

Ethernet in Automatisierungssystemen

- Kurzanleitung für den Einsatz der **OMRON** Ethernet Unit CS1W-ETN01

Kurzanleitung zur Inbetriebnahme Teil 7

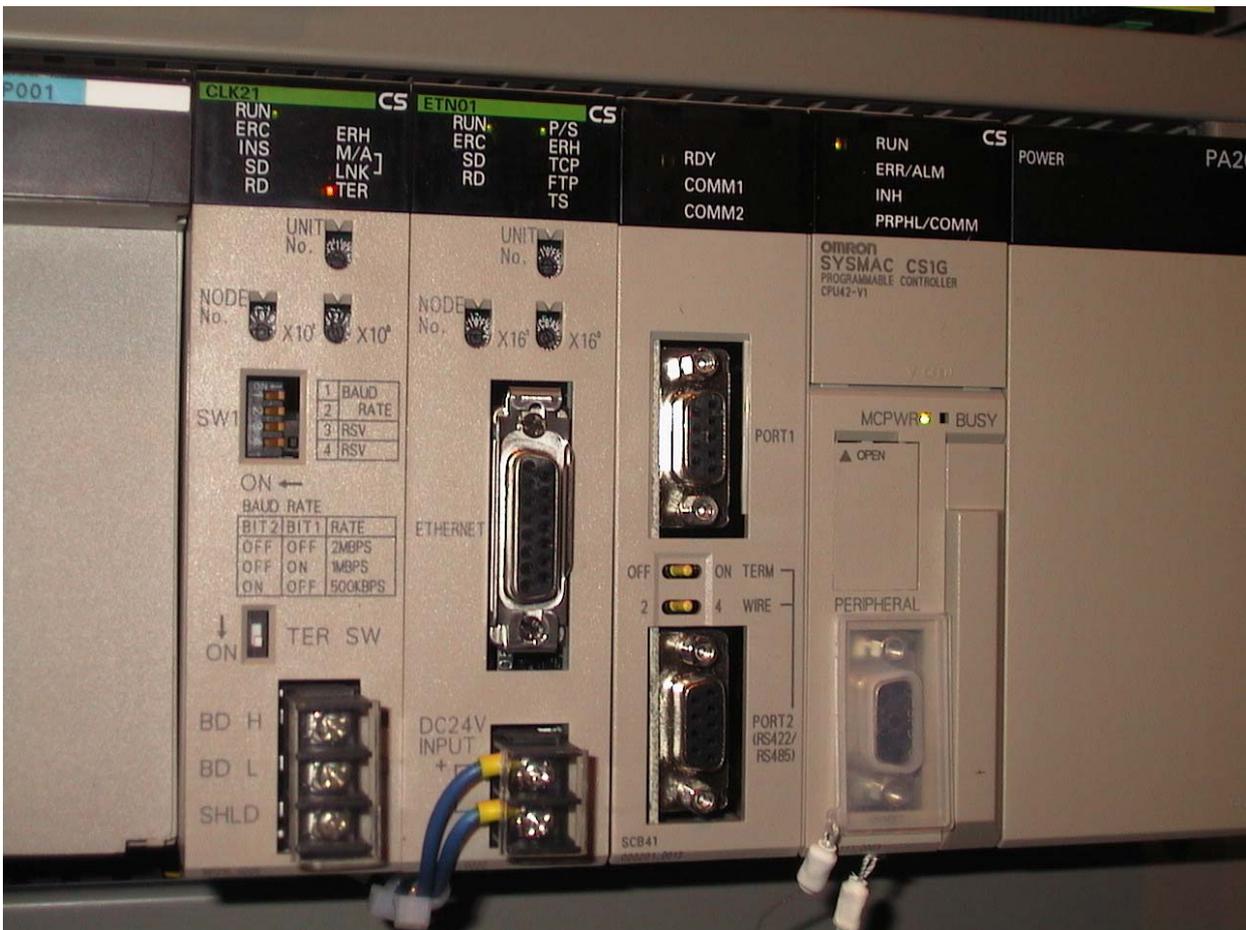


Bild 01 : Die Ethernetkarte CS1W-ETN01

Diese Seite wurde absichtlich freigelassen.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verfassers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Der Verfasser übernimmt keine Gewähr für die Funktion einzelner Programme oder von Teilen derselben. Insbesondere übernimmt er keinerlei Haftung für eventuelle aus dem Gebrauch resultierende Folgeschäden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

© by Helge Weber

Weber Engineering

Planungsbüro für Automatisierungstechnik

Friedensstraße 18
61200 Wölfersheim

Tel. 06036 / 983141
Fax 06036 / 983142

D1 0171 / 7356511

E-Mail HelgeWeber@gmx.de

http www.HelgeWeber.de

Hinweis

Eigentlich war dieses Werk lediglich als Schulungsunterlage für die von uns gehaltenen Seminare gedacht. Auf vielfachen Wunsch unserer Kunden haben wir es in unsere Reihe der Kurzanleitungen als „**Kurzanleitung zur Inbetriebnahme Teil 7**“ aufgenommen.

Vorwort

Ethernet ist der gängige Standard für Verbindungen von Büro - Rechnern untereinander bzw. die Anbindung an das Internet bzw. ein Intranet. Ethernet hält aber auch in Fabrikautomationssystemen immer mehr Einzug und wird sich vielleicht in absehbarer Zeit auch als (Quasi-) Standard in der Fabrikautomation neben z.B. Profibus DP/FMS durchsetzen. Neue Hard- und Software, so z.B. die Ethernet-Baugruppe CS1W-ETN01 und die neue Cx – Next Generation Software aus dem Hause OMRON ELECTRONICS GmbH, beinhalten mittlerweile die Möglichkeit problemlos über Ethernet zu kommunizieren.

In den von mir gehaltenen Schulungen zum Thema SPS – Programmierung tauchen bezüglich des Themas Ethernet immer mehr Fragen zu dem Thema auf, wie zum Beispiel :

- kann ich die SPS über Ethernet programmieren ?
- kann ich die SPS in ein bereits bestehendes (Büro-) Netzwerk integrieren ?
- kann ich auf die Speicherkarte in der SPS zugreifen ?
- kann ich Daten zwischen SPS-Systemen über Ethernet austauschen ?
- kann ich vielleicht sogar eine E-Mail aus der SPS heraus versenden ?

Das vorliegende Buch soll Antwort auf diese Fragen geben, welche wir natürlich schon jetzt vorab mit ja beantworten.

So weit wie möglich soll auf Theorie verzichtet werden, das Buch sollte als Beispielanleitung verstanden werden, um schnell und sicher zum Ziel zu gelangen. Sämtliche benötigten Anwenderprogramme sind vom Verfasser erhältlich. Natürlich ist es unumgänglich einen Blick in die zugehörige OMRON – Dokumentation zu werfen; entsprechende Querverweise sind enthalten.

An dieser Stelle möchte ich mich für die sehr gute Zusammenarbeit mit der Fa. OMRON ELECTRONICS GmbH bedanken.

Besonderer Dank gilt den Mitarbeitern des regionalen Verkaufsbüros Hamburg, Siegbert Knaup, Thorsten Schlüter und Dirk Bartels, welche mich unermüdlich bei meinen Fragen und Ideen unterstützen.

Desweiteren möchte ich mich bei Robert Jordan für die Anregungen zu diesem Werk und seine tatkräftige Unterstützung bei der Bereitstellung der Serverkapazitäten und dessen Einrichtung bedanken.

Wölfersheim, im Juli 2001

Helge Weber

HelgeWeber@gmx.de

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Kapitel 1 **Einrichtung einer Verbindung zur Programmierung der SPS vom PC**

Kapitel 2 **TCP/IP-Ethernet Grundlagen**

Kapitel 3 **Das File Transfer Protokoll**

Kapitel 4 **Datenaustausch zwischen zwei SPS – Systemen**

Kapitel 5 **Versand einer E-Mail aus der SPS**

Anhang A **Details zu dem aufgebauten Netzwerk**

Anhang B **Fachbegriffe**

Anhang C **Notwendige OMRON - Dokumentation**

Anhang D **Programmausdruck Programmbeispiel SEND – Befehl**

Anhang E **Programmausdruck Programmbeispiel RECV – Befehl**

Anhang F **Programmausdruck Programmbeispiel E-Mail**

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Kapitel 1 Einrichtung einer Verbindung zur Programmierung der SPS vom PC

- 1.1 Was benötigen wir dazu ?
- 1.2 In welcher Reihenfolge gehen wir vor ?
 - 1.2.1 Schritt 1 Einrichten der Netzwerkkarte im PC
 - 1.2.2 Schritt 2 Vornehmen der notwendigen Einstellungen an der CS1W-ETN01
 - 1.2.3 Schritt 3 Durchführung eines ersten Kommunikationstestes mit PING
 - 1.2.4 Schritt 4 Herstellen der Verbindung mit dem Cx-Programmer

Kapitel 2 TCP/IP-Ethernet Grundlagen

- 2.1 Grundsätzlicher Aufbau eines Netzwerkes
- 2.2 IP-Adressen
- 2.3 Netzwerkklassen
- 2.4 TCP/IP – die notwendigen Protokolle
 - 2.4.1 IP – das Internet Protocol
 - 2.4.2 TCP – das Transport Control Protocol
 - 2.4.3 UDP – das User Datagram Protocol
 - 2.4.4 Aufbau eines TCP/IP-Ethernet Datenpaketes
 - 2.4.5 Gateway
 - 2.4.6 Subnet-Mask

Kapitel 3 Das File Transfer Protokoll

- 3.1 Login-Name und Passwort
- 3.2 Verwendung der FTP-Kommandos

Kapitel 4 Datenaustausch zwischen zwei SPS – Systemen

- 4.1 Daten an einen Teilnehmer im Netzwerk senden
- 4.2 Daten von einem anderen Netzwerkteilnehmer anfordern und empfangen
- 4.3 Einen FINS-Befehl senden und die Antwort empfangen

Kapitel 5 Versand einer E-Mail aus der SPS

5.1 Wissenswertes zum Thema E-Mail

5.1.1 Aufbau einer E-Mail

5.1.2 SMTP – Simple Mail Transfer Protocol

5.1.3 POP3 – Post Office Protocol Version 3

5.1.4 Einsatz von Routern

5.2 Anwendungsbeispiel für den E-Mail-Versand aus einer CS1W-ETN01

Anhang A Details zu dem aufgebauten Netzwerk

Anhang B Fachbegriffe

Anhang C Notwendige OMRON - Dokumentation

Anhang D Programmausdruck Programmbeispiel SEND – Befehl

Anhang E Programmausdruck Programmbeispiel RECV – Befehl

Anhang F Programmausdruck Programmbeispiel E-Mail

Kapitel 1 Einrichtung einer Verbindung zur Programmierung der SPS vom PC

Ohne uns zu sehr mit den Details, außer mit den Notwendigen natürlich, zu beschäftigen wollen wir zunächst einfach eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung über Ethernet von einem PC mit der Software Cx-Programmer zu einer SPS der CS 1-Serie über die Ethernetkarte CS1W-ETN01 herstellen.

