YASKAWA

System MICRO

CPU | M13-CCF0001 | Handbuch

HB400 | CPU | M13-CCF0001 | de | 25-10

SPEED7 CPU M13C

YASKAWA Europe GmbH
Philipp-Reis-Str. 6
65795 Hattersheim
Deutschland
Tel.: +49 6196 569-300
Fax: +49 6196 569-398
E-Mail: info@yaskawa.eu
Internet: www.yaskawa.eu.com

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemein. 10
1.1 Über dieses Handbuch. 10
1.2 Copyright © YASKAWA Europe GmbH. 11
1.3 Sicherheitshinweise. 12
2 Grundlagen und Montage. 15
2.1 Sicherheitshinweise für den Benutzer. 15
2.2 Systemvorstellung. 16
2.3 Abmessungen. 18
2.4 Erdungskonzept. 20
2.4.1 Schirmung. 21
2.5 Montage. 23
2.5.1 Montage CPU. 23
2.5.2 Montage Erweiterungsmodul. 25
2.5.3 Montage Peripheriemodul. 26
2.6 Verdrahtung. 27
2.6.1 Verdrahtung CPU. 27
2.6.2 Verdrahtung Peripheriemodul. 30
2.7 Demontage. 31
2.7.1 Demontage CPU. 31
2.7.2 Demontage Erweiterungsmodul. 35
2.7.3 Demontage Peripheriemodul. 36
2.8 Industrielle Sicherheit und Aufbaurichtlinien. 39
2.8.1 Industrielle Sicherheit in der Informationstechnologie. 39
2.8.2 Aufbaurichtlinien. 41
2.9 Allgemeine Daten für das System MICRO. 44
2.9.1 Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen. 45
3 Hardwarebeschreibung. 46
3.1 Leistungsmerkmale. 46
3.2 Aufbau. 47
3.2.1 System MICRO CPU M13C. 47
3.2.2 Schnittstellen. 48
3.2.3 LEDs. 52
3.2.4 Speichermanagement. 56
3.2.5 Steckplatz für Speichermedien. 56
3.2.6 Pufferungsmechanismen. 57
3.2.7 Betriebsartenschalter. 57
3.3 Optional: Erweiterungsmodul EM M09 - 2x Serielle Schnittstelle 57
3.4 Technische Daten. 60
3.4.1 Technische Daten CPU. 60
3.4.2 Technische Daten EM M09. 72

4 Einsatz CPU M13-CCF0001. 73
4.1 Bitte beachten!. 73
4.2 Montage. 73
4.3 Anlaufverhalten. 73
4.4 Adressierung. 74
4.4.1 Übersicht. 74
4.4.2 Default-Adressbelegung des E/A-Teils. 74
4.4.3 Optional: Adressierung Peripheriemodule. 75
4.5 Hardware-Konfiguration - CPU. 76
4.6 Hardware-Konfiguration - System MICRO Module. 78
4.7 Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal. 79
4.7.1 *IP-Adress-Parameter in Projekt übernehmen*. 80
4.8 Einstellung Standard CPU-Parameter. 85
4.8.1 Parametrierung über Siemens CPU. 85
4.8.2 Parameter CPU. 85
4.9 Einstellung produktspezifische CPU-Parameter. 89
4.9.1 Free Module Mapping (FMM). 91
4.9.2 Zugriffseinstellung. 95
4.10 Projekt transferieren. 97
4.10.1 Transfer über Ethernet. 97
4.10.2 Transfer über Speicherkarte. 97
4.10.3 Optional: Transfer über MPI. 98
4.11 Zugriff auf den Webserver. 100
4.11.1 Geräte-Webseite CPU. 100
4.12 Betriebszustände. 109
4.12.1 Übersicht. 109
4.12.2 Funktionssicherheit. 111
4.13 Urlöschen. 112
4.14 Firmwareupdate. 113
4.14.1 Firmwareupdate online. 114
4.14.2 Firmwareupdate mittels Speicherkarte. 115
4.15 Rücksetzen auf Werkseinstellung. 117
4.16 Einsatz Speichermedien - VSD, VSC. 117
4.17 Erweiterter Know-how-Schutz. 119
4.18 CMD - Autobefehle. 120
4.19 Mit Testfunktionen Variablen steuern und beobachten. 122
4.20 Diagnose-Einträge. 124
5 Einsatz E/A-Peripherie. 125
5.1 Übersicht. 125
5.2 Adressbelegung. 126

5.3 Analoge Eingabe. . . . 126
5.3.1 Eigenschaften. . . . 126
5.3.2 Analogwert-Darstellung. . . . 127
5.3.3 Beschaltung. . . . 128
5.3.4 Parametrierung. . . . 129
5.4 Digitale Eingabe. . . . 132
5.4.1 Eigenschaften. . . . 132
5.4.2 Beschaltung. . . . 132
5.4.3 Parametrierung. . . . 133
5.4.4 Statusanzeige. . . . 134
5.5 Digitale Ausgabe. . . . 136
5.5.1 Eigenschaften. . . . 136
5.5.2 Beschaltung. . . . 136
5.5.3 Parametrierung. . . . 136
5.5.4 Statusanzeige. . . . 137
5.6 Zählen. . . . 138
5.6.1 Eigenschaften. . . . 138
5.6.2 Beschaltung. . . . 138
5.6.3 Vorgehensweise. . . . 140
5.6.4 Parametrierung. . . . 141
5.6.5 Zählerbetriebsarten. . . . 145
5.6.6 Zähler - Zusatzfunktionen. . . . 153
5.6.7 Diagnose und Alarm. . . . 159
5.7 Frequenzmessung. . . . 160
5.7.1 Eigenschaften. . . . 160
5.7.2 Beschaltung. . . . 161
5.7.3 Vorgehensweise. . . . 162
5.7.4 Parametrierung. . . . 162
5.7.5 Statusanzeige. . . . 164
5.8 Pulsweitenmodulation - PWM. . . . 165
5.8.1 Eigenschaften. . . . 165
5.8.2 Beschaltung. . . . 166
5.8.3 Vorgehensweise. . . . 166
5.8.4 Parametrierung. . . . 167
5.8.5 Statusanzeige. . . . 169
5.9 Pulse Train. . . . 170
5.9.1 Eigenschaften. . . . 170
5.9.2 Beschaltung. . . . 171
5.9.3 Vorgehensweise. . . . 171
5.9.4 Parametrierung. . . . 172
5.9.5 Statusanzeige. . . . 174

5.10 Diagnose und Alarm. . . . 175
5.10.1 Übersicht. . . . 175
5.10.2 Prozessalarm. . . . 175
5.10.3 Diagnosealarm. . . . 177
6 Einsatz *OPC UA*. . . . 183
6.1 Allgemeines. . . . 183
6.2 Grundlagen OPC UA. . . . 184
6.2.1 OPC UA. . . . 184
6.2.2 Informationsmodellierung. . . . 186
6.2.3 *OPC UA*-Datentypen und deren Konvertierung. . . . 188
6.2.4 Integriertes Sicherheitskonzept. . . . 189
6.3 *OPC UA*-Funktionalität aktivieren. . . . 192
6.4 Einsatz im *SPEED7 Studio*. . . . 192
6.5 Einsatz im Siemens SIMATIC Manager. . . . 193
6.5.1 Voraussetzung. . . . 193
6.5.2 Installation *OPC UA Configurator*. . . . 193
6.5.3 Schritte der *OPC UA*-Konfiguration. . . . 195
6.6 Einsatz im Siemens TIA Portal. . . . 196
6.6.1 Voraussetzung. . . . 196
6.6.2 Installation *OPC UA Configurator*. . . . 196
6.6.3 Schritte der *OPC UA*-Konfiguration. . . . 198
6.7 Einsatz *OPC UA Configurator*. . . . 200
6.7.1 *OPC UA Configurator*. . . . 200
6.7.2 Projektbaum . . . 201
6.7.3 Geräteeigenschaften . . . 202
6.7.4 Servereinstellungen - Verbindung . . . 204
6.7.5 Servereinstellungen - Zertifikat . . . 206
6.7.6 Datenzugriff . . . 207
6.7.7 Benutzerverwaltung . . . 208
6.7.8 Rollenverwaltung . . . 209
6.7.9 Ausgabe . . . 209
7 Einsatz *WebVisu* - Web-Visualisierung. . . . 210
7.1 *WebVisu*-Editor. . . . 210
7.1.1 Arbeitsumgebung. . . . 211
7.1.2 *WebVisu*-Projekt erstellen. . . . 211
7.2 *WebVisu*-Funktionalität aktivieren. . . . 213
7.3 *WebVisu*-Projekt starten. . . . 213
7.4 Zugriff auf die *WebVisu*. . . . 214
7.4.1 Status der *WebVisu*. . . . 214
8 Einsatz PG/OP-Kommunikation - Produktiv. . . . 215
8.1 Grundlagen - Industrial Ethernet in der Automatisierung. . . . 215
8.2 Grundlagen - ISO/OSI-Schichtenmodell. . . . 216

8.3 Grundlagen - Begriffe. . . . 217
8.4 Grundlagen - Protokolle. . . . 218
8.5 Grundlagen - IP-Adresse und Subnetz. . . . 219
8.6 Schnelleinstieg. . . . 221
8.7 Hardware-Konfiguration. . . . 221
8.8 Siemens S7-Verbindungen projektieren. . . . 222
8.9 Offene Kommunikation projektieren. . . . 227
9 Einsatz PG/OP-Kommunikation - PROFINET. . . . 231
9.1 Grundlagen PROFINET. . . . 231
9.2 PROFINET Aufbaurichtlinien. . . . 233
9.3 Einsatz als PROFINET-IO-Controller. . . . 234
9.3.1 Schritte der Projektierung. . . . 234
9.3.2 Inbetriebnahme und Urtaufe. . . . 235
9.3.3 Projektierung PROFINET-IO-Controller. . . . 236
9.3.4 Projektierung PROFINET-IO-Device. . . . 238
9.4 Einsatz als PROFINET I-Device. . . . 239
9.4.1 Schritte der Projektierung. . . . 239
9.4.2 Installation der GSDML-Dateien. . . . 240
9.4.3 Projektierung als I-Device. . . . 241
9.4.4 Projektierung im übergeordnetem IO-Controller. . . . 242
9.4.5 Fehlerverhalten und Alarme. . . . 244
9.5 MRP. . . . 246
9.6 Topologie. . . . 247
9.7 Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG. . . . 248
9.8 Inbetriebnahme und Anlaufverhalten. . . . 249
9.9 PROFINET Diagnose. . . . 250
9.9.1 Übersicht. . . . 250
9.9.2 Diagnose mit dem Projektier- und Engineering-Tool. . . . 250
9.9.3 Diagnose zur Laufzeit im Anwenderprogramm. . . . 251
9.9.4 Diagnose über OB-Startinformationen. . . . 253
9.9.5 Diagnose Statusanzeige über SZLs. . . . 253
9.10 PROFINET Systemgrenzen. . . . 255
10 *Optional:* PtP-Kommunikation. . . . 256
10.1 Schnelleinstieg. . . . 256
10.2 Prinzip der Datenübertragung. . . . 257
10.3 PtP-Kommunikation über Erweiterungsmodul EM M09. . . . 258
10.4 Parametrierung. . . . 261
10.4.1 FC/SFC 216 - SER_CFG - Parametrierung PtP. . . . 261
10.5 Kommunikation. . . . 262
10.5.1 FC/SFC 217 - SER_SND - Senden an PtP. . . . 262
10.5.2 FC/SFC 218 - SER_RCV - Empfangen von PtP. . . . 262

10.6 Protokolle und Prozeduren . . . 262
10.7 Modbus - Funktionscodes . . . 266
11 *Optional:* Einsatz PROFIBUS-Kommunikation. . . . 271
11.1 Schnelleinstieg. . . . 271
11.2 PROFIBUS-Kommunikation. . . . 271
11.3 PROFIBUS-Kommunikation über Erweiterungsmodul EM M09. . . . 272
11.4 Einsatz als PROFIBUS-DP-Slave. . . . 274
11.4.1 Diagnosefunktionen. . . . 275
11.5 PROFIBUS-Aufbaurichtlinien. . . . 278
12 Projektierung im *SPEED7 Studio*. . . . 281
12.1 *SPEED7 Studio* - Übersicht. . . . 281
12.2 *SPEED7 Studio* - Arbeitsumgebung. . . . 282
12.2.1 Projektbaum . . . 284
12.2.2 Katalog . . . 285
12.3 *SPEED7 Studio* - Hardware-Konfiguration - CPU. . . . 287
12.4 *SPEED7 Studio* - Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal. . . . 287
12.5 *SPEED7 Studio* - Hardware-Konfiguration - I/O-Module. . . . 291
12.6 Einsatz E/A-Peripherie. . . . 291
12.6.1 Übersicht. . . . 291
12.6.2 Analoge Eingabe. . . . 292
12.6.3 Digitale Eingabe. . . . 292
12.6.4 Digitale Ausgabe. . . . 293
12.6.5 Zählen. . . . 293
12.6.6 Frequenzmessung. . . . 297
12.6.7 Pulsweitenmodulation - PWM. . . . 299
12.6.8 Pulse Train. . . . 301
12.7 Einsatz *OPC UA*. . . . 303
12.8 Einsatz *WebVisu* - Web-Visualisierung. . . . 303
12.9 *SPEED7 Studio* - Projekt transferieren. . . . 303
12.9.1 Transfer über MPI. . . . 303
12.9.2 Transfer über Ethernet. . . . 305
12.9.3 Transfer über Speicherkarte. . . . 306
13 Projektierung im TIA Portal. . . . 307
13.1 TIA Portal - Arbeitsumgebung . . . 307
13.1.1 Allgemein. . . . 307
13.1.2 Arbeitsumgebung des TIA Portals. . . . 307
13.2 TIA Portal - Funktionseinschränkungen. . . . 308
13.3 TIA Portal - Hardware-Konfiguration - CPU. . . . 309
13.4 TIA Portal - Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal. . . . 311
13.4.1 *IP-Adress-Parameter in Projekt übernehmen*. . . . 312
13.5 TIA Portal - Hardware-Konfiguration - I/O-Module. . . . 315

13.6 TIA Portal - Einsatz PG/OP-Kommunikation - PROFINET. . . . 316
13.6.1 Einsatz als PROFINET-IO-Controller. . . . 317
13.6.2 Einsatz als PROFINET I-Device. . . . 323
13.7 TIA Portal - Optional: Einsatz PROFIBUS-Kommunikation. . . . 329
13.7.1 Schnelleinstieg. . . . 329
13.7.2 PROFIBUS-Kommunikation über Erweiterungsmodul EM M09. . . . 330
13.7.3 Hardware-Konfiguration - CPU. . . . 331
13.7.4 Einsatz als PROFIBUS-DP-Slave. . . . 332
13.8 Einsatz *OPC UA*. . . . 333
13.9 TIA Portal - Controls Library einbinden. . . . 333
13.10 TIA Portal - Projekt transferieren. . . . 334
13.10.1 Transfer über Ethernet. . . . 334
13.10.2 Transfer über Speicherkarte. . . . 335
13.10.3 Optional: Transfer über MPI. . . . 335
14 Anhang. . . . 337
Inhalt. . . . 339
A Systemspezifische Ereignis-IDs. . . . 341
B Integrierte Bausteine. . . . 394
C SZL-Teillisten. . . . 397

1 Allgemein

1.1 Über dieses Handbuch

Zielsetzung und Inhalt

Das Handbuch beschreibt die CPU M13-CCF0001 aus dem System MICRO.

- Beschrieben wird Aufbau, Projektierung und Anwendung.
- Das Handbuch ist geschrieben für Anwender mit guten Grundkenntnissen in der Automatisierungstechnik.
- Das Handbuch ersetzt keine ausreichenden Grundkenntnisse in der Automatisierungstechnik sowie die ausreichende Befassung mit dem betroffenen Produkt.
- Das Handbuch ist in Kapitel gegliedert. Jedes Kapitel beschreibt eine abgeschlossene Thematik.
- Als Orientierungshilfe stehen im Handbuch zur Verfügung:
  - Gesamt-Inhaltsverzeichnis am Anfang des Handbuchs
  - Verweise mit Seitenangabe

Gültigkeit der Dokumentation

Produkt	Best.-Nr.	ab Version:	
CPU M13C	M13-CCF0001	CPU-HW: 01	CPU-FW: V3.0.21

Dokumentation

Das Handbuch ist im Rahmen der Nutzung des einschlägigen Yaskawa Produktes zugänglich zu machen für das einschlägige Fachpersonal in:

- Projektierung
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb

Piktogramme und Signalwörter

Wichtige Textteile sind mit folgenden Piktogrammen und Signalwörtern hervorgehoben:

GEFAHR

- Unmittelbar drohende Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen.
- Bei Nichtbeachten sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

VORSICHT

- Möglicherweise gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte Verletzungen die Folge sein.
- Dieses Symbol wird auch als Warnung vor Sachschäden benutzt.

HINWEIS

- Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation.
- Das Nichtbeachten kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigen.

Zusätzliche Informationen und nützliche Tipps.

1.2 Copyright © YASKAWA Europe GmbH

All rights reserved

Dieses Dokument enthält geschützte Informationen von Yaskawa und darf außerhalb einer mit Yaskawa im Vorfeld getroffenen Vereinbarung und nur in Übereinstimmung mit dieser, weder offengelegt noch benutzt werden.

Dieses Dokument ist durch Urheberrechtsgesetze geschützt. Ohne schriftliches Einverständnis von Yaskawa und dem Besitzer dieses Dokuments darf dieses Dokument bzw. dürfen Ausschnitte hiervon weder reproduziert, verteilt, noch geändert werden, es sei denn in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen, Verträgen oder Lizenzen.

Zur Genehmigung von Vervielfältigung oder Verteilung wenden Sie sich bitte an:
YASKAWA Europe GmbH, European Headquarters, Philipp-Reis-Str. 6, 65795 Hattersheim, Deutschland

Tel.: +49 6196 569 300
Fax.: +49 6196 569 398
E-Mail: info@yaskawa.eu
Internet: www.yaskawa.eu.com

Download Center

Im *"Download Center"* unter www.yaskawa.eu.com finden Sie unter Angabe der Produkt-Best.-Nr. die hierfür einschlägigen Handbücher, Datenblätter, Konformitätserklärungen, Zertifikate und weitere hilfreiche Informationen zu Ihrem Produkt.

Warenzeichen

MICRO und SPEED7 sind eingetragene Warenzeichen der YASKAWA Europe GmbH.

SIMATIC, STEP, TIA Portal, S7-300 und S7-400 sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG.

PROFINET und PROFIBUS sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS and PROFINET International (PI).

Alle genannten Microsoft Windows, Office und Server-Produkte sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Inc., USA.

Alle anderen erwähnten Firmennamen und Logos sowie Marken- oder Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer.

Allgemeine Nutzungsbedingungen

Es wurden von Yaskawa alle Anstrengungen unternommen, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und richtig sind. Gleichwohl sind die darin enthaltenen Information von Yaskawa nur so geschuldet, wie diese bei Yaskawa vorliegen. Fehlerfreiheit wird von Yaskawa nicht gewährleistet, das Recht auf Änderungen der hierin enthaltenen Informationen bleibt Yaskawa jederzeit vorbehalten. Eine Informationspflicht gegenüber dem Kunden über etwaige Änderungen besteht nicht. Der Kunde ist aufgefordert, diese Dokumentation aktiv aktuell zu halten. Der Einsatz der von diesen Hinweisen erfassten Produkte mit zugehöriger Dokumentation hat immer in Eigenverantwortung des Kunden unter Berücksichtigung der geltenden Richtlinien und Normen zu erfolgen. Die vorliegende Dokumentation beschreibt die Hard- und Software-Einheiten und Funktionen des Produkts. Es ist möglich, dass Einheiten beschrieben sind, die beim Kunden nicht vorhanden sind. Der genaue Lieferumfang des Produkts ist im jeweiligen Kaufvertrag beschrieben.

Terminologie *"Master"* und *"Slave"* als technische Begriffe

Die Begriffe *"Master"* und *"Slave"* sind in vielen technischen Bereichen seit Jahrzehnten etabliert und werden in einer klar definierten Weise verwendet, die unabhängig von ihrer historischen Bedeutung ist.

In diesem Handbuch werden die Begriffe *"Master"* und *"Slave"* rein funktional und nicht wertend genutzt. In zahlreichen internationalen Normen, Standards und Dokumentationen sind diese Begriffe fest verankert. Eine Umstellung auf alternative Begriffe könnte zu Missverständnissen und Unklarheiten in der Anwendung führen.

Wir halten weiter an der Verwendung der Begriffe *"Master"* und *"Slave"* fest, sind uns jedoch ihrer Ursprünge bewusst und setzen uns für eine reflektierte, diskriminierungsfreie Kommunikation ein.

Dokument-Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der YASKAWA Europe GmbH, wenn Sie Fehler anzeigen oder inhaltliche Fragen zu diesem Dokument stellen möchten. Sie können YASKAWA Europe GmbH über folgenden Kontakt erreichen:

E-Mail: Documentation.HER@yaskawa.eu

Technischer Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der YASKAWA Europe GmbH, wenn Sie Probleme mit dem Produkt haben oder Fragen zum Produkt stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie den Yaskawa Kundenservice über folgenden Kontakt erreichen:

YASKAWA Europe GmbH,
European Headquarters, Philipp-Reis-Str. 6, 65795 Hattersheim, Deutschland
Tel.: +49 6196 569 500 (Hotline)
E-Mail: support@yaskawa.eu

1.3 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise

GEFAHR

Lebensgefahr durch Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen

Das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise im Handbuch kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben. Der Hersteller ist nicht verantwortlich für Verletzungen oder Schäden an der Ausrüstung.

VORSICHT

Vor Inbetriebnahme und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Komponenten unbedingt beachten:

- Änderungen am Automatisierungssystem nur im spannungslosen Zustand vornehmen!
- Anschluss und Änderung nur durch ausgebildetes Elektro-Fachpersonal
- Nationale Vorschriften und Richtlinien im jeweiligen Verwenderland beachten und einhalten (Installation, Schutzmaßnahmen, EMV ...)

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Es liegt in der Verantwortung des Kunden, die Konformität des Produkteinsatzes mit allen einschlägigen Standards, Vorschriften oder Bestimmungen zu erfüllen, auch solche, die gelten, wenn das Yaskawa-Produkt in Kombination mit anderen Produkten verwendet wird.
- Der Kunde muss sich vergewissern, dass das Yaskawa-Produkt für die vom Kunden verwendeten Anlagen, Maschinen und Geräte geeignet ist.
- Wenn das Yaskawa-Produkt auf eine Art und Weise verwendet wird, welche nicht in diesem Handbuch beschrieben ist, kann der durch das Yaskawa-Produkt gebotene Schutz beeinträchtigt werden und es bei dem Einsatz zu materiellen und immateriellen Schäden kommen.
- Wenden Sie sich an Yaskawa, um festzustellen, ob der Einsatz in den folgenden Anwendungen zulässig ist. Ist der Einsatz in der jeweiligen Anwendung zulässig, so ist das Yaskawa-Produkt unter Berücksichtigung zusätzlicher Risikobewertungen und Spezifikationen zu verwenden, und es sind Sicherheitsmaßnahmen vorzusehen, um die Gefahren im Fehlerfall zu minimieren. Besondere Vorsicht ist geboten und Schutzmaßnahmen sind zu treffen bei:
  - Verwendung im Freien, Verwendung mit möglicher chemischer Verunreinigung oder elektrischer Störung oder Verwendung unter Bedingungen oder in Umgebungen, welche nicht in Produktkatalogen oder Handbüchern beschrieben sind
  - Steuerungssysteme für Kernenergie, Verbrennungssysteme, Eisenbahnsysteme, Luftfahrtsysteme, Fahrzeugsysteme, medizinische Geräte, Vergnügungsmaschinen und Anlagen, welche gesonderten Industrie- oder Regierungsvorschriften unterliegen
  - Systeme, Maschinen und Geräte, die eine Gefahr für Leben oder Eigentum darstellen können
  - Systeme, die ein hohes Maß an Zuverlässigkeit erfordern, wie z. B. Systeme zur Gas-, Wasser- oder Stromversorgung oder Systeme, die 24 Stunden am Tag in Betrieb sind
  - Andere Systeme, die ein ähnlich hohes Maß an Sicherheit erfordern
- Verwenden Sie das Yaskawa-Produkt niemals für eine Anwendung, die eine ernsthafte Gefahr für Körper, Leben, Gesundheit oder Eigentum darstellt, ohne vorher sicherzustellen, dass das System so ausgelegt ist, dass es das erforderliche Sicherheitsniveau mit Risikowarnungen und Redundanz zur Vermeidung der Realisierung solcher Gefahren gewährleistet und dass das Yaskawa-Produkt ordnungsgemäß ausgelegt und installiert ist.
- Die in den Produktkatalogen und Handbüchern von Yaskawa beschriebenen Schaltungsbeispiele und sonstigen Anwendungsbeispiele dienen als Referenz. Überprüfen Sie die Funktionalität und Sicherheit der tatsächlich zu verwendenden Geräte und Anlagen, bevor Sie das Yaskawa-Produkt einsetzen.
- Lesen und verstehen Sie alle Verwendungsverbote und Vorsichtsmaßnahmen, und bedienen Sie das Yaskawa-Produkt korrekt, um versehentliche Schäden Dritter zu vermeiden.

Einsatzbereich

- Das Yaskawa-Produkt eignet sich nicht für den Einsatz in lebenserhaltenden Maschinen bzw. System.
- Wenden Sie sich an Ihre Yaskawa-Vertretung oder an Ihren Yaskawa-Vertrieb, wenn Sie die Anwendung des Yaskawa-Produkts für spezielle Zwecke in Betracht ziehen, wie z.B. für Maschinen oder Systeme, welche in Personenkraftwagen, in der Medizin, in Flugzeugen und in der Luft- und Raumfahrt eingesetzt werden, für die Energieversorgung von Netzen, für die elektrische Energieversorgung oder für Unterwasseranwendungen.

GEFAHR

Das Gerät ist nicht zugelassen für den Einsatz

- in explosionsgefährdeten Umgebungen (EX-Zone)

Das System ist bei ordnungsgemäßem Einsatz und Einsatz gemäß der Bedienungsanleitung konstruiert und gefertigt für:

- Kommunikation und Prozesskontrolle
- allgemeine Steuerungs- und Automatisierungsaufgaben
- den industriellen Einsatz
- den Betrieb innerhalb der in den technischen Daten spezifizierten Umgebungsbedingungen
- den Einbau in einen Schaltschrank

GEFAHR

Wenn Sie dieses Yaskawa-Produkt in Anwendungen einsetzen, bei denen ein Versagen des Geräts zum Verlust von Menschenleben, zu einem schweren Unfall oder zu körperlichen Verletzungen führen kann, müssen Sie entsprechende Sicherheitsvorrichtungen installieren.

- Wenn Sie die Sicherheitsvorrichtungen nicht ordnungsgemäß installieren, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

Haftungsausschluss

(1) Die vertragliche und gesetzliche Haftung von Yaskawa sowie der gesetzlichen Vertreter und Erfüllungsgehilfen von Yaskawa für Schadensersatz und Aufwendungsersatz, in Bezug auf den Inhalt dieser Dokumentation, wird wie folgt ausgeschlossen beziehungsweise beschränkt:

(a) Für die leicht fahrlässige Verletzung *Wesentlicher Vertragspflichten* aus dem Schuldverhältnis haftet Yaskawa der Höhe nach begrenzt auf den vertragstypischen und vorhersehbaren Schaden. *"Wesentliche Vertragspflichten"* sind solche Verpflichtungen, deren Erfüllung den Vertrag prägt und auf die der Kunde von Yaskawa vertrauen durfte.

(b) Für (i) die leicht fahrlässige Verletzung von Pflichten aus dem Schuldverhältnis, die nicht *Wesentliche Vertragspflichten* sind, sowie (ii) höhere Gewalt, d.h. von außen kommende, keinen betrieblichen Zusammenhang aufweisende und auch durch äußerste vernünftigerweise zu erwartender Sorgfalt nicht abwendbare Ereignisse, haftet Yaskawa jeweils nicht.

(2) Die vorgenannte Haftungsbeschränkung gilt nicht (i) in den Fällen zwingender gesetzlicher Haftung (insbesondere nach dem Produkthaftungsgesetz), (ii) wenn und soweit Yaskawa eine Garantie oder ein garantiegleiches Beschaffungsrisiko nach § 276 BGB übernommen hat, (iii) für schuldhaft verursachte Verletzungen von Leben, Körper und/oder Gesundheit), auch durch Vertreter oder Erfüllungsgehilfen, sowie (iv) im Falle des Verzuges bei einem fixen Leistungstermin.

(3) Eine Umkehr der Beweislast ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden.

Entsorgung

Zur Entsorgung des Geräts nationale Vorschriften beachten!

2 Grundlagen und Montage

2.1 Sicherheitshinweise für den Benutzer

GEFAHR

Schutz vor gefährlichen Spannungen

- Beim Einsatz von System MICRO Baugruppen muss der Anwender vor dem Berühren von gefährlichen Spannung geschützt werden.
- Sie müssen daher ein Isolationskonzept für Ihre Anlage erstellen, das eine sichere Trennung der Potentialbereiche von ELV und von gefährlichen Spannung umfasst.
- Beachten Sie dabei, die bei den System MICRO Baugruppen angegebenen Isolationsspannungen zwischen den Potentialbereichen und treffen Sie geeignete Maßnahmen, wie z.B. die Verwendung von PELV/SELV Stromversorgungen für System MICRO Baugruppen.

Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen

Die Baugruppen sind mit hochintegrierten Bauelementen in MOS-Technik bestückt. Diese Bauelemente sind hoch empfindlich gegenüber Überspannungen, die z.B. bei elektrostatischer Entladung entstehen. Zur Kennzeichnung dieser gefährdeten Baugruppen wird nachfolgendes Symbol verwendet:

Das Symbol befindet sich auf Baugruppen, Baugruppenträgern oder auf Verpackungen und weist so auf elektrostatisch gefährdete Baugruppen hin. Elektrostatisch gefährdete Baugruppen können durch Energien und Spannungen zerstört werden, die weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenze des Menschen liegen. Hantiert eine Person, die nicht elektrisch entladen ist, mit elektrostatisch gefährdeten Baugruppen, können Spannungen auftreten und zur Beschädigung von Bauelementen führen und so die Funktionsweise der Baugruppen beeinträchtigen oder die Baugruppen unbrauchbar machen. Auf diese Weise beschädigte Baugruppen werden in den wenigsten Fällen sofort als fehlerhaft erkannt. Der Fehler kann sich erst nach längerem Betrieb einstellen. Durch statische Entladung beschädigte Bauelemente können bei Temperaturänderungen, Erschütterungen oder Lastwechseln zeitweilige Fehler zeigen. Nur durch konsequente Anwendung von Schutzeinrichtungen und verantwortungsbewusste Beachtung der Handhabungsregeln lassen sich Funktionsstörungen und Ausfälle an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen wirksam vermeiden.

Versenden von Baugruppen

Verwenden Sie für den Versand immer die Originalverpackung.

Messen und Ändern von elektrostatisch gefährdeten Baugruppen

Bei Messungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen sind folgende Dinge zu beachten:

- Potenzialfreie Messgeräte sind kurzzeitig zu entladen.
- Verwendete Messgeräte sind zu erden.

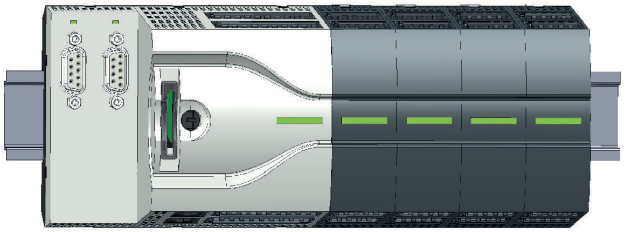
Bei Änderungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist darauf zu achten, dass ein geerdeter Lötkolben verwendet wird.

VORSICHT

Bei Arbeiten mit und an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist auf ausreichende Erdung des Menschen und der Arbeitsmittel zu achten.

2.2 Systemvorstellung

Übersicht

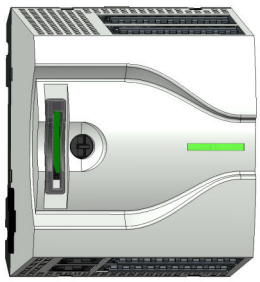


Das System MICRO ist ein modular aufgebautes Automatisierungssystem für die Montage auf einer 35mm Profilschiene. Mittels Peripheriemodule können Sie dieses System an Ihre Automatisierungsaufgaben adaptieren. Zusätzlich besteht die Möglichkeit Ihre CPU um entsprechende Schnittstellen zu erweitern. Der Verdrahtungsaufwand ist gering gehalten, da die DC 24V Elektronikversorgung im Rückwandbus integriert ist und einen Austausch bei stehender Verdrahtung ermöglicht.

Komponenten

- CPU
- Erweiterungsmodul
- Spannungsversorgung
- Peripheriemodul

CPU



Bei der CPU sind CPU-Elektronik, Ein-/Ausgabe-Komponenten und Spannungsversorgung in ein Gehäuse integriert. Zusätzlich können am Rückwandbus bis zu 8 Peripheriemodule aus dem System MICRO angebunden werden. Als Kopfmodul werden über die integrierte Spannungsversorgung sowohl die CPU-Elektronik, die Ein-/Ausgabe-Komponenten als auch die Elektronik der über den Rückwandbus angebunden Peripheriemodule versorgt. Zum Anschluss der Spannungsversorgung, der Ein-/Ausgabe-Komponenten und zur DC 24V Elektronikversorgung der über Rückwandbus angebunden Peripheriemodule besitzt die CPU abnehmbare Steckverbinder. Durch Montage von bis zu 8 Peripheriemodulen am Rückwandbus der CPU werden diese elektrisch verbunden, d.h. sie sind am Rückwandbus eingebunden und an die DC 24V Elektronikversorgung angeschlossen.

Erweiterungsmodul

Durch Einsatz von Erweiterungsmodulen können Sie die Schnittstellen der CPU erweitern. Die Anbindung an die CPU erfolgt durch Stecken auf der linken Seite der CPU. Sie können immer nur ein Erweiterungsmodul an die CPU anbinden.

Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung wird links mit den System MICRO-Modulen auf die Profilschiene montiert. Sie dient zur Elektronik- und Leistungsversorgung.

Peripheriemodul

Durch Einsatz von bis zu 8 Peripheriemodulen können Sie die internen E/A-Bereiche erweitern. Die Anbindung an die CPU erfolgt durch Stecken auf der rechten Seite der CPU.

Profilschiene

Best.-Nr.	Beschreibung
290-1AF00	35 mm Profilschiene Länge 2000mm
290-1AF30	35 mm Profilschiene Länge 530mm

HINWEIS

Zur Sicherstellung der EMV ist die Profilschiene zu erden!

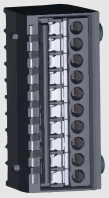
- Sorgen Sie für eine zuverlässige, fachgerecht ausgeführte Erdung der Profilschiene.
- Durch die Montage auf der geerdeten Profilschiene werden die Module automatisch mit dem Erdungssystem verbunden.

"Richtlinie für die Erdung"...Seite 20

"Aufbaurichtlinien"...Seite 41

Ersatzteile

Für das System MICRO erhalten Sie folgende Ersatzteile:

Ersatzteil	Best.-Nr.	Beschreibung	Verpackungs-einheit
	M92-9BC00	5-fach Steckverbinder für System MICRO Modul.	5 Stück
	M92-9BF00	10-fach Steckverbinder für System MICRO CPU.	5 Stück

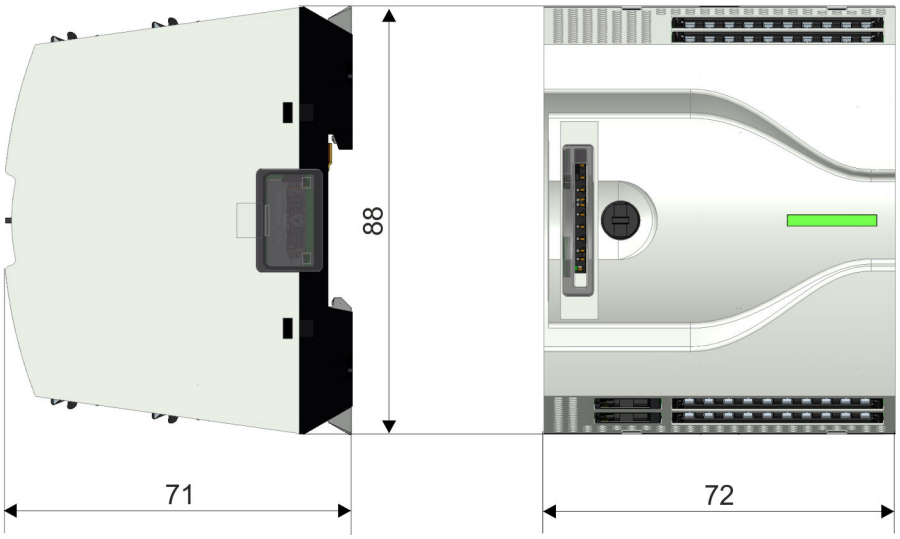
VORSICHT

Bitte beachten Sie, dass Sie die Ersatzteile ausschließlich mit Yaskawa-Modulen einsetzen dürfen. Der Einsatz mit Modulen von Fremdherstellern ist nicht zulässig!

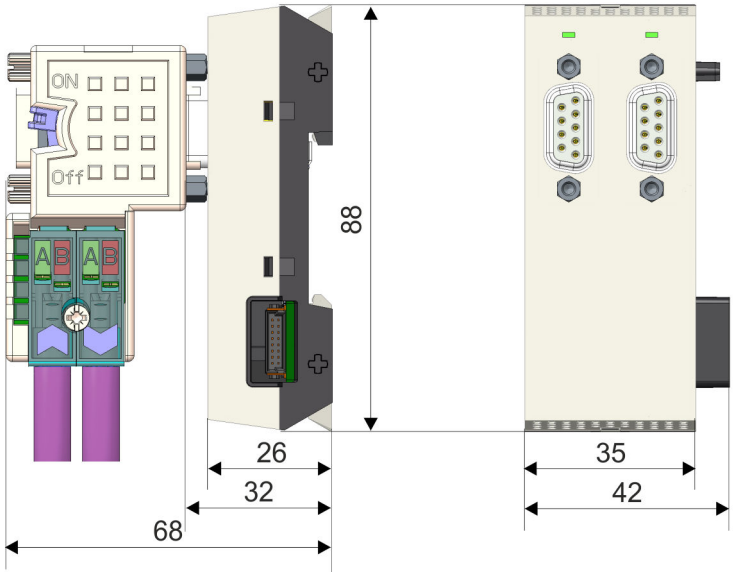
2.3 Abmessungen

Maße CPU M13C

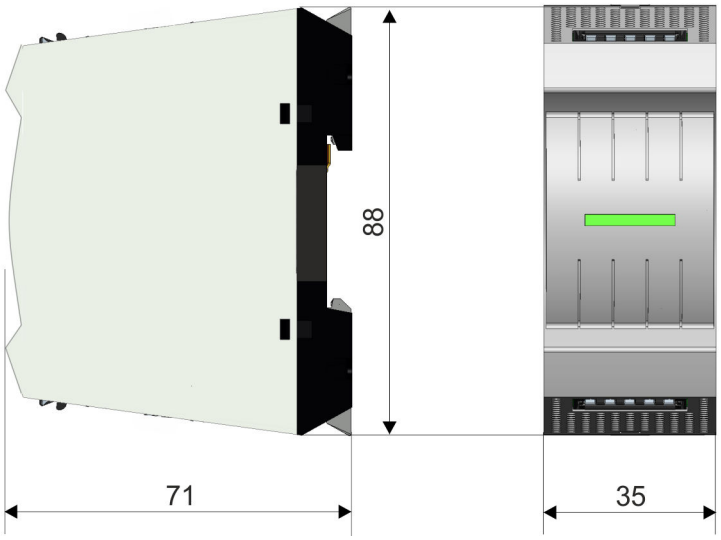
Alle Maße sind in mm angegeben.



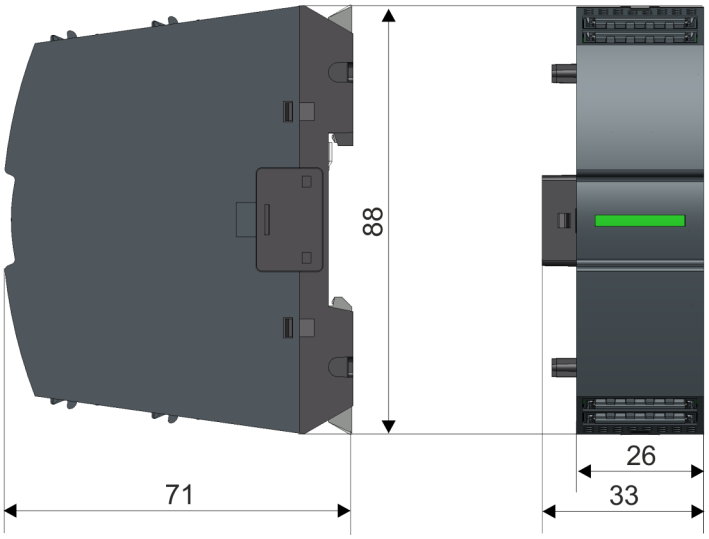
Maße Erweiterungsmodul EM M09



Maße Spannungsversorgung



Maße Peripheriemodul



2.4 Erdungskonzept

Richtlinie für die Erdung

Für eine zuverlässige Erdung stellen Sie sicher, dass alle gemeinsamen Masseanschlüsse sowie die Funktionserde (FE) Ihres System MICRO und aller angeschlossenen Geräte an einem zentralen Punkt zusammengeführt und dort geerdet werden.

HINWEIS

Zur Sicherstellung der EMV ist die Profilschiene zu erden!

- Sorgen Sie für eine zuverlässige, fachgerecht ausgeführte Erdung der Profilschiene.
- Durch die Montage auf der geerdeten Profilschiene werden die Module automatisch mit dem Erdungssystem verbunden.

"Aufbaurichtlinien"...Seite 41

- Verwenden Sie zur Vermeidung von Potentialdifferenzen möglichst kurze Erdleitungen mit einem großen Querschnitt.
- Achten Sie bei der Auswahl der Erdungspunkte auf die geltenden Sicherheitsvorschriften.
- Achten Sie bei der Montage Ihrer Komponenten auf eine gut ausgeführte flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
  - Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit keine Aluminiumteile. Aluminium oxidiert leicht und ist für die Massung deshalb weniger gut geeignet.

2.4.1 Schirmung

Übersicht

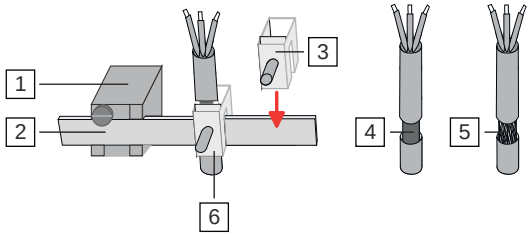
Für eine störungsfreie Signalübertragung von Analogsignalen und Zählerimpulsen ist eine Schirmung der Signalleitungen erforderlich. Hierdurch werden elektrisch, magnetische oder elektromagnetische Störfelder geschwächt.

- Geschirmte Leitungen sind unmittelbar unterhalb des Moduls auf die dafür vorzusehende Schirmschiene aufzulegen.
- Die Schirmschiene ist lokal, impedanzarm mit der Grundplatte zu verbinden.
- Die Schirmschiene ist mittels entsprechender Schirmschienen-Aufnehmer auf der Grundplatte zu verschrauben. Sorgen Sie hierbei für eine gut leitende Verbindung zwischen Schirmschiene und Grundplatte.
- Die Schirmschienen-Aufnehmer erhalten sie mit interner Verbindung zur elektrischen Kontaktierung zwischen Grundplatte und Schirmschiene bzw. in isolierter Ausführung.
- Die Schirme von außen kommender Leitungen sind am Schaltschrankeintritt auf Masse/Erde aufzulegen.

"Aufbaurichtlinien"...Seite 41

VORSICHT

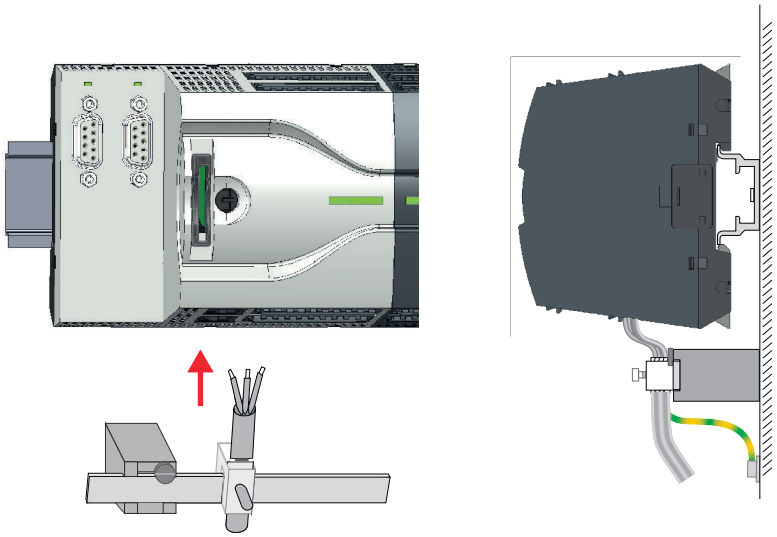
Bei unsachgemäßer Schirmung kann es zu erhöhter EMV-Abstrahlung kommen.



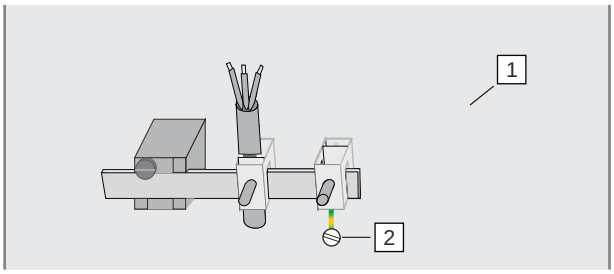
1 Schirmschienen-Aufnehmer
2 Schirmschiene (10mm x 3mm)
3 Schirmanschlussklemme
4 Kabelschirm mit Metallfolie
5 Kabelschirm mit Drahtgeflecht (engmaschig)
6 Kabelschirm mit Schirmanschlussklemme montiert

Schirm auflegen

1. Montieren Sie die Schirmschienen-Aufnehmer so auf der Grundplatte, dass die Schirmschiene möglichst nahe an den System MICRO Modulen platziert werden kann.
2. Legen Sie Ihre Schirmschiene in den Schirmschienen-Aufnehmer ein und fixieren Sie diese.



3. Legen Sie ihre Kabel mit dem entsprechend abisolierten Kabelschirm auf und verbinden Sie diese über die Schirmanschlussklemme mit der Schirmschiene.
4. Die Schirmschiene ist immer zu erden. Halten Sie alle Kabel-Verbindung möglichst kurz. Zur Erdung der Schirmschiene schließen Sie einen PE-Leiter über eine Schirmanschlussklemme an der Schirmschiene an und verschrauben Sie diesen möglichst nahe und impedanzarm mit der Grundplatte.



1 Grundplatte
2 PE-Leiter verschraubt mit Grundplatte

2.5 Montage

VORSICHT

Voraussetzungen für den UL-konformen Betrieb

- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung ausschließlich SELV/PELV-Netzteile.

2.5.1 Montage CPU

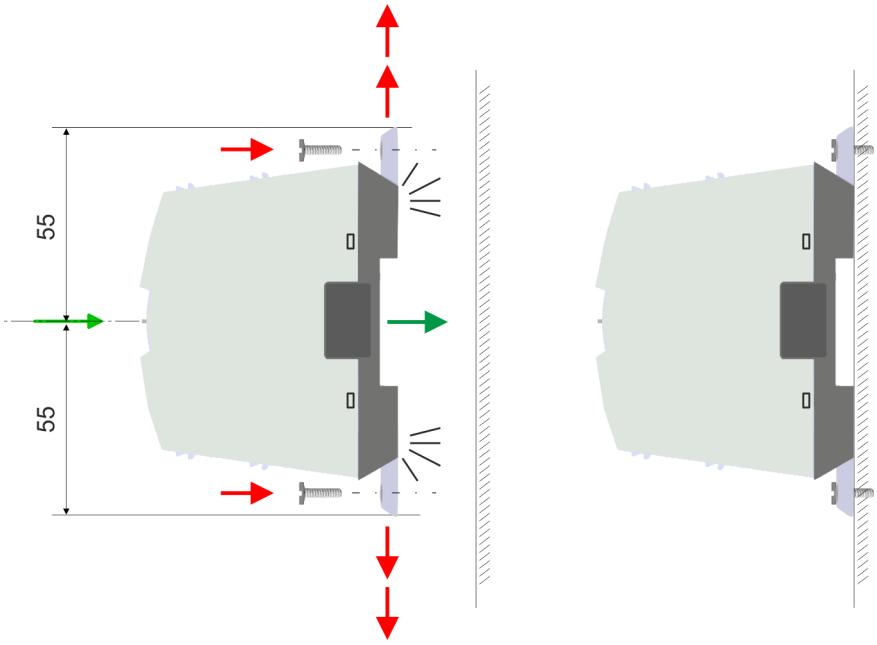
2.5.1.1 Montage CPU ohne Profilschiene

VORSICHT

Ein Montage ohne Profilschiene ist nur zulässig, wenn Sie ausschließlich die CPU ohne Erweiterungs- und Peripheriemodule verwenden möchten. Ansonsten ist aus EMV-technischen Gründen immer eine Profilschiene zu verwenden.

Vorgehensweise

Zur Erfüllung der EMV-Vorgaben darf das System MICRO ausschließlich in einem metallischem Schaltschrank mit metallischer Grundplatte betrieben werden. Sie haben die Möglichkeit die CPU mittels Schrauben über die Verriegelungshebel an der Rückwand zu verschrauben. Dies erfolgt nach folgender Vorgehensweise:



Maße in mm

1. Die CPU besitzt an der Ober- und Unterseite je einen Verriegelungshebel. Ziehen Sie diese Hebel wie in der Abbildung gezeigt soweit nach außen, bis diese 2x hörbar einrasten.

   ➡ Hierdurch werden Öffnungen an den Verriegelungshebeln sichtbar.

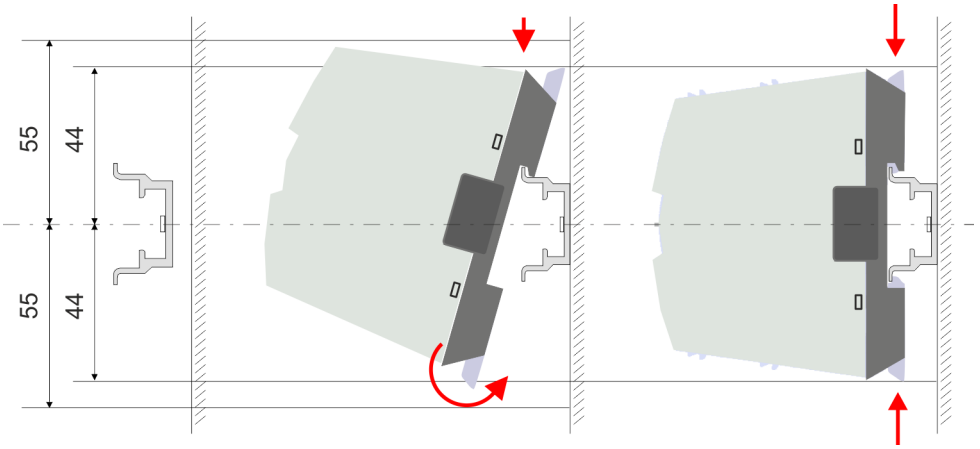
2. Befestigen Sie über diese Öffnungen Ihre CPU mittels geeigneter Schrauben an Ihrer Rückwand. Brücksichtigen Sie hierbei die Installationsfreiräume für die CPU.

   ➡ Die CPU ist jetzt montiert und kann verdrahtet werden.

2.5.1.2 Montage mit Profilschiene

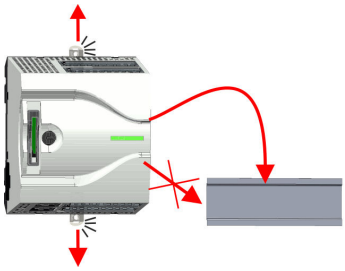
Vorgehensweise

Zur Erfüllung der EMV-Vorgaben darf das System MICRO ausschließlich in einem metallischen Schaltschrank mit metallischer Grundplatte betrieben werden.



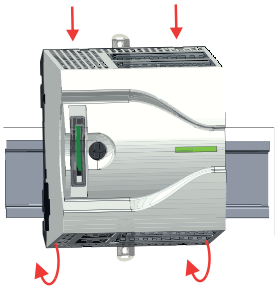
Maße in mm

1. Montieren Sie die Profilschiene. Bitte beachten Sie, dass Sie von der Mitte der Profilschiene nach oben und unten einen Montageabstand von mindestens 44mm bzw. 55mm einhalten.

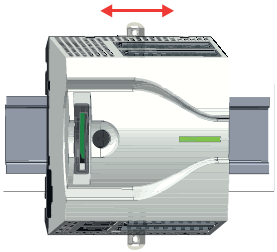


2. Die CPU besitzt an der Ober- und Unterseite einen Verriegelungshebel. Ziehen Sie diese Hebel wie in der Abbildung gezeigt soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

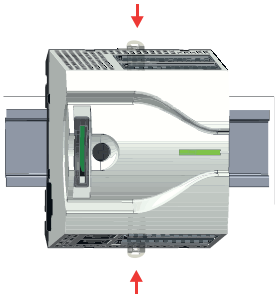
> **VORSICHT**
>
> Das seitliche Aufstecken auf die Profilschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann.



3. Stecken Sie die CPU von oben auf die Profilschiene und drehen Sie die CPU nach unten, bis diese auf der Profilschiene aufliegt.



4. Verschieben Sie die CPU auf der Profilschiene an die gewünschte Position.



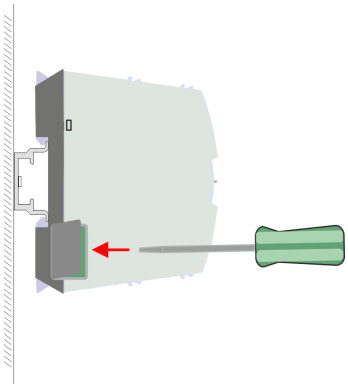
5. Schieben Sie zur Fixierung der CPU auf der Profilschiene die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.

   ➡ Die CPU ist jetzt montiert und kann verdrahtet werden.

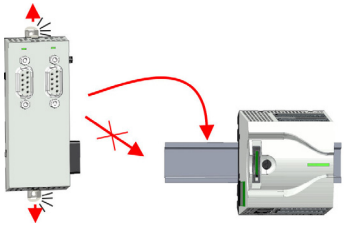
2.5.2 Montage Erweiterungsmodul

Vorgehensweise

Sie haben die Möglichkeit durch Stecken eines Erweiterungsmoduls die Schnittstellen der CPU zu erweitern. Hierbei wird das Erweiterungsmodul auf der linken Seite der CPU gesteckt. Die Montage erfolgt nach folgender Vorgehensweise:



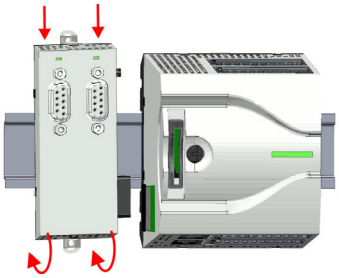
1. Entfernen Sie auf der linken Seite der CPU die Bus-Abdeckung mit einem Schraubendreher.



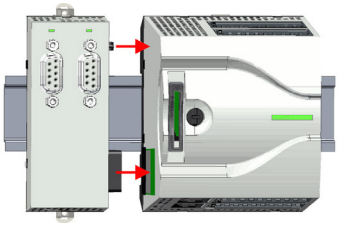
2. Das Erweiterungsmodul besitzt an der Ober- und Unterseite einen Verriegelungshebel. Ziehen Sie diese Hebel wie in der Abbildung gezeigt soweit nach außen, bis diese hörbar einrastern.

VORSICHT

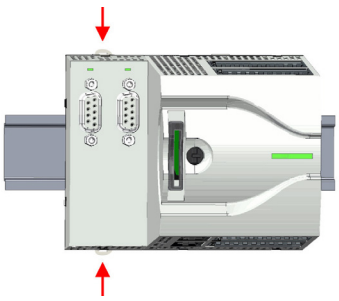
Das seitliche Aufstecken auf die Profilschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann.



3. Zur Montage stecken Sie das Erweiterungsmodul von oben auf die Profilschiene und drehen Sie das Erweiterungsmodul nach unten, bis dieses auf der Profilschiene aufliegt.



4. Binden Sie das Erweiterungsmodul an die CPU an, indem Sie das Erweiterungsmodul auf der Profilschiene nach rechts schieben, bis der Schnittstellen-Anschluss in der CPU leicht einrastet.

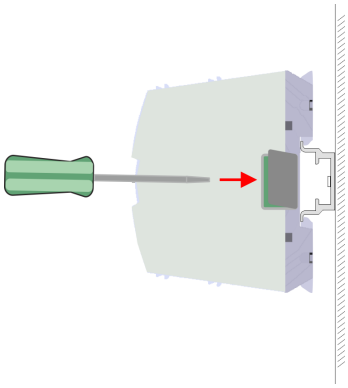


5. Schieben Sie zur Fixierung des Erweiterungsmoduls auf der Profilschiene die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.

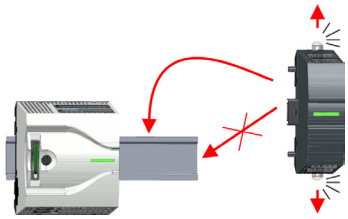
2.5.3 Montage Peripheriemodul

Vorgehensweise

Sie haben die Möglichkeit durch Stecken von bis zu 8 Peripheriemodulen den Peripheriebereich der CPU zu erweitern. Hierbei werden die Peripheriemodule auf der rechten Seite der CPU gesteckt. Die Montage erfolgt nach folgender Vorgehensweise:



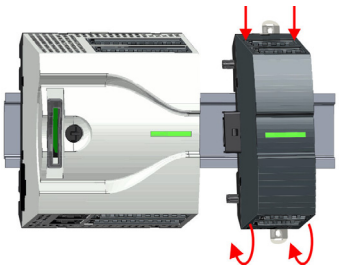
1. Entfernen Sie auf der rechten Seite der CPU die Bus-Abdeckung mit einem Schraubendreher.



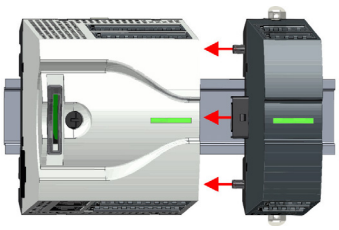
2. Das Peripheriemodul besitzt an der Ober- und Unterseite einen Verriegelungshebel. Ziehen Sie diese Hebel wie in der Abbildung gezeigt soweit nach außen, bis diese hörbar einrastern.

VORSICHT

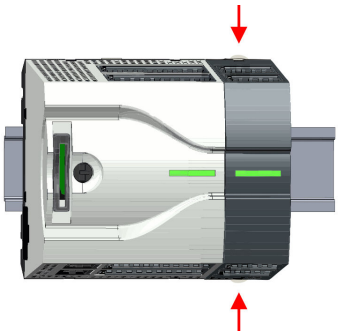
Das seitliche Aufstecken auf die Profilschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann.



3. Zur Montage stecken Sie das Peripheriemodul von oben auf die Profilschiene und drehen Sie das Peripheriemodul nach unten, bis dieses auf der Profilschiene aufliegt.



4. Binden Sie das Peripheriemodul an die CPU an, indem Sie das Peripheriemodul auf der Profilschiene nach links schieben, bis der Schnittstellen-Anschluss in der CPU leicht einrastet.



5. Schieben Sie zur Fixierung des Peripheriemoduls auf der Profilschiene die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.
6. Verfahren Sie auf diese Weise mit weiteren Peripheriemodulen.

2.6 Verdrahtung

Hinweise und Richtlinien

GEFAHR

Zugentlastung der Versorgungsleitungen beachten!

Da der Stecker für die Versorgungsleitungen der Eingangsspannung keine (doppelte) Isolierung besitzt, sind nicht fest verlegte Versorgungsleitungen von Schub und Druck zu entlasten!

VORSICHT

Temperatur externer Kabel beachten!

Aufgrund der Wärmeableitung des Systems kann die Temperatur externer Kabel ansteigen. Aus diesem Grund muss die Spezifikation der Temperatur für die Verkabelung 25°C über der Umgebungstemperatur gewählt werden!

VORSICHT

Isolierbereiche sind zu trennen!

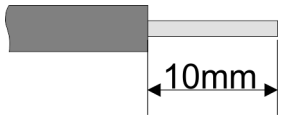
Das System ist spezifiziert für SELV/PELV-Umgebung. Geräte, welche an das System angeschlossen werden, müssen für SELV/PELV-Umgebung spezifiziert sein. Die Verkabelung von Geräten, welche der SELV/PELV-Umgebung nicht entsprechen, sind getrennt von der SELV/PELV-Umgebung zu verlegen!

2.6.1 Verdrahtung CPU

CPU-Steckverbinder

Für die Verdrahtung besitzt die CPU abnehmbare Steckverbinder. Bei der Verdrahtung der Steckverbinder kommt eine "push-in"-Federklemmtechnik zum Einsatz. Diese ermöglicht einen werkzeuglosen und schnellen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Das Abklemmen erfolgt mittels eines Schraubendrehers mit 2,5mm Klingenbreite.

Daten



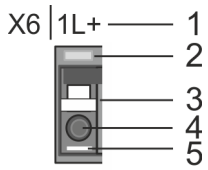
Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

U_{max}	30V DC
I_{max}	10A
Querschnitt	0,2 ... 1,5mm² (AWG 24 ... 16)
Abisolierlänge	10mm

Schirm auflegen

"Schirmung"...Seite 21

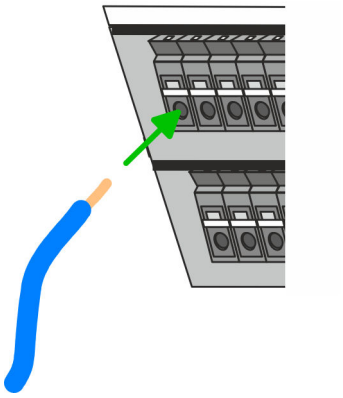
Verdrahtung Vorgehensweise



→ Ermitteln Sie gemäß der Gehäusebeschriftung die Anschlussposition.

1 Beschriftung am Gehäuse
2 Status-LED
3 Entriegelung
4 Anschlussöffnung für Draht
5 Pin 1 ist mit einem weißen Strich auf dem Steckverbinder gekennzeichnet

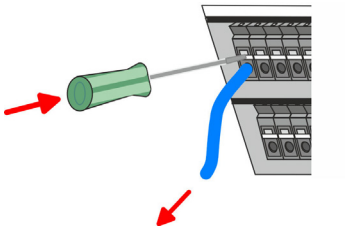
Draht stecken



→ Führen Sie durch die runde Anschlussöffnung des entsprechenden Kontakts Ihren vorbereiteten Draht bis zum Anschlag ein, so dass dieser fixiert wird. Bei Einsatz von Litzen müssen Sie während des Verdrahtens mittels Schraubendreher die Entriegelung des Kontakts betätigen.

➡ Durch das Einschieben öffnet die Kontaktfeder und sorgt somit für die erforderliche Anpresskraft.

Draht entfernen

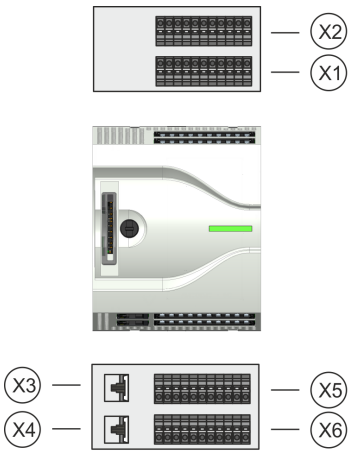


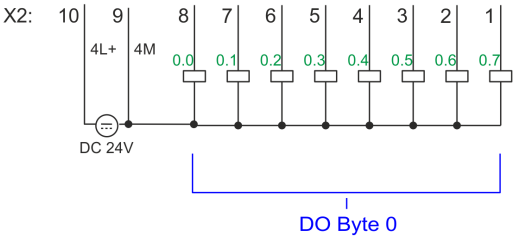
1. Das Entfernen eines Drahtes erfolgt mittels Schraubendreher. Drücken Sie mit dem Schraubendreher senkrecht auf die Entriegelung.

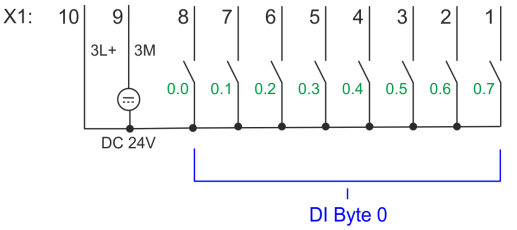
   ➡ Die Kontaktfeder gibt den Draht frei.

2. Ziehen sie den Draht aus der runden Öffnung heraus.

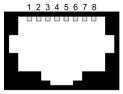
Standard-Verdrahtung



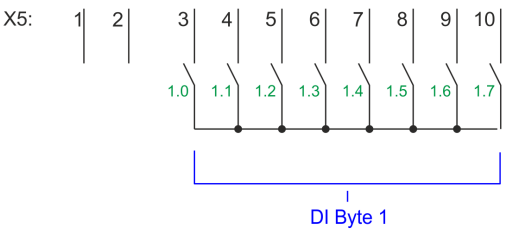




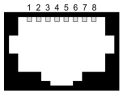
X3 PG/OP 1



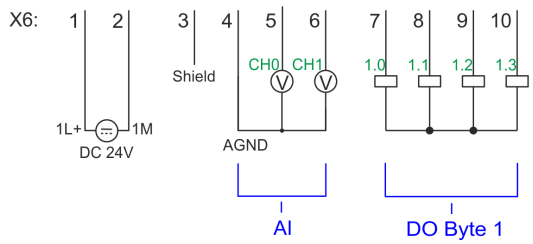
① Transmit +
② Transmit -
③ Receive +
④ -
⑤ -
⑥ Receive -
⑦ -
⑧ -

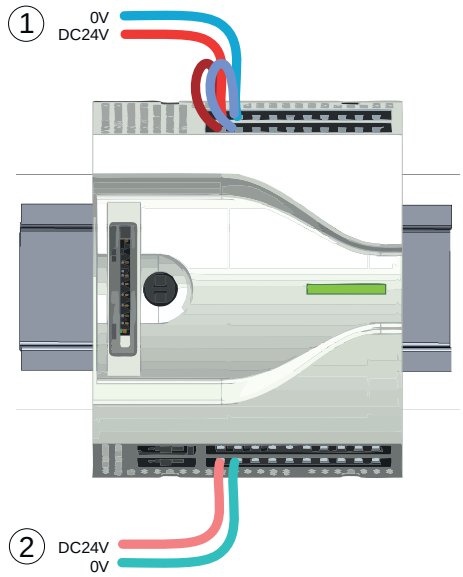


X4 PG/OP 2



① Transmit +
② Transmit -
③ Receive +
④ -
⑤ -
⑥ Receive -
⑦ -
⑧ -





(1) X2: 4L+: DC 24V Leistungsversorgung für integrierte Ausgänge
X1: 3L+: DC 24V Leistungsversorgung für integrierte Eingänge
(2) X6: 1L+: DC 24V für Elektronikversorgung CPU

Die Elektronikversorgung ist intern gegen zu hohe Spannung durch eine Sicherung geschützt. Die Sicherung befindet sich innerhalb der CPU und kann vom Anwender nicht getauscht werden.

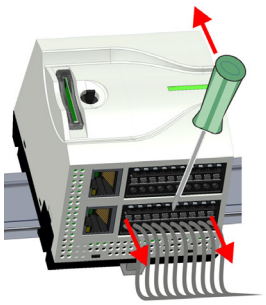
Absicherung

VORSICHT

- Die Leistungsversorgung der internen DOs ist extern mit einer 8A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 8A Charakteristik Z abzusichern.

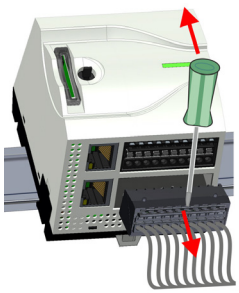
Steckverbinder entfernen

Mittels eines Schraubendrehers haben Sie die Möglichkeit z.B. für einen Modulwechsel bei stehender Verdrahtung die Steckverbinder zu entfernen. Hierzu besitzt jeder Steckverbinder an der Oberseite Vertiefungen für die Entriegelung. Die Entriegelung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:



1. Steckverbinder entfernen:

   Führen Sie Ihren Schraubendreher von oben in eine der Vertiefungen.



2. Drücken Sie den Schraubendreher nach hinten:

   ➡ Der Steckverbinder wird entriegelt und kann abgezogen werden.

   VORSICHT

   Durch Falschbedienung wie z.B. Drücken des Schraubendrehers nach unten kann die Entriegelung beschädigt werden!

3. Steckverbinder stecken:

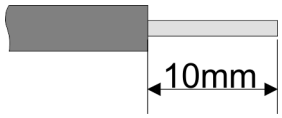
   Gesteckt wird der Steckverbinder, indem Sie diesen direkt stecken und in die Verriegelung einrasten.

2.6.2 Verdrahtung Peripheriemodul

Peripheriemodul-Steckverbinder

Für die Verdrahtung besitzen die Peripheriemodule abnehmbare Steckverbinder. Bei der Verdrahtung der Steckverbinder kommt eine "push-in"-Federklemmtechnik zum Einsatz. Diese ermöglicht einen werkzeuglosen und schnellen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Das Abklemmen erfolgt mittels eines Schraubendrehers mit 2,5mm Klingenbreite.

Daten



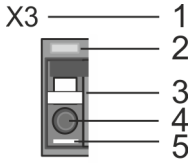
Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

U_{max}	240V AC / 30V DC
I_{max}	10A
Querschnitt	0,2 ... 1,5mm² (AWG 24 ... 16)
Abisolierlänge	10mm

Schirm auflegen

"Schirmung"...Seite 21

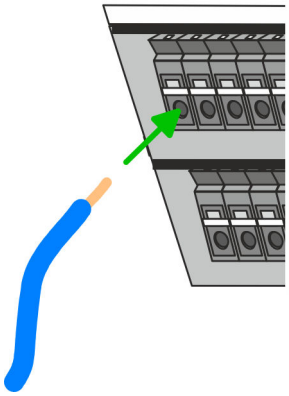
Verdrahtung Vorgehensweise



1 Beschriftung am Gehäuse
2 Status-LED
3 Entriegelung
4 Anschlussöffnung für Draht
5 Pin 1 ist mit einem weißen Strich auf dem Steckverbinder gekennzeichnet

→ Ermitteln Sie gemäß der Gehäusebeschriftung die Anschlussposition.

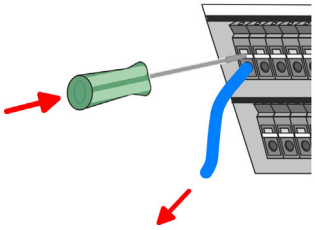
Draht stecken



→ Führen Sie durch die runde Anschlussöffnung des entsprechenden Kontakts Ihren vorbereiteten Draht bis zum Anschlag ein, so dass dieser fixiert wird. Bei Einsatz von Litzen müssen Sie während des Verdrahtens mittels Schraubendreher die Entriegelung des Kontakts betätigen.

➡ Durch das Einschieben öffnet die Kontaktfeder und sorgt somit für die erforderliche Anpresskraft.

Draht entfernen



1. → Das Entfernen eines Drahtes erfolgt mittels Schraubendreher. Drücken Sie mit dem Schraubendreher senkrecht auf die Entriegelung.

   ➡ Die Kontaktfeder gibt den Draht frei.

2. → Ziehen sie den Draht aus der runden Öffnung heraus.

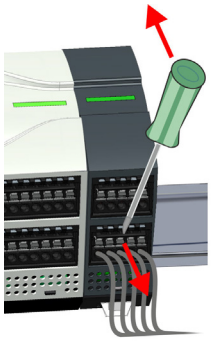
Absicherung

VORSICHT

- Die Leistungsversorgung des Ausgabemoduls DO16 ist extern mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z abzusichern.
- Die Leistungsversorgung des Ausgabeteils des DIO8 ist extern mit einer 5A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 5A Charakteristik Z abzusichern.

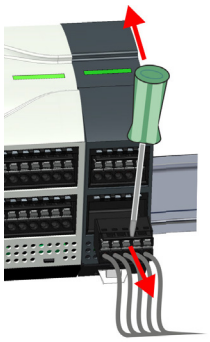
Steckverbinder entfernen

Mittels eines Schraubendrehers haben Sie die Möglichkeit z.B. für den Modultausch bei stehender Verdrahtung die Steckverbinder zu entfernen. Hierzu besitzt jeder Steckverbinder an der Oberseite Vertiefungen für die Entriegelung. Die Entriegelung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:



1. Steckverbinder entfernen:

   Führen Sie Ihren Schraubendreher von oben in eine der Vertiefungen.



2. Drücken Sie den Schraubendreher nach hinten:

   ➡ Der Steckverbinder wird entriegelt und kann abgezogen werden.

> **VORSICHT**
>
> Durch Falschbedienung wie z.B. Drücken des Schraubendrehers nach unten kann die Entriegelung beschädigt werden!

3. Steckverbinder stecken:

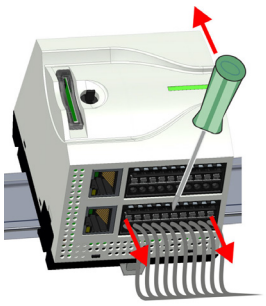
   Gesteckt wird der Steckverbinder, indem Sie diesen direkt stecken und in die Verriegelung einrasten.

2.7 Demontage

2.7.1 Demontage CPU

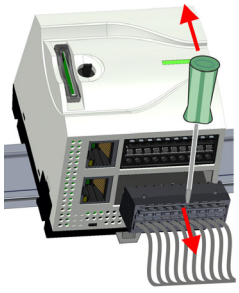
Steckverbinder entfernen

Mittels eines Schraubendrehers haben Sie die Möglichkeit z.B. für einem Modultausch bei stehender Verdrahtung die Steckverbinder zu entfernen. Hierzu besitzt jeder Steckverbinder an der Oberseite Vertiefungen für die Entriegelung. Die Entriegelung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:



1. Machen Sie Ihr System stromlos.
2. Steckverbinder entfernen:

   Führen Sie Ihren Schraubendreher von oben in eine der Vertiefungen.



3. Drücken Sie den Schraubendreher nach hinten:

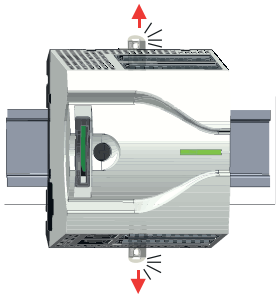
   ➡ Der Steckverbinder wird entriegelt und kann abgezogen werden.

> **VORSICHT**
>
> Durch Falschbedienung wie z.B. Drücken des Schraubendrehers nach unten kann die Steckerleiste beschädigt werden!

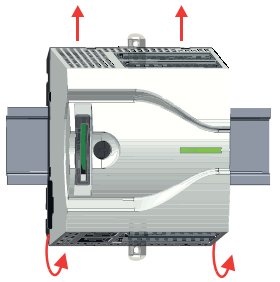
4. Entfernen Sie auf diese Weise an der CPU alle belegten Stecker.

CPU ersetzen (standalone)

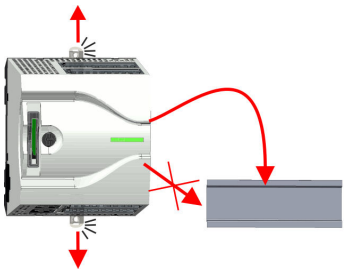
Sind weitere Module an die CPU angebunden *"Optional: CPU in einem System ersetzen"...Seite 33*. Sofern keine weiteren Module an die CPU angebunden sind, erfolgt der Austausch der CPU nach folgender Vorgehensweise:



1. Ziehen Sie mittels eines Schraubendrehers die Entriegelungshebel der CPU soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

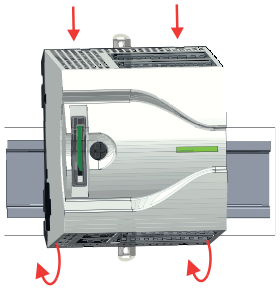


2. Nehmen Sie die CPU mit einer Drehung nach oben von der Profilschiene ab.

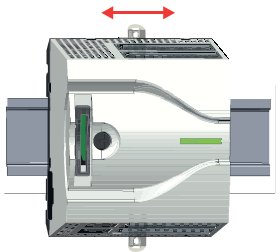


3. Ziehen Sie die Entriegelungshebel der CPU soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

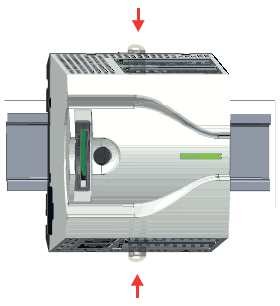
> **VORSICHT**
>
> Das seitliche Aufstecken auf die Profilschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann!



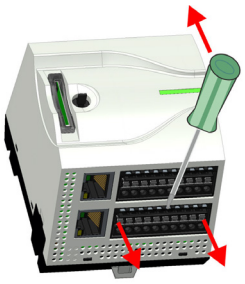
4. Stecken Sie die CPU von oben auf die Profilschiene und drehen Sie die CPU nach unten, bis diese auf der Profilschiene aufliegt.



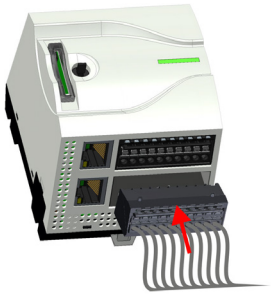
5. Verschieben Sie die CPU auf der Profilschiene an die gewünschte Position.



6. Schieben Sie zur Fixierung der CPU auf der Profilschiene die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.



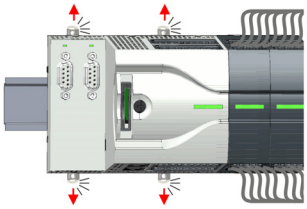
7. Entfernen Sie die überflüssigen Steckverbinder an der CPU.



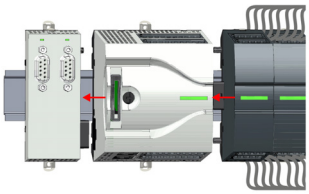
8. Stecken Sie wieder die verdrahteten Steckverbinder.
   ➡ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

Optional: CPU in einem System ersetzen

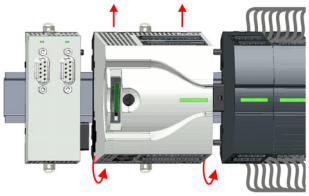
Nachfolgend wird gezeigt, wie sie die CPU in einem System ersetzen:



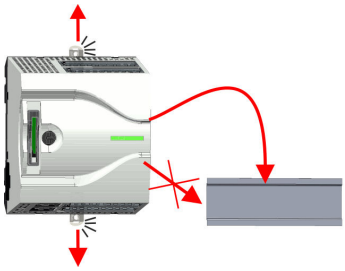
1. Sofern ein Erweiterungsmodul an die CPU angebunden ist, müssen Sie dieses von der CPU abziehen. Ziehen Sie hierzu mittels eines Schraubendrehers die Entriegelungshebel von Erweiterungsmodul und CPU soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.



2. Ziehen Sie alle an die CPU angebundenen Module ab, indem Sie die CPU zusammen mit dem Erweiterungsmodul auf der Profilschiene entsprechend verschieben.



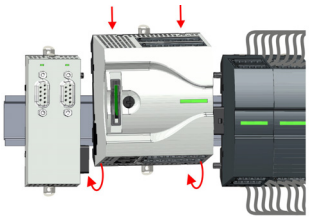
3. Nehmen Sie die CPU mit einer Drehung nach oben von der Profilschiene ab.



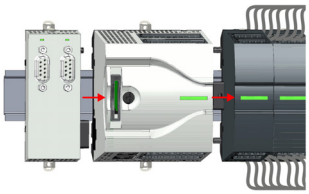
4. Ziehen Sie die Entriegelungshebel der CPU soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

VORSICHT

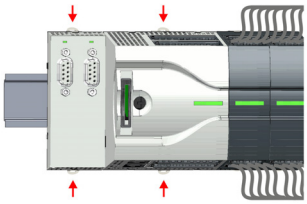
Das seitliche Aufstecken auf die Profilschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann!



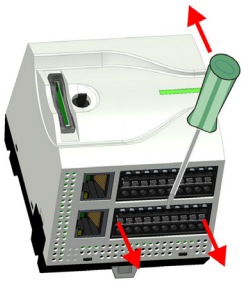
5. Zur Montage der CPU ziehen Sie die Verriegelungshebel so weit nach außen, bis diese hörbar einrasten. Stecken Sie die CPU von oben auf die Profilschiene und drehen Sie die CPU nach unten, bis diese auf der Profilschiene aufliegt.



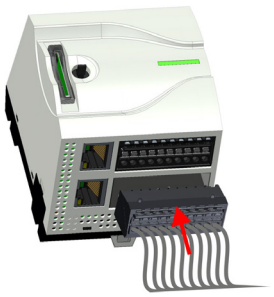
6. Binden Sie Ihre Module wieder an, indem Sie die CPU zusammen mit dem Erweiterungsmodul auf der Profilschiene entsprechend verschieben.



7. Schieben Sie zur Fixierung von CPU und Erweiterungsmodul auf der Profilschiene die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.



8. Entfernen Sie die überflüssigen Steckverbinder an der CPU.

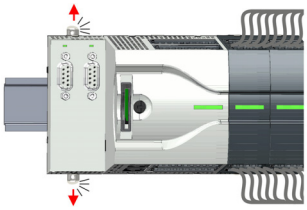


9. Stecken Sie wieder die verdrahteten Steckverbinder.

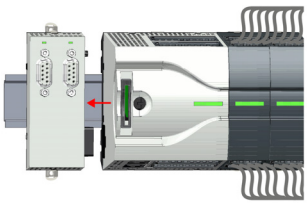
   ➡ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

2.7.2 Demontage Erweiterungsmodul

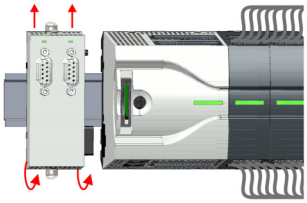
Vorgehensweise



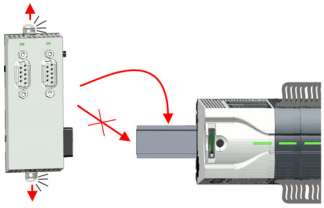
1. Machen Sie Ihr System stromlos.
2. Entfernen Sie die entsprechenden Busstecker.
3. Ziehen Sie mittels eines Schraubendrehers die Entriegelungshebel des Erweiterungsmoduls soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.



4. Ziehen Sie das Erweiterungsmodul durch Verschieben auf der Profilschiene von der CPU ab.

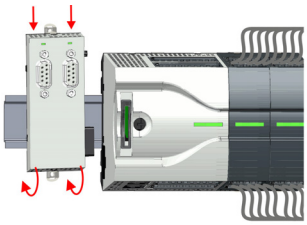


5. Nehmen Sie das Erweiterungsmodul mit einer Drehung nach oben von der Profilschiene ab.

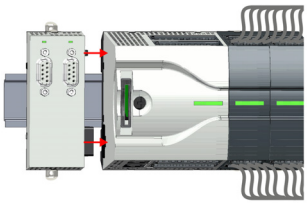


6. Ziehen Sie die Entriegelungshebel des Erweiterungsmoduls soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

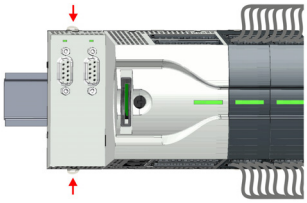
> **VORSICHT**
>
> Das seitliche Aufstecken auf die Profilschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann!



7. Zur Montage stecken Sie das Erweiterungsmodul von oben auf die Profilschiene und drehen Sie das Erweiterungsmodul nach unten, bis dieses auf der Profilschiene aufliegt.



8. Binden Sie das Erweiterungsmodul wieder an die CPU an, indem Sie das Erweiterungsmodul auf der Profilschiene nach rechts schieben, bis der Schnittstellen-Anschluss in der CPU leicht einrastet.



9. Schieben Sie die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.
10. Stecken Sie die entsprechenden Busstecker.

➡ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

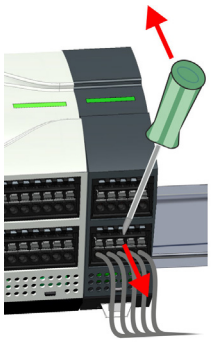
2.7.3 Demontage Peripheriemodul

Steckverbinder entfernen

Mittels eines Schraubendrehers haben Sie die Möglichkeit z.B. für einen Modultausch bei stehender Verdrahtung die Steckverbinder zu entfernen. Hierzu besitzt jeder Steckverbinder an der Oberseite Vertiefungen für die Entriegelung. Die Entriegelung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

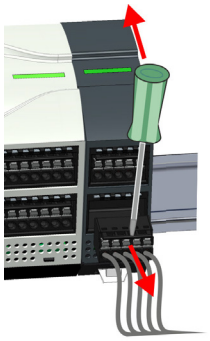
1. Machen Sie Ihr System stromlos.

> **VORSICHT**
>
> Achten Sie insbesondere beim Relais-Modul auf die Spannungsfreiheit der Arbeitskontakte!



2. Steckverbinder entfernen:

   Führen Sie Ihren Schraubendreher von oben in eine der Vertiefungen.



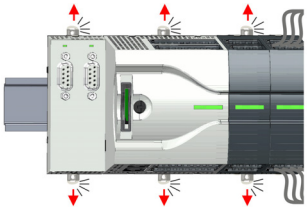
3. Drücken Sie den Schraubendreher nach hinten:

   ➡ Der Steckverbinder wird entriegelt und kann abgezogen werden.

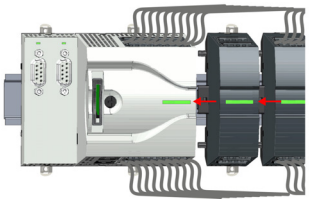
> **VORSICHT**
>
> Durch Falschbedienung wie z.B. Drücken des Schraubendrehers nach unten kann die Steckerleiste beschädigt werden!

4. Entfernen Sie auf diese Weise alle belegten Stecker am Peripheriemodul.

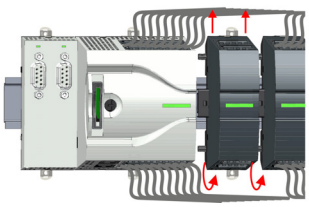
Peripheriemodul ersetzen



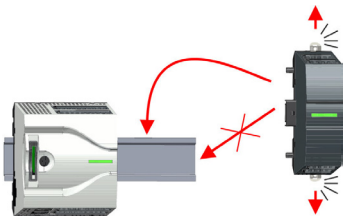
1. Entfernen Sie die Module, welche an das zu tauschende Modul angebunden sind, indem Sie deren Entriegelungshebel soweit nach außen ziehen, bis diese hörbar einrasten ...



2. ... und verschieben Sie die Module entsprechend.



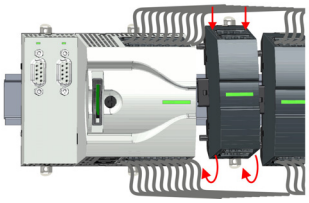
3. Nehmen Sie das Peripheriemodul mit einer Drehung nach oben von der Profilschiene ab.



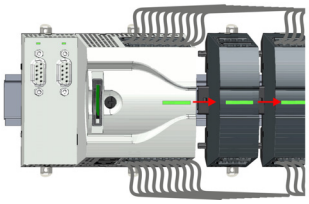
4. Ziehen Sie die Entriegelungshebel des Peripheriemoduls soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

VORSICHT

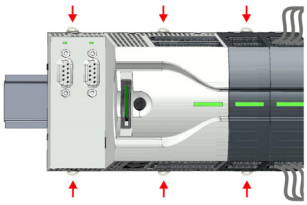
Das seitliche Aufstecken auf die Profilschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann!



5. Stecken Sie das Peripheriemodul von oben auf die Profilschiene und drehen Sie das Peripheriemodul nach unten, bis dieses auf der Profilschiene aufliegt.



6. Verbinden Sie alle Module wieder, indem Sie diese auf der Profilschiene entsprechend wieder zusammenschieben.



7. Schieben Sie die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.

8. Entfernen Sie die überflüssigen Steckverbinder.

9. Stecken Sie wieder die verdrahteten Steckverbinder.

➡ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

2.7.3.1 Easy Maintenance

Übersicht

Als *Easy Maintenance* wird die Unterstützung eines Modultauschs während des Betriebs bezeichnet, ohne das System neu starten zu müssen. Hierbei gibt es folgendes Verhalten:

- Peripheriemodul wird entfernt
  - Die CPU erkennt einen Modulausfall am Rückwandbus.
  - Diagnosemeldung *"System MICRO Bus-Ausfall"* (0x39D0) wird ausgegeben.
  - Der OB 86 wird aufgerufen. Ist dieser nicht vorhanden geht die CPU in STOP ansonsten bleibt sie in RUN.
  - Die rote LED der Statusleiste der CPU leuchtet.
  - Die E/A-Daten aller Module werden ungültig.
- Identisches Peripheriemodul wird gesteckt
  - Die CPU erkennt die Modulwiederkehr am Rückwandbus.
  - Die rote LED der Statusleiste der CPU geht aus.
  - Alle grünen LEDs der Statusleisten der Peripheriemodule leuchten und alle roten LEDs der Statusleisten der Peripheriemodule gehen aus.
  - Diagnosemeldung *"System MICRO Bus-Wiederkehr "* (0x38D0) wird ausgegeben.
  - Der OB 86 wird aufgerufen. Ist dieser nicht vorhanden geht die CPU in STOP ansonsten bleibt sie in RUN.
  - Die E/A-Daten aller Module werden wieder gültig.
- Falsches Peripheriemodul wird gesteckt
  - Die CPU erkennt das falsche Modul.
  - Diagnosemeldung *"System MICRO Bus-Wiederkehr, Sollausbau weicht von Istausbau ab"* (0x38D1) wird ausgegeben.
  - Die rote LED der Statusleiste der CPU leuchtet weiter.
  - Die rote LED der Statusleiste des falschen Peripheriemoduls blinkt.
  - Der OB 86 wird aufgerufen. Ist dieser nicht vorhanden geht die CPU in STOP ansonsten bleibt sie in RUN.
  - Mit Ausnahme des falschen Moduls werden die E/A-Daten aller Module wieder gültig.

Bitte beachten Sie, dass die CPU in STOP geht, sofern beim Hinzufügen bzw. Entfernen von System MICRO Modulen kein OB 86 projektiert ist!

2.8 Industrielle Sicherheit und Aufbaurichtlinien

2.8.1 Industrielle Sicherheit in der Informationstechnologie

Aktuellste Version

Dieses Kapitel finden Sie auch als Leitfaden *"Industrielle IT-Sicherheit"* im *"Download Center"* unter www.yaskawa.eu.com

Gefahren

Datensicherheit und Zugriffsschutz wird auch im industriellen Umfeld immer wichtiger. Die fortschreitende Vernetzung ganzer Industrieanlagen mit den Unternehmensebenen und die Funktionen zur Fernwartung führen zu höheren Anforderungen zum Schutz der Industrieanlagen. Gefährdungen können entstehen durch:

- Innere Manipulation wie technische Fehler, Bedien- und Programmfehler und vorsätzliche Programm- bzw. Datenmanipulation.
- Äußere Manipulation wie Software-Viren, -Würmer und Trojaner.
- Menschliche Unachtsamkeit wie z.B. Passwort-Phishing.

Schutzmaßnahmen

Die wichtigsten Schutzmaßnahmen vor Manipulation und Verlust der Datensicherheit im industriellen Umfeld sind:

- Verschlüsselung des Datenverkehrs mittels Zertifikaten.
- Filterung und Kontrolle des Datenverkehrs durch VPN - "Virtual Private Networks".
- Identifizierung der Teilnehmer durch "Authentifizierung" über sicheren Kanal.
- Segmentierung in geschützte Automatisierungszellen, so dass nur Geräte in der gleichen Gruppe Daten austauschen können.
- Deaktivierung überflüssiger Hard- und Software.

Weiterführende Informationen

Nähere Informationen zu den Maßnahmen finden Sie auf den folgenden Webseiten:

- Bundesamt für Informationstechnik ➦ *www.bsi.bund.de*
- Cybersecurity & Infrastructure Security Agency ➦ *us-cert.cisa.gov*
- VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik ➦ *www.vdi.de*

2.8.1.1 Absicherung von Hardware und Applikationen

Maßnahmen

- Integrieren Sie keine Komponenten bzw. Systeme in öffentliche Netzwerke.
  - Setzen Sie bei Einsatz in öffentlichen Netzwerken VPN "Virtual Private Networks" ein. Hiermit können Sie den Datenverkehr entsprechend kontrollieren und filtern.
- Halten Sie Ihre Systeme immer auf dem neuesten Stand.
  - Verwenden Sie immer den neuesten Firmwarestand für alle Geräte.
  - Führen Sie regelmäßige Updates Ihrer Bedien-Software durch.
- Schützen Sie Ihre Systeme durch eine Firewall.
  - Die Firewall schützt Ihre Infrastruktur nach innen und nach außen.
  - Hiermit können Sie Ihr Netzwerk segmentieren und ganze Bereiche isolieren.
- Sichern Sie den Zugriff auf Ihre Anlagen über Benutzerkonten ab.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit ein zentrales Benutzerverwaltungssystem.
  - Legen Sie für jeden Benutzer, für den eine Autorisierung unbedingt erforderlich ist, ein Benutzerkonto an.
  - Halten Sie die Benutzerkonten immer aktuell und deaktivieren Sie nicht verwendete Benutzerkonten.
- Schützen Sie den Zugriff auf Ihre Anlagen durch sichere Passwörter.
  - Ändern Sie das Passwort einer Standard-Anmeldung nach dem ersten Start.
  - Verwenden Sie sichere Passwörter bestehend aus Groß-/Kleinschreibung, Zahlen und Sonderzeichen. Der Einsatz eines Passwort-Generators bzw. -Managers wird empfohlen.
  - Ändern Sie die Passwörter gemäß den für Ihre Anwendung geltenden Regeln und Vorgaben.
- Deaktivieren Sie inaktive Kommunikations-Ports bzw. Protokolle.
  - Es sollten immer nur die Kommunikations-Ports aktiviert sein, über die auch kommuniziert wird.
  - Es sollten immer nur die Kommunikations-Protokolle aktiviert sein, über die auch kommuniziert wird.
- Berücksichtigen Sie bei der Anlagenplanung und Absicherung mögliche Verteidigungsstrategien.
  - Die alleinige Isolation von Komponenten ist nicht ausreichend für einen umfassenden Schutz. Hier ist ein Gesamt-Konzept zu entwerfen, welches auch Verteidigungsmaßnahmen im Falle eines Cyper-Angriffs vorsieht.
  - Führen Sie in regelmäßigen Abständen Bedrohungsanalysen durch. Unter anderem erfolgt hier eine Gegenüberstellung zwischen den getroffenen zu den erforderlichen Schutzmaßnahmen.
- Beschränken Sie den Einsatz von externen Datenträgern.
  - Über externe Datenträger wie USB-Speichersticks oder SD-Speicherkarten kann Schadsoftware unter Umgehung einer Firewall direkt in eine Anlage gelangen.
  - Externe Datenträger bzw. deren Steckplätze müssen z.B. unter Verwendung eines abschließbaren Schaltschranks vor unbefugtem physischem Zugriff geschützt werden.
  - Stellen Sie sicher, dass nur befugte Personen Zugriff haben.
  - Stellen Sie bei der Entsorgung von Datenträgern sicher, dass diese sicher zerstört werden.
- Verwenden Sie sichere Zugriffspfade wie HTTPS bzw. VPN für den Remote-Zugriff auf Ihre Anlage.
- Aktivieren Sie die sicherheitsrelevante Ereignisprotokollierung gemäß der gültigen Sicherheitsrichtlinie und den gesetzlichen Anforderungen zum Datenschutz.

2.8.1.2 Absicherung von PC-basierter Software

Maßnahmen

Da PC-basierte Software zur Programmierung, Konfiguration und Überwachung verwendet wird, können hiermit auch ganze Anlagen oder einzelne Komponenten manipuliert werden. Hier ist besondere Vorsicht geboten!

- Verwenden Sie Benutzerkonten auf Ihren PC-Systemen.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit ein zentrales Benutzerverwaltungssystem.
  - Legen Sie für jeden Benutzer, für den eine Autorisierung unbedingt erforderlich ist, ein Benutzerkonto an.
  - Halten Sie die Benutzerkonten immer aktuell und deaktivieren Sie nicht verwendete Benutzerkonten.
- Schützen Sie Ihre PC-Systeme durch sichere Passwörter.
  - Ändern Sie das Passwort einer Standard-Anmeldung nach dem ersten Start.
  - Verwenden Sie sichere Passwörter bestehend aus Groß-/Kleinschreibung, Zahlen und Sonderzeichen. Der Einsatz eines Passwort-Generators bzw. -Managers wird empfohlen.
  - Ändern Sie die Passwörter gemäß den für Ihre Anwendung geltenden Regeln und Vorgaben.
- Aktivieren Sie die sicherheitsrelevante Ereignisprotokollierung gemäß der gültigen Sicherheitsrichtlinie und den gesetzlichen Anforderungen zum Datenschutz.
- Schützen Sie Ihre PC-Systeme durch Sicherheitssoftware.
  - Installieren Sie auf Ihren PC-Systemen Virenscanner zur Identifikation von Viren, Trojanern und anderer Malware.
  - Installieren Sie Software, die Phishing-Attacken erkennen und aktiv verhindern kann.
- Halten Sie Ihre Software immer auf dem neuesten Stand.
  - Führen Sie regelmäßige Updates Ihres Betriebssystems durch.
  - Führen Sie regelmäßige Updates Ihrer Software durch.
- Führen Sie regelmäßige Datensicherungen durch und lagern Sie die Datenträger an einem sicheren Ort.
- Führen Sie regelmäßige Neustarts Ihrer PC-Systeme durch. Starten Sie nur von Datenträgern, welche gegen Manipulation geschützt sind.
- Setzen Sie Verschlüsselungssysteme auf Ihren Datenträgern ein.
- Führen Sie regelmäßig Sicherheitsbewertungen durch, um das Manipulationsrisiko zu verringern.
- Verwenden Sie nur Daten und Software aus zugelassenen Quellen.
- Deinstallieren Sie Software, welche nicht verwendet wird.
- Deaktivieren Sie nicht verwendete Dienste.
- Aktivieren Sie an Ihrem PC-System eine passwortgeschützte Bildschirmsperre.
- Sperren Sie Ihre PC-Systeme immer, sobald Sie den PC-Arbeitsplatz verlassen.
- Klicken Sie auf keine Links, welche von unbekannten Quellen stammen. Fragen Sie ggf. nach, z.B. bei E-Mails.
- Verwenden Sie sichere Zugriffspfade wie HTTPS bzw. VPN für den Remote-Zugriff auf Ihr PC-System.

2.8.2 Aufbaurichtlinien

Allgemeines

Die Aufbaurichtlinien enthalten Informationen über den störsicheren Aufbau eines SPS-Systems. Es werden die Wege beschrieben, wie Störungen in Ihre Steuerung gelangen können, wie die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicher gestellt werden kann und wie bei der Schirmung vorzugehen ist.

Was bedeutet EMV?

Unter Elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) versteht man die Fähigkeit eines elektrischen Gerätes, in einer vorgegebenen elektromagnetischen Umgebung fehlerfrei zu funktionieren, ohne vom Umfeld beeinflusst zu werden bzw. das Umfeld in unzulässiger Weise zu beeinflussen.

Die Komponenten sind für den Einsatz in Industrieumgebungen entwickelt und erfüllen hohe Anforderungen an die EMV. Trotzdem sollten Sie vor der Installation der Komponenten eine EMV-Planung durchführen und mögliche Störquellen in die Betrachtung einbeziehen.

Mögliche Störeinwirkungen

Elektromagnetische Störungen können sich auf unterschiedlichen Pfaden in Ihre Steuerung einkoppeln:

- Elektromagnetische Felder (HF-Einkopplung)
- Magnetische Felder mit energietechnischer Frequenz
- Bus-System
- Stromversorgung
- Schutzleiter

Je nach Ausbreitungsmedium (leitungsgebunden oder -ungebunden) und Entfernung zur Störquelle gelangen Störungen über unterschiedliche Kopplungsmechanismen in Ihre Steuerung.

Man unterscheidet:

- galvanische Kopplung
- kapazitive Kopplung
- induktive Kopplung
- Strahlungskopplung

Grundregeln zur Sicherstellung der EMV

Häufig genügt zur Sicherstellung der EMV das Einhalten einiger elementarer Regeln. Beachten Sie beim Aufbau der Steuerung deshalb die folgenden Grundregeln.

- Achten Sie bei der Montage Ihrer Komponenten auf eine gut ausgeführte flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
  - Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit keine Aluminiumteile. Aluminium oxidiert leicht und ist für die Massung deshalb weniger gut geeignet.
- Achten Sie bei der Verdrahtung auf eine ordnungsgemäße Leitungsführung.
  - Teilen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen ein. (Starkstrom, Stromversorgungs-, Signal- und Datenleitungen).
  - Verlegen Sie Starkstromleitungen und Signal- bzw. Datenleitungen immer in getrennten Kanälen oder Bündeln.
  - Führen Sie Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen (z.B. Tragholme, Metallschienen, Schrankbleche).
- Achten Sie auf die einwandfreie Befestigung der Leitungsschirme.
  - Datenleitungen sind geschirmt zu verlegen.
  - Analogleitungen sind geschirmt zu verlegen. Bei der Übertragung von Signalen mit kleinen Amplituden kann das einseitige Auflegen des Schirms vorteilhaft sein.
  - Leitungen für Frequenzumrichter, Servo- und Schrittmotore sind geschirmt zu verlegen.
  - Legen Sie die Leitungsschirme direkt nach dem Schrankeintritt großflächig auf eine Schirm-/Schutzleiterschiene auf, und befestigen Sie die Schirme mit Kabelschellen.
  - Achten Sie darauf, dass die Schirm-/Schutzleiterschiene impedanzarm mit dem Schrank verbunden ist.
  - Verwenden Sie für geschirmte Datenleitungen metallische oder metallisierte Steckergehäuse.

- Setzen Sie in besonderen Anwendungsfällen spezielle EMV-Maßnahmen ein.
  - Erwägen Sie bei Induktivitäten den Einsatz von Löschgliedern.
  - Beachten Sie, dass bei Einsatz von Leuchtstofflampen sich diese negativ auf Signalleitungen auswirken können.
- Schaffen Sie ein einheitliches Bezugspotenzial und erden Sie nach Möglichkeit alle elektrischen Betriebsmittel.
  - Achten Sie auf den gezielten Einsatz der Erdungsmaßnahmen. Das Erden der Steuerung dient als Schutz- und Funktionsmaßnahme.
  - Verbinden Sie Anlagenteile und Schränke mit Ihrer SPS sternförmig mit dem Erde/Schutzleitersystem. Sie vermeiden so die Bildung von Erdschleifen.
  - Verlegen Sie bei Potenzialdifferenzen zwischen Anlagenteilen und Schränken ausreichend dimensionierte Potenzialausgleichsleitungen.

Schirmung von Leitungen

Elektrische, magnetische oder elektromagnetische Störfelder werden durch eine Schirmung geschwächt; man spricht hier von einer Dämpfung. Über die mit dem Gehäuse leitend verbundene Schirmschiene werden Störströme auf Kabelschirme zur Erde hin abgeleitet. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Verbindung zum Schutzleiter impedanzarm ist, da sonst die Störströme selbst zur Störquelle werden.

Bei der Schirmung von Leitungen ist folgendes zu beachten:

- Verwenden Sie möglichst nur Leitungen mit Schirmgeflecht.
- Die Deckungsdichte des Schirmes sollte mehr als 80% betragen.
- In der Regel sollten Sie die Schirme von Leitungen immer beidseitig auflegen. Nur durch den beidseitigen Anschluss der Schirme erreichen Sie eine gute Störunterdrückung im höheren Frequenzbereich. Nur im Ausnahmefall kann der Schirm auch einseitig aufgelegt werden. Dann erreichen Sie jedoch nur eine Dämpfung der niedrigen Frequenzen. Eine einseitige Schirmanbindung kann günstiger sein, wenn:
  - die Verlegung einer Potenzialausgleichsleitung nicht durchgeführt werden kann.
  - Analogsignale (einige mV bzw. µA) übertragen werden.
  - Folienschirme (statische Schirme) verwendet werden.
- Benutzen Sie bei Datenleitungen für serielle Kopplungen immer metallische oder metallisierte Stecker. Befestigen Sie den Schirm der Datenleitung am Steckergehäuse. Schirm nicht auf den PIN 1 der Steckerleiste auflegen!
- Bei stationärem Betrieb ist es empfehlenswert, das geschirmte Kabel unterbrechungsfrei abzuisolieren und auf die Schirm-/Schutzleiterschiene aufzulegen.
- Benutzen Sie zur Befestigung der Schirmgeflechte Kabelschellen aus Metall. Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben.
- Legen Sie den Schirm direkt nach Eintritt der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf.

VORSICHT

Bitte bei der Montage beachten!

Bei Potenzialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen.

Abhilfe: Potenzialausgleichsleitung.

2.9 Allgemeine Daten für das System MICRO

Konformität und Approbation		
Konformität		
CE	2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie
	2014/30/EU	EMV-Richtlinie
RoHS (EU)	2011/65/EU	Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten
UKCA	2016 No. 1101	Electrical Equipment (Safety) Regulations
	2016 No. 1091	Electromagnetic Compatibility Regulations
RoHS (UK)	2012 No. 3032	Use of Certain Hazardous Substances
Approbation		
UL	-	Siehe Technische Daten

Personenschutz und Geräteschutz		
Schutzart	-	IP20
Potenzialtrennung		
Zum Feldbus	-	Galvanisch entkoppelt
Zur Prozessebene	-	Galvanisch entkoppelt
Isolationsfestigkeit	-	-
Isolationsspannung gegen Bezugserde		
Eingänge / Ausgänge	-	AC / DC 50V, bei Prüfspannung AC 500V
Schutzmaßnahmen	-	gegen Kurzschluss

Umgebungsbedingungen gemäß EN 61131-2		
Klimatisch		
Lagerung /Transport	EN 60068-2-14	-25…+70°C
Betrieb		
Horizontaler Einbau hängend	EN 61131-2	0…+60°C
Horizontaler Einbau liegend	EN 61131-2	0…+60°C
Vertikaler Einbau	EN 61131-2	0…+60°C
Luftfeuchtigkeit	EN 60068-2-30	RH1 (ohne Betauung, relative Feuchte 10 … 95%)
Verschmutzung	EN 61131-2	Verschmutzungsgrad 2
Aufstellhöhe max.	-	2000m
Mechanisch		
Schwingung	EN 60068-2-6	1g, 9Hz ... 150Hz
Schock	EN 60068-2-27	15g, 11ms

Montagebedingungen		
Einbauort	-	Im Schaltschrank
Einbaulage	-	Horizontal und vertikal

EMV	Norm		Bemerkungen
Störaussendung	EN 61000-6-4		Class A (Industriebereich)
Störfestigkeit	EN 61000-6-2		Industriebereich
Zone B		EN 61000-4-2	ESD 8kV bei Luftentladung (Schärfegrad 3), 4kV bei Kontaktentladung (Schärfegrad 2)
		EN 61000-4-3	HF-Einstrahlung (Gehäuse) 80MHz … 1000MHz, 10V/m, 80% AM (1kHz) 1,4GHz ... 2,0GHz, 3V/m, 80% AM (1kHz) 2GHz ... 2,7GHz, 1V/m, 80% AM (1kHz)
		EN 61000-4-6	HF-Leitungsgeführt 150kHz … 80MHz, 10V, 80% AM (1kHz)
		EN 61000-4-4	Burst
		EN 61000-4-5	Surge[1]

1) Aufgrund der energiereichen Einzelimpulse ist bei Surge eine angemessene externe Beschaltung mit Blitzschutzelementen wie z.B. Blitzstromableitern und Überspannungsableitern erforderlich.

2.9.1 Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen

Ohne zusätzlich schützende Maßnahmen dürfen die Produkte nicht an Orten mit erschwerten Betriebsbedingungen; z.B. durch:

- *Staubentwicklung*
- *chemisch aktive Substanzen (ätzende Dämpfe oder Gase)*
- *starke elektrische oder magnetische Felder*

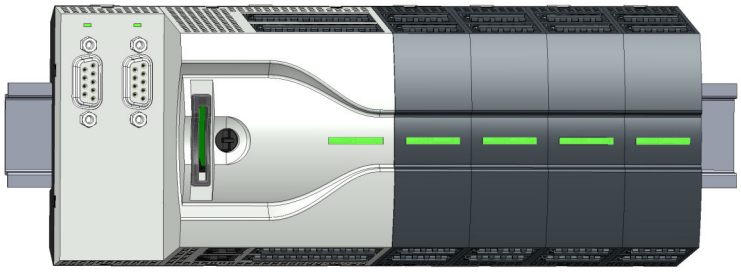
eingesetzt werden!

