

# Eurotherm®

---

**by Schneider** Electric

## EPower™ Leistungssteller Kommunikations Handbuch

EPower™ Leistungsmanagement- und Regeleinheit  
Versionen 3.10 und höher

HA179770GER Ausgabe 7  
Juli 2017



# EPOWER - HANDBUCH FÜR DIE DIGITALE KOMMUNIKATION

## INHALTSVERZEICHNIS

Abschnitt	Seite
<b>1. ANWENDUNG DES USER KOMMUNIKATIONS TIMEOUT .....</b>	<b>5</b>
1.1 Fieldbus Status Parameter.....	5
1.1.1 Parität Parameter.....	6
1.2 Modbus und Modbus/TCP Timeout.....	7
1.2.1 Verwendung .....	8
<b>2. EINFÜHRUNG.....</b>	<b>9</b>
2.1 JBus im Vergleich zu Modbus.....	9
2.2 Referenzen.....	9
2.3 EIA232, EIA422 und EIA485 Übertragungsstandards.....	10
2.4 Kabelauswahl .....	11
2.5 Verdrahtung allgemein.....	12
2.6 Vorsichtsmassnahmen .....	12
2.7 Erdung.....	12
<b>3. DIGITALE KOMMUNIKATIONSHARDWARE .....</b>	<b>13</b>
3.1 Kommunikation Anschlussbelegung.....	13
3.1.1 Modbus RTU.....	13
3.1.2 Modbus TCP (Ethernet 10baseT), Einzelport.....	13
3.1.3 Modbus TCP (Dual-Port) .....	14
3.1.4 DeviceNet.....	14
3.1.5 Profibus.....	15
3.1.6 EtherNet/IP (Einzelport).....	15
3.1.7 EtherNet/IP (Dual-Port).....	16
3.1.8 CC-Link .....	16
3.1.9 PROFINET IO (Einzelport) .....	17
3.1.10 PROFINET IO (Dual-Port).....	18
3.2 Verdrahtung der 3-Leiter EIA485.....	19
3.2.1 Schaltdiagramm 3-Leiter EIA485 .....	20
3.3 iTools .....	21
3.4 Modbus Parameter.....	22
3.4.1 Comms ID.....	22
3.4.2 Protokoll .....	22
3.4.3 Geräteadresse .....	22
3.4.4 Baudrate.....	22
3.4.5 Parität.....	22
3.4.6 Verzögerung.....	22
<b>4. MODBUS UND JBUS PROTOKOLL.....</b>	<b>23</b>
4.1 Grundlagen des Protokolls .....	23
4.2 Typischer Kommunikationsverlauf.....	24
4.3 Geräteadresse.....	24
4.4 Parameteradresse.....	24
4.5 Parameter Auflösung .....	24
4.6 Lesen von großen Werten.....	24
4.7 Übertragungsmodus.....	25
4.8 Message Frame Format.....	25
4.9 Cyclic Redundancy Check.....	26
4.10 Beispiel einer CRC Berechnung.....	27
4.11 Beispiel einer CRC Berechnung in der „C“-Sprache .....	28
4.12 Beispiel einer CRC Berechnung in Basic.....	29
4.13 Funktionscodes.....	30
4.14 N Wörter lesen .....	31
4.15 Ein Wort schreiben .....	32

4.16	Diagnose Loopback.....	33
4.17	N Wörter schreiben.....	34
4.18	Fehlerrückmeldung.....	35
4.19	Wartezeit.....	36
4.20	Latenz.....	36
4.21	Nachrichtenübertragungszeit.....	36
4.22	Statusworte.....	37
4.23	Stellstation Betriebsstatus.....	37
4.24	Strategie Statuswort.....	38
4.25	Fehler Statuswort.....	38
4.25.1	Statuswort zur Anzeige von Gerätefehlern über Comms.....	38
4.26	Konfigurationsmodus Parameter.....	38
<b>5.</b>	<b>MODBUS ERWEITERTE THEMEN.....</b>	<b>39</b>
5.1	Zugriff auf volle Auflösung Fließkomma- und Zeitgebungsdaten.....	39
5.2	In EPower Stellern verwendete Datentypen.....	40
5.3	Aufgezählte, Statuswort und Integer Parameter.....	40
5.4	Fließkomma Parameter.....	41
5.5	Zeittyp Parameter.....	42
5.6	SPS und EPower Steller.....	42
<b>6.</b>	<b>ETHERNET (MODBUS TCP), EINZELPORT.....</b>	<b>43</b>
6.1	Übersicht.....	43
6.1.1	Unterstützung für andere Ethernet Utilities.....	43
6.2	Ethernet Verdrahtung.....	43
6.3	Geräte Setup.....	44
6.3.1	Geräte ID.....	44
6.3.2	Einstellungen für dynamisches Host Konfigurationsprotokoll (DHCP).....	44
6.3.3	Default Gateway.....	44
6.3.4	Preferred Master.....	44
6.4	iTools Setup.....	45
<b>7.</b>	<b>ETHERNET (MODBUS TCP), DUAL-PORT.....</b>	<b>46</b>
7.1	Übersicht.....	46
7.2	Funktionscodes und Adressräume.....	47
7.2.1	Unterstützung für andere Ethernet Utilities.....	48
7.3	Ethernet Verdrahtung.....	48
7.4	Geräte Setup.....	48
7.5	iTools Setup.....	48
<b>8.</b>	<b>PROFIBUS.....</b>	<b>49</b>
8.1	Einleitung.....	49
8.2	Verdrahtung allgemein.....	50
8.3	Kabelauswahl.....	50
8.4	Maximale Baudrate im Vergleich mit der Kabellänge.....	50
8.5	Knotenadresse.....	51
8.6	Konfiguration des Datenaustauschs.....	52
8.7	Konfiguration des Profibus Masters.....	55
8.8	DPV1 azyklische Kommunikation.....	56
8.9	Fehlersuche.....	56
<b>9.</b>	<b>DEVICENET.....</b>	<b>57</b>
9.1	Einleitung.....	57
9.1.1	Merkmale des DeviceNet im EPower.....	57
9.2	DeviceNet Verdrahtung.....	58
9.3	Einrichten des EPower Stellers.....	59
9.3.1	Geräteadresse.....	59
9.3.2	Baudrate.....	59
9.4	Datenaustausch Mapping.....	59
9.5	Konfiguration des Datenaustauschs.....	60
9.6	Einrichten des Masters.....	62

9.7	Einrichten der Kommunikation.....	62
9.8	Datenformate .....	62
9.9	Explicit Messaging.....	62
9.10	Die EDS Datei.....	62
9.11	Fehlersuche .....	63
<b>10.</b>	<b>ETHERNET/IP™.....</b>	<b>64</b>
10.1	Einleitung.....	64
10.1.1	Merkmale des EtherNet/IP im EPower.....	64
10.2	EtherNet/IP Verdrahtung.....	65
10.3	Einrichten des EPower Stellers .....	65
10.3.1	Einstellungen für das dynamische Host Konfigurationsprotokoll (DHCP).....	65
10.3.2	Feste IP Adressierung .....	65
10.3.3	Dynamische IP Adressierung .....	66
10.3.4	Default Gateway .....	66
10.4	Datenaustausch Mapping .....	67
10.4.1	Konfigurieren des zyklischen (Implicit) Datenaustauschs .....	67
10.5	Einrichten des Masters.....	70
10.6	Azyklisches (Explicit) Messaging .....	71
10.7	Einrichten der Kommunikation.....	71
10.8	Datenformate .....	71
10.9	Die EDS-Datei.....	71
10.10	Fehlersuche.....	71
<b>11.</b>	<b>CC-LINK.....</b>	<b>72</b>
11.1	Einleitung.....	72
11.1.1	Merkmale des CC-Link im EPower .....	72
11.2	CC-Link Verdrahtung .....	73
11.2.1	Maximaler Übertragungsabstand.....	73
11.3	Einrichten des EPower Stellers .....	74
11.3.1	Geräteadresse (CC-Link Stationsnummer).....	74
11.3.2	Baudrate .....	74
11.3.3	Besetzte Stationen.....	74
11.4	Datenaustausch Mapping .....	75
11.5	Konfiguration des Datenaustauschs .....	76
11.6	Einrichten des Masters.....	78
11.6.1	Beispiele .....	78
11.6.2	CC-Link Systembereich.....	78
11.6.3	Systembereich Position .....	79
11.6.4	Systembereich Flag Handshaking.....	80
11.7	Einrichten der Kommunikation.....	80
11.8	Datenformate .....	80
11.9	Fehlersuche .....	80
<b>12.</b>	<b>PROFINET.....</b>	<b>81</b>
12.1	Einleitung.....	81
12.1.1	Merkmale des PROFINET im EPower.....	81
12.2	PROFINET Verdrahtung.....	82
12.3	Einrichten des EPower Stellers .....	82
12.3.1	PROFINET Initialisierungsmodus (PninitMode) Parameter.....	83
12.3.2	Einstellung für das dynamische Host Konfigurationsprotokoll (DHCP) .....	83
12.3.3	Feste IP Adressierung .....	83
12.3.4	Dynamische IP Adressierung .....	83
12.3.5	Default Gateway .....	83
12.4	Gerätename.....	85
12.5	Datenaustausch Mapping .....	86
12.5.1	Konfigurieren des zyklischen (Implicit) Datenaustauschs .....	86
12.6	Azyklisches (Explicit) Messaging .....	88
12.6.1	PROFINET azyklisches Lesen .....	88
12.7	Datenformate .....	89
12.8	Die GSD-Datei.....	89
12.9	Beispiel - Verwendung einer SPS zur Konfiguration des EPower als Profinet E/A Gerät.....	90
12.9.1	Anforderungen .....	90

12.9.2	Übersicht .....	90
12.9.3	Informationen über die Ethernet Konfiguration.....	90
12.10	SPS Konfiguration .....	91
12.10.1	Eine SPS in ein Projekt einfügen .....	92
12.10.2	Hinzufügen von Schiene, Leistungsmodul, SPS und PROFINET Modul.....	93
12.10.3	STEP-7 Erste Konfiguration - Installation der GSD-Datei.....	95
12.10.4	EPower Steller der Konfiguration hinzufügen .....	97
12.10.5	Konfiguration der IP Adresse und des Gerätenamens.....	97
12.10.6	Konfiguration der Anwendung.....	100
12.10.7	E/A Konfiguration.....	101
12.11	Fehlersuche.....	102
12.12	Referenzen .....	102
<b>13.</b>	<b>ANHANG A - WARNUNG.....</b>	<b>103</b>
13.1	Kontinuierliches Schreiben zu Parametern.....	103
13.1.1	Lösung:.....	105
13.2	Skalierte Integer.....	106
13.2.1	Rückskalierung.....	106
13.2.2	Parameter, die immer rückskaliert werden.....	106
13.2.3	Bedingte Rückskalierung .....	107
13.2.4	Energiezähler Skalierung .....	108
<b>14.</b>	<b>ANHANG B - KOMMUNIKATION ERWEITERUNG MODBUS TCP UND MODBUS RTU.....</b>	<b>109</b>
14.1	Konfiguration der Block lesen und schreiben Tabelle.....	109
<b>15.</b>	<b>ANHANG C - GLOSSAR.....</b>	<b>111</b>
<b>16.</b>	<b>ANHANG D - ASCII CODES .....</b>	<b>112</b>
<b>17.</b>	<b>INDEX.....</b>	<b>113</b>

## AUSGABESTATUS DIESES HANDBUCHS

Ausgabe 1 gilt für Thyristorsteller, die mit Firmwareversion 2.00 ausgestattet sind.

Ausgabe 2 beinhaltet CC-Link und EtherNet I/P Kommunikation. Anhang A enthält nun eine Warnung bezüglich des kontinuierlichen Schreibens auf den EEPROM und der Skalierung von Integerwerten.

Ausgabe 3 wurde um ein Kapitel (10) für PROFINET Kommunikation und Anhang B Modbus TCP und Modbus RTU erweitert.

Ausgabe 4 enthält Aktualisierungen im Kapitel 10, PROFINET.

In Ausgabe 5 wurden die Abschnitte 7.4 - DeviceNet und 8.4 - Ethernet - auf die 32 Eingang und 16 Ausgangs Variablen angepasst.

In Ausgabe 6 werden die Features ab Firmwareversion 3.05 beschrieben. Einen Teil finden Sie in Kapitel 1 am Anfang des Handbuchs und die Aktualisierungen zum kontinuierlichen Schreiben finden Sie in Anhang A.

In Ausgabe 7 werden die Features ab Firmwareversion 3.10 beschrieben. Die Funktion besteht aus drei verschiedenen Kommunikationsmodulen: ModbusTCP Dual-Port, EtherNet/IP Dual-Port und PROFINET IO Dual-Port (siehe Kapitel 3).

## 1. ANWENDUNG DES USER KOMMUNIKATIONS TIMEOUT

Dieses Kapitel enthält eine Aktualisierung zu Ausgabe 5 des EPower Handbuchs für digitale Kommunikation. Es enthält Features und Parameter, die Ihnen ab Firmwareversion V3.05 zur Verfügung stehen und bezieht sich auf ALLE EPower Kommunikationsprotokolle.

### 1.1 FIELDBUS STATUS PARAMETER

Abschnitt 1.1 bezieht sich auf die folgenden Kommunikationsprotokolle:

ModbusTCP (Dual-Port), Profibus, DeviceNet, CanOpen, CCLink, PROFINET IO (Einzel- und Dual-Port) und EtherNet/IP (Einzel- und Dual-Port).

Es bezieht sich nicht auf Modbus und Modbus/TCP Einzel Port.

Den Fieldbus Status Parameter finden Sie im „Faultdet.CommsStatus“ Menü. Dieser Parameter ist eine unverarbeitete Kopie des Parameters „NetStatus“ im „Comms.User“ Menü. Der Wert „4“ (aktiv) bedeutet, dass die Kommunikation mit dem Master korrekt läuft. Arbeiten Sie mit Firmwareversionen unter 3.04, können Sie den „Faultdet.CommsStatus“ Parameter nicht direkt mit dem Sollwertauswahl Parameter im „SetProv“ Menü verbinden.

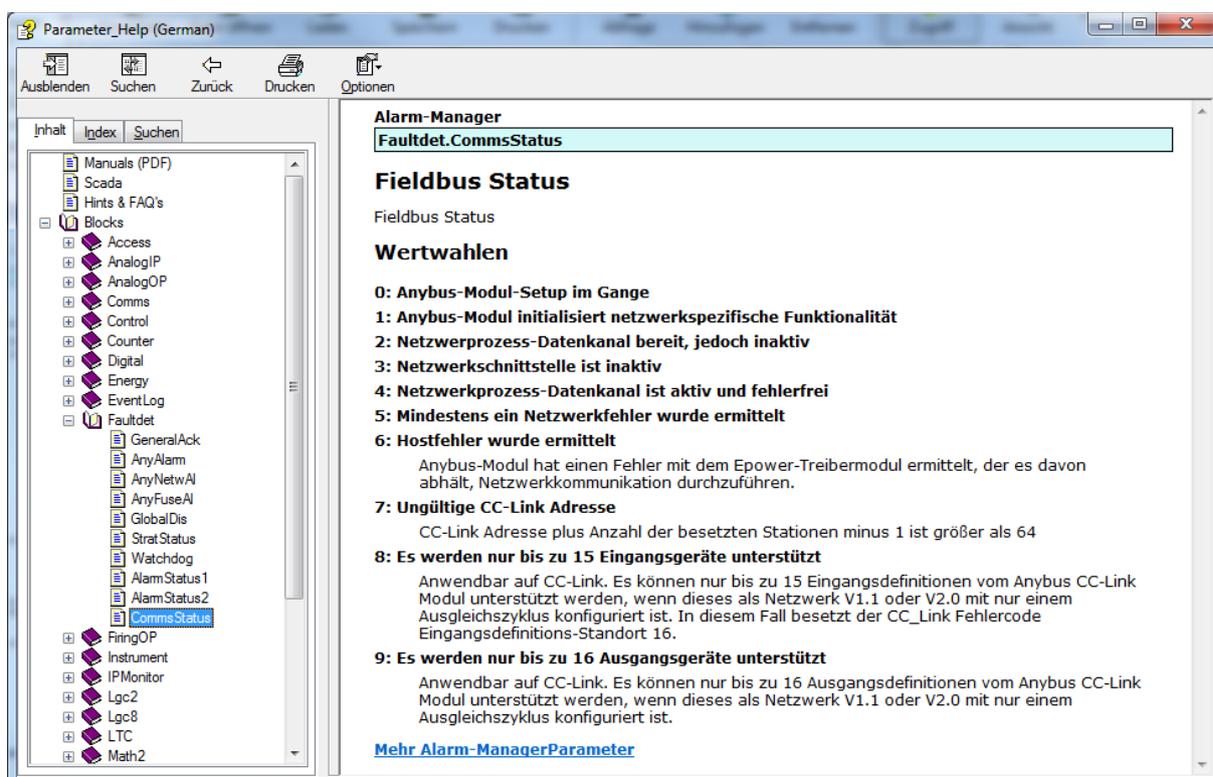


Abbildung 1-1: Fieldbus Status Parameter

### 1.1.1 Parität Parameter

Auch ab Version V305 hat sich das Standard Verhalten nicht geändert, es wurden jedoch neue Modi hinzugefügt:

Haben Sie den Parameter „Comms.User.Parity“ auf „1“ (Gerade) gesetzt, nimmt der Parameter „FaultDet.CommsStatus“ nur Werte zwischen „0“ und „1“ an. „0“ bei aktiver Kommunikation (wenn „Comms.User.NetStatus“ = aktiv) oder „1“ bei nicht gestoppter Kommunikation.

Somit können Sie den Parameter „FaultDet.CommsStatus“ direkt mit dem Parameter für die Sollwertauswahl („SPselect“ oder „RemSelect“) verknüpfen, ohne weitere Funktionsblöcke zu verwenden.

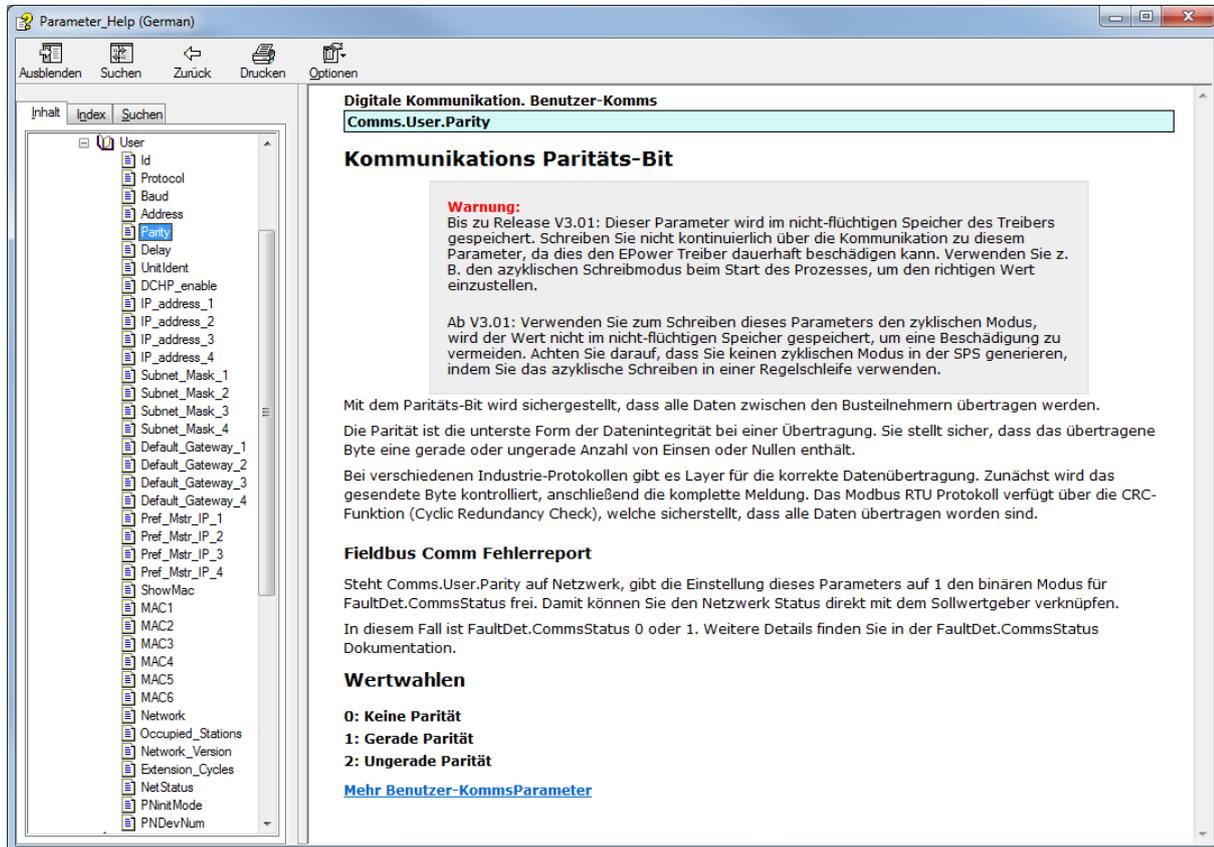


Abbildung 1-2: Parität Parameter

## 1.2 MODBUS UND MODBUS/TCP TIMEOUT

Abschnitt 1.2 bezieht sich nur auf die Kommunikationsprotokolle Modbus und Modbus/TCP (Einzelport).

Ab Firmwareversion V3.05 steht Ihnen eine neue Funktion zur Verfügung. Dies ist der Timeout der Kommunikation für Modbus und Modbus/TCP Einzelport. Den Timeout Parameter finden Sie als „PNDevNum“ im „Comms.User“ Menü.

Möchten Sie die Funktion aktivieren, geben Sie unter „Comms.User,PNDevNum“ einen Timeoutwert ein. Wählen Sie „0“, sperren Sie die Funktion.

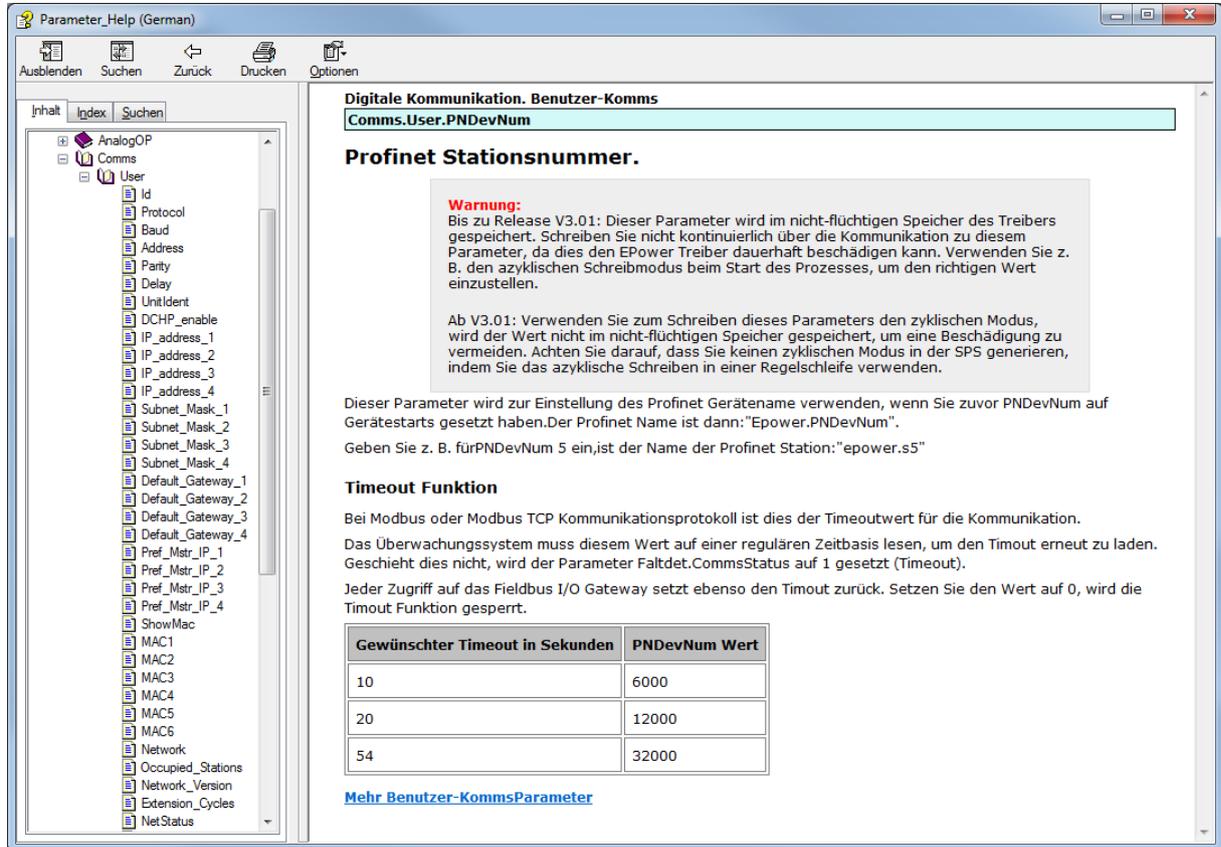


Abbildung 1-3: Timeout Parameter

Timeout arbeitet wie folgt:

Ein Timer wird aktiviert:

- Wenn ein IO/Gateway Zugriff erfolgt. Der Timer übernimmt den unter „Comms.User.PNDevNum“ eingegebenen Timeoutwert. „Faultdet.CommsStatus“ wird auf 0 zurückgesetzt.
- Wenn eine azyklische Modbus Leseanfrage auf den Parameter „Comms.User.PNDevNum“ vorliegt. Der Timer übernimmt den unter „Comms.User.PNDevNum“ eingegebenen Timeoutwert.

„Faultdet.CommsStatus“ wird auf 0 zurückgesetzt.

Sobald der Timer abgelaufen ist, wird „Faultdet.CommsStatus“ auf 1 gesetzt.

Wählen Sie den gewünschten Timeout entsprechend der folgenden Tabelle:

Gewünschter Timeout in Sekunden	PNDevNum Wert
10	6000
20	12000
30	32000

### 1.2.1 Verwendung

„Faultdet.CommsStatus“ können Sie direkt mit dem Parameter „SetProv.SPSelect“ im „SetProv“ Block verknüpfen. Somit erhalten Sie einen Fallbackwert (Rücksetzwert), der im Fall eines Verlusts der Kommunikation verwendet werden kann.

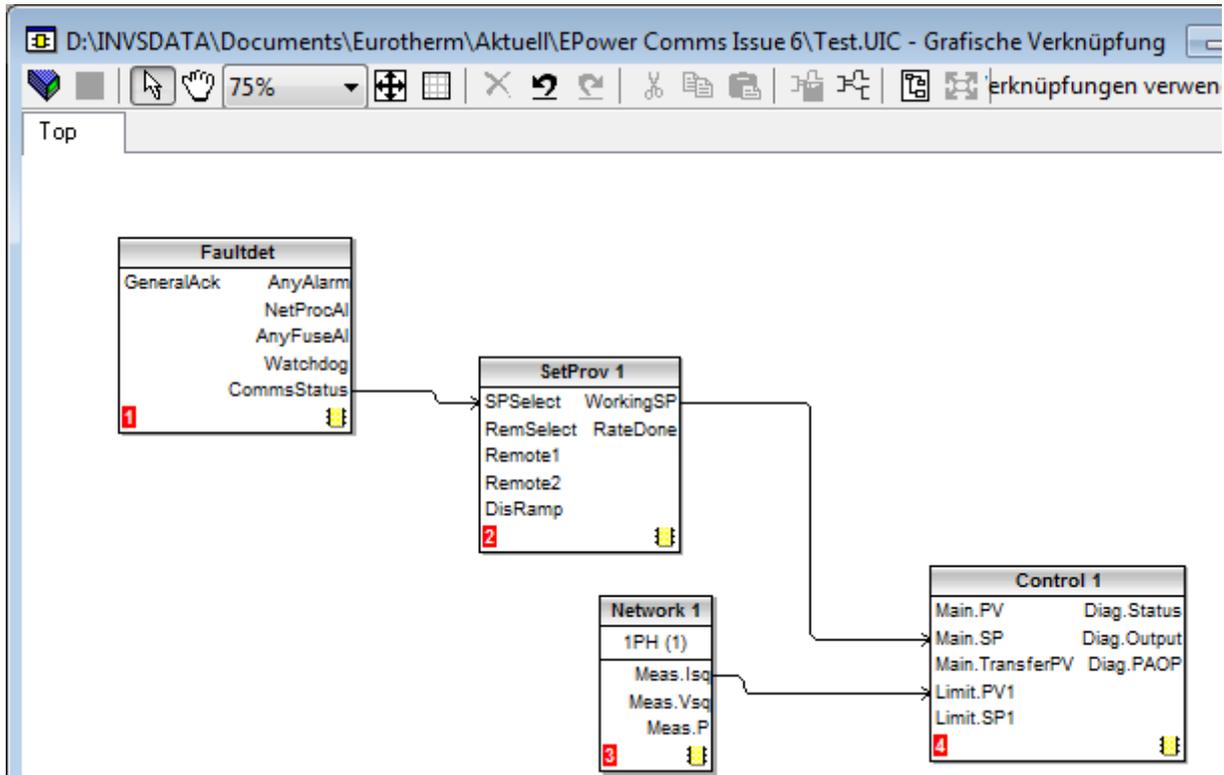


Abbildung 1-4: Beispiel einer Verdrahtung unter Verwendung des Modbus Timeout Parameters

## 2. EINFÜHRUNG

Dieses Handbuch wurde für Personen geschrieben, die digitale Kommunikationsverbindungen und Modbus, (Jbus), DeviceNet®, Profibus, Modbus TCP (Ethernet), EtherNet/IP™ oder CC-Link Kommunikationsprotokolle zur Überwachung von EPower Leistungsmanagement- und Steuereinheiten benutzen

Kapitel 1 beschreibt zusätzliche Parameter ab Firmwareversion V3.05.

Kapitel 2 liefert allgemeine Informationen über Standards, Verkabelung und elektrische Anschlüsse.

Kapitel 3 liefert Informationen über Stecker und Verdrahtung für serielle Verbindungen.

Kapitel 0 beschreibt Modbus RTU und Jbus Protokolle.

Kapitel 5 beschäftigt sich mit weiterführenden Themen wie Zugriff auf hochauflösende Fließkommatdaten und Benutzerschnittstellenrechte.

Kapitel 6 beschreibt Ethernet (Modbus TCP) Einzelport

Kapitel 7 beschreibt Ethernet (Modbus TCP) Dual-Port

Kapitel 8 beschreibt Profibus

Kapitel 9 beschreibt DeviceNet®

Kapitel 10 beschreibt EtherNet/IP™

Kapitel 11 beschreibt CC-Link

Kapitel 12 beschreibt PROFINET

Anhang A Warnung - Kontinuierliches Schreiben auf Parameter und Integer Skalierung.

Anhang B beinhaltet ein Glossar.

Anhang C ist eine Liste der ASCII-Codes.

☺ Dieses Symbol bezeichnet einen hilfreichen Tipp.

### 2.1 JBUS IM VERGLEICH ZU MODBUS

- Modbus ist ein serielles Kommunikationsprotokoll und ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Gould Modicon Inc.
- Jbus unterscheidet sich dadurch von Modbus, dass die Parameteradressen um 1 verschoben werden.
- Beide Protokolle nutzen das gleiche Nachrichten-Rahmenformat.
- Es gibt insgesamt 16 Modbus und Jbus Funktionscodes. Der EPower Steller verwendet jedoch nur eine Auswahl (Funktionscodes 3, 4, 6 und 16).
- Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf Modbus, sind jedoch auch für Jbus gültig.

### 2.2 REFERENZEN

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

Gould	Modbus Protokoll Referenzanleitung, PI-MBUS-300	
April	Jbus Spezifikation	
EIA Standard EIA232-C	Schnittstelle zwischen Endgerät und Datenkommunikationsgerät, die seriellen binären Austausch benutzt.	EIA232 wird in der aktuellen Version des EPower Stellers nicht unterstützt
EIA Standard EIA485	Elektrische Eigenschaften von Sendern und Empfängern zur Verwendung in symmetrischen, digitalen Mehrpunktsystemen.	In diesem Handbuch als EIA485 bezeichnet
EIA Standard EIA422	Elektrische Eigenschaften von spannungssymmetrischen digitalen Schnittstellen-Schaltkreisen.	EIA422 wird in der aktuellen Version des EPower Stellers nicht unterstützt
HA179769GER	Die Bedienungsanleitung beschreibt die Installation, Verdrahtung und Konfiguration des Geräts. Außerdem führt es eine Liste der Modbus Parameteradressen auf.	Kann von <a href="http://www.eurotherm.de">www.eurotherm.de</a> heruntergeladen werden
HA026230	Kommunikations-Handbuch der Serie 2000	Kann von <a href="http://www.eurotherm.de">www.eurotherm.de</a> heruntergeladen werden
	KD485 Bedienungsanleitung	Wird mit dem KD485 geliefert
iTools	Dies ist ein Softwarepaket zur Konfiguration der Eurotherm Geräte. EPower Steller können ab iTools Version 7.00 konfiguriert werden.	
EtherNet/IP	ODVA Technologies: EtherNet/IP Bibliothek	<a href="http://www.odva.org">www.odva.org</a> .
CC-Link	CC-Link Partner Association	<a href="http://www.cc-link.org">www.cc-link.org</a> .
DeviceNet	ODVA Technologies: DeviceNet Bibliothek	<a href="http://www.odva.org">www.odva.org</a> .
Profibus	Profibus DP	<a href="http://www.profibus.com">www.profibus.com</a> .

### 2.3 EIA232, EIA422 UND EIA485 ÜBERTRAGUNGSSTANDARDS

Die serielle Kommunikation für Modbus RTU erfolgt in der aktuellen Version des EPower Stellers ausschließlich über EIA485. Andere Geräte aus dem Eurotherm-Sortiment unterstützen jedoch andere Standards und es kann durchaus möglich sein, dass EPower Steller in bestehenden Installationen, die andere Standards benutzen, eingesetzt werden. Diese werden im Folgenden diskutiert.

Die Electrical Industries Association (EIA) führte die empfohlenen Standards EIA232, EIA485 und EIA422 (ehemals RS232, RS485 und RS422) ein. Diese Standards definieren die elektrische Leistungsfähigkeit eines Kommunikationsnetzwerks. Die folgende Tabelle gibt eine Zusammenfassung der verschiedenen physikalischen Verbindungen, die von den drei Standards geboten werden.

EIA Standard	EIA232C	EIA485 3-Leiter	EIA485 5-Leiter (EIA422)
Übertragungsmodus	Unsymmetrische ±12 V Nennspannung (3 V Minimum, 15 V Maximum)	Ein oder zwei Leiterpaare. Differentialmodus. Halb-Duplexkommunikation tritt in beide Richtungen auf, jedoch nicht gleichzeitig. I. d. R. muss ein Empfangsgerät warten, bis der Transmitter aufgehört hat zu senden, bevor es auf das Signal antworten kann.	Differentialmodus, der zwei Leiterpaare benutzt. Voll-Duplex-gestattet Kommunikation in beide Richtungen zur gleichen Zeit.
Elektrische Anschlüsse	3 Leiter, Tx, Rx und Common	3 Leiter, A, B und C (Common)	5 Leiter, A', B', A, B und C.
Anzahl der Treiber und Empfänger pro Leitung	1 Treiber 1 Empfänger	1 Treiber 31 Empfänger	1 Treiber 10 Empfänger
Max. Datendurchsatz	20 kbits/s	10 Mbits/s	10 Mbits/s
Max. Kabellänge	15 m (50ft)	1200 m (4000ft)	1200 m (4000ft)

**Anmerkung 1:** EIA232C wird im Folgenden mit EIA232 abgekürzt. Der EIA232 Standard gestattet, ein einzelnes Gerät an einen PC, eine SPS oder ein ähnliches Gerät mittels eines max. 15 m langen Kabels anzuschließen.

**Anmerkung 2:** Der EIA485 Standard gestattet Ihnen, ein oder mehrere Geräte mittels einer 3-Leiter-Verbindung mit einer Kabellänge von weniger als 1200 m miteinander zu verbinden (Mehrpunktverbindung). 31 Geräte und ein Treiber können Sie auf diese Weise miteinander verbinden. EIA485 ist ein abgeglichenes 2-Leiter-Übertragungssystem. Das bedeutet, dass die Information von der Spannungsdifferenz zwischen den beiden Leitern und nicht von der durch die Erdung bedingten Spannung übertragen wird. Die eine Polarität der Spannung zeigt Logik 1 an, die entgegengesetzte Polarität zeigt Logik 0 an. Die Differenz muss mindestens +200 mV betragen, doch alle Spannungen zwischen +12 und -7 ermöglichen einen korrekten Betrieb. Die symmetrische Übertragung ist weniger anfällig für Störungen und Brummeinstreuungen und sollte in stark verrauschten Umgebungen anstelle von EIA232 verwendet werden. Obwohl EIA485 allgemein als „2-Leiter“-Verbindung bezeichnet wird, wird eine Rückleitungs-/Abschirmungsverbindung als Common Verbindung für EPower Steller bereitgestellt, die Sie allgemein als zusätzlichen Schutz vor Rauschen installieren sollten.

**Anmerkung 3:** Verwenden Sie den 3-Leiter EIA485 wenn möglich in neuen Installationen, wo die Fähigkeit zu Mehrpunktverbindungen erforderlich ist.

**Anmerkung 4:** Manche Geräte arbeiten mit Anschlussbezeichnungen, die von denen im EIA485 Standard vorgegebenen abweicht. In der Tabelle unten werden diese Bezeichnungen verglichen.

EIA485 3-Leiter Standard	Gerät		EIA485 5-Leiter Standard	Gerät	
			A'	RX+	RxA
			B'	RX-	RxB
A	A(+)	Rx	A	TX+	TxA
B	B(-)	Tx	B	TX-	TxB
C	Common (Com)	Common (Com)	C & C'	Common (Com)	Common (Com)

**Anmerkung 5:** EPower Steller arbeiten in einem Halb-Duplex-Modus, der das gleichzeitige Senden und Empfangen der Daten nicht gestattet. Die Daten werden durch einen wechselnden Austausch übertragen.

**Anmerkung 6:** Die meisten PCs haben eine EIA232-Schnittstelle für digitale Kommunikation. Wir empfehlen den KD485 Schnittstellenumsetzer für die EIA485 Anbindung. Die Beschränkung auf 32 Geräte können Sie umgehen, indem Sie größere Netzwerke in elektrisch isolierte Segmente unterteilen. Dieses Gerät wird auch für die Pufferung eines EIA485 Netzwerks eingesetzt, wenn mit dem gleichen Bus über 32 Geräte angesprochen werden müssen. Den KD485 können Sie auch für die Verbindung eines 3-Leiter EIA485 an einen 5-Leiter EIA485 einsetzen. Möchten Sie den EPower Steller unter Verwendung der 5-Leiter EIA485 in ein bestehendes System integrieren, liefert das Kommunikationshandbuch der Serie 2000 Angaben zur empfohlenen Verdrahtung. In Abschnitt 3.2.1 finden Sie Verdrahtungsinformation zu diesem Gerät oder schauen Sie in die KD485 Bedienungsanleitung.

## 2.4 KABELAUSWAHL

In diesem Abschnitt finden Sie allgemeine Informationen bezüglich der Kabelart, die Sie für die digitale Kommunikation verwenden sollten.

Achten Sie bei der Auswahl des Kabels für das digitale Kommunikationsnetzwerk auf folgende Charakteristik:

- Weniger als 100  $\Omega$ /km nominaler DC Widerstand. Typisch: 24 AWG oder dicker.
- Nominale Kennimpedanz bei 100 kHz: 100  $\Omega$ .
- Weniger als 60 pF/m wechselseitige Paarkapazität (die Kapazität zwischen zwei Leitern in einem Paar).
- Weniger als 120 pF/m Streukapazität (die Kapazität zwischen einem Leiter und allen andern mit Erde verbundenen Leitern).
- Verwenden Sie Twisted-pair Kabel mit Schirm.

Die Wahl eines Kabels ist eine Abwägung zwischen Kosten- und Qualitätsfaktoren, wie Dämpfung und Effektivität der Abschirmung. Für Anwendungen in elektrisch stark verrauschten Umgebungen sollten Sie ein Kabel mit einer Abschirmung aus Kupfergeflecht wählen (die Abschirmung an eine rauschfreie Erdung anschließen). Für Anwendungen, die über eine größere Distanz kommunizieren, sollten Sie ein Kabel mit geringer Dämpfung wählen.

Die folgende Liste ist eine Auswahl an Kabeln, die Sie für das EIA485 Kommunikationssystem verwenden können, in der Reihenfolge nach abnehmender Qualität geordnet.

Mit \* markierte Kabel sind für die folgenden Verdrahtungsbeschreibungen geeignet.

Mit \*\* markierte Kabel benutzen eine andere Farbkennzeichnung als die in den Verdrahtungsbeschreibungen verwendeten.

Belden Nr.	Beschreibung
9842	2 Twisted-pair mit Abschirmung aus Aluminiumfolie plus einer 90 % Abdeckung aus Kupferabschirmung **
9843	3 Twisted-pair mit Abschirmung aus Aluminiumfolie plus einer 90 % Abdeckung aus Kupferabschirmung **
9829	2 Twisted-pair mit Abschirmung aus Aluminiumfolie plus einer 90 % Abdeckung aus Kupferabschirmung
9830	3 Twisted-pair mit Abschirmung aus Aluminiumfolie plus einer 90 % Abdeckung aus Kupferabschirmung *
8102	2 Twisted-pair mit Abschirmung aus Aluminiumfolie plus einer 65 % Abdeckung aus Kupferabschirmung
8103	3 Twisted-pair mit Abschirmung aus Aluminiumfolie einer 65 % Abdeckung aus Kupferabschirmung *
9729	2 Twisted-pair mit Abschirmung aus Aluminiumfolie
9730	3 Twisted-pair mit Abschirmung aus Aluminiumfolie *

**Anmerkung:** Belden ist ein beispielhafter Hersteller für Signalleitungen.

## 2.5 VERDRAHTUNG ALLGEMEIN

**Verlegen Sie die Kommunikationsleitungen nicht in den gleichen Kabelkanälen wie die Stromleitungen.**

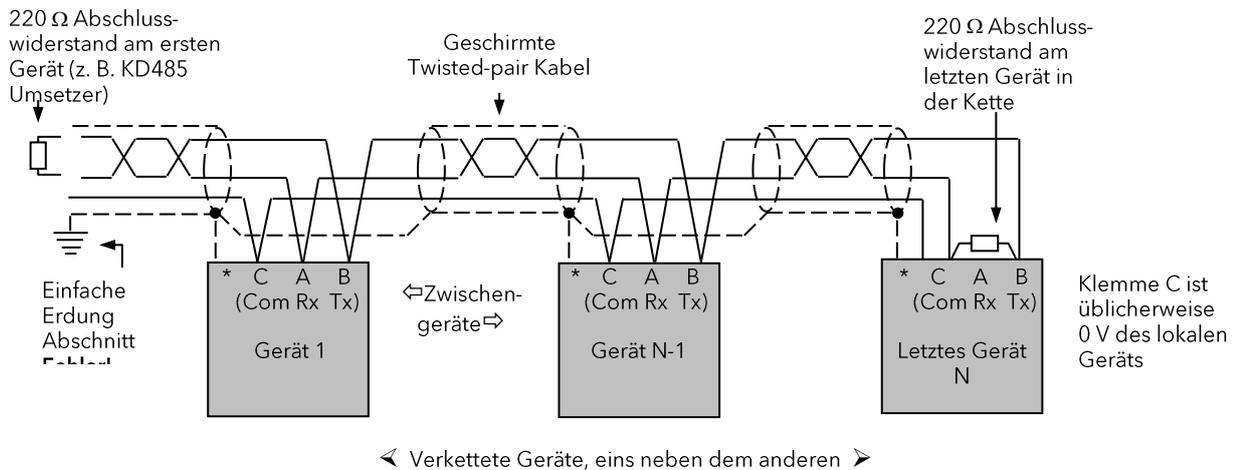
Stromkabel sind diejenigen, die Geräte, Relais oder Triac-Wechselstromnetze sowie die mit der Verdrahtung verbundenen externen Schaltgeräte, wie Schaltschütze, Relais oder Antriebe mit Strom versorgen.

Kommunikationskabel können Sie mit Regelsignalkabeln verlegen, solange diese keiner Störquelle ausgesetzt sind. Regelsignale sind die analogen oder logischen Eingänge und die analogen oder logischen Ausgänge eines beliebigen Regelgeräts.

**Benutzen Sie redundante Drähte im Kommunikationskabel nicht für andere Signale.**

Stellen Sie sicher, dass der Kabelweg locker genug ist, um zu gewährleisten, dass Bewegungen keine Abnutzung der isolierenden Außenhülle verursachen. Ziehen Sie die Kabelklemmen nicht zu fest an, um eine versehentliche mehrfache Erdung der Abschirmung zu vermeiden.

Stellen Sie sicher, dass das Kabel zwischen den Geräten verkettet ist, d. h., dass das Kabel von einem Gerät zum nächsten bis zum letzten in der Kette läuft.



\* An manchen Geräten steht eine separate Erdklemme zur Verfügung. Sollte keine Klemme vorhanden sein, ignorieren Sie diese Verbindung.

Abbildung 2-1: Allgemeines Prinzip der Verbindung von 3-Leiter (+Schirm) EIA485 kompatibler Kommunikationshardware

## 2.6 VORSICHTSMASSNAHMEN

Bei Anwendungen, bei denen eine starke statische Aufladung möglich ist, empfehlen wir die Installation eines hochohmigen Widerstands (z. B. 1 M $\Omega$ ) zwischen Common und Erde. Bei den EPower Geräten ist bereits ein 2 M $\Omega$  Ableitwiderstand in jeder Kommunikationsschnittstelle eingebaut. Somit ist kein weiterer externer Widerstand nötig.

- ☺ EPower Steller werden untereinander über RJ45 Anschlüsse verbunden. Statten Sie das Verbindungskabel mit Steckern aus, deren äußere Metallhülle mit dem Kabelschirm verbunden ist. Geeignete Kabel erhalten Sie von Eurotherm (Details in Abschnitt 3.2).

## 2.7 ERDUNG

Dem EIA-Standard gemäß müssen beide Enden der Kabelabschirmung an Schutzerde angeschlossen werden. Halten Sie diese Maßnahme ein, müssen Sie dafür Sorge tragen, dass unterschiedliche örtliche Erdungspotentiale keinen Stromfluss hervorrufen. Dies hätte nicht nur große Gleichtaktsignale in den Datenleitungen und damit ein Versagen der Kommunikation zur Folge, sondern könnte auch zu einem Überhitzen des Kabels führen. Im Zweifelsfall wird empfohlen, die Abschirmung nur an einem Punkt zu erden. Halten Sie das Kabel zwischen Schirm zu Erde möglichst kurz. Weitere Informationen finden Sie in den EMV-Installationshinweisen, Bestellnummer HA150976, die Sie unter [www.eurotherm.de](http://www.eurotherm.de) herunterladen können.

### 3. DIGITALE KOMMUNIKATIONSHARDWARE

Für die serielle Kommunikation stehen Ihnen verschiedene Module zur Verfügung. Diese werden auf den Kommunikationssteckplatz gesteckt. Die Anschlussbelegung für die unterschiedlichen Protokolle ist unten dargestellt:

#### 3.1 KOMMUNIKATION ANSCHLUSSBELEGUNG

##### 3.1.1 Modbus RTU

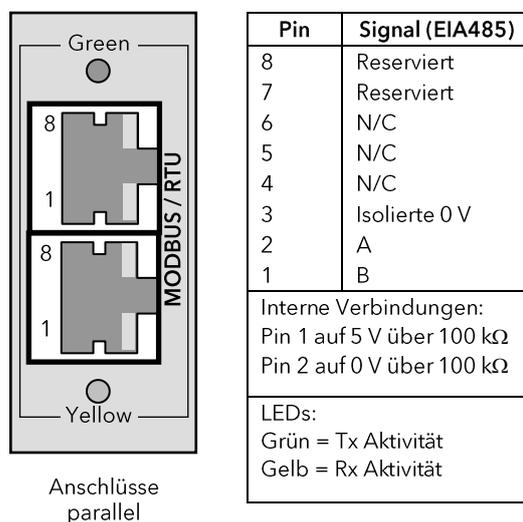


Abbildung 3-1: Modbus RTU Klemmenbelegung

##### 3.1.2 Modbus TCP (Ethernet 10baseT), Einzelport

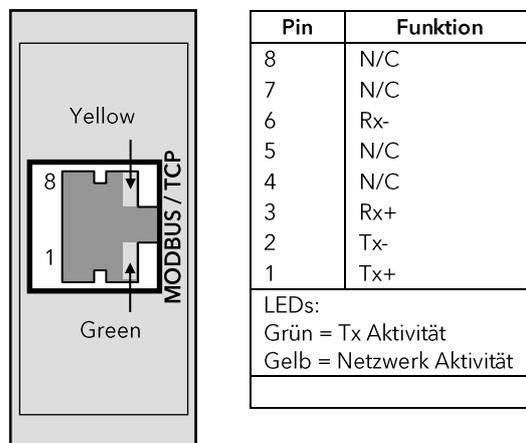
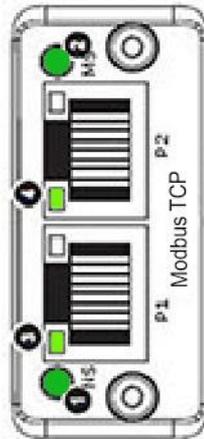


Abbildung 3-2: Modbus TCP (Ethernet 10baseT) Klemmenbelegung, Einzelport Version

### 3.1.3 Modbus TCP (Dual-Port)

Netzwerk Status LED (1)	
LED Status	Bedeutung
Aus	Kein Netz oder keine IP Adresse
Stetig grün	Modul ist im Prozess aktiv oder Frei Status
Blinkend grün	Online, warten auf Verbindung
Stetig rot	Doppelte IP Adresse oder FATALES Ereignis
Blinkend rot	Prozess aktiv Timeout

Modul Status LED (2)	
LED Status	Bedeutung
Aus	Kein Netz
Stetig grün	Normalbetrieb
Stetig rot	Schwerer Fehler (Ausnahmestand, fataler Fehler usw.)
Blinkend rot	Leichter Fehler in Diagnoseobjekt, IP Konflikt



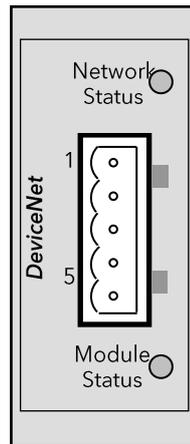
LINK LED (3, 4)	
LED Status	Bedeutung
Aus	Keine Verbindung; keine Aktivität
Stetig grün	Verbindung erstellt
Flackernd grün	Aktivität

Abbildung 3-3: Modbus TCP Klemmenbelegung, Dual-Port Version

### 3.1.4 DeviceNet

Netzwerk Status LED	
LED Status	Bedeutung
Aus	Offline oder kein Netz
Stetig grün	Online auf 1 oder mehr Geräten
Blinkend grün	Online - keine Verbindung
Stetig rot	Kritischer Verbindungsfehler
Blinkend rot	Timeout bei mind. 1 Verbindung

Modul Status LED	
LED Status	Bedeutung
Aus	Kein Netz
Stetig grün	Normalbetrieb
Blinkend grün	Fehlende/unvollständige Konfiguration
Stetig rot	Nicht behebbare(r) Fehler
Blinkend rot	Behebbare(r) Fehler



Pin	Funktion
1	V- (negative Busversorgung)
2	CAN_L
3	Kabelschirm
4	CAN_H
5	V+ (positive Busversorgung)

Anmerkungen:

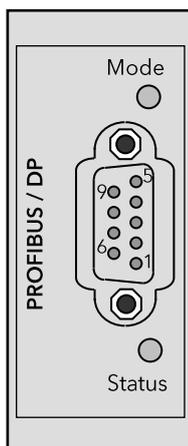
1. Die Daten für die Versorgung finden Sie in der DeviceNet Spezifikation.
2. Während des Starts wird ein LED Test entsprechend des DeviceNet Standard durchgeführt.

Abbildung 3-4: DeviceNet Klemmenbelegung

### 3.1.5 Profibus

Betriebsart LED	
LED Status	Bedeutung
Aus	Offline oder kein Netz
Stetig grün	Online, Datenaustausch
Blinkend grün	Online, frei
Blinkt 1x rot	Parametrierfehler
Blinkt 2x rot	PROFIBUS Konfigurationsfehler

Status LED	
LED Status	Bedeutung
Off	Kein Netz/nicht initialisiert
Stetig grün	Initialisiert
Blinkend grün	Diagnoseereignis liegt vor
Stetig rot	Ausnahmefehler



Pin	Funktion	Pin	Funktion
9	N/C	5	Isoliert Erde
8	A (RxD-/TxD-)	4	RTS
7	N/C	3	B (RxD+/TxD+)
6	+5V (Anmerkung 1)	2	N/C
		1	N/C

Anmerkungen:

1. Isolierte 5 Volt zu Abschlusszwecken. Jeder von dieser Klemme gezogene Strom beeinflusst den Gesamtenergieverbrauch.
2. Der Kabelschirm sollte am Steckergehäuse abgeschlossen sein.

Abbildung 3-5: Profibus Klemmenbelegung

### 3.1.6 EtherNet/IP (Einzelport)

MS		Modul Status LED		NS		Netzwerk Status LED	
Aus	Kein Netz	Aus	Kein Netz oder keine IP Adresse	Aus	Kein Netz oder keine IP Adresse	Aus	Kein Netz oder keine IP Adresse
Grün	Gesteuert über Scanner im „Run“ Modus	Grün	Online; mind. 1 Verbindung hergestellt (CIP Klasse 1 oder 3)	Grün	Online; mind. 1 Verbindung hergestellt (CIP Klasse 1 oder 3)	Grün	Online; mind. 1 Verbindung hergestellt (CIP Klasse 1 oder 3)
Blinkend grün	Nicht konfiguriert oder Scanner im Frei (Idle) Status	Blinkend grün	Online, keine Verbindung freigegeben	Blinkend grün	Online, keine Verbindung freigegeben	Blinkend grün	Online, keine Verbindung freigegeben
Rot	Schwerer Fehler (Ausnahmestatus, etc)	Rot	Doppelte IP Adresse („fataler“ Fehler)	Rot	Doppelte IP Adresse („fataler“ Fehler)	Rot	Doppelte IP Adresse („fataler“ Fehler)
Blinkend rot	Korrigierbare(r) Fehler	Blinkend rot	Timeout von mind. 1 Verbindung (CIP Klasse 1 oder 3)	Blinkend rot	Timeout von mind. 1 Verbindung (CIP Klasse 1 oder 3)	Blinkend rot	Timeout von mind. 1 Verbindung (CIP Klasse 1 oder 3)

LINK		Link/Aktivität LED	
Aus	Keine Verbindung; keine Aktivität	Aus	Keine Verbindung; keine Aktivität
Grün	Verbindung erstellt	Grün	Verbindung erstellt
Flackernd grün	Aktivität	Flackernd grün	Aktivität

LED Status  
Diese LEDs werden während des Starts getestet.