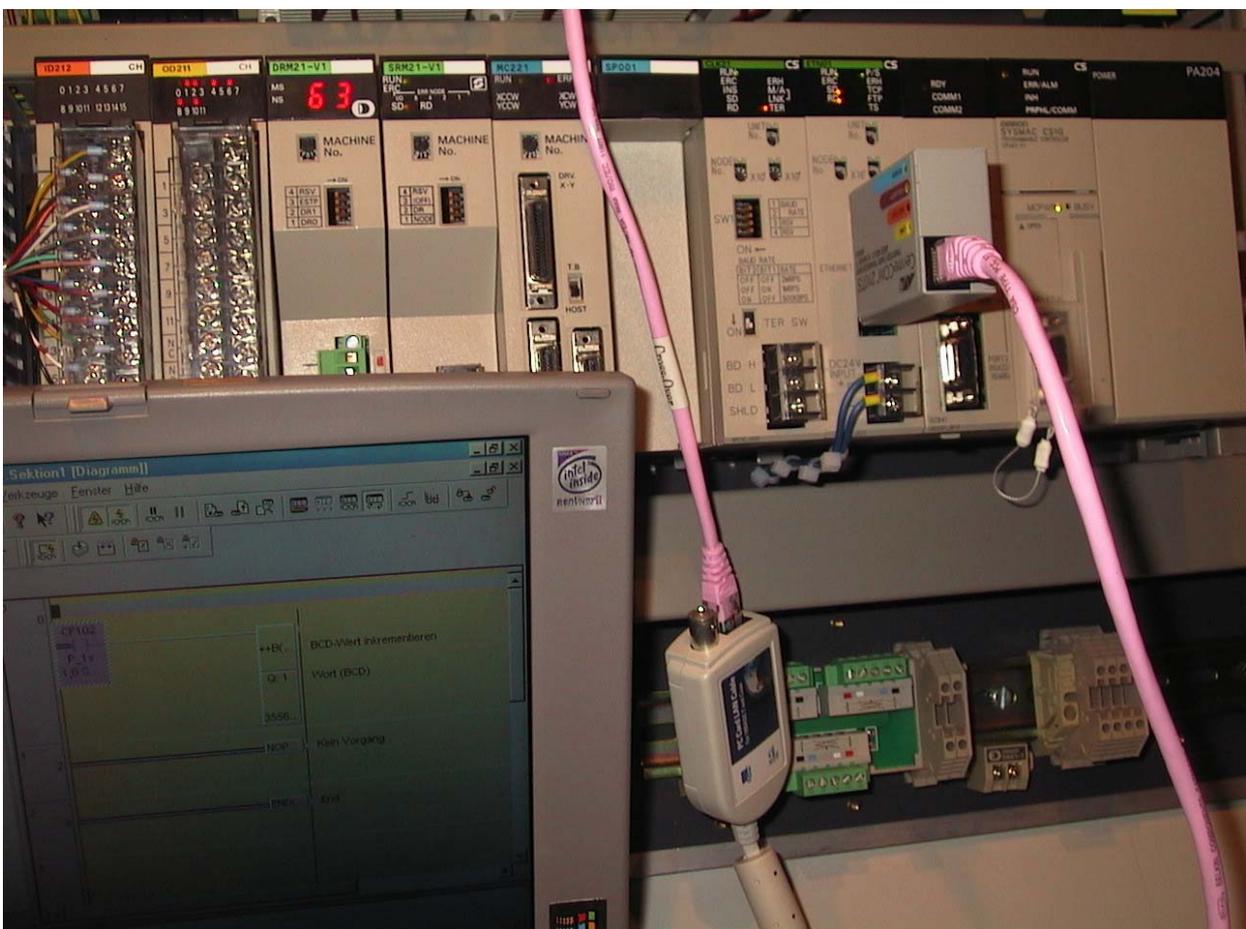


Bild 02 : Punkt-zu-Punkt-Verbindung Cx-Programmer mit CS1W-ETN01 über Kabel

1.1 Was benötigen wir dazu ?

A. einen PC mit eingebauter Netzwerkkarte und installiertem Cx-Programmer
zum Beispiel nach Anhang A

B. ein SPS-System bestehend aus :

01 Stück	CPU	CS1G-CPU42-V1
01 Stück	Netzwerkkarte	CS1W-ETN01
div.	E/A-Karten	

- System fertig und funktionsfähig aufgebaut
- E/A-Tabelle etc. generiert
- keine "Error" auf dem System
- einfaches SPS-Anwenderprogramm geladen
- funktionierende Verbindung über Toolbus

C. unsere „Netzwerkkomponenten“, zunächst bestehend aus :

01 Stück	<u>überkreuztes</u> CAT 5 Kabel
01 Stück	Transceiver bzw. Medienkonverter AUI nach 10BaseT z.B. CentreCOM 210TS

1.2 In welcher Reihenfolge gehen wir vor ?

Schritt 1	1.2.1	Einrichten der Netzwerkkarte im PC
Schritt 2	1.2.2	Vornehmen der notwendigen Einstellungen an der CS1W-ETN01
Schritt 3	1.2.3	Durchführung des ersten Kommunikationstestes mit PING
Schritt 4	1.2.4	Herstellen der Verbindung mit dem Cx-Programmer

1.2.1 Einrichten der Netzwerkkarte im PC

Die Netzwerkkarte wird gemäß Herstelleranleitung im PC montiert und die zugehörigen Treiber installiert.

Über Einstellungen, Systemsteuerung, Netzwerk, Konfiguration, TCP/IP wird eine feste IP-Adresse eingestellt und wenn möglich alles andere deaktiviert. In unserem Beispiel lautet die **IP-Adresse 192.168.0.3**. Die Subnet Mask wird auf 255.255.255.128 eingestellt.

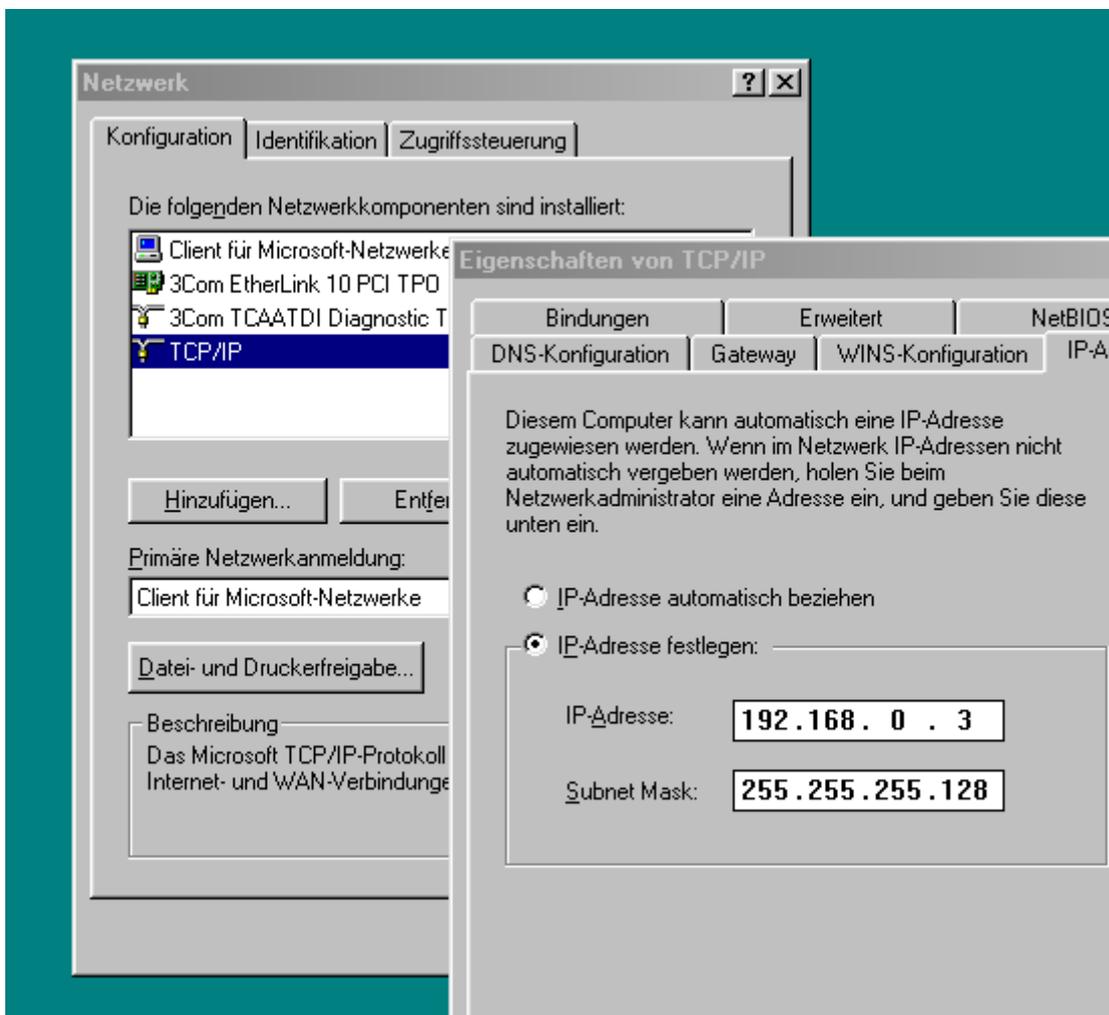


Bild 03 : Einstellung der IP-Adresse

1.2.2 Vornehmen der notwendigen Einstellungen an der CS1W-ETN01

Zunächst müssen wir für die Ethernetkarte die notwendige lokale IP-Adresse festlegen und an der Baugruppe einstellen. Die IP-Adresse wird an der Rückseite der Ethernetbaugruppe eingestellt.