3 Hardwarebeschreibung

3.1 Leistungsmerkmale

M13-CCF0001

- SPEED7-Technologie integriert
- Programmierbar über SPEED7 Studio, Siemens SIMATIC Manager oder Siemens TIA Portal
- 128kByte Arbeitsspeicher integriert (64kByte Code, 64kByte Daten)
- 128kByte Ladespeicher integriert
- Steckplatz für externe Speichermedien (verriegelbar)
- Status-LEDs für Betriebszustand und Diagnose
- X1/X5: DI 16xDC24V mit Statusanzeige integriert
- X2/X6: DO 12xDC24V 0,5A mit Statusanzeige integriert
- X3/X4: Ethernet-PG/OP-Kanal für aktive und passive Kommunikation integriert
- X6: AI 2x12Bit U, I (single-ended) integriert
- Technologische Funktionen: 4 Kanäle für Zähler, Frequenzmessung und 2 Kanäle für Pulsweitenmodulation
- Pulse Train über SFB 49 (PULSE)
- PROFINET-IO-Controller und I-Device über Ethernet-PG/OP-Kanal
- *OPC UA*-Projekt über Ethernet-PG/OP-Kanal
- *WebVisu*-Projekt über Ethernet-PG/OP-Kanal
- Optional: Erweiterungsmodul 2xRS485
- Optional: max. 8 Peripheriemodule
- E/A-Adressbereich digital/analog 2048Byte
- 512 Timer/Zähler, 8192 Merker-Byte



Unterschiede zur M13-CCF0000

- Bestehende Projekt der M13-CCF0000 können unverändert verwendet werden.
- Da die M13-CCF0001 einen maximalen Speicherausbau besitzt, wird eine gesteckte VSC zur Aktivierung einer Speichererweiterung ignoriert.
- Bitte verwenden Sie zur Projektierung das *SPEED7 Studio* ab V1.9.2 bzw. im Siemens SIMATIC Manager und TIA Portal die GSDML ab V107.

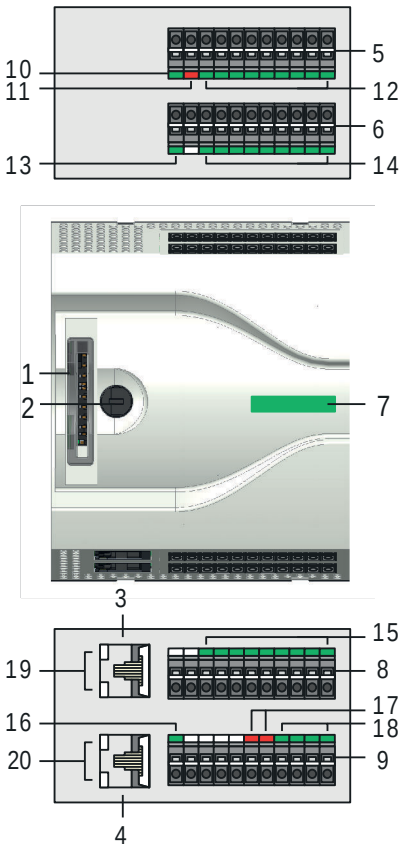
Bestelldaten

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
CPU M13C	M13-CCF0001	System MICRO CPU M13C mit 128kByte Arbeitsspeicher, DI 16xDC24V, DO 12xDC24 0,5A, AI 2x12Bit und 4 Kanäle Technologische Funktionen
EM M09	M09-0CB00	System MICRO Erweiterung: Serielle Schnittstelle 2x (RS485/RS422, MPI, Optional PROFIBUS-DP-Slave)

3.2 Aufbau

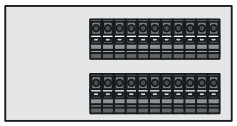
3.2.1 System MICRO CPU M13C

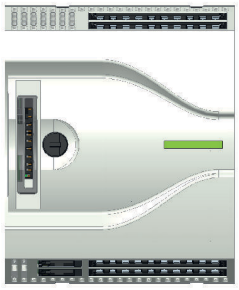
CPU M13-CCF0001

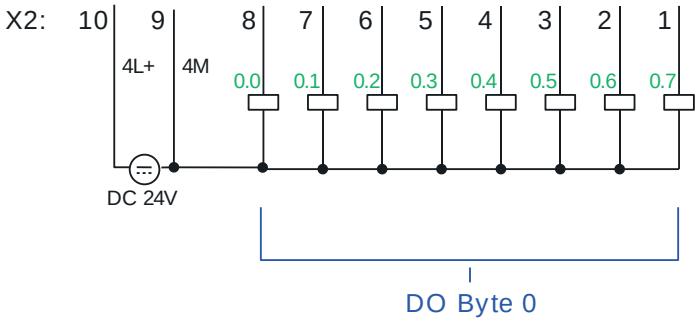


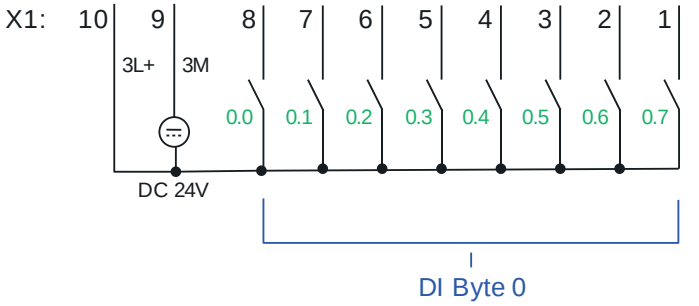
1 Steckplatz für Speichermedien (verriegelbar)
2 Betriebsarten-Schalter CPU
3 X3: Ethernet-PG/OP-Kanal 1
4 X4: Ethernet-PG/OP-Kanal 2
5 X2: Anschlussklemme DO +0.0 ... DO +0.7
6 X1: Anschlussklemme DI +0.0 ... DI +0.7
7 Statusleiste CPU
8 X5: Anschlussklemme DI +1.0 ... DI +1.7
9 X6: Anschlussklemme Elektronikversorgung, AI, DO +1.0 ... DO +1.3
10 X2 4L+: LED DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DO
11 X2 4M: LED Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
12 X2 DO +0.x: LEDs DO +0.0 ... DO +0.7
13 X1 3L+: LED DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DI
14 X1 DI +0.x: LEDs DI +0.0 ... DI +0.7
15 X5 DI +1.x: LEDs DI +1.0 ... DI +1.7
16 X6 1L+: LED DC 24V für Elektronikversorgung
17 X6 AI x: LEDs AI 0, AI 1
18 X6 DO +1.x: LEDs DO +1.0 ... DO +1.3
19 X3 Ethernet-PG/OP Kanal: LEDs Link/Activity
20 X4 Ethernet-PG/OP Kanal: LEDs Link/Activity

3.2.2 Schnittstellen

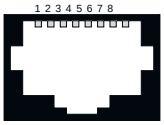




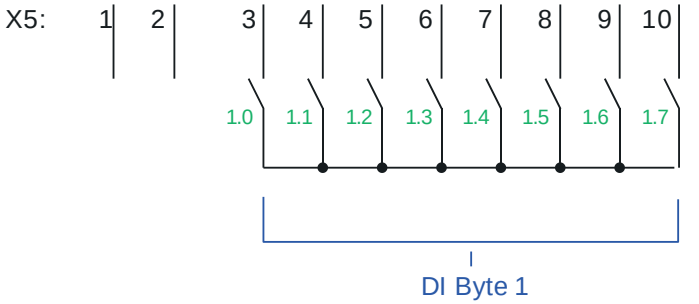




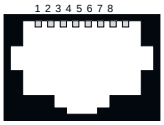
X3 PG/OP 1



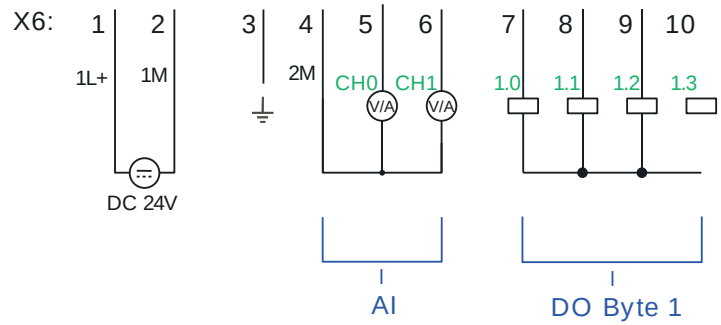
1. Transmit +
2. Transmit -
3. Receive +
4. -
5. -
6. Receive -
7. -
8. -



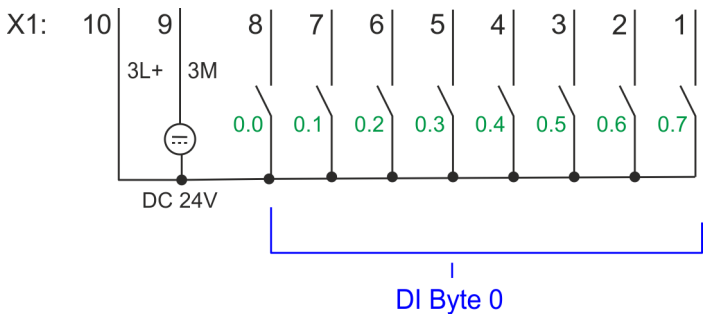
X4 PG/OP 2



1. Transmit +
2. Transmit -
3. Receive +
4. -
5. -
6. Receive -
7. -
8. -



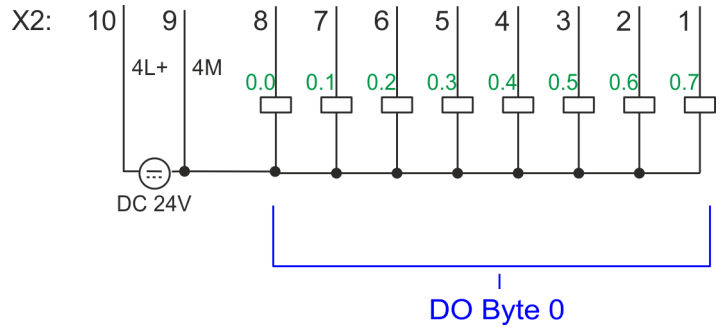
X1: DI Byte 0



X1	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DI 0.7	E		Digitaler Eingang DI 7 / Zähler 2 (B) / Frequenz 2[1]
2	DI 0.6	E		Digitaler Eingang DI 6 / Zähler 2 (A)[1]
3	DI 0.5	E		Digitaler Eingang DI 5
4	DI 0.4	E		Digitaler Eingang DI 4 / Zähler 1 (B) / Frequenz 1[1]
5	DI 0.3	E		Digitaler Eingang DI 3 / Zähler 1 (A)[1]
6	DI 0.2	E		Digitaler Eingang DI 2
7	DI 0.1	E		Digitaler Eingang DI 1 / Zähler 0 (B) / Frequenz 0[1]
8	DI 0.0	E		Digitaler Eingang DI 0 / Zähler 0 (A)[1]
9	0 V	E		3M: GND Leistungsversorgung für Onboard DI
10	DC 24V	E		3L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DI

1) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X2: DO Byte 0



X2	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DO 0.7	A		Digital Ausgang DO 7
2	DO 0.6	A		Digital Ausgang DO 6
3	DO 0.5	A		Digital Ausgang DO 5
4	DO 0.4	A		Digital Ausgang DO 4
5	DO 0.3	A		Digital Ausgang DO 3 / Ausgabekanal Zähler 3
6	DO 0.2	A		Digital Ausgang DO 2 / Ausgabekanal Zähler 2
7	DO 0.1	A		Digital Ausgang DO 1 / PWM 1 / Ausgabekanal Zähler 1
8	DO 0.0	A		Digital Ausgang DO 0 / PWM 0 / Ausgabekanal Zähler 0
9	0 V	E	rot	4M: GND Leistungsversorgung für Onboard DO / GND PWM LED leuchtet bei Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
10	DC 24V	E		4L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DO

X3/X4: Ethernet-PG/OP-Kanal

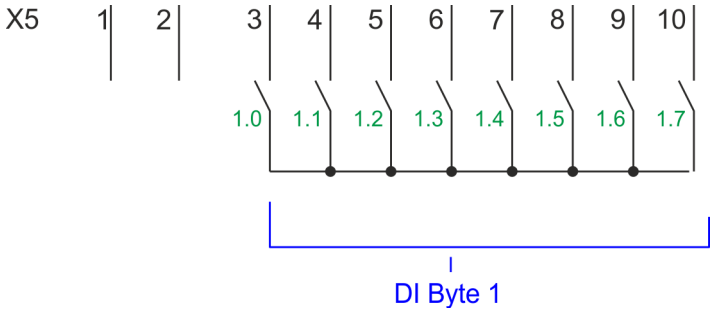
8polige RJ45-Buchse:

- Die RJ45-Buchse dient als Schnittstelle zum Ethernet-PG/OP-Kanal.
- Mittels dieser Schnittstelle können Sie Ihre CPU programmieren bzw. fernwarten und auf den integrierten Webserver zugreifen.
- Der Ethernet-PG/OP-Kanal (X3/X4) ist als Switch ausgeführt. Dieser erlaubt PG/OP-Kommunikation über die Anschüsse X3 und X4.
- Projektierbare Verbindungen sind möglich.
- DHCP bzw. die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration unter Angabe eines DHCP-Servers wird unterstützt.
- Default-Diagnoseadressen: 2025 ... 2040
- Bei Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellungen besitzt der Ethernet-PG/OP-Kanal keine IP-Adresse. Damit Sie online über den Ethernet-PG/OP-Kanal auf die CPU zugreifen können, müssen Sie diesem mit Ihrem Projektiertool gültige IP-Adress-Parameter zuordnen. Diesen Vorgang nennt man "Initialisierung" oder "Urtaufe".
- Über den Ethernet-PG/OP-Kanal haben Sie Zugriff auf:
  - Geräte-Webseite, auf der Sie Informationen zu Firmwarestand, angebundene Peripherie, aktuelle Zyklus-Zeiten usw. finden.
  - *OPC UA*-Projekt, welches im *OPC UA Configurator* zu erstellen ist.
  - *WebVisu*-Projekt, welches im *SPEED7 Studio* zu erstellen ist.
  - PROFINET-IO-Controller bzw. das PROFINET I-Device

"Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal"...Seite 79

"Einsatz PG/OP-Kommunikation - Produktiv"...Seite 215

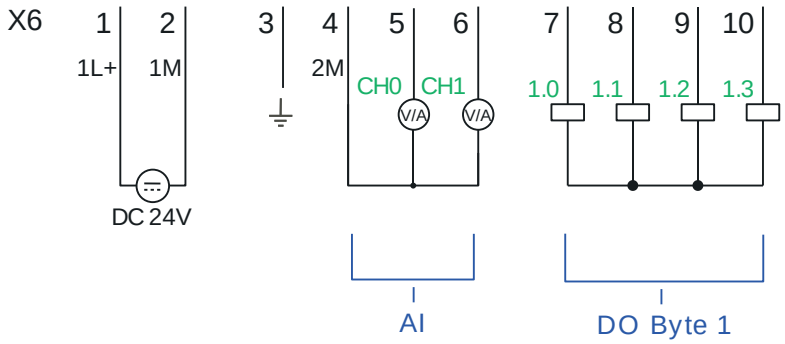
X5: DI Byte 1



X5	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	-	-		reserviert
2	-	-		reserviert
3	DI 1.0	E		Digitaler Eingang DI 8
4	DI 1.1	E		Digitaler Eingang DI 9 / Zähler 3 (A)[1]
5	DI 1.2	E		Digitaler Eingang DI 10 / Zähler 3 (B) / Frequenz 3[1]
6	DI 1.3	E		Digitaler Eingang DI 11 / Gate 3[1]
7	DI 1.4	E		Digitaler Eingang DI 12
8	DI 1.5	E		Digitaler Eingang DI 13
9	DI 1.6	E		Digitaler Eingang DI 14
10	DI 1.7	E		Digitaler Eingang DI 15 / Latch 3[1]

1) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X6: DC 24V, AI, DO Byte 1

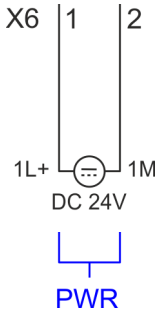


X6	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung	
1	1L+	E		1L+: DC 24V für Elektronikversorgung	
2	1M	E		1M: DC 0V für Elektronikversorgung	
3	⏚	E		Schirm	
4	2M	E		2M: Masse Analoge Eingänge	
5	AI 0	E	rot	AI0: Analog Eingang AI 0	Fehler-LED leuchtet bei:
6	AI 1	E	rot	AI1: Analog Eingang AI 1	■ Signal liegt außerhalb des Messbereichs
7	DO 1.0	A		Digital Ausgang DO 8	
8	DO 1.1	A		Digital Ausgang DO 9	
9	DO 1.2	A		Digital Ausgang DO 10	
10	DO 1.3	A		Digital Ausgang DO 11	

Vorübergehend nicht benutzte analoge Eingänge sind mit der zugehörigen Masse zu verbinden.

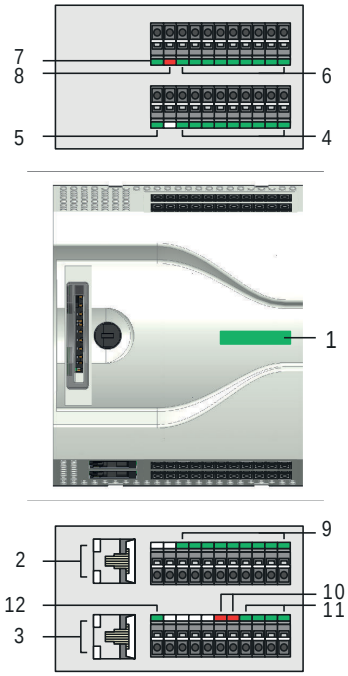
Bei Einsatz von 2-Draht-Messumformern ist in die Messleitung eine externe Spannungsversorgung einzuschleifen.

X6: Elektronikversorgung



Die CPU besitzt ein eingebautes Netzteil. Das Netzteil ist mit DC 24V zu versorgen. Mit der Versorgungsspannung werden neben der CPU-Elektronik auch die Elektronik des integrierten IO-Teils versorgt. Das Netzteil ist gegen Verpolung und Überstrom geschützt.

3.2.3 LEDs



1 Statusleiste CPU
2 X3 Ethernet-PG/OP-Kanal: LEDs Link/Activity
3 X4 Ethernet-PG/OP-Kanal: LEDs Link/Activity
4 X1 DI +0.x: LEDs DI +0.0 ... DI +0.7
5 X1 3L+: LED DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DI
6 X2 DO +0.x: LEDs DO +0.0 ... DO +0.7
7 X2 4L+: LED DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DO
8 X2 4M: LED Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
9 X5 DI +1.x: LEDs DI +1.0 ... DI +1.7
10 X6 AI x: LEDs AI 0, AI 1
11 X6 DO +1.x: LEDs DO +1.0 ... DO +1.3
12 X6 1L+: LED DC 24V für Elektronikversorgung

Statusleiste CPU

Statusleiste	Funktion
grün	CPU - RUN: CPU befindet sich ohne Fehler im Zustand RUN. *55*
gelb	CPU - STOP: Die CPU befindet sich im Zustand STOP. *55*
rot	CPU - System fault: Es ist ein Systemfehler aufgetreten. *55*

Ethernet-PG/OP-Kanal

X3/X4	Funktion
grün	Ethernet-PG/OP-Kanal X3/X4: Link/Activity *56*
gelb	Ethernet-PG/OP-Kanal X3/X4: Speed *56*

X1 DI +0.x

Digitaler Eingang	LED grün	Beschreibung
DI +0.0 ... DI +0.7	■	Digitaler Eingang E+0.0 ... 0.7 hat "1"-Signal
	□	Digitaler Eingang E+0.0 ... 0.7 hat "0"-Signal

X1 3L+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
3L+	■	DC 24V Leistungsversorgung Eingänge OK
	□	DC 24V Leistungsversorgung Eingänge nicht vorhanden

X2 DO +0.x

Digitaler Ausgang	LED grün	Beschreibung
DO +0.0 ... DO +0.7	■	Digitaler Ausgang A+0.0 ... 0.7 hat "1"-Signal
	□	Digitaler Ausgang A+0.0 ... 0.7 hat "0"-Signal

X2 4L+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
4L+	■	DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge OK
	□	DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge nicht vorhanden

X2 4M

Fehler	LED rot	Beschreibung
4M	■	Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
	□	kein Fehler

X5 DI +1.x

Digitaler Eingang	LED grün	Beschreibung
DI +1.0 ... DI +1.7	■	Digitaler Eingang E+1.0 ... 1.7 hat "1"-Signal
	□	Digitaler Eingang E+1.0 ... 1.7 hat "0"-Signal

X6 AI 0, AI 1

Fehler	LED rot	Beschreibung
AI 0, AI 1		Fehler, Signal außerhalb Messbereich
		kein Fehler

X6 DO +1.x

Digitaler Ausgang	LED grün	Beschreibung
DO +1.0 ... DO +1.3		Digitaler Ausgang A+1.0 ... 1.3 hat "1"-Signal
		Digitaler Ausgang A+1.0 ... 1.3 hat "0"-Signal

X6 1L+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
1L+		DC 24V Elektronikversorgung OK
		DC 24V Elektronikversorgung nicht vorhanden

3.2.3.1 Statusleiste CPU

LED	Beschreibung
Anlauf	
	LED gelb blinkt mit 1Hz: Zustand der CPU nach PowerON
	LEDs grün blinken mit 2Hz: Im Anlauf (OB 100) blinkt die Statusleiste für mindestens 3s.
Betrieb	
	LED gelb an: CPU befindet sich im Zustand STOP.
	LED rot an: CPU befindet sich im Fehlerzustand.
	LEDs grün an: CPU befindet sich ohne Fehler im Zustand RUN.
	LED rot blinkt mit 1Hz und LED grün an: CPU befindet sich mit Fehler/Warnung im Zustand RUN.
	LED rot an und LED grün blinkt mit 1Hz: CPU befindet sich im Zustand STOP, programmierter Haltepunkt erreicht.
	LED rot blinkt mit 1Hz und LED grün blinkt mit 2Hz: Diagnosemeldungen im Anlauf erkannt
	LED rot an und LED gelb an: CPU befindet sich im Fehlerzustand. Es ist ein Systemfehler oder ein interner Fehler aufgetreten. Hierbei erfolgt ein Schreibzugriff auf die Speicherkarte. Solange die LEDs rot und gelb leuchten, dürfen Sie die Speicherkarte nicht entnehmen.
	LED gelb blinkt mit 2Hz: Hardwarekonfiguration wird geladen.
	LEDs grün blinken mit 1Hz: Blinktest (Start über Projektiertool)
	LED grün an und LED grün flackert: Zugriff auf die Speicherkarte im RUN-Zustand.
	LED rot blinkt mit 1Hz und LED grün flackert: Zugriff auf die Speicherkarte mit Fehler/Warnung im Zustand RUN.
	LED gelb flackert: Zugriff auf Speicherkarte im STOP-Zustand.
Urlöschen	
	LED gelb blinkt mit 1Hz: Urlöschen wird angefordert.
	LED gelb blinkt mit 2Hz: Urlöschen wird durchgeführt.
	LED gelb an: Urlöschen wurde erfolgreich durchgeführt.
Rücksetzen auf Werkseinstellung	
	LED gelb blinkt mit 2Hz: Rücksetzen auf Werkseinstellung wird durchgeführt.
	LED rot blinkt mit 1Hz und LED gelb blinkt mit 1Hz: Rücksetzen auf Werkseinstellung wurde fehlerfrei durchgeführt. Bitte führen Sie einen Power-Cycle durch!
Firmwareupdate	
	LED rot und LED gelb blinken abwechselnd mit 1Hz: Eine neue Firmware ist auf der Speicherkarte vorhanden.
	LED gelb blinkt mit 2Hz: Firmwareupdate wird durchgeführt.
	LED gelb flackert: Zugriff auf die Speicherkarte während des Firmwareupdate.
	LED rot und LED gelb blinken mit 1Hz: Firmwareupdate wurde fehlerfrei durchgeführt. Bitte führen Sie einen Power-Cycle durch!
	LED rot blinkt mit 1Hz: Fehler bei Firmwareupdate.

3.2.3.2 LEDs Ethernet-PG/OP-Kanal

X3/X4: LEDs

L/A Link/Activity grün	S Speed gelb	Beschreibung
■	X	Der Ethernet-PG/OP-Kanal ist physikalisch mit der Ethernet-Schnittstelle verbunden.
□	X	Es besteht keine physikalische Verbindung.
◪	X	Blinken: Zeigt Ethernet-Aktivität an.
■	■	Die Ethernet-Schnittstelle des Ethernet-PG/OP-Kanals hat eine Übertragungsrate von 100MBit.
■	□	Die Ethernet-Schnittstelle des Ethernet PG/OP-Kanals hat eine Übertragungsrate von 10MBit.
nicht relevant: X		

3.2.4 Speichermanagement

Allgemein

Die CPU hat einen Speicher integriert. Angaben über die Speicherkapazität finden Sie auf der Frontseite Ihrer CPU. Der Speicher gliedert sich in folgende Teile:

- Ladespeicher 128kByte
- Codespeicher (50% des Arbeitsspeichers)
- Datenspeicher (50% des Arbeitsspeichers)
- Arbeitsspeicher 128kByte

3.2.5 Steckplatz für Speichermedien

Übersicht

Auf diesem Steckplatz können sie folgende Speichermedien stecken:

- VSD - **V**IPA **SD**-Card
  - Externe Speicherkarte für Programme und Firmware.
- VSC - **V**IPA**S**et**C**ard
  - Externe Speicherkarte (VSD) für Programme und Firmware mit der Möglichkeit zur Freischaltung optionaler Funktionen wie Feldbusanschaltungen.
  - Diese Funktionen können gesondert hinzugekauft werden. *"Einsatz Speichermedien - VSD, VSC"...Seite 117*
  - Zur Aktivierung ist die entsprechende Karte zu stecken und ein *Urlöschen* durchzuführen. *"Urlöschen"...Seite 112*

Zur Vermeidung von Fehlfunktionen sollten Sie Speicherkarten von Yaskawa einsetzen. Diese entsprechen dem Industriestandard. Ein Übersicht der aktuell verfügbaren VSD bzw. VSC finden Sie unter www.yaskawa.eu.com

3.2.6 Pufferungsmechanismen

Die CPU besitzt auf Kondensatorbasis einen Mechanismus zur Sicherung der internen Uhr bei Stromausfall für max. 30 Tage. Der Inhalt des RAMs wird automatisch bei NetzAUS im Flash (NVRAM) gespeichert.

VORSICHT

Bitte schließen Sie die CPU für ca. 1 Stunde an die Spannungsversorgung an, damit der interne Sicherungsmechanismus entsprechend geladen wird.

Bei Ausfall des Sicherungsmechanismus wird Datum 01.09.2009 und Uhrzeit 00:00:00 eingestellt. Zusätzlich erhalten Sie eine Diagnosemeldung. *"Diagnose-Einträge"...Seite 124*

3.2.7 Betriebsartenschalter

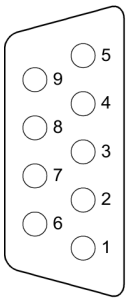
Allgemein

- Mit dem Betriebsartenschalter können Sie bei der CPU zwischen den Betriebsarten STOP und RUN wählen.
- Beim Übergang vom Betriebszustand STOP nach RUN durchläuft die CPU den Betriebszustand ANLAUF.
- Mit der Tasterstellung MR (**M**emory **R**eset) fordern Sie das Urlöschen an mit anschließendem Laden von Speicherkarte, sofern dort ein Projekt hinterlegt ist.

3.3 Optional: Erweiterungsmodul EM M09 - 2x Serielle Schnittstelle

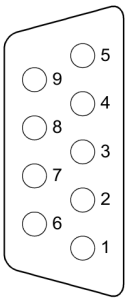
EM M09

X1 PtP



① n. c.
② TxD-P (line B) - RS422
③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ TxD-N (line A) - RS422
⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
⑨ n.c.

X2 MPI(PB)



① n. c.
② n. c.
③ RxD/TxD-P (line B)
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ n. c.
⑧ RxD/TxD-N (line A)
⑨ n.c.

Bitte beachten Sie, dass die Schnittstelle X2 MPI(PB) keine DC 24V zur Verfügung stellt, welche für manche Programmieradapter erforderlich ist!

X1 PtP (RS422/485)

9polige SubD-Buchse (potenzialgetrennt):

Mit der Funktionalität *PtP* ermöglicht die RS485-Schnittstelle eine serielle Punkt-zu-Punkt-Prozessankopplung zu verschiedenen Ziel- oder Quell-Systemen.

- Protokolle:
  - ASCII
  - STX/ETX
  - 3964R
  - USS
  - Modbus-Master (ASCII, RTU)
- Serielle Busverbindung
  - Vollduplex: Vierdraht-Betrieb (RS422)
  - Halbduplex: Zweidraht-Betrieb (RS485)
  - Datenübertragungsrate: max. 115 kBaud

"Optional: PtP-Kommunikation"...Seite 256

X2 MPI(PB)

9polige SubD-Buchse (potenzialgetrennt):

Die Schnittstelle unterstützt folgende umschaltbare Funktionalitäten:

- MPI (default / nach Urlöschen)

  Die MPI-Schnittstelle dient zur Verbindung zwischen Programmiergerät und CPU. Hierüber erfolgt beispielsweise die Projektierung und Programmierung. Außerdem dient MPI zur Kommunikation zwischen mehreren CPUs oder zwischen HMIs und CPU. Standardmäßig ist die MPI-Adresse 2 eingestellt.
- PROFIBUS-DP-Slave (optional)

  Durch Konfiguration des Submoduls *"MPI/DP"* der CPU in der Hardware-Konfiguration können Sie die PROFIBUS-Slave-Funktionalität dieser Schnittstelle aktivieren. *"Optional: Einsatz PROFIBUS-Kommunikation"...Seite 271*

Bus-Funktionalität mittels VSC aktivieren

Damit Sie die Schnittstelle X2 MPI(PB) in die PROFIBUS-Funktionalität umschalten können, müssen Sie die entsprechende Bus-Funktionalität mittels einer VSC von Yaskawa aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Urlöschen wird die Funktion aktiviert.
"Einsatz Speichermedien - VSD, VSC"...Seite 117

LEDs

X1 PtP TxD	Bedeutung
grün flackert	Sendeaktivität
	Keine Sendeaktivität

X2 MPI(PB) DE	Bedeutung
grün	■ Spannungsversorgung Erweiterungsmodul EM M09 vorhanden ■ Slave befindet sich in DE (Data exchange) ■ Slave tauscht Daten mit dem Master aus ■ Slave ist im RUN-Zustand
grün blinkt	■ LED blinkt bei PowerON von EM M09
	■ Keine Spannungsversorgung EM M09 vorhanden ■ Slave hat keine Projektierung

3.4 Technische Daten

3.4.1 Technische Daten CPU

Artikelnr.	M13-CCF0001
Bezeichnung	CPU M13C
Modulkennung	-
Technische Daten Stromversorgung	
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V
Versorgungsspannung (zulässiger Bereich)	DC 20,4...28,8 V
Verpolschutz	✓
Stromaufnahme (im Leerlauf)	120 mA
Stromaufnahme (Nennwert)	360 mA
Einschaltstrom	3 A
I^2t	0,1 A^2s
max. Stromabgabe am Rückwandbus	1 A
max. Stromabgabe Lastversorgung	-
Verlustleistung	7 W
Technische Daten digitale Eingänge	
Anzahl der Eingänge	16
Leitungslänge geschirmt	1000 m
Leitungslänge ungeschirmt	600 m
Lastnennspannung	DC 24 V
Verpolschutz der Lastnennspannung	✓
Stromaufnahme aus Lastspannung L+ (ohne Last)	25 mA
Nennwert	DC 24 V
Eingangsspannung für Signal "0"	DC 0...5 V
Eingangsspannung für Signal "1"	DC 15...28,8 V
Eingangsspannung Hysterese	-
Signallogik Eingang	P-lesend
Frequenzbereich	-
Eingangswiderstand	-
Eingangsstrom für Signal "1"	3 mA
Anschluss von 2-Draht-BERO möglich	✓
max. zulässiger BERO-Ruhestrom	0,5 mA
Eingangsverzögerung von "0" nach "1"	3 µs – 15 ms / 0,5 ms – 15 ms
Eingangsverzögerung von "1" nach "0"	3 µs – 15 ms / 0,5 ms – 15 ms
Anzahl gleichzeitig nutzbarer Eingänge waagrechter Aufbau	16
Anzahl gleichzeitig nutzbarer Eingänge senkrechter Aufbau	16

Artikelnr.	M13-CCF0001
Eingangskennlinie	IEC 61131-2, Typ 1
Eingangsdatengröße	16 Bit
Technische Daten digitale Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	12
Leitungslänge geschirmt	1000 m
Leitungslänge ungeschirmt	600 m
Lastnennspannung	DC 24 V
Verpolschutz der Lastnennspannung	✓
Stromaufnahme aus Lastspannung L+ (ohne Last)	20 mA
Summenstrom je Gruppe, waagrechter Aufbau, 40°C	6 A
Summenstrom je Gruppe, waagrechter Aufbau, 60°C	6 A
Summenstrom je Gruppe, senkrechter Aufbau	6 A
Ausgangsspannung "1"-Signal bei minimalem Strom	L+ (-0,8 V)
Ausgangsspannung "1"-Signal bei maximalem Strom	L+ (-0,8 V)
Ausgangsstrom bei "1"-Signal, Nennwert	0,5 A
Signallogik Ausgang	P-schaltend
Ausgangsstrom, zulässiger Bereich bis 40°C	5 mA bis 0,6 A
Ausgangsstrom, zulässiger Bereich bis 60°C	5 mA bis 0,6 A
Ausgangsstrom bei "0"-Signal (Reststrom) max.	0,5 mA
Ausgangsverzögerung von "0" nach "1"	2 µs / 30 µs
Ausgangsverzögerung von "1" nach "0"	3 µs / 175 µs
Mindestlaststrom	-
Lampenlast	10 W
Parallelschalten von Ausgängen zur redundanten Ansteuerung	nicht möglich
Parallelschalten von Ausgängen zur Leistungserhöhung	nicht möglich
Ansteuern eines Digitaleingangs	✓
Schaltfrequenz bei ohmscher Last	max. 1000 Hz
Schaltfrequenz bei induktiver Last	max. 0,5 Hz
Schaltfrequenz bei Lampenlast	max. 10 Hz
Begrenzung (intern) der induktiven Abschaltspannung	L+ (-45 V)
Kurzschlussschutz des Ausgangs	ja, elektronisch
Ansprechschwelle des Schutzes	1 A
Anzahl Schaltspiele der Relaisausgänge	-
Schaltvermögen der Relaiskontakte	-
Ausgangsdatengröße	12 Bit
Technische Daten Analoge Eingänge	
Anzahl der Eingänge	2

Artikelnr.	M13-CCF0001
Leitungslänge geschirmt	200 m
Lastnennspannung	-
Verpolschutz der Lastnennspannung	-
Stromaufnahme aus Lastspannung L+ (ohne Last)	-
Spannungseingänge	✓
min. Eingangswiderstand im Spannungsbereich	100 kΩ
Eingangsspannungsbereiche	0 V ... +10 V
Gebrauchsfehlergrenze Spannungsbereiche	+/-3,5%
Gebrauchsfehlergrenze Spannungsbereiche mit SFU	-
Grundfehlergrenze Spannungsbereiche	+/-3,0%
Grundfehlergrenze Spannungsbereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze Spannung	max. 30V
Stromeingänge	✓
max. Eingangswiderstand im Strombereich	145 Ω
Eingangsstrombereiche	+4 mA ... +20 mA
Gebrauchsfehlergrenze Strombereiche	+/-3,5%
Gebrauchsfehlergrenze Strombereiche mit SFU	-
Grundfehlergrenze Strombereiche	+/-3,0%
Grundfehlergrenze Strombereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze Stromeingänge (Strom)	-
Zerstörgrenze Stromeingänge (Spannung)	max. 30V
Widerstandseingänge	-
Widerstandsbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Widerstandsbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Widerstandsbereiche mit SFU	-
Grundfehlergrenze Widerstandsbereiche	-
Grundfehlergrenze Widerstandsbereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze Widerstandseingänge	-
Widerstandsthermometereingänge	-
Widerstandsthermometerbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Widerstandsthermometerbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Widerstandsthermometerbereiche mit SFU	-
Grundfehlergrenze Widerstandsthermometerbereiche	-
Grundfehlergrenze Widerstandsthermometerbereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze Widerstandsthermometereingänge	-
Thermoelementeingänge	-

Artikelnr.	M13-CCF0001
Thermoelementbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Thermoelementbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Thermoelementbereiche mit SFU	-
Grundfehlergrenze Thermoelementbereiche	-
Grundfehlergrenze Thermoelementbereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze Thermoelementeingänge	-
Temperaturkompensation parametrierbar	-
Temperaturkompensation extern	-
Temperaturkompensation intern	-
Technische Einheit der Temperaturmessung	-
Auflösung in Bit	12
Messprinzip	sukzessive Approximation
Grundwandlungszeit	2 ms
Störspannungsunterdrückung für Frequenz	40 dB
Eingangsdatengröße	4 Byte
Technische Daten Analoge Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	-
Leitungslänge geschirmt	-
Lastnennspannung	-
Verpolschutz der Lastnennspannung	-
Stromaufnahme aus Lastspannung L+ (ohne Last)	-
Spannungsausgang Kurzschlussschutz	-
Spannungsausgänge	-
min. Bürdenwiderstand im Spannungsbereich	-
max. kapazitive Last im Spannungsbereich	-
max. Kurzschlussstrom des Spannungsausgangs	-
Ausgangsspannungsbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Spannungsbereiche	-
Grundfehlergrenze Spannungsbereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze gegen von außen angelegte Spannungen	-
Stromausgänge	-
max. Bürdenwiderstand im Strombereich	-
max. induktive Last im Strombereich	-
typ. Leerlaufspannung des Stromausgangs	-
Ausgangsstrombereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Strombereiche	-
Grundfehlergrenze Strombereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze gegen von außen angelegten Strom	-

Artikelnr.	M13-CCF0001
Einschwingzeit für ohmsche Last	-
Einschwingzeit für kapazitive Last	-
Einschwingzeit für induktive Last	-
Auflösung in Bit	-
Wandlungszeit	-
Ersatzwerte aufschaltbar	-
Ausgangsdatengröße	-
Technische Daten Zähler	
Anzahl Zähler	4
Zählerbreite	32 Bit
maximale Eingangsfrequenz	100 kHz
maximale Zählfrequenz	400 kHz
Betriebsart Inkrementalgeber	✓
Betriebsart Impuls/Richtung	✓
Betriebsart Impuls	✓
Betriebsart Frequenzmessung	✓
Betriebsart Periodendauermessung	✓
Gate-Anschluss möglich	✓
Latch-Anschluss möglich	✓
Reset-Anschluss möglich	-
Zähler-Ausgang möglich	✓
Lade- und Arbeitsspeicher	
Ladespeicher integriert	128 KB
Ladespeicher maximal	128 KB
Arbeitsspeicher integriert	128 KB
Arbeitsspeicher maximal	128 KB
Speicher geteilt 50% Code / 50% Daten	✓
Memory Card Slot	SD/MMC-Card mit max. 2 GB
Ausbau	
Baugruppenträger max.	1
Baugruppen je Baugruppenträger	8
Anzahl DP-Master integriert	-
Anzahl DP-Master über CP	-
Betreibbare Funktionsbaugruppen	-
Betreibbare Kommunikationsbaugruppen PtP	-
Betreibbare Kommunikationsbaugruppen LAN	-
Status, Alarm, Diagnosen	
Statusanzeige	ja

Artikelnr.	M13-CCF0001
Alarme	ja, parametrierbar
Prozessalarm	ja, parametrierbar
Diagnosealarm	ja, parametrierbar
Diagnosefunktion	ja, parametrierbar
Diagnoseinformation auslesbar	möglich
Versorgungsspannungsanzeige	grüne LED
Sammelfehleranzeige	rote LED
Kanalfehleranzeige	rote LED pro Gruppe
Potenzialtrennung	
zwischen den Kanälen	✓
zwischen den Kanälen in Gruppen zu	16
zwischen Kanälen und Rückwandbus	✓
zwischen Kanälen und Spannungsversorgung	-
max. Potenzialdifferenz zwischen Stromkreisen	DC 75 V/ AC 50 V
max. Potenzialdifferenz zwischen Eingängen (Ucm)	-
max. Potenzialdifferenz zwischen Mana und Mintern (Uiso)	-
max. Potenzialdifferenz zwischen Eingängen und Mana (Ucm)	-
max. Potenzialdifferenz zwischen Eingängen und Mintern (Uiso)	-
max. Potenzialdifferenz zwischen Mintern und Ausgängen	-
Isolierung geprüft mit	DC 500 V
Befehlsbearbeitungszeiten	
Bitoperation, min.	0,02 µs
Wortoperation, min.	0,02 µs
Festpunktarithmetik, min.	0,02 µs
Gleitpunktarithmetik, min.	0,12 µs
Zeiten/Zähler und deren Remanenz	
Anzahl S7-Zähler	512
S7-Zähler Remanenz	einstellbar von 0 bis 512
S7-Zähler Remanenz voreingestellt	Z0 .. Z7
Anzahl S7-Zeiten	512
S7-Zeiten Remanenz	einstellbar von 0 bis 512
S7-Zeiten Remanenz voreingestellt	keine Remanenz
Datenbereiche und Remanenz	
Anzahl Merker	8192 Byte
Merker Remanenz einstellbar	einstellbar von 0 bis 8192
Merker Remanenz voreingestellt	MB0 .. MB15

Artikelnr.	M13-CCF0001
Anzahl Datenbausteine	1024
max. Datenbausteingröße	64 KB
max. Lokaldatengröße je Ablaufebene	4096 Byte
Bausteine	
Anzahl OBs	22
Anzahl FBs	1024
Anzahl FCs	1024
maximale Schachtelungstiefe je Prioklasse	16
maximale Schachtelungstiefe zusätzlich innerhalb Fehler OB	4
Uhrzeit	
Uhr gepuffert	✓
Uhr Pufferungsdauer (min.)	30 d
Genauigkeit (max. Abweichung je Tag)	10 s
Anzahl Betriebsstundenzähler	8
Uhrzeit Synchronisation	✓
Synchronisation über MPI	Master/Slave
Synchronisation über Ethernet (NTP)	nein
Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)	
Peripherieadressbereich Eingänge	2048 Byte
Peripherieadressbereich Ausgänge	2048 Byte
Prozessabbild Eingänge maximal	2048 Byte
Prozessabbild Ausgänge maximal	2048 Byte
Digitale Eingänge	144
Digitale Ausgänge	140
Digitale Eingänge zentral	144
Digitale Ausgänge zentral	140
Integrierte digitale Eingänge	16
Integrierte digitale Ausgänge	12
Analoge Eingänge	2
Analoge Ausgänge	0
Analoge Eingänge zentral	2
Analoge Ausgänge zentral	0
Integrierte analoge Eingänge	2
Integrierte analoge Ausgänge	0
Kommunikationsfunktionen	
PG/OP Kommunikation	✓
Globale Datenkommunikation	✓

Artikelnr.	M13-CCF0001
Anzahl GD-Kreise max.	8
Größe GD-Pakete, max.	54 Byte
S7-Basis-Kommunikation	✓
S7-Basis-Kommunikation Nutzdaten je Auftrag	76 Byte
S7-Kommunikation	✓
S7-Kommunikation als Server	✓
S7-Kommunikation als Client	-
S7-Kommunikation Nutzdaten je Auftrag	160 Byte
Anzahl Verbindungen gesamt	32
PWM Daten	
PWM Kanäle	2
PWM-Zeitbasis	1 µs / 0,1 ms / 1 ms
Periodendauer	-
minimale Pulsbreite	0...0,5 * Periodendauer
Ausgangstyp	Highside
Funktionalität Sub-D Schnittstellen	
Bezeichnung	X1
Physik	RS422/485 isoliert
Anschluss	9polige SubD Buchse
Potenzialgetrennt	✓
MPI	-
MP²I (MPI/RS232)	-
DP-Master	-
DP-Slave	-
Punkt-zu-Punkt-Kopplung	✓
5V DC Spannungsversorgung	max. 90mA, potentialfrei
24V DC Spannungsversorgung	-
Bezeichnung	X2
Physik	RS485 isoliert
Anschluss	9polige SubD Buchse
Potenzialgetrennt	✓
MPI	✓
MP²I (MPI/RS232)	-
DP-Master	-
DP-Slave	optional
Punkt-zu-Punkt-Kopplung	-
5V DC Spannungsversorgung	max. 90mA, potentialfrei

Artikelnr.	M13-CCF0001
24V DC Spannungsversorgung	-
Funktionalität MPI	
Anzahl Verbindungen, max.	32
PG/OP Kommunikation	✓
Routing	✓
Globale Datenkommunikation	✓
S7-Basis-Kommunikation	✓
S7-Kommunikation	✓
S7-Kommunikation als Server	✓
S7-Kommunikation als Client	-
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	19,2 kbit/s
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	12 Mbit/s
Funktionalität PROFIBUS Slave	
Max. Anzahl Verbindungen	32
PG/OP Kommunikation	✓
Routing	✓
S7-Kommunikation	✓
S7-Kommunikation als Server	✓
S7-Kommunikation als Client	-
Direkter Datenaustausch (Querverkehr)	-
DPV1	✓
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	9,6 kbit/s
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	12 Mbit/s
Automatische Baudratesuche	✓
Übergabespeicher Eingänge, max.	244 Byte
Übergabespeicher Ausgänge, max.	244 Byte
Adressbereiche, max.	32
Nutzdaten je Adressbereich, max.	32 Byte
Funktionalität RJ45 Schnittstellen	
Bezeichnung	X3/X4
Physik	Ethernet 10/100 MBit Switch
Anschluss	2 x RJ45
Potenzialgetrennt	✓
PG/OP Kommunikation	✓
Max. Anzahl Verbindungen	4
Produktiv Verbindungen	✓
Feldbus	-

Artikelnr.	M13-CCF0001
Bezeichnung	-
Physik	-
Anschluss	-
Potenzialgetrennt	-
PG/OP Kommunikation	-
Max. Anzahl Verbindungen	-
Produktiv Verbindungen	-
Feldbus	-
Point-to-Point Kommunikation	
PtP-Kommunikation	✓
Schnittstelle potentialgetrennt	✓
Schnittstelle RS232	-
Schnittstelle RS422	✓
Schnittstelle RS485	✓
Anschluss	9polige SubD Buchse
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	1200 bit/s
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	115,2 kbit/s
Leitungslänge, max.	500 m
Point-to-Point Protokolle	
Protokoll ASCII	✓
Protokoll STX/ETX	✓
Protokoll 3964(R)	✓
Protokoll RK512	-
Protokoll USS Master	✓
Protokoll Modbus Master	✓
Protokoll Modbus Slave	✓
Spezielle Protokolle	-
Leistungsdaten PROFINET I/O-Controller über PG/OP	
Realtime Class	-
Conformance Class	PROFINET IO
Anzahl der PN IO-Devices	8
IRT Unterstützung	-
Shared Device Unterstützung	✓
MRP Client Unterstützung	✓
Priorisierter Hochlauf	-
Anzahl der PN IO-Stränge	1
Adressbereich Eingänge, max.	2 KB
Adressbereich Ausgänge, max.	2 KB

Artikelnr.	M13-CCF0001
Sendetakt	1 ms
Aktualisierungszeit	1 ms .. 512 ms
Taktsynchronität	-
Paralleler Betrieb als Controller und I-Device	✓
Leistungsdaten PROFINET I/O-Controller	
Realtime Class	-
Conformance Class	-
Anzahl der PN IO-Devices	-
IRT Unterstützung	-
Priorisierter Hochlauf	-
Anzahl der PN IO-Stränge	-
Adressbereich Eingänge, max.	-
Adressbereich Ausgänge, max.	-
Sendetakt	-
Aktualisierungszeit	-
Taktsynchronität	-
Leistungsdaten PROFINET I-Device über PG/OP	
I/O Datenbereich, max.	768 Byte
Aktualisierungszeit	1 ms .. 512 ms
Betrieb als Shared I-Device	-
Management & Diagnose über PG/OP	
Protokolle	ICMP DCP LLDP / SNMP NTP
Web-based Diagnose	✓
NCM Diagnose	-
Ethernet Kommunikation über PG/OP	
Anzahl Produktiv-Verbindungen via PG/OP, max.	2
Anzahl via NetPro projektierbarer Verbindungen, max.	2
S7-Verbindungen	BSEND, BRCV, GET, PUT, Verbindungsaufbau aktiv und passiv
Nutzdaten je S7-Verbindung, max.	64 KB
TCP-Verbindungen	FETCH PASSIV, WRITE PASSIV, Verbindungsaufbau passiv über Hantierungsbaustein
Nutzdaten je TCP-Verbindung, max.	8 KB
ISO on TCP Verbindungen (RFC 1006)	FETCH PASSIV, WRITE PASSIV, Verbindungsaufbau passiv über Hantierungsbaustein
Nutzdaten je ISO-Verbindung, max.	8 KB

Artikelnr.	M13-CCF0001
Ethernet Offene Kommunikation über PG/OP	
Anzahl projektierbarer Verbindungen, max.	2
ISO on TCP Verbindungen (RFC 1006)	TSEND, TRCV, TCON, TDISCON
Nutzdaten je ISO on TCP-Verbindung, max.	32 KB
TCP-Verbindungen native	TSEND, TRCV, TCON, TDISCON
Nutzdaten je native TCP-Verbindung, max.	32 KB
Nutzdaten je ad-hoc TCP-Verbindung, max.	1460 Byte
UDP-Verbindungen	TUSEND, TURCV
Nutzdaten je UDP-Verbindung, max.	1472 Byte
WebVisu über PG/OP	
WebVisu wird unterstützt	✓
Max. Anzahl der Verbindungen zur WebVisu	4
WebVisu unterstützt HTTP	✓
WebVisu unterstützt HTTPS	✓
OPC UA Server über PG/OP	
OPC UA Server wird unterstützt	✓
Max. Anzahl der Verbindungen pro Schnittstelle	4
Services	Data Access (Read, Write, Subscribe)
Security policies	None, Basic128Rsa15, Basic256, Basic256Sha256
Benutzer-Authentifizierung	Anonymous, username and password
Gehäuse	
Material	PPE / PPE GF10
Befestigung	Profilschiene 35mm
Mechanische Daten	
Abmessungen (BxHxT)	72 mm x 88 mm x 71 mm
Gewicht Netto	230 g
Gewicht inklusive Zubehör	230 g
Gewicht Brutto	250 g
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	0 °C bis 60 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis 70 °C
Zertifizierungen	
Zertifizierung nach UL	ja
Zertifizierung nach KC	ja
Zertifizierung nach UKCA	ja
Zertifizierung nach ChinaRoHS	ja

3.4.2 Technische Daten EM M09

Artikelnr.	M09-0CB00
Bezeichnung	EM M09 - Erweiterungsmodul
Modulkennung	-
Status, Alarm, Diagnosen	
Statusanzeige	grüne LED
Alarme	nein
Prozessalarm	nein
Diagnosealarm	nein
Diagnosefunktion	nein
Diagnoseinformation auslesbar	-
Versorgungsspannungsanzeige	keine
Sammelfehleranzeige	-
Kanalfehleranzeige	-
Gehäuse	
Material	PPE / PPE GF10
Befestigung	Profilschiene 35mm
Mechanische Daten	
Abmessungen (BxHxT)	35 mm x 88 mm x 26 mm
Gewicht Netto	56 g
Gewicht inklusive Zubehör	56 g
Gewicht Brutto	66 g
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	0 °C bis 60 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis 70 °C
Zertifizierungen	
Zertifizierung nach UL	ja
Zertifizierung nach KC	ja
Zertifizierung nach UKCA	ja
Zertifizierung nach ChinaRoHS	ja

4 Einsatz CPU M13-CCF0001

4.1 Bitte beachten!

Unterschiede zur M13-CCF0000

- Bestehende Projekt der M13-CCF0000 können unverändert verwendet werden.
- Da die M13-CCF0001 einen maximalen Speicherausbau besitzt, wird eine gesteckte VSC zur Aktivierung einer Speichererweiterung ignoriert.
- Bitte verwenden Sie zur Projektierung das *SPEED7 Studio* ab V1.9.2 bzw. im Siemens SIMATIC Manager und TIA Portal die GSDML ab V107.

Die nachfolgenden Beschreibungen beziehen sich immer auf den Einsatz im Siemens SIMATIC Manager. Informationen zum Einsatz im SPEED7 Studio bzw. Siemens TIA Portal finden Sie hier:

"Projektierung im SPEED7 Studio"...Seite 281

"Projektierung im TIA Portal"...Seite 307

4.2 Montage

Nähere Informationen zur Montage und zur Verdrahtung "Grundlagen und Montage"...Seite 15.

4.3 Anlaufverhalten

Stromversorgung einschalten

- Die CPU prüft, ob auf der Speicherkarte ein Projekt mit dem Namen AUTOLOAD.WLD vorhanden ist. Wenn ja, wird Urlöschen durchgeführt und das Projekt automatisch von der Speicherkarte geladen.
- Die CPU prüft, ob auf der Speicherkarte eine Kommandodatei mit dem Namen VIPA_CMD.MMC vorhanden ist. Wenn ja, wird die Kommandodatei von der Speicherkarte geladen und die enthaltenen Befehle werden ausgeführt.
- Nach NetzEIN und CPU-STOP prüft die CPU, ob eine *.pkb-Datei (Firmware-Datei) auf der Speicherkarte vorhanden ist. Wenn ja, zeigt die CPU dies über die Statusleiste an und sie können die Firmware über eine Updateanforderung installieren. *"Firmwareupdate"...Seite 113*
- Die CPU prüft, ob eine zuvor aktivierte VSC gesteckt ist. Wenn nein, zeigt dies die CPU über die Statusleiste an und es erfolgt ein Diagnoseeintrag. Nach 72 Stunden geht die CPU in STOP. Bei gesteckter VSC bleiben aktivierte Funktionalitäten aktiv. *"Diagnose-Einträge"...Seite 124*

Danach geht die CPU in den Betriebszustand über, der am Betriebsartenschalter eingestellt ist.

Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist die CPU urgelöscht. Nach einem STOP→RUN Übergang geht die CPU ohne Programm in RUN.

4.4 Adressierung

4.4.1 Übersicht

Damit der E/A-Teil und die gesteckten Peripheriemodule gezielt angesprochen werden können, müssen ihnen bestimmte Adressen in der CPU zugeordnet werden. Diese Adresszuordnung liegt in der CPU als Hardware-Konfiguration vor. Sofern keine Hardware-Konfiguration vorliegt vergibt die CPU steckplatzabhängig automatisch von 0 an aufsteigend Peripherieadressen für die gesteckten digitalen Ein- /Ausgabe-Module und gesteckte Analog-Module werden auf geraden Adressen ab 256 abgelegt.

4.4.2 Default-Adressbelegung des E/A-Teils

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
AI5/AO2	800	WORD	Analoge Eingabe Kanal 0 (X6)
	802	WORD	Analoge Eingabe Kanal 1 (X6)

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
DI24/DO16	136	BYTE	Digitale Eingabe E+0.0 ... E+0.7 (X1)
	137	BYTE	Digitale Eingabe E+1.0 ... E+1.7 (X5)

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DINT	Kanal 0: Zählerwert / Frequenzwert
	820	DINT	Kanal 1: Zählerwert / Frequenzwert
	824	DINT	Kanal 2: Zählerwert / Frequenzwert
	828	DINT	Kanal 3: Zählerwert / Frequenzwert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
DI24/DO16	136	BYTE	Digitale Ausgabe A+0.0 ... A+0.7 (X2)
	137	BYTE	Digitale Ausgabe A+1.0 ... A+1.3 (X6)

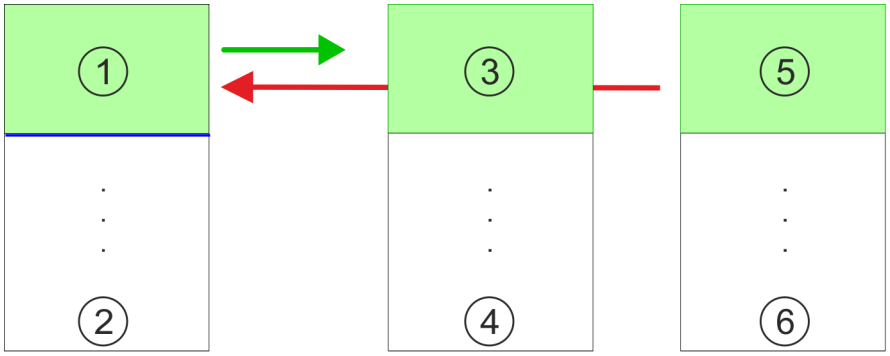
Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

4.4.3 Optional: Adressierung Peripheriemodule

Bei der CPU M13-CCF0001 gibt es einen Peripheriebereich (Adresse 0 ... 2047) und ein Prozessabbild der Ein- und Ausgänge (default je Adresse 0 ... 127). Die Größe des Prozessabbild können Sie über die Parametrierung anpassen. *"Einstellung Standard CPU-Parameter"...Seite 85*

Nach jedem Zyklusdurchlauf wird das Prozessabbild aktualisiert. Das Prozessabbild ist in zwei Teile gegliedert:

- Prozessabbild der Eingänge (PAE)
- Prozessabbild der Ausgänge (PAA)



1 Peripheriebereich: 0 ... 127 (default)
2 Peripheriebereich: 0 ... 2047
3 Prozessabbild der Eingänge (PAE): 0 ... 127
4 Prozessabbild der Eingänge (PAE) max.: 2047
5 Prozessabbild der Ausgänge (PAA): 0 ... 127
6 Prozessabbild der Ausgänge (PAA) max.: 2047

Maximal Anzahl Module

An die CPU können Sie bis zu 8 Peripheriemodule anbinden.

Über Hardware-Konfiguration Adressen definieren

Über Lese- bzw. Schreibzugriffe auf die Peripheriebytes oder auf das Prozessabbild können Sie die Module ansprechen. Mit einer Hardware-Konfiguration können Sie Adressen definieren. Klicken Sie hierzu auf die Eigenschaften des entsprechenden Moduls und stellen Sie die gewünschte Adresse ein.

Automatische Adressierung

Falls Sie keine Hardware-Konfiguration verwenden möchten, tritt eine automatische Adressierung in Kraft. Hierbei erfolgt die Adressbelegung nach folgenden Vorgaben:

- Den zentral gesteckten Modulen werden beginnend mit Steckplatz 1 aufsteigende logische Adressen zugeordnet.
- Die Länge des belegten Speicherbereichs entspricht der Größe der Prozessdaten des entsprechenden Moduls. Angaben zu den Größen der Prozessdaten finden Sie im Handbuch des entsprechenden Moduls.
- Die Speicherbereiche der Module werden lückenlos getrennt nach Ein- und Ausgabe-Bereich vergeben.
- Digital-Module werden ab Adresse 0 und alle anderen Module ab Adresse 256 abgelegt.
- Sobald Digital-Module bei der Adressierung die Adresse 256 überschreiten, werden diese, unter Berücksichtigung der Reihenfolge, in den Adressbereich ab 256 gelegt.

4.5 Hardware-Konfiguration - CPU

Voraussetzung

- Die Konfiguration der CPU erfolgt im *"Hardware-Konfigurator"* des Siemens SIMATIC Manager ab V 5.5 SP2.
- Die Projektierung der System MICRO CPU erfolgt in Form des virtuellen PROFINET IO Devices *"... MICRO PLC"*. Das *"... MICRO PLC"* ist mittels GSDML im Hardware-Katalog zu installieren.

Für die Projektierung werden fundierte Kenntnisse im Umgang mit dem Siemens SIMATIC Manager und dem Hardware-Konfigurator vorausgesetzt!

IO Device ... MICRO PLC installieren

Die Installation des PROFINET IO Devices *"... MICRO PLC"* im Hardware-Katalog erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Gehen Sie in das Download Center von www.yaskawa.eu.com.
2. Laden Sie unter *"GSDML MICRO"* die GSDML-Datei ab V107 für Ihr System MICRO.
3. Extrahieren Sie die Datei in Ihr Arbeitsverzeichnis.
4. Starten Sie den Hardware-Konfigurator von Siemens.
5. Schließen Sie alle Projekte.
6. Gehen Sie auf *"Extras → GSD-Dateien installieren"*
7. Navigieren Sie in Ihr Arbeitsverzeichnis und installieren Sie die entsprechende GSDML-Datei.

   ➡ Nach der Installation finden Sie das entsprechende PROFINET IO Device unter *"PROFINET IO → Weitere Feldgeräte → I/O → ... Micro System"*

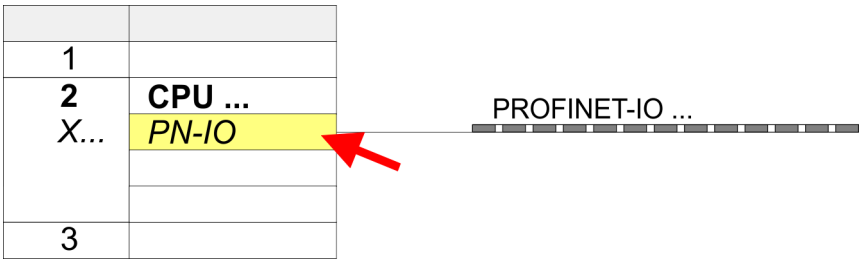
Vorgehensweise

Im Siemens SIMATIC Manager sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Starten Sie den Hardware-Konfigurator von Siemens mit einem neuen Projekt.
2. Fügen Sie aus dem Hardware-Katalog eine Profilschiene ein.
3. Platzieren Sie auf *"Slot"*-Nummer 2 die CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).

Steckp..	Baugruppe
1	
2	**CPU 314C-2PN/DP**
X1	*MPI/DP*
X2	*PN-IO*
X2...	*Port 1*
X2...	*Port 2*
...	...
3	

4. Klicken Sie auf das Submodul *"PN-IO"* der CPU.
5. Wählen Sie *"Kontextmenü → PROFINET IO-System einfügen"*.



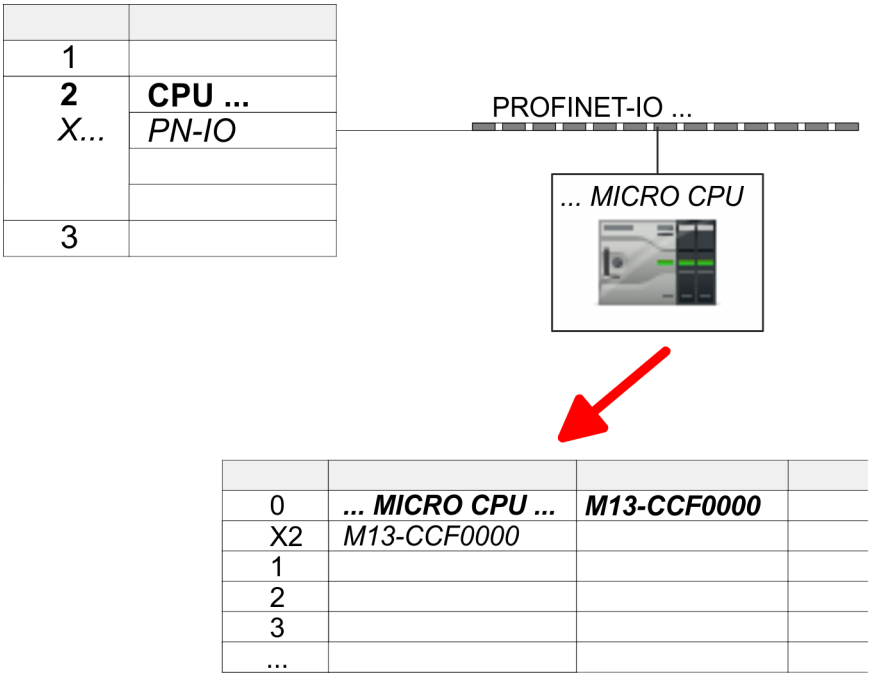
6. Legen Sie mit [Neu] ein neues Subnetz an und vergeben Sie gültige IP-Adress-Daten für Ihr PROFINET-System.

> *Ab der Firmware-Version V2.4.0 können Sie über diese IP-Adress-Daten auf den Ethernet-PG/OP-Kanal zugreifen. Die Projektierung über einen zusätzlichen CP ist nicht mehr erforderlich, aber weiterhin noch möglich.* *"Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal"...Seite 79*

7. Klicken Sie auf das Submodul *"PN-IO"* der CPU und öffnen Sie mit *"Kontextmenü → Objekteigenschaften"* den Eigenschafts-Dialog.

8. Geben Sie unter *"Allgemein"* einen *"Gerätenamen"* an. Der Gerätename muss eindeutig am Ethernet-Subnetz sein.

> *Bitte belassen Sie den "Sendetakt" im Register "PROFINET" bei 1ms, ansonsten führt diese zu einem Konfigurationsfehler!*



9. Navigieren Sie im Hardware-Katalog in das Verzeichnis *"PROFINET IO → Weitere Feldgeräte → I/O → ... Micro System"* und binden Sie das IO Device M13-CCF0001 an Ihr PROFINET-System an.

   ➡ In der Steckplatzübersicht des PROFINET IO Device *"... MICRO PLC"* ist auf Steckplatz 0 die CPU bereits vorplatziert.

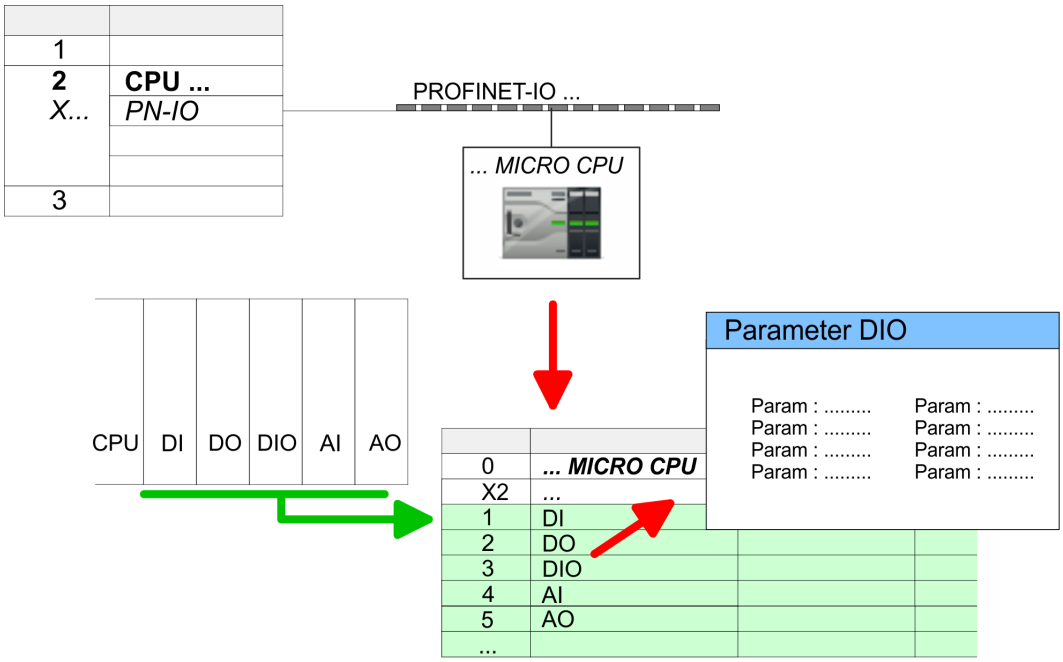
4.6 Hardware-Konfiguration - System MICRO Module

System MICRO Rückwandbus

Zur Anbindung von System MICRO Modulen besitzt die CPU einen Rückwandbus, welcher über die CPU mit Spannung versorgt wird. Hier können Sie bis zu 8 System MICRO Module anbinden.

Vorgehensweise

1. Führen Sie wenn nicht schon geschehen eine Hardware-Konfiguration für die CPU durch. *"Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 76*
2. Binden Sie in der Steckplatzübersicht des PROFINET-IO-Device *"... MICRO PLC"* ab Steckplatz 1 Ihre System MICRO Module in der gesteckten Reihenfolge ein.
3. Parametrieren Sie ggf. die Module und vergeben Sie gültige Adressen, damit die gesteckten Peripheriemodule gezielt angesprochen werden können.



4.7 Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal

Übersicht

Bitte beachten!

- *Bei Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellungen besitzt die Ethernet-Schnittstelle keine IP-Adresse.*
- *Damit Sie online auf diese zugreifen können, müssen Sie dieser mittels "Initialisierung" gültige IP-Adress-Daten zuordnen.*
- *Nach der Initialisierung können Sie die IP-Adress-Daten in ihr Projekt übernehmen.*

Die CPU hat einen Ethernet-PG/OP-Kanal integriert. Über diesen Kanal können Sie Ihre CPU programmieren und fernwarten.

- Der Ethernet-PG/OP-Kanal (X3/X4) ist als Switch ausgeführt. Dieser erlaubt PG/OP-Kommunikation über die Anschüsse X3 und X4.
- Projektierbare Verbindungen sind möglich.
- DHCP bzw. die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration unter Angabe eines DHCP-Servers wird unterstützt.
- Default-Diagnoseadressen: 2025 ... 2040
- Mit dem Ethernet-PG/OP-Kanal haben Sie Zugriff auf:
  - Geräte-Webseite, auf der Sie Informationen zu Firmwarestand, angebundene Peripherie, aktuelle Zyklus-Zeiten usw. finden.
  - *OPC UA*-Projekt, welches im *OPC UA Configurator* zu erstellen ist.
  - *WebVisu*-Projekt, welches im *SPEED7 Studio* zu erstellen ist.
  - PROFINET-IO-Controller bzw. das PROFINET I-Device.

Montage und Inbetriebnahme

1. Bauen Sie Ihr System MICRO mit Ihrer CPU auf.
2. Verdrahten Sie das System, indem Sie die Leitungen für Spannungsversorgung und Signale anschließen.
3. Verbinden Sie eine der Ethernet-Buchsen (X3, X4) des Ethernet-PG/OP-Kanals mit Ethernet.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein

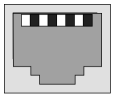
   ➥ Nach kurzer Hochlaufzeit ist der CP bereit für die Kommunikation. Er besitzt ggf. noch keine IP-Adressdaten und erfordert eine Urtaufe.

"Urtaufe" über Zielsystem-funktionen

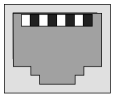
Die Urtaufe über die Zielsystemfunktion erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

- Ermitteln Sie die aktuelle Ethernet (MAC) Adresse Ihres Ethernet PG/OP-Kanals. Sie finden diese auf der Frontseite Ihrer CPU mit der Bezeichnung "MAC PG/OP: ...".

X3 PG/OP



X4 PG/OP



MAC PG/OP: 00-20-D5-77-05-10

IP-Adress-Parameter zuweisen

Gültige IP-Adress-Parameter erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator. Die Zuweisung der IP-Adress-Daten erfolgt online im Siemens SIMATIC Manager ab Version V 5.5 & SP2 nach folgender Vorgehensweise:

1. Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager und stellen Sie über *"Extras → PG/PC-Schnittstelle einstellen"* auf *"TCP/IP -> Netzwerkkarte ...."* ein.
2. Öffnen Sie mit *"Zielsystem → Ethernet-Teilnehmer bearbeiten"* das gleichnamige Dialogfenster.
3. Benutzen Sie die Schaltfläche [Durchsuchen], um die über MAC-Adresse erreichbaren Geräte zu ermitteln oder tragen Sie die MAC-Adresse ein. Die MAC-Adresse finden Sie auf dem 1. Aufkleber unter der Frontklappe der CPU.
4. Wählen Sie ggf. bei der Netzwerksuche aus der Liste die Baugruppe mit der Ihnen bekannten MAC-Adresse aus.
5. Stellen Sie nun die IP-Konfiguration ein, indem Sie IP-Adresse, Subnetz-Maske und den Netzübergang eintragen.
6. Bestätigen Sie mit [IP-Konfiguration zuweisen] Ihre Eingabe.

   ➥ Direkt nach der Zuweisung ist der Ethernet-PG/OP-Kanal über die angegebenen IP-Adress-Daten online erreichbar. Der Wert bleibt bestehen, solange dieser nicht neu zugewiesen, mit einer Hardware-Projektierung überschrieben oder Rücksetzen auf Werkseinstellung ausgeführt wird.

4.7.1 *IP-Adress-Parameter in Projekt übernehmen*

2 Projektiervarianten

Ab der Firmware-Version V2.4.0 haben Sie folgende Möglichkeiten für die Projektierung des Ethernet-PG/OP-Kanals:

- Projektierung über integrierte Schnittstelle der CPU (nur ab Firmware-Version V2.4.0).
- Projektierung über zusätzlichen CP (alle Firmware-Versionen).

4.7.1.1 Projektierung über integrierte Schnittstelle der CPU

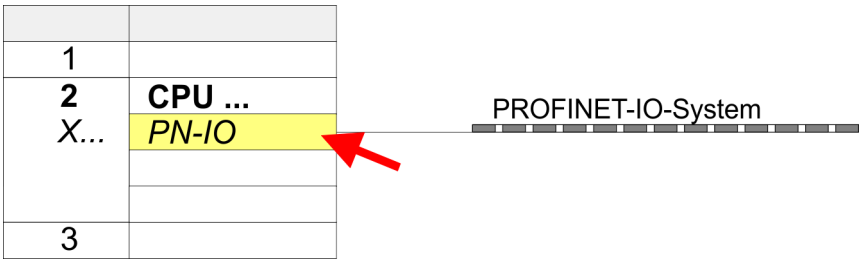
Vorgehensweise

Ab der Firmware-Version V2.4.0 ist diese Projektiervariante zu empfehlen. Hierbei ergeben sich folgende Vorteile:

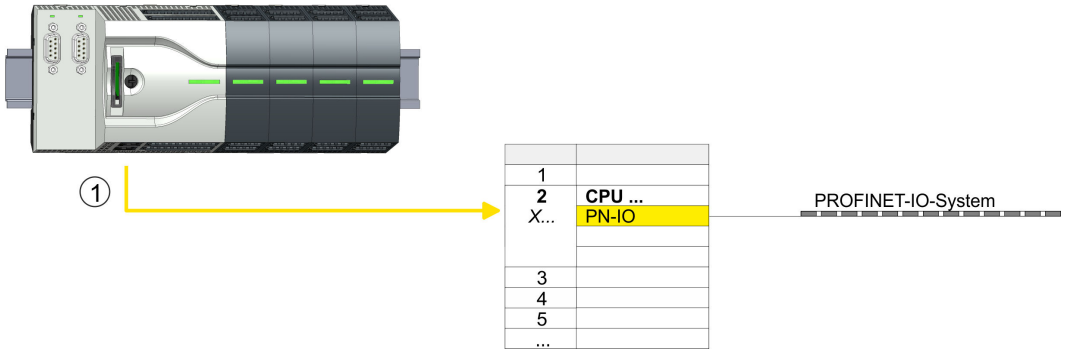
- Die Projektierung wird übersichtlicher, da Peripherie-Module und PROFINET-IO-Devices am PROFINET-Strang der CPU projektiert werden und kein zusätzlicher CP zu projektieren ist.
- Es kann zu keinen Adressüberschneidungen kommen, da die S7-Adressen für alle Komponenten aus dem Adressraum der CPU entnommen werden.

Sofern Sie bei der Hardware-Konfiguration der CPU *76* noch keine IP-Adress-Daten vergeben haben oder diese zu ändern sind, erfolgt die Projektierung nach folgender Vorgehensweise, ansonsten ist der Ethernet-PG/OP-Kanal schon projektiert.

1. Öffnen Sie den Siemens Hardware-Konfigurator und projektieren Sie, wenn nicht schon geschehen, die Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
2. Öffnen Sie den PROFINET-Eigenschaften-Dialog der CPU indem Sie auf *"PN-IO"* doppelklicken.



3. Klicken Sie auf *"Allgemein"*.
4. Geben Sie unter *"Eigenschaften"* die zuvor zugewiesenen IP-Adress-Daten und ein Subnetz an. Ohne Subnetz-Zuordnung werden die IP-Adress-Daten nicht übernommen!
5. Übertragen Sie Ihr Projekt.

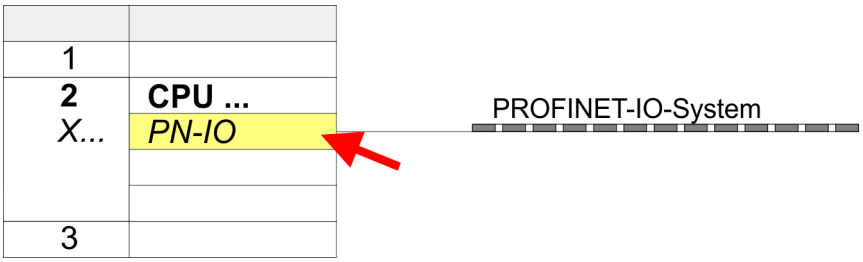


1 Ethernet-PG/OP-Kanal

4.7.1.1.1 Uhrzeitsynchronisation

NTP-Verfahren

Beim NTP-Verfahren (**N**etwork **T**ime **P**rotocol) sendet die Baugruppe als Client in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen an die konfigurierten NTP-Server im angebundenen Subnetz. Sie können bis zu 4 NTP-Server konfigurieren. Anhand der Antworten der Server wird die zuverlässigste und genaueste Uhrzeit ermittelt. Hierbei wird die Zeit mit dem niedrigsten *Stratum* verwendet. *Stratum 0* ist das Zeitnormal (Atomuhr). *Stratum 1* sind unmittelbar hiermit gekoppelte NTP-Server. Mit dem NTP-Verfahren lassen sich über Subnetzgrenzen hinweg Uhrzeiten synchronisieren. Im Siemens SIMATIC Manager erfolgt die Projektierung der NTP-Server über den bereits projektieren CP.



1. Öffnen Sie durch Doppelklick auf *"PN-IO"* den Eigenschaften-Dialog.
2. Wählen Sie den Reiter *"Uhrzeitsynchronisation"* an.
3. Aktivieren Sie das NTP-Verfahren, indem Sie *"Uhrzeitsynchronisation im NTP-Verfahren einschalten"* aktivieren.
4. Klicken Sie auf [Hinzufügen] und fügen Sie den entsprechenden NTP-Server hinzu.
5. Stellen Sie das gewünschte *"Aktualisierungsintervall"* ein. Innerhalb dieses Intervalls wird die Uhrzeit der Baugruppe einmal synchronisiert.
6. Schließen Sie den Dialog mit [OK].
7. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

   ➡ Nach der Übertragung wird die NTP-Zeit von jedem projektierten Zeit-Server angefordert und die beste Antwort für die Zeitsynchronisation verwendet.

Bitte beachten Sie, dass die Zeitzone zwar ausgewertet, eine automatische Umstellung von Winter- auf Sommerzeit aber nicht unterstützt wird. Industrieanlagen mit Uhrzeitsynchronisation sollten immer nach der Winterzeit gestellt sein.

Mit dem FC 61 können Sie die Lokalzeit in der CPU ermitteln. Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

4.7.1.2 Projektierung über zusätzlichen CP

Vorgehensweise

Dies ist die herkömmliche Projektiervariante und wird von allen Firmware-Versionen unterstützt. Verwenden Sie aber wenn möglich immer die Projektierung über die interne Schnittstelle, ansonsten ergeben sich folgende Nachteile:

- Adressüberschneidungen werden im Siemens SIMATIC Manager nicht erkannt.
- Für PROFINET-Devices steht nur der Adressbereich 0 ... 1023 zur Verfügung.
- Die Adressen der PROFINET-Devices werden nicht mit den Adressraum der CPU vom Siemens SIMATIC Manager auf Adressüberschneidungen überprüft.

Die Projektierung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

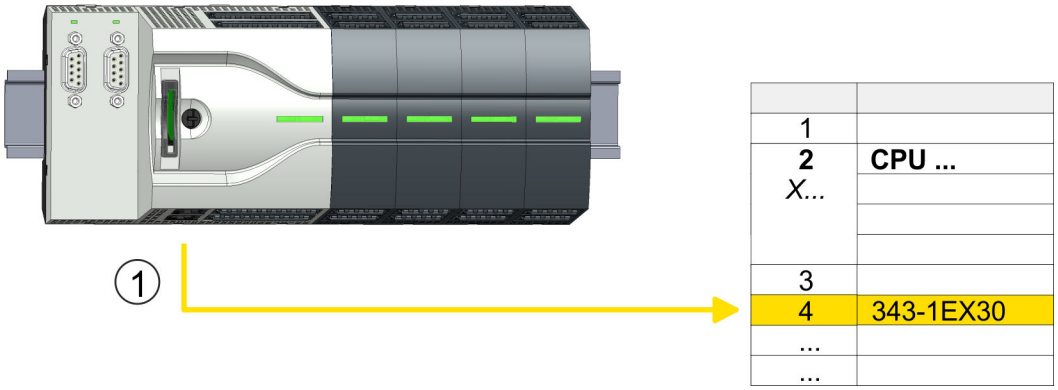
1. Öffnen Sie den Siemens Hardware-Konfigurator und projektieren Sie, wenn nicht schon geschehen, die Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).

2. Platzieren Sie für den Ethernet-PG/OP-Kanal auf Steckplatz 4 den Siemens CP 343-1 (SIMATIC 300 \ CP 300 \ Industrial Ethernet \CP 343-1 \ 6GK7 343-1EX30 0XE0 V3.0).

> **VORSICHT**
>
> Bitte konfigurieren Sie die Diagnoseadressen des CP343-1EX30 für *"PN-IO"*, *"Port1"* und *"Port2"* so, dass sich keine Überschneidungen im Peripherie-Eingabebereich ergeben. Ansonsten kann Ihre CPU nicht anlaufen und Sie erhalten den Diagnoseeintrag 0xE904. Diese Adress-überschneidungen werden vom Siemens SIMATIC Manager nicht erkannt.

3. Öffnen Sie durch Doppelklick auf *"PN-IO"* des CP 343-1EX30 den Eigenschaften-Dialog und geben Sie für den CP unter *"Eigenschaften"* die zuvor zugewiesenen IP-Adress-Daten und ein Subnetz an. Ohne Subnetz-Zuordnung werden die IP-Adress-Daten nicht übernommen!

4. Übertragen Sie Ihr Projekt.

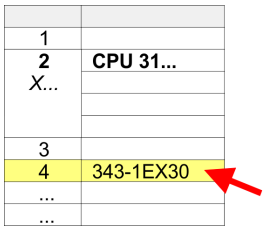


1 Ethernet-PG/OP-Kanal

4.7.1.2.1 Uhrzeitsynchronisation

NTP-Verfahren

Beim NTP-Verfahren (**N**etwork **T**ime **P**rotocol) sendet die Baugruppe als Client in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen an die konfigurierten NTP-Server im angebundenen Subnetz. Sie können bis zu 4 NTP-Server konfigurieren. Anhand der Antworten der Server wird die zuverlässigste und genaueste Uhrzeit ermittelt. Hierbei wird die Zeit mit dem niedrigsten *Stratum* verwendet. *Stratum 0* ist das Zeitnormal (Atomuhr). *Stratum 1* sind unmittelbar hiermit gekoppelte NTP-Server. Mit dem NTP-Verfahren lassen sich über Subnetzgrenzen hinweg Uhrzeiten synchronisieren. Im Siemens SIMATIC Manager erfolgt die Projektierung der NTP-Server über den bereits projektieren CP.



1. Öffnen Sie durch Doppelklick auf den CP 343-1EX30 den Eigenschaften-Dialog.
2. Wählen Sie den Reiter *"Uhrzeitsynchronisation"* an.
3. Aktivieren Sie das NTP-Verfahren, indem Sie *"Uhrzeitsynchronisation im NTP-Verfahren einschalten"* aktivieren.
4. Klicken Sie auf [Hinzufügen] und fügen Sie den entsprechenden NTP-Server hinzu.
5. Stellen Sie die gewünschte *"Zeitzone"* ein. Im NTP-Verfahren wird generell UTC (**U**niversal **T**ime **C**oordinated) übertragen; dies entspricht GMT (Greenwich Mean Time). Durch die Projektierung der lokalen Zeitzone können Sie ein Zeitoffset gegenüber UTC einstellen.
6. Stellen Sie das gewünschte *"Aktualisierungsintervall"* ein. Innerhalb dieses Intervalls wird die Uhrzeit der Baugruppe einmal synchronisiert.
7. Schließen Sie den Dialog mit [OK].
8. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

   ➡ Nach der Übertragung wird die NTP-Zeit von jedem projektierten Zeit-Server angefordert und die beste Antwort für die Zeitsynchronisation verwendet.

Bitte beachten Sie, dass die Zeitzone zwar ausgewertet, eine automatische Umstellung von Winter- auf Sommerzeit aber nicht unterstützt wird. Industrieanlagen mit Uhrzeitsynchronisation sollten immer nach der Winterzeit gestellt sein.

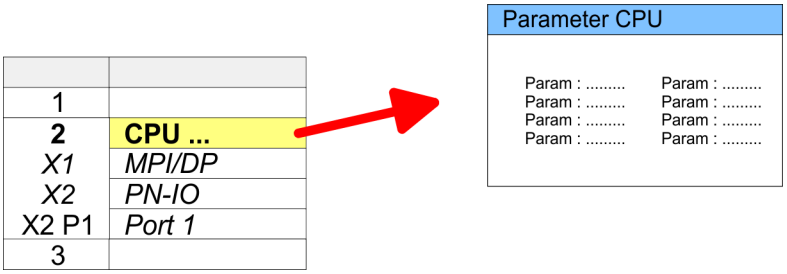
Mit dem FC 61 können Sie die Lokalzeit in der CPU ermitteln. Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von Yaskawa.

4.8 Einstellung Standard CPU-Parameter

4.8.1 Parametrierung über Siemens CPU

Parametrierung über Siemens CPU 314-6EH04

Da die CPU im Hardware-Konfigurator als Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3) zu projektieren ist, können Sie bei der Hardware-Konfiguration unter den "Eigenschaften" der CPU 314C-2 PN/DP die Standard-Parameter für die CPU einstellen. Durch Doppelklick auf die CPU 314C-2 PN/DP gelangen Sie in das Parametrierfenster für die CPU. Über die Register haben Sie Zugriff auf alle Standard-Parameter Ihrer CPU.



4.8.2 Parameter CPU

Parameter, die unterstützt werden

Die CPU wertet nicht alle Parameter aus, welche Sie bei der Hardware-Konfiguration einstellen können. Die Parameter folgender Register werden aktuell nicht unterstützt: Taktsynchronalarme, Kommunikation und Web. Folgende Parameter werden zur Zeit in der CPU ausgewertet:

Allgemein

- Kurzbezeichnung
  - Die Kurzbezeichnung der CPU von Siemens ist CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3)
- Bestell-Nr./ Firmware
  - Bestellnummer und Firmware sind identisch zu den Angaben im Fenster "Hardware Katalog".
- Name
  - Als Name steht hier die Kurzbezeichnung der CPU.
  - Wenn Sie den Namen ändern, erscheint dieser im Siemens SIMATIC Manager.
- Anlagenkennzeichen
  - Hier haben Sie die Möglichkeit für die CPU ein spezifisches Anlagenkennzeichen festzulegen.
  - Mit dem Anlagenkennzeichen werden Teile der Anlage eindeutig nach funktionalen Gesichtspunkten gekennzeichnet.
  - Es ist gemäß IEC 81346-1 hierarchisch aufgebaut.
- Ortskennzeichen
  - Das Ortskennzeichen ist Teil des Betriebsmittelkennzeichens.
  - Hier können Sie die genaue Lage Ihrer Baugruppe innerhalb Ihrer Anlage angeben.
- Kommentar
  - Hier können Sie den Einsatzzweck der Baugruppe eingeben.

Anlauf

- Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau
  - Wenn *"Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau"* deaktiviert ist und mindestens eine Baugruppe nicht auf dem projektierten Steckplatz steckt, oder dort eine Baugruppe von einem anderen Typ steckt, geht die CPU nicht in RUN und verbleibt in STOP.
  - Wenn *"Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau"* aktiviert ist, läuft die CPU an, auch wenn Baugruppen nicht auf den projektierten Steckplätzen stecken oder dort Baugruppen eines anderen Typs stecken (z.B. bei Inbetriebnahme).
- Überwachungszeit für Fertigmeldung durch Baugruppen [100ms]
  - Maximale Dauer für die Fertigmeldung aller konfigurierten Baugruppen nach NetzEIN.
  - Hierbei werden auch angebundene PROFIBUS-DP-Slaves berücksichtigt, bis diese parametriert sind.
  - Wenn nach Ablauf dieser Zeit die Baugruppen keine Fertigmeldung an die CPU senden, ist der Istausbau ungleich dem Sollausbau.
- Überwachungszeit für Übertragung der Parameter an Baugruppen [100ms]
  - Maximale Dauer für die Übertragung der Parameter an die parametrierbaren Baugruppen.
  - Hierbei werden auch angebundene PROFINET-IO-Devices berücksichtigt, bis diese parametriert sind.
  - Wenn nach Ablauf dieser Zeit nicht alle Baugruppen parametriert sind, ist der Istausbau ungleich dem Sollausbau.

Zyklus / Taktmerker

- OB1-Prozessabbild zyklisch aktualisieren
  - Dieser Parameter ist nicht relevant.
- Zyklusüberwachungszeit
  - Hier geben Sie die Zyklusüberwachungszeit in ms ein.
  - Wenn die Zykluszeit die Zyklusüberwachungszeit überschreitet, geht die CPU in STOP.
  - Ursachen für eine Überschreitung:
    - Kommunikationsprozesse
    - Häufung von Alarmereignissen
    - Fehler im CPU-Programm
- Mindestzykluszeit
  - Dieser Parameter ist nicht relevant.
- Zyklusbelastung durch Kommunikation
  - Mit diesem Parameter können Sie die Dauer von Kommunikationsprozessen, welche immer auch die Zykluszeit verlängern, in bestimmten Grenzen steuern.
  - Bei Einstellung der Zyklusbelastung durch Kommunikation auf 50% kann sich eine Verdopplung der OB 1-Zykluszeit ergeben. Außerdem wird der OB 1-Zyklus zusätzlich durch asynchrone Ereignisse (z.B. Prozessalarme) verlängert.
- Größe Prozessabbild der Ein-/Ausgänge
  - Hier können Sie die Größe des Prozessabbilds max. 2048 für die Ein-/ Ausgabe-Peripherie festlegen (Default: 256).
- OB85-Aufruf bei Peripheriezugriffsfehler
  - Sie können die voreingestellte Reaktion der CPU bei Peripheriezugriffsfehlern während der systemseitigen Aktualisierung des Prozessabbildes ändern.
  - Die CPU ist so voreingestellt, dass sie bei Peripheriezugriffsfehlern keinen OB 85 aufruft und auch keinen Eintrag im Diagnosepuffer erzeugt.
- Taktmerker
  - Aktivieren Sie dieses Kästchen, wenn Sie einen Taktmerker einsetzen und geben Sie die Nummer des Merkerbytes ein.

Das gewählte Merkerbyte kann nicht für die Zwischenspeicherung von Daten genutzt werden.

Remanenz

- Anzahl Merkerbytes ab MB0
  - Die Anzahl der remanenten Merkerbytes ab Merkerbyte 0 können Sie hier angeben.
- Anzahl S7-Timer ab T0
  - Hier tragen Sie die Anzahl der remanenten S7-Timer ab T0 ein.
- Anzahl S7-Zähler ab Z0
  - Tragen Sie die Anzahl der remanenten S7-Zähler ab Z0 hier ein.
- Bereiche
  - Diese Parameter sind nicht relevant.

Alarme

- Priorität
  - Hier werden die Prioritäten angezeigt, nach denen der entsprechende Alarm-OB (Prozessalarm, Verzögerungsalarm, Asynchronfehleralarm) bearbeitet wird.

Uhrzeitalarme

- Priorität
  - Dieser Wert ist fix auf 2 eingestellt.
- Aktiv
  - Durch Anwahl von *"Aktiv"* wird die Funktionalität für Uhrzeitalarme aktiviert.
- Ausführung
  - Hier wählen Sie aus, wie oft die Alarme ausgeführt werden sollen.
  - Die Intervalle von minütlich bis jährlich beziehen sich auf die Einstellungen unter *Startdatum* und *Uhrzeit.*
- Startdatum/Uhrzeit
  - Hier geben Sie an, wann der Uhrzeitalarm zum ersten Mal ausgeführt werden soll.
- Teilprozessabbild
  - Dieser Parameter wird nicht unterstützt.

Weckalarme

- Priorität
  - Hier können Sie die Prioritäten bestimmen, nach denen der entsprechende Weckalarm-OB bearbeitet werden soll.
- Ausführung
  - Geben Sie die Zeitabstände in ms an, in denen die Weckalarm-OBs bearbeitet werden.
  - Startzeitpunkt ist der Betriebszustandwechsel von STOP nach RUN.
- Phasenverschiebung
  - Geben Sie hier eine Zeit in ms an, um welche der tatsächliche Ausführungszeitpunkt des Weckalarms verzögert werden soll. Dies ist sinnvoll, wenn mehrere Weckalarme aktiv sind.
  - Mit der *Phasenverschiebung* können diese über den Zyklus hinweg verteilt werden.
- Teilprozessabbild
  - Dieser Parameter wird nicht unterstützt.

Diagnose/Uhr

- STOP-Ursache melden
  - Aktivieren Sie diesen Parameter, wenn die CPU bei Übergang nach STOP die STOP-Ursache an PG bzw. OP melden soll.
- Anzahl Meldungen im Diagnosepuffer
  - Dieser Parameter wird ignoriert. Die CPU besitzt einen Diagnosepuffer (Ringpuffer) für 100 Diagnosemeldungen.
- Synchronisationsart
  - Legen Sie hier fest, ob die Uhr andere Uhren synchronisiert oder nicht.
  - als Slave: Die Uhr wird von einer anderen Uhr synchronisiert.
  - als Master: Die Uhr synchronisiert andere Uhren als Master.
  - keine: Es findet keine Synchronisation statt.
- Zeitintervall
  - Zeitintervalle, innerhalb welcher die Synchronisation erfolgen soll.
- Korrekturfaktor
  - Durch Vorgabe eines Korrekturfaktors in ms können Sie die Abweichung der Uhr innerhalb 24 Stunden ausgleichen.
  - Geht Ihre Uhr innerhalb von 24 Stunden 1s nach, können Sie dies mit dem Korrekturfaktor "+1000" ms ausgleichen.

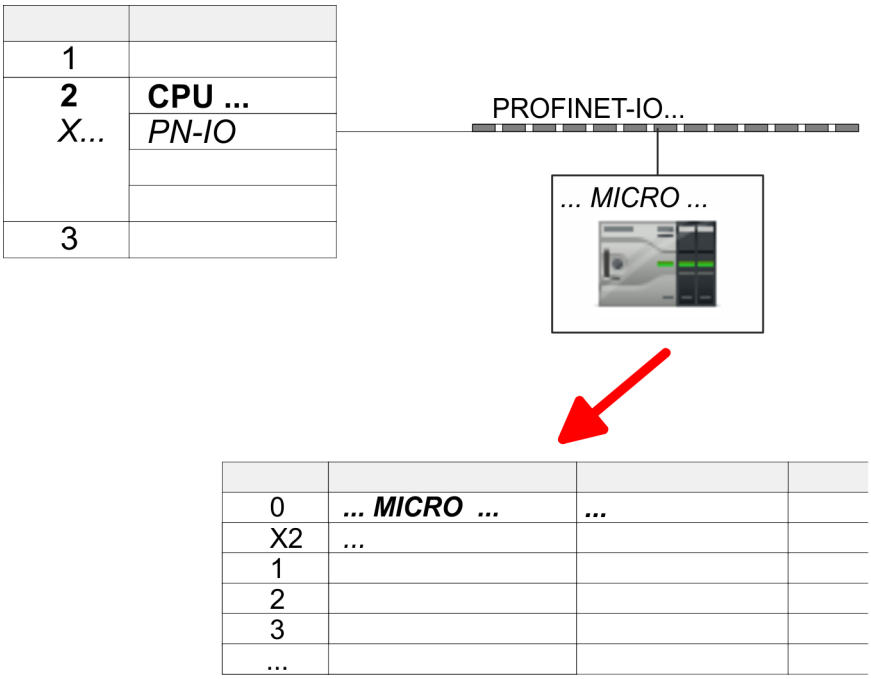
Schutz

- Schutzstufe
  - Hier können Sie eine von 3 Schutzstufen einstellen, um die CPU vor unbefugtem Zugriff zu schützen.
  - *Schutzstufe 1 (voreingestellt):*
    kein Passwort parametrierbar; keine Einschränkungen
  - *Schutzstufe 2 mit Passwort:*
    Kenntnis des Passworts: lesender und schreibender Zugriff
    Unkenntnis des Passworts: nur lesender Zugriff.
  - *Schutzstufe 3:*
    Kenntnis des Passworts: lesender und schreibender Zugriff
    Unkenntnis des Passworts: weder lesender noch schreibender Zugriff

4.9 Einstellung produktspezifische CPU-Parameter

Übersicht

Mit Ausnahme der produktspezifischen CPU-Parameter erfolgt die CPU-Parametrierung im Parameter-Dialog der Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3). Nach der Hardware-Konfiguration der CPU können Sie über die CPU im virtuellen IO-Device *"... MICRO PLC"* die Parameter einstellen. Durch Doppelklick auf die *"... MICRO PLC M13-CCF0001"* öffnet sich der Eigenschaften-Dialog.



0	***... MICRO ...***	***...***	
X2	...		
1			
2			
3			
...			

Hierbei haben Sie Zugriff auf folgende Parameter:

- Diagnose
  - Diagnosealarm DI Leistungsversorgung
  - Diagnosealarm DO Leistungsversorgung
  - Diagnosealarm DO Kurzschluss/Überlast
- Remanenz
  - Erweiterte Remanenz Merker, Zeiten bzw. Zähler
- OB
  - Aufruf OB 80 bei Weckalarmfehler
- Diverse
  - PN MultipleWrite
  - Free Module Mapping *91*
  - Reduzierte PDU Größe
- Zugriffseinstellungen *95*

  CPU
  - Aktivierung von Schnittstellen und Ports
  - Aktivierung von Protokollen

Parameter

Im Eigenschaften-Dialog der CPU haben Sie Zugriff auf die nachfolgend aufgeführten Parameter.

- Diagnose (default: deaktiviert)
  - Diagnosealarm DI Leistungsversorgung
    Fehler: 3L+ (DC 24V DI Leistungsversorgung) fehlt bzw. < 19V
  - Diagnosealarm DO Leistungsversorgung
    Fehler: 4L+ (DC 24V DO Leistungsversorgung) fehlt bzw. < 19V
  - Diagnosealarm DO Kurzschluss/Überlast
    Fehler: Kurzschluss bzw. Überlast eines digitalen Ausgangs bzw. Strom übersteigt 0,5A

Remanenz

- Erweiterte Remanenz Merker
  - Geben Sie hier die Anzahl der Merker-Bytes an. Durch Eingabe von 0 wird der Wert übernommen, welchen Sie in den Parametern der Siemens CPU unter *"Remanenz → Anzahl Merker-Bytes ab MB0"* angegeben haben.
  - Wertebereich: 0 (default) ... 8192
- Erweiterte Remanenz Zeiten
  - Geben Sie hier die Anzahl der S7-Timer an. Durch Eingabe von 0 wird der Wert übernommen, welchen Sie in den Parametern der Siemens CPU unter *"Remanenz → Anzahl S7-Timer ab T0"* angegeben haben.
  - Wertebereich: 0 (default) ... 512
- Erweiterte Remanenz Zähler
  - Geben Sie hier die Anzahl der S7-Zähler an. Durch Eingabe von 0 wird der Wert übernommen, welchen Sie in den Parametern der Siemens CPU unter *"Remanenz → Anzahl S7-Zähler ab Z0"* angegeben haben.
  - Wertebereich: 0 (default) ... 512

OB

- OB 80 bei Weckalarmfehler
  - Hier können Sie einstellen, bei welchem Weckalarm-OB der OB 80 (Zeitfehler) aufgerufen werden soll.
  - Wertebereich: Deaktiviert (default), Auswahl des entsprechenden OBs

Diverse

- PN MultipleWrite
  - Im aktivierten Zustand werden während des Verbindungsaufbaus unter PROFINET Parametierdatensätze zu ein oder mehreren Ethernet-Frames zusammengefasst. Dies beschleunigt den Verbindungsaufbau, da nicht für jeden Parametierdatensatz ein eigenes Ethernet-Frame verwendet wird.
- Free Module Mapping *91*
  - Im aktivierten Zustand können Sie Ihre CPU in verschiedenen Hardware-Varianten betreiben.
  - Das Mapping geben Sie zur Laufzeit mit Datensatz 0x7F vor.
- Reduzierte PDU Größe
  - Im aktivierten Zustand wird die PDU-Größe entsprechend verkleinert.
  - Bei einigen Protokollen erfordern manche Projektiertools eine reduzierte PDU-Größe. Beispielsweise ist im Siemens TIA Portal für das Forcen von Variablen die PDU-Größe zu reduzieren. Für die Abarbeitung von Einzelschritten bei mehreren Haltepunkten ist ebenfalls die PDU-Größe zu reduzieren.

Zugriffseinstellung *95*

- Im aktivierten Zustand haben sie Zugriff auf die Schnittstelle bzw. das entsprechende Übertragungsprotokoll.
- Per Default gibt es keine Zugriffsbeschränkung.

4.9.1 Free Module Mapping (FMM)

4.9.1.1 Übersicht

- Mit *FMM* können Sie, ohne Anpassung Ihres Anwenderprogramms die CPU in verschiedenen Hardware-Varianten betreiben. Sie müssen lediglich bei der Konfiguration der Hardware-Varianten die FMM-Konfiguration in der CPU anpassen. Hierbei haben Sie folgende Möglichkeiten:
  - Module aus der Soll-Konfiguration können in beliebiger Reihenfolge auf die Steckplätze der Ist-Konfiguration verteilt werden.
  - Module aus der Soll-Konfiguration dürfen in der Ist-Konfiguration fehlen.
  - Einzelne Steckplätze der Soll-Konfiguration können deaktiviert werden, auf denen sich in der Ist-Konfiguration Module befinden.
- FMM ist eine Funktionalität von Yaskawa und wird ausschließlich von Yaskawa-Modulen unterstützt.
- Per default ist FMM deaktiviert. Für den Einsatz des FMM-Mappings müssen Sie den CPU-Parameter *"Free Module Mapping"* aktivieren.
- Für das *FMM* ist das Mapping der Steckplätze über den Datensatz 0x7F vorzugeben.
- Für die Inbetriebnahme müssen Sie in Ihrer CPU den Parameter *"Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau"* aktivieren.
- Ist FMM aktiviert und richtig konfiguriert, zeigt das System folgendes Verhalten:
  - Beim Anlauf wird kein Soll-Ist-Unterschied der Hardware diagnostiziert.
  - Ausgabedaten fehlender Module werden ignoriert und nicht ausgegeben.
  - Eingabedaten fehlender Module werden auf 0 gesetzt.

4.9.1.2 FMM-Konfiguration

Konfiguration

- Das Mapping der Module wird als Konfiguration durch den 64Byte großen Datensatz 0x7F bestimmt.
- Der Datensatz wird remanent in der CPU gespeichert.
- Der Datensatz muss vom Anwenderprogramm mittels Schreibbefehl an die CPU übergeben werden.
- Mit dem Datensatz Lesebefehl können Sie auch Teile der aktiven Konfiguration lesen. Schreiben müssen Sie immer den kompletten Datensatz.
- Jede geschriebene und gültige Konfiguration wir nur dann gespeichert, wenn ein Unterschied zur bestehenden Konfiguration besteht.

Datensatz 0x7F

Datensatz 0x7F						
Byte	0	1	2	3	...	63
Mapping						

- Der Datensatz 0x7F hat eine Länge von 64Byte, wobei Byte 0 ... 63 dem Steckplatz (Slot) 1 ... 64 der Soll-Konfiguration entspricht.
- Zur FMM-Konfiguration müssen Sie für jeden belegten Steckplatz der Soll-Konfiguration unter *"Mapping"* den entsprechenden Wert angeben, welcher der Ist-Konfiguration entspricht.

Folgende Werte können Sie unter *Mapping* eintragen:

- 0 (0x00) - Modul wird ignoriert
  - Sollen Module der Soll-Konfiguration ignoriert werden, ist der Wert 0x00 zu verwenden. Auf diese Weise lassen sich auch Lücken projektieren.
- 1...64 (0x01 ... 0x40) - Position des Moduls in der Ist-Konfiguration
  - *"Mapping"* entspricht dem Wert von $Slot_{ist}$ d.h. dem Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet.

- 255 (0xFF) - virtuelles Modul
  - Ist ein Modul aus der Soll-Konfiguration nicht vorhanden, ist für Mapping der Wert 255 für "virtuelles Modul" zu verwenden.
  - Verhalten eines *Virtuellen Moduls:*
    - Der Eingangsbereich enthält, unabhängig von dessen Größe, immer den Wert 0.
    - Das Beschreiben des Ausgangbereichs hat keinerlei Auswirkung.

Inbetriebnahme

Die *Soll-Konfiguration* dient als Vorgabe für die Konfiguration von Hardware-Varianten.

1. Projektieren Sie Ihr System mit einer Hardware-Konfiguration als Soll-Konfiguration und erstellen Sie Ihr Anwenderprogramm. Die Soll-Konfiguration stellt eine Obermenge aller verfügbaren Hardware-Varianten dar.
2. Aktivieren Sie in ihrer CPU den Parameter *"Free Module Mapping"*.
3. Aktivieren Sie in Ihrer CPU den Parameter *"Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau"*.
4. Erstellen Sie die Konfiguration, indem Sie für den aktuellen Hardware-Ausbau die Abweichung der Ist- von der Soll-Konfiguration im Datensatz 0x7F definieren.
5. Übertragen Sie diesen Datensatz mittels Schreibbefehl in Ihre CPU.
   - Verwenden Sie hierzu SFB 53 bzw. SFB 58.
   - Als Adresse ist die Diagnoseadresse der CPU im virtuellen IO-Device *"... MICRO CPU"* zu verwenden.

   ➡ Die Konfiguration wird permanent in der CPU gespeichert und sofort aktiv.

4.9.1.3 Beispiele

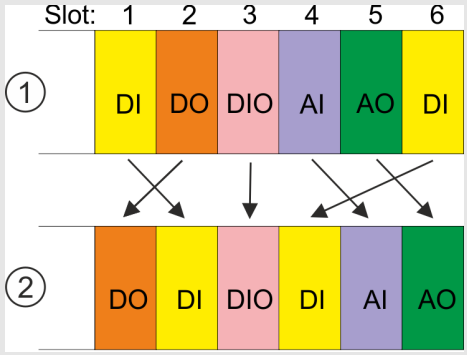
(1): Soll-Konfiguration	$Slot_{soll}$
	1
	2
	3
	4
	5
	6

$Slot_{soll}$ - Das Mapping bezieht sich immer auf den Steckplatz (Slot) der Soll-Konfiguration.

Ausgehend von der Soll-Konfiguration soll an nachfolgenden Beispielen gezeigt werden, wie die Mapping-Werte für die Hardware-Varianten zu ermitteln sind.

4.9.1.3.1 Beispiele für Hardware-Varianten

Variante 1: Gleiche Art und Anzahl der Module, aber vertauschte Slots

(1): Soll-Konfiguration (2): Ist-Konfiguration	$Slot_{soll}$	$Slot_{ist}$	Datensatz 0x7F	
			Byte	Mapping
	1	2	0	0x02
	2	1	1	0x01
	3	3	2	0x03
	4	5	3	0x05
	5	6	4	0x06
	6	4	5	0x04

Bestimmung der *Mapping*-Werte von Datensatz 0x7F:

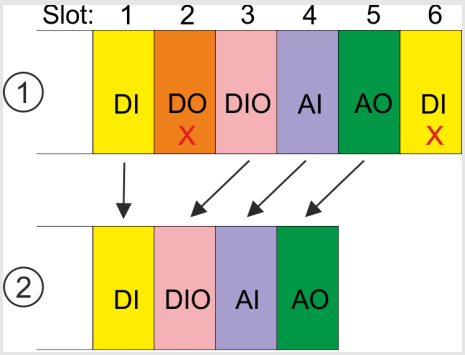
- Byte 0: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 1 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 2 → Mapping = 0x02
- Byte 1: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 2 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 1 → Mapping = 0x01
- Byte 2: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 3 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 3 → Mapping = 0x03
- Byte 3: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 4 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 5 → Mapping = 0x05
- Byte 4: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 5 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 6 → Mapping = 0x06
- Byte 5: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 6 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 4 → Mapping = 0x04

$Slot_{soll}$ - Das Mapping bezieht sich immer auf den Steckplatz (Slot) der Soll-Konfiguration.

$Slot_{ist}$ - Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet.

Mapping - Für Variante 1 entspricht *Mapping* dem Wert von $Slot_{ist}$, d.h. dem Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet.

Variante 2: Vertauschte Slots und es fehlen Module

(1): Soll-Konfiguration (2): Ist-Konfiguration	$Slot_{soll}$	$Slot_{ist}$	Datensatz 0x7F	
			Byte	Mapping
	1	1	0	0x01
	2	-	1	0xFF
	3	2	2	0x02
	4	3	3	0x03
	5	4	4	0x04
	6	-	5	0xFF

Bestimmung der *Mapping*-Werte von Datensatz 0x7F:

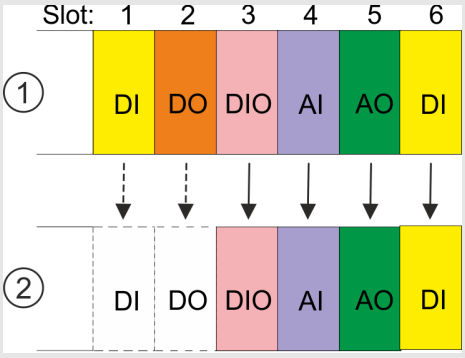
- Byte 0: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 1 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 1 → Mapping = 0x01
- Byte 1: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 2 ist in der Ist-Konfiguration nicht vorhanden → Mapping = 0xFF
- Byte 2: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 3 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 2 → Mapping = 0x02
- Byte 3: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 4 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 3 → Mapping = 0x03
- Byte 4: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 5 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 4 → Mapping = 0x04
- Byte 5: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 6 ist in der Ist-Konfiguration nicht vorhanden → Mapping = 0xFF

$Slot_{soll}$ - Das Mapping bezieht sich immer auf den Steckplatz (Slot) der Soll-Konfiguration.

$Slot_{ist}$ - Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet.

Mapping - Für Variante 2 entspricht *Mapping* dem Wert von $Slot_{ist}$ d.h. dem Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet. Ist ein Modul aus der Soll-Konfiguration nicht vorhanden, ist für *Mapping* der Wert 0xFF für "virtuelles Modul" zu verwenden.