Abbildung 3-6: EtherNet/IP Klemmenbelegung, Einzelport Version

### 3.1.7 EtherNet/IP (Dual-Port)

NS (Netzwerk Status) LED (1)	
LED Status	Bedeutung
Aus	Kein Netz oder keine IP Adresse
Stetig grün	Online; mind. 1 Verbindung hergestellt (CIP Klasse 1 oder 3)
Blinkend grün	Online, keine Verbindung freigegeben
Stetig rot	Doppelte IP Adresse („fataler“ Fehler)
Blinkend rot	Timeout von mind. 1 Verbindung (CIP Klasse 1 oder 3)



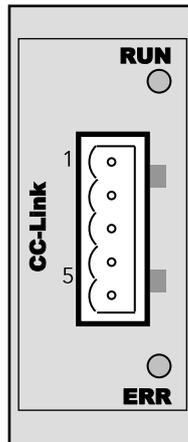
LINK LED (3, 4)	
LED Status	Bedeutung
Aus	Keine Verbindung; keine Aktivität
Stetig grün	Verbindung erstellt
Flackernd grün	Aktivität läuft

MS (Modul Status) LED (2)	
LED Status	Bedeutung
Aus	Kein Netz
Stetig grün	Geregelt durch Scanner im Run Status
Blinkend grün	Nicht konfiguriert/ Scanner im Frei Status
Stetig rot	Schwerer Fehler (Ausnahmestatus, etc.)
Blinkend rot	Korrigierbarer Fehler

Abbildung 3-7: EtherNet/IP Klemmenbelegung, Dual-Port Version

### 3.1.8 CC-Link

LED Status	
RUN LED	Bedeutung
Aus	Keine Netzwerk Beteiligung, Timeout Status (kein Netz)
Grün	Verbindung OK, Normalbetrieb
Rot	Ernster Fehler (FATALER Fehler)



Pin	Signal	Kommentar
1	DA	Positiv EIA485 RxD/TxD
2	DB	Negativ EIA485 RxD/TxD
3	DG	Signalerde
4	SLD	Kabelschirm
5	FG	Schutzerde

LED Status	
ERROR LED	Bedeutung
Aus	Kein Fehler erkannt (kein Netz)
Rot	Ernster Fehler (Ausnahmefehler oder FATALER Fehler)
Flackernd rot	CRC Fehler (temporäres Flackern)
Blinkend rot	Stationsnummer oder Baudrate wurde seit Start geändert

Abbildung 3-8: CC-Link Klemmenbelegung

### 3.1.9 PROFINET IO (Einzelport)

#### LED Status Anzeige

NS (Netzwerk Status) LED. Die LED wird während des Starts getestet.		
LED Status	Beschreibung	Bedeutung
Aus	Offline	Kein Netz. Keine Verbindung mit E/A Regler.
Stetig grün	Online (RUN)	Verbindung zu E/A Regler hergestellt. E/A Regler im „Run“ Status.
Blinkend grün	Online (STOP)	Verbindung zu E/A Regler hergestellt. E/A Regler im „Stop“ Status.

LINK LED		
LED Status	Beschreibung	Bedeutung
Aus	Keine Verbindung	Keine Verbindung. Keine Kommunikation vorhanden.
Stetig grün	Verbindung	Ethernet Verbindung eingerichtet. Keine Kommunikation vorhanden.
Blinkend grün	Aktivität	Ethernet Verbindung eingerichtet. Kommunikation vorhanden.



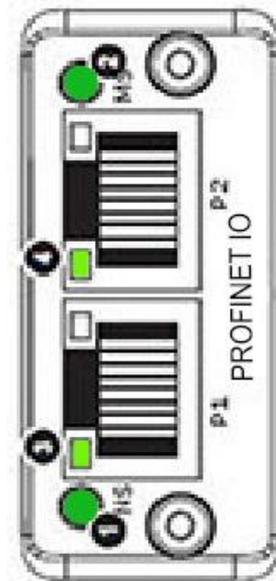
MS (Modul Status) LED. Die LED wird während des Starts getestet.		
LED Status	Beschreibung	Bedeutung
Aus	Nicht initialisiert	Kein Netz/Modul ist im „SETUP“ oder „NW_INIT“ Status.
Grün	Normalbetrieb	Das Modul hat vom NW_INIT Status umgeschaltet
Blinkt 1x grün	Diagnose Ereignis	Ein oder mehrere Diagnose Ereignisse liegen vor.
Blinkt 2x grün	Blinken	Für Engineering Tools zur Knotenerkennung.
Rot	Ausnahmefehler	Das Modul ist im „EXCEPTION“ Status.
Blinkt 1x rot	Konfigurationsfehler	Die erwartete Identifikation weicht von der realen ab.
Blinkt 2x rot	IP Adressfehler	Die IP Adresse ist nicht eingestellt.
Blinkt 3x rot	Stationsname Fehler	Der Stationsname ist nicht eingestellt.
Blinkt 4x rot	Interner Fehler	Das Modul hat einen groben internen Fehler festgestellt.

Abbildung 3-9: PROFINET Klemmenbelegung, Einzelport Version

### 3.1.10 PROFINET IO (Dual-Port)

NS (NetzwerkSstatus) LED (1)	
LED Status	Bedeutung
Aus	Kein Netz oder keine IP Adresse.
Stetig grün	Online (RUN); Verbindung zu E/A Modul hergestellt. Regler im „Run“ Status.
Blinkend grün	Online (STOP); Verbindung zu E/A Modul hergestellt. Regler im „Stop“ Status.

MS (Modul Status) LED (2)		
LED Status	Bedeutung	
Aus	Nicht initialisiert	Kein Netz/Modul ist im „SETUP“ oder „NW_INIT“ Status.
Grün	Normalbetrieb	Das Modul hat vom NW_INIT Status umgeschaltet
Blinkt 1x grün	Diagnose Ereignis	Ein oder mehrere Diagnose Ereignisse liegen vor.
Blinkt 2x grün	Blinken	Für Engineering Tools zur Knotenerkennung.
Rot	Ausnahmefehler	Das Modul ist im „EXCEPTION“ Status.
Blinkt 1x rot	Konfigurationsfehler	Die erwartete Identifikation weicht von der realen ab.
Blinkt 2x rot	IP Adressfehler	Die IP Adresse ist nicht eingestellt.
Blinkt 3x rot	Stationsname Fehler	Der Stationsname ist nicht eingestellt.
Blinkt 4x rot	Interner Fehler	Das Modul hat einen groben internen Fehler festgestellt.



LINK LED (3, 4)	
LED Status	Bedeutung
Aus	Keine Verbindung; keine Aktivität
Steig grün	Verbindung erstellt
Flackernd grün	Aktivität läuft

Abbildung 3-10: PROFINET Klemmenbelegung, Dual-Port Version

### 3.2 VERDRAHTUNG DER 3-LEITER EIA485

Der EIA485 Standard gestattet Ihnen die Verbindung von einem oder mehreren Geräten mittels einer 3-Leiter-Verbindung mit einer Kabellänge von weniger als 1200 m (Mehrpunktverbindung). 31 Geräte und ein Master können Sie auf diese Weise miteinander verbinden. Die Kommunikationszeile muss von Gerät zu Gerät miteinander verkettet werden. Um dies zu vereinfachen, bietet jeder EPower Steller zwei RJ45 Steckplätze (Abschnitt 3.1.1).

(1) Geeignete Kabel erhalten Sie von Eurotherm unter folgenden Bestellnummern:

2500A/CABLE/MODBUS/RJ45/RJ45/0M5 Kabel 0,5 m lang

2500A/CABLE/MODBUS/RJ45/RJ45/3M0 Kabel 3,0 m lang

Die an diesen Kabeln angebrachten Stecker haben ein mit dem Kabelschirm verbundenes Metallgehäuse. Verwenden Sie diese Kabel, um den EMV Anforderungen zu entsprechen.

(2) Alle Netzwerk Kommunikationsleitungen müssen mit der in

Abbildung 2-1 dargestellten Impedanz abgeschlossen werden. Zur Vereinfachung der Installation steht Ihnen ein Abschlussstecker unter der Bestellnummer 2500A/TERM/MODBUS/RJ45 zur Verfügung, den Sie auf den freien Steckplatz des letzten EPower Stellers in der Kette einstecken können. Dies liefert die korrekten Abschlusswiderstandswerte für CAT-5 Kabel.

Der Abschlussstecker ist unten dargestellt:

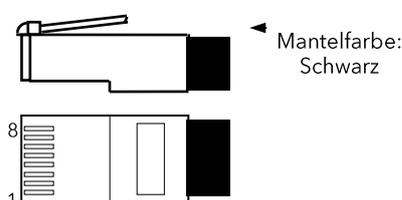


Abbildung 3-11: Leitungsabschluss für Modbus

Die Mantelfarbe für den Modbus Abschlussstecker ist schwarz.

(3) Möchten Sie den EIA485 verwenden, puffern Sie die EIA232 Schnittstelle des PCs mit einem passenden EIA232/EIA485 Konverter. Wir empfehlen zu diesem Zweck den Eurotherm KD485. Die Verwendung einer im PC eingebauten EIA485 Schnittstellenkarte wird nicht empfohlen, da diese eventuell nicht isoliert ist und somit zu Problemen mit Rauschen oder zur Beschädigung des PC führen kann. Des Weiteren sind die RX-Klemmen für diese Anwendung gegebenenfalls nicht korrekt ausgelegt.

Teilen Sie entweder ein Ethernet-/Patchkabel und schließen Sie das offene Ende an einen KD485 an, oder krimpen Sie gemäß den Angaben in Abschnitt 2.4 unter Verwendung von abgeschirmten zweiadrigen Kabeln einen RJ45-Stecker für die EPower Schnittstelle.

Die serielle PC-Schnittstelle kann entweder 9-polig (am häufigsten) oder 25-polig sein. Die Tabelle unten gibt die richtigen Verbindungen für beide Schnittstellen wieder.

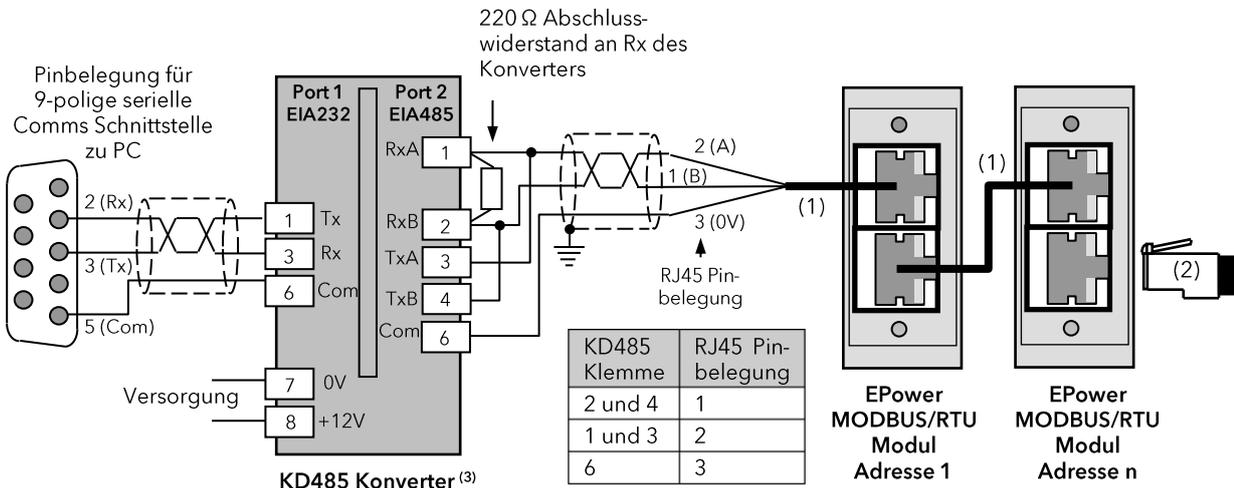
Standard Kabelfarbe	Pinbelegung für PC Buchse		PC Funktion	Geräte-klemme	Gerätefunktion
	* 9-polig	25-polig			
Weiß	2	3	Empfangen (RX)	HF	Senden (TX)
Schwarz	3	2	Senden (TX)	HE	Empfangen (RX)
Rot	5	7	Common	HD	Common
Verbunden	1 4 6	6 8 11	Empf. Leitungssignal ermittelt, wenn Datenterminal bereit ist Datensatz bereit		
Verbunden	7 8	4 5	Sendeanfrage Bereit zum Senden		
Schirm		1	Erde		

### 3.2.1 Schaltdiagramm 3-Leiter EIA485

**Beispiel 1:** Zwei EPower Steller sind über einen KD485 Konverter mit einem PC verbunden.

Für die Verbindung zwischen EPower und PC verwenden Sie ein RJ45 zu RJ45 Netzwerkkabel (1), wie in Abschnitt 3.2 beschrieben. Montieren Sie an dieses Kabel entsprechende Stecker, deren Metallgehäuse Sie mit dem Schirm des Kabels verbinden. Verwenden Sie dieses Kabel, um den EMV Anforderungen zu entsprechen.

Zum Anschluss eines EPower an den KD485 Konverter benötigen Sie ein Open-end Kabel. Eventuell ist es günstig, ein Standard RJ45 Kabel entsprechend durchzuschneiden, um dieses an den KD485 anzuschließen. Stellen Sie in diesem Fall sicher, dass der Schirm mit Erde (Gehäuse) verbunden ist. Achten Sie darauf, dass diese Verbindung möglichst kurz ist (siehe Abschnitt 2.7).



(1) RJ45 Patchkabel

(2) Modbus Abschlussstecker (siehe vorheriger Abschnitt)

(3) In der Bedienungsanleitung des KD485 finden Sie weitere Details zu Verdrahtung und Konfiguration des Konverters.

Abbildung 3-12: EIA485 3-Leiter Verbindung (nur EPower Steller)

**Beispiel 2:** Es ist ebenso wahrscheinlich, dass andere Geräte, wie Regler der Serie 3500, im Netzwerk benötigt werden. Im Diagramm unten sehen Sie ein Beispiel, wie ein Gerät der Serie 3000 an das obige Netzwerk angeschlossen wurde. Sie können an jedem beliebigen Punkt des Netzwerks ein Gerät anschließen, achten Sie jedoch auf korrekte Verkettung und Leitungsabschlüsse (Abbildung 3-13).

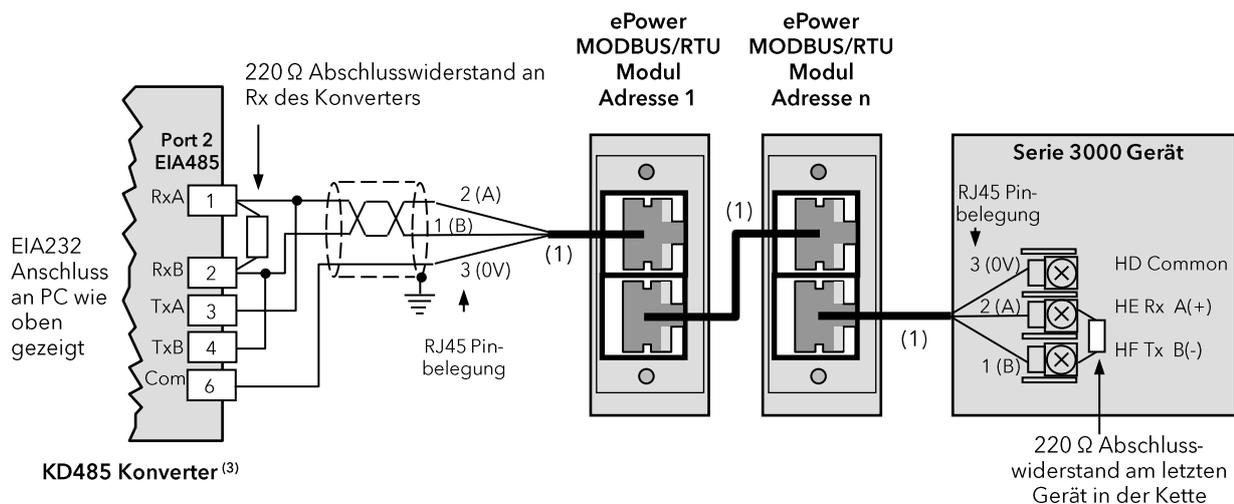


Abbildung 3-13: EIA485 3-Leiter (EPower Steller und Einheiten der Serie 3000)

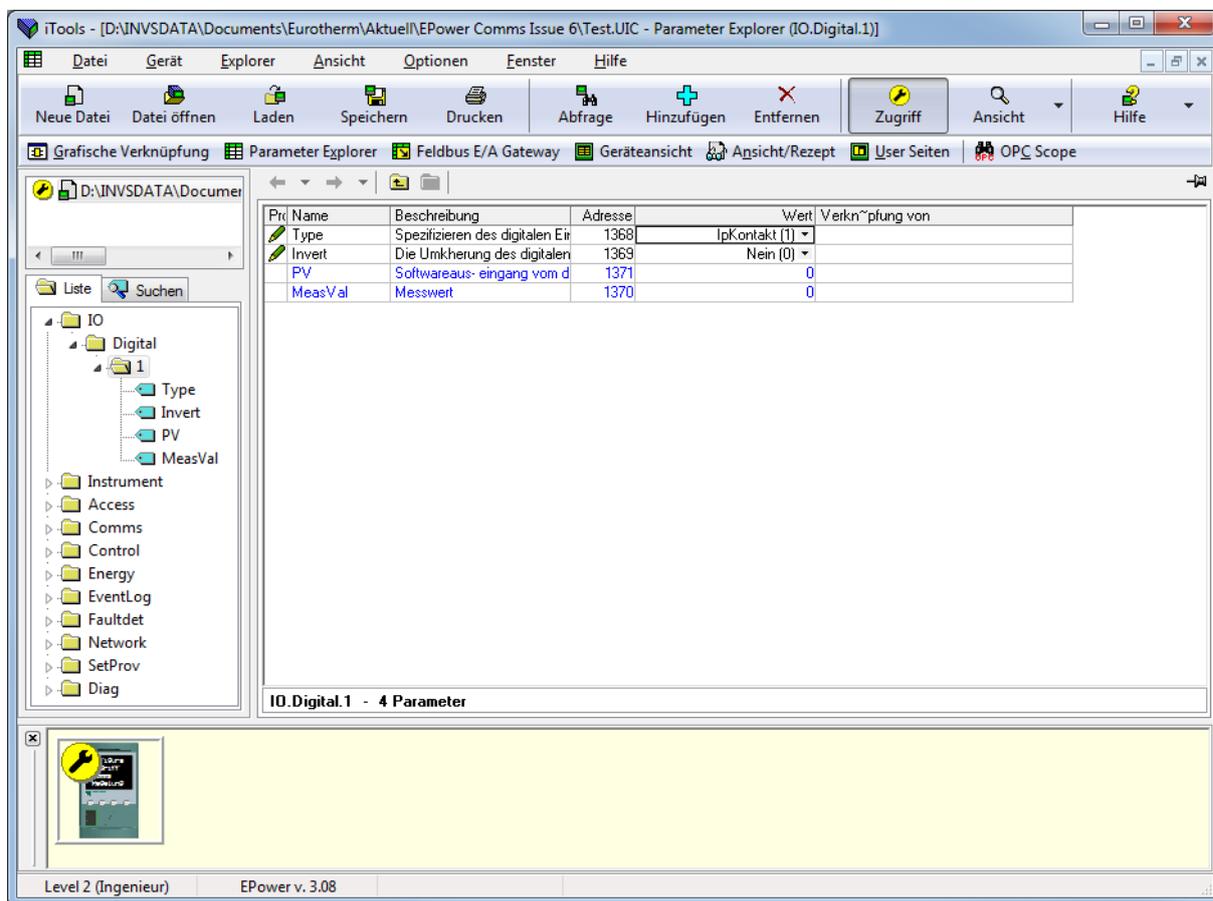
Es ist auch möglich, dass Sie EPower Steller in einer bestehenden Installation verwenden möchten, die bereits andere Übertragungsstandards, wie EIA422 (EIA485 5-Leiter) verwendet. Wenn dies der Fall ist, entnehmen Sie die Verdrahtungsangaben bitte dem Kommunikationshandbuch der Serie 2000, HA026230.

### 3.3 ITOOLS

Zusammen mit dem EPower Thyristorsteller erhalten Sie eine CD mit dem iTools Software Konfigurationspaket. Nähere Angaben zu iTools finden Sie im iTools Handbuch, Bestellnummer HA028838GER, das auf CD erhältlich ist oder von [www.eurotherm.de](http://www.eurotherm.de) heruntergeladen werden kann.

Nachdem Sie iTools auf Ihren PC geladen und die entsprechende Adresse, Baudrate, Parität und Verzögerung

eingestellt haben, drücken Sie . Die an den PC angeschlossenen EPower Thyristorsteller werden ermittelt und im Allgemeinen wie unten dargestellt angezeigt.



- ☺ Die mit Ihrem EPower Steller gelieferte Version von iTools entspricht der Firmwareversion des EPower Stellers. Sollten Sie eine spätere Firmwareversion des EPower Stellers mit einer älteren Version von iTools verwenden, zeigt die Geräteansicht ggf. drei Fragezeichen (???) an. Das zeigt an, dass das Gerät erkannt wurde, die Versionen jedoch nicht übereinstimmen. Das Problem kann in der Regel behoben werden, indem Sie die aktuellste Kopie von iTools von <http://www.eurotherm.de> herunterladen.

### 3.4 MODBUS PARAMETER

Die folgenden Parameter stehen zur Verfügung. Sie können in der Techniker- oder Konfigurationsebene eingesehen/eingestellt werden. Das Verfahren wird in der EPower Bedienungsanleitung, HA179769GER, beschrieben.

#### 3.4.1 Comms ID

Schreibgeschützt auf allen Ebenen. Zeigt den Typ der eingebauten Schnittstellenkarte an, z. B. RS-485 (EIA485).

#### 3.4.2 Protokoll

Schreibgeschützt auf allen Ebenen. Zeigt das Übertragungsprotokoll an, z. B. Modbus.

#### 3.4.3 Geräteadresse

Jeder EPower-Slave muss seine eigene Adresse haben. Lese-/Schreibzugriff auf Techniker- und Konfigurationsebene, der einstellbare Bereich ist 1 bis 254.

#### 3.4.4 Baudrate

Einstellbar in der Konfigurationsebene. Die Baudrate eines Kommunikationsnetzwerks bezeichnet die Geschwindigkeit, mit der Daten zwischen dem Gerät und dem Master übertragen werden. Generell sollten Sie die Baudrate so hoch wie möglich wählen, um einen Betrieb auf Höchstgeschwindigkeit zu gestatten. Dies hängt teilweise von der Installation und den elektrischen Störeinflüssen ab, denen die Datenleitung ausgesetzt ist, ab. EPower Steller sind in der Lage, unter normalen Bedingungen und korrektem Leitungsabschluss bei 19.200 Baud zuverlässig zu arbeiten (Abschnitt 3.2).

Auch wenn die Baudrate ein wichtiger Faktor bei der Berechnung der Kommunikationsgeschwindigkeit ist, bestimmt oft die „Latenzzeit“ (Abschnitt 4.20) zwischen dem Senden einer Meldung und dem Starten einer Antwort die Geschwindigkeit des Netzwerks. Die „Latenzzeit“ ist die Zeit, die das Gerät nach dem Empfang einer Meldung benötigt, bis es eine Antwort senden kann.

Besteht z. B. eine Meldung auf 10 Zeichen (bei 9600 Baud eine Übertragungszeit von 10 ms) und die Antwort besteht ebenfalls aus 10 Zeichen, ergibt das eine Übertragungszeit von  $10 + 10 = 20$  ms. Kommt nun eine Verzögerungszeit von 20 ms dazu, liegt die Datenübertragung schon bei 40 ms. Bei Schreibbefehlen zu einem Parameter ist die Verzögerungszeit im Gegensatz zu Lesebefehlen höher und variiert je nach vom Gerät auszuführender Operation zum Zeitpunkt des Empfangs der Anfrage und der Anzahl der in Block Lesen oder Schreiben enthaltenen Variablen. In der Regel liegt die Verzögerungszeit für Operationen mit nur einem Wert zwischen 5 und 20 ms, was zu einer Übertragungszeit von 25 bis 40 ms führt.

Ist die Durchsatzrate zu gering, sollten Sie die Übertragung einzelner Parameter durch Modbus Blockübertragungen ersetzen und die Baudrate auf den größtmöglichen Wert erhöhen.

Alle Geräte in einem System benötigen dieselbe Baudrate. Die meisten SCADA Pakete übernehmen automatisch die im Slave eingestellte Baudrate. Sollte dies nicht der Fall sein, passen Sie die Baudrate an die des Pakets an. Einstellbare Werte sind: 4800, 9600, 19,200.

#### 3.4.5 Parität

Einstellbar in der Konfigurationsebene. Mit dem Paritätsbit wird sichergestellt, dass alle Daten zwischen den Busteilnehmern übertragen werden, indem das übertragene Byte eine gerade oder ungerade Anzahl von Einsen oder nullen enthält. Bei verschiedenen Industrie-Protokollen gibt es Layer für die korrekte Datenübertragung. Zunächst wird das gesendete Byte kontrolliert, anschließend die komplette Meldung. Das Modbus RTU Protokoll verfügt über die CRC-Funktion (Cyclic Redundancy Check, Abschnitt 4.9), welche sicherstellt, dass alle Daten übertragen worden sind.

Wertoptionen:

KEIN (0): Keine Parität aktiviert. Dies ist die normale Werkseinstellung der Eurotherm Geräte.  
GERADE (1): Gerade Parität  
UNGERADE (2): Ungerade Parität

(0), (1) oder (2) zeigen die Aufzählung der Werte an.

#### 3.4.6 Verzögerung

Einstellbar in der Konfigurationsebene. TX Verzögerungszeit. In manchen Systemen muss eine Verzögerung zwischen dem Empfang der Nachricht und dem Senden einer Antwort geschaffen werden, um eine garantierte Lücke zu gewährleisten.

Dies ist z. B. bei Schnittstellenumsetzern erforderlich, die eine Übertragungspause benötigen, um die Richtung ihrer Treiber umzuschalten.

Wertoptionen: AUS (0): Keine Verzögerung; EIN (1): Stellen Sie die Variable auf „Ein“, um eine Verzögerung von garantiert 10 ms zwischen dem Empfang und der Beantwortung einer Nachricht einzufügen.

## 4. MODBUS UND JBUS PROTOKOLL

In diesem Kapitel werden die Prinzipien der Modbus- und Jbus-Protokolle vorgestellt. Beachten Sie bitte, dass diese beiden Protokolle in den EPower Stellern identisch sind, die Jbus-Adresse jedoch relativ zu Modbus um „1“ verschoben wird. In der folgenden Beschreibung werden beide als Modbus bezeichnet.

### 4.1 GRUNDLAGEN DES PROTOKOLLS

Ein Daten-Kommunikationsprotokoll definiert Regeln und Struktur von Nachrichten, die von allen Geräten in einem Netzwerk zum Datenaustausch benutzt werden. Das Protokoll definiert außerdem den ordentlichen Austausch von Nachrichten und die Fehlererkennung.

Modbus definiert, dass ein digitales Kommunikationsnetzwerk nur einen Master und ein oder mehrere Slavegeräte haben soll. Sowohl ein Einpunkt- als auch ein Mehrpunkt-Netzwerk sind möglich. Die beiden Arten von Kommunikationsnetzwerken sind in dem Diagramm unten dargestellt:

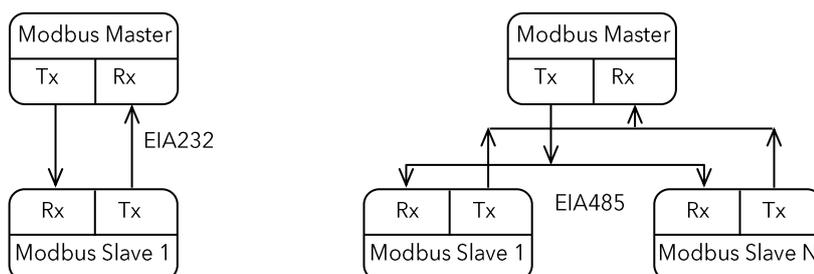


Abbildung 4-1: Einzelne serielle Verbindung

Multi Drop Serial Link

Eine typische Transaktion besteht aus einer vom Master gesendeten Anfrage, gefolgt von einer Antwort des Slaves.

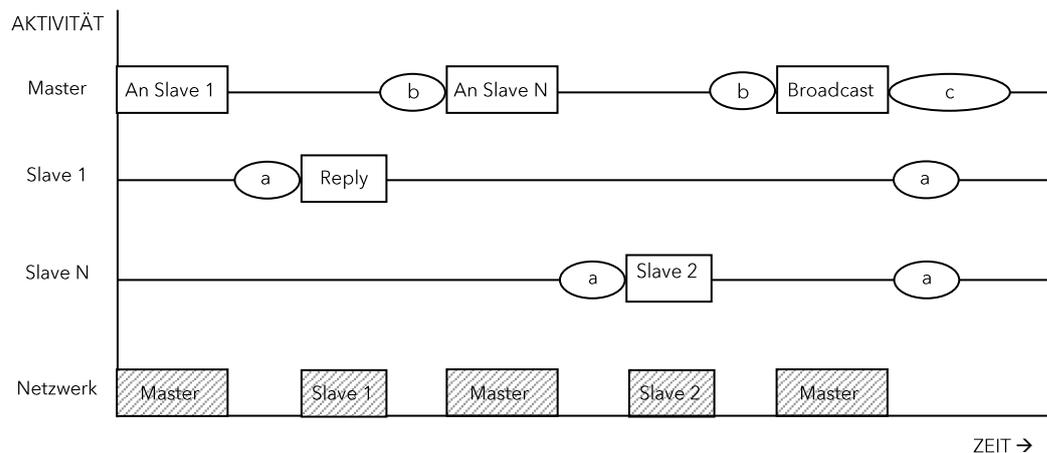
Die Nachricht enthält in beide Richtungen die folgende Information:

Geräteadresse	Funktionscode	Daten	Fehlerprüfdaten	Ende der Übertragung
---------------	---------------	-------	-----------------	----------------------

- Jeder Slave hat eine einzigartige „Geräteadresse“.
- Die Geräteadresse 0 ist ein spezieller Fall und wird für Nachrichtenübermittlungen an alle Slaves benutzt. Dies ist auf Parameter Schreib-Operationen beschränkt.
- Der EPower unterstützt ein Subset an Modbus Funktionscodes.
- Die Daten umfassen Geräteparameter, die sich auf eine Parameteradresse beziehen.
- Wird eine Kommunikation an eine einzigartige Geräteadresse gesendet, wird nur das Gerät mit dieser Adresse zu einer Antwort veranlasst. Dieses Gerät wird nach Fehlern suchen, die verlangte Aufgabe ausführen und dann mit seiner eigenen Adresse, den Daten und der Prüfsumme antworten.
- Wird eine Kommunikation an die Geräteadresse „0“ gesendet, ist das eine Broadcast Kommunikation, mit der die Information an alle Geräte im Netzwerk gesendet wird. Jedes der Geräte wird die verlangte Handlung durchführen, aber keine Antwort übertragen.

## 4.2 TYPISCHER KOMMUNIKATIONSVERLAUF

Das Diagramm zeigt Ihnen den typischen Ereignisablauf einer Modbus Übertragungsleitung.



- Periode „a“ Die Verarbeitungszeit (Latenz), die vom Slave benötigt wird, um den Befehl auszuführen und eine Antwort zu erstellen.
- Periode „b“ Die Verarbeitungszeit, die vom Master benötigt wird, um die Antwort des Slaves zu analysieren und den nächsten Befehl zu erstellen.
- Periode „c“ Die Wartezeit, die vom Master für die Durchführung der Handlung durch den Slave kalkuliert wird. Keiner der Slaves wird auf eine Broadcast Nachricht antworten.

Abbildung 4-2: Modbus Zeitdiagramm

Eine Definition der vom Netzwerk erforderlichen Zeiträume finden Sie unter „Wartezeit“ im Abschnitt 4.18, „Fehlerrückmeldung“.

## 4.3 GERÄTEADRESSE

Jeder Slave hat eine einzigartige 8-bit Geräteadresse. Das Modbus-Protokoll definiert die Adressen-Bereichsgrenzen mit 1 bis 247. EPower Steller unterstützen einen Adressenbereich von 1 bis 254.

## 4.4 PARAMETERADRESSE

Daten-Bits und Daten-Worte tauschen Informationen zwischen Master- und Slavegeräten aus. Diese Daten bestehen aus Parametern. Alle zwischen Master- und Slavegeräten kommunizierten Parameter haben eine 16-bit Parameteradresse.

Der Modbus Parameter-Adressenbereich ist 0001 bis FFFF.

Parameteradressen für EPower Steller finden Sie in der Bedienungsanleitung, Bestellnummer HA179769GER.

## 4.5 PARAMETER AUFLÖSUNG

Das Modbus (und Jbus) Protokoll begrenzt die Daten auf 16 bit pro Parameter. Dies reduziert den aktiven Wertebereich auf 0 bis 65535. In EPower Thyristorstellern wird dies als -32768 (=1000 0000 0000 0000) bis +32767 (=0111 1111 1111 1111) implementiert.

Das Protokoll ist auch ausschließlich auf Integer-Kommunikation beschränkt. EPower Steller gestatten eine volle Auflösung. Im vollen Auflösungsmodus wird das Dezimalkomma impliziert, so dass 100.01 als 10001 übertragen wird. Hierdurch, sowie durch die 16-bit Auflösungsbeschränkung ist der kommunizierbare Höchstwert mit 2 Dezimalstellen 327,67. Die Parameter-Auflösung wird von der Slave Benutzer-Schnittstelle genommen, und der Konvertierungsfaktor muss sowohl dem Master als auch dem Slave bekannt sein, wenn das Netzwerk initiiert wird.

EPower Thyristorsteller bieten ein spezielles Subprotokoll, um auf volle Auflösungs-Fließkommadata zuzugreifen. Dies wird in Kapitel 5 dieses Handbuchs beschrieben.

## 4.6 LESEN VON GROßEN WERTEN

Über die digitale Kommunikation gelesene große Werte werden skaliert. Zum Beispiel kann der Sollwert einen maximalen Wert von 99,999 annehmen und wird als nnn.nK oder 100,000 = 100.0K und 1,000,000 = 1000.0K gelesen.

## 4.7 ÜBERTRAGUNGSMODUS

Der Übertragungsmodus beschreibt die Informationsstruktur innerhalb einer Nachricht und die Anzahl an Codierungssystemen, die zum Austausch eines einzigen Datenzeichens benutzt werden.

Das Modbus (und Jbus) Protokoll definiert einen Übertragungsmodus für sowohl ASCII- als auch RTU-Übertragungsmodi. EPower Steller unterstützen **nur** den RTU-Übertragungsmodus.

Die RTU-Definition des Übertragungsmodus für ein einzelnes Zeichen ist:

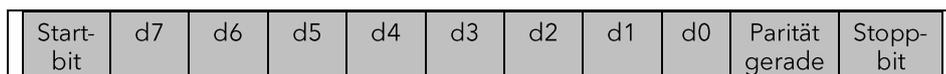
Ein Startbit, acht Datenbits, ein Paritätsbit und ein oder zwei Stoppbits.

Alle EPower Steller benutzen 1 Stoppbit.

Parität können Sie als KEIN, GERADE oder UNGERADE konfigurieren.

Haben Sie die Parität als KEIN konfiguriert, wird kein Paritäts-Bit übertragen.

Der RTU Übertragungsmodus für ein einzelnes Zeichen wird folgendermaßen dargestellt:



## 4.8 MESSAGE FRAME FORMAT

Eine Nachricht besteht aus einer Anzahl aufeinanderfolgender Zeichen, so dass das empfangende Gerät sie verstehen kann. Diese Struktur wird als Message Frame Format bezeichnet.

Das folgende Diagramm zeigt Ihnen die Reihenfolge, die das Message Frame Format bei Modbus und Jbus definiert:

Frame Start	Geräteadresse	Funktionscode	Daten	CRC	EOT
3 Bytes	1 Byte	1 Byte	n Bytes	2 Byte	3 Bytes

**Der Frame Start** ist ein Zeitraum der Inaktivität von mindestens 3,5mal der Übertragungszeit eines einzelnen Zeichens. Zum Beispiel benötigt ein Zeichen mit 1 Start-, 1 Stopp- und 8 Datenbits bei 9600 Baud einen Frame Start von 3,5 ms.

Der Zeitraum ist die implizierte EOT der vorausgegangenen Übertragung.

Die **Geräteadresse** ist ein einzelnes Byte (8 bits), die für jedes Gerät im Netzwerk einzigartig ist.

**Funktionscodes** sind Einzel-Byte-Anweisungen an den Slave, mit denen die auszuführende Aktion beschrieben wird.

Das **Datensegment** einer Nachricht hängt vom Funktionscode ab, und die Anzahl der Bytes ändert sich dementsprechend. In der Regel enthält das **Datensegment** eine Parameteradresse sowie die Anzahl der Parameter zum Lesen oder Schreiben.

Der **Cyclic Redundancy Check (CRC)** ist ein Fehlerprüfcode, der zwei Bytes (16 bits) lang ist.

Das **End of Transmission Segment (EOT)** ist ein Zeitraum der Inaktivität, der 3,5mal so lang wie die Einzelzeichen Übertragungszeit ist. Das EOT-Segment am Ende einer Nachricht gibt dem zuhörenden Gerät an, dass die nächste Übertragung eine neue Nachricht und daher ein Geräteadressen-Zeichen sein wird.

## 4.9 CYCLIC REDUNDANCY CHECK

Der Cyclic Redundancy Check (CRC) ist ein zwei Bytes (16 bits) langer Fehlerprüfcode. Nach dem Erstellen einer Nachricht (nur Daten, keine Start-, Stopp- oder Paritätsbits) berechnet das übertragende Gerät einen CRC-Code und hängt diesen an das Ende der Nachricht an. Ein empfangendes Gerät wird den CRC-Code aus der empfangenen Nachricht berechnen. Ist der CRC-Code nicht der gleiche wie der übertragene CRC, liegt ein Kommunikationsfehler vor. EPower Steller antworten nicht, wenn sie in der an sie gesendeten Nachricht einen CRC-Fehler erkennen.

Der CRC-Code wird durch folgende Schritte erstellt:

- 1 Laden Sie ein 16 bit Register mit FFFh.
- 2 Verknüpfen Sie mit Exklusiv-ODER ( $\oplus$ ) das erste Byte der Nachricht mit dem höchstwertigen Byte (MSB) des CRC Registers.  
Geben Sie das Ergebnis an das CRC-Register zurück.
- 3 Verschieben Sie das CRC-Register um ein bit nach rechts.
- 4 Ist das Overflowbit (oder Flag) 1, verknüpfen Sie mit Exklusiv-ODER das CRC-Register mit A001 hex und geben Sie das Ergebnis an das CRC-Register zurück.
- 4a Ist das Overflow Flag 0, wiederholen Sie Schritt 3.
- 5 Wiederholen Sie Schritte 3 und 4, bis 8 Verschiebungen durchgeführt wurden.
- 6 Verknüpfen Sie mit Exklusiv-ODER das nächste Byte der Nachricht mit dem höchstwertigen Byte (MSB) des CRC Registers.
- 7 Wiederholen Sie Schritt 3 bis 6, bis alle Bytes der Nachricht über Exklusiv-Oder mit dem CRC-Register verknüpft sind und 8mal verschoben wurden.
- 8 Der Inhalt des CRC-Registers ist der 2-Byte CRC-Fehlercode, welcher der Nachricht mit den höchstwertigen Byte zuerst hinzugefügt wird.

Das Flussdiagramm veranschaulicht diesen CRC Fehlerprüfalgorithmus.

Das „ $\oplus$ “ Symbol zeigt eine Exklusiv-ODER Operation an. „n“ ist die Anzahl der Datenbits.

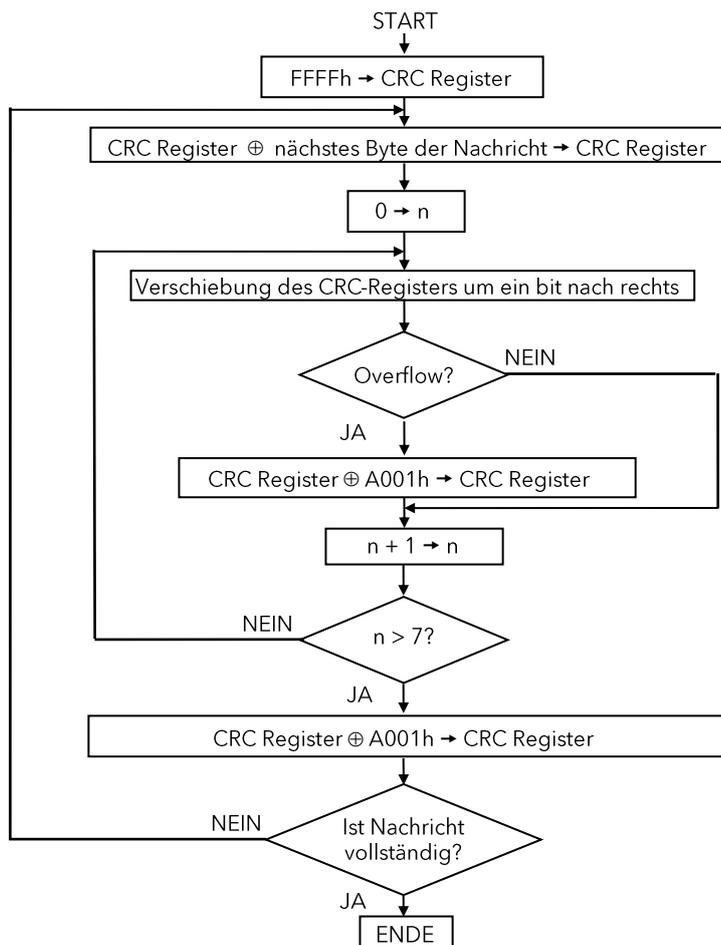


Abbildung 4-3: CRC Flussdiagramm

### 4.10 BEISPIEL EINER CRC BERECHNUNG

Dieses Beispiel ist eine Anfrage, vom Slavegerät mit Adresse 02 zu lesen; Schnelllesen des Status (Funktionscode 07).

Funktion	16 Bit Register				Carry Flag
	LSB		MSB		
Register mit FFFF hex laden	1111	1111	1111	1111	0
Erstes Byte der Nachricht (02)			0000	0010	
Exklusiv ODER	1111	1111	1111	1101	
1. Verschiebung nach rechts	0111	1111	1111	1110	1
A001	1010	0000	0000	0001	
Exklusiv ODER (Carry = 1)	1101	1111	1111	1111	
2. Verschiebung nach rechts	0110	1111	1111	1111	1
A001	1010	0000	0000	0001	
Exklusiv ODER (Carry = 1)	1100	1111	1111	1110	
3. Verschiebung nach rechts	0110	0111	1111	1111	0
4. Verschiebung nach rechts (Carry = 0)	0011	0011	1111	1111	1
A001	1010	0000	0000	0001	
Exklusiv ODER (Carry = 1)	1001	0011	1111	1110	
5. Verschiebung nach rechts	0100	1001	1111	1111	0
6. Verschiebung nach rechts (Carry = 0)	0010	0100	1111	1111	1
A001	1010	0000	0000	0001	
Exklusiv ODER (Carry = 1)	1000	0100	1111	1110	
7. Verschiebung nach rechts	0100	0010	0111	1111	0
8. Verschiebung nach rechts (Carry = 0)	0010	0001	0011	1111	1
A001	1010	0000	0000	0001	
Exklusiv ODER (Carry = 1)	1000	0001	0011	1110	
Nächstes Byte der Nachricht (07)			0000	0111	
Exklusiv ODER (shift = 8)	1000	0001	0011	1001	
1. Verschiebung nach rechts	0100	0000	1001	1100	1
A001	1010	0000	0000	0001	
Exklusiv ODER (Carry = 1)	1110	0000	1001	1101	
2. Verschiebung nach rechts	0111	0000	0100	1110	1
A001	1010	0000	0000	0001	
Exklusiv ODER (Carry = 1)	1101	0000	0100	1111	
3. Verschiebung nach rechts	0110	1000	0010	0111	1
A001	1010	0000	0000	0001	
Exklusiv ODER (Carry = 1)	1100	1000	0010	0110	

Funktion	16 Bit Register				Carry Flag
	LSB		MSB		
4. Verschiebung nach rechts	0110	0100	0001	0011	0
5. Verschiebung nach rechts (Carry = 0)	0011	0010	0000	1001	1
A001	1010	0000	0000	0001	
Exklusiv ODER (Carry = 1)	1001	0010	0000	1000	
6. Verschiebung nach rechts	0100	1001	0000	0100	0
7. Verschiebung nach rechts (Carry = 0)	0010	0100	1000	0010	0
8. Verschiebung nach rechts (Carry = 0)	0001	0010	0100	0001	0
CRC Fehlercheck Code	12h		41h		

Die endgültige übertragene Nachricht, einschließlich CRC-Code, ist wie folgt:

Geräteadresse		Funktionscode		CRC MSB		CRC LSB	
02h		07h		41h		12h	
0000	0010	0000	0111	0100	0001	0001	0010
↑ Erstes bit		Übertragungsreihenfolge				Letztes bit ↑	

#### 4.11 BEISPIEL EINER CRC BERECHNUNG IN DER „C“-SPRACHE

Diese Routine setzt voraus, dass die Datentypen „uint16“ und „uint8“ existieren. Dies sind 16-bit Integer ohne Vorzeichen (gewöhnlich eine „unsigned short int“ für die meisten Compilertypen) und 8-bit Integer ohne Vorzeichen (unsigned char). „z\_p“ ist ein Pointer zu einer Modbus-Nachricht, und „z\_message\_length“ ist ihre Länge, den CRC ausgenommen. Beachten Sie, dass die Modbus-Nachricht wahrscheinlich „NULL“ Zeichen enthält und normale C-String Handhabungstechniken daher nicht funktionieren werden.

```
uint16 calculate_crc(byte *z_p, uint16 z_message_length)

/* CRC runs cyclic Redundancy Check Algorithm on input z_p */
/* Returns value of 16 bit CRC after completion and          */
/* always adds 2 crc bytes to message                        */
/* returns 0 if incoming message has correct CRC            */

{
    uint16 CRC= 0xffff;
    uint16 next;
    uint16 carry;
    uint16 n;
    uint8 crch, crcl;

    while (z_message_length--) {
        next = (uint16)*z_p;
        CRC ^= next;
        for (n = 0; n < 8; n++) {
            carry = CRC & 1;
            CRC >>= 1;
            if (carry) {
                CRC ^= 0xA001;
            }
        }
        z_p++;
    }
    crch = CRC / 256;
    crcl = CRC % 256
    z_p[z_message_length++] = crcl;
    z_p[z_message_length] = crch;
    return CRC;
}
```

## 4.12 BEISPIEL EINER CRC BERECHNUNG IN BASIC

```
Function CRC(message$) as long
'' CRC runs cyclic Redundancy Check Algorithm on input message$
'' Returns value of 16 bit CRC after completion and
'' always adds 2 crc bytes to message
'' returns 0 if incoming message has correct CRC

'' Must use double word for CRC and decimal constants

crc16& = 65535
FOR c% = 1 to LEN(message$)
  crc16& = crc16& XOR ASC(MID$(message$, c%, 1))
  FOR bit% = 1 to 8
    IF crc16& MOD 2 THEN
      crc16& = (crc16& \ 2) XOR 40961
    ELSE
      crc16& = crc16& \ 2
    END IF
  NEXT BIT%
NEXT c%
crch% = CRC16& \ 256: crcl% = CRC16& MOD 256
message$ = message$ + CHR$(crcl%) + CHR$(crch%)
CRC = CRC16&
END FUNCTION CRC
```

### 4.13 FUNKTIONSCODES

Funktionscodes sind Einzel-Byte-Anweisungen an den Slave, mit denen die auszuführende Aktion beschrieben wird.

Folgende Funktionscodes werden von den EPower Thyristorstellern unterstützt:

Funktionscode	Funktion
03 oder 04	N Wörter lesen
06	Ein Wort schreiben
08	Loopback
16	N Wörter schreiben

Es wird empfohlen, Funktionscode 3 zum Lesen und Funktionscode 16 zum Schreiben zu benutzen. Dies umfasst bool'sche Daten. Weitere Codes werden zum Zweck der Kompatibilität bereitgestellt.

Daten-Worte tauschen Informationen zwischen Master- und Slavegeräten aus. Diese Daten bestehen aus Parametern.

Parameterdefinitionen für EPower Steller finden Sie in der EPower Bedienungsanleitung.

Die folgenden Abschnitte erklären das Message Frame Format für den jeweiligen Funktionscode.

## 4.14 N WÖRTER LESEN

Dies gibt Ihnen die Möglichkeit, eine Reihe aufeinanderfolgender Parameter in einer Übertragung zu lesen. Sie müssen sowohl die Adresse des ersten zu lesenden Parameters, als auch die Anzahl der zu lesenden Wörter nach der ersten Adresse angeben.

Funktionscode: 03 oder 04, (03h oder 04h)

Befehl:

Geräteadresse	Funktionscode 03 oder 04	Adresse des 1. Worts		Anzahl der zu lesenden Wörter		CRC	
1 Byte	1 Byte	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

Es können maximal 125 Wörter gelesen werden.

Antwort:

Geräteadresse	Funktionscode 03 oder 04	Anzahl der gelesenen Bytes	Wert des 1. Worts		...	Wert des letzten Worts		CRC	
1 Byte	1 Byte	1 Byte	MSB	LSB	....	MSB	LSB	MSB	LSB

### Beispiel:

Lese vom EPower Slave mit der Adresse 2 zwei Worte von Parameteradresse 039B (h) 923 (dez). Dieser Parameter ist Control 1 Main PV, gefolgt von 039C (h) 924 (dez), Control 1 Main SP.

Befehl:

Geräteadresse	Funktionscode	Adresse des 1. Worts		Anzahl der zu lesenden Wörter		CRC	
02	03	03	9B	00	02	B5	93

Antwort: (EPower Thyristorsteller werden mit **voller** Auflösung und PV = 18,3, SP = 21,6 konfiguriert)

Geräte- adresse	Funktionscode 03 oder 04	Anzahl der gelesenen Bytes	Wert des 1. Worts		Wert des letzten Worts		CRC	
02	03	04	00	B7	00	D8	79	4F

Da der Dezimalpunkt nicht übertragen wird, muss der Master die Antwort skalieren:

183 = 18,3, 216 = 21,6.

## 4.15 EIN WORT SCHREIBEN

Funktionscode: 06, (06h)

Befehl:

Geräteadresse	Funktionscode 06	Adresse des Worts		Wert des Worts		CRC	
1 Byte	1 Byte	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

Antwort:

Geräteadresse	Funktionscode 06	Adresse des Worts		Wert des Worts		CRC	
1 Byte	1 Byte	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

Die Antwort zu Funktion 06 ist die gleiche wie der Befehl. Nähere Angaben zu „Fehlerrückmeldung“ (Antworten bei fehlerhafter Operation) finden Sie in Abschnitt 4.18.

### Beispiel:

Schreibe an einen EPower Slave mit Geräteadresse 2 und ändere den Sollwert auf 25,0 (Adresse 039D). Das Gerät ist mit voller Auflösung konfiguriert, daher ist der erforderliche Wert 250.

Befehl:

Geräteadresse	Funktionscode	Adresse des Worts		Wert des Worts		CRC	
02	06	03	9D	00	FA	98	10

Antwort:

Geräteadresse	Funktionscode	Adresse des Worts		Wert des Worts		CRC	
02	06	03	9D	00	FA	98	10

## 4.16 DIAGNOSE LOOPBACK

Funktionscode: 08, (08h)

Diese Funktion bietet Ihnen die Möglichkeit, die Kommunikationsverbindung mittels einer „Loopback“-Operation zu überprüfen. Die an das Gerät gesendeten Daten werden unverändert zurückgesandt. Es wird nur der Diagnosecode 0 der Gould Modicon Spezifikation unterstützt.

Befehl:

Geräteadresse	Funktionscode 08	Diagnose Code 0000		Loopback Daten		CRC	
1 Byte	1 Byte	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

Antwort: Die Antwort zu Funktionscode 08 ist die gleiche wie der Befehl.

### Beispiel:

Führen Sie einen Loopback von einem EPower Steller mit Adresse 2 unter Verwendung des Datenwertes 1234(h) durch.

Befehl:

Geräteadresse	Funktionscode 08	Diagnose Code 0000		Loopback Daten		CRC	
02	08	00	00	12	34	ED	4F

Antwort:

Geräteadresse	Funktionscode 08	Diagnose Code 0000		Loopback Daten		CRC	
02	08	00	00	12	34	ED	4F

### 4.17 N WÖRTER SCHREIBEN

Dies gibt Ihnen die Möglichkeit, eine aufeinanderfolgende Anzahl von Worten in einer Übertragung zu schreiben. Sie müssen sowohl die Adresse des ersten Parameters, zu dem geschrieben werden soll, als auch die Anzahl der nachfolgenden Wörter angeben.

Funktionscode: 16, (10h)

Befehl:

Geräte- adresse	Funktions- code 10	Adresse des 1. Worts		Anzahl der zu schreibenden Wörter		Anzahl der Datenbytes (n)	Daten		.....	CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB		1 Byte	MSB		LSB	.....
1 Byte	1 Byte										

Maximal können 125 Wörter übertragen werden, das entspricht 250 Datenbytes.

Die ersten beiden Bytes enthalten die Daten der für den ersten Parameter nötigen Werte, MSB zuerst. Die folgenden Bytes enthalten die Daten für die nachfolgenden Parameteradressen.

**NB:** Datenblöcke, die mit Modbus-Funktion 16 geschrieben werden und Werte in Positionen enthalten, die den Adressen nicht konfigurierter Parameter entsprechen, werden nicht grundsätzlich abgelehnt, obwohl die Werte aller unkonfigurierten Parameter gelöscht werden. Das ermöglicht das Schreiben relativ großer Blöcke mit Parameterdaten in einer einzigen Operation, selbst wenn der Block etwas „leeren“ Platz enthält. Dies ist besonders hilfreich für Operationen, wie Clonen eines Geräts. Es bringt jedoch auch ein potenzielles Problem mit sich: Wenn der Datenblock nur einen einzigen Parameter enthält und die Bestimmungsadresse sich auf eine unkonfigurierte oder unbenutzte Modbusadresse bezieht, wird die Schreib-Operation erfolgreich erscheinen, obwohl das Gerät den Wert gelöscht hat.

Versuche, nur-Lese-Parameter über Modbus zu beschreiben, werden als Modbus „Datenfehler“ abgelehnt, selbst wenn sie in einen Datenblock eingebettet sind. Alle nachfolgenden Werte im Block werden ebenfalls gelöscht.