Bild 04 : Schalter zur Einstellung der IP-Adresse

In der oberen Hälfte der Karte sind acht Drehschalter zu erkennen. Zu beachten ist hier, dass die 3-stellige dezimale IP-Adresse zunächst in eine 2-stellige Hex-Zahl umgewandelt werden muss. Wir wollen in unserem Beispiel die IP-Adresse **192.168.0.11** einstellen.

Nach Wandlung ergeben sich die Hex-Zahlen **C0.A8.00.0B**. SW1 wird also auf C, SW2 auf 0, SW3 auf A, SW4 auf 8 u.s.w. eingestellt.

Die Adressvergabe der IP-Adresse kann allerdings nicht völlig frei vergeben werden, im Kapitel 2, TCP/IP-Ethernet Grundlagen, folgen hierzu einige Erläuterungen.

Desweiteren wird als nächstes die Unit-No. und die Node-No. eingestellt. Die Unit-No. ist die Adresse für den internen CS 1-Bus und wird in unserem Beispiel auf 0 eingestellt, da wir zunächst davon ausgehen, dass keine weiteren Sonderbaugruppen in die SPS gesteckt wurden.

Als Node-No. wird die letzte Stelle der IP-Adresse als Hex-Zahl eingestellt, in unserem Beispiel also 0B.

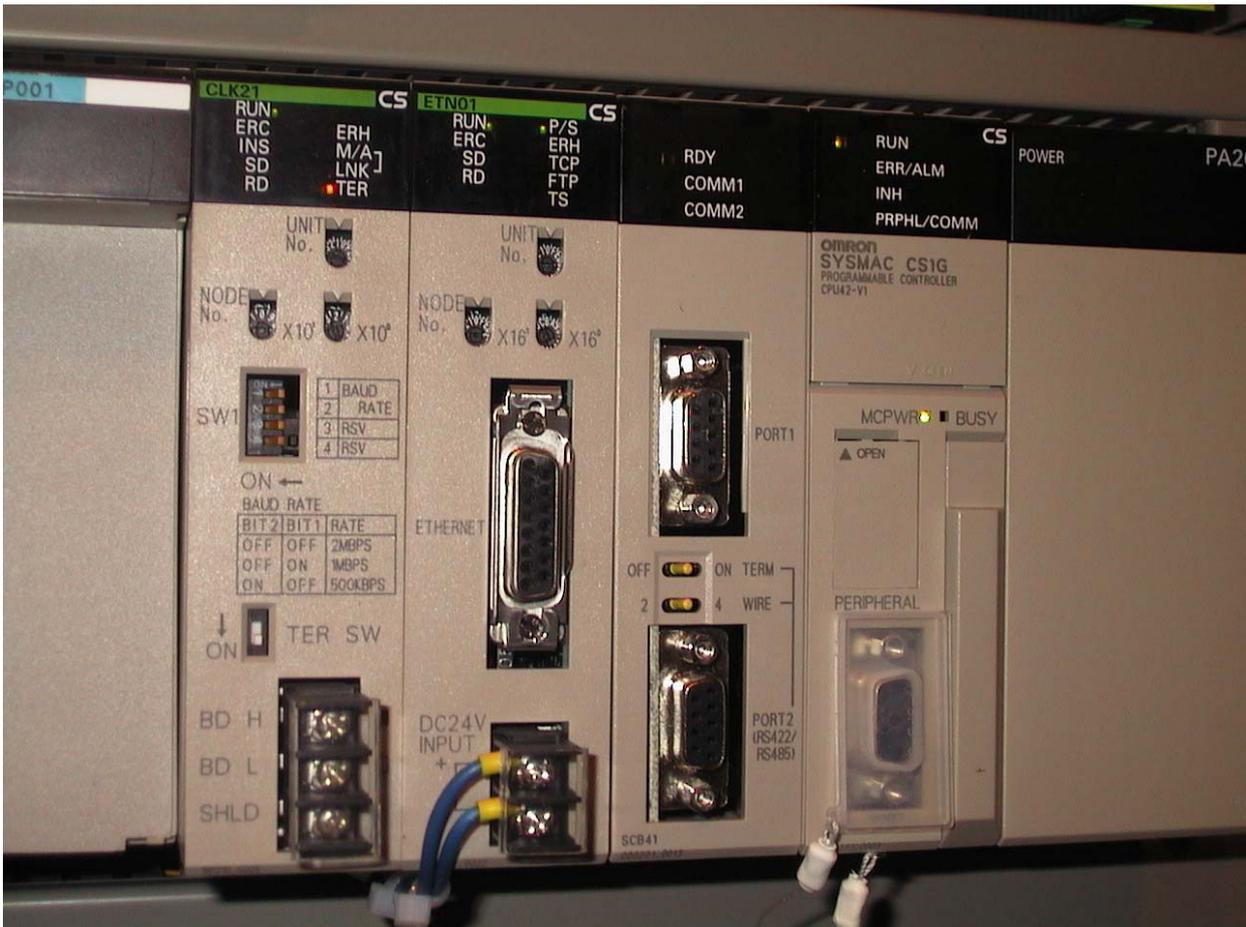


Bild 05 : Einstellung der Unit-No. und der Node-No.

Vergessen Sie bitte nicht an den DC24V Input 24 V anzulegen. Diese Spannung ist notwendig um den Transceiver zu versorgen. Hier bietet sich das Netzteil S82S-0724 aus dem Hause OMRON ELECTRONICS GmbH an.

Natürlich müssen jetzt noch die entsprechenden Einstellungen im Cx-Programmer unter Baugruppenkonfiguration vorgenommen werden !

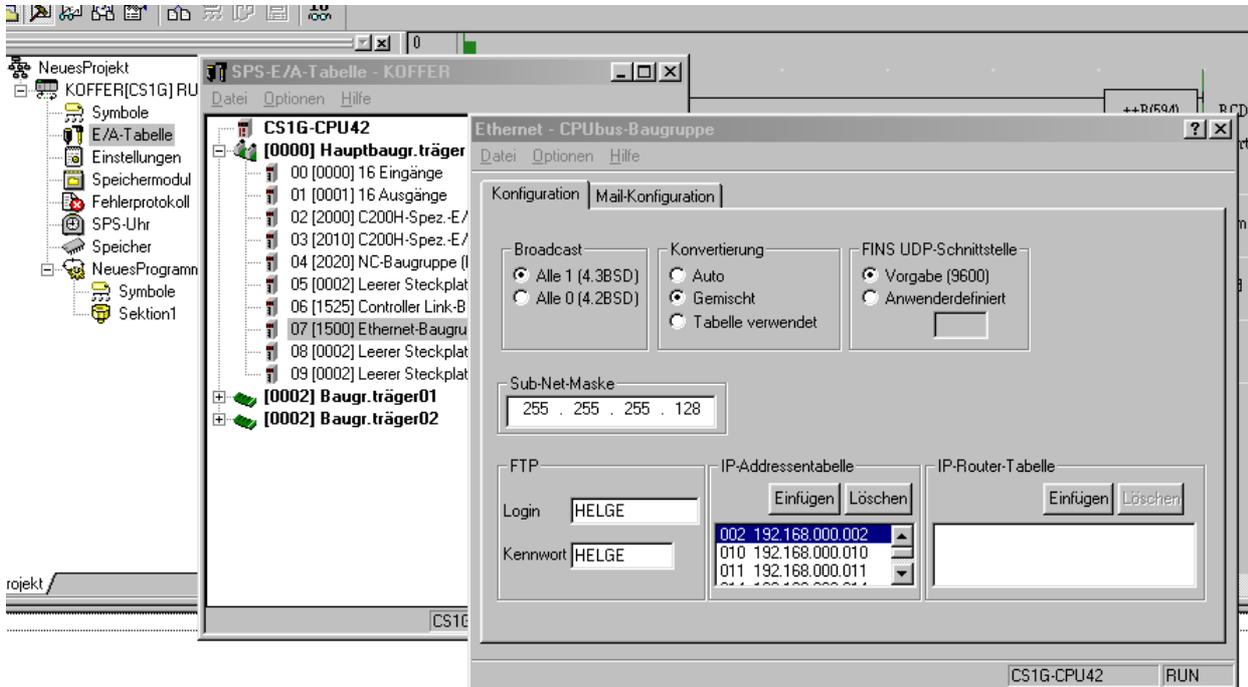


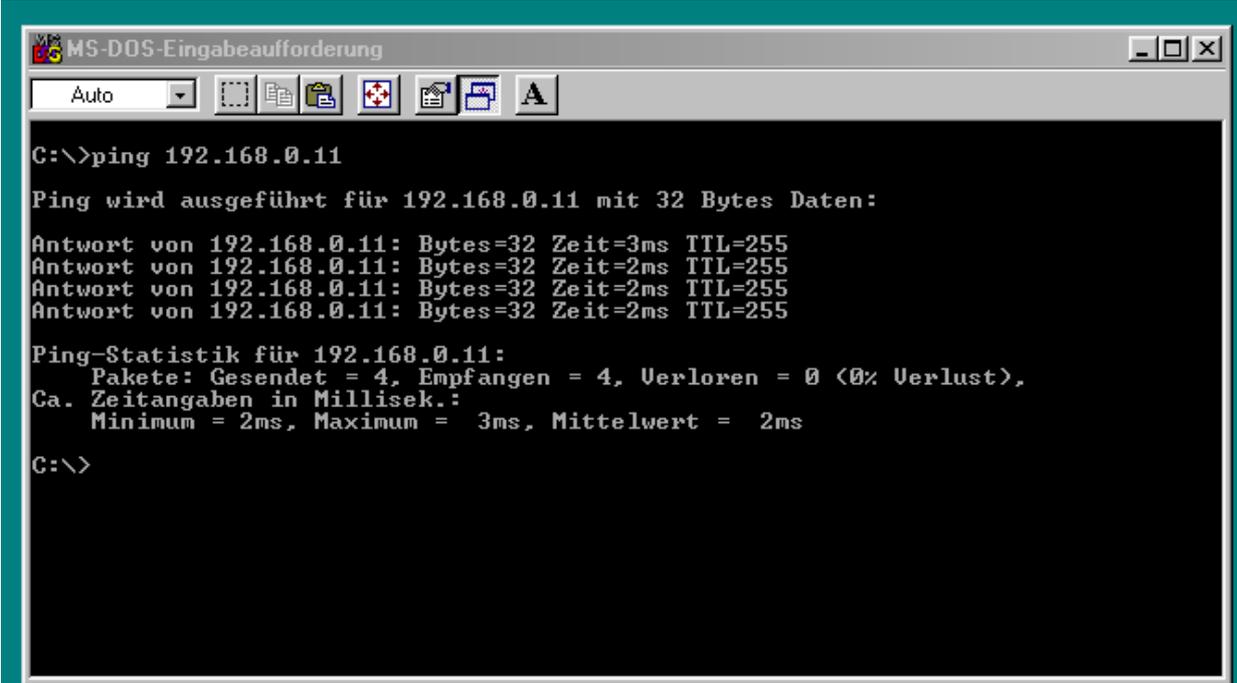
Bild 06 : Einstellung der Konfiguration der Ethernetbaugruppe

Als Sub-Net-Maske wird 255.255.255.128 eingetragen. Unter IP-Adressentabelle werden die IP-Adressen der in dem Netzwerk an der Kommunikation beteiligten Baugruppen eingetragen. In unserem Falle also mindestens die IP-Adresse des PC's mit Cx-Programmer und die IP-Adresse der CS1-ETN01.