Variante 3: Module werden ignoriert

(1): Soll-Konfiguration (2): Ist-Konfiguration	$Slot_{soll}$	$Slot_{ist}$	Datensatz 0x7F	
			Byte	Mapping
	1	leer	0	0x00
	2	leer	1	0x00
	3	3	2	0x03
	4	4	3	0x04
	5	5	4	0x05
	6	6	5	0x06

Bestimmung der *Mapping*-Werte von Datensatz 0x7F:

- Byte 0: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 1 wird in der Ist-Konfiguration ignoriert → Mapping = 0x00
- Byte 1: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 2 wird in der Ist-Konfiguration ignoriert → Mapping = 0x00
- Byte 2: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 3 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 3 → Mapping = 0x03
- Byte 3: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 4 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 4 → Mapping = 0x04
- Byte 4: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 5 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 5 → Mapping = 0x05
- Byte 5: Das Modul von $Slot_{soll}$ = 6 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist}$ = 6 → Mapping = 0x06

$Slot_{soll}$ - Das Mapping bezieht sich immer auf den Steckplatz (Slot) der Soll-Konfiguration.

$Slot_{ist}$ - Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet.

Mapping - Für Variante 3 entspricht *Mapping* dem Wert von $Slot_{ist}$ d.h. dem Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet. Sollen Module der Soll-Konfiguration ignoriert werden, ist für *Mapping* der Wert 0x00 zu verwenden.

Das Vorhandensein von Lücken ist im System MICRO nicht erlaubt! Sie können aber Module stecken und diese über die Konfiguration als Leer-Slot für die Soll-Hardware-Konfiguration definieren.

4.9.2 Zugriffseinstellung

Übersicht

- Mittels der *"Zugriffseinstellung"* können Sie den Zugriff auf Ports bzw. über Protokolle einschränken.
- Die CPU hat eine *Geräte-Webseite* integriert, die über den Reiter *"Access Ways"* Informationen zur Zugriffeinstellung bereitstellt. *"Geräte-Webseite CPU"...Seite 100*

Ethernet Port

Hier können Sie einzelne Ethernet-Schnittstellen deaktivieren.

Bitte beachten Sie, dass durch Deaktivierung z.B. des Ethernet-PG/OP-Kanals nach der Übertragung der Hardware-Konfiguration die CPU über diesen Ethernet-PG/OP-Kanal nicht mehr projektiert werden kann. Durch Urlöschen werden die Zugriffseinstellungen wieder zurück gesetzt.

Ethernet Protokoll

Hier können Sie Ethernet-Protokolle deaktivieren. Ist ein Protokoll deaktiviert, werden Anfragen, welche über das deaktivierte Protokoll kommen, abgelehnt.

- TCP/UDP/IP Dienste
  - NTP-Protokoll - Protokoll zur Zeitsynchronisation zwischen den Stationen.
  - OPC UA - Protokoll für den Zugriff auf ein OPC UA-Projekt in der CPU.
  - Offene Kommunikation - Protokoll zu Kommunkation über das Anwenderprogramm bei Einsatz von Hantierungsbausteinen.
  - Device WebSite - Protokoll für den Zugriff auf den integrierten Webserver.
  - Web Visu - Protokoll für den Zugriff auf die Web-Visualisierung in der CPU, welche entsprechend projektiert werden kann.
- S7-Verbindungen
  - PG/OP-Protokoll - Protokoll zur PG/OP-Kommunikation über Siemens S7 Verbindungen.
  - PG/OP Routing - Routing-Anfragen über Siemens S7-Verbindungen.
  - NetPro Verbindungen - Protokoll zur Kommunikation zwischen SPS-Systemen auf Basis von Siemens STEP®7 mittels projektierter Kommunikationsverbindungen.
- Andere Dienste
  - DCP - Telegramm zur Ermittlung erreichbarer Teilnehmer unter PROFINET
  - LLDP - Telegramm zur Ermittlung der Topologie unter PROFINET
  - Feldbus PN - Kommunikation über PROFINET

Bitte beachten Sie, dass mit der Deaktivierung der Kommunikation über PROFINET-Telegramme auch das DCP-Protokoll deaktiviert wird!

MPI/PB Protokoll via X3

Hier können Sie Protokolle für die MPI-Schnittstelle X3 deaktivieren. Ist ein Protokoll deaktiviert, werden Anfragen, welche über das deaktivierte Protokoll kommen, abgelehnt.

- MPI(PB) PG/OP-Protokoll - Protokoll zur PG/OP-Kommunikation über die MPI(PB)-Schnittstelle X3.
- MPI(PB) Routing - Routing-Anfragen über die MPI(PB)-Schnittstelle X3.
- Feldbus PB - Kommunikation über PROFIBUS.
- Globaldaten Kommunikation - Protokoll für den zyklischen Datenaustausch zwischen CPUs über die MPI-Schnittstelle.

4.10 Projekt transferieren

Übersicht

Sie haben folgende Möglichkeit für den Projekt-Transfer in die CPU:

- Transfer über Ethernet
- Transfer über Speicherkarte
- Optional: Transfer über MPI *"Optional: Transfer über MPI"...Seite 98*

4.10.1 Transfer über Ethernet

Initialisierung

Damit Sie auf die entsprechende Ethernet-Schnittstelle online zugreifen können, müssen Sie dieser durch die "Initialisierung" bzw. "Urtaufe" IP-Adress-Parameter zuweisen.

- X3/X4: Ethernet-PG/OP-Kanal
  - *"Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal"...Seite 79*

Transfer

1. Für den Transfer verbinden Sie, wenn nicht schon geschehen, die entsprechende Ethernet-Buchse mit Ihrem Ethernet.
2. Öffnen Sie Ihr Projekt im Siemens SIMATIC Manager.
3. Stellen Sie über *"Extras → PG/PC-Schnittstelle"* den Zugriffsweg "TCP/IP → Netzwerkkarte .... " ein.
4. Gehen Sie auf *"Zielsystem → Laden in Baugruppe "* es öffnet sich das Dialogfenster "Zielbaugruppe auswählen". Wählen Sie die Zielbaugruppe aus und geben Sie als Teilnehmeradresse die IP-Adress-Parameter des entsprechenden Ethernet-Schnittstelle an. Sofern keine neue Hardware-Konfiguration in die CPU übertragen wird, wird die hier angegebene Ethernet-Verbindung dauerhaft als Transferkanal im Projekt gespeichert.
5. Starten Sie mit [OK] den Transfer.

Systembedingt kann es zu einer Meldung kommen, dass sich die projektierte von der Zielbaugruppe unterscheidet. Quittieren Sie diese Meldung mit [OK].

→ Ihr Projekt wird übertragen und kann nach der Übertragung in der CPU ausgeführt werden.

4.10.2 Transfer über Speicherkarte

Vorgehensweise Transfer über Speicherkarte

Die Speicherkarte dient als externes Speichermedium. Es dürfen sich mehrere Projekte und Unterverzeichnisse auf einer Speicherkarte befinden. Bitte beachten Sie, dass sich Ihre aktuelle Projektierung im Root-Verzeichnis befindet und einen der folgenden Dateinamen hat:

- S7PROG.WLD
- AUTOLOAD.WLD

1. Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager mit Ihrem Projekt.
2. Erzeugen Sie mit *"Datei → Memory Card-Datei → Neu"* eine neue WLD-Datei.
3. Kopieren Sie aus dem Baustein-Ordner Ihres Projekts alle Bausteine und die *Systemdaten* in die WLD-Datei.

4. Kopieren Sie die wld-Datei auf eine geeignete Speicherkarte. Stecken Sie diese in Ihre CPU und starten Sie diese neu.

   ➡ Das Übertragen des Anwenderprogramms von der Speicherkarte in die CPU erfolgt je nach Dateiname nach Urlöschen oder nach PowerON.

   S7PROG.WLD wird nach Urlöschen von der Speicherkarte gelesen.

   AUTOLOAD.WLD wird nach NetzEIN von der Speicherkarte gelesen.

   Das Flackern der gelben LED der Statusleiste der CPU kennzeichnet den Übertragungsvorgang. Bitte beachten Sie, dass Ihr Anwenderspeicher ausreichend Speicherplatz für Ihr Anwenderprogramm bietet, ansonsten wird Ihr Anwenderprogramm unvollständig geladen und die rote LED der Statusleiste leuchtet.

4.10.3 Optional: Transfer über MPI

Allgemein

Für den Transfer über MPI ist der Einsatz des optional erhältlichen Erweiterungsmoduls EM M09 erforderlich. Das Erweiterungsmodul stellt die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit fixer Pinbelegung zur Verfügung. *"Montage"...Seite 23*

Netz-Struktur

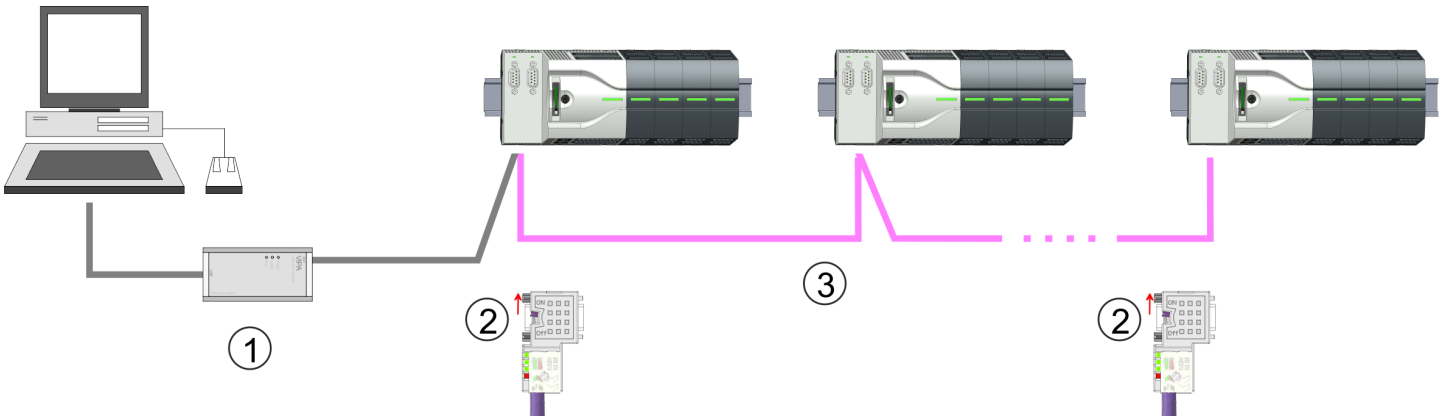
Der Aufbau eines MPI-Netzes gleicht elektrisch dem Aufbau eines PROFIBUS-Netzes. Das heißt, es gelten dieselben Regeln und Sie verwenden für beide Netze die gleichen Komponenten zum Aufbau. Die einzelnen Teilnehmer werden über Busanschlussstecker und PROFIBUS-Kabel verbunden. Defaultmäßig wird das MPI-Netz mit 187,5kBaud betrieben. Die CPUs werden mit der MPI-Adresse 2 ausgeliefert.

MPI-Programmierkabel

Die MPI-Programmierkabel erhalten Sie in verschiedenen Varianten von Yaskawa. Die Kabel bieten einen RS232- bzw. USB-Anschluss für den PC und einen busfähigen RS485-Anschluss für die CPU. Aufgrund des RS485-Anschlusses dürfen Sie die MPI-Programmierkabel direkt auf einen an der RS485-Buchse schon gesteckten Stecker aufstecken. Jeder Busteilnehmer identifiziert sich mit einer eindeutigen Adresse am Bus, wobei die Adresse 0 für Programmiergeräte reserviert ist.

Abschlusswiderstand

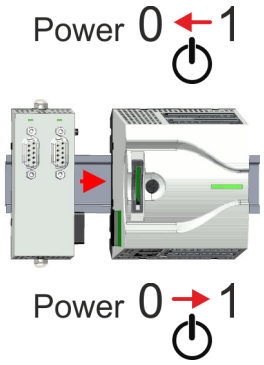
Eine Leitung muss mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen werden. Hierzu schalten Sie den Abschlusswiderstand am ersten und am letzten Teilnehmer eines Netzes oder eines Segments zu. Achten Sie darauf, dass die Teilnehmer, an denen der Abschlusswiderstand zugeschaltet ist, immer mit Spannung versorgt sind. Ansonsten kann es zu Störungen auf dem Bus kommen.



1 MPI-Programmierkabel
2 Mit Schalter Abschlusswiderstand aktivieren
3 MPI-Netz

Vorgehensweise Schnittstelle aktivieren

Eine Hardware-Konfiguration zur Aktivierung der MPI-Schnittstelle ist nicht erforderlich. Durch Stecken des Erweiterungsmoduls EM M09 wird die MPI-Schnittstelle aktiviert.



1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.

2. Montieren Sie das Erweiterungsmodul. *"Montage"...Seite 23*

3. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

   ➡ Nach kurzer Hochlaufzeit ist die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit der MPI-Adresse 2 bereit für die MPI-Kommunikation.

Vorgehensweise Transfer über MPI-Schnittstelle

1. Verbinden Sie Ihren PC über ein MPI-Programmierkabel mit der MPI-Buchse Ihrer CPU.
2. Laden Sie im Siemens SIMATIC Manager Ihr Projekt.
3. Wählen Sie im Menü *"Extras → PG/PC-Schnittstelle einstellen"*.
4. Wählen Sie in der Auswahlliste "PC Adapter (MPI)" aus; ggf. müssen Sie diesen erst hinzufügen und klicken Sie auf [Eigenschaften].
5. Stellen Sie im Register MPI die Übertragungsparameter Ihres MPI-Netzes ein und geben Sie eine gültige *Adresse* an.
6. Wechseln Sie in das Register *Lokaler Anschluss*.
7. Geben Sie den COM-Port des PCs an und stellen Sie für Ihr MPI-Programmierkabel die Übertragungsrate 38400Baud ein.
8. Mit *"Zielsystem → Laden in Baugruppe"* können Sie Ihr Projekt über MPI in die CPU übertragen und mit *"Zielsystem → RAM nach ROM kopieren"* auf einer Speicherkarte sichern, falls diese gesteckt ist.

4.11 Zugriff auf den Webserver

Übersicht

Die CPU hat einen Web-Server integriert. Dieser bietet über den Ethernet-PG/OP-Kanal Zugriff auf:

- Geräte-Webseite
- CPU *OPC UA*-Projekt *"Reiter: "OPC UA""...Seite 104"Einsatz OPC UA"...Seite 183*
- CPU *WebVisu*-Projekt *"Reiter: "WebVisu""...Seite 105"Einsatz WebVisu - Web-Visualisierung"...Seite 210*

4.11.1 Geräte-Webseite CPU

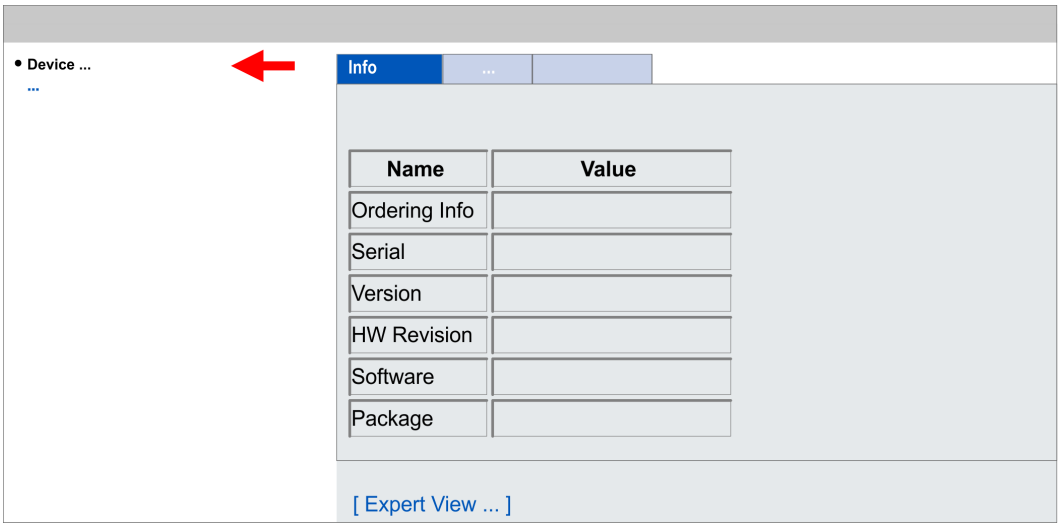
Übersicht

- Dynamisch aufgebaute Webseite, die ausschließlich der Informationsausgabe dient.
- Auf der *Geräte-Webseite* finden Sie Informationen zu:
  - CPU
  - angebundene Module
  - *OPC UA*-Projekt
  - *WebVisu*-Projekt
- Die angezeigten Werte können nicht geändert werden.
- Der Zugriff erfolgt über die IP-Adresse des Ethernet-PG/OP-Kanals.
  "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal"...Seite 79
- Die IP-Adresse können Sie mit einem Web-Browser aufrufen.

Es wird vorausgesetzt, dass zwischen dem PC mit Web-Browser und der CPU eine Verbindung über den Ethernet-PG/OP-Kanal besteht. Dies können Sie testen über Ping auf die IP-Adresse des Ethernet-PG/OP-Kanals.

4.11.1.1 Webseite bei angewählter CPU

Reiter: *"Info"*



Name	Value (Wert)	
Ordering Info	M13-CCF0001	Bestellnummer der CPU
Serial	...	Seriennummer der CPU
Version	01V...	Versionsnummer der CPU
HW Revision	01	CPU Hardware-Ausgabestand
Software	3.0.21	CPU Firmware-Version
Package	Pb000351.pkb	Dateiname für das Firmwareupdate

Mit [Expert View] gelangen Sie in die erweiterte "Experten"-Übersicht.

Runtime Information		CPU
Operation Mode	RUN	Betriebsart
Mode Switch	RUNP	
System Time	18.01.21 08:34:14:486	Datum, Uhrzeit
Up Time	0 days 02 hrs 07 min 08 sec	Zeitangaben zum Betriebsartenwechsel
Last Change to RUN	n/a	
Last Change to STOP	18.01.21 16:09:03:494	
OB1-Cycle Time	cur = 0us, min = 0us, max = 0us, avg = 0us	Zykluszeit: min = minimale cur = aktuelle max = maximale avg = durchschnittlich

Interface Information			Schnittstellen
X1/X5	DI 16	Address 136..137	Digitale Eingänge
	Counter	Address 816..831	Zähler
X2/X6	DO 12	Address 136..137	Digitale Ausgänge
	AI 2	Address 800..803	Analoge Eingänge

Interface Information			Schnittstellen
	Counter	Address 816..831	Zähler
X3	PG/OP Ethernet Port 1	Address 2025 ... 2040	Ethernet-PG/OP-Kanal
X4	PG/OP Ethernet Port 2	Address 2025 ... 2040	
Serial X1	PTP		PtP: Punkt zu Punkt-Betrieb (RS422/485)
Serial X2	MPI	Address 2047	Betriebsart RS485 MPI: MPI-Betrieb oder PROFIBUS-DP-Slave-Betrieb

Card Information		Speicherkarte
No card inserted		Informationen zur Speicherkarte

Active Feature Set Information		
No feature activated		Informationen über freigeschaltete Funktionen

Memory Usage				CPU
	free	used	total	Angaben zum Speicherausbau
LoadMem	125.8 kbyte	2,2 kbyte	128.0 kbyte	Ladespeicher, Arbeitsspeicher (Code/Daten)
WorkMemCode	62.0 kbyte	2,0 kbyte	64.0 kbyte	
WorkMemData	60.2 kbyte	3,8 kbyte	64.0 kbyte	

PG/OP Network Information		Ethernet-PG/OP-Kanal
Device Name	Onboard PG/OP	Name
IP Address	172.20.139.76	Adressangaben
Subnet Mask	255.255.255.0	
Gateway Address	172.20.139.76	
MAC Address	00:20:D5:02:6C:27	
Link Mode X3	100 Mbps - Full Duplex	Verbindungsstatus und Geschwindigkeit
Link Mode X4	Not Available	

CPU Firmware Information		CPU
File System	V1.0.2	Name, Firmware-Version, Package
PRODUCT	... M13-CCF0001 V3.0.21.0 Px000351.pkg	
HARDWARE	V0.1.0.0 5852A-V11 MX000445.101	Angaben für den Support
BOOTLOADER	Bx000715 V126	
Bx000501	V3.0.21.0	
Ax000136	V1.0.6.0	

CPU Firmware Information		CPU
fx000018.wld	V1.0.2.0	
syslibex.wld	n/a	
Protect.wld	n/a	

ARM Processor Load		CPU
Measurement Cycle Time	100 ms	Angaben für den Support
Last Value	9%	
Average Of Last 10 Values	9%	
Minimum Load	9%	
Maximum Load	26%	

Reiter: *"IP"*

Hier werden IP-Adress-Daten Ihres Ethernet-PG/OP-Kanals ausgegeben.

Reiter: *"Firmware"*

Ab der CPU Firmware-Version V3.0.0 können Sie die Firmware-Datei online über den Reiter *"Firmware"* in die CPU übertragen. Das Firmwareupdate in der CPU wird mittels des Betriebsartenschalters ausgelöst.*"Firmwareupdate"...Seite 113*

Open Source License Information

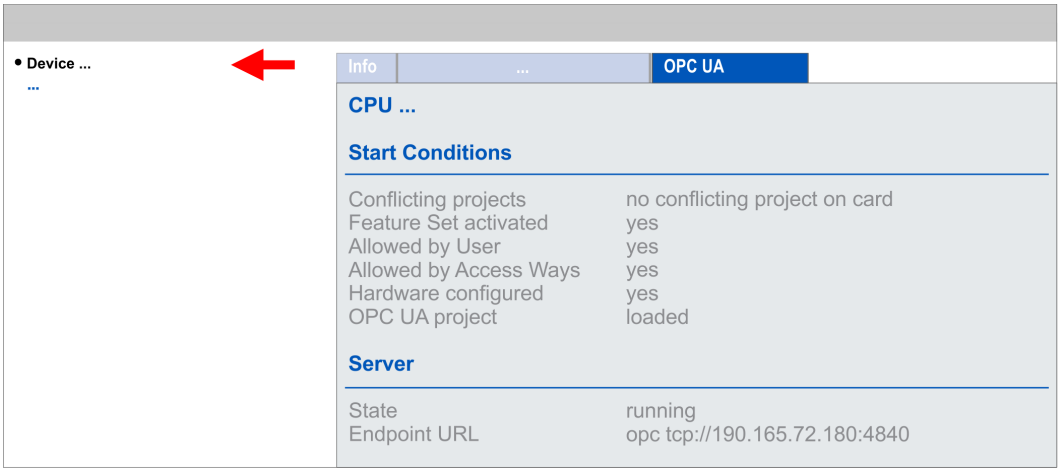
- Über [Download] können Sie Lizenzinformationen zu den verwendeten Open Source Komponenten abrufen.
- Jede Open Source Software, welche in der CPU verwendet wird, unterliegt den jeweiligen Lizenzbestimmungen.
- Der Lizenznehmer kann die jeweilige Open Source Software entsprechend den geltenden Lizenzbestimmungen ändern.

Reiter: *"Access Ways"*

Ab der CPU Firmware-Version V3.0.0 werden hier Informationen zur Zugriffeinstellung ausgegeben. Im Auslieferungszustand gibt es keine Einschränkungen. Den Zugriff auf Schnittstellen, Ports und über Protokolle können Sie über die Parametrierung vorgeben.
"Einstellung produktspezifische CPU-Parameter"...Seite 89

4.11.1.1.1 Reiter: *"OPC UA"*

Ab der CPU Firmware-Version V3.0.0 werden hier Informationen zum *OPC UA*-Projekt ausgegeben.*"Einsatz OPC UA"...Seite 183*



Damit Ihre CPU ein OPC UA-Projekt verarbeiten kann, müssen Sie die OPC UA-Funktionalität aktivieren. *"OPC UA-Funktionalität aktivieren"...Seite 192*

Start Conditions

Hier werden die Startbedingungen für den *OPC UA*-Server aufgeführt:

- Conflicting projects
  - Der gleichzeitige Einsatz eines *OPC UA*- und *WebVisu*-Projekt über die gleiche Schnittstelle ist nicht zulässig und führt zu der Meldung *"conflicting project on card"*.
  - Der Status *"no conflicting project on card"* zeigt an, dass kein Konflikt mit einem *WebVisu*-Projekt auf der gleichen Schnittstelle besteht.
- Feature Set activated
  - yes: Die *OPC UA*-Funktionalität ist aktiviert.
  - no: Die *OPC UA*-Funktionalität ist nicht aktiviert.
  - *"OPC UA-Funktionalität aktivieren"...Seite 192*
- Allowed by User
  - yes: Der *OPC UA*-Server ist freigeschaltet und der Zugriff auf diesen freigegeben. Sobald ein *OPC UA*-Projekt auf der Speicherkarte gefunden wird, wird dieses automatisch gestartet und für den Zugriff freigegeben.
  - no: Mittels des CMD - Autobefehls *"OPCUA_PGOP_DISABLE"* können Sie den *OPC UA*-Server sperren und stoppen. Mit *"OPCUA_PGOP_ENABLE"* können Sie *OPC UA*-Server wieder zum Start freigeben.
  - *"CMD - Autobefehle"...Seite 120*
- Allowed by Access Ways
  - yes: Per default ist das *OPC UA*-Protokoll aktiviert.
  - no: Das *OPC UA*-Protokoll ist deaktiviert. Mittels des Parameters *"OPC UA"* in den *"Zugriffseinstellungen"* können Sie das *OPC UA*-Protokoll deaktivieren bzw. aktivieren.

- Hardware configured
  - yes: Eine Hardware-Konfiguration als Voraussetzung für die *OPC UA*-Kommunikation ist geladen. Die Überprüfung der Hardware-Konfiguration auf ihre Gültigkeit erfolgt an anderer Stelle.
  - no: Eine Hardware-Konfiguration ist nicht geladen z.B. nach Urlöschen.
  - *"Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 76*
- OPC UA project
  - loaded: Ein *OPC UA*-Projekt ist geladen.
  - not loaded: Ein *OPC UA*-Projekt ist nicht geladen.
  - *"Einsatz OPC UA"...Seite 183*

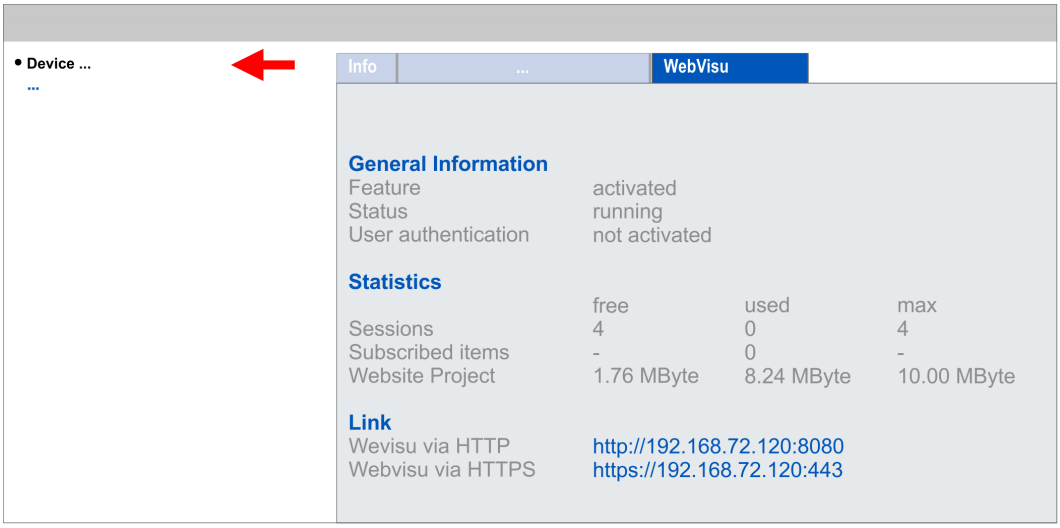
Server

- State
  - Running: Die Startbedingungen sind erfüllt und der *OPC UA*-Server ist gestartet.
  - Stopped: Der *OPC UA*-Server ist gestoppt.
  - Startup failure: Der *OPC UA*-Server kann nicht gestartet werden.
  - Starting: Der *OPC UA*-Server startet aktuell.
  - Stopping: Der *OPC UA*-Server wird aktuell gestoppt.
- Endpoint URL
  - Sobald der *OPC UA*-Server gestartet ist, wird hier die Endpunkt-URL des *OPC UA*-Servers aufgelistet.

4.11.1.1.2 Reiter: *"WebVisu"*

Hier werden Informationen über die Web-Visualisierung (*"WebVisu"*) dargestellt. Die Erstellung eines *"WebVisu"*-Projekts ist ausschließlich mit dem *SPEED7 Studio* ab V1.7.0 möglich. *"Einsatz WebVisu - Web-Visualisierung"...Seite 210*

Damit Ihre CPU ein WebVisu-Projekt verarbeiten kann, müssen Sie die WebVisu-Funktionalität aktivieren. *"WebVisu-Funktionalität aktivieren"...Seite 213*



General Information

- Feature
  - activated: Die *WebVisu*-Funktionalität ist aktiviert.
  - not activated: Die *WebVisu*-Funktionalität ist nicht aktiviert.
- Status
  - Hier wird der Status Ihres *WebVisu*-Projekts angezeigt. *"Status der WebVisu"...Seite 107*
- User authentication
  - activated: Benutzer-Authentifizierung ist aktiviert. Der Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über eine Anmeldung mittels Benutzername und Passwort.
  - not activated: Benutzer-Authentifizierung ist deaktiviert. Der Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt ungesichert.

Statistics

Hier werden statistische Informationen Ihres *WebVisu*-Projekts angezeigt.

- Sessions: Anzahl an Sitzungen, d.h. Online-Verbindungen zu diesem *WebVisu*-Projekt. Eine Sitzung entspricht einem geöffneten Fenster oder Tab in einem Web-Browser.
  - free: Anzahl der noch möglichen Sitzungen.
  - used: Anzahl der aktuell aktiven Sitzungen. Für die Anzahl der aktiven Sitzungen ist es unerheblich, ob die Sitzungen vom selben oder von unterschiedlichen Benutzern gestartet wurden.
  - max.: Anzahl der maximal möglichen Sitzungen. Die maximale Anzahl der Sitzungen ist gerätespezifisch und in den technischen Daten spezifiziert.
- Subscribed items: Anzahl der Variablen.
  - free: Hier erfolgt keine Anzeige.
  - used: Anzahl der verwendeten Variablen.
  - max.: Hier erfolgt keine Anzeige.
- WebVisu Project: Angabe zur Speicherbelegung für das *WebVisu*-Projekt.
  - free: Noch freier Speicher für das *WebVisu*-Projekt.
  - used: Größe des aktuellen *WebVisu*-Projekts.
  - max.: Maximal verfügbarer Speicherplatz für ein *WebVisu*-Projekt.

Link

Im *Status "running"* werden hier die Links für den Zugriff auf Ihre *WebVisu* aufgelistet.

Status der *WebVisu*

Auf der Geräte-Webseite erhalten unter *"WebVisu"* über *"Status"* den Status Ihres *WebVisu*-Projekts.

Status	Bedeutung
running	*WebVisu* ist aktiv/hochgefahren und kann geöffnet werden
loading webvisu project	*WebVisu*-Projekt wird geladen
shutting down	*WebVisu*-Server wird heruntergefahren
stop requested	*WebVisu*-Stoppanfrage gestellt
stopped	*WebVisu*-Server ist heruntergefahren
webvisu feature not activated	*WebVisu* nicht aktiviert, Speicherkarte ist nicht gesteckt
webvisu is disabled by the user	*WebVisu* wurde durch den Anwender gesperrt
no webvisu project file found	Kein *WebVisu*-Projekt vorhanden
no hardware configuration loaded	In der Steuerung ist keine Hardware-Konfiguration geladen
invalid configuration	Ungültige *WebVisu*-Konfiguration
internal error: filesystem	Fehler beim Initialisieren des Dateisystems
webvisu project file too large	Fehler beim Laden des *WebVisu*-Projekts, Projektdatei zu groß
loading webvisu project file	Fehler beim Laden des *WebVisu*-Projekts, Projektdatei möglicherweise defekt
deleting webvisu project	Fehler beim Löschen des *WebVisu*-Projekts
internal error: file system - delete	Zu löschendes *WebVisu*-Projekt wurde nicht im Speicher gefunden
CRC mismatch	CRC der *WebVisu*-Projektdatei ist nicht korrekt
webvisu stopped	*WebVisu*-Server hat sich unerwartet beendet
internal error 1	Interner Fehler - Initialisierung fehlgeschlagen Schritt 1
internal error 2	Interner Fehler - Initialisierung fehlgeschlagen Schritt 2
internal error 3	Unerwarteter interner Fehler
unknown error	Allgemeiner Fehler

4.11.1.1.3 Reiter: *"Port Mirroring"*

Übersicht

- *Port Mirroring* bietet die Möglichkeit zur Diagnose der Kommunikation ohne zusätzlichen Hardware-Aufwand.
- Die Ethernet-PG/OP-Schnittstelle ist als Switch ausgeführt.
- Bei aktiviertem *Port Mirroring* der Schnittstelle PG/OP2: X4 (Mirror Port) werden alle über die Schnittstelle PG/OP1: X3 empfangenen und gesendeten Telegramme auf die Schnittstelle PG/OP2: X4 gespiegelt und umgekehrt.
- Bei aktiviertem *Port Mirroring* können Sie zur Diagnose mit einer Diagnose-Software wie z.B. Wireshark Ihren PC ohne zusätzlichen Hardware-Aufwand direkt an die 2. Schnittstelle anschließen.
- Mit dem nächsten Power-Cycle wird *Port Mirroring* automatisch deaktiviert.

Enable Port Mirroring

Im aktivierten Zustand können Sie die Parameter für das *Port Mirroring* einstellen.

PG/OP1: X3

Im aktivierten Zustand werden alle über die Schnittstelle PG/OP2: X4 empfangenen und gesendeten Telegramme auf die Schnittstelle PG/OP1: X3 gespiegelt.

PG/OP2: X4

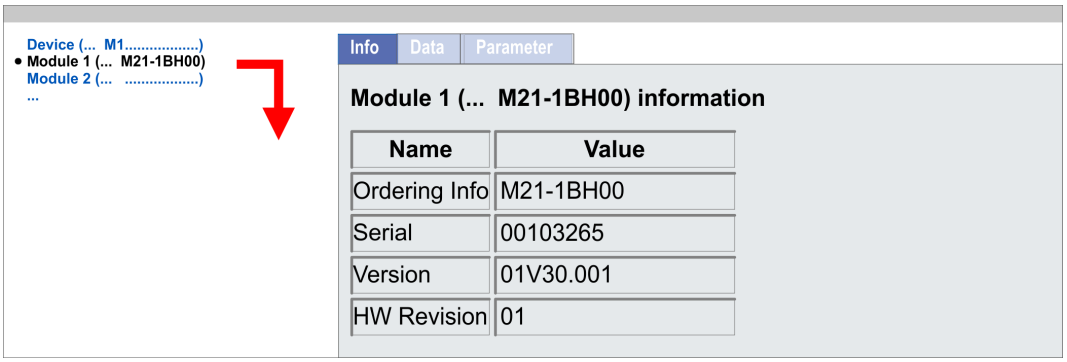
Im aktivierten Zustand werden alle über die Schnittstelle PG/OP1: X3 empfangenen und gesendeten Telegramme auf die Schnittstelle PG/OP2: X4 gespiegelt.

Disable communication on the Mirror Port

Im aktivierten Zustand wird die zusätzliche Kommunikation über die gespiegelte Schnittstelle (Mirror Port) unterbunden.

Save Mit *Save* werden die Einstellung übernommen und aktiviert. Mit dem nächsten Power-Cycle wird *Port Mirroring* automatisch deaktiviert.

4.11.1.2 Webseite bei angewähltem Modul



Reiter: *"Info"* Hier werden Produktname, Bestell-Nr., Serien-Nr., Firmware-Version und Hardware-Ausgabestand des entsprechenden Moduls aufgelistet.

Reiter: *"Data"* Hier erhalten Sie Informationen zu Adresse und Zustand der Ein- bzw. Ausgänge. Bitte beachten Sie bei den Ausgängen, dass hier ausschließlich die Zustände der Ausgänge angezeigt werden können, welche sich innerhalb des OB1-Prozessabbilds befinden.

Reiter: *"Parameter"* Bei parametrierbaren Modulen, z.B. Analogmodulen werden hier die aktuell eingestellten Parameter angezeigt. Diese stammen aus der Hardware-Konfiguration.

4.12 Betriebszustände

4.12.1 Übersicht

Die CPU kennt 4 Betriebszustände:

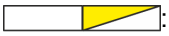
- Betriebszustand STOP
- Betriebszustand ANLAUF
  (OB 100 - Neustart / OB 102 - Kaltstart *)
- Betriebszustand RUN
- Betriebszustand HALT

In den Betriebszuständen ANLAUF und RUN können bestimmte Ereignisse auftreten, auf die das Systemprogramm reagieren muss. In vielen Fällen wird dabei ein für das Ereignis vorgesehener Organisationsbaustein als Anwenderschnittstelle aufgerufen.

Betriebszustand STOP

- Das Anwenderprogramm wird nicht bearbeitet.
- Hat zuvor eine Programmbearbeitung stattgefunden, bleiben die Werte von Zählern, Zeiten, Merkern und des Prozessabbilds beim Übergang in den STOP-Zustand erhalten.
- Die Befehlsausgabesperre (BASP) ist aktiv, d.h. alle digitalen Ausgaben sind gesperrt.
- : Die gelbe LED der Statusleiste leuchtet im STOP-Zustand.

Betriebszustand ANLAUF

-  : Die gelbe LED der Statusleiste blinkt im STOP-Zustand nach PowerON.
- : Das Blinken geht nach kurzer Zeit in Dauerlicht über.
- Während des Übergangs von STOP nach RUN erfolgt ein Sprung in den Anlauf-Organisationsbaustein OB 100.
  - Der Ablauf des OBs wird zeitlich nicht überwacht.
  - Im Anlauf-OB können weitere Bausteine aufgerufen werden.
  - Beim Anlauf sind alle digitalen Ausgaben gesperrt, d.h. BASP ist aktiv.
  - : Die grünen LEDs der Statusleiste blinken während der Bearbeitung des OB 100 für mindestens 3s , auch wenn der Anlauf kürzer ist oder die CPU aufgrund eines Fehlers in STOP geht.
  - : Die grünen LEDs der Statusleiste leuchten, wenn der Anlauf fertig ist und die CPU sich im RUN-Zustand befindet.

**** OB 102 (Kaltstart)***

Sollte es zu einem "Watchdog"-Fehler kommen, so bleibt die CPU im STOP-Zustand. Sie müssen die CPU nach solch einem Fehler manuell wieder starten. Hierzu ist zwingend ein OB 102 (Kaltstart) erforderlich. Ohne diesen OB 102 wird die CPU nicht nach RUN gehen. Alternativ können Sie die CPU nur durch "Urlöschen" bzw. "Neu Laden" Ihres Projekts wieder nach RUN bringen.

Bitte beachten sie, dass der OB 102 (Kaltstart) ausschließlich für die Behandlung eines Watchdog-Fehlers verwendet werden kann.

Betriebszustand RUN

- : Die grüne LED leuchtet, wenn die CPU sich im RUN-Zustand befindet.
- Das Anwenderprogramm im OB 1 wird zyklisch bearbeitet, wobei zusätzlich alarmgesteuert weitere Programmteile eingeschachtelt werden können.
- Alle im Programm gestarteten Zeiten und Zähler laufen und das Prozessabbild wird zyklisch aktualisiert.
- Das BASP wird deaktiviert, d.h. alle Ausgänge sind freigegeben.

Betriebszustand HALT

Die CPU bietet Ihnen die Möglichkeit bis zu 3 Haltepunkte zur Programmdiagnose einzusetzen. Das Setzen und Löschen von Haltepunkten erfolgt in Ihrer Programmierumgebung. Sobald ein Haltepunkt erreicht ist, können Sie schrittweise Ihre Befehlszeilen abarbeiten.

Voraussetzung

Für die Verwendung von Haltepunkten müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das Testen im Einzelschrittmodus ist in AWL möglich, ggf. über *"Ansicht → AWL"* Ansicht in AWL ändern
- Der Baustein muss online geöffnet und darf nicht geschützt sein.

Vorgehensweise zur Arbeit mit Haltepunkten

1. Blenden Sie über *"Ansicht → Haltepunktleiste"* diese ein.
2. Setzen Sie Ihren Cursor auf die Anweisungszeile, in der ein Haltepunkt gesetzt werden soll.
3. Setzen Sie den Haltepunkt mit *"Test → Haltepunkt setzen"*.
   ➡ Die Anweisungszeile wird mit einem Kreisring markiert.
4. Zur Aktivierung des Haltepunkts gehen Sie auf *"Test → Haltepunkt"* aktiv.
   ➡ Der Kreisring wird zu einer Kreisfläche.
5. Bringen Sie Ihre CPU in RUN.
   ➡ Wenn Ihr Programm auf den Haltepunkt trifft, geht Ihre CPU in den Zustand HALT über, der Haltepunkt wird mit einem Pfeil markiert und die Registerinhalte werden eingeblendet.
6. Nun können Sie mit *"Test → Nächste Anweisung ausführen"* schrittweise Ihren Programmcode durchfahren oder über *"Test → Fortsetzen"* Ihre Programmausführung bis zum nächsten Haltepunkt fortsetzen.
7. Mit *"Test → (Alle) Haltepunkte löschen"* können Sie (alle) Haltepunkte wieder löschen.

Verhalten im Betriebszustand HALT

- rote LED an und grüne LED blinkt mit 1Hz: CPU befindet sich im Zustand STOP, programmierter Haltepunkt erreicht.
- Die Bearbeitung des Codes ist angehalten. Alle Ablaufebenen werden nicht weiterbearbeitet.
- Alle Zeiten werden eingefroren.
- Echtzeituhr läuft weiter.
- Ausgänge werden abgeschaltet (BASP ist aktiv).
- Projektierte CP-Verbindungen bleiben bestehen.

Der Einsatz von Haltepunkten ist immer möglich. Eine Umschaltung in die Betriebsart Testbetrieb ist nicht erforderlich.

Sobald Sie mehr als 2 Haltepunkte gesetzt haben, ist eine Einzelschrittbearbeitung nicht mehr möglich.

4.12.2 Funktionssicherheit

Die CPUs besitzen Sicherheitsmechanismen, wie einen Watchdog (100ms) und eine parametrierbare Zykluszeitüberwachung (parametrierbar min. 1ms), die im Fehlerfall die CPU stoppen bzw. einen RESET auf der CPU durchführen und diese in einen definierten STOP-Zustand versetzen. Die CPUs von sind funktionssicher ausgelegt und besitzen folgende Systemeigenschaften:

Ereignis	betrifft	Effekt
RUN → STOP	allgemein	BASP (**B**efehls-**A**usgabe-**Sp**erre) wird gesetzt.
	zentrale digitale Ausgänge	Die Ausgänge werden abgeschaltet.
	zentrale analoge Ausgänge	Die Ausgänge werden abgeschaltet. ■ Spannungsausgänge geben 0V aus ■ Stromausgänge 0...20mA geben 0mA aus ■ Stromausgänge 4...20mA geben 4mA aus Falls parametriert können auch Ersatzwerte ausgegeben werden.
	dezentrale Ausgänge	Verhalten wie bei zentralen digitalen/analogen Ausgängen.
	dezentrale Eingänge	Die Eingänge werden von der dezentralen Station zyklisch gelesen und die aktuellen Werte zur Verfügung gestellt.
STOP → RUN bzw. NetzEin	allgemein	Zuerst wird das PAE gelöscht, danach erfolgt der Aufruf des OB 100. Nachdem dieser abgearbeitet ist, wird das BASP zurückgesetzt und der Zyklus gestartet mit: PAA löschen → PAE lesen → OB 1.
	dezentrale Eingänge	Die Eingänge werden von der dezentralen Station gelesen und die aktuellen Werte zur Verfügung gestellt.
RUN	allgemein	Es erfolgt ein zyklischer Programmablauf: PAE lesen → OB 1 → PAA schreiben.
PAE = Prozessabbild der Eingänge PAA = Prozessabbild der Ausgänge		

4.13 Urlöschen

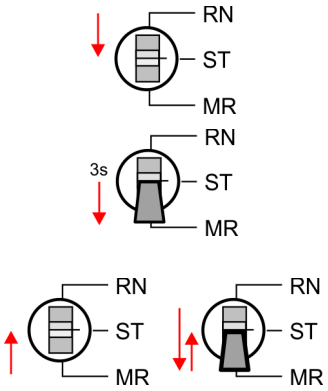
Übersicht

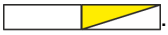
Beim Urlöschen wird der komplette Anwenderspeicher gelöscht. Ihre Daten auf der Speicherkarte bleiben erhalten. Sie haben 2 Möglichkeiten zum Urlöschen:

- Urlöschen über Betriebsartenschalter
- Urlöschen über Konfigurations-Software wie z.B. Siemens SIMATIC Manager

> *Vor dem Laden Ihres Anwenderprogramms in Ihre CPU sollten Sie die CPU immer urlöschen, um sicherzustellen, dass sich kein alter Baustein mehr in Ihrer CPU befindet.*

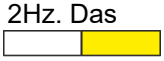
Urlöschen über Betriebsartenschalter



1. Ihre CPU muss sich im STOP-Zustand befinden. Stellen Sie hierzu den CPU-Betriebsartenschalter auf STOP.
   ➡ Statusleiste:
2. Bringen Sie den Betriebsartenschalter in Stellung MR und halten Sie ihn ca. 3 Sekunden.
   ➡ Die gelbe LED blinkt mit 1Hz und geht nach mehrmaligem Blinken über in Dauerlicht.
3. Bringen Sie den Betriebsartenschalter in Stellung STOP und innerhalb von 3 Sekunden kurz in MR dann wieder in STOP.
   ➡ Der Urlöschvorgang wird durchgeführt. Hierbei blinkt die gelbe LED mit 2Hz  .
4. Das Urlöschen ist abgeschlossen, wenn die gelbe LED in Dauerlicht übergeht.

Urlöschen über Siemens SIMATIC Manager

Für die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise müssen Sie mit Ihrer CPU online verbunden sein.

1. Zum Urlösche der CPU muss sich diese in STOP befinden. Mit *"Zielsystem → Betriebszustand"* bringen Sie Ihre CPU in STOP.
2. Fordern Sie mit *"Zielsystem → Urlöschen"* das Urlöschen an.
   ➡ Es öffnet sich ein Dialogfenster. Hier können Sie, wenn noch nicht geschehen, Ihre CPU in STOP bringen und das Urlöschen starten. Während des Urlöschvorgangs blinkt die gelbe LED der Statusleiste mit 2Hz. Das Urlöschen ist abgeschlossen, wenn die gelbe LED in Dauerlicht  übergeht.

Funktionalitäten mittels VSC aktivieren

Sollte eine VSC-Speicherkarte von Yaskawa gesteckt sein, so werden nach Urlöschen die entsprechenden Funktionalitäten automatisch aktiviert. *"Einsatz Speichermedien - VSD, VSC"...Seite 117*

Automatisch nachladen

Falls auf der Speicherkarte ein Projekt S7PROG.WLD vorhanden ist, versucht die CPU nach Urlöschen dieses von der Speicherkarte neu zu laden. Hierbei flackert die gelbe LED der Statusleiste . Abhängig von der Einstellung des Betriebsartenschalters bleibt nach dem Nachladen die CPU in STOP bzw. geht in RUN.

Rücksetzen auf Werkseinstellung

Das *Rücksetzen auf Werkseinstellung* löscht das interne RAM der CPU vollständig und bringt diese zurück in den Auslieferungszustand. Bitte beachten Sie, dass hierbei auch die MPI-Adresse defaultmäßig auf 2 zurückgestellt wird! *"Rücksetzen auf Werkseinstellung"...Seite 117*

4.14 Firmwareupdate

Übersicht

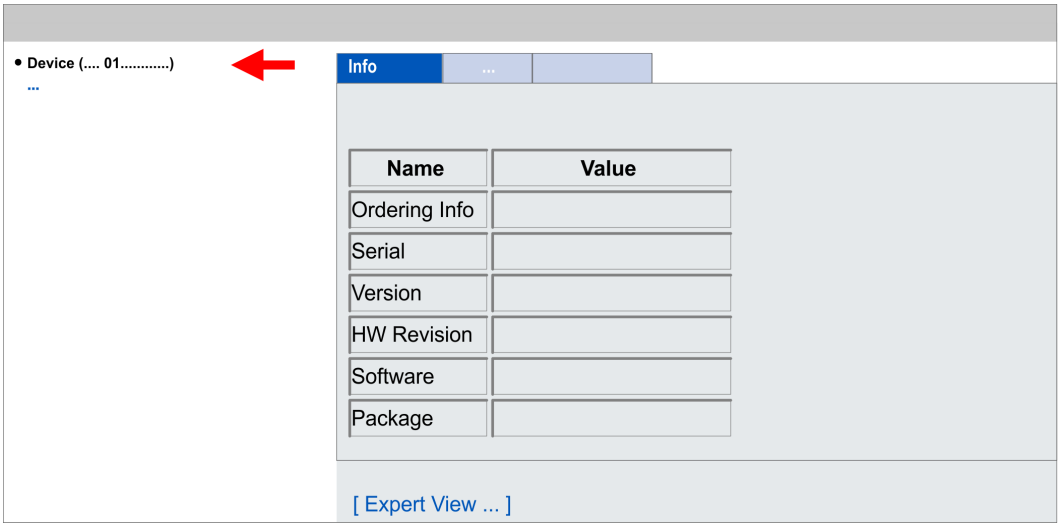
Die aktuellsten Firmwarestände finden Sie auf www.yaskawa.eu.com im *"Download Center"* unter *"Firmware M13-CCF0001"*. Für das Firmwareupdate haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Firmwareupdate online - ab FW V3.0.0 *"Firmwareupdate online"...Seite 114*
  - Übertragung der Firmware-Datei mittels CPU-Webseite in die CPU.
  - Auslösen des Firmwareupdate mittels Betriebsartenschalter.
- Firmwareupdate mittels Speicherkarte *"Firmwareupdate mittels Speicherkarte"...Seite 115*
  - Übertragung der Firmware-Datei auf eine Speicherkarte.
  - Die Identifikation einer Firmware-Datei auf der Speicherkarte erfolgt mittels definierter Namenskonvention.
  - Nach NetzEIN und Betriebsartenschalter in Stellung STOP kann das Firmwareupdate mittels Betriebsartenschalter ausgelöst werden.

Firmwarestand des Systems über Web-Seite ausgeben

Die CPU hat eine *Geräte-Webseite* integriert, die über den Reiter *"Info"* Informationen zum Firmwarestand bereitstellt. Hier finden Sie auch Informationen zum erforderlichen Firmware-*"Package"*. Mit **[Expert View]** gelangen Sie in die erweiterte "Experten"-Übersicht. *"Geräte-Webseite CPU"...Seite 100*

Reiter: *"Info"*



Name	Value (Wert)	
Ordering Info	M13-CCF0001	Bestellnummer der CPU
Serial	...	Seriennummer der CPU
Version	01V...	Versionsnummer der CPU
HW Revision	01	CPU Hardware-Ausgabestand
Software	3.0.21	CPU Firmware-Version
Package	Pb000351.pkb	Dateiname für das Firmwareupdate

Aktuelle Firmware auf www.yaskawa.eu.com

Die aktuellsten Firmwarestände finden Sie auf www.yaskawa.eu.com im *"Download Center"* unter *"Firmware M13-CCF00001"*. Beispielsweise ist für den Firmwareupdate der CPU M13-CCF0001 und ihrer Komponenten für den Ausgabestand 01 folgende Datei erforderlich:

- CPU M13C, Ausgabestand 01: Pb000351.pkb

VORSICHT

Beim Aufspielen einer neuen Firmware ist äußerste Vorsicht geboten. Unter Umständen kann Ihre CPU unbrauchbar werden, wenn beispielsweise während der Übertragung die Spannungsversorgung unterbrochen wird oder die Firmware-Datei fehlerhaft ist. Setzen Sie sich in diesem Fall mit unserer-Hotline in Verbindung!

Bitte beachten Sie auch, dass sich die zu überschreibende Firmware-Version von der Update-Version unterscheidet, ansonsten erfolgt kein Update.

4.14.1 Firmwareupdate online

Voraussetzung

- Der Zugriff erfolgt über die IP-Adresse des Ethernet-PG/OP-Kanals.
  "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal"...Seite 79
- Die IP-Adresse können Sie mit einem Web-Browser aufrufen.

Es wird vorausgesetzt, dass zwischen dem PC mit Web-Browser und der CPU eine Verbindung über den Ethernet-PG/OP-Kanal besteht. Dies können Sie testen über Ping auf die IP-Adresse des Ethernet-PG/OP-Kanals.

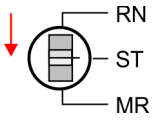
Firmware laden und in Arbeitsverzeichnis ablegen

1. Gehen Sie in das *"Download Center von"* www.yaskawa.eu.com.
2. Laden Sie unter *"Firmware M13-CCF0001"* die entsprechende zip-Datei für Ihre CPU auf Ihren PC.
3. Entpacken Sie die zip-Datei in Ihr Arbeitsverzeichnis.

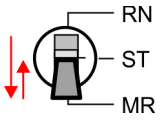
VORSICHT

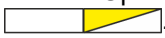
Beim Firmwareupdate wird ein Urlöschen durchgeführt. Sollte sich Ihr Programm nur im Ladespeicher der CPU befinden, so wird es hierbei gelöscht! Sichern Sie Ihr Programm, bevor Sie ein Firmwareupdate durchführen!

Firmwareupdate durchführen



1. Bringen Sie den Betriebsartenschalter Ihrer CPU in Stellung STOP.
2. Führen Sie Urlöschen durch. *"Urlöschen"...Seite 112*
3. Öffnen Sie die Webseite der CPU und wählen Sie den Reiter *"Firmware"* an.
4. Klicken Sie auf *"Durchsuchen ..."* und navigieren Sie zur Firmwaredatei in Ihrem Arbeitsverzeichnis.
5. Klicken Sie auf *"Upload"*.
   ➡ Die Firmwaredatei wird auf Plausibilität geprüft und an die CPU übertragen. Nach der Übertragung werden die Firmwarestände abgeglichen und aufgelistet mit dem Hinweis ob ein Firmwareupdate möglich ist.



6. Sie starten die Übertragung der Firmware, sobald Sie innerhalb von 10s den Betriebsartenschalter kurz nach MR tippen und dann den Schalter in der STOP-Position belassen.
   ➡ Während des Update-Vorgangs blinkt bzw. flackert die gelbe LED der Statusleiste  . Dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern.
7. Das Update ist fehlerfrei beendet, wenn die rote und die gelbe LED der Statusleiste blinken (1Hz) . Blinkt ausschließlich die rote LED der Statusleiste , ist ein Fehler aufgetreten.

8. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und wieder ein.
   ➡ Nach dem Hochlauf ist die CPU mit der neuen Firmware betriebsbereit. Den aktuellen Firmwarestand können Sie über die Webseite der CPU ermitteln.

4.14.2 Firmwareupdate mittels Speicherkarte

Übersicht

- Für das Firmwareupdate mittels Speicherkarte muss sich in der CPU beim Hochlauf eine entsprechend vorbereitete Speicherkarte befinden.
- Damit eine Firmwaredatei beim Hochlauf erkannt und zugeordnet werden kann, ist für jeden Hardware-Ausgabestand ein pkb-Dateiname reserviert, der mit "pb" beginnt und sich in einer 6-stelligen Ziffer unterscheidet.
- Bei der System MICRO CPU können Sie den pkb-Dateinamen über die Webseite abrufen.
- Nach NetzEIN und Betriebsartenschalter in Stellung STOP prüft die CPU, ob eine pkb-Datei auf der Speicherkarte vorhanden ist. Wenn sich diese Firmware-Version von der zu überschreibenden Firmware-Version unterscheidet, zeigt die CPU dies über LED-Blinken an und Sie können die Firmware über eine Updateanforderung installieren.

Die Vorgehensweise hier beschreibt das Update ab der CPU-Firmware V2.4.0. Das Update eines älteren Standes auf die Firmware V2.4.0 hat über pkg-Dateien zu erfolgen. Näheres hierzu finden Sie im entsprechenden Handbuch zu Ihrer CPU-Version.

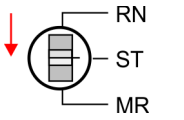
Firmware laden und auf Speicherkarte übertragen

1. Gehen Sie in das *"Download Center"* von www.yaskawa.eu.com
2. Laden Sie unter *"Firmware M13-CCF0001"* die entsprechende zip-Datei für Ihre CPU auf Ihren PC.
3. Entpacken Sie die zip-Datei und kopieren Sie die extrahierte pkb-Datei auf Ihre Speicherkarte.

VORSICHT

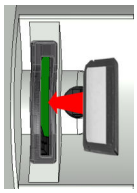
Beim Firmwareupdate wird automatisch ein Urlöschen durchgeführt. Sollte sich Ihr Programm nur im Ladespeicher der CPU befinden, so wird es hierbei gelöscht! Sichern Sie Ihr Programm, bevor Sie ein Firmwareupdate durchführen! Auch sollten Sie nach dem Firmwareupdate ein "Rücksetzen auf Werkseinstellung" durchführen. *"Rücksetzen auf Werkseinstellung"...Seite 117*

Firmware von Speicherkarte in CPU übertragen



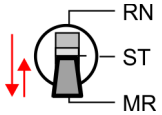
1. Bringen Sie den Betriebsartenschalter Ihrer CPU in Stellung STOP.

2. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.



3. Stecken Sie die Speicherkarte mit der Firmware-Datei in die CPU. Achten Sie hierbei auf die Steckrichtung der Speicherkarte.

4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
   - ➡ Nach einer kurzen Hochlaufzeit zeigt die Statusleiste durch abwechselndes Blinken (1Hz) der roten und gelben LED an, dass auf der Speicherkarte mindestens eine aktuellere Firmware-Datei gefunden wurde.



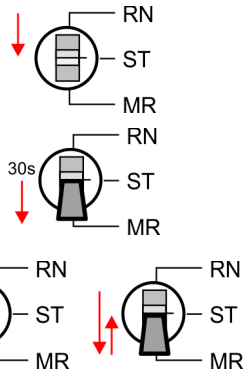
5. Sie starten die Übertragung der Firmware, sobald Sie innerhalb von 10s den Betriebsartenschalter kurz nach MR tippen und dann den Schalter in der STOP-Position belassen.
6. Während des Update-Vorgangs blinkt bzw. flackert die gelbe LED der Statusleiste . Dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern.
7. Das Update ist fehlerfrei beendet, wenn die rote und die gelbe LED der Statusleiste blinken (1Hz) . Blinkt ausschließlich die rote LED der Statusleiste , ist ein Fehler aufgetreten.

8. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und wieder ein.
   - ➡ Nach dem Hochlauf ist die CPU mit der neuen Firmware betriebsbereit. Den aktuellen Firmwarestand können Sie über die Webseite der CPU ermitteln.

4.15 Rücksetzen auf Werkseinstellung

Vorgehensweise

- Die folgende Vorgehensweise löscht das interne RAM der CPU vollständig und bringt diese zurück in den Auslieferungszustand.
- Bitte beachten Sie, dass hierbei auch die MPI-Adresse auf 2 und die IP-Adresse des Ethernet-PG/OP-Kanals auf 0.0.0.0 zurückgestellt wird!
- Sie können auch das *Rücksetzen auf Werkseinstellung* mit dem Kommando FACTORY_RESET ausführen. *"CMD - Autobefehle"...Seite 120*



1. Bringen Sie die CPU in STOP.

2. Drücken Sie den Betriebsartenschalter für ca. 30 Sekunden nach unten in Stellung MR. Hierbei blinkt die gelbe LED der Statusleiste . Nach ein paar Sekunden leuchtet die LED. Die LED wechselt jetzt von Leuchten in Blinken. Zählen Sie, wie oft die LED leuchtet.

3. Nach dem 6. Mal Leuchten der LED lassen Sie den Reset-Schalter wieder los, um ihn nochmals kurzzeitig nach unten auf MR zu drücken.

   ➡ Zur Bestätigung des Rücksetzvorgangs blinkt (2Hz) die gelbe LED der Statusleiste . Das bedeutet, dass das RAM vollständig gelöscht ist.

> *Leuchtet die gelbe LED der Statusleiste , wurde nur Urlöschen ausgeführt und das Rücksetzen auf Werkseinstellung ist fehlgeschlagen. In diesem Fall können Sie den Vorgang wiederholen. Das Rücksetzen auf Werkseinstellung wird nur dann ausgeführt, wenn die gelbe LED der Statusleiste genau 6 Mal geleuchtet hat.*

4. Der Rücksetzvorgang ist beendet, wenn die rote und die gelbe LED der Statusleiste blinken (1Hz) .

5. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und wieder ein.

4.16 Einsatz Speichermedien - VSD, VSC

Übersicht

Auf der Frontseite der CPU befindet sich ein Steckplatz für Speichermedien. Hier können sie folgende Speichermedien stecken:

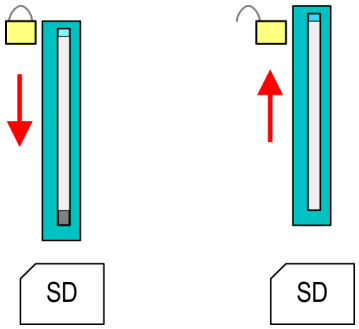
- VSD - **V**IPA **SD**-Card
  - Externe Speicherkarte für Programme und Firmware.
- VSC - **V**IPA**S**et**C**ard
  - Externe Speicherkarte (VSD) für Programme und Firmware mit der Möglichkeit zur Freischaltung optionaler Funktionen Feldbusanschaltungen.
  - Diese Funktionen (FSC: **F**eature **S**et **C**ode) können gesondert hinzugekauft werden.
  - Zur Aktivierung eines FSC ist die entsprechende Karte zu stecken und ein *Urlöschen* durchzuführen. *"Urlöschen"...Seite 112*

> *Zur Vermeidung von Fehlfunktionen sollten Sie Speicherkarten von Yaskawa einsetzen. Diese entsprechen dem Industriestandard. Ein Übersicht der aktuell verfügbaren VSD bzw. VSC finden Sie unter www.yaskawa.eu.com*

Mittels vorgegebener Dateinamen können Sie die CPU veranlassen, automatisch ein Projekt zu laden bzw. eine Kommandodatei auszuführen.

VSD

VSDs sind externe Speichermedien basierend auf SD-Speicherkarten. VSDs sind mit dem PC-Format FAT 16 (max. 2GB) vorformatiert und können mit einem Kartenlesegerät beschrieben werden. Nach PowerON bzw. nach Urlöschen überprüft die CPU, ob eine VSD gesteckt ist und sich hier für die CPU gültige Daten befinden. Schieben Sie ihr VSD in den Steckplatz, bis diese, geführt durch eine Federmechanik, einrastet. Dies gewährleistet eine sichere Kontaktierung. Mit der Schiebemechanik können Sie durch Schieben nach unten eine gesteckte VSD gegen Herausfallen sichern.



Zum Entnehmen schieben Sie die Schiebemechanik wieder nach oben und drücken Sie die VSD gegen den Federdruck nach innen, bis diese mit einem Klick entriegelt wird.

VORSICHT

Sofern das Speichermedium schon durch die Federmechanik entriegelt wurde, kann dieses bei Betätigung der Schiebemechanik herausspringen!

VSC

Die VSC ist eine VSD mit der Möglichkeit zur Freischaltung optionaler Funktionen. Hier haben Sie die Möglichkeit Feldbusanschaltungen zu aktivieren. Die aktuell aktivierten Funktionalitäten können Sie sich über die Webseite anzeigen lassen. *"Zugriff auf den Webserver"...Seite 100*

VORSICHT

Bitte beachten Sie, dass sobald Sie eine Freischaltung optionaler Funktionen auf Ihrer CPU durchgeführt haben, die VSC gesteckt bleiben muss. Ansonsten blinkt im RUN die rote LED der Statusleiste mit 1Hz und die CPU geht nach 72 Stunden in STOP. Solange eine aktivierte VSC nicht gesteckt ist, blinkt die LED und der "TrialTime"-Timer zählt von 72 Stunden herab auf 0. Danach geht die CPU in STOP. Durch Stecken der VSC erlischt die LED und die CPU läuft wieder ohne Einschränkungen.

Auch kann die VSC nicht gegen eine VSC mit gleichen optionalen Funktionen getauscht werden. Mittels eindeutiger Seriennummer ist der Freischaltcode an die VSD gebunden. Die Funktionalität als externe Speicherkarte wird hierdurch nicht beeinträchtigt.

Zugriff auf das Speichermedium

Zu folgenden Zeitpunkten erfolgt ein Zugriff auf ein Speichermedium:

Nach Urlöschen

- Die CPU prüft, ob eine VSC gesteckt ist. Wenn ja, werden die entsprechenden Zusatzfunktionen freigeschaltet.
- Die CPU prüft, ob ein Projekt mit dem Namen S7PROG.WLD vorhanden ist. Wenn ja, wird dieses automatisch geladen.

Nach NetzEIN

- Die CPU prüft, ob ein Projekt mit dem Namen AUTOLOAD.WLD vorhanden ist. Wenn ja, wird Urlöschen durchgeführt und das Projekt automatisch geladen.
- Die CPU prüft, ob eine Kommandodatei mit dem Namen VIPA_CMD.MMC vorhanden ist. Wenn ja, wird die Kommandodatei geladen und die enthaltenen Befehle werden ausgeführt.
- Nach NetzEIN und CPU-STOP prüft die CPU, ob eine *.pkb-Datei (Firmware-Datei) vorhanden ist. Wenn ja, zeigt die CPU dies über LED-Blinken an und sie können die Firmware über eine Updateanforderung installieren. *"Firmwareupdate"...Seite 113*

Im Zustand STOP beim Stecken einer Speicherkarte

- Wird eine Speicherkarte mit einer Kommandodatei mit dem Namen VIPA_CMD.MMC im Zustand STOP gesteckt, so wird die Kommandodatei geladen und die enthaltenen Befehle werden ausgeführt.

Mit den Bausteinen FC/SFC 208 ... FC/SFC 215 und FC/SFC 195 haben Sie die Möglichkeit den Speicherkarten-Zugriff in Ihr Anwenderprogramm einzubinden. Nähere Informationen hierzu finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

4.17 Erweiterter Know-how-Schutz

Übersicht

Bitte beachten Sie, dass diese Funktionalität vom Siemens TIA Portal nicht unterstützt wird!

Neben dem "Standard" Know-how-Schutz besitzen die CPUs einen "erweiterten" Know-how-Schutz, der einen sicheren Baustein-Schutz vor Zugriff Dritter bietet.

- Standard-Schutz
  - Beim Standard-Schutz von Siemens werden auch geschützte Bausteine in das PG übertragen, aber deren Inhalt nicht dargestellt.
  - Durch entsprechende Manipulation ist der Know-how-Schutz aber nicht sichergestellt.
- Erweiterter Schutz
  - Mit dem "erweiterten" Know-how-Schutz besteht die Möglichkeit Bausteine permanent in der CPU zu speichern.
  - Beim "erweiterten" Schutz übertragen Sie die zu schützenden Bausteine in eine WLD-Datei mit Namen protect.wld auf eine Speicherkarte.
  - Durch Stecken der Speicherkarte und anschließendem Urlöschen werden die in protect.wld gespeicherten Bausteine permanent in der CPU abgelegt.
  - Geschützt werden können OBs, FBs und FCs.
  - Beim Zurücklesen von geschützten Bausteinen in Ihr PG werden ausschließlich die Baustein-Header geladen. Der schützenswerte Baustein-Code bleibt in der CPU und kann nicht ausgelesen werden.

Bausteine mit protect.wld schützen

1. Erzeugen Sie im Siemens SIMATIC Manager mit *"Datei → Memory Card Datei → Neu"* eine WLD-Datei.
2. Benennen Sie die wld-Datei um in "protect.wld".
3. Übertragen Sie die zu schützenden Bausteine in die Datei, indem Sie diese mit der Maus aus Ihrem Projekt in das Dateifenster von protect.wld ziehen.
4. Übertragen Sie die Datei protect.wld auf eine Speicherkarte.
5. Stecken Sie die Speicherkarte in Ihre CPU und führen Sie *Urlöschen* durch. *"Urlöschen"...Seite 112*

   ➥ Mit Urlöschen werden die in protect.wld enthaltenen Bausteine, permanent vor Zugriffen Dritter geschützt, in der CPU abgelegt.

Schutzverhalten

Geschützte Bausteine werden durch eine neue protect.wld überschrieben. Mit einem PG können Dritte auf geschützte Bausteine zugreifen, hierbei wird aber ausschließlich der Baustein-Header in das PG übertragen. Der schützenswerte Baustein-Code bleibt in der CPU und kann nicht ausgelesen werden.

Geschützte Bausteine überschreiben bzw. löschen

Sie haben jederzeit die Möglichkeit geschützte Bausteine durch gleichnamige Bausteine im RAM der CPU zu überschreiben. Diese Änderung bleibt bis zum nächsten Urlöschen erhalten. Geschützte Bausteine können nur dann vom PG dauerhaft überschrieben werden, wenn diese zuvor aus der protect.wld gelöscht wurden. Das Rücksetzen auf Werkseinstellung hat keinen Einfluss auf geschützte Bausteine. Durch Übertragen einer leeren protect.wld von der Speicherkarte mit Urlöschen können Sie in der CPU alle geschützten Bausteine löschen.

Einsatz von geschützten Bausteinen

Da beim Auslesen eines "protected" Bausteins aus der CPU die Symbol-Bezeichnungen fehlen, ist es ratsam dem Endanwender die "Bausteinhüllen" zur Verfügung zu stellen. Erstellen Sie hierzu aus allen geschützten Bausteinen ein Projekt. Löschen Sie aus diesen Bausteinen alle Netzwerke, so dass diese ausschließlich die Variablen-Definitionen in der entsprechenden Symbolik beinhalten.

4.18 CMD - Autobefehle

Übersicht

Eine *Kommando*-Datei auf einer Speicherkarte wird unter folgenden Bedingungen automatisch ausgeführt:

- CPU befindet sich in STOP und Speicherkarte wird gesteckt
- Bei jedem Einschaltvorgang (NetzEIN)

Kommando-Datei

- Bei der *Kommando*-Datei handelt es sich um eine Text-Datei mit einer Befehlsabfolge, die unter dem Namen **VIPA_cmd.mmc** im Root-Verzeichnis der Speicherkarte abzulegen ist.
- Die Datei muss mit dem 1. Befehl CMD_START beginnen, gefolgt von den gewünschten Befehlen (kein anderer Text) und ist immer mit dem letzten Befehl CMD_END abzuschließen.
- Texte wie beispielsweise Kommentare nach dem letzten Befehl *CMD_END* sind zulässig, da diese ignoriert werden.
- Sobald eine Kommandodatei erkannt und ausgeführt wird, werden die Aktionen in der Datei Logfile.txt auf der Speicherkarte gespeichert.
- Für jeden ausgeführten Befehl finden Sie einen Diagnoseeintrag im Diagnosepuffer.

Befehle

Bitte beachten Sie, dass Sie immer Ihre Befehlsabfolge mit *CMD_START* beginnen und mit *CMD_END* beenden!

Kommando	Beschreibung	Diagnoseeintrag
CMD_START	In der ersten Zeile muss CMD_START stehen.	0xE801
	Fehlt CMD_START erfolgt ein Diagnoseeintrag	0xE8FE
WAIT1SECOND	Wartet ca. 1 Sekunde.	0xE803
LOAD_PROJECT	Ruft die Funktion "Urlöschen mit Nachladen von der Speicherkarte" auf. Durch Angabe einer wld-Datei nach dem Kommando, wird diese wld-Datei nachgeladen, ansonsten wird die Datei "s7prog.wld" geladen.	0xE805
SAVE_PROJECT	Speichert das Anwenderprojekt (Bausteine und Hardwarekonfiguration) auf der Speicherkarte als "s7prog.wld".Falls bereits eine Datei mit dem Namen "s7prog.wld" existiert, wird diese in "s7prog.old" umbenannt. Sollte Ihre CPU durch ein Passwort geschützt sein, so müssen Sie dies als Parameter mitliefern. Ansonsten wird kein Projekt geschrieben. Beispiel: SAVE_PROJECT passwort.	0xE806
FACTORY_RESET	Führt "Rücksetzen auf Werkseinstellung" durch.	0xE807
DIAGBUF	Speichert den Diagnosebuffer der CPU als Datei "diagbuff.txt" auf der Speicherkarte.	0xE80B
SET_NETWORK	Mit diesem Kommando können Sie die IP-Parameter für den Ethernet-PG/OP-Kanal einstellen. Die IP-Parameter sind in der Reihenfolge IP-Adresse, Subnetz-Maske und Gateway jeweils getrennt durch ein Komma im Format von x.x.x.x einzugeben. Wird kein Gateway verwendet, tragen Sie die IP-Adresse als Gateway ein.	0xE80E
CMD_END	In der letzten Zeile muss CMD_END stehen.	0xE802
WEBPAGE	Speichert alle Informationen der Geräte-Webseite (Expert-View) als *webpage.txt* auf der Speicherkarte *"Zugriff auf den Webserver"...Seite 100*	0xE804
WEBVISU_PGOP_ENABLE	*WebVisu*-Projekt über Ethernet-PG/OP-Kanal freigeben	0xE82C
WEBVISU_PGOP_DISABLE[1]	*WebVisu*-Projekt über Ethernet-PG/OP-Kanal sperren	0xE82D
OPCUA_PGOP_ENABLE	*OPC UA*-Projekt über Ethernet-PG/OP-Kanal freigeben	0xE830
OPCUA_PGOP_DISABLE	*OPC UA*-Projekt über Ethernet-PG/OP-Kanal sperren	0xE831

1) Nach einem Power-Cycle oder dem Laden einer Hardware-Konfiguration bleiben die Einstellungen erhalten. Beim *Rücksetzen auf Werkseinstellung* oder *Urlöschen* wird das *WebVisu*-Projekt auf den Defaultwert "freigegeben" gesetzt.

Beispiele

Nachfolgend ist der Aufbau einer Kommando-Datei an Beispielen gezeigt. Den jeweiligen Diagnoseeintrag finden Sie in Klammern gesetzt.

Beispiel 1

`CMD_START`	Kennzeichnet den Start der Befehlsliste (0xE801)
`LOAD_PROJECT proj.wld`	Urlöschen und Nachladen von "proj.wld" (0xE805)
`WAIT1SECOND`	Wartet ca. 1 Sekunde (0xE803)
`DIAGBUF`	Diagnosebuffer der CPU als "diagbuff.txt" speichern (0xE80B)
`CMD_END`	Kennzeichnet das Ende der Befehlsliste (0xE802)
`... beliebiger Text ...`	Texte nach dem CMD_END werden nicht mehr ausgewertet.

Beispiel 2

`CMD_START`	Kennzeichnet den Start der Befehlsliste (0xE801)
`LOAD_PROJECT proj2.wld`	Urlöschen und Nachladen von "proj2.wld" (0xE805)
`WAIT1SECOND`	Wartet ca. 1 Sekunde (0xE803)
`WAIT1SECOND`	Wartet ca. 1 Sekunde (0xE803)
	IP-Parameter (0xE80E)
`SET_NETWORK 172.16.129.210,255.255.224.0,172.16.129.210`	
`WAIT1SECOND`	Wartet ca. 1 Sekunde (0xE803)
`WAIT1SECOND`	Wartet ca. 1 Sekunde (0xE803)
`DIAGBUF`	Diagnosebuffer der CPU als "diagbuff.txt" speichern (0xE80B)
`CMD_END`	Kennzeichnet das Ende der Befehlsliste (0xE802)
`... beliebiger Text ...`	Texte nach dem CMD_END werden nicht mehr ausgewertet.

Die Parameter IP-Adresse, Subnetz-Maske und Gateway erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator. Wird kein Gateway verwendet, tragen Sie die IP-Adresse als Gateway ein.

4.19 Mit Testfunktionen Variablen steuern und beobachten

Übersicht

- Zur Fehlersuche und zur Ausgabe von Variablenzuständen können Sie in Ihrem Siemens SIMATIC Manager unter dem Menüpunkt **Test** verschiedene Testfunktionen aufrufen.
- Mit der Testfunktion *"Test → Beobachten"* können die Signalzustände von Operanden und das VKE angezeigt werden.
- Mit der Testfunktion *"Zielsystem → Variablen beobachten/steuern"* können die Signalzustände von Variablen geändert und angezeigt werden.

"Test → Beobachten"

- Diese Testfunktion zeigt die aktuellen Signalzustände und das VKE der einzelnen Operanden während der Programmbearbeitung an.
- Es können außerdem Korrekturen am Programm durchgeführt werden.
- Die Statusbearbeitung kann durch Sprungbefehle oder Zeit- und Prozessalarme unterbrochen werden.
- Die CPU hört an der Unterbrechungsstelle auf, Daten für die Statusanzeige zu sammeln und übergibt dem PG anstelle der noch benötigten Daten nur Daten mit dem Wert 0.
- Die Unterbrechung der Statusbearbeitung hat keinen Einfluss auf die Programmbearbeitung, sondern macht nur deutlich, dass die angezeigten Daten ab der Unterbrechungsstelle nicht mehr gültig sind.

Die CPU muss bei der Testfunktion "Beobachten" in der Betriebsart RUN sein!

Deshalb kann es bei Verwendung von Sprungbefehlen oder von Zeit- und Prozessalarmen vorkommen, dass in der Statusanzeige eines Bausteins während dieser Programmbearbeitung nur der Wert 0 angezeigt wird für:

- das Verknüpfungsergebnis VKE
- Status / AKKU 1
- AKKU 2
- Zustandsbyte
- absolute Speicheradresse SAZ. Hinter SAZ erscheint dann ein "?".

"Zielsystem → Variablen beobachten/steuern"

Diese Testfunktion gibt den Zustand eines beliebigen Operanden (Eingänge, Ausgänge, Merker, Datenwort, Zähler oder Zeiten) am Ende einer Programmbearbeitung an. Diese Informationen werden aus dem entsprechenden Bereich der ausgesuchten Operanden entnommen. Während dem Steuern von Variablen bzw. in der Betriebsart STOP wird bei den Eingängen direkt der Eingangsbereich eingelesen. Andernfalls wird nur das Prozessabbild der aufgerufenen Operanden angezeigt.

- Steuern von Ausgängen
  - Dient zur Kontrolle der Verdrahtung und der Funktionstüchtigkeit von Ausgabemodulen.
  - Befindet sich die CPU in RUN, so können ausschließlich Ausgänge gesteuert werden, welche nicht durch das Anwenderprogramm angesteuert werden. Ansonsten würden Werte gleich wieder überschrieben werden.
  - Befindet sich die CPU in STOP - auch ohne Anwenderprogramm, so müssen Sie die Befehlsausgabesperre BASP deaktivieren (*"PA freischalten"*). Danach können Sie die Ausgänge beliebig steuern
- Steuern von Variablen
  - Folgende Variablen können geändert werden: E, A, M, T, Z und D.
  - Unabhängig von der Betriebsart der CPU wird das Prozessabbild binärer und digitaler Operanden verändert.
  - In der Betriebsart RUN wird die Programmbearbeitung mit den geänderten Prozessvariablen ausgeführt. Im weiteren Programmablauf können sie jedoch ohne Rückmeldung wieder verändert werden.
- Forcen von Variablen
  - Sie können einzelne Variablen eines Anwenderprogramms mit festen Werten vorbelegen, so dass sie auch vom Anwenderprogramm, das in der CPU abläuft, nicht verändert oder überschrieben werden können.
  - Durch das feste Vorbelegen von Variablen mit Werten können Sie für Ihr Anwenderprogramm bestimmte Situationen einstellen und damit die programmierten Funktionen testen.

VORSICHT

- Bitte beachten Sie, dass das Steuern von Ausgabewerten einen potenziell gefährlichen Betriebszustand darstellt.
- Geforcete Variablen behalten auch nach einem Power-Cycle ihren Wert, solange bis Sie die Force-Funktion wieder deaktivieren.
- Diese Funktionen sollten ausschließlich für Testzwecke bzw. zur Fehlersuche verwendet werden. Näheres zum Einsatz dieser Funktionen finden Sie im Handbuch Ihres Projektier-Tools.

4.20 Diagnose-Einträge

Zugriff auf Diagnoseeinträge *"Systemspezifische Ereignis-IDs"...Seite 341*

- Sie haben die Möglichkeit im Siemens SIMATIC Manager den Diagnosepuffer der CPU auszulesen. Neben den Standardeinträgen im Diagnosepuffer gibt es in den CPUs noch zusätzliche Einträge, welche ausschließlich in Form einer Ereignis-ID angezeigt werden.
- Zur Anzeige der Diagnoseeinträge gehen Sie in Ihrem Siemens SIMATIC Manager auf *"Zielsystem → Baugruppenzustand"*. Über das Register "Diagnosepuffer" gelangen Sie in das Diagnosefenster.
- Bei einer gesteckten Speicherkarte können Sie mit dem CMD DIAGBUF den aktuellen Inhalt des Diagnosepuffers auf der Speicherkarte speichern. *"CMD - Autobefehle"...Seite 120*
- Für die Diagnose ist der Betriebszustand der CPU irrelevant. Es können maximal 100 Diagnoseeinträge in der CPU gespeichert werden.

5 Einsatz E/A-Peripherie

5.1 Übersicht

Projektierung und Parametrierung

- Bei der CPU sind die Anschlüsse für digitale bzw. analoge Signale und *Technologische Funktionen* in einem Gehäuse untergebracht.
- Die Projektierung erfolgt im Siemens SIMATIC Manager als Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3). Hierbei parametrieren Sie Ihre CPU M13-CCF0001 über den *"Eigenschaften"*-Dialog der Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
- Für die Parametrierung der Ein-/Ausgabeperipherie und der *Technologischen Funktionen* sind die entsprechenden Submodule der CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3) zu verwenden.
- Die Steuerung der Betriebsarten der *Technologischen Funktionen* erfolgt aus dem Anwenderprogramm über Hantierungsbausteine.

E/A-Peripherie

- Die integrierten Ein-/Ausgänge der CPU können für *Technologische Funktionen* bzw. als Standardperipherie genutzt werden.
- Soweit dies hardwareseitig möglich ist, dürfen *Technologische Funktionen* und Standardperipherie gleichzeitig genutzt werden.
- Belegte Eingänge von *Technologischen Funktionen* können gelesen werden.
- Belegte Ausgänge lassen sich nicht beschreiben.
- *"Analoge Eingabe"...Seite 126*
  - AI 2x12Bit U, I
  - Spannungsmessung für Geber mit 0 ... 10V
  - Strommessung für Geber mit 4 ... 20mA
  - Die Analog-Kanäle auf dem Modul sind gegenüber der Elektronikversorgung nicht galvanisch getrennt.
  - Statusanzeige über LEDs
- *"Digitale Eingabe"...Seite 132*
  - DI 16xDC 24V
  - Alarmfunktion parametrierbar
  - Statusanzeige über LEDs
- *"Digitale Ausgabe"...Seite 136*
  - DO 12xDC 24V, 0,5A
  - Statusanzeige über LEDs

Technologische Funktionen

- *"Zählen"...Seite 138*
  - 4 Kanäle
  - Einmalig, endlos oder periodisch Zählen
  - Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm (SFB 47)
- *"Frequenzmessung"...Seite 160*
  - 4 Kanäle
  - Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm (SFB 48)
- *"Pulsweitenmodulation - PWM"...Seite 165*
  - 2 Kanäle
  - Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm (SFB 49)
- *"Pulse Train"...Seite 170*
  - 2 Kanäle
  - Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm (SFB 49)

5.2 Adressbelegung

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
AI5/AO2	800	WORD	Analoge Eingabe Kanal 0 (X6)
	802	WORD	Analoge Eingabe Kanal 1 (X6)

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
DI24/DO16	136	BYTE	Digitale Eingabe E+0.0 ... E+0.7 (X1)
	137	BYTE	Digitale Eingabe E+1.0 ... E+1.7 (X5)

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DINT	Kanal 0: Zählerwert / Frequenzwert
	820	DINT	Kanal 1: Zählerwert / Frequenzwert
	824	DINT	Kanal 2: Zählerwert / Frequenzwert
	828	DINT	Kanal 3: Zählerwert / Frequenzwert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
DI24/DO16	136	BYTE	Digitale Ausgabe A+0.0 ... A+0.7 (X2)
	137	BYTE	Digitale Ausgabe A+1.0 ... A+1.3 (X6)

5.3 Analoge Eingabe

5.3.1 Eigenschaften

- AI 2x12Bit U, I
- Spannungsmessung für Geber mit 0 ... 10V
- Strommessung für Geber mit 4 ... 20mA
- Die Analog-Kanäle auf dem Modul sind gegenüber der Elektronikversorgung nicht galvanisch getrennt.
- Statusanzeige über LEDs

5.3.2 Analogwert-Darstellung

Zahlendarstellung

Auflösung	Analogwert - Zweierkomplement															
	High-Byte (Byte 0)								Low-Byte (Byte 1)							
Bitnummer	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Wertigkeit	VZ	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}
11Bit + VZ	VZ	Messwert											X[1]	X[1]	X[1]	X[1]

1) Die niederwertigsten irrelevanten Bits des Ausgabewerts sind mit "X" gekennzeichnet und werden auf 0 gesetzt.

Vorzeichen-Bit (VZ)

Für das Vorzeichen-Bit gilt:

- Bit 15 = "0": → positiver Wert
- Bit 15 = "1": → negativer Wert

Verhalten bei Fehler

- Sobald ein Messwert den Messbereich verlässt, leuchtet die zugehörige rote LED.
- Überschreitet bzw. unterschreitet ein Messwert den Übersteuerungsbereich bzw. Untersteuerungsbereich, wird folgender Wert ausgegeben:
  - Messwert > Übersteuerungsbereich: 32767 (7FFFh)
  - Messwert < Untersteuerungsbereich: -32768 (8000h)
- Bei Parametrierfehler wird der Messwert 32767 (7FFFh) ausgegeben.

Spannungsmessbereich

0 ... 10V

Messbereich (Fkt.Nr.)	Spannung (U)	Dezimal (D)	Hex	Bereich	Umrechnung
0 ... 10V (CHxFN: 00h) (CHxFN: 18h)	> 11,759V	32767	7FFFh	Überlauf	$D = 27648 \cdot \frac{U}{10}$
	11,759V	32511	7EFFh	Übersteuerung	
	10V	27648	6C00h	Nennbereich	$U = D \cdot \frac{10}{27648}$
	5V	13824	3600h		
	0V	0	0000h		
	-0,8V	-2212	F75Ch	Untersteuerung	D: Dezimalwert
	< -0,8V	-32768	8000h	Unterlauf	U: Spannungswert

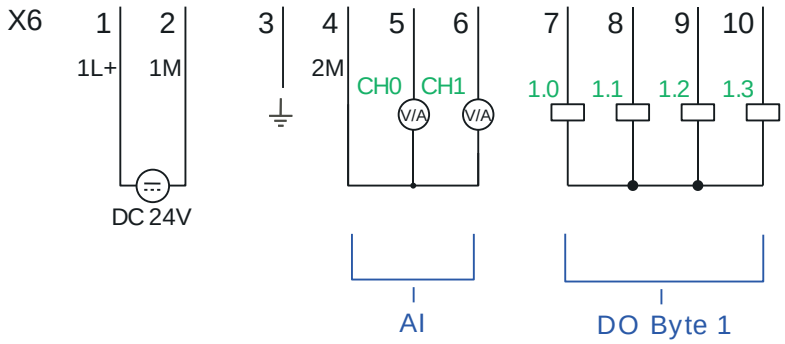
Strommessbereich

4 ... 20mA

Messbereich (Fkt.Nr.)	Strom (I)	Dezimal (D)	Hex	Bereich	Umrechnung
4 ... 20mA (CHxFN: 33h)	> 22,81mA	32767	7FFFh	Überlauf	$D = 27648 \cdot \frac{I-4}{16}$ $I = D \cdot \frac{16}{27648} + 4$ D: Dezimalwert I: Stromwert
	22,81mA	32511	7EFFh	Übersteuerung	
	20mA	27648	6C00h	Nennbereich	
	12mA	13824	3600h		
	4mA	0	0000h		
	1,19mA	-4864	ED00h	Untersteuerung	
	< 1,19mA	-32768	8000h	Unterlauf	

5.3.3 Beschaltung

X6: DC 24V, AI, DO Byte 1



X6	Funktion	Typ	LED grün	LED rot	Beschreibung	
1	1L+	E	■		1L+: DC 24V für Elektronikversorgung	
2	1M	E			1M: DC 0V für Elektronikversorgung	
3	⏚	E			Schirm	
4	2M	E			2M: Masse für Analoge Eingänge	
5	AI 0	E		■	AI0: Analog Eingang AI 0	Fehler-LED leuchtet bei:
6	AI 1	E		■	AI1: Analog Eingang AI 1	■ Signal liegt außerhalb des Messbereichs

Leitungen für Analogsignale

Für die Analogsignale müssen Sie geschirmte Leitungen verwenden. Hierdurch verringern Sie die Störbeeinflussung. Den Schirm der Analogleitungen sollten Sie an beiden Leitungsenden erden. Wenn Potenzialunterschiede zwischen den Leitungsenden bestehen, kann ein Potenzialausgleichstrom fließen, der die Analogsignale stören könnte. In diesem Fall sollten Sie den Schirm nur an einem Leitungsende erden.

Vorübergehend nicht benutzte analoge Eingänge sind mit der zugehörigen Masse zu verbinden.

Bei Einsatz von 2-Draht-Messumformern ist in die Messleitung eine externe Spannungsversorgung einzuschleifen.

5.3.4 Parametrierung

5.3.4.1 Adressbelegung

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
AI5/AO2	800	WORD	Analoge Eingabe Kanal 0 (X6)
	802	WORD	Analoge Eingabe Kanal 1 (X6)

5.3.4.2 Parametrierdaten

DS - Datensatz für Zugriff über CPU, PROFIBUS und PROFINET

Name	Bytes	Funktion	Default	DS
RES0	1	reserviert	00h	00h
FILT	1	Filter Analog Eingabe Kanal 0/1	0Ah	01h
CH0FN	1	Funktionsnummer Analog Eingabe Kanal 0	00h	01h
CH1FN	1	Funktionsnummer Analog Eingabe Kanal 1	00h	01h
RES1	9	reserviert	00h	01h

FILT Filter

Byte	Bit 7 ... 0
0	Filter ■ Bit 1, 0: Filter Analog Eingabe Kanal 0 ■ Bit 3, 2: Filter Analog Eingabe Kanal 1 ■ Bit 7... 4: reserviert

Der analoge Eingabeteil hat einen Filter integriert. Der Filter verwendet die Methode "Gleitende Mittelwertbildung". Hier können Sie durch Vorgabe einer Zeit bestimmen, über wie viele Abtastwerte die Mittelwertbildung zu laufen hat. Bei fortlaufender Messung werden bei der "gleitenden" Mittelwertbildung immer die aktuellsten Abtastwerte verwendet. Da alle 2ms ein Abtastwert erfasst wird, erfolgt beispielsweise bei einer Filterzeit von 100ms die Mittelwertbildung aus den 50 aktuellsten Abtastwerten. Der Defaultwert des Filters beträgt 1000ms. Folgende Werte können Sie vorgeben:

- 00b: 2ms - kein Filter
- 01b: 100ms - kleiner Filter, Mittelwert aus den 50 aktuellsten Abtastwerten
- 10b: 1000ms - mittlerer Filter, Mittelwert aus den 500 aktuellsten Abtastwerten
- 11b: 10000ms - großer Filter, Mittelwert aus den 5000 aktuellsten Abtastwerten. Diese Einstellung ist ausschließlich im *SPEED7 Studio* ab V1.9.2 verfügbar bzw. bei der Parametrierung zur Laufzeit.

CHxFN Funktionsnummer Kanal x

Sie können die Kanäle nicht deaktivieren. Durch Angabe von 00h wird der entsprechende Kanal auf Spannungsmessung 0 ... 10V eingestellt.

Per Default sind beide Kanäle auf Spannungsmessung 0 ... 10V eingestellt. Nachfolgend sind alle Messbereiche mit zugehöriger Funktionsnummer aufgeführt, die von Analog Eingabe Kanal 0 bzw. 1 unterstützt werden. Mit den hier aufgeführten Formeln können Sie einen ermittelten Messwert (Digitalwert) in einen dem Messbereich zugeordneten Wert (Analogwert) umrechnen und umgekehrt.

Spannungsmessbereich

0 ... 10V

Messbereich (Fkt.Nr.)	Spannung (U)	Dezimal (D)	Hex	Bereich	Umrechnung
0 ... 10V (CHxFN: 00h) (CHxFN: 18h)	> 11,759V	32767	7FFFh	Überlauf	$D = 27648 \cdot \frac{U}{10}$
	11,759V	32511	7EFFh	Übersteuerung	
	10V	27648	6C00h	Nennbereich	$U = D \cdot \frac{10}{27648}$
	5V	13824	3600h		
	0V	0	0000h		
	-0,8V	-2212	F75Ch	Untersteuerung	D: Dezimalwert
	< -0,8V	-32768	8000h	Unterlauf	U: Spannungswert

Strommessbereich

4 ... 20mA

Messbereich (Fkt.Nr.)	Strom (I)	Dezimal (D)	Hex	Bereich	Umrechnung
4 ... 20mA (CHxFN: 33h)	> 22,81mA	32767	7FFFh	Überlauf	$D = 27648 \cdot \frac{I-4}{16}$ $I = D \cdot \frac{16}{27648} + 4$ D: Dezimalwert I: Stromwert
	22,81mA	32511	7EFFh	Übersteuerung	
	20mA	27648	6C00h	Nennbereich	
	12mA	13824	3600h		
	4mA	0	0000h		
	1,19mA	-4864	ED00h	Untersteuerung	
	< 1,19mA	-32768	8000h	Unterlauf	

Parameter zur Laufzeit

Durch Einsatz des SFC 55 "WR_PARM" können Sie zur Laufzeit Parameter über den Datensatz 1 ändern.

Die Zeitdauer bis zur Umparametrierung kann bis zu 2ms betragen. Während dieser Zeit wird der Messwert 7FFFh ausgegeben.

Parametrierung im Siemens SIMATIC Manager

Die Parametrierung im Siemens SIMATIC Manager erfolgt über das Submodul *"AI5/AO2"* der Siemens CPU 314C-2 PN/DP. Klicken sie auf das Submodul *"AI5/AO2"* und öffnen Sie den *"Eigenschaften"*-Dialog. Hier können Sie unter dem Reiter *"Eingänge"* Ihre Parameter vorgeben. Bitte beachten Sie, dass Sie die Parameter nicht direkt vorgeben können. Eine Zuordnung der Parameter zu der zugehörigen Einstellung im Siemens SIMATIC Manager entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Tabelle:

Parameter	... entspricht der Einstellung im SIMATIC Manager
Analog Eingabe Kanal x	*"Eingang x"*
FILT = 00b: 2ms - kein Filter	*"Integrationszeit 2,5ms"*
FILT = 01b: 100ms - kleiner Filter	*"Integrationszeit 16,6ms"*
FILT = 10b: 1000ms - mittlerer Filter	*"Integrationszeit 20ms"*
FILT = 11b: 10000ms - großer Filter	Diese Einstellung ist ausschließlich im *SPEED7 Studio* ab V1.9.2 verfügbar bzw. bei der Parametrierung zur Laufzeit.
CHxFN = 18h: Messbereich 0 ... 10V	*"Messart"*: U *"Messbereich"*: 0..10V
CHxFN = 33h: Messbereich 4...20mA	*"Messart"*: I *"Messbereich"*: 4..20mA

Sie können die Kanäle nicht deaktivieren. Durch Einstellung von "Messart: deaktiviert" bzw. durch Übernahme der voreingestellten Defaultwerte im Siemens SIMATIC Manager wird der entsprechende Kanal auf Spannungsmessung 0 ... 10V eingestellt.

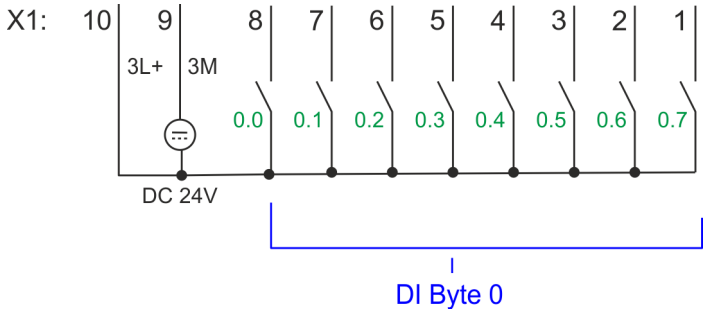
5.4 Digitale Eingabe

5.4.1 Eigenschaften

- 16xDC 24V
- Maximale Eingangsfrequenz
  - 10 Eingänge: 100kHz
  - 6 Eingänge: 1kHz
- Alarmfunktion parametrierbar
- Statusanzeige über LEDs

5.4.2 Beschaltung

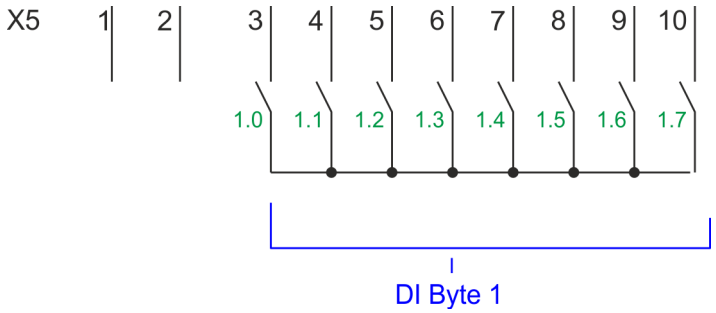
X1: DI Byte 0



X1	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DI 0.7	E		Digitaler Eingang DI 7 / Zähler 2 (B) / Frequenz 2[1]
2	DI 0.6	E		Digitaler Eingang DI 6 / Zähler 2 (A)[1]
3	DI 0.5	E		Digitaler Eingang DI 5
4	DI 0.4	E		Digitaler Eingang DI 4 / Zähler 1 (B) / Frequenz 1[1]
5	DI 0.3	E		Digitaler Eingang DI 3 / Zähler 1 (A)[1]
6	DI 0.2	E		Digitaler Eingang DI 2
7	DI 0.1	E		Digitaler Eingang DI 1 / Zähler 0 (B) / Frequenz 0[1]
8	DI 0.0	E		Digitaler Eingang DI 0 / Zähler 0 (A)[1]
9	0 V	E		3M: GND Leistungsversorgung für Onboard DI
10	DC 24V	E		3L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DI

1) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X5: DI Byte 1



X5	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	-	-		reserviert
2	-	-		reserviert
3	DI 1.0	E		Digitaler Eingang DI 8
4	DI 1.1	E		Digitaler Eingang DI 9 / Zähler 3 (A)[1]
5	DI 1.2	E		Digitaler Eingang DI 10 / Zähler 3 (B) / Frequenz 3[1]
6	DI 1.3	E		Digitaler Eingang DI 11 / Gate 3[1]
7	DI 1.4	E		Digitaler Eingang DI 12
8	DI 1.5	E		Digitaler Eingang DI 13
9	DI 1.6	E		Digitaler Eingang DI 14
10	DI 1.7	E		Digitaler Eingang DI 15 / Latch 3[1]

1) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

5.4.3 Parametrierung

5.4.3.1 Adressbelegung

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
DI24/DO16	136	BYTE	Digitale Eingabe E+0.0 ... E+0.7 (X1)
	137	BYTE	Digitale Eingabe E+1.0 ... E+1.7 (X5)

5.4.3.2 Prozessalarm

Parameter Hardware-Konfiguration

Mit dem Parameter *"Prozessalarm bei ..."* können Sie für jeden Eingang für die entsprechende Flanke einen Prozessalarm parametrieren. Der Prozessalarm ist deaktiviert, wenn nichts angewählt ist (Defaulteinstellung). Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit *Prozessalarm verloren* unterstützt. Wählen Sie mit den Pfeiltasten den Eingang an und aktivieren Sie die gewünschten Prozessalarme.

Hierbei entspricht

- Steigende Flanke: Flanke 0-1
- Fallende Flanke: Flanke 1-0

5.4.3.3 Eingangsverzögerung

Parameter Hardware-Konfiguration

- Die Eingangsverzögerung ist in Gruppen zu 4 Eingängen parametrierbar.
- Eine Eingangsverzögerung von 0,1ms ist nur bei "schnellen" Eingängen möglich, welche eine max. Eingangsfrequenz von 100kHz besitzen *"Digitale Eingabe"...Seite 132*. Innerhalb einer Gruppe wird die Eingangsverzögerung für langsame Eingänge auf 0,5ms begrenzt.
- Wertebereich: 0,1ms / 0,5ms / 3ms / 15ms

5.4.4 Statusanzeige

X1	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DI 0.7	E		Digitaler Eingang DI 7 / Zähler 2 (B) / Frequenz 2[1]
2	DI 0.6	E		Digitaler Eingang DI 6 / Zähler 2 (A)[1]
3	DI 0.5	E		Digitaler Eingang DI 5
4	DI 0.4	E		Digitaler Eingang DI 4 / Zähler 1 (B) / Frequenz 1[1]
5	DI 0.3	E		Digitaler Eingang DI 3 / Zähler 1 (A)[1]
6	DI 0.2	E		Digitaler Eingang DI 2
7	DI 0.1	E		Digitaler Eingang DI 1 / Zähler 0 (B) / Frequenz 0[1]
8	DI 0.0	E		Digitaler Eingang DI 0 / Zähler 0 (A)[1]
9	0 V	E		3M: GND Leistungsversorgung für Onboard DI
10	DC 24V	E		3L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DI

1) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X5	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	-	-		reserviert
2	-	-		reserviert
3	DI 1.0	E		Digitaler Eingang DI 8
4	DI 1.1	E		Digitaler Eingang DI 9 / Zähler 3 (A)[1]
5	DI 1.2	E		Digitaler Eingang DI 10 / Zähler 3 (B) / Frequenz 3[1]
6	DI 1.3	E		Digitaler Eingang DI 11 / Gate 3[1]
7	DI 1.4	E		Digitaler Eingang DI 12
8	DI 1.5	E		Digitaler Eingang DI 13
9	DI 1.6	E		Digitaler Eingang DI 14
10	DI 1.7	E		Digitaler Eingang DI 15 / Latch 3[1]

1) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

DI +x

Digitaler Eingang	LED grün	Beschreibung
DI +0.0 ... DI +0.7	■	Digitaler Eingang E+0.0 ... 0.7 hat "1"-Signal
	□	Digitaler Eingang E+0.0 ... 0.7 hat "0"-Signal
DI +1.0 ... DI +1.7	■	Digitaler Eingang E+1.0 ... 1.7 hat "1"-Signal
	□	Digitaler Eingang E+1.0 ... 1.7 hat "0"-Signal

xL+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
1L+	■	DC 24V Elektronikversorgung OK
	□	DC 24V Elektronikversorgung nicht vorhanden
3L+	■	DC 24V Leistungsversorgung Eingänge OK
	□	DC 24V Leistungsversorgung Eingänge nicht vorhanden
4L+	■	DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge OK
	□	DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge nicht vorhanden

xF

Fehler	LED rot	Beschreibung
4M	■	Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
	□	kein Fehler

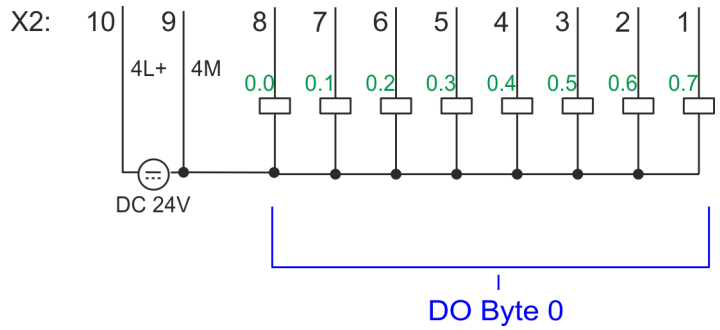
5.5 Digitale Ausgabe

5.5.1 Eigenschaften

- 12xDC 24V, 0,5A
- Statusanzeige über LEDs

5.5.2 Beschaltung

X2: DO Byte 0



X2	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DO 0.7	A		Digital Ausgang DO 7
2	DO 0.6	A		Digital Ausgang DO 6
3	DO 0.5	A		Digital Ausgang DO 5
4	DO 0.4	A		Digital Ausgang DO 4
5	DO 0.3	A		Digital Ausgang DO 3 / Ausgabekanal Zähler 3
6	DO 0.2	A		Digital Ausgang DO 2 / Ausgabekanal Zähler 2
7	DO 0.1	A		Digital Ausgang DO 1 / PWM 1 / Ausgabekanal Zähler 1
8	DO 0.0	A		Digital Ausgang DO 0 / PWM 0 / Ausgabekanal Zähler 0
9	0 V	E	rot	4M: GND Leistungsversorgung für Onboard DO / GND PWM LED leuchtet bei Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
10	DC 24V	E		4L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DO

5.5.3 Parametrierung

5.5.3.1 Adressbelegung

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
DI24/DO16	136	BYTE	Digitale Ausgabe A+0.0 ... A+0.7 (X2)
	137	BYTE	Digitale Ausgabe A+1.0 ... A+1.3 (X6)

5.5.4 Statusanzeige

X2	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DO 0.7	A		Digital Ausgang DO 7
2	DO 0.6	A		Digital Ausgang DO 6
3	DO 0.5	A		Digital Ausgang DO 5
4	DO 0.4	A		Digital Ausgang DO 4
5	DO 0.3	A		Digital Ausgang DO 3 / Ausgabekanal Zähler 3
6	DO 0.2	A		Digital Ausgang DO 2 / Ausgabekanal Zähler 2
7	DO 0.1	A		Digital Ausgang DO 1 / PWM 1 / Ausgabekanal Zähler 1
8	DO 0.0	A		Digital Ausgang DO 0 / PWM 0 / Ausgabekanal Zähler 0
9	0 V	E	rot	4M: GND Leistungsversorgung für Onboard DO / GND PWM LED leuchtet bei Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
10	DC 24V	E		4L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DO

DO +x

Digitaler Ausgang	LED grün	Beschreibung
DO +0.0 ... DO +0.7		Digitaler Ausgang A+0.0 ... 0.7 hat "1"-Signal
		Digitaler Ausgang A+0.0 ... 0.7 hat "0"-Signal
DO +1.0 ... DO +1.3		Digitaler Ausgang A+1.0 ... 1.3 hat "1"-Signal
		Digitaler Ausgang A+1.0 ... 1.3 hat "0"-Signal

xL+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
1L+		DC 24V Elektronikversorgung OK
		DC 24V Elektronikversorgung nicht vorhanden
3L+		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge nicht vorhanden
4L+		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge nicht vorhanden

xF

Fehler	LED rot	Beschreibung
4M		Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
		kein Fehler

5.6 Zählen

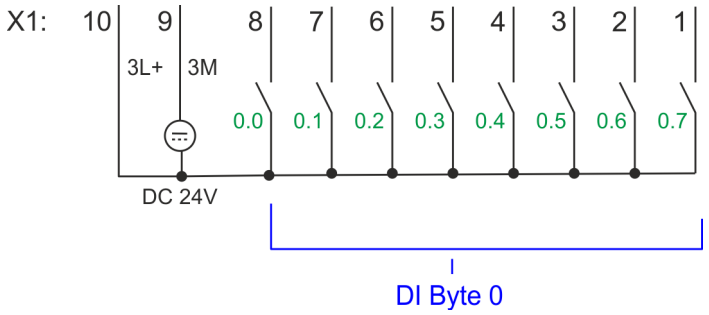
5.6.1 Eigenschaften

- 4 Kanäle
- Verschiedene Zähler-Modi
  - einmalig
  - endlos
  - periodisch
- Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm mittels Bausteine

5.6.2 Beschaltung

5.6.2.1 Zähler-Eingänge

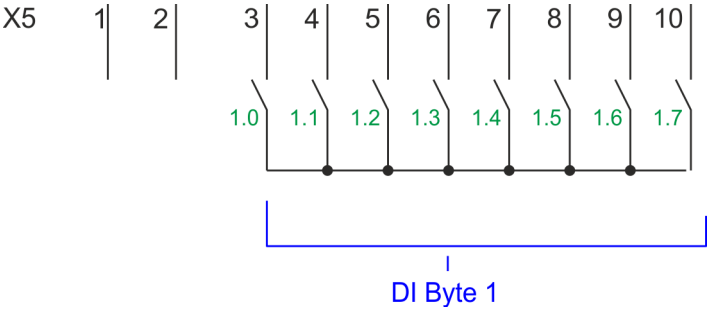
X1: DI Byte 0



X1	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DI 0.7	E		Zähler 2 (B)[1]
2	DI 0.6	E		Zähler 2 (A)[1]
4	DI 0.4	E		Zähler 1 (B)[1]
5	DI 0.3	E		Zähler 1 (A)[1]
7	DI 0.1	E		Zähler 0 (B)[1]
8	DI 0.0	E		Zähler 0 (A)[1]
9	0 V	E		3M: GND für Zähler
10	DC 24V	E		3L+: DC 24V Leistungsversorgung für Zähler

1) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X5: DI Byte 1



X5	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
4	DI 1.1	E		Zähler 3 (A)[1]
5	DI 1.2	E		Zähler 3 (B)[1]
6	DI 1.3	E		Gate 3[1]
10	DI 1.7	E		Latch 3[1]

1) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

Eingangssignale

Folgende Geber können angebunden werden:

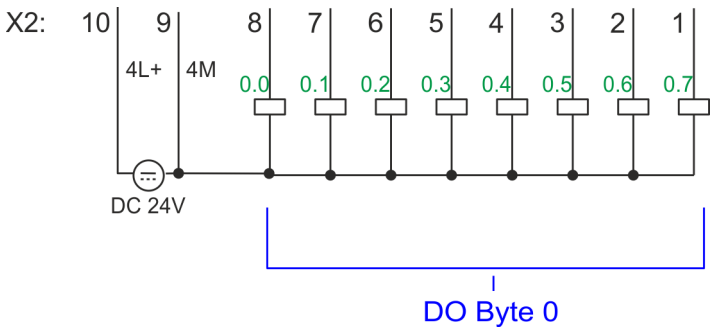
- 24V-Inkrementalgeber mit zwei um 90° phasenversetzten Spuren
- 24V-Impulsgeber mit Richtungspegel
- 24V-Initiator wie BERO oder Lichtschranke

Da nicht alle Eingänge gleichzeitig zur Verfügung stehen, können Sie über die Parametrierung für jeden Zähler die Belegung folgender Eingangssignale definieren:

- *Zähler$_x$ (A)*
  - Impulseingang für Zählsignal bzw. Spur A eines Gebers mit 1-, 2- oder 4-facher Auswertung.
- *Zähler$_x$ (B)*
  - Richtungssignal bzw. die Spur B eines Gebers. Über die Parametrierung können Sie dieses Signal invertieren.
- *Gate 3*
  - Über diesen Eingang können Sie, sofern parametriert, mit Flanke 0-1 das HW-Tor von *Zähler 3* öffnen und den Zählvorgang starten.
- *Latch 3*
  - Über diesen Eingang wird mit Flanke 0-1 der aktuelle Zählerstand von *Zähler 3* in einem Speicher abgelegt, den Sie bei Bedarf auslesen können.