Antwort:

Geräteadresse	Funktionscode 10	Adresse des 1. Worts		Anzahl der geschriebenen Wörter		CRC	
1 Byte	1 Byte	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

**Beispiel:** Schreibe an den EPower Slave unter Geräteadresse 2 (mit voller Auflösung konfiguriert).

- Control 1 Main PV = 12,3 (123) Parameteradresse 039B (h)
- Control 1 Main Sollwert = 15,0 (150) Parameteradresse 039C (h)
- Control 1 Main Transfer PV = 25,0 (250) Parameteradresse 039D (h)

Befehl:

Geräte- adresse	Funktions- code	Adresse des 1. Worts		Anzahl der zu schreibenden Wörter		Anzahl der Datenbytes (n)	Daten	CRC	
02	10	03	9B	00	03			06	Siehe unten

Daten (123) für Adresse 039B		Daten (150) für Adresse 039C		Daten (250) für Adresse 039D	
00	7B	00	96	00	FA

Antwort:

Geräteadresse	Funktionscode 10	Adresse des 1. Worts		Anzahl der geschriebenen Wörter		CRC	
02	10	03	9B	00	03	F1	90

## 4.18 FEHLERRÜCKMELDUNG

Die Modbus- und Jbus-Protokolle definieren die Reaktion auf eine Reihe von Fehlerzuständen. Ein Slavegerät ist in der Lage, einen fehlerhaften Befehl oder einen Befehl, der eine unrichtige Anweisung enthält, zu erkennen und reagiert mit einem Fehlercode darauf.

Bei einigen Fehlern sind die Slavegeräte im Netzwerk nicht in der Lage, eine Antwort zu geben. Nach einer Wartezeit wird der Master die fehlende Antwort als Kommunikationsfehler interpretieren. Der Master sollte daraufhin den Befehl nochmals übertragen.

### Fehlerreaktionscodes

Ein Slavegerät ist in der Lage, einen fehlerhaften Befehl oder einen Befehl, der eine unrichtige Anweisung enthält, zu erkennen und reagiert mit einer Fehlernachricht darauf. Die Fehlernachricht hat die folgende Syntax.

Geräteadresse	Funktionscode	Fehlerreaktionscode	CRC	
1 Byte	1 Byte	1 Byte	MSB	LSB

Das Funktionscodebyte enthält den übertragenen Funktionscode, wobei jedoch das höchstwertige Bit auf 1 gestellt ist.

[Dies ist das Ergebnis, wenn 128 zum Funktionscode addiert wird (Binär 1000000)].

Der Fehlerreaktionscode gibt den Typ des ermittelten Fehlers an.

EPower Steller unterstützen die folgenden Fehlerreaktionscodes:

Code	Fehler	Beschreibung
03	Illegaler Datenwert	Der im Datenfeld angegebene Wert ist am adressierten Slave-Standort nicht zugelassen

#### 4.19 WARTEZEIT

Bei einigen Fehlern sind die Slavegeräte im Netzwerk nicht in der Lage, eine Antwort darauf zu geben:

- Wenn der Master versucht, eine ungültige Adresse zu benutzen, wird kein Slavegerät die Nachricht erhalten.
- Bei einer durch Störungen fehlerhaft gewordenen Nachricht ist der übertragene CRC nicht der gleiche wie der intern berechnete CRC. Das Slavegerät lehnt den Befehl ab und antwortet nicht auf den Befehl des Masters.

Nach einer Wartezeit wird der Master daraufhin den Befehl nochmals übertragen.

Die Wartezeit sollte die Latenz des Instruments plus Nachrichtenübertragungszeit überschreiten. Eine typische Wartezeit für das Lesen eines einzelnen Parameters ist 100 ms.

#### 4.20 LATENZ

Die Zeit, die ein EPower Steller benötigt, um eine Nachricht zu verarbeiten und die Übertragung einer Antwort zu starten, wird als Latenz bezeichnet. Dies umfasst nicht die Zeit, die zur Übertragung der Anfrage oder Antwort benötigt wird.

Die Parameterfunktionen 1 Wort lesen (Funktion 03h), 1 Wort schreiben (Funktion 06h) und Loopback (Funktion 08h) werden mit einer Latenz zwischen 20 und 120 ms (typischerweise 90) verarbeitet.

Für die Parameterfunktionen n Worte lesen (Funktion 03h) und n Worte schreiben (Funktion 16h) ist die Latenz unbestimmbar. Die Latenz hängt von der Aktivität des Geräts und der Anzahl an Parametern, die übertragen werden, ab und kann zwischen 20 und 500 ms liegen.

Es ist möglich, die Latenz künstlich zu erhöhen, indem der Parameter „User Comms Delay“ im „Comms“-Konfigurationsmenü eingestellt wird. Dies ist manchmal erforderlich, um eine garantierte Ruhezeit zwischen Anfrage und Antwort zu schaffen, die von einigen RS485-Adaptern benötigt wird, um von Übertragen auf Empfangen zu schalten.

#### 4.21 NACHRICHTENÜBERTRAGUNGSZEIT

Die zur Übertragung einer Nachricht benötigte Zeit ist abhängig von der Länge der Nachricht und der Baudrate.

Nachrichtenübertragungszeit=

$$\frac{(\text{Anzahl der Bytes in der Nachricht} + 3,5) * \text{Anzahl der bits pro Zeichen}}{\text{Baudrate}}$$

Um die Anzahl der Bytes herauszufinden, beziehen Sie sich auf den relevanten Funktionscode. Die drei extra Bytes sind für die End-of-Transmission-Zeichen (Ende der Übertragung, EOT).

Die Anzahl der bits pro Zeichen ist zehn, oder elf, wenn Sie ein Paritätsbit verwenden. (1 Startbit, 8 Datenbits, 1 optionales Paritätsbit und 1 Stoppbit. Siehe Übertragungsmodus, Abschnitt 4.7).

Zum Beispiel das Lesen eines einzelnen Worts mit dem Funktionscode 03 bei 19200 Baud (kein Paritätsbit):

$$\text{Befehl Übertragungszeit} = \frac{(8 + 3,5) * 10}{19200} = 6 \text{ ms}$$

$$\text{Antwort Übertragungszeit} = \frac{(9 + 3,5) * 10}{19200} = 6,5 \text{ ms}$$

Die Wartezeit für diese Transaktion wird 62,5 ms (6 + 6,5 + 50,0) überschreiten.

## 4.22 STATUSWORTE

Statusworte gruppieren häufig verwendete Parameter in zweckmäßigen Kategorien zusammen, so dass sie als eine einzige Transaktion gelesen (oder gelegentlich auch geschrieben) werden können. Ihr Hauptzweck besteht darin, die am häufigsten benötigten Prozessbedingungen schnell zu lesen. Statusworte im EPower Steller sind:

## 4.23 STELLSTATION BETRIEBSSTATUS

Bit Nr.	Beschreibung
0	Fehlendes Netz
1	Thyristor Kurzschluss
2	Offener Thyristor
3	Sicherung durchgebrannt
4	Übertemperatur
5	Spannungseinbrüche
6	Frequenzfehler
7	PB24V Fehler
8	TLF
9	Chop Off
10	PLF
11	PLU
12	Spannungsfehler
13	Vortemperatur
14	Überstrom
15	Leistungsmodul Watchdog Fehler
16	Leistungsmodul Comms Fehler
17	Leistungsmodul Comms Timeout
18	Geschlossener Regelkreis
19	Transfer aktiv
20	Begrenzung aktiv
21	Lastmanagement Pt > Pz
22	Ausgangsfehler
23-31	Reserviert

## 4.24 STRATEGIE STATUSWORT

Dies ist ein Bitmap-Parameter, der den Status der Strategie angibt. Er ist normalerweise zur internen Benutzung bestimmt, Sie können jedoch ebenfalls darauf zugreifen. Die Beschreibung eines jeden bits und seiner Bedeutung, wenn es eingestellt ist, ist wie folgt:

Bit Nr.	Beschreibung
0	Netzwerk 1 zündet nicht
1	Netzwerk 1 ist nicht synchronisiert
2	Netzwerk 2 zündet nicht
3	Netzwerk 2 ist nicht synchronisiert
4	Netzwerk 3 zündet nicht
5	Netzwerk 3 ist nicht synchronisiert
6	Netzwerk 4 zündet nicht
7	Netzwerk 4 ist nicht synchronisiert
8	Strategie ist im Standby Modus
9	Strategie ist im Telemetrie Modus
10-15	Reserviert

## 4.25 FEHLER STATUSWORT

Das Ereignisprotokoll ist eine 40 Ereignisse umfassende FIFO Tabelle mit Geräteereignissen, Alarmen und Fehlern. Der Typ jedes Ereignisses beschreibt die Ereigniskategorie, die ID bezeichnet das aktuelle Ereignis. Ereignisse werden in der Reihenfolge ihres Auftretens geordnet: Ereignis 1 ist das jüngste, Ereignis 40 das älteste Ereignis.

### 4.25.1 Statuswort zur Anzeige von Gerätefehlern über Comms

Die bits in diesem Statuswort zeigen Ihnen die folgenden Fehler:

Bit Nr.	Beschreibung
0	Mindestens 1 ernster Fehler ist aufgetreten
1	Mindestens 1 Konfigurationsfehler ist aufgetreten
2	Mindestens 1 HW MissMatch Fehler ist aufgetreten
3	Mindestens 1 Leistungsmodul Flachbandkabel, EEPROM Fehler, Revisionsfehler ist aufgetreten
4	Mindestens 1 Leistungsmodul läuft mit vorgegebener Kalibrierung
5	Mindestens 1 Option EA Modul oder das Standard EA nutzt die vorgegebene Kalibrierung
6	Ein oder mehrere Netzwerk Tasks laufen im Nicht-Befeuungsmodus
7	Reserviert

## 4.26 KONFIGURATIONSMODUS PARAMETER

Um in dieser Gruppe Parameter zu schreiben, ist es zuerst notwendig, den „AccessIM“-Parameter (Modbus 199 - 00C7hex) auf den Wert 2 einzustellen, um den Steller in den Konfigurationsmodus zu bringen. Beachten Sie dabei, dass hierdurch alle normalen Regelmaßnahmen deaktiviert und die Regelausgänge in einen sicheren Zustand versetzt werden.

Es ist nicht erforderlich, „Passwort“ Parameter einzustellen, um in den Konfigurationsmodus zu gelangen.

Um den Konfigurationsmodus zu verlassen, schreiben Sie einfach 0 für den Gerätemodus. Damit wird der Steller zurückgesetzt, ein Vorgang, der mehrere Sekunden dauert. Während dieser Zeit ist es nicht möglich, mit dem Steller zu kommunizieren.

Es ist auch möglich, den Wert 1 in den „AccessIM“-Parameter zu schreiben, um den EPower Steller in den Standby-Modus zu versetzen.

## 5. MODBUS ERWEITERTE THEMEN

### 5.1 ZUGRIFF AUF VOLLE AUFLÖSUNG FLIEßKOMMA- UND ZEITGEBUNGSDATEN

Eine der Hauptbeschränkungen des Modbus besteht darin, dass normalerweise nur 16-bit Integer-Repräsentationen von Daten übertragen werden können. In den meisten Fällen ist dies kein Problem, da die Werte entsprechend skaliert werden können, ohne an Genauigkeit zu verlieren. Tatsächlich können alle Werte, die auf der 4-Ziffern-Anzeige an der Vorderseite des EPower Stellers angezeigt werden können, auf diese Weise übertragen werden. Dies hat jedoch den bedeutenden Nachteil, dass der anzuwendende Skalierungsfaktor an beiden Seiten der Kommunikationsverbindung bekannt sein muss.

Ein weiteres Problem besteht darin, dass bestimmte „Zeit“-Parameter immer in entweder Zehntelsekunden oder in Zehntelminuten, die über die Gerätekonfiguration TimerRes konfiguriert werden, zurückgegeben werden. Bei langer Zeitdauer ist es möglich, dass die 16-bit Modbus-Grenze überschritten wird.

Um diesem Problem entgegenzuwirken, wurde ein Subprotokoll definiert, das den oberen Teil des Modbus-Adressraums (8000h und darüber) benutzt und damit die volle 32-bit Auflösung der Fließkomma- und Zeitparameter gestattet. Der obere Bereich wird als IEEE-Bereich bezeichnet.

Dieses Subprotokoll liefert zwei aufeinanderfolgende Modbusadressen für alle Parameter. Die Basisadresse für einen beliebigen Parameter im IEEE-Bereich kann einfach berechnet werden, indem man die normale Modbusadresse nimmt, diese verdoppelt und 8000h hinzufügt. Zum Beispiel ist die Adresse im IEEE-Bereich des Zielsollwerts (Modbusadresse 2) ganz einfach.

$$2 \times 2 + 8000h = 8004h = 32772 \text{ dezimal}$$

Diese Berechnung gilt für alle Parameter, die eine Modbusadresse haben.

Der Zugriff auf den IEEE-Bereich erfolgt über Lesen- (Funktionen 3 & 4) und Schreiben-Blöcke (Funktion 16). Versuche, die Funktion „Ein Wort schreiben“ (Funktion 6) zu verwenden, werden mit einer Fehlerantwort abgelehnt. Darüber hinaus sollten Schreiben- und Lesenblöcke, die den IEEE-Bereich benutzen, nur an geraden Adressen durchgeführt werden, obwohl das Gerät keinen Schaden erleidet, wenn Sie versuchen, auf eine ungerade Adresse zuzugreifen. In der Regel sollte das Feld „Anzahl der Worte“ im Modbus Frame auf einen 2mal so hohen Wert eingestellt werden als für einen „normalen“ Modbus.

Die Regeln, nach denen die Daten in den zwei aufeinanderfolgenden Modbusadressen organisiert werden, hängen vom „Datentyp“ des Parameters ab.

## 5.2 IN EPOWER STELLERN VERWENDETE DATENTYPEN

Siehe PARAMETERTABELLE in Kapitel 8 der EPower Bedienungsanleitung, Bestellnummer HA179769GER.

- Aufzählungs-Parameter sind Parameter, die eine textliche Darstellung ihres Werts an der Benutzerschnittstelle haben, zum Beispiel „Parameterstatus“ - „Gut/Schlecht“, „Analog Operatortyp“ - „Addieren“, „Subtrahieren“, „Multiplizieren“, etc.
- Bool'sche Parameter können entweder einen Wert von „0“ oder einen Wert von „1“ haben. In der Regel sind diese Parameter aufgezählt. Diese werden als „bool“ in der Tabelle bezeichnet.
- Statusworte sind im Allgemeinen nur über die Kommunikation verfügbar und werden dazu verwendet, binäre Statusinformationen zu gruppieren. Siehe auch Abschnitt 4.22.
- Integer Parameter sind solche, die nie einen Dezimalpunkt enthalten, egal wie Sie das Gerät konfiguriert haben, und sich nicht auf einen Zeitraum oder eine Dauer beziehen. Hierzu gehören Werte wie die Geräte-Kommunikationsadresse und Werte zur Einstellung von Passwörtern, jedoch keine Prozessvariablen und sollwertbezogene Parameter, selbst wenn die Display-Auflösung des Geräts auf „keine Dezimalstellen“ eingestellt ist. Diese können 8- oder 16-bit sein und werden als „uint8“ oder „uint16“ unsigned Integer bzw. „int8“ oder „int16“ signed (+oder -) Integer bezeichnet.
- Fließkomma-Parameter sind solche, die einen Dezimalpunkt haben (oder solche, die konfiguriert werden, um einen Dezimalpunkt zu haben), mit Ausnahme von Parametern, die sich auf Zeiträume und Dauer beziehen. Hierzu gehören Prozessvariablen, Sollwerte, Alarmsollwerte etc. Diese Parameter werden als Typ „Float32“ bezeichnet (IEEE 32-bit Fließkomma-Parameter).
- Zeittyp-Parameter messen die Dauer, z. B. Alarmzeit über dem Grenzwert, vergangene Timerzeit etc. Diese werden als „time32“ in der Parametertabelle bezeichnet.

## 5.3 AUFGEZÄHLTE, STATUSWORT UND INTEGER PARAMETER

Diese benutzen nur das erste Wort der 2 Modbusadressen, die ihnen im IEEE-Bereich zugewiesen wurden. Das zweite Wort ist mit einem Wert von 8000 hex aufgefüllt.

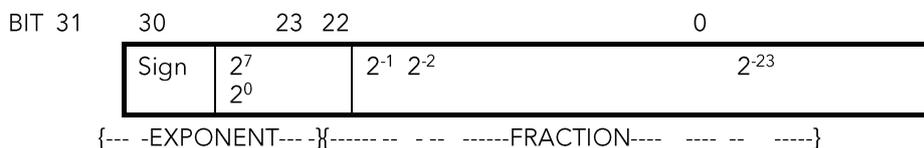
Obwohl die Funktion „Ein Wort schreiben“ (Funktion 6) nicht erlaubt ist, kann dieser Parametertyp unter Verwendung eines Modbus „Block Schreiben“ (Funktion 16) als einzelnes 16-bit Wort geschrieben werden. Es ist nicht erforderlich, einen Füllwert zur zweiten Adresse hinzuzufügen. Desgleichen können solche Parameter mithilfe eines Modbus „Block Lesen“ (Funktion 3 & 4) als einzelne Worte gelesen werden. In diesem Fall wird das Füllwort ausgelassen.

Es ist jedoch erforderlich, das nicht benutzte Wort aufzufüllen, wenn diese Art Daten als Teil eines Blocks geschrieben werden, der andere Parameterwerte enthält.

## 5.4 FLIEßKOMMA PARAMETER

Diese verwenden das IEEE-Format für Fließkommazahlen, bei dem es sich um eine 32-bit-Menge handelt. Diese wird in aufeinanderfolgenden Modbusadressen gespeichert. Beim Lesen und Schreiben in Fließumgebungen müssen beide Worte in einem einzelnen Lesen- oder Schreiben-Block gelesen oder geschrieben werden. Es ist nicht möglich, z. B. die Ergebnisse von zwei einzelnen Lese-Wörtern zu kombinieren.

Dieses Format wird von den meisten hochentwickelten Programmiersprachen, wie „C“ und BASIC verwendet. Viele SCADA und Instrumentierungssysteme lassen es zu, dass in diesem Format gespeicherte Zahlen automatisch decodiert werden. Das Format lautet wie folgt:



Wobei der Werte =  $(-1)^{\text{Sign}} \times 1.F \times 2^{E-127}$

*Bitte beachten Sie, dass IEEE-Floats in der Praxis bei der Verwendung von C normalerweise decodiert werden, indem die über Comms zurückgegebenen Werte in den Speicher eingegeben werden und der Bereich mittels „Casting“ als Float eingestuft wird, obwohl manche Compiler u. U. verlangen, dass der Bereich vor dem Casting von oben nach unten einem Byte-Swap unterzogen wird. Einzelheiten zu dieser Operation gehen über den Umfang dieses Handbuchs hinaus.*

Das Format für die Übertragung von IEEE Zahlen ist wie folgt:

Untere Modbusadresse		Obere Modbusadresse	
MSB	LSB	MSB	LSB
Bits 31 - 24	Bits 16 - 23	Bits 15 - 8	Bits 7 - 0

Zum Beispiel werden zur Übertragung des Werts 1,001 folgende (hexadezimale) Werte übertragen.

Untere Modbusadresse		Obere Modbusadresse	
MSB	LSB	MSB	LSB
3F	80	20	C5

## 5.5 ZEITTYP PARAMETER

Zeittyp-Parameter werden in Zehntelsekunden oder Zehntelminuten über Comms zurückgegeben. Dies kann in der SCADA-Tabelle geändert werden. Zeitdauern werden als 32-bit Integerzahlen von Millisekunden im IEEE Bereich repräsentiert. Beim Lesen und Schreiben von Zeittypen müssen beide Worte in einem einzelnen Lesen oder Schreiben-Block gelesen oder geschrieben werden. Es ist z. B. nicht möglich, die Ergebnisse von zwei einzelnen Lese-Wörtern zu kombinieren.

Die Daten werden wie folgt dargestellt:

Untere Modbusadresse		Obere Modbusadresse	
MSB	LSB	MSB	LSB
Bits 31 - 24	Bits 16 - 23	Bits 15 - 8	Bits 7 - 0

Um einen 32-Bit Integerwert aus den zwei Modbuswerten zu erstellen, muss ganz einfach der Wert an der unteren Modbusadresse mit 65536 multipliziert und dem Wert an der oberen Adresse hinzugefügt werden. Dann durch 1000 dividieren, um einen Wert in Sekunden, durch 6000, um einen Wert in Minuten etc. zu erhalten.

Zum Beispiel der Wert von 2 Minuten (120000 ms) wird wie folgt repräsentiert:

Untere Modbusadresse		Obere Modbusadresse	
MSB	LSB	MSB	LSB
00	01	D4	C0

## 5.6 SPS UND EPOWER STELLER

Es stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, einen EPower Steller mithilfe von Modbus an SPSn anzuschließen. Es ist im Allgemeinen am besten, die Verwendung von Basis-Modulen zu vermeiden, da diese zu einer langsamen Kommunikation führen können. Ihr Gerätehersteller wird Sie hinsichtlich einer Lösung für eine bestimmte Sorte an programmierbaren SPSn beraten können, doch wenn Sie Informationen von Drittherstellern anfordern, beachten Sie bitte, dass EPower Steller Standard-Modbus-RTU unterstützen, die die Verwendung von Funktion 16 für Block-Schreiboperationen und Funktionen 3 und 4 zum Lesen ermöglichen.

## 6. ETHERNET (MODBUS TCP), EINZELPORT

### 6.1 ÜBERSICHT

EPower Steller unterstützen das Modbus/TCP-Protokoll unter Verwendung von Ethernet. Wenn über die ModbusTCP Einzelport Hardware verwendet, bettet dieses Protokoll das Standard-Modbus Protokoll in einen Ethernet-TCP-Layer ein.

Seit Version V3.10 unterstützen EPower Steller das Modbus/TCP Protokoll über Dual-Port Hardware. Diese bindet das Standard Modbus Protokoll ein, jedoch mit einigen Begrenzungen (Kapitel 7)

**Anmerkung:** Die Informationen in diesem Kapitel beziehen sich ausschließlich auf die ModbusTCP Einzelport Hardware.

Da die meisten Parameter im Speicher des Geräts gespeichert sind, muss die Schnittstellenkarte diese Werte erst abrufen, bevor sie die Kommunikation im Ethernet aufnehmen kann.

Die Werte, die in diesem Fall vom EPower Steller über das Konfigurationskabel eingesehen werden, hängen vom Geräte-Setup ab:

1. Die MAC (Media Access Control) Adresse wird in allen Feldern als 0 zurückgegeben.
2. Haben Sie DHCP konfiguriert, erhalten die IP-Adresse, Subnet Maske und Default Gateway die zuletzt vom DHCP Server zugewiesenen Werte. Diese können sich ändern, wenn Sie das Konfigurationskabel entfernen. Ändern Sie einen der IP Parameter, wird die Schnittstellenkarte zurückgesetzt, um neue Werte zu beziehen.

Bleibt ein Speicherbereich (Socket) für 2 Minuten ohne Datenverkehr, wird dieser abgekoppelt und für eine neue Verbindung verfügbar gemacht.

#### 6.1.1 Unterstützung für andere Ethernet Utilities

Zusätzlich zum Modbus TCP Protokoll unterstützt der EPower Steller das „Ping“ Diagnose-Werkzeug zur Unterstützung der Fehlersuche. Andere Schnittstellen, wie http, ftp oder telnet werden zurzeit nicht unterstützt.

### 6.2 ETHERNET VERDRÄHTUNG

Ethernet-Fähigkeit wird durch eine Schnittstellenkarte im Gerät bereitgestellt und liefert einen einzelnen RJ45-Steckplatz (Abschnitt 3.1.2). Diese Schnittstellenkarte kommuniziert intern über die Standard-Modbus-Schnittstelle mit dem Gerät.

Die Ethernet-Schnittstelle ist eine 10baseT-Schnittstelle, die mittels eines Cat5-Kabels über den RJ45-Stecker an einen Hub oder einen Switch angeschlossen werden kann. Alternativ dazu können Sie ein RJ45-Cross-over Kabel verwenden, um die Ethernet-Schnittstelle direkt an eine PC 10baseT Netzwerk-Schnittstellenkarte anzuschließen. Die maximale Kabellänge für 10baseT ist 100 Meter. 10baseT arbeitet bei 10 Mbps und nutzt Baseband-Übertragungsmethoden.

Verbinden Sie die Übergangskabel mit Steckern mit Metall-Außengehäuse und verbinden Sie dieses Außengehäuse mit dem Kabelschirm. Verwenden Sie dieses Kabel, um den EMV Anforderungen zu entsprechen.

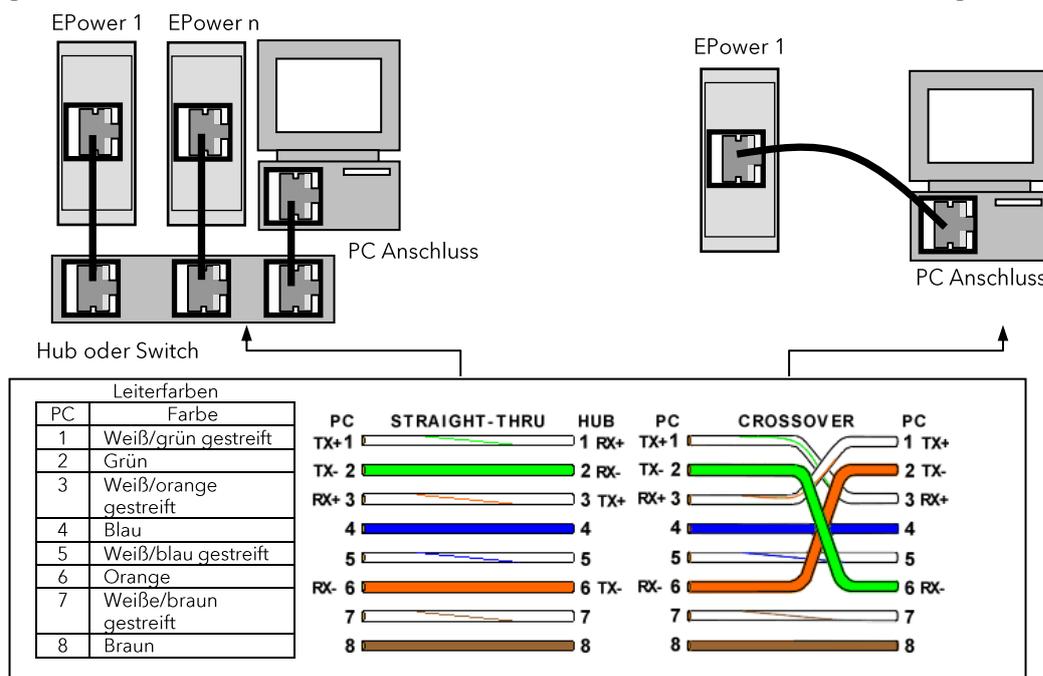


Abbildung 6-1: Ethernet (Modbus TCP) Verdrahtung - einzelne und mehrere EPower Steller

## 6.3 GERÄTE SETUP

Wir empfehlen die Einstellung der Kommunikation für jedes Gerät, *bevor Sie das Gerät an ein Ethernet-Netzwerk anschließen*. Dies ist nicht Voraussetzung, doch mitunter kann es zu Konflikten zwischen den Voreinstellungen des EPower und Geräten, die sich bereits im Netzwerk befinden, kommen.

Für den normalen Modbus (und andere Protokolle) gibt es nur einen einstellbaren Adressen-Parameter. Für die Ethernet-Geräte gibt es jedoch einige weitere: IP-Adresse, Subnet Maske, Default-Gateway und DHCP Aktivierung. Diese Parameter stehen Ihnen im EPower gemäß den Angaben in der Anleitung unter verschiedenen Zugriffsebenen zur Verfügung.

Ändern Sie einen dieser Parameter, kann dies eine sofortige Verschiebung des Geräts zu einer neuen Netzwerkadresse zur Folge haben. Aus diesem Grund wird empfohlen, derartige Änderungen offline vorzunehmen.

IP-Adressen werden in der Regel in der Form „abc.def.ghi.jkl“ dargestellt. Jedes Element der IP-Adresse ist im Comms-Ordner des Geräts dargestellt und separat konfiguriert, so dass IPAddr1 = abc, IPAddr2 = def, IPAddr3 = ghi und IPAddr4 = jkl ist.

Dies gilt ebenfalls für Subnet Maske, Default-Gateway und Preferred Master IP-Adresse.

Jedes Ethernet-Modul enthält eine einzigartige MAC-Adresse, die normalerweise als 12-stellige Hexadezimalzahl im Format „aa-bb-cc-dd-ee-ff“ dargestellt wird.

In EPower Stellern werden die MAC-Adressen als 6 separate Dezimalwerte in iTools angezeigt. MAC1 zeigt das erste Zahlenpaar in Dezimal, MAC2 zeigt das zweite Zahlenpaar an und so weiter.

### 6.3.1 Geräte ID

Die Modbus TCP-Spezifikation enthält die „normale“ Modbusadresse als Teil des Modbus Nachrichtenpakets - wo dieses Geräte ID genannt wird. Wird eine solche Nachricht an ein Ethernet/serielles Gateway gesendet, ist die Geräte ID wesentlich zur Identifizierung des Slavegeräts an der seriellen Schnittstelle. Wird jedoch ein einzelnes Ethernet-Gerät angesprochen, ist die Geräte ID nicht mehr erforderlich, da die IP-Adresse das Gerät ausreichend identifiziert. Um beide Situationen zu ermöglichen, können Sie den Geräte ID-Aktivierungsparameter verwenden, um die Überprüfung der vom TCP empfangenen Geräte ID zu aktivieren oder zu deaktivieren. Folgende Aktionen sind möglich:

Instr	die empfangene Geräte ID muss der Modbusadresse im Gerät entsprechen, damit eine Antwort gesendet wird.
Loose	die empfangene Geräte ID wird ignoriert und führt zu einer Reaktion unabhängig von der Geräte ID.
Strict	die empfangene Geräte ID muss 0xFF sein, damit eine Antwort gesendet wird.

### 6.3.2 Einstellungen für dynamisches Host Konfigurationsprotokoll (DHCP)

Stellen Sie dieses über den DHCP Aktivierungsparameter in der Konfigurationsebene ein.

Die IP-Adressen können fest von einem Benutzer oder dynamisch von einem DHCP-Server im Netzwerk zugeordnet werden. Werden die IP-Adressen dynamisch zugeordnet, verwendet der Server die MAC-Adressen des Geräts, um sie zu identifizieren.

#### 6.3.2.1 Feste IP Adressierung

Stellen Sie im „Comms“ Ordner des Geräts den Parameter „**DHCP enable**“ auf „**Fest**“. Geben Sie die IP-Adresse und die Subnet Maske ein. Dies können Sie in der Techniker Ebene.

#### 6.3.2.2 Dynamische IP Adressierung

Stellen Sie im „Comms“ Ordner des Geräts den Parameter „**DHCP enable**“ auf „**Dynamisch**“. Sobald das Gerät mit dem Netzwerk verbunden und eingeschaltet ist, holt es sich seine „IP Adresse“, „SubNet Mask“ und „Default Gateway“ vom DHCP Server und zeigt diese Informationen innerhalb einiger Sekunden an. Beachten Sie, dass Sie nicht über das Netzwerk auf das Gerät zugreifen können, wenn der DHCP Server nicht antwortet (gemeinsam mit anderen Ethernet-Geräten in dieser Situation).

### 6.3.3 Default Gateway

Der „Comms“ Ordner enthält außerdem Konfigurationseinstellungen für das „**Default Gateway**“. Diese Parameter werden automatisch eingestellt, wenn Sie dynamische IP Adressierung verwenden. Bei fester IP Adressierung werden diese Einstellungen nur benötigt, wenn das Gerät über einen breiteren Bereich als das lokale Bereichsnetzwerk kommunizieren muss, z. B. über das Internet.

### 6.3.4 Preferred Master

Der „Comms“ Ordner enthält außerdem Konfigurationseinstellungen für den „**Preferred Master**“. Wird diese Adresse auf die IP-Adresse eines bestimmten PC eingestellt, garantiert dies, dass einer der verfügbaren Ethernet-Sockets immer für diesen PC reserviert ist.

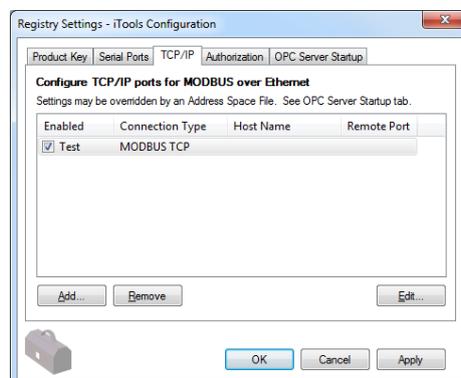
## 6.4 ITOOLS SETUP

Zur Konfiguration der Ethernet-Kommunikation können Sie das iTools Konfigurationspaket Version V9 oder später verwenden.

Die folgenden Anweisungen konfigurieren Ethernet.

Um einen Host-Namen/Adresse in den iTools Scan einzuschließen:

1. Stellen Sie sicher, dass iTools **NICHT** läuft, bevor Sie die folgenden Schritte durchführen.
2. Wählen Sie in Windows die „Systemsteuerung“.
3. Wählen Sie in der Systemsteuerung „iTools“.
4. Öffnen Sie innerhalb der iTools Konfigurationseinstellungen die Registerkarte „TCP/IP“.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Add“, um eine neue Verbindung hinzuzufügen.
6. Geben Sie einen Namen für diese TCP/IP Verbindung ein.
7. Klicken Sie auf „Add“, um den Hostnamen oder die IP Adresse des Geräts im Bereich „Host Name/Address“ einzugeben.
8. Bestätigen Sie mit „OK“ die neuen Hostnamen/IP-Adresse.
9. Bestätigen Sie mit „OK“ die neu eingegebene TCP/IP Schnittstelle.
10. Sie sollten nun die TCP/IP-Schnittstelle, die Sie innerhalb der TCP/IP-Registerkarte der iTools Systemsteuerungs-Einstellungen konfiguriert haben, sehen



iTools ist nun bereit, mit einem Instrument an dem/der von Ihnen konfigurierten Host-Namen/IP-Adresse zu kommunizieren.

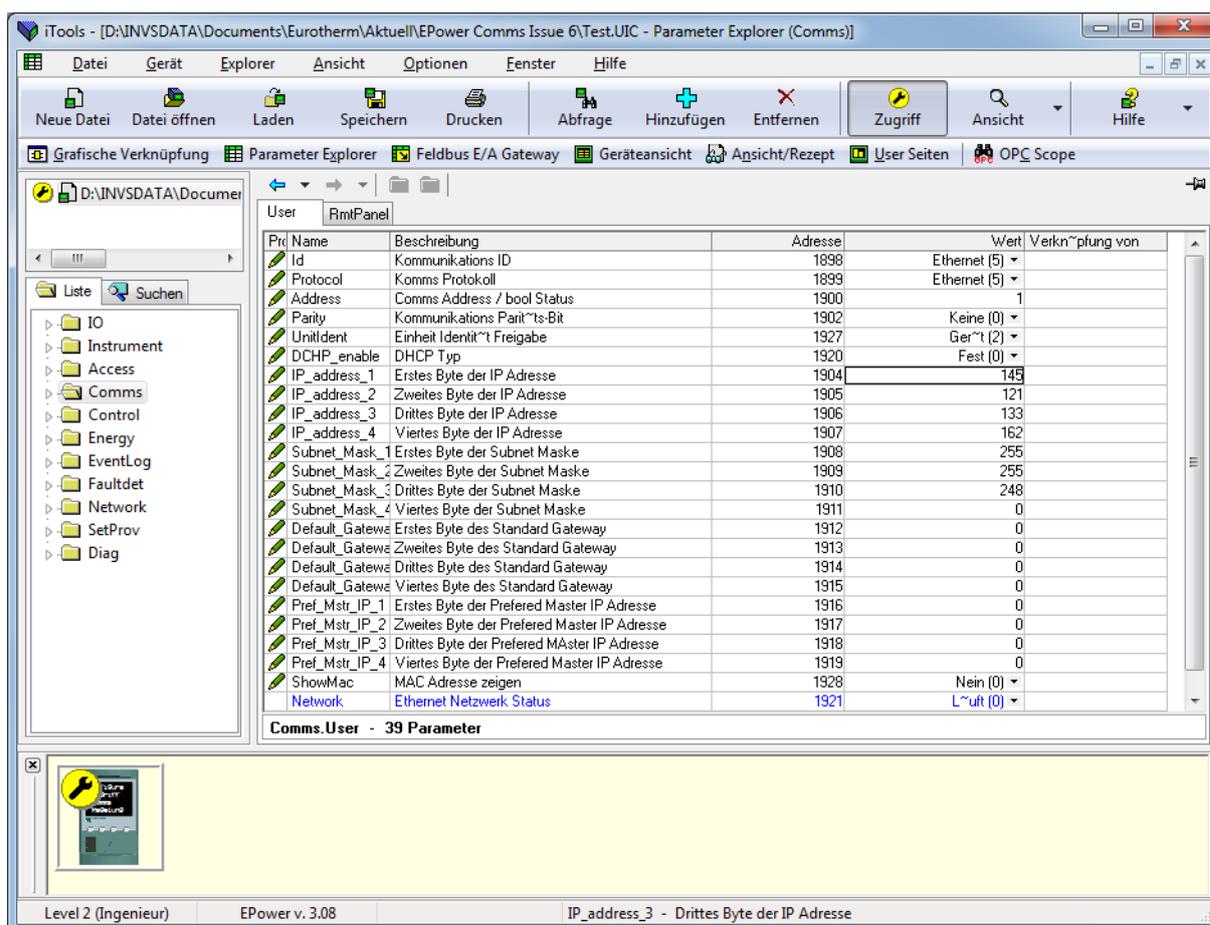


Abbildung 6-2: Ethernet Kommunikationsparameter

## 7. ETHERNET (MODBUS TCP), DUAL-PORT

### 7.1 ÜBERSICHT

Die EPower Steller unterstützen Modbus/TCP über den Ethernet Dual-Port durch eine duale RJ45 Buchse (Abschnitt 3.1.3). Diese bindet das Standard Modbus Protokoll innerhalb eines Ethernet TCP Layers ein, weist aber im Gegensatz zu der Beschreibung in Kapitel 4 einige Unterschiede in Bezug auf Funktionscodes und Parameteradressen (Abschnitt 7.2) auf.

Da die meisten Parameter im Speicher des Geräts gespeichert sind, muss die Schnittstellenkarte diese Werte erst abrufen, bevor sie die Kommunikation im Ethernet aufnehmen kann.

Die Werte, die in diesem Fall vom EPower Steller über das Konfigurationskabel eingesehen werden, hängen vom Geräte-Setup ab:

1. Die MAC (Media Access Control) Adresse wird in allen Feldern als 0 zurückgegeben.
2. Haben Sie DHCP konfiguriert, erhalten die IP-Adresse, Subnet Maske und Default Gateway die zuletzt vom DHCP Server zugewiesenen Werte. Diese können sich ändern, wenn Sie das Konfigurationskabel entfernen. Ändern Sie einen der IP Parameter, wird die Schnittstellenkarte zurückgesetzt, um neue Werte zu beziehen.

Bleibt ein Speicherbereich (Socket) für 2 Minuten ohne Datenverkehr, wird dieser abgekoppelt und für eine neue Verbindung verfügbar gemacht.

## 7.2 FUNKTIONSCODES UND ADRESSRÄUME

Die folgenden Modbusfunktionen stehen Ihnen im Modul zur Verfügung:

Funktionscode	Funktion	Adressraum Zugriff
03	N Wörter lesen	Nur FieldBus IO Gateway
06	Ein Wort schreiben	Nur FieldBus IO Gateway
16	N Wörter schreiben	Nur FieldBus IO Gateway
23	N Wörter lesen/schreiben	Gesamter EPower Adressraum

Die Funktionscodes 03, 06 und 16 können Sie nur verwenden, um auf Fieldbus IO Gateway Parameter zuzugreifen.

Über den Funktionscode 23 haben Sie Zugriff auf den gesamten EPower Adressbereich, wie in Abschnitt 4.4 beschrieben.

Eingänge	Adreses
Eingang01	0x0100
Eingang02	0x0101
Eingang03	0x0102
Eingang04	0x0103
Eingang05	0x0104
Eingang06	0x0105
Eingang07	0x0106
Eingang08	0x0107
Eingang09	0x0108
Eingang10	0x0109
Eingang11	0x010A
Eingang12	0x010B
Eingang13	0x010C
Eingang14	0x010D
Eingang15	0x010E
Eingang16	0x010F
Eingang17	0x0110
Eingang18	0x0111
Eingang19	0x0112
Eingang20	0x0113
Eingang21	0x0114
Eingang22	0x0115
Eingang23	0x0116
Eingang24	0x0117
Eingang25	0x0118
Eingang26	0x0119
Eingang27	0x011A
Eingang28	0x011B
Eingang29	0x011C
Eingang30	0x011D
Eingang31	0x011E
Eingang32	0x011F

Ausgänge	Adresse
Ausgang01	0x0000
Ausgang02	0x0001
Ausgang03	0x0002
Ausgang04	0x0003
Ausgang05	0x0004
Ausgang06	0x0005
Ausgang07	0x0006
Ausgang08	0x0007
Ausgang09	0x0008
Ausgang10	0x0009
Ausgang11	0x000A
Ausgang12	0x000B
Ausgang13	0x000C
Ausgang14	0x000D
Ausgang15	0x000E
Ausgang16	0x000F

Tabelle 7-1: Modbus TCP Dual-Port, Fieldbus IO Gateway Parameter

### 7.2.1 Unterstützung für andere Ethernet Utilities

Zusätzlich zum Modbus TCP Protokoll unterstützt der EPower Steller das „Ping“ Diagnose-Werkzeug zur Unterstützung der Fehlersuche. Andere Schnittstellen, wie http, ftp oder telnet werden zurzeit nicht unterstützt.

## 7.3 ETHERNET VERDRÄHTUNG

Ethernet-Fähigkeit wird durch eine Schnittstellenkarte im Gerät bereitgestellt und liefert einen einzelnen RJ45-Steckplatz (Abschnitt 3.1.3). Die Ethernet Schnittstelle unterstützt 10/100 Mbit/s, voll- oder halbduplex Betrieb.

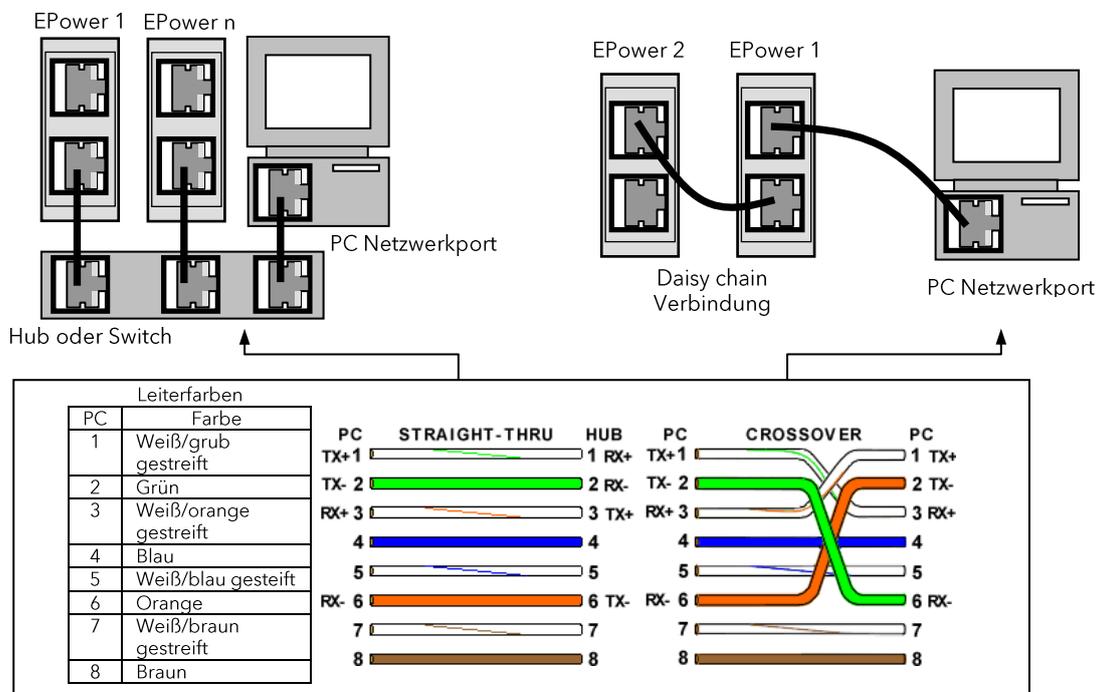


Abbildung 7-1: Ethernet (Modbus TCP), Dual-Port - Verdrahtung, einzelne und mehrere EPower Steller

## 7.4 GERÄTE SETUP

Siehe Abschnitt 6.3.

## 7.5 ITOOLS SETUP

Der ModbusTCP Dual-Port unterstützt keine iTools Verbindung.

## 8. PROFIBUS

### 8.1 EINLEITUNG

Profibus DP ist ein offenes Industriestandard-Netzwerk, das zur Verbindung von Geräten und Regelgeräten, z. B. in Fertigungs- oder Verarbeitungsanlagen genutzt wird. Es wird oft verwendet, um einer zentralen SPS oder einem PC-basierten Regelsystem die Verwendung externer „Slave“ Geräte für Eingang/Ausgang (E/A) oder spezialisierte Funktionen zu ermöglichen und damit die Verarbeitungslast auf dem Regelgerät zu verringern, damit seine anderen Funktionen effizienter und unter geringerer Speicherbeanspruchung ausgeführt werden können.

Das Profibus-Netzwerk nutzt eine Hochgeschwindigkeitsversion des EIA485-Standards (siehe auch Abschnitt 2.5) und ermöglicht Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu 12 MBaud zwischen dem Host und bis zu 32 Profibus „Stationen“ oder „Knoten“ innerhalb eines einzigen Netzwerkabschnitts. Die Verwendung von Repeatern, wie KD485 - Abschnitt 3.2.1, (jeweils als Knoten gezählt) gestattet die Unterstützung von maximal 127 Knoten (Adressen 0 bis 127).

Profibus DP unterscheidet zwischen Master- und Slavegeräten. Es ermöglicht den Anschluss der Slavegeräte an einen einzelnen Bus und eliminiert damit einen beträchtlichen Teil an Anlagenverdrahtung.

**Mastergeräte** bestimmen die Datenkommunikation am Bus. Ein Mastergerät kann Nachrichten ohne externe Anfrage senden, wenn es die Zugriffsrechte besitzt (das Token). Master werden im Profibus-Protokoll auch aktive Stationen genannt.

**Slavegeräte** sind Peripheriegeräte wie E/A-Module, Ventile, Temperaturregler/-anzeiger und Messumformer. EPower Steller sind intelligente Slavegeräte, die nur auf einen Master antworten, wenn dies von ihnen verlangt wird.

Profibus DP basiert auf einer „zyklischen Abfrage“ der Geräte im Netzwerk, während der „Eingangs- und „Ausgangsdaten“ für jedes Gerät ausgetauscht werden.

Eine eingehende Beschreibung des Profibus-Standards würde den Umfang dieses Handbuchs sprengen. Informationen hierüber finden Sie jedoch unter [www.profibus.com](http://www.profibus.com). Desgleichen finden Sie weitere Informationen zu EPower Stellern in der EPower Steller Bedienungsanleitung, Bestellnummer HA17969GER.

Die folgenden allgemeinen Punkte gelten für EPower Steller.

- Die Profibus Slave Kommunikation wird in EPower Stellern über ein Steckmodul bereitgestellt. Der Anschluss des Profibus erfolgt über einen 9-poligen Standardstecker (Abschnitt 3.1.5).
- Es werden Baudraten bis 12 MB unterstützt. Die Baudrate wird automatisch vom EPower Steller ermittelt.
- Profibus DP zyklischer Datentransfer wird bereitgestellt, sowie DPV1 C1 und C2 azyklische Kommunikation. Unter Verwendung des Profibus zyklischen E/A können bis zu 32 Eingangsworte und 16 Ausgangsworte zwischen Profibus Master und EPower Steller übertragen werden. Diese können Sie aus allen verknüpfbaren Parametern des Geräts wählen.
- Der EPower unterscheidet sich von früheren Eurotherm Profibus Slavegeräten dadurch, dass er nicht über den GSD-Datei-Editor konfiguriert wird. Stattdessen werden die E/A-Daten Mappings unter Verwendung von iTools eingestellt und es ist eine einzige, feststehende GSD-Datei vorhanden.
- Das zuvor verwendete „Daten auf Anfrage“ Protokoll wird nicht unterstützt. Stattdessen werden DPV1 azyklische Kommunikationen zur Verfügung gestellt, die Zugriff auf die nicht in den zyklischen E/A Definitionen enthaltenen Variablen bieten
- Alle Variablen werden als 16 Integer mit Vorzeichen („scaled Integer“) zurückgesendet, sodass 999,9 als 9999 zurückgegeben oder gesendet wird; 12,34 als 1234. Das Regelprogramm im Profibus Master muss gegebenenfalls die Zahl in eine Fließkommazahl konvertieren. Zum Beispiel wird ein Leistungswert von 50,0 % als Integerwert von 500 kodiert.

## 8.2 VERDRAHTUNG ALLGEMEIN

Die in Abschnitt 2.5 beschriebenen Verdrahtungsprinzipien gelten ebenso für Profibus. Wie Sie in Abbildung 8-1 sehen, unterscheidet sich der Leitungsabschluss vom EIA485 Standard.

Das Profibus Kabel (Abschnitt 8.3) ist ein einzelnes Kabel, das durch die Anlage führt und an dessen einem Ende sich in der Regel der Profibus Master befindet. Knoten können Sie an passenden Punkten entlang des Kabels anschließen, im Prinzip wie unten dargestellt. Es wird empfohlen, dass die Länge des Kabels zwischen einem Knoten und dem Profibus Kabel nicht mehr als 2 m beträgt. Der Anschluss an einen Knoten erfolgt normalerweise über einen 9-poligen Steckerbausatz von der Art, die einen Anschluss der Kabel über Schraub- oder Federkorb-Klemmblöcke gestatten. Diese 9-poligen Stecker sind überall für Profibus-Netzwerke erhältlich. Die Abschlusswiderstände müssen in den Bausatz integriert und extern mittels eines Schiebeschalters aktiviert werden, oder sie können verdrahtet werden. Stellen Sie jedoch sicher, dass die Abschlusswiderstände sich nur am letzten Knoten in der Verkettung im Stromkreis befinden.

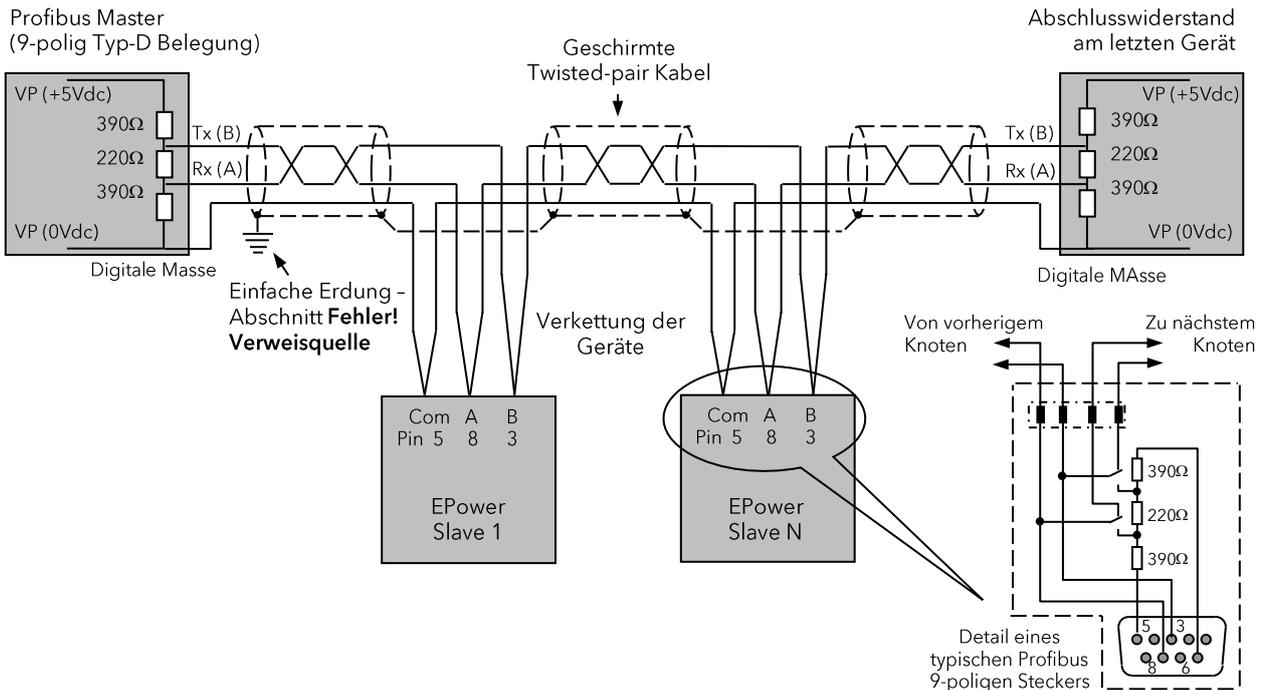


Abbildung 8-1: Allgemeine Profibus Verdrahtung

## 8.3 KABELAUSWAHL

In der folgenden Tabelle finden Sie Daten für passende Kabel, wie z. B. Beldon B3079A.

Impedanz	135 bis 165 $\Omega$ bei 3 bis 20 MHz
Widerstand	<110 $\Omega$ /km
Kabelkapazität	<30 pF/m
Kerndurchmesser	>0,34 mm <sup>2</sup> (22awg)
Kabeltyp	Twisted-pair, 1x1, 2x2 oder 4x1 Leitungen
Signalämpfung	9 dB max. über die Gesamtlänge des Leitungsabschnitts
Abschirmung	Abschirmung aus Kupfergeflecht oder Geflecht und Folie

## 8.4 MAXIMALE BAUDRATE IM VERGLEICH MIT DER KABELLÄNGE

Die maximale Übertragungsgeschwindigkeit hängt von der Länge des Kabelwegs ab, einschließlich „Abzweikabellänge“ (Abstand vom Bus zu einer Station).

Garantierte Mindestwerte sind:

Kabellänge/Segment (m)	100	200	400	1000	1200
Maximale Baudrate (kbit/s) kB	12.000	1.500	500	187,5	93,75

## 8.5 KNOTENADRESSE

Jedem Knoten müssen Sie eine eindeutige Adresse zuweisen. Dies kann in iTools oder über die EPower Benutzerschnittstelle erfolgen. Den Parameter mit dem Namen „Adresse“ finden Sie im „Comms“ Menü. Sie können ihn in der Technikerebene ändern. Das Verfahren finden Sie in der EPower Bedienungsanleitung beschrieben. Das Gerät wird mit der Standard-Adresse 1 geliefert. Diese liegt im Adressenbereich des Profibusprotokolls (0 bis 126). Fügen Sie also versehentlich das Gerät in das Netzwerk ein, ohne zuvor eine neue Adresse eingestellt zu haben, kann dies Auswirkungen auf den Bus haben.