Die Eingaben in „FTP“ und „IP-Router-Tabelle“ werden in den jeweiligen Kapiteln, also Kapitel 3 „Das File Transfer Protokoll“ und Kapitel 5 „Versand einer E-Mail aus der SPS“ erläutert“.

1.2.3 Durchführen des ersten Kommunikationstestes mit PING

PING ist das Kürzel für Packet Internet Groper. PING dient in TCP/IP-Netzwerken zu Diagnosezwecken. Der Befehl kann aus einem DOS-Fenster mit verschiedenen Parametern aufgerufen werden. Wir nutzen ihn um zu prüfen ob die Kommunikationseinstellungen unter 1.2.1 und 1.2.2 korrekt sind und zu einander passen.



```
MS-DOS-Eingabeaufforderung
Auto
C:\>ping 192.168.0.11
Ping wird ausgeführt für 192.168.0.11 mit 32 Bytes Daten:
Antwort von 192.168.0.11: Bytes=32 Zeit=3ms TTL=255
Antwort von 192.168.0.11: Bytes=32 Zeit=2ms TTL=255
Antwort von 192.168.0.11: Bytes=32 Zeit=2ms TTL=255
Antwort von 192.168.0.11: Bytes=32 Zeit=2ms TTL=255
Ping-Statistik für 192.168.0.11:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0 (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
        Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Mittelwert = 2ms
C:\>
```

Bild 07 : Ausführung des PING-Kommandos

1.2.4 Herstellen der Verbindung mit dem Cx-Programmer

Nun ist es endlich soweit, wir wollen mit dem Cx-Programmer online zur SPS über das Ethernet gehen.

1.2.4.1 Einstellung in „Ändern der SPS“

The image shows a software dialog box titled "Ändern der SPS". It contains the following fields and controls:

- Gerätename:** A text input field containing the text "KOFFER".
- Gerätetyp:** A dropdown menu currently showing "CS1G/CJ1G", with an "Einstellungen..." button to its right.
- Netzwerktyp:** A dropdown menu currently showing "Ethernet", with an "Einstellungen..." button to its right.
- Kommentar:** A large, empty text area for entering notes.
- Buttons:** At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Hilfe".

Bild 08 : Umstellen des Netzwerktyps auf Ethernet

1.2.4.2 *Einstellung in „Ändern der SPS, Netzwerk“*

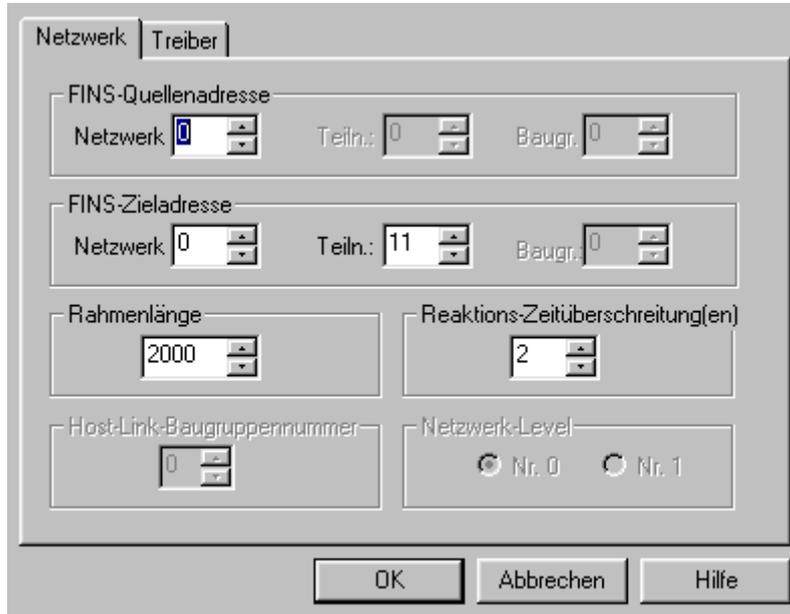


Bild 09 : Einstellen der Teilnehmernummer 11

1.2.4.3 *Einstellung in „Ändern der SPS, Treiber“*

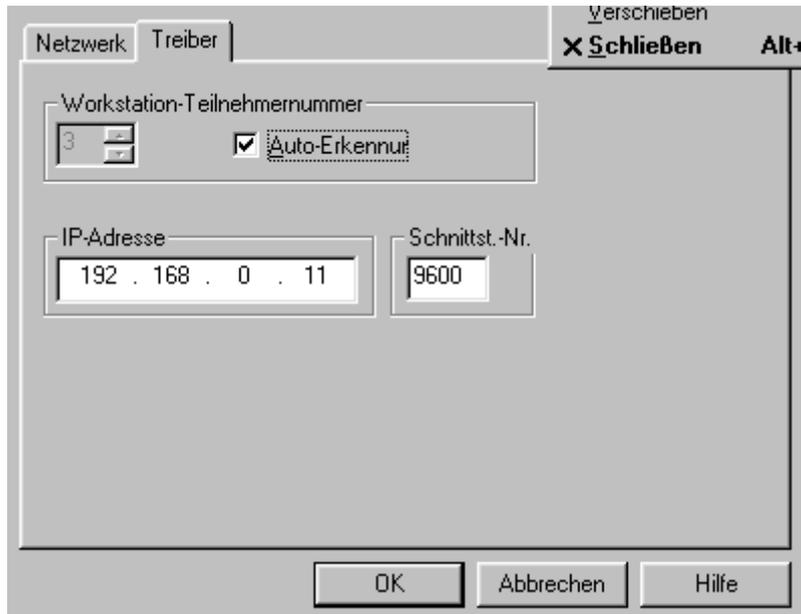


Bild 10 : Einstellen der IP-Adresse der SPS

1.2.4.4 Cx-Programmer über Ethernet erleben

Endlich ist es geschafft !

Nun können wir mit einer bis dahin nicht gewohnten und bekannten Geschwindigkeit, z.B.:

- Programme zur und von der SPS übertragen
- Programme online überwachen
- die Diagnosefunktionen nutzen

und, und, und

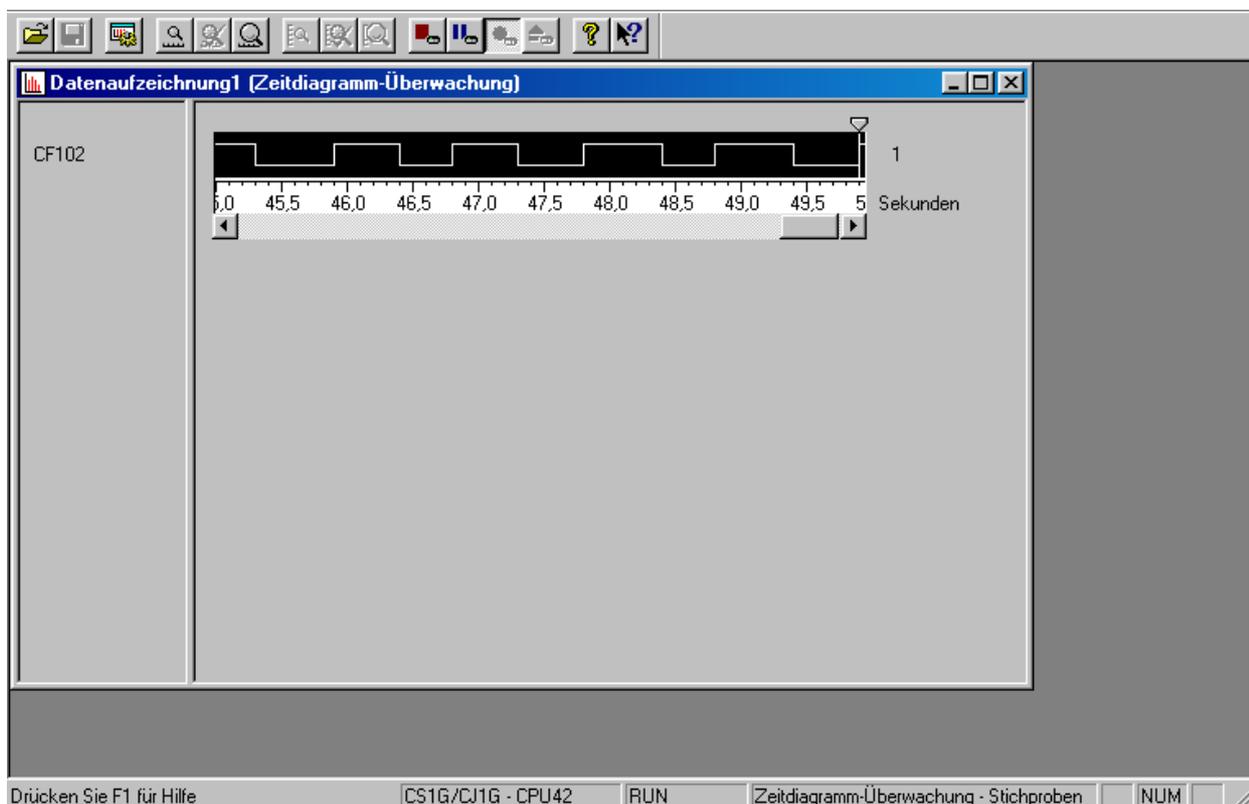


Bild 11 : Verwendung der Datenaufzeichnung über Ethernet

Kapitel 2 TCP/IP-Ethernet Grundlagen

- 2.1 *Grundsätzlicher Aufbau eines Netzwerkes*
- 2.2 *IP-Adressen*
- 2.3 *Netzwerkklassen*
- 2.4 *TCP/IP – die notwendigen Protokolle*
 - 2.4.1 *IP – das Internet Protocol*
 - 2.4.2 *TCP – das Transport Control Protocol*
 - 2.4.3 *UDP – das User DataGramm Protocol*
 - 2.4.4 *Aufbau eines TCP/IP-Ethernet Datenpaketes*
 - 2.4.5 *Gateway*
 - 2.4.6 *Subnet-Mask*

Kapitel 3 Das File Transfer Protokoll

Das File Transfer Protokoll ist eine TCP/IP-Anwendung mit welcher das Kopieren von Dateien von einem Computer zum anderen möglich wird.