5.6.2.2 Zähler-Ausgänge

X2: DO Byte 0



X2	Funktion	Typ	LED grün / rot	Beschreibung
5	DO 0.3	A		Ausgabekanal Zähler 3
6	DO 0.2	A		Ausgabekanal Zähler 2
7	DO 0.1	A		Ausgabekanal Zähler 1
8	DO 0.0	A		Ausgabekanal Zähler 0
9	0 V	E		4M: GND für Ausgabekanal Zähler LED leuchtet bei Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
10	DC 24V	E		4L+: DC 24V Leistungsversorgung für Ausgabekanal Zähler

Ausgabekanal Zähler$_x$

Jedem Zähler ist ein Ausgabe-Kanal zugeordnet. Über die Parametrierung können Sie mit *"Verhalten des Ausgangs"* und *"Impulsdauer"* für jeden Zähler das Verhalten des Ausgabekanals vorgeben. *"Zähler"...Seite 141*

5.6.3 Vorgehensweise

Hardware-Konfiguration

Im Siemens SIMATIC Manager sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Führen Sie eine Hardware-Konfiguration der CPU durch *"Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 76*
2. Doppelklicken Sie auf das Zähler-Submodul der CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
   ➡ Sie gelangen in das Dialogfeld *"Eigenschaften"*.
3. Sobald Sie für den entsprechenden Kanal die gewünschte Betriebsart einstellen, wird ein Dialogfenster für diese Zähler-Betriebsart mit Defaultwerten eingerichtet und angezeigt.
4. Führen Sie die gewünschten Parametrierungen durch.
5. Speichern Sie Ihr Projekt mit *"Station → Speichern und übersetzen"*.
6. Transferieren Sie Ihr Projekt in Ihre CPU.

Anwenderprogramm

- Zur Ansteuerung der einzelnen Zählerfunktionen ist der SFB 47 zyklisch (z.B. OB 1) zu verwenden.
- Der SFB ist mit zugehörigem Instanz-DB aufzurufen. Hier liegen die Parameter für den SFB ab.
- Unter anderem bietet der SFB 47 eine Auftragsschnittstelle. Hiermit haben Sie lesenden und schreibenden Zugriff auf die Register des entsprechenden Zählers.
- Damit ein neuer Auftrag ausgeführt werden kann, muss immer der letzte Auftrag mit JOB_DONE = TRUE abgeschlossen sein.
- Pro Kanal dürfen Sie den SFB immer nur mit dem gleichen Instanz-DB aufrufen, da hier die für den internen Ablauf erforderlichen Daten abgelegt werden.
- Ein schreibender Zugriff auf Ausgänge des Instanz-DB ist nicht zulässig.
- Starten, Stoppen und Unterbrechen einer Zählfunktion der *Zähler 0* bis *Zähler 2* erfolgt ausschließlich über das SW-Tor durch Setzen von SW-GATE von SFB 47.

  Zusätzlich können Sie über die Parametrierung für *Zähler 3* den Eingang *"Gate 3"* als HW-Tor aktivieren.

Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

5.6.4 Parametrierung

5.6.4.1 Adressbelegung

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DINT	Kanal 0: Zählerwert
	820	DINT	Kanal 1: Zählerwert
	824	DINT	Kanal 2: Zählerwert
	828	DINT	Kanal 3: Zählerwert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

5.6.4.2 Alarmauswahl

Über *"Grundparameter"* gelangen Sie in die *"Alarmauswahl"*. Hier können Sie bestimmen, welche Alarme die CPU auslösen soll. Folgende Parameter werden unterstützt:

- Keine: Die Alarmfunktion ist deaktiviert.
- Prozess: Folgende Zähler-Ereignisse können einen Prozessalarm auslösen (einzustellen über *"Zähler"*):
  - Öffnen des HW-Tors
  - Schließen des HW-Tors
  - Erreichen des Vergleichers
  - bei Zählimpuls
  - bei Überlauf
  - bei Unterlauf
- Diagnose+Prozess: Ein Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit Prozessalarm verloren ausgelöst.

5.6.4.3 Zähler

Parameter Hardware-Konfiguration

Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*.

Bitte beachten Sie, dass sich abhängig vom eingesetzten Projektiertool Einschränkungen im Wertebereich ergeben können. Bei Einsatz des SPEED7 Studio bestehen diese Einschränkungen nicht. *"Projektierung im SPEED7 Studio"...Seite 281*

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Hauptzählrichtung	■ *Keine:* Keine Einschränkung des Zählbereiches ■ *Vorwärts:* Einschränkung des Zählbereiches nach oben. Zähler zählt von 0 bzw. *Ladewert* in positiver Richtung bis zum parametrierten *Endwert*-1 und springt dann mit dem darauf folgenden positiven Geberimpuls wieder auf den *Ladewert*. ■ *Rückwärts:* Einschränkung des Zählbereiches nach unten. Zähler zählt vom parametrierten *Startwert* bzw. *Ladewert* in negativer Richtung bis 1 und springt dann mit dem darauf folgenden negativen Geberimpuls wieder auf den *Startwert*. Funktion ist beim *Endlos-zählen* deaktiviert.	■ Keine
Torfunktion	■ *Zählvorgang abbrechen:* Der Zählvorgang beginnt nach dem Schließen des Tors und erneutem Torstart wieder ab dem *Ladewert*. ■ *Zählvorgang unterbrechen:* Der Zählvorgang wird nach dem Schließen des Tors und erneutem Torstart beim letzten aktuellen Zählerstand fortgesetzt. *"Tor-Funktion"...Seite 153*	Zählvorgang abbrechen
Startwert Endwert	*Startwert* bei Hauptzählrichtung rückwärts. *Endwert* bei Hauptzählrichtung vorwärts. Wertebereich: 2...2147483647 (2^{31}-1)	2147483647 (2^{31}-1)
Vergleichswert	Der Zählwert wird mit dem *Vergleichswert* verglichen. Siehe hierzu auch Parameter "Verhalten des Ausgangs": ■ Keine Hauptzählrichtung – Wertebereich: -2^{31} bis +2^{31}-1 ■ Hauptzählrichtung vorwärts – Wertebereich: -2^{31} bis Endwert-1 ■ Hauptzählrichtung rückwärts – Wertebereich: 1 bis +2^{31}-1	0
Hysterese	Die *Hysterese* dient zur Vermeidung von häufigen Schaltvorgängen des Ausgangs, wenn der Zählwert im Bereich des *Vergleichswerts* liegt. 0, 1: *Hysterese* abgeschaltet Wertebereich: 0 bis 255	0

Eingang	Beschreibung	Vorbelegung
Signalauswertung	Geben Sie vor, welches Signal der angeschlossene Geber liefert: ■ Impuls/Richtung: Am Eingang sind Zähl- und Richtungssignal angeschlossen ■ Am Eingang befindet sich ein Drehgeber mit folgender Auswertung: – Drehgeber einfach – Drehgeber zweifach – Drehgeber vierfach	Impuls/Richtung
Hardware-Tor	Torsteuerung ausschließlich für Kanal 3: ■ aktiviert: Die Torsteuerung für Kanal 3 erfolgt über SW- und Hardware-Tor ■ deaktiviert: Die Torsteuerung für Kanal 3 erfolgt ausschließlich über SW-Tor *"Tor-Funktion"...Seite 153*	deaktiviert
Zählrichtung invertiert	Invertierung des Eingangssignal *"Richtung"*: ■ aktiviert: Das Eingangssignal wird invertiert ■ deaktiviert: Das Eingangssignal wird nicht invertiert	deaktiviert

Ausgang	Beschreibung	Vorbelegung
Verhalten des Ausgangs	Abhängig von diesem Parameter wird der Ausgang und das Statusbit "Vergleicher" (STS_CMP) gesetzt: ■ Kein Vergleich: Der Ausgang wird wie ein normaler Ausgang geschaltet und STS_CMP bleibt rückgesetzt. ■ Vergleich – Zählerwert ≥ Vergleichswert – Zählerwert ≤ Vergleichswert ■ Impuls bei *Vergleichswert* – Zur Anpassung an die verwendeten Aktoren können Sie eine *Impulsdauer* vorgeben. Der Ausgang wird für die eingestellte *Impulsdauer* gesetzt, sobald der Zählerstand den *Vergleichswert* erreicht hat. Wenn Sie eine Hauptzählrichtung eingestellt haben, wird der Ausgang nur bei Erreichen des *Vergleichswerts* aus der Hauptzählrichtung gesetzt.	Kein Vergleich
Impulsdauer	Hier können Sie die *Impulsdauer* für das Ausgangssignal angeben. ■ Die *Impulsdauer* beginnt mit dem Setzen des jeweiligen Digitalausgangs. ■ Die Ungenauigkeit der *Impulsdauer* ist kleiner als 1ms. ■ Es erfolgt keine Nachtriggerung der *Impulsdauer*, wenn der *Vergleichswert* während einer Impulsausgabe verlassen und wieder erreicht wurde. ■ Wird die *Impulsdauer* im laufenden Betrieb geändert, wird sie mit dem nächsten Impuls wirksam. ■ Mit *Impulsdauer* = 0 ist, wird der Ausgang so lange gesetzt, wie die Vergleichsbedingung erfüllt ist. Wertebereich: 0...510ms in Schritten zu 2ms	0

Prozessalarm	Beschreibung	Vorbelegung
Öffnen des HW-Tors	Prozessalarm durch Flanke 0-1 ausschließlich an HW-Tor Kanal 3 ■ aktiviert: Prozessalarm bei Flanke 0-1 am HW-Tor von Kanal 3 bei geöffnetem SW-Tor ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
Schließen des HW-Tors	Prozessalarm durch Flanke 1-0 ausschließlich an HW-Tor Kanal 3 ■ aktiviert: Prozessalarm bei Flanke 1-0 am HW-Tor von Kanal 3 bei geöffnetem SW-Tor ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
bei Erreichen des Vergleichers	Prozessalarm bei *Vergleichswert* ■ aktiviert: Prozessalarm bei Ansprechen des Vergleichers, einzustellen über *"Verhalten des Ausgangs"* ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
Überlauf	Prozessalarm bei Überlauf ■ aktiviert: Prozessalarm bei Überschreiten der oberen Zählgrenze ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
Unterlauf	Prozessalarm bei Unterlauf ■ aktiviert: Prozessalarm bei Unterschreiten der unteren Zählgrenze ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert

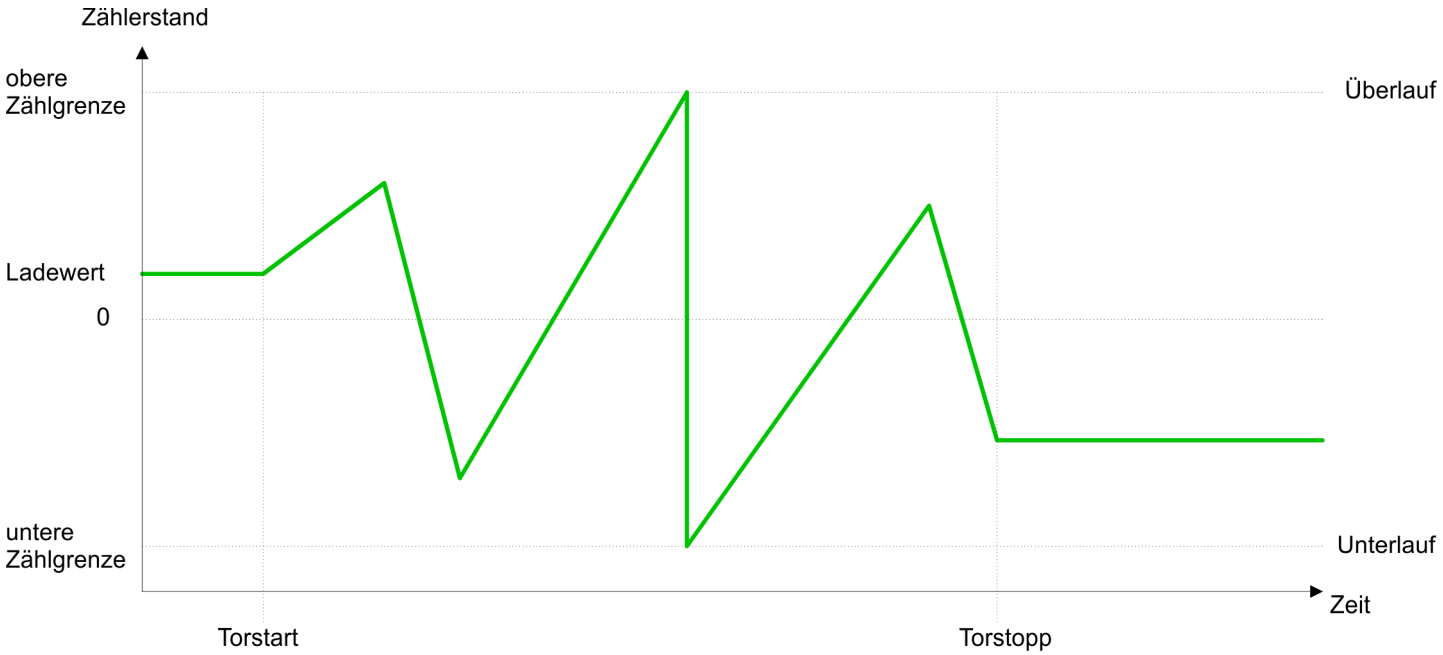
Max. Frequenz	Beschreibung		Vorbelegung
Zählsignale/HW-Tor	Vorgabe der max. Frequenz für Spur A/Impuls, Spur B/Richtung und HW-Tor		60kHz
	Frequenz	kürzester zulässiger Zählimpuls	
	1kHz	400µs	
	2kHz	200µs	
	5kHz	80µs	
	10kHz	40µs	
	30kHz	13µs	
	60kHz	6,7µs	
Latch	Vorgabe der max. Frequenz für das Latch-Signal		10kHz
	Frequenz	kürzester zulässiger Latch-Impuls	
	1kHz	400µs	
	2kHz	200µs	
	5kHz	80µs	
	10kHz	40µs	
	30kHz	13µs	
	60kHz	6,7µs	

5.6.5 Zählerbetriebsarten

5.6.5.1 Endlos Zählen

- In dieser Betriebsart zählt der Zähler ab dem *Ladewert*.
- Erreicht der Zähler beim Vorwärtszählen die obere Zählgrenze und kommt ein weiterer Zählimpuls in positiver Richtung, springt er auf die untere Zählgrenze und zählt von dort weiter.
- Erreicht der Zähler beim Rückwärtszählen die untere Zählgrenze und kommt ein weiterer negativer Zählimpuls, springt er auf die obere Zählgrenze und zählt von dort weiter.
- Die Zählgrenzen sind auf den maximalen Zählbereich fest eingestellt.
- Bei Über- bzw. Unterschreitung werden die Status-Bits STS_OFLW bzw. STS_UFLW gesetzt im SFB 47. Diese Bits bleiben gesetzt, bis diese mit RES_STS wieder zurückgesetzt werden. Falls freigegeben, wird zusätzlich ein Prozessalarm ausgelöst.

Grenzen	Gültiger Wertebereich
Untere Zählgrenze	-2 147 483 648 (-2^{31})
Obere Zählgrenze	+2 147 483 647 (2^{31} -1)



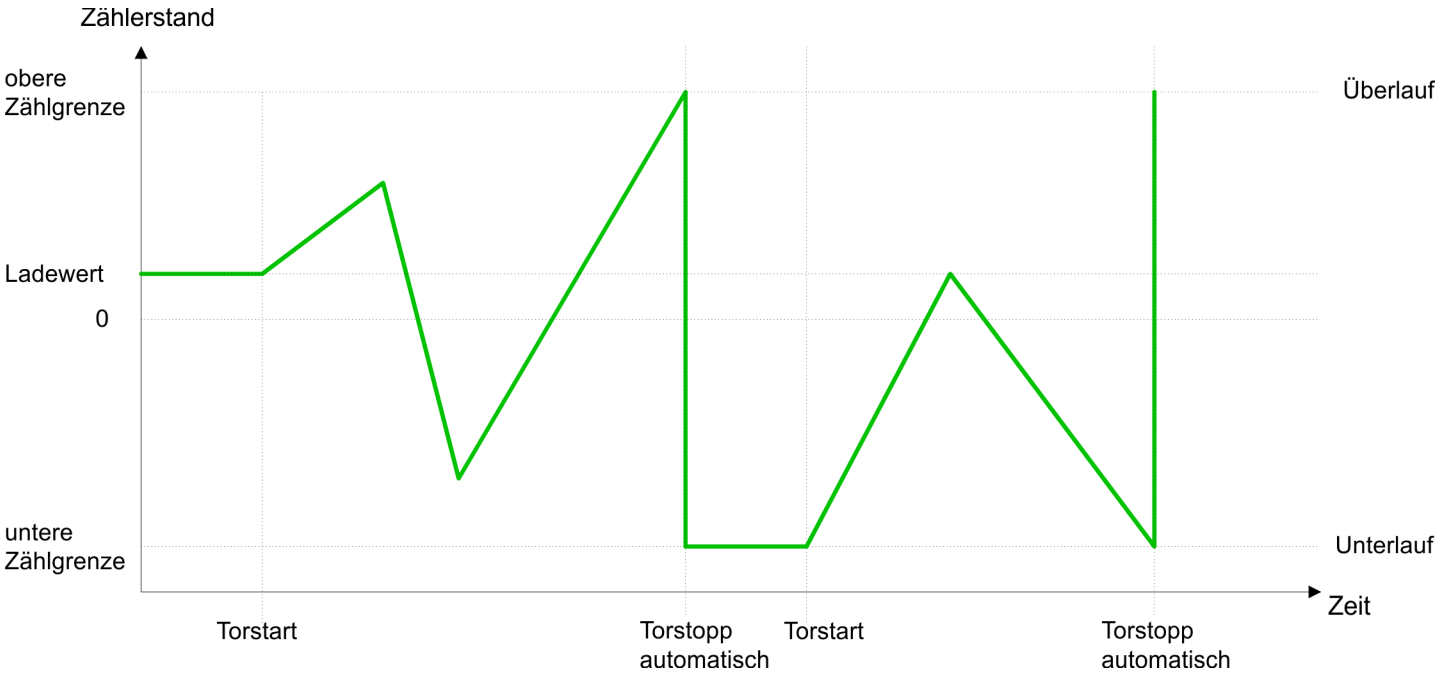
5.6.5.2 Einmalig Zählen

5.6.5.2.1 Keine Hauptzählrichtung

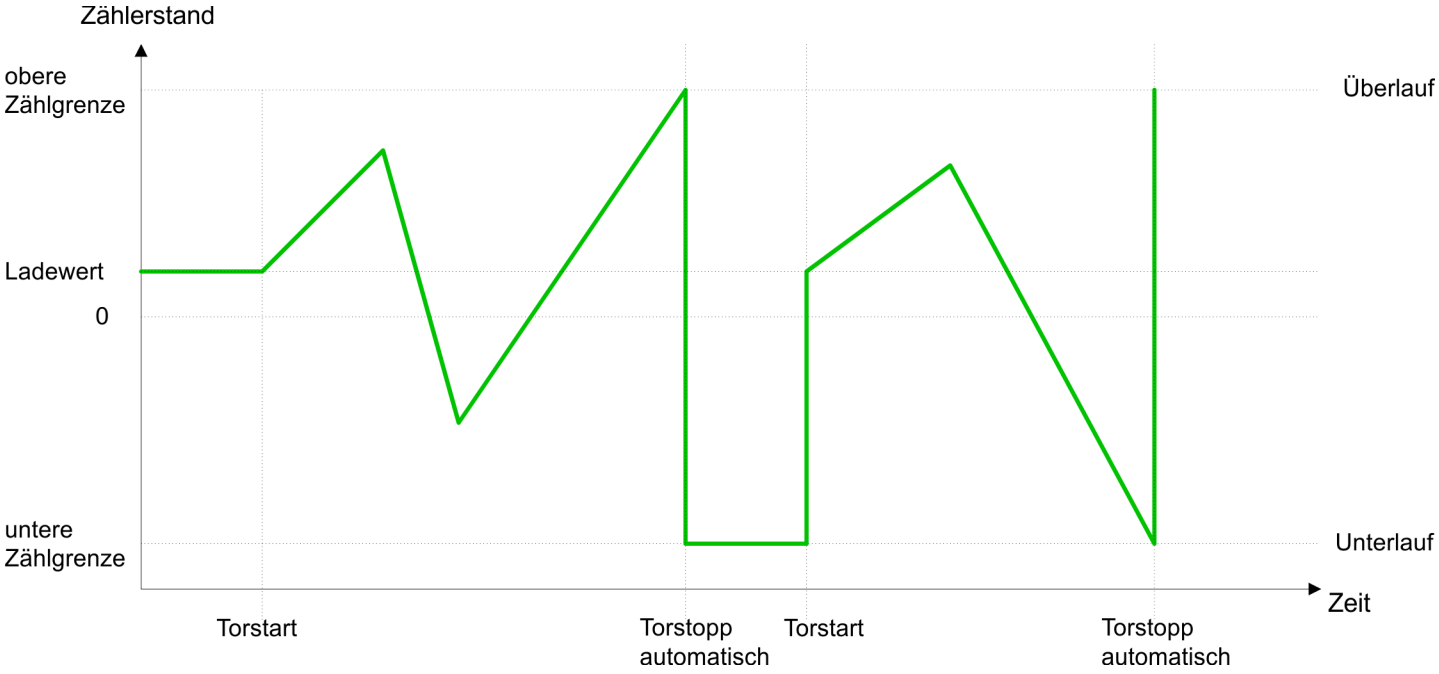
- Der Zähler zählt ab dem *Ladewert* einmalig.
- Es wird vorwärts oder rückwärts gezählt.
- Die Zählgrenzen sind auf den maximalen Zählbereich fest eingestellt.
- Bei Über- oder Unterlauf an den Zählgrenzen springt der Zähler auf die jeweils andere Zählgrenze und das Tor wird automatisch geschlossen.
- Zum erneuten Start des Zählvorgangs müssen Sie eine Flanke 0-1 am Tor erzeugen *"Tor-Funktion"...Seite 153*.
- Bei parametrierter *"Torfunktion" "Zählvorgang unterbrechen"* wird der Zählvorgang mit dem aktuellen *Zählstand* fortgesetzt.
- Bei parametrierter *"Torfunktion" " Zählvorgang abbrechen"* beginnt der Zähler ab dem *Ladewert*.

Grenzen	Gültiger Wertebereich
Untere Zählgrenze	-2 147 483 648 (-2^{31})
Obere Zählgrenze	+2 147 483 647 (2^{31} -1)

Unterbrechende Torsteuerung



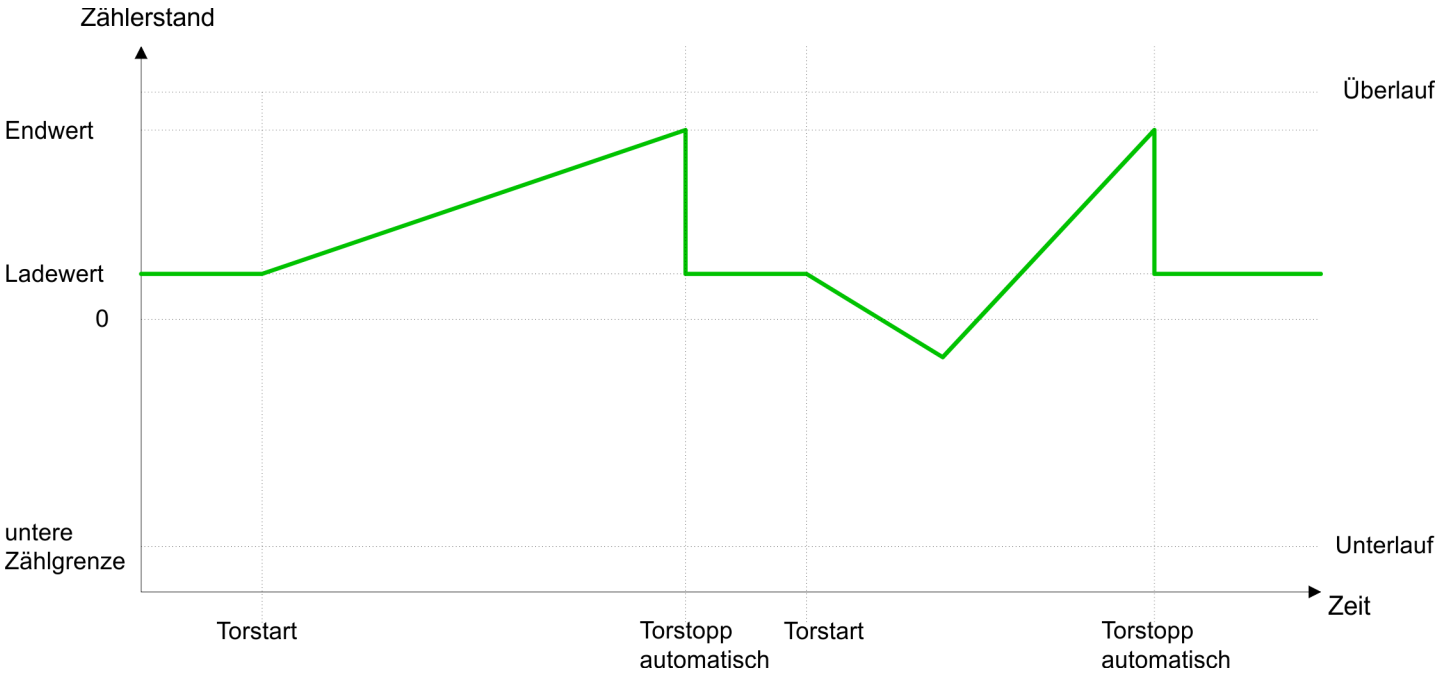
Abbrechende Torsteuerung



5.6.5.2.2 Hauptzählrichtung vorwärts

- Der Zähler zählt ab dem *Ladewert* vorwärts.
- Erreicht der Zähler in positiver Richtung den *Endwert* -1, springt er beim nächsten Zählimpuls auf den *Ladewert* und das Tor wird automatisch geschlossen.
- Zum erneuten Start des Zählvorgangs müssen Sie eine Flanke 0-1 am Tor erzeugen *"Tor-Funktion"...Seite 153*. Der Zähler beginnt ab dem *Ladewert*.
- Sie können über die untere Zählgrenze hinaus zählen.

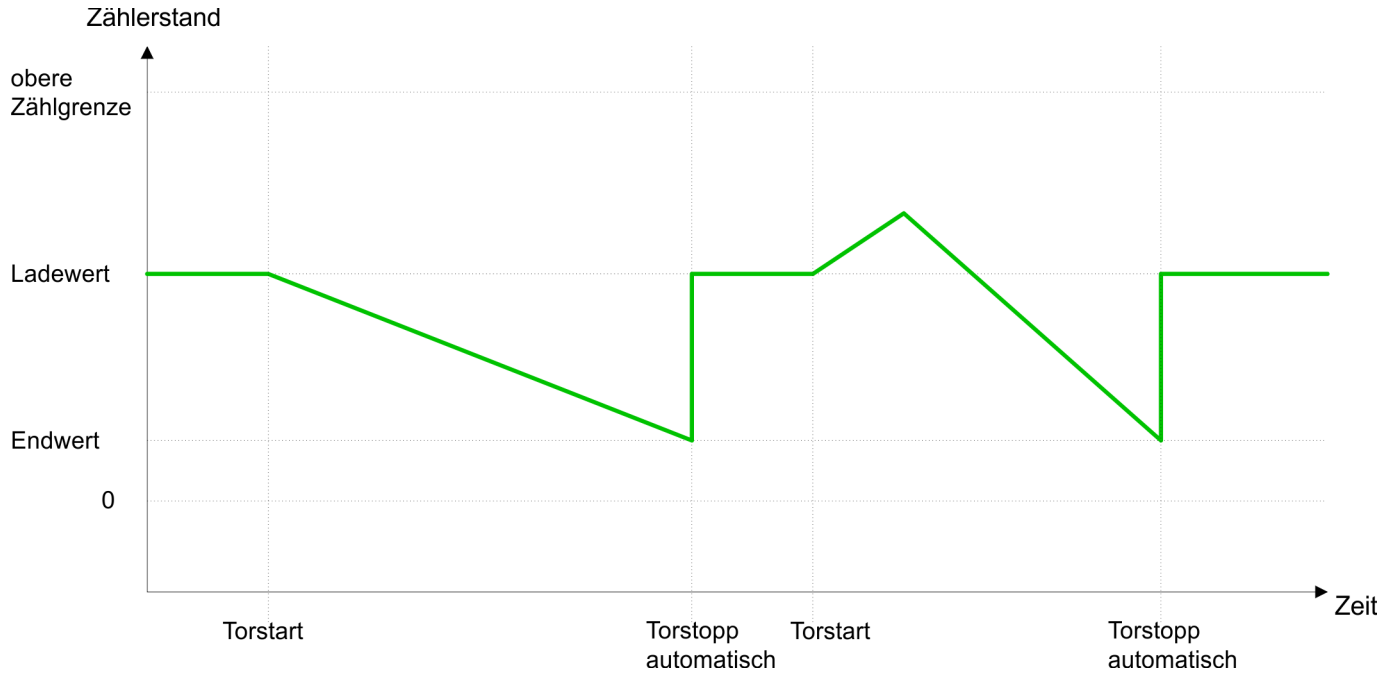
Grenzen	Gültiger Wertebereich
Endwert	-2 147 483 647 (-2^{31} +1) bis +2 147 483 647 (2^{31} -1)
Untere Zählgrenze	-2 147 483 648 (-2^{31})



5.6.5.2.3 Hauptzählrichtung rückwärts

- Der Zähler zählt ab dem *Ladewert* rückwärts.
- Erreicht der Zähler in negativer Richtung den *Endwert* +1, springt er beim nächsten Zählimpuls auf den *Ladewert* und das Tor wird automatisch geschlossen.
- Zum erneuten Start des Zählvorgangs müssen Sie eine Flanke 0-1 am Tor erzeugen *"Tor-Funktion"...Seite 153*. Der Zähler beginnt ab dem *Ladewert*.
- Sie können über die obere Zählgrenze hinaus zählen.

Grenzen	Gültiger Wertebereich
Endwert	-2 147 483 648 (-2^{31}) bis +2 147 483 646 (2^{31} -2)
Obere Zählgrenze	+2 147 483 647 (2^{31} -1)



5.6.5.3 Periodisch Zählen

5.6.5.3.1 Keine Hauptzählrichtung

- Der Zähler zählt ab *Ladewert* vorwärts oder rückwärts.
- Beim Über- oder Unterlauf an der jeweiligen Zählgrenze springt der Zähler zum *Ladewert* und zählt von dort weiter. Falls freigegeben, wird zusätzlich ein Prozessalarm ausgelöst.
- Die Zählgrenzen sind auf den maximalen Zählbereich fest eingestellt.

Grenzen	Gültiger Wertebereich
Untere Zählgrenze	-2 147 483 648 (-2^{31})
Obere Zählgrenze	+2 147 483 647 (2^{31} -1)

5.6.5.3.2 Hauptzählrichtung vorwärts

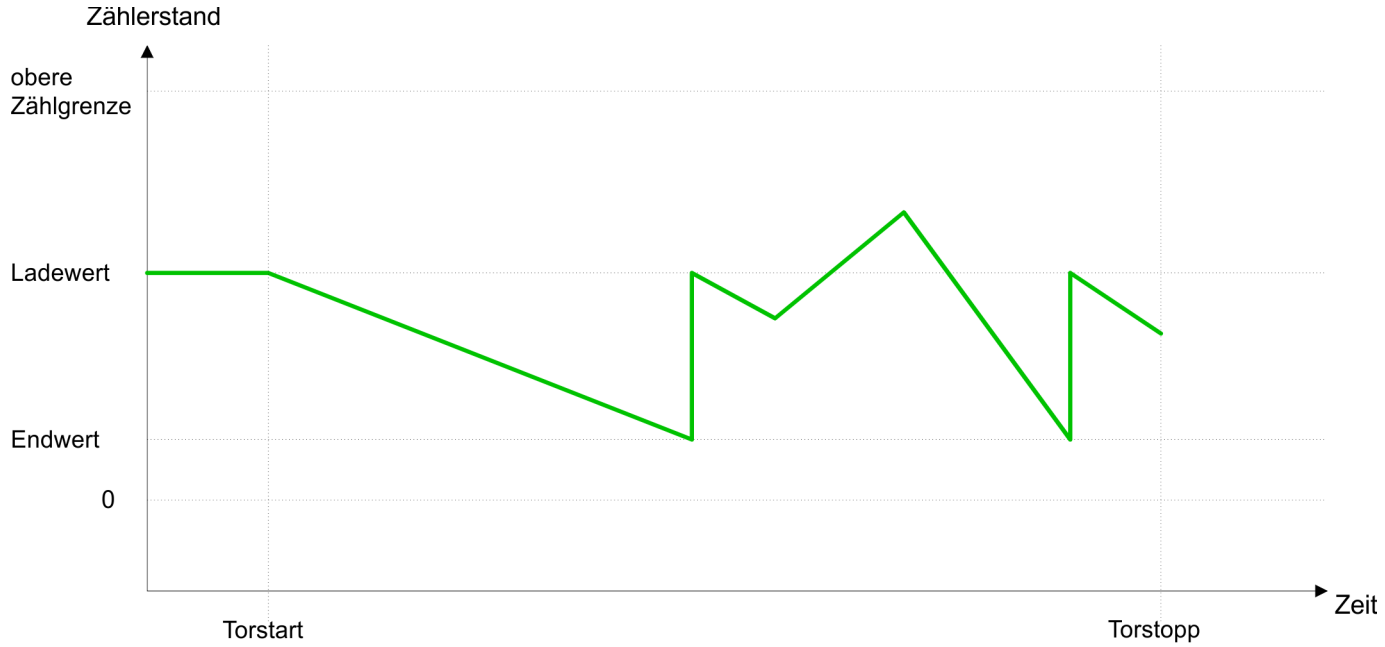
- Der Zähler zählt ab dem *Ladewert* vorwärts.
- Erreicht der Zähler in positiver Richtung den *Endwert* -1, springt er beim nächsten positiven Zählimpuls auf den *Ladewert* und zählt von dort weiter. Falls freigegeben, wird zusätzlich ein Prozessalarm ausgelöst.
- Sie können über die untere Zählgrenze hinaus zählen.

Grenzen	Gültiger Wertebereich
Endwert	-2 147 483 647 (-2^{31} +1) bis +2 147 483 647 (2^{31} -1)
Untere Zählgrenze	-2 147 483 648 (-2^{31})

5.6.5.3.3 Hauptzählrichtung rückwärts

- Der Zähler zählt ab dem *Ladewert* rückwärts.
- Erreicht der Zähler in negativer Richtung den *Endwert* +1, springt er beim nächsten negativen Zählimpuls auf den *Ladewert* und zählt von dort weiter. Falls freigegeben, wird zusätzlich ein Prozessalarm ausgelöst.
- Sie können über die obere Zählgrenze hinaus zählen.

Grenzen	Gültiger Wertebereich
Endwert	-2 147 483 648 (-2^{31}) bis +2 147 483 646 (2^{31} -2)
Obere Zählgrenze	+2 147 483 647 (2^{31} -1)

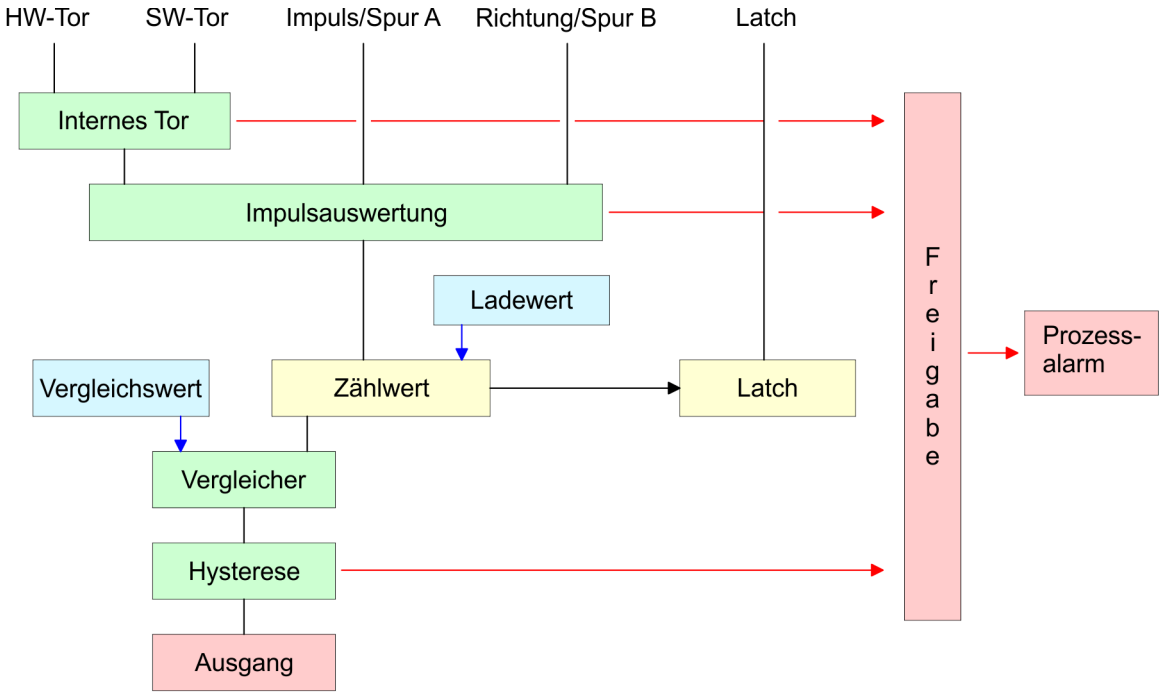


5.6.6 Zähler - Zusatzfunktionen

5.6.6.1 Übersicht

Schematischer Aufbau

Die Abbildung zeigt, wie die Zusatzfunktionen das Zählverhalten beeinflussen. Auf den Folgeseiten sind diese Zusatzfunktionen näher erläutert:



5.6.6.2 Tor-Funktion

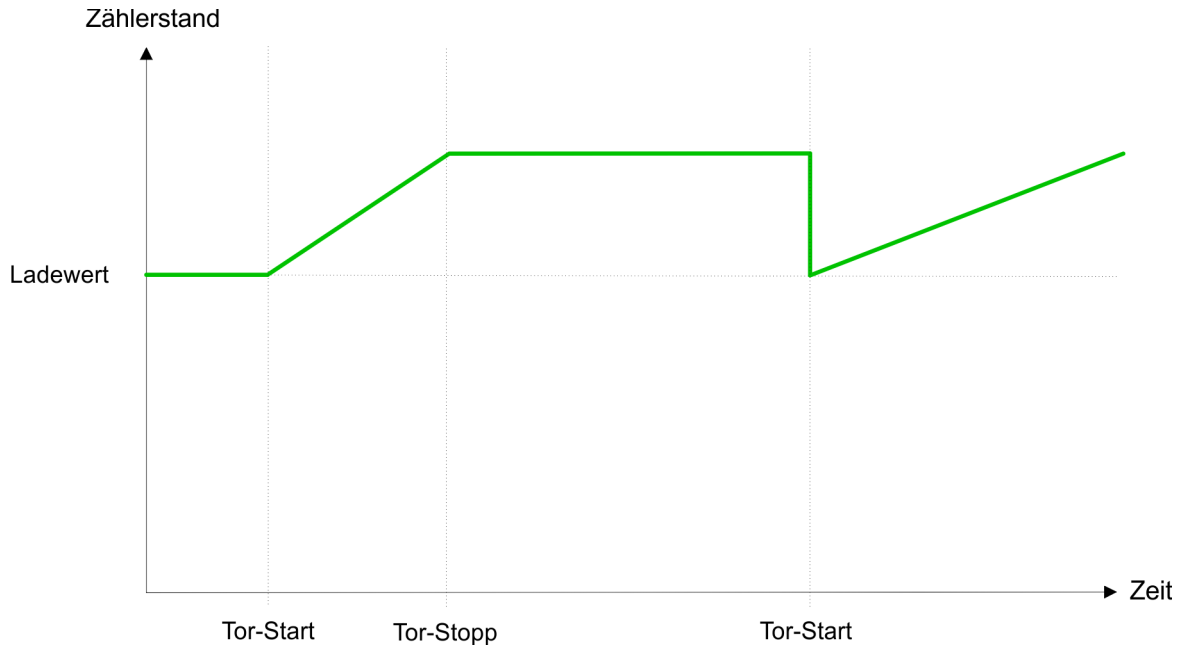
Funktionsweise

- Starten, Stoppen und Unterbrechen einer Zählfunktion der *Zähler 0* bis *Zähler 2* erfolgt ausschließlich über das SW-Tor durch Setzen von SW-GATE von SFB 47.
- Starten, Stoppen und Unterbrechen einer Zählfunktion von *Zähler 3* erfolgt über das interne Tor (I-Tor). Das I-Tor ist eine Verknüpfung aus HW- und SW-Tor. Sie können die HW-Tor-Auswertung von Anschluss *"Gate 3"* über die Parametrierung deaktiviert. Bei deaktivierter HW-Tor-Auswertung erfolgt die Ansteuerung ausschließlich durch Setzen von SW-GATE von SFB 47.

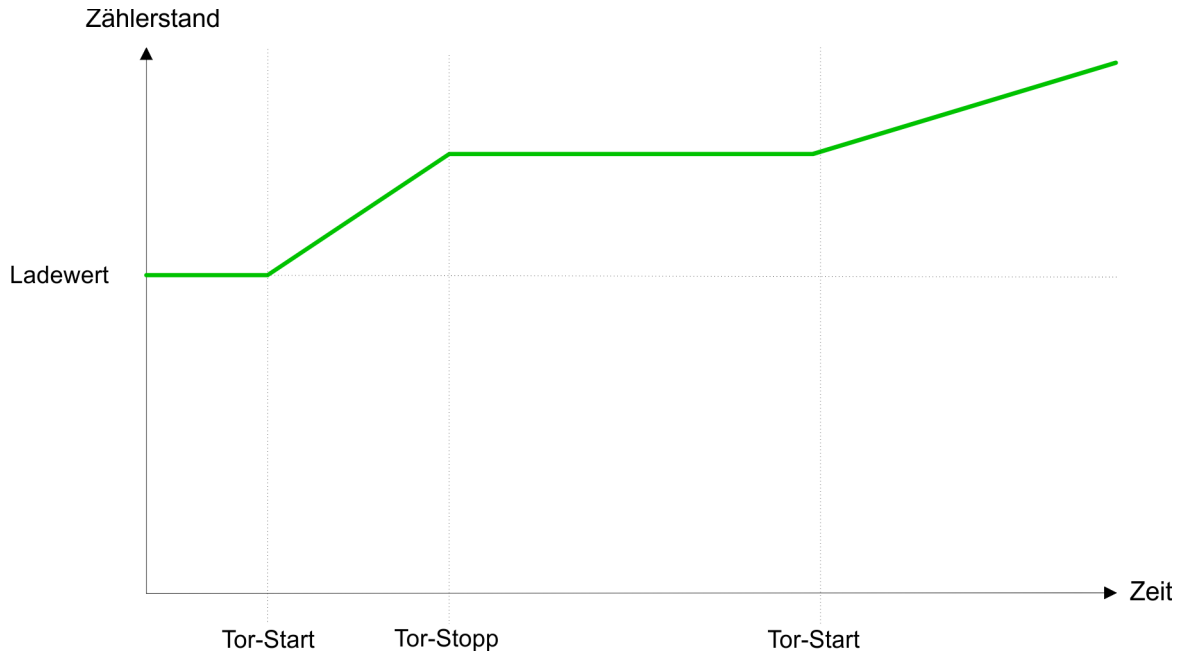
Abbrechende und unterbrechende Tor-Funktion

Über die Parametrierung bestimmen Sie, ob das Tor den Zählvorgang abbrechen oder unterbrechen soll.

- Bei *abbrechender Tor-Funktion* beginnt der Zählvorgang nach erneutem Tor-Start ab dem *Ladewert*.



- Bei *unterbrechender Tor-Funktion* wird der Zählvorgang nach Tor-Start beim letzten aktuellen Zählerwert fortgesetzt.



Zähler 0 ... 2

SW-Tor	Torfunktion	Reaktion *Zähler 0 ... 2*
Flanke 0-1	Zählvorgang abbrechen	Neustart mit *Ladewert*
Flanke 0-1	Zählvorgang unterbrechen	Fortsetzung

5.6.6.3 Vergleicher

Funktionsweise

In der CPU können Sie einen *Vergleichswert* ablegen. Während des Zählvorgangs wird der Zählerwert mit dem *Vergleichswert* verglichen. Abhängig vom Ergebnis dieses Vergleichs kann der Ausgabekanal des Zählers und das Statusbit STS_CMP des SFB 47 gesetzt werden. Zusätzlich können Sie einen Prozessalarm parametrieren. Einen *Vergleichswert* können Sie über die Parametrierung bzw. über die Auftragsschnittstelle des SFB 47 angeben.

5.6.6.4 Sonderfunktionen Zähler 3

Ausschließlich Zähler 3 besitzt folgende zusätzliche Funktionen:

- HW-Tor über *Gate 3*
- Latch-Funktion

5.6.6.4.1 HW-Tor über *Gate 3*

Starten, Stoppen und Unterbrechen einer Zählfunktion von Zähler 3 erfolgt über das interne Tor (I-Tor). Das I-Tor ist eine Verknüpfung aus HW- und SW-Tor. Sie können die HW-Tor-Auswertung von Anschluss *"Gate 3"* über die Parametrierung deaktiviert. Bei deaktivierter HW-Tor-Auswertung erfolgt die Ansteuerung ausschließlich durch Setzen von SW-GATE von SFB 47.

Zähler 3

SW-Tor	HW-Tor	Torfunktion	Reaktion Zähler 3
Flanke 0-1	deaktiviert	Zählvorgang abbrechen	Neustart mit Ladewert
Flanke 0-1	deaktiviert	Zählvorgang unterbrechen	Fortsetzung
Flanke 0-1	1	Zählvorgang abbrechen	Fortsetzung
1	Flanke 0-1	Zählvorgang abbrechen	Neustart mit Ladewert
Flanke 0-1	1	Zählvorgang unterbrechen	Fortsetzung
1	Flanke 0-1	Zählvorgang unterbrechen	Fortsetzung

Zähler 3 - Einmalig Zählen

Wurde das interne Tor automatisch geschlossen, kann es nur über folgende Bedingungen geöffnet werden:		
SW-Tor	**HW-Tor**	**I-Tor**
1	Flanke 0-1	1
Flanke 0-1 (nach Flanke 0-1 am HW-Tor)	Flanke 0-1	1

5.6.6.4.2 Latch-Funktion

Funktionsweise

- Sobald während eines Zählvorgangs am "Latch"-Eingang von Zähler 3 eine Flanke 0-1 auftritt, wird der aktuelle Zählerwert im Latch-Register gespeichert.
- Mit dem Parameter LATCHVAL des SFB 47 haben Sie Zugriff auf den Latch-Wert.
- Nach einem STOP-RUN-Übergang der CPU bleibt ein zuvor in LATCHVAL geladener Wert erhalten.

5.6.6.5 Zähler-Ausgabekanal

Verhalten des Ausgangs

Jeder Zähler besitzt einen Ausgabekanal. Über die Parametrierung können Sie das Verhalten des Ausgabekanals festlegen:

- kein Vergleich
  - Der Ausgang wird wie ein normaler Ausgang geschaltet.
  - SFB 47:

    Eingangsparameter CTRL_DO ist unwirksam.

    Statusbits STS_DO und STS_CMP (Status Vergleicher im Instanz-DB) bleiben rückgesetzt.
- Zählerstand ≥ Vergleichswert bzw. Zählerstand ≤ Vergleichswert
  - Solange der Zählwert größer oder gleich bzw. kleiner oder gleich dem *Vergleichswert* ist, bleibt der Ausgang gesetzt.
  - SFB 47:

    Steuerbit CTRL_DO muss gesetzt sein.

    Das Vergleichsergebnis wird mit dem Statusbit STS_CMP angezeigt. Rücksetzen erst möglich, wenn die Vergleichsbedingung nicht mehr erfüllt ist.
- Impuls bei Vergleichswert
  - Erreicht der Zähler den *Vergleichswert*, wird der Ausgang für die parametrierte *Impulsdauer* gesetzt. Wenn sie eine Hauptzählrichtung eingestellt haben, wird der Ausgang nur bei Erreichen des *Vergleichswerts* aus der Hauptzählrichtung geschaltet.

    Mit *Impulsdauer* = 0 ist, wird der Ausgang so lange gesetzt, wie die Vergleichsbedingung erfüllt ist.
  - SFB 47:

    Steuerbit CTRL_DO muss gesetzt sein.

    Das Statusbit STS_DO beinhaltet immer den Zustand des Digitalausgangs.

    Das Vergleichsergebnis wird mit dem Statusbit STS_CMP angezeigt. Rücksetzen erst möglich, wenn die *Impulsdauer* abgelaufen ist.
- Impulsdauer
  - Die *Impulsdauer* beginnt mit dem Setzen des jeweiligen Digitalausgangs.
  - Die Ungenauigkeit der *Impulsdauer* ist kleiner als 1ms.
  - Es erfolgt keine Nachtriggerung der *Impulsdauer*, wenn der *Vergleichswert* während einer Impulsausgabe verlassen und wieder erreicht wurde.
  - Wird die *Impulsdauer* im laufenden Betrieb geändert, wird sie mit dem nächsten Impuls wirksam.
  - Mit *Impulsdauer* = 0 ist, wird der Ausgang so lange gesetzt, wie die Vergleichsbedingung erfüllt ist.
  - Wertebereich: 0...510ms in Schritten zu 2ms

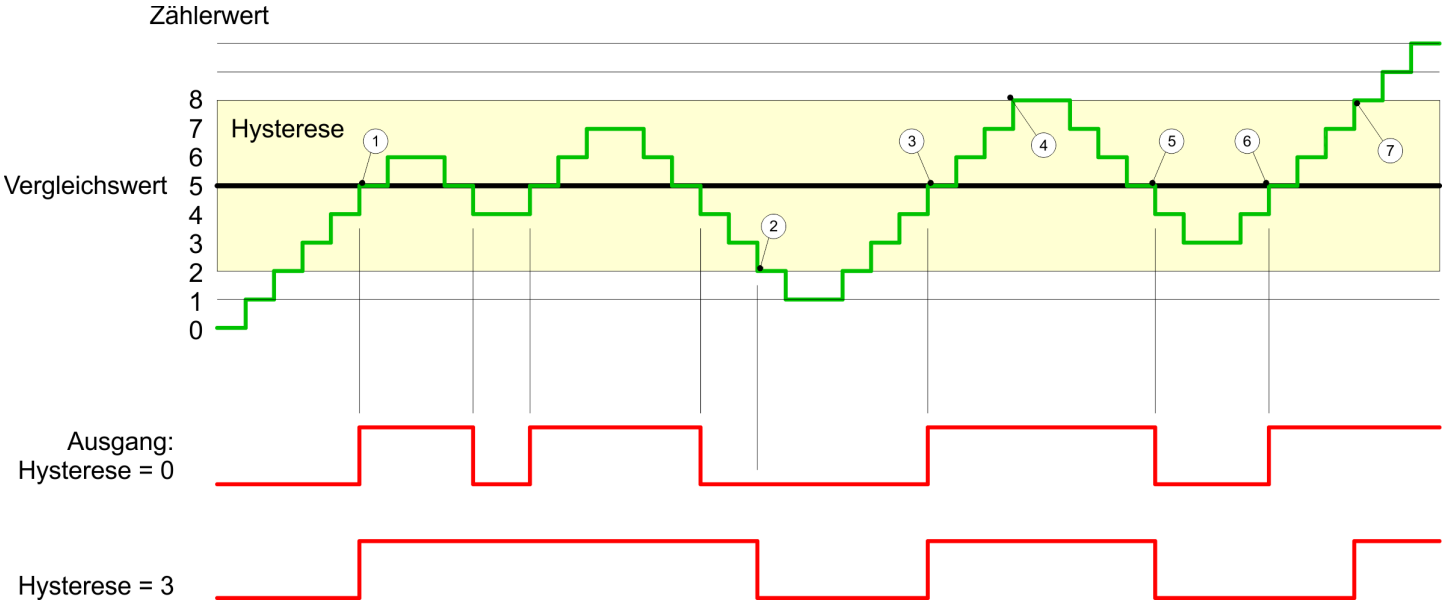
5.6.6.6 Hysteresefunktion

Hysterese

- Die *Hysterese* dient beispielsweise zur Vermeidung von häufigen Schaltvorgängen des Ausgangs und Auslösen des Alarms, wenn der *Zählerwert* im Bereich des *Vergleichswertes* liegt.
- Für die *Hysterese* können Sie einen Bereich zwischen 0 und 255 vorgeben.
- Mit den Einstellungen 0 und 1 ist die *Hysterese* abgeschaltet.
- Die *Hysterese* wirkt auf Nulldurchgang, Über-/ Unterlauf und Vergleichswert.
- Eine aktive *Hysterese* bleibt nach der Änderung aktiv. Der neue *Hysterese*-Bereich wird beim nächsten *Hysterese*-Ereignis aktiv.

In den nachfolgenden Abbildungen ist das Verhalten des Ausgangs bei *Hysterese* 0 und *Hysterese* 3 für die entsprechenden Bedingungen dargestellt:

Wirkungsweise bei Zählerwert ≥ Vergleichswert



1 - *Zählerwert* ≥ *Vergleichswert* → Ausgang wird gesetzt und *Hysterese* aktiviert

2 - Verlassen des *Hysterese*-Bereichs → Ausgang wird zurückgesetzt

3 - *Zählerwert* ≥ *Vergleichswert* → Ausgang wird gesetzt und *Hysterese* aktiviert

4 - Verlassen des *Hysterese*-Bereichs, Ausgang bleibt gesetzt, da *Zählerwert* ≥ *Vergleichswert*

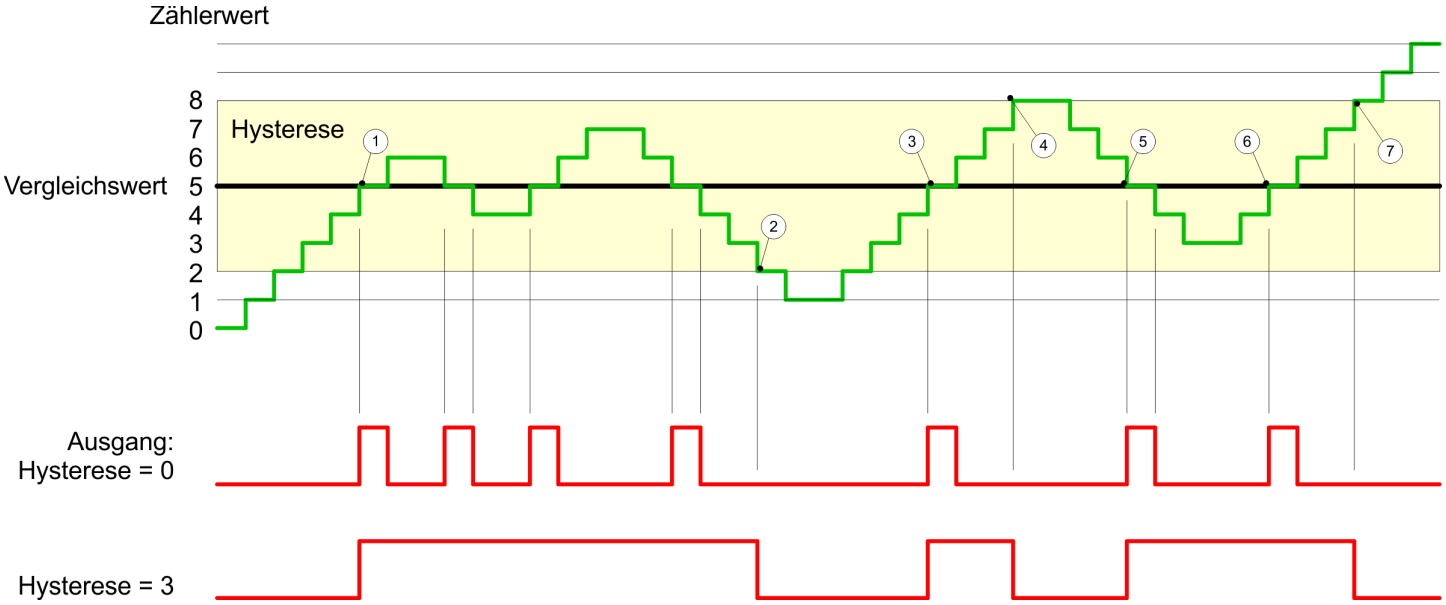
5 - *Zählerwert* < *Vergleichswert* und *Hysterese* aktiv → Ausgang wird zurückgesetzt

6 - *Zählerwert* ≥ *Vergleichswert* → Ausgang wird nicht gesetzt, da *Hysterese* aktiviert ist

7 - Verlassen des *Hysterese*-Bereichs, Ausgang wird gesetzt, da *Zählerwert* ≥ Vergleichswert

Mit dem Erreichen der Vergleichsbedingung wird die *Hysterese* aktiv. Bei aktiver *Hysterese* bleibt das Vergleichsergebnis solange unverändert, bis der *Zählerwert* den eingestellten *Hysterese*-Bereich verlässt. Nach Verlassen des *Hysterese*-Bereichs wird erst wieder mit Erreichen der Vergleichsbedingungen die *Hysterese* aktiviert.

Wirkungsweise bei Vergleichswert mit Impulsdauer Null



1 - *Zählerwert* = *Vergleichswert* → Ausgang wird gesetzt und *Hysterese* aktiviert

2 - Verlassen des *Hysterese*-Bereichs → Ausgang wird zurückgesetzt und *Zählerwert* < *Vergleichswert*

3 - *Zählerwert* = *Vergleichswert* → Ausgang wird gesetzt und *Hysterese* aktiviert

4 - Ausgang wird zurückgesetzt, da Verlassen des *Hysterese*-Bereichs, und *Zählerwert* > *Vergleichswert*

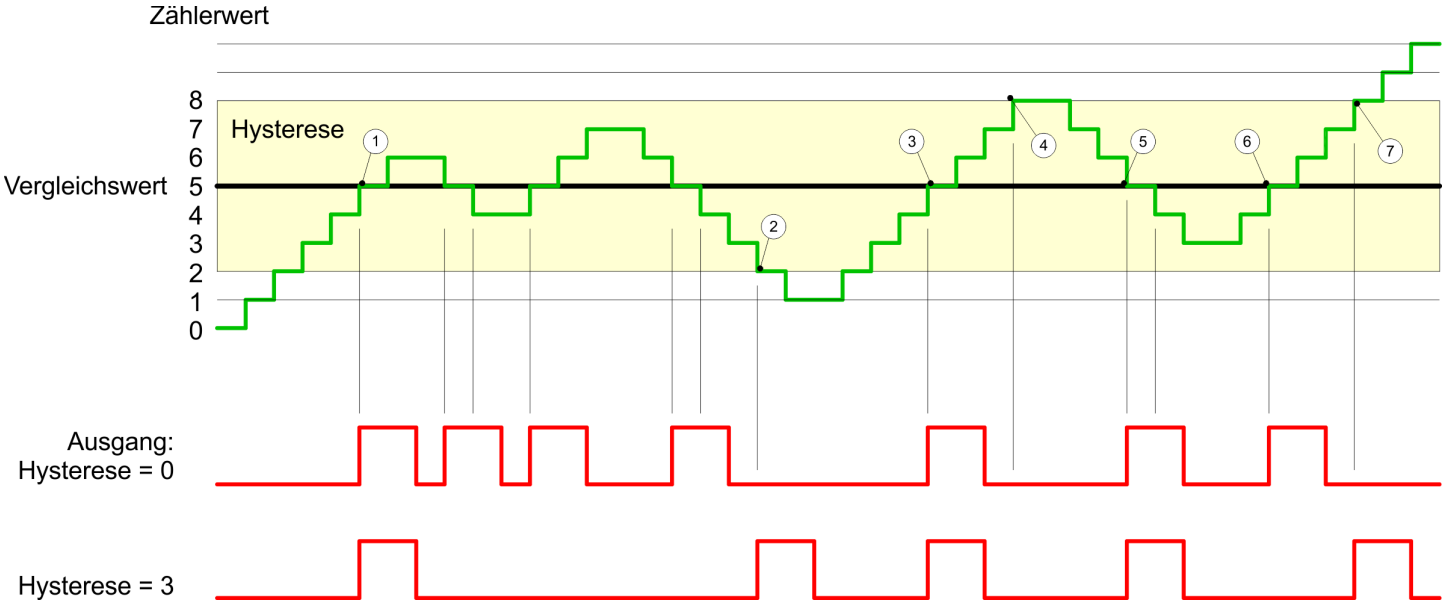
5 - *Zählerwert* = *Vergleichswert* → Ausgang wird gesetzt und *Hysterese* aktiviert

6 - *Zählerwert* = *Vergleichswert* und *Hysterese* aktiv → Ausgang bleibt gesetzt

7 - Verlassen des *Hysterese*-Bereichs und *Zählerwert* > Vergleichswert → Ausgang wird zurückgesetzt

Mit dem Erreichen der Vergleichsbedingung wird die *Hysterese* aktiv. Bei aktiver *Hysterese* bleibt das Vergleichsergebnis solange unverändert, bis der *Zählerwert* den eingestellten *Hysterese*-Bereich verlässt. Nach Verlassen des *Hysterese*-Bereichs wird erst wieder mit Erreichen der Vergleichsbedingungen die *Hysterese* aktiviert.

Wirkungsweise Vergleichswert mit Impulsdauer ungleich Null



1 - *Zählerwert* = *Vergleichswert* → Impuls der parametrierten Dauer wird ausgegeben, die *Hysterese* aktiviert und die Zählrichtung gespeichert

2 - Verlassen des *Hysterese*-Bereichs entgegen der gespeicherten Zählrichtung → Impuls der parametrierten *Impulsdauer* wird ausgegeben und die *Hysterese* deaktiviert

3 - *Zählerwert* = *Vergleichswert* → Impuls der parametrierten *Impulsdauer* wird ausgegeben, die *Hysterese* aktiviert und die Zählrichtung gespeichert

4 - *Hysterese*-Bereich wird ohne Änderung der Zählrichtung verlassen → *Hysterese* wird deaktiviert

5 - *Zählerwert* = *Vergleichswert* → Impuls der parametrierten *Impulsdauer* wird ausgegeben, die *Hysterese* aktiviert und die Zählrichtung gespeichert

6 - *Zählerwert* = *Vergleichswert* und *Hysterese* aktiv → kein Impuls

7 - Verlassen des *Hysterese*-Bereichs entgegen der gespeicherten Zählrichtung → Impuls der parametrierten *Impulsdauer* wird ausgegeben und die *Hysterese* deaktiviert

Mit dem Erreichen der Vergleichsbedingung wird die *Hysterese* aktiv und ein Impuls der parametrierten Dauer ausgegeben. Solange sich der *Zählerwert* innerhalb des *Hysterese*-Bereichs befindet, wird kein weiterer Impuls abgegeben. Mit Aktivierung der *Hysterese* wird im Modul die Zählrichtung festgehalten. Verlässt der *Zählerwert* den *Hysterese*-Bereich entgegen der gespeicherten Zählrichtung, wird ein Impuls der parametrierten Dauer ausgegeben. Beim Verlassen des *Hysterese*-Bereichs ohne Richtungsänderung erfolgt keine Impulsausgabe.

5.6.7 Diagnose und Alarm

Übersicht

GSDML

- Flanke an einem digitalen Alarm-Eingang

Über die Hardware-Konfiguration können Sie folgende Auslöser für einen Prozessalarm definieren, die einen Diagnosealarm auslösen können:

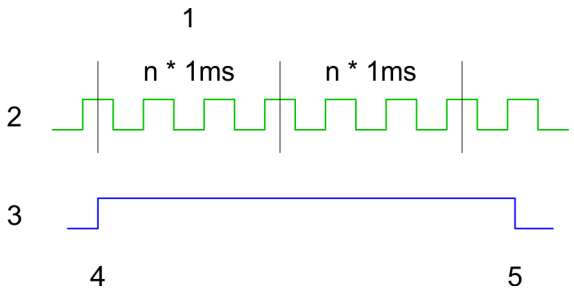
- Erreichen des Vergleichswerts
- Überlauf bzw. bei Überschreiten der oberen Zählgrenze
- Unterlauf bzw. bei Unterschreiten der unteren Zählgrenze
- Öffnen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor - ausschließlich für Zähler 3
- Schließen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor - ausschließlich für Zähler 3

5.7 Frequenzmessung

5.7.1 Eigenschaften

- CPU zählt die Impulse, die in einer vorgegebenen Integrationszeit eintreffen und gibt diese als Frequenzwert aus.
- Integrationszeit 10ms ... 10000ms in Schritten von 1ms parametrierbar
- Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm über SFB 48.

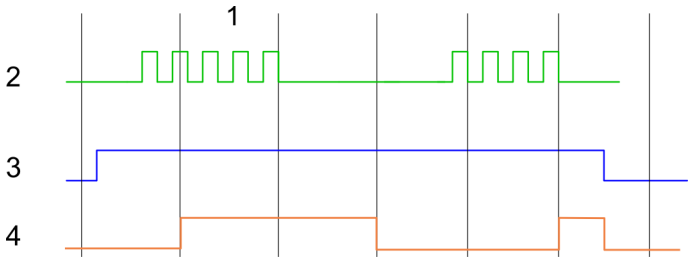
Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".



1 Integrationszeit
2 Zählimpuls
3 SW-Tor
4 Frequenzmessung Start
5 Frequenzmessung Stop

Ablauf der Messung

- Die Messung wird während der Integrationszeit durchgeführt und nach Ablauf der Integrationszeit aktualisiert.
- Ist die Periodendauer der gemessenen Frequenz größer als die parametrierte Integrationszeit, d.h. wurde während der Messung nicht eine Flanke 0-1 ermittelt, so wird als Messwert 0 zurückgemeldet.
- Der Wert der ermittelten Frequenz wird mit der Einheit "Hz" zur Verfügung gestellt.
- Den Messwert können Sie mit *MEAS_VAL* über den SFB 48 auslesen.
- Solange das SW-Tor geöffnet ist, können Sie die berechnete Frequenz abrufen.
- Die in den technischen Daten angegebene maximale Frequenz ist unabhängig von der Anzahl aktivierter Kanäle.



1 Integrationszeit
2 Zählimpuls
3 SW-Tor
4 Berechnete Frequenz

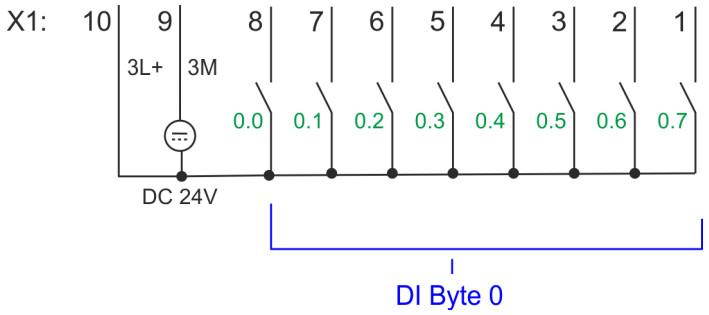
Die Zählfunktion ist während der Frequenzmessung auf dem gleichen Kanal deaktiviert.

5.7.2 Beschaltung

5.7.2.1 Frequenzmessung-Eingänge

Schließen Sie für die Frequenzmessung das zu messende Signal an den B-Eingang des entsprechenden Zählers an.

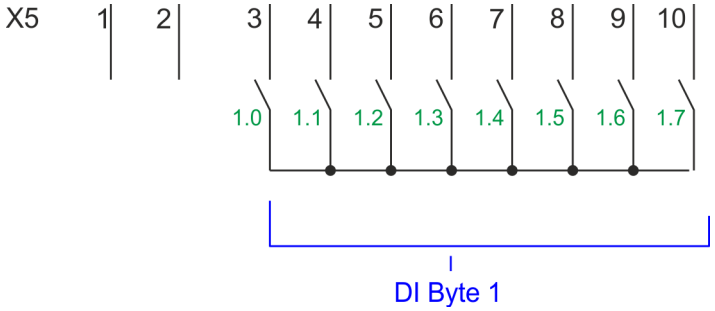
X1: DI Byte 0



X1	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DI 0.7	E	■	Frequenzmessung 2[1]
4	DI 0.4	E	■	Frequenzmessung 1[1]
7	DI 0.1	E	■	Frequenzmessung 0[1]
9	0 V	E		3M: GND für Frequenzmessung
10	DC 24V	E	■	3L+: DC 24V Leistungsversorgung für Frequenzmessung

1) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X5: DI Byte 1



X5	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
5	DI 1.2	E	■	Frequenzmessung 3[1]

1) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

5.7.3 Vorgehensweise

Hardware-Konfiguration

Im Siemens SIMATIC Manager sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Führen Sie eine Hardware-Konfiguration der CPU durch *"Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 76*
2. Doppelklicken Sie auf das Zähler-Submodul der CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
   ➡ Sie gelangen in das Dialogfeld *"Eigenschaften"*.
3. Sobald Sie für den entsprechenden Kanal die gewünschte Betriebsart einstellen, wird ein Dialogfenster für diese Zähler-Betriebsart mit Defaultwerten eingerichtet und angezeigt. Stellen Sie für den entsprechenden Kanal die Betriebsart *"Frequenzmessung"* ein.
4. Führen Sie die gewünschten Parametrierungen durch.
5. Speichern Sie Ihr Projekt mit *"Station → Speichern und übersetzen"*.
6. Transferieren Sie Ihr Projekt in Ihre CPU.

Anwenderprogramm

- Zur Steuerung des Frequenzmessers ist der SFB 48 zyklisch (z.B. OB 1) zu verwenden.
- Der SFB ist mit zugehörigem Instanz-DB aufzurufen. Hier liegen die Parameter für den SFB ab.

5.7.4 Parametrierung

5.7.4.1 Adressbelegung

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DINT	Kanal 0: Frequenzwert
	820	DINT	Kanal 1: Frequenzwert
	824	DINT	Kanal 2: Frequenzwert
	828	DINT	Kanal 3: Frequenzwert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

5.7.4.2 Alarmauswahl

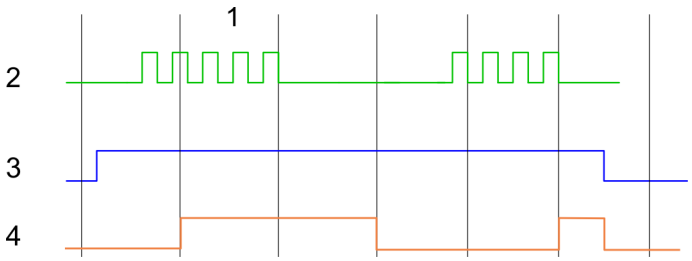
Über *"Grundparameter"* gelangen Sie in die *"Alarmauswahl"*. Hier können Sie bestimmen, welche Alarme die CPU auslösen soll. Folgende Parameter werden unterstützt:

- Keine: Die Alarmfunktion ist deaktiviert.
- Prozess: Folgende Frequenzmesser-Ereignisse können einen Prozessalarm auslösen (einzustellen über *"Frequenzmessen"*):
  - Messende
- Diagnose+Prozess: Ein Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit Prozessalarm verloren ausgelöst.

5.7.4.3 Frequenzmessen

Parameter Hardware-Konfiguration

Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*. Für die Frequenzmessung sind folgende Parameter relevant, die anzugeben bzw. zu ermitteln sind:



1 Integrationszeit
2 Zählimpuls
3 SW-Tor
4 Berechnete Frequenz

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung		Vorbelegung
Integrationszeit	Vorgabe der Integrationszeit Wertebereich: 10ms ... 10000ms in Schritten von 1ms		100ms
max. Zählerfrequenz ...	Vorgabe der max. Frequenz für den entsprechenden Eingang		60kHz
	Frequenz	kürzester zulässiger Zählimpuls	
	1kHz	400µs	
	2kHz	200µs	
	5kHz	80µs	
	10kHz	40µs	
	30kHz	13µs	
	60kHz	6,7µs	

Prozessalarm	Beschreibung	Vorbelegung
Messende	Prozessalarm bei Messende	deaktiviert

5.7.5 Statusanzeige

X1	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DI 0.7	E		Digitaler Eingang DI 7 / Zähler 2 (B) / Frequenz 2[1]
2	DI 0.6	E		Digitaler Eingang DI 6 / Zähler 2 (A)[1]
3	DI 0.5	E		Digitaler Eingang DI 5
4	DI 0.4	E		Digitaler Eingang DI 4 / Zähler 1 (B) / Frequenz 1[1]
5	DI 0.3	E		Digitaler Eingang DI 3 / Zähler 1 (A)[1]
6	DI 0.2	E		Digitaler Eingang DI 2
7	DI 0.1	E		Digitaler Eingang DI 1 / Zähler 0 (B) / Frequenz 0[1]
8	DI 0.0	E		Digitaler Eingang DI 0 / Zähler 0 (A)[1]
9	0 V	E		3M: GND Leistungsversorgung für Onboard DI
10	DC 24V	E		3L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DI

1) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X5	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	-	-		reserviert
2	-	-		reserviert
3	DI 1.0	E		Digitaler Eingang DI 8
4	DI 1.1	E		Digitaler Eingang DI 9 / Zähler 3 (A)[1]
5	DI 1.2	E		Digitaler Eingang DI 10 / Zähler 3 (B) / Frequenz 3[1]
6	DI 1.3	E		Digitaler Eingang DI 11 / Gate 3[1]
7	DI 1.4	E		Digitaler Eingang DI 12
8	DI 1.5	E		Digitaler Eingang DI 13
9	DI 1.6	E		Digitaler Eingang DI 14
10	DI 1.7	E		Digitaler Eingang DI 15 / Latch 3[1]

1) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

DI +x

Digitaler Eingang	LED grün	Beschreibung
DI +0.0 ... DI +0.7		Digitaler Eingang E+0.0 ... 0.7 hat "1"-Signal
		Digitaler Eingang E+0.0 ... 0.7 hat "0"-Signal
DI +1.0 ... DI +1.7		Digitaler Eingang E+1.0 ... 1.7 hat "1"-Signal
		Digitaler Eingang E+1.0 ... 1.7 hat "0"-Signal

xL+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
1L+	■	DC 24V Elektronikversorgung OK
	□	DC 24V Elektronikversorgung nicht vorhanden
3L+	■	DC 24V Leistungsversorgung Eingänge OK
	□	DC 24V Leistungsversorgung Eingänge nicht vorhanden
4L+	■	DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge OK
	□	DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge nicht vorhanden

xF

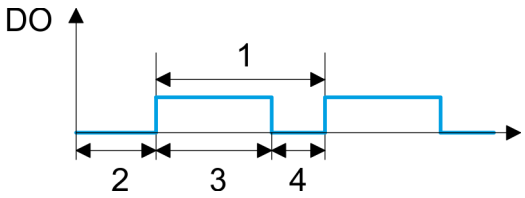
Fehler	LED rot	Beschreibung
4M	■	Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
	□	kein Fehler

5.8 Pulsweitenmodulation - PWM

5.8.1 Eigenschaften

- Durch Vorgabe von Zeitparametern ermittelt die CPU eine Impulsfolge mit dem gewünschten Impuls-/Pause-Verhältnis und gibt dieses über den entsprechenden Ausgabekanal aus.
- Unterstützt werden die Kanäle 0 und 1
- Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm über SFB 49

Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".



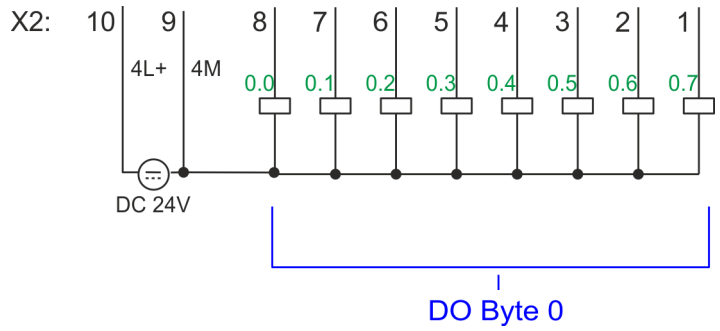
1 Periodendauer
2 Einschaltverzögerung
3 Impulsdauer
4 Impulspause

Die Zählfunktion ist während der Pulsweitenmodulation auf dem gleichen Kanal deaktiviert.

5.8.2 Beschaltung

5.8.2.1 Pulsweitenmodulation-Ausgänge

X2: DO Byte 0



X2	Funktion	Typ	LED grün rot	Beschreibung
7	DO 0.1	A		PWM 1
8	DO 0.0	A		PWM 0
9	0 V	E		4M: GND für PWM LED leuchtet bei Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
10	DC 24V	E		4L+: DC 24V Leistungsversorgung für PWM

5.8.3 Vorgehensweise

Hardware-Konfiguration

PWM- und *Pulse Train* Ausgabe nutzen die gleiche Hardware-Konfiguration. Die Umschaltung zwischen diesen Betriebsarten erfolgt innerhalb des SFB 49. Im Siemens SIMATIC Manager sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Führen Sie eine Hardware-Konfiguration der CPU durch. *"Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 76*
2. Doppelklicken Sie auf das Zähler-Submodul der CPU 314C-2 PN/DP.
   ➡ Sie gelangen in das Dialogfeld *"Eigenschaften"*.
3. Sobald Sie für den entsprechenden Kanal die gewünschte Betriebsart einstellen, wird ein Dialogfenster für diese Zähler-Betriebsart mit Defaultwerten eingerichtet und angezeigt. Für die *PWM*- bzw. *Pulse Train* Ausgabe stellen Sie für den entsprechenden Kanal die Betriebsart *"Pulsweitenmodulation - PWM"* ein.
4. Führen Sie die gewünschte Parametrierung durch.
5. Speichern Sie Ihr Projekt mit *"Station → Speichern und übersetzen"*.
6. Transferieren Sie Ihr Projekt in Ihre CPU.

Anwenderprogramm

- Zur Steuerung der Pulsweitenmodulation ist der SFB 49 zyklisch (z.B. OB 1) zu verwenden.
  - Der SFB 49 dient zur *PWM*- und *Pulse Train* Ausgabe.
  - Die Umschaltung zwischen den Modi erfolgt innerhalb des FB durch die Vorgabe der *Pulsanzahl* (JOB_ID = 08h/09h). Sobald Sie eine *Pulsanzahl* > 0 angeben, erfolgt eine Umschaltung in die *Pulse Train* Betriebsart, ansonsten ist *PWM* aktiv.
- Der SFB ist mit zugehörigem Instanz-DB aufzurufen. Hier liegen die Parameter für den SFB ab.

5.8.4 Parametrierung

5.8.4.1 Adressbelegung

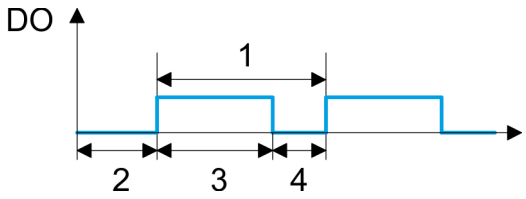
Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DINT	reserviert
	820	DINT	reserviert
	824	DINT	reserviert
	828	DINT	reserviert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

5.8.4.2 Pulsweitenmodulation

Parameter Hardware-Konfiguration

Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*. Für PWM sind folgende Parameter relevant, die anzugeben bzw. zu ermitteln sind:



1 Periodendauer
2 Einschaltverzögerung
3 Impulsdauer
4 Impulspause

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Ausgabeformat	Geben Sie hier den Wertebereich für die Ausgabe vor. Hiermit ermittelt die CPU die Impulsdauer: ■ Promille – Ausgabewert liegt innerhalb 0 ... 1000 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 1000) x Periodendauer ■ S7-Analogwert: – Ausgabewert ist Siemens S7 Analogwert 0 ... 27648 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 27648) x Periodendauer	Promille

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Zeitbasis	Stellen Sie hier die Zeitbasis ein, die für Auflösung und Wertebereich von Periodendauer, Mindestimpulsdauer und Einschaltverzögerung gelten soll. ■ 1ms: Die Zeitbasis beträgt 1ms ■ 0,1ms: Die Zeitbasis beträgt 0,1ms	0,1ms
Einschaltverzögerung	Tragen Sie hier einen Wert für die Zeit ein, die ab dem Start der Ausgabesequenz bis zur Ausgabe des Impulses ablaufen soll. Die Impulsfolge wird nach Ablauf der Einschaltverzögerung am Kanal-Ausgang ausgegeben. Wertebereich: 0 ... 65535 hieraus ergeben sich folgende wirksame Werte: ■ Zeitbasis 1ms: 0 ... 65535ms ■ Zeitbasis 0,1ms: 0 ... 6553,5ms	0
Periodendauer	Mit der Periodendauer definieren Sie die Länge der Ausgabesequenz, bestehend aus Impulsdauer und Impulspause. Wertebereich: Zeitbasis 1ms: 1 ... 87ms Zeitbasis 0,1ms: 0,4 ... 87,0ms	50[1]
Mindestimpulsdauer	Mit der Mindestimpulsdauer können Sie kurze Ausgangsimpulse und kurze Impulspausen unterdrücken. Alle Impulse bzw. Pausen, die kleiner als die Mindestimpulsdauer sind, werden unterdrückt. Hiermit können Sie sehr kurze Schaltimpulse (Spikes), die von der Peripherie nicht mehr registriert werden können, ausfiltern. Wertebereich: Zeitbasis 1ms: 0 ... Periodendauer / 2 * 1ms Zeitbasis 0,1ms: 2 ... Periodendauer / 2 * 0,1ms	2

1) Dieser Wert kann abhängig vom Projektiertool variieren und außerhalb des Wertebereichs liegen. Werte außerhalb des Wertebereichs sind ungültig und entsprechend anzupassen!

5.8.5 Statusanzeige

Digitaler Ausgang	LED grün	Beschreibung
DO +0.0		PWM 0 hat "1"-Signal
		PWM 0 hat "0"-Signal
DO +0.1		PWM 1 hat "1"-Signal
		PWM 1 hat "0"-Signal

xL+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
1L+		DC 24V Elektronikversorgung OK
		DC 24V Elektronikversorgung nicht vorhanden
3L+		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge nicht vorhanden
4L+		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge nicht vorhanden

xF

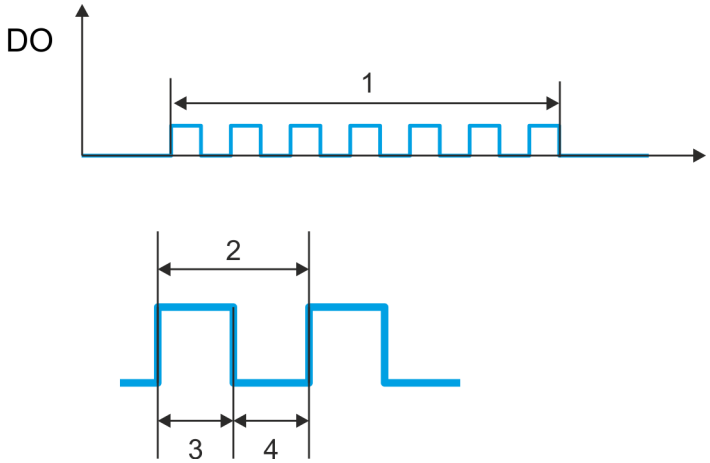
Fehler	LED rot	Beschreibung
4M		Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
		kein Fehler

5.9 Pulse Train

5.9.1 Eigenschaften

- Durch Vorgabe von Zeitparametern ermittelt die CPU eine Impulsfolge mit dem gewünschten Impuls-/Pause-Verhältnis und gibt dieses über den entsprechenden Ausgabekanal aus.
- Die Ausgabe erfolgt als Pulsrichtungsvorgabe (P/D).
  - Ausgabe Frequenzmuster über Pulse Train Kanal
  - Für die Ausgabe der Drehrichtung ist ein zusätzlicher Ausgang zu verwenden, welcher über Ihr Anwenderprogramm anzusteuern ist.
- Unterstützt werden die Kanäle 0 und 1
- Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm über SFB 49

Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".



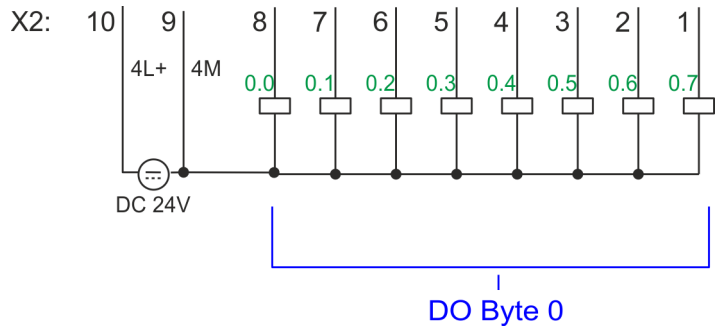
1 Anzahl der Pulse
2 Periodendauer
3 Impulsdauer
4 Impulspause

Die Zählfunktion ist während der Pulse Train Ausgabe auf dem gleichen Kanal deaktiviert.

5.9.2 Beschaltung

5.9.2.1 Pulse Train Ausgänge

X2: DO Byte 0



X2	Funktion	Typ	LED grün rot	Beschreibung
7	DO 0.1	A		Pulse Train 1
8	DO 0.0	A		Pulse Train 0
9	0 V	E		4M: GND für Pulse Train LED leuchtet bei Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
10	DC 24V	E		4L+: DC 24V Leistungsversorgung für Pulse Train

5.9.3 Vorgehensweise

Hardware-Konfiguration

PWM- und *Pulse Train* Ausgabe nutzen die gleiche Hardware-Konfiguration. Die Umschaltung zwischen diesen Betriebsarten erfolgt innerhalb des SFB 49. Im Siemens SIMATIC Manager sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Führen Sie eine Hardware-Konfiguration der CPU durch. *"Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 76*
2. Doppelklicken Sie auf das Zähler-Submodul der CPU 314C-2 PN/DP.
   ➡ Sie gelangen in das Dialogfeld *"Eigenschaften"*.
3. Sobald Sie für den entsprechenden Kanal die gewünschte Betriebsart einstellen, wird ein Dialogfenster für diese Zähler-Betriebsart mit Defaultwerten eingerichtet und angezeigt. Für die *PWM*- bzw. *Pulse Train* Ausgabe stellen Sie für den entsprechenden Kanal die Betriebsart *"Pulsweitenmodulation - PWM"* ein.
4. Führen Sie die gewünschte Parametrierung durch.
5. Speichern Sie Ihr Projekt mit *"Station → Speichern und übersetzen"*.
6. Transferieren Sie Ihr Projekt in Ihre CPU.

Anwenderprogramm

- Zur Steuerung der Pulse Train Ausgabe ist der SFB 49 zyklisch (z.B. OB 1) zu verwenden.
  - Der SFB 49 dient zur *PWM*- und *Pulse Train* Ausgabe.
  - Die Umschaltung zwischen den Modi erfolgt innerhalb des FB durch die Vorgabe der *Pulsanzahl* (JOB_ID = 08h/09h). Sobald Sie eine *Pulsanzahl* > 0 angeben, erfolgt eine Umschaltung in die *Pulse Train* Betriebsart, ansonsten ist *PWM* aktiv.
  - Für die Ausgabe der Drehrichtung ist ein zusätzlicher Ausgang zu verwenden, welcher über Ihr Anwenderprogramm anzusteuern ist.
- Der SFB ist mit zugehörigem Instanz-DB aufzurufen. Hier liegen die Parameter für den SFB ab.

5.9.4 Parametrierung

5.9.4.1 Adressbelegung

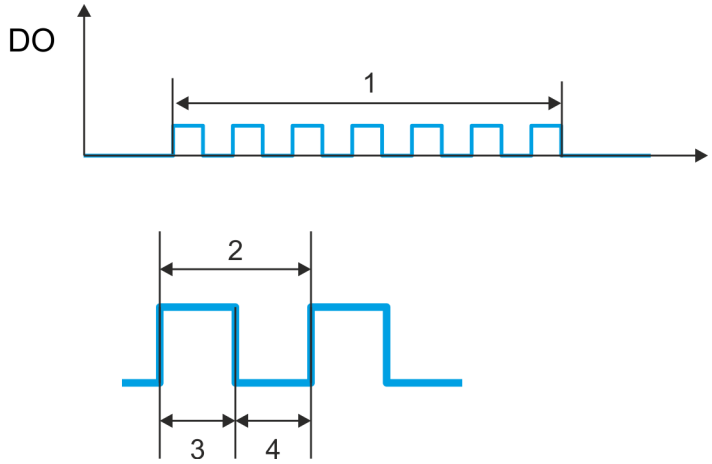
Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DINT	reserviert
	820	DINT	reserviert
	824	DINT	reserviert
	828	DINT	reserviert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

5.9.4.2 Pulse Train Ausgabe

Parameter Hardware-Konfiguration

Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*. Für *Pulse Train* sind folgende Parameter relevant, die anzugeben bzw. zu ermitteln sind:



1 Anzahl der Pulse
2 Periodendauer
3 Impulsdauer
4 Impulspause

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Ausgabeformat	Geben Sie hier den Wertebereich für die Ausgabe vor. Hiermit ermittelt die CPU die Impulsdauer: ■ Promille – Ausgabewert liegt innerhalb 0 ... 1000 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 1000) x Periodendauer ■ S7-Analogwert: – Ausgabewert ist Siemens S7 Analogwert 0 ... 27648 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 27648) x Periodendauer	Promille
Zeitbasis	Stellen Sie hier die Zeitbasis ein, die für Auflösung und Wertebereich von Periodendauer, Mindestimpulsdauer und Einschaltverzögerung gelten soll. ■ 1ms: Die Zeitbasis beträgt 1ms ■ 0,1ms: Die Zeitbasis beträgt 0,1ms	0,1ms
Einschaltverzögerung	Dieser Parameter wird nicht berücksichtigt.	0
Periodendauer	Mit der *Periodendauer* definieren Sie die Länge der Ausgabesequenz, bestehend aus Impulsdauer und Impulspause. Wertebereich: Zeitbasis 1ms: 1 ... 87ms Zeitbasis 0,1ms: 0,4 ... 87,0ms	50[1]

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Mindestimpulsdauer	Mit der *Mindestimpulsdauer* können Sie kurze Ausgangsimpulse und kurze Impulspausen unterdrücken. Alle Impulse bzw. Pausen, die kleiner als die *Mindestimpulsdauer* sind, werden unterdrückt. Hiermit können Sie sehr kurze Schaltimpulse (Spikes), die von der Peripherie nicht mehr registriert werden können, ausfiltern. Wertebereich: Zeitbasis 1ms: 0 ... Periodendauer / 2 * 1ms Zeitbasis 0,1ms: 2 ... Periodendauer / 2 * 0,1ms	2

1) Dieser Wert kann abhängig vom Projektiertool variieren und außerhalb des Wertebereichs liegen. Werte außerhalb des Wertebereichs sind ungültig und entsprechend anzupassen!

5.9.5 Statusanzeige

Digitaler Ausgang	LED grün	Beschreibung
DO +0.0	■	Pulse Train 0 hat "1"-Signal
	□	Pulse Train 0 hat "0"-Signal
DO +0.1	■	Pulse Train 1 hat "1"-Signal
	□	Pulse Train 1 hat "0"-Signal

xL+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
1L+	■	DC 24V Elektronikversorgung OK
	□	DC 24V Elektronikversorgung nicht vorhanden
3L+	■	DC 24V Leistungsversorgung Eingänge OK
	□	DC 24V Leistungsversorgung Eingänge nicht vorhanden
4L+	■	DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge OK
	□	DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge nicht vorhanden

xF

Fehler	LED rot	Beschreibung
4M	■	Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
	□	kein Fehler

5.10 Diagnose und Alarm

5.10.1 Übersicht

Prozessalarm

Über die Parametrierung in der Hardware-Konfiguration haben Sie die Möglichkeit folgende Auslöser für einen Prozessalarm zu definieren:

- Flanke an einem digitalen Alarm-Eingang
- Erreichen des Vergleichswerts
- Überlauf bzw. bei Überschreiten der oberen Zählgrenze
- Unterlauf bzw. bei Unterschreiten der unteren Zählgrenze
- Öffnen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor - ausschließlich für Zähler 3
- Schließen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor - ausschließlich für Zähler 3

Diagnosealarm

Über die produktspezifischen Parameter haben Sie die Möglichkeit folgende Auslöser für einen Diagnosealarm zu definieren *"Einstellung produktspezifische CPU-Parameter"...Seite 89*:

- Prozessalarm verloren
- Fehler: 4L+: DC 24V DO Leistungsversorgung
- Fehler: 3L+: DC 24V DI Leistungsversorgung
- Kurzschluss Überlast: DO

5.10.2 Prozessalarm

Prozessalarm

Ein Alarm für die entsprechende Kanal-Betriebsart kann nur dann ausgelöst werden, wenn Sie zusätzlich in den "Grundparametern" die "Alarmauswahl" "Diagnose+Prozess" parametriert haben.

Ein Prozessalarm bewirkt einen Aufruf des OB 40. Innerhalb des OB 40 haben Sie die Möglichkeit über das *Lokalwort 6* die logische Basisadresse des Moduls zu ermitteln, das den Prozessalarm ausgelöst hat. Nähere Informationen zum auslösenden Ereignis finden Sie in *Lokaldoppelwort 8*. Die Belegung des *Lokaldoppelwort 8* richtet sich nach der parametrierten Betriebsart der einzelnen Kanäle.

Lokaldoppelwort 8 des OB 40 bei *Alarm-Eingängen*

Lokalbyte	Bit 7...0
8	■ Bit 0: Flanke an E+0.0 ■ Bit 1: Flanke an E+0.1 ■ Bit 2: Flanke an E+0.2 ■ Bit 3: Flanke an E+0.3 ■ Bit 4: Flanke an E+0.4 ■ Bit 5: Flanke an E+0.5 ■ Bit 6: Flanke an E+0.6 ■ Bit 7: Flanke an E+0.7

Lokalbyte	Bit 7...0
9	■ Bit 0: Flanke an E+1.0 ■ Bit 1: Flanke an E+1.1 ■ Bit 2: Flanke an E+1.2 ■ Bit 3: Flanke an E+1.3 ■ Bit 4: Flanke an E+1.4 ■ Bit 5: Flanke an E+1.5 ■ Bit 6: Flanke an E+1.6 ■ Bit 7: Flanke an E+1.7
10...11	■ Bit 7 ... 0: reserviert

Lokaldoppelwort 8 des OB 40 bei *Zählerfunktion*

Lokalbyte	Bit 7...0
8	■ Bit 1, 0: 0 (fix) ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 0 ■ Bit 3: Zähler 0 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
9	■ Bit 1, 0: 0 (fix) ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 1 ■ Bit 3: Zähler 1 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
10	■ Bit 1, 0: 0 (fix) ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 2 ■ Bit 3: Zähler 2 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
11	■ Bit 0: Tor Zähler 3 geöffnet (aktiviert) ■ Bit 1: Tor Zähler 3 geschlossen ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 3 ■ Bit 3: Zähler 3 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 4: Zähler 3 neuer Latchwert ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)

Lokaldoppelwort 8 des OB 40 bei *Frequenzmessung*

Lokalbyte	Bit 7...0
8	■ Bit 0: Messende Kanal 0 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
9	■ Bit 0: Messende Kanal 1 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
10	■ Bit 0: Messende Kanal 2 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
11	■ Bit 0: Messende Kanal 3 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)

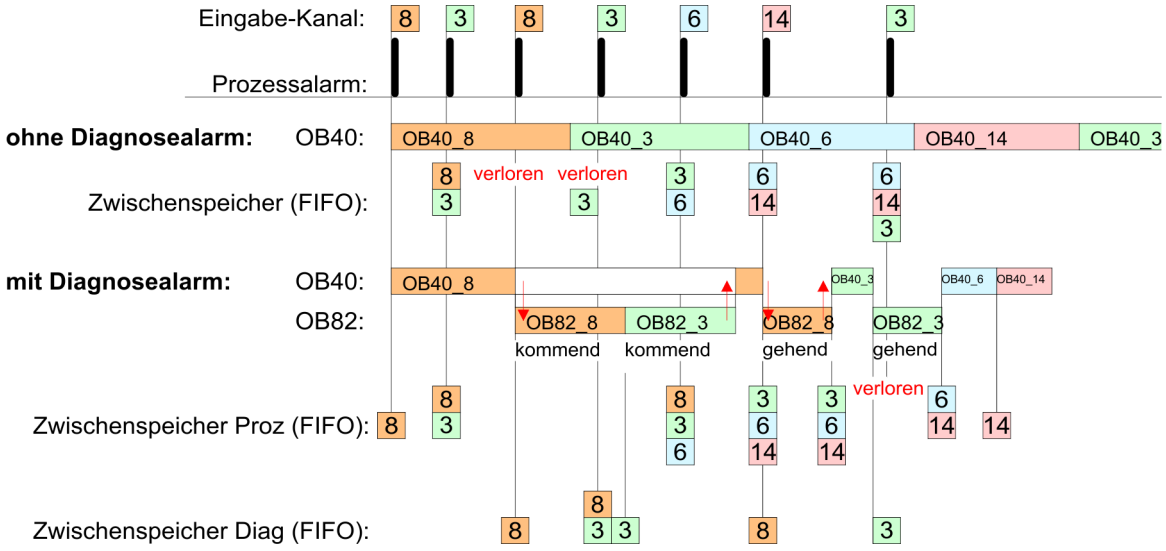
5.10.3 Diagnosealarm

Funktionsweise

Ein Alarm für die entsprechende Kanal-Betriebsart kann nur dann ausgelöst werden, wenn Sie zusätzlich in den "Grundparametern" die "Alarmauswahl" "Diagnose+Prozess" parametriert haben.

Sie haben die Möglichkeit über die Parametrierung (Datensatz 7Fh) global einen Diagnosealarm für das Modul zu aktivieren. Ein Diagnosealarm tritt auf, sobald während einer Prozessalarmbearbeitung im OB 40, für das gleiche Ereignis ein weiterer Prozessalarm ausgelöst wird. Durch Auslösen eines Diagnosealarms wird die aktuelle Prozessalarm-Bearbeitung im OB 40 unterbrochen und in OB 82 zur Diagnosealarmbearbeitung$_{kommend}$ verzweigt. Treten während der Diagnosealarmbearbeitung auf anderen Kanälen weitere Ereignisse auf, die einen Prozess- bzw. Diagnosealarm auslösen können, werden diese zwischengespeichert. Nach Ende der Diagnosealarmbearbeitung werden zunächst alle zwischengespeicherten Diagnosealarme in der Reihenfolge ihres Auftretens abgearbeitet und anschließend alle Prozessalarme. Treten auf einem Kanal, für welchen aktuell ein Diagnosealarm$_{kommend}$ bearbeitet wird bzw. zwischengespeichert ist, weitere Prozessalarme auf, gehen diese verloren. Ist ein Prozessalarm, für welchen ein Diagnosealarm$_{kommend}$ ausgelöst wurde, abgearbeitet, erfolgt erneut ein Aufruf der Diagnosealarmbearbeitung als Diagnosealarm$_{gehend}$. Alle Ereignisse eines Kanals zwischen Diagnosealarm$_{kommend}$ und Diagnosealarm$_{gehend}$ werden nicht zwischengespeichert und gehen verloren. Innerhalb dieses Zeitraums (1. Diagnosealarm$_{kommend}$ bis letzter Diagnosealarm$_{gehend}$) leuchtet die SF-LED der CPU. Zusätzlich erfolgt für jeden Diagnosealarm$_{kommend/gehend}$ ein Eintrag im Diagnosepuffer der CPU.

Beispiel:



Diagnosealarmbearbeitung

Mit jedem OB 82-Aufruf erfolgt ein Eintrag mit Fehlerursache und Moduladresse im Diagnosepuffer der CPU. Unter Verwendung des SFC 59 können Sie die Diagnosebytes auslesen. Bei deaktiviertem Diagnosealarm haben Sie Zugriff auf das jeweils letzte Diagnose-Ereignis. Haben Sie in Ihrer Hardware-Konfiguration die Diagnosefunktion aktiviert, so befinden sich bei Aufruf des OB 82 die Inhalte von Datensatz 0 bereits im Lokaldoppelwort 8. Mit dem SFC 59 können Sie zusätzlich den Datensatz 1 auslesen, der weiterführende Informationen beinhaltet. Nach Verlassen des OB 82 ist keine eindeutige Zuordnung der Daten zum letzten Diagnosealarm mehr möglich. Die Datensätze des Diagnosebereichs haben folgenden Aufbau:

Datensatz 0 Diagnose$_{kommend}$

Byte	Bit 7...0
0	■ Bit 0: gesetzt wenn Baugruppenstörung – Zähler/Frequenzmessung: Prozessalarm verloren – Digitale Eingänge: Prozessalarm verloren – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt – Digitale Ausgänge: Kurzschluss/Überlast ■ Bit 1: gesetzt bei Fehler intern – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt – Digitale Ausgänge: Kurzschluss/Überlast ■ Bit 2: gesetzt bei Fehler extern ■ Bit 3: gesetzt bei Kanalfehler vorhanden ■ Bit 4: gesetzt bei fehlender externer Versorgungsspannung ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)
1	■ Bit 3 ... 0: Modulklasse – 1111b: Digitalmodul oder – 1000b: Funktionsmodul ■ Bit 4: Kanalinformation vorhanden – Zähler/Frequenzmessung: Prozessalarm verloren – Digitale Eingänge: Prozessalarm verloren – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt – Digitale Ausgänge: Kurzschluss/Überlast ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)
2	■ Bit 3 ... 0: 0 (fix) ■ Bit 4: gesetzt bei fehlender interner Versorgungsspannung – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)
3	■ Bit 5 ... 0: 0 (fix) ■ Bit 6: Prozessalarm verloren ■ Bit 7: 0 (fix)

Datensatz 0 Diagnose$_{gehend}$

Nach der Fehlerbehebung erfolgt, sofern die Diagnosealarmfreigabe noch aktiv ist, eine Diagnosemeldung$_{gehend}$

Byte	Bit 7...0
0	■ Bit 0: gesetzt wenn Baugruppenstörung – Zähler/Frequenzmessung: Prozessalarm verloren – Digitale Eingänge: Prozessalarm verloren – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt – Digitale Ausgänge: Kurzschluss/Überlast ■ Bit 1: gesetzt bei Fehler intern – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt – Digitale Ausgänge: Kurzschluss/Überlast ■ Bit 2: gesetzt bei Fehler extern ■ Bit 3: gesetzt bei Kanalfehler vorhanden ■ Bit 4: gesetzt bei fehlender externer Versorgungsspannung ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)

Byte	Bit 7...0
1	■ Bit 3 ... 0: Modulklasse – 1111b: Digitalmodul oder – 1000b: Funktionsmodul ■ Bit 4: Kanalinformation vorhanden – Zähler/Frequenzmessung: Prozessalarm verloren – Digitale Eingänge: Prozessalarm verloren – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt – Digitale Ausgänge: Kurzschluss/Überlast ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)
2	■ Bit 3 ... 0: 0 (fix) ■ Bit 4: gesetzt bei fehlender interner Versorgungsspannung – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)
3	■ Bit 7 ... 0: 0 (fix)

Der Datensatz 0 ist bei Alarm-Eingängen, Zählfunktion, Frequenzmessung und Pulsweitenmodulation gleich aufgebaut. Unterschiede gibt es im Aufbau von Datensatz 1.

Diagnose Datensatz 1 der *Alarm Eingänge*

Der Datensatz 1 enthält die 4Byte des Datensatzes 0 und zusätzlich 12Byte modulspezifische Diagnosedaten. Die Diagnosebytes haben folgende Belegung:

Byte	Bit 7...0
0 ... 3	Inhalte Datensatz 0 *"Datensatz 0 Diagnose$_{kommend}$"...Seite 178*
4	■ Bit 6 ... 0: Kanaltyp (hier 70h) – 70h: Digitaleingabe ■ Bit 7: Weitere Kanaltypen vorhanden – 0: nein – 1: ja
5	Anzahl der Diagnosebits, die das Modul pro Kanal ausgibt (hier 08h)
6	Anzahl der Kanäle eines Moduls (hier 08h)
7	■ Bit 0: Fehler in Kanalgruppe 0 (E+0.0 ... E+0.3) ■ Bit 1: Fehler in Kanalgruppe 1 (E+0.4 ... E+0.7) ■ Bit 2: Fehler in Kanalgruppe 2 (E+1.0 ... E+1.3) ■ Bit 3: Fehler in Kanalgruppe 3 (E+1.4 ... E+1.7) ■ Bit 7 ... 4: reserviert

Byte	Bit 7...0
8	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: ... Eingang E+0.0 ■ Bit 1: 0 (fix) ■ Bit 2: ... Eingang E+0.1 ■ Bit 3: 0 (fix) ■ Bit 4: ... Eingang E+0.2 ■ Bit 5: 0 (fix) ■ Bit 6: ... Eingang E+0.3 ■ Bit 7: 0 (fix)
9	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: ... Eingang E+0.4 ■ Bit 1: 0 (fix) ■ Bit 2: ... Eingang E+0.5 ■ Bit 3: 0 (fix) ■ Bit 4: ... Eingang E+0.6 ■ Bit 5: 0 (fix) ■ Bit 6: ... Eingang E+0.7 ■ Bit 7: 0 (fix)
10	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: ... Eingang E+1.0 ■ Bit 1: 0 (fix) ■ Bit 2: ... Eingang E+1.1 ■ Bit 3: 0 (fix) ■ Bit 4: ... Eingang E+1.2 ■ Bit 5: 0 (fix) ■ Bit 6: ... Eingang E+1.3 ■ Bit 7: 0 (fix)
11	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: ... Eingang E+1.4 ■ Bit 1: 0 (fix) ■ Bit 2: ... Eingang E+1.5 ■ Bit 3: 0 (fix) ■ Bit 4: ... Eingang E+1.6 ■ Bit 5: 0 (fix) ■ Bit 6: ... Eingang E+1.7 ■ Bit 7: 0 (fix)
12 ... 15	■ Bit 7 ... 0: reserviert

Diagnose Datensatz 1 bei *Zählfunktionen*

Der Datensatz 1 enthält die 4Byte des Datensatzes 0 und zusätzlich 12Byte modulspezifische Diagnosedaten. Die Diagnosebytes haben folgende Belegung:

Byte	Bit 7...0
0 ... 3	Inhalte Datensatz 0 *"Datensatz 0 Diagnose$_{kommend}$"...Seite 178*

Byte	Bit 7...0
4	■ Bit 6 ... 0: Kanaltyp (hier 76h) – 76h: Funktionsmodul ■ Bit 7: Weitere Kanaltypen vorhanden – 0: nein – 1: ja
5	Anzahl der Diagnosebits, die das Modul pro Kanal ausgibt (hier 08h)
6	Anzahl der Kanäle eines Moduls (hier 04h)
7	■ Bit 0: Fehler in Kanalgruppe 0 (Zähler 0) ■ Bit 1: Fehler in Kanalgruppe 1 (Zähler 1) ■ Bit 2: Fehler in Kanalgruppe 2 (Zähler 2) ■ Bit 3: Fehler in Kanalgruppe 3 (Zähler 3) ■ Bit 7 ... 4: reserviert
8	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 1, 0: reserviert ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 0 ■ Bit 3: Zähler 0 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
9	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 1, 0: reserviert ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 1 ■ Bit 3: Zähler 1 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
10	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 1, 0: reserviert ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 2 ■ Bit 3: Zähler 2 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
11	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: Tor Zähler 3 geöffnet (aktiviert) ■ Bit 1: Tor Zähler 3 geschlossen ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 3 ■ Bit 3: Zähler 3 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 4: Zähler 3 neuer Latchwert ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)
12 ... 15	■ Bit 7 ... 0: reserviert

Diagnose Datensatz 1 bei *Frequenzmessung*

Der Datensatz 1 enthält die 4Byte des Datensatzes 0 und zusätzlich 12Byte modulspezifische Diagnosedaten. Die Diagnosebytes haben folgende Belegung:

Byte	Bit 7...0
0 ... 3	Inhalte Datensatz 0 *"Datensatz 0 Diagnose$_{kommend}$"...Seite 178*
4	■ Bit 6 ... 0: Kanaltyp (hier 76h) – 76h: Funktionsmodul ■ Bit 7: Weitere Kanaltypen vorhanden – 0: nein – 1: ja
5	Anzahl der Diagnosebits, die das Modul pro Kanal ausgibt (hier 08h)
6	Anzahl der Kanäle eines Moduls (hier 04h)
7	■ Bit 0: Fehler in Kanalgruppe 0 (Frequenzmessung 0) ■ Bit 1: Fehler in Kanalgruppe 1 (Frequenzmessung 1) ■ Bit 2: Fehler in Kanalgruppe 2 (Frequenzmessung 2) ■ Bit 3: Fehler in Kanalgruppe 3 (Frequenzmessung 3) ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
8	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: Messende Kanal 0 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
9	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: Messende Kanal 1 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
10	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: Messende Kanal 2 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
11	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: Messende Kanal 3 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
12 ... 15	0 (fix)

6 Einsatz *OPC UA*

Bitte beachten Sie, dass der gleichzeitige Einsatz von OPC UA und WebVisu auf der gleichen Schnittstelle nicht unterstützt wird! Bei dem Versuch diese zu aktivieren, werden beide Server gestoppt und die Diagnosemeldung 0xE989 bzw. 0xE9AB wird ausgegeben.