**Anmerkung:** Nachdem Sie die Profibus-Adresse geändert haben, sollten Sie das Gerät ausschalten und neu starten, damit eine korrekte Initialisierung stattfinden kann.

Um die Adresse mittel iTools einzustellen, öffnen Sie das Comms Menü und doppelklicken Sie auf den „User“ Unterordner, um die Parameterliste zu öffnen. Geben Sie den Wert für die Comms-Adresse ein.

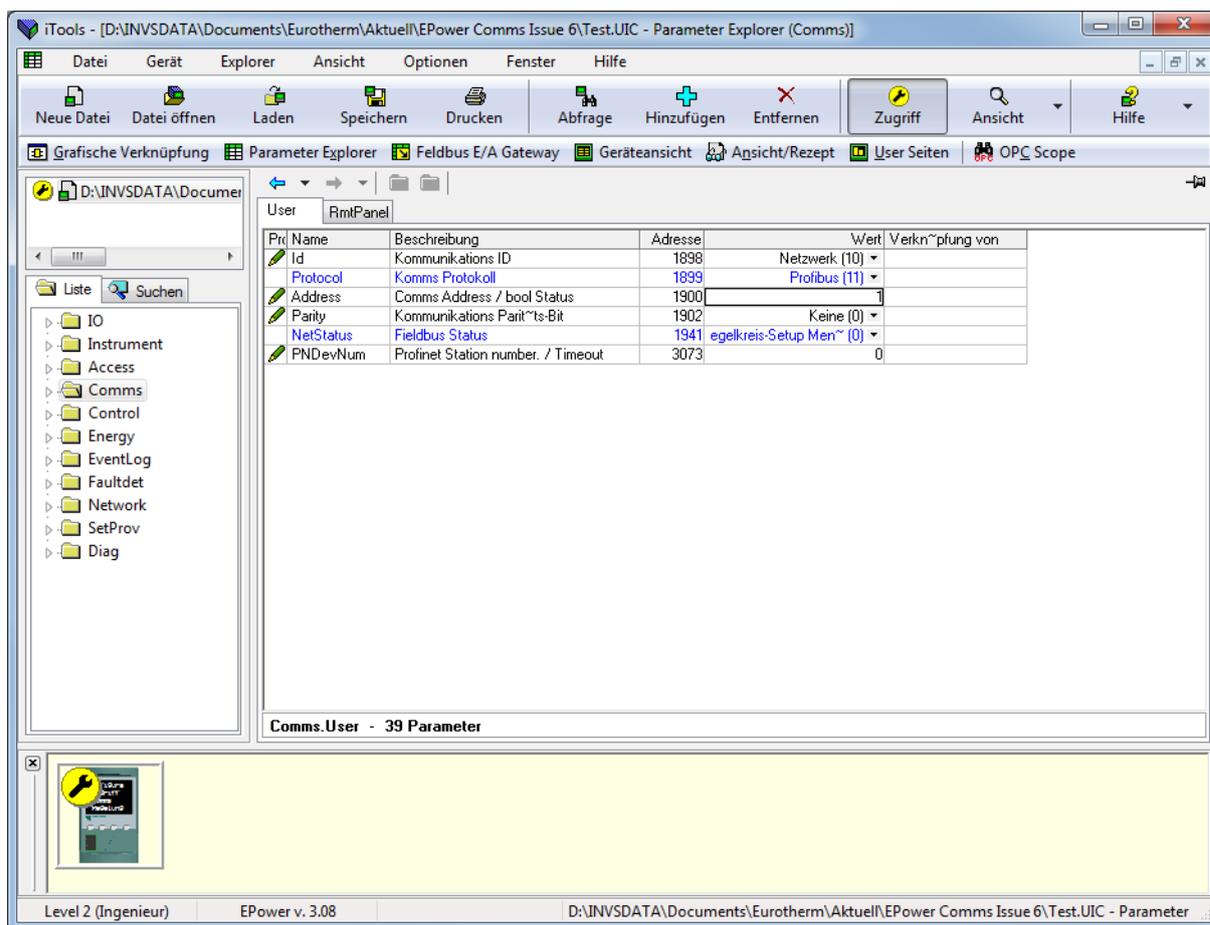


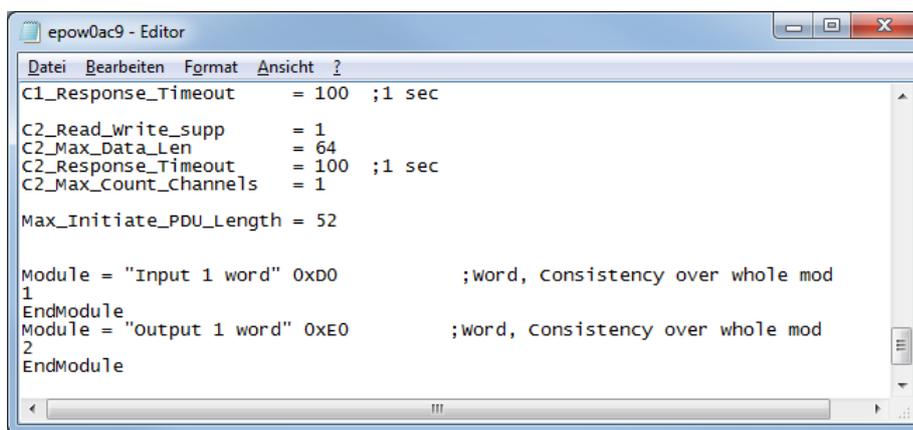
Abbildung 8-2: Einstellen der Profibus Comms Adresse in iTools

## 8.6 KONFIGURATION DES DATENAUSTAUSCHS

Unter Umständen muss der Profibus-Master (meist die SPS) mit vielen verschiedenen Slaves unterschiedlicher Hersteller und mit verschiedenen Funktionen arbeiten. Darüber hinaus enthalten EPower Steller viele Parameter, von denen die meisten für den zyklischen Datenaustausch vom Netzwerk-Master für eine bestimmte Anwendung nicht benötigt werden. Daher müssen Sie definieren, welche Eingangs-/Ausgangs-Parameter an der Profibusverbindung für den zyklischen Datenaustausch zur Verfügung stehen sollen. Beachten Sie, dass für den azyklischen Datenaustausch alle Parameter verfügbar sind. Der Master kann daraufhin die gewählten Geräteparameter in den SPS-Eingangs-/Ausgangs-Registern abbilden oder bei einem Überwachungspaket (SCADA), an einen anderen Computer leiten.

In älteren Eurotherm Geräten wurde der „Eurotherm GSD Editor“ für die Definition der Eingangs- und Ausgangsdaten verwendet. Dieser erstellte eine Textdatei, in der die individuellen Eingangs-/Ausgangs-Parameter aufgeführt waren. Für EPower Steller wurde der Prozess vereinfacht, indem Sie nun den „Fieldbus I/O Gateway Editor“ in iTools zur Erstellung der Zuweisung verwenden können. Die Programmierschnittstelle besteht aus der Definition individueller Module mit einer Liste der für den Datenaustausch vorgesehenen Parameter. Jedes Modul enthält einen einzelnen Parameter. Es stehen Ihnen zwei Arten von Modulen zur Verfügung: „Input 1 Word“ und „Output 1 Word“, wie Sie in der Textdatei in Abbildung 8-3 sehen.

**Somit können Sie den Eurotherm GSD Editor nicht für die Einstellung des EPower für Profibus verwenden.**



```

Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
C1_Response_Timeout = 100 ;1 sec
C2_Read_write_supp = 1
C2_Max_Data_Len = 64
C2_Response_Timeout = 100 ;1 sec
C2_Max_Count_Channels = 1

Max_Initiate_PDU_Length = 52

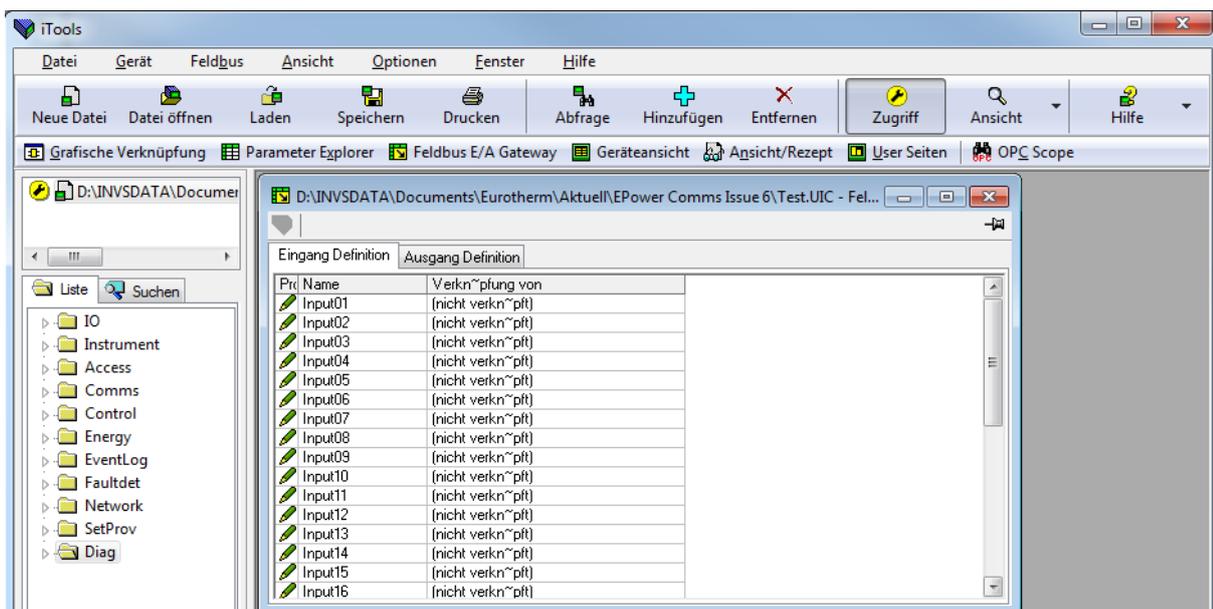
Module = "Input 1 word" 0xD0 ;word, Consistency over whole mod
1
EndModule
Module = "Output 1 word" 0xE0 ;word, Consistency over whole mod
2
EndModule
  
```

Die mitgelieferte GSD-Datei wird nie geändert und in das Master Gerät importiert.

**Abbildung 8-3: Die Textdatei zeigt zwei vordefinierte Modularten in der EPower GSD-Datei**

Die Werte eines jeden Slaves, die „Eingangsdaten“, werden vom Master gelesen, der daraufhin ein Regelprogramm durchführt (wie z. B. ein Ladder-Logik-Programm). Der Master erzeugt daraufhin einen Wertesatz, die „Ausgangsdaten“, in einem vordefinierten Registersatz, der an die Slaves übertragen wird. Der Prozess wird als E/A-Datenaustausch bezeichnet und wird bei einem zyklischen E/A-Datenaustausch ständig wiederholt.

Wählen Sie das „Fieldbus I/O Gateway“ Werkzeug aus der unteren Werkzeugleiste, erscheint ein Editor Bildschirm, ähnlich dem hier dargestellten.



**Abbildung 8-4: Fieldbus I/O Gateway Editor in iTools**

Der Editor enthält zwei Registerkarten; die eine für die Definition der Eingänge, die andere für Ausgänge. „Eingänge“ sind Werte, die von EPower Stellern an den Profibus-Master gesendet werden, z. B. Alarmstatus-information oder Messwerte, d. h. es sind lesbare Werte. „Ausgänge“ sind Werte, die der Master sendet und vom EPower Steller verwendet werden, z. B. vom Master an den EPower geschriebene Sollwerte. Beachten Sie, dass Ausgänge in jedem Profibus-Zyklus geschrieben werden, etwa alle 10-100 ms. Daher überschreiben Werte vom Profibus alle Änderungen, die Sie über die EPower Tastatur eingeben, solange keine Maßnahmen getroffen werden, um dies zu verhindern.

Das Verfahren zur Auswahl der Variablen ist für die Eingangs- und Ausgangs-Registerkarte gleich. Doppelklicken Sie auf die nächste verfügbare Position in den Eingangs- oder Ausgangsdaten und wählen Sie die Variable, die Sie ihnen zuordnen möchten. Ein Pop-up Fenster bietet Ihnen einen Browser, von dem aus Sie ein Parametermenü öffnen können. Doppelklicken Sie auf den Parameter, um ihn der Eingangsdefinition zuzuordnen.

Beachten Sie bitte, dass Sie Ein- und Ausgänge fortlaufend zuordnen müssen, da ein „nicht verknüpfter“ Eintrag die Liste beenden wird, selbst wenn nachfolgende Zuordnungen vorhanden sind. Abbildung 8-5 zeigt ein Beispiel des Pop-up Fensters und der erstellten Eingangsliste.

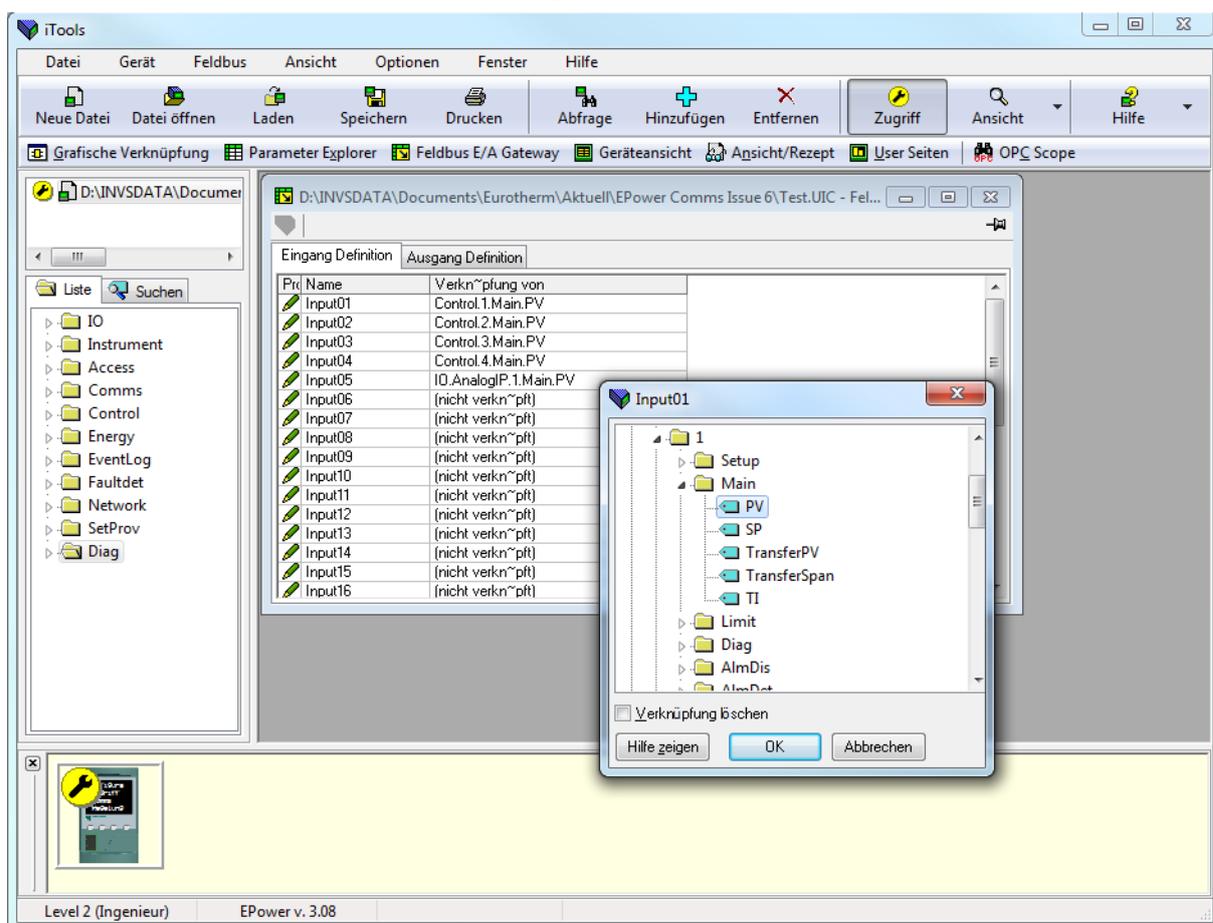


Abbildung 8-5: Auswahl eines Eingangswerts und Beispiel einer Eingangsliste

Der Profibus Standard erlaubt maximal eine Gesamtanzahl von 117 Eingangs- und Ausgangsparametern. Die meisten Profibus-Master können allerdings diese Anzahl nicht verarbeiten. Über den Fieldbus I/O Gateway Editor können Sie eine maximale Anzahl von 32 Eingangs- und 16 Ausgangsparametern wählen.

Haben Sie die Liste mit den von Ihnen gewünschten Parametern erstellt, notieren Sie sich jeweils die Anzahl der „Verknüpfungen“ in den Eingangs- und Ausgangsbereichen, da Sie diese Werte für die Einstellung des Profibus-Masters benötigen.

**Anmerkungen:**

1. Die Schreibbarkeit der Ausgangsparameter wird nicht geprüft. Haben Sie eine schreibgeschützte Variable in die Ausgangsliste eingebunden, werden alle über die zyklische Profibus Kommunikation an diesen Parameter gesendeten Werte ohne Fehlermeldung ignoriert.
2. Nach einem Quick Start sind vier Parameter als Standard in den Eingangspuffer und vier in den Ausgangspuffer vorgegeben. Diese sind:

Input 01	Control.1Main.PV	Output 01	SetPwr.1.Remote.1
Input 02	Control.2Main.PV	Output 02	SetPwr.2.Remote.1
Input 03	Control.3Main.PV	Output 03	SetPwr.3.Remote.1
Input 04	Control.4Main.PV	Output 04	SetPwr.4.Remote.1

Diese Parameter stellen die am meisten genutzten Parameter dar. Benötigen Sie sie für eine bestimmte Anwendung nicht, können Sie sie aus den Listen entfernen. Beachten Sie, dass Sie die Parameter zusammenhängend entfernen müssen.

Haben Sie alle Änderungen an den Listen abgeschlossen, müssen Sie sie in den EPower Steller herunterladen.

Betätigen Sie dazu die Taste  oben links im I/O Editor. Schalten Sie den Steller aus und wieder ein, damit die Änderungen übernommen werden.

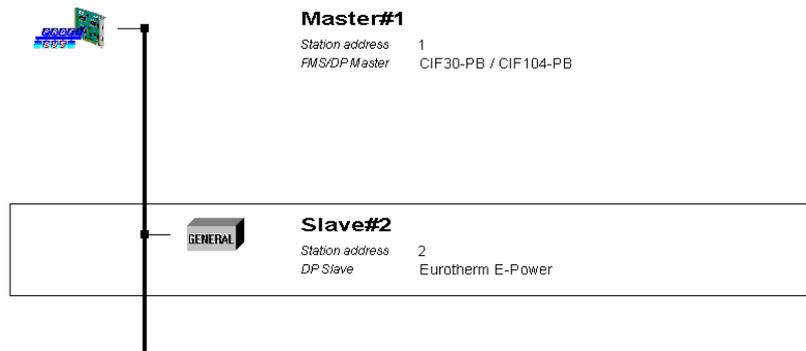
Der nächste Schritt in diesem Prozess besteht in der Konfiguration des Profibus-Masters.

### 8.7 KONFIGURATION DES PROFIBUS MASTERS

Um Profibus Netzwerke konfigurieren zu können, müssen GSD-Dateien (<name>.GSD) in das vom SPS Hersteller bereitgestellte Konfigurationsprogramm importiert werden. Der Master kann eine SPS mit „PLC Configurator“ Tool sein. Die GSD-Datei ist eine Textdatei in einem vordefinierten Standardformat. Sie wird verwendet, um einem Master einen neuen Slave beizuordnen und die Kommunikation zwischen Master und Slave zu ermöglichen. Eine GSD-Datei für EPower Steller ist auf der Support-CD mit iTool verfügbar.

Es können nur allgemeine Hinweise über diesen Vorgang gegeben werden, da dieser von Master zu Master verschieden ist. Das allgemeine Verfahren ist wie folgt:

1. Importieren Sie die GSD-Datei für den EPower (EPOW0AC9.GSD) in das Master Konfigurationstool.
2. Erstellen Sie einen Slaveknoten basierend auf der GSD-Datei und weisen Sie eine Slaveadresse zu. Dies erfolgt normalerweise durch Doppelklicken auf das Slave Symbol in der grafischen Netzwerkdarstellung, die vom Master Konfigurationstool geliefert wird.
3. Weisen Sie dem Slave Module zu. Die GSD-Datei enthält zwei vordefinierte Module: „Input 1 word“, und „Output 1 word“. Geben Sie im Master die Anzahl der Eingangs- und Ausgangsmodule für jedes Objekt in der Eingangs- und Ausgangsliste an. Die Zuweisung der Eingangsliste erfolgt zuerst. Für das nachfolgende Beispiel (Abbildung 8-6) fügen Sie der Modulliste fünfmal „Input 1 word“ hinzu und anschließend genügend „Output 1 word“ Module, um der Anzahl der definierten Ausgänge zu entsprechen. Wenn dieser Schritt nicht richtig durchgeführt wird, kommt die Profibus-Kommunikation nicht zustande. Abbildung 8-6 zeigt ein Beispiel für die Zuordnung in einem typischen Master für einen Slave auf Adresse 2. In diesem Beispiel sind fünf Eingangsworte und zwei Ausgangsworte definiert.



In GSD-Datei vordefiniert

Passende Anzahl jedes Typs einfügen oder anhängen

Module	Inputs	Outputs	In/Out	Identifier
Input 1 word	1 Word			0xD0
Output 1 word		1 Word		0xE0

Slot	Idx	Module	Symbol	Type	I Addr.	I Len.	Type	O Addr.	O Len.
1	1	Input 1 word	Module#1	IW	0	1			
2	1	Input 1 word	Module#2	IW	2	1			
3	1	Input 1 word	Module#3	IW	4	1			
4	1	Input 1 word	Module#4	IW	6	1			
5	1	Input 1 word	Module#5	IW	8	1			
6	1	Output 1 word	Module#6				QW	0	1
7	1	Output 1 word	Module#7				QW	2	1

Abbildung 8-6: Konfigurationsbeispiel in einem typischen Master

4. Speichern und laden Sie die Masterkonfiguration herunter. Gehen Sie mit dem Master online. Die obere LED der Profibus-Schnittstelle (über D Stecker) sollte grün leuchten, wenn die Kommunikation korrekt läuft.
5. Blinkt die LED, leuchtet sei nicht oder leuchtet sie rot, überprüfen Sie die korrekte Ausführung der vorangegangenen Schritte.

## 8.8 DPV1 AZYKLIISCHE KOMMUNIKATION

DPV1 C1 und C2 azyklische Kommunikation werden bereitgestellt, damit seltener verwendete EPower Parameter nur bei Bedarf geschrieben und gelesen werden. Die Methode zur Verwendung von DPV1 ist masterspezifisch und wird nicht weiter in diesem Dokument beschrieben. Es können jedoch Blöcke mit bis zu 32 Variablen (64 Bytes) in einer einzigen Transaktion zurückgegeben oder geschrieben werden.

Sie können auf alle EPower Parameter und Variablen zugreifen. Der für diesen Parameter zu verwendende Slot- und Indexwert wird von der Tag-Adresse des Parameters abgeleitet (in numerischer Hinsicht gleich mit der Modbusadresse) unter Nutzung der folgenden Berechnung:

$$\text{Slot} = (\text{tag} - 1) / 255$$

$$\text{Index} = (\text{tag} - 1) \text{ MOD } 255$$

## 8.9 FEHLERSUCHE

### Keine Kommunikation

1. Prüfen Sie die Verdrahtung sorgfältig, besonders die A und B Anschlüsse zum Master. Stellen Sie sicher, dass Sie die richtigen Klemmen verwendet haben.
2. Stellen Sie sicher, dass die Knotenadresse für die Netzwerkkonfiguration richtig ist. Die Adresse darf nur einmal im Netzwerk vorkommen.
3. Prüfen Sie die korrekte Konfiguration des Netzwerks, und dass alle Konfigurationsdaten korrekt zum Master heruntergeladen wurden.
4. Vergewissern Sie sich, dass die verwendete GSD-Datei korrekt ist.
5. Stellen Sie sicher, dass die Länge der Übertragungsleitung nicht die für die verwendete Baudrate passende Länge überschreitet.
6. Achten Sie darauf, dass der letzte Knoten der Übertragungsleitung (egal welches Gerät dies ist) mit den in Abbildung 8-1 gezeigten drei Widerständen korrekt abgeschlossen ist. Nur das erste und das letzte Gerät dürfen Abschlusswiderstände beinhalten.

**Anmerkung:** Einige Geräte beinhalten Pull-up und Pull-down Widerstände, die Sie in manchen Fällen dem Schaltkreis zuschalten oder aus ihm entfernen können. Schalten Sie diese Widerstände nur bei den Geräten am Ende der Leitung dazu.

### Unterbrochene Kommunikation

1. Prüfen Sie die Verdrahtung mit besonderem Blick auf die Abschirmung.
2. Stellen Sie sicher, dass die Länge der Übertragungsleitung nicht die für die verwendete Baudrate passende Länge überschreitet.
3. Achten Sie darauf, dass der letzte Knoten der Übertragungsleitung (egal welches Gerät dies ist) mit den in Abbildung 8-1 gezeigten drei Widerständen korrekt abgeschlossen ist. Nur das erste und das letzte Gerät dürfen Abschlusswiderstände beinhalten.

## 9. DEVICENET

### 9.1 EINLEITUNG

DeviceNet ist ein Low-Level-Netzwerk zur Kommunikation zwischen SPSn und Geräten, wie Schaltern und E/A Geräten. Jedes Gerät und/oder jeder Steller ist ein Knoten im Netzwerk. EPower Steller können Sie mittels des DeviceNet-Schnittstellenmoduls, das in den Kommunikationssteckplatz eingesteckt wird (Abschnitt 3.1.4), in eine DeviceNet-Installation integrieren. Dieses Modul ist ein Unconnected Message Server (UCMM) fähiges Gerät. UCMM unterstützt den Unconnected Explicit Message Request Port.

Wie alle anderen Eurotherm Geräte verfügt der EPower Steller über eine große Anzahl an potenziellen Parametern, doch praktische Systeme sind von der Gesamtzahl der im Master verwendeten E/A-Plätze und die für das Netzwerk zulässige Menge an Verkehr eingeschränkt. Es wurde daher eine beschränkte Zahl an vordefinierten Parametern im EPower Steller zur Verfügung gestellt. Sie haben jedoch die Möglichkeit, nicht definierte Parameter hinzuzufügen, die ggf. von einem bestimmten Prozess benötigt werden. Dies wird in Abschnitt 9.5 beschrieben.

Für den Master benötigen Sie eine spezifische Hardware - in diesem Kapitel verwendete Beispiele, sind der Allen Bradley SLC500/03 Prozessor mit 1747-SDN Scannermodul und die 1770-KFD RS232 Schnittstelle mit Rockwell RSLinx, RSNetWorx und RSLogic500.

Die Beschreibung des DeviceNet-Standards sprengt den Umfang dieses Handbuchs, daher beziehen Sie sich bitte auf die DeviceNet-Spezifikation, die unter [www.odva.org](http://www.odva.org) zu finden ist. In der Praxis wird beabsichtigt, dass EPower Steller in ein bestehendes Netzwerk eingebunden werden können. Dieses Kapitel soll daher praktische Hilfe bei der Einrichtung von Geräten in einem DeviceNet Netzwerk unter Benutzung einer der o. a. Master geben.

Bei der Erstellung eines Netzwerks gibt es fünf Stufen:

Physikalische Verdrahtung	Abschnitt 9.2
Einrichten des EPower Stellers	Abschnitt 9.3
Einrichten des Masters unter Verwendung von EDS-Dateien	Abschnitt 9.6
Konfiguration des Datenaustauschs	Abschnitt 9.5
Einrichten der Kommunikation	Abschnitt 9.7

#### 9.1.1 Merkmale des DeviceNet im EPower

Die DeviceNet Einbindungsmerkmale im EPower Steller umfassen:

- Über die Software auswählbare Baudrate von 125K, 250K, 500K
- Über die Software auswählbare Knotenadresse
- Optisch isolierte CAN Schnittstelle
- 5-poliger open-style Stecker
- Feld-steckbare Option
- Group 2 Only Geräte
- Polled & Explicit I/O Nachrichtenverbindung
- Statisches E/A Bausatzobjekt

## 9.2 DEVICENET VERDRÄHTUNG

Eine DeviceNet-Installation besteht aus einer Verbindungsleitung, die um einen Prozess herum installiert ist. Installieren Sie diese Verbindungsleitung, einschließlich der korrekten Abschlusswiderstände, entsprechend der DeviceNet-Spezifikation. Geräte, wie die EPower Steller, können Sie über Stichleitungen an diese Verbindungsleitung anschließen. Jede Verbindung wird als Knoten bezeichnet. Der Strom für die Geräte wird gemäß den DeviceNet-Spezifikationen über die Verbindungsleitung geliefert.

Es werden Stichleitungen von jeweils 6 m zugelassen, so dass Sie insgesamt 64 Knoten anschließen können. DeviceNet gestattet Abzweigungen nur auf einer Stichleitung. Abschlusswiderstände\* dürfen Sie nie am Ende einer Stichleitung, sondern nur an den beiden Enden der Verbindungsleitung installieren.

In Abbildung 9-1 sehen Sie ein Beispiel einer DeviceNet-Installation mit zwei EPower Stellern an einer bestehenden DeviceNet Verbindungsleitung. Alle Geräte sind gleich an das Netzwerk angeschlossen.

Entsprechend des DeviceNet-Standards können Sie zwei Arten von Kabel verwenden. Diese werden als dicke Verbindungsleitung (Thick Trunk) und dünne Verbindungsleitung (Thin Trunk) bezeichnet. Für lange Verbindungsleitungen werden normalerweise Thick-Trunk-Kabel verwendet. Für Stichleitungen sind normalerweise Thin-Trunk-Kabel besser, da sie leichter zu installieren sind. Die Tabelle unten zeigt Ihnen das Verhältnis zwischen Kabeltyp, Kabellänge und Baudrate.

Netzwerk Länge	Variiert mit der Geschwindigkeit. Bis zu 400 m mit Repeatern möglich.		
Baudrate Mb/s	125	250	500
Dicke Verbindungsleitung	500 m (1,640ft)	250 m (820ft)	100 m (328ft)
Dünne Verbindungsleitung	100 m (328ft)	100 m (328ft)	100 m (328ft)

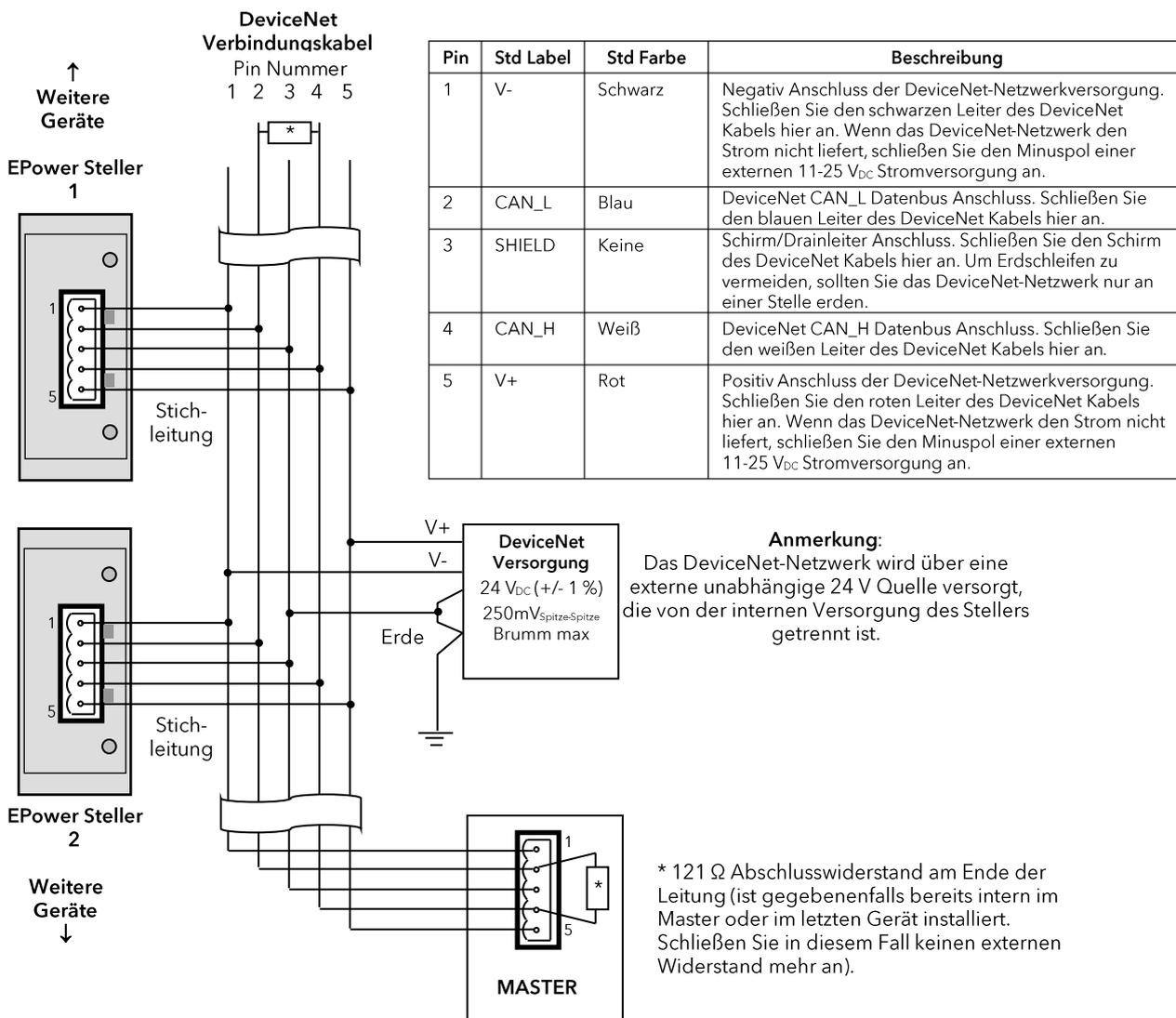


Abbildung 9-1: Beispiel einer DeviceNet Installation

### 9.3 EINRICHTEN DES EPOWER STELLERS

Die Konfiguration für DeviceNet ist für jeden Stellertyp etwas anders, doch nachdem Sie DeviceNet gewählt haben, müssen Sie nur zwei Parameter einstellen: Baudrate und Adresse.

Gültige Baudraten sind 125k, 250k und 500k und die Adressen können von 0 bis 63 reichen. Generell sollten Sie 500k verwenden, außer Sie arbeiten mit einem Netzwerk länger 100 m. Es gibt keine Priorität bei den Adressen - alle Adressen werden gleichbehandelt.

#### 9.3.1 Geräteadresse

Die Einstellung der Geräteadresse kann in iTools oder über die EPower Benutzerschnittstelle erfolgen. Den Parameter mit Namen „Adresse“ finden Sie im „Comms“ Menü. Er kann auf der Technikerebene geändert werden. Das Verfahren finden Sie in der EPower Steller Bedienungsanleitung beschrieben. Das Gerät wird mit der Standard-Adresse 1 geliefert. Diese liegt im Adressbereich des DeviceNet Protokolls (0 bis 63), wenn Sie das Gerät also versehentlich in das Netzwerk einfügen, ohne zuvor eine neue Adresse eingestellt zu haben, kann dies Auswirkungen auf den Bus haben.

**Anmerkung:** Nachdem Sie die DeviceNet Adresse geändert haben, sollten Sie den EPower Steller aus- und wieder einschalten, damit das Gerät richtig initialisiert werden kann.

Um die Adresse mittel iTools einzustellen, öffnen Sie das Comms Menü und doppelklicken Sie auf den „User“ Unterordner, um die Parameterliste zu öffnen. Geben Sie den Wert für die Comms-Adresse ein.

#### 9.3.2 Baudrate

Die Baudrate können Sie ebenfalls in iTools oder über die EPower Thyristorsteller Benutzerschnittstelle einstellen. Der Parameter heißt „Baud“ und befindet sich im „Comms“ Menü. Er kann auf der Konfigurationsebene geändert werden. Das Verfahren wird in der EPower Bedienungsanleitung beschrieben.

### 9.4 DATENAUSTAUSCH MAPPING

Bis zu 32 Eingangs- und 16 Ausgangsvariablen können im DeviceNet-Datenaustausch enthalten sein. Standardmäßig sind die am häufigsten genutzten Werte enthalten. Sie haben jedoch die Möglichkeit, andere Parameter im Gerät zu wählen. Die Standardauflistung lautet wie folgt:

Eingangsparameter	Byte Offset	Ausgangsparameter	Byte Offset
Main PV (Network 1)	0	Main Setpoint (Network 1)	0
Main PV (Network 2)	2	Main Setpoint (Network 2)	2
Main PV (Network 3)	4	Main Setpoint (Network 3)	4
Main PV (Network 4)	6	Main Setpoint (Network 4)	6

Die Gesamtlänge für sowohl Eingangs- als auch Ausgangsdatensatz beträgt daher jeweils 8 Bytes.

Die Einrichtung des EPower Stellers, so dass die gewünschten Parameter gelesen und geschrieben werden können, umfasst die Einrichtung der EINGANGS- und AUSGANGS-Datentabellen. Dies wird in iTools vorgenommen.

## 9.5 KONFIGURATION DES DATENAUSTAUSCHS

Unter Umständen muss der DeviceNet-Master mit vielen verschiedenen Slaves unterschiedlicher Hersteller und mit verschiedenen Funktionen arbeiten. Darüber hinaus enthalten EPower Steller viele Parameter, von denen die meisten vom Netzwerk-Master für eine bestimmte Anwendung nicht benötigt werden. Daher müssen Sie festlegen, welche Eingangs-/Ausgangs-Parameter an der DeviceNet-Verbindung zur Verfügung stehen sollen. Der Master kann daraufhin die gewählten Geräteparameter in die SPS-Eingangs-/Ausgangsregister aufnehmen oder bei einem Überwachungspaket (SCADA), an einen anderen Computer leiten.

Die Werte jedes Slaves, die „Eingangsdaten“, werden vom Master gelesen, der ein Regelprogramm durchführt. Der Master erzeugt daraufhin einen Satz Werte, die „Ausgangsdaten“, in einem vordefinierten Registersatz, der an die Slaves übertragen wird. Der Prozess wird als E/A-Datenaustausch bezeichnet und wird bei einem zyklischen E/A-Datenaustausch ständig wiederholt.

Die E/A-Definitionen für DeviceNet konfigurieren Sie auf die gleiche Weise wie für Profibus mittels iTools. Wählen Sie das „Fieldbus I/O Gateway“ Werkzeug von der unteren Symbolleiste, woraufhin ein Editor-Bildschirm ähnlich dem unten abgebildeten eingeblendet wird.

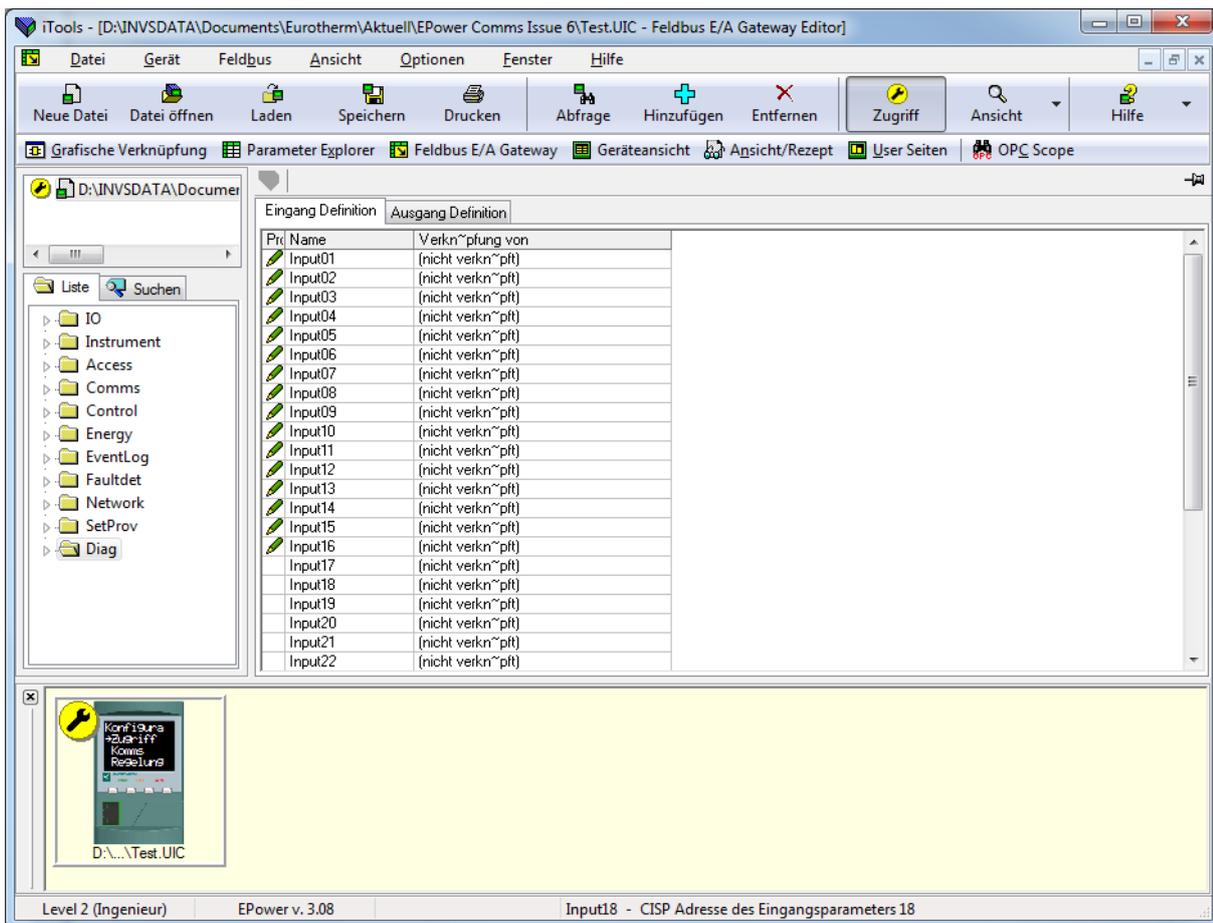
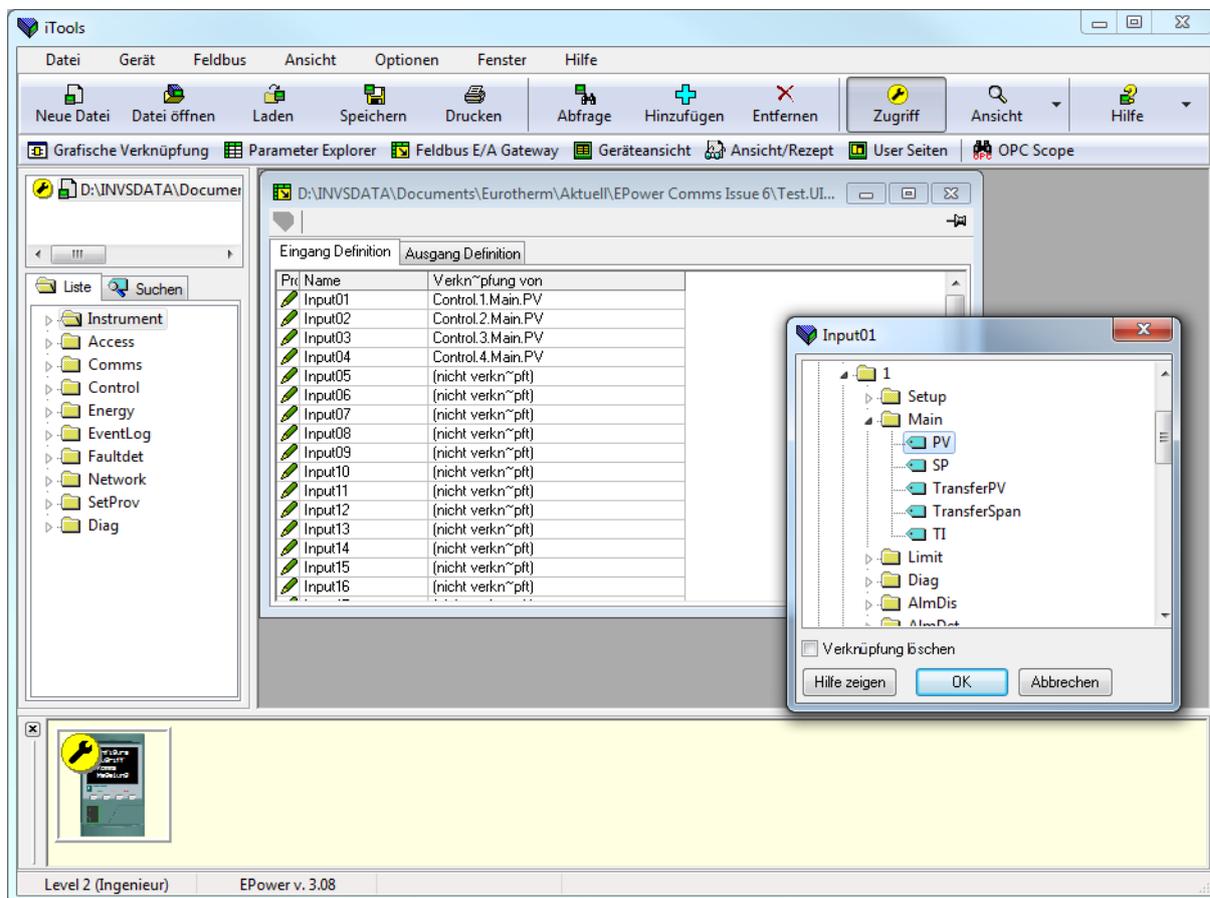


Abbildung 9-2: Der E/A (Fieldbus I/O Gateway) Editor in iTools

Der Editor enthält zwei Registerkarten; die eine für die Definition der Eingänge, die andere für Ausgänge. „Eingänge“ sind Werte, die vom EPower Steller an den DeviceNet Master gesendet werden, z. B. Alarmstatusinformationen oder Messwerte, d. h. es sind lesbare Werte. „Ausgänge“ sind Werte, die der Master sendet und vom EPower Steller verwendet werden, z. B. vom Master an den EPower geschriebene Sollwerte. Beachten Sie, dass Ausgänge in jedem DeviceNet-Zyklus geschrieben werden, etwa alle 10-100 ms. Daher überschreiben Werte vom DeviceNet alle Änderungen, die Sie über die EPower Steller Tastatur vornehmen, solange keine Maßnahmen getroffen werden, um dies zu verhindern.

Das Verfahren zur Auswahl der Variablen ist das gleiche für die Eingangs- und Ausgangs-Registerkarte. Doppelklicken Sie auf die nächste verfügbare Position in den Eingangs- oder Ausgangsdaten und wählen Sie die Variable, die Sie ihnen zuordnen möchten. Ein Pop-up Fenster liefert einen Browser, in dem Sie eine Liste von Parametern öffnen können. Doppelklicken Sie auf den Parameter, um ihn der Eingangsdefinition zuzuordnen. Beachten Sie bitte, dass Sie Ein- und Ausgänge fortlaufend zuordnen müssen, da ein „nicht verknüpft“ Eintrag die Liste beendet, selbst wenn nachfolgende Zuordnungen vorhanden sind (Abbildung 9-3): Auswahl eines Eingangswertes und Beispiel einer Eingangsliste).



**Abbildung 9-3: Auswahl eines Eingangswertes und Beispiel einer Eingangsliste**

Wenn die Liste mit den von Ihnen gewünschten Variablen erstellt ist, notieren Sie sich, wie viele „verknüpfte“ Einträge in den Ein- und Ausgangsbereichen enthalten sind, da Sie diese Information bei der Einstellung des DeviceNet-Masters benötigen. Im obigen Beispiel sind es vier Eingangswerte, die jeweils zwei Bytes lang sind, was eine Gesamtzahl von 8 Bytes Daten ergibt. Notieren Sie sich diese Zahl, da diese Information für die Einstellung der E/A-Länge bei der Konfiguration des DeviceNet-Masters benötigt wird.

Beachten Sie bitte auch, dass die Schreibbarkeit der Ausgangsvariablen nicht überprüft wird. Wenn eine nur lesbare (Read only) Variable in der Ausgangsliste enthalten ist, werden alle Werte, die ihr über DeviceNet zugesandt werden, ohne Fehleranzeige ignoriert.

Sobald Sie alle Änderungen an den E/A-Listen abgeschlossen haben, müssen Sie dieses zum EPower Steller herunterladen. Betätigen Sie dazu die Schaltfläche , oben links neben dem E/A Editor. Schalten Sie danach den EPower Steller aus und wieder ein, damit die Änderungen übernommen werden. Der nächste Schritt ist die Konfiguration des DeviceNet-Masters.

## 9.6 EINRICHTEN DES MASTERS

Ein Beispiel für einen Master ist das 1747-SDN Scannermodul von Allen Bradley. In diesem Fall verwenden Sie RSLinx und die Tools/Knoten-Inbetriebnahme auf RSNetWorx, um die Scanner-Adresse und Baudrate, mit der das Netzwerk arbeiten soll, einzustellen. Die Baudrate kann nicht online geändert werden, sondern nur durch Herunterfahren und Neustarten des Netzwerks.

Registrieren Sie alle erforderlichen elektronischen Datenblätter (EDS) von Eurotherm mithilfe des EDS Wizards im Tools-Menü von RSNetWorx. EDS-Dateien erhalten Sie von Eurotherm als EPOWER.EDS unter [www.eurotherm.co.uk](http://www.eurotherm.co.uk) oder [www.eurotherm.de](http://www.eurotherm.de).

☺ **Anmerkung:** Die EDS-Datei ist einzigartig und bezieht sich nur auf das bestimmte Gerät. Das Gerät selbst, **nicht** die .EDS-Datei, wird für jede DeviceNet Anwendung konfiguriert.

## 9.7 EINRICHTEN DER KOMMUNIKATION

Sobald Sie das DeviceNet-Netzwerk richtig verdrahtet und versorgt haben und Scanner und Geräte mit gültigen einzigartigen Adressen und der gleichen Baudrate konfiguriert haben, kann die Kommunikation starten. Wenn keine Kommunikation stattfindet, überprüfen Sie die gemeinsame Baudrate, die Adressen, die 24 V Stromversorgung, die Verdrahtung, die Abschlusswiderstände und schließlich die Geräte selbst.

Haben Sie die Eingangs-/Ausgangs-Definitionen von den Standardeinstellungen abweichend eingestellt, sollten Sie die Länge der Eingangs- und Ausgangsdatenbereiche, die Sie während Ihrer Konfiguration als Teil des Master-Einstellungsverfahrens notiert haben, eingeben.

An dieser Stelle ist die Kommunikation aktiv und wird von der LED-Anzeige am DeviceNet Kommunikationsmodul angezeigt. In diesem Stadium kommuniziert jedoch nur die „Hardware“ und es findet keine Datenübertragung statt.

Die Datenübertragung müssen Sie als getrennten Vorgang einstellen. Dies umfasst sowohl die Einstellung des EPower Stellers, so dass er weiß, welche Parameter er handhaben muss, als auch die Einstellung des Scanners, um von diesen Parametern Gebrauch zu machen.

Die Parameter sind entweder EINGANGS-Parameter, die vom Scanner gelesen werden, oder AUSGANGS-Parameter, die vom Scanner geschrieben werden.

## 9.8 DATENFORMATE

Die Daten werden als „skalierte“ Integer zurückgegeben, so dass 999.9 als 9999 zurückgegeben oder gesendet wird; 12.34 wird als 1234 kodiert. Das Regelprogramm im DeviceNet-Master muss die Zahlen ggf. in Fließkommawerte konvertieren.

## 9.9 EXPLICIT MESSAGING

Es ist möglich, mittels des „Explicit Messaging“ auf jeden beliebigen Parameter im EPower Steller zuzugreifen, wobei es keine Rolle spielt, ob er im DeviceNet Eingangs-/Ausgangsdatensatz enthalten ist. Hierzu ist es erforderlich, eine explizite Verbindung zum DeviceNet-Master zu konfigurieren. Um im Anschluss daran auf die Parameter zuzugreifen, verwenden Sie das ADI-Objekt (Class 0A2<sub>hex</sub>), wobei Sie eine Instanzenzahl nutzen, die der Modbusadresse des Parameters entspricht. Eine Liste der Modbusadressen finden Sie in der EPower Steller Bedienungsanleitung. Die Dienste „Get Attribute Single“ (0E<sub>hex</sub>) und „Set Attribute Single“ (010<sub>hex</sub>) werden verwendet, um festgesetzte Werte abzurufen und werden in jedem der Fälle auf Attribut 5 des ADI-Objekts angewendet.

## 9.10 DIE EDS DATEI

Die EDS-Datei (Electronic Data Sheet) für EPower heißt EPOWER.EDS und ist erhältlich von unserer Homepage oder elektronisch von der mitgelieferten CD, zusammen mit dem Upgrade Tool. Die EDS-Datei dient der Automatisierung des Konfigurationsprozesses des DeviceNet-Netzwerks durch präzise Definition herstellerepezifischer und erforderlicher Parameterinformationen. Die Software-Konfigurationstools verwenden die EDS-Datei, um das DeviceNet Netzwerk zu konfigurieren.

## 9.11 FEHLERSUCHE

### Keine Kommunikation:

- Prüfen Sie die Verdrahtung sorgfältig und beachten Sie besonders die Durchgängigkeit der CAN-H und CAN-L Verbindungen zum Scanner. Stellen Sie sicher, dass die richtigen Klemmen belegt sind.
- Stellen Sie sicher, dass an den Klemmen V+ und V- eine 11-25 VDC Versorgung angeschlossen ist. Ohne Stromversorgung kann der Steller nicht kommunizieren.
- Überprüfen Sie das „Comms“ Menü in der Konfigurationsebene und stellen Sie sicher, dass der Parameter „Ident“ unter „User“ DeviceNet anzeigt. Ist dies nicht der Fall, ist das Gerät eventuell nicht mit dem richtigen DeviceNet-Kommunikationsmodul ausgestattet oder das Modul wird vom EPower Steller nicht erkannt.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Geräte, inklusive Scannerkarte oder -modul dieselbe Baudrate haben.
- Stellen Sie sicher, dass die Knoten „Adresse“ im „Comms“ Menü korrekt und für die verwendete Netzwerkkonfiguration nur einmal vergeben ist.
- Prüfen Sie die Konfiguration des Netzwerks. Vergewissern Sie sich, dass die Konfiguration korrekt zum DeviceNet Scanner heruntergeladen wurde.
- Überprüfen Sie, ob die in Gebrauch befindliche EDS-Datei die richtige ist, indem Sie sie in das DeviceNet-Konfigurationstool laden. Damit wird das Format überprüft.
- Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Leitungslänge für die verwendete Baudrate nicht überschritten wird (Tabelle in Abschnitt 9.2).
- Beide Enden der Verbindungsleitung des DeviceNet-Netzwerks müssen korrekt abgeschlossen sein (siehe Verdrahtungsdiagramm). Stellen Sie sicher, dass keine der Stichleitungen einen Abschlusswiderstand beinhaltet.
- Wenn nötig, ersetzen Sie ein fehlerhaftes Gerät durch ein Duplikat und testen Sie den Aufbau erneut.