In unserem Falle ermöglicht es uns also den Zugriff auf das Speichermodul (Flashkarte) und den EM-Bereich des Datenspeichers.

Vom Anwenderprogramm unserer speicherprogrammierbaren Steuerung können wir Dateien aus dem Speicher lesen und auch Dateien schreiben.

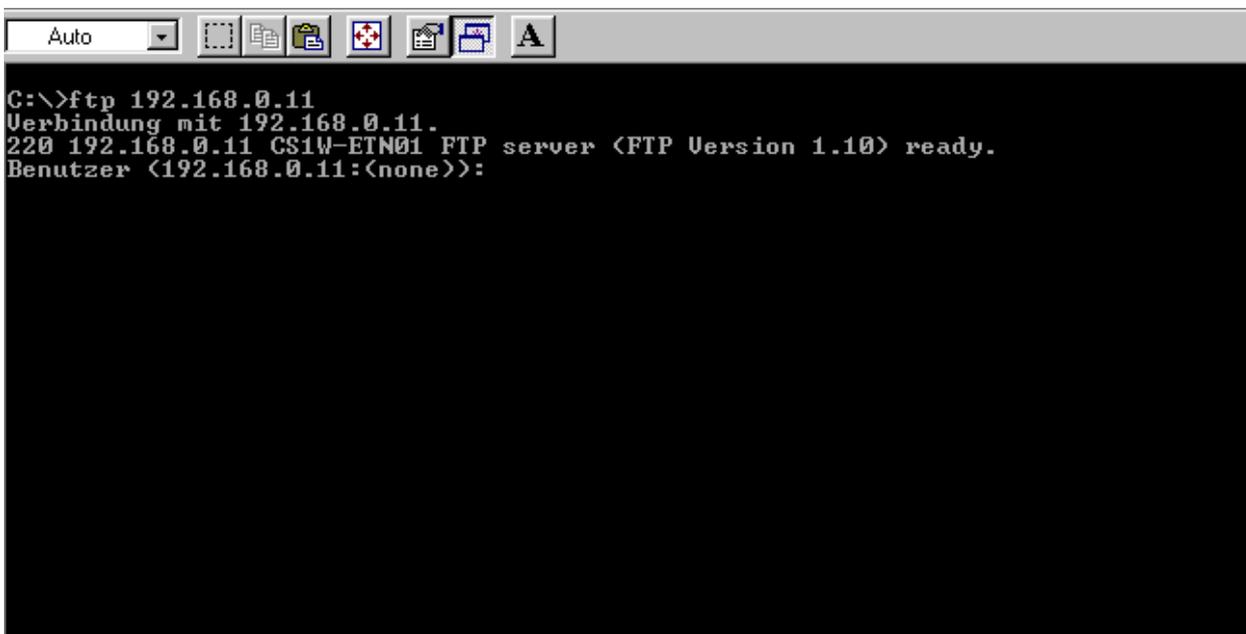
Das Lesen der Dateien erfolgt mit dem Befehl **FREAD(700)** [READ DATA FILE] und das Schreiben der Dateien mit dem Befehl **FWRIT(701)** [WRITE DATA FILE].

Praktische Anwendung wäre hier zum Beispiel der Austausch von Rezepturen über EXCEL oder das Auslesen von Betriebsdaten

3.1 Login-Name und Passwort

In dem Bild 10, Einstellung der Konfiguration der Ethernetbaugruppe, sehen wir im unteren Bereich links die Felder Login und Kennwort. In unserem Falle ist das Login HELGE und auch das Kennwort HELGE. Auf Groß- und Kleinschreibung muss hier geachtet werden !

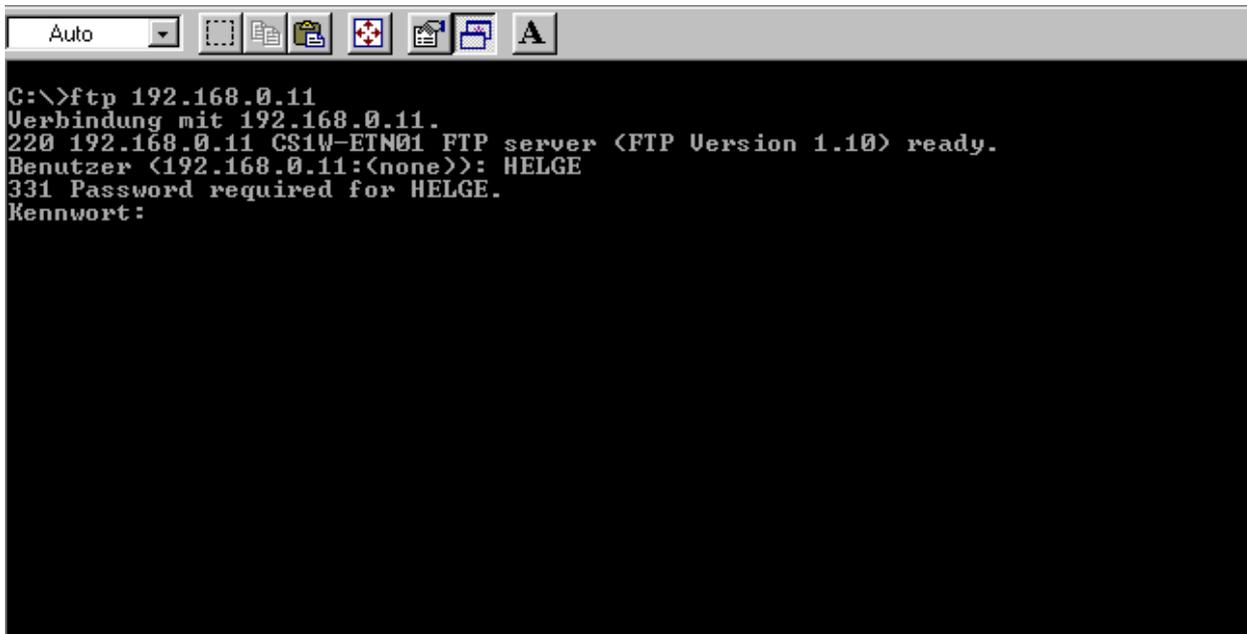
In einem DOS-Fenster können wir dann die FTP-Verbindung herstellen.



```
C:\>ftp 192.168.0.11
Verbindung mit 192.168.0.11.
220 192.168.0.11 CS1W-ETN01 FTP server (FTP Version 1.10) ready.
Benutzer (192.168.0.11:(none)):
```

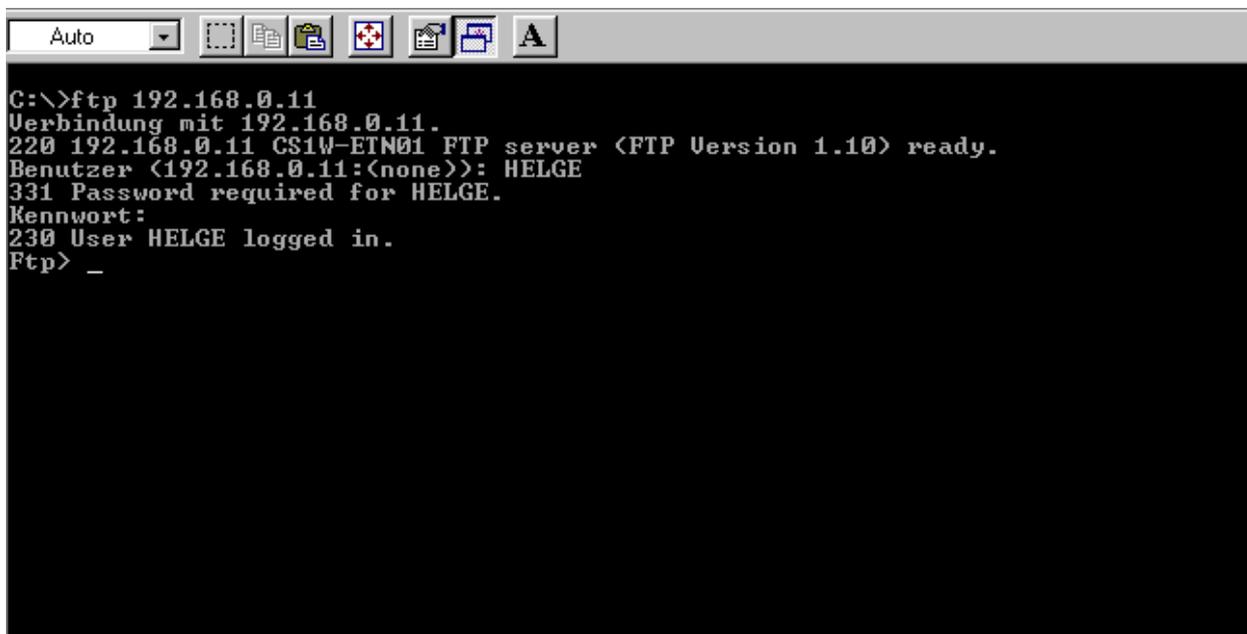
Bild AA : Herstellen der Verbindung mit **ftp 192.168.0.11**

Nachdem die Verbindung hergestellt wurde, leuchtet die LED FTP auf der Ethernetbaugruppe CS1W-ETN01.



```
C:\>ftp 192.168.0.11
Verbindung mit 192.168.0.11.
220 192.168.0.11 CS1W-ETN01 FTP server (FTP Version 1.10) ready.
Benutzer (192.168.0.11:(none)): HELGE
331 Password required for HELGE.
Kennwort:
```