- Mit einem *OPC UA*-Projekt haben Sie die Möglichkeit einen *OPC UA*-Server auf Ihrer CPU zu projektieren.
- Die Projektierung eines *OPC UA*-Projekts ist ausschließlich mit dem *SPEED7 Studio* ab V1.8.6 möglich.
- Da ein *OPC UA*-Projekt nur von Speicherkarte ablauffähig ist, muss in der CPU eine Speicherkarte (VSD, VSC) von Yaskawa gesteckt sein. Bitte beachten Sie, dass Sie immer eine zu ihrer CPU passende VSC-Karte verwenden. *"Einsatz Speichermedien - VSD, VSC"...Seite 117*
- Falls die Speicherkarte kurzzeitig entnommen wird, leuchtet die SF-LED. Hiermit wird angezeigt, dass ein Feature fehlt und der *OPC UA*-Server wird nach 72 Stunden beendet.
- Beim Projekttransfer aus dem *SPEED7 Studio* wird das *OPC UA*-Projekt immer automatisch auf die gesteckte Speicherkarte als TAR-Datei übertragen.
- Der *OPC UA*-Server ist in der CPU zu aktivieren. *"WebVisu-Funktionalität aktivieren"...Seite 213*
- Der Zugriff erfolgt mit einem OPC UA-Client über die *"Endpoint URL"* der entsprechenden Schnittstelle. Die *"Endpoint URL"* bekommen Sie über die *Geräte-Webseite* der CPU angezeigt. *"Reiter: "OPC UA""...Seite 104*

6.1 Allgemeines

Begriffserklärung

- OPC - **O**pen **P**latform **C**ommunications
  - *OPC* ist ein Interoperabilitätsstandard für den sicheren und zuverlässigen Datenaustausch in der industriellen Automatisierung.
  - *OPC* ist plattformunabhängig und gewährleistet den nahtlosen Informationsfluss zwischen Geräten verschiedener Hersteller.
- UA - **U**nified **A**rchitecture
  - *UA* spezifiziert die Sicherheitsfunktionen und Datenmodellierung, die auf einer serviceorientierten Architektur (SOA) basieren.

Voraussetzung

- *SPEED7 Studio* ab Version V1.8.6
  - Die Funktionalität für die OPC UA-Konfiguration ist im *SPEED7 Studio* integriert.
- Siemens SIMATIC Manager ab Version V5.5 und *SPEED7 Studio* ab Version V1.8.6
  - Die *OPC UA*-Konfiguration erfolgt mit dem *OPC UA Configurator*. Dieser ist Bestandteil des *SPEED7 Studio* ab Version V1.8.6.
  - Beim Aufruf des *OPC UA Configurator* öffnet sich das *SPEED7 Studio* mit auf OPC UA-Konfiguration eingeschränkter Funktionalität.
  - Der *OPC UA Configurator* ist aus dem Siemens SIMATIC Manager als externes Device-Tool aufzurufen.
  - Damit Sie den *OPC UA Configurator* als externes Device-Tool aufrufen können, müssen Sie diesen zuvor im Siemens SIMATIC Manager registrieren. Dies erfolgt mit *SPEED7 Tools Integration*, welches bei der Installation des *SPEED7 Studio* automatisch installiert wird.
  - Der *OPC UA Configurator* ist nach der Projekterstellung und Online-Projektierung aus dem Siemens SIMATIC Manager aufzurufen.
  - Der *OPC UA Configurator* übernimmt automatisch die Daten für die OPC UA-Konfiguration aus den Projektdaten des Siemens SIMATIC Manager.
  - Die *OPC UA*-Konfiguration wird online aus dem *OPC UA Configurator* übertragen. Für die Kommmunikation verwendet der *OPC UA Configurator* die IP-Adress-Daten aus den Projektdaten des Siemens SIMATIC Manager.
- Siemens TIA Portal ab Version V15.0 und *SPEED7 Studio* ab Version V1.8.6
  - Die *OPC UA*-Konfiguration erfolgt mit dem *OPC UA Configurator*. Dieser ist Bestandteil des *SPEED7 Studio* ab Version V1.8.6.
  - Beim Aufruf des *OPC UA Configurator* öffnet sich das *SPEED7 Studio* mit auf OPC UA-Konfiguration eingeschränkter Funktionalität.
  - Der *OPC UA Configurator* ist aus dem Siemens TIA Portal als externes Device-Tool aufzurufen.
  - Damit Sie den *OPC UA Configurator* als externes Device-Tool aufrufen können, müssen Sie diesen zuvor im Siemens TIA Portal registrieren. Dies erfolgt mit *SPEED7 Tools Integration*, welches bei der Installation des *SPEED7 Studio* automatisch installiert wird.
  - Der *OPC UA Configurator* ist nach der Projekterstellung und Online-Projektierung aus dem Siemens TIA Portal aufzurufen.
  - Der *OPC UA Configurator* übernimmt automatisch die Daten für die OPC UA-Konfiguration aus den Projektdaten des Siemens TIA Portal.
  - Die *OPC UA*-Konfiguration wird online aus dem *OPC UA Configurator* übertragen. Für die Kommmunikation verwendet der *OPC UA Configurator* die IP-Adress-Daten aus den Projektdaten des Siemens TIA Portal.

6.2 Grundlagen OPC UA

6.2.1 OPC UA

Standard für Daten- und Informationsaustausch

OPC UA definiert einen einheitlichen Standard für den Daten- und Informationsaustausch in einer *"Industrie 4.0"*-Umgebung. Aufgrund der Plattformunabhängigkeit, dem integrierten Sicherheitskonzept und der zu den Daten mitgelieferten Datentyp-Informationen liefert *OPC UA* die Basis für eine maschinenlesbare und Ebenen übergreifende Kommunikation.

OPC - Open Platform Communications

- Klassische Variante nicht skalierbar und ausschließlich für Microsoft-Windows®
- Für jede Art der Datenübertragung wie Echtzeitdaten, Verlaufsdaten, Alarme, Ereignisse usw., ist eine gesonderte Lösung mit eigener Semantik erforderlich wie OPC DA, OPC HDA, OPC A&E usw.
- Gesonderter und komplexer Aufwand für Sicherheitseinstellungen erforderlich.
- Für *OPC* ist eine komplexe *DCOM*-Konfiguration erforderlich.
- *OPC* macht gesonderte komplexe Firewall-Einstellungen erforderlich.

OPC UA - Open Platform Communications Unified Architecture

- Skalierbare und plattformunabhängiger Kommunikations-Standard welcher in der IEC 62541 spezifiziert ist.
- Vereinheitlichung der klassischen OPC-Spezifikationen mit integriertem Sicherheitskonzept.
- Das *OPC UA*-Sicherheitskonzept beinhaltet Anwender- und Anwendungsauthentifikation, die Signierung von Nachrichten und die Verschlüsselung der übertragenen Daten.
- IP-basiertes, optimiertes, binäres Protokoll für die Kommunikation über Internet und Firewall über einen Port (4840).
- Mit *OPC UA* ist jede Art von Information zu jedem Zeitpunkt und an jedem Ort für jede autorisierte Anwendung und jede autorisierte Person verfügbar. Beispielsweise können Rohdaten und vorverarbeitete Informationen von der Sensor- und Feldebene bis zum Leitsystem und in die Produktionsplanungssysteme abgesichert transportiert werden.
- SOA (**S**ervice **O**riented **A**rchitecture) ersetzt die Microsoft-Technologie *DCOM* durch offene, plattformunabhängige Protokolle mit integrierten Sicherheitsmechanismen.
  - Die Kommunikation erfolgt über standardisierte Dienste, welche auf dem *Informationsmodell* von *OPC UA* basieren.
  - Die Dienste sind in verschiedene Aufgaben-Gruppen untergliedert.
  - Aufsetzend auf ein Basismodell können beliebig komplexe, objektorientierte Erweiterungen der Dienste vorgenommen werden, ohne dass hierdurch die Interoperabilität beeinträchtigt wird.

OPC UA-Server

- Ein *OPC UA-Server* stellt innerhalb eines Netzwerks Informationen bereit, welche von einem *OPC UA*-Client abgerufen werden können.
- Der Datenaustausch kann über Sicherheitszertifikate erfolgen, welche im Server entsprechend zu hinterlegen sind.
- Der *OPC UA-Server* bietet Basis-Dienste wie z.B. zum Datenaustausch oder zur Navigation durch den Adressraum.
- Mittels der *OPC UA*-Konfiguration sind die Variablen bzw. die Inhalte zu definieren, welche ein *OPC UA*-Server bereitstellen soll
- Die *OPC UA*-Konfiguration erfolgt über ein externes Tool wie z.B. für CPUs von Yaskawa der *OPC UA Configurator*.

OPC UA-Client

OPC UA-Clients sind Programme mit folgender Funktionalität:

- Lese- bzw. Schreibezugriff auf Informationen des *OPC UA*-Servers.
- Zugriff ist über Zugriffsrechte geregelt.
- Ausführen von Diensten auf dem *OPC UA*-Server.

Kommunikationsarten

- Client/Server
  - Ein OPC UA-Client greift über vom *OPC UA-Server* bereitgestellte Dienste auf Informationen des *OPC UA-Servers* zu. Hierbei wird eine fest definierte Verbindung verwendet.
  - Beispiel: *OPC UA-Client* ruft Status eines Eingangs in der CPU ab.
- Publisher/Subscriber
  - Ein *Publisher* sendet an unbekannte *Subscriber* (Clients) ohne eine feste Verbindung.
  - Beispiel: Sensoren senden Daten in die Cloud.

6.2.2 Informationsmodellierung

Informationsmodell

- Für die Beschreibung von Geräten und deren Daten werden *Informationsmodelle* verwendet.
- Als Basis dient die *Kernspezifikation*. In der *Kernspezifikation* wird die Struktur des Adressbereichs und die der Dienste beschrieben wie beispielsweise die Eintrittspunkte für die Clients in den Adressraum eines *OPC UA*-Servers.
- In einem *Informationsmodell* wird konkret der Inhalt des Adressraums des *OPC UA*-Servers beschrieben.
- Die *Informationsmodelle* sind schichtenweise aufgebaut. Jeder höherwertige Typ basiert auf bestimmten Basisregeln. Somit können Clients, welche nur die Basisregeln kennen trotzdem auch komplexe Informationsmodelle bearbeiten z.B. durch den *Adressraum* navigieren und Datenvariablen lesen oder schreiben.
- Im *Adressraum* werden alle Informationen durch *Nodes* (Knoten) abgebildet, welche über *References* (Referenzen) miteinander verbunden sind.
- Ein Knoten ist immer eine Instanz einer *NodeClass* (Knotenklassen).
- *OPC UA* bietet Basis-Dienste wie z.B. zum Datenaustausch oder zur Navigation durch den Adressraum. Die Dienste werden in *Service Sets* gruppiert.

Knotenklassen

In der *OPC UA*-Spezifikation sind die folgenden *NodeClasses* definiert:

- Variable - Klasse der Variablen
- Method - Klasse der Funktionen
- Object - Klasse der Objekte
- View - Klasse der Ansicht einer Teilmenge von Nodes
- DataType - Klasse der Datentypen des Werts einer Variable
- VariableType - Klasse der Datentypen einer Variable
- ObjectType - Klasse der Objekttypen
- ReferenceType - Klasse der Referenztypen

Knotenattribute

Jeder *Node* besteht aus Attributen und Referenzen. Einige Attribute können auch optional sein. Es müssen folgend Attribute von jeder *NodeClass* veröffentlicht werden:

- NodeID - Eindeutige Kennung eines *Nodes* im *Adressraum*
- NodeClass - Klasse der *Node*-Instanz
- BrowseName - Name des *Node* in Klartext
- DisplayName - Anzeigename des *Node* für den Benutzer
- Description - Beschreibung des *Node* (optional)

***OPC UA*-Services**

- *OPC UA*-Services sind abstrakte Beschreibungen, welche durch Request- und Response-Meldungen definiert sind.
- Die verfügbaren Services eines *OPC UA*-Servers sind im Server-Profil definiert und in Service Sets zusammengefasst.

Basis Service Sets

- Discovery Service Set
  - Dienste zum Feststellen der vorhandenen Server und Endpunkte.
- SecureChannel Service Set
  - Dienste zum Öffnen und Schließen sicherer Kommunikationskanäle.
- Session Service Set
  - Dienste für den Client zum Erzeugen und Verwalten einer Session.
- NodeManagement Service Set
  - Dienste zum Erzeugen und Löschen von Knoten und Referenzen.
- View Service Set
  - Dienste für den Client zum Navigieren im Adressraum oder im View.
- Query Service Set
  - Dienste für Suchanfragen im Adressraum.
- Attribute Service Set
  - Dienste für den Zugriff auf Attribute von Knoten.
- Method Service Set
  - Dienst für den Aufruf einer Methode eines Objektes.
- MonitoredItem Service Set
  - Dienste für den Client zum Erzeugen und Verwalten von Monitored Items.
  - Monitored Items dienen zur Anmeldung für Daten-und Ereignisbenachrichtigungen.
- Subscription Service Set
  - Dienste für den Client zum Erzeugen und Verwalten von Subscriptions.
  - Subscriptions steuern die Art und Weise der Daten-und Ereignisbenachrichtigung.

Zugriff

- Für den Zugriff auf einen *OPC UA*-Server muss der *Endpunkt* bekannt sein.
- Über den *Endpunkt* können Sie mittels der Navigationsfunktion durch den Adressraum des *OPC UA*-Servers navigieren. Hierbei erhalten Sie Informationen zum *OPC UA*-Server und zur CPU und haben Zugriff auf die in der *OPC UA*-Konfiguration angelegten Objekte wie Variablen, Datenbausteine usw.
- Geringere Netzlast durch *"Subscriptions"*
  - Sollen Variablen nur dann übertragen werden, wenn sich deren Wert geändert hat, so sind *Subscriptions* zu verwenden.
  - Zur Aktivierung einer *Subscription* geben Sie im *OPC UA*-Client das Sendeintervall "Publishing Interval" vor.
  - Wenn die *Subscription* angelegt ist, teilen Sie dem Server mit, welche Variablen er damit überwachen soll. Hier können Sie unter anderem auch angeben um welchen Betrag sich ein Wert ändern muss, damit eine Übertragung stattfindet.
  - Da nur bei einer Wertänderung eine Übertragung stattfindet, führt der Einsatz von *Subscriptions* zu einer verringerten Netzlast.
- Schneller Zugriff durch *"Registrierung"*
  - In der Regel erfolgt die Adressierung mittels Identifier-Zeichenketten (String). Durch Einsatz eines nummerischen Identifiers können Zugriffe beschleunigt werden. Aus diesem Grund sollten Sie bei regelmäßigen Zugriffen auf bestimmte Variablen die *Registrierung* verwendet werden.
  - Bei der *Registrierung* meldet der *OPC UA*-Client die Variable beim *OPC UA*-Server an. Daraufhin generiert der *OPC UA*-Server einen nummerischen Identifier und sendet diesen an den *OPC UA*-Client zurück.
  - Für die Dauer der Sitzung ist der nummerische Identifier gültig.
  - In den Eigenschaften der CPU können Sie die maximale Anzahl registrierter Koten einstellen. Dies ist von den *OPC UA*-Clients entsprechend zu berücksichtigen.
  - Da die Registrierung Zeit beansprucht, sollte Sie diese in der Anlaufphase des *OPC UA*-Server legen.

- *Systembedingt ist der Zugriff auf Daten in komplexen Strukturen nicht konsistent.*
- *Wenn Sie die Abtast- und Sendeintervalle (Sampling Interval, Publishing Interval) zu kurz einstellen, kann dies eine zu hohe Netzlast verursachen. Wählen Sie immer Intervalle, welche für Ihre Anwendung noch ausreichend sind.*

6.2.3 *OPC UA*-Datentypen und deren Konvertierung

Siemens S7-Datentypen werden im Namensraum über SPEED7 SPS OPC UA-Datentypen abgebildet. Siemens S7-Datentypen stimmen nicht immer mit den *OPC UA*-Built-in-Datentypen überein. Die CPU stellt Variablen dem *OPC UA*-Server als *OPC UA*-Built-in-Datentyp bereit, sodass *OPC UA*-Clients über die Server-Schnittstelle auf diese Variablen mit *OPC UA*-Built-in-Datentypen zugreifen können. Ein Client kann von einer solchen Variablen das Attribut "DataType" lesen und darüber den Original-Datentyp rekonstruieren.

Datentyp-Mapping

Siemens S7-Datentyp		SPEED7 SPS *OPC UA*-Datentyp		*OPC UA*-Built-in-Datentyp
BOOL	→	BOOL	→	Boolean
BYTE		BYTE		Byte
WORD		WORD		UInt16
DWORD		DWORD		UInt32
INT		INT		Int16
DINT		DINT		Int32
REAL		REAL		Float
S5TIME		S5TIME		UInt16
TIME		TIME		Int32
DATE		DATE		UInt16
TIME_OF_DAY (TOD)		TIME_OF_DAY		UInt32
CHAR		CHAR		Byte
COUNTER		COUNTER		UInt16 (Only valid values)
TIMER		TIMER		UInt16 (Only valid values)
STRING		STRING		String
DT		DT		Byte[8]

Besonderheiten

- String
  - Der Datentyp *STRING* ist in Siemens S7 ein Byte-Array, in dem in den ersten 2 Bytes die maximale Länge und die aktuelle Länge gespeichert sind. In den anderen Bytes wird die Zeichenfolge gespeichert.
  - Der *OPC UA*-Datentyp *String* sollte auf dieselbe Weise definiert werden.
- Array
  - Ein Lese- bzw. Schreibauftrag bei *OPC UA* ist immer ein *Array*-Zugriff, d.h. grundsätzlich mit Index und Länge versehen.
  - Eine Einzelvariable ist ein Sonderfall eines *Arrays* (Index 0 und Länge 1). Auf der Leitung wird der Datentyp einfach mehrfach hintereinander gesendet. Bei der Variablen zeigt das Attribut *DataType* auf den Basisdatentyp. Aus den Attributen *ValueRank* und *ArrayDimensions* ergibt sich, ob es sich um ein Array handelt und wie groß das Array ist.
- Struktur
  - Eine Struktur beschreibt einen komplexen Datentyp.
  - Es können eigene Strukturen als Subtyp des abstrakten Datentyp *Structures*, welcher vom Datentyp *BaseDataType* erbt, beschrieben werden.
  - Da ein Client eventuell anwenderspezifische Strukturen nicht kennt, werden die Variablen des Datentyps dieser Struktur einheitlich in einem *ExtensionObject* veröffentlicht. Die Struktur *ExtensionObject* kann von jedem Client gelesen werden und veröffentlicht ebenfalls die *DataTypeId* der anwenderspezifischen Struktur.
  - Alle Strukturen, welche nicht durch Strukturen der Basisdatentypen beschrieben sind, werden am Server in einem *TypeDictionary* veröffentlicht.
  - Mit der Beschreibung der Struktur durch das *TypeDictionary* und die durch das *ExtensionObject* veröffentlichte *DataTypeId*, kann die Struktur aus dem *ExtensionObject* von einem Client decodiert werden.
  - Kennt ein Client im Vorfeld die Beschreibung einer anwenderspezifischen Struktur, kann diese ohne das Lesen des *TypeDictionary* decodiert werden. Bei dieser Methode muss ein Client für den Zugriff auf einzelne Elemente die gesamte Struktur lesen und decodieren.

6.2.4 Integriertes Sicherheitskonzept

Allgemeines zur Datensicherheit

Datensicherheit und Zugriffsschutz wird auch im industriellen Umfeld immer wichtiger. Die fortschreitende Vernetzung ganzer Industrieanlagen mit den Unternehmensebenen und die Funktionen zur Fernwartung führen zu höheren Anforderungen zum Schutz der Industrieanlagen. Gefährdungen können entstehen durch innere Manipulation wie technische Fehler, Bedien- und Programmfehler bzw. äußere Manipulation wie Software-Viren, -Würmer, Trojaner und Passwort-Phishing.

Die wichtigsten Schutzmaßnahmen vor Manipulation und Verlust der Datensicherheit im industriellen Umfeld sind:

- Verschlüsselung des Datenverkehrs mittels Zertifikate.
- Filterung und Kontrolle des Datenverkehrs durch VPN - "Virtual Private Networks".
- Identifizierung der Teilnehmer durch "Authentifizierung" über sicheren Kanal.
- Segmentierung in geschützte Automatisierungszellen so dass nur Geräte in der gleichen Gruppe Daten austauschen können.

Richtlinie zur Informationssicherheit

Die VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik hat mit der VDI-Richtlinie "VDI/VDE 2182 Blatt1" einen Leitfaden zur Implementierung einer Sicherheits-Architektur im industriellen Umfeld herausgegeben. Die Richtlinie finden Sie unter www.vdi.de. Die PROFIBUS & PROFINET International (PI) unterstützt Sie im Aufbau von Sicherheits-Standards mit einer "PROFINET Security Guideline". Näheres hierzu finden Sie auf den entsprechenden Web-Seiten im Internet wie z.B. www.profibus.com

Sicherheitsmechanismen in *OPC UA*

- Prüfung der Identität von *OPC UA*-Server und -Clients.
- Prüfung der Identität der Anwender.
- Signierter und verschlüsselter Datenaustausch zwischen *OPC UA*-Server und -Clients.
- In den Verbindungs-Einstellungen im *OPC UA Configurator* können Sie vorgeben, wie sich ein Benutzer eines *OPC UA*-Clients für den Zugriff auf den *OPC UA*-Server legitimieren muss.

Sicherheits-Regeln:

- Aktivieren Sie nur in Ausnahmefällen *"Anonymous-Login"* bzw. den *"Ungesicherter Datenverkehr"*.
- Erlauben Sie nur dann den Zugriff auf Variablen und Datenbausteine über *OPC UA*, wenn es tatsächlich erforderlich ist.

Aktivieren Sie nur Sicherheitsrichtlinien, die mit dem Schutzkonzept für Ihre Maschine oder Anlage vereinbar sind. Deaktivieren Sie alle anderen Sicherheitsrichtlinien.

X.509-Zertifikate

OPC UA hat Sicherheitsmechanismen in mehreren Schichten integriert. Wichtiger Bestandteil sind hierbei X.509 Zertifikate, welche auch in der PC-Welt Anwendung finden. Bei Einsatz von Zertifikaten liefert der *OPC UA*-Server nur dann Daten an den -Client, wenn auf beiden Seiten das Sicherheits-Zertifikat als gültig anerkannt wurden. Ein X.509-Zertifikat enthält unter anderem die folgenden Informationen:

- Versions- und Seriennummer des Zertifikats.
- Name der Zertifizierungsstelle.
- Informationen über den Algorithmus, welcher von der Zertifizierungsstelle zum Signieren des Zertifikats verwendet wurde.
- Beginn und Ende der Gültigkeit des Zertifikats.
- Name des Programms, der Person oder Organisation, für die das Zertifikat von der Zertifizierungsstelle signiert wurde.
- Der öffentliche Schlüssel des Programms, der Person oder Organisation.

OPC UA verwendet beim Aufbau einer Verbindung von Client zu Server drei Arten von X.509-Zertifikaten:

- *OPC UA*-Applikations-Zertifikate
- *OPC UA*-Software-Zertifikate
- *OPC UA*-Anwender-Zertifikate

- Prüfung beim Verbindungsaufbau
  - Beim Verbindungsaufbau zwischen Client und Server prüfen die Teilnehmer alle Informationen aus dem Zertifikat, welche zur Feststellung der Integrität erforderlich sind.
  - Unter anderem wird herbei auch der Gültigkeitszeitraum geprüft, welcher im Zertifikat hinterlegt ist. Bitte beachten Sie, dass Datum und Uhrzeit bei den Teilnehmern korrekt eingestellt ist, da ansonsten keine Kommunikation stattfinden kann.
- Signieren und Verschlüsseln
  - Zur Vermeidung von Manipulationen werden Zertifikate signiert.
  - Innerhalb des *OPC UA Configurator* haben Sie die Möglichkeit über die *"Servereinstellungen"* Zertifikate zu importieren bzw. selbst erstellen und zu signieren.

- Selbst signiertes Zertifikat
  - Jeder Teilnehmer erzeugt sein eigenes Zertifikat und signiert es.
  - Selbst signierte Zertifikate sind in die CPU zu übertragen.
  - Aus einem selbst signierten Zertifikat können keine neuen Zertifikate abgeleitet werden.
  - Beispielanwendungen: Statische Konfiguration mit begrenzter Anzahl von Kommunikationsteilnehmern.
- *CA-Zertifikat:*
  - Alle Zertifikate werden von einer Zertifizierungsstelle erstellt und signiert.
  - Es ist nur das abgeleitete und signierte Zertifikat der Zertifizierungsstelle in die CPU zu übertragen.
  - Die Zertifizierungsstelle kann neue Zertifikate erzeugen. Das Hinzufügen von Partnergeräten ist jederzeit möglich.
  - Beispielanwendungen: Dynamisch wachsende Anlagen.

Digitale Signatur

Durch die Signatur lässt sich die Integrität und Herkunft einer Nachricht nachweisen.

1. Der Sender bildet aus der Klarnachricht einen Hashwert als Prüfwert.
2. Aus dem Hashwert und einem privaten Schlüssel ergibt sich die digitale Signatur.
3. Die Klarnachricht wird zusammen mit der digitalen Signatur an den Empfänger gesendet.
4. Der Empfänger entschlüsselt die empfangene Signatur mit dem öffentlichen Schlüssel und erhält so wieder den ursprünglichen Hashwert.
5. Der Empfänger bildet aus der Klarnachricht ebenfalls einen Hashwert und überprüft diesen mit dem ursprünglichen Hashwert. Der Öffentlich Schlüssel und das Hashverfahren sind im X.509-Zertifikat enthalten.

   ➡ Sind beide Hashwerte identisch, wurden Absender und Klarnachricht nicht manipuliert.

   Sind beide Hashwerte nicht identisch, wurde die Klarnachricht manipuliert bzw. bei der Übertragung verfälscht.

Verschlüsseln

- X.509-Zertifikate werden nicht verschlüsselt; sie sind öffentlich und jedermann kann sie einsehen.
- Durch Verschlüsseln von Daten verhindern Sie, dass Unbefugte Kenntnis vom Inhalt erhalten.
- Beim Verschlüsseln verschlüsselt der Sender die Klarnachricht mit dem öffentlichen Schlüssel des Empfängers aus dem X.509-Zertifikat.
- Der Empfänger entschlüsselt die Nachricht mit seinem privaten Schlüssel. Jeder Besitzer des privaten Schlüssel kann eine empfangene Nachricht entschlüsseln.

Secure Channel

- *OPC UA* verwendet private und öffentliche Schlüssel für den Aufbau gesicherter Verbindungen (Secure Channels) zwischen Client und Server.
- Sobald eine gesicherte Verbindung aufgebaut ist, generieren Client und Server einen gemeinsamen privaten Schlüssel zum Signieren und Verschlüsseln von Nachrichten.

Sicherheitsrichtlinien

OPC UA verwendet die folgenden Sicherheitsrichtlinien zum Schutz von Nachrichten:

- *Keine Security*

  Alle Nachrichten sind ungesichert. Um diese Sicherheitsrichtlinien zu verwenden, bauen Sie eine Verbindung zu einem "None"-Endpunkt eines Servers auf.
- *Signieren*

Alle Nachrichten werden signiert. Dadurch lässt sich die Integrität der empfangenen Nachrichten überprüfen. Manipulationen werden erkannt. Um diese Sicherheitsrichtlinien zu verwenden, bauen Sie eine Verbindung zu einem "Signieren"-Endpunkt eines Servers auf.

- *Signieren & Verschlüsseln*

  Alle Nachrichten werden signiert und verschlüsselt. Dadurch lässt sich die Integrität der empfangenen Nachrichten überprüfen. Manipulationen werden erkannt. Aufgrund der Verschlüsselung kann kein Angreifer den Inhalt der Nachricht lesen. Für den Einsatz dieser Sicherheitsrichtlinien bauen Sie eine Verbindung zu einem "Signieren & Verschlüsseln"-Endpunkt eines Servers auf.

  Die Sicherheitsrichtlinien sind zusätzlich nach den verwendeten Algorithmen benannt. Beispiel: "Basic256Sha256 - Signieren & Verschlüsseln" bedeutet: Gesicherter Endpoint, unterstützt eine Reihe von Algorithmen für 256-Bit-Hashing und 256-Bit-Verschlüsselung.

Bitte beachten Sie, dass die Verschlüsselung der Kommunikation sich auf die Rechenleistung der CPU und damit auf die Reaktionszeit des Gesamtsystems auswirken kann!

6.3 *OPC UA*-Funktionalität aktivieren

Vorgehensweise

Damit Ihre CPU ein *OPC UA*-Projekt verarbeiten kann, müssen Sie die *OPC UA*-Funktionalität aktivieren.

1. Stecken Sie in Ihre CPU eine Speicherkarte (VSD, VSC) von Yaskawa. Bitte beachten Sie, dass Sie immer eine zu ihrer CPU passende VSC-Karte verwenden. *"Einsatz Speichermedien - VSD, VSC"...Seite 117*
2. Schalten Sie die CPU ein und führen Sie zur Aktivierung der *OPC UA*-Funktionalität *Urlöschen* durch.

   ➥ Solange die Speicherkarte gesteckt ist, bleibt die *OPC UA*-Funktionalität auch nach einem Power-Cycle aktiviert. Beim Projekttransfer aus dem *OPC UA Configurator* wird das *OPC UA*-Projekt immer automatisch auf die gesteckte Speicherkarte übertragen.

Bitte beachten Sie, dass sobald Sie die OPC UA-Funktionalität auf Ihrer CPU aktiviert haben, die Speicherkarte gesteckt bleiben muss. Ansonsten leuchtet die SF-LED und nach 72 Stunden wird die OPC UA-Funktionalität deaktiviert. Solange eine aktivierte Speicherkarte nicht gesteckt ist, leuchtet die SF-LED und der "TrialTime"-Timer zählt von 72 Stunden herab auf 0. Danach wird die OPC UA-Funktionalität deaktiviert. Durch Stecken der Speicherkarte erlischt die LED und die CPU läuft wieder ohne Einschränkungen.

Bitte beachten Sie, dass der Einsatz eines OPC UA-Projekts, abhängig vom Umfang des OPC UA-Projekts und des SPS-Projekts, die Performance und somit die Reaktionszeit Ihrer Applikation beeinflussen kann.

6.4 Einsatz im *SPEED7 Studio*

Voraussetzung

- *SPEED7 Studio* ab Version V1.8.6
  - Die Funktionalität für die *OPC UA*-Konfiguration ist im *SPEED7 Studio* integriert. Näheres hierzu finden Sie in der zugehörigen Onlinehilfe.

6.5 Einsatz im Siemens SIMATIC Manager

6.5.1 Voraussetzung

Siemens SIMATIC Manager ab Version V5.5 und *SPEED7 Studio* ab V1.8.6

- Die *OPC UA*-Konfiguration erfolgt über den externen *OPC UA Configurator*.
- Der *OPC UA Configurator* ist das *SPEED7 Studio* reduziert auf *OPC UA*-Funktionalität.
- Der *OPC UA Configurator* ist mittels des *SPEED7 Tools Integration* im Siemens SIMATIC Manager zu registrieren.
- Der *OPC UA Configurator* ist nach der Projekterstellung und Online-Projektierung aus dem Siemens SIMATIC Manager aufzurufen.
- Der *OPC UA Configurator* übernimmt automatisch die Daten für die *OPC UA*-Konfiguration aus den Projektdaten des Siemens SIMATIC Manager.
- Die *OPC UA*-Konfiguration wird online aus dem *OPC UA Configurator* übertragen. Für die Kommmunikation verwendet der *OPC UA Configurator* die IP-Adress-Daten aus den Projektdaten des Siemens SIMATIC Manager.

Bitte beachten Sie, dass ausschließlich die Objekte der Sprachen KOP, FUP und AWL in den OPC UA Configurator übernommen werden können.

6.5.2 Installation *OPC UA Configurator*

Vorgehensweise

SPEED7 Studio installieren und aktivieren

Der *OPC UA Configurator* ist Bestandteil des *SPEED7 Studio*. Mit dem *SPEED7 Tools Integration*, welches bei der Installation des *SPEED7 Studio* mit installiert wird, ist der *OPC UA Configurator* im Siemens SIMATIC Manager als externes Tool zu registrieren.

1. Die aktuellste Version des *SPEED7 Studio* finden Sie im *"Download Center"* von www.yaskawa.eu.com. Zur Installation doppelklicken Sie auf das Installationsprogramm und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

   Die Verwendung von SPEED7 Studio setzt voraus, dass Sie mit der Lizenzvereinbarung einverstanden sind. Während der Installation müssen Sie dies bestätigen.

   Zum Betrieb von *SPEED7 Studio* sind weitere Komponenten erforderlich. Wenn die folgenden Programme nicht bereits auf Ihrem PC vorhanden sind, werden sie automatisch installiert:

   - Microsoft .NET Framework 4.52
   - Microsoft SQL Server© 2014 SP1
   - WinPcap

2. Sie können eine 30-Tage-Demoversion nutzen oder eine Lizenz aktivieren.

   Um *SPEED7 Studio* ohne Einschränkungen verwenden zu können, benötigen Sie eine Lizenz, die Sie von Ihrer Landesvertretung von Yaskawa erhalten.

   Wenn der PC, auf dem Sie *SPEED7 Studio* verwenden möchten, mit dem Internet verbunden ist, können Sie die Lizenz online aktivieren. Sofern keine Lizenz aktiviert ist, öffnet sich bei jedem neuen Start von *SPEED7 Studio* das Dialogfenster zum Aktivieren der Lizenz.

   Klicken Sie auf *"Ja"*.

   ➥ Das Dialogfenster *"Produktaktivierung"* öffnet sich.

3. Geben Sie in das Eingabefeld *"Lizenzschlüssel"* die Seriennummer ein, die Sie mit der Bestellung von *SPEED7 Studio* erhalten haben.
4. Geben Sie in das Eingabefeld *"Ihr Name"* Ihren Namen ein.
5. Wenn Sie in das Eingabefeld *"E-Mail-Adresse"* Ihre E-Mail-Adresse eingeben, erhalten Sie eine E-Mail-Bestätigung der Produktaktivierung.
6. Klicken Sie auf *"Aktivieren"*.

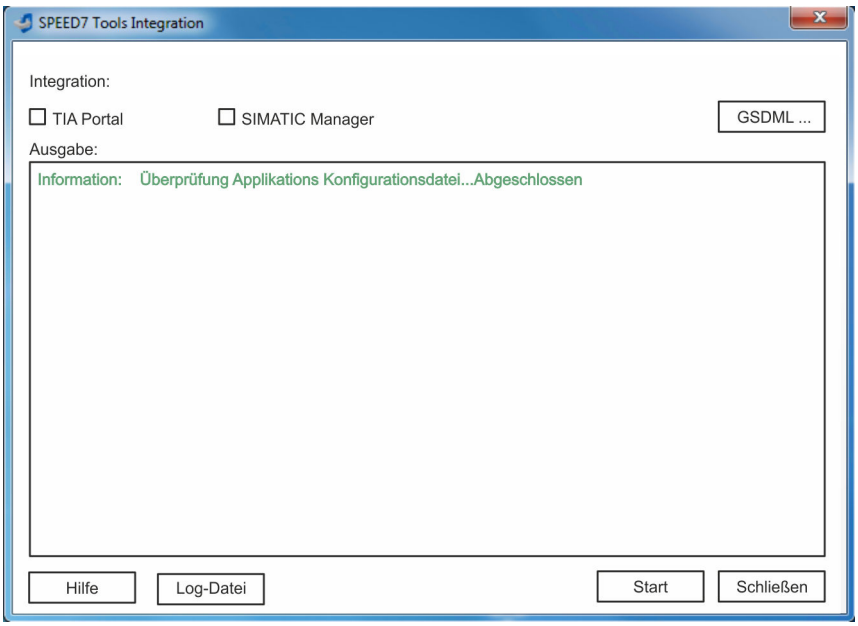
   ➥ Die Lizenz wird aktiviert und *SPEED7 Studio* gestartet.

SPEED7 Studio als *OPC UA Configurator* im Siemens SIMATIC Manager registrieren

Bei der Installation des *SPEED7 Studio* wird das *SPEED7 Tools Integration* im Windows-Start-Menü abgelegt.

1. Zum Starten des *SPEED7 Tools Integration* klicken Sie im Windows-Start-Menü auf *"VIPA ... → SPEED7 Tools Integration"*.

   ➥ Damit *SPEED7 Tools Integration* starten kann, müssen Sie die Sicherheitsabfrage, zur Datenänderung an Ihrem Computer mit *"Ja"* beantworten. Danach wird *SPEED7 Tools Integration* gestartet.



2. Klicken Sie auf *"GSDML ..."*.
3. Navigieren Sie zur GSDML-Datei Ihrer CPU, welche Sie auch bei Ihrer Konfiguration im Siemens *"SIMATIC Manager"* verwenden. Selektieren Sie diese und klicken Sie auf *"Übernehmen"*. Sie können auch mehrere GSDML-Dateien selektieren und übernehmen.

   ➥ Die identifizierten GSDML-Dateien werden aufgelistet und die Selektion für die Projektiertools freigegeben.
4. Selektieren Sie im Siemens *"SIMATIC Manager"*, in welchem das *SPEED7 Studio* als *OPC UA Configurator* registriert werden soll.
5. Klicken Sie auf *"Start"*.

   ➥
   - In die Windows-Registrierung wird das *SPEED7 Studio* als *OPC UA Configurator* eingetragen.
   - Im Siemens SIMATIC Manager wird der *OPC UA Configurator* als extern aufrufbares Programm eingetragen.
   - Alle Änderungen werden in einer Log-Datei festgehalten, welche Sie sich über *"Log-Datei"* ausgeben lassen können.

6. Mit *"Schließen"* wird *SPEED7 Tools Integration* beendet.

   ➡ Beim nächsten Start können Sie aus dem Siemens Hardware-Konfigurator das *SPEED7 Studio* als *OPC UA Configurator* in auf *OPC UA*-Konfiguration eingeschränkter Funktionalität aufrufen. Näheres zum Einsatz finden Sie in der Onlinehilfe zum *OPC UA Configurator*.

6.5.3 Schritte der *OPC UA*-Konfiguration

Schritte der Konfiguration

Bei Einsatz des Siemens SIMATIC Manager erfolgt die *OPC UA*-Konfiguration nach folgenden Schritten:

1. Erstellen Sie Ihr Projekt im Siemens SIMATIC Manager mit der entsprechenden Hardware-Konfiguration.*"Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 76*
2. Projektieren Sie die entsprechende Ethernet-Verbindung für die PG/OP-Kommunikation und stellen Sie eine Online-Verbindung her.*"Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal"...Seite 79*
3. Speichern übersetzen und übertragen Sie Ihr Projekt.*"Projekt transferieren"...Seite 97*
4. Rufen Sie aus dem Siemens SIMATIC Manager den externen *OPC UA Configurator* auf. Klicken Sie hierzu im Hardware-Konfigurator auf die CPU und wählen Sie *"Device Tool starten → VIPA Framework → OPC UA Configurator"*.
5. Stimmen Sie dem Start eines externen Programms mit [JA] zu.

   HINWEIS

   Datenaustausch zwischen Plattformen unterschiedlicher Hersteller

   Wenn Sie das Öffnen zulassen, erlauben Sie, dass der *OPC UA Configurator* auf Ihre Projektdaten im Siemens SIMATIC Manager zugreifen darf.

   – Achten Sie darauf, dass die erforderlichen Sicherheitsrichtlinien eingehalten werden.

   ➡ Der *OPC UA Configurator* wird gestartet. Für die *OPC UA*-Konfiguration werden die Daten aus dem Projekt des Siemens SIMATIC Manager übernommen und in der Tabelle für die *OPC UA*-Konfiguration aufgelistet.

   Bitte beachten Sie, dass ausschließlich die Objekte der Sprachen KOP, FUP und AWL in den OPC UA Configurator übernommen werden können.

6. Konfigurieren Sie den *OPC UA*-Server und die Daten für die *OPC UA*-Kommunikation.
7. Wechseln Sie im *OPC UA Configurator* in den Online-Dialog und übertragen Sie die *OPC UA*-Konfiguration. Für die Kommmunikation werden die IP-Adress-Daten aus dem Projekt des Siemens SIMATIC Manager übernommen.

   ➡ Die *OPC UA*-Konfiguration ist jetzt abgeschlossen. Zur Kontrolle finden Sie auf der Geräte-Webseite unter *"OPC UA"* Informationen zu Ihrer OPC UA-Konfiguration. *"Reiter: "OPC UA""...Seite 104*

6.6 Einsatz im Siemens TIA Portal

6.6.1 Voraussetzung

Siemens TIA Portal ab Version V15.0 und *SPEED7 Studio* ab V1.8.6

- Die *OPC UA*-Konfiguration erfolgt über den externen *OPC UA Configurator*.
- Der *OPC UA Configurator* ist das *SPEED7 Studio* reduziert auf *OPC UA*-Funktionalität.
- Der *OPC UA Configurator* ist mittels des *SPEED7 Tools Integration* im Siemens TIA Portal zu registrieren.
- Der *OPC UA Configurator* ist nach der Projekterstellung und Online-Projektierung aus dem Siemens TIA Portal aufzurufen.
- Der *OPC UA Configurator* übernimmt automatisch die Daten für die *OPC UA*-Konfiguration aus den Projektdaten des Siemens TIA Portal.
- Die *OPC UA*-Konfiguration wird online aus dem *OPC UA Configurator* übertragen. Für die Kommmunikation verwendet der *OPC UA Configurator* die IP-Adress-Daten aus den Projektdaten des Siemens TIA Portal.

Bitte beachten Sie, dass ausschließlich die Objekte der Sprachen KOP, FUP und AWL in den OPC UA Configurator übernommen werden können.

6.6.2 Installation *OPC UA Configurator*

Vorgehensweise

SPEED7 Studio installieren und aktivieren

Der *OPC UA Configurator* ist Bestandteil des *SPEED7 Studio*. Mit dem *SPEED7 Tools Integration*, welches bei der Installation des *SPEED7 Studio* mit installiert wird, ist der *OPC UA Configurator* im Siemens TIA Portal als externes Tool zu registrieren.

1. Die aktuellste Version des *SPEED7 Studio* finden Sie im *"Download Center"* von www.yaskawa.eu.com. Zur Installation doppelklicken Sie auf das Installationsprogramm und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

   Die Verwendung von SPEED7 Studio setzt voraus, dass Sie mit der Lizenzvereinbarung einverstanden sind. Während der Installation müssen Sie dies bestätigen.

   Zum Betrieb von *SPEED7 Studio* sind weitere Komponenten erforderlich. Wenn die folgenden Programme nicht bereits auf Ihrem PC vorhanden sind, werden sie automatisch installiert:

   - Microsoft .NET Framework 4.52
   - Microsoft SQL Server© 2014 SP1
   - WinPcap

2. Sie können eine 30-Tage-Demoversion nutzen oder eine Lizenz aktivieren.

   Um *SPEED7 Studio* ohne Einschränkungen verwenden zu können, benötigen Sie eine Lizenz, die Sie von Ihrer Landesvertretung von Yaskawa erhalten.

   Wenn der PC, auf dem Sie *SPEED7 Studio* verwenden möchten, mit dem Internet verbunden ist, können Sie die Lizenz online aktivieren. Sofern keine Lizenz aktiviert ist, öffnet sich bei jedem neuen Start von *SPEED7 Studio* das Dialogfenster zum Aktivieren der Lizenz.

   Klicken Sie auf *"Ja"*.

   ➥ Das Dialogfenster *"Produktaktivierung"* öffnet sich.

3. Geben Sie in das Eingabefeld *"Lizenzschlüssel"* die Seriennummer ein, die Sie mit der Bestellung von *SPEED7 Studio* erhalten haben.
4. Geben Sie in das Eingabefeld *"Ihr Name"* Ihren Namen ein.
5. Wenn Sie in das Eingabefeld *"E-Mail-Adresse"* Ihre E-Mail-Adresse eingeben, erhalten Sie eine E-Mail-Bestätigung der Produktaktivierung.
6. Klicken Sie auf *"Aktivieren"*.

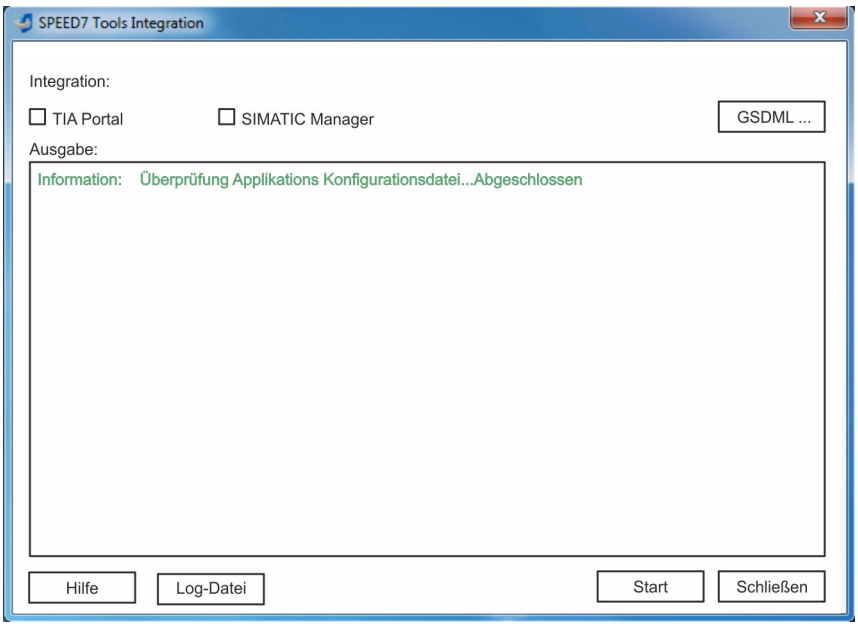
   ➥ Die Lizenz wird aktiviert und *SPEED7 Studio* gestartet.

SPEED7 Studio als *OPC UA Configurator* im Siemens TIA Portal registrieren

Bei der Installation des *SPEED7 Studio* wird das *SPEED7 Tools Integration* im Windows-Start-Menü abgelegt.

1. Zum Starten des *SPEED7 Tools Integration* klicken Sie im Windows-Start-Menü auf *"VIPA ... → SPEED7 Tools Integration"*.

   ➥ Damit *SPEED7 Tools Integration* starten kann, müssen Sie die Sicherheitsabfrage, zur Datenänderung an Ihrem Computer mit *"Ja"* beantworten. Danach wird *SPEED7 Tools Integration* gestartet.



2. Klicken Sie auf *"GSDML ..."*.
3. Navigieren Sie zur GSDML-Datei Ihrer CPU, welche Sie auch bei Ihrer Konfiguration im Siemens *"TIA Portal"* verwenden. Selektieren Sie diese und klicken Sie auf *"Übernehmen"*. Sie können auch mehrere GSDML-Dateien selektieren und übernehmen.

   ➥ Die identifizierten GSDML-Dateien werden aufgelistet und die Selektion für die Projektiertools freigegeben.
4. Selektieren Sie *"TIA Portal"*, in welchem das *SPEED7 Studio* als *OPC UA Configurator* registriert werden soll.
5. Klicken Sie auf *"Start"*.

   ➥
   - In die Windows-Registrierung wird das *SPEED7 Studio* als *OPC UA Configurator* eingetragen.
   - Im Siemens TIA Portal wird der *OPC UA Configurator* als extern aufrufbares Programm eingetragen.
   - Der aktuelle Windows-Benutzer wird im Siemens TIA Portal in die Benutzer-Gruppe *Siemens TIA Openness* eingetragen.
   - Alle Änderungen werden in einer Log-Datei festgehalten, welche Sie sich über *"Log-Datei"* ausgeben lassen können.

6. Mit *"Schließen"* wird *SPEED7 Tools Integration* beendet.

   ➡ Beim nächsten Start können Sie aus dem Siemens TIA Portal das *SPEED7 Studio* als *OPC UA Configurator* in auf *OPC UA*-Konfiguration eingeschränkter Funktionalität aufrufen. Näheres zum Einsatz finden Sie in der Onlinehilfe zum *OPC UA Configurator*.

6.6.3 Schritte der *OPC UA*-Konfiguration

Schritte der Konfiguration

Bei Einsatz des Siemens TIA Portal erfolgt die *OPC UA*-Konfiguration nach folgenden Schritten:

1. Erstellen Sie Ihr Projekt im Siemens TIA Portal mit der entsprechenden Hardware-Konfiguration.*"TIA Portal - Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 309*
2. Projektieren Sie die entsprechende Ethernet-Verbindung für die PG/OP-Kommunikation und stellen Sie eine Online-Verbindung her.*"TIA Portal - Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal"...Seite 311*
3. Speichern übersetzen und übertragen Sie Ihr Projekt.*"TIA Portal - Projekt transferieren"...Seite 334*
4. Rufen Sie aus dem Siemens TIA Portal den externen *OPC UA Configurator* auf. Klicken Sie hierzu unter *"Geräte und Netze"* auf die CPU und wählen Sie *"Device Tool starten"*.

   ➡ Ein Dialogfenster öffnet sich. Wählen Sie darin *"OPC UA Configurator"* und klicken Sie auf [Start].
5. Ignorieren Sie die Abfrage *"Schnittstelle einstellen"* mit [OK]

   ➡ Der *OPC UA Configurator* wird gestartet.
6. Sofern noch nicht bestätigt erhalten Sie jetzt eine Zugriffsabfrage im TIA Portal.

   Bitte beachten Sie, dass softwarebedingt die Zugriffsabfrage nicht im Vordergrund erscheint. Für die Anzeige der Zugriffsabfrage müssen Sie wieder das Siemens TIA Portal in den Vordergrund bringen. Nach der Auswahl des Zugriffs müssen Sie wieder den "OPC UA Configurator" in den Vordergrund bringen.

   Für den Zugriff haben Sie folgende Auswahl:

   - *"Nein"*: Zugriff verweigern - der *OPC UA Configurator* wird nicht gestartet.
   - *"Ja"*: Der Zugriff wird einmalig zugelassen und der *OPC UA Configurator* gestartet.
   - *"Ja, alle"*: Der Zugriff wird zugelassen und der *OPC UA Configurator* gestartet. Beim nächsten Aufruf wird die Zugriffsabfrage nicht mehr angezeigt.

Erlauben Sie den Zugriff mit *"Ja"* bzw. *"Ja, alle"*.

➡

HINWEIS

Datenaustausch zwischen Plattformen unterschiedlicher Hersteller

Wenn Sie den Zugriff zulassen, erlauben Sie, dass der *OPC UA Configurator* auf Ihre Projektdaten im Siemens TIA Portal zugreifen darf.

- Achten Sie darauf, dass die erforderlichen Sicherheitsrichtlinien eingehalten werden.

Für die *OPC UA*-Konfiguration werden die Daten aus dem Projekt des Siemens TIA Portal übernommen und in der Tabelle für die *OPC UA*-Konfiguration aufgelistet.

Bitte beachten Sie, dass ausschließlich die Objekte der Sprachen KOP, FUP und AWL in den OPC UA Configurator übernommen werden können.

7. Konfigurieren Sie den *OPC UA*-Server und die Daten für die *OPC UA*-Kommunikation.
8. Wechseln Sie im *OPC UA Configurator* in den Online-Dialog und übertragen Sie die *OPC UA*-Konfiguration. Für die Kommmunikation werden die IP-Adress-Daten aus dem Projekt des Siemens TIA Portal übernommen.

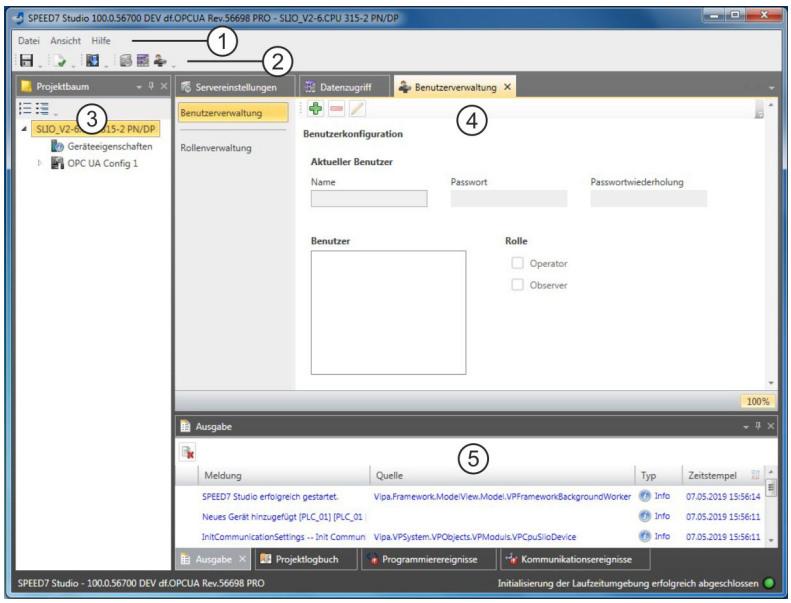
   ➡ Die *OPC UA*-Konfiguration ist jetzt abgeschlossen. Zur Kontrolle finden Sie auf der Geräte-Webseite unter *"OPC UA"* Informationen zu Ihrer *OPC UA*-Konfiguration. *"Reiter: "OPC UA""...Seite 104*

Mit den CMD-Autobefehlen OPCUA_PGOP_ENABLE und OPCUA_PGOP_DISABLE können Sie OPC UA freigeben bzw. sperren. Nach einem Power-Cycle oder dem Laden einer Hardware-Konfiguration bleiben die Einstellungen erhalten. Beim Rücksetzen auf Werkseinstellung oder Urlöschen wird das OPC UA-Projekt auf den Defaultwert "freigegeben" gesetzt. *"CMD - Autobefehle"...Seite 120*

6.7 Einsatz *OPC UA Configurator*

6.7.1 *OPC UA Configurator*

Die Benutzeroberfläche des *OPC UA Configurator* unterteilt sich in folgende Bereiche:



1 Menüleiste
2 Symbolleiste
3 Projektbaum
4 Arbeitsbereich
5 Ausgabebereich

Menüleiste

In der Menüleiste finden Sie einige allgemeine Befehle zum *OPC UA Configurator*. Weitere Befehle sind über Kontextmenüs mit der rechten Maustaste aufrufbar, z.B. Funktionen zu einem Objekt im Projektbaum.

Symbolleiste

OPC UA-Konfiguration speichern

OPC UA-Konfiguration übersetzen (kompilieren)

OPC UA-Konfiguration in die Steuerung übertragen

Projektbaum

Über den *Projektbaum* haben Sie Zugriff auf die *"Geräteeigenschaften"* und auf folgende Bereiche der *"OPC UA-Konfiguration"*:

- Servereinstellung
- Datenzugriff
- Benutzerverwaltung

Arbeitsbereich

Im *Arbeitsbereich* können Sie die Einstellungen in folgenden Bereichen der *OPC UA*-Konfiguration bearbeiten:

- Geräteeigenschaften - Allgemein
  - Informationen über die CPU wie z.B. Gerätename, Bezeichnung und Firmware-Stand.
- Geräteeigenschaften - Kommunikation
  - Konfiguration der Schnittstelle für den Datenaustausch.
  - Die IP-Adress-Daten werden beim Aufruf des *OPC UA Configurator* automatisch aus dem Projekt übernommen und können hier eingesehen werden.
- Geräteeigenschaften - Server Konfiguration
  - Verwaltung und Schnittstellenzuordnung der *OPC UA*-Server im *Projektbaum*
- Servereinstellung - Verbindung
  - Legitimation des Benutzers für den Zugriff auf den *OPC UA*-Server.
  - Port für die Kommunikation.
  - Sicherheitsrichtlinie für die Verschlüsselung und entsprechende Ausnahmen.
- Servereinstellung - Zertifikat
  - X.509-Zertifikat nach ITU-T-Standard erstellen, anzeigen, importieren oder exportieren.
  - Durch neu Erstellen bzw. Importieren wird ein bestehendes Zertifikat ersetzt.
- Datenzugriff
  - Auswahl der Variablen, auf welche über *OPC UA* zugegriffen werden kann.
  - Filtermöglichkeit zur Eingrenzung der Auswahl.
- Benutzerverwaltung
  - Erstellung einer Benutzerliste mit Passwort- und Rollenvergabe.

Ausgabebereich

Im Ausgabebereich werden Informationen zu ausgeführten Aktivitäten und Hintergrundoperationen angezeigt.

6.7.2 Projektbaum

Über den Projektbaum können Sie die *OPC UA*-Konfigurationen bearbeiten. Der Projektbaum enthält die *OPC UA*-Konfigurationen, die Sie angelegt haben. Sie können maximal zwei *OPC UA*-Konfigurationen erstellen: Eine Konfiguration für die CPU und eine Konfiguration für den CP (falls vorhanden).

Projektbaum anzeigen

Wenn der Projektbaum nicht angezeigt wird, wählen Sie *"Ansicht → Projektbaum"* oder drücken Sie *[Strg]+[Umsch]+[P]*.

Objekte ein-/ausblenden

Die Objekte im Projektbaum sind in einer Baumstruktur angeordnet. Sie können Objekte ein- oder ausblenden:

Alle Objekte ausblenden (*"Projekt → Projektbaum reduzieren"*)

Alle Objekte einblenden (*"Projekt → Projektbaum erweitern"*)

Untergeordnete Objekte verbergen/Ordner schließen

Untergeordnete Objekte anzeigen/Ordner öffnen

Einstellungen und *OPC UA*-Konfiguration bearbeiten

Geräteeigenschaften	
Geräteeigenschaften	■ Gerätename und Kommentar bearbeiten *"Allgemeine Geräteeigenschaften"...Seite 202* ■ Kommunikationseinstellungen vornehmen *"Kommunikationseinstellungen"...Seite 203* ■ *OPC UA*-Konfiguration erstellen *"Server-Konfiguration"...Seite 204*
OPC UA	
Servereinstellungen	*"Servereinstellungen - Verbindung"...Seite 204* *"Servereinstellungen - Zertifikat"...Seite 206*
Datenzugriff	*"Datenzugriff"...Seite 207*
Benutzerverwaltung	*"Benutzerverwaltung"...Seite 208* *"Rollenverwaltung"...Seite 209*

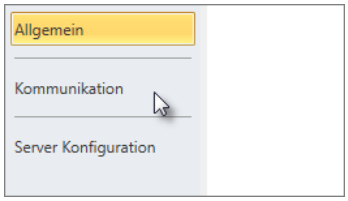
6.7.3 Geräteeigenschaften

6.7.3.1 Übersicht

Hier können Sie den Gerätenamen und den Kommentar bearbeiten, die Kommunikationseinstellungen vornehmen sowie die *OPC UA*-Konfiguration erstellen.

→ Klicken Sie im Projektbaum auf *"Geräteeigenschaften"*.

➡ Der Editor der *"Geräteeigenschaften"* öffnet sich.



Der Editor *"Geräteeigenschaften"* ist in mehrere Bereiche unterteilt:

- *"Allgemeine Geräteeigenschaften"...Seite 202*
- *"Kommunikationseinstellungen"...Seite 203*
- *"Server-Konfiguration"...Seite 204*

6.7.3.2 Allgemeine Geräteeigenschaften

Um die Geräteeigenschaften anzuzeigen oder zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie im Projektbaum auf *"Geräteeigenschaften"*.

   ➡ Der Editor der *"Geräteeigenschaften"* öffnet sich.

2. Wählen Sie den Bereich *"Allgemein"*.

"Gerätetyp" - Bezeichnung der CPU

"Firmware" - Firmware-Version der CPU

"Name" - Gerätename: Dieser Name wird im Projektbaum angezeigt.

"Autor" - Name des Bearbeiters, der das Gerät angelegt hat

"Kommentar" - Beliebiger Kommentar, z.B. Anmerkung oder Erklärung

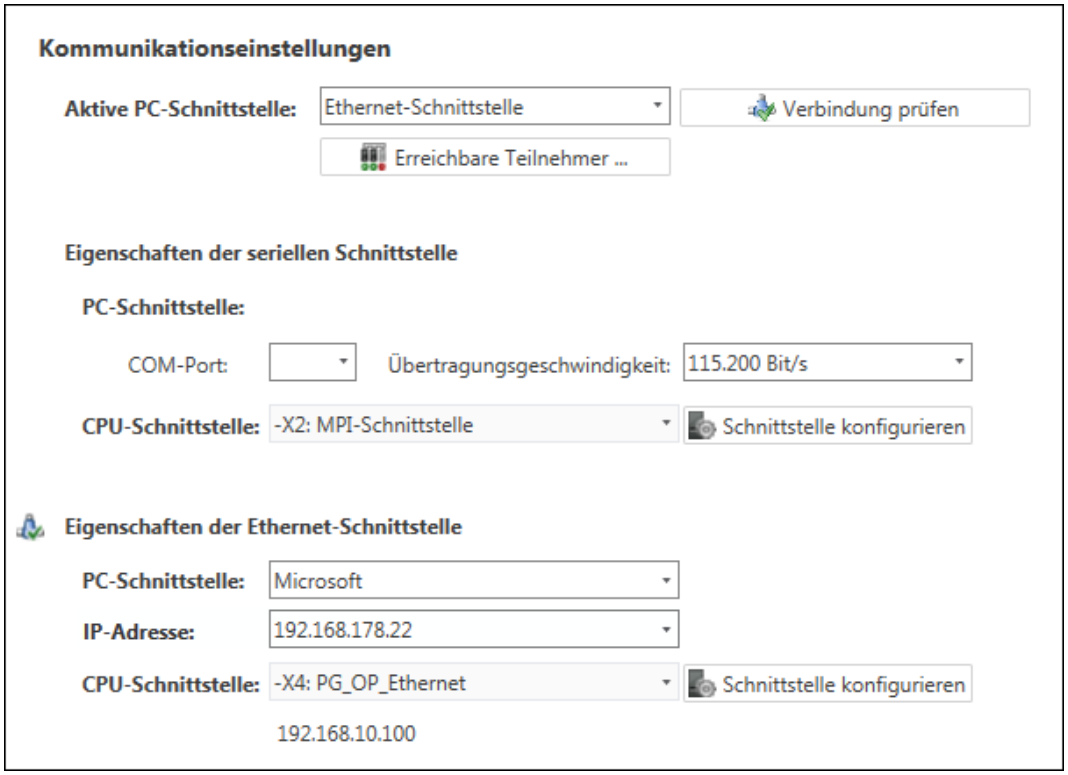
→ Klicken Sie in das Eingabefeld und geben Sie einen beliebigen Kommentar, z.B. eine Anmerkung oder Erklärung ein. Mit der Taste *[Enter]* können Sie eine neue Zeile in das Eingabefeld einfügen.

6.7.3.3 Kommunikationseinstellungen

Mit den Kommunikationseinstellungen konfigurieren Sie die Schnittstelle zu Ihrer Zielstation. Da für die *OPC UA*-Konfiguration die IP-Adress-Parameter aus dem Projekt übernommen werden, müssen Sie hier lediglich die Schnittstelle einstellen, über welche Sie mit der Zielstation verbunden sind.

Geräteeigenschaften

1. Klicken Sie im Projektbaum auf *"Geräteeigenschaften"*.
   ➡ Der Editor der *"Geräteeigenschaften"* öffnet sich.
2. Wählen Sie den Bereich *"Kommunikationseinstellungen"*.



Ethernet-Schnittstelle einstellen

1. *"Aktive PC-Schnittstelle"*: Wählen Sie *"Ethernet-Schnittstelle"*.
2. *"PC-Schnittstelle"*: Wählen Sie aus der Liste den Netzwerkadapter für die Kommunikationsverbindung.
   ➡ Wenn im Netzwerkadapter bereits eine IP-Adresse eingestellt ist, wird diese im Auswahlfeld *"IP-Adresse"* angezeigt. Wählen Sie bei Bedarf eine andere IP-Adresse aus.
3. *"CPU-Schnittstelle"*: Wählen Sie aus der Liste die gewünschte Schnittstelle der Steuerung.
   ➡ Da die IP-Adresse aus dem Projekt übernommen wird, wird diese unter dem Eingabefeld angezeigt.
4. Um weitere Einstellungen der Schnittstelle vorzunehmen, klicken Sie auf *"Schnittstelle konfigurieren"*.
   ➡ Das Dialogfenster *"Eigenschaften der Schnittstelle"* öffnet sich.
5. Um zu überprüfen, ob mit den gewählten Kommunikationseinstellungen eine Verbindung zwischen Programmiergerät und Steuerung zustande kommt, klicken Sie auf *"Verbindung prüfen"*.
   ➡ In der Statuszeile wird angezeigt, ob der Verbindungsaufbau erfolgreich verlaufen ist.

6. Um zu überprüfen, ob die richtige Steuerung mit Ihrem Programmiergerät verbunden ist, können Sie Informationen über die angeschlossene Steuerung abrufen. Klicken Sie hierzu auf *"Erreichbare Teilnehmer"*.

   ➡ Das Dialogfenster *"Erreichbare Teilnehmer ermitteln"* öffnet sich.

6.7.3.4 Server-Konfiguration

Hier können Sie die *OPC UA*-Konfigurationen erstellen.

1. Klicken Sie im Projektbaum auf *"Geräteeigenschaften"*.

   ➡ Der Editor der *"Geräteeigenschaften"* öffnet sich.

2. Wählen Sie den Bereich *"Server-Konfiguration"*.

Konfiguration erstellen

Sie können maximal zwei *OPC UA*-Konfigurationen erstellen: Eine Konfiguration für die CPU und eine Konfiguration für den CP (falls vorhanden).

1. Wählen Sie im Auswahlfeld *"OPC UA Configuration"* und klicken Sie auf *"Add Server"*.

   ➡ Eine neue *OPC UA*-Konfiguration wird erstellt und im Projektbaum angezeigt.

2. Klicken Sie in das Auswahlfeld *"Aktiver Server CP"* oder *"Aktiver Server CPU"* und wählen Sie, welche Konfiguration zugeordnet werden soll. Mit der Auswahl *"Keine"* bleibt die Konfiguration im Projekt gespeichert. Sie wird jedoch nicht in das Gerät übertragen.

Um die beiden Konfigurationen für CP und CPU zu tauschen, klicken Sie auf die Schaltfläche .

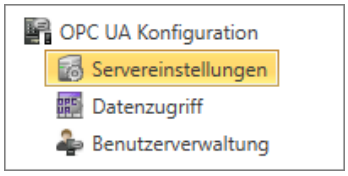
Sie können maximal zwei *OPC UA*-Konfigurationen erstellen.

Server entfernen

1. Klicken Sie im Projektbaum mit der rechten Maustaste auf die *OPC UA*-Konfiguration und wählen Sie *"OPC UA-Server entfernen"*.

6.7.4 Servereinstellungen - Verbindung

Hier können Sie die Verbindungseinstellungen des *OPC UA*-Servers vornehmen.



1. Klicken Sie im *Projektbaum* unter *"OPC UA-Konfiguration"* auf *"Servereinstellungen"*.

   ➡ Der Editor der *"Servereinstellungen"* öffnet sich.

2. Wählen Sie den Bereich *"Verbindung"*.

Allgemein

Sie können für den *OPC UA*-Server einstellen, wie sich ein Benutzer eines *OPC UA*-Clients für den Zugriff auf den Server legitimieren muss. Wählen Sie mindesten eine der folgenden Login-Methoden aus. Sie können die beiden Login-Methoden auch miteinander kombinieren.

- *"Anonymous-Login aktivieren"*
  - Der *OPC UA*-Server prüft die Berechtigung des *OPC UA*-Clients nicht.
- *"Benutzer-/Passwort-Login aktivieren"*
  - Der *OPC UA*-Server prüft anhand des Benutzernamens und des Passworts, ob der Zugriff des *OPC UA*-Clients berechtigt ist. Dazu wertet der Server die dem Benutzer zugewiesene Rolle aus. *"Rollenverwaltung"...Seite 209*
- *"Veraltete Sicherheitsrichtlinie erlauben"*
  - Erlaubt die Auswahl der beiden veralteten Sicherheitsrichtlinien *"Basic128Rsa15"* und *"Basic256"* (nicht empfohlen).
- *"Applikationsname"*
  - Eindeutige Kennung der Applikation im OPC-Namensraum.

Netzwerk

- *"Endpunkt-Port"*
  - TCP-Port für den binären Datenaustausch (Standard: 4840).

Sicherheit

Aktivieren Sie nur Sicherheitsrichtlinien, die mit dem Schutzkonzept für Ihre Maschine oder Anlage vereinbar sind. Deaktivieren Sie alle anderen Sicherheitsrichtlinien.

- *"Keine"*
  - Ungesicherter Datenverkehr zwischen Server und Client.
- *"Basic128Rsa15"*
  - Gesicherter Datenverkehr, 128-Bit Basic-Verschlüsselung mit Key Wrap-Algorithmus RSA-15, (Option zulassen mit *"Veraltete Sicherheitsrichtlinie erlauben"* siehe oben).
- *"Basic256"*
  - Gesicherter Datenverkehr, 256-Bit Basic-Verschlüsselung (Option zulassen mit *"Veraltete Sicherheitsrichtlinie erlauben"* siehe oben).
- *"Basic256Sha256"*
  - Gesicherter Datenverkehr, 256-Bit Basic-Verschlüsselung mit Hash-Algorithmus SHA-256 (empfohlen).

Verschlüsselung:

- *"Sign"*
  - Endpoint sichert die Integrität der Daten durch Signieren.
- *"SignAndEncrypt"*
  - Endpoint sichert die Integrität und Vertraulichkeit der Daten durch Signieren und Verschlüsseln.
- *"Both"*
  - Der *OPC UA*-Server bietet beide Verschlüsselungsmethoden *"Sign"* und *"SignAndEncrypt"* an. Der *OPC UA*-Client kann eine der beiden Verschlüsselungsmethoden verwenden.

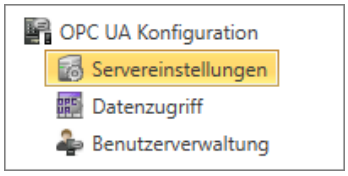
Security Check Overrides

Hier können Sie verschiedene Ausnahmen bei der Sicherheitsprüfung zulassen und somit die Fehlertoleranz erhöhen.

6.7.5 Servereinstellungen - Zertifikat

Eine gesicherte Verbindung zwischen *OPC UA*-Client zum Server kann nur aufgebaut werden, wenn der Server das digitale Zertifikat des Clients als vertrauenswürdig einstuft und akzeptiert. Derzeit akzeptiert der Server jedes gültige Client-Zertifikat. Der Server akzeptiert selbstsignierte Zertifikate. Außerdem überprüft auch der Client das Zertifikat des Servers.

Hier können Sie für den *OPC UA*-Server ein nach ITU-T standardisiertes X.509-Zertifikat neu erstellen, anzeigen, importieren oder exportieren. Das hier angezeigte Zertifikat wird in den *OPC UA*-Server übertragen.



1. Klicken Sie im *Projektbaum* unter *"OPC UA-Konfiguration"* auf *"Servereinstellungen"*.
   ➡ Der Editor der *"Servereinstellungen"* öffnet sich.
2. Wählen Sie den Bereich *"Zertifikat"*.

Im Arbeitsbereich wird das aktuelle X.509-Zertifikat angezeigt. Wenn Sie ein Zertifikat neu erstellen oder importieren, wird das zuvor angezeigte Zertifikat ersetzt.

Symbolleiste

- **Neues Zertifikat erstellen:** Öffnet das Dialogfenster *"Neues Zertifikat erstellen"*
- **Zertifikat anzeigen:** Zeigt Informationen zum aktuellen Zertifikat
- **Zertifikat exportieren:** Öffnet das Dialogfenster *" Zertifikat speichern"*
- **Zertifikat importieren:** Öffnet das Dialogfenster *" Zertifikat öffnen"*

Neues Zertifikat erstellen

1. Klicken Sie auf , um ein neues Zertifikat zu erstellen.
   ➡ Das Dialogfenster *"Neues Zertifikat erstellen"* öffnet sich.
2. Geben Sie die Daten für das Zertifikat ein und klicken sie auf *"OK"*.
   ➡ Das zuvor angezeigte Zertifikat wird durch das neue Zertifikat ersetzt.

Zertifikat anzeigen

- Klicken Sie auf , um Informationen zum aktuellen Zertifikat anzuzeigen.
  ➡ Das Dialogfenster *" Zertifikat"* öffnet sich.

Zertifikat exportieren

Sie können das aktuelle Zertifikat exportieren, um es z.B. auf verschiedenen Computern zu verwenden.

1. Klicken Sie auf .
   ➡ Das Dialogfenster *" Zertifikat speichern"* öffnet sich.
2. Wählen Sie ein Verzeichnis aus und geben Sie einen Dateinamen ein.
3. Klicken Sie auf *"Speichern"*.
   ➡ Das aktuelle Zertifikat wird in der Exportdatei (pfx-Dateiformat) gespeichert.

Zertifikat importieren

Sie können ein Zertifikat importieren, um es z.B. für die aktuelle *OPC UA*-Konfiguration zu verwenden. Für einen erfolgreichen Import muss das Zertifikat folgende Merkmale aufweisen:

- Das Zertifikat muss als PFX-Datei vorliegen.
- Die Felder *"Common Name"* und *"Organization"* müssen ausgefüllt sein.
- Die maximale Schlüsselstärke darf 2048Bit nicht überschreiten.
- Das Zertifikat muss einen gültigen *Private Key* beinhalten.

1. Klicken Sie auf .
   ➡ Das Dialogfenster *" Zertifikat öffnen"* öffnet sich.
2. Wählen Sie das gewünschte Zertifikat aus (pfx-Dateiformat).
3. Klicken Sie auf *"Öffnen"*.
   ➡ Das zuvor angezeigte Zertifikat wird durch das importierte Zertifikat ersetzt.

6.7.6 Datenzugriff

Hier können Sie die zu CPU bzw. CP (falls verfügbar) gehörenden Variablen auswählen, auf die über OPC UA zugegriffen werden kann.

Klicken Sie im *Projektbaum* unter *"OPC UA-Konfiguration"* auf *"Datenzugriff"*.
➡ Der Editor für die Einstellungen zum *"Datenzugriff"* öffnet sich.

Symbolleiste

Variablen aktualisieren: Geänderte Filtereinstellungen in die Ergebnistabelle übernehmen.

Filtereinstellungen

Hier können Sie die Operanden- und Adressbereiche auswählen, die in der Ergebnistabelle angezeigt werden.

1. Aktivieren Sie *"Alle Operandenbereiche"* oder einzelne Operandenbereiche, die in der Ergebnistabelle angezeigt werden sollen.
2. Um die Adressen eines Operandenbereichs einzugrenzen, geben Sie in den beiden benachbarten Feldern die Anfangs- und End-Byteadresse an, z.B. 0 bis 1000.
3. Klicken Sie auf oder aktivieren Sie *"Filteränderungen sofort anwenden"*.
   ➡ Die Ergebnistabelle wird mit den Filtereinstellungen aktualisiert.

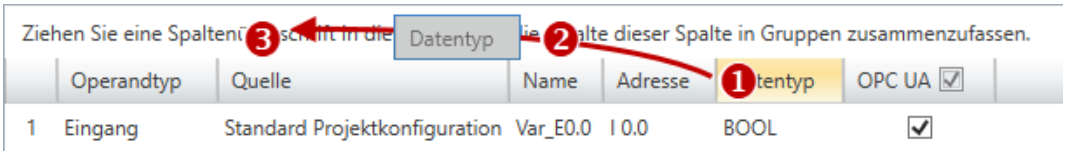
Ergebnis

Wählen Sie in der Ergebnistabelle die Variablen aus, die in der *OPC UA*-Konfiguration verwendet werden sollen. Auf diese Variablen dürfen *OPC UA*-Clients zugreifen.

Aktivieren Sie *"OPC UA"* der gewünschten Variablen.

Operanden gruppieren

Zur besseren Übersicht können Sie die Tabelleneinträge nach Gruppen sortieren.



(1) Spalte auswählen (linke Maustaste halten)
(2) Spalte ziehen
(3) Spalte im Feld ablegen (Maustaste loslassen)

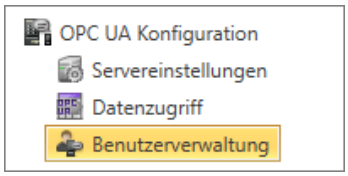
1. Ziehen Sie die gewünschte Spaltenüberschrift in das Feld über der Tabelle.
   ➡ Der Inhalt der Spalte wird in einer Gruppe zusammengefasst. Zu jeder Gruppe wird die Anzahl der Zeilen angezeigt.
2. Klicken Sie auf ▸, um die Gruppe zu öffnen. Klicken Sie auf ▾, um die Gruppe zu schließen.

Sie können die Schritte 1 bis 2 wiederholen, um die Gruppe in weitere Untergruppen zu gliedern.

Um eine Gruppierung aufzuheben, klicken Sie auf das Schließen-Symbol rechts neben dem Gruppen-Namen.

6.7.7 Benutzerverwaltung

Mit der Benutzerverwaltung können Sie eine Benutzerliste anlegen. Für jeden Benutzer können ein Passwort und eine Rolle festgelegt werden.



1. Klicken Sie im *Projektbaum* unter *"OPC UA-Konfiguration"* auf *"Benutzerverwaltung"*.
   ➡ Der Editor für die *"Benutzerverwaltung"* öffnet sich.
2. Wählen Sie den Bereich *"Benutzerverwaltung"*.

Symbolleiste

- **Neuen Benutzer hinzufügen:** Eingabemodus für neuen Benutzer
- **Benutzer entfernen:** Löscht den markierten Benutzer
- **Aktuellen Benutzer editieren:** Eingabemodus für markierten Benutzer
- **Eingabe speichern:** Benutzereinstellungen speichern
- **Eingabe abbrechen:** Benutzereinstellungen ohne Speichern abbrechen

Benutzer hinzufügen

1. Klicken Sie auf ✚.
2. Geben Sie den gewünschten Benutzernamen in das Eingabefeld *"Name"* ein.
3. Geben Sie ein Passwort in das Eingabefeld *"Passwort"* ein und wiederholen Sie die Eingabe unter *"Passwortwiederholung"*.
4. Wählen Sie eine Rolle für den Benutzer. Mit dieser Rolle werden die Zugriffsrechte auf den *OPC UA*-Server festgelegt.
5. Klicken Sie auf 💾.
   ➡ Der Benutzer wir in die Benutzerliste eingetragen.

Benutzer bearbeiten

1. Markieren Sie in der Benutzerliste den Benutzer, dessen Daten Sie ändern möchten.
2. Klicken Sie auf ✎.
3. Geben Sie die gewünschten Änderungen ein und klicken Sie auf 💾.

Benutzer entfernen

1. Markieren Sie in der Benutzerliste den Benutzer, den Sie löschen möchten.
2. Klicken Sie auf ▬.
   ➡ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob der Benutzer gelöscht werden soll oder nicht.

6.7.8 Rollenverwaltung

Hier legen Sie die Rollen und Zugriffsrechte fest, die Sie den Benutzern zuweisen können. Wenn Sie die Authentifizierung über Benutzer-/Passwort-Login aktivieren *"Servereinstellungen - Verbindung"...Seite 204*, werden die Zugriffsrechte auf den *OPC UA*-Server anhand des eingeloggten Benutzers und der zugewiesenen Rolle erteilt.

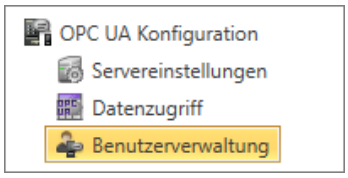
Beispiel:

Rolle: Operator

Benutzername: "Ich Selbst"

Servereinstellung: Benutzer-/Passwort-Login aktiviert

Der Benutzer "Ich Selbst" erhält Schreib- und Leserechte auf den *OPC UA*-Server, wenn er sich mit dem Passwort erfolgreich eingeloggt hat.



1. Klicken Sie im Projektbaum unter *"OPC UA-Konfiguration"* auf *"Benutzerverwaltung"*.

   ➡ Der Editor für die *"Benutzerverwaltung"* öffnet sich.

2. Wählen Sie den Bereich *"Rollenverwaltung"*.

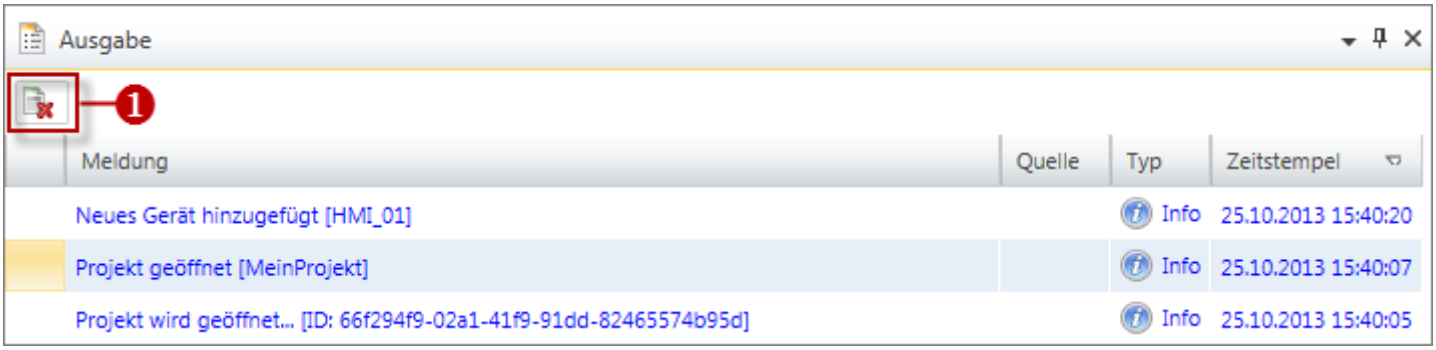
Rollen konfigurieren

Zur Zeit stehen die folgenden beiden Rollen zur Auswahl; weitere Rollen können zur Zeit nicht hinzugefügt werden:

- Operator: Schreib-und Leserechte
- Observer: Nur Leserechte

6.7.9 Ausgabe

Im Fenster *"Ausgabe"* werden Informationen zu ausgeführten Aktivitäten und Hintergrundoperationen angezeigt.



(1) Alle Meldungen im Ausgabefenster löschen

7 Einsatz *WebVisu* - Web-Visualisierung

Bitte beachten Sie, dass der gleichzeitige Einsatz von OPC UA und Web-Visu auf der gleichen Schnittstelle nicht unterstützt wird! Bei dem Versuch diese zu aktivieren, werden beide Server gestoppt und die Diagnosemeldung 0xE989 bzw. 0xE9AB wird ausgegeben.

- Mit einem *WebVisu*-Projekt haben Sie die Möglichkeit eine Web-Visualisierung auf Ihrer CPU zu projektieren.
- Die Projektierung eines *WebVisu*-Projekts ist ausschließlich mit dem *SPEED7 Studio* ab V1.7.0 möglich.
- Da ein *WebVisu*-Projekt nur von Speicherkarte ablauffähig ist, muss in der CPU eine Speicherkarte (VSD, VSC) von Yaskawa gesteckt sein. Bitte beachten Sie, dass Sie immer eine zu ihrer CPU passende VSC-Karte verwenden.*"Einsatz Speichermedien - VSD, VSC"...Seite 117*
- Falls die Speicherkarte kurzzeitig entnommen wird, leuchtet die SF-LED. Hiermit wird angezeigt, dass ein Feature fehlt und die *WebVisu* wird nach 72 Stunden beendet.
- Die *WebVisu*-Funktionalität ist in der CPU zu aktivieren. *"WebVisu-Funktionalität aktivieren"...Seite 213*
- Beim Projekttransfer aus dem *SPEED7 Studio* wird das *WebVisu*-Projekt immer automatisch auf die gesteckte Speicherkarte als TAR-Datei übertragen.
- Der Zugriff auf das *WebVisu*-Projekt der CPU erfolgt über die IP-Adresse des Ethernet-PG/OP-Kanals und dem entsprechend projektierten Port oder über die *Geräte-Webseite* der CPU.
- Mit einem Web-Browser können Sie auf Ihre Web-Visualisierung zugreifen. Web-Browser auf Basis von Windows CE werden aktuell nicht unterstützt.

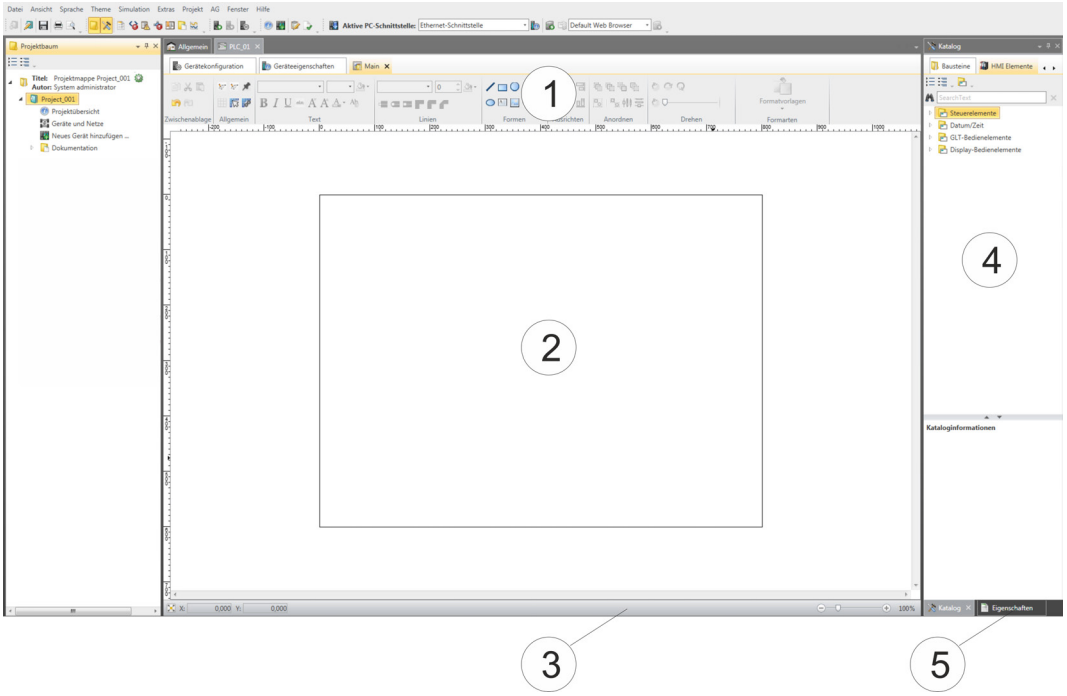
Bitte beachten Sie, dass der Einsatz eines WebVisu-Projekts, abhängig vom Umfang des WebVisu-Projekts und des SPS-Projekts, die Performance und somit die Reaktionszeit Ihrer Applikation beeinflussen kann.

7.1 *WebVisu*-Editor

Nachfolgend wird die Projektierung eines *WebVisu*-Projekts gezeigt. Hier soll lediglich der grundsätzliche Einsatz des *WebVisu*-Editors im *SPEED7 Studio* in Verbindung mit der CPU gezeigt werden. Bitte beachten Sie, dass Softwareänderungen nicht immer berücksichtigt werden können und es so zu Abweichungen zur Beschreibung kommen kann.

Nähere Informationen zum SPEED7 Studio und zum Einsatz des WebVisu-Editors finden Sie in der zugehörigen Online-Hilfe.

7.1.1 Arbeitsumgebung



(1) Symbolleiste
(2) Editor-Fläche
(3) Statusleiste
(4) Katalog
(5) Eigenschaftsfenster

(1) Symbolleiste

In der Symbolleiste finden Sie wichtige Befehle zum Arbeiten mit dem *WebVisu*-Editor.

(2) Editor-Fläche

Die Editor-Fläche ist Ihr Arbeitsbereich. Hier können Sie Texte und Grafikobjekte platzieren und bearbeiten.

(3) Statusleiste

Über einen Schieberegler können Sie hier Ihre Ansicht vergrößern bzw. verkleinern.

(4) Katalog

Über den *Katalog* haben Sie Zugriff auf die zur Verfügung stehenden *WebVisu*-Elemente. Mittels Drag&Drop können Sie diese auf der *Editor-Fläche* platzieren und diese über Eigenschaften anpassen.

(5) Eigenschaftsfenster

Durch Aktivierung von *"Ansicht → Eigenschaften "* werden die *"Eigenschaften"* angezeigt. Hier werden die Eigenschaften des selektierten Elements dargestellt. Diese können Sie ggf. anpassen.

7.1.2 *WebVisu*-Projekt erstellen

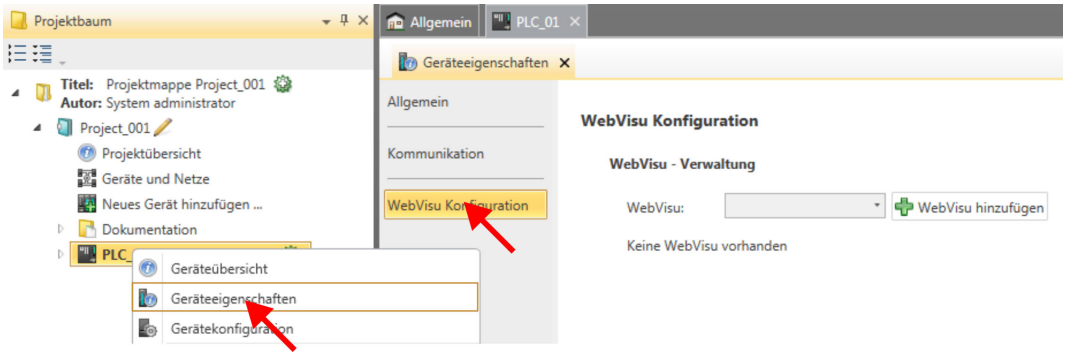
***WebVisu* hinzufügen**

1. Starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt für die CPU, für die ein *WebVisu*-Projekt erstellt werden soll.
2. Fügen Sie, wenn nicht schon geschehen, eine CPU hinzu, indem Sie auf *"Neues Gerät hinzufügen"* klicken.
3. Klicken Sie im *"Projektbaum"* auf ihre CPU und wählen Sie *"Kontextmenü → Geräteeigenschaften"*.

   ➡ Es öffnen sich die *"Geräteeigenschaften Ihrer CPU"*.

4. Klicken Sie hier auf *"WebVisu Konfiguration"*

   ➡ In diesem Einstellfenster können Sie ein *WebVisu*-Projekt für Ihre CPU anlegen.



5. Zum Anlegen eines *WebVisu*-Projekts klicken Sie auf [*WebVisu* hinzufügen].

   ➡ Ein neues WebVisu-Projekt wird erstellt und im *"Projektbaum"* angezeigt. Unter *"WebVisu - Allgemeine Einstellungen"* und *"WebVisu - SSL-Eintellungen"* können Sie weitere Einstellungen vornehmen.

WebVisu - Allgemeine Einstellungen

- Portnummer
  - Geben Sie hier die Portnummer an, unter der die *WebVisu* erreichbar sein soll.
  - *Portnummer*: 8080 (Default): Der Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über die IP-Adresse und Port 8080. Die *Geräte-Webseite* erreichen Sie über die IP-Adresse und Port 80.
  - *Portnummer*: 80: Der Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über die IP-Adresse und Port 80. Die *Geräte-Webseite* erreichen Sie über die IP-Adresse und Port 8080.
- Abfrageintervall (ms)
  - Geben Sie hier den Intervall für die zyklische Aktualisierung der Webinhalte an.
- Ausführgerät
  - Geben Sie hier die *"CPU"* als Gerät an, auf dem dieses *WebVisu*-Projekt ausgeführt werden soll.
  - *WebVisu*-Projekte für Ethernet-CPs werden von dieser CPU nicht unterstützt.

WebVisu - SSL-Einstellungen

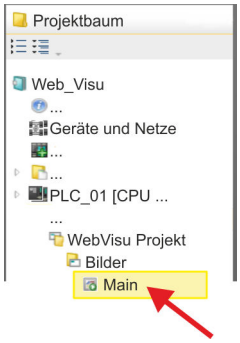
- Verschlüsselung aktivieren
  - Im aktivieren Zustand haben Sie einen SSL-verschlüsselten Zugriff auf Ihre *WebVisu*.
- HTTP deaktivieren
  - Im aktivierten Zustand erfolgt der Zugriff über HTTPS.
- SSL-Portnummer
  - SSL-Portnummer 443 (Default): Der gesicherte Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über die IP-Adresse und Port 443. Die *Geräte-Webseite* erreichen Sie über die IP-Adresse der CPU und Port 8080.
- Ursprungspfad des verwendeten Zertifikats
  - Hier können Sie ein Sicherheitszertifikat hochladen.
  - Es werden ausschließlich Sicherheitszertifikate im PEM-Format unterstützt.
  - Die Datei muss das Zertifikat und den privaten Schlüssel enthalten.

WebVisu löschen

Klicken Sie im *"Projektbaum"* auf das *WebVisu*-Projekt und wählen Sie *"Kontextmenü → WebVisu löschen"*.

➡ Das *WebVisu*-Projekt wird aus der Konfiguration entfernt.

WebVisu bearbeiten



→ Navigieren Sie im *"Projektbaum"* zu *"WebVisu Projekt > Bilder"* und klicken Sie auf *"Main"*. Wählen Sie *"Kontextmenü → Bild öffnen"*.

➡ Es öffnet sich der *WebVisu*-Editor. Hier können Sie Ihre Web-Visualisierung projektieren, indem Sie per Drag&Drop Elemente aus dem *"Katalog"* auf die Editor-Fläche ziehen und entsprechend über die *"Eigenschaften"* mit einer Variablen verschalten.

7.2 *WebVisu*-Funktionalität aktivieren

Vorgehensweise

Damit Ihre CPU ein *WebVisu*-Projekt verarbeiten kann, müssen Sie die *WebVisu*-Funktionalität aktivieren.

1. Stecken Sie in Ihre CPU eine Speicherkarte (VSD, VSC) von Yaskawa. Bitte beachten Sie, dass Sie immer eine zu ihrer CPU passende VSC-Karte verwenden. *"Einsatz Speichermedien - VSD, VSC"...Seite 117*
2. Schalten Sie die CPU ein und führen Sie zur Aktivierung der *WebVisu*-Funktionalität *Urlöschen* durch.

   ➡ Solange die Speicherkarte gesteckt ist, bleibt die *WebVisu*-Funktionalität auch nach einem Power-Cycle aktiviert. Beim Projekttransfer aus dem *SPEED7 Studio* wird das *WebVisu*-Projekt immer automatisch auf die gesteckte Speicherkarte übertragen.

> *Bitte beachten Sie, dass sobald Sie die WebVisu-Funktionalität auf Ihrer CPU aktiviert haben, die Speicherkarte gesteckt bleiben muss. Ansonsten leuchtet die SF-LED und nach 72 Stunden wird die WebVisu-Funktionalität deaktiviert. Solange eine aktivierte Speicherkarte nicht gesteckt ist, leuchtet die SF-LED und der "TrialTime"-Timer zählt von 72 Stunden herab auf 0. Danach wird die WebVisu-Funktionalität deaktiviert. Durch Stecken der Speicherkarte erlischt die LED und die CPU läuft wieder ohne Einschränkungen.*

7.3 *WebVisu*-Projekt starten

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, dass das *WebVisu*-Projekt starten kann:

1. Aktivieren Sie, wenn nicht schon geschehen, die *WebVisu*-Funktionalität. *"WebVisu-Funktionalität aktivieren"...Seite 213*
2. Projektieren Sie Ihre CPU und führen Sie eine Hardware-Konfiguration durch.
3. Projektieren Sie Ihr *WebVisu*-Projekt.
4. Speichern und übersetzen Sie Ihr Projekt.
5. Sofern Sie mit ihrer CPU online verbunden sind, können Sie mit *"AG → Alles übertragen"* Ihr Projekt in die CPU übertragen.

   ➡ Hierbei wird die Projektierung in die CPU und das *WebVisu*-Projekt auf die Speicherkarte übertragen. Direkt nach der Übertragung haben Sie Zugriff auf Ihre *WebVisu*.

Mit den CMD-Autobefehlen WEBVISU_PGOP_ENABLE und WEBVISU_PGOP_DISABLE können Sie die WebVisu freigeben bzw. sperren. Nach einem Power-Cycle oder dem Laden einer Hardware-Konfiguration bleiben die Einstellungen erhalten. Beim Rücksetzen auf Werkseinstellung oder Urlöschen wird das WebVisu-Projekt auf den Defaultwert "freigegeben" gesetzt. *"CMD - Autobefehle"...Seite 120*

7.4 Zugriff auf die *WebVisu*

- Bei Anbindung über Ethernet-PG/OP-Kanal haben Sie, gesteuert über Ports, Zugriff auf die *WebVisu* und *Geräte-Webseite* der CPU.
- Der Zugriff auf die *WebVisu* kann passwortgeschützt und verschlüsselt mittels SSL-Zertifikate erfolgen. Sofern Sie SSL-Zertifikate einsetzen möchten, müssen Sie diese im *SPEED7 Studio* entsprechend einbinden.
- Über *"Webvisu Projekt > Benutzerverwaltung"* können Sie im *SPEED7 Studio* Benutzer anlegen, welche auf die *WebVisu* zugreifen dürfen.
- Über *"Geräteeigenschaften > WebVisu Konfiguration"* können Sie unter anderem den Port angeben, über welchen die *WebVisu* erreichbar sein soll und Sicherheitszertifikate hochladen. Hierdurch verändert sich der Port für den Zugriff auf die Geräte-Webseite.
  - *Portnummer*: 8080 (Default): Der Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über die IP-Adresse und Port 8080. Die *Geräte-Webseite* erreichen Sie über die IP-Adresse und Port 80.
  - *Portnummer*: 80: Der Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über die IP-Adresse und Port 80. Die *Geräte-Webseite* erreichen Sie über die IP-Adresse und Port 8080.
  - SSL-Portnummer 443 (Default): Der gesicherte Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über die IP-Adresse und Port 443. Die *Geräte-Webseite* erreichen Sie über die IP-Adresse und Port 8080.

- *Bitte beachten Sie, dass Sie, sobald Sie Anpassungen an der Benutzerverwaltung durchgeführt haben, Ihren Web-Browser neu starten müssen. Ansonsten erhalten Sie systembedingt eine Fehlermeldungen über ungültige Benutzerangaben!*
- *Bitte beachten Sie, dass die Verschlüsselung der Kommunikation sich auf die Rechenleistung der CPU und damit auf die Reaktionszeit des Gesamtsystems auswirken kann!*

7.4.1 Status der *WebVisu*

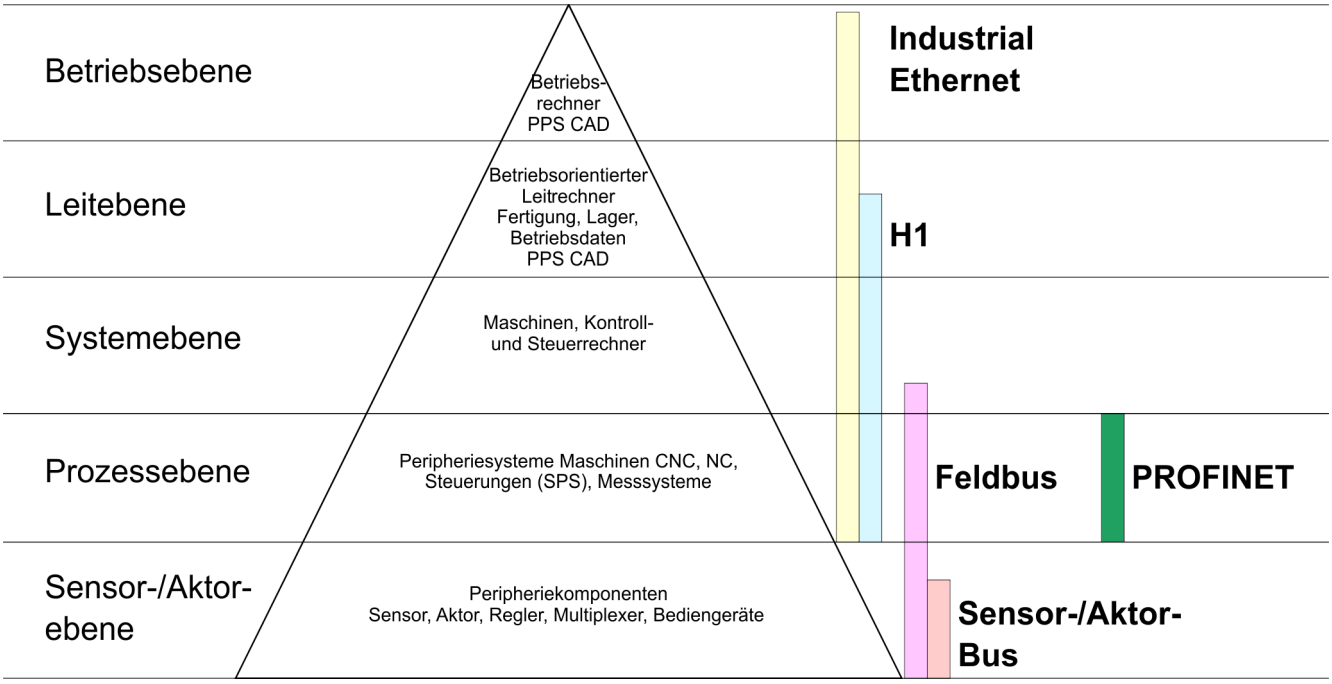
Auf der Geräte-Webseite erhalten unter *"WebVisu"* über *"Status"* den Status Ihres *WebVisu*-Projekts. *"Reiter: "WebVisu""...Seite 105*

8 Einsatz PG/OP-Kommunikation - Produktiv

8.1 Grundlagen - Industrial Ethernet in der Automatisierung

Übersicht

Der Informationsfluss in einem Unternehmen stellt sehr unterschiedliche Anforderungen an die eingesetzten Kommunikationssysteme. Je nach Unternehmensbereich hat ein Bussystem unterschiedlich viele Teilnehmer, es sind unterschiedlich große Datenmengen zu übertragen, die Übertragungsintervalle variieren. Aus diesem Grund greift man je nach Aufgabenstellung auf unterschiedliche Bussysteme zurück, die sich wiederum in verschiedene Klassen einteilen lassen. Eine Zuordnung verschiedener Bussysteme zu den Hierarchieebenen eines Unternehmens zeigt das folgende Modell:



Industrial Ethernet

Physikalisch ist Industrial Ethernet ein elektrisches Netz auf Basis einer geschirmten Twisted Pair Verkabelung oder ein optisches Netz auf Basis eines Lichtwellenleiters. Ethernet ist definiert durch den internationalen Standard IEEE 802.3.

Der Netzzugriff bei Industrial Ethernet entspricht dem in der IEEE 802.3 festgelegten CSMA/CD-Verfahren (**C**arrier **S**ense **M**ultiple **A**ccess/**C**ollision **D**etection - Mithören bei Mehrfachzugriff/ Kollisionserkennung):

- Jeder Teilnehmer "hört" ständig die Busleitung ab und empfängt die an ihn adressierten Sendungen.
- Ein Teilnehmer startet eine Sendung nur, wenn die Leitung frei ist.
- Starten zwei Teilnehmer gleichzeitig eine Sendung, so erkennen sie dies, stellen die Sendung ein und starten nach einer Zufallszeit erneut.
- Durch Einsatz von Switches wird eine kollisionsfreie Kommunikation zwischen den Teilnehmern gewährleistet.

8.2 Grundlagen - ISO/OSI-Schichtenmodell

Übersicht

Das ISO/OSI-Schichtenmodell basiert auf einem Vorschlag, der von der International Standards Organization (ISO) entwickelt wurde. Es stellt den ersten Schritt zur internationalen Standardisierung der verschiedenen Protokolle dar. Das Modell trägt den Namen ISO-OSI-Schichtenmodell. OSI steht für **O**pen **S**ystem **I**nterconnection, die Kommunikation offener Systeme. Das ISO/OSI-Schichtenmodell ist keine Netzwerkarchitektur, da die genauen Dienste und Protokolle, die in jeder Schicht verwendet werden, nicht festgelegt sind. Sie finden in diesem Modell lediglich Informationen über die Aufgaben, welche die jeweilige Schicht zu erfüllen hat. Jedes offene Kommunikationssystem basiert heutzutage auf dem durch die Norm ISO 7498 beschriebenen ISO/OSI Referenzmodell. Das Referenzmodell strukturiert Kommunikationssysteme in insgesamt 7 Schichten, denen jeweils Teilaufgaben in der Kommunikation zugeordnet sind. Dadurch wird die Komplexität der Kommunikation auf verschiedene Ebenen verteilt und somit eine größere Übersichtlichkeit erreicht.

Folgende Schichten sind definiert:

- Schicht 7 - Application Layer (Anwendung)
- Schicht 6 - Presentation Layer (Darstellung)
- Schicht 5 - Session Layer (Sitzung)
- Schicht 4 - Transport Layer (Transport)
- Schicht 3 - Network Layer (Netzwerk)
- Schicht 2 - Data Link Layer (Sicherung)
- Schicht 1 - Physical Layer (Bitübertragung)

Je nach Komplexität der geforderten Übertragungsmechanismen kann sich ein Kommunikationssystem auf bestimmte Teilschichten beschränken.

Schicht 1 - Bitübertragungsschicht (physical layer)

Die Bitübertragungsschicht beschäftigt sich mit der Übertragung von Bits über einen Kommunikationskanal. Allgemein befasst sich diese Schicht mit den mechanischen, elektrischen und prozeduralen Schnittstellen und mit dem physikalischen Übertragungsmedium, das sich unterhalb der Bitübertragungsschicht befindet:

- Wie viel Volt entsprechen einer logischen 0 bzw. 1?
- Wie lange muss die Spannung für ein Bit anliegen?
- Pinbelegung der verwendeten Schnittstelle.

Schicht 2 - Sicherungsschicht (data link layer)

Diese Schicht hat die Aufgabe, die Übertragung von Bitstrings zwischen zwei Teilnehmern sicherzustellen. Dazu gehören die Erkennung und Behebung bzw. Weitermeldung von Übertragungsfehlern, sowie die Flusskontrolle. Die Sicherungsschicht verwandelt die zu übertragenden Rohdaten in eine Datenreihe. Hier werden Rahmengrenzen beim Sender eingefügt und beim Empfänger erkannt. Dies wird dadurch erreicht, dass am Anfang und am Ende eines Rahmens spezielle Bitmuster gesetzt werden. In der Sicherungsschicht wird häufig noch eine Flussregelung und eine Fehlererkennung integriert. Die Datensicherungsschicht ist in zwei Unterschichten geteilt, die LLC- und die MAC-Schicht. Die MAC (**M**edia **A**ccess **C**ontrol) ist die untere Schicht und steuert die Art, wie Sender einen einzigen Übertragungskanal gemeinsam nutzen. Die LLC (**L**ogical **L**ink **C**ontrol) ist die obere Schicht und stellt die Verbindung für die Übertragung der Datenrahmen von einem Gerät zum anderen her.

Schicht 3 - Netzwerkschicht (network layer)

Die Netzwerkschicht wird auch Vermittlungsschicht genannt. Die Aufgabe dieser Schicht besteht darin, den Austausch von Binärdaten zwischen nicht direkt miteinander verbundenen Stationen zu steuern. Sie ist für den Ablauf der logischen Verknüpfungen von Schicht 2-Verbindungen zuständig. Dabei unterstützt diese Schicht die Identifizierung der einzelnen Netzwerkadressen und den Auf- bzw. Abbau von logischen Verbindungskanälen. IP basiert auf Schicht 3. Eine weitere Aufgabe der Schicht 3 besteht in der priorisierten Übertragung von Daten und die Fehlerbehandlung von Datenpaketen. IP (Internet Protokoll) basiert auf Schicht 3.

Schicht 4 - Transportschicht (transport layer)

Die Aufgabe der Transportschicht besteht darin, Netzwerkstrukturen mit den Strukturen der höheren Schichten zu verbinden, indem sie Nachrichten der höheren Schichten in Segmente unterteilt und an die Netzwerkschicht weiterleitet. Hierbei wandelt die Transportschicht die Transportadressen in Netzwerkadressen um. Gebräuchliche Transportprotokolle sind: TCP, SPX, NWLink und NetBEUI.

Schicht 5 - Sitzungsschicht (session layer)

Die Sitzungsschicht wird auch Kommunikationssteuerungsschicht genannt. Sie erleichtert die Kommunikation zwischen Service-Anbieter und Requestor durch Aufbau und Erhaltung der Verbindung, wenn das Transportsystem kurzzeitig ausgefallen ist. Auf dieser Ebene können logische Benutzer über mehrere Verbindungen gleichzeitig kommunizieren. Fällt das Transportsystem aus, so ist es die Aufgabe, gegebenenfalls eine neue Verbindung aufzubauen. Darüber hinaus werden in dieser Schicht Methoden zur Steuerung und Synchronisation bereitgestellt.

Schicht 6 - Darstellungsschicht (presentation layer)

Auf dieser Ebene werden die Darstellungsformen der Nachrichten behandelt, da bei verschiedenen Netzsystemen unterschiedliche Darstellungsformen benutzt werden. Die Aufgabe dieser Schicht besteht in der Konvertierung von Daten in ein beiderseitig akzeptiertes Format, damit diese auf den verschiedenen Systemen lesbar sind. Hier werden auch Kompressions-/Dekompressions- und Verschlüsselungs-/ Entschlüsselungsverfahren durchgeführt. Man bezeichnet diese Schicht auch als Dolmetscherdienst. Eine typische Anwendung dieser Schicht ist die Terminalemulation.

Schicht 7 - Anwendungsschicht (application layer)

Die Anwendungsschicht stellt sich als Bindeglied zwischen der eigentlichen Benutzeranwendung und dem Netzwerk dar. Sowohl die Netzwerk-Services wie Datei-, Druck-, Nachrichten-, Datenbank- und Anwendungs-Service als auch die zugehörigen Regeln gehören in den Aufgabenbereich dieser Schicht. Diese Schicht setzt sich aus einer Reihe von Protokollen zusammen, die entsprechend den wachsenden Anforderungen der Benutzer ständig erweitert werden.

8.3 Grundlagen - Begriffe

Netzwerk (LAN)

Ein Netzwerk bzw. LAN (Local Area Network) verbindet verschiedene Netzwerkstationen so, dass diese miteinander kommunizieren können. Netzwerkstationen können PCs, IPCs, TCP/IP-Baugruppen, etc. sein. Die Netzwerkstationen sind, durch einen Mindestabstand getrennt, mit dem Netzwerkkabel verbunden. Die Netzwerkstationen und das Netzwerkkabel zusammen bilden ein Gesamtsegment. Alle Segmente eines Netzwerks bilden das Ethernet (Physik eines Netzwerks).