## 10. ETHERNET/IP™

### 10.1 EINLEITUNG

EtherNet/IP™ (Ethernet/Industrieprotokoll) ist ein „Erzeuger-Verbraucher“ Kommunikationssystem, das industriellen Geräten den Austausch zeitkritischer Daten ermöglicht. Diese Geräte können einfache E/A Geräte, wie Fühler oder Antriebe, oder komplexe Regelgeräte, wie Roboter oder SPSn sein. Das Erzeuger-Verbraucher Modell ermöglicht den Datenaustausch zwischen einem sendenden Gerät (Erzeuger) und einer großen Anzahl von Empfängern (Verbraucher), ohne dass die Daten einzeln zu jedem Ziel gesendet werden müssen.

EtherNet/IP verwendet CIP (Control & Information Protocol), die gemeinsamen Netzwerk, Transport und Anwendungslayer, die zurzeit für DeviceNet und ControlNet implementiert sind. Die Standard Ethernet und TCP/IP Technologie wird zum Transport der CIP Kommunikationspakete verwendet. Das Ergebnis ist ein allgemeiner, offener Anwendungslayer, der den Ethernet und TCP/IP Protokollen aufgesetzt ist.

Sie können den EPower Steller in eine EtherNet/IP Installation einbinden, indem Sie das EtherNet/IP Schnittstellenmodul auf den Steckplatz für die Kommunikation setzen (Einzelport Modul siehe Abschnitt 3.1.6; Dual-Port Modul siehe Abschnitt 3.1.7).

Wie alle anderen Eurotherm Geräte verfügt der EPower Steller über eine große Anzahl an potenziellen Parametern, doch praktische Systeme sind von der Gesamtzahl der im Master verwendeten E/A-Plätze und die für das Netzwerk zulässige Menge an Verkehr eingeschränkt. Es wurde daher eine beschränkte Zahl an vordefinierten Parametern im EPower Steller zur Verfügung gestellt. Sie haben jedoch die Möglichkeit, nicht definierte Parameter hinzuzufügen, die ggf. von einem bestimmten Prozess benötigt werden. Dies wird in Abschnitt 10.4 erklärt.

Für den Master benötigen Sie eine bestimmte Hardware, wie eine Allen-Bradley SPS.

Die Beschreibung des EtherNet/IP Netzwerks sprengt den Umfang dieses Handbuchs, daher beziehen Sie sich bitte auf die Ethernet-Spezifikation, die unter [www.odva.org](http://www.odva.org) zu finden ist. Suchen Sie unter: ODVA Technologies: EtherNet/IP: EtherNet/IP Library (hier finden Sie neben anderen nützlichen Dokumenten die „EtherNet/IP Infrastructure Guidelines“).

Bei der Erstellung eines Netzwerks gibt es fünf Stufen:

- Physikalische Verdrahtung                      Abschnitt 10.2
- Einrichten des EPower Stellers                Abschnitt 10.3
- Datenaustausch Mapping                      Abschnitt 10.4
- Einrichten des Masters                        Abschnitte 10.5 und 10.6
- Einrichten der Kommunikation                Abschnitt 10.7

#### 10.1.1 Merkmale des EtherNet/IP im EPower

Die EtherNet/IP Einbindungsmerkmale im EPower Steller umfassen:

- 10/100Mbit, voll-/halbduplex Betrieb: automatische Abtastung
- Galvanisch getrennte Buselektronik
- Feld-steckbare Option
- Polled & Explicit I/O Nachrichtenverbindung

## 10.2 ETHERNET/IP VERDRAHTUNG

Die EtherNet/IP Funktionalität wird Ihnen durch eine Schnittstellenkarte im Gerät mit einer RJ45 Buchse (Abschnitt 3.1.6) oder mit zwei RJ45 Buchsen (Abschnitt 3.1.7) zur Verfügung gestellt.

Die EtherNet/IP Schnittstelle bietet Ihnen 10/100 Mbit, voll- oder halbduplex Betrieb. Schließen Sie sie über einen industriellen Switch mit Cat5e (straight through) Kabel an einen Master (z. B. SPS) über einen Standard RJ45 Stecker (max. Länge 100 m) an.

Verwenden Sie für die Verbindungsleitung Stecker mit metallischem Außengehäuse, das mit dem Kabelschirm verbunden ist. Passende Kabel finden Sie in Abschnitt 3.2. Verwenden Sie diesen Kabeltyp, um den EMV Anforderungen zu entsprechen.

Die Dual-Port Buchsen unterstützen die lineare und die Ring Netzwerktopologie, z. B. Device Level Ring (DLR).

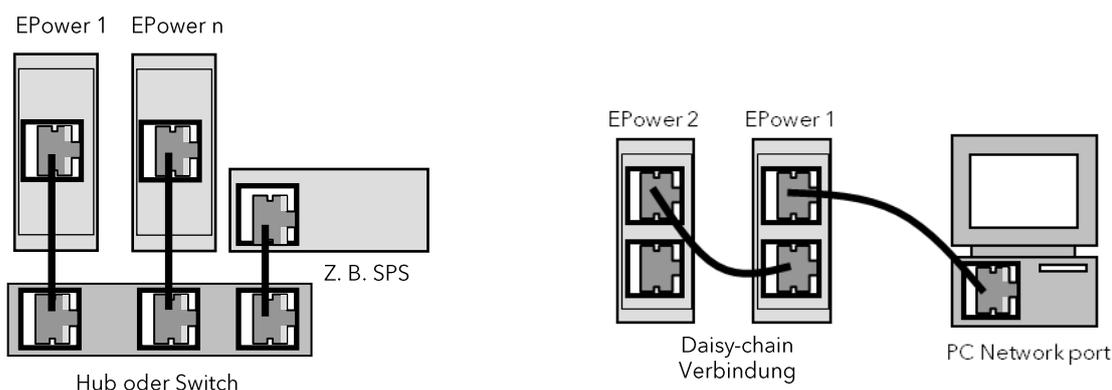


Abbildung 10-1: EtherNet/IP Verdrahtung - mehrere EPower Steller  
(links Einzelport; rechts Dual-Port)

## 10.3 EINRICHTEN DES EPOWER STELLERS

Richten Sie die Kommunikation ein, *bevor* Sie das Gerät an ein EtherNet/IP-Netzwerk anschließen. Dadurch verhindern Sie Netzwerkkonflikte, falls die Standardeinstellungen mit Einstellungen bereits im Netzwerk vorhandener Geräte kollidieren.

Für ein EtherNet/IP Gerät müssen Sie die IP Adresse, die Subnet Maske, Default Gateway und DHCP Freigabe konfigurieren. Diese Parameter finden Sie im EPower Steller in unterschiedlichen Zugriffsebenen, wie in der EPower Bedienungsanleitung, Bestellnummer HA179769GER, beschrieben.

Ändern Sie einen dieser Parameter, wird das Gerät unverzüglich auf eine neue Netzwerkadresse bewegt. Aus diesem Grund sollten Sie die Änderungen offline durchführen.

Die IP Adressen sind normalerweise im Format „abc.def.ghi.jkl“ dargestellt. Im „Comms“ Ordner des Geräts wird jedes Element der IP Adresse separat gezeigt und konfiguriert: IPAdd1 = abc, IPAddr2 = def, IPAddr3 = ghi und IPAdr4 = jkl. Dieses System ist auch für die Einstellung der Subnet Maske und der Default Gateway IP Adresse gültig.

Jedes Ethernet Modul beinhaltet eine eindeutige MAC Adresse, die normalerweise als 12-stellige hexadezimale Zahl im Format „aa-bb-cc-dd-ee-ff“ dargestellt wird.

Im EPower Steller wird die MAC Adresse mit 6 separaten Hexadezimalwerten im EPower selbst, oder **Dezimalwerten** in iTools dargestellt. MAC1 stellt den ersten Adresswert (aa) dar, MAC2 den zweiten (bb) usw..

### 10.3.1 Einstellungen für das dynamische Host Konfigurationsprotokoll (DHCP)

Diese stellen Sie in der Konfigurationsebene über den Parameter „DHCP Freigabe“ ein.

Die IP Adresse kann „fest“, d. h. von Ihnen vorgegeben, oder „dynamisch“, d. h. von einem DHCP Server im Netzwerk vorgegeben sein.

Haben Sie die dynamische Zuordnung der IP Adresse gewählt, verwendet der Server die MAC Adresse des Geräts zur eindeutigen Identifikation.

### 10.3.2 Feste IP Adressierung

Stellen Sie im „Comms“ Ordner des Geräts den Parameter „DHCP Freigabe“ auf „Fest“. Geben Sie die IP Adresse und die Subnet Maske ein. Gehen Sie dafür in die Technikerebene.

### 10.3.3 Dynamische IP Adressierung

Stellen Sie im „Comms“ Ordner des Geräts den Parameter „DHCP Freigabe“ auf „Dynamisch“. Haben Sie das Gerät an das Netzwerk angeschlossen und gestartet, bezieht es die „IP Adresse“, „Subnet Maske“ und „Default Gateway“ vom DHCP Server und zeigt diese Informationen innerhalb weniger Sekunden an.

Sollte der DHCP Server nicht antworten (gemeinsam mit anderen Ethernet Anwendungen in dieser Situation), kann über das Netzwerk nicht auf das Gerät zugegriffen werden.

### 10.3.4 Default Gateway

Im „Comms“ Ordner finden Sie ebenso die Konfigurationseinstellungen für das „Default Gateway“. Diese Parameter werden automatisch eingestellt, wenn Sie die dynamische IP Adressierung verwenden. Nutzen Sie die feste IP Adressierung, werden diese Einstellungen nur benötigt, wenn das Gerät über das Internet kommunizieren soll.

Abbildung 10-2 zeigt Ihnen die Position der EtherNet/IP User Comms Konfigurationsparameter in iTools:

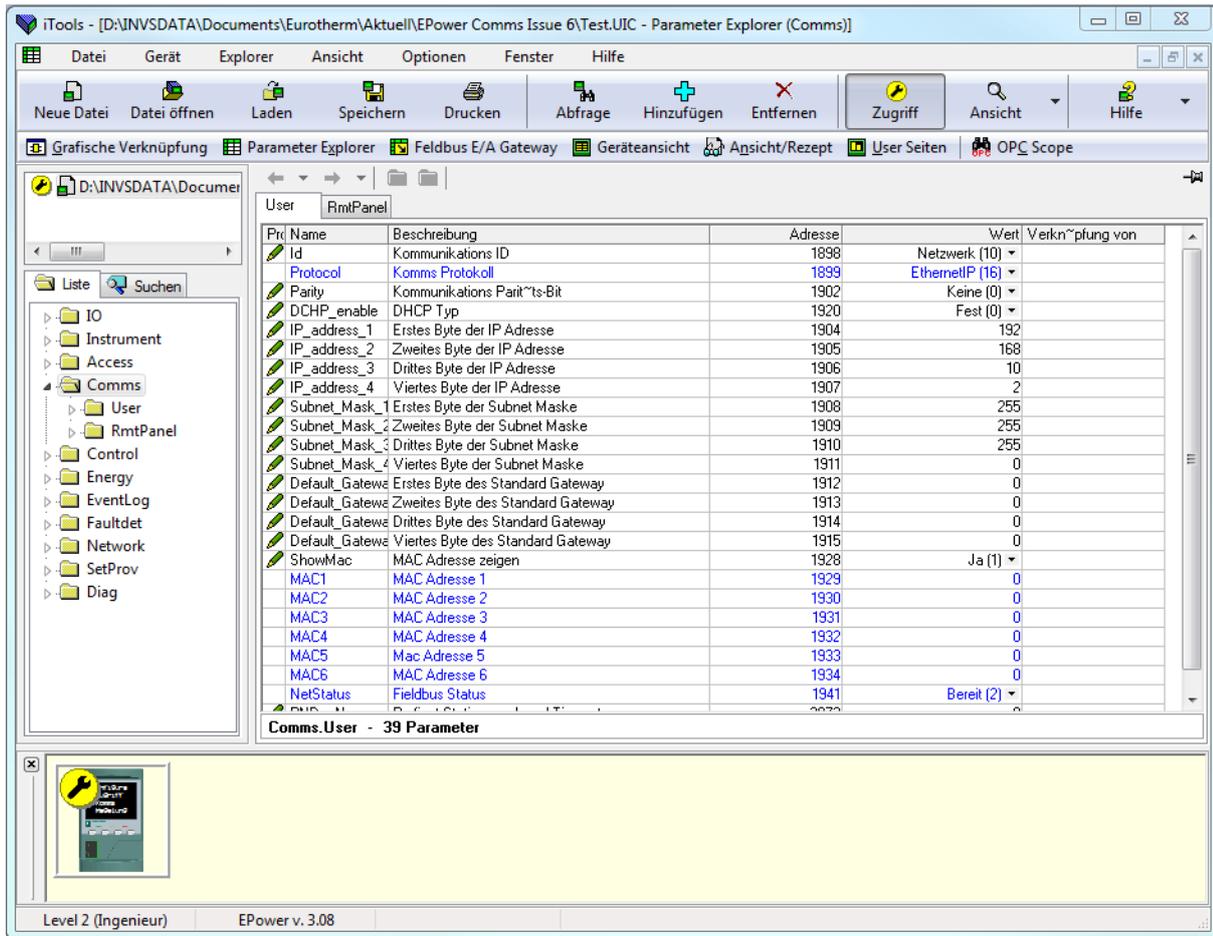


Abbildung 10-2: EtherNet I/P Comms Parameter

## 10.4 DATENAUSTAUSCH MAPPING

Bis zu 32 Eingangs- und 16 Ausgangsparameter können für den EtherNet/IP zyklischen (implicit) Datenaustausch konfiguriert werden.

Standardmäßig sind die am häufigsten genutzten Werte enthalten. Sie haben jedoch die Möglichkeit, andere Parameter im Gerät zu wählen. Die Standardauflistung lautet wie folgt:

Eingangsparameter	Ausgangsparameter
Main PV (Network 1)	Main Setpoint (Network 1)
Main PV (Network 2)	Main Setpoint (Network 2)
Main PV (Network 3)	Main Setpoint (Network 3)
Main PV (Network 4)	Main Setpoint (Network 4)

Eingangs- und Ausgangsparameter sind jeweils 16 bit (2 Bytes) lang.

Die Einrichtung des EPower Stellers zum Lesen und Schreiben der gewünschten Parameter umfasst die Einrichtung der EINGANGS- und AUSGANGS-Datentabellen. Dies wird in iTools vorgenommen.

### 10.4.1 Konfigurieren des zyklischen (Implicit) Datenaustauschs

Unter Umständen muss der EtherNet/IP Master mit vielen verschiedenen Slaves unterschiedlicher Hersteller und mit verschiedenen Funktionen arbeiten. Darüber hinaus enthalten EPower Steller viele Parameter, von denen die meisten vom Netzwerk-Master für eine bestimmte Anwendung nicht benötigt werden. Daher müssen Sie festlegen, welche Eingangs-/Ausgangs-Parameter dem EtherNet/IP-Netzwerk zur Verfügung stehen sollen. Der Master kann dann die gewählten Geräteparameter in dem SPS Eingangs-/Ausgangsregistern abbilden.

Die Werte jedes Slaves, die „Eingangsdaten“, werden vom Master gelesen, der ein Regelprogramm durchführt. Der Master erzeugt daraufhin einen Satz Werte, die „Ausgangsdaten“, in einem vordefinierten Registersatz, der an die Slaves übertragen wird. Der Prozess wird als E/A-Datenaustausch bezeichnet und wird bei einem zyklischen E/A-Datenaustausch ständig wiederholt.

Die E/A-Definitionen für EtherNet/IP konfigurieren Sie ebenso wie für DeviceNet oder Profibus über iTools.

Wählen Sie das „Fieldbus I/O Gateway“ Werkzeug von der unteren Symbolleiste, woraufhin ein Editor-Bildschirm ähnlich dem in Abbildung 10-3 eingeblendet wird:

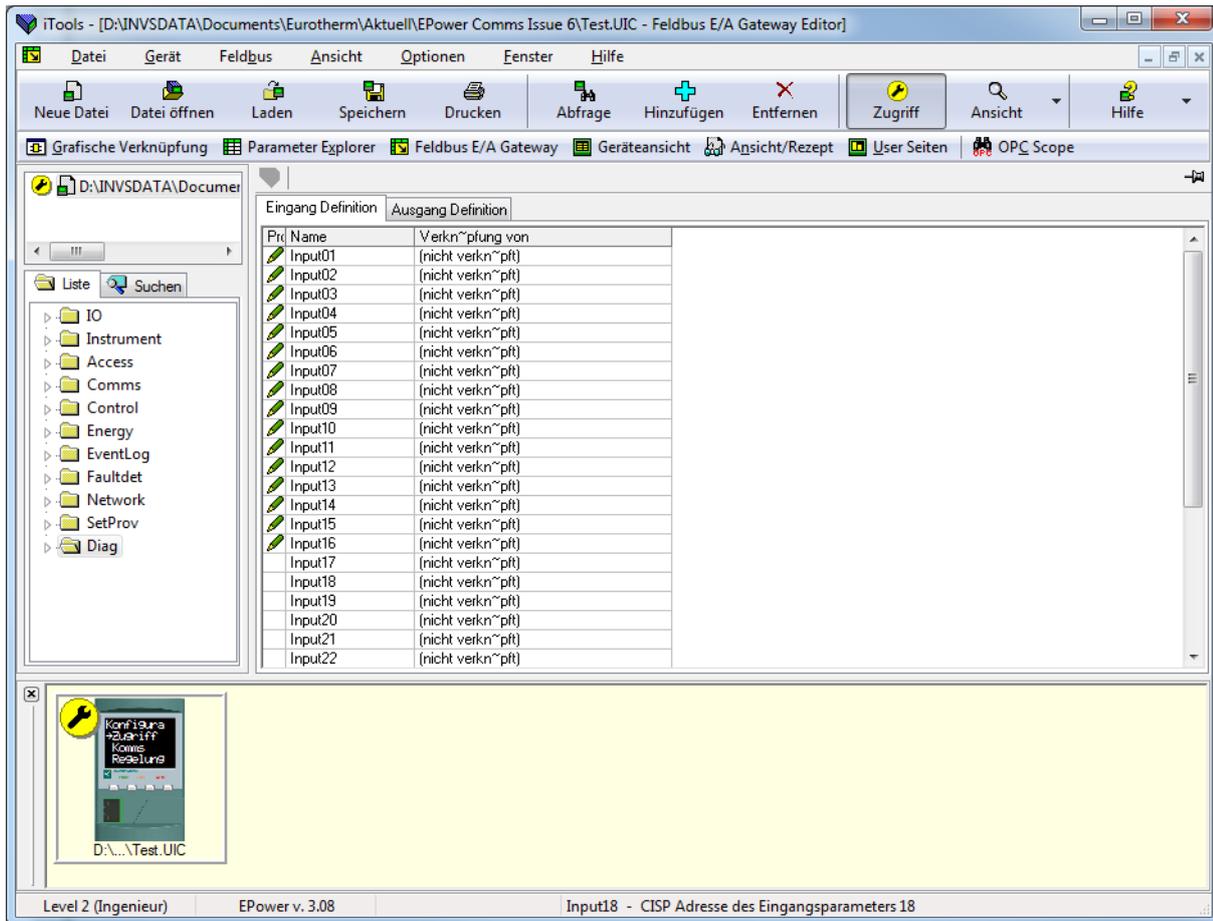


Abbildung 10-3: Der E/A (Fieldbus I/O Gateway) Editor in iTools

Der Editor enthält zwei Registerkarten; die eine für die Definition der Eingänge, die andere für Ausgänge.

„Eingänge“ sind Werte, die vom EPower Steller an den EtherNet/IP Master gesendet werden, z. B. Alarmstatusinformationen oder Messwerte, d. h. es sind lesbare Werte. „Ausgänge“ sind Werte, die der Master sendet und vom EPower Steller verwendet werden, z. B. vom Master an den EPower geschriebene Sollwerte. Beachten Sie, dass Ausgänge in jedem EtherNet/IP-Zyklus geschrieben werden, etwa alle 10-100 ms. Daher überschreiben Werte vom EtherNet/IP alle Änderungen, die Sie über die EPower Steller Tastatur vornehmen, solange keine Maßnahmen getroffen werden, um dies zu verhindern.

Das Verfahren zur Auswahl der Variablen ist das gleiche für die Eingangs- und Ausgangs-Registerkarte. Doppelklicken Sie auf die nächste verfügbare Position in den Eingangs- oder Ausgangsdaten und wählen Sie die Variable, die Sie ihnen zuordnen möchten. Ein Pop-up Fenster liefert einen Browser, in dem Sie eine Liste von Parametern öffnen können. Doppelklicken Sie auf den Parameter, um ihn der Eingangsdefinition zuzuordnen. Beachten Sie bitte, dass Sie Ein- und Ausgänge fortlaufend zuordnen müssen, da ein „nicht verknüpft“ Eintrag die Liste beendet, selbst wenn nachfolgende Zuordnungen vorhanden sind.

In Abbildung 10-4 sehen Sie ein Beispiel des Pop-up Fensters und der Eingangsliste.

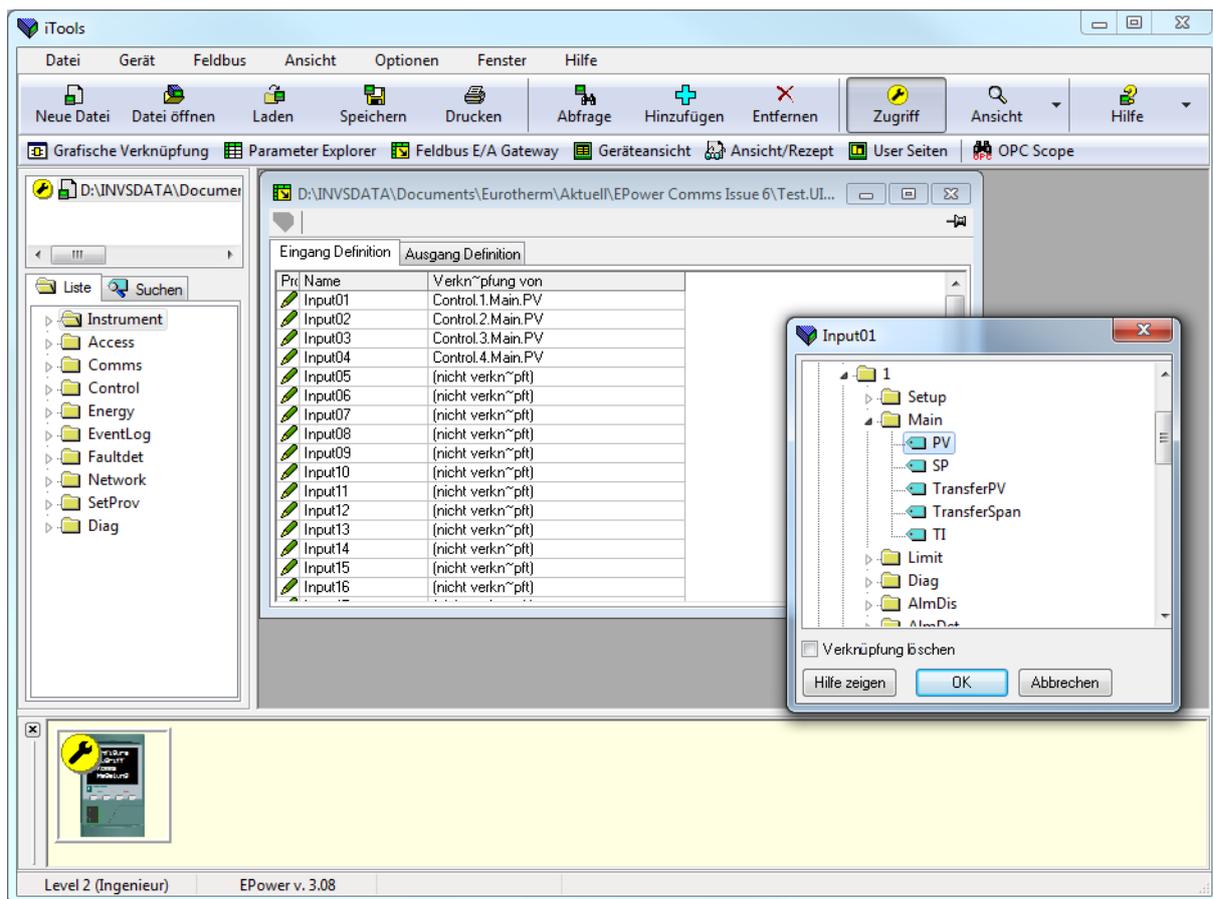


Abbildung 10-4: Auswahl eines Eingangswerts und Beispiel einer Eingangsliste

Wenn die Liste mit den von Ihnen gewünschten Variablen erstellt ist, notieren Sie sich, wie viele „verknüpfte“ Einträge in den Ein- und Ausgangsbereichen enthalten sind, da Sie diese Information bei der Einstellung des EtherNet/IP Masters benötigen.

Im obigen Beispiel sind es vier Eingangswerte, die jeweils zwei Bytes lang sind, was eine Gesamtzahl von 8 Bytes Daten ergibt. Notieren Sie sich diese Zahl, da diese Information für die Einstellung der E/A-Länge bei der Konfiguration des EtherNet/IP Masters benötigt wird.

Beachten Sie bitte auch, dass die Schreibbarkeit der Ausgangsvariablen nicht überprüft wird. Wenn eine nur lesbare (Read only) Variable in der Ausgangsliste enthalten ist, werden alle Werte, die ihr über EtherNet/IP zugesandt werden, ohne Fehleranzeige ignoriert.

Sobald Sie alle Änderungen an den E/A-Listen abgeschlossen haben, müssen Sie dieses zum EPower Steller herunterladen. Betätigen Sie dazu die Schaltfläche  oben links neben dem E/A Editor. Schalten Sie danach den EPower Steller aus und wieder ein, damit die Änderungen übernommen werden.

Der nächste Schritt ist die Konfiguration des EtherNet/IP-Masters.

## 10.5 EINRICHTEN DES MASTERS

RSLogix 5000 wird hier als Beispiel verwendet:

Wählen Sie in der I/O Konfiguration „New Module“ und wählen Sie „Generic Ethernet module“.

Im nächsten Dialogfenster werden Sie von RSLogix 5000 nach Informationen bezüglich der Kommunikation zum EPower EtherNet/IP Slavemodul gefragt.

Geben Sie zuerst einen Namen für das EPower EtherNet/IP Slavemodul ein: z. B. „Epower“.

Dieser Name erstellt in RSLogix 5000 einen Tag, den Sie für den Zugriff auf den Speicherort im SPS Speicher nutzen können, an dem die Daten für das EPower Slavemodul abgelegt werden.

Im nächsten Schritt wählen Sie das „Comm Format“, das dem RSLogix5000 das Format der Daten mitteilt. Wählen Sie „Data-INT“, bei dem die Daten als 16 bit Werte dargestellt werden. (Über das iTools Fieldbus E/A Gateway definierte EPower E/A Parameter sind 16 bit Werte.)

Auf E/A Daten wird in Eingangsinstanz 100 und Ausgangsinstanz 150 zugegriffen. Diese Werte müssen Sie als Instanzwerte für Ein- und Ausgang eingeben.

Die Größen der Eingangs- und Ausgangsverbindungen müssen den Größen der im „iTools Fieldbus I/O Gateway Editor“ eingestellten Eingangs- und Ausgangsdefinitionen für den EPower Slave entsprechen.

Das heißt: Eingangsgröße (in diesem Fall in 16 bit Werten) = Anzahl der „I/O Gateway“ Eingangsparameter Definitionen.

Ausgangsgröße (in diesem Fall in 16 bit Werten) = Anzahl der „I/O Gateway“ Ausgangsparameter Definitionen.

Das EPower EtherNet/IP Slavemodul hat keine Konfigurations Assembly Instanz, RSLogix5000 benötigt jedoch dafür einen Wert. Ein Instanzwert von 0 ist keine gültige Instanznummer, Sie können jedoch jeden anderen Wert eingeben, z. B. 5. Setzen Sie die Datengröße der Konfigurationsinstanz auf 0, damit nicht auf die Konfigurationsinstanz zugegriffen und die Verbindung abgelehnt wird.

Geben Sie zum Schluss die IP Adresse ein, die Sie für das EPower EtherNet/IP Slavemodul konfiguriert haben.

Zusammenfassung: Informationen zur Einstellung des zyklischen (implicit) E/A Datenaustauschs:

	Assembly Instanz	Datengröße
EINGANG	100	2 Bytes pro „iTools Fieldbus I/O Gateway“ Eingangsparameter Definition
AUSGANG	150	2 Bytes pro „iTools Fieldbus I/O Gateway“ Ausgangsparameter Definition
KONFIGURATION	5 *	0

\* **Anmerkung:** EPower EtherNet/IP besitzt keine Konfiguration Assembly Instanz: Verwenden Sie den Wert 5 (die Assembly Instanz darf nicht 0 sein) und setzen Sie die Datengröße auf 0.

## 10.6 AZYKLISCHES (EXPLICIT) MESSAGING

Azyklisches (oder explicit) Messaging wird zur Übertragung von Daten verwendet, die keine kontinuierliche Aktualisierung benötigen.

Es ist möglich, mittels des „Explicit Messaging“ auf jeden beliebigen Parameter im EPower Steller zuzugreifen, wobei es keine Rolle spielt, ob er im Ethernet Eingangs-/Ausgangsdatensatz enthalten ist. Hierzu ist es erforderlich, eine explizite Verbindung zum Ethernet-Master zu konfigurieren.

Um im Anschluss daran auf die Parameter zuzugreifen, verwenden Sie das ADI-Objekt (Class 0A2<sub>hex</sub>), wobei Sie eine Instanzzahl nutzen, die der Modbusadresse des Parameters entspricht.

Eine Liste der Modbusadressen finden Sie in der EPower Steller Bedienungsanleitung.

Die Dienste „Get Attribute Single“ (0E<sub>hex</sub>) und „Set Attribute Single“ (010<sub>hex</sub>) werden verwendet, um festgesetzte Werte abzurufen und werden in jedem der Fälle auf Attribut 5 des ADI-Objekts angewendet.

Zusammenfassung: Informationen zur Einstellung des azyklischen (explicit) E/A Datenaustauschs:

Meldungstyp: CIP Generic

Servicetyp: [Service Code]: Get Attribute Single (read): [0x0E]

Set Attribute Single (write): [0x10]

Klasse: ADI Object: [0xA2]

Instanz: Parameter Modbusadresse

Attribut: Wert: [0x05]

## 10.7 EINRICHTEN DER KOMMUNIKATION

Die Kommunikation kann starten, wenn Sie das EtherNet/IP-Netzwerk korrekt verdrahtet und an die Versorgung angeschlossen, den Master (z. B. SPS) und die EtherNet/IP Salvemodule (EPower) mit gültigen IP Adressen konfiguriert und die E/A Parameter Datendefinitionen eingestellt haben.

Die Eingangs-/Ausgangsdefinitionen müssen den Master (z. B. SPS) Datenregistern entsprechen.

Zu diesem Zeitpunkt ist die Kommunikation aktiv. Dies erkennen Sie an den LED Anzeigen auf dem EPower EtherNet/IP-Kommunikationsmodul.

Die Parameter sind entweder EINGANGS-Parameter, die vom EtherNet/IP-Master gelesen werden, oder AUSGANGS-Parameter, die vom EtherNet/IP-Master geschrieben werden.

## 10.8 DATENFORMATE

Die Daten werden als „skalierte“ Integer zurückgegeben, so dass 999.9 als 9999 zurückgegeben oder gesendet wird; 12.34 wird als 1234 kodiert. Das Regelprogramm im EtherNet/IP Master muss die Zahlen ggf. in Fließkommawerte konvertieren.

## 10.9 DIE EDS-DATEI

Die EtherNet/IP EDS (Electronic Data Sheet) Datei für den EPower Steller heißt:

- 368-0164-EDS\_ABCC\_EIP\_V\_2\_1.eds, für die Einzelport Version (Abschnitt 3.1.6)
- 368-0164-EDS\_ABCC\_EIP2P\_V\_1\_5.eds, für die Dual-Port Version (Abschnitt 3.1.7)

Sie erhalten sie entweder von Ihrem Lieferanten oder elektronisch unter ([www.eurotherm.de/](http://www.eurotherm.de/)).

Die EDS-Datei dient der Automatisierung des Konfigurationsprozesses des EtherNet/IP-Netzwerks durch präzise Definition herstellerspezifischer und erforderlicher Parameterinformationen. Die Software-Konfigurationstools verwenden die EDS-Datei, um das EtherNet/IP-Netzwerk zu konfigurieren.

## 10.10 FEHLERSUCHE

### Keine Kommunikation:

- Prüfen Sie die Verdrahtung sorgfältig mit besonderer Sicht auf die Steckerverbindungen.
- Überprüfen Sie das „Comms“ Menü in der Konfigurationsebene und stellen Sie sicher, dass der Parameter „Ident“ unter „User“ „Network“ und das „Protokoll“ „EthernetIP“ anzeigt. Ist dies nicht der Fall, ist das Gerät eventuell nicht mit dem richtigen EtherNet/IP-Kommunikationsmodul ausgestattet oder das Modul wird vom EPower Steller nicht erkannt.
- Stellen Sie sicher, dass „IP Adresse“, „Subnet Maske“ und „Gateway“ im „Comms“ Menü für das Netzwerk eindeutig konfiguriert sind.
- Prüfen Sie die Konfiguration des Netzwerks. Vergewissern Sie sich, dass die Konfiguration korrekt zum EtherNet/IP Mastermodul heruntergeladen wurde.
- Versichern Sie sich, dass das EtherNet/IP Mastermodul Eingangs-/Ausgangsparameter Mapping korrekt angepasst ist. Versucht der Master mehr Daten zu lesen (Eingang) oder zu schreiben (Ausgang), als im EPower Slave registriert, bricht der EPower Slave die Kommunikation ab.
- Wenn nötig, ersetzen Sie ein fehlerhaftes Gerät durch ein Duplikat und testen Sie den Aufbau erneut.

## 11. CC-LINK

### 11.1 EINLEITUNG

CC-Link ist ein offenes Fieldbus- und Regelnetzwerk. Es stellt die Kommunikation zwischen SPS und Geräten wie Schaltern und E/A Geräten zur Verfügung. Jedes Gerät und/oder Steller ist eine Station im Netzwerk. Sie können einen EPower Steller in eine CC-Link Installation einbinden, indem Sie auf der Kommunikationssteckplatz des EPower Stellers ein CC-Link Schnittstellenmodul stecken (Abschnitt 3.1.8).

Wie alle anderen Eurotherm Geräte verfügt der EPower Steller über eine große Anzahl an potenziellen Parametern, doch praktische Systeme sind von der Gesamtzahl der im Master verwendeten E/A-Plätze und die für das Netzwerk zulässige Menge an Verkehr eingeschränkt. Es wurde daher eine beschränkte Zahl an vordefinierten Parametern im EPower Steller zur Verfügung gestellt. Sie haben jedoch die Möglichkeit, nicht definierte Parameter hinzuzufügen, die ggf. von einem bestimmten Prozess benötigt werden. Dies wird in Abschnitt 11.5 erklärt.

Für den Master benötigen Sie eine bestimmte Hardware – Beispiele in diesem Abschnitt sind die Mitsubishi FX2N-16MR SPS mit einem FX2N-16CCCL-M CC-Link Master Modul und Q Serie Mitsubishi SPS mit einem QJ61BT11N CC-Link Master Modul.

**Die Beschreibung des CC-Link Netzwerks sprengt den Umfang dieses Handbuchs, daher beziehen Sie sich bitte auf die CC-Link Informationen, die Sie unter [www.cc-link.org](http://www.cc-link.org) finden können.**

In der Praxis ist vorgesehen, dass Sie in den EPower Steller einem bestehenden CC-Link Netzwerk hinzufügen. Daher finden Sie in diesem Kapitel praktische Hilfen für die Einrichtung des EPower Steller in einem CC-Link Netzwerk unter Verwendung z. B. einer der oben genannten Master.

Bei der Erstellung eines Netzwerks gibt es fünf Stufen:

- Physikalische Verdrahtung Abschnitt 11.2
- Einrichten des EPower Stellers Abschnitt 11.3
- Einstellen des Datenaustauschs Abschnitte 11.4 und 11.5
- Einrichten des Masters mit Beispiel SPS Setup Project Datei Abschnitt 11.6
- Einrichten der Kommunikation Abschnitt 11.7

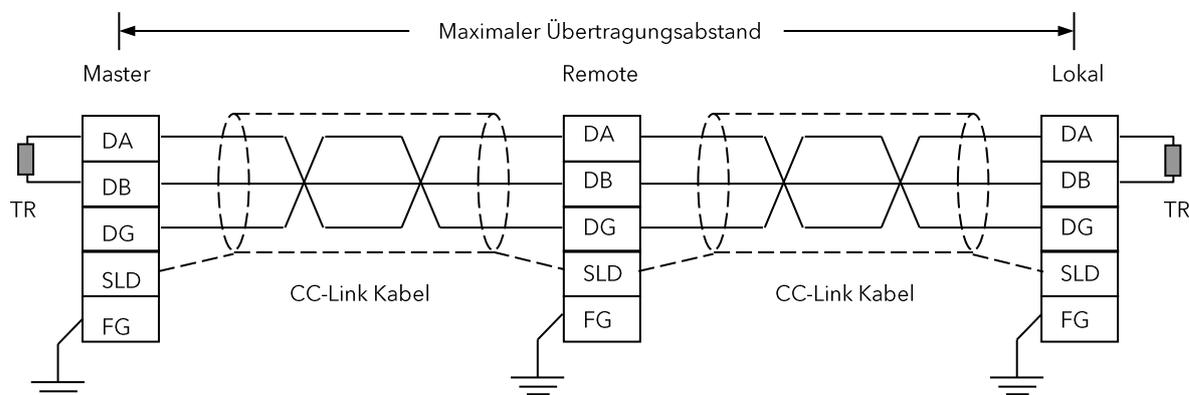
#### 11.1.1 Merkmale des CC-Link im EPower

Die CC-Link Einbindungsmerkmale (V1.1) im EPower Steller umfassen:

- Über die Software auswählbare Baudrate von 156K, 625K, 2.5M, 5M und 10M
- Über die Software auswählbare Stationsnummer (User Adresse)
- Anzeige der Anzahl der besetzten Stationen (Occupied Stations)
- Optisch isolierte CC-Link Schnittstelle
- Open-Style Stecker
- Feld-steckbare Option
- Polled I/O Daten lesen/schreiben Verbindung

## 11.2 CC-LINK VERDRÄHTUNG

In diesem Abschnitt erhalten Sie allgemeine Informationen über die Verdrahtung zwischen den Stationen. Eine vollständige Beschreibung finden Sie unter [www.cc-link.org](http://www.cc-link.org). Zurzeit unterstützt der EPower Steller die Version V1.1 Features von CC-Link. Die Klemmenbelegung des EPower Stellers finden Sie in Abschnitt 3.1.8.



**Abbildung 11-1: Einfache Verbindung mit Abschlusswiderständen an den Leitungsenden**

Schließen Sie an jedem Ende der Leitung einen Abschlusswiderstand (TR) an. In der folgenden Tabelle sehen Sie die Widerstandswerte für eine einfache Leitung ohne Repeater:

Abschlusswiderstand (TR)	Kabel
110 $\Omega$ $\pm$ 5 % 1/2 W	V 1.10 kompatibles CC-Link dediziertes Kabel
	V 1.00 kompatibles CC-Link dediziertes Kabel
130 $\Omega$ $\pm$ 5 % 1/2 W	V 1.00 kompatibles CC-Link dediziertes Kabel Hochleistungskabel

**Anmerkung:** Verwenden Sie einen Repeater, verwenden Sie den Abschlusswiderstand im Repeatermodul. Weitere Details finden Sie unter [www.cc-link.org](http://www.cc-link.org).

### Schutzterde

Beste Ergebnisse erhalten Sie, wenn Sie die FG Klemmen einzeln an Schutzterde anschließen (Erdungswiderstand 100  $\Omega$  oder weniger), wie in Abbildung 11-1 gezeigt.

### Kabelschirm

Verbinden Sie beide Enden des Kabelschirms mit SLD jedes Moduls (Abbildung 11-1).

### Induziertes Rauschen

Verlegen Sie die Signalleitung möglichst weit entfernt von Versorgungsleitungen und Hochspannungsgeräten.

### 11.2.1 Maximaler Übertragungsabstand

Mit dem maximalen Übertragungsabstand wird die gesamte Kabellänge von Ende zu Ende mit Stichleitungen bezeichnet. Wie Sie in nachstehender Tabelle sehen, ist der maximale Übertragungsabstand abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit und der Art des dedizierten CC-Link Kabels:

Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate)	Maximaler Übertragungsabstand	
	V1.10 kompatibles CC-Link dediziertes Kabel V1.00 kompatibles CC-Link dediziertes Hochleistungskabel.	V1.00 kompatibles CC-Link dediziertes Kabel
10Mbps	100 m	100 m
5Mbps	160 m	150 m
2.5Mbps	400 m	200 m
625kbps	900 m	600 m
156kbps	1200 m	1200 m

## 11.3 EINRICHTEN DES EPOWER STELLERS

Für die CC-Link Konfiguration müssen Sie nur zwei Parameter einstellen: Baudrate und Adresse (Stationsnummer).

Gültige Baudraten sind: 156k, 625k, 2.5M, 5M und 10M. Eine Adresse (Stationsnummer) können Sie im Bereich 1 bis 64 wählen.

Der zusätzliche informative Parameter „besetzte Stationen“ (Occupied Stations) zeigt Ihnen die Anzahl der von diesem Gerät belegten Stationsnummern.

### 11.3.1 Geräteadresse (CC-Link Stationsnummer)

Die Geräteadresse oder Stationsnummer für CC-Link können Sie in iTools oder über die EPower Benutzerschnittstelle einstellen.

Sie finden den Parameter mit Namen „Adresse“ im „Comms“ Menü und benötigen für die Änderung Technikerzugriff. Eine weitere Beschreibung finden Sie in der EPower Bedienungsanleitung. Das Gerät wird mit einer voreingestellten Adresse (Stationsnummer) von 1 ausgeliefert. Diese liegt im Adressbereich des CC-Link Protokolls (1 bis 64). Wenn Sie das Gerät also versehentlich in das Netzwerk einfügen, ohne zuvor eine neue Adresse eingestellt zu haben, kann dies Auswirkungen auf den Bus haben.

**Anmerkung:** Nachdem Sie die CC-Link Adresse (Stationsnummer) geändert haben, sollten Sie den EPower Steller aus- und wieder einschalten, damit das Gerät richtig initialisiert werden kann.

Um die Adresse mittels iTools einzustellen, öffnen Sie das Comms Menü und doppelklicken Sie auf den „User“ Unterordner, um die Parameterliste zu öffnen. Geben Sie den Wert für die Comms-Adresse ein.

### 11.3.2 Baudrate

Die Baudrate können Sie ebenfalls in iTools oder über die EPower Thyristorsteller Benutzerschnittstelle einstellen. Der Parameter heißt „Baud“ und befindet sich im Comms Menü. Er kann in der Konfigurationsebene geändert werden. Das Verfahren wird in der EPower Bedienungsanleitung beschrieben.

### 11.3.3 Besetzte Stationen

Dies ist ein rein informeller Parameter. Der Wert der besetzten Stationen zeigt die Anzahl der von diesem Gerät belegten Stationen im Netzwerk.

Die nächste verfügbare Netzwerk Stationsnummer („Adresse“) erhalten Sie, wenn Sie die Anzahl der besetzten Stationen zur Stationsnummer (Adresse) des Geräts addieren.

Zum Beispiel: Ist die Stationsnummer des Geräts 4 und 2 Stationen sind besetzt, ist die nächste freie Netzwerk Geräte Stationsnummer (Adresse) 6.

Wie Sie in folgender Tabelle sehen, ist der Wert der besetzten Stationen abhängig von der Größe der abgebildeten Prozessdaten.

Anzahl der besetzten Stationen	Anzahl der Eingangsdefinitionen (Vom Master zu lesende Wort (2 Byte) Parameters)	Anzahl der Ausgangsdefinitionen (Vom Master zu schreibende Wort (2 Byte) Parameter)
1	Bis zu 3	Bis zu 4
2	Bis zu 7	Bis zu 8
3	Bis zu 11	Bis zu 12
4	Bis zu 15	Bis zu 16

Dabei ist die Anzahl der Eingangs- und Ausgangsdefinitionen die Anzahl der Eingangs- (lesen) und Ausgangs- (schreiben) Parameter, die Sie in iTools über den „Fieldbus I/O Gateway“ Editor eingestellt haben. (Siehe Abschnitt „Datenaustausch Mapping“ unten.)

**Anmerkung:** Die Einstellung von 16 Eingangsdefinitionen verursacht einen Fehler. Dieser wird über den Parameter „User Status“ wie folgt angezeigt: „>15 Eingänge“ und die ERR LED des CC-Link Moduls leuchtet.

## 11.4 DATENAUSTAUSCH MAPPING

Auf CC-Link werden die Daten in zwei Kategorien eingeteilt:

### Bitbereich

Auf die Daten wird bit für bit zugegriffen. In der Regel werden die Daten mit RX #nn (Slave -> Master) und RY #nn (Master -> Slave) bezeichnet, wobei „nn“ einen adressierbaren Punkt (d. h. ein einzelnes bit) im Bitbereich darstellt.

**Anmerkung:** Im EPower Steller wird der Bitbereich nicht genutzt, AUSSER für den CC-Link Systembereich. Die Position und Funktionalität des CC-Link Systembereichs finden Sie in einem späteren Abschnitt beschrieben.

### Wortbereich

Auf die Daten wird als 16-bit Wort zugegriffen. In der Regel werden die Daten mit RWr #nn (Slave ->Master) und RWw #nn (Master->Slave) bezeichnet, wobei „nn“ einen adressierbaren Punkt (d. h. ein Wort) im Wortbereich darstellt.

Bis zu 15 Eingangs- und 16 Ausgangsvariablen können Sie für den CC-Link Datenaustausch bestimmen. Diese werden im Wortbereich abgebildet.

Standardmäßig sind die am häufigsten genutzten Werte enthalten. Sie haben jedoch die Möglichkeit, andere Parameter im Gerät zu wählen. Die Standardauflistung lautet wie folgt:

Eingangsparameter	Byte Offset (vom Start des Wortbereichs)	Ausgangsparameter	Byte Offset (vom Start des Wortbereichs)
Main PV (Network 1)	0	Main Setpoint (Network 1)	0
Main PV (Network 2)	2	Main Setpoint (Network 2)	2
Main PV (Network 3)	4	Main Setpoint (Network 3)	4
Main PV (Network 4)	6	Main Setpoint (Network 4)	6

Die Eingangs- und Ausgangsparameter sind jeweils ein Wort mit 2 Bytes.

Die Einrichtung des EPower Stellers, so dass die gewünschten Parameter gelesen und geschrieben werden können, umfasst die Einrichtung der EINGANGS- und AUSGANGS-Datentabellen. Dies wird in iTools vorgenommen.

*Die Beziehung zwischen der Anzahl der Eingangs- und Ausgangsparameter und der belegten Stationen können Sie im Abschnitt „Belegte Stationen“ nachlesen.*

## 11.5 KONFIGURATION DES DATENAUSTAUSCHS

Unter Umständen muss der CC-Link Master mit vielen verschiedenen Slaves unterschiedlicher Hersteller und mit verschiedenen Funktionen arbeiten. Darüber hinaus enthalten EPower Steller viele Parameter, von denen die meisten vom Netzwerk-Master für eine bestimmte Anwendung nicht benötigt werden. Daher müssen Sie festlegen, welche Eingangs-/Ausgangsparameter an der CC-Link-Verbindung zur Verfügung stehen sollen. Der Master kann daraufhin die gewählten Geräteparameter in die SPS-Eingangs-/Ausgangsregister aufnehmen.

Die Werte jedes Slaves, die „Eingangsdaten“, werden vom Master gelesen, der ein Regelprogramm durchführt. Der Master erzeugt daraufhin einen Satz Werte, die „Ausgangsdaten“, in einem vordefinierten Registersatz, der an die Slaves übertragen wird. Der Prozess wird als E/A-Datenaustausch bezeichnet und wird bei einem zyklischen E/A-Datenaustausch ständig wiederholt.

Die E/A-Definitionen für EtherNet/IP konfigurieren Sie auf gleiche Weise wie für DeviceNet oder Profibus über iTools. Wählen Sie das „Fieldbus I/O Gateway“ Werkzeug von der unteren Symbolleiste, woraufhin ein Editor-Bildschirm ähnlich der folgenden Abbildung eingeblendet wird.

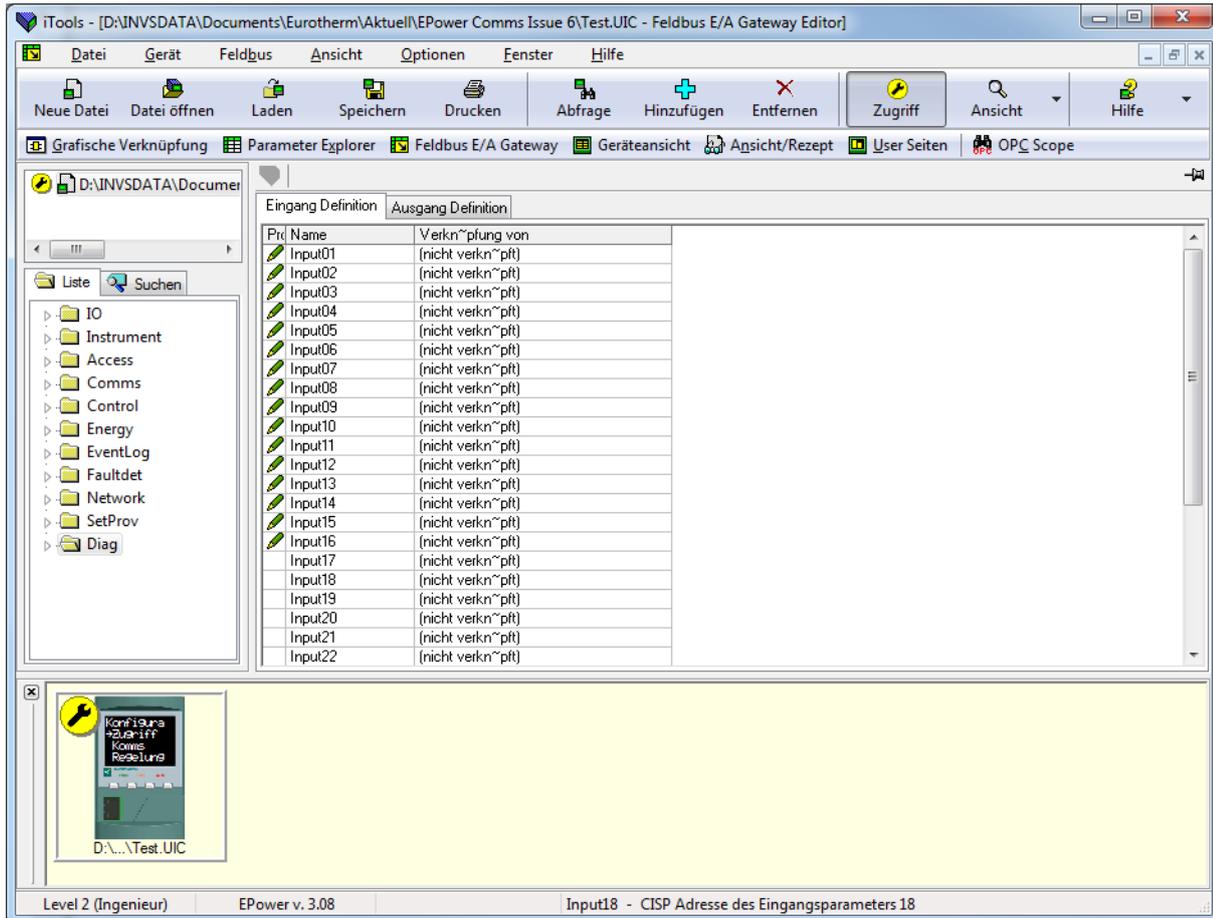


Abbildung 11-2:-Der E/A (Fieldbus I/O Gateway) Editor in iTools

Der Editor enthält zwei Registerkarten; die eine für die Definition der Eingänge, die andere für Ausgänge. „Eingänge“ sind Werte, die vom EPower Steller an den CC-Link-Master gesendet werden, z. B. Alarmstatusinformationen oder Messwerte, d. h. es sind lesbare Werte. „Ausgänge“ sind Werte, die der Master sendet und vom EPower Steller verwendet werden, z. B. vom Master an den EPower geschriebene Sollwerte. Beachten Sie, dass Ausgänge in jedem CC-Link-Zyklus geschrieben werden, etwa alle 10-100 ms. Daher überschreiben Werte vom CC-Link alle Änderungen, die Sie über die EPower Steller Tastatur vornehmen, solange keine Maßnahmen getroffen werden, um dies zu verhindern.

**Anmerkung:** Eingang 16 steht für die Verwendung durch den CC-Link Master nicht zur Verfügung. (Das letzte Wort ist für die Verwendung durch das im EPower Steller enthaltene CC-Link Modul reserviert. Legen Sie 16 Eingangsdefinitionen fest, führt dies zu einem Fehler. Dieser wird über den Parameter „User Status“ wie folgt angezeigt: „>15 Eingänge“ und die ERR LED des CC-Link Moduls leuchtet.)

Das Verfahren zur Auswahl der Variablen ist für die Eingangs- und Ausgangs-Registerkarte gleich. Doppelklicken Sie auf die nächste verfügbare Position in den Eingangs- oder Ausgangsdaten und wählen Sie die Variable, die Sie ihnen zuordnen möchten. Ein Pop-up Fenster liefert einen Browser, in dem Sie eine Liste von Parametern öffnen können. Doppelklicken Sie auf den Parameter, um ihn der Eingangsdefinition zuzuordnen. Beachten Sie bitte, dass Sie Ein- und Ausgänge fortlaufend zuordnen müssen, da ein „nicht verknüpft“ Eintrag die Liste beendet, selbst wenn nachfolgende Zuordnungen vorhanden sind.

In Abbildung 11-3 sehen Sie ein Beispiel des Pop-up Fensters und der Eingangsliste.