Bild AB : Eingabe des Login-Namens **HELGE**



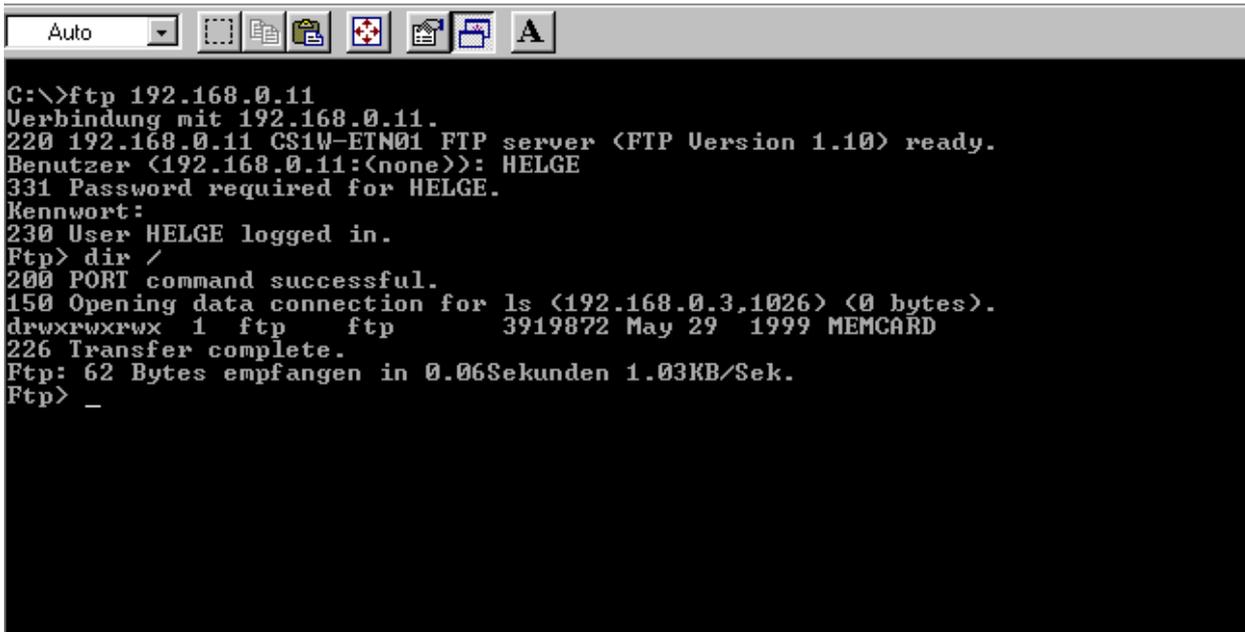
```
C:\>ftp 192.168.0.11
Verbindung mit 192.168.0.11.
220 192.168.0.11 CS1W-ETN01 FTP server (FTP Version 1.10) ready.
Benutzer (192.168.0.11:(none)): HELGE
331 Password required for HELGE.
Kennwort:
230 User HELGE logged in.
Ftp> _
```

Bild AC : Eingabe des Passwortes **HELGE**

Die Eingabe des Passwortes erfolgt nicht sichtbar am Bildschirm.

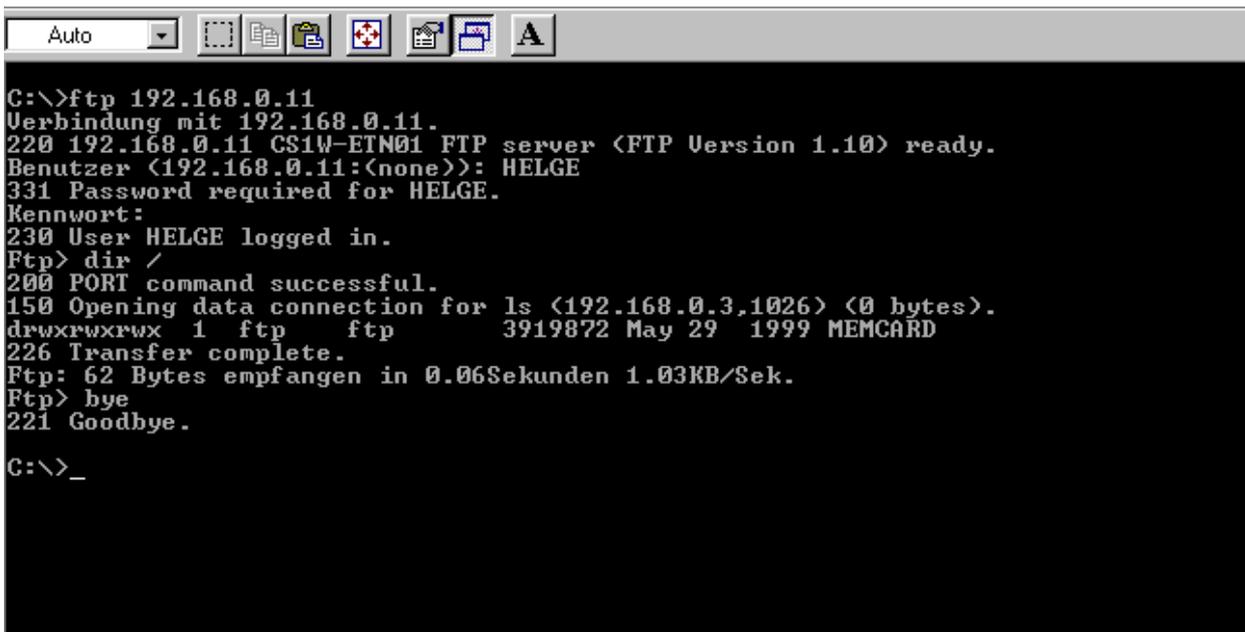
3.2 Verwendung der FTP-Kommandos

Nach dem Herstellen der FTP-Verbindung und Eingabe von Login und Kennwort können wir jetzt die FTP-Kommandos wie *dir*, *rename*, *cd* u.s.w. verwenden. Die Kommandos sind im Handbuch der CS1W-ETN01 entsprechend beschrieben.



```
C:\>ftp 192.168.0.11
Verbindung mit 192.168.0.11.
220 192.168.0.11 CS1W-ETN01 FTP server (FTP Version 1.10) ready.
Benutzer (192.168.0.11:(none)): HELGE
331 Password required for HELGE.
Kennwort:
230 User HELGE logged in.
Ftp> dir /
200 PORT command successful.
150 Opening data connection for ls (192.168.0.3,1026) (0 bytes).
drwxrwxrwx 1 ftp ftp 3919872 May 29 1999 MEMCARD
226 Transfer complete.
Ftp: 62 Bytes empfangen in 0.06Sekunden 1.03KB/Sek.
Ftp> _
```

Bild AD : Eingabe des Befehls **dir /**



```
C:\>ftp 192.168.0.11
Verbindung mit 192.168.0.11.
220 192.168.0.11 CS1W-EIN01 FTP server (FTP Version 1.10) ready.
Benutzer (192.168.0.11:(none)): HELGE
331 Password required for HELGE.
Kennwort:
230 User HELGE logged in.
Ftp> dir /
200 PORT command successful.
150 Opening data connection for ls (192.168.0.3,1026) (0 bytes).
drwxrwxrwx 1 ftp ftp 3919872 May 29 1999 MEMCARD
226 Transfer complete.
Ftp: 62 Bytes empfangen in 0.06Sekunden 1.03KB/Sek.
Ftp> bye
221 Goodbye.
C:\>_
```

Bild AE : Schließen der FTP-Verbindung mit dem Befehl **bye**

Kapitel 4 Datenaustausch zwischen zwei SPS-Systemen

Der Nutzer von speicherprogrammierbaren Steuerungen aus dem Hause OMRON ELECTRONICS GmbH kennt eigentlich eine Vielzahl von Möglichkeiten Daten zwischen zwei oder mehr SPS-Systemen auszutauschen, wie zum Beispiel die 1 : 1 – Kommunikation bei der SYSMAC C – Serie oder die DatenLinks in Controller-Link-Netzwerken.

Falls natürlich eine Ethernet-Verbindung besteht liegt es natürlich nahe diese zusätzlich für den Datenaustausch zwischen zwei oder mehreren SPS-Systemen zu verwenden.

Für den Datenaustausch zwischen den über Ethernet vernetzten Systemen können drei verschiedene Befehle zum Einsatz kommen.

- Netzwerk senden
- Netzwerk empfangen
- FINS-Befehl zustellen

4.1 Daten an einen Teilnehmer im Netzwerk senden

Mit dem Befehl **SEND(090)** können maximal 990 Worte bzw. 1980 Bytes an einen anderen spezifizierten Netzwerkteilnehmer gesendet werden.

Der Befehl ist auch als Broadcast, also versenden von Daten an alle angeschlossenen Teilnehmer, einsetzbar. Die Anzahl der zu versendenden Worte ist hier auf 727 bzw. 1454 bytes begrenzt.

Der Befehl ist im deutschen Bedienerhandbuch der CS1 recht verständlich erklärt.

Bild XX

In unserem anliegenden Beispiel ist ersichtlich wie von dem Netzwerkteilnehmer mit der Nummer 11 (0B) 10 Datenworte an den Netzwerkteilnehmer mit der Nummer 10 (0A) gesendet werden.

Das Anwenderprogramm kann der Anlage D entnommen werden. Interessant ist hier, daß auf dem Netzwerksteilnehmer, an den Daten geschickt werden, keinerlei Programm erforderlich ist.

4.2 Daten von einem anderen Netzwerkteilnehmer anfordern und empfangen

Mit dem Befehl **RECV(098)** können maximal 990 Worte bzw. 1980 Bytes an einen anderen spezifizierten Netzwerkteilnehmer gesendet werden.

Der Befehl ist im deutschen Bedienerhandbuch der CS1 recht verständlich erklärt.

Bild XY

In unserem anliegenden Beispiel ist ersichtlich wie von dem Netzwerkteilnehmer mit der Nummer 11 (0B) 10 Datenworte an den Netzwerkteilnehmer mit der Nummer 10 (0A) gesendet werden.

Das Anwenderprogramm kann der Anlage E entnommen werden. Interessant ist hier, daß auf dem Netzwerksteilnehmer dem Daten abgefordert werden, keinerlei Programm erforderlich ist.

4.3 Einen FINS-Befehl senden und die Antwort empfangen

Der CMND(490) – Befehl, *FINS-Befehl zustellen* oder auch *Deliver Command* genannt kann verwendet werden, um FINS-Befehle an einen Personal-Computer oder eine SPS über Ethernet oder ein Controller-Link-Netzwerk zu übertragen.

Bei der SPS kann es sich hierbei um eine CPU-Baugruppe, eine CPU-Bus-Baugruppe der CS1 oder ein Spezialmodul handeln.