Twisted Pair

Früher gab es das Triaxial- (Yellow Cable) oder Thin Ethernet-Kabel (Cheapernet). Mittlerweile hat sich aber aufgrund der Störfestigkeit das Twisted Pair Netzwerkkabel durchgesetzt. Die CPU hat einen Twisted-Pair-Anschluss. Das Twisted Pair Kabel besteht aus 8 Adern, die paarweise miteinander verdrillt sind. Aufgrund der Verdrillung ist dieses System nicht so störanfällig wie frühere Koaxialnetze. Verwenden Sie für die Vernetzung Twisted Pair Kabel, die mindestens der Kategorie 5 entsprechen. Abweichend von den beiden Ethernet-Koaxialnetzen, die auf einer Bus-Topologie aufbauen, bildet Twisted Pair ein Punkt-zu-Punkt-Kabelschema. Das hiermit aufzubauende Netz stellt eine Stern-Topologie dar. Jede Station ist einzeln direkt mit dem Sternkoppler (Hub/Switch) zu einem Ethernet verbunden.

Hub (Repeater)

Ein Hub ist ein zentrales Element zur Realisierung von Ethernet auf Twisted Pair. Seine Aufgabe ist dabei, die Signale in beide Richtungen zu regenerieren und zu verstärken. Gleichzeitig muss er in der Lage sein, segmentübergreifende Kollisionen zu erkennen, zu verarbeiten und weiter zu geben. Er kann nicht im Sinne einer eigenen Netzwerkadresse angesprochen werden, da er von den angeschlossenen Stationen nicht registriert wird. Er bietet Möglichkeiten zum Anschluss an Ethernet oder zu einem anderen Hub bzw. Switch.

Switch

Ein Switch ist ebenfalls ein zentrales Element zur Realisierung von Ethernet auf Twisted Pair. Mehrere Stationen bzw. Hubs werden über einen Switch verbunden. Diese können dann, ohne das restliche Netzwerk zu belasten, über den Switch miteinander kommunizieren. Eine intelligente Hardware analysiert für jeden Port in einem Switch die eingehenden Telegramme und leitet diese kollisionsfrei direkt an die Zielstationen weiter, die am Switch angeschlossen sind. Ein Switch sorgt für die Optimierung der Bandbreite in jedem einzeln angeschlossenen Segment eines Netzes. Switches ermöglichen exklusiv nach Bedarf wechselnde Verbindungen zwischen angeschlossenen Segmenten eines Netzes.

8.4 Grundlagen - Protokolle

Übersicht

In Protokollen ist ein Satz an Vorschriften oder Standards definiert, der es Kommunikationssystemen ermöglicht, Verbindungen herzustellen und Informationen möglichst fehlerfrei auszutauschen. Ein allgemein anerkanntes Protokoll für die Standardisierung der kompletten Kommunikation stellt das ISO/OSI-Schichtenmodell dar. *"Grundlagen - ISO/OSI-Schichtenmodell"...Seite 216*

Folgende Protokolle kommen zum Einsatz:

- Siemens S7-Verbindungen
- Offene Kommunikation
  - TCP native gemäß RFC 793
  - ISO on TCP gemäß RFC 1006
  - UDP gemäß RFC 768

Siemens S7-Verbindungen

Mit der Siemens S7-Kommunikation können Sie auf Basis von Siemens STEP®7 größere Datenmengen zwischen SPS-Systemen übertragen. Hierbei sind die Stationen über Ethernet zu verbinden. Voraussetzung für die Siemens S7-Kommunikation ist eine projektierte Verbindungstabelle, in der die Kommunikationsverbindungen definiert werden. Hierzu können Sie beispielsweise NetPro von Siemens verwenden.

Eigenschaften:

- Eine Kommunikationsverbindung ist durch eine Verbindungs-ID für jeden Kommunikationspartner spezifiziert.
- Die Quittierung der Datenübertragung erfolgt vom Partner auf Schicht 7 des ISO/OSI-Schichtenmodells.
- Zur Datenübertragung auf SPS-Seite sind für Siemens S7-Verbindungen die produktspezifischen FB/SFB-Hantierungsbausteine zu verwenden.

Näheres zum Einsatz dieser Bausteine finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

Offene Kommunikation

Bei der *"Offenen Kommunikation"* erfolgt die Kommunikation über das Anwenderprogramm bei Einsatz von Hantierungsbausteinen. Diese Bausteine sind auch Bestandteil des Siemens SIMATIC Manager. Sie finden diese in der *"Standard Library"* unter *"Communication Blocks"*.

- *Verbindungsorientierte Protokolle:*

  Verbindungsorientierte Protokolle bauen vor der Datenübertragung eine (logische) Verbindung zum Kommunikationspartner auf und bauen diese nach Abschluss der Datenübertragung ggf. wieder ab. Verbindungsorientierte Protokolle werden eingesetzt, wenn es bei der Datenübertragung insbesondere auf Sicherheit ankommt. Auch wird hier die richtige Reihenfolge der empfangenen Pakete gewährleistet. Über eine physikalische Leitung können in der Regel mehrere logische Verbindungen bestehen. Bei den FBs zur Offenen Kommunikation über Industrial Ethernet werden die folgenden verbindungsorientierten Protokolle unterstützt:

  - *TCP native gemäß RFC 793:*

    Bei der Datenübertragung über TCP nativ werden weder Informationen zur Länge noch über Anfang und Ende einer Nachricht übertragen. Auch besteht keine Möglichkeit zu erkennen, wo ein Datenstrom endet und der nächste beginnt. Die Übertragung ist stream-orientiert. Aus diesem Grund sollten Sie in den FBs bei Sender und Empfänger identische Datenlängen angeben. Falls die empfangene Anzahl der Daten von der parametrierten Länge abweicht, erhalten Sie entweder Daten, welche nicht die vollständigen Telegrammdaten enthalten oder mit dem Inhalt eines nachfolgenden Telegramms aufgefüllt sind.

  - *ISO on TCP gemäß RFC 1006:*

    Bei der Datenübertragung werden Informationen zur Länge und zum Ende einer Nachricht übertragen. Die Übertragung ist blockorientiert. Falls Sie die Länge der zu empfangenden Daten größer gewählt haben als die Länge der gesendeten Daten, kopiert der Empfangsbaustein die gesendeten Daten vollständig in den Empfangsdatenbereich.

- *Verbindungslose Protokolle:*

  Bei den verbindungslosen Protokollen entfallen Verbindungsauf- und Verbindungsabbau zum remoten Partner. Verbindungslose Protokolle übertragen die Daten unquittiert und damit ungesichert zum remoten Partner.

  - *UDP gemäß RFC 768:*

    Bei Aufruf des Sendebausteins ist ein Verweis auf die Adressparameter des Empfängers (IP-Adresse und Port-Nr.) anzugeben. Auch werden Informationen zur Länge und zum Ende einer Nachricht übertragen. Analog erhalten Sie nach Abschluss des Empfangsbausteins einen Verweis auf die Adressparameter des Senders (IP-Adresse und Port-Nr.). Damit sie Sende- und Empfangsbaustein nutzen können, müssen Sie zuvor sowohl auf der Sender- als auch auf der Empfängerseite einen lokalen Kommunikationszugangspunkt einrichten. Bei jedem Sendauftrag können Sie den remoten Partner durch Angabe seiner IP-Adresse und seiner Port-Nr. neu referenzieren.

8.5 Grundlagen - IP-Adresse und Subnetz

Aufbau IP-Adresse

Unterstützt wird ausschließlich IPv4. Unter IPv4 ist die IP-Adresse eine 32-Bit-Adresse, die innerhalb des Netzes eindeutig sein muss und sich aus 4 Zahlen zusammensetzt, die jeweils durch einen Punkt getrennt sind. Jede IP-Adresse besteht aus einer *Net-ID* und *Host-ID* und hat folgenden Aufbau: **XXX . XXX . XXX . XXX**

Wertebereich: 000.000.000.000 bis 255.255.255.255

Net-ID, Host-ID

Die **Net**work-ID kennzeichnet ein Netz bzw. einen Netzbetreiber, der das Netz administriert. Über die Host-ID werden Netzverbindungen eines Teilnehmers (Hosts) zu diesem Netz gekennzeichnet.

Subnetz-Maske

Die Host-ID kann mittels bitweiser UND-Verknüpfung mit der *Subnetz-Maske* weiter aufgeteilt werden, in eine *Subnet-ID* und eine neue *Host-ID*. Derjenige Bereich der ursprünglichen *Host-ID*, welcher von Einsen der Subnetz-Maske überstrichen wird, wird zur *Subnet-ID*, der Rest ist die neue *Host-ID*.

Subnetz-Maske	binär alle "1"		binär alle "0"
IPv4 Adresse	Net-ID	Host-ID	
Subnetz-Maske und IPv4 Adresse	Net-ID	Subnet-ID	neue Host-ID

Adresse bei Erstinbetriebnahme

Bei der Erstinbetriebnahme der CPU besitzt der Ethernet-PG/OP-Kanal keine IP-Adresse.

So weisen Sie dem Ethernet-PG/OP-Kanal IP-Adress-Daten zu *"Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal"...Seite 79*.

Adress-Klassen

Für IPv4-Adressen gibt es fünf Adressformate (Klasse A bis Klasse E), die alle einheitlich 4Byte = 32Bit lang sind.

Klasse A	0	Network-ID (1+7bit)	Host-ID (24bit)
Klasse B	10	Network-ID (2+14bit)	Host-ID (16bit)
Klasse C	110	Network-ID (3+21bit)	Host-ID (8bit)
Klasse D	1110	Multicast Gruppe	
Klasse E	11110	Reserviert	

Die Klassen A, B und C werden für Individualadressen genutzt, die Klasse D für Multicast-Adressen und die Klasse E ist für besondere Zwecke reserviert. Die Adressformate der 3 Klassen A, B, C unterscheiden sich lediglich dadurch, dass Network-ID und Host-ID verschieden lang sind.

Private IP Netze

Diese Adressen können von mehreren Organisationen als Netz-ID gemeinsam benutzt werden, ohne dass Konflikte auftreten, da diese IP-Adressen weder im Internet vergeben noch ins Internet geroutet werden. Zur Bildung privater IP-Netze sind gemäß RFC1597/1918 folgende Adressbereiche vorgesehen (Host-ID ist unterstrichen):

Klasse	von IP	bis IP	Standard Subnetz-Maske
A	10.0.0.0	10.255.255.255	255.0.0.0
B	172.16.0.0	172.31.255.255	255.255.0.0
C	192.168.0.0	192.168.255.255	255.255.255.0

Reservierte Host-IDs

Einige Host-IDs sind für spezielle Zwecke reserviert.

Host-ID = "0"	Identifier dieses Netzwerks, reserviert!
Host-ID = maximal (binär komplett "1")	Broadcast-Adresse dieses Netzwerks

Wählen Sie niemals eine IP-Adresse mit Host-ID=0 oder Host-ID=maximal! (z.B. ist für Klasse B mit Subnetz-Maske = 255.255.0.0 die "172.16.0.0" reserviert und die "172.16.255.255" als lokale Broadcast-Adresse dieses Netzes belegt.)

8.6 Schnelleinstieg

Übersicht

Bei der Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Urlöschen mit erneutem PowerON der CPU besitzt der Ethernet PG/OP-Kanal keine IP-Adresse. Dieser ist lediglich über seine MAC-Adresse erreichbar. Mittels der MAC-Adressen, die auf die Front aufgedruckt ist als *"MAC PG/OP:..."*, können Sie diesem IP-Adress-Daten zuweisen. Die Zuweisung erfolgt hier direkt über die Hardware-Konfiguration im Siemens SIMATIC Manager.

Schritte der Projektierung

Die Projektierung des Ethernet PG/OP-Kanals für Produktiv-Verbindungen sollte nach folgender Vorgehensweise erfolgen:

- Hardware-Konfiguration - CPU
- Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal
- Verbindungen projektieren
  - Siemens S7-Verbindungen

    (Projektierung erfolgt über Siemens NetPro, die Kommunikation über produktspezifische Hantierungsbausteine)
  - Offene Kommunikation

    (Projektierung und Kommunikation erfolgen über Standard-Hantierungsbausteine)
- Transfer des Gesamtprojekts in die CPU.

8.7 Hardware-Konfiguration

Übersicht

Bei der Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Urlöschen mit erneutem PowerON der CPU besitzt der Ethernet PG/OP-Kanal keine IP-Adresse. Dieser ist lediglich über seine MAC-Adresse erreichbar. Mittels der MAC-Adressen, die auf die Front aufgedruckt ist als *"MAC PG/OP:..."*, können diesem IP-Adress-Daten zuweisen. Die Zuweisung erfolgt hier direkt über die Hardware-Konfiguration im Siemens SIMATIC Manager.

- CPU

  "Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 76
- Ethernet-PG/OP-Kanal

  "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal"...Seite 79

8.8 Siemens S7-Verbindungen projektieren

Übersicht

Die Projektierung von S7-Verbindungen, d.h. die "Vernetzung" zwischen den Stationen erfolgt in NetPro von Siemens. NetPro ist eine grafische Benutzeroberfläche zur Vernetzung von Stationen. Eine Kommunikationsverbindung ermöglicht die programmgesteuerte Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern am Industrial Ethernet. Die Kommunikationspartner können hierbei im selben Projekt oder - bei Multiprojekten - in den zugehörigen Teilprojekten verteilt angeordnet sein. Kommunikationsverbindungen zu Partnern außerhalb eines Projekts werden über das Objekt "In unbekanntem Projekt" oder mittels Stellvertreterobjekten wie "Andere Stationen" oder Siemens "SIMATIC S5 Station" projektiert. Die Kommunikation steuern Sie durch Einsatz von produktspezifischen Hantierungsbausteinen in Ihrem Anwenderprogramm. Für den Einsatz dieser Bausteine sind immer projektierte Kommunikationsverbindungen auf der aktiven Seite erforderlich.

"Stationen vernetzen"...Seite 224

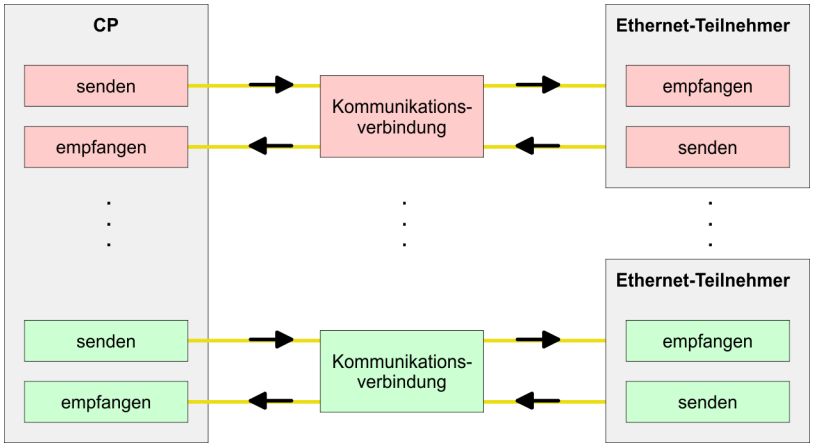
"Verbindungen projektieren"...Seite 224

"Siemens S7-Verbindung - Kommunikationsfunktionen"...Seite 227

Eigenschaften einer Kommunikationsverbindung

Folgende Eigenschaften zeichnen eine Kommunikationsverbindung aus:

- Eine Station führt immer einen aktiven Verbindungsaufbau durch.
- Bidirektionaler Datentransfer (Senden und Empfangen auf einer Verbindung).
- Beide Teilnehmer sind gleichberechtigt, d.h. jeder Teilnehmer kann ereignisabhängig den Sende- bzw. Empfangsvorgang anstoßen.
- Mit Ausnahme der UDP-Verbindung wird bei einer Kommunikationsverbindung die Adresse des Kommunikationspartners über die Projektierung festgelegt. Hierbei ist immer von einer Station der Verbindungsaufbau aktiv durchzuführen.



Voraussetzung

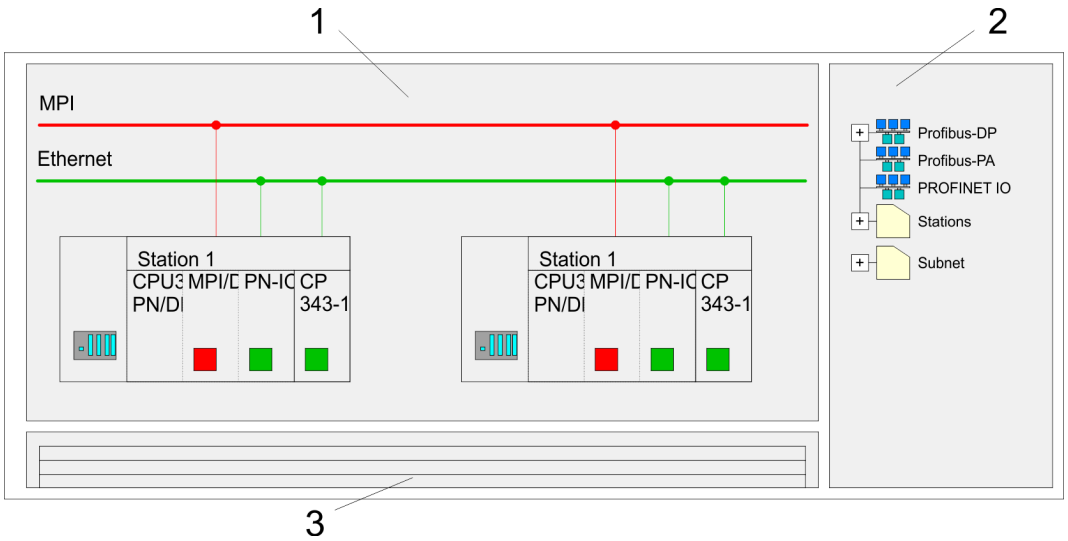
- Siemens SIMATIC Manager V 5.5 SP2 oder höher und SIMATIC NET sind installiert.
- Bei der Hardware-Konfiguration wurden dem entsprechenden CP über die Eigenschaften IP-Adress-Daten zugewiesen.

Alle Stationen außerhalb des aktuellen Projekts müssen mit Stellvertreterobjekten, wie z.B. Siemens "SIMATIC S5" oder "Andere Station" oder mit dem Objekt "In unbekanntem Projekt" projektiert sein. Sie können aber auch beim Anlegen einer Verbindung den Partnertyp "unspezifiziert" anwählen und die erforderlichen Remote-Parameter im Verbindungsdialog direkt angeben.

Arbeitsumgebung von NetPro

Zur Projektierung von Verbindungen werden fundierte Kenntnisse im Umgang mit NetPro von Siemens vorausgesetzt! Nachfolgend soll lediglich der grundsätzliche Einsatz von NetPro gezeigt werden. Nähre Informationen zu NetPro finden Sie in der zugehörigen Online-Hilfe bzw. Dokumentation. NetPro starten Sie, indem Sie im Siemens SIMATIC Manager auf ein "Netz" klicken oder innerhalb Ihrer CPU auf "Verbindungen".

Die Arbeitsumgebung von NetPro hat folgenden Aufbau:

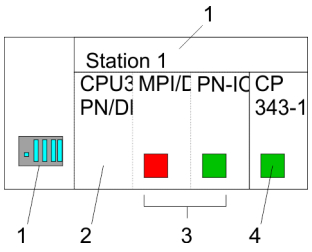


1 *Grafische Netzansicht:* Hier werden alle Stationen und Netzwerke in einer grafischen Ansicht dargestellt. Durch Anwahl der einzelnen Komponenten können Sie auf die jeweiligen Eigenschaften zugreifen und ändern.

2 *Netzobjekte:* In diesem Bereich werden alle verfügbaren Netzobjekte in einer Verzeichnisstruktur dargestellt. Durch Ziehen eines gewünschten Objekts in die Netzansicht können Sie weitere Netzobjekte einbinden und im Hardware-Konfigurator öffnen.

3 *Verbindungstabelle:* In der Verbindungstabelle sind alle Verbindungen tabellarisch aufgelistet. Diese Liste wird nur eingeblendet, wenn Sie die CPU einer verbindungsfähigen Baugruppe angewählt haben. In dieser Tabelle können Sie mit dem gleichnamigen Befehl neue Verbindungen einfügen.

SPS-Stationen



Für jede SPS-Station und ihre Komponente haben Sie folgende grafische Darstellung. Durch Anwahl der einzelnen Komponenten werden Ihnen im Kontext-Menü verschiedene Funktionen zu Verfügung gestellt:

1 *Station:* Dies umfasst eine SPS-Station mit Rack, CPU und Kommunikationskomponenten. Über das Kontext-Menü haben Sie die Möglichkeit eine aus den Netzobjekten eingefügte Station im Hardware-Konfigurator mit den entsprechenden Komponenten zu projektieren. Nach der Rückkehr in NetPro werden die neu projektierten Komponenten dargestellt.

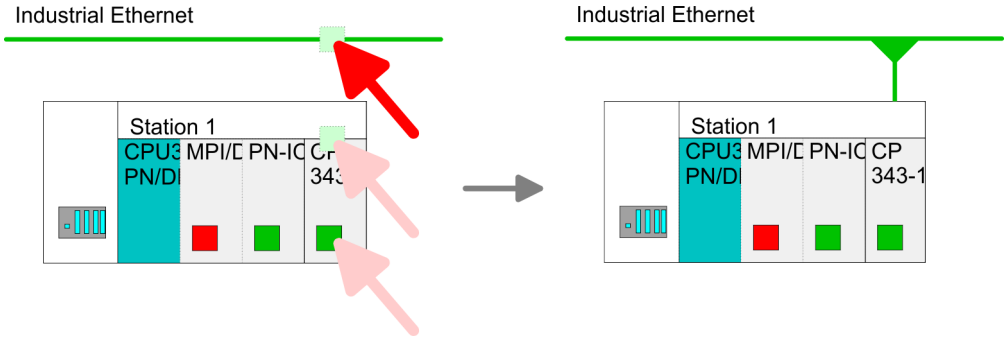
2 *CPU:* Durch Klick auf die CPU wird die Verbindungstabelle angezeigt. In der Verbindungstabelle sind alle Verbindungen aufgelistet, die für die CPU projektiert sind.

3 *Interne Kommunikationskomponenten:* Hier sind die Kommunikationskomponenten aufgeführt, die sich in Ihrer CPU befinden. Der PROFINET-IO-Controller der CPU ist über die Komponente PN-IO zu projektieren.

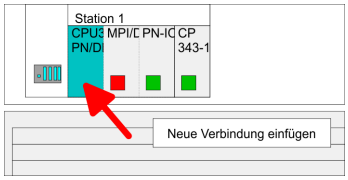
4 *Ethernet-PG/OP-Kanal:* In der Hardware-Konfiguration ist der interne Ethernet-PG/OP-Kanal immer als externer CP zu projektieren.

Stationen vernetzen

NetPro bietet Ihnen die Möglichkeit die kommunizierenden Stationen zu vernetzen. Die Vernetzung können Sie über die Eigenschaften in der Hardware-Konfiguration durchführen oder grafisch unter NetPro. Gehen Sie hierzu mit der Maus auf die farbliche Netzmarkierung des entsprechenden CPs und ziehen Sie diese auf das zuzuordnende Netz. Daraufhin wird Ihr CP über eine Linie mit dem gewünschten Netz verbunden.



Verbindungen projektieren



1. Zur Projektierung von Verbindungen blenden Sie die Verbindungsliste ein, indem Sie die entsprechende CPU anwählen. Rufen Sie über das Kontext-Menü *Neue Verbindung einfügen* auf:

   - *Verbindungspartner (Station Gegenseite)*

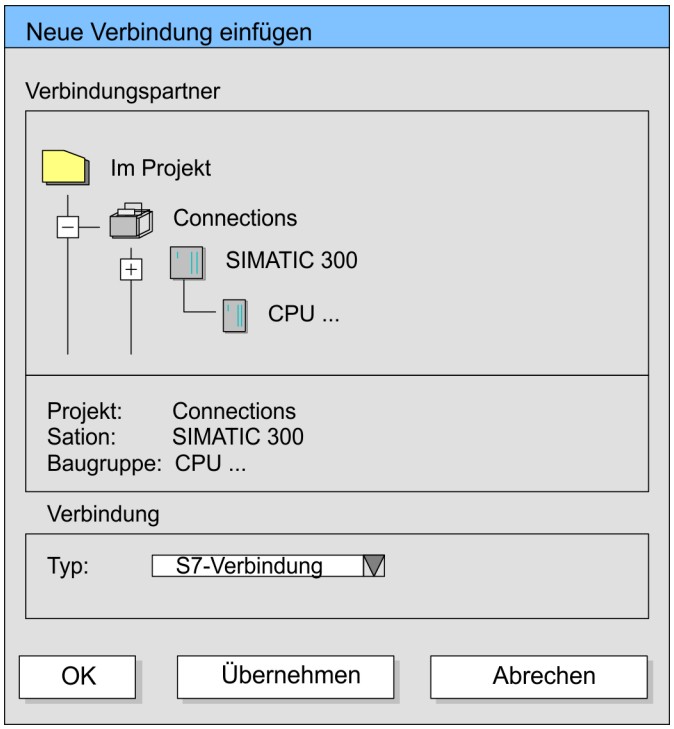
     Es öffnet sich ein Dialogfenster in dem Sie den Verbindungspartner auswählen und den *Verbindungstyp* einstellen können.
   - *Spezifizierte Verbindungspartner*

     Jede im Siemens SIMATIC Manager projektierte Station wird in die Liste der Verbindungspartner aufgenommen. Durch Angabe einer IP-Adresse und Subnetz-Maske sind diese Stationen eindeutig *spezifiziert.*
   - *Unspezifizierte Verbindungspartner*

     Hier kann sich der Verbindungspartner im aktuellen Projekt oder in einem unbekannten Projekt befinden. Verbindungs-Aufträge in ein unbekanntes Projekt sind über einen eindeutigen Verbindungs-Namen zu definieren, der für die Projekte in beiden Stationen zu verwenden ist. Aufgrund dieser Zuordnung bleibt die Verbindung selbst *unspezifiziert.*

2. Wählen Sie den Verbindungspartner und den Verbindungstyp und klicken Sie auf [OK].

   ➡ Sofern aktiviert, öffnet sich ein Eigenschaften-Dialog der entsprechenden Verbindung als Bindeglied zu Ihrem SPS-Anwenderprogramm.



3. Nachdem Sie auf diese Weise alle Verbindungen projektiert haben, können Sie Ihr Projekt "Speichern und übersetzen" und NetPro beenden.

Verbindungstypen

Bei dieser CPU können Sie ausschließlich Siemens S7-Verbindungen mit Siemens NetPro projektieren.

Siemens S7-Verbindung

- Für Siemens S7-Verbindungen sind für den Datenaustausch die produktspezifischen FB/SFB-Hantierungsbausteine zu verwenden, deren Gebrauch im Handbuch "Operationsliste" Ihrer CPU näher beschrieben ist.
- Bei Siemens S7-Verbindungen werden Kommunikationsverbindungen durch eine Verbindungs-ID für jeden Kommunikationspartner spezifiziert.
- Eine Verbindung wird durch den lokalen und fernen Verbindungsendpunkt spezifiziert.
- Bei Siemens S7-Verbindungen müssen die verwendeten TSAPs kreuzweise übereinstimmen.

Folgende Parameter definieren einen Verbindungsendpunkt:

Station A				Station B
ferner TSAP	→	Siemens	→	lokaler TSAP
lokaler TSAP	←	S7-Verbindung	←	ferner TSAP
ID A				ID B

Kombinationsmöglichkeiten unter Einsatz der produktspezifischen FB/SFB-Hantierungsbausteine

Verbindungspartner	Verbindungsaufbau	Verbindung
spezifiziert in NetPro (im aktuellen Projekt)	aktiv/passiv	spezifiziert
unspezifiziert in NetPro (im aktuellen Projekt)	aktiv	spezifiziert
	passiv	unspezifiziert
unspezifiziert in NetPro (in unbekanntem Projekt)	aktiv/passiv	spezifiziert (Verbindungsname in einem anderen Projekt)

Nachfolgend sind alle relevanten Parameter für eine Siemens S7-Verbindung beschrieben:

- *Lokaler Verbindungsendpunkt:*

  Hier können Sie angeben, wie Ihre Verbindung aufgebaut werden soll. Da der Siemens SIMATIC Manager die Kommunikationsmöglichkeiten anhand der Endpunkte identifizieren kann, sind manche Optionen schon vorbelegt und können nicht geändert werden.

  - *Aktiver Verbindungsaufbau:*

    Für die Datenübertragung muss eine Verbindung aufgebaut sein. Durch Aktivierung der Option Aktiver Verbindungsaufbau übernimmt die lokale Station den Verbindungsaufbau. Bitte beachten Sie, dass nicht jede Station aktiv eine Verbindung aufbauen kann. In diesem Fall hat diese Aufgabe die Gegenstation zu übernehmen.

  - *Einseitig:*

    Im aktivierten Zustand sind nur einseitige Kommunikationsbausteine wie PUT und GET im Anwenderprogramm der CPU zur Nutzung dieser Verbindung möglich. Hier dient der Verbindungspartner als Server, der weder aktiv senden noch aktiv empfangen kann.

- *Bausteinparameter*

  - *Lokale ID:*

    Die ID ist das Bindeglied zu Ihrem SPS-Programm. Die ID muss identisch sein mit der ID in der Aufrufschnittstelle des produktspezifischen FB/SFB-Hantierungsbausteins.

  - *[Vorgabe]:*

    Sobald Sie auf [Vorgabe] klicken, wird die ID auf die vom System generierte ID zurückgesetzt.

- *Verbindungsweg:*

  In diesem Teil des Dialogfensters können Sie den Verbindungsweg zwischen der lokalen Station und dem Verbindungspartner einstellen. Abhängig von der Vernetzung der Baugruppen werden Ihnen die möglichen Schnittstellen zur Kommunikation in einer Auswahlliste aufgeführt.

  - *[Adressdetails]:*

    Über diese Schaltfläche gelangen Sie in das Dialogfeld zur Anzeige und Einstellung der Adressinformationen für den lokalen bzw. den Verbindungspartner.

  - *TSAP:*

    Bei einer Siemens S7-Verbindung wird der TSAP automatisch generiert aus den Verbindungsressourcen (einseitig/zweiseitig) und Ortsangabe (Rack/Steckplatz bzw. einer systeminternen ID bei PC-Stationen).

  - *Verbindungsressource:*

    Die Verbindungsressource ist Teil des TSAP der lokalen Station bzw. des Partners. Nicht jede Verbindungsressource ist für jeden Verbindungstyp verwendbar. Je nach Verbindungspartner und -Typ wird bei der Projektierung der Wertebereich eingeschränkt bzw. die Verbindungsressource fest vorgegeben.

Siemens S7-Verbindung - Kommunikationsfunktionen

Bei den SPEED7-CPUs gibt es folgende 2 Möglichkeiten für den Einsatz der Kommunikationsfunktionen:

- *Siemens S7-300-Kommunikationsfunktionen:*
  Durch Einbindung der produktspezifischen Funktionsbausteine FB 12 ... FB 15 können Sie auf die Siemens S7-300-Kommunikationsfunktionen zugreifen.
- *Siemens S7-400-Kommunikationsfunktionen:*
  Für die Siemens S7-400-Kommunikationsfunktionen verwenden Sie die SFB 12... SFB 15, die im Betriebssystem der CPU integriert sind. Hierzu kopieren Sie die Schnittstellenbeschreibung der SFBs aus der Siemens Standard-Bibliothek in das Verzeichnis "Bausteine", generieren für jeden Aufruf einen Instanzen-Datenbaustein und rufen den SFB mit dem zugehörigen Instanzen-Datenbaustein auf.

Funktionsbausteine

FB/SFB	Bezeichnung	Beschreibung
FB/SFB 12	BSEND	Blockorientiertes Senden: Mit dem FB/SFB 12 BSEND können Daten an einen remoten Partner-FB/SFB vom Typ BRCV (FB/SFB 13) gesendet werden. Der zu sendende Datenbereich wird segmentiert. Jedes Segment wird einzeln an den Partner gesendet. Das letzte Segment wird vom Partner bereits bei seiner Ankunft quittiert, unabhängig vom zugehörigen Aufruf des FB/SFB BRCV. Aufgrund der Segmentierung können Sie mit einem Sendeauftrag bis zu 65534Byte große Daten übertragen.
FB/SFB 13	BRCV	Blockorientiertes Empfangen: Mit dem FB/SFB 13 BRCV können Daten von einem remoten Partner-FB/SFB vom Typ BSEND (FB/SFB 12) empfangen werden, wobei darauf zu achten ist, dass der Parameter R_ID bei beiden FB/SFBs identisch ist. Nach jedem empfangenen Datensegment wird eine Quittung an den Partner-FB/SFB geschickt, und der Parameter LEN aktualisiert.
FB/SFB 14	GET	Remote CPU lesen: Mit dem FB/SFB 14 GET können Daten aus einer remoten CPU ausgelesen werden, wobei sich die CPU im Betriebszustand RUN oder STOP befinden kann.
FB/SFB 15	PUT	Remote CPU schreiben: Mit dem FB/SFB 15 PUT können Daten in eine remote CPU geschrieben werden, wobei sich die CPU im Betriebszustand RUN oder STOP befinden kann.

8.9 Offene Kommunikation projektieren

Zur Kommunikation mit anderen Teilnehmern am Ethernet über Ihr Anwenderprogramm können Sie die *Offene Kommunikation* verwenden. Hierbei stehen Ihnen die nachfolgend aufgeführten Protokolle zur Verfügung.

Verbindungsorientierte Protokolle

- Verbindungsorientierte Protokolle bauen vor der Datenübertragung eine (logische) Verbindung zum Kommunikationspartner auf und bauen diese nach Abschluss der Datenübertragung ggf. wieder ab.
- Verbindungsorientierte Protokolle werden eingesetzt, wenn es bei der Datenübertragung insbesondere auf Sicherheit ankommt.
- Die richtige Reihenfolge der empfangenen Pakete ist gewährleistet.
- Über eine physikalische Leitung können in der Regel mehrere logische Verbindungen bestehen.

Bei den FBs zur Offenen Kommunikation über Industrial Ethernet werden die folgenden verbindungsorientierten Protokolle unterstützt:

- *TCP native gemäß RFC 793 (Verbindungstypen 01h und 11h):*
  - Bei der Datenübertragung über TCP nativ werden weder Informationen zur Länge noch über Anfang und Ende einer Nachricht übertragen.
  - Es besteht keine Möglichkeit zu erkennen, wo ein Datenstrom endet und der nächste beginnt.
  - Die Übertragung ist stream-orientiert. Aus diesem Grund sollten Sie in den FBs bei Sender und Empfänger identische Datenlängen angeben.
  - Falls die empfangene Anzahl der Daten von der parametrierten Länge abweicht, erhalten Sie entweder Daten, welche nicht die vollständigen Telegrammdaten enthalten oder mit dem Inhalt eines nachfolgenden Telegramms aufgefüllt sind. Der Empfangsbaustein kopiert so viele Bytes in den Empfangsbereich, wie Sie als Länge parametriert haben. Anschließend setzt er NDR auf TRUE und beschreibt RCVD_LEN mit dem Wert von LEN. Mit jedem weiteren Aufruf erhalten Sie damit einen weiteren Block der gesendeten Daten.
- *ISO on TCP gemäß RFC 1006:*
  - Bei der Datenübertragung werden Informationen zur Länge und zum Ende einer Nachricht übertragen.
  - Die Übertragung ist blockorientiert.
  - Falls Sie die Länge der zu empfangenden Daten größer gewählt haben als die Länge der gesendeten Daten, kopiert der Empfangsbaustein die gesendeten Daten vollständig in den Empfangsdatenbereich. Anschließend setzt er NDR auf TRUE und beschreibt RCVD_LEN mit der Länge der gesendeten Daten.
  - Falls Sie die Länge der zu empfangenden Daten kleiner gewählt haben als die Länge der gesendeten Daten, kopiert der Empfangsbaustein keine Daten in den Empfangsdatenbereich, sondern liefert folgende Fehlerinformation: ERROR = 1, STATUS = 8088h.

Verbindungsloses Protokoll

- Bei den verbindungslosen Protokollen entfallen Verbindungsauf- und Verbindungsabbau zum remoten Partner.
- Verbindungslose Protokolle übertragen die Daten unquittiert und damit ungesichert zum remoten Partner.

Bei den FBs zur Offenen Kommunikation über Industrial Ethernet wird das folgende verbindungslose Protokoll unterstützt:

- *UDP gemäß RFC 768 (Verbindungstyp 13h):*
  - Bei Aufruf des Sendebausteins ist ein Verweis auf die Adressparameter des Empfängers (IP-Adresse und Port-Nr.) anzugeben.
  - Informationen zur Länge und zum Ende einer Nachricht werden übertragen. Analog erhalten Sie nach Abschluss des Empfangsbausteins einen Verweis auf die Adressparameter des Senders (IP-Adresse und Port-Nr.).
  - Damit sie Sende- und Empfangsbaustein nutzen können, müssen Sie zuvor sowohl auf der Sender- als auch auf der Empfängerseite einen lokalen Kommunikationszugangspunkt einrichten.
  - Bei jedem Sendauftrag können Sie den remoten Partner durch Angabe seiner IP-Adresse und seiner Port-Nr. neu referenzieren.
  - Falls Sie die Länge der zu empfangenden Daten größer gewählt haben als die Länge der gesendeten Daten, kopiert der Empfangsbaustein die gesendeten Daten vollständig in den Empfangsdatenbereich. Anschließend setzt er NDR auf TRUE und beschreibt RCVD_LEN mit der Länge der gesendeten Daten.
  - Falls Sie die Länge der zu empfangenden Daten kleiner gewählt haben als die Länge der gesendeten Daten, kopiert der Empfangsbaustein keine Daten in den Empfangsdatenbereich, sondern liefert folgende Fehlerinformation: ERROR = 1, STATUS = 8088h.

Hantierungsbausteine

Die nachfolgend aufgeführten UDTs und FBs dienen der "Offenen Kommunikation" mit anderen Ethernet-fähigen Kommunikationspartnern über Ihr Anwenderprogramm. Diese Bausteine sind Bestandteil des Siemens SIMATIC Manager. Sie finden diese in der "Standard Library" unter "Communication Blocks". Bitte beachten Sie, dass bei Einsatz der Bausteine für offene Kommunikation die Gegenseite nicht zwingend mit diesen Bausteinen projektiert sein muss. Diese kann mit AG_SEND/AG_RECEIVE oder mit IP_CONFIG projektiert sein. Für den Einsatz der Hantierungsbausteine ist zuvor für die CPU und den Ethernet-PG/OP-Kanal eine Hardware-Konfiguration durchzuführen.

Hardware-Konfiguration:

- CPU
  "Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 76
- Ethernet-PG/OP-Kanal
  "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal"...Seite 79

Zur Angabe des Ethernet-PG/OP-Kanals sind in der UDT 65 folgende Werte definiert:

- *local_device_id*
  - 00h: Ethernet-PG/OP-Kanal der CPU
- *next_staddr_len*
  - 01h: Ethernet-PG/OP-Kanal der CPU
- *next_staddr*
  - 04h: Ethernet-PG/OP-Kanal der CPU

UDTs

FB	Bezeichnung	Verbindungsorientierte Protokolle: TCP native gemäß RFC 793, ISO on TCP gemäß RFC 1006	Verbindungsloses Protokoll: UDP gemäß RFC 768
UDT 65	TCON_PAR	Datenstruktur zur Verbindungsparametrierung	Datenstruktur zur Parametrierung des lokalen Kommunikationszugangspunktes

FB	Bezeichnung	Verbindungsorientierte Protokolle: TCP native gemäß RFC 793, ISO on TCP gemäß RFC 1006	Verbindungsloses Protokoll: UDP gemäß RFC 768
UDT 66	TCON_ADR		Datenstruktur der Adressierungsparameter des remoten Partners

FBs

FB	Bezeichnung	Verbindungsorientierte Protokolle: TCP native gemäß RFC 793, ISO on TCP gemäß RFC 1006	Verbindungsloses Protokoll: UDP gemäß RFC 768
FB 63	TSEND	Daten senden	
FB 64	TRCV	Daten empfangen	
FB 65	TCON	Verbindungsaufbau	Einrichtung des lokalen Kommunikationszugangspunktes
FB 66	TDISCON	Verbindungsabbau	Auflösung des lokalen Kommunikationszugangspunktes
FB 67	TUSEND		Daten senden
FB 68	TURCV		Daten empfangen

Näheres zum Einsatz dieser Bausteine finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

9 Einsatz PG/OP-Kommunikation - PROFINET

- *Ab der Firmware-Version V2.4.0 steht Ihnen über den Ethernet-PG/OP-Kanal ein PROFINET-IO-Controller zur Verfügung.*
- *Sobald Sie die PROFINET-Funktionalität über den Ethernet-PG/OP-Kanal nutzen, hat dies Einfluss auf Performance und Reaktionszeit Ihres Systems und systembedingt wird die Zykluszeit des OB1 um 2ms verlängert.*

9.1 Grundlagen PROFINET

Allgemeines

- PROFINET ist ein offener Industrial Ethernet Standard von PROFIBUS & PROFINET International (PI) für die Automatisierungstechnik.
- PROFINET ist in der IEC 61158 genormt.
- PROFINET nutzt TCP/IP und IT-Standards und ergänzt die PROFIBUS-Technologie für Anwendungen, bei denen schnelle Datenkommunikation in Kombination mit industriellen IT-Funktionen gefordert wird.

Es gibt 2 PROFINET Funktionsklassen:

- PROFINET IO
- PROFINET CBA

Diese können in 3 Performance-Stufen realisiert werden:

- TCP/IP-Kommunikation
- RT-Kommunikation
- IRT-Kommunikation

PROFINET IO

- Mit PROFINET IO wird eine I/O-Datensicht auf dezentrale Peripherie beschrieben.
- PROFINET IO beschreibt den gesamten Datenaustausch zwischen IO-Controller und IO-Device.
- In der Projektierung lehnt sich PROFINET IO an PROFIBUS an.
- In PROFINET IO ist das Real-Time-Konzept immer enthalten.
- Bei PROFINET IO kommt im Gegensatz zum Master-Slave-Verfahren unter PROFIBUS ein Provider-Consumer-Modell zum Einsatz. Dieses unterstützt die Kommunikations-Beziehungen (AR = Application Relation) zwischen den gleichberechtigten Teilnehmern am Ethernet. Hierbei sendet der Provider seine Daten ohne Aufforderung des Kommunikationspartners.
- Unterstützt werden neben dem Nutzdatenaustausch auch Funktionen zu Parametrierung und Diagnose.

PROFINET CBA

- PROFINET CBA steht für **C**omponent **B**ased **A**utomation.
- Bei diesem Komponenten-Modell geht es um die Kommunikation zwischen autonom arbeitenden Steuerungen.
- Es ermöglicht eine einfache Modularisierung von komplexen Anlagen durch verteilte Intelligenz mittels grafischer Konfiguration der Kommunikation intelligenter Module.

TCP/IP-Kommunikation

Dies ist die offene Kommunikation über Ethernet-TCP/IP ohne Echtzeitanspruch.

RT-Kommunikation

- RT steht für **R**eal-**T**ime.
- Die RT-Kommunikation stellt die Basis für den Datenaustausch bei PROFINET IO dar.
- Hierbei werden RT-Daten mit höherer Priorität behandelt.

IRT-Kommunikation

- IRT steht für **I**sochronous **R**eal-**T**ime.
- Bei der IRT-Kommunikation beginnt der Bus-Zyklus taktgenau, d.h. mit einer maximal zulässigen Abweichung und wird immer wieder synchronisiert. Hierdurch wird der zeitgesteuerte und taktsynchrone Transfer von Daten sichergestellt.
- Zur Synchronisation dienen hierbei Sync-Telegramme von einem Sync-Master im Netz.

Leistungsmerkmale PROFINET

PROFINET nach IEC 61158 besitzt folgende Leistungsmerkmale:

- Vollduplex-Übertragung mit 100MBit/s über Kupfer bzw. Lichtwellenleiter
- Switched Ethernet
- Auto negotiation (Aushandeln der Übertragungsparameter)
- Auto crossover (Sende- und Empfangsleitung werden bei Bedarf automatisch gekreuzt)
- Drahtlose Kommunikation über WLAN
- UDP/IP kommt als überlagertes Protokoll zum Einsatz. UDP steht für **U**ser **D**atagram **P**rotocol und beinhaltet die ungesicherte verbindungslose Broadcast-Kommunikation in Verbindung mit IP.

PROFINET-Geräte

Wie bei PROFIBUS-DP werden auch bei PROFINET-IO folgende Geräte entsprechend ihrer Aufgaben klassifiziert:

- IO-Controller
  - Der *IO-Controller* ist gleichbedeutend mit dem Master unter PROFIBUS.
  - Hier handelt es sich um die SPS mit PROFINET-Anbindung, in welcher das Automatisierungsprogramm abläuft.
- IO-Device
  - Ein *IO-Device* ist ein dezentrales I/O-Feldgerät, welches über PROFINET angebunden ist.
  - Das IO-Device ist gleichbedeutend mit dem Slave unter PROFIBUS.
- IO-Supervisor
  - Ein *IO-Supervisor* ist eine Engineering-Station wie beispielsweise ein Programmiergerät, PC oder Bedien-Panel für Inbetriebnahme und Diagnose.

AR

AR (**A**pplication **R**elation) charakterisiert eine Verbindung zwischen PROFINET Controller und PROFINET Device.

API

- API steht für **A**pplication **P**rocess **I**dentifier und definiert neben *Slot* und *Subslot* eine weitere Adressierungsebene.
- Mit dieser zusätzlichen Adressierungsart lassen sich bei Einsatz unterschiedlicher Applikationen Überschneidungen von Datenbereichen verhindern.
- Aktuell unterstützen die PROFINET-IO-Devices folgende APIs:
  - DEFAULT_API (0x00000000)
  - DRIVE_API (0x00003A00)
  - ENCODER_API (0x00003D00)
  - FIELDBUS_INTEGRATION_API (0x00004600)
  - PROFINET_IO_LINK_API (0x00004E01)
  - RFID_READER_API (0x00005B00)
  - BARCODE_READER_API (0x00005B10)
  - INTELLIGENT_PUMP_API (0x00005D00)
  - PROCESS_AUTOMATION_API (0x00009700)

GSDML-Datei

- Zur Konfiguration einer Device-I/O-Anschaltung in Ihrem eigenen Projektiertool bekommen Sie die Leistungsmerkmale der PROFINET-Komponenten in Form einer GSDML-Datei. Diese Datei finden Sie für System MICRO im *"Download Center"* von www.yaskawa.eu.com unter *"GSDML MICRO"*.
- Installieren Sie diese GSDML-Datei in Ihrem Projektiertool.
- Nähere Hinweise zur Installation der GSDML-Datei finden Sie im Handbuch zu Ihrem Projektiertool.
- Aufbau und Inhalt der GSDML-Datei sind durch die Norm IEC 61158 festgelegt.

Adressierung

Im Gegensatz zur PROFIBUS-Adresse ist in PROFINET jedes Gerät eindeutig identifizierbar über dessen PROFINET-Schnittstelle:

- Gerätename
- IP-Adresse bzw. MAC-Adresse

Übertragungsmedium

PROFINET ist Ethernet-kompatibel gemäß den IEEE-Standards. Der Anschluss der PROFINET IO Feldgeräte erfolgt ausschließlich über Switches als Netzwerk-Komponenten. Dieser erfolgt entweder sternförmig über Mehrport-Switches oder linienförmig mittels im Feldgerät integriertem Switch.

9.2 PROFINET Aufbaurichtlinien

Allgemeines zur Datensicherheit

Datensicherheit und Zugriffsschutz wird auch im industriellen Umfeld immer wichtiger. Die fortschreitende Vernetzung ganzer Industrieanlagen mit den Unternehmensebenen und die Funktionen zur Fernwartung führen zu höheren Anforderungen zum Schutz der Industrieanlagen. Gefährdungen können entstehen durch innere Manipulation wie technische Fehler, Bedien- und Programmfehler bzw. äußere Manipulation wie Software-Viren, -Würmer, Trojaner und Passwort-Phishing.

Schutzmaßnahmen

Die wichtigsten Schutzmaßnahmen vor Manipulation und Verlust der Datensicherheit im industriellen Umfeld sind:

- Verschlüsselung des Datenverkehrs mittels Zertifikate.
- Filterung und Kontrolle des Datenverkehrs durch VPN - "Virtual Private Networks".
- Identifizierung der Teilnehmer durch "Authentifizierung" über sicheren Kanal.
- Segmentierung in geschützte Automatisierungszellen so dass nur Geräte in der gleichen Gruppe Daten austauschen können.

Richtlinie zur Informationssicherheit

Die VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik hat mit der VDI-Richtlinie "VDI/VDE 2182 Blatt1" einen Leitfaden zur Implementierung einer Sicherheits-Architektur im industriellen Umfeld herausgegeben. Die Richtlinie finden Sie unter www.vdi.de. Die PROFIBUS & PROFINET International (PI) unterstützt Sie im Aufbau von Sicherheits-Standards mit einer "PROFINET Security Guideline". Näheres hierzu finden Sie auf den entsprechenden Web-Seiten im Internet wie z.B. www.profibus.com

Industrial Ethernet

- Durch die Offenheit des Standards von PROFINET können Sie standard Ethernet-Komponenten verwenden.
- Für industrielle Umgebungen und aufgrund der hohen Übertragungsrate von 100MBit/s sollten Sie Ihr PROFINET-System aus Industrial-Ethernet-Komponenten aufbauen.
- Alle über Switches verbundenen Geräte befinden sich in ein- und demselben Netz und können direkt miteinander kommunizieren.
- Ein Netz wird physikalisch durch einen Router begrenzt.
- Zur Kommunikation über Netzgrenzen müssen Sie Ihre Router so programmieren, dass diese die Kommunikation zulassen.

Topologie

- Linie
  - Bei der Linien-Struktur werden alle Kommunikationsteilnehmer in einer Linie hintereinander geschaltet.
  - Die Linienstruktur wird über Switches realisiert, welche in die PROFINET-Geräte bereits integriert sind.
  - Wenn ein Kommunikations-Teilnehmer ausfällt, dann ist eine Kommunikation über den ausgefallenen Teilnehmer hinweg nicht möglich.
- Stern
  - Durch den Anschluss von Kommunikationsteilnehmern an einen Switch mit mehr als 2 PROFINET-Schnittstellen entsteht automatisch eine sternförmige Netztopologie.
  - Wenn ein einzelnes PROFINET-Gerät ausfällt, führt dies bei dieser Struktur im Gegensatz zu anderen Strukturen nicht zum Ausfall des gesamten Netzes.
  - Lediglich der Ausfall des Switch führt zum Ausfall des Teilnetzes.
- Ring
  - Zur Erhöhung der Verfügbarkeit können Sie die beiden offenen Enden einer Linienstruktur über einen Switch verbinden.
  - Indem Sie den Switch als Redundanzmanager parametrieren, sorgt dieser bei Netzunterbrechung dafür, dass die Daten über eine intakte Netzwerkverbindung übertragen werden.
- Baum
  - Durch Verschaltung mehrerer sternförmiger Strukturen entsteht eine baumförmige Netztopologie.

9.3 Einsatz als PROFINET-IO-Controller

9.3.1 Schritte der Projektierung

- *Ab der Firmware-Version V2.4.0 steht Ihnen über den Ethernet-PG/OP-Kanal ein PROFINET-IO-Controller zur Verfügung.*
- *Sobald Sie die PROFINET-Funktionalität über den Ethernet-PG/OP-Kanal nutzen, hat dies Einfluss auf Performance und Reaktionszeit Ihres Systems und systembedingt wird die Zykluszeit des OB1 um 2ms verlängert.*

Funktionsumfang

Bitte beachten Sie, dass der PROFINET-IO-Controller ausschließlich die in diesem Handbuch beschriebenen PROFINET-Funktionen unterstützt, auch wenn die zur Projektierung eingesetzte Siemens-CPU weitere Funktionalitäten bietet! Für den Einsatz mancher beschriebener PROFINET-Funktionen ist es erforderlich eine andere Siemens CPU für die Projektierung zu verwenden. Hier wird aber explizit darauf hingewiesen.

Die Projektierung des PROFINET-IO-Controllers für PROFINET-Kommunikation sollte nach folgender Vorgehensweise erfolgen:

1. Inbetriebnahme und Urtaufe (Zuweisung von IP-Adress-Daten)
2. Hardware-Konfiguration - CPU
3. Projektierung PROFINET-IO-Controller
4. Projektierung PROFINET-IO-Devices

Mit dem Siemens SIMATIC Manager ist die System MICRO CPU M13-CCF0001 als

CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3)

zu projektieren!

9.3.2 Inbetriebnahme und Urtaufe

Montage und Inbetriebnahme

1. Bauen Sie Ihr System MICRO mit Ihrer CPU auf.
2. Verdrahten Sie das System, indem Sie die Leitungen für Spannungsversorgung und Signale anschließen.
3. Binden Sie Ihren PROFINET-IO-Controller an Ethernet an.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

   ➡ Nach kurzer Hochlaufzeit befindet sich der CP im Leerlauf.

   Bei der Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Urlöschen der CPU besitzt der PROFINET-IO-Controller keine IP-Adresse.

IP-Adress-Parameter zuweisen

Diese Funktionalität wird nur dann unterstützt, wenn der PROFINET-IO-Controller noch nicht projektiert ist. Gültige IP-Adress-Parameter erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator. Die Zuweisung der IP-Adress-Daten erfolgt online im Siemens SIMATIC Manager ab Version V 5.5 & SP2 nach folgender Vorgehensweise:

1. Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager.
2. Stellen Sie über *"Extras → PG/PC-Schnittstelle einstellen → "* auf "TCP/IP -> Netzwerkkarte .... " ein.
3. Öffnen Sie mit *"Zielsystem → Ethernet-Teilnehmer bearbeiten "* das gleichnamige Dialogfenster.
4. Benutzen Sie die Schaltfläche [Durchsuchen], um die über MAC-Adresse erreichbaren Geräte zu ermitteln oder tragen Sie die MAC-Adresse ein. Die MAC-Adresse finden Sie auf der Front-Seite der CPU.
5. Wählen Sie ggf. bei der Netzwerksuche aus der Liste die Baugruppe mit der Ihnen bekannten MAC-Adresse aus. Zur Kontrolle können Sie mit [Blinken] die MT-LED auf der Frontseite blinken lassen.
6. Stellen Sie nun die IP-Konfiguration ein, indem Sie IP-Adresse, Subnetz-Maske und den Netzübergang eintragen.
7. Bestätigen Sie mit [IP-Konfiguration zuweisen] Ihre Eingabe.

Direkt nach der Zuweisung ist der PROFINET-IO-Controller über die angegebenen IP-Adress-Daten online erreichbar. Mittels der Hardware-Konfiguration können Sie die IP-Adress-Daten in Ihr Projekt übernehmen. *"Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 76*

9.3.3 Projektierung PROFINET-IO-Controller

9.3.3.1 Voraussetzungen

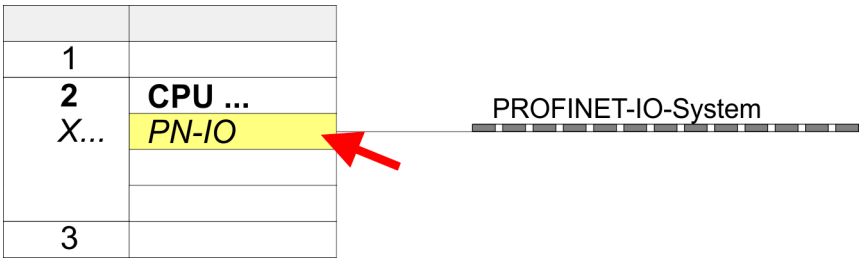
Für die Parametrierung des PROFINET-IO-Controllers der CPUs müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der PROFINET-IO-Controller ist online erreichbar, d.h. eine Urtaufe wurde durchgeführt.
- Die zuvor beschriebene Hardware-Konfiguration ist durchgeführt und der PROFINET-IO-Controller ist vernetzt.

Der PROFINET-IO-Controller unterstützt eine maximale IO-Blockgröße von 512 Byte (konsistent).

Vorgehensweise

→ Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog des PROFINET-IO-Controllers indem Sie auf PN-IO doppelklicken.



Mit PN-IO parametrieren Sie die PROFINET-Schnittstelle des PROFINET-IO-Controllers und mit Port 1 den Port. Nachfolgend sind die Parameter für PN-IO und Port 1 beschrieben.

9.3.3.2 PN-IO

Reiter: *"Allgemein"*

Kurzbezeichnung

Bezeichnung des IO-Controllers. Beim IO-Controller ist die *Kurzbezeichnung* "PN-IO".

Gerätename

Am Ethernet-Subnetz muss der Gerätename eindeutig sein. Bei der Initialisierung wird der Gerätename aus der Kurzbezeichnung abgeleitet. Diesen können Sie jederzeit ändern.

Gerätetausch ohne Wechselmedium unterstützen

Dieser Parameter wird nicht ausgewertet. Bei projektierter Topologie wird *Gerätetausch ohne Wechselmedium* unterstützt. *"Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG"...Seite 248*

Eigenschaften

Unter *Eigenschaften* können Sie für die PROFINET-Schnittstelle IP-Adresse, Subnetz-Maske und Gateway angeben und an das gewünschte Subnetz anbinden.

Reiter: *"Adressen"*

Über die *Schnittstellen-Adresse* meldet die CPU Fehler des IO-Controllers, sobald z.B. ein Fehler bei der Synchronisation des IO-Controllers auftritt. Über die *PROFINET-IO-System-Adresse* meldet die CPU z.B. Ausfall/Wiederkehr des PROFINET-IO-Systems. Mittels dieser Adresse wird bei Ausfall des IO-Devices das IO-System identifiziert.

Reiter: *"PROFINET"*

Mit dem Optionsfeld "OB82 / PeripheralFaultTask..." können Sie die CPU veranlassen, bei einem Fehler-Ereignis der PROFINET-Schnittstelle den OB 82 aufzurufen. Ein Eintrag in den Diagnosepuffer findet immer statt. Die anderen Parameter hier sind für den Einsatz der PROFINET-CPU nicht relevant.

Bitte belassen Sie den "Sendetakt" im Register "PROFINET" bei 1ms, ansonsten führt diese zu einem Konfigurationsfehler!

Reiter: *"I-Device"*

Diese Einstellungen sind für den Einsatz des PROFINET-IO-Controller als I-Device nicht erforderlich und sollten nicht geändert werden. *"Einsatz als PROFINET I-Device"...Seite 239*

Reiter: *"Synchronisation"*

Diese Einstellungen sind nicht relevant und sollten nicht geändert werden.

Reiter: *"Medienredundanz"* (MRP)

MRP wird ausschließlich als *Redundanz-Client* unterstützt. *"MRP"...Seite 246*

Reiter: *"Uhrzeitsynchronisation"*

Hier können Sie die Zeitsynchronisation für den Uhrzeitmaster im Netzwerk angeben. *"Uhrzeitsynchronisation"...Seite 82*

Reiter: *"Optionen"*

Intervall

Hier können Sie die Intervallzeit einstellen, mit der "Keep-Alive"-Telegramme an einen Verbindungspartner gesendet werden sollen. Somit ist sicher gestellt, dass ein Kommunikationspartner weiterhin erreichbar ist, da die Verbindungsressourcen nach Ablauf *Intervall*-Zeit automatisch wieder freigegeben werden.

9.3.3.3 Port 1

Reiter: *"Allgemein"*

Angezeigt wird hier die Kurzbezeichnung "Port...". Im Feld Name können Sie eine andere Bezeichnung wählen, welche auch in der Konfigurationstabelle gezeigt wird. Unter *Kommentar* können Sie Ihren Eintrag näher kommentieren. Der Kommentar erscheint ebenfalls in der Konfigurationstabelle.

Reiter: *"Adressen"*

Über die *Port*-Adresse können Sie auf Diagnoseinformationen des IO-Controllers zugreifen.

Reiter: *"Topologie"*

Die Parameter hier dienen der Port-Einstellung für die Topologie. *"Topologie"...Seite 247*

Reiter: *"Optionen"*

Die Parameter hier dienen der Port-Einstellung. Hier werden folgende Parameter unterstützt:

- Verbindung
  - Hier können Sie Einstellungen zu Übertragungsmedium und -Art vornehmen. Bitte beachten Sie, dass die Einstellungen für den lokalen Port und den Partner-Port identisch sind.
  - Unter PROFINET sind 100MBit/s im Duplex-Betrieb vorgeschrieben.

Bitte beachten Sie, dass bei aktiviertem "Autonegotiation" die Kommunikation mit einem Kommunikationspartner welcher fixe Übertragungsparameter besitzt, immer im "Vollduplex"-Betrieb stattfindet!

- Boundaries
  - *Boundaries* sind Limitierungen für die Übertragung bestimmter Ethernet-Frames. Folgende *Bondaries* werden unterstützt:

    "Ende der Erfassung erreichbarer Teilnehmer": DCP-Frames zur Erfassung erreichbarer Teilnehmer werden nicht weitergeleitet. Im aktivierten Zustand werden hinter diesem Port liegende Teilnehmer nicht mehr erfasst und können so vom Controller nicht erreicht werden.

    "Ende der Topologieerkennung": Im aktiviertem Zustand unterstützt dieser Port keine Topologie-Erfassung, d.h. die LLDP-Telegramme werden nicht weitergeleitet.

9.3.4 Projektierung PROFINET-IO-Device

Voraussetzung

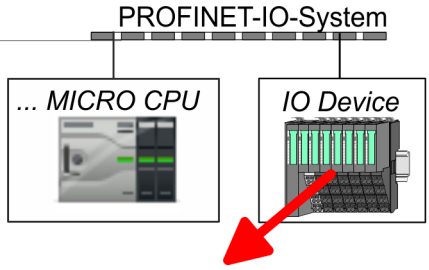
- Die Module, die hier projektiert werden können, entnehmen Sie dem Hardware-Katalog.
- Für den Einsatz der PROFINET-IO-Devices ist die Einbindung der Module über die VIPA GSDML-Datei im Hardwarekatalog erforderlich.
- Nach der Installation der GSDML-Datei finden Sie die PROFINET-IO-Devices im Hardware-Katalog unter *"PROFINET IO → Weitere Feldgeräte → I/O → VIPA ... "*

IO-Devices projektieren

Sie haben jetzt ihren PROFINET-IO-Controller projektiert. Binden Sie nun Ihre IO-Devices mit Peripherie an Ihren IO-Controller an.

1. Zur Projektierung von PROFINET-IO-Devices entnehmen Sie aus dem Hardwarekatalog unter *PROFINET-IO* das entsprechende PROFINET-IO-Device und ziehen Sie dieses auf das Subnetz Ihres IO-Controllers.
2. Geben Sie dem IO-Device einen Namen. Der projektierte Name muss mit dem Namen des Geräts übereinstimmen. Informationen, zur Einstellung des Gerätenamens finden Sie im Handbuch zum IO-Device.
3. Stellen Sie eine gültige IP-Adresse ein. Die IP-Adresse wird normalerweise automatisch vom Hardware-Konfigurator vergeben. Falls dies nicht gewünscht ist, können Sie die IP-Adresse auch manuell vergeben.
4. Binden Sie in der gesteckten Reihenfolge die Module Ihres IO-Devices ein und vergeben Sie die Adressen, die von den Modulen zu verwenden sind.
5. Parametrieren Sie die Module gegebenenfalls.
6. Speichern, übersetzen und transferieren Sie Ihr Projekt. *"Projekt transferieren"...Seite 97*

1	
2 X...	**CPU ...** *PN-IO*
3	



0	IO-Device		
1	...		
2	Module		
3	...		
4			
...			

9.4 Einsatz als PROFINET I-Device

9.4.1 Schritte der Projektierung

Funktionalität

- *Ab der Firmware-Version V2.4.0 steht Ihnen über den Ethernet-PG/OP-Kanal ein PROFINET-IO-Controller zur Verfügung, welcher als I-Device projektiert werden kann.*
- *Sobald Sie die PROFINET-Funktionalität über den Ethernet-PG/OP-Kanal nutzen, hat dies Einfluss auf Performance und Reaktionszeit Ihres Systems und systembedingt wird die Zykluszeit des OB1 um 2ms verlängert.*

Funktionsumfang

Bitte beachten Sie, dass der PROFINET-IO-Controller ausschließlich die in diesem Handbuch beschriebenen PROFINET-Funktionen unterstützt, auch wenn die zur Projektierung eingesetzte Siemens-CPU weitere Funktionalitäten bietet! Für den Einsatz mancher beschriebener PROFINET-Funktionen ist es erforderlich eine andere Siemens CPU für die Projektierung zu verwenden. Hier wird aber explizit darauf hingewiesen.

Die Funktionalität *I-Device* (Intelligentes IO-Device) einer CPU erlaubt es, Daten mit einem IO-Controller auszutauschen, welche durch die CPU schon entsprechend vor verarbeitet wurden. Das I-Device ist hierbei als IO-Device an einen übergeordneten IO-Controller angebunden. Hierbei können die in zentraler oder dezentraler Peripherie erfassten Prozesswerte über ein Anwenderprogramm vor verarbeitet und mittels PROFINET dem übergeordneten PROFINET-IO-Controller zur Verfügung gestellt werden.

- Die Projektierung des integrierten PROFINET IO-Controllers der CPU als I-Device erfolgt in Form eines virtuellen PROFINET-Geräts, welches mittels produktspezifischer GSDML im Hardware-Katalog zu installieren ist.
- Die Kommunikation findet über Ein-/Ausgabe-Bereiche statt, welche im I-Device zu definieren sind.
- Die Größe der Bereiche für Ein- und Ausgabe-Daten beträgt max. 768Byte.
- Das I-Device wird einem deterministischen PROFINET-IO-System über eine PROFINET-IO-Schnittstelle zur Verfügung gestellt und unterstützt somit die Echtzeitkommunikation *Real-Time*.
- Die I-Device-Funktionalität erfüllt die Anforderungen der RT-Klasse I (A) und entspricht der PROFINET-Spezifikation Version V2.3.

- Die Projektierung einer PROFINET CPU als IO-Controller und gleichzeitig als I-Device ist möglich. Der Einfluss der I-Device-Projektierung auf die Systemgrenzen bzw. Performance des PROFINET-Controllers wird mit dem eines Devices gleichgesetzt. Dies bedeutet, dass bei gleichzeitiger Nutzung von IO-Controller und I-Device am PROFINET-Controller das I-Device als zusätzliches Device für die Bestimmung der Systemgrenzen zu betrachten ist.
- Damit der übergeordnete IO-Controller mit dem I-Device kommunizieren kann, ist folgendes zu beachten:
  - Der Gerätename des PROFINET-Controllers des I-Device muss mit dem Gerätenamen des I-Device beim übergeordneten IO-Controller identisch sein.
  - Bei Einsatz des Siemens SIMATIC Manager bzw. des TIA Portals müssen, zur Vermeidung von Namenskonflikten, I-Device und IO-Controller in unterschiedlichen logischen Netzen projektiert werden.

Der PROFINET-IO-Controller unterstützt eine maximale IO-Blockgröße von 512 Byte (konsistent).

Projektierung

Die Projektierung des PROFINET-IO-Controllers als I-Device sollte nach folgender Vorgehensweise erfolgen:

1. Installation der GSDML-Dateien
2. Projektierung als I-Device
3. Projektierung im übergeordnetem IO-Controller

I-Device aus *SPEED7 Studio* übernehmen

Soll die Projektierung des *I-Device* aus dem *SPEED7 Studio* in den IO-Controller eines Fremdsystems übernommen werden, so müssen Sie die zugehörige GSDLM-Datei im *SPEED7 Studio* exportieren und in den IO-Controller des Fremdsystems importieren.

1. Starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem PROFINET-Projekt.
2. Klicken Sie unter *"Geräte und Netze"* auf die CPU und wählen Sie *"Kontextmenü → GSDML-Datei erstellen"*. Geben Sie einen *"Exportpfad"* und einen eindeutigen *"Grätenamen"* an.

   ➥ Die GSDML-Datei wird erstellt und exportiert. Importieren Sie diese GSDML-Datei in Ihr Fremdsystem.

9.4.2 Installation der GSDML-Dateien

Für die Projektierung des integrierten PROFINET IO-Controllers der System MICRO CPU als I-Device im Siemens SIMATIC Manager sind folgende GSDML-Dateien erforderlich:

- GSDML für I-Device
- GSDML für I-Device an IO-Controller

Vorgehensweise

Die Installation des PROFINET-IO-Devices *"... Micro CPU"* im Hardware-Katalog erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Gehen Sie in das *"Download Center"* von www.yaskawa.eu.com.
2. Laden Sie unter "GSDML MICRO" die entsprechende Datei für Ihr System MICRO.
3. Extrahieren Sie die Datei in Ihr Arbeitsverzeichnis.

4. Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager und installieren Sie über *"Extras → GSD-Dateien installieren"* beide GSD-Dateien.

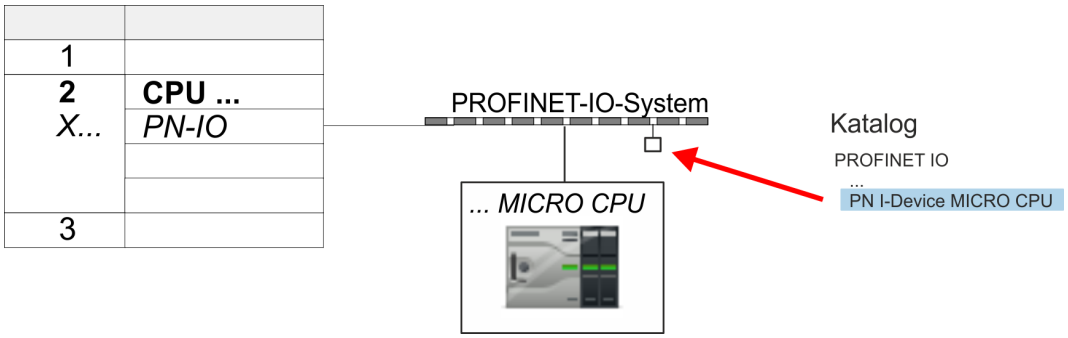
   ➡ Nach der Installation finden Sie folgende virtuellen Geräte im *Hardware-Katalog* unter *"PROFINET IO → Weitere Feldgeräte → VIPA ... → ... Micro System → Micro I-Device"*:

   - PN I-Device für System MICRO CPU
     - Hiermit können Sie die Ein-/Ausgabe-Bereiche im I-Device der System MICRO CPU projektieren.
   - PN I-Device M13-CCF0001 für übergeordnete CPU
     - Hiermit können Sie das I-Device M13-CCF0001 an den übergeordneten IO-Controller anbinden.

9.4.3 Projektierung als I-Device

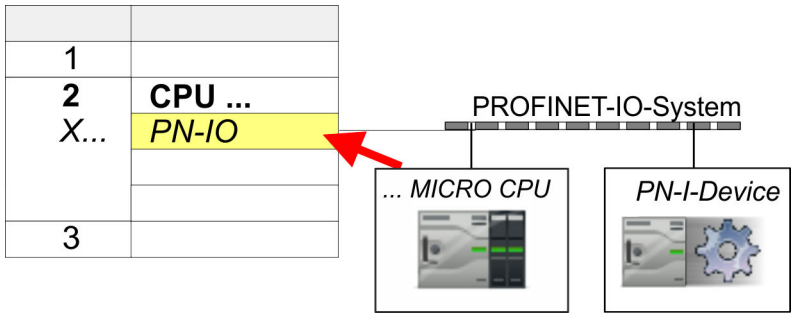
Es wird vorausgesetzt, dass eine Hardwarekonfiguration der CPU vorhanden ist. *"Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 76*

1. Nach der Installation der GSDML finden Sie das *"PN I-Device für System MICRO CPU"* im Hardware-Katalog unter *"PROFINET IO → Weitere Feldgeräte → I/O → ... Micro System → Micro I-Device"*. Ziehen Sie *"PN I-Device für System MICRO CPU"* aus dem Hardware-Katalog auf das PROFINET-Subnetz.



2. Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog des PROFINET-IO-Controllers der CPU, indem Sie auf *"PN-IO"* doppelklicken und im Register *"Allgemein"* einen *"Gerätenamen"* für das I-Device vergeben.

   Notieren Sie sich den Namen. Dieser Name ist auch als "Gerätename" des I-Device für den übergeordneten IO-Controller anzugeben!



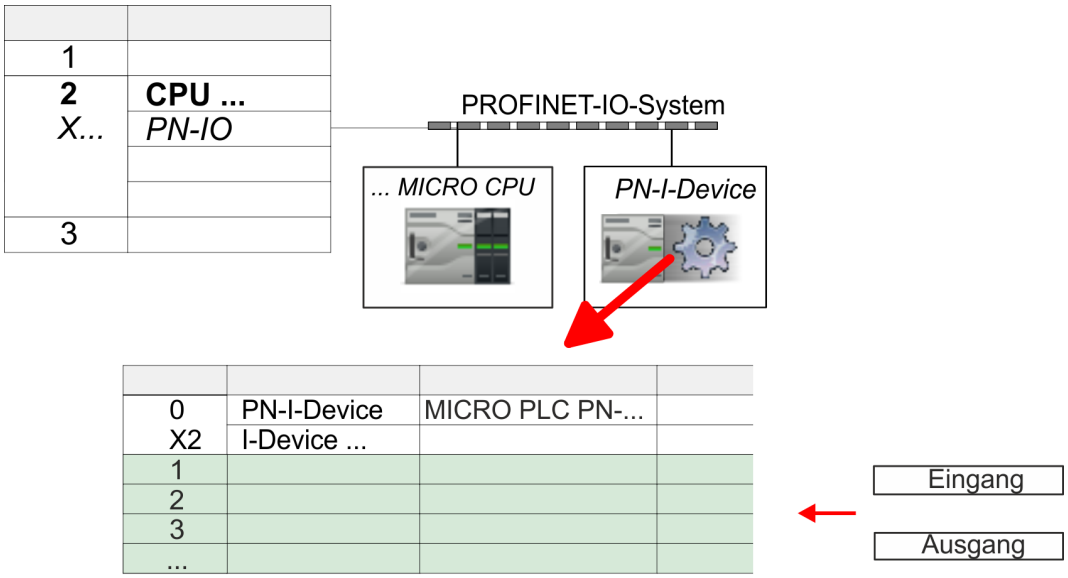
3. Vergeben Sie über den Eigenschaften-Dialog eine IP-Adresse für *"PN-IO"* auf *"Steckplatz" "X..."*.

4. Legen Sie die Transferbereiche an, indem Sie diese als E/A-Bereiche aus dem Hardware-Katalog auf die *"Steckplätze"* ziehen. Hierbei dürfen keine Lücken bei den Steckplätzen entstehen. Zum Anlegen der Transferbereiche stehen folgende Ein- und Ausgabebereiche zur Verfügung die dem virtuellen I-Device zugeordnet werden können:

   - Eingabe: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Byte
   - Ausgabe: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Byte

   Die Datenrichtung für *Eingabe* bzw. *Ausgabe* bezieht sich dabei auf die Sichtweise des I-Device.

   - *Eingabe*-Bereiche definieren Daten, die vom übergeordneten IO-Controller zum I-Device gesendet und im Eingabe-Adressraum der CPU eingeblendet werden.
   - *Ausgabe*-Bereiche definieren Daten, die an den übergeordneten IO-Controller gesendet werden und im Ausgabe-Adressraum der CPU abzulegen sind.

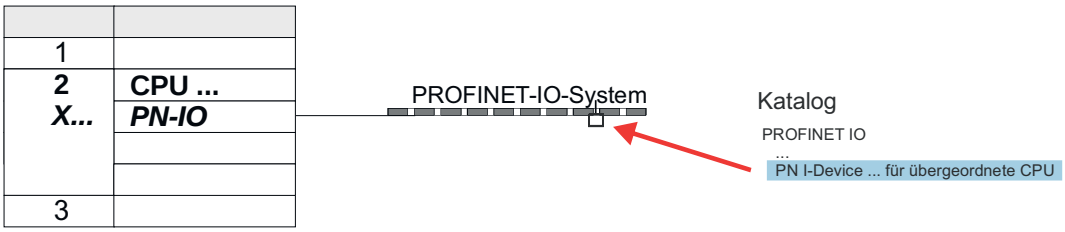


5. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

9.4.4 Projektierung im übergeordnetem IO-Controller

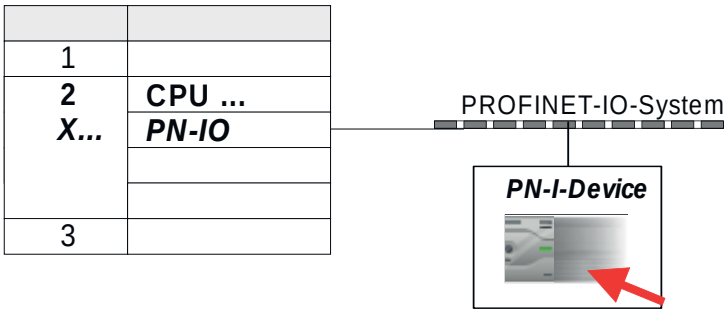
Es wird vorausgesetzt, dass eine CPU mit dem übergeordneten IO-Controller mit IP-Adresse projektiert ist. Die IP-Adresse muss sich im gleichen IP-Kreis befinden wie die IP-Adresse des I-Device.

1. Öffnen Sie das Projekt der CPU mit dem übergeordneten IO-Controller.
2. Zur Projektierung des I-Devices im übergeordneten IO-Controller entnehmen Sie aus dem Hardwarekatalog unter *PROFINET-IO* das Gerät *"PN I-Device M13-CCF0001 für übergeordnete CPU"* und ziehen Sie dieses auf das PROFINET-Subnetz.



3. Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog, indem Sie auf *"PN-I-Device"* doppelklicken und tragen Sie unter *"Gerätename"* den zuvor notierten Namen des I-Device ein.

> *Der projektierte Name muss mit dem Namen des PROFINET-IO-Controllers "PN-IO" der I-Device-CPU übereinstimmen, welchen Sie sich zuvor notiert haben!* *"Projektierung als I-Device"...Seite 241*



4. Legen Sie für jeden Ausgangsbereich des I-Device im IO-Controller einen Eingangsbereich gleicher Größe an und umgekehrt. Auch hierbei dürfen sich keine Lücken in der Steckplatzbelegung ergeben. Achten Sie insbesondere darauf, dass die Reihenfolge der Transferbereiche zu denen der I-Device-Projektierung passt. Die folgenden Transfereinheiten stehen zur Verfügung:
   - Eingabe: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Byte pro Slot
   - Ausgabe: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Bytes pro Slot
5. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

➡ Ihre System MICRO PROFINET-CPU ist jetzt als PROFINET I-Device an den übergeordneten PROFINET IO-Controller angebunden.

> ***I-Device mit S7-Routing***
>
> *S7-Routing ist mit der oben gezeigten Vorgehensweise nicht möglich. S7-Routing ist nur möglich, wenn I-Device und der übergeordnete I/O-Controller im gleichen Netz projektiert sind. Hierbei dürfen die Gerätenamen nicht identisch sein. Indem Sie identische Namen verwenden und den Namen des I-Device mit "-x" erweitert, wird dies intern erkannt und entsprechend für das S7-Routing verwendet.*

9.4.5 Fehlerverhalten und Alarme

Fehlerverhalten

Das System zeigt folgendes Fehlverhalten ...

- ... bei Lücken in der *"Steckplatz"*-Konfiguration:
  - Enthält die Projektierung des I-Device Lücken in der *"Steckplatz"*-Konfiguration (d.h. es existieren nicht belegte *"Steckplätze"* vor belegten *"Steckplätzen"*), so wird die Konfiguration abgewiesen und 0xEA64 als Konfigurationsfehler im Diagnosepuffer eingetragen.
  - Enthält die Projektierung des übergeordneten IO-Controllers Lücken in der *"Steckplatz"*-Konfiguration (d.h. es existieren nicht belegte *"Steckplätze"* vor belegten *"Steckplätze"*), so wird der Verbindungsaufbau mit dem PN IO Status *ErrorCode1* = 0x40 und *ErrorCode2* = 0x04 (AR_OUT_OF_RESOURCE) abgelehnt.
- ... bei Modulen, welche von den projektierten abweichen:
  - Es wird ein *ModuleDiffBlock* erzeugt und die falschen Module werden nicht bedient.
- ... wenn die Anzahl projektierter Module im IO-Controller größer ist als die Anzahl projektierter Module im I-Device:
  - Der IO-Controller bekommt für Module, die nicht im I-Device projektiert sind, einen *ModuleDiffBlock* mit ModulStatus "NoModule". Das I-Device setzt den Status der nicht projektierten Module auf "bad".
- ... wenn die Anzahl projektierter Module im I-Device größer ist als die Anzahl projektierter Module im IO-Controller:
  - Der IO-Controller bekommt keinen Fehler gemeldet, da ihm die zusätzlichen Module unbekannt sind.

Ausgangszustand	IO-Controller in RUN, I-Device in RUN
Ereignis	I-Device CPU geht nach STOP
Reaktion	■ Im IO-Controller wird für jeden Eingangs- und Ausgangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind. 86 ■ Im IO-Controller wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangs- bzw- Ausgangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst.

Ausgangszustand	IO-Controller in RUN, I-Device in RUN
Ereignis	IO-Controller geht nach STOP
Reaktion	■ Im I-Device wird für jeden Eingangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind. 86 ■ Im I-Device wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst.
	Hinweis: Auf Ausgangstransferbereiche kann weiterhin zugegriffen werden!

Ausgangszustand	IO-Controller in RUN, I-Device in RUN
Ereignis	Stationsausfall I-Device, z.B. durch Busunterbrechung
Bedingung	I-Device muss ohne Busanbindung weiter betriebsbereit bleiben, d.h. die Versorgungsspannung muss weiterhin vorhanden sein.
Reaktion	■ Im IO-Controller wird ein OB 86 (Stationsausfall) aufgerufen. ■ Im IO-Controller wird für jeden Eingangs- und Ausgangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind. *86* ■ Im IO-Controller wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangs- bzw. Ausgangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst. ■ Im I-Device wird ein OB 86 (Stationsausfall) aufgerufen. ■ Im I-Device wird für jeden Eingangs- und Ausgangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind. *86* ■ Im I-Device wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangs- bzw. Ausgangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst.

Ausgangszustand	IO-Controller in RUN, I-Device in RUN
Ereignis	Stationswiederkehr
Reaktion	■ Im IO-Controller wird ein OB 86 (Wiederkehr) aufgerufen. ■ Im IO-Controller wird bis zum Aufruf des OB 86, für jeden Eingangs- und Ausgangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind. *86* ■ Im IO-Controller wird bis zum Aufruf des OB86, für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangs- bzw. Ausgangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst. ■ Im I-Device wird ein OB 86 (Wiederkehr) aufgerufen. ■ Im I-Device wird für jeden Eingangstransferbereich ein OB 83 (Submodul-Wiederkehr) aufgerufen. ■ Im I-Device wird für jeden Eingangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert ist und der entsprechende OB 83 noch nicht aufgerufen wurde. *86* ■ Im I-Device wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst, solange bis der entsprechende OB 83 aufgerufen wurde.

Ausgangszustand	Controller in RUN, I-Device in STOP
Ereignis	I-Device läuft an
Reaktion	■ Im I-Device wird der OB 100 (Anlauf) aufgerufen. ■ Im I-Device wird der OB 83 (Return-of-Submodule) für Eingangs-Submodule der Transferbereiche zum übergeordneten IO-Controller aufgerufen. ■ Im I-Device wird für jeden Eingangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert ist. *86* ■ Im I-Device wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst. ■ Im IO-Controller wird der OB 83 (Return-of-Submodule) für Ein- und Ausgangssubmodule der Transferbereiche zum I-Device aufgerufen. ■ Im IO-Controller wird für jeden Eingangs- und Ausgangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind und der entsprechende OB 83 noch nicht aufgerufen wurde. *86* ■ Im IO-Controller wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangs- bzw. Ausgangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst, solange bis der entsprechende OB 83 aufgerufen wurde.

Ausgangszustand	IO-Controller ist in STOP, I-Device in RUN
Ereignis	IO-Controller läuft an
Reaktion	■ Im I-Device wird der OB 83 (Return-of-Submodule) für Eingangs-Submodule der Transferbereiche zum übergeordneten IO-Controller aufgerufen. ■ Im I-Device wird für jeden Transferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind und der entsprechende OB 83 noch nicht aufgerufen wurde. *86* ■ Im I-Device wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Transferbereich ein OB 122 ausgelöst, solange bis der entsprechende OB 83 aufgerufen wurde. ■ Im IO-Controller wird der OB 100 (Anlauf) aufgerufen.

9.5 MRP

Übersicht

Zur Erhöhung der Netzverfügbarkeit eines Industrial Ethernet-Netzwerks können Sie eine *Linientopologie* zu einer *Ringtopologie* zusammenschließen. Zum Aufbau einer Ringtopologie mit Medienredundanz müssen Sie die beiden freien Enden einer linienförmigen Netztopologie in einem Gerät zusammenführen. Der Zusammenschluss der Linientopologie zu einem Ring erfolgt über zwei Ports (Ringports) eines Geräts im Ring. Mindestens ein Gerät des so entstandenen Rings übernimmt dann die Rolle des *Redundanz-Managers*. Alle anderen Geräte im Ring sind *Redundanz-Clients*. Ein Standardmedienredundanzverfahren ist MRP (Media Redundancy Protocol). Es können bis zu 50 Geräte pro Ring teilnehmen. Das MRP (**M**edia **R**edundancy **P**rotocol) ist in der Norm IEC 61158 Type 10 "PROFINET" spezifiziert.

Voraussetzung

- Der Ring, in dem Sie MRP einsetzen wollen, darf nur aus Geräten bestehen, die diese Funktion unterstützen.
- Bei allen Geräten im Ring muss "MRP" aktiviert sein.
- Alle Geräte müssen über ihre Ringports miteinander verbunden sein.
- Der Ring darf aus max. 50 Geräte bestehen.
- Die Verbindungseinstellung (Übertragungsmedium/Duplex) muss für alle Ringports "Vollduplex" und mindestens 100 MBit/s sein. Ansonsten kann es zum Ausfall des Datenverkehrs kommen.

Funktionsweise

- Wenn der Ring an einer Stelle unterbrochen wird, werden die Datenwege zwischen den einzelnen Geräten automatisch rekonfiguriert. Nach der Rekonfiguration sind die Geräte wieder erreichbar.
- Im Redundanzmanager wird einer der beiden Ringports bei unterbrechungsfreiem Netzwerkbetrieb für normale Kommunikation blockiert, damit keine Datentelegramme kreisen. Die Ringtopologie wird somit aus Sicht der Datenübertragung zu einer Linie.
- Der *Redundanz-Manager* überwacht den Ring auf Unterbrechungen. Hierzu schickt er Test-Telegramme sowohl von Ringport 1 als auch von Ringport 2. Die Test-Telegramme durchlaufen den Ring in beide Richtungen, bis sie am jeweils anderen Ringport des Redundanz-Managers ankommen.
- Sobald die Unterbrechung beseitigt ist, werden die ursprünglichen Übertragungswege wieder hergestellt, die beiden Ringports im Redundanz-Manager voneinander getrennt und die Redundanz-Clients über den Wechsel informiert. Die Redundanz-Clients benutzen dann die neuen Wege zu den anderen Geräten.

Rekonfigurationszeit

Die Zeit zwischen Ringunterbrechung und Wiederherstellung einer funktionsfähigen Linientopologie wird *Rekonfigurationszeit* genannt. Unter *MRP* beträgt die *Rekonfigurationszeit* typischerweise 200ms.

System MICRO PROFINET-CP als Redundanz-Client

MRP wird ausschließlich als *Redundanz-Client* unterstützt. Falls der Ring geöffnet bzw. geschlossen wird, werden Sie über den OB 82 "Nachbarschaftsänderung" informiert. Mit dem SFB 54 können Sie hierzu nähere Informationen abrufen.

Der Einsatz von MRP in der Betriebsart I-Device ist nicht zulässig und wird bei der Konfiguration abgewiesen!

9.6 Topologie

Übersicht

Durch die Projektierung der Topologie spezifizieren Sie für den PROFINET-IO-Controller die physikalischen Verbindungen zwischen den Stationen in ihrem PROFINET-IO-System. Diese "Nachbarschaftsbeziehungen" werden u.a. beim "Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG" herangezogen. Hierbei wird durch Vergleich von Soll- und Isttopologie ein ausgetauschtes IO-Device ohne Namen erkannt und automatisch in den Nutzdatenverkehr eingegliedert. Durch Projektierung der Topologie habe Sie folgende Möglichkeiten:

- Sie können topologische Fehler in Ihrem Anwenderprogramm auswerten
- Sie haben höhere Flexibilität bei Planung und Erweiterung einer Anlage

Unterstützung Topologie-Editor eingeschränkt!

Bitte beachten Sie, dass die Unterstützung des Topologie-Editors des Siemens SIMATIC Manager eingeschränkt ist. Sie haben hier ausschließlich die Möglichkeit die Soll-Topologie offline zu projektieren. Ein Online-Abgleich ist aktuell nicht möglich. Sie haben auch die Möglichkeit mittels der Port-Eigenschaften ihre Ports zu verschalten.

Verschaltung über die *Port*-Eigenschaften

1. Klicken Sie im Hardware-Konfigurator auf den entsprechenden PROFINET-Port und öffnen Sie den Eigenschafts-Dialog über *"Kontextmenü → Objekteigenschaften"* und wählen Sie das Register *"Topologie"*.

   ➡ Es öffnet sich der Eigenschafts-Dialog zur Verschaltung der Ports.

2. Hier haben Sie folgende Parameter:
   - Portverschaltung
     - Lokaler Port: Name des lokalen Ports
     - Medium: Angabe des Leitungstyps (Kupfer, Lichtwellenleiter). Aktuell wird dieser Parameter nicht ausgewertet.
     - Kabelbezeichnung: Angabe einer Kabelbezeichnung
   - Partner
     - Partner-Port: Name des Ports, mit dem der angewählte Port verschaltet ist
     - Wechselnde Partner-Ports: Indem Sie unter *"Partner-Port"* "Beliebige Partner" angeben, können Sie für I/O-Devices wechselnde Partner-Ports projektieren. Aktuell wird dieser Parameter nicht ausgewertet.
   - Leitungsdaten
     - Leitungslänge: Abhängig vom Port-Medium können Sie in der Auswahlliste die Leitungslänge einstellen, sofern das Medium zwischen zwei Teilnehmern einheitlich ist. Hierbei wird die Signallaufzeit automatisch berechnet. Aktuell wird dieser Parameter nicht ausgewertet.
     - Signallaufzeit: Sollte das Medium zwischen zwei Teilnehmern nicht einheitlich sein, können Sie hier eine Signallaufzeit angeben. Aktuell wird dieser Parameter nicht ausgewertet.
3. Schließen Sie den Eigenschafts-Dialog wieder mit [OK].

9.7 Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG

Übersicht

IO-Devices, welche die PROFINET-Funktionalität *Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG* unterstützen, erhalten beim Austausch ihren Gerätenamen vom Controller. Diese können getauscht werden, ohne dass ein "Wechselmedium" (Speicherkarte) mit gespeichertem Gerätenamen gesteckt sein muss bzw. ohne dass ein Gerätename mit einem PG zugewiesen werden muss. Hierbei verwendet der IO-Controller zur Vergabe des Gerätenamens die projektierte *Topologie* und die von den IO-Devices ermittelten "Nachbarschaftsbeziehungen".

Damit die *Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG* möglich ist, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die *Topologie* Ihres PROFINET-IO-Systems mit den entsprechenden IO-Devices muss projektiert sein.
- Der IO-Controller und die jeweils zum auszutauschenden Gerät benachbarten IO-Devices müssen die Funktionalität *Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG* unterstützen.
- Im IO-Controller muss in den *"Eigenschaften"* die Option *Gerätetausch ohne Wechselmedium unterstützen* aktiviert sein.
- Das getauschte Gerät muss vor dem Tausch in den Auslieferungszustand zurückgesetzt worden sein.

Projektierung der Funktionalität

Die Projektierung der Funktionalität *Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG* in Ihrem PROFINET-IO-System erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Doppelklicken Sie auf die PROFINET-Schnittstelle Ihres IO-Controllers der CPU.
   ➡ Es öffnet sich der Eigenschaften-Dialog dieser PROFINET-Schnittstelle
2. Aktivieren Sie im Register *"Allgemein"* die Option *"Gerätetausch ohne Wechselmedium unterstützen"*.
3. Übernehmen Sie die Einstellung mit [OK].
4. Speichern und übersetzt Sie die Hardware-Konfiguration.
5. Projektieren Sie Ihre *Topologie*. *"Topologie"...Seite 247*
6. Übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

Austauschgerät vorbereiten

Für den Austausch muss sich das "Austauschgerät" im "Auslieferungszustand" befinden. Sofern Sie das "Austauschgerät" nicht neu von Yaskawa erhalten haben, müssen Sie dieses nach folgender Vorgehensweise vorbereiten:

1. Schließen Sie hierzu Ihr "Austauschgerät" lokal an Ihr PG an.
2. Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager und führen Sie *"Zielsystem → Ethernetteilnehmer bearbeiten"* aus.
3. Klicken Sie unter *"Online erreichbare Teilnehmer"* auf [Durchsuchen].
4. Wählen Sie das entsprechende IO-Device aus, welches Sie als Ihr "Austauschgerät" identifizieren.
5. Klicken unter *"Rücksetzen auf Werkseinstellungen"* auf [Zurücksetzen].
   ➡ Ihr IO-Device wird nun zurückgesetzt und befindet sich danach im "Auslieferungszustand".

Gerät tauschen

Damit ein Gerät getauscht werden kann, muss sich das Austauschgerät im "Auslieferungszustand" befinden

1. Machen Sie wenn nicht schon geschehen Ihr auszutauschendes Gerät stromlos.
2. Ersetzen Sie dieses durch Ihr "Austauschgerät".
3. Schalten Sie die Spannungsversorgung Ihres "Austauschgeräts" wieder ein.
   ➡ Durch Vergleich von Ist- und Soll-Topologie wird das "Austauschgerät" automatisch vom IO-Controller erkannt und automatisch in den Datenverkehr eingegliedert.

9.8 Inbetriebnahme und Anlaufverhalten

Anlauf im Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist die CPU urgelöscht. Nach Netz EIN besitzt der PROFINET-Teil keine Projektierung. Der PROFINET-Teil verhält sich passiv und kann über die Teilnehmersuche gefunden werden.

Online mit Bus-Parametern ohne Projekt

- Für die Kommunikation zwischen IO-Controller und IO-Device müssen zuvor die Kommunikationswege definiert werden. Zur eindeutigen Spezifizierung der Kommunikationswege werden diese während des Systemanlaufs vom IO-Controller auf Basis der Projektierdaten eingerichtet. Hierbei erfolgt die Projektierung mittels einer Hardware-Konfiguration.
- Sobald die Projektierdaten übertragen sind, führt der IO-Controller einen erneuten Systemanlauf durch.
- In diesem Zustand können Sie durch Angabe der IP-Adresse auf den IO-Controller über Ethernet zugreifen und Ihre CPU projektieren.

IO-Device-Projektierung

- Über eine Hardware-Konfiguration führen Sie die Projektierung des PROFINET-IO-Controllers durch. Nach der Übertragung der Projektierung in den IO-Controller, besitzt dieser alle Informationen für die Adressierung der IO-Devices und den Datenaustausch mit den IO-Devices.
- Während des Systemanlaufs des IO-Controller werden die IO-Devices mittels des DCP-Protokolls mit den projektierten IP-Adressen versorgt. Nach PowerON und nach Übertragen einer neuen Hardware-Konfiguration wird der Systemanlauf im IO-Controller aufgrund der Projektierdaten angestoßen und läuft selbständig ab. Während des Systemanlaufs baut der IO-Controller eine eindeutige Kommunikationsbeziehung (CR) und Applikationsbeziehung (AR) den IO-Devices auf. Hierbei werden die zyklischen IO-Daten, die azyklischen R/W-Dienste und die erwarteten Module/Submodule festgelegt.

- Der PROFINET-IO-Controller besitzt keine physikalischen LEDs zur Anzeige der Zustände. Die Statusinformationen werden in Form von virtuellen LED-Zuständen abgelegt. Zur Laufzeit können Sie deren Status über die SZL-Teillisten xy19h bzw. xy74h ermitteln. *"Diagnose Statusanzeige über SZLs"...Seite 253*
  - Die BF3-LED leuchtet wenn ein PROFINET-IO-Device als "vernetzt" projektiert ist aber kein Buskabel gesteckt ist.
  - Sofern der IO-Controller eine gültige Projektierung mit mindestens einem IO-Device erhalten hat, leuchtet die BS2-LED.
  - Bei Ethernet-Schnittstellen-Parametern, welche für den PROFINET-Betrieb ungeeignet sind, blinkt die BS2-LED mit 1Hz.
  - Sofern die IP-Adresse für den IO-Controller nicht genutzt werden kann, da sie z.B. doppelt vorhanden ist, blinkt die BS2-LED mit 0,5Hz.
  - Befindet sich nach dem Hochlauf mindestens ein IO-Device noch nicht im zyklischen Datenaustausch, so blinkt die BF3-LED.
  - Wenn alle IO-Devices im zyklischen Datenaustausch sind, geht die BF3-LED aus. Nach erfolgreichem Systemhochlauf ist das System bereit für die Kommunikation.

Zustand CPU beeinflusst IO-Prozessdaten

Nach NetzEIN bzw. nach der Übertragung einer neuen Hardware-Konfiguration werden automatisch die Projektierdaten an den IO-Controller übergeben. Abhängig vom CPU-Zustand zeigt der IO-Controller folgendes Verhalten:

- Verhalten bei CPU-STOP
  - Im STOP-Zustand der CPU wird weiterhin zyklisch ein Ausgabetelegramm gesendet, die darin enthaltenen Daten aber als "ungültig" markiert und als Ausgabedaten werden Nullen übertragen.
  - Der IO-Controller empfängt weiterhin die Eingabedaten der IO-Devices und legt diese zyklisch im Eingabe-Bereich der CPU ab.
- Verhalten bei CPU-RUN
  - Der IO-Controller bekommt zyklisch die auszugebenden Daten von der CPU und sendet diese als Telegramm an alle projektierte IO-Devices.
  - Der IO-Controller empfängt die Eingabedaten der IO-Devices und legt diese zyklisch im Eingabe-Bereich der CPU ab.

9.9 PROFINET Diagnose

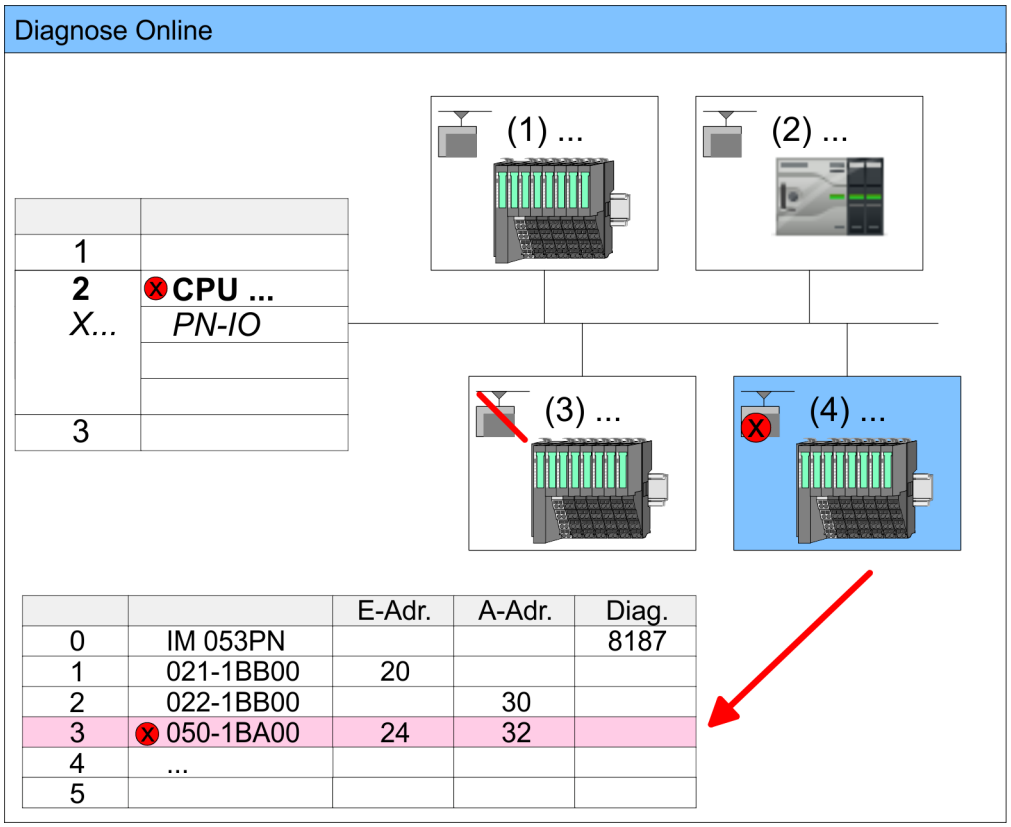
9.9.1 Übersicht

Über folgende Wege erhalten Sie Diagnose-Informationen von Ihrem System:

- Diagnose mit dem Projektier- und Engineering-Tool
- Diagnose zur Laufzeit im Anwenderprogramm (OB 1, SFB 52)
- Diagnose über OB-Startinformationen
- Diagnose Statusanzeige über SZLs

9.9.2 Diagnose mit dem Projektier- und Engineering-Tool

Wenn Sie über Ihr Projektier- bzw. Engineering-Tool über Ethernet mit dem PROFINET-IO-Controller verbunden sind, können Sie online Diagnoseinformationen abrufen. Beispielsweise mit *"Station → Online öffnen"* erhalten Sie einen Überblick über den Zustand Ihres Systems. Hierbei werden fehlende bzw. fehlerhafte Komponenten mittels einer symbolischen Darstellung markiert. In der nachfolgender Abbildung wird z.B. signalisiert, dass das Device 3 projektiert aber nicht vorhanden ist und in Device 4 ein Fehler vorliegt.



9.9.3 Diagnose zur Laufzeit im Anwenderprogramm

Mit dem SFB 52 RDREC (read record) können Sie aus Ihrem Anwenderprogramm z.B. im OB 1 auf Diagnosedaten zugreifen. Der SFB 52 ist ein asynchron arbeitender SFB, d.h. die Bearbeitung erstreckt sich über mehrere SFB-Aufrufe.

Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

Beispiel OB 1

Für den zyklischen Zugriff auf einen Datensatz der Diagnosedaten des Zähler-Moduls 050-1BA00 können Sie folgendes Beispielprogramm im OB 1 verwenden:

```
UN M10.3 'Ist Lesevorgang beendet (BUSY=0)
UN M10.1 'und liegt kein Auftragsanstoß
         'an (REQ=0) dann
S  M10.1 'starte Datensatz-Übertragung (REQ:=1)
L  W#16#4000'Datensatznummer(hier DS 0x4000)
T  MW12
CALL SFB 52, DB52 'Aufruf SFB 52 mit Instanz-DB
  REQ :=M10.1     'Anstoßmerker
  ID :=DW#16#0018 'Kleinere Adresse des Mischmoduls
  INDEX :=MW12
  MLEN :=14       'Länge Datensatz 0x4000
                  'bei 1 Eintrag
  VALID :=M10.2   'Gültigkeit des Datensatz
  BUSY :=M10.3    'Anzeige, ob Auftrag noch läuft
  ERROR :=M10.4   'Fehler-Bit während des Lesens
  STATUS :=MD14   'Fehlercodes
  LEN :=MW16      'Länge des gelesenen Datensatz
  RECORD :=P#M 100.0 Byte 40 'Ziel (MB100, 40Byte)
U M10.1
R M10.1 'Rücksetzen von REQ
```

Diagnosedaten

Das Zähler-Modul 050-1BA00 stellt 20Byte Diagnosedaten zur Verfügung. Die Diagnosedaten des Moduls 050-1BA00 haben folgenden Aufbau:

Name	Bytes	Funktion	Default
ERR_A	1	Diagnose	00h
MODTYP	1	Modulinformation	18h
ERR_C	1	reserviert	00h
ERR_D	1	Diagnose	00h
CHTYP	1	Kanaltyp	76h
NUMBIT	1	Anzahl Diagnosebits pro Kanal	08h
NUMCH	1	Anzahl Kanäle des Moduls	01h
CHERR	1	Kanalfehler	00h
CH0ERR	1	Kanalspezifischer Fehler	00h
CH1ERR…CH7ERR	7	reserviert	00h
DIAG_US	4	µs-Ticker	00h

Nähere Informationen zu den Diagnosedaten finden Sie im System SLIO Handbuch HB300_FM_050-1BA00.

9.9.4 Diagnose über OB-Startinformationen

- Bei Auftreten eines Fehlers generiert das gestörte System eine Diagnosemeldung an die CPU. Daraufhin ruft die CPU den entsprechenden Diagnose-OB auf. Hierbei übergibt das CPU-Betriebssystem dem OB in den temporären Lokaldaten eine Startinformation.
- Durch Auswertung der Startinformation des entsprechenden OBs erhalten Sie Informationen über Fehlerursache und Fehlerort.
- Mit der Systemfunktion SFC 6 RD_SINFO können Sie zur Laufzeit auf diese Startinformation zugreifen.
- Bitte beachten Sie hierbei, dass Sie die Startinformationen eines OBs nur im OB selbst lesen können, da es sich hier um temporäre Daten handelt.

Abhängig vom Fehlertyp werden folgende OBs im Diagnosefall aufgerufen:

- OB 82 bei Fehler an einem Modul am IO-Device (Diagnosealarm)
- OB 83 beim Ziehen bzw. Stecken eines Moduls an einem IO-Device
- OB 86 bei Ausfall bzw. Wiederkehr eines IO-Device

Nähere Informationen zu den OBs und deren Startinformationen finden Sie in der Online-Hilfe zu ihrem Programmier-Tool und im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

9.9.5 Diagnose Statusanzeige über SZLs

Der PROFINET-IO-Controller besitzt keine physikalischen LEDs zur Anzeige der Zustände. Die Statusinformationen werden in Form von virtuellen LED-Zuständen abgelegt. Zur Laufzeit können Sie deren Status über die SZL-Teillisten xy19h bzw. xy74h ermitteln. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

Virtuelle LEDs PROFINET

BF3 (Busfehler)	BS2 (Busstatus)	MT2 (Maintenance)	Bedeutung
☐	☐	☐	PROFINET ist nicht projektiert.
☐	■	☐	PROFINET ist konfiguriert mit gültigen Ethernet-Schnittstellen-Parametern, gültiger IP-Adresse und mindestens einem IO-Device.
■	X	X	■ Busfehler, keine Verbindung zu Subnetz/Switch. ■ Falsche Übertragungsgeschwindigkeit ■ Vollduplexübertragung ist nicht aktiviert.
◪ 2Hz	X	X	■ Ausfall eines angeschlossenen IO-Device. ■ Mindestens ein IO-Device ist nicht ansprechbar. ■ Fehlerhafte Projektierung ■ I-Device ist projektiert, aber es existiert noch keine Verbindung.
X	◪ 1Hz	X	■ Die Ethernet-Schnittstellen-Parameter sind ungültig. ■ I-Device ist projektiert und *Linkmode* entspricht nicht *"100MBit/s Vollduplex"*.
X	◪ 0,5Hz	X	Es wurde keine IP-Adresse vergeben.
X	X	■	Ein Maintenance-Ereignis eines IO-Devices liegt an, bzw. es ist ein interner Fehler aufgetreten.

BF3 (Busfehler)	BS2 (Busstatus)	MT2 (Maintenance)	Bedeutung
◪ 4s an, 1s aus	X	◪ 4s an, 1s aus	Gleichzeitiges Blinken zeigt an, dass die Konfiguration ungültig ist.
◪ 4Hz	□	◪ 4Hz	Das abwechselnde Blinken zeigt an, dass ein Firmwareupdate des PROFINET-IO-Controllers durchgeführt wird.
■	■	■	Firmwareupdate des PROFINET-IO-Controllers wurde fehlerfrei durchgeführt.
X	X	◪ 2Hz	Mit einem geeigneten Projektiertool können Sie über die Funktion *"Teilnehmer Blinktest"* die MT-LED blinken lassen. Dies kann z.B. zur Identifikation der Baugruppe dienen.
an: ■ | aus: □ | blinken: ◪ | nicht relevant: X			

Einsatz der BS-LED - Busstatus

- BS-LED: aus
  - Es ist kein PROFINET konfiguriert.
- BS-LED: blinkt mit 1Hz
  - Ethernet-Schnittstellen-Parameter sind ungültig.
- BS-LED: blinkt mit 0,5Hz
  - Es wurde keine IP-Adresse vergeben.
- BS-LED: an
  - PROFINET ist konfiguriert mit gültigen Ethernet-Schnittstellen-Parametern, gültiger IP-Adresse und mindestens einem IO-Device.

Einsatz der MT-LED - Maintenance

- MT-LED: aus
  - Es liegt kein Maintenance-Ereignis an.
- MT-LED: an
  - Ein Maintenance-Ereignis eines IO-Devices liegt an, bzw. es ist ein interner Fehler aufgetreten.
  - Es wurde ein Eintrag im Diagnosepuffer der CPU erstellt, welcher nähere Informationen und ggf auch Lösungsvorschläge zum Maintenance-Ereignis beinhaltet. *"Diagnose-Einträge"...Seite 124*

    Beheben sie den Fehler und führen Sie PowerOFF/ON durch.
  - Aktuell müssen Sie PowerOFF/ON durchführen, dass die MT-LED wieder ausgeht.
- MT-LED: blinkt
  - Mit einem geeigneten Projektiertool können Sie über die Funktion *"Teilnehmer Blinktest"* die MT-LED blinken lassen. Dies kann z.B. zur Identifikation der Baugruppe dienen.
  - Gleichzeitiges Blinken mit der BF2-LED (4s an, 1s aus) zeigt an, dass die Konfiguration ungültig ist.
  - Das abwechselnde Blinken mit der BF2-LED mit 4Hz zeigt an, dass ein Firmwareupdate des PROFINET-IO-Controllers durchgeführt wird.