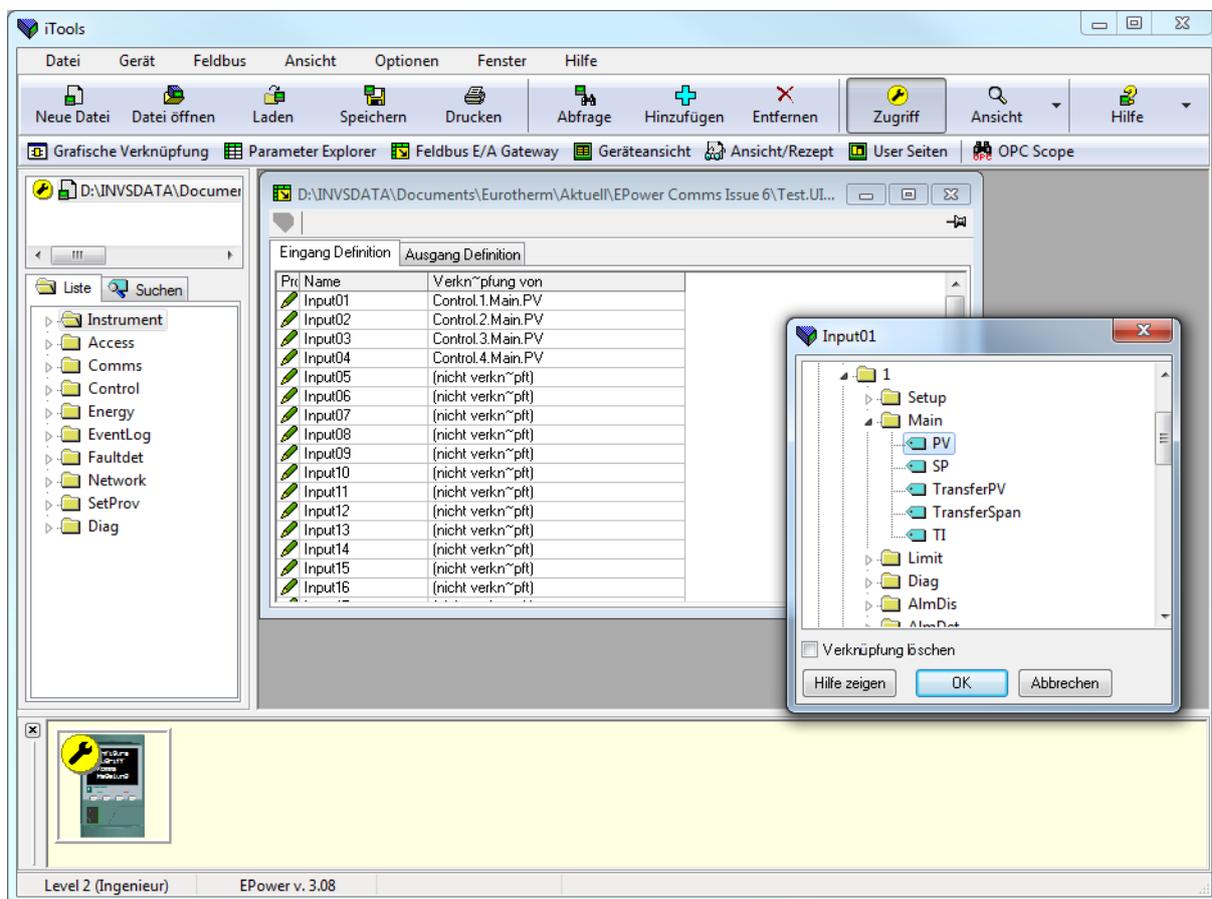


Abbildung 11-3: Auswahl eines Eingangswerts und Beispiel einer Eingangsliste

Wenn die Liste mit den von Ihnen gewünschten Variablen erstellt ist, notieren Sie sich, wie viele „verknüpfte“ Einträge in den Ein- und Ausgangsbereichen enthalten sind, da Sie diese Information bei der Einstellung des CC-Link-Masters benötigen.

Im obigen Beispiel sind es vier Eingangswerte, die jeweils ein Wort (2 Bytes) lang sind, was eine Gesamtzahl von 4 Datenworten ergibt, die vom CC-Link Wortbereich gelesen werden müssen.

Beachten Sie bitte auch, dass die Schreibbarkeit der Ausgangsvariablen nicht überprüft wird. Wenn eine nur lesbare (Read only) Variable in der Ausgangsliste enthalten ist, werden alle Werte, die ihr über CC-Link zugesandt werden, ohne Fehleranzeige ignoriert.

Sobald Sie alle Änderungen an den E/A-Listen abgeschlossen haben, müssen Sie dieses zum EPower Steller herunterladen. Betätigen Sie dazu die Schaltfläche , oben links neben dem E/A Editor. Schalten Sie danach den EPower Steller aus und wieder ein, damit die Änderungen übernommen werden.

Der nächste Schritt ist die Konfiguration des CC-Link-Masters.

## 11.6 EINRICHTEN DES MASTERS

### 11.6.1 Beispiele

Ein Beispiel für einen Master ist die Mitsubishi FX2N-16MR SPS mit einem FX2N-16CCL-M CC-Link Mastermodul.

In diesem Fall verwenden Sie Melsoft GX Developer FX zum Einrichten der SPS und des CC-Link Mastermoduls.

Beispiel GX Developer FX Projektdateien können Sie von Eurotherm als „EPower Example CC Link Setup 1 occupied station“ und „EPower Example CC Link Setup 2 occupied stations“ unter [www.eurotherm.co.uk](http://www.eurotherm.co.uk) oder [www.eurotherm.de](http://www.eurotherm.de) beziehen.

Diese Beispiel Projektdateien beinhalten SPS Ladder Programme zur Konfiguration der SPS und des CC-Link Mastermoduls zum Lesen und Schreiben von Parametern von/zu einem EPower Steller in/aus den SPS Datenregistern.

„EPower Example CC Link Setup 1 occupied station“ bietet Ihnen ein Beispiel mit jeweils 3 Parametern zum Schreiben und Lesen. In diesem Fall besetzt der EPower Steller eine Station.

„EPower Example CC Link Setup 2 occupied stations“ bietet Ihnen ein Beispiel mit jeweils 6 Parametern zum Schreiben und Lesen. In diesem Fall besetzt der EPower Steller zwei Stationen.

Ein EPower Steller CC-Link Slave erscheint als „I/O Device“ im CC-Link Netzwerk.

### 11.6.2 CC-Link Systembereich

Ein wesentlicher Teil der CC-Link Kommunikation ist der CC-Link Systembereich. Dieser Bereich hat verschiedene Statusflags.

#### 11.6.2.1 Systembereich Layout

Slave -> Master		Master -> Slave	
Bit Offset	Inhalt	Bit Offset	Inhalt
0	(reserviert)	0	(reserviert)
1	(reserviert)	1	(reserviert)
2	(reserviert)	2	(reserviert)
3	(reserviert)	3	(reserviert)
4	(reserviert)	4	(reserviert)
5	(reserviert)	5	(reserviert)
6	(reserviert)	6	(reserviert)
7	(reserviert)	7	(reserviert)
8	Erste Datenverarbeitung Anfrage	8	Erste Datenverarbeitung beendet
9	Erste Dateneinstellung beendet	9	Erste Dateneinstellung Anfrage
10	(reserviert)	10	(reserviert)
11	Remote READY	11	(reserviert)
12	(reserviert)	12	(reserviert)
13	(reserviert)	13	(reserviert)
14	(reserviert)	14	(reserviert)
15	(reserviert)	15	(reserviert)

### 11.6.3 Systembereich Position

Der Systembereich befindet sich wie folgt an jedem Ende des Bitbereichs:

Punkt	Inhalt	Punkt	Inhalt
RX #0	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)	RY #0	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)
RX #1	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)	RY #1	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)
RX #3	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)	RY #3	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)
.....	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)	.....	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)
.....	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)	.....	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)
RX #Q - 18	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)	RY #Q - 18	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)
RX #Q - 17	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)	RY #Q - 17	CC - Link Userbereich (nicht von EPower verwendet)
RX #Q - 16	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 16	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 15	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 15	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 14	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 14	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 13	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 13	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 12	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 12	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 11	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 11	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 10	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 10	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 9	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 9	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 8	<b>CC-Link Systembereich: Erste Datenverarbeitung Anfrage</b>	RY #Q - 8	<b>CC-Link Systembereich: Erste Datenverarbeitung beendet</b>
RX #Q - 7	<b>CC-Link Systembereich: Erste Dateneinstellung beendet</b>	RY #Q - 7	<b>CC-Link Systembereich: Erste Dateneinstellung Anfrage</b>
RX #Q - 6	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 6	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 5	<b>CC-Link Systembereich: Remote READY</b>	RY #Q - 5	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 4	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 4	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 3	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 3	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 2	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 2	CC-Link Systembereich (reserviert)
RX #Q - 1	CC-Link Systembereich (reserviert)	RY #Q - 1	CC-Link Systembereich (reserviert)

Dabei stellt #Q die Anzahl der adressierbaren Punkte im Bitbereich dar. Diese Anzahl ist wie folgt abhängig von der Anzahl der belegten Stationen:

Belegte Stationen	Anzahl der adressierbaren Punkte im Bitbereich
1	32 bits
2	64 bits
3	96 bits
4	128 bits

Haben Sie zum Beispiel einen EPower für die Belegung von zwei Stationen eingestellt, befindet sich das „Erste Datenverarbeitungs Anfrage“ Flag auf bit RX #56 (d. h.  $64 - 8 = 56$ ).

### 11.6.4 Systembereich Flag Handshaking

Der CC-Link-Master muss folgende Handshake Prozedur ausführen, damit ein EPower CC-Link-Slave im Netzwerk den Aktiv Status übernimmt.

Bei gesetztem (= 1) „Erste Datenverarbeitungs Anfrage“ Flag  
 „Erste Datenverarbeitung beendet“ Flag setzen ( => 1 )  
 „Erste Dateneinstellungs Anfrage“ Flag setzen ( => 1 )

Sonst

„Erste Datenverarbeitung beendet“ Flag löschen ( => 0 )  
 Bei gesetztem (= 1) „Erste Dateneinstellung beendet“ Flag  
 - „Erste Dateneinstellungs Anfrage“ Flag löschen ( => 0 )

Die oben beschriebene Handshake Prozedur ist Teil der zuvor beschriebenen Beispiel GX Developer FX Projektdatei (SPS Ladder Programm).

„Remote READY“ Flag: = 1: Normalbetrieb 0: Kein Normalbetrieb.

## 11.7 EINRICHTEN DER KOMMUNIKATION

Die Kommunikation kann starten, wenn Sie das CC-Link-Netzwerk korrekt verdrahtet und an die Versorgung angeschlossen, die SPS und die CC-Link Module mit eindeutigen Stationsnummern und derselben Baudrate konfiguriert haben. Findet keine Kommunikation statt, prüfen Sie die gemeinsame Baudrate, die Eindeutigkeit der Stationsnummern, die Verdrahtung, die Abschlusswiderstände und zum Schluss die Geräte selbst.

Die Eingangs-/Ausgangsdefinitionen müssen den SPS Datenregistern entsprechen (siehe Beispiel).  
 Die Systembereich Handshake Flags müssen von der SPS überprüft werden (siehe oben).

Zu diesem Zeitpunkt ist die Kommunikation aktiv. Dies erkennen Sie an den LED Anzeigen auf dem EPower CC-Link Kommunikationsmodul.

Die Parameter sind entweder EINGANGS-Parameter, die vom CC-Link-Master gelesen werden, oder AUSGANGS-Parameter, die vom CC-Link-Master geschrieben werden.

## 11.8 DATENFORMATE

Die Daten werden als „skalierte“ Integer zurückgegeben, so dass 999.9 als 9999 zurückgegeben oder gesendet wird; 12.34 wird als 1234 kodiert. Das Regelprogramm im CC-Link-Master muss die Zahlen ggf. in Fließkommawerte konvertieren.

## 11.9 FEHLERSUCHE

### Keine Kommunikation:

- Prüfen Sie die Verdrahtung sorgfältig mit besonderer Sicht auf die Steckerverbindungen.
- Überprüfen Sie das „Comms“ Menü in der Konfigurationsebene und stellen Sie sicher, dass der Parameter „Ident“ unter „User“ „CC-Link“ anzeigt. Ist dies nicht der Fall, ist das Gerät eventuell nicht mit dem richtigen CC-Link Kommunikationsmodul ausgestattet oder das Modul wird vom EPower Steller nicht erkannt.
- Stellen Sie sicher, dass alle Geräte inklusive des CC-Link-Masters auf dieselbe Baudrate konfiguriert sind.
- Stellen Sie sicher, dass die „Adresse“ (Stationsnummer“ im „Comms“ Menü für die verwendete Netzwerkkonfiguration eindeutig ist.
- Vergewissern Sie sich, dass es keine Überlappungen zwischen den Stationsnummern gibt. Achten Sie dabei auf die Geräte- und die „belegten Stationen“.
- Prüfen Sie die Konfiguration des Netzwerks. Vergewissern Sie sich, dass die Konfiguration korrekt zum CCLink Mastermodul heruntergeladen wurde.
- Versichern Sie sich, dass das CC-Link Mastermodul Eingangs-/Ausgangsparameter Mapping korrekt angepasst ist.
- Stellen Sie sicher, dass das CC-Link Mastermodul für die Unterstützung des Systembereich Handshake Flags eingerichtet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Leitungslänge für die verwendete Baudrate nicht überschritten wird (siehe Abschnitt 11.2.1 CC-Link Standard“ unter [www.cc-link.org](http://www.cc-link.org)).
- Prüfen Sie den richtigen Abschluss an beiden Enden der Hauptleitung des CC-Link Netzwerks (Abbildung 11-1).
- Wenn nötig, ersetzen Sie ein fehlerhaftes Gerät durch ein Duplikat und testen Sie den Aufbau erneut.



## 12.2 PROFINET VERDRAHTUNG

Die PROFINET Funktionalität wird Ihnen durch eine Schnittstellenkarte im Gerät mit einer RJ45 Buchse (Abschnitt 3.1.9) oder mit zwei RJ45 Buchsen (Abschnitt 3.1.10) zur Verfügung gestellt

Die PROFINET Schnittstelle bietet Ihnen 100 Mbit, voll duplex Betrieb. Schließen Sie sie über einen industriellen Switch mit Cat5e (straight through) Kabel an einen Master (z. B. SPS) über einen Standard RJ45 Stecker (max. Länge 100 m) an.

Verwenden Sie für die Verbindungsleitung Stecker mit metallischem Außengehäuse, das mit dem Kabelschirm verbunden ist. Passende Kabel finden Sie in Abschnitt 3.2. Verwenden Sie diesen Kabeltyp, um den EMV Anforderungen zu entsprechen.

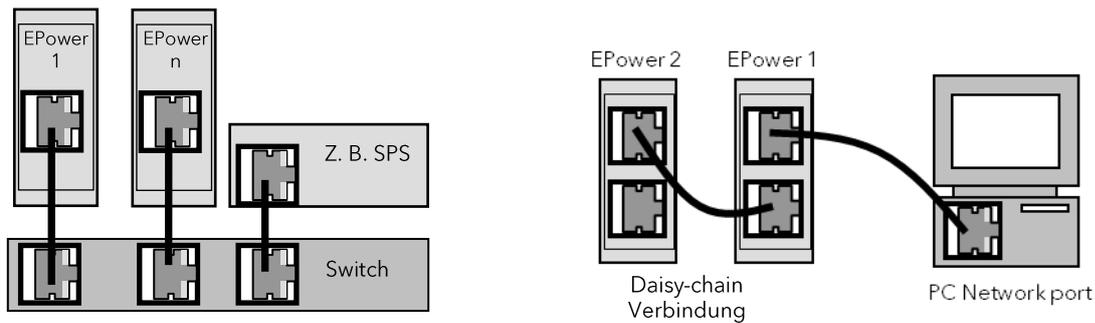


Abbildung 12-1: PROFINET Verdrahtung - mehrere EPower Steller  
(links Einzelport, rechts Dual-Port)

## 12.3 EINRICHTEN DES EPOWER STELLERS

Verwenden Sie das Eurotherm iTools Konfigurationspaket an der RJ11 Konfigurationsschnittstelle zur Einstellung der Parameter im EPower Steller. Weitere Details finden Sie in der EPower Bedienungsanleitung, Bestellnummer HA179769, und im iTools Hilfe-Handbuch, Bestellnummer HA028838GER. Richten Sie die Einheit mithilfe des Mastermodus (Comms.PNinitMode = 0) und des Konfigurator Tools Ihrer SPS ein. Zur Vermeidung von Konflikten sollten Sie den vorgegebenen Stationsnamen des Geräts ändern und einen eigenen Stationsnamen eingeben. Dies ist zwar keine Voraussetzung, jedoch können Netzwerkprobleme auftreten, wenn die vorgegebenen Einstellungen mit denen von bereits im Netzwerk vorhandenen Geräten kollidieren.

Für das PROFINET Gerät müssen Sie IP Adresse, Subnet Maske, Default Gateway und DHCP Freigabe konfigurieren. Diese Parameter finden Sie im EPower Steller unter verschiedenen Zugriffsebenen, die Sie der EPower Steller Bedienungsanleitung (HA179769GER) entnehmen können.

Ändern Sie einen dieser Parameter, wird das Gerät unverzüglich auf eine neue Netzwerkadresse bewegt. Aus diesem Grund sollten Sie die Änderungen offline durchführen.

Die IP Adressen sind normalerweise im Format „abc.def.ghi.jkl“ dargestellt. Im „Comms“ Ordner des Geräts wird jedes Element der IP Adresse separat gezeigt und konfiguriert: IPAdd1 = abc, IPAddr2 = def, IPAddr3 = ghi und IPAdr4 = jkl. Dieses System ist auch für die Einstellung der Subnet Maske und der Default Gateway IP Adresse gültig.

Jedes PROFINET Modul beinhaltet eine eindeutige MAC Adresse, die normalerweise als 12-stellige hexadezimale Zahl im Format „aa-bb-cc-dd-ee-ff“ dargestellt wird.

Im EPower Steller wird die MAC Adresse mit 6 separaten Hexadezimalwerten im EPower selbst, oder **Dezimalwerten** in iTools dargestellt. MAC1 stellt den ersten Adresswert (aa) dar, MAC2 den zweiten (bb) usw.

### 12.3.1 PROFINET Initialisierungsmodus (PninitMode) Parameter

Eurotherm bietet Ihnen verschiedene Wege zur Initialisierung der PROFINET Kommunikation. Diese Modi wählen Sie über den iTools Parameter Comms.PNinitMode aus.

Der Parameter PNinitMode kann folgende Werte annehmen:

- 0: Master Modus: Der Master entscheidet über den PROFINET Gerätenamen und die IP Adresse des EPower Stellers. Dies ist der voreingestellte Wert für diesen Parameter. Wir empfehlen die Verwendung dieses Werts und die Initialisierung des Stationsnamens und der IP Adresse über ein SPS Applikationstool, wie Step7.
- 1: SN IP: Sowohl Stationsname als auch IP Adresse werden durch den in iTools während des EPower Starts gelieferten Werts initialisiert. Diese Konfiguration kann zu Fehlern mit einigen PROFINET Mastern führen.
- 2: SN noIP: Der Stationsname wird während des EPower Starts nach Verwendung des Parameters PNDevNum zugewiesen. Diese Konfiguration kann zu Fehlern mit einigen PROFINET Mastern führen.
- 3: NoSN IP: Nur die IP Adresse wird während des EPower Starts initialisiert. Der Stationsname bleibt unverändert. Diese Konfiguration kann zu Fehlern mit einigen PROFINET Mastern führen.

### 12.3.2 Einstellung für das dynamische Host Konfigurationsprotokoll (DHCP)

Dieses stellen Sie in der Konfigurationsebene über den Parameter „DHCP Freigabe“ ein. Er steht Ihnen nur zur Verfügung, wenn PNinitMode=1 (SN IP) oder PNinitMode=3 (NoSN IP) ist. Die Verwendung dieser Funktion mit PROFINET wird nicht empfohlen.

Die IP Adresse kann „fest“, d. h. von Ihnen vorgegeben, oder „dynamisch“, d. h. von einem DHCP Server im Netzwerk vorgegeben sein.

Haben Sie die dynamische Zuordnung der IP Adresse gewählt, verwendet der Server die MAC Adresse des Geräts zur eindeutigen Identifikation.

### 12.3.3 Feste IP Adressierung

Steht Ihnen nur zur Verfügung, wenn PNinitMode=1 (SN IP) oder PNinitMode=3 (NoSN IP). Die Verwendung dieses Modus mit PROFINET wird nicht empfohlen.

Stellen Sie im „Comms“ Ordner des Geräts den Parameter „DHCP Freigabe“ auf „Fest“. Geben Sie die IP Adresse und die Subnet Maske ein. Dies kann auch in der Technikerebene erfolgen.

### 12.3.4 Dynamische IP Adressierung

Steht Ihnen nur zur Verfügung, wenn PNinitMode=1 (SN IP) oder PNinitMode=3 (NoSN IP). Die Verwendung dieser Modis mit PROFINET wird nicht empfohlen.

Stellen Sie im „Comms“ Ordner des Geräts den Parameter „DHCP Freigabe“ auf „Dynamisch“. Haben Sie das Gerät an das Netzwerk angeschlossen und gestartet, bezieht es die „IP Adresse“, „Subnet Maske“ und „Default Gateway“ vom DHCP Server und zeigt diese Informationen innerhalb weniger Sekunden an.

Sollte der DHCP Server nicht antworten (gemeinsam mit anderen Ethernet Anwendungen in dieser Situation), kann über das Netzwerk nicht auf das Gerät zugegriffen werden.

### 12.3.5 Default Gateway

Steht Ihnen nur zur Verfügung, wenn PNinitMode=1 (SN IP) oder PNinitMode=3 (NoSN IP).

Im „Comms“ Ordner finden Sie ebenso die Konfigurationseinstellungen für das „Default Gateway“. Diese Parameter werden automatisch eingestellt, wenn Sie die dynamische IP Adressierung verwenden. Nutzen Sie die feste IP Adressierung, werden diese Einstellungen nur benötigt, wenn das Gerät über das Internet kommunizieren soll.

Abbildung 12-2 zeigt Ihnen die Position der PROFINET User Comms Konfigurationsparameter in iTools.

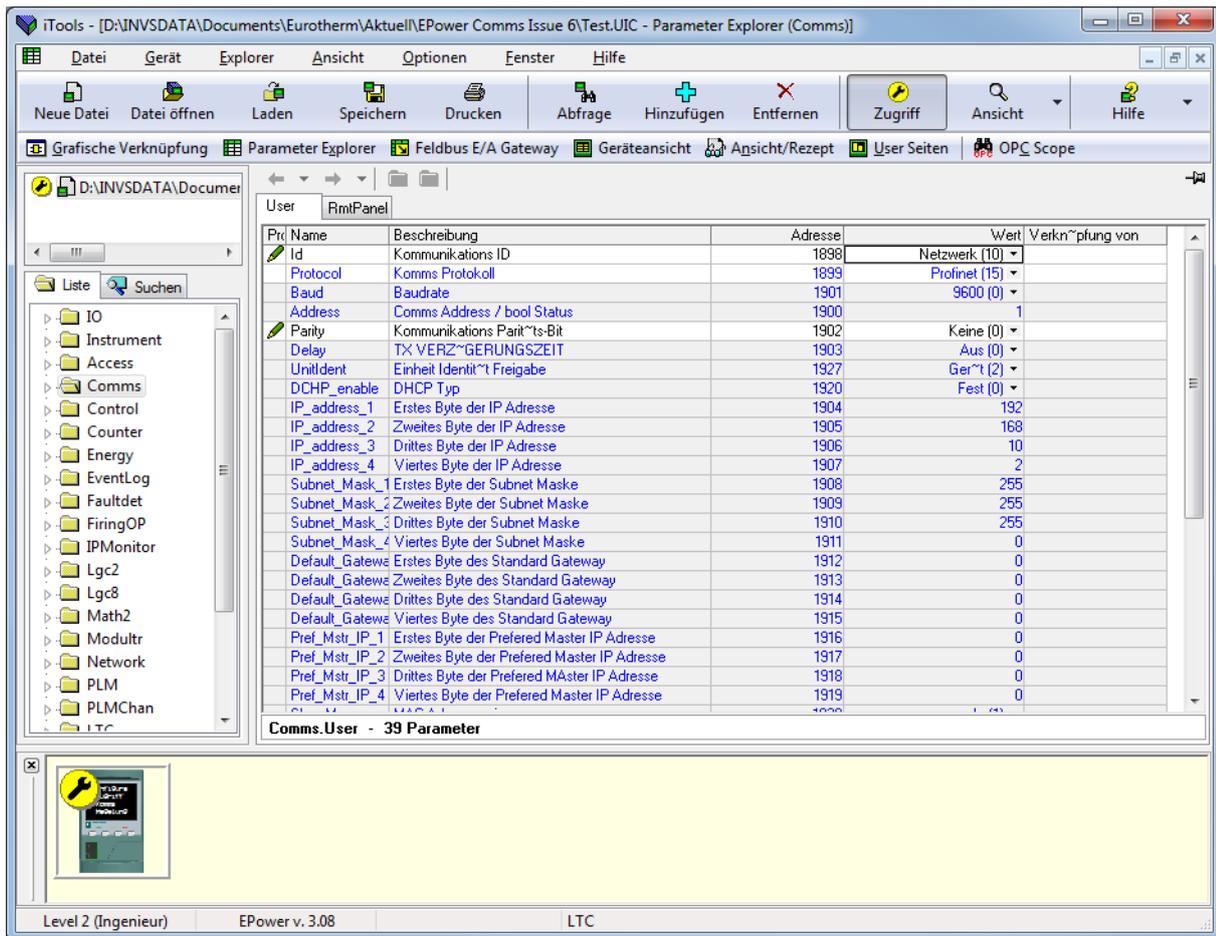


Abbildung 12-2: PROFINET Comms Parameter

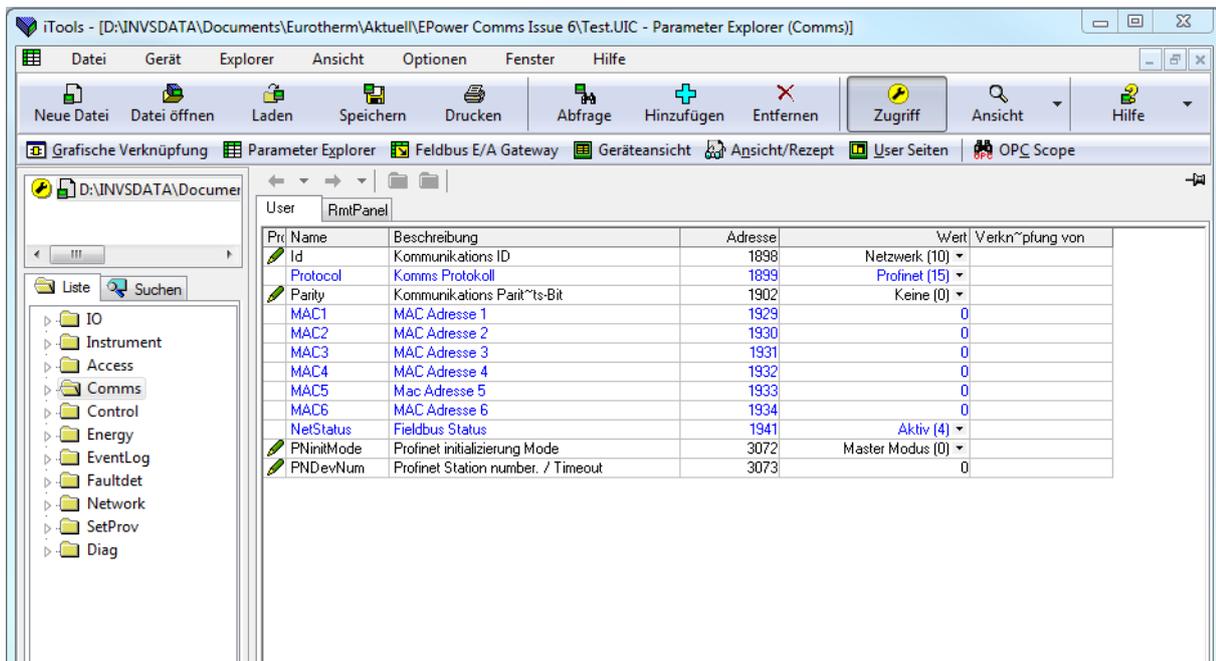


Abbildung 12-3: Vereinfachte Ansicht der PROFINET Parameter, wenn PNinitmode= 0 (Master Modus).

In diesem Fall weist der Master die IP Adresse und den Stationsnamen des Geräts zu. Dies ist der empfohlene Modus.

## 12.4 GERÄTENAME

Verwendet Ethernet die MAC Adresse zur eindeutigen Identifikation des Geräts, verwendet der PROFINET-Master den Gerätenamen zur Identifikation. Daher müssen Sie einen im PROFINET-Netzwerk einmaligen Gerätenamen vergeben, der es Ihnen auch ermöglicht, ein Gerät auszutauschen oder zu klonen, ohne das gesamte System neu zu konfigurieren. Der Gerätenamen-String kann bis zu 240 Bytes lang sein.

In iTools setzen Sie den Parameter „PNInitMode“ auf den Wert 1 oder 2 (standardmäßig ist dieser Parameter auf 0 gesetzt). Der Wert des Parameters „PNDevNum“ (Gerätenummer) wird für die Angabe der Stationsnummer verwendet. Weisen Sie diesem Parameter eine Zahl zu. In diesem Fall wird der Stationsname „EPower.sXXX“ sein, wobei XXX die in den Parameter „PNDevNum“ eingegebene Zahl ist. Sie können den Namen klonen. Er wird bei jeder Initialisierung des Treibermoduls synchronisiert.

Nachdem Sie mindestens einen dieser beiden Parameter geändert haben, benötigt der Treiber einen Neustart.

Für „PNdevnum“ können Sie einen Wert zwischen 0 und 32000 eingeben, wobei 0 der vorgegebene Wert ist.

Abbildung 12-4 zeigt Ihnen die Einbindung des Gerätenamens.

Prüf Name	Beschreibung	Adresse	Wert	Verknüpfung von
Id	Kommunikations ID	1898	Netzwerk (10)	
Protocol	Komms Protokoll	1899	Profinet (15)	
Parity	Kommunikations Paritäts-Bit	1902	Keine (0)	
MAC1	MAC Adresse 1	1929	0	
MAC2	MAC Adresse 2	1930	0	
MAC3	MAC Adresse 3	1931	0	
MAC4	MAC Adresse 4	1932	0	
MAC5	Mac Adresse 5	1933	0	
MAC6	MAC Adresse 6	1934	0	
PNInitMode	Profinet initialisierung Mode	3072	SN noIP (2)	
PNDevNum	Profinet Station number. / Timeout	3073	123	

Comms.User - 12 Parameter (27 verborgen)

Abbildung 12-4: Geräteiname



### Warnung!

Damit Sie den EPower Stationsnamen über Ihr Konfigurationstool (z. B. Step7) ändern können, müssen Sie den Parameter „COMMS.PNInitMode“ auf „MASTER mode“ (0) setzen. Sollten Sie dies vergessen haben, wird der über das Konfigurationstool eingestellte Wert beim nächsten EPower Start überschrieben. Damit wäre Ihr Netzwerk unkonfiguriert.

## 12.5 DATENAUSTAUSCH MAPPING

Bis zu 32 Eingangs- und 16 Ausgangsparameter können für den zyklischen PROFINET (implicit) Datenaustausch konfiguriert werden.

Standardmäßig sind die am häufigsten genutzten Werte enthalten. Sie haben jedoch die Möglichkeit, andere Parameter im Gerät zu wählen. Die Standardauflistung lautet wie folgt:

Eingangsparameter	Ausgangsparameter
Main PV (Network 1)	Main Setpoint (Network 1)
Main PV (Network 2)	Main Setpoint (Network 2)
Main PV (Network 3)	Main Setpoint (Network 3)
Main PV (Network 4)	Main Setpoint (Network 4)

Eingangs- und Ausgangsparameter sind jeweils 16 bit (2 Bytes) lang.

Die Einrichtung des EPower Stellers zum Lesen und Schreiben der gewünschten Parameter umfasst die Einrichtung der EINGANGS- und AUSGANGS-Datentabellen. Dies wird in iTools vorgenommen.

### 12.5.1 Konfigurieren des zyklischen (Implicit) Datenaustauschs

Unter Umständen muss der PROFINET-Master mit vielen verschiedenen Slaves unterschiedlicher Hersteller und mit verschiedenen Funktionen arbeiten. Darüber hinaus enthalten EPower Steller viele Parameter, von denen die meisten vom Netzwerk-Master für eine bestimmte Anwendung nicht benötigt werden. Daher müssen Sie festlegen, welche Eingangs-/Ausgangs-Parameter dem PROFINET-Netzwerk zur Verfügung stehen sollen. Der Master kann dann die gewählten Geräteparameter in den SPS Eingangs-/Ausgangsregistern abbilden.

Die Werte jedes Slaves, die „Eingangsdaten“, werden vom Master gelesen, der ein Regelprogramm durchführt. Der Master erzeugt daraufhin einen Satz Werte, die „Ausgangsdaten“, in einem vordefinierten Registersatz, der an die Slaves übertragen wird. Der Prozess wird als E/A-Datenaustausch bezeichnet und wird bei einem zyklischen E/A-Datenaustausch ständig wiederholt.

Die E/A-Definitionen für PROFINET konfigurieren Sie wie für DeviceNet oder Profibus über iTools.

Wählen Sie das „Fieldbus I/O Gateway“ Werkzeug von der unteren Symbolleiste, woraufhin ein Editor-Bildschirm ähnlich dem Abbildung 12-5 eingeblendet wird:

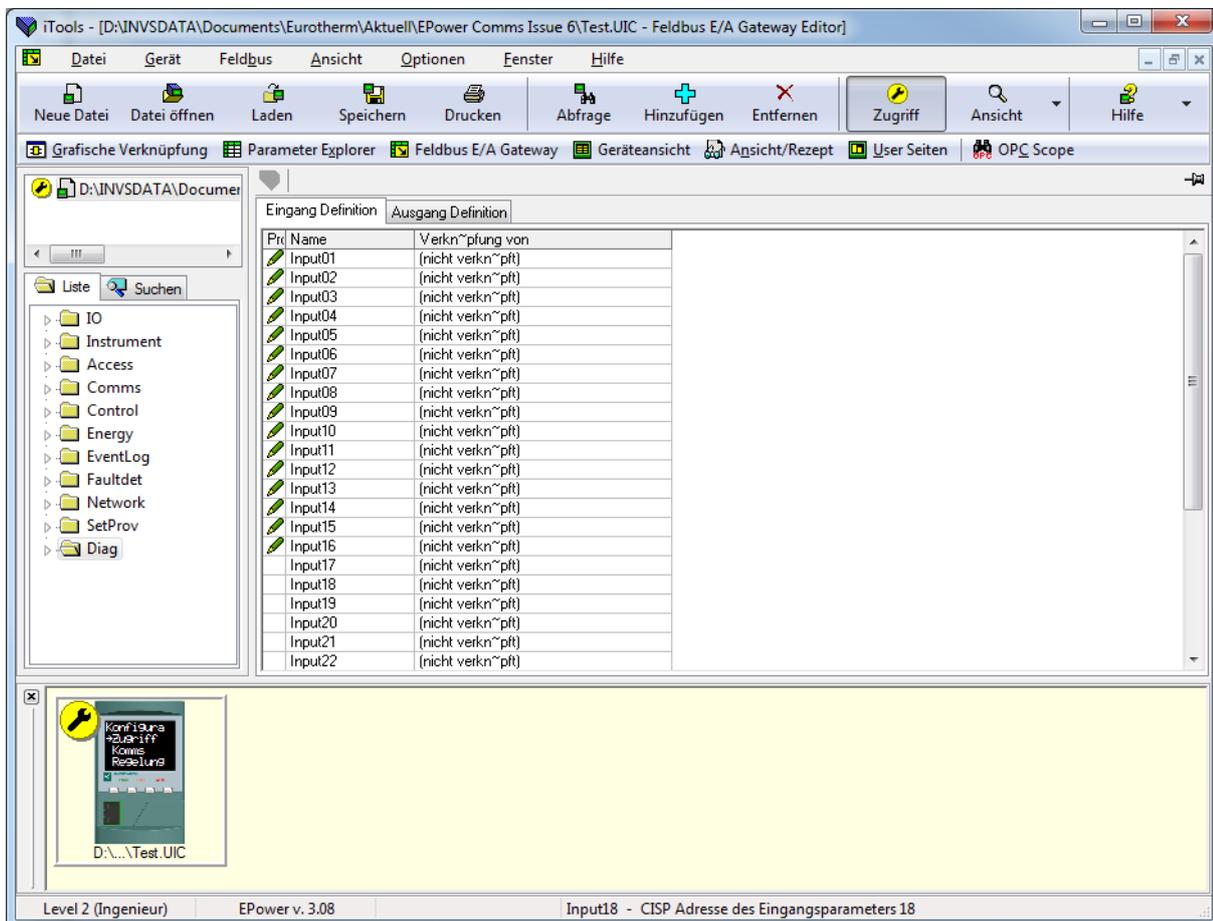


Abbildung 12-5: Der E/A (Fieldbus I/O Gateway) Editor in iTools

Der Editor enthält zwei Registerkarten; die eine für die Definition der Eingänge, die andere für Ausgänge. „Eingänge“ sind Werte, die vom EPower Steller an den PROFINET-Master gesendet werden, z. B. Alarmstatusinformationen oder Messwerte, d. h. es sind lesbare Werte. „Ausgänge“ sind Werte, die der Master sendet und vom EPower Steller verwendet werden, z. B. vom Master an den EPower geschriebene Sollwerte. Beachten Sie, dass Ausgänge in jedem PROFINET-Zyklus geschrieben werden, etwa alle 10-100 ms. Daher überschreiben Werte vom PROFINET alle Änderungen, die Sie über die EPower Steller Tastatur vornehmen, solange keine Maßnahmen getroffen werden, um dies zu verhindern.

Das Verfahren zur Auswahl der Variablen ist für die Eingangs- und Ausgangs-Registerkarte gleich. Doppelklicken Sie auf die nächste verfügbare Position in den Eingangs- oder Ausgangsdaten und wählen Sie die Variable, die Sie ihnen zuordnen möchten. Ein Pop-up Fenster liefert einen Browser, in dem Sie eine Liste von Parametern öffnen können. Doppelklicken Sie auf den Parameter, um ihn der Eingangsdefinition zuzuordnen. Beachten Sie bitte, dass Sie Ein- und Ausgänge fortlaufend zuordnen müssen, da ein „nicht verknüpft“ Eintrag die Liste beendet, selbst wenn nachfolgende Zuordnungen vorhanden sind.

In Abbildung 12-6 sehen Sie ein Beispiel des Pop-up Fensters und der Eingangsliste.

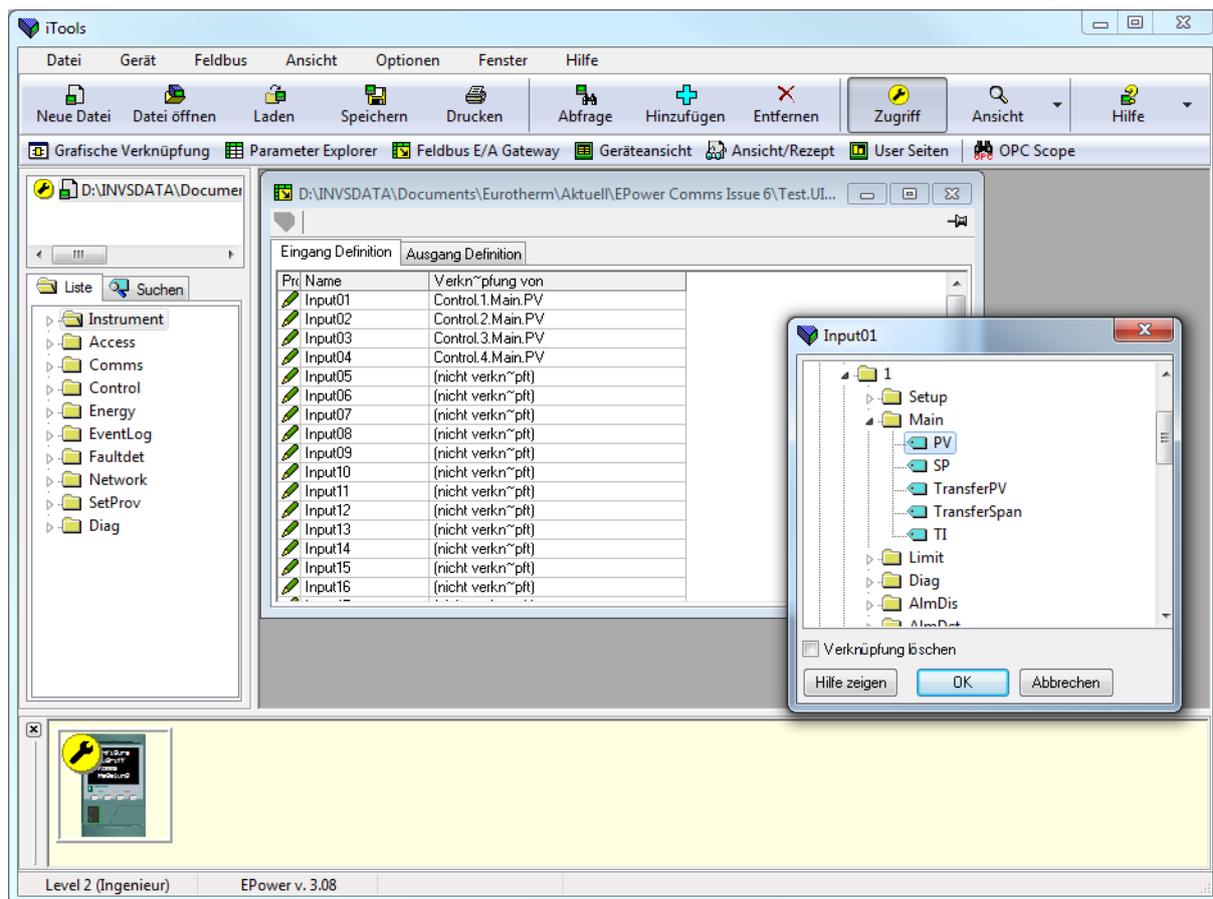


Abbildung 12-6: Auswahl eines Eingangswerts und Beispiel einer Eingangsliste

Wenn die Liste mit den von Ihnen gewünschten Variablen erstellt ist, notieren Sie sich, wie viele „verknüpfte“ Einträge in den Ein- und Ausgangsbereichen enthalten sind, da Sie diese Information bei der Einstellung des PROFINET Masters benötigen.

Im obigen Beispiel sind es vier Eingangswerte, die jeweils zwei Bytes lang sind, was eine Gesamtzahl von 8 Bytes Daten ergibt. Notieren Sie sich diese Zahl, da diese Information für die Einstellung der E/A-Länge bei der Konfiguration des PROFINET-Masters benötigt wird.

Beachten Sie bitte auch, dass die Schreibbarkeit der Ausgangsvariablen nicht überprüft wird. Wenn eine nur lesbare (Read only) Variable in der Ausgangsliste enthalten ist, werden alle Werte, die ihr über PROFINET zugesandt werden, ohne Fehleranzeige ignoriert.

Sobald Sie alle Änderungen an den E/A-Listen abgeschlossen haben, müssen Sie dieses zum EPower Steller herunterladen. Betätigen Sie dazu die Schaltfläche , oben links neben dem E/A Editor. Schalten Sie danach den EPower Steller aus und wieder ein, damit die Änderungen übernommen werden.

## 12.6 AZYKLISCHES (EXPLICIT) MESSAGING

Azyklisches (oder explicit) Messaging wird zur Übertragung von Daten verwendet, die keine kontinuierliche Aktualisierung benötigen.

Es ist möglich, mittels des „Explicit Messaging“ auf jeden beliebigen Parameter im EPower Steller zuzugreifen, wobei es keine Rolle spielt, ob er im PROFINET Eingangs-/Ausgangsdatensatz enthalten ist. Hierzu ist es erforderlich, eine explizite Verbindung zum PROFINET-Master zu konfigurieren.

Um im Anschluss daran auf die Parameter zuzugreifen, verwenden Sie das ADI-Objekt (Class 0A2 hex), wobei Sie eine Instanzenzahl nutzen, die der Modbusadresse des Parameters entspricht.

Eine Liste der Modbusadressen finden Sie in der EPower Steller Bedienungsanleitung oder in iTools (Abbildung 12-7).

### 12.6.1 PROFINET azyklisches Lesen

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie unter Verwendung des PROFINET im azyklischen Modus auf eine Variable zugreifen können.

PROFINET verwendet die folgenden Parameter für den Zugriff auf eine Variable im azyklischen Modus:

- API
- Slot und Subslot
- Index

Um auf einen Parameter im azyklischen Modus zugreifen zu können, benötigen Sie zuerst seine Modbusadresse.

Diese können Sie direkt der Browser Liste entnehmen, wie in Abschnitt 3.3 beschrieben. In Abbildung 12-7 sehen Sie einen alternativen Weg für den Zugriff auf diesen Parameter über den grafischen Verknüpfungseditor. Die Modbusadresse erscheint in der Adressen Spalte. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Parameter, um das Parameter Hilfe Fenster zu öffnen.

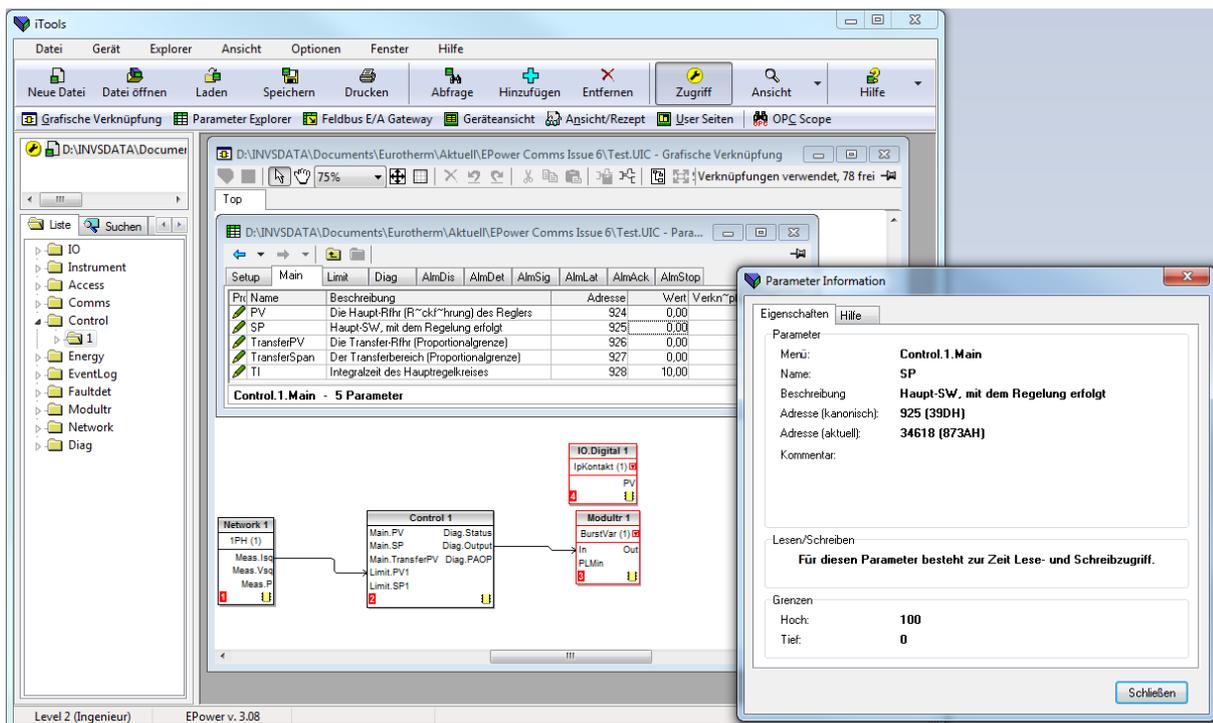


Abbildung 12-7: Position der Modbusadresse in iTools

Aus dieser Adresse erhalten Sie durch folgende Konvertierung die PROFINET Adressierung des Parameters:

- API ist immer 0 (null)
- Der Slot ist immer 0 (null)
- Der Subslot ist immer 1 (eins)
- Der Index ist die Modbusadresse, wie sie in iTools steht.



#### Warnung!

Ab V3.01: Schreiben Sie im zyklischen Modus zu einem Parameter, der im nicht-flüchtigen Speicher gespeichert ist, wird dieser nicht im nicht-flüchtigen Speicher gespeichert, um diesen nicht zu beschädigen. Reproduzieren Sie keinen zyklischen Modus in der SPS, indem Sie azyklisches Schreiben in einem kontinuierlichen Zyklus verwenden. Dies beschädigt den EPower Treiber.

### 12.6.1.1 Bedingungen für die Parameter

Die Parameter im azyklischen Modus unterliegen den gleichen Einschränkungen wie die Parameter im Fieldbus I/O Gateway: 16 bit Länge und gleiche Skalierung wie in den Abschnitten 8.6 oder 12.5 beschrieben.

## 12.7 DATENFORMATE

Die Daten werden als „skalierte“ Integer zurückgegeben, so dass 999.9 als 9999 zurückgegeben oder gesendet wird; 12.34 wird als 1234 kodiert. Das Regelprogramm im PROFINET-Master muss die Zahlen ggf. in Fließkommawerte konvertieren.

## 12.8 DIE GSD-DATEI

Die PROFINET GSDML (General Stations Description) Datei für den EPower heißt:

- GSDML-V2.2-HMS-ABCC-PRT-20090618.xml, Einzelport Version (Abschnitt 3.1.9)
- GSDML-V2.3-HMS-ABCC-PRT2P-20140703.xml, Dual-Port Version (Abschnitt 3.1.10)

Sie erhalten sie entweder von Ihrem Lieferanten oder elektronisch unter ([www.eurotherm.de/](http://www.eurotherm.de/)).

Ebenso steht Ihnen die Datei zur Verfügung, wenn Sie das Upgrade Tool installiert haben (z. B. unter c:\Program Files\Instrument Upgrade EPower V3.04).

Die GSD-Datei dient der Automatisierung des Konfigurationsprozesses des PROFINET-Netzwerks durch präzise Definition der Geräte Parameter Information. Die Software-Konfigurationstools verwenden die GSD-Datei, um das PROFINET-Netzwerk zu konfigurieren

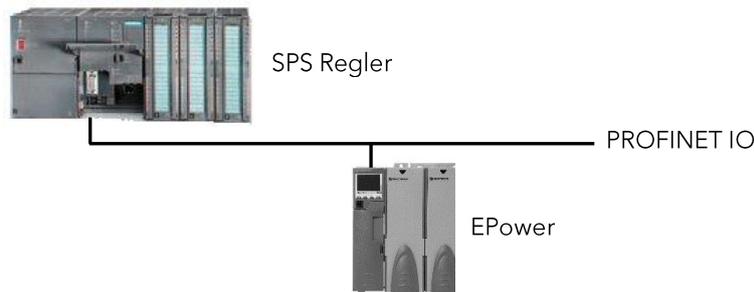
## 12.9 BEISPIEL - VERWENDUNG EINER SPS ZUR KONFIGURATION DES EPOWER ALS PROFINET E/A GERÄT

Dieses Kapitel soll Ihnen eine praktische Hilfe bei der Einrichtung eines EPower Masters in einem PROFINET-Netzwerk bieten. Verwenden Sie eine spezielle Hardware. In diesem Beispiel ist dies die Step7 SPS.

### 12.9.1 Anforderungen

- Siemens Step7 v5.4 v Servicepack 5
- Siemens PLC Programmierkabel
- PC mit Siemens SPS Programmiersoftware
- EPower mit PROFINET Kommunikationskarte
- iTools V7.60 oder höher mit installierter V3.04 IDM
- GSD-Datei für den EPower Steller (ab Version V3.04 Teil des Upgrade Tools)

### 12.9.2 Übersicht



### 12.9.3 Informationen über die Ethernet Konfiguration

Die meisten Probleme der PROFINET Konfiguration liegen in der Ethernet Konfiguration. Für die Einrichtung der PROFINET Konfiguration benötigen Sie folgende Informationen:

- IP Adresse Ihrer SPS
- IP Adresse Ihres EPower Stellers
- Mac Adresse Ihres EPower Stellers
- Gerätenamen Ihres EPower Stellers

Diese Informationen finden Sie wie folgt:

Objekt	Aus iTools lesen	Von iTools schreiben	R/W von SPS oder Konfigurationstool
IP Adresse der SPS	Nein	Nein	Ja
IP Adresse des EPower Stellers	Ja	Ja	Ja (DCP)
Mac Adresse des EPower Stellers	Ja	Nein	Schreibgeschützt
Gerätenamen des EPower Stellers	Ja	Ja	Ja

Jeder Knoten in einem PROFINET-Netzwerk benötigt eine **eindeutige IP Adresse** (Abschnitt 12.3) und einen **eindeutigen Gerätenamen** (Abschnitt 12.4).

Die MAC Adresse eines Ethernet-fähigen Geräts (wie z. B. eines PROFINET Geräts) ist durch die Definition eindeutig.

In folgender Tabelle sehen Sie die in diesem Beispiel verwendete Ethernet Konfiguration:

Element	Wert	Weitere Information
IP Adresse der EPower PROFINET IO Schnittstelle	192.168.0.2 (als Standard ist dies 192.168.111.222)	Abschnitt 12.3
Subnet Maske	255.255.255.0	Abschnitt 12.3
MAC Adresse des EPower PROFINET IO Geräts	00-30-11-03-8C-6F (hex) 00-48-17-3-140-111 (dezimal)	Abschnitt 12.3
Gerätenamen des EPower PROFINET IO Geräts	eurotherm.epower.station.s1 (epower.s0 ist der Standard Stationsname)	Abschnitt 12.4
IP Adresse der SPS	192.168.0.1	Siehe SPS Dokumentation

## 12.10 SPS KONFIGURATION

In diesem Beispiel wird die Konfiguration der SPS Systemhardware ausschließlich über das Siemens Step7 Tool ausgeführt.

Zur Konfiguration des Busses müssen Sie zuerst die SPS und Steller Hardware einrichten. In diesem Beispiel wird eine S7315-2 CPU und eine 2 A Spannungsversorgung mit Standard Rack verwendet. Starten Sie die Simatic Software und erstellen Sie ein neues Projekt.

Der „Willkommen“ Bildschirm erscheint, wenn Sie die „Simatic“ Software starten. Mit „Cancel“ schließen Sie den Wizard.