Kapitel 5 Versand einer E-Mail aus der SPS

Fast jeder von uns versendet täglich E-Mails über das Internet, elektronische Post also, welche innerhalb weniger Sekunden oder Minuten dem Empfänger zugestellt wird. Sicherlich ist diese Möglichkeit einer der Hauptgründe für die schnelle Entwicklung des Internet.

Für uns also ein Grund darüber nachzudenken E-Mails direkt aus der SPS zu versenden. Einige werden jetzt lachen, aber wo können wir es zum Beispiel praktisch sinnvoll einsetzen ?

Beispiel 1 Fernwartung

Quasi-Standard in der Automatisierungstechnik ist die Durchführung von Fehlerbehebung und Wartungsarbeiten an speicherprogrammierbaren Steuerungen, welche auf der ganzen Welt verteilt stehen. Auslösend für die Wartungsaktion ist in der Regel die telefonische Störungsmeldung des Systembetreibers.

Hier ist es also denkbar und möglich Störmeldungen einer Maschine oder Anlage sofort per E-Mail zu melden. Die Störmeldung wird versendet bevor Systembetreiber bzw. Wartungspersonal den eigentlichen Fehler entdeckt ! Dieses wirkt sich natürlich entscheidend auf die Anlagenverfügbarkeit und –sicherheit aus.

Beispiel 2 Betriebsdatenerfassung

Wesentliche Produktionsdaten aus der SPS werden managementgerecht aufbereitet und zum Beispiel dem Produktionsleiter auf den PC geschickt welcher sich zu seinem Arbeitsbeginn auf diesem Wege über die aktuellen Produktionsdaten aus der Nachtschicht informiert.

Beispiel 3 Telemetrieanwendungen

Hierzu gehören unter anderem das Management von Ver- und Entsorgungssystemen wie zum Beispiel örtliche Gasversorgungssysteme. Bei entsprechenden Behälterfüllständen werden an die Zentrale des Unternehmens per E-Mail geschickt. Dieses bildet die Planungsgrundlage für den Disponenten welcher u.a. zum Beispiel anhand dieser Daten Tourenoptimierungen vornehmen kann.

5.1 **Wissenswertes zum Thema E-Mail**

5.1.1 *Aufbau einer E-Mail*

5.1.2 *SMTP – Simple Mail Transfer Protocol*

5.1.3 *POP3 – Post Office Protocol Version 3*

5.1.4 *Einsatz von Routern*

5.2 *Anwendungsbeispiel für den E-Mail-Versand aus der CS1W-ETN01*

Diese Applikation von uns war auf dem Stand der Fa. OMRON Electronics GmbH auf der Hannover-Messe-Industrie 2002 zu sehen. Die Details würden hier den Rahmen sprengen. Bei Interesse oder Fragen wenden Sie sich bitte direkt an uns.

Anhang A

Das bei uns im Büro bzw. bei Schulungen aufgebaute Netzwerk besteht aus zur Zeit fünf Netzwerkteilnehmern. Hierbei handelt es sich um zwei speicherprogrammierbare Steuerungen des Typs CS1G – CPU42 – V1 nebst der Ethernetkarte CS1W – ETN01 und zwei PC's und einem Notebook.

Desweiteren wird an der Fernwirk Unterstation 03 ein ISDN – Access – Router vom Typ ELSA LANCOM 1000 Office betrieben. Dieser Router wird für den Versand von E-Mail und die Fernwartung verwendet.

IP - Adressen

Für die einzelnen Netzwerkteilnehmer wurden die nachfolgend genannten IP-Adressen vergeben :

01.	192.168.0.1	PC	DELL Dimension 4100
02.	192.168.0.2	PC	Notebook TOSHIBA 4000CDS
03.	192.168.0.3	PC	ProX Booksize PC
04.	192.168.0.10	SPS	Fernwirk Unterstation 03
05.	192.168.0.11	SPS	Schulungskoffer CS 1
06.	212.172.67.201	Server	Server

Details zu Pos. 01 bis 03

Pos. 01	:	192.168.0.1
<i>PC</i>	:	DELL Dimension 4100
<i>Prozessor</i>	:	Pentium 3
<i>Speicher</i>	:	128 MB
<i>Betriebssystem</i>	:	Microsoft Windows ME
<i>NIC</i>	:	3Com Etherlink 10/100 PCI 3C905C-TX
<i>Cx-Programmer-Version</i>	:	2.0.4.12
<i>Cx-Server-Version</i>	:	1.5.4.12

Pos. 02 : **192.168.0.2**

PC : **Notebook TOSHIBA 4000CDS**
Prozessor : **Pentium 2**
Speicher : **32 MB**
Betriebssystem : **Microsoft Windows 98 Stand 4.10.1998**
NIC : **3Com PCMCIA Etherlink 3**
Cx-Programmer-Version : **2.0.0.44**
Cx-Server-Version : **1.5.0.10**

Pos. 03 : **192.168.0.3**

PC : **ProX Booksize PC**
Prozessor : **400 MHz**
Speicher : **128 MB**
Betriebssystem : **Microsoft Windows 98 SE**
NIC : **3Com Etherlink 10 PCI 3C900B-TP0**
Cx-Programmer-Version : **2.0.4.12**
Cx-Server-Version : **1.5.4.12**

Details zu Pos. 04 und 05

Pos. 04 : **192.168.0.10**

Anschaltung : **CS1W-ETN01**
SPS : **CS1G-CPU42-V1**
FTP login name : **HELGE**
FTP Passwort : **HELGE**

Pos. 05 : **192.168.0.11**

Anschaltung : **CS1W-ETN01**
SPS : **CS1G-CPU42-V1**
FTP login name : **OMRON**
FTP Passwort : **OMRON**

Anhang B

Fachbegriffe

10Base2

ist eine Spezifikation zum Betrieb von Ethernet in verschiedenen Leitungsarten; gemeint ist hier ein Koaxialkabel das für **Thinwire** – Ethernet verwendet wird. Teilweise wird auch die Bezeichnung **Cheapernet** verwendet. Die maximale Netzwerkübertragungsrate liegt bei 10 MegaBits Daten pro Sekunde.

10Base5

ist eine Spezifikation zum Betrieb von Ethernet in verschiedenen Leitungsarten; gemeint ist hier ein Koaxialkabel das für **Thickwire** – Ethernet benutzt wird. Die maximale Netzwerkübertragungsrate liegt bei 10 MegaBits Daten pro Sekunde.

10BaseT

ist eine Spezifikation zum Betrieb von Ethernet in verschiedenen Leitungsarten; gemeint ist hier ein **Twisted – Pair – Kabel** das für Ethernet benutzt wird. Die maximale Netzwerkübertragungsrate liegt bei 10 MegaBits Daten pro Sekunde.

Abschlußwiderstand

Das Ende und der Anfang eines koaxialen Netzwerkes müssen mit einem Abschlusswiderstand (Terminator) abgeschlossen werden. Der Wert des Abschlusswiderstandes beträgt in der Regel 50 Ohm.

Administrator

Der Systemverwalter eines lokalen Netzwerkes wird auch Administrator genannt. In der Regel hat er uneingeschränkte Zugriffsrechte und vergibt zum Beispiel die IP-Adressen.

ARP

Address Resolution Protocol ist das TCP/IP-Protokoll, welches zum Beispiel eine Internet-Adresse in die Hardware-Adresse einer Netzwerkschnittstellenkarte übersetzt. Die hierzu notwendige Zuordnung wird in der sogenannten ARP-Tabelle vorgenommen.

AUI

Attachment Unit Interface ist die Schnittstelle zur Anbindung eines externen Ethernet-Transceiver. Für die Anbindung einer SPS-Ethernetkarte OMRON CS1W-ETN01 ist ein Transceiver von AUI nach BNC oder AUI nach 10BaseT erforderlich.

Baudrate

Ist die Geschwindigkeit mit der Daten über ein Modem oder ein Netzwerk übertragen werden.

binary / binary

Das bekannte Zahlensystem welches auf der Zahl 2 basiert.

Bit

Ist die Einheit von binären Daten; ein Bit hat entweder den Wert 0 oder 1.

BNC

Bayonet Neill Concelmann ist die Bezeichnung für den Bajonettverschluss zum Verbinden zweier Koaxialkabel bzw. Stecker bei 10Base2 – Netzwerken.

bps

Bits pro Sekunde ist die Einheit für das Messen der Datenübertragungsgeschwindigkeit. Da in der Regel bps zu niedrig ist wird die Geschwindigkeit in ***Kbps***, ***Mbps*** oder ***Gbps*** angegeben.

Bridge / Brücke

Eine Bridge / Brücke ist ein Netzwerkgerät welches zwei Netzwerke verbindet.

Broadcast

Ein Broadcast ist ein Rundruf an alle angeschlossenen Netzwerksteilnehmer in einem lokalen Netzwerk.

Browser

Ein Client-Programm für die Navigation im World Wide Web. Üblicherweise haben Browser graphische Benutzeroberflächen wie zum Beispiel Netscape und Internet Explorer.

Cheapernet

Unter anderem auch verwendete Bezeichnung für **10Base2**.

Client

Ein Client ist ein Teilnehmer im Netzwerk der Dienste des **Servers** in Anspruch nimmt.

Client-Server-Architektur

Ist eine Computerarchitektur, die die Verteilung von Aufgaben auf verschiedene **Hosts** ermöglicht.

collision

Ist der Zustand in einem Ethernet-Netzwerk bei dem zwei Hosts versuchen gleichzeitig Daten zu übertragen (Kollision). Siehe auch **CSMA/CD**.

CSMA/CD

Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection ist das Verfahren bei dem mehrere Netzwerkgeräte Daten über das Kabel übertragen können. Wenn eine Kollision auftritt übertragen beide Teilnehmer die Daten nach einer zufällig bestimmten Wartezeit erneut.

DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol ist das TCP/IP-Protokoll, welches bei Bedarf IP-Adressen dynamisch vergibt.

DNS

Domain Name Service ist der Dienst für die Namens-Adreßauflösung, also die Zuordnung einer Internet-Adresse wie www.OMRON.de zu einer IP-Adresse.

DNS-Server

Der Server welcher im Internet die Zuordnung des Domain-Namens zu der zugehörigen Internet-Adresse herstellt.

E-Mail

Anderes Wort für elektronische Post welche über Internet bzw. Intranet versendet wird.