9.10 PROFINET Systemgrenzen

Maximale Anzahl Devices und Produktivverbindungen

Anhand der Devices, welche pro ms mit dem IO-Controller kommunizieren sollen, können Sie den Maximalwert für die Anzahl Ihrer Devices ermitteln. Hieraus ergibt sich auch die maximale Anzahl der Produktivverbindungen. Die *Devices pro ms* können Sie mit folgender Summenformel aus den einzelnen Device-Aktualisierungszeiten (A) ermitteln:

$$D = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{A_i}$$

D Devices pro ms
n Anzahl Devices
A Device-Aktualisierungszeit

Bitte beachten Sie, dass der Wert D immer auf die nächste kleinere ganze Zahl abzurunden ist!

Der PROFINET-IO-Controller besitzt folgende Systemgrenzen		
Devices pro ms (D)	**Max. Anzahl Devices**	**Max. Anzahl Produktivver-bindungen**
3	8	0
2	8	2
1	8	2
0	8	2

Ausgabe-Bytes pro ms

$$O = \sum_{i=1}^{n} \frac{B_i}{A_i}$$

O Ausgabe-Bytes pro ms
n Anzahl Devices
B Anzahl Ausgabe-Bytes pro Device
A Aktualisierungszeit pro Device

Der PROFINET-IO-Controller besitzt folgende Systemgrenzen:

- Max. Anzahl Ausgabe-Bytes pro ms: 800
- Max. Anzahl Ausgabe-Bytes pro Device: 768

Eingabe-Bytes pro ms

$$I = \sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{A_i}$$

I Eingabe-Bytes pro ms
n Anzahl Devices
C Anzahl Eingabe-Bytes pro Device
A Aktualisierungszeit pro Device

Der PROFINET-IO-Controller besitzt folgende Systemgrenzen:

- Max. Anzahl Eingabe-Bytes pro ms: 800
- Max. Anzahl Eingabe-Bytes pro Device: 768

10 *Optional:* PtP-Kommunikation

10.1 Schnelleinstieg

Allgemein

Für die PtP-Kommunikation ist der Einsatz des optional erhältlichen Erweiterungsmoduls EM M09 erforderlich. Das Erweiterungsmodul stellt die Schnittstelle X1: PtP (RS422/485) mit fixer Pinbelegung zur Verfügung. *"Montage"...Seite 23*

- PtP-Funktionalität
  - Mit der Funktionalität PtP ermöglicht die Schnittstelle eine serielle Punkt-zu-Punkt-Prozessankopplung zu verschiedenen Ziel- oder Quell-Systemen.

Protokolle

Unterstützt werden die Protokolle bzw. Prozeduren ASCII, STX/ETX, 3964R, USS und Modbus.

Parametrierung

Die Parametrierung der seriellen Schnittstelle erfolgt zur Laufzeit unter Einsatz des FC/SFC 216 (SER_CFG). Hierbei sind für alle Protokolle mit Ausnahme von ASCII die Parameter in einem DB abzulegen.

Kommunikation

Mit FCs/SFCs steuern Sie die Kommunikation. Das Senden erfolgt unter Einsatz des FC/SFC 217 (SER_SND) und das Empfangen über FC/SFC 218 (SER_RCV). Durch erneuten Aufruf des FC/SFC 217 SER_SND bekommen Sie bei 3964R, USS und Modbus über RetVal einen Rückgabewert geliefert, der unter anderem auch aktuelle Informationen über die Quittierung der Gegenseite beinhaltet. Bei den Protokollen USS und Modbus können Sie durch Aufruf des FC/SFC 218 SER_RCV nach einem SER_SND das Quittungstelegramm auslesen. Die FCs/SFCs befinden sich im Lieferumfang der CPU.

Verwenden Sie FCs anstelle von SFCs

Bitte beachten Sie, die CPU zeigt die produktspezifischen SFCs nicht an. Für Programmiertools wie z.B. Siemens SIMATIC Manager und TIA Portal verwenden Sie bitte die entsprechenden FCs aus der "Conrols Library".

Übersicht der FCs/SFCs für die serielle Kommunikation

Folgende FC/SFCs kommen für die serielle Kommunikation zum Einsatz:

FC/SFC		Beschreibung
FC/SFC 216	SER_CFG	RS485 Parametrieren
FC/SFC 217	SER_SND	RS485 Senden
FC/SFC 218	SER_RCV	RS485 Empfangen

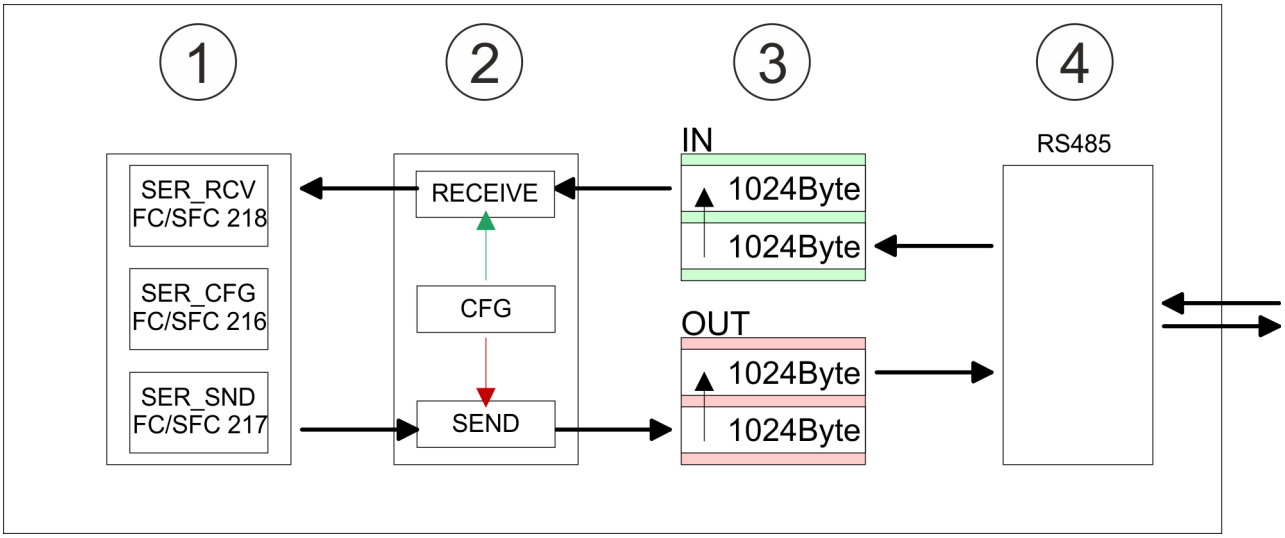
Näheres zum Einsatz dieser Bausteine finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

10.2 Prinzip der Datenübertragung

RS485-PtP-Kommunikation

Die Datenübertragung wird zur Laufzeit über FC/SFCs gehandhabt. Das Prinzip der Datenübertragung ist für alle Protokolle identisch und soll hier kurz gezeigt werden.

- Daten, die von der CPU in den entsprechenden Datenkanal geschrieben werden, werden in einen FIFO-Sendepuffer (first in first out) mit einer Größe von 2x1024Byte abgelegt und von dort über die Schnittstelle ausgegeben.
- Empfängt die Schnittstelle Daten, werden diese in einem FIFO-Empfangspuffer mit einer Größe von 2x1024Byte abgelegt und können dort von der CPU gelesen werden.
- Sofern Daten mittels eines Protokolls übertragen werden, erfolgt die Einbettung der Daten in das entsprechende Protokoll automatisch.
- Im Gegensatz zu ASCII- und STX/ETX erfolgt bei den Protokollen 3964R, USS und Modbus die Datenübertragung mit Quittierung der Gegenseite.
- Durch erneuten Aufruf des FC/SFC 217 SER_SND bekommen Sie über RetVal einen Rückgabewert geliefert, der unter anderem auch aktuelle Informationen über die Quittierung der Gegenseite beinhaltet.
- Zusätzlich ist bei USS und Modbus nach einem SER_SND das Quittungstelegramm durch Aufruf des FC/SFC 218 SER_RCV auszulesen.



1 Programm
2 Protokoll
3 FIFO-Puffer
4 Schnittstelle

10.3 PtP-Kommunikation über Erweiterungsmodul EM M09

X1 PtP (RS422/485)

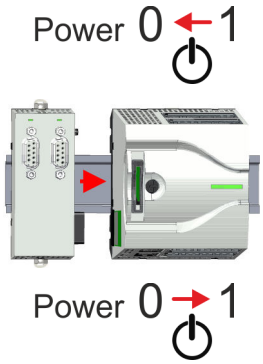
9polige SubD-Buchse: (potenzialgetrennt):

Mit der Funktionalität *PtP* ermöglicht die RS485-Schnittstelle eine serielle Punkt-zu-Punkt-Prozessankopplung zu verschiedenen Ziel- oder Quell-Systemen.

- Protokolle:
  - ASCII
  - STX/ETX
  - 3964R
  - USS
  - Modbus-Master (ASCII, RTU)
- Serielle Busverbindung
  - Vollduplex: Vierdraht-Betrieb (RS422)
  - Halbduplex: Zweidraht-Betrieb (RS485)
  - Datenübertragungsrate: max. 115 kBaud

PtP-Funktionalität aktivieren

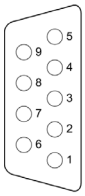
Eine Hardware-Konfiguration zur Einstellung der PtP-Funktionalität ist nicht erforderlich.



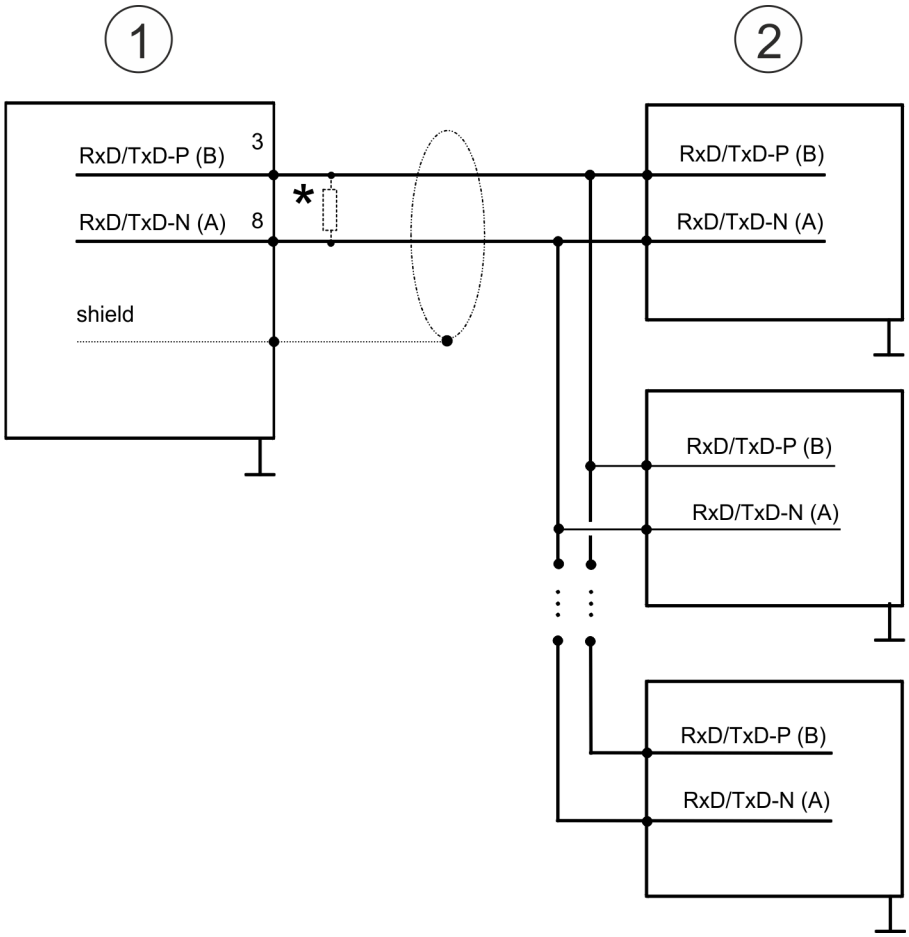
1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.
2. Montieren Sie das Erweiterungsmodul. *"Montage"...Seite 23*
3. Stellen Sie einen Kabelverbindung zum Kommunikationspartner her.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
   ➡ Nach kurzer Hochlaufzeit ist die Schnittstelle X1 PtP bereit für die PtP-Kommunikation.

RS485-Verkabelung mittels PROFIBUS Kabel

X1 PtP



① n. c.
② TxD-P (line B) - RS422
③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ TxD-N (line A) - RS422
⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
⑨ n.c.



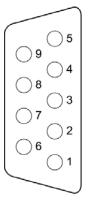
1 PTP-Schnittstelle
2 Peripherie

- **) Verwenden Sie für einen störungsfreien Datenverkehr einen Abschlusswiderstand von ca. 120Ω.*
- *Verbinden Sie niemals Kabelschirm und M5V (Pin 5) miteinander, da aufgrund von Ausgleichsströmen die Schnittstellen zerstört werden könnten!*

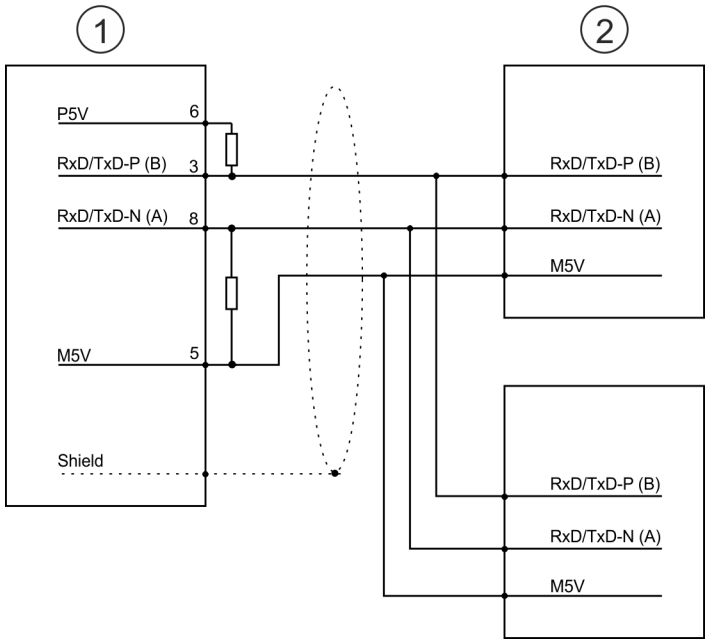
RS485-Verkabelung mit definierten Ruhepegeln

Bei potenzialgetrennten Schnittstellen haben Sie auf Pin 6 isolierte 5V (P5V) und an Pin 5 die zugehörige Masse (M5V). Mit dieser isolierten Spannung können Sie über Widerstände zu den Signalleitungen definierte Ruhepegel vergeben und für einen reflexionsarmen Abschluss sorgen.

X1 PtP



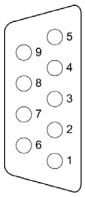
① n. c.
② TxD-P (line B) - RS422
③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ TxD-N (line A) - RS422
⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
⑨ n.c.



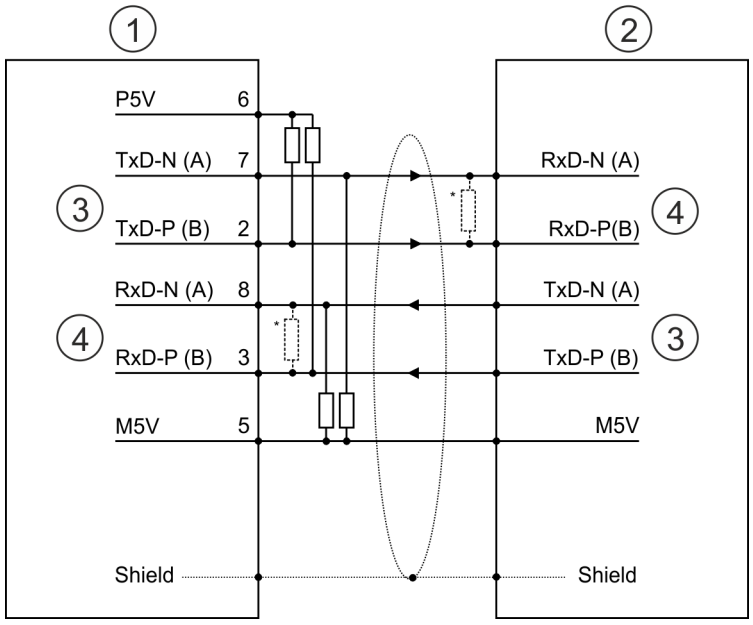
1 X1 PtP-Schnittstelle
2 Peripherie

RS422-Verkabelung

X1 PtP



① n. c.
② TxD-P (line B) - RS422
③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ TxD-N (line A) - RS422
⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
⑨ n.c.

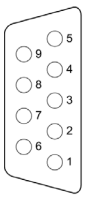


1 X1 PtP-Schnittstelle
2 Peripherie
3 Send
4 Receive
*) Bei Leitungslängen >50m müssen Sie für einen störungsfreien Datenverkehr einen Abschlusswiderstand von ca. 330Ω auf der Empfängerseite einlöten.

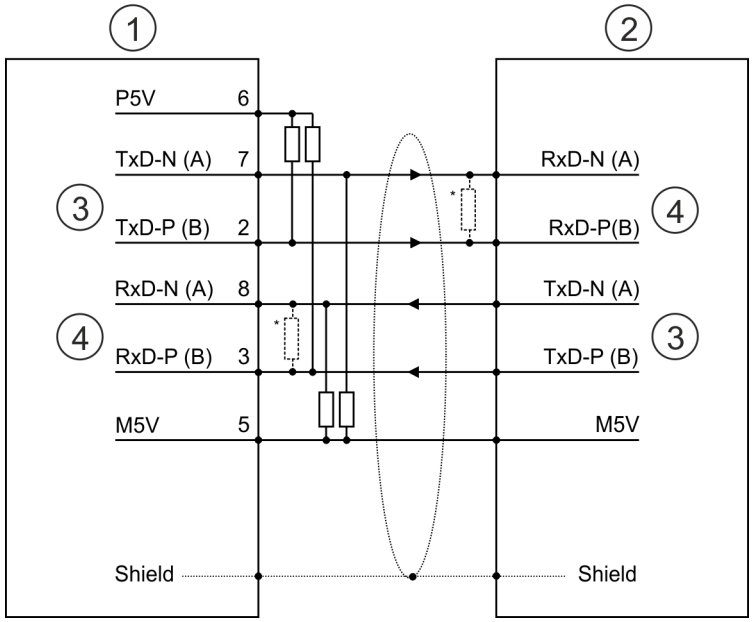
RS422-Verkabelung mit definierten Ruhepegeln

Bei potenzialgetrennten Schnittstellen haben Sie auf Pin 6 isolierte 5V (P5V) und an Pin 5 die zugehörige Masse (M5V). Mit dieser isolierten Spannung können Sie über Widerstände zu den Signalleitungen definierte Ruhepegel vergeben und für einen reflexionsarmen Abschluss sorgen.

X1 PtP



① n. c.
② TxD-P (line B) - RS422
③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ TxD-N (line A) - RS422
⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
⑨ n.c.



1 X1 PtP-Schnittstelle
2 Peripherie
3 Send
4 Receive
*) Bei Leitungslängen >50m müssen Sie für einen störungsfreien Datenverkehr einen Abschlusswiderstand von ca. 330Ω auf der Empfängerseite einlöten.

Statusanzeige

X1 PtP TxD	Bedeutung
◪ grün flackert	Sendeaktivität
☐	Keine Sendeaktivität

10.4 Parametrierung

10.4.1 FC/SFC 216 - SER_CFG - Parametrierung PtP

Die Parametrierung erfolgt zur Laufzeit unter Einsatz des FC/SFC 216 (SER_CFG). Hierbei sind die Parameter für STX/ETX, 3964R, USS und Modbus in einem DB abzulegen.

10.5 Kommunikation

10.5.1 FC/SFC 217 - SER_SND - Senden an PtP

Mit diesem Baustein werden Daten über die serielle Schnittstelle gesendet. Durch erneuten Aufruf des FC/SFC 217 SER_SND bekommen Sie bei 3964R, USS und Modbus über RETVAL einen Rückgabewert geliefert, der unter anderem auch aktuelle Informationen über die Quittierung der Gegenseite beinhaltet. Zusätzlich ist bei USS und Modbus nach einem SER_SND das Quittungstelegramm durch Aufruf des FC/SFC 218 SER_RCV auszulesen.

10.5.2 FC/SFC 218 - SER_RCV - Empfangen von PtP

Mit diesem Baustein werden Daten über die serielle Schnittstelle empfangen. Bei den Protokollen USS und Modbus können Sie durch Aufruf des FC/SFC 218 SER_RCV nach einem SER_SND das Quittungstelegramm auslesen.

Näheres zum Einsatz dieser Bausteine finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

10.6 Protokolle und Prozeduren

Übersicht

Die CPU unterstützt folgende Protokolle und Prozeduren:

- ASCII-Übertragung
- STX/ETX
- 3964R
- USS
- Modbus

ASCII

Die Datenkommunikation via ASCII ist die einfachste Form der Kommunikation. Die Zeichen werden 1 zu 1 übergeben. Bei ASCII werden je Zyklus mit dem Lese-FC/SFC die zum Zeitpunkt des Aufrufs im Puffer enthaltenen Daten im parametrierten Empfangsdatenbaustein abgelegt. Ist ein Telegramm über mehrere Zyklen verteilt, so werden die Daten überschrieben. Eine Empfangsbestätigung gibt es nicht. Der Kommunikationsablauf ist vom jeweiligen Anwenderprogramm zu steuern. Sie können hierzu den FB 1 - RECEIVE_ASCII verwenden.

Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

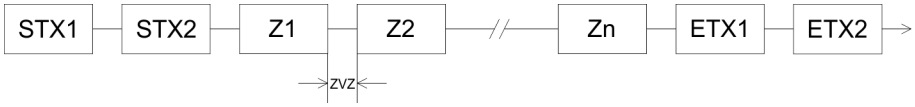
STX/ETX

STX/ETX ist ein einfaches Protokoll mit Start- und Ende-Kennung. Hierbei stehen STX für **S**tart of **T**ext und ETX für **E**nd of **T**ext. Die Prozedur STX/ETX wird zur Übertragung von ASCII-Zeichen eingesetzt. Sie arbeitet ohne Blockprüfung (BCC).

- Sollen Daten von der Peripherie eingelesen werden, muss das Start-Zeichen vorhanden sein, anschließend folgen die zu übertragenden Zeichen. Danach muss das Ende-Zeichen vorliegen. Abhängig von der Byte-Breite können folgende ASCII-Zeichen übertragen werden: 5Bit: nicht zulässig: 6Bit: 20...3Fh, 7Bit: 20...7Fh, 8Bit: 20...FFh.
- Die Nutzdaten, d.h. alle Zeichen zwischen Start- und Ende-Kennung, werden nach Empfang des Schlusszeichens an die CPU übergeben.
- Beim Senden der Daten von der CPU an ein Peripheriegerät werden die Nutzdaten an den FC/SFC 217 (SER_SND) übergeben und von dort mit angefügten Start- und Endezeichen über die serielle Schnittstelle an den Kommunikationspartner übertragen.
- Es kann mit 1, 2 oder keiner Start- und mit 1, 2 oder keiner Ende-Kennung gearbeitet werden.
- Wird kein Ende-Zeichen definiert, so werden alle gelesenen Zeichen nach Ablauf einer parametrierbaren Zeichenverzugszeit (Timeout) an die CPU übergeben.

Als Start- bzw. Ende-Kennung sind alle Hex-Werte von 00h bis 1Fh zulässig. Zeichen größer 1Fh werden ignoriert und nicht berücksichtigt. In den Nutzdaten sind Zeichen kleiner 20h nicht erlaubt und können zu Fehlern führen. Die Anzahl der Start- und Endezeichen kann unterschiedlich sein (1 Start, 2 Ende bzw. 2 Start, 1 Ende oder andere Kombinationen). Für nicht verwendete Start- und Endezeichen muss in der Hardware-Konfiguration FFh eingetragen werden.

Telegrammaufbau:



3964

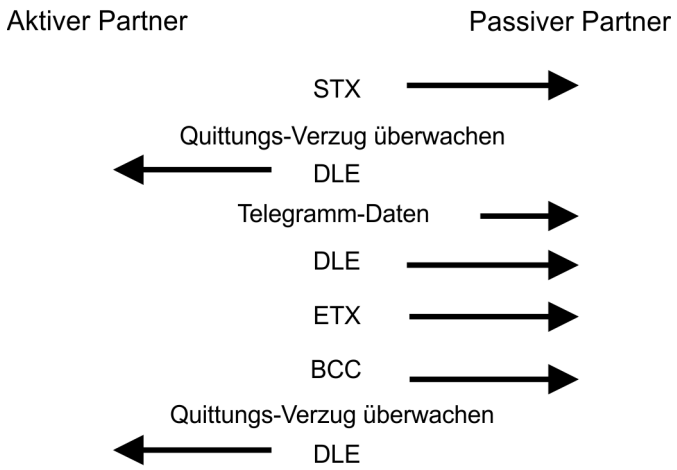
Die Prozedur 3964R steuert die Datenübertragung bei einer Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen der CPU und einem Kommunikationspartner. Die Prozedur fügt bei der Datenübertragung den Nutzdaten Steuerzeichen hinzu. Durch diese Steuerzeichen kann der Kommunikationspartner kontrollieren, ob die Daten vollständig und fehlerfrei bei ihm angekommen sind.

Die Prozedur wertet die folgenden Steuerzeichen aus:

- STX: **S**tart of **Tex**t
- DLE: **D**ata **L**ink **E**scape
- ETX: **E**nd of **Tex**t
- BCC: **B**lock **C**heck **C**haracter
- NAK: **N**egative **Ack**nowledge

Sie können pro Telegramm maximal 255Byte übertragen.

Prozedurablauf



Wird ein "DLE" als Informationszeichen übertragen, so wird dieses zur Unterscheidung vom Steuerzeichen "DLE" beim Verbindungsauf- und -abbau auf der Sendeleitung doppelt gesendet (DLE-Verdoppelung). Der Empfänger macht die DLE-Verdoppelung wieder rückgängig.

Unter 3964R muss einem Kommunikationspartner eine niedrigere Priorität zugeordnet sein. Wenn beide Kommunikationspartner gleichzeitig einen Sendeauftrag erteilen, dann stellt der Partner mit niedriger Priorität seinen Sendeauftrag zurück.

USS

Das USS-Protokoll (**U**niverselle **s**erielle **S**chnittstelle) ist ein von Siemens definiertes serielles Übertragungsprotokoll für den Bereich der Antriebstechnik. Hiermit lässt sich eine serielle Buskopplung zwischen einem übergeordneten Master - und mehreren Slave-Systemen aufbauen. Das USS-Protokoll ermöglich durch Vorgabe einer fixen Telegrammlänge einen zeitzyklischen Telegrammverkehr.

Folgende Merkmale zeichnen das USS-Protokoll aus:

- Mehrpunktfähige Kopplung
- Master-Slave Zugriffsverfahren
- Single-Master-System
- Maximal 32 Teilnehmer
- Einfacher, sicherer Telegrammrahmen

Es gilt:

- Am Bus können 1 Master und max. 31 Slaves angebunden sein.
- Die einzelnen Slaves werden vom Master über ein Adresszeichen im Telegramm angewählt.
- Die Kommunikation erfolgt ausschließlich über den Master im Halbduplex-Betrieb.
- Nach einem Sende-Auftrag ist das Quittungstelegramm durch Aufruf des FC/SFC 218 SER_RCV auszulesen.

Die Telegramme für Senden und Empfangen haben folgenden Aufbau:

Master-Slave-Telegramm

STX	LGE	ADR	PKE		IND		PWE		STW		HSW		BCC
02h			H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	

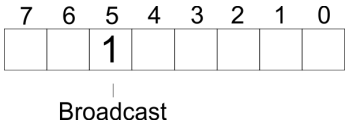
Slave-Master-Telegramm

STX	LGE	ADR	PKE		IND		PWE		ZSW		HIW		BCC
02h			H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	

mit

STX	-	Startzeichen
STW	-	Steuerwort
LGE	-	Telegrammlänge
ZSW	-	Zustandswort
ADR	-	Adresse
HSW	-	Hauptsollwert
PKE	-	Parameterkennung
HIW	-	Hauptistwert
IND	-	Index
BCC	-	Block Check Character
PWE	-	Parameterwert

USS-Broadcast mit gesetztem Bit 5 in ADR-Byte



Eine Anforderung kann an einen bestimmten Slave gerichtet sein oder als Broadcast-Nachricht an alle Slaves gehen. Zur Kennzeichnung einer Broadcast-Nachricht ist Bit 5 im ADR-Byte auf 1 zu setzen. Hierbei wird die Slave-Adr. (Bit 0 ... 4) ignoriert. Im Gegensatz zu einem "normalen" Send-Auftrag ist beim Broadcast keine Telegrammauswertung über FC/SFC 218 SER_RCV erforderlich. Nur Schreibaufträge dürfen als Broadcast gesendet werden.

Modbus

- Das Protokoll Modbus ist ein Kommunikationsprotokoll, das eine hierarchische Struktur mit einem Master und mehreren Slaves festlegt.
- Physikalisch arbeitet Modbus über eine serielle Halbduplex-Verbindung. Es treten keine Buskonflikte auf, da der Master immer nur mit einem Slave kommunizieren kann.
- Nach einer Anforderung vom Master wartet dieser solange auf die Antwort des Slaves, bis eine einstellbare Wartezeit abgelaufen ist. Während des Wartens ist eine Kommunikation mit einem anderen Slave nicht möglich.
- Nach einem Sende-Auftrag ist das Quittungstelegramm durch Aufruf des FC/SFC 218 SER_RCV auszulesen.
- Die Anforderungs-Telegramme, die ein Master sendet und die Antwort-Telegramme eines Slaves haben den gleichen Aufbau:

Telegrammaufbau

Startzeichen	Slave-Adresse	Funktions-Code	Daten	Flusskontrolle	Endezeichen

Broadcast mit Slave-Adresse = 0

- Eine Anforderung kann an einen bestimmten Slave gerichtet sein oder als Broadcast-Nachricht an alle Slaves gehen.
- Zur Kennzeichnung einer Broadcast-Nachricht wird die Slave-Adresse 0 eingetragen.
- Im Gegensatz zu einem "normalen" Send-Auftrag ist beim Broadcast keine Telegrammauswertung über FC/SFC 218 SER_RCV erforderlich.
- Nur Schreibaufträge dürfen als Broadcast gesendet werden.

ASCII-, RTU-Modus

Bei Modbus gibt es zwei unterschiedliche Übertragungsmodi. Die Modus-Wahl erfolgt zur Laufzeit unter Einsatz des FC/SFC 216 SER_CFG.

- ASCII-Modus: Jedes Byte wird im 2 Zeichen ASCII-Code übertragen. Die Daten werden durch Anfang- und Ende-Zeichen gekennzeichnet. Dies macht die Übertragung transparent aber auch langsam.
- RTU-Modus: Jedes Byte wird als ein Zeichen übertragen. Hierdurch haben Sie einen höheren Datendurchsatz als im ASCII-Modus. Anstelle von Anfang- und Ende-Zeichen wird eine Zeitüberwachung eingesetzt.

Unterstützte Modbus-Protokolle

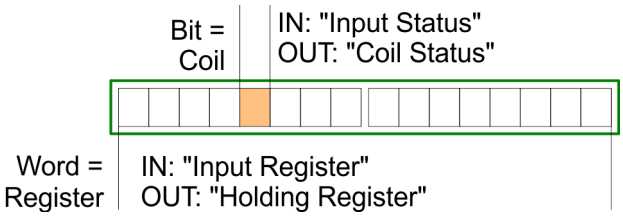
Die RS485-Schnittstelle unterstützt folgende Modbus-Protokolle:

- Modbus RTU Master
- Modbus ASCII Master

10.7 Modbus - Funktionscodes

Namenskonventionen

Für Modbus gibt es Namenskonventionen, die hier kurz aufgeführt sind:



- Modbus unterscheidet zwischen Bit- und Wortzugriff; Bits = "Coils" und Worte = "Register".
- Bit-Eingänge werden als "Input-Status" bezeichnet und Bit-Ausgänge als "Coil-Status".
- Wort-Eingänge werden als "Input-Register" und Wort-Ausgänge als "Holding-Register" bezeichnet.

Bereichsdefinitionen

Üblicherweise erfolgt unter Modbus der Zugriff mittels der Bereiche 0x, 1x, 3x und 4x.

Mit 0x und 1x haben Sie Zugriff auf digitale Bit-Bereiche und mit 3x und 4x auf analoge Wort-Bereiche.

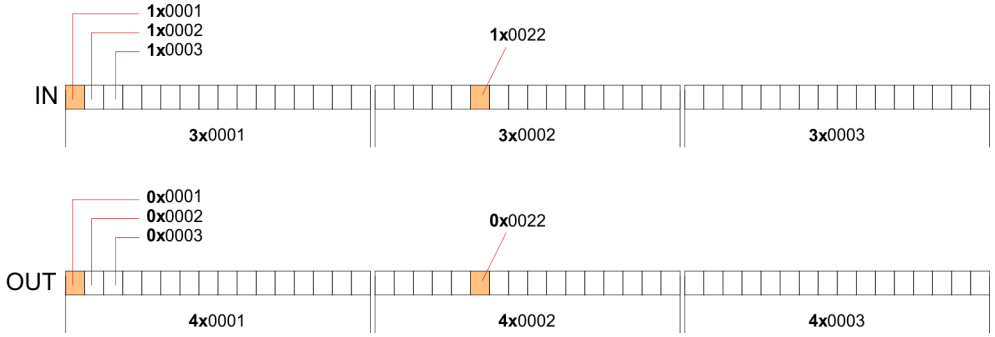
Da aber bei den CPs keine Unterscheidung zwischen Digital- und Analogdaten stattfindet, gilt folgende Zuordnung:

0x - Bit-Bereich für Ausgabe-Daten des Masters
Zugriff über Funktions-Code 01h, 05h, 0Fh

1x - Bit-Bereich für Eingabe-Daten des Masters
Zugriff über Funktions-Code 02h

3x - Wort-Bereich für Eingabe-Daten des Masters
Zugriff über Funktions-Code 04h

4x - Wort-Bereich für Ausgabe-Daten des Masters
Zugriff über Funktions-Code 03h, 06h, 10h



Eine Beschreibung der Funktions-Codes finden Sie auf den Folgeseiten.

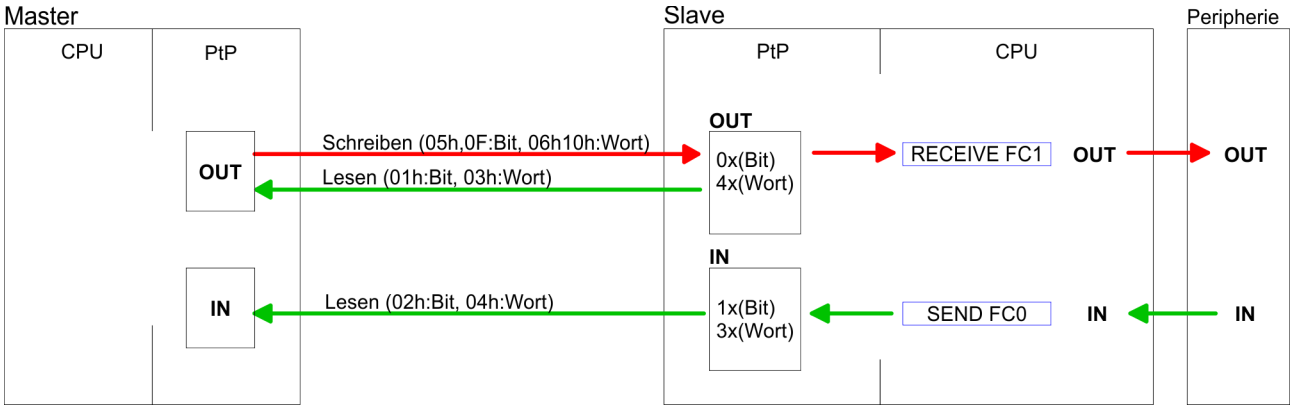
Übersicht

Mit folgenden Funktionscodes können Sie von einem Modbus-Master auf einen Slave zugreifen. Die Beschreibung erfolgt immer aus Sicht des Masters:

Code	Befehl	Beschreibung
01h	Read n Bits	n Bit lesen von Master-Ausgabe-Bereich 0x
02h	Read n Bits	n Bit lesen von Master-Eingabe-Bereich 1x
03h	Read n Words	n Worte lesen von Master-Ausgabe-Bereich 4x
04h	Read n Words	n Worte lesen von Master-Eingabe-Bereich 3x
05h	Write 1 Bit	1 Bit schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 0x
06h	Write 1 Word	1 Wort schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 4x
0Fh	Write n Bits	n Bit schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 0x
10h	Write n Words	n Worte schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 4x

Sichtweise für "Eingabe"- und "Ausgabe"-Daten

Die Beschreibung der Funktionscodes erfolgt immer aus Sicht des Masters. Hierbei werden Daten, die der Master an den Slave schickt, bis zu ihrem Ziel als "Ausgabe"-Daten (OUT) und umgekehrt Daten, die der Master vom Slave empfängt als "Eingabe"-Daten (IN) bezeichnet.



Antwort des Slaves

Liefert der Slave einen Fehler zurück, wird der Funktionscode mit 80h "verodert" zurückgesendet.

Ist kein Fehler aufgetreten, wird der Funktionscode zurückgeliefert.

Slave-Antwort:	Funktionscode OR 80h	→ Fehler
	Funktionscode	→ OK

Byte-Reihenfolge im Wort

1 Wort	
High-Byte	Low-Byte

Prüfsumme CRC, RTU, LRC

Die aufgezeigten Prüfsummen CRC bei RTU- und LRC bei ASCII-Modus werden automatisch an jedes Telegramm angehängt. Sie werden nicht im Datenbaustein angezeigt.

Read n Bits 01h, 02h

Code 01h: n Bit lesen von Master-Ausgabe-Bereich 0x

Code 02h: n Bit lesen von Master-Eingabe-Bereich 1x

Kommandotelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Bit	Anzahl der Bits	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Anzahl der gelesenen Bytes	Daten 1. Byte	Daten 2. Byte	...	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte		1Wort
			max. 250Byte			

Read n Words 03h, 04h

03h: n Worte lesen von Master-Ausgabe-Bereich 4x

04h: n Worte lesen von Master-Eingabe-Bereich 3x

Kommandotelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1.Bit	Anzahl der Worte	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Anzahl der gelesenen Bytes	Daten 1. Wort	Daten 2. Wort	...	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Byte	1Wort	1Wort		1Wort
			max. 125Worte			

Write 1 Bit 05h

Code 05h: 1 Bit schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 0x

Eine Zustandsänderung erfolgt unter "Zustand Bit" mit folgenden Werten:

"Zustand Bit" = 0000h → Bit = 0

"Zustand Bit" = FF00h → Bit = 1

Kommandotelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Bit	Zustand Bit	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Bit	Zustand Bit	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Write 1 Word 06h

Code 06h: 1 Wort schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 4x

Kommandotelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	Wert Wort	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	Wert Wort	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Write n Bits 0Fh Code 0Fh: n Bit schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 0x

Bitte beachten Sie, dass die Anzahl der Bits zusätzlich in Byte anzugeben sind.

Kommandotelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Bit	Anzahl der Bits	Anzahl der Bytes	Daten 1. Byte	Daten 2. Byte	...	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Wort
					max. 250Byte			

Antworttelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Bit	Anzahl der Bits	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Write n Words 10h Code 10h: n Worte schreiben in Master-Ausgabe-Bereich

Kommandotelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Wort	Anzahl der Worte	Anzahl der Bytes	Daten 1. Wort	Daten 2. Wort	...	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort	1Wort
					max. 125Worte			

Antworttelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Wort	Anzahl der Worte	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

11 *Optional:* Einsatz PROFIBUS-Kommunikation

11.1 Schnelleinstieg

Übersicht

Für die PROFIBUS-Kommunikation ist der Einsatz des optional erhältlichen Erweiterungsmoduls EM M09 erforderlich. Das Erweiterungsmodul stellt die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit fixer Pinbelegung zur Verfügung. *"Montage"...Seite 23* Der PROFIBUS-DP-Slave ist im Hardware-Konfigurator zu projektieren. Hierbei erfolgt die Projektierung über das Submodul X1 (MPI/DP) der Siemens-CPU.

Bus-Funktionalität mittels VSC aktivieren

Damit Sie die Schnittstelle X2 MPI(PB) in die PROFIBUS-Funktionalität umschalten können, müssen Sie die entsprechende Bus-Funktionalität mittels einer VSC von Yaskawa aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Urlöschen wird die Funktion aktiviert.
"Einsatz Speichermedien - VSD, VSC"...Seite 117

Schritte der Projektierung

Die Projektierung des PROFIBUS-DP-Slave sollte nach folgender Vorgehensweise erfolgen:

- **Bus-Funktionalität mittels VSC aktivieren**
- **Hardware-Konfiguration - CPU**
- **Einsatz als DP-Slave**
  - Mit der Aktivierung der Bus-Funktionalität *"PROFIBUS DP-Slave"* mittels VSC wird die Bus-Funktionalität *"PROFIBUS DP-Slave"* freigeschaltet.
- **Transfer des Gesamtprojekts in die CPU**

Mit dem Siemens SIMATIC Manager ist die CPU M13-CCF0001 als

CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3)

zu projektieren!

Über das Submodul X1 (MPI/DP) projektieren und vernetzen Sie den PROFIBUS-DP-Slave.

11.2 PROFIBUS-Kommunikation

PROFIBUS-DP

- PROFIBUS ist ein international offener und serieller Feldbus-Standard für Gebäude-, Fertigungs- und Prozessautomatisierung im unteren (Sensor-/ Aktor-Ebene) bis mittleren Leistungsbereich (Prozessebene).
- PROFIBUS besteht aus einem Sortiment kompatibler Varianten. Die hier angeführten Angaben beziehen sich auf den PROFIBUS-DP.
- PROFIBUS-DP ist besonders geeignet für die Fertigungsautomatisierung. DP ist sehr schnell, bietet "Plug and Play" und ist eine kostengünstige Alternative zur Parallelverkabelung zwischen SPS und dezentraler Peripherie.
- Der Datenaustausch "Data Exchange" erfolgt zyklisch. Während eines Buszyklus liest der Master die Eingangswerte der Slaves und schreibt neue Ausgangsinformationen an die Slaves.

DP-Slave-Betrieb

Für den Einsatz in einem übergeordneten Master-System projektieren Sie zuerst Ihr Slave-System als Siemens-CPU im Slave-Betrieb mit konfigurierten Ein-/Ausgabe-Bereichen. Danach projektieren Sie Ihr Master-System. Binden Sie an das Master-System Ihr Slave-System an, indem Sie die CPU 31x aus dem Hardware-Katalog unter *Bereits projektierte Stationen* auf das Master-System ziehen und Ihr Slave-System auswählen und ankoppeln.

Betriebsart DP-Slave: Test, Inbetriebnahme, Routing (aktiv/passiv)

Sie haben die Möglichkeit in der Hardware-Konfiguration über den PROFIBUS Eigenschafts-Dialog im Register *"Betriebsart"* unter *"DP-Slave"* die Option *"Test, Inbetriebnahme, Routing"* zu aktivieren. Die Aktivierung wirkt sich wie folgt aus:

- Die PROFIBUS-Schnittstelle wird zum "aktiven" PROFIBUS-Teilnehmer, d.h. sie ist am Token-Umlauf beteiligt.
- Sie haben über diese Schnittstelle PG/OP-Funktionalität (Programmieren, Statusabfrage, Steuern, Testen).
- Die PROFIBUS-Schnittstelle dient als Netzübergang (S7-Routing).
- Die Busumlaufzeiten können sich verlängern.

Im deaktivierten Zustand arbeitet die PROFIBUS-Schnittstelle als passiver DP-Slave mit folgenden Eigenschaften:

- Die PROFIBUS-Schnittstelle wird zum "passiven" PROFIBUS-Teilnehmer, d.h. sie ist am Token-Umlauf nicht beteiligt.
- Busumlaufzeiten werden nicht beeinflusst.
- S7-Routing ist nicht möglich.

11.3 PROFIBUS-Kommunikation über Erweiterungsmodul EM M09

X2 MPI(PB)

9polige SubD-Buchse: (potenzialgetrennt):

Die Schnittstelle unterstützt folgende Funktionalitäten, welche über die Hardware-Konfiguration umschaltbar sind:

- MPI (default / nach Urlöschen)

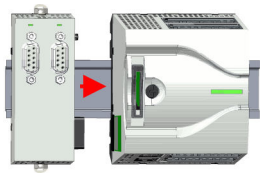
  Die MPI-Schnittstelle dient zur Verbindung zwischen Programmiergerät und CPU. Hierüber erfolgt beispielsweise die Projektierung und Programmierung. Außerdem dient MPI zur Kommunikation zwischen mehreren CPUs oder zwischen HMIs und CPU. Standardmäßig ist die MPI-Adresse 2 eingestellt.
- PROFIBUS-DP-Slave (optional)

  Durch Konfiguration des Submoduls *"MPI/DP"* der CPU in der Hardware-Konfiguration können Sie die PROFIBUS-Slave-Funktionalität dieser Schnittstelle aktivieren.

PROFIBUS-Funktionalität aktivieren

Die Aktivierung der PROFIBUS-Funktionalität des Erweiterungsmoduls EM M09 erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.



2. Montieren Sie das Erweiterungsmodul. *"Montage"...Seite 23*

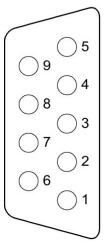
3. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

   ➡ Nach kurzer Hochlaufzeit ist die Schnittstelle X2 MPI(PB) mit der MPI-Adresse 2 bereit für die MPI-Kommunikation.

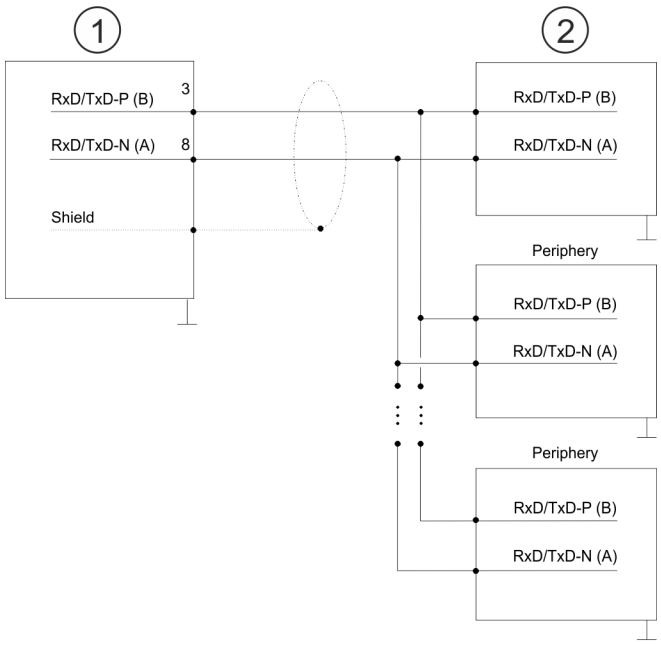
Bus-Funktionalität mittels VSC aktivieren

Damit Sie die Schnittstelle X2 MPI(PB) in die PROFIBUS-Funktionalität umschalten können, müssen Sie die entsprechende Bus-Funktionalität mittels einer VSC von Yaskawa aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Urlöschen wird die Funktion aktiviert. *"Einsatz Speichermedien - VSD, VSC"...Seite 117*

X2 MPI(PB)



① n. c.
② n. c.
③ RxD/TxD-P (line B)
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ n. c.
⑧ RxD/TxD-N (line A)
⑨ n.c.



1 RS485-Schnittstelle
2 Peripherie

Verbinden Sie niemals Kabelschirm und M5V (Pin 5) miteinander, da die Schnittstellen zerstört werden könnten!

Statusanzeige

X2 MPI(PB) DE	Bedeutung
grün	■ Slave befindet sich in DE (Data exchange). ■ Slave tauscht Daten mit dem Master aus. ■ Slave ist im RUN-Zustand.
grün blinkt	■ Slave-CPU ist im Zustand Anlauf. ■ Slave-CPU ist ohne Master.
	■ Keine Spannungsversorgung vorhanden. ■ Slave hat keine Projektierung.

11.4 Einsatz als PROFIBUS-DP-Slave

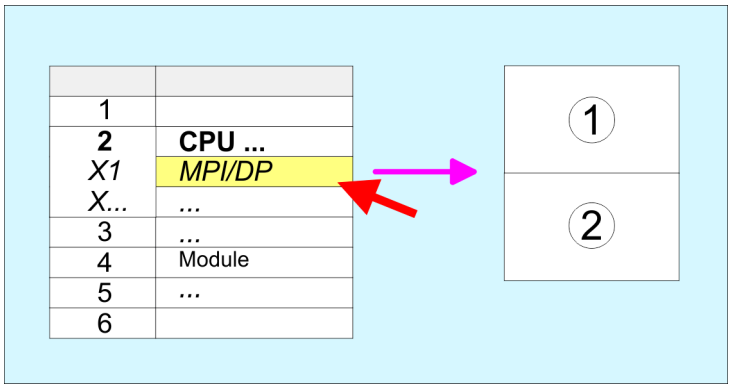
Schnelleinstieg

Nachfolgend ist der Einsatz des PROFIBUS-Teils als "intelligenter" DP-Slave an Master-Systemen beschrieben, welche ausschließlich im Siemens SIMATIC Manager projektiert werden können. Folgende Schritte sind hierzu erforderlich:

1. Projektieren Sie eine Station mit einer CPU mit der Betriebsart DP-Slave.
2. Vernetzen Sie mit PROFIBUS und konfigurieren Sie die Ein-/Ausgabe-Bereiche für die Slave-Seite.
3. Speichern und übersetzen Sie Ihr Projekt.
4. Projektieren Sie als weitere Station eine weitere CPU mit der Betriebsart DP-Master.
5. Vernetzen Sie mit PROFIBUS und konfigurieren Sie die Ein-/Ausgabe-Bereiche für die Master-Seite.
6. Speichern, übersetzen und transferieren Sie Ihr Projekt in die CPU.

Projektierung der Slave-Seite

1. Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager und projektieren Sie eine CPU wie unter "Hardware-Konfiguration - CPU" beschrieben.
2. Bezeichnen Sie die Station als "...DP-Slave".
3. Binden Sie gemäß Ihrem Hardwareaufbau Ihre Module ein.
4. Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog der DP-Schnittstelle der CPU, indem Sie auf *"MPI/DP"* doppelklicken.
5. Stellen Sie unter Schnittstelle: Typ "PROFIBUS" ein.
6. Vernetzen Sie mit PROFIBUS und geben Sie eine Adresse (z.B. 3) vor. Schließen Sie Ihre Eingabe mit [OK] ab.
7. Stellen Sie unter Betriebsart "DP-Slave" ein.
8. Bestimmen Sie über Konfiguration die Ein-/Ausgabe-Adressbereiche der Slave-CPU, die dem DP-Slave zugeordnet werden sollen.
9. Speichern, übersetzen und transferieren Sie Ihr Projekt in die CPU.

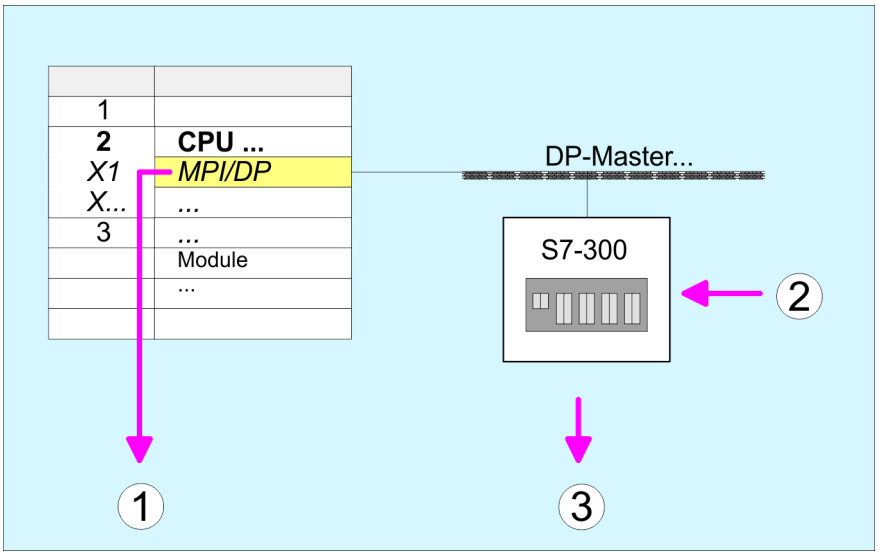


1 Standard-Bus: Objekteigenschaften
Betriebsart: DP-Slave
Vernetzen: PROFIBUS
PROFIBUS-Adresse > 1
2 Konfiguration
Eingabebereich
Ausgabebereich

Projektierung der Master-Seite

1. Fügen Sie eine weitere Station ein und projektieren Sie eine CPU.
2. Bezeichnen Sie die Station als "...DP-Master".
3. Binden Sie gemäß Ihrem Hardwareaufbau Ihre Module ein.

4. Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog der DP-Schnittstelle der CPU, indem Sie auf *"MPI/DP"* doppelklicken.
5. Stellen Sie unter *Schnittstelle*: Typ "PROFIBUS" ein.
6. Vernetzen Sie mit PROFIBUS und geben Sie eine Adresse (z.B. 2) vor. Schließen Sie Ihre Eingabe mit [OK] ab.
7. Stellen Sie unter Betriebsart "DP-Master" ein und schließen Sie den Dialog mit [OK].
8. Binden Sie an das Master-System Ihr Slave-System an, indem Sie die "CPU 31x" aus dem Hardware-Katalog unter *Bereits projektierte Stationen* auf das Master-System ziehen, Ihr Slave-System auswählen und ankoppeln.
9. Öffnen Sie die *Konfiguration* unter *Objekteigenschaften* Ihres Slave-Systems.
10. Ordnen Sie durch Doppelklick auf die entsprechende Konfigurationszeile den Slave-Ausgabe-Daten den entsprechenden Eingabe-Adressbereich und den Slave-Eingabe-Daten den entsprechenden Ausgabe-Adressbereich in der Master-CPU zu.
11. Speichern, Übersetzen und Transferieren Sie Ihr Projekt in die CPU.



1 Standard-Bus: Objekteigenschaften
Betriebsart: DP-Master
PROFIBUS-Adresse > 1
2 Hardware-Katalog: CPU 31x
aus *"Bereits projektierte Stationen"*
3 DP-Mastersystem: Objekteigenschaften
Eingabe-Bereich Slave-CPU = Ausgabe-Bereich Master-CPU
Ausgabe-Bereich Slave-CPU = Eingabebereich Master-CPU

11.4.1 Diagnosefunktionen

Übersicht

Die umfangreichen Diagnosefunktionen von PROFIBUS-DP ermöglichen eine schnelle Fehlerlokalisierung. Die Diagnosemeldungen werden über den Bus übertragen und beim Master zusammengefasst. Die CPU in der Betriebsart DP-Slave sendet auf Anforderung vom Master oder im Fehlerfall Diagnosedaten. Da ein Teil der Diagnosedaten (Byte 11 ... 15) im Peripherieadressbereich der CPU liegt, können Sie eine Diagnose auslösen und Diagnosedaten beeinflussen. Die Diagnosedaten bestehen aus:

- Norm-Diagnose-Daten (Byte 0 ... 5),
- Gerätebezogene Diagnose-Daten (Byte 6 ... 15).

Aufbau

Die Diagnosedaten haben folgenden Aufbau:

Norm-Diagnosedaten

Byte 0	Stationsstatus 1
Byte 1	Stationsstatus 2
Byte 2	Stationsstatus 3
Byte 3	Master-Adresse
Byte 4	Ident-Nummer (low)
Byte 5	Ident-Nummer (high)

Gerätebezogene Diagnosedaten

Byte 6	Länge und Code gerätebezogene Diagnose
Byte 7	Gerätebezogene Diagnosemeldungen
Byte 8... Byte 10	reserviert
Byte 11 ... Byte 15	**Anwenderspezifische Diagnosedaten werden im CPU-Peripherieadressbereich eingeblendet und können bearbeitet und an den Master gesendet werden.**

Norm-Diagnosedaten

Nähere Angaben zum Aufbau der Slave-Normdiagnose-Daten finden Sie in den Normschriften der PROFIBUS Nutzer Organisation. Die Slave-Normdiagnosedaten haben folgenden Aufbau:

Byte	Bit 7 ... Bit 0
0	■ Bit 0: fest auf 0 ■ Bit 1: Slave nicht bereit für Datenaustausch ■ Bit 2: Konfigurationsdaten stimmen nicht überein ■ Bit 3: Slave hat externe Diagnosedaten ■ Bit 4: Slave unterstützt angeforderte Funktion nicht ■ Bit 5: fest auf 0 ■ Bit 6: Falsche Parametrierung ■ Bit 7: fest auf 0
1	■ Bit 0: Slave muss neu parametriert werden ■ Bit 1: Statistische Diagnose ■ Bit 2: fest auf 1 ■ Bit 3: Ansprechüberwachung aktiv ■ Bit 4: Freeze-Kommando erhalten ■ Bit 5: Sync-Kommando erhalten ■ Bit 6: reserviert ■ Bit 7: fest auf 0
2	■ Bit 0 ... Bit 6: reserviert ■ Bit 7: Diagnosedaten Überlauf
3	Masteradresse nach Parametrierung
4	Identnummer High Byte
5	Identnummer Low Byte

Gerätebezogene Diagnosedaten

Die gerätebezogenen Diagnosedaten geben detaillierte Auskunft über den Slave und die Peripherie-Module. Die Länge der gerätebezogenen Diagnosedaten ist fest auf 10Byte eingestellt.

Byte	Bit 7 ... Bit 0
6	■ Bit 0 ... 5: Länge gerätebezogene Diagnosedaten – 001010: Länge 10Byte (fest) ■ Bit 6 ... 7: Code für gerätebezogene Diagnose – 00: Code 00 (fest)
7	■ Gerätebezogene Diagnosemeldung – 12h: Fehler: Parameterdatenlänge – 13h: Fehler: Konfigurationsdatenlänge – 14h: Fehler: Konfigurationseintrag – 15h: Fehler: VPC3 Pufferberechnung – 16h: Fehler: fehlende Konfigurationsdaten – 17h: Fehler: Abgleich DP-Parametrierung mit Projektierung – 40h: Benutzerdefinierte Diagnose gültig
8 ...10	reserviert
11 ... 15	**Anwenderspezifische Diagnosedaten, die nach dem Diagnose-Statusbyte im Prozessabbild der CPU abgelegt werden.** **Diese können überschrieben und an den Master weitergeleitet werden.**

Diagnose auslösen

- Im Diagnosefall werden die Inhalte von Byte 11 ... 15 der gerätebezogenen Diagnosedaten in das Prozessabbild der CPU übertragen und diesen ein Statusbyte vorangestellt.
- Die Lage dieses 6Byte langen Diagnoseblocks im Prozessabbild der CPU können Sie in der CPU Parameter-Einstellung definieren.
- Durch Zustandswechsel von 0 → 1 im Diagnose-Statusbyte lösen Sie eine Diagnose aus und das entsprechende Diagnose-Telegramm wird an den Master übertragen.
- **Der Zustand 0000 0011 wird ignoriert!**

Der Diagnoseblock in der CPU hat folgenden Aufbau:

Byte	Bit 7 ... Bit 0
0	Diagnose-Statusbyte ■ Bit 0: Anwenderspezifische Diagnosedaten – 0: ungültige Diagnosedaten – 1: gültige Diagnosedaten (Auslösen einer Diagnose) ■ Bit 1: Diagnose löschen – 0: Diagnose löschen ungültig – 1: Diagnose löschen gültig ■ Bit 2 ... Bit 7: reserviert
1 ... 5	Anwenderspezifische Diagnosedaten entspricht Byte 11 ... 15 der gerätebezogenen Diagnose

11.5 PROFIBUS-Aufbaurichtlinien

PROFIBUS allgemein

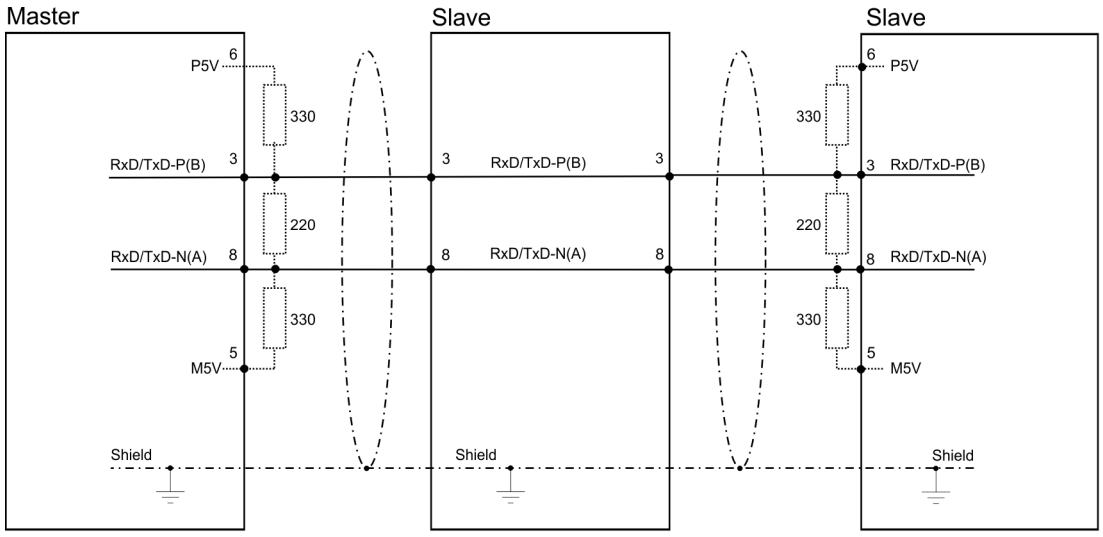
- Ein PROFIBUS-DP-Netz darf nur in Linienstruktur aufgebaut werden.
- PROFIBUS-DP besteht aus mindestens einem Segment mit mindestens einem Master und einem Slave.
- Ein Master ist immer in Verbindung mit einer CPU einzusetzen.
- PROFIBUS unterstützt max. 126 Teilnehmer.
- Pro Segment sind max. 32 Teilnehmer zulässig.
- Die maximale Segmentlänge hängt von der Übertragungsrate ab:
  9,6 ... 187,5kBit/s → 1000m
  500kBit/s → 400m
  1,5MBit/s → 200m
  3 ... 12MBit/s → 100m
- Maximal 10 Segmente dürfen gebildet werden. Die Segmente werden über Repeater verbunden. Jeder Repeater zählt als Teilnehmer.
- Der Bus bzw. ein Segment ist an beiden Enden abzuschließen.
- Alle Teilnehmer kommunizieren mit der gleichen Übertragungsrate. Die Slaves passen sich automatisch an die Übertragungsrate an.

Übertragungsmedium

- PROFIBUS verwendet als Übertragungsmedium eine geschirmte, verdrillte Zweidrahtleitung auf Basis der RS485-Schnittstelle.
- Die RS485-Schnittstelle arbeitet mit Spannungsdifferenzen. Sie ist daher unempfindlicher gegenüber Störeinflüssen als eine Spannungs- oder Stromschnittstelle.
- Pro Segment sind maximal 32 Teilnehmer zulässig. Innerhalb eines Segment sind die einzelnen Teilnehmer über Linienstruktur zu verbinden. Die einzelnen Segmente werden über Repeater verbunden. Die max. Segmentlänge ist von der Übertragungsrate abhängig.
- Bei PROFIBUS-DP wird die Übertragungsrate aus dem Bereich zwischen 9,6kBit/s bis 12MBit/s eingestellt, die Slaves passen sich automatisch an. Alle Teilnehmer im Netz kommunizieren mit der gleichen Übertragungsrate.
- Die Busstruktur erlaubt das rückwirkungsfreie Ein- und Auskoppeln von Stationen oder die schrittweise Inbetriebnahme des Systems. Spätere Erweiterungen haben keinen Einfluss auf Stationen, die bereits in Betrieb sind. Es wird automatisch erkannt, ob ein Teilnehmer ausgefallen oder neu am Netz ist.

Busverbindung

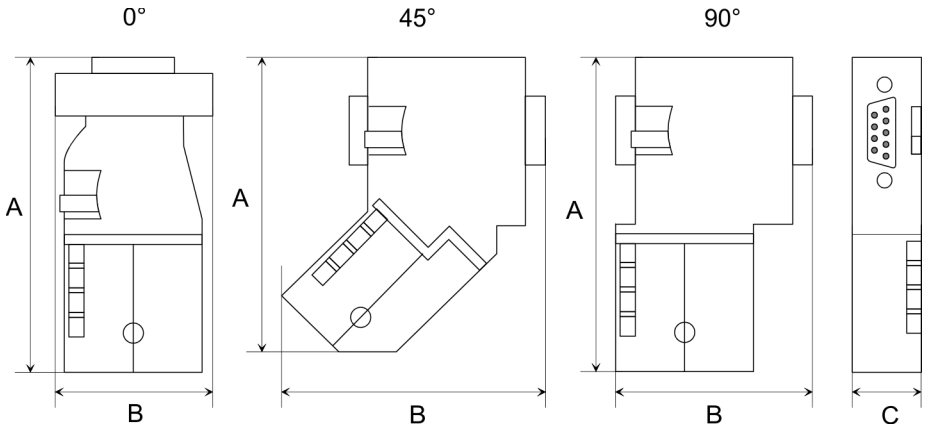
In der nachfolgenden Abbildung sind die Abschlusswiderstände der jeweiligen Anfangs- und Endstation stilisiert dargestellt.



Die PROFIBUS-Leitung muss mit Ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen werden. Bitte beachten Sie, dass Sie bei dem jeweiligen letzten Teilnehmer den Bus durch Zuschalten eines Abschlusswiderstands abschließen.

EasyConn Busanschluss-Stecker

In PROFIBUS werden alle Teilnehmer parallel verdrahtet. Hierzu ist das Buskabel durchzuschleifen. Unter der Best.-Nr. 972-0DP10 erhalten Sie von Yaskawa den Stecker "EasyConn". Dies ist ein Busanschluss-Stecker mit zuschaltbarem Abschlusswiderstand und integrierter Busdiagnose.



Maße in mm	0°	45°	90°
A	64	61	66
B	34	53	40
C	15,8	15,8	15,8

Zum Anschluss des EasyConn-Steckers verwenden Sie bitte die Standard PROFIBUS-Leitung Typ A (EN50170). Ab Ausgabestand 5 können auch hochflexible Bus-Kabel verwendet werden:

Lapp Kabel Best.-Nr.: 2170222, 2170822, 2170322.

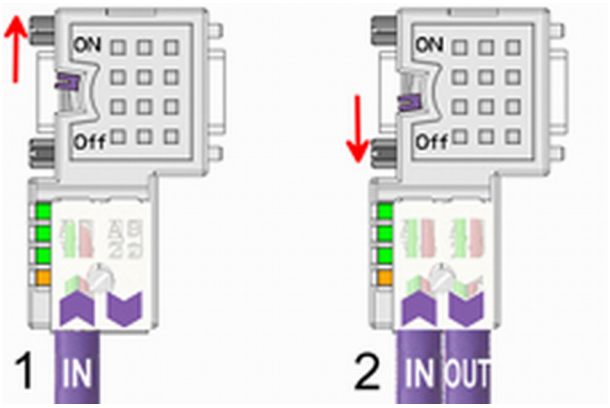
Von Yaskawa erhalten Sie unter der Best.-Nr. 905-6AA00 das "EasyStrip" Abisolierwerkzeug, das Ihnen den Anschluss des EasyConn-Steckers sehr vereinfacht.

Maße in mm

Leitungsabschluss mit "EasyConn"

Auf dem "EasyConn" Busanschluss-Stecker befindet sich unter anderem ein Schalter, mit dem Sie einen Abschlusswiderstand zuschalten können.

Verdrahtung



[1] Einstellung für 1./letzter Bus-Teilnehmer
[2] Einstellung für jeden weiteren Busteilnehmer

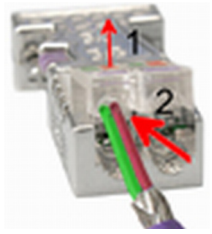
VORSICHT

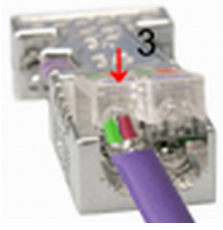
Der Abschlusswiderstand wird nur wirksam, wenn der Stecker an einem Bus-Teilnehmer gesteckt ist und der Bus-Teilnehmer mit Spannung versorgt wird.

Das Anzugsmoment der Schrauben zur Fixierung des Steckers an einem Teilnehmer darf 0,02Nm nicht überschreiten!

Eine ausführliche Beschreibung zum Anschluss und zum Einsatz der Abschlusswiderstände liegt dem Stecker bei.

Montage





1. Lösen Sie die Schraube.
2. Klappen Sie die Kontaktabdeckung hoch.
3. Stecken Sie beide Adern in die dafür vorgesehenen Öffnungen (Farbzuordnung wie unten beachten!).
4. Bitte beachten Sie, dass zwischen Schirm und Datenleitungen kein Kurzschluss entsteht!
5. Schließen Sie die Kontaktabdeckung.
6. Ziehen Sie die Schraube wieder fest (max. Anzugsmoment 0,08Nm).

Den grünen Draht immer an A, den roten immer an B anschließen!

12 Projektierung im *SPEED7 Studio*

12.1 *SPEED7 Studio* - Übersicht

SPEED7 Studio - Arbeitsumgebung

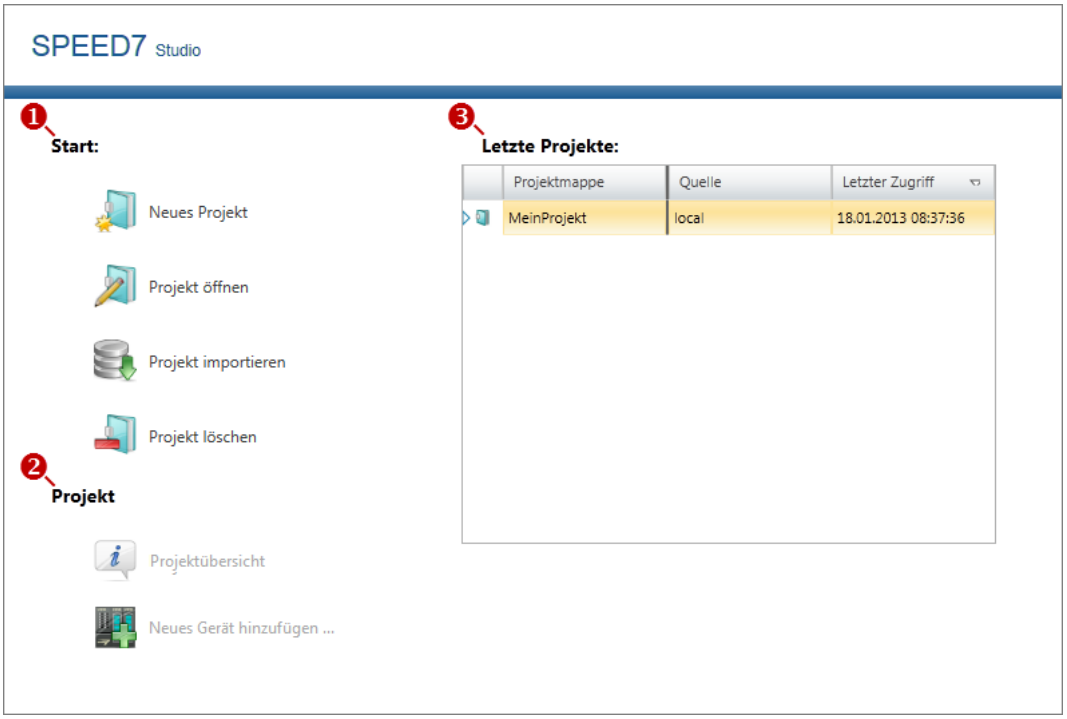
In diesem Teil wird die Projektierung der System MICRO CPU im *SPEED7 Studio* gezeigt. Hier soll lediglich der grundsätzliche Einsatz des *SPEED7 Studio* in Verbindung mit der System MICRO CPU gezeigt werden. Bitte beachten Sie, dass Softwareänderungen nicht immer berücksichtigt werden können und es so zu Abweichungen zur Beschreibung kommen kann. Im *SPEED7 Studio* können Sie Ihre Steuerungen programmieren und vernetzen. Für die Diagnose stehen Ihnen Online-Werkzeuge zur Verfügung.

Nähere Informationen zum SPEED7 Studio finden Sie in der zugehörigen Online-Hilfe bzw. Dokumentation.

SPEED7 Studio starten

→ Klicken Sie auf die Programmschaltfläche. Sie finden *SPEED7 Studio* in Windows-Start unter *"VIPA"*.

➡ *SPEED7 Studio* wird gestartet. Die *Startseite* öffnet sich.



(1) Start — Sie können ein Projekt neu erstellen, ein gespeichertes Projekt öffnen oder Projekte löschen.

(2) Projekt — Wenn ein Projekt geöffnet ist, können Sie die *"Projektübersicht"* öffnen oder ein neues Gerät hinzufügen.

(3) Letzte Projekte — Hier werden die zuletzt geöffneten Projekte aufgelistet.

Sie können SPEED7 Studio auf einem PC mehrfach gleichzeitig laufen lassen, um damit verschiedene Projekte zu bearbeiten. Sie können in den verschiedenen Instanzen vom SPEED7 Studio nicht das selbe Projekt öffnen.

***SPEED7 Studio* beenden**

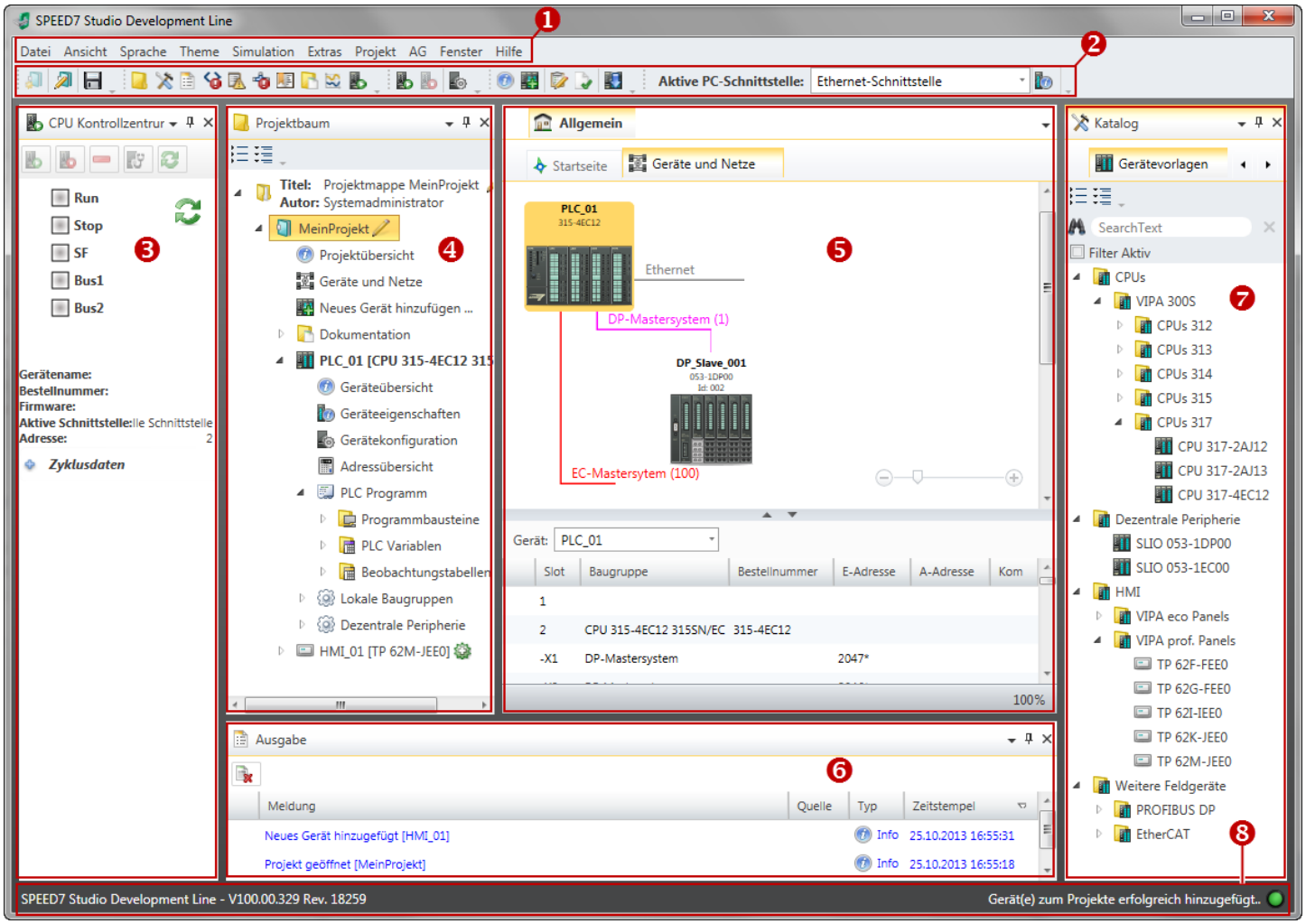
→ Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten, um das Programm zu beenden:

- **Hauptfenster:** Klicken Sie auf die Schließen-Schaltfläche des *SPEED7 Studio* Programmfensters.
- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Datei → Beenden"*.
- **Tastatur:** Drücken Sie [Alt] + [F4].

Wenn Sie Änderungen am Projekt vorgenommen haben, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie wählen können, ob die Änderungen gespeichert oder ignoriert werden sollen.

➡ *SPEED7 Studio* wird beendet.

12.2 *SPEED7 Studio* - Arbeitsumgebung



(1) Menüleiste
(2) Symbolleiste
(3) CPU-Kontrollzentrum
(4) Projektbaum
(5) Arbeitsbereich
(6) Ausgabebereich
(7) Katalog/Eigenschaften
(8) Statuszeile

Sie können weitere Fenster ein- und ausblenden sowie die Anordnung und Größen der Fenster anpassen.

(1) Menüleiste

In der Menüleiste finden Sie die meisten Befehle, die Sie zum Arbeiten mit *SPEED7 Studio* benötigen. Weitere Befehle sind über Kontextmenüs mit der rechten Maustaste aufrufbar, z.B. Funktionen zu einem Gerät im Projektbaum.

Die Menübefehle *"Projekt"* und *"AG"* werden nur dann angezeigt, wenn ein Projekt geöffnet ist. Die Menübefehle *"Bild"* werden nur dann angezeigt, wenn ein HMI-Bild geöffnet ist.

Sie können die Menüs mit der Maus oder der Tastatur bedienen.

(2) Symbolleiste

In der Symbolleiste finden Sie wichtige Befehle zum Arbeiten mit *SPEED7 Studio*. Weitere Befehle sind über Symbolleisten und Schaltflächen in verschiedenen Editoren aufrufbar.

Einige Befehle werden in der Symbolleiste nur dann angezeigt, wenn ein Projekt geöffnet ist.

(3) CPU-Kontrollzentrum

Im CPU-Kontrollzentrum können Sie den aktuellen Betriebszustand und weitere Daten der Steuerung sehen und die CPU steuern.

(4) Projektbaum

Über den Projektbaum haben Sie Zugriff auf alle projektierten Geräte und Projektdaten. Der Projektbaum enthält die Objekte, die Sie im Projekt angelegt haben, z.B. Geräte, Baugruppen, Programmbausteine, HMI-Bilder. Hier können Sie Geräte und Baugruppen hinzufügen oder entfernen. Außerdem können Sie Editoren öffnen, um Einstellungen, Konfigurationen, das Steuerungsprogramm und die Visualisierung zu bearbeiten.

(5) Arbeitsbereich

Im Arbeitsbereich können Sie Geräte und Projektdaten bearbeiten. Sie können dazu verschiedene Editoren öffnen. Das Register im Arbeitsbereich ist in zwei Registerebenen unterteilt. Über Registerkarten können Sie die Editoren im Arbeitsbereich wechseln.

(6) Ausgabebereich

Im Ausgabebereich werden Informationen zu ausgeführten Aktivitäten und Hintergrundoperationen angezeigt.

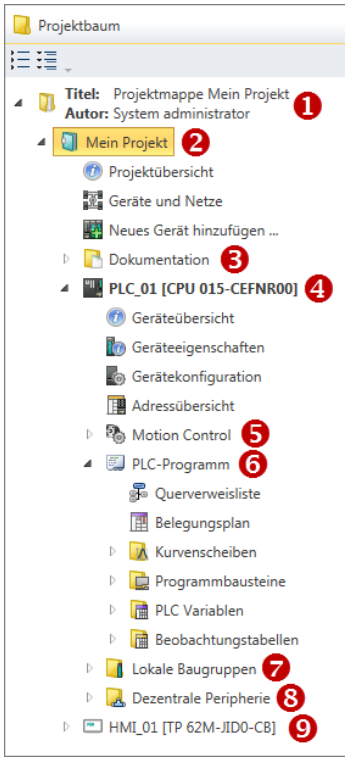
(7) Katalog/Eigenschaften

Im Katalog können Sie Geräte und Baugruppen auswählen, die Sie in das Projekt einfügen möchten. Außerdem können Sie Objekte auswählen, die Sie in das PLC-Programm oder in HMI-Bilder einfügen möchten.

(8) Statuszeile

Am linken Rand der Statuszeile wird die Versionsbezeichnung von *SPEED7 Studio* angezeigt. Am rechten Rand werden Fortschrittsanzeigen für Hintergrundoperationen und Statusmeldungen ausgegeben. Solange keine Hintergrundoperationen ausgeführt werden, wird die zuletzt erzeugte Statusmeldung angezeigt.

12.2.1 Projektbaum



(1) Titel und Autor
(2) Projekt
(3) Dokumentation
(4) PLC
(5) Motion Control
(6) PLC-Programm
(7) Lokale Baugruppen
(8) Dezentrale Peripherie
(9) HMI

Über den Projektbaum haben Sie Zugriff auf alle projektierten Geräte und Projektdaten. Der Projektbaum enthält die Objekte, die Sie im Projekt angelegt haben, z.B. Geräte, Baugruppen, Programmbausteine oder HMI-Bilder.

Sie können im Projektbaum Befehle aufrufen, um Objekte hinzuzufügen oder zu löschen, z. B. Gerät hinzufügen/löschen oder Baustein hinzufügen/löschen.

Über den Projektbaum können Sie Editoren öffnen, um Einstellungen, Konfigurationen, das Steuerungsprogramm und die Visualisierung zu bearbeiten.

Außerdem können Sie Informationen abrufen, z.B. Projektübersicht, Geräteeigenschaften oder Eigenschaften des Bussystems.

Projektbaum anzeigen

Wenn der Projektbaum nicht angezeigt wird, wählen Sie *"Ansicht → Projektbaum"* oder drücken Sie [Strg]+[Umsch]+[P].

Projekte im Projektbaum anzeigen

Erstellen Sie ein neues Projekt oder öffnen Sie ein gespeichertes Projekt , um das Projekt im Projektbaum anzuzeigen.

Sie können nicht mehrere Projekte gleichzeitig bearbeiten. Sie können *SPEED7 Studio* auf einem PC mehrfach gleichzeitig laufen lassen, um damit verschiedene Projekte zu bearbeiten.

Objekte ein-/ausblenden

Die Objekte im Projektbaum sind in einer Baumstruktur angeordnet. Sie können Objekte ein- oder ausblenden:

Alle Objekte ausblenden (*"Projekt → Projektbaum reduzieren"*)

Alle Objekte einblenden (*"Projekt → Projektbaum erweitern"*)

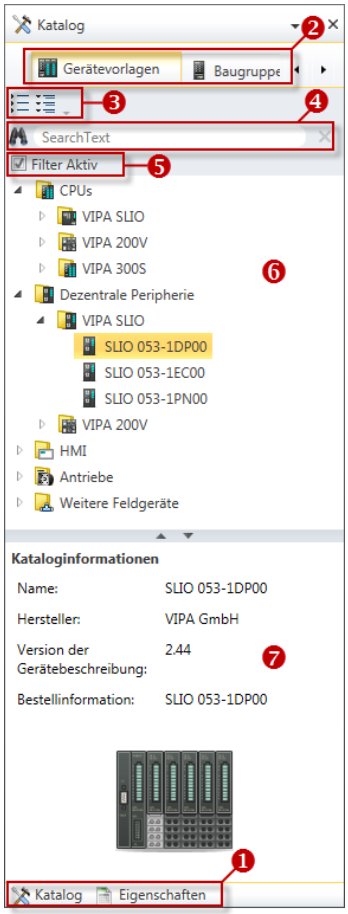
 Untergeordnete Objekte verbergen/Ordner schließen

 Untergeordnete Objekte anzeigen/Ordner öffnen

Zustand der Objekte erkennen

Symbole hinter einem Objekt im Projektbaum geben Hinweise auf den Zustand des Objekts.

12.2.2 Katalog



(1) Ansicht wechseln
(2) Register
(3) Objekte ein-/ausblenden
(4) Suchen
(5) Filter
(6) Objekte
(7) Kataloginformationen

Aus dem Katalog können Sie Geräte und Baugruppen auswählen, die Sie in das Projekt einfügen möchten. Außerdem können Sie Objekte auswählen, die Sie in das PLC-Programm oder in HMI-Bilder einfügen möchten.

Katalog anzeigen:

Wenn der Katalog nicht angezeigt wird, wählen Sie *"Ansicht → Katalog"* oder drücken Sie [Strg]+[Umsch]+[C].

(1) Ansicht wechseln

Wenn anstelle des Katalogs die Eigenschaften angezeigt werden, klicken Sie am unteren Rand auf *"Katalog"*.

(2) Register

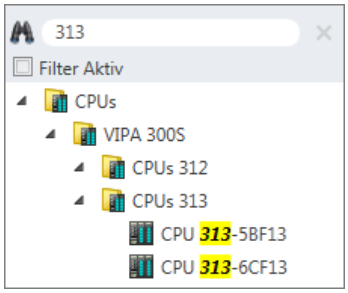
Je nachdem welches Editorfenster im Vordergrund geöffnet ist, werden bestimmte Registerkarten im Katalog angezeigt.

(3) Objekte ein-/ausblenden

Die Objekte im Katalog sind in einer Baumstruktur angeordnet. Sie können die Objekte ein- oder ausblenden:

- Alle Objekte ausblenden (*"Projekt → Katalogbaum reduzieren"*)
- Alle Objekte einblenden (*"Projekt → Katalogbaum erweitern"*)
- Untergeordnete Objekte ausblenden / Ordner schließen
- Untergeordnete Objekte einblenden / Ordner öffnen

(4) Suchen



Sie können im Katalog nach bestimmten Objekten suchen.

1. Tragen Sie in das Eingabefeld einen Suchtext ein.
   ➡ Im Katalog werden nur die Objekte angezeigt, in denen der Suchtext vorkommt.
2. Klicken Sie auf ☒, um den Suchtext zu löschen.
   ➡ Im Katalog werden wieder alle Objekte angezeigt.

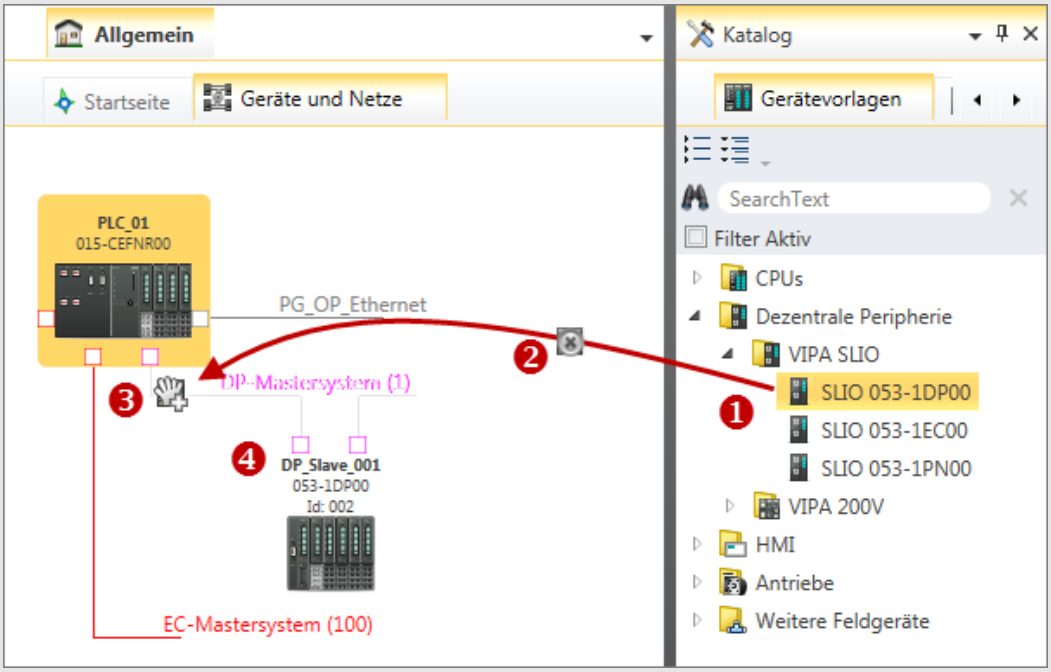
(5) Filter

Bei *"aktiviertem"* Filter werden nur die für die Projektierung relevanten Baugruppen im *Katalog* angezeigt.

(6) Objekt hinzufügen

Ziehen Sie das gewünschte Objekt aus dem Katalog an eine passende Stelle.
➡ Das Objekt wird hinzugefügt.

Beispiel



(1) Gewünschtes Objekt auswählen (linke Maustaste halten)
(2) Objekt ziehen
(3) Objekt an passender Stelle ablegen (Maustaste loslassen)
(4) Objekt wird hinzugefügt

(7) Kataloginformationen

Die Kataloginformationen zeigen detaillierte Angaben zum ausgewählten Objekt, z.B. Name, Hersteller, Version and Bestellinformationen.

12.3 *SPEED7 Studio* - Hardware-Konfiguration - CPU

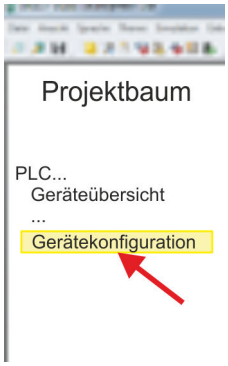
Voraussetzung

Für die Projektierung werden fundierte Kenntnisse im Umgang mit dem SPEED7 Studio vorausgesetzt!

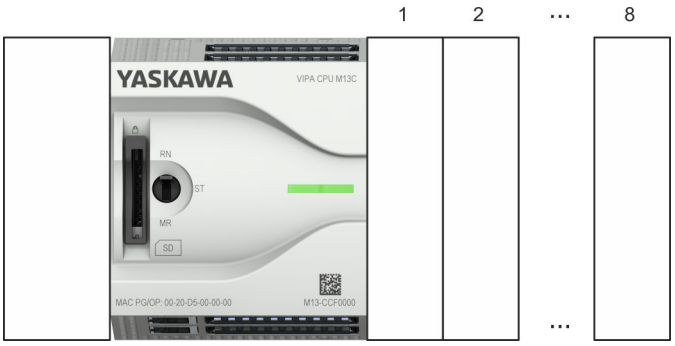
Vorgehensweise

Bitte verwenden Sie zur Projektierung das *SPEED7 Studio* ab V1.9.2.

1. Starten Sie das *SPEED7 Studio*.
2. Erstellen sie im *Arbeitsbereich* mit *"Neues Projekt"* ein neues Projekt.
   ➡ Ein neues Projekt wird angelegt und in die Sicht *"Geräte und Netze"* gewechselt.
3. Klicken Sie im *Projektbaum* auf *"Neues Gerät hinzufügen ..."*.
   ➡ Es öffnet sich ein Dialog für die Geräteauswahl.



4. Wählen Sie unter den *"Gerätevorlagen"* Ihre CPU und klicken Sie auf [OK].
   ➡ Die CPU wird in *"Geräte und Netze"* eingefügt und die *"Gerätekonfiguration"* geöffnet.



Gerätekonfiguration

Slot	Baugruppe	...	...	...	...
0	CPU M13-CCF0001				
-X2	MPI-Schnittstelle				
-X3	PG_OP_Ethernet				
...	...			...	

12.4 *SPEED7 Studio* - Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal

Übersicht

Bitte beachten!

- *Bei Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellungen besitzt die Ethernet-Schnittstelle keine IP-Adresse.*
- *Damit Sie online auf diese zugreifen können, müssen Sie dieser mittels "Initialisierung" gültige IP-Adress-Daten zuordnen.*
- *Nach der Initialisierung können Sie die IP-Adress-Daten in ihr Projekt übernehmen.*

Die CPU hat einen Ethernet-PG/OP-Kanal integriert. Über diesen Kanal können Sie Ihre CPU programmieren und fernwarten.

- Der Ethernet-PG/OP-Kanal (X3/X4) ist als Switch ausgeführt. Dieser erlaubt PG/OP-Kommunikation über die Anschüsse X3 und X4.
- Projektierbare Verbindungen sind möglich.
- DHCP bzw. die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration unter Angabe eines DHCP-Servers wird unterstützt.
- Default-Diagnoseadressen: 2025 ... 2040
- Mit dem Ethernet-PG/OP-Kanal haben Sie Zugriff auf:
  - Geräte-Webseite, auf der Sie Informationen zu Firmwarestand, angebundene Peripherie, aktuelle Zyklus-Zeiten usw. finden.
  - *OPC UA*-Projekt, welches im *OPC UA Configurator* zu erstellen ist.
  - *WebVisu*-Projekt, welches im *SPEED7 Studio* zu erstellen ist.
  - PROFINET-IO-Controller bzw. das PROFINET I-Device.

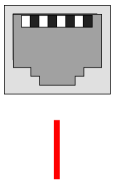
Montage und Inbetriebnahme

1. Bauen Sie Ihr System MICRO mit Ihrer CPU auf.
2. Verdrahten Sie das System, indem Sie die Leitungen für Spannungsversorgung und Signale anschließen.
3. Verbinden Sie eine der Ethernet-Buchsen (X3, X4) des Ethernet-PG/OP-Kanals mit Ethernet.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein
   ➡ Nach kurzer Hochlaufzeit ist der CP bereit für die Kommunikation. Er besitzt ggf. noch keine IP-Adressdaten und erfordert eine Urtaufe.

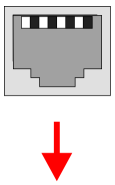
"Initialisierung" bzw. "Urtaufe"

Die Zuweisung von IP-Adress-Daten erfolgt über die MAC-Adresse. Die IP-Adresse Ihres Ethernet PG/OP-Kanals für die Schnittstellen X3 und X4 finden Sie auf der Frontseite Ihrer CPU mit der Bezeichnung "MAC PG/OP: ...".

X3 PG/OP



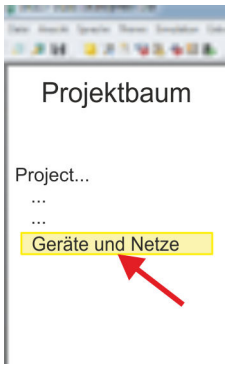
X4 PG/OP



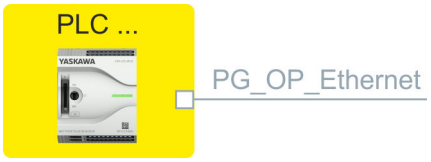
MAC PG/OP: 00-20-D5-77-05-10

Die Zuweisung der IP-Adress-Daten erfolgt online im *SPEED7 Studio* nach folgender Vorgehensweise:

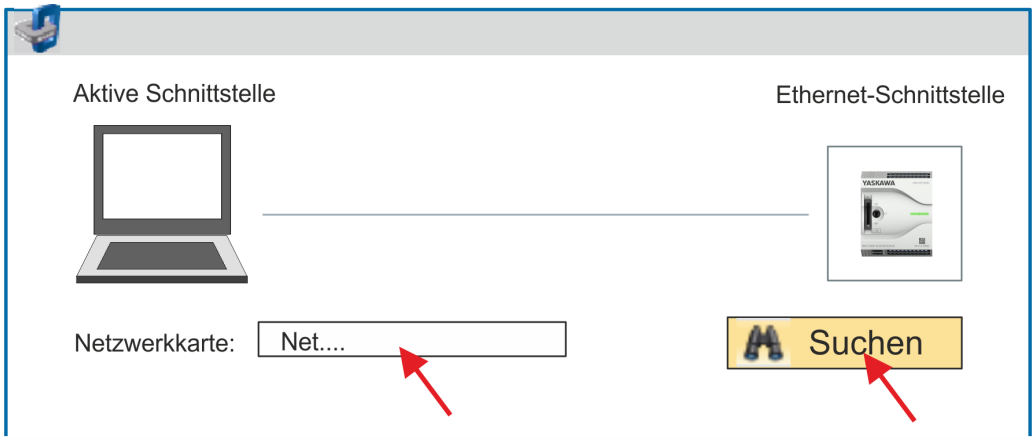
1. Starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt.



2. Klicken Sie im *Projektbaum* auf *"Geräte und Netze"*.
   ➡ Sie erhalten eine grafische Objekt-Ansicht Ihrer CPU.



3. Klicken Sie auf das Netzwerk *"PG_OP_Ethernet"*.
4. Wählen Sie *"Kontextmenü → Erreichbare Teilnehmer ermitteln"*.
   ➡ Es öffnet sich ein Dialogfenster.



5. Wählen Sie die entsprechende Netzwerkkarte aus, welche mit dem Ethernet-PG/OP-Kanal verbunden ist und klicken Sie auf *"Suchen"*, um die über MAC-Adresse erreichbaren Geräte zu ermitteln.
   ➡ Die Netzwerksuche wird gestartet und die gefunden Stationen werden tabellarisch aufgelistet.
6.

	Geräte...	IP...	MAC...	Geräte...	...	...
1		172.20. ..	00:20: ...	VIPA ...		
2		...	...	...		

   Klicken Sie in der Liste auf die Baugruppe mit der Ihnen bekannten MAC-Adresse. Sie finden diese auf der Frontseite Ihrer CPU mit der Bezeichnung "MAC PG/OP: ...".
7. Klicken Sie auf *"IP-Adresse setzen"*. Stellen Sie nun die IP-Konfiguration ein, indem Sie *"IP-Adresse"*, *"Subnetzmaske"* und den *"Gateway"* eintragen. Gültige IP-Adress-Parameter erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator.
8. Klicken Sie auf *"IP-Adresse setzen"*.
   ➡ Die IP-Adresse wird an die Baugruppe übertragen und die Liste aktualisiert. Direkt nach der Zuweisung ist der Ethernet-PG/OP-Kanal über die angegebenen IP-Adress-Daten online erreichbar. Der Wert bleibt bestehen, solange dieser nicht neu zugewiesen, mit einer Hardware-Projektierung überschrieben oder Rücksetzen auf Werkseinstellung ausgeführt wird.
9. Mit Klick auf *"Einstellungen übernehmen"* werden die IP-Adressdaten in das aktuelle Projekt übernommen.

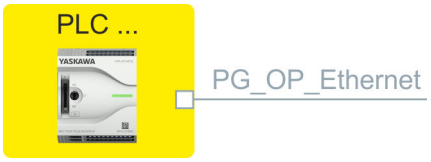
IP-Adress-Parameter in Projekt übernehmen

Sofern Sie nicht online verbunden sind können Sie mit folgender Vorgehensweise IP-Adressdaten für Ihren Ethernet-PG/OP-Kanal vergeben:

1. Starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt.

2. Klicken Sie im *Projektbaum* auf *"Geräte und Netze"*.

   ➡ Sie erhalten eine grafische Objekt-Ansicht Ihrer CPU.



3. Klicken Sie auf das Netzwerk *"PG_OP_Ethernet"*.
4. Wählen Sie *"Kontextmenü → Eigenschaften der Schnittstelle"*.

   ➡ Es öffnet sich ein Dialogfenster. Hier können Sie IP-Adressdaten für Ihren Ethernet-PG/OP-Kanal angeben.

5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit [OK].

   ➡ Die IP-Adressdaten werden in Ihr Projekt übernommen und in *"Geräte und Netze"* unter *"Lokale Baugruppen"* aufgelistet.

   Nach der Übertragung Ihres Projekts ist Ihre CPU über die angegebenen IP-Adressdaten via Ethernet-PG/OP-Kanal erreichbar.

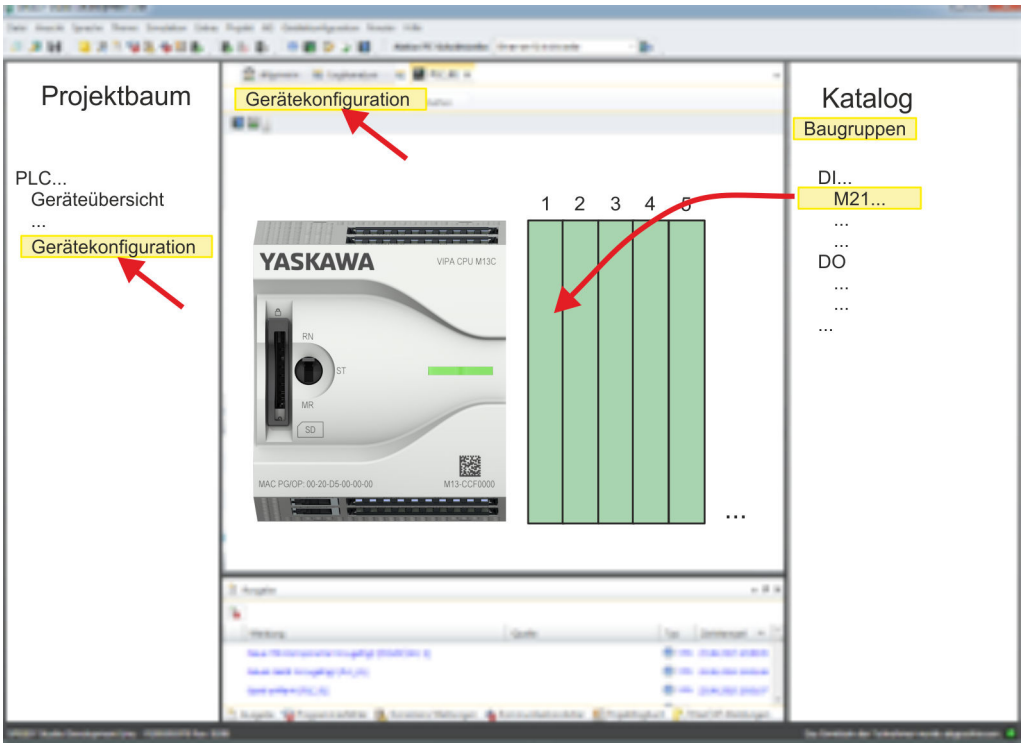
Lokale Baugruppen

Slot	Baugruppe	...	...	...IP-Adresse	...
0	CPU M13-CCF0001			...	
...	...			...	
-X3	PG_OP_Ethernet			172.20.120.40	
...	...			...	

12.5 *SPEED7 Studio* - Hardware-Konfiguration - I/O-Module

Hardware-Konfiguration der Module

1. Klicken Sie im *"Projektbaum"* auf *"PLC... > Gerätekonfiguration"*.
2. Binden Sie in der *"Gerätekonfiguration"* ab Steckplatz 1 Ihre System MICRO Module in der gesteckten Reihenfolge ein. Gehen Sie hierzu in den Hardware-Katalog und ziehen Sie das entsprechende Modul auf die entsprechende Position in der *Gerätekonfiguration.*



Parametrierung

Zur Parametrierung doppelklicken Sie in der *"Gerätekonfiguration"* auf das zu parametrierende Modul. Daraufhin werden die Parameter des Moduls in einem Dialogfenster aufgeführt. Hier können Sie Ihre Parametereinstellungen vornehmen.

Parametrierung zur Laufzeit

Unter Einsatz der SFCs 55, 56 und 57 können Sie zur Laufzeit Parameter ändern und an die entsprechenden Module übertragen. Hierbei sind die modulspezifischen Parameter in sogenannten "Datensätzen" abzulegen. Näheres zum Aufbau der Datensätze finden Sie in der Beschreibung zu den Modulen.

12.6 Einsatz E/A-Peripherie

12.6.1 Übersicht

Projektierung und Parametrierung

- Bei der CPU sind die Anschlüsse für digitale bzw. analoge Signale und *Technologische Funktionen* in einem Gehäuse untergebracht.
- Die Projektierung erfolgt im *SPEED7 Studio* als CPU M13-CCF0001.
- Für die Parametrierung der Ein-/Ausgabeperipherie und der *Technologischen Funktionen* sind die entsprechenden Submodule der CPU M13-CCF0001 zu verwenden.
- Die Steuerung der Betriebsarten der *Technologischen Funktionen* erfolgt aus dem Anwenderprogramm über Hantierungsbausteine.

12.6.2 Analoge Eingabe

12.6.2.1 Übersicht

- AI 2x12Bit U, I
- Spannungsmessung für Geber mit 0 ... 10V
- Strommessung für Geber mit 4 ... 20mA
- Submodul: *"AI2"*
- *"Analoge Eingabe"...Seite 126*

12.6.2.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

12.6.2.2.1 *"E/A-Adressen"*

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Belegung
AI2	800	WORD	Analoge Eingabe Kanal 0 (X6)
	802	WORD	Analoge Eingabe Kanal 1 (X6)

12.6.2.2.2 *"Kanal x"*

Funktion

Diese Einstellung ist im *SPEED7 Studio* ab V1.9.2 verfügbar. Stellen Sie über *"Kanal x"* den Kanal ein und wählen Sie über "Messbereich" den gewünschten Bereich ein. Folgende Messbereiche werden unterstützt:

- Spannung 0 ... 10V
- Strom 4 ... 20mA

Per Default sind beide Kanäle auf Spannungsmessung 0 ... 10V eingestellt.

Filter

Der analoge Eingabeteil hat einen Filter integriert. Der Filter verwendet die Methode "Gleitende Mittelwertbildung". Hier können Sie durch Vorgabe einer Zeit bestimmen, über wie viele Abtastwerte die Mittelwertbildung zu laufen hat. Bei fortlaufender Messung werden bei der "gleitenden" Mittelwertbildung immer die aktuellsten Abtastwerte verwendet. Da alle 2ms ein Abtastwert erfasst wird, erfolgt beispielsweise bei einer Filterzeit von 100ms die Mittelwertbildung aus den 50 aktuellsten Abtastwerten. Der Defaultwert des Filters beträgt 1000ms. Folgende Werte können Sie vorgeben:

- 2ms - kein Filter
- 100ms - kleiner Filter, Mittelwert aus den 50 aktuellsten Abtastwerten
- 1000ms - mittlerer Filter, Mittelwert aus den 500 aktuellsten Abtastwerten
- 10000ms - großer Filter, Mittelwert aus den 5000 aktuellsten Abtastwerten.

12.6.3 Digitale Eingabe

12.6.3.1 Übersicht

- 16xDC 24V
- Submodul: *"DI16/DO12"*
- *"Digitale Eingabe"...Seite 132*

12.6.3.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

12.6.3.2.1 *"E/A-Adressen"*

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Belegung
DI16/DO12	136	BYTE	Digitale Eingabe E+0.0 ... E+0.7 (X4)
	137	BYTE	Digitale Eingabe E+1.0 ... E+1.7 (X4)

12.6.3.2.2 *"Eingänge"*

"Auslöser für Prozessalarm"

Hier können Sie für jeden Eingang in Gruppen zu 2 Kanälen für die entsprechende Flanke einen Prozessalarm parametrieren. Der Prozessalarm ist deaktiviert, wenn nichts angewählt ist (Defaulteinstellung). Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit *Prozessalarm verloren* unterstützt.

Hierbei entspricht

- Steigende Flanke: Flanke 0-1
- Fallende Flanke: Flanke 1-0

Eingangsverzögerung

- Die Eingangsverzögerung ist in Gruppen zu 4 Eingängen parametrierbar.
- Eine Eingangsverzögerung von 0,1ms ist nur bei "schnellen" Eingängen möglich, welche eine max. Eingangsfrequenz von 100kHz besitzen *"Digitale Eingabe"...Seite 132*. Innerhalb einer Gruppe wird die Eingangsverzögerung für langsame Eingänge auf 0,5ms begrenzt.
- Wertebereich: 0,1ms / 0,5ms / 3ms / 15ms

12.6.4 Digitale Ausgabe

12.6.4.1 Übersicht

- 12xDC 24V, 0,5A
- Submodul: *"DI16/DO12"*
- *"Digitale Ausgabe"...Seite 136*

12.6.4.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

12.6.4.2.1 *"E/A-Adressen"*

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Belegung
DI16/DO12	136	BYTE	Digitale Ausgabe A+0.0 ... A+0.7 (X2)
	137	BYTE	Digitale Ausgabe A+1.0 ... A+1.3 (X6)

12.6.5 Zählen

12.6.5.1 Übersicht

- 4 Kanäle
- Submodul: *"Count"*
- *"Zählen"...Seite 138*

12.6.5.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

12.6.5.2.1 *"E/A-Adressen"*

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DINT	Kanal 0: Zählerwert / Frequenzwert
	820	DINT	Kanal 1: Zählerwert / Frequenzwert
	824	DINT	Kanal 2: Zählerwert / Frequenzwert
	828	DINT	Kanal 3: Zählerwert / Frequenzwert

12.6.5.2.2 Grundparameter

"Alarmauswahl"

Über *"Grundparameter"* gelangen Sie in die *"Alarmauswahl"*. Hier können Sie bestimmen, welche Alarme die CPU auslösen soll. Folgende Parameter werden unterstützt:

- Keine: Die Alarmfunktion ist deaktiviert.
- Prozess: Folgende Zähler-Ereignisse können einen Prozessalarm auslösen (einzustellen über *"Zähler"*):
  - Öffnen des HW-Tors
  - Schließen des HW-Tors
  - Erreichen des Vergleichers
  - bei Zählimpuls
  - bei Überlauf
  - bei Unterlauf
- Diagnose+Prozess: Ein Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit Prozessalarm verloren ausgelöst.