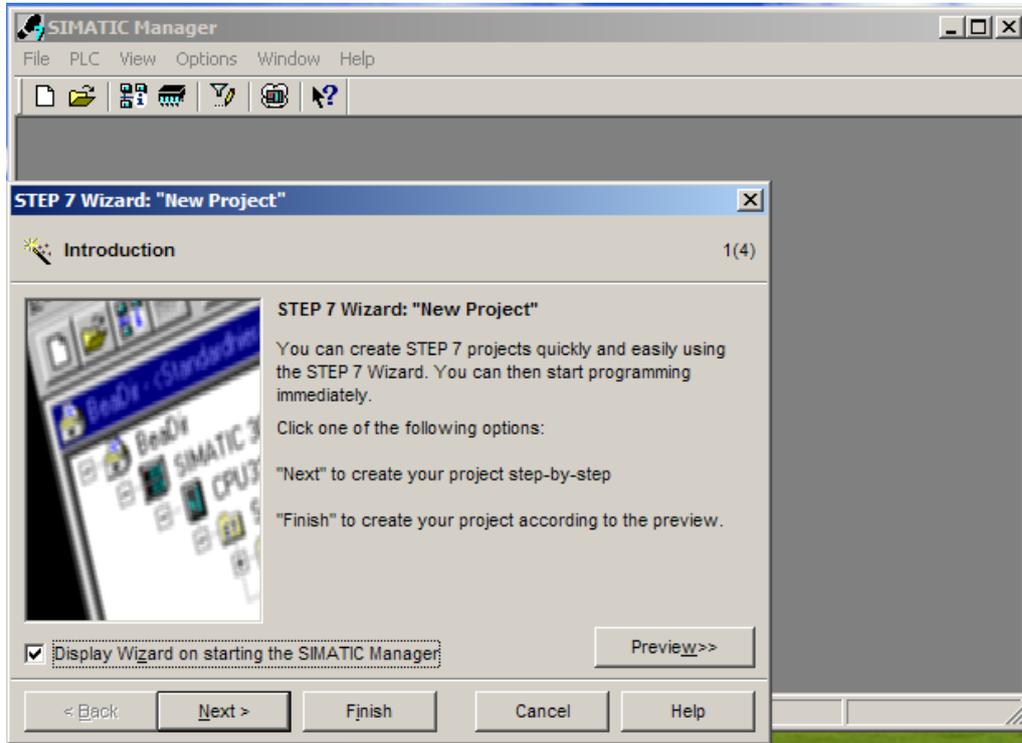


Abbildung 12-8: „Willkommen“ Bildschirm

Klicken Sie auf File->New, erscheint das „New Project“ Fenster. Geben Sie einen Projektnamen ein und bestätigen Sie mit „OK“.

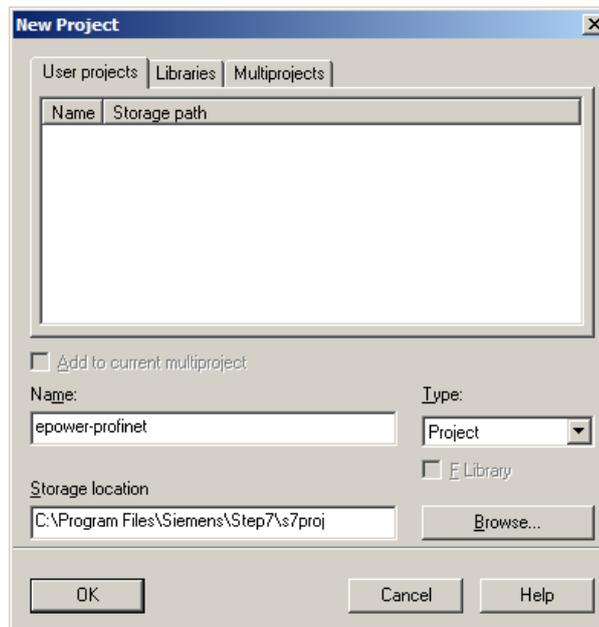


Abbildung 12-9: „New Project“ Fenster

### 12.10.1 Eine SPS in ein Projekt einfügen

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Projektnamen und fügen Sie eine Simatic 300 Station ein (Abbildung 12-10).

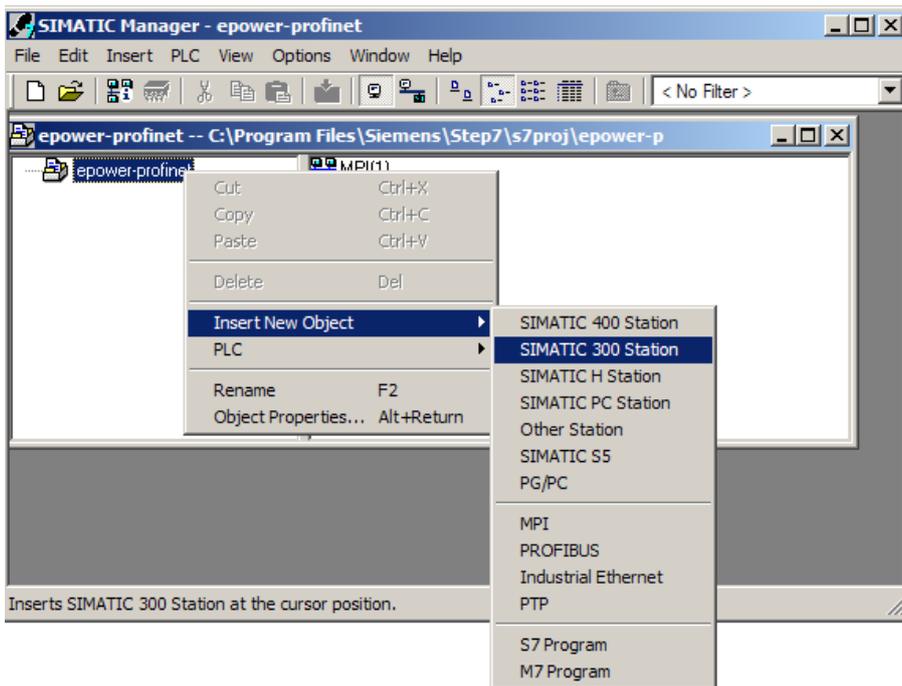


Abbildung 12-10: Einfügen einer Siemens SPS in das Projekt

Doppelklicken Sie auf die neue SIMATIC 300 Station und anschließend auf Hardware, um die Hardwarekonfiguration zu öffnen.

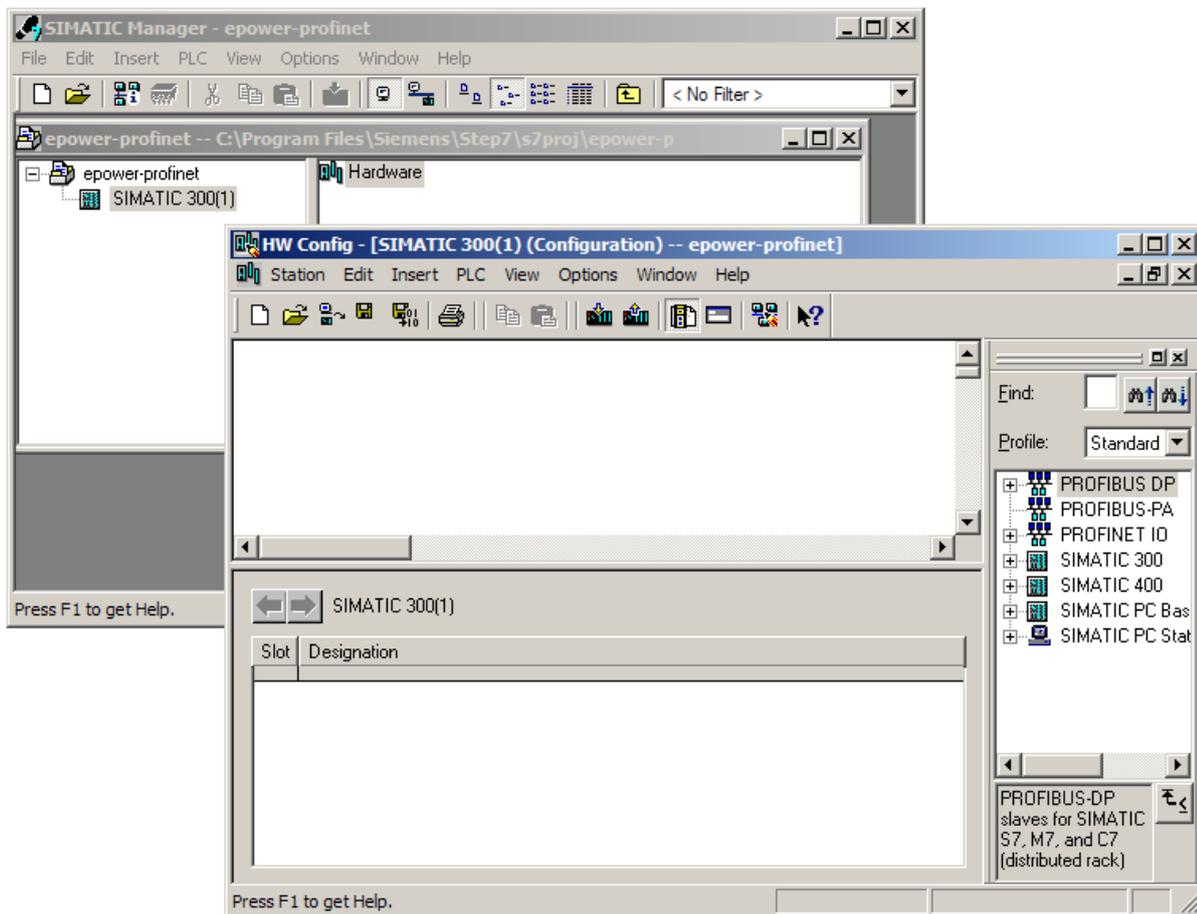
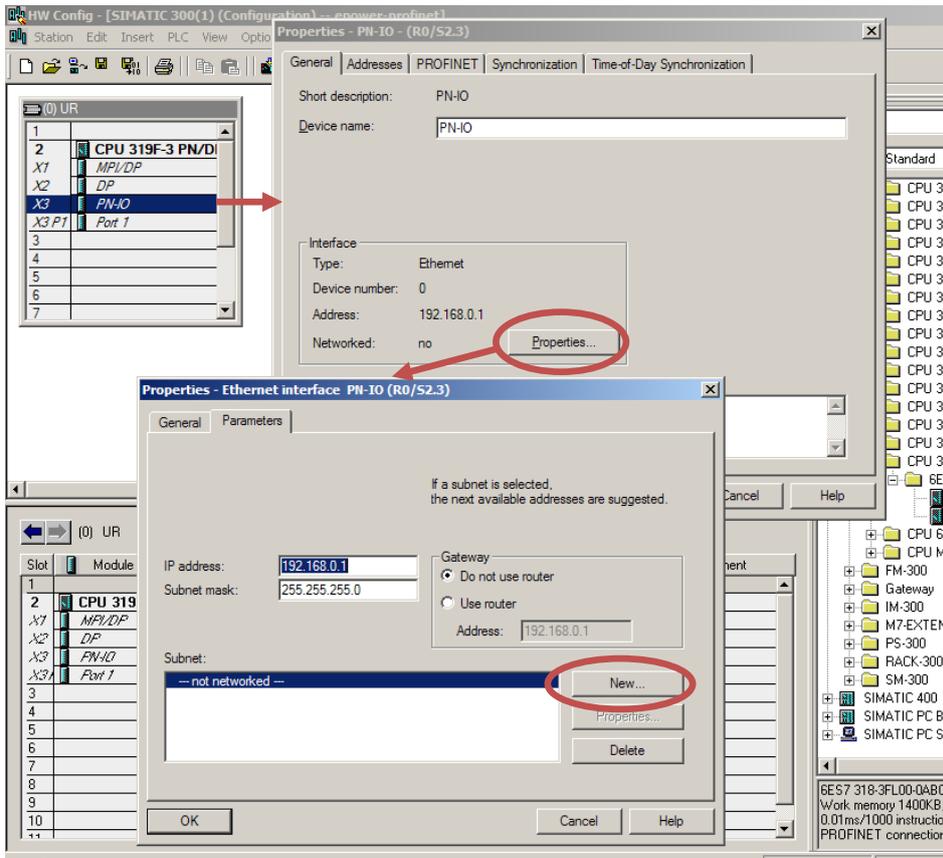


Abbildung 12-11: Leerer Arbeitsbereich

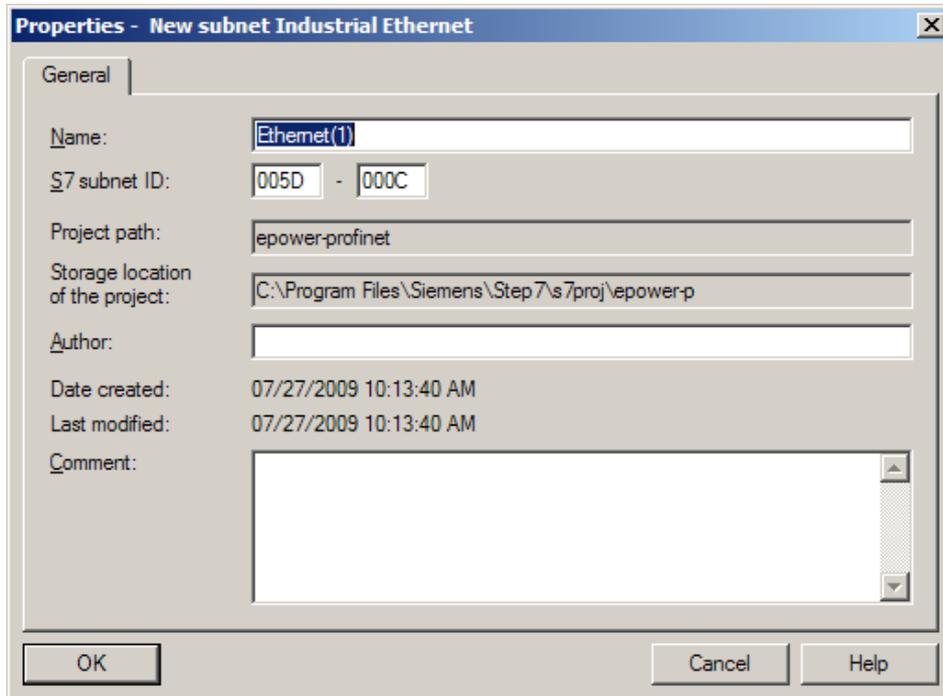
### 12.10.2 Hinzufügen von Schiene, Leistungsmodul, SPS und PROFINET Modul

Doppelklicken Sie auf PN-IO, PROFINET IO Reglermodul, um das PROFINET IO-Netzwerk zu konfigurieren. Öffnen Sie den „Properties“ Dialog und wählen Sie die gewünschten Einstellungen. Bestätigen Sie mit „OK“



Ändern der Eigenschaften des PROFINET IO Moduls und Definition eines neuen PROFINET IO- Netzwerks. In der in diesem Beispiel verwendeten Konfiguration wird eine IP Adresse von 192.168.0.1 und eine Subnet Maske von 255.255.255.0 eingestellt.

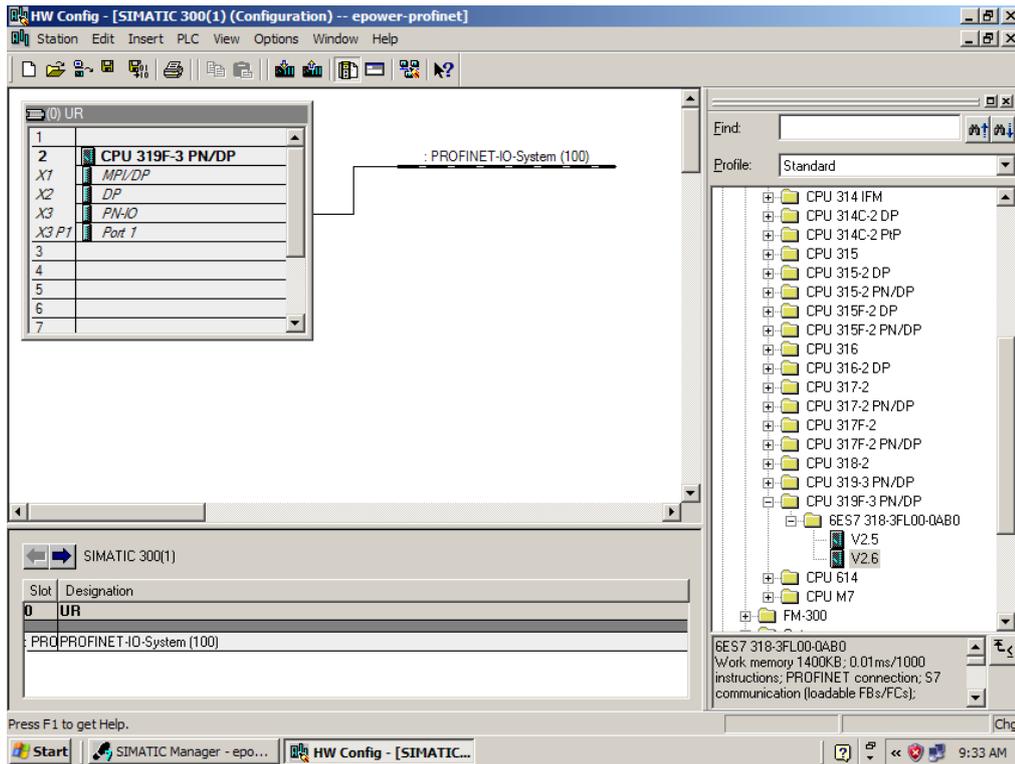
Abbildung 12-12: Eigenschaften des PROFINET IO Moduls



Konfiguration der Eigenschaften des PROFINET- Netzwerks.

Abbildung 12-13: Konfiguration der Eigenschaften des PROFINET Netzwerk

Haben Sie die SPS Hardware eingestellt, sollte folgender Bildschirm erscheinen:



Diesem Arbeitsbereich wurde das SPS/PROFINET-Netzwerk hinzugefügt. SPS mit leerem Bus.

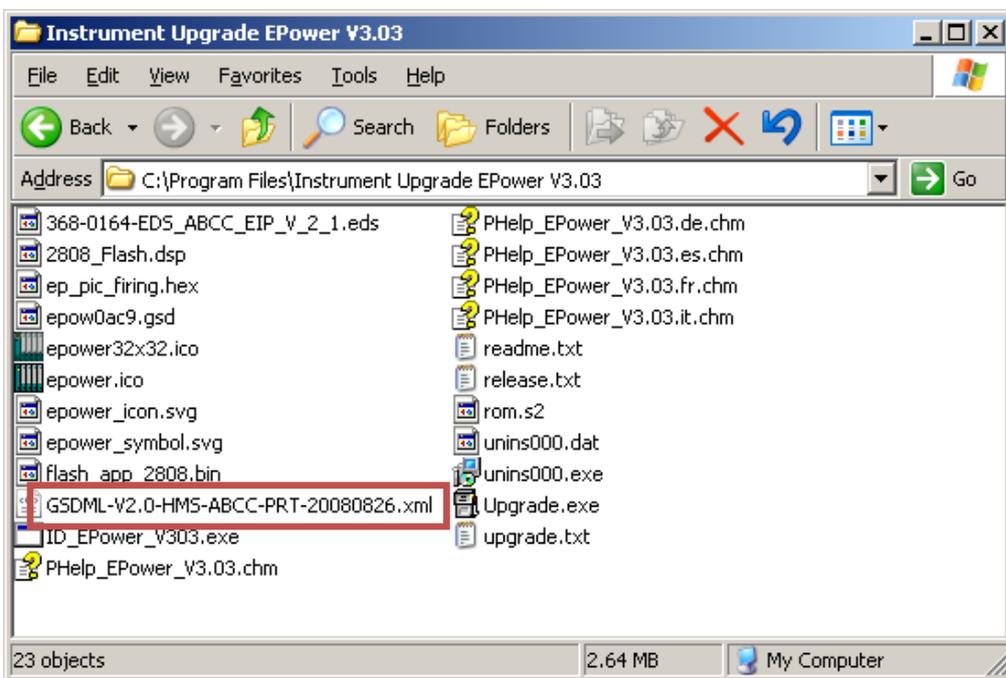
Abbildung 12-14: Arbeitsbereich für das PLC/PROFINET Netzwerk

### 12.10.3 STEP-7 Erste Konfiguration - Installation der GSD-Datei

Konfigurieren Sie zum ersten Mal den EPower mit PROFINET, müssen Sie die GSD-Datei für den EPower Steller in Step7 importieren.

Sie finden die GSD-Datei als Teil des „Upgrade Tools“ ab Version V3.04. Beachten Sie bitte, dass PROFINET erst ab Version V3.04 unterstützt wird.

In diesem Abschnitt sehen Sie ein Beispiel, wie Sie die GSD-Datei finden.



Das Upgrade Tool wird normalerweise im Verzeichnis „C:\Program Files\Instrument Upgrade EPower VX.XX“ installiert, wobei X.XX der aktuellen Version des Tools entspricht. (In der Praxis ist dies V3.03 oder neuer). Die GSD-Datei für den EPower Steller heißt GSDML-V2.2-HMS-ABCC-PRT-20090618.xml

Abbildung 12-15: GSD-Datei als Teil des Upgrade Tools

Haben Sie die GSD-Datei lokalisiert, importieren Sie sie in Step7. Wie Sie in folgender Abbildung sehen, öffnen Sie hierzu im Fenster „Hardware configuration“ das Menü „Option->Install GSD file“. Diese Auswahl importiert die neue GSD-Datei.

**Anmerkung:** Eventuell müssen Sie das aktive Projekt zuerst schließen, um die GSD-Datei importieren zu können.

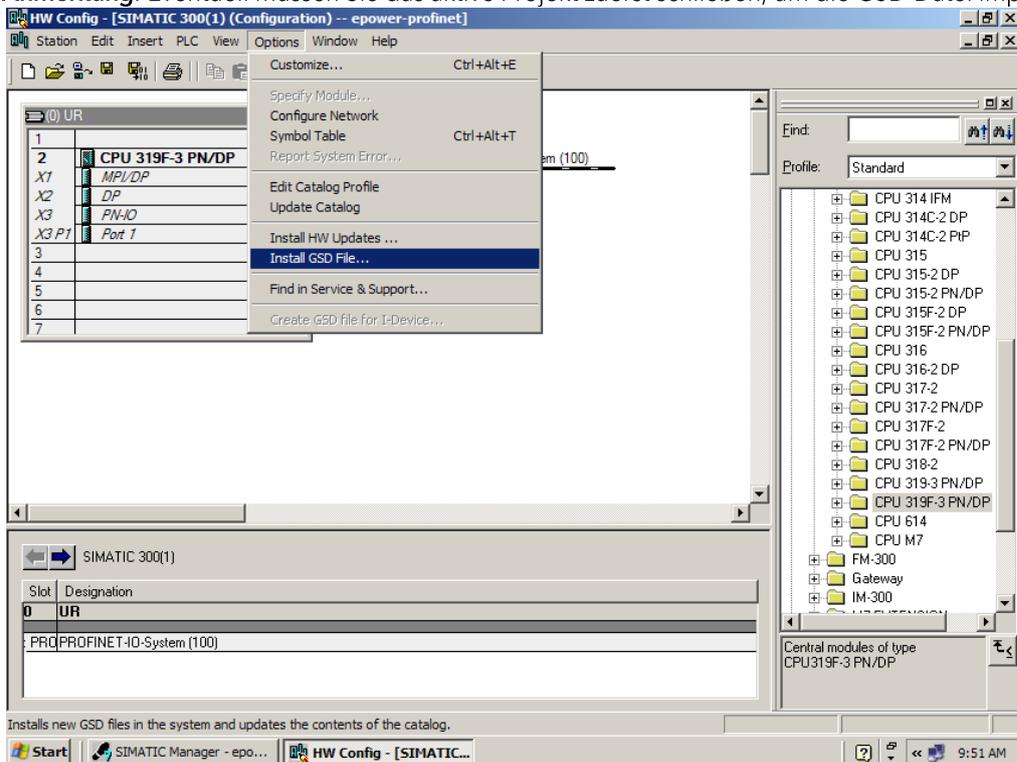


Abbildung 12-16: Import der EPower GSD in Step7

Klicken Sie auf „Browse“ und lokalisieren Sie das Verzeichnis, in das Sie zuvor das Upgrade Tool mit der GSD-Datei installiert haben. Bestätigen Sie mit „OK“.

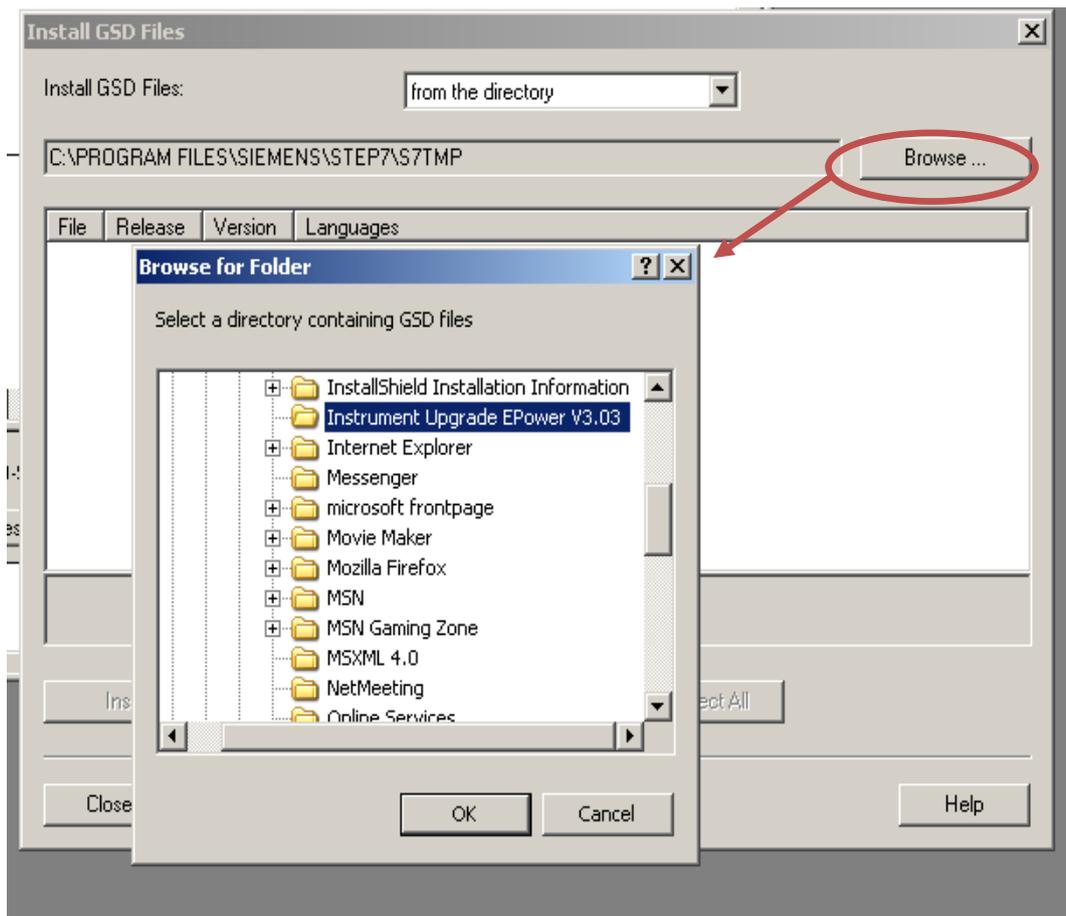
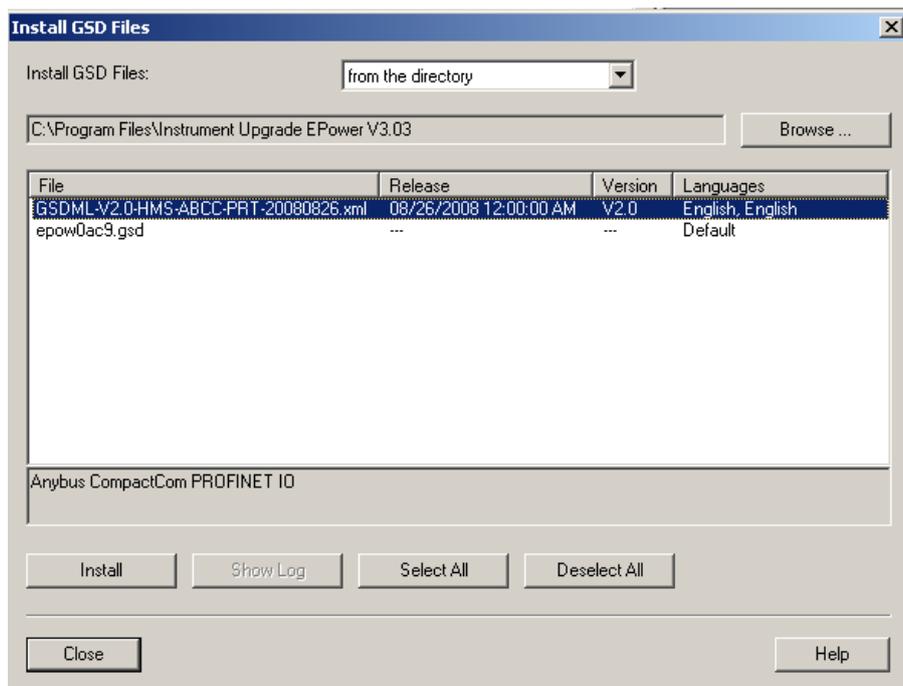


Abbildung 12-17: Verzeichnis mit der GSD-Datei

Dies öffnet das folgende Fenster.



Wählen Sie die GSDML-V2.0-HMS-ABCCPRT-20080826.xml und klicken Sie auf „Install“.

Sobald die GSD-Datei erfolgreich installiert ist, schließen („Close“) Sie das „Install GSD file“ Fenster.

Abbildung 12-18: Liste der installierbaren Objekte

### 12.10.4 EPower Steller der Konfiguration hinzufügen

Ziehen Sie aus der Baumansicht „Profinet IO->Additional Field Devices->General->Anybus CompactCom PRT“ das RT Gerät in den Arbeitsbereich:

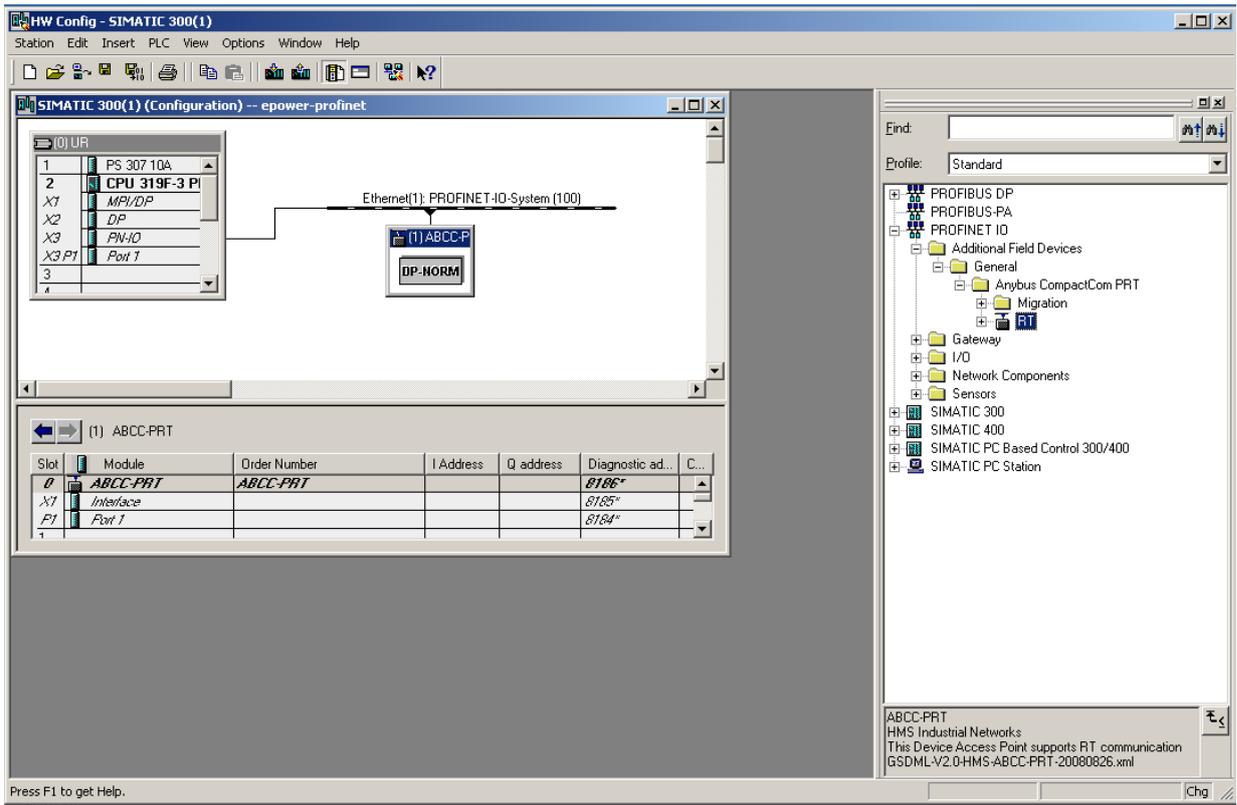


Abbildung 12-19: Einfügen des EPower Stellers in den Arbeitsbereich

### 12.10.5 Konfiguration der IP Adresse und des Gerätenamens

Für die Zuweisung des Gerätenamens öffnen Sie das SPS Menü und wählen Sie „Edit Ethernet Node“:

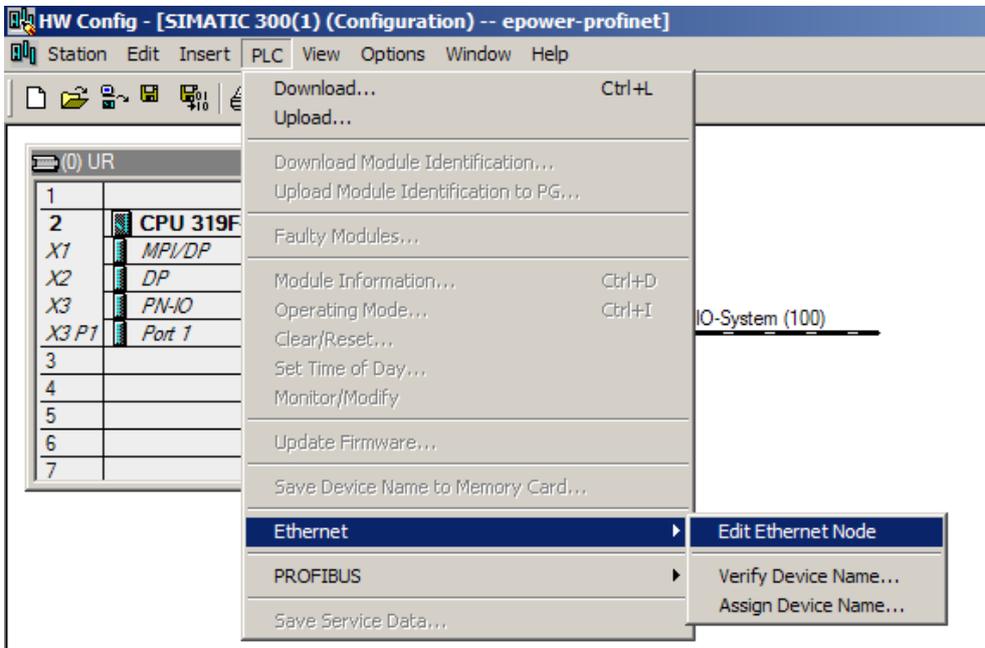


Abbildung 12-20: Öffnen der Ethernet/PROFINET Konfigurationsseite

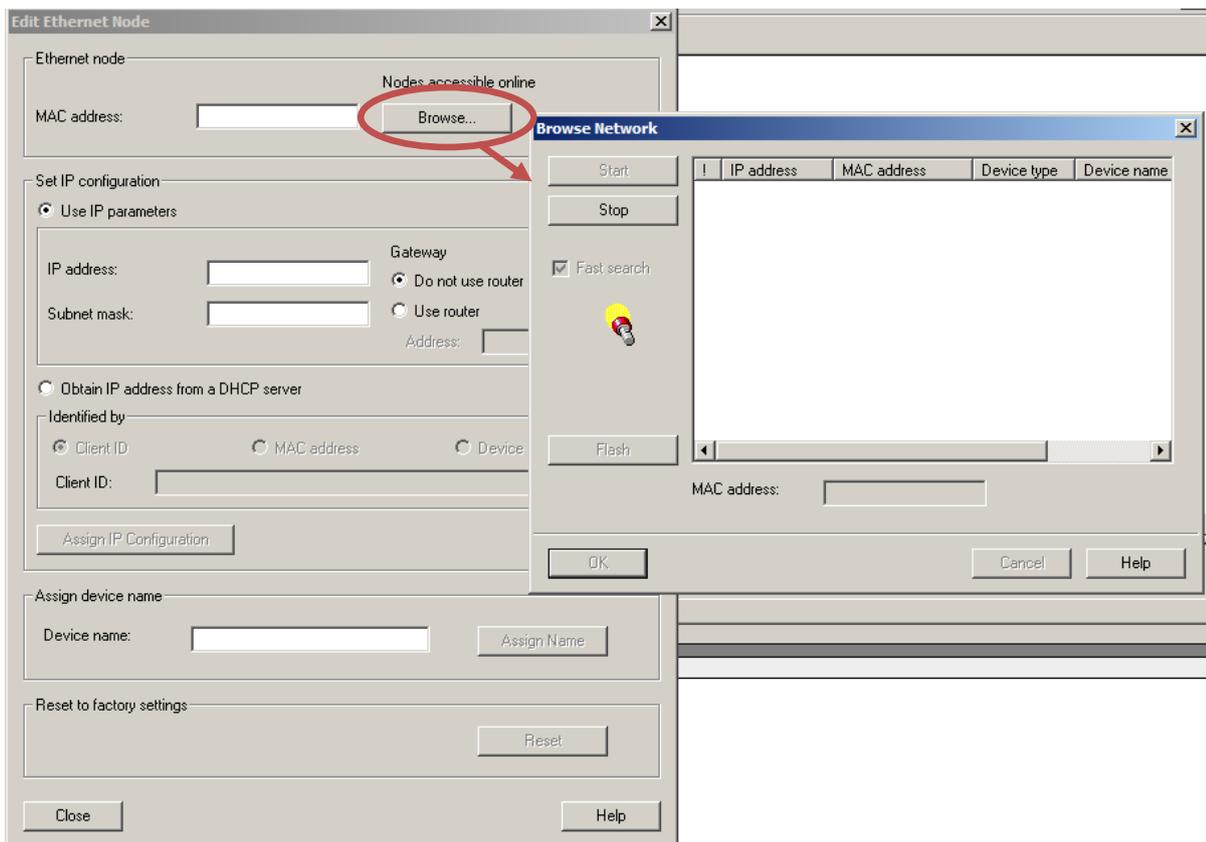


Abbildung 12-21: Step7 „Browse Network“ Fenster

Nach ein paar Sekunden sollte der EPower gefunden sein (siehe Abbildung 12-22). Beachten Sie, dass die IP Adresse der von Ihnen in iTools eingestellten IP Adresse entspricht und die MAC Adresse bestätigt, dass Sie mit dem richtigen Gerät kommunizieren (die MAC Adresse ist im Netzwerk einmalig). Der aktuelle Gerätenamen entspricht dem Standard Gerätenamen (epower.s0).

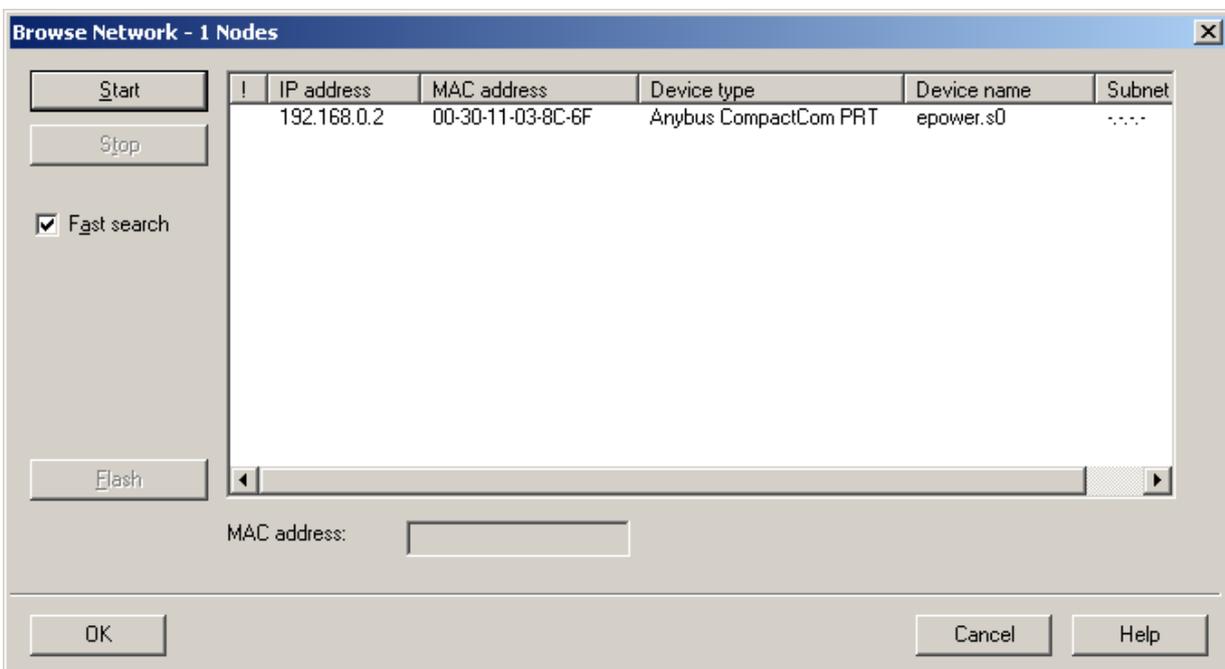


Abbildung 12-22: EPower im Konfigurationstool gefunden

Der Gerätetyp wird als „Anybus CompactCom PRT“ identifiziert. Sie erkennen hier den Standard Stationsnamen epower.s0.

Wählen Sie nun Ihr Gerät aus und bestätigen Sie mit „OK“.

Im Fenster „Edit Ethernet Node“ (unten) können Sie die IP Adresse des EPower und den „Profinet Device Name“ des Geräts ändern.

In diesem Fall haben wir den Standard Stationsnamen „epower.s0“ in „eurotherm.epower.station.s1“ geändert.

	<p><b>Warnung!</b> Damit Sie den EPower Stationsnamen über Ihr Konfigurationstool (z. B. Step7) ändern können, müssen Sie den Parameter „COMMS.PNInitMode“ auf „MASTER mode“ (0) setzen. Sollten Sie dies vergessen haben, wird der über das Konfigurationstool eingestellte Wert beim nächsten EPower Start überschrieben. Damit wäre Ihr Netzwerk unkonfiguriert.</p>
---	---

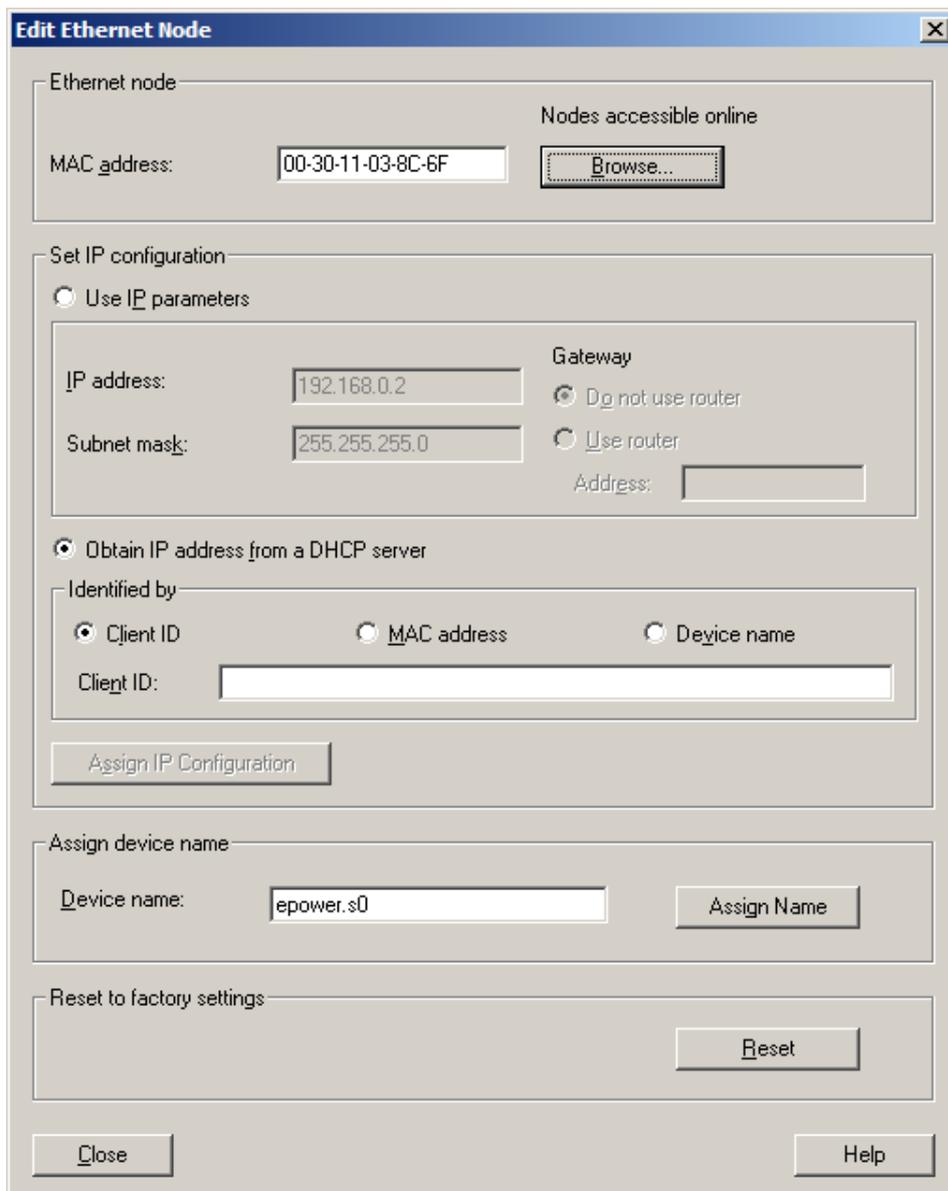


Abbildung 12-23: Konfiguration des Geräts

### 12.10.6 Konfiguration der Anwendung

Nachdem Sie den Gerätenamen konfiguriert haben, geben Sie diesen Namen in Ihre Anwendung ein.

Doppelklicken Sie hierfür auf das „EPower“ Gerät auf dem Ethernet Bus und geben Sie den Namen ein, der im echten Gerät im Feld „Device Name“ (Abbildung 12-24) zu finden ist (ebenso „Eurotherm.epower.station.s1“).

Danach ist es üblich, dass der IO Controller die IP Adresse einstellt. Sie können jedoch die IP Adresse auch manuell einstellen, indem Sie die Markierung aus dem Kästchen „Assign IP address via IO controller“ entfernen“.

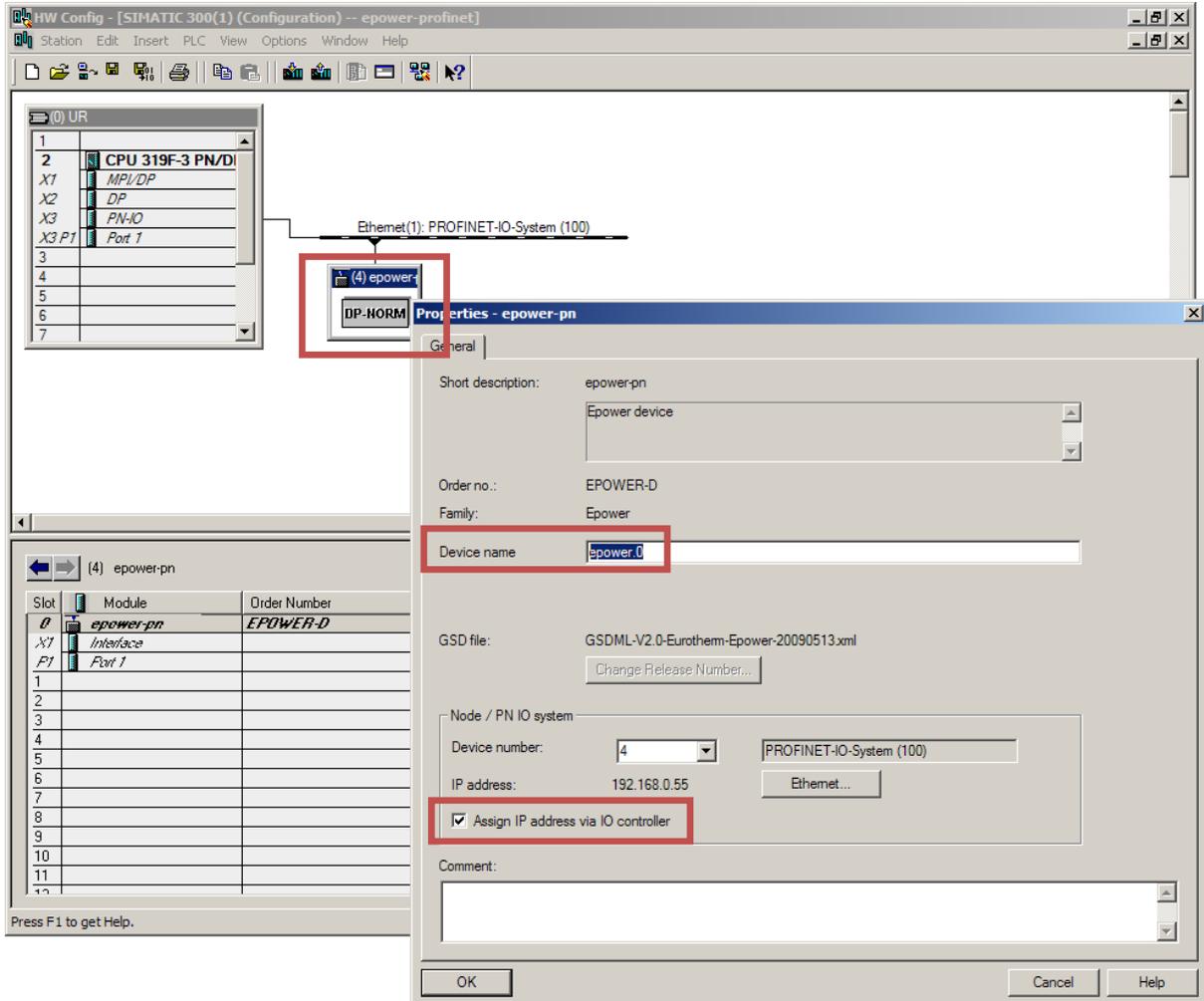


Abbildung 12-24: Konfiguration des Gerätenamens in Ihrer Anwendung

### 12.10.7 E/A Konfiguration

Nun müssen Sie die E/A Konfiguration für den zyklischen Datenaustausch vornehmen. Der zyklische Datenaustausch folgt den Regeln und Begrenzungen des EPower „Fieldbus I/O Gateway“, wie in den Abschnitten 8.6 und 12.5 beschrieben.

Damit die Anwendung arbeiten kann, muss die Konfiguration im EPower „Fieldbus I/O Gateway“ und in Step7 übereinstimmen (Abbildung 12-24 und Abbildung 1225).

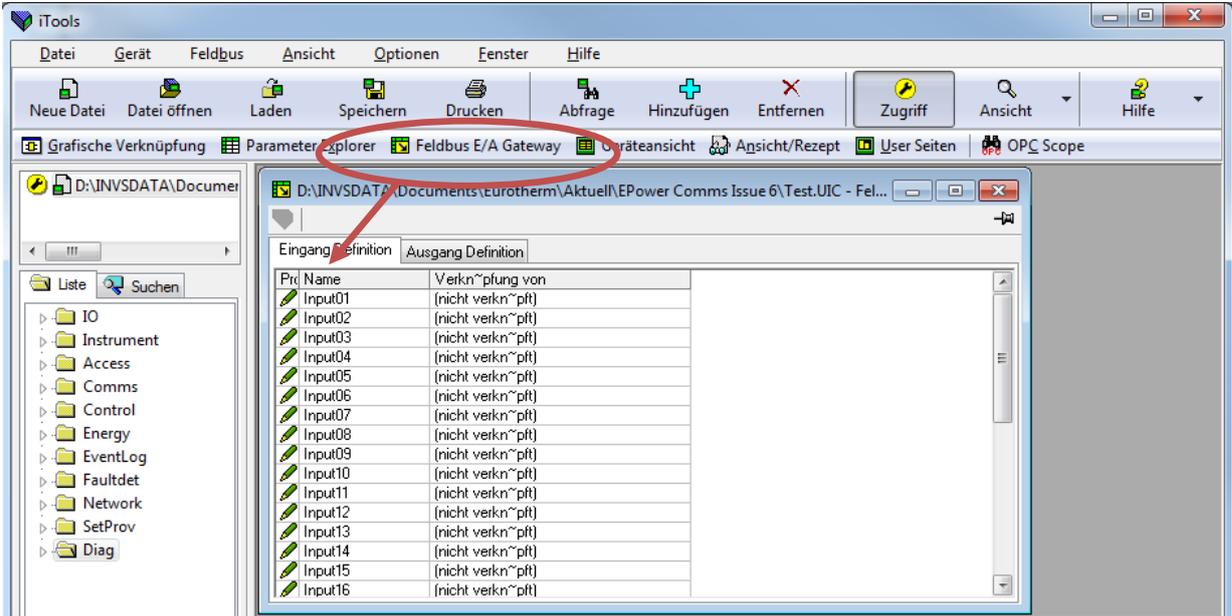


Abbildung 12-25: Fieldbus I/O Gateway für zyklischen Datenaustausch

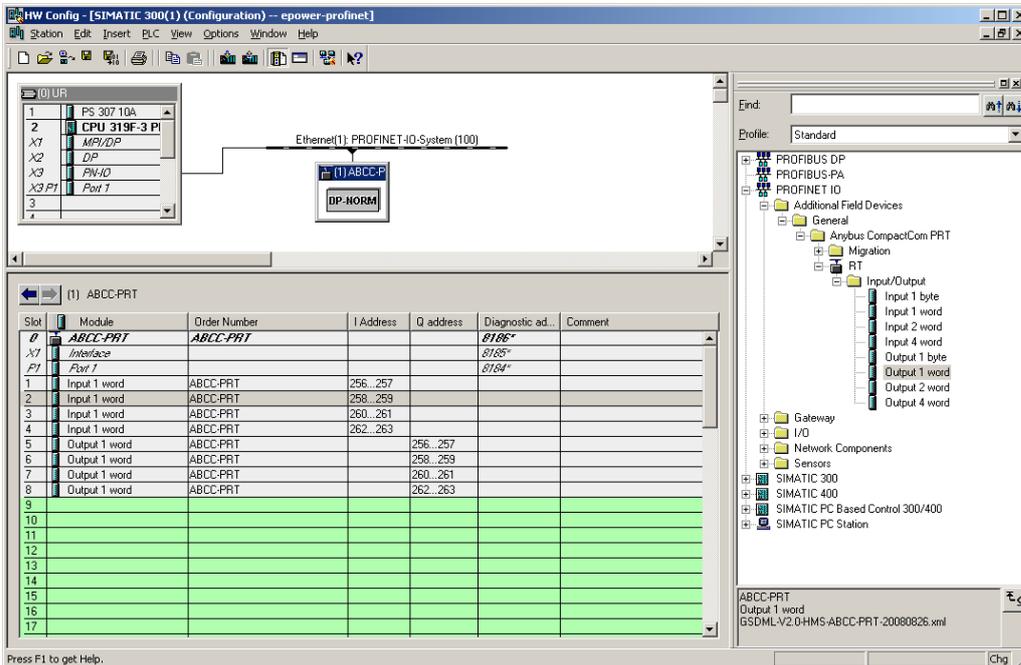


Abbildung 12-26: Konfiguration des zyklischen Datenaustauschs in Step7

**⚠️ Warnung!**

Entgegen der Anzeige in der „Input/Output“ Liste, sind nur die Datentypen „Input 1 Word“ und „Output 1 Word“ für den zyklischen Datenaustausch mit dem EPower Steller zulässig. Verwenden Sie andere Typen, führt dies zu Kommunikationsfehlern und dem Abbruch der Kommunikation. Konfigurieren Sie zuerst die Eingänge, dann die Ausgänge.