E-Mail-Adresse

Wird benötigt um einem Anwender elektronische Post zusenden zu können. Zum Beispiel HelgeWeber@gmx.de .

Ethernet

Eine **LAN**-Technik, die mit der **CSMA/CD**-Übertragung arbeitet. Diese LAN-Technik funktioniert auf verschiedenen physikalischen Medien; siehe hierzu auch **10Base2**, **10Base5** und **10BaseT**.

Ethernet-Adresse

Die Hardware-Adresse der Ethernet-Netzwerkschnittstellenkarte in einem PC oder einer SPS zur eindeutigen Identifikation eines Teilnehmers; diese Adresse wird auch physikalische Adresse genannt.

File-Server

Ist ein Computer der in einem Netzwerk für Clients Dienste zur Verfügung stellt.

finger

Ist eine Client/Server-Anwendung die Informationen über die Benutzer im Netz anzeigt.

Firewall

Ist eine Maßnahme für die Sicherung im Netzwerk, welche zum Beispiel Nachrichten filtern oder eventuell verschlüsseln kann.

FTP

File Transfer Protocol ist ein TCP/IP nutzendes Protokoll, welches es erlaubt ganze Dateien zwischen zwei Netzwerkteilnehmern zu übertragen. Zum Beispiel das Auslesen der Dateien auf einer Flash-Karte einer SPS – CPU.

Gateway

Ein Gateway verbindet mehrere Netzwerke untereinander und überträgt Daten zwischen Diesen; evtl. werden auch Daten von einem ins andere Format übersetzt.

Gbps

Siehe auch **bps**. GigaBits (Milliarden Bits) pro Sekunde.

HUB

Über einen HUB, auch Sternkoppler genannt, können mehrere Netzwerksteilnehmer sternförmig miteinander verbunden werden.

IEEE

Institute of Electrical and Electronics Engineers ist ein Verbund von Ingenieuren, die u.a. das American National Standards Institute (ANSI) bei Normen im Computerbereich beraten.

Internet

Der derzeit größte Verbund von Computern. Diesen Begriff kennen Sie aber sicher !

Intranet

Ein in sich abgeschlossenes Netzwerk, zum Beispiel innerhalb eines Unternehmens, in welchem internettypische Dienste wie **E-Mail** und **FTP** verwendet werden.

IP

Internet Protocol ist eines der beiden Hauptkomponenten des TCP/IP-Protokolles. Über IP werden TCP- und UDP-Pakete in einem Netzwerk transportiert.

IP-Adresse

Ist eine 32-Bit-Zahl die jeden Netzwerksteilnehmer im Internet bzw. Intranet eindeutig identifiziert. Zum Beispiel „**192.168.0.10**“ für eine Ethernetkarte in einer SPS oder einem PC.

ISDN

Integrated **Services Digital Network ist ein Verfahren für die schnelle Übertragung digitaler Daten über das Telefonnetz. Ein anderes Verfahren wäre die Verwendung von analog arbeitenden Modems.**

ISDN-Router

Verbinden zwei oder mehr lokale Netzwerke über **ISDN**.

ISO

International Standards Organisation erstellt Normen von internationaler Gültigkeit so zum Beispiel auch für Netzwerke wie das **ISO/OSI-Referenzmodell**.

ISO/OSI-Referenzmodell

Ist ein siebenstufiges Netzwerkmodell für Netzwerkprotokolle.

Kbps

Siehe auch **bps**, **Mbps** und **Gbps**. KiloBits (Tausende von Bits) pro Sekunde.

Koaxialkabel

Kabel mit einem drahtförmigen Mittelleiter und einer entsprechend zylindrisch angeordneten Abschirmung. Umgangssprachlich wird es auch als Koaxkabel bezeichnet. Siehe auch **10Base2**.

Kollision

Siehe **collision**.

LAN

Local Area Network ist die Bezeichnung für ein lokales Netzwerk. Zum Beispiel in einem Gebäude oder auf einem Firmengelände. **Ethernet** ist ein Beispiel für LAN-Technik.

Mbps

Siehe auch **bps**, **Kbps** und **Gbps**. MegaBits (Millionen von Bits) pro Sekunde.

MIME

Multipurpose Internet Mail Extensions ist die Ergänzung von **SMTP** zur Übertragung von **E-Mails** um „Nicht-Text-Daten“ versenden zu können.

MODEM

Ist das Kunstwort für Modulator/Demodulator, also die Umwandlung digitaler in analoger Daten und umgekehrt.

Namens-Server

Siehe **DNS**.

NIC

Network Interface Card andere Bezeichnung für Netzwerkschnittstellenkarte.

PING

Packet Internet Groper ist ein Befehl der in TCP/IP-Netzwerken zu Diagnosezwecken verwendet wird.

Repeater

Ist ein Verstärker der die Verlängerung von Netzwerksegmenten ermöglicht.

POP3

Post Office Protocol Version **3** ist das üblicherweise verwendete **Protokoll** um Daten aus einem Mail-Server abzuholen.

Port

Ist eine von **UDP** oder **TCP** benutzte Nummer, welche anzeigt welche Anwendung Daten sendet oder empfängt.

PPP

Ist das Kürzel für **Point-to-Point Protocol** .

Print-Server

Ermöglicht die Nutzung eines Druckers von mehreren Netzwerkteilnehmern.

Protokoll

Regelung für die Übertragung von Daten in einem Netzwerk.

remote

Begriff der räumlich entfernte Computer etc. beschreibt.

RIP

Routing Information Protocol wird für die dynamische Umlenkung von Informationen in einem **LAN** verwendet.

Router

Ist ein Gerät welches zwei Netzwerke miteinander verbindet. In Abhängigkeit der **IP-Adresse** wird entschieden wohin die Daten geleitet werden.

Server

Ein Programm das sogenannten **Clients** Dienste anbietet.

SMTP

Simple Mail Transfer Protocol ist das Protokoll, welches den Versand von **E-Mails** zum Mail-Server regelt.

SMTP-Gateway

Computerprogramm das E-Mail Nachrichten von einem Format ins andere übersetzt.

Sternkoppler

Siehe **HUB**.

Subnet-Mask

Ist eine 32-Bit Zahl, welche festlegt, welcher Teil der IP-Adresse Netzwerke und welcher Netzwerkteilnehmer adressiert.

Switch

Ist ein Gerät das die Möglichkeiten eines **HUB** und einer **Bridge** ineinander vereint.

TCP

T**r****a****n****s****m****i****s****s****i****o****n** **C****o****n****t****r****O****p****r****e****t****a****c****k****l** verpackt die Daten in Pakete und sorgt für einen sicheren Transport der Pakete im Netzwerk.

TCP/IP

T**r****a****n****s****m****i****s****s****i****o****n** **C****o****n****t****r****O****p****r****e****t****a****c****k****l** / **I****n****t****e****r****N****e****t****w****o****r****k****P****r****o****t****o****c****o****l**

Transceiver

Ist eine externe Komponente, welche zum Beispiel **AUI** auf RJ45 umsetzt. Auch Medienkonverter genannt. Wir benötigen den Transceiver um das AUI-Signal der CS1W-ETN01 in **Koaxialkabel** oder RJ45 umzusetzen.

telnet

Ist eine TCP/IP-Anwendung die es ermöglicht sich über einen Remote-Computer in ein Netzwerk einzuloggen.

Thickwire

Siehe hierzu **10Base5** .

Thinwire

Siehe hierzu **10Base2** .

Twisted Pair

Ist ein Datenkabel bei dem zwei Kabeladern miteinander verdrillt sind. Sinn des miteinander Verdrillens ist hier ein mögliches Übersprechen weitestgehend auszuschließen.

Man unterscheidet hier Kabel der Kategorie-3 und der Kategorie-5. Kabel der Kategorie-3 sind für eine maximale Übertragungsfrequenz von 25 Mhz ausgelegt wobei Kategorie-5 bis zu einer maximalen Übertragungsfrequenz von 100 MHz verwendet werden kann.

UDP

User Datagram Protocol ist ein Protokoll das wie TCP auf IP aufsetzt. Im Gegensatz zu TCP garantiert UDP nicht die verlässliche Auslieferung der Datenpakete in der richtigen Reihenfolge.

URL

Uniform Resource Locator ist die übliche Notation für das Referenzieren von Informationen im **WWW** . Zum Beispiel <http://www.omron.de> .

VT100

Ist der Industriestandard für "dumme Terminals", welcher von Digital Equipment Corporation geschaffen wurde. Viele Internet-Hosts kommunizieren im VT100-Modus.

WAN

Wide Area Network ist der Zusammenschluß von **LANs**.

Whois

Siehe hierzu auch **finger**. Ein TCP/IP-Protokoll das Informationen über Netzwerkseiten abfragt.

WWW

World Wide Web

Anhang C

Verweis auf die notwendige OMRON – Handbücher bzw. Dokumentationen

Diese Kurzanleitung kann das „wälzen“ der zugehörigen OMRON – Handbücher bzw. Dokumentation natürlich nicht vollständig ersetzen. Das Operation Manual der CS1W-ETN01 Ethernet Unit sollte parallel zu diesem Werk gelesen werden.

Grundlage für schnelle Erfolge ist der sichere Umgang mit dem SPS – System CS 1 und der zugehörigen Software Cx-Programmer. Anwendern bzw. Lesern die über dieses Wissen noch nicht verfügen wird die entsprechende 2-tägige Basisschulung „Grundlagen SPS und Einführung in die Wortverarbeitung“ bei OMRON ELECTRONICS empfohlen.

Cat.No. W343-E1-1 CS1W-ETN01 Ethernet Unit Operation Manual

Cat.No. W343-E1-2 CS1W-ETN01 Ethernet Unit Operation Manual *

* Dieses Manual erschien leider erst ganz kurz vor Fertigstellung dieses Werkes. In die geplante Überarbeitung wird die neue Baugruppe und das neue Steuerungssystem CJ1G entsprechend einfließen.

Kat.-Nr. W339-D1-2 SYSMAC CS1 Technisches Handbuch

Kat.-Nr. W340-D1-2 SYSMAC CS1 Bedienerhandbuch

Cat.No. W341-E1-1 SYSMAC CS1 Programming Consoles Operation Manual

Cat.No. W345-E1-2 SYSMAC CS1 Analog I/O Units Operation Manual

Cat.No. W361-E2-2 Cx-Programmer User Manual

Cat.No. W362-E2-2 Cx-Server User Manual

Anhang D

auf Anforderung

Anhang E

auf Anforderung

Anhang F

auf Anforderung