## 12.11 FEHLERSUCHE

### Keine Kommunikation:

- Prüfen Sie die Verdrahtung sorgfältig in Hinsicht auf die Steckerverbindungen.
- Überprüfen Sie das „Comms“ Menü in der Konfigurationsebene und stellen Sie sicher, dass der Parameter „Ident“ unter „User“ „Network“ und das „Protokoll“ „PROFINET“ anzeigt. Ist dies nicht der Fall, ist das Gerät eventuell nicht mit dem richtigen PROFINET Kommunikationsmodul ausgestattet oder das Modul wird vom EPower Steller nicht erkannt.
- Stellen Sie sicher, dass „IP Adresse“, „Subnet Maske“ und „Gateway“ im „Comms“ Menü für das Netzwerk eindeutig konfiguriert sind.
- Versichern Sie sich, dass der Stationsname zwischen Ihrem PROFINET-Master (SPS) und dem EPower Steller korrekt ist. Achten Sie darauf, dass bei der Eingabe eines eigenen Namens für den EPower Steller der Parameter „PNinitName“ auf „False“ gesetzt ist, damit der EPower Stationsname nicht während des nächsten Starts überschrieben wird.
- Haben Sie die richtige EPower GSD-Datei installiert?
- Prüfen Sie die Konfiguration des Netzwerks. Vergewissern Sie sich, dass die Konfiguration korrekt zum PROFINET Mastermodul heruntergeladen wurde.
- Versichern Sie sich, dass das PROFINET Mastermodul Eingangs-/Ausgangsparameter Mapping korrekt angepasst ist. Versucht der Master mehr Daten zu lesen (Eingang) oder zu schreiben (Ausgang), als im EPower Slave registriert, bricht der EPower Slave die Kommunikation ab.
- Wenn nötig, ersetzen Sie ein fehlerhaftes Gerät durch ein Duplikat und testen Sie den Aufbau erneut.

## 12.12 REFERENZEN

1. PI - Profibus und PROFINET International [www.profinet.com](http://www.profinet.com).
2. Siemens Automation [www.automation.siemens.com](http://www.automation.siemens.com).

## 13. ANHANG A - WARNUNG

### 13.1 KONTINUIERLICHES SCHREIBEN ZU PARAMETERN

Einige der EPower Parameter sind in einem EEPROM gespeichert um sicherzustellen, dass die Konfiguration auch nach einem Neustart erhalten bleibt. Normalerweise benötigen diese Parameter keine regelmäßige Änderung. Verwenden Sie jedoch diese Parameter im Kommunikations Gateway in iTools, wird ständig zu ihnen geschrieben. Dies kann mit der Zeit zu einer Beschädigung des EEPROMs führen, die durch die Meldung „EE Checksum Fail“ nach einem Neustart angezeigt wird.

In der folgenden Tabelle finden Sie alle Parameter, zu denen nicht kontinuierlich geschrieben werden darf.

<table border="1"> <thead> <tr> <th>Access</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Access.IM</td></tr> <tr><td>Access.Keylock</td></tr> <tr><td>Access.ClearMemory</td></tr> <tr><td>Access.EngineerPasscode</td></tr> <tr><td>Access.ConfigurationPasscode</td></tr> <tr><td>Access.QuickStartPasscode</td></tr> </tbody> </table>	Access	Access.IM	Access.Keylock	Access.ClearMemory	Access.EngineerPasscode	Access.ConfigurationPasscode	Access.QuickStartPasscode	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Control.Setup.NominalPV</td></tr> <tr><td>Control.Setup.EnLimit</td></tr> <tr><td>Control.Setup.TransferEn</td></tr> <tr><td>Control.Setup.FFType</td></tr> <tr><td>Control.Setup.FFGain</td></tr> <tr><td>Control.Setup.FFOffset</td></tr> <tr><td>Control.Setup.BleedScale</td></tr> <tr><td>Control.Main.SP</td></tr> <tr><td>Control.Main.TransferSpan</td></tr> <tr><td>Control.Main.TI</td></tr> <tr><td>Control.Limit.SP1</td></tr> <tr><td>Control.Limit.SP2</td></tr> <tr><td>Control.Limit.SP3</td></tr> <tr><td>Control.Limit.TI</td></tr> <tr><td>Control.AlmDis.ClosedLoop</td></tr> <tr><td>Control.AlmDis.PVTransfer</td></tr> <tr><td>Control.AlmDis.Limitation</td></tr> <tr><td>Control.AlmLat.ClosedLoop</td></tr> <tr><td>Control.AlmLat.PVTransfer</td></tr> <tr><td>Control.AlmLat.Limitation</td></tr> <tr><td>Control.AlmStop.ClosedLoop</td></tr> </tbody> </table>	Control	Control.Setup.NominalPV	Control.Setup.EnLimit	Control.Setup.TransferEn	Control.Setup.FFType	Control.Setup.FFGain	Control.Setup.FFOffset	Control.Setup.BleedScale	Control.Main.SP	Control.Main.TransferSpan	Control.Main.TI	Control.Limit.SP1	Control.Limit.SP2	Control.Limit.SP3	Control.Limit.TI	Control.AlmDis.ClosedLoop	Control.AlmDis.PVTransfer	Control.AlmDis.Limitation	Control.AlmLat.ClosedLoop	Control.AlmLat.PVTransfer	Control.AlmLat.Limitation	Control.AlmStop.ClosedLoop	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Comms</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Comms.User.IP_address_2</td></tr> <tr><td>Comms.User.IP_address_3</td></tr> <tr><td>Comms.User.IP_address_4</td></tr> <tr><td>Comms.User.Subnet_Mask_1</td></tr> <tr><td>Comms.User.Subnet_Mask_2</td></tr> <tr><td>Comms.User.Subnet_Mask_3</td></tr> <tr><td>Comms.User.Subnet_Mask_4</td></tr> <tr><td>Comms.User.Default_Gateway_1</td></tr> <tr><td>Comms.User.Default_Gateway_2</td></tr> <tr><td>Comms.User.Default_Gateway_3</td></tr> <tr><td>Comms.User.Protocol</td></tr> <tr><td>Comms.User.Default_Gateway_4</td></tr> <tr><td>Comms.User.Pref_Mstr_IP_1</td></tr> <tr><td>Comms.User.Pref_Mstr_IP_2</td></tr> <tr><td>Comms.User.Pref_Mstr_IP_3</td></tr> <tr><td>Comms.User.Pref_Mstr_IP_4</td></tr> <tr><td>Comms.User.ShowMac</td></tr> <tr><td>Comms.User.Baud</td></tr> <tr><td>Comms.User.Address</td></tr> <tr><td>Comms.User.Network_Version</td></tr> <tr><td>Comms.User.Extension_Cycles</td></tr> <tr><td>Comms.User.PninitMode</td></tr> <tr><td>Comms.User.Parity</td></tr> <tr><td>Comms.User.PNDevNum</td></tr> <tr><td>Comms.User.Delay</td></tr> <tr><td>Comms.User.UnitIdent</td></tr> <tr><td>Comms.User.DCHP_enable</td></tr> <tr><td>Comms.User.IP_address_1</td></tr> <tr><td>Comms.RmtPanel.Address</td></tr> <tr><td>Comms.RmtPanel.Baud</td></tr> </tbody> </table>	Comms	Comms.User.IP_address_2	Comms.User.IP_address_3	Comms.User.IP_address_4	Comms.User.Subnet_Mask_1	Comms.User.Subnet_Mask_2	Comms.User.Subnet_Mask_3	Comms.User.Subnet_Mask_4	Comms.User.Default_Gateway_1	Comms.User.Default_Gateway_2	Comms.User.Default_Gateway_3	Comms.User.Protocol	Comms.User.Default_Gateway_4	Comms.User.Pref_Mstr_IP_1	Comms.User.Pref_Mstr_IP_2	Comms.User.Pref_Mstr_IP_3	Comms.User.Pref_Mstr_IP_4	Comms.User.ShowMac	Comms.User.Baud	Comms.User.Address	Comms.User.Network_Version	Comms.User.Extension_Cycles	Comms.User.PninitMode	Comms.User.Parity	Comms.User.PNDevNum	Comms.User.Delay	Comms.User.UnitIdent	Comms.User.DCHP_enable	Comms.User.IP_address_1	Comms.RmtPanel.Address	Comms.RmtPanel.Baud
Access																																																														
Access.IM																																																														
Access.Keylock																																																														
Access.ClearMemory																																																														
Access.EngineerPasscode																																																														
Access.ConfigurationPasscode																																																														
Access.QuickStartPasscode																																																														
Control																																																														
Control.Setup.NominalPV																																																														
Control.Setup.EnLimit																																																														
Control.Setup.TransferEn																																																														
Control.Setup.FFType																																																														
Control.Setup.FFGain																																																														
Control.Setup.FFOffset																																																														
Control.Setup.BleedScale																																																														
Control.Main.SP																																																														
Control.Main.TransferSpan																																																														
Control.Main.TI																																																														
Control.Limit.SP1																																																														
Control.Limit.SP2																																																														
Control.Limit.SP3																																																														
Control.Limit.TI																																																														
Control.AlmDis.ClosedLoop																																																														
Control.AlmDis.PVTransfer																																																														
Control.AlmDis.Limitation																																																														
Control.AlmLat.ClosedLoop																																																														
Control.AlmLat.PVTransfer																																																														
Control.AlmLat.Limitation																																																														
Control.AlmStop.ClosedLoop																																																														
Comms																																																														
Comms.User.IP_address_2																																																														
Comms.User.IP_address_3																																																														
Comms.User.IP_address_4																																																														
Comms.User.Subnet_Mask_1																																																														
Comms.User.Subnet_Mask_2																																																														
Comms.User.Subnet_Mask_3																																																														
Comms.User.Subnet_Mask_4																																																														
Comms.User.Default_Gateway_1																																																														
Comms.User.Default_Gateway_2																																																														
Comms.User.Default_Gateway_3																																																														
Comms.User.Protocol																																																														
Comms.User.Default_Gateway_4																																																														
Comms.User.Pref_Mstr_IP_1																																																														
Comms.User.Pref_Mstr_IP_2																																																														
Comms.User.Pref_Mstr_IP_3																																																														
Comms.User.Pref_Mstr_IP_4																																																														
Comms.User.ShowMac																																																														
Comms.User.Baud																																																														
Comms.User.Address																																																														
Comms.User.Network_Version																																																														
Comms.User.Extension_Cycles																																																														
Comms.User.PninitMode																																																														
Comms.User.Parity																																																														
Comms.User.PNDevNum																																																														
Comms.User.Delay																																																														
Comms.User.UnitIdent																																																														
Comms.User.DCHP_enable																																																														
Comms.User.IP_address_1																																																														
Comms.RmtPanel.Address																																																														
Comms.RmtPanel.Baud																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Alarm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Alarm.AlmDis.ExternIn</td></tr> <tr><td>Alarm.AlmLat.ExternIn</td></tr> <tr><td>Alarm.AlmStop.ExternIn</td></tr> <tr><td>Alarm</td></tr> </tbody> </table>	Alarm	Alarm.AlmDis.ExternIn	Alarm.AlmLat.ExternIn	Alarm.AlmStop.ExternIn	Alarm																																																									
Alarm																																																														
Alarm.AlmDis.ExternIn																																																														
Alarm.AlmLat.ExternIn																																																														
Alarm.AlmStop.ExternIn																																																														
Alarm																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>AnalogIP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>AnalogIP.Main.Type</td></tr> <tr><td>AnalogIP.Main.RangeHigh</td></tr> <tr><td>AnalogIP.Main.RangeLow</td></tr> </tbody> </table>	AnalogIP	AnalogIP.Main.Type	AnalogIP.Main.RangeHigh	AnalogIP.Main.RangeLow																																																										
AnalogIP																																																														
AnalogIP.Main.Type																																																														
AnalogIP.Main.RangeHigh																																																														
AnalogIP.Main.RangeLow																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>AnalogOP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>AnalogOP.Main.Type</td></tr> <tr><td>AnalogOP.Main.RangeHigh</td></tr> <tr><td>AnalogOP.Main.RangeLow</td></tr> <tr><td>AnalogOP.AlmDis.OutputFault</td></tr> <tr><td>AnalogOP.AlmLat.OutputFault</td></tr> <tr><td>AnalogOP.AlmStop.OutputFault</td></tr> </tbody> </table>	AnalogOP	AnalogOP.Main.Type	AnalogOP.Main.RangeHigh	AnalogOP.Main.RangeLow	AnalogOP.AlmDis.OutputFault	AnalogOP.AlmLat.OutputFault	AnalogOP.AlmStop.OutputFault	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Counter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Counter.Enable</td></tr> <tr><td>Counter.Direction</td></tr> <tr><td>Counter.Clock</td></tr> <tr><td>Counter.Target</td></tr> </tbody> </table>	Counter	Counter.Enable	Counter.Direction	Counter.Clock	Counter.Target																																																	
AnalogOP																																																														
AnalogOP.Main.Type																																																														
AnalogOP.Main.RangeHigh																																																														
AnalogOP.Main.RangeLow																																																														
AnalogOP.AlmDis.OutputFault																																																														
AnalogOP.AlmLat.OutputFault																																																														
AnalogOP.AlmStop.OutputFault																																																														
Counter																																																														
Counter.Enable																																																														
Counter.Direction																																																														
Counter.Clock																																																														
Counter.Target																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>AnSwitch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>AnSwitch.In4</td></tr> <tr><td>AnSwitch.In5</td></tr> <tr><td>AnSwitch.In6</td></tr> <tr><td>AnSwitch.In7</td></tr> <tr><td>AnSwitch.In8</td></tr> <tr><td>AnSwitch.HighLimit</td></tr> <tr><td>AnSwitch.LowLimit</td></tr> <tr><td>AnSwitch.Fallback</td></tr> <tr><td>AnSwitch.FallbackVal</td></tr> <tr><td>AnSwitch.Select</td></tr> <tr><td>AnSwitch.In1</td></tr> <tr><td>AnSwitch.In2</td></tr> <tr><td>AnSwitch.In3</td></tr> </tbody> </table>	AnSwitch	AnSwitch.In4	AnSwitch.In5	AnSwitch.In6	AnSwitch.In7	AnSwitch.In8	AnSwitch.HighLimit	AnSwitch.LowLimit	AnSwitch.Fallback	AnSwitch.FallbackVal	AnSwitch.Select	AnSwitch.In1	AnSwitch.In2	AnSwitch.In3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Digital</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Digital.Type</td></tr> <tr><td>Digital.Invert</td></tr> </tbody> </table>	Digital	Digital.Type	Digital.Invert																																												
AnSwitch																																																														
AnSwitch.In4																																																														
AnSwitch.In5																																																														
AnSwitch.In6																																																														
AnSwitch.In7																																																														
AnSwitch.In8																																																														
AnSwitch.HighLimit																																																														
AnSwitch.LowLimit																																																														
AnSwitch.Fallback																																																														
AnSwitch.FallbackVal																																																														
AnSwitch.Select																																																														
AnSwitch.In1																																																														
AnSwitch.In2																																																														
AnSwitch.In3																																																														
Digital																																																														
Digital.Type																																																														
Digital.Invert																																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Energy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Energy.Type</td></tr> <tr><td>Energy.PulseScale</td></tr> <tr><td>Energy.PulseLen</td></tr> <tr><td>Energy.AutoScaleUnits</td></tr> <tr><td>Energy.UsrEnergyUnit</td></tr> <tr><td>Energy.TotEnergyUnit</td></tr> </tbody> </table>	Energy	Energy.Type	Energy.PulseScale	Energy.PulseLen	Energy.AutoScaleUnits	Energy.UsrEnergyUnit	Energy.TotEnergyUnit	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FiringOP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>FiringOP.LoadType</td></tr> <tr><td>FiringOP.SafetyRamp</td></tr> <tr><td>FiringOP.SoftStart</td></tr> <tr><td>FiringOP.SoftStop</td></tr> <tr><td>FiringOP.DelayedTrigger</td></tr> </tbody> </table>	FiringOP	FiringOP.LoadType	FiringOP.SafetyRamp	FiringOP.SoftStart	FiringOP.SoftStop	FiringOP.DelayedTrigger																																															
Energy																																																														
Energy.Type																																																														
Energy.PulseScale																																																														
Energy.PulseLen																																																														
Energy.AutoScaleUnits																																																														
Energy.UsrEnergyUnit																																																														
Energy.TotEnergyUnit																																																														
FiringOP																																																														
FiringOP.LoadType																																																														
FiringOP.SafetyRamp																																																														
FiringOP.SoftStart																																																														
FiringOP.SoftStop																																																														
FiringOP.DelayedTrigger																																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Faultdet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Faultdet.GlobalDis</td></tr> </tbody> </table>	Faultdet	Faultdet.GlobalDis	<table border="1"> <thead> <tr> <th>IPMonitor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>IPMonitor.In</td></tr> <tr><td>IPMonitor.Threshold</td></tr> <tr><td>IPMonitor.AlarmDays</td></tr> <tr><td>IPMonitor.AlarmTime</td></tr> </tbody> </table>	IPMonitor	IPMonitor.In	IPMonitor.Threshold	IPMonitor.AlarmDays	IPMonitor.AlarmTime																																																					
Faultdet																																																														
Faultdet.GlobalDis																																																														
IPMonitor																																																														
IPMonitor.In																																																														
IPMonitor.Threshold																																																														
IPMonitor.AlarmDays																																																														
IPMonitor.AlarmTime																																																														

<b>Lgc2</b>
Lgc2.Oper
Lgc2.In1
Lgc2.In2
Lgc2.FallbackType
Lgc2.Invert
Lgc2.Hysteresis

<b>Lgc8</b>
Lgc8.Oper
Lgc8.In6
Lgc8.In7
Lgc8.In8
Lgc8.NumIn
Lgc8.InInvert
Lgc8.OutInvert
Lgc8.In1
Lgc8.In2
Lgc8.In3
Lgc8.In4
Lgc8.In5

<b>LTC</b>
LTC.MainPrm.Type
LTC.MainPrm.TapNb
LTC.MainPrm.S1
LTC.MainPrm.S2
LTC.MainPrm.S3
LTC.AlmDis.Fuse
LTC.AlmDis.Temp
LTC.AlmLat.Fuse
LTC.AlmLat.Temp

<b>Math2</b>
Math2.Oper
Math2.Select
Math2.In1
Math2.In2
Math2.In1Mul
Math2.In2Mul
Math2.Units
Math2.Resolution
Math2.LowLimit
Math2.HighLimit
Math2.Fallback
Math2.FallbackVal

<b>Modultr</b>
Modultr.Mode
Modultr.MinOnTime
Modultr.CycleTime
Modultr.LgcMode
Modultr.SwitchPA

<b>Network</b>
Network.Setup.VdipsThreshold
Network.Setup.FreqDriftThreshold
Network.Setup.ChopOffThreshold1
Network.Setup.ChopOffThreshold2
Network.Setup.ChopOffNb
Network.Setup.ChopOffWindow
Network.Setup.OverVoltThreshold
Network.Setup.UnderVoltThreshold
Network.Setup.HeatsinkPreTemp
Network.Setup.VMaximum
Network.Setup.PLFsensitivity
Network.Setup.PLUthreshold
Network.Setup.OverIThreshold
Network.Setup.HeaterType
Network.Setup.VlineNominal
Network.Setup.VloadNominal
Network.Setup.IMaximum
Network.Setup.INominal
Network.Setup.IextScale
Network.Setup.VextScale
Network.AlmDis.MissMains
Network.AlmDis.ChopOff
Network.AlmDis.PLF
Network.AlmDis.PLU
Network.AlmDis.MainsVoltFault
Network.AlmDis.PreTemp
Network.AlmDis.OverCurrent

<b>SetProv</b>
SetProv.SPSelect
SetProv.SPTrack
SetProv.SPUnits
SetProv.HiRange
SetProv.RemSelect
SetProv.LocalSP
SetProv.Limit
SetProv.RampRate
SetProv.DisRamp

<b>PLM</b>
PLM.Main.Type
PLM.Main.Period
PLM.Station.Address
PLM.Network.Ps
PLM.AlmDis.PrOverPs
PLM.AlmLat.PrOverPs

<b>PLMChan</b>
PLMChan.Group
PLMChan.ShedFactor

<b>Network (Continued)</b>
Network.AlmDis.ThyrSC
Network.AlmDis.OpenThyr
Network.AlmDis.FuseBlown
Network.AlmDis.OverTemp
Network.AlmDis.NetworkDips
Network.AlmDis.FreqFault
Network.AlmDis.PB24VFail
Network.AlmDis.TLF
Network.AlmLat.MissMains
Network.AlmLat.PLF
Network.AlmLat.PLU
Network.AlmLat.MainsVoltFault
Network.AlmLat.PreTemp
Network.AlmLat.OverCurrent
Network.AlmLat.ThyrSC
Network.AlmLat.FuseBlown
Network.AlmLat.OverTemp
Network.AlmLat.NetworkDips
Network.AlmLat.FreqFault
Network.AlmLat.PB24VFail
Network.AlmLat.TLF
Network.AlmStop.PLF
Network.AlmStop.PLU
Network.AlmStop.MainsVoltFault
Network.AlmStop.PreTemp
Network.AlmStop.TLF

<b>Total</b>
Total.In
Total.Units
Total.Resolution
Total.AlarmSP
Total.Run
Total.Hold
Total.Reset

<b>Timer</b>
Timer.Type
Timer.Time
Timer.In

<b>UsrVal</b>
UsrVal.Units
UsrVal.Resolution
UsrVal.HighLimit
UsrVal.LowLimit
UsrVal.Val
UsrVal.Status

### 13.1.1 Lösung:

Zwei unterschiedliche Lösungen stehen Ihnen für dieses Problem zur Verfügung:

1. Prüfen Sie die IO Gateway Konfiguration in iTools und stellen Sie sicher, dass keiner der genannten Parameter enthalten ist. Sollte ein solcher Parameter vorhanden sein, müssen Sie eine Alternative suchen. Möchten Sie z. B. den Sollwert ändern, sollten Sie anstatt direkt in den Parameter Control.MainSP (gespeichert im EEPROM) zu schreiben, einen SetProv Block verwenden und in SetProv.Remote1 (nicht im EEPROM gespeichert) schreiben. Das Ergebnis ist gleich, diese Lösung hat aber keine Auswirkungen auf die Lebenszeit des EEPROM.
2. In neueren Versionen des EPower (ab V3.01) ist die Handhabung der IO Gateway Schreibvorgänge anders. Keine durch das IO Gateway modifizierten Parameter werden im EEPROM gespeichert. Die Speicherung im EEPROM wird ausschließlich durch andere Schreibmethoden erreicht. In der iTools Hilfe erscheint nun eine Warnung, dass das zyklische Schreiben dieser Parameter nicht empfohlen wird.

Weitere Informationen erhalten Sie direkt von Eurotherm.

## 13.2 SKALIERTE INTEGER

Die Modbusadresse wird verwendet, um Parameterwerte in einem 16-bit skalierten Integerformat zu lesen/schreiben. Zusätzlich besitzen alle Parameter eine Modbusadresse im IEEE Bereich [(2 \* skalierte Integeradresse) + 0x8000], die zum Lesen/Schreiben von Werten im ursprünglichen Format verwendet werden kann. Das 16-bit skalierte Integerformat wird hauptsächlich in der Industrie verwendet und manche Netzwerk-Master haben nur die Möglichkeit Werte in diesem Format zu verarbeiten.

Parameter, die im ursprünglichen Format größer sind, als der maximal zulässige 16-bit skalierte Integerwert (32767) müssen in jedem Fall skaliert werden, damit die Werte über die 16-bit skalierte Integer Comms Adresse zu lesen/zu schreiben sind.

In diesem Abschnitt finden Sie eine Beschreibung des verwendeten Vorgehens bei der Skalierung von Werten, wenn über die skalierte Integer Modbusadresse auf sie zugegriffen wird. Zusätzlich finden Sie eine Liste der auf diese Weise skalierten Parameter und die Art der angewendeten Skalierung.

### 13.2.1 Rückskalierung

Parameter, die eine Rückskalierung benötigen, werden in eines der folgenden Formate skaliert:

Kilo mit 1dp (z. B. 124680W skaliert in 124.7KW). Effektiver Bereich: 100W - 3.2766MW

Kilo mit 2dp (z. B. 124680W skaliert in 124.68KW). Effektiver Bereich: 10W - 327.66KW

Mega mit 2dp (z. B. 124680W skaliert in 0.12MW). Effektiver Bereich: 10KW - 327.66MW

**Anmerkung 1:** Skalierungsformate sind vordefiniert - sie sind nicht durch Sie konfigurierbar.

**Anmerkung 2:** Werte werden auf-/abgerundet.

### 13.2.2 Parameter, die immer rückskaliert werden

Einige Parameter im EPower benötigen IMMER eine Rückskalierung, wenn auf sie über die skalierte Integer Comms zugegriffen wird. Diese Parameter werden an einem Punkt des Lesens/Schreibens über die skalierte Integer Comms Adresse „abgefangen“, damit die Rückskalierung angewendet werden kann.

Folgende Tabelle enthält die Parameter, die immer eine Rückskalierung benötigen:

Parameter	Rückskalierungsfaktor
Network.1-4.Meas.PBurst	KILO (1dp)
Network.1-4.Meas.P	KILO (1dp)
Network.1-4.Meas.S	KILO (1dp)
Network.1-4.Meas.Q	KILO (1dp)
Network.1-4.Meas.IsqBurst	KILO (1dp)
Network.1-4.Meas.Isq	KILO (1dp)
Network.1-4.Meas.IsqMax	KILO (1dp)
Network.1-4.Meas.VsqBurst	KILO (1dp)
Network.1-4.Meas.Vsq	KILO (1dp)
Network.1-4.Meas.VsqMax	KILO (1dp)
PLM.Network.Pmax	MEGA (2dp)
PLM.Network.Pt	MEGA (2dp)
PLM.Network.Ps	MEGA (2dp)
PLM.Network.Pr	MEGA (2dp)
PLMChan.PZmax	KILO (1dp)

### 13.2.3 Bedingte Rückskalierung

Die Rückskalierung anderer Parameter im EPower Steller ist abhängig von der Soft Wiring Konfiguration des Geräts.

Beim Start wird nach der Prüfung der Verknüpfungen der Algorithmus für die bedingte Rückskalierung aufgerufen. Dieser prüft die Verknüpfungen und konfiguriert zugehörige Skalierungsflags für die Parameter, die eine bedingte Rückskalierung benötigen. Wird auf diese Parameter über die skalierte Integer Comms zugegriffen, werden die zugehörigen Skalierungsflags getestet und die entsprechende Skalierung wird angewendet.

In folgender Tabelle finden Sie die Parameter aufgeführt, die bedingt rückskaliert werden und die Bedingung für die Anwendung des Rückskalierungsfaktors:

Parameter	Bedingung	Rückskalierungsfaktor
Control.1.Setup.NominalPV	Wenn Control.1.Main.PV von Network.1.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.2.Setup.NominalPV	Wenn Control.2.Main.PV von Network.2.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.3.Setup.NominalPV	Wenn Control.3.Main.PV von Network.3.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.4.Setup.NominalPV	Wenn Control.4.Main.PV von Network.4.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.1.Main.PV	Wenn von Network.1.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.2.Main.PV	Wenn von Network.2.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.3.Main.PV	Wenn von Network.3.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.4.Main.PV	Wenn von Network.4.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.1.Main.TransferPV	Wenn von Network.1.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.2.Main.TransferPV	Wenn von Network.2.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.3.Main.TransferPV	Wenn von Network.3.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.4.Main.TransferPV	Wenn von Network.4.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.1.Main.TransferSpan	Wenn Control.1.Main.PV von Network.1.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.2.Main.TransferSpan	Wenn Control.2.Main.PV von Network.2.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.3.Main.TransferSpan	Wenn Control.3.Main.PV von Network.3.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.4.Main.TransferSpan	Wenn Control.4.Main.PV von Network.4.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.1.Limit.PV1	Wenn von Network.1.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.2.Limit.PV1	Wenn von Network.2.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.3.Limit.PV1	Wenn von Network.3.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.4.Limit.PV1	Wenn von Network.4.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.1.Limit.PV2	Wenn von Network.1.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.2.Limit.PV2	Wenn von Network.2.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.3.Limit.PV2	Wenn von Network.3.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.4.Limit.PV2	Wenn von Network.4.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.1.Limit.PV3	Wenn von Network.1.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.2.Limit.PV3	Wenn von Network.2.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.3.Limit.PV3	Wenn von Network.3.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.4.Limit.PV3	Wenn von Network.4.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.1.Limit.SP1	Wenn Control.1.Limit.PV1 von Network.1.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.2.Limit.SP1	Wenn Control.2.Limit.PV1 von Network.2.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.3.Limit.SP1	Wenn Control.3.Limit.PV1 von Network.3.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.4.Limit.SP1	Wenn Control.4.Limit.PV1 von Network.4.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.1.Limit.SP2	Wenn Control.1.Limit.PV2 von Network.1.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.2.Limit.SP2	Wenn Control.2.Limit.PV2 von Network.2.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.3.Limit.SP2	Wenn Control.3.Limit.PV2 von Network.3.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.4.Limit.SP2	Wenn Control.4.Limit.PV2 von Network.4.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.1.Limit.SP3	Wenn Control.1.Limit.PV3 von Network.1.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.2.Limit.SP3	Wenn Control.2.Limit.PV3 von Network.2.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.3.Limit.SP3	Wenn Control.3.Limit.PV3 von Network.3.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
Control.4.Limit.SP3	Wenn Control.4.Limit.PV3 von Network.4.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)
SetProv.1.Remote1	Wenn Control.n.Main.PV von Network.n.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist	KILO (1dp)

Parameter	Bedingung	Rückskalierungsfaktor
	<i>(wobei n die Instanz der Regelblocks ist, mit dem SetProv.1.WorkingSP verknüpft ist)</i>	
SetProv.2.Remote1	Wenn Control.n.Main.PV von Network.n.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist <i>(wobei n die Instanz der Regelblocks ist, mit dem SetProv.2.WorkingSP verknüpft ist)</i>	KILO (1dp)
SetProv.3.Remote1	Wenn Control.n.Main.PV von Network.n.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist <i>(wobei n die Instanz der Regelblocks ist, mit dem SetProv.3.WorkingSP verknüpft ist)</i>	KILO (1dp)
SetProv.4.Remote1	Wenn Control.n.Main.PV von Network.n.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist <i>(wobei n die Instanz der Regelblocks ist, mit dem SetProv.4.WorkingSP verknüpft ist)</i>	KILO (1dp)
SetProv.1.Remote2	Wenn Control.n.Main.PV von Network.n.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist <i>(wobei n die Instanz der Regelblocks ist, mit dem SetProv.1.WorkingSP verknüpft ist)</i>	KILO (1dp)
SetProv.2.Remote2	Wenn Control.n.Main.PV von Network.n.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist <i>(wobei n die Instanz der Regelblocks ist, mit dem SetProv.2.WorkingSP verknüpft ist)</i>	KILO (1dp)
SetProv.3.Remote2	Wenn Control.n.Main.PV von Network.n.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist <i>(wobei n die Instanz der Regelblocks ist, mit dem SetProv.3.WorkingSP verknüpft ist)</i>	KILO (1dp)
SetProv.4.Remote2	Wenn Control.n.Main.PV von Network.n.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist <i>(wobei n die Instanz der Regelblocks ist, mit dem SetProv.4.WorkingSP verknüpft ist)</i>	KILO (1dp)
SetProv.1.LocalSP	Wenn Control.n.Main.PV von Network.n.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist <i>(wobei n die Instanz der Regelblocks ist, mit dem SetProv.1.WorkingSP verknüpft ist)</i>	KILO (1dp)
SetProv.2.LocalSP	Wenn Control.n.Main.PV von Network.n.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist <i>(wobei n die Instanz der Regelblocks ist, mit dem SetProv.2.WorkingSP verknüpft ist)</i>	KILO (1dp)
SetProv.3.LocalSP	Wenn Control.n.Main.PV von Network.n.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist <i>(wobei n die Instanz der Regelblocks ist, mit dem SetProv.3.WorkingSP verknüpft ist)</i>	KILO (1dp)
SetProv.4.LocalSP	Wenn Control.n.Main.PV von Network.n.Meas.P, Vsq oder Isq verknüpft ist <i>(wobei n die Instanz der Regelblocks ist, mit dem SetProv.4.WorkingSP verknüpft ist)</i>	KILO (1dp)

### 13.2.4 Energiezähler Skalierung

Der Energiezähler hat zwei float32 Werte mit einem weiten dynamischen Bereich: 0 - 3e+12 (Wh). Diese Werte haben bereits eine eigene Skalierungseinheit, die Sie wählen können: Wh, kWh, 10 kWh, 100 kWh, MWh.

Damit die Werte des Energiezählers über die 16-bit skalierte Integer Comms gelesen werden können, müssen die vorhandenen Skalierungseinheiten auf 10 MWh und 100 MWh erweitert werden. Das ergibt einen Maximalwert von:

$$32767 (100 \text{ MWh}) \equiv 3.2767e+12 (Wh)$$

Der Netzwerk-Master kann dann diese Werte des Energiezählers lesen, indem er erst die Einheiten Parameter liest, dann den Werte Parameter und zum Schluss die nötige Berechnung durchführt.

## 14. ANHANG B - KOMMUNIKATION ERWEITERUNG MODBUS TCP UND MODBUS RTU

Dieser Anhang beschreibt die Verwendung des „Anybus I/O Gateway“ für Modbus TCP und Modbus RTU. Damit können Sie über die User Kommunikation (Modbus TCP oder Modbus RTU) bis zu 32 Eingangsparameter als Block lesen und bis zu 16 Ausgangsparameter als Block schreiben.

Die Funktion ermöglicht das Lesen und Schreiben von „Blöcken“ auf eine neue „spezielle“ Modbusadresse.

Der Lese-/Schreibzugriff auf diese „spezielle“ Modbusadresse ist indirekt über die Fieldbus I/O Gateway Eingangs-/Ausgangsdefinition Tabellen. Diese ermöglichen dann das blockweise Lesen und Schreiben von und zu im I/O Gateway definierten Parametern.

### 14.1 KONFIGURATION DER BLOCK LESEN UND SCHREIBEN TABELLE

Da die EPower Steller viele Parameter beinhalten ist es nötig, dass Sie festlegen, welche Eingangs- und Ausgangsparameter für das blockweise Lesen und Schreiben verfügbar sein sollen.

Konfigurieren Sie die Eingangs-/Ausgangsdefinitionen über iTools. Wählen Sie aus der unteren Werkzeugleiste „Fieldbus I/O Gateway“, um den in Abbildung 14-1 gezeigten Editor zu öffnen.

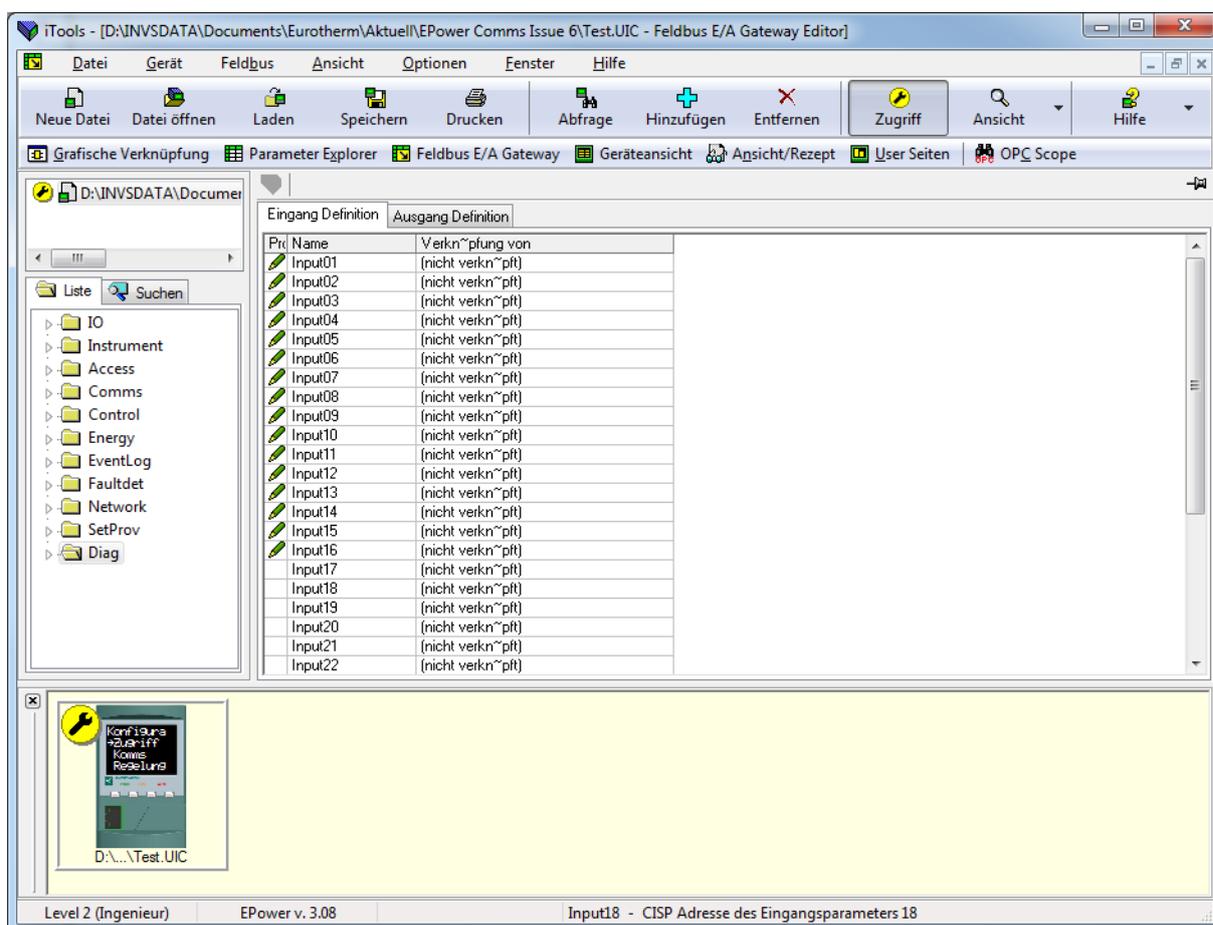


Abbildung 14-1: Fieldbus I/O Gateway Editor

Der Editor enthält zwei Registerkarten; die eine für die Definition der Eingänge, die andere für Ausgänge. „Eingänge“ sind Werte, die vom EPower Steller an den Modbus Master gesendet werden, z. B. Alarmstatusinformationen oder Messwerte, d. h. es sind lesbare Werte.

„Ausgänge“ sind Werte, die vom Master gesendet und vom EPower Steller verwendet werden, z. B. vom Master an den EPower geschriebene Sollwerte.

Das Verfahren zur Auswahl der Variablen ist das gleiche für die Eingangs- und Ausgangs-Registerkarte. Doppelklicken Sie auf die nächste verfügbare Position in den Eingangs- oder Ausgangsdaten und wählen Sie die Variable, die Sie ihnen zuordnen möchten. Ein Pop-up Fenster liefert einen Browser, in dem Sie eine Liste von Parametern öffnen können. Doppelklicken Sie auf den Parameter, um ihn der Eingangsdefinition zuzuordnen. Beachten Sie bitte, dass Sie Ein- und Ausgänge fortlaufend zuordnen müssen, da ein „nicht verknüpft“ Eintrag die Liste beendet, selbst wenn nachfolgende Zuordnungen vorhanden sind.

In Abbildung 14-2 sehen Sie ein Beispiel des Pop-up Fensters und der Eingangsliste.

Sie können maximal 32 Eingangs- und 16 Ausgangsparameter über den Fieldbus I/O Gateway Editor einstellen.

Der einzige Zugriff auf diese Tabelle läuft über das Lesen der spezifischen Adresse, die die erste Adresse der Tabelle darstellt. Die feste Adresse lautet 3078 (0x0C06).

In gleicher Weise und mit derselben festen Adresse können Sie blockweises Schreiben ausführen, um die im Ausgang I/O Gateway definierten Parameter zu verändern.

**Anmerkung:** Mit diesem Prinzip können in den I/O Gateway Eingangsdefinitionen definierte Parameter über „blockweise Lesen“ auf Adresse 3078 gelesen werden. Zu Parametern, die in den I/O Gateway Ausgangsdefinitionen festgelegt sind, kann über die gleiche „blockweise Schreiben“ Adresse 3078 geschrieben werden.

**Beispiel:** Angenommen, der erste Parameter im I/O Gateway ist als „main.PV“ und der erste Parameter in den Ausgangsdefinitionen ist als „setpointprovider.local setpoint“ definiert. Dann kann z. B. ein Wert von 900 gelesen und ein Wert von z. B. 50,0 geschrieben werden.

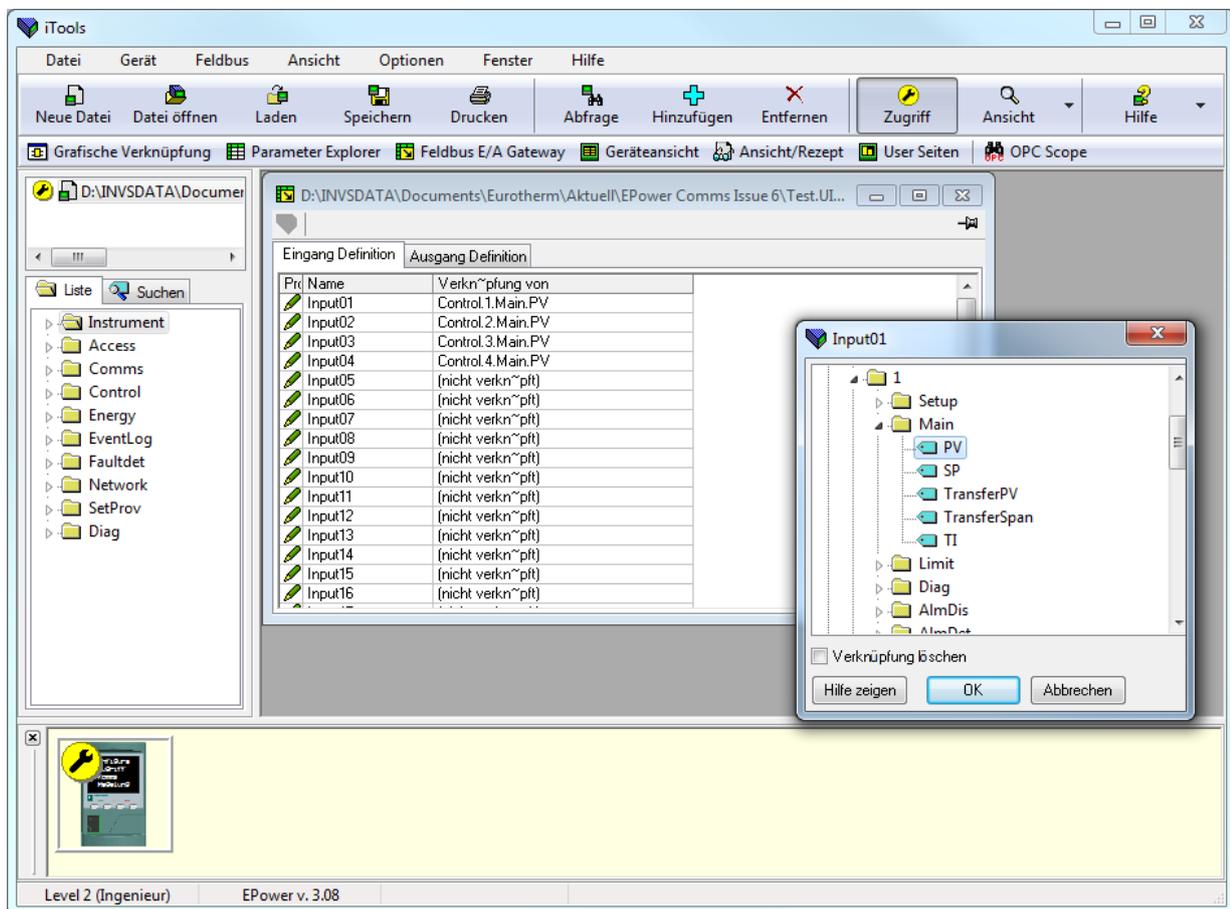


Abbildung 14-2: Zuweisung von Parametern

**15. ANHANG C - GLOSSAR**

ASCII	„American Standards Committee for Information Interchange“. In der normalen Verwendung bezieht sich ASCII auf den durch dieses Komitee definierten Zeichencode für den Austausch von Informationen zwischen Geräten.
Baud	Die Anzahl der Signalvariationen pro Sekunde. Zeigt die Übertragungsrate auf einer Leitung an.
Bus	Ein gemeinsames elektrisches Netzwerk ermöglicht es Geräten (PC, Regler usw.) miteinander zu kommunizieren.
CRC	„Cyclic Redundancy Check“. Der CRC ist ein Fehlerprüfcode mit zwei Bytes (16 bits) Länge und wird aus der vorausgehenden Meldung berechnet. Aus dem Vergleich des berechneten CRC mit dem empfangenen CRC kann die Gültigkeit der Meldung bestimmt werden.
Duplex (voll-duplex)	Ein Kommunikationskanal, der gleichzeitig in beide Richtungen arbeiten kann.
EIA	„Electrical Industries Association“. Das Normungsinstitut definiert die elektrischen Anforderungen an Kommunikationssysteme, wie EIA232, EIA422 und EIA485 (zuvor RS232, RS422, RS485).
EOT	Das „End of Transmission“ Segment ist eine inaktive Zeitspanne, die dem dreieinhalbfachen der Übertragungsdauer eines Zeichens entspricht. Das EOT Segment zeigt am Ende einer Meldung dem Empfänger, dass die nächste Übertragung zu einer neuen Meldung gehört und somit eine Geräteadressierung ist.
Halbduplex	Ein Kommunikationskanal, der in beide Richtungen arbeiten kann, jedoch nicht gleichzeitig
Message frame (Nachrichtenrahmen)	Eine Meldung besteht aus einer Anzahl von Zeichen die so angeordnet sind, dass das empfangene Gerät sie verstehen kann. Diese Struktur wird Nachrichtenrahmen genannt.
MSB	„Most significant Byte“
LSB	„Least significant Byte“
Nicht synchron	Ein Datenkanal, auf dem keine Zeitinformationen zwischen den kommunizierenden Geräten übertragen werden.
Parität	Die Parität ist ein Mechanismus zum Erkennen von Übertragungsfehlern, wenn einzelne Zeichen übertragen werden. Ein einzelnes binäres Digit, Paritätsbit genannt, kann den Wert 0 oder 1 annehmen, je nach Anzahl der Einsen in der Datenmeldung. Damit hat der Empfänger die Möglichkeit, einzelne Bitfehler zu erkennen.
RTU	„Remote Terminal Unit“. Dies bezieht sich auf den Code, der für den Austausch von Informationen zwischen Geräten verwendet wird.
RX	Empfänger in einem Kommunikationsbus.
Simplex	Ein Kommunikationskanal, der nur in eine Richtung arbeiten kann.
Startbit	Ein Spannungslevel, das den Anfang eines Zeichen Senderrahmens anzeigt.
Stopbit	Ein Spannungslevel, das das Ende eines Zeichen Senderrahmens anzeigt.
TX	Sender in einem Kommunikationsbus.

**16. ANHANG D - ASCII CODES**

HEX-ASCII TABELLE					
00	NUL	2B	+	56	V
01	SOH	2C	,	57	W
02	STX	2D	-	58	X
03	ETX	2E	.	59	Y
04	EOT	2F	/	5A	Z
05	ENQ	30	0	5B	[
06	ACK	31	1	5C	\
07	BEL	32	2	5D	]
08	BS	33	3	5E	^
09	HT	34	4	5F	-
0A	LF	35	5	60	`
0B	VT	36	6	61	a
0C	FF	37	7	62	b
0D	CR	38	8	63	c
0E	SO	39	9	64	d
0F	SI	3A	:	65	e
10	DLE	3B	;	66	f
11	DC1(X-ON)	3C	<	67	g
12	DC2	3D	=	68	h
13	DC3(X-OFF)	3E	>	69	i
14	DC4	3F	?	6A	j
15	NAK	40	@	6B	k
16	SYN	41	A	6C	l
17	ETB	42	B	6D	m
18	CAN	43	C	6E	n
19	EM	44	D	6F	o
1A	SUB	45	E	70	p
1B	ESC	46	F	71	q
1C	FS	47	G	72	r
1D	GS	48	H	73	s
1E	RS	49	I	74	t
1F	US	4A	J	75	u
20	space	4B	K	76	v
21	!	4C	L	77	w
22	"	4D	M	78	x
23	£	4E	N	79	y
24	\$	4F	O	7A	z
25	%	50	P	7B	{
26	&	51	Q	7C	
27	'	52	R	7D	}
28	(	53	S	7E	~
29	)	54	T	7F	DEL
2A	*	55	U		

**17. INDEX**

Abschluss.....	19, 50
Abschlusswiderstand .....	12, 20, 63, 73
Adresse .9, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 24, 31, 43, 44, 45, 49, 65, 74, 82, 90	
Auflösung.....	24, 39
Azyklisch.....	49, 52, 56
EtherNet/IP.....	71
PROFINET.....	88
Baudrate.....	22, 49, 50, 56, 57, 58, 59, 62, 74
Befehl .....	31, 32, 33, 34
Cat5 .....	43
CC-Link.....	9, 16
Verdrahtung.....	73
CC-LINK.....	72
<b>CRC</b> .....	25, 26
Datenaustausch.....	52, 60, 76
Mapping.....	59, 67, 75, 86
Datenbit .....	25, 26, 36
Default Gateway.....	44, 66, 83
DeviceNet.....	9, 14, 57
Verdrahtung.....	58
DHCP.....	44, 65, 83
Diagnose.....	33
Dynamisch .....	44, 65, 83
EDS .....	62, 71
EIA232 .....	9, 10
EIA422.....	9, 10
EIA485.....	9, 10, 19
<b>EOT</b> .....	25
Erdung.....	12
Ethernet.....	13, 43, 46
EtherNet.....	90
EtherNet/IP .....	15, 64
Fehlersuche .....	56, 63, 71, 80, 102
Fieldbus .....	5, 109
Funktionscode.....	30, 47
Geräteadresse.....	22, 24, 59
GSD.....	89
Integer.....	40, 106
IP Adresse.....	65, 71, 82, 90, 97
JBus .....	9, 23
Kabel.....	11, 19, 43, 50, 65, 82
KD485.....	9, 20
Keine Kommunikation	
CC-Link.....	80
DeviceNet .....	63
Ethernet.....	71
Profibus .....	56
Knotenadresse .....	51
Konfiguration.....	52, 60, 76, 90
iTools .....	21
Parameter .....	38
Profibus Master.....	55
SPS.....	91
Latenz .....	36
Lesen .....	24, 31
Loopback.....	33
MAC Adresse.....	65, 82, 85
Master	
CC-Link .....	78
DeviceNet.....	62
EtherNet .....	70
Profibus.....	55
Master Modus.....	83
Meldung.....	35
Message Frame Format .....	25
Modbus .....	7, 9, 13, 23, 39, 43, 46, 109
Parameter .....	22
Nachricht.....	23, 25, 36
Nachrichtenübertragungszeit .....	36
Parität.....	6, 22
Patchkabel .....	19, 20
Preferred Master .....	44
Profibus .....	15, 49, 55
PROFINET .....	81, 82
Protokoll.....	22, 23
Register .....	26, 52, 71, 78, 86
Schreiben.....	32, 34
Slave.....	22, 30, 44, 49, 60, 67, 75
SPS .....	42, 90, 91, 92
Start.....	22, 25, 80, 83, 85
Startbit.....	25, 36
Status .....	5, 27, 78, 80
Statuswort .....	37, 40
Stoppbit.....	25, 36
Subnet Maske.....	65, 82
Übertragung.....	10, 22, 25, 31, 36, 71, 73
Verdrahtung.....	12, 19
CC-Link .....	73
DeviceNet.....	58
Ethernet.....	43, 48
EtherNet/IP.....	65
Profibus.....	50
ProfiNet.....	82
Verzögerung.....	22
Wartezeit.....	36
Zeittyp Parameter.....	42
Zugriff.....	39
Adressraum.....	47
Zyklisch.....	52, 60, 67, 86



## Kontaktinformationen

Schneider Electric Systems Germany GmbH  
>EUROTHERM<  
Ottostraße 1  
6549 Limburg an der Lahn

Deutschland

T +49 (0)6431 298 0  
F +49 (0)6431 298 119

Eurotherm weltweit  
[www.eurotherm.com/worldwide](http://www.eurotherm.com/worldwide)



Hier scannen für  
lokale Kontakt-  
adressen

© Copyright Eurotherm Limited 2017

Eurotherm by Schneider Electric, das Eurotherm Logo, Chessell, EurothermSuite, Mini8, Eycon, Eyris, EPower, EPack nanodac, piccolo, versadac, optivis, Foxboro und Wonderware sind Marken von Schneider Electric, seinen Tochtergesellschaften und angeschlossenen Unternehmen. Alle anderen Marken sind u. U. Warenzeichen ihrer jeweiligen Inhaber.

Alle Rechte vorbehalten. Es ist nicht gestattet, dieses Dokument ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Eurotherm in irgendeiner Form zu vervielfältigen, zu verändern, zu übertragen oder in einem Speichersystem zu sichern, außer wenn dies dem Betrieb des Geräts dient, auf das dieses Dokument sich bezieht.

Eurotherm verfolgt eine Strategie kontinuierlicher Entwicklung und Produktverbesserung. Die technischen Daten in diesem Dokument können daher ohne Vorankündigung geändert werden. Die Informationen in diesem Dokument werden nach bestem Wissen und Gewissen bereitgestellt, dienen aber lediglich der Orientierung. Eurotherm übernimmt keine Haftung für Verluste, die durch Fehler in diesem Dokument entstehen.

HA179770GER/7 CN36357

EPower™ Leistungssteller Kommunikations Handbuch