12.6.5.2.3 *"Kanal x"*

Betriebsart

Stellen Sie über *"Kanal x"* den Kanal ein und wählen Sie über *"Betriebsart"* die gewünschte Zähler-Betriebsart. Folgende Zähler-Betriebsarten werden unterstützt:

- Nicht parametriert: Kanal ist deaktiviert
- Endlos Zählen
- Einmalig Zählen
- Periodisch Zählen

Zähler

Betriebsart

Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*.

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Hauptzählrichtung	■ *Keine:* Keine Einschränkung des Zählbereiches ■ *Vorwärts:* Einschränkung des Zählbereiches nach oben. Zähler zählt von 0 bzw. *Ladewert* in positiver Richtung bis zum parametrierten *Endwert*-1 und springt dann mit dem darauf folgenden positiven Geberimpuls wieder auf den *Ladewert*. ■ *Rückwärts:* Einschränkung des Zählbereiches nach unten. Zähler zählt vom parametrierten *Startwert* bzw. *Ladewert* in negativer Richtung bis 1 und springt dann mit dem darauf folgenden negativen Geberimpuls wieder auf den *Startwert*. Funktion ist beim *Endlos-zählen* deaktiviert.	■ Keine
Torfunktion	■ *Zählvorgang abbrechen:* Der Zählvorgang beginnt nach dem Schließen des Tors und erneutem Torstart wieder ab dem *Ladewert*. ■ *Zählvorgang unterbrechen:* Der Zählvorgang wird nach dem Schließen des Tors und erneutem Torstart beim letzten aktuellen Zählerstand fortgesetzt. *"Tor-Funktion"...Seite 153*	Zählvorgang abbrechen
Startwert Endwert	*Startwert* bei Hauptzählrichtung rückwärts. *Endwert* bei Hauptzählrichtung vorwärts. Wertebereich: 2...2147483647 (2^{31}-1)	2147483647 (2^{31}-1)
Vergleichswert	Der Zählwert wird mit dem *Vergleichswert* verglichen. Siehe hierzu auch Parameter "Verhalten des Ausgangs": ■ Keine Hauptzählrichtung – Wertebereich: -2^{31} bis $+2^{31}$-1 ■ Hauptzählrichtung vorwärts – Wertebereich: -2^{31} bis Endwert-1 ■ Hauptzählrichtung rückwärts – Wertebereich: 1 bis $+2^{31}$-1	0
Hysterese	Die *Hysterese* dient zur Vermeidung von häufigen Schaltvorgängen des Ausgangs, wenn der Zählwert im Bereich des *Vergleichswerts* liegt. 0, 1: *Hysterese* abgeschaltet Wertebereich: 0 bis 255	0

Eingang	Beschreibung	Vorbelegung
Signalauswertung	Geben Sie vor, welches Signal der angeschlossene Geber liefert: ■ Impuls/Richtung: Am Eingang sind Zähl- und Richtungssignal angeschlossen ■ Am Eingang befindet sich ein Drehgeber mit folgender Auswertung: – Drehgeber einfach – Drehgeber zweifach – Drehgeber vierfach	Impuls/Richtung

Eingang	Beschreibung	Vorbelegung
Hardware-Tor	Torsteuerung ausschließlich für Kanal 3: ■ aktiviert: Die Torsteuerung für Kanal 3 erfolgt über SW- und Hardware-Tor ■ deaktiviert: Die Torsteuerung für Kanal 3 erfolgt ausschließlich über SW-Tor *"Tor-Funktion"...Seite 153*	deaktiviert
Zählrichtung invertiert	Invertierung des Eingangssignal *"Richtung"*: ■ aktiviert: Das Eingangssignal wird invertiert ■ deaktiviert: Das Eingangssignal wird nicht invertiert	deaktiviert

Ausgang	Beschreibung	Vorbelegung
Verhalten des Ausgangs	Abhängig von diesem Parameter wird der Ausgang und das Statusbit "Vergleicher" (STS_CMP) gesetzt: ■ Kein Vergleich: Der Ausgang wird wie ein normaler Ausgang geschaltet und STS_CMP bleibt rückgesetzt. ■ Vergleich – Zählerwert ≥ Vergleichswert – Zählerwert ≤ Vergleichswert ■ Impuls bei *Vergleichswert* – Zur Anpassung an die verwendeten Aktoren können Sie eine *Impulsdauer* vorgeben. Der Ausgang wird für die eingestellte *Impulsdauer* gesetzt, sobald der Zählerstand den *Vergleichswert* erreicht hat. Wenn Sie eine Hauptzählrichtung eingestellt haben, wird der Ausgang nur bei Erreichen des *Vergleichswerts* aus der Hauptzählrichtung gesetzt.	Kein Vergleich
Impulsdauer	Hier können Sie die *Impulsdauer* für das Ausgangssignal angeben. ■ Die *Impulsdauer* beginnt mit dem Setzen des jeweiligen Digitalausgangs. ■ Die Ungenauigkeit der *Impulsdauer* ist kleiner als 1ms. ■ Es erfolgt keine Nachtriggerung der *Impulsdauer*, wenn der *Vergleichswert* während einer Impulsausgabe verlassen und wieder erreicht wurde. ■ Wird die *Impulsdauer* im laufenden Betrieb geändert, wird sie mit dem nächsten Impuls wirksam. ■ Mit *Impulsdauer* = 0 ist, wird der Ausgang so lange gesetzt, wie die Vergleichsbedingung erfüllt ist. Wertebereich: 0...510ms in Schritten zu 2ms	0

Frequenz	Beschreibung		Vorbelegung
Max. Zählerfrequenz	Vorgabe der max. Frequenz für Spur A/Impuls, Spur B/ Richtung, Latch und HW-Tor		60kHz
	Frequenz	kürzester zulässiger Zählimpuls	
	1kHz	400µs	

Frequenz	Beschreibung		Vorbelegung
	2kHz	200µs	
	5kHz	80µs	
	10kHz	40µs	
	30kHz	13µs	
	60kHz	6,7µs	
	100kHz	4µs	

Prozessalarm	Beschreibung	Vorbelegung
Öffnen des HW-Tors	Prozessalarm durch Flanke 0-1 ausschließlich an HW-Tor Kanal 3 ■ aktiviert: Prozessalarm bei Flanke 0-1 am HW-Tor von Kanal 3 bei geöffnetem SW-Tor ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
Schließen des HW-Tors	Prozessalarm durch Flanke 1-0 ausschließlich an HW-Tor Kanal 3 ■ aktiviert: Prozessalarm bei Flanke 1-0 am HW-Tor von Kanal 3 bei geöffnetem SW-Tor ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
bei Erreichen des Vergleichers	Prozessalarm bei *Vergleichswert* ■ aktiviert: Prozessalarm bei Ansprechen des Vergleichers, einzustellen über *"Verhalten des Ausgangs"* ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
Überlauf	Prozessalarm bei Überlauf ■ aktiviert: Prozessalarm bei Überschreiten der oberen Zählgrenze ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
Unterlauf	Prozessalarm bei Unterlauf ■ aktiviert: Prozessalarm bei Unterschreiten der unteren Zählgrenze ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert

12.6.6 Frequenzmessung

12.6.6.1 Übersicht

- 4 Kanäle
- Submodul: *"Counter"*
- *"Frequenzmessung"...Seite 160*

12.6.6.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

12.6.6.2.1 *"E/A-Adressen"*

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DINT	Kanal 0: Zählerwert / Frequenzwert
	820	DINT	Kanal 1: Zählerwert / Frequenzwert
	824	DINT	Kanal 2: Zählerwert / Frequenzwert
	828	DINT	Kanal 3: Zählerwert / Frequenzwert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

12.6.6.2.2 Grundparameter

"Alarmauswahl"

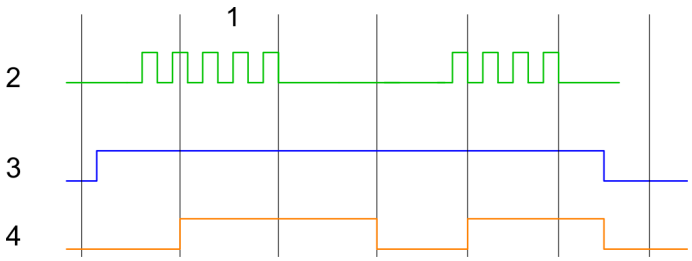
Über *"Grundparameter"* gelangen Sie in die *"Alarmauswahl"*. Hier können Sie bestimmen, welche Alarme die CPU auslösen soll. Folgende Parameter werden unterstützt:

- Keine: Die Alarmfunktion ist deaktiviert.
- Prozess: Folgende Frequenzmesser-Ereignisse können einen Prozessalarm auslösen (einzustellen über *"Frequenzmessen"*):
  - Messende
- Diagnose+Prozess: Ein Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit Prozessalarm verloren ausgelöst.

12.6.6.2.3 *"Kanal x"*

Betriebsart

Stellen Sie über *"Kanal x"* den Kanal ein und wählen Sie über *"Betriebsart"* zur Frequenzmessung *"Frequenzmessen"*. Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*. Folgende Parameter werden unterstützt:



1 Integrationszeit
2 Zählimpuls
3 SW-Tor
4 Berechnete Frequenz

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Integrationszeit	Vorgabe der Integrationszeit Wertebereich: 10ms ... 10000ms in Schritten von 1ms	100ms

Betriebsparameter	Beschreibung		Vorbelegung
max. Zählerfrequenz ...	Vorgabe der max. Frequenz für den entsprechenden Eingang		60kHz
	Frequenz	kürzester zulässiger Zählimpuls	
	1kHz	400µs	
	2kHz	200µs	
	5kHz	80µs	
	10kHz	40µs	
	30kHz	13µs	
	60kHz	6,7µs	
	100kHz	4µs	

Prozessalarm	Beschreibung	Vorbelegung
Messende	Prozessalarm bei Messende	deaktiviert

12.6.7 Pulsweitenmodulation - PWM

12.6.7.1 Übersicht

- Unterstützt werden die Kanäle 0 und 1
- Submodul: *"Count"*
- Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm über SFB 49
- *"Pulsweitenmodulation - PWM"...Seite 165*

12.6.7.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

12.6.7.2.1 *"E/A-Adressen"*

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DINT	reserviert
	820	DINT	reserviert
	824	DINT	reserviert
	828	DINT	reserviert

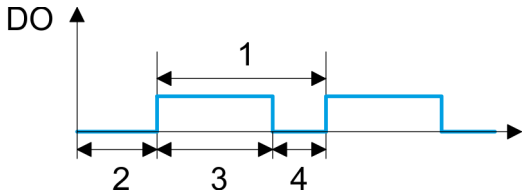
Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

12.6.7.2.2 *"Kanal x"*

Betriebsart

PWM- und *Pulse Train* Ausgabe nutzen die gleiche Hardware-Konfiguration. Die Umschaltung zwischen diesen Betriebsarten erfolgt innerhalb des SFB 49.

Stellen Sie über *"Kanal x"* den Kanal ein und wählen Sie über *"Betriebsart"* für die PWM-Ausgabe *"Pulsweitenmodulation"*. Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*. Für PWM sind folgende Parameter relevant, die anzugeben bzw. zu ermitteln sind:



1 Periodendauer
2 Einschaltverzögerung
3 Impulsdauer
4 Impulspause

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Ausgabeformat	Geben Sie hier den Wertebereich für die Ausgabe vor. Hiermit ermittelt die CPU die Impulsdauer: ■ Promille – Ausgabewert liegt innerhalb 0 ... 1000 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 1000) x Perioden-dauer ■ S7-Analogwert: – Ausgabewert ist Siemens S7 Analogwert 0 ... 27648 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 27648) x Perioden-dauer	Promille
Zeitbasis	Stellen Sie hier die Zeitbasis ein, die für Auflösung und Wertebereich von Periodendauer, Mindestimpulsdauer und Einschaltverzögerung gelten soll. ■ 1ms: Die Zeitbasis beträgt 1ms ■ 0,1ms: Die Zeitbasis beträgt 0,1ms ■ 1µs: Die Zeitbasis beträgt 1µs	0,1ms
Einschaltverzögerung	Tragen Sie hier einen Wert für die Zeit ein, die ab dem Start der Ausgabesequenz bis zur Ausgabe des Impulses ablaufen soll. Die Impulsfolge wird nach Ablauf der Ein-schaltverzögerung am Kanal-Ausgang ausgegeben. Wertebereich: 0 ... 65535 hieraus ergeben sich folgende wirksame Werte: ■ Zeitbasis 1ms: 0 ... 65535ms ■ Zeitbasis 0,1ms: 0 ... 6553,5ms ■ Zeitbasis 1µs: 0 ... 65535µs	0
Periodendauer	Mit der Periodendauer definieren Sie die Länge der Ausga-besequenz, bestehend aus Impulsdauer und Impulspause. Wertebereich: ■ Zeitbasis 1ms: 1 ... 87ms ■ Zeitbasis 0,1ms: 0,4 ... 87,0ms ■ Zeitbasis 1µs: 1 ... 87µs	50

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Mindestimpulsdauer	Mit der Mindestimpulsdauer können Sie kurze Ausgangsimpulse und kurze Impulspausen unterdrücken. Alle Impulse bzw. Pausen, die kleiner als die Mindestimpulsdauer sind, werden unterdrückt. Hiermit können Sie sehr kurze Schaltimpulse (Spikes), die von der Peripherie nicht mehr registriert werden können, ausfiltern. Wertebereich: ■ Zeitbasis 1ms: 0 ... Periodendauer / 2 * 1ms ■ Zeitbasis 0,1ms: 2 ... Periodendauer / 2 * 0,1ms ■ Zeitbasis 1µs: 0 ... Periodendauer / 2 * 1µs	2

12.6.8 Pulse Train

12.6.8.1 Übersicht

- 2 Kanäle
- Submodul: *"Count"*
- Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm über SFB 49
- *"Pulse Train"...Seite 170*

12.6.8.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

12.6.8.2.1 *"E/A-Adressen"*

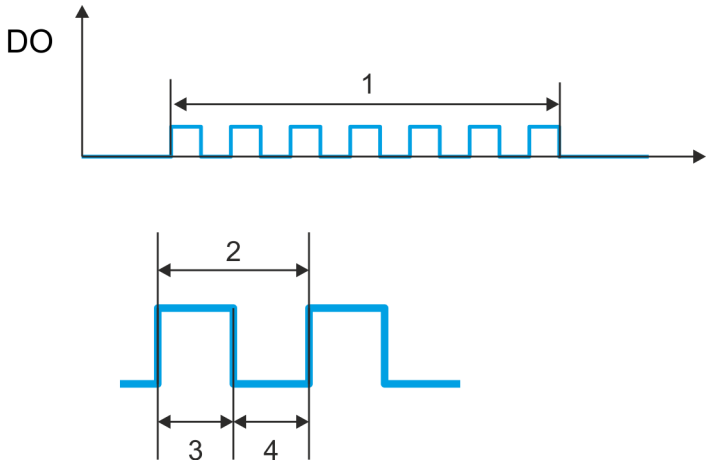
Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DINT	reserviert
	820	DINT	reserviert
	824	DINT	reserviert
	828	DINT	reserviert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

12.6.8.2.2 *"Kanal x"*

Betriebsart

PWM- und *Pulse Train* Ausgabe nutzen die gleiche Hardware-Konfiguration. Die Umschaltung zwischen diesen Betriebsarten erfolgt innerhalb des SFB 49. Stellen Sie über *"Kanal x"* den Kanal ein und wählen Sie über *"Betriebsart"* für die Pulse Train Ausgabe *"Pulsweitenmodulation"*. Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*. Für *Pulse Train* sind folgende Parameter relevant, die anzugeben bzw. zu ermitteln sind:



1 Anzahl der Pulse
2 Periodendauer
3 Impulsdauer
4 Impulspause

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Ausgabeformat	Geben Sie hier den Wertebereich für die Ausgabe vor. Hiermit ermittelt die CPU die Impulsdauer: ■ Promille – Ausgabewert liegt innerhalb 0 ... 1000 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 1000) x Perioden-dauer ■ S7-Analogwert: – Ausgabewert ist Siemens S7 Analogwert 0 ... 27648 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 27648) x Perioden-dauer	Promille
Zeitbasis	Stellen Sie hier die Zeitbasis ein, die für Auflösung und Wertebereich von Periodendauer, Mindestimpulsdauer und Einschaltverzögerung gelten soll. ■ 1ms: Die Zeitbasis beträgt 1ms ■ 0,1ms: Die Zeitbasis beträgt 0,1ms ■ 1µs: Die Zeitbasis beträgt 1µs	0,1ms
Einschaltverzögerung	Dieser Parameter wird nicht berücksichtigt.	0
Periodendauer	Mit der Periodendauer definieren Sie die Länge der Ausga-besequenz, bestehend aus Impulsdauer und Impulspause. Wertebereich: ■ Zeitbasis 1ms: 1 ... 87ms ■ Zeitbasis 0,1ms: 0,4 ... 87,0ms ■ Zeitbasis 1µs: 1 ... 87µs	50

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Mindestimpulsdauer	Mit der Mindestimpulsdauer können Sie kurze Ausgangsimpulse und kurze Impulspausen unterdrücken. Alle Impulse bzw. Pausen, die kleiner als die Mindestimpulsdauer sind, werden unterdrückt. Hiermit können Sie sehr kurze Schaltimpulse (Spikes), die von der Peripherie nicht mehr registriert werden können, ausfiltern. Wertebereich: ■ Zeitbasis 1ms: 0 ... Periodendauer / 2 * 1ms ■ Zeitbasis 0,1ms: 2 ... Periodendauer / 2 * 0,1ms ■ Zeitbasis 1µs: 0 ... Periodendauer / 2 * 1µs	2

12.7 Einsatz *OPC UA*

"Einsatz OPC UA"...Seite 183

12.8 Einsatz *WebVisu* - Web-Visualisierung

"Einsatz WebVisu - Web-Visualisierung"...Seite 210

12.9 *SPEED7 Studio* - Projekt transferieren

Übersicht

Sie haben folgende Möglichkeiten für den Projekt-Transfer in die CPU:

- Transfer über MPI
- Transfer über Ethernet
- Transfer über Speicherkarte

12.9.1 Transfer über MPI

Allgemein

Für den Transfer über MPI ist der Einsatz des optional erhältlichen Erweiterungsmoduls EM M09 erforderlich. Das Erweiterungsmodul stellt die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit fixer Pinbelegung zur Verfügung. *"Montage"...Seite 23*

Netz-Struktur

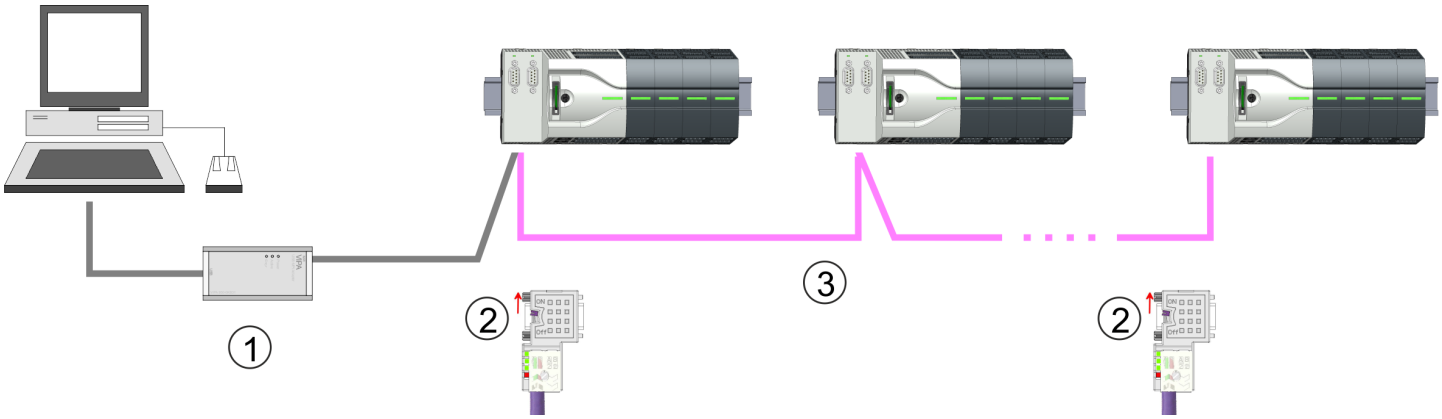
Der Aufbau eines MPI-Netzes gleicht elektrisch dem Aufbau eines PROFIBUS-Netzes. Das heißt, es gelten dieselben Regeln und Sie verwenden für beide Netze die gleichen Komponenten zum Aufbau. Die einzelnen Teilnehmer werden über Busanschlussstecker und PROFIBUS-Kabel verbunden. Defaultmäßig wird das MPI-Netz mit 187,5kBaud betrieben. Die CPUs werden mit der MPI-Adresse 2 ausgeliefert.

MPI-Programmierkabel

Die MPI-Programmierkabel erhalten Sie in verschiedenen Varianten von Yaskawa. Die Kabel bieten einen RS232- bzw. USB-Anschluss für den PC und einen busfähigen RS485-Anschluss für die CPU. Aufgrund des RS485-Anschlusses dürfen Sie die MPI-Programmierkabel direkt auf einen an der RS485-Buchse schon gesteckten Stecker aufstecken. Jeder Busteilnehmer identifiziert sich mit einer eindeutigen Adresse am Bus, wobei die Adresse 0 für Programmiergeräte reserviert ist.

Abschlusswiderstand

Eine Leitung muss mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen werden. Hierzu schalten Sie den Abschlusswiderstand am ersten und am letzten Teilnehmer eines Netzes oder eines Segments zu. Achten Sie darauf, dass die Teilnehmer, an denen der Abschlusswiderstand zugeschaltet ist, immer mit Spannung versorgt sind. Ansonsten kann es zu Störungen auf dem Bus kommen.

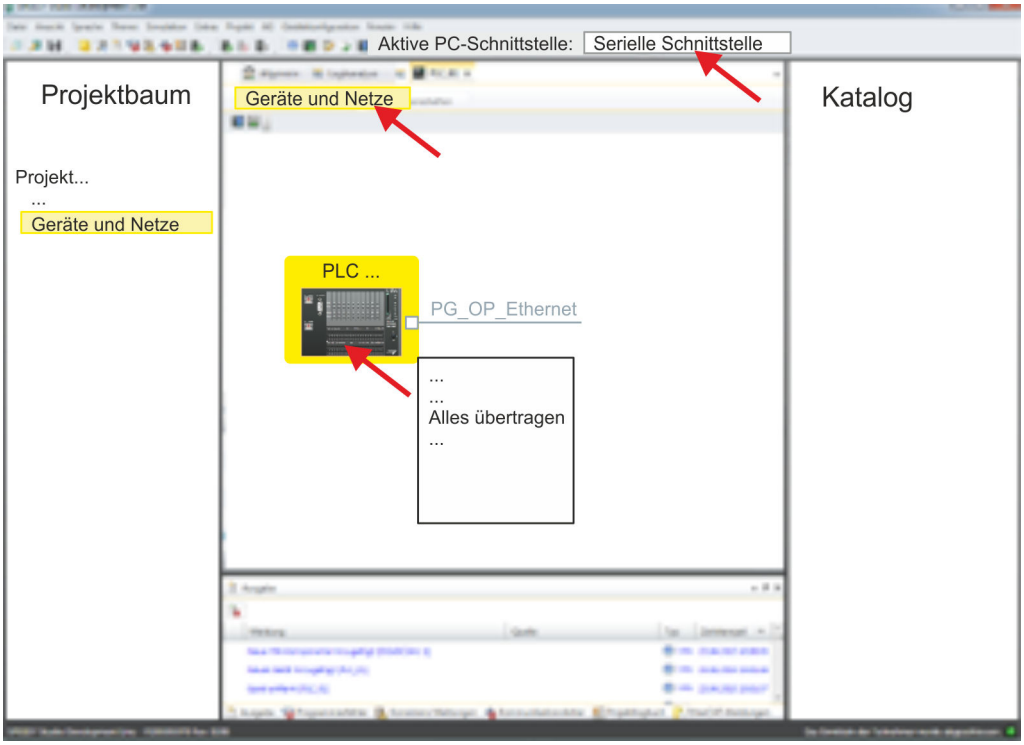


1 MPI-Programmierkabel
2 Mit Schalter Abschlusswiderstand aktivieren
3 MPI-Netz

Vorgehensweise Transfer über MPI

1. Verbinden Sie Ihren PC über ein MPI-Programmierkabel mit der MPI-Buchse Ihrer CPU.
2. Schalten Sie die Spannungsversorgung ihrer CPU ein und starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt.
3. Stellen Sie unter *"Aktive PC-Schnittstelle"* die "Serielle Schnittstelle" ein.
4. Klicken Sie im *"Projektbaum"* auf Ihr Projekt und wählen Sie *"Kontextmenü → Alles übersetzen"*.

   ➡ Ihr Projekt wird übersetzt und für die Übertragung vorbereitet.



5. Klicken Sie im *Projektbaum* auf Ihre CPU und wählen Sie für den Transfer des Anwenderprogramms und der Hardware-Konfiguration *"Kontextmenü → Alles übertragen"*.

   ➡ Es öffnet sich ein Dialogfenster für die Projektübertragung.
6. Wählen Sie den *"Porttyp"* "Serielle Schnittstelle" an und starten Sie die Übertragung mit *"Übertragen"*.

7. Bestätigen Sie die Abfrage, dass die CPU in den Zustand STOP gebracht werden soll.

   ➡ Das Anwenderprogramm und die Hardwarekonfiguration werden über MPI in die CPU übertragen.

8. Schließen Sie nach der Übertragung das Dialogfenster.

9. Mit *"Kontextmenü → Kopiere RAM nach ROM"* können Sie Ihr Projekt auf einer Speicherkarte sichern, falls diese gesteckt ist.

12.9.2 Transfer über Ethernet

Vorgehensweise Transfer über Ethernet

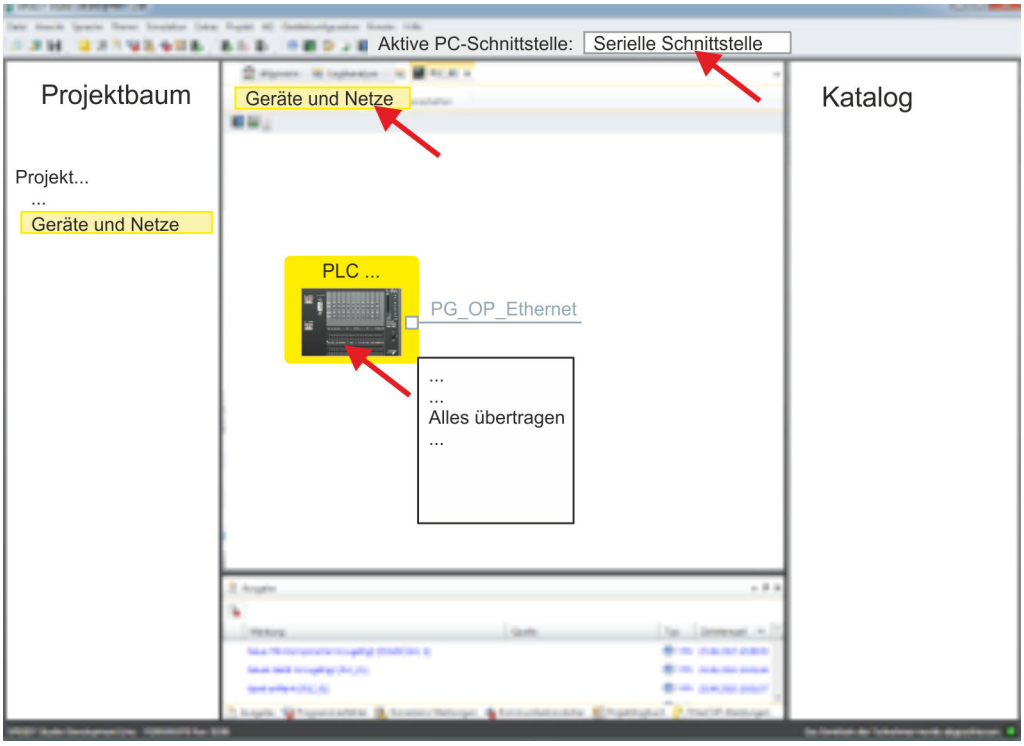
Die CPU besitzt für den Transfer über Ethernet einen Ethernet-PG/OP-Kanal. Damit Sie online auf diesen zugreifen können, müssen Sie diesem durch die "Initialisierung" bzw. "Urtaufe" IP-Adress-Parameter zuweisen und diese in Ihr Projekt übernehmen. Für den Transfer verbinden Sie, wenn nicht schon geschehen, die Ethernet-PG/OP-Kanal-Buchse mit Ihrem Ethernet. Der Anschluss erfolgt über einen integrierten 2-fach Switch (X3, X4).

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung ihrer CPU ein und starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt.

2. Stellen Sie unter *"Aktive PC-Schnittstelle"* die "Ethernet-Schnittstelle" ein.

3. Klicken Sie im *"Projektbaum"* auf Ihr Projekt und wählen Sie *"Kontextmenü → Alles übersetzen"*.

   ➡ Ihr Projekt wird übersetzt und für die Übertragung vorbereitet.



4. Klicken Sie Sie im *Projektbaum* auf Ihre CPU und wählen Sie für den Transfer des Anwenderprogramms und der Hardware-Konfiguration *"Kontextmenü → Alles übertragen"*.

   ➡ Es öffnet sich ein Dialogfenster für die Projektübertragung

5. Wählen Sie den *"Porttyp"* "Ethernet-Schnittstelle" an und starten Sie die Übertragung mit *"Übertragen"*.

6. Bestätigen Sie die Abfrage, dass die CPU in den Zustand STOP gebracht werden soll.

   ➡ Das Anwenderprogramm und die Hardwarekonfiguration werden über Ethernet in die CPU übertragen.

7. Schließen Sie nach der Übertragung das Dialogfenster.
8. Mit *"Kontextmenü → Kopiere RAM nach ROM"* können Sie Ihr Projekt auf einer Speicherkarte sichern, falls diese gesteckt ist.

12.9.3 Transfer über Speicherkarte

Vorgehensweise Transfer über Speicherkarte

Die Speicherkarte dient als externes Speichermedium. Es dürfen sich mehrere Projekte und Unterverzeichnisse auf einer Speicherkarte befinden. Bitte beachten Sie, dass sich Ihre aktuelle Projektierung im Root-Verzeichnis befindet und einen der folgenden Dateinamen hat:

- S7PROG.WLD
- AUTOLOAD.WLD

1. Starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt.
2. Klicken Sie im *"Projektbaum"* auf die CPU.
3. Erzeugen Sie im *SPEED7 Studio* mit *"Kontextmenü → Alles exportieren (WLD)"* eine wld-Datei.

   ➡ Die wld-Datei wird erstellt. Diese beinhaltet Ihr Anwenderprogramm und die Hardware-Konfiguration.
4. Kopieren Sie die wld-Datei auf eine geeignete Speicherkarte. Stecken Sie diese in Ihre CPU und starten Sie diese neu.

   ➡ Das Übertragen des Anwenderprogramms von der Speicherkarte in die CPU erfolgt je nach Dateiname nach Urlöschen oder nach PowerON.

   S7PROG.WLD wird nach Urlöschen von der Speicherkarte gelesen.

   AUTOLOAD.WLD wird nach NetzEIN von der Speicherkarte gelesen.

   Das Flackern der gelben LED der Statusleiste der CPU kennzeichnet den Übertragungsvorgang. Bitte beachten Sie, dass Ihr Anwenderspeicher ausreichend Speicherplatz für Ihr Anwenderprogramm bietet, ansonsten wird Ihr Anwenderprogramm unvollständig geladen und die rote LED der Statusleiste leuchtet.

13 Projektierung im TIA Portal

13.1 TIA Portal - Arbeitsumgebung

13.1.1 Allgemein

Allgemein

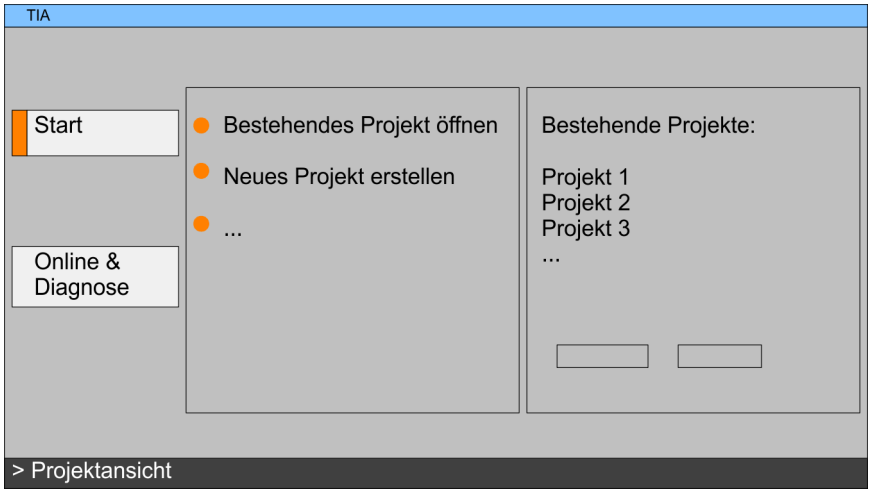
In diesem Teil wird die Projektierung der System MICRO CPU im Siemens TIA Portal gezeigt. Hier soll lediglich der grundsätzliche Einsatz des Siemens TIA Portals in Verbindung mit der System MICRO CPU gezeigt werden. Bitte beachten Sie, dass Softwareänderungen nicht immer berücksichtigt werden können und es so zu Abweichungen zur Beschreibung kommen kann. TIA steht für **T**otally **i**ntegrated **A**utomation von Siemens. Hier können Sie Ihre Steuerungen programmieren und vernetzen. Für die Diagnose stehen Ihnen Online-Werkzeuge zur Verfügung.

Nähere Informationen zum TIA Portal finden Sie in der zugehörigen Online-Hilfe bzw. Dokumentation.

TIA Portal starten

Zum Starten des Siemens TIA Portals wählen Sie unter Windows den Befehl *"Start → Programme → Siemens Automation → TIA ..."*

Daraufhin wird das TIA Portal mit den zuletzt verwendeten Einstellungen geöffnet.



TIA Portal beenden

Mit dem Menüpunkt *"Projekt → Beenden"* können Sie aus der *"Projektansicht"* das TIA Portal beenden. Hierbei haben Sie die Möglichkeit durchgeführte Änderungen an Ihrem Projekt zu speichern.

13.1.2 Arbeitsumgebung des TIA Portals

Grundsätzlich besitzt das TIA Portal folgende 2 Ansichten. Über die Schaltfläche links unten können Sie zwischen diesen Ansichten wechseln:

Portalansicht

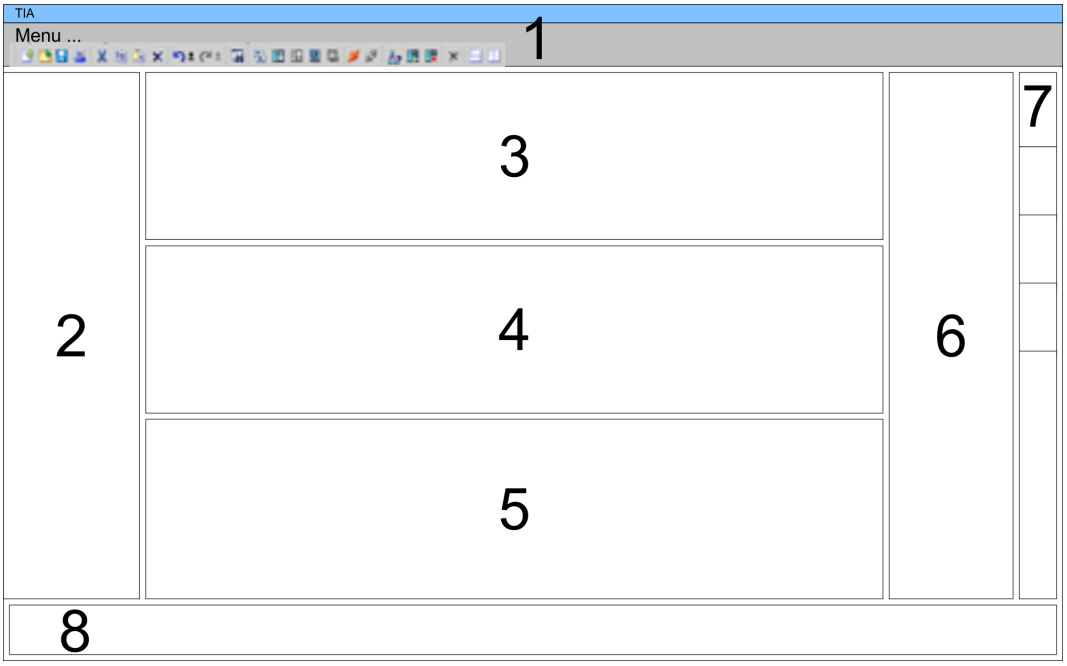
Die *"Portalansicht"* bietet eine "aufgabenorientierte" Sicht der Werkzeuge zur Bearbeitung Ihres Projekts. Hier haben Sie direkten Zugriff auf die Werkzeuge für eine Aufgabe. Falls erforderlich, wird für die ausgewählte Aufgabe automatisch zur Projektansicht gewechselt.

Projektansicht

Die *"Projektansicht"* ist eine "strukturierte" Sicht auf alle Bestandteile Ihres Projekts.

Bereiche der Projektansicht

Die Projektansicht gliedert sich in folgende Bereiche:



1 Menüleiste mit Funktionsleisten
2 Projektnavigation mit Detailansicht
3 Projektbereich
4 Geräteübersicht des Projekts bzw. Bereich für die Baustein-Programmierung
5 Eigenschaften-Dialog eines Geräts (Parameter) bzw. Informationsbereich
6 Hardware-Katalog und Tools
7 "Task-Cards" zur Auswahl von Hardware-Katalog, Anweisungen und Bibliotheken
8 Wechsel zwischen Portal- und Projektansicht

13.2 TIA Portal - Funktionseinschränkungen

Limitierung der Leistungsdaten

Bitte beachten Sie, dass die Leistungsdaten der System MICRO CPU auf die Leistungsdaten der für die Projektierung verwendeten CPU von Siemens limitiert werden.

Kein *"Laden des Geräts als neue Station..."*

Systembedingt wird *"Laden des Geräts als neue Station..."* aktuell nicht unterstützt. Verwenden Sie stattdessen die *Backup*- und *Restore*-Funktionen im Siemens TIA-Portal:

1. Für das *Backup* einer online verbunden CPU wählen Sie *"Online → Sicherung von Online-Gerät laden"*.

   ➡ Ein *Backup*-Objekt wird erzeugt und in der *Projektnavigation* unter *"Online-Sicherungen"* abgelegt. Das Backup beinhaltet alle Bausteine des Projekts und den aktuellen Gerätezustand.

2. Für das *Restore* in eine online verbundene CPU muss diese zuvor urgelöscht werden. Danach klicken Sie in der *Projektnavigation* unter *"Online-Sicherungen"* auf das angelegte *Backup* und wählen Sie *"Kontextmenü → Laden in Gerät"*.

   ➡ Die Backup-Daten werden online in die CPU übertragen.

Keine Online-Bausteine

Systembedingt werden Online-Bausteine von über *"Erreichbare Teilnehmer "* verbundenen CPUs aktuell nicht aufgelistet.

13.3 TIA Portal - Hardware-Konfiguration - CPU

Übersicht

Die Hardware-Konfiguration der CPU erfolgt im Siemens TIA Portal in Form eines virtuellen PROFINET-Systems. Da die PROFINET-Schnittstelle auch softwareseitig standardisiert ist, können wir auf diesem Weg gewährleisten, dass über die Einbindung einer GSDML-Datei die Funktionalität in Verbindung mit dem Siemens TIA Portal jederzeit gegeben ist.

Die Hardware-Konfiguration der CPU gliedert sich in folgende Teile:

- Installation GSDML *"... MICRO PLC"* für PROFINET
- Projektierung Siemens CPU
- Anbindung *"... MICRO PLC"* als PROFINET-IO-Device

Installation GSDML CPU für PROFINET

Die Installation des PROFINET-IO-Devices *"... MICRO PLC"* im Hardware-Katalog erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Gehen Sie in das *"Download Center"* von www.yaskawa.eu.com.
2. Laden unter *"GSDML MICRO"* die GSDML-Datei ab V107 für Ihr System MICRO.
3. Extrahieren Sie die Datei in Ihr Arbeitsverzeichnis.
4. Starten das Siemens TIA Portal.
5. Schließen Sie alle Projekte.
6. Wechseln Sie in die *Projektansicht*.
7. Gehen Sie auf *"Extras → Gerätebeschreibungsdatei (GSD) installieren"*.
8. Navigieren Sie in Ihr Arbeitsverzeichnis und installieren Sie die entsprechende GSDML-Datei.

   ➡ Nach der Installation wird der Hardware-Katalog aktualisiert und das Siemens TIA Portal beendet.

   Nach einem Neustart des Siemens TIA Portals finden Sie das entsprechende PROFINET-IO-Device unter *Weitere Feldgeräte > PROFINET > IO > VIPA ... > ... Micro System*.

Damit die Yaskawa-Komponenten angezeigt werden können, müssen Sie im Hardware-Katalog bei "Filter" den Haken entfernen.

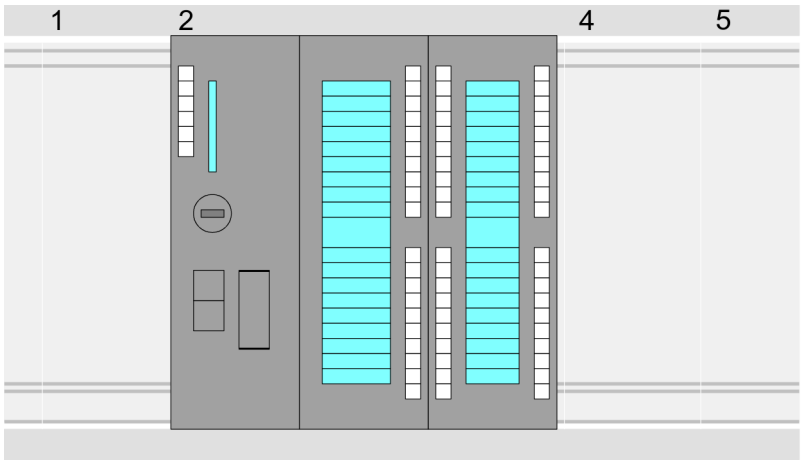
Projektierung CPU

Im Siemens TIA Portal ist die System MICRO CPU als CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3) von Siemens zu projektieren.

1. Starten Sie das Siemens TIA Portal.
2. Erstellen sie in der *Portalansicht* mit *"Neues Projekt erstellen"* ein neues Projekt.
3. Wechseln Sie in die *Projektansicht*.
4. Klicken Sie in der *Projektnavigation* auf *"Neues Gerät hinzufügen"*.
5. Wählen Sie im Eingabedialog folgende CPU aus:

   SIMATIC S7-300 > CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3)

   ➡ Die CPU wird mit einer Profilschiene eingefügt.



Geräteübersicht:

Baugruppe	...	Steckplatz	...	Typ	...
PLC...		2		CPU 314C-2PN/DP	
MPI-Schnittstelle...		2 X1		MPI/DP-Schnittstelle	
PROFINET-Schnitt...		2 X2		PROFINET-Schnittstelle	
DI24/DO16...		2 5		DI24/DO16	
AI5/AO2...		2 6		AI5/AO2	
Zählen...		2 7		Zählen	
...					

- *Für die Parametrierung der Ein-/Ausgabeperipherie und der Technologischen Funktionen sind die entsprechenden Submodule der CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3) zu verwenden.*
- *Die Steuerung der Betriebsarten der Technologischen Funktionen erfolgt aus dem Anwenderprogramm über Hantierungsbausteine.*

Einstellung Standard CPU-Parameter

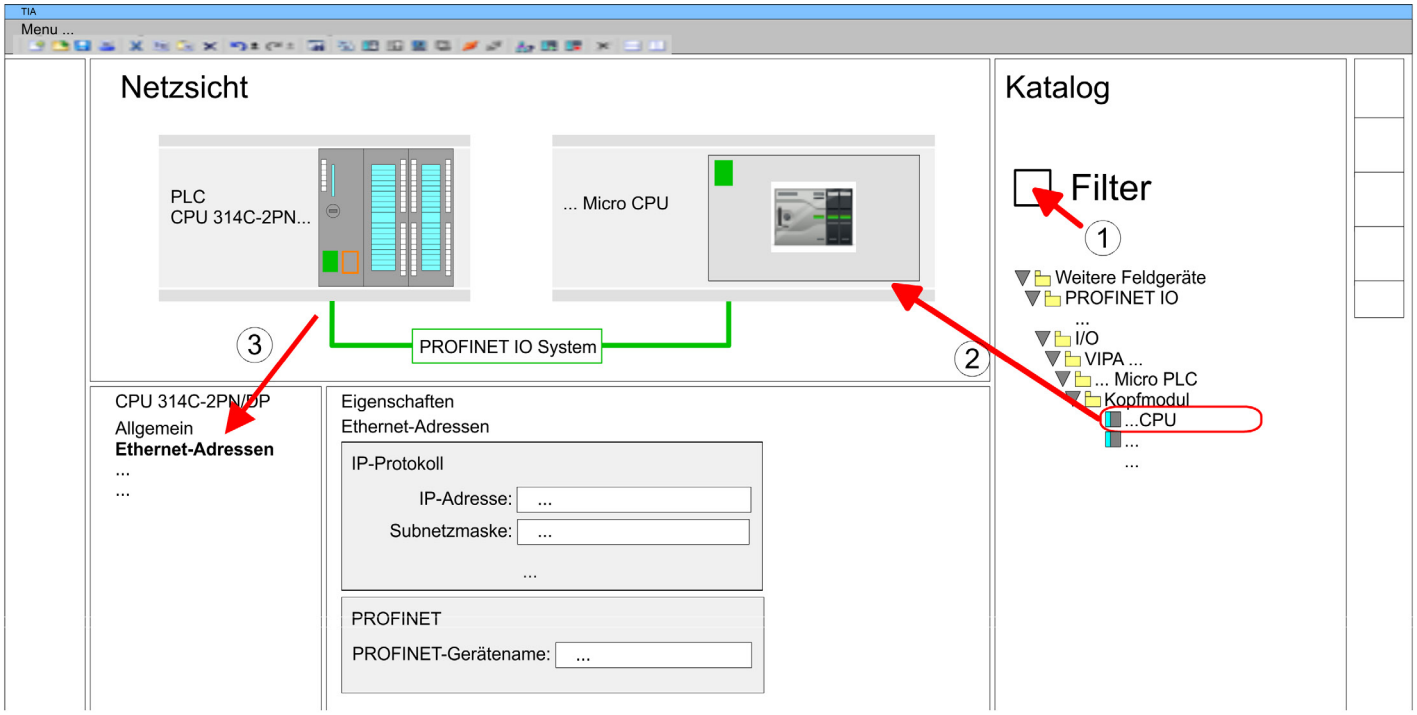
Da die System MICRO CPU als Siemens-CPU projektiert wird, erfolgt auch die Parametrierung der nicht produktspezifischen Parameter über die Siemens-CPU. Zur Parametrierung klicken Sie im *Projektbereich* bzw. in der *Geräteübersicht* auf den CPU-Teil. Daraufhin werden die Parameter des CPU-Teils im *Eigenschaften*-Dialog aufgeführt. Hier können Sie Ihre Parametereinstellungen vornehmen. *"Einstellung Standard CPU-Parameter"...Seite 85*

Anbindung System MICRO CPU als PROFINET-IO-Device

1. Wechseln Sie im *Projektbereich* in die *"Netzsicht"*.
2. Nach der Installation der GSDML finden Sie das IO-Device für die CPU im Hardware-Katalog unter *Weitere Feldgeräte* > *PROFINET* > *IO* > *VIPA ...* > *... MICRO PLC*. Binden Sie das Slave-System an die CPU an, indem Sie dies aus dem Hardware-Katalog in die *Netzsicht* ziehen und dieses über PROFINET an die CPU anbinden.
3. Klicken Sie in der *Netzsicht* auf den PROFINET-Teil der Siemens CPU und geben Sie in *"Eigenschaften"* unter *"Ethernet-Adressen"* im Bereich *"IP-Protokoll"* gültige IP-Adressdaten an.

4. Geben Sie unter *"PROFINET"* einen *"PROFINET Gerätenamen"* an. Der Gerätename muss eindeutig am Ethernet-Subnetz sein.

> *Bitte belassen Sie den "Sendetakt" unter "Erweiterte Einstellungen → Echtzeit-Einstellungen → IO-Kommunikation" bei 1ms, ansonsten führt diese zu einem Konfigurationsfehler!*



5. Wählen Sie in der *Netzsicht* das IO-Device *"... MICRO PLC"* an und wechseln Sie in die *Geräteübersicht*.

   ➡ In der *Geräteübersicht* des PROFINET-IO-Device *"... MICRO PLC"* ist auf Steckplatz 0 die CPU bereits vorplatziert. Ab Steckplatz 1 können Sie Ihre Erweiterungsmodule platzieren.

Einstellung produktspezifische CPU-Parameter

Zur Parametrierung klicken Sie in der *Geräteübersicht* des PROFINET-IO-Device *"... MICRO PLC"* auf die CPU auf Steckplatz 0. Daraufhin werden die Parameter des CPU-Teils im *Eigenschaften*-Dialog aufgeführt. Hier können Sie Ihre Parametereinstellungen vornehmen. *"Einstellung produktspezifische CPU-Parameter"...Seite 89*

13.4 TIA Portal - Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal

Übersicht

> ***Bitte beachten!***
>
> - *Bei Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellungen besitzt die Ethernet-Schnittstelle keine IP-Adresse.*
> - *Damit Sie online auf diese zugreifen können, müssen Sie dieser mittels "Initialisierung" gültige IP-Adress-Daten zuordnen.*
> - *Nach der Initialisierung können Sie die IP-Adress-Daten in ihr Projekt übernehmen.*

Die CPU hat einen Ethernet-PG/OP-Kanal integriert. Über diesen Kanal können Sie Ihre CPU programmieren und fernwarten.

- Der Ethernet-PG/OP-Kanal (X3/X4) ist als Switch ausgeführt. Dieser erlaubt PG/OP-Kommunikation über die Anschüsse X3 und X4.
- Projektierbare Verbindungen sind möglich.
- DHCP bzw. die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration unter Angabe eines DHCP-Servers wird unterstützt.
- Default-Diagnoseadressen: 2025 ... 2040
- Mit dem Ethernet-PG/OP-Kanal haben Sie Zugriff auf:
  - Geräte-Webseite, auf der Sie Informationen zu Firmwarestand, angebundene Peripherie, aktuelle Zyklus-Zeiten usw. finden.
  - *OPC UA*-Projekt, welches im *OPC UA Configurator* zu erstellen ist.
  - *WebVisu*-Projekt, welches im *SPEED7 Studio* zu erstellen ist.
  - PROFINET-IO-Controller bzw. das PROFINET I-Device.

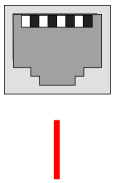
Montage und Inbetriebnahme

1. Bauen Sie Ihr System MICRO mit Ihrer CPU auf.
2. Verdrahten Sie das System, indem Sie die Leitungen für Spannungsversorgung und Signale anschließen.
3. Verbinden Sie eine der Ethernet-Buchsen (X3, X4) des Ethernet-PG/OP-Kanals mit Ethernet.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein
   ➡ Nach kurzer Hochlaufzeit ist der CP bereit für die Kommunikation. Er besitzt ggf. noch keine IP-Adressdaten und erfordert eine Urtaufe.

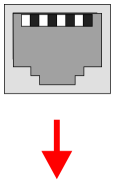
"Initialisierung" bzw. "Urtaufe"

Die Zuweisung von IP-Adress-Daten erfolgt über die MAC-Adresse. Die IP-Adresse Ihres Ethernet PG/OP-Kanals für die Schnittstellen X3 und X4 finden Sie auf der Frontseite Ihrer CPU mit der Bezeichnung "MAC PG/OP: ...".

X3 PG/OP



X4 PG/OP



MAC PG/OP: 00-20-D5-77-05-10

13.4.1 *IP-Adress-Parameter in Projekt übernehmen*

2 Projektiervarianten

Ab der Firmware-Version V2.4.0 haben Sie folgende Möglichkeiten für die Projektierung des Ethernet-PG/OP-Kanals:

- Projektierung über integrierte Schnittstelle der CPU (nur ab Firmware-Version V2.4.0).
- Projektierung über zusätzlichen CP (alle Firmware-Versionen).

13.4.1.1 Projektierung über integrierte Schnittstelle der CPU

Vorgehensweise

Ab der Firmware-Version V2.4.0 ist diese Projektiervariante zu empfehlen. Hierbei ergeben sich folgende Vorteile:

- Die Projektierung wird übersichtlicher, da Peripherie-Module und PROFINET-IO-Devices am PROFINET-Strang der CPU projektiert werden und kein zusätzlicher CP zu projektieren ist.
- Es kann zu keinen Adressüberschneidungen kommen, da die S7-Adressen für alle Komponenten aus dem Adressraum der CPU entnommen werden.

Sofern Sie bei der Hardware-Konfiguration der CPU *309* noch keine IP-Adress-Daten vergeben haben oder diese zu ändern sind, erfolgt die Projektierung nach folgender Vorgehensweise, ansonsten ist der Ethernet-PG/OP-Kanal schon projektiert.

1. Öffnen Sie das Siemens TIA Portal und projektieren Sie, wenn nicht schon geschehen, die Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
2. Klicken Sie in der *Netzsicht* auf den PROFINET-Teil der Siemens CPU und geben Sie in *"Eigenschaften"* unter *"Ethernet-Adressen"* im Bereich *"IP-Protokoll"* die zuvor zugewiesenen IP-Adressdaten und Subnetz an. Ohne Subnetz-Zuordnung werden die IP-Adress-Daten nicht übernommen!
3. Übertragen Sie Ihr Projekt.

13.4.1.1.1 Uhrzeitsynchronisation

NTP-Verfahren

Beim NTP-Verfahren (**N**etwork **T**ime **P**rotocol) sendet die Baugruppe als Client in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen an die konfigurierten NTP-Server im angebundenen Subnetz. Sie können bis zu 4 NTP-Server konfigurieren. Anhand der Antworten der Server wird die zuverlässigste und genaueste Uhrzeit ermittelt. Hierbei wird die Zeit mit dem niedrigsten *Stratum* verwendet. *Stratum 0* ist das Zeitnormal (Atomuhr). *Stratum 1* sind unmittelbar hiermit gekoppelte NTP-Server. Mit dem NTP-Verfahren lassen sich über Subnetzgrenzen hinweg Uhrzeiten synchronisieren. Im Siemens TIA Portal erfolgt die Projektierung der NTP-Server über den bereits projektieren CP.

1. Klicken Sie in der *Geräteübersicht* auf *"PROFINET-Schnittstelle"* der Siemens CPU und öffnen Sie den *"Eigenschaften"*-Dialog.
2. Wählen Sie in den *"Eigenschaften"* *"Uhrzeitsynchronisierung"* an.
3. Aktivieren Sie das *"NTP-Verfahren"*
4. Fügen Sie die entsprechenden NTP-Server hinzu, indem Sie deren IP-Adressen angeben.
5. Stellen Sie das gewünschte *"Aktualisierungsintervall"* ein. Innerhalb dieses Intervalls wird die Uhrzeit der Baugruppe einmal synchronisiert.
6. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

   ➡ Nach der Übertragung wird die NTP-Zeit von jedem projektierten Zeit-Server angefordert und die beste Antwort für die Zeitsynchronisation verwendet.

Bitte beachten Sie, dass die Zeitzone zwar ausgewertet, eine automatische Umstellung von Winter- auf Sommerzeit aber nicht unterstützt wird. Industrieanlagen mit Uhrzeitsynchronisation sollten immer nach der Winterzeit gestellt sein.

Mit dem FC 61 können Sie die Lokalzeit in der CPU ermitteln. Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

13.4.1.2 Projektierung über zusätzlichen CP

Vorgehensweise

Dies ist die herkömmliche Projektiervariante und wird von allen Firmware-Versionen unterstützt. Verwenden Sie aber wenn möglich immer die Projektierung über die interne Schnittstelle, ansonsten ergeben sich folgende Nachteile:

- Adressüberschneidungen werden im Siemens TIA Portal nicht erkannt.
- Für PROFINET-Devices steht nur der Adressbereich 0 ... 1023 zur Verfügung.
- Die Adressen der PROFINET-Devices werden nicht mit den Adressraum der CPU vom Siemens TIA Portal auf Adressüberschneidungen überprüft.

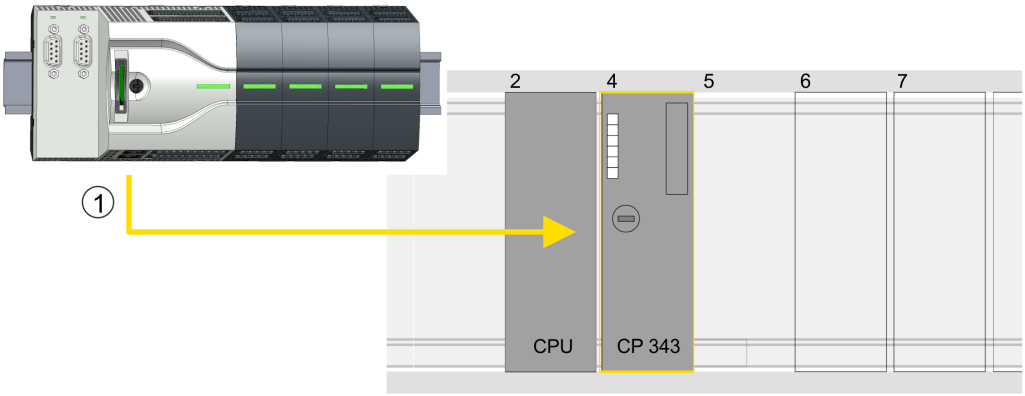
Die Projektierung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Öffnen Sie Ihr Projekt.
2. Projektieren Sie, wenn nicht schon geschehen, in der *"Gerätekonfiguration"* eine Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
3. Platzieren Sie für den Ethernet-PG/OP-Kanal auf Steckplatz 4 den Siemens CP 343-1 (6GK7 343-1EX30 0XE0 V3.0).

VORSICHT

Bitte konfigurieren Sie die Diagnoseadressen des CP343-1EX30 für *"PN-IO"*, *"Port1"* und *"Port2"* so, dass sich keine Überschneidungen im Peripherie-Eingabebereich ergeben. Ansonsten kann Ihre CPU nicht anlaufen und Sie erhalten den Diagnoseeintrag 0xE904. Diese Adress-überschneidungen werden vom Siemens TIA Portal nicht erkannt.

4. Öffnen Sie durch Klick auf den CP 343-1EX30 den *"Eigenschaften"*-Dialog und geben Sie für den CP in den *"Eigenschaften"* unter *"Ethernet-Adresse"* die zuvor zugewiesenen IP-Adress-Daten und ein Subnetz an. Ohne Subnetz-Zuordnung werden die IP-Adress-Daten nicht übernommen!.
5. Übertragen Sie Ihr Projekt.



1 Ethernet-PG/OP-Kanal

Geräteübersicht

Baugruppe	...	Steckplatz	...	Typ	...
PLC ...		2		CPU 314C-2 PN/DP	
MPI/DP-Schnitt-stelle		2 X1		MPI/DP-Schnittstelle	
PROFINET-Schnittstelle		2 X2		PROFINET-Schnittstelle	
...		...		...	
CP 343-1		4		CP 343-1	
...		...		...	

13.4.1.2.1 Uhrzeitsynchronisation

NTP-Verfahren

Beim NTP-Verfahren (**N**etwork **T**ime **P**rotocol) sendet die Baugruppe als Client in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen an die konfigurierten NTP-Server im angebundenen Subnetz. Sie können bis zu 4 NTP-Server konfigurieren. Anhand der Antworten der Server wird die zuverlässigste und genaueste Uhrzeit ermittelt. Hierbei wird die Zeit mit dem niedrigsten *Stratum* verwendet. *Stratum 0* ist das Zeitnormal (Atomuhr). *Stratum 1* sind unmittelbar hiermit gekoppelte NTP-Server. Mit dem NTP-Verfahren lassen sich über Subnetzgrenzen hinweg Uhrzeiten synchronisieren. Im Siemens TIA Portal erfolgt die Projektierung der NTP-Server über den bereits projektieren CP.

1. Klicken Sie in der *"Gerätekonfiguration"* auf den CP 343-1EX30.
2. Klicken Sie in der *"Geräteübersicht"* auf *"PROFINET-Schnittstelle"*.
3. Wählen Sie in den *"Eigenschaften"* *"Uhrzeitsynchronisation"* an.
4. Aktivieren Sie das NTP-Verfahren, indem Sie *"Uhrzeitsynchronisation einschalten"* aktivieren und unter *"Methode"* *"NTP"* einstellen.
5. Fügen Sie die entsprechenden NTP-Server hinzu, indem Sie deren IP-Adressen angeben.
6. Stellen Sie die gewünschte *"Zeitzone"* ein. Im NTP-Verfahren wird generell UTC (**U**niversal **T**ime **C**oordinated) übertragen; dies entspricht GMT (Greenwich Mean Time). Durch die Projektierung der lokalen Zeitzone können Sie ein Zeitoffset gegenüber UTC einstellen.
7. Stellen Sie das gewünschte *"Aktualisierungsintervall"* ein. Innerhalb dieses Intervalls wird die Uhrzeit der Baugruppe einmal synchronisiert.
8. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

   ➡ Nach der Übertragung wird die NTP-Zeit von jedem projektierten Zeit-Server angefordert und die beste Antwort für die Zeitsynchronisation verwendet.

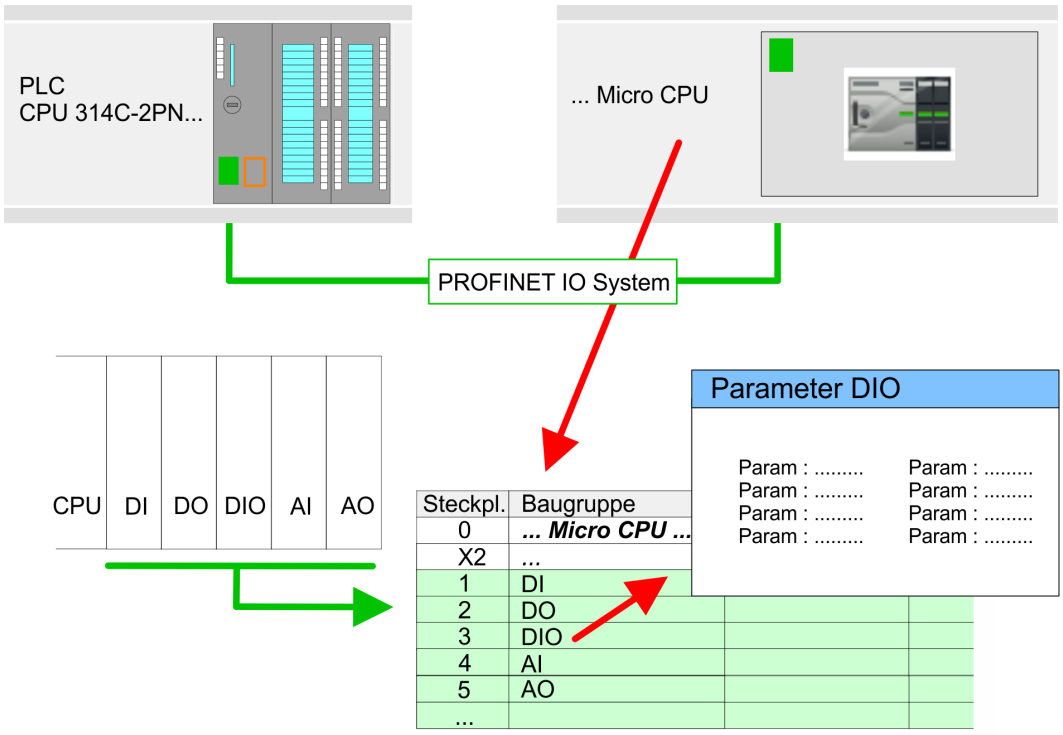
Bitte beachten Sie, dass die Zeitzone zwar ausgewertet, eine automatische Umstellung von Winter- auf Sommerzeit aber nicht unterstützt wird. Industrieanlagen mit Uhrzeitsynchronisation sollten immer nach der Winterzeit gestellt sein.

Mit dem FC 61 können Sie die Lokalzeit in der CPU ermitteln. Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

13.5 TIA Portal - Hardware-Konfiguration - I/O-Module

Hardware-Konfiguration der Module

Binden Sie in der *Geräteübersicht* des PROFINET-IO-Device *"... Micro CPU"* ab Steckplatz 1 Ihre System Micro Module in der gesteckten Reihenfolge ein. Gehen Sie hierzu in den Hardware-Katalog und ziehen Sie das entsprechende Modul auf die entsprechende Position in der *Geräteübersicht*.



Parametrierung

Damit die gesteckten Peripheriemodule gezielt angesprochen werden können, müssen ihnen bestimmte Adressen in der CPU zugeordnet werden. Zur Parametrierung klicken Sie in der *Geräteübersicht* auf das zu parametrierende Modul. Daraufhin werden die Parameter des Moduls im *Eigenschaften*-Dialog aufgeführt. Hier können Sie Ihre Parametereinstellungen vornehmen.

13.6 TIA Portal - Einsatz PG/OP-Kommunikation - PROFINET

- *Ab der Firmware-Version V2.4.0 steht Ihnen über den Ethernet-PG/OP-Kanal ein PROFINET-IO-Controller zur Verfügung.*
- *Sobald Sie die PROFINET-Funktionalität über den Ethernet-PG/OP-Kanal nutzen, hat dies Einfluss auf Performance und Reaktionszeit Ihres Systems und systembedingt wird die Zykluszeit des OB 1 um 2ms verlängert.*

13.6.1 Einsatz als PROFINET-IO-Controller

13.6.1.1 Schritte der Projektierung

Funktionsumfang

Bitte beachten Sie, dass der PROFINET-IO-Controller ausschließlich die in diesem Handbuch beschriebenen PROFINET-Funktionen unterstützt, auch wenn die zur Projektierung eingesetzte Siemens-CPU weitere Funktionalitäten bietet! Für den Einsatz mancher beschriebener PROFINET-Funktionen ist es erforderlich eine andere Siemens CPU für die Projektierung zu verwenden. Hier wird aber explizit darauf hingewiesen.

Die Projektierung des PROFINET-IO-Controllers für PROFINET-Kommunikation sollte nach folgender Vorgehensweise erfolgen:

1. Inbetriebnahme und Urtaufe (Zuweisung von IP-Adress-Daten)
2. Hardware-Konfiguration - CPU
3. Projektierung PROFINET-IO-Controller
4. Projektierung PROFINET-IO-Devices

Mit dem Siemens TIA Portal ist die CPU M13-CCF0001 von Yaskawa als CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3) zu projektieren!

13.6.1.2 Inbetriebnahme und Urtaufe

Montage und Inbetriebnahme

1. Bauen Sie Ihr System MICRO mit Ihrer CPU auf.
2. Verdrahten Sie das System, indem Sie die Leitungen für Spannungsversorgung und Signale anschließen.
3. Binden Sie Ihren PROFINET-IO-Controller an Ethernet an.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
   ➡ Nach kurzer Hochlaufzeit befindet sich der CP im Leerlauf.

   Bei der Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Urlöschen der CPU besitzt der PROFINET-IO-Controller keine IP-Adresse.

IP-Adress-Parameter zuweisen

Diese Funktionalität wird nur dann unterstützt, wenn der PROFINET-IO-Controller noch nicht projektiert ist. Gültige IP-Adress-Parameter erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator. Die Zuweisung der IP-Adress-Daten erfolgt online im Siemens TIA Portal nach folgender Vorgehensweise:

1. Starten Sie das Siemens TIA Portal.
2. Wechseln Sie in die *"Projektansicht."*
3. Klicken Sie in der *"Projektnavigation"* auf *"Online-Zugänge"* und wählen Sie hier durch Doppelklick Ihre Netzwerkkarte aus, welche mit dem der PROFINET-Schnittstelle verbunden ist.
4. Benutzen Sie *"Erreichbare Teilnehmer..."*, um die über MAC-Adresse erreichbaren Geräte zu ermitteln. Sie finden diese auf der Frontseite Ihrer CPU mit der Bezeichnung "MAC ETH: ...".
5. Wählen Sie aus der Liste die Baugruppe mit der Ihnen bekannten MAC-Adresse und öffnen Sie mit "Online & Diagnose" den Diagnose-Dialog im Projektbereich.
6. Navigieren Sie zu *Funktionen > IP-Adresse zuweisen*. Stellen Sie nun die IP-Konfiguration ein, indem Sie IP-Adresse, Subnetz-Maske und den Netzübergang eintragen.
7. Bestätigen Sie mit [IP-Adresse zuweisen] Ihre Eingabe.

   ➡ Direkt nach der Zuweisung ist der PROFINET-IO-Controller über die angegebenen IP-Adress-Daten online erreichbar. Mittels der Hardware-Konfiguration können Sie die IP-Adress-Daten in Ihr Projekt übernehmen. *"TIA Portal - Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 309*

13.6.1.3 Projektierung PROFINET-IO-Controller

13.6.1.3.1 Vorgehensweise

Voraussetzung

Für die Parametrierung des PROFINET-IO-Controllers der CPUs müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

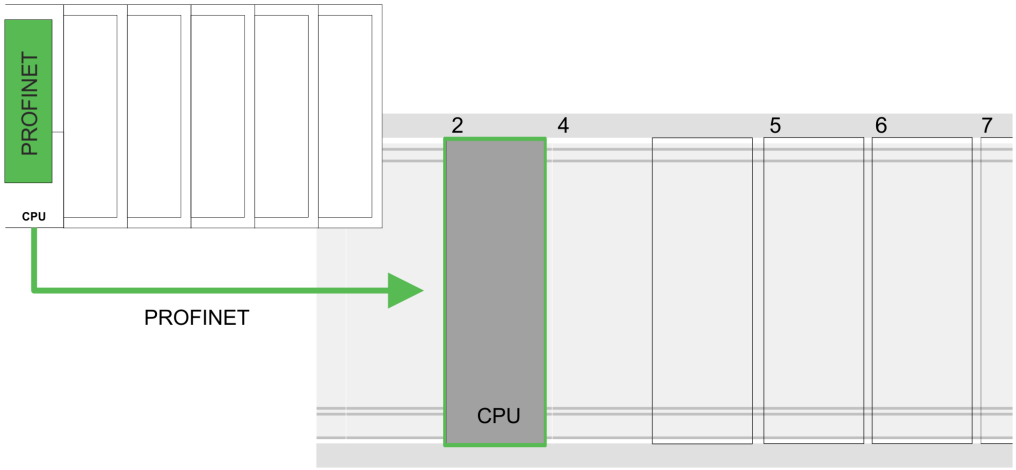
- Der PROFINET-IO-Controller ist online erreichbar, d.h. eine Urtaufe wurde durchgeführt.
- Die zuvor beschriebene Hardware-Konfiguration ist durchgeführt und der PROFINET-IO-Controller ist vernetzt.

Vorgehensweise

1. Klicken Sie im *Projektbereich* auf den CPU-Teil.
2. Klicken Sie in der *Geräteübersicht* auf *"PROFINET-Schnittstelle"*.

   ➡ Die Parameter der PROFINET-Schnittstelle werden im Eigenschaften-Dialog aufgeführt.

3. Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog des PROFINET-IO-Controllers indem Sie auf PN-IO doppelklicken.
   - Mit *"PROFINET-Schnittstelle_..."* parametrieren Sie die PROFINET-Schnittstelle des PROFINET-IO-Controllers.
   - Mit *"Port_1"* parametrieren Sie den Port der PROFINET-Schnittstelle des PROFINET-IO-Controllers.



Geräteübersicht

Baugruppe	...	Steckplatz	...	Typ	...
PLC ...		2		CPU 314C-2 PN/DP	
MPI/DP-Schnitt-stelle		2 X1		MPI/DP-Schnittstelle	
PROFINET-Schnittstelle		2 X2		PROFINET-Schnittstelle	
...		...		...	

13.6.1.3.2 PROFINET-Schnittstelle

Allgemein

- Name
  - Hier können Sie die Bezeichnung der Schnittstelle ändern.
- Kommentar
  - Hier können Sie die Schnittstelle näher beschreiben.

Uhrzeitsynchronisation

- NTP-Verfahren
  - Hier können Sie die Zeitsynchronisation für den Uhrzeitmaster im Netzwerk angeben.

Ethernet-Adresse

- Schnittstelle vernetzen mit
  - Hier können Sie die PROFINET-Schnittstelle an das gewünschte Subnetz anbinden.
- IP-Protokoll
  - Hier können Sie für die PROFINET-Schnittstelle IP-Adresse, Subnetz-Maske und Gateway angeben.
- PROFINET
  - Hier können Sie einen *"PROFINET-Gerätenamen"* vorgeben. Am Ethernet-Subnetz muss der *"PROFINET-Gerätename"* eindeutig sein. Bei einer integrierten PROFINET-Schnittstelle ist der *"PROFINET-Gerätename"* aus der Kurzbezeichnung abgeleitet. Diesen können Sie jederzeit ändern.

Betriebsart

- Betriebsart
  - Hier sollten Sie nichts ändern, da die Einstellungen für den Einsatz des PROFINET-IO-Controllers als I-Device nicht relevant sind.

PROFINET-Schnittstelle - Erweiterte Optionen

Schnittstellen-Optionen

- Gerätetausch ohne Wechselmedium ermöglichen
  - Dieser Parameter wird nicht ausgewertet. Bei projektierter Topologie wird *Gerätetausch ohne Wechselmedium* unterstützt.

Bitte belassen Sie den "Sendetakt" unter "Erweiterte Einstellungen → Echtzeit-Einstellungen → IO-Kommunikation" bei 1ms, ansonsten führt diese zu einem Konfigurationsfehler!

PROFINET-Schnittstelle - Erweiterte Optionen - Port ...1

Allgemein

- Name
  - Hier können Sie die Bezeichnung des Ports ändern, welche auch in der Konfigurationstabelle gezeigt wird.
- Kommentar
  - Hier können Sie den Port näher beschreiben. Der Kommentar erscheint ebenfalls in der Konfigurationstabelle.

Portverschaltung

Die Parameter hier dienen der Porteinstellung für die Topologie.

Port-Optionen

Die Parameter hier dienen der Port-Einstellung. Hier werden folgende Parameter unterstützt:

- Verbindung
  - Hier können Sie Einstellungen zu Übertragungsmedium und -art vornehmen. Bitte beachten Sie, dass die Einstellungen für den lokalen Port und den Partner-Port identisch sind.
  - Unter PROFINET sind 100MBit/s im Duplex-Betrieb vorgeschrieben.

Bitte beachten Sie, dass bei aktiviertem "Autonegotiation" die Kommunikation mit einem Kommunikationspartner welcher fixe Übertragungsparameter besitzt, immer im "Vollduplex"-Betrieb stattfindet!

- Boundaries
  - *Boundaries* sind Limitierungen für die Übertragung bestimmter Ethernet-Frames. Folgende *Boundaries* werden unterstützt:

    "Ende der Erfassung erreichbarer Teilnehmer": DCP-Frames zur Erfassung erreichbarer Teilnehmer werden nicht weitergeleitet. Im aktivierten Zustand werden hinter diesem Port liegende Teilnehmer nicht mehr erfasst und können so vom Controller nicht erreicht werden.

    "Ende der Topologieerkennung": Im aktiviertem Zustand unterstützt dieser Port keine Topologie-Erfassung, d.h. die LLDP-Telegramme werden nicht weitergeleitet.

Diagnoseadressen

- Anfangsadresse
  - Über die *"Anfangsadresse"* meldet die CPU Fehler des IO-Controllers, sobald z.B. ein Fehler bei der Synchronisation des IO-Controllers auftritt. Mittels dieser Adresse wird bei Ausfall des IO-Devices das IO-System identifiziert.

13.6.1.4 Projektierung PROFINET-IO-Device

Voraussetzung

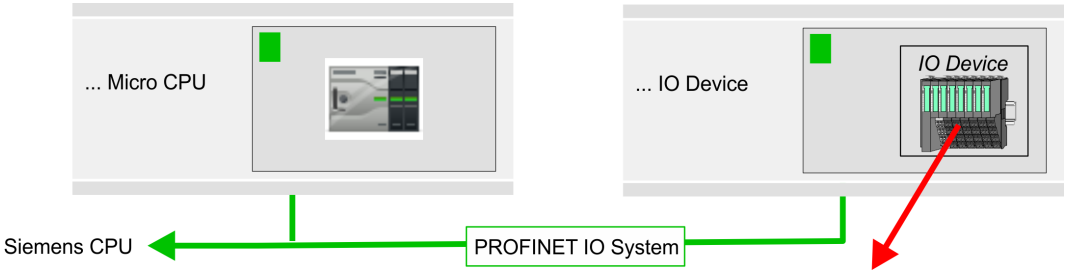
- Die Module, die hier projektiert werden können, entnehmen Sie dem Hardware-Katalog.
- Für den Einsatz der PROFINET-IO-Devices ist die Einbindung der Module über die VIPA GSDML-Datei im Hardwarekatalog erforderlich.
- Nach der Installation der GSDML-Datei finden Sie die System MICRO PROFINET-IO-Devices im Hardware-Katalog unter *Weitere Feldgeräte* > *PROFINET* > *IO* > *VIPA ...* > *... Micro System*

Damit die System MICRO Komponenten angezeigt werden können, müssen Sie im Hardware-Katalog bei "Filter" den Haken entfernen.

IO-Devices projektieren

Sie haben jetzt ihren PROFINET-IO-Controller projektiert. Binden Sie nun Ihre IO-Devices mit Peripherie an Ihren IO-Controller an.

1. Zur Projektierung von PROFINET-IO-Devices entnehmen Sie aus dem Hardwarekatalog unter *PROFINET-IO* das entsprechende PROFINET-IO-Device und ziehen Sie dieses auf das Subnetz Ihres IO-Controllers.
2. Geben Sie dem IO-Device einen Namen. Der projektierte Name muss mit dem Namen des Geräts übereinstimmen. Informationen, zur Einstellung des Gerätenamens finden Sie im Handbuch zum IO-Device.
3. Stellen Sie eine gültige IP-Adresse ein. Die IP-Adresse wird normalerweise automatisch vom Hardware-Konfigurator vergeben. Falls dies nicht gewünscht ist, können Sie die IP-Adresse auch manuell vergeben.
4. Binden Sie in der gesteckten Reihenfolge die Module Ihres IO-Devices ein und vergeben Sie die Adressen, die von den Modulen zu verwenden sind.
5. Parametrieren Sie die Module gegebenenfalls.
6. Speichern, übersetzen und transferieren Sie Ihr Projekt. *"TIA Portal - Projekt transferieren"...Seite 334*



Geräteübersicht

Modul	...	Steckplatz	...	Typ	...
...IO-Device..	...	0	...	...IO-Device	...
...	...	0	...	...	...
Module	...	1	...	Peripheriemodule	...
...	...	2	...	...	...
...	...	...	...	...	...

13.6.2 Einsatz als PROFINET I-Device

13.6.2.1 Schritte der Projektierung

Funktionalität

Funktionsumfang

Bitte beachten Sie, dass der PROFINET-IO-Controller ausschließlich die in diesem Handbuch beschriebenen PROFINET-Funktionen unterstützt, auch wenn die zur Projektierung eingesetzte Siemens-CPU weitere Funktionalitäten bietet! Für den Einsatz mancher beschriebener PROFINET-Funktionen ist es erforderlich eine andere Siemens CPU für die Projektierung zu verwenden. Hier wird aber explizit darauf hingewiesen.

Die Funktionalität *I-Device* (Intelligentes IO-Device) einer CPU erlaubt es, Daten mit einem IO-Controller auszutauschen, welche durch die CPU schon entsprechend vor verarbeitet wurden. Das I-Device ist hierbei als IO-Device an einen übergeordneten IO-Controller angebunden. Hierbei können die in zentraler oder dezentraler Peripherie erfassten Prozesswerte über ein Anwenderprogramm vor verarbeitet und mittels PROFINET dem übergeordneten PROFINET-IO-Controller zur Verfügung gestellt werden.

- Die Projektierung des integrierten PROFINET IO-Controllers der System MICRO CPU als I-Device erfolgt in Form eines virtuellen PROFINET-Geräts, welches mittels produktspezifischer GSDML im Hardware-Katalog zu installieren ist.
- Die Kommunikation findet über Ein-/Ausgabe-Bereiche statt, welche im I-Device zu definieren sind.
- Die Größe der Bereiche für Ein- und Ausgabe-Daten beträgt max. 768Byte.
- Das I-Device wird einem deterministischen PROFINET-IO-System über eine PROFINET-IO-Schnittstelle zur Verfügung gestellt und unterstützt somit die Echtzeitkommunikation *Real-Time*.
- Die I-Device-Funktionalität erfüllt die Anforderungen der RT-Klasse I (A) und entspricht der PROFINET-Spezifikation Version V 2.3.
- Die Projektierung einer System MICRO PROFINET CPU als IO-Controller und gleichzeitig als I-Device ist möglich. Der Einfluss der I-Device-Projektierung auf die Systemgrenzen bzw. Performance des PROFINET-Controllers wird mit dem eines Devices gleichgesetzt. Dies bedeutet, dass bei gleichzeitiger Nutzung von IO-Controller und I-Device am PROFINET-Controller das I-Device als zusätzliches Device für die Bestimmung der Systemgrenzen zu betrachten ist.
- Damit der übergeordnete IO-Controller mit dem I-Device kommunizieren kann, ist folgendes zu beachten:
  - Der Gerätename des PROFINET-Controllers des I-Device muss mit dem Gerätenamen des I-Device beim übergeordneten IO-Controller identisch sein.
  - Bei Einsatz des Siemens SIMATIC Manager bzw. des TIA Portals müssen, zur Vermeidung von Namenskonflikten, I-Device und IO-Controller in unterschiedlichen logischen Netzen projektiert werden.

Der PROFINET-IO-Controller unterstützt eine maximale IO-Blockgröße von 512 Byte (konsistent).

Projektierung

Die Projektierung des PROFINET-IO-Controllers als I-Device sollte nach folgender Vorgehensweise erfolgen:

1. Installation der GSDML-Dateien
2. Projektierung als I-Device
3. Projektierung im übergeordnetem IO-Controller

I-Device aus *SPEED7 Studio* übernehmen

Soll die Projektierung des *I-Device* aus dem *SPEED7 Studio* in den IO-Controller eines Fremdsystems übernommen werden, so müssen Sie die zugehörige GSDLM-Datei im *SPEED7 Studio* exportieren und in den IO-Controller des Fremdsystems importieren.

1. Starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem PROFINET-Projekt.
2. Klicken Sie unter *"Geräte und Netze"* auf die CPU und wählen Sie *"Kontextmenü → GSDML-Datei erstellen"*. Geben Sie einen *"Exportpfad"* und einen eindeutigen *"Grätenamen"* an.

   ➥ Die GSDML-Datei wird erstellt und exportiert. Importieren Sie diese GSDML-Datei in Ihr Fremdsystem.

13.6.2.2 Installation der GSDML-Dateien

Für die Projektierung des integrierten PROFINET IO-Controllers der System MICRO CPU als I-Device sind folgende GSDML-Dateien erforderlich:

- GSDML für I-Device
- GSDML für I-Device an IO-Controller

Vorgehensweise

Die Installation des PROFINET-IO-Devices *"... Micro CPU"* im Hardware-Katalog erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Gehen Sie in das *"Download Center"* von www.yaskawa.eu.com.
2. Laden Sie unter *"GSDML MICRO"* die entsprechende Datei für Ihr System MICRO.
3. Extrahieren Sie die Datei in Ihr Arbeitsverzeichnis.
4. Starten das Siemens TIA Portal.
5. Schließen Sie alle Projekte.
6. Wechseln Sie in die *Projektansicht*.
7. Gehen Sie auf *"Extras → Gerätebeschreibungsdatei (GSD) verwalten"*.
8. Navigieren Sie in Ihr Arbeitsverzeichnis und installieren Sie die entsprechende GSDML-Datei.

   ➥ Nach der Installation wird der Hardware-Katalog aktualisiert und das Siemens TIA Portal beendet.

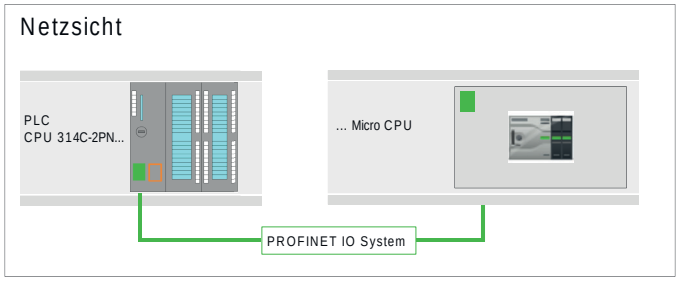
   Nach einem Neustart des Siemens TIA Portals finden Sie folgende virtuellen Geräte im Hardware-Katalog unter *"PROFINET IO → Weitere Feldgeräte → VIPA ... → ... Micro System → Micro I-Device"*:

   - PN I-Device für ... CPU
     - Hiermit können Sie die Ein-/Ausgabe-Bereiche im I-Device der System MICRO CPU projektieren.
   - PN I-Device M13-CCF0001 für übergeordnete CPU
     - Hiermit können Sie das I-Device ... CPU an den übergeordneten IO-Controller anbinden.

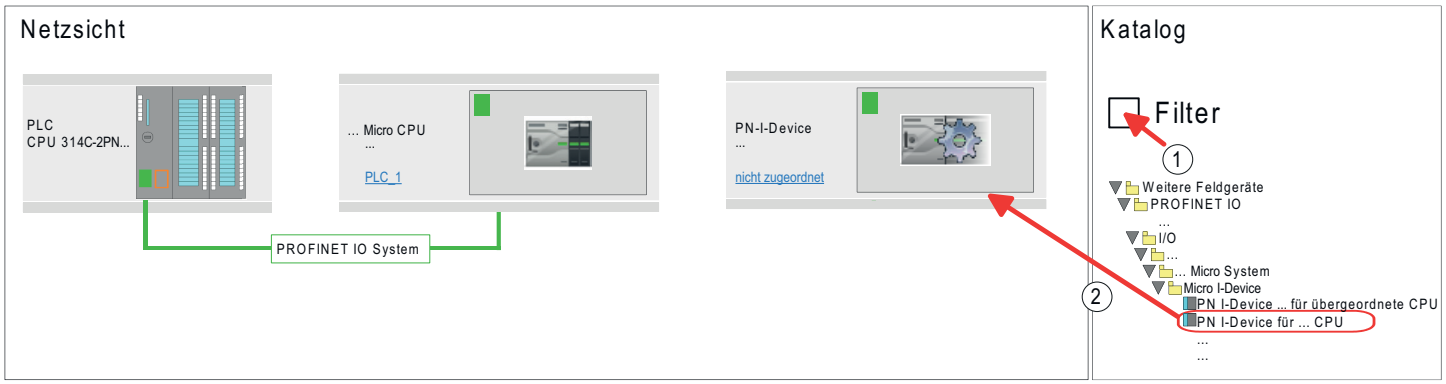
Damit die System MICRO Komponenten angezeigt werden können, müssen Sie im Hardware-Katalog bei "Filter" den Haken entfernen.

13.6.2.3 Projektierung als I-Device

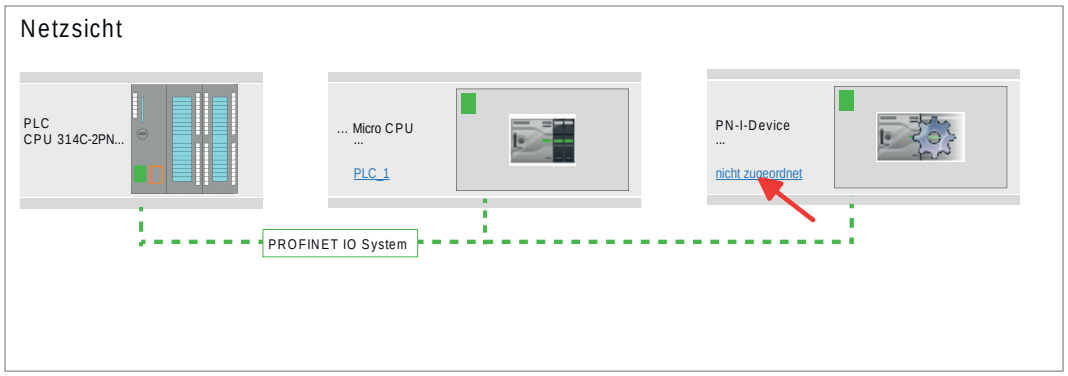
Es wird vorausgesetzt, dass eine Hardwarekonfiguration der CPU vorhanden ist. *"TIA Portal - Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 309*



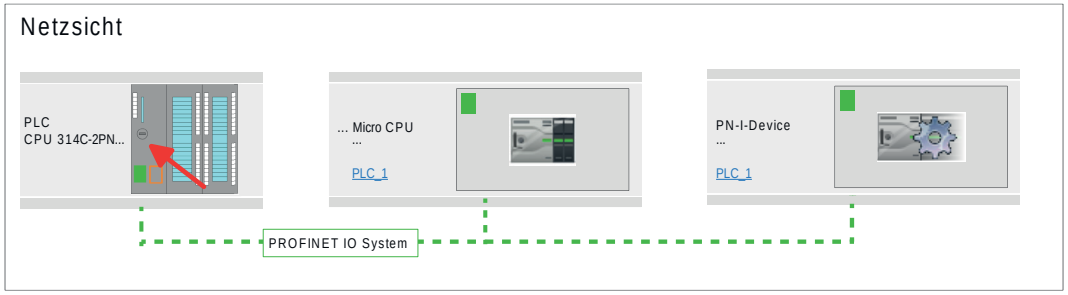
1. Nach der Installation der GSDML finden Sie das *"PN I-Device für ... CPU"* im Hardware-Katalog unter *"Weitere Feldgeräte → PROFINET IO → I/O → VIPA ... → ... Micro System → Micro I-Device"*. Ziehen Sie *"PN I-Device für ... CPU"* aus dem Hardware-Katalog in die *Netzsicht*.



2. Zur Anbindung an die CPU klicken Sie auf *"nicht zugeordnet"* und wählen Sie die PROFINET-Schnittstelle der CPU aus.



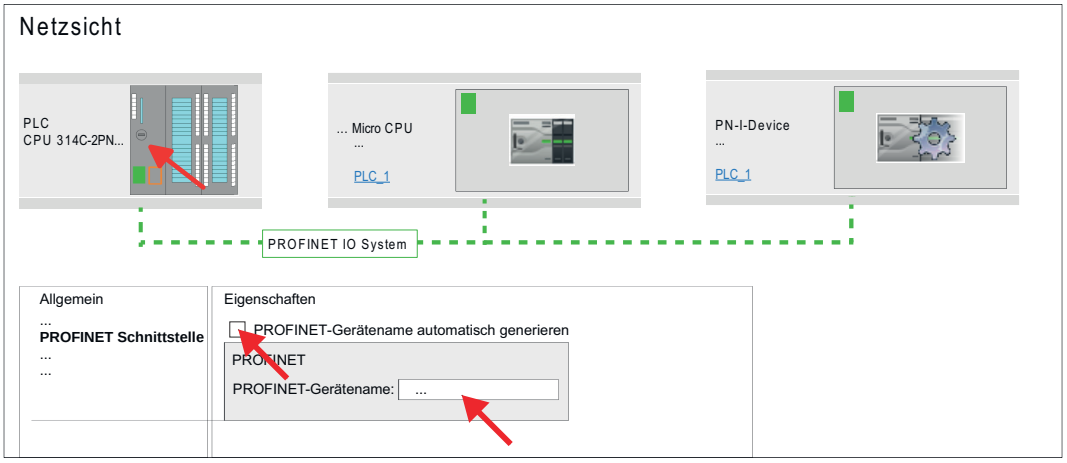
3. Klicken Sie auf die Siemens CPU und wählen Sie *"Kontextmenü → Eigenschaften"*



➡ Es öffnet sich der Eigenschaften-Dialog der CPU

4. Klicken Sie unter *"Eigenschaften"* auf *"PROFINET-Schnittstelle..."* und navigieren Sie zu *"PROFINET"*. Deaktivieren Sie *"PROFINET-Gerätename automatisch generieren"* und geben Sie unter *"PROFINET-Gerätename"* einen Namen für das I-Device an.

> *Notieren Sie sich den PROFINET-Gerätenamen. Dieser Name ist auch als "PROFINET-Gerätename" des I-Device für den übergeordneten IO-Controller anzugeben!*



5. Klicken Sie in der *Netzsicht* auf das PN I-Device und wechseln Sie in die *Geräteübersicht*.

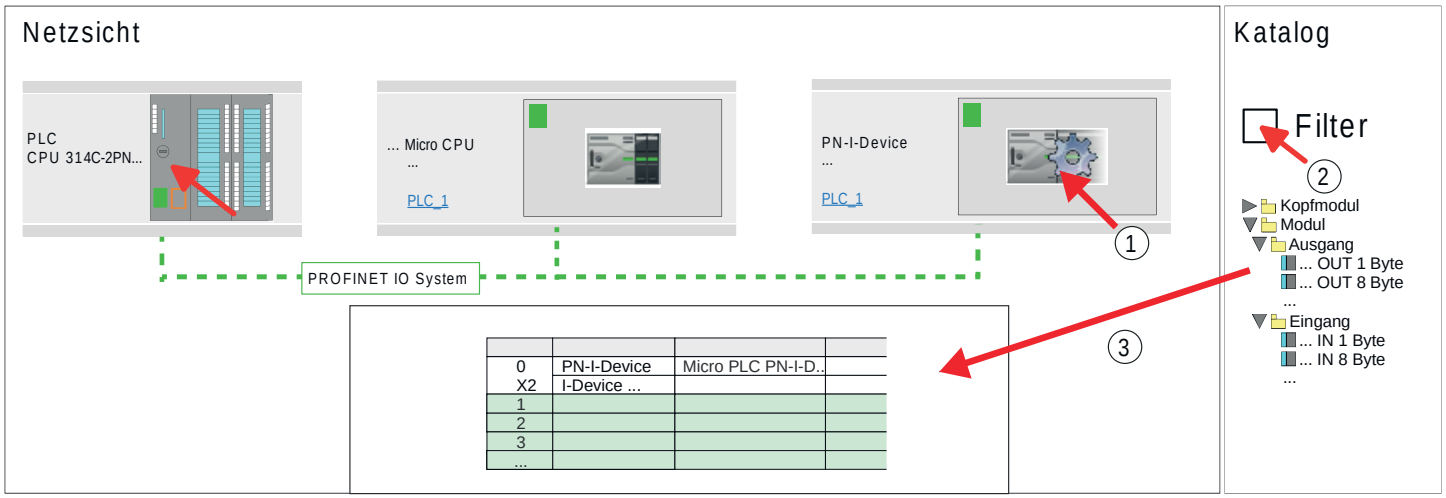
6. Aktivieren Sie im Hardware-Katalog den *"Filter"*.

7. Legen Sie die Transferbereiche an, indem Sie diese als E/A-Bereiche aus dem Hardware-Katalog auf die *"Steckplätze"* in der *Gerätesicht* ziehen. Hierbei dürfen keine Lücken bei den Steckplätzen entstehen. Zum Anlegen der Transferbereiche stehen folgende Ein- und Ausgabebereiche zur Verfügung die dem virtuellen I-Device zugeordnet werden können:

   - Eingabe: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Byte
   - Ausgabe: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Byte

   Die Datenrichtung für *Eingabe* bzw. *Ausgabe* bezieht sich dabei auf die Sichtweise des I-Device.

   - *Eingabe*-Bereiche definieren Daten, die vom übergeordneten IO-Controller zum I-Device gesendet und im Eingabe-Adressraum der CPU eingeblendet werden.
   - *Ausgabe*-Bereiche definieren Daten, die an den übergeordneten IO-Controller gesendet werden und im Ausgabe-Adressraum der CPU abzulegen sind.

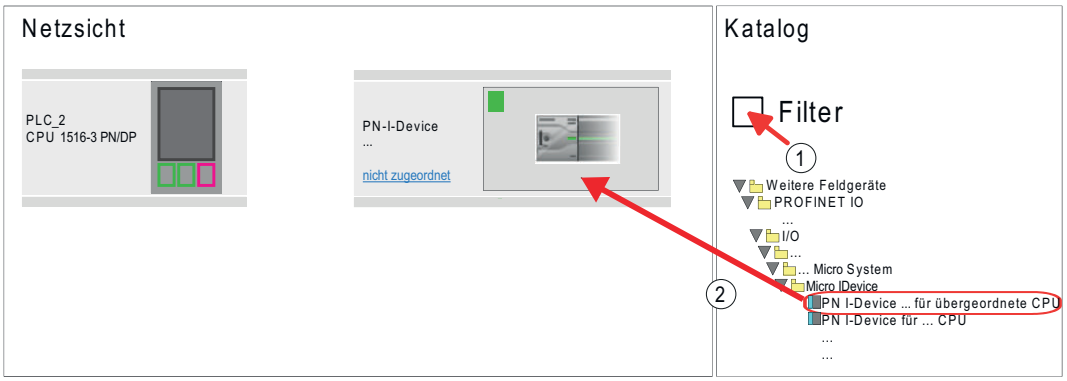


8. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

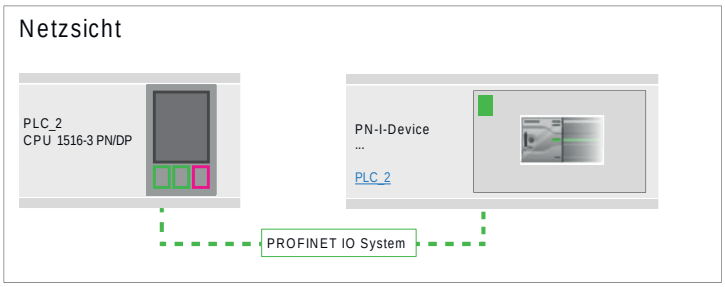
13.6.2.4 Projektierung im übergeordneten IO-Controller

Es wird vorausgesetzt, dass eine CPU mit dem übergeordneten IO-Controller, wie z.B. eine Siemens CPU 1516-3 PN/DP mit IP-Adresse projektiert ist. Die IP-Adresse muss sich im gleichen IP-Kreis befinden wie die IP-Adresse des I-Device.

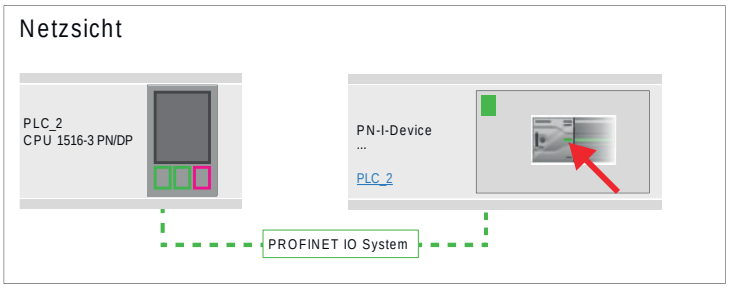
1. Öffnen Sie das Projekt der CPU mit dem übergeordneten IO-Controller.
2. Zur Projektierung des I-Devices im übergeordneten IO-Controller entnehmen Sie aus dem Hardware-Katalog unter *PROFINET-IO* das Gerät *"PN I-Device M13-CCF0001 für übergeordnete CPU"* und ziehen Sie dieses in die *Netzsicht*.



3. Zur Anbindung an die CPU klicken Sie auf *"nicht zugeordnet"* und wählen Sie die PROFINET-Schnittstelle der CPU aus.



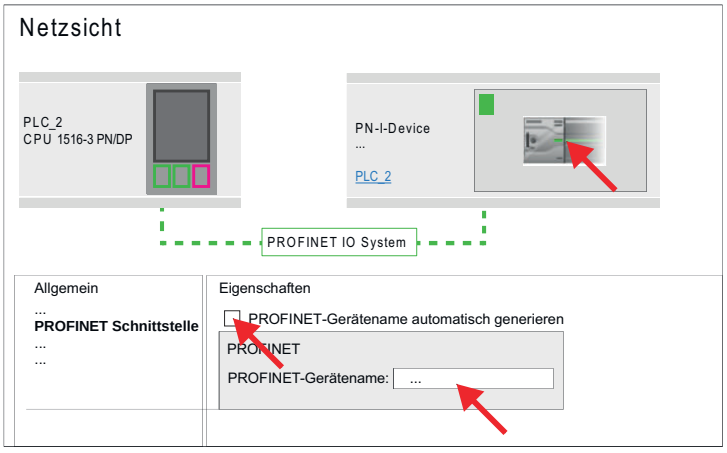
4. Klicken Sie auf das *"PN-I-Device"* und wählen Sie *"Kontextmenü → Eigenschaften"*.



➡ Es öffnet sich der Eigenschaften-Dialog der CPU

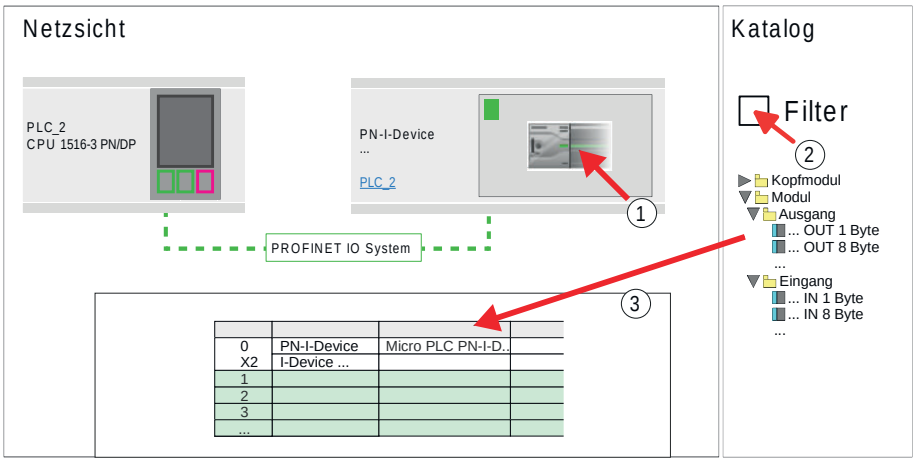
5. Klicken Sie unter *"Eigenschaften"* auf *"PROFINET-Schnittstelle..."* und navigieren Sie zu *"PROFINET"*. Deaktivieren Sie *"PROFINET-Gerätename automatisch generieren"* und geben Sie unter *"PROFINET Gerätename"* den zuvor notierten Namen des I-Device ein.

Der "PROFINET-Gerätename" muss mit dem "PROFINET-Gerätename" der I-Device-CPU, welchen Sie sich zuvor notiert haben, übereinstimmen! *"Projektierung als I-Device"...Seite 325*



6. Legen Sie für jeden Ausgangsbereich des I-Device im IO-Controller einen Eingangsbereich gleicher Größe an und umgekehrt. Auch hierbei dürfen sich keine Lücken in der Steckplatzbelegung ergeben. Achten Sie insbesondere darauf, dass die Reihenfolge der Transferbereiche zu denen der I-Device-Projektierung passt. Die folgenden Transfereinheiten stehen zur Verfügung:

- Eingabe: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Byte pro Slot
- Ausgabe: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Bytes pro Slot



7. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.
   ➡ Ihre PROFINET-CPU ist jetzt als PROFINET I-Device an den übergeordneten PROFINET IO-Controller angebunden.

I-Device mit S7-Routing

S7-Routing ist mit der oben gezeigten Vorgehensweise nicht möglich. S7-Routing ist nur möglich, wenn I-Device und der übergeordnete I/O-Controller im gleichen Netz projektiert sind. Hierbei dürfen die Gerätenamen nicht identisch sein. Indem Sie identische Namen verwenden und den Namen des I-Device mit "-x" erweitert, wird dies intern erkannt und entsprechend für das S7-Routing verwendet.

13.7 TIA Portal - Optional: Einsatz PROFIBUS-Kommunikation

13.7.1 Schnelleinstieg

Übersicht

Für die PROFIBUS-Kommunikation ist der Einsatz des optional erhältlichen Erweiterungsmoduls EM M09 erforderlich. Das Erweiterungsmodul stellt die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit fixer Pinbelegung zur Verfügung. *"Montage"...Seite 23* Der PROFIBUS-DP-Slave ist in der *Projektansicht* zu projektieren. Hierbei erfolgt die Projektierung über das Submodul X1 (MPI/DP) der Siemens-CPU.

Bus-Funktionalität mittels VSC aktivieren

Damit Sie die Schnittstelle X2 MPI(PB) in die PROFIBUS-Funktionalität umschalten können, müssen Sie die entsprechende Bus-Funktionalität mittels einer VSC von Yaskawa aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Urlöschen wird die Funktion aktiviert.
"Einsatz Speichermedien - VSD, VSC"...Seite 117

Schritte der Projektierung

Die Projektierung des PROFIBUS-DP-Slave sollte nach folgender Vorgehensweise erfolgen:

- **Bus-Funktionalität mittels VSC aktivieren**
- **Hardware-Konfiguration - CPU**
- **Einsatz als DP-Slave**
  - Mit der Aktivierung der Bus-Funktionalität *"PROFIBUS DP-Slave"* mittels VSC wird die Bus-Funktionalität *"PROFIBUS DP-Slave"* freigeschaltet.
- **Transfer des Gesamtprojekts in die CPU**

Mit dem Siemens TIA Portal ist die CPU M13-CCF0001 von Yaskawa als

CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3)

zu projektieren!

Über das Submodul X1 (MPI/DP) projektieren und vernetzen Sie den PROFIBUS-DP-Slave.

13.7.2 PROFIBUS-Kommunikation über Erweiterungsmodul EM M09

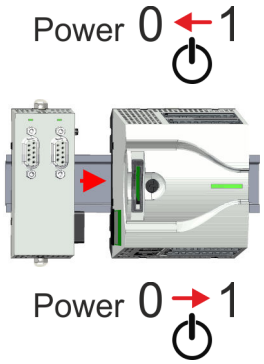
X2 MPI(PB)

9polige SubD-Buchse: (potenzialgetrennt):

Die Schnittstelle unterstützt folgende Funktionalitäten, welche über die Hardware-Konfiguration umschaltbar sind:

- MPI (default / nach Urlöschen)
  Die MPI-Schnittstelle dient zur Verbindung zwischen Programmiergerät und CPU. Hierüber erfolgt beispielsweise die Projektierung und Programmierung. Außerdem dient MPI zur Kommunikation zwischen mehreren CPUs oder zwischen HMIs und CPU. Standardmäßig ist die MPI-Adresse 2 eingestellt.
- PROFIBUS-DP-Slave (optional)
  Durch Konfiguration des Submoduls *"MPI/DP"* der CPU in der Hardware-Konfiguration können Sie die PROFIBUS-Slave-Funktionalität dieser Schnittstelle aktivieren.

PROFIBUS-Funktionalität aktivieren



Die Aktivierung der PROFIBUS-Funktionalität des Erweiterungsmoduls EM M09 erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.

2. Montieren Sie das Erweiterungsmodul. *"Montage"...Seite 23*

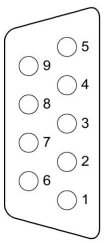
3. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

   ➡ Nach kurzer Hochlaufzeit ist die Schnittstelle X2 MPI(PB) mit der MPI-Adresse 2 bereit für die MPI-Kommunikation.

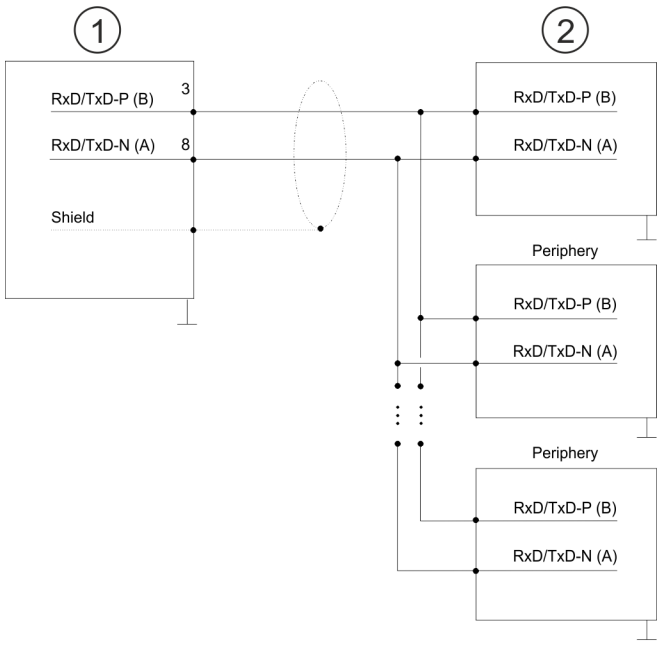
Bus-Funktionalität mittels VSC aktivieren

Damit Sie die Schnittstelle X2 MPI(PB) in die PROFIBUS-Funktionalität umschalten können, müssen Sie die entsprechende Bus-Funktionalität mittels einer VSC von Yaskawa aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Urlöschen wird die Funktion aktiviert. *"Einsatz Speichermedien - VSD, VSC"...Seite 117*

X2 MPI(PB)



① n. c.
② n. c.
③ RxD/TxD-P (line B)
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ n. c.
⑧ RxD/TxD-N (line A)
⑨ n.c.



1 RS485-Schnittstelle
2 Peripherie

Verbinden Sie niemals Kabelschirm und M5V (Pin 5) miteinander, da die Schnittstellen zerstört werden könnten!

Statusanzeige

X2 MPI(PB) DE	Bedeutung
grün	■ Slave befindet sich in DE (Data exchange). ■ Slave tauscht Daten mit dem Master aus. ■ Slave ist im RUN-Zustand.
grün blinkt	■ Slave-CPU ist im Zustand Anlauf. ■ Slave-CPU ist ohne Master.
	■ Keine Spannungsversorgung vorhanden. ■ Slave hat keine Projektierung.

13.7.3 Hardware-Konfiguration - CPU

Führen Sie eine Hardware-Konfiguration der CPU durch. *"TIA Portal - Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 309*

13.7.4 Einsatz als PROFIBUS-DP-Slave

Schnelleinstieg

Nachfolgend ist der Einsatz des PROFIBUS-Teils als "intelligenter" DP-Slave an Master-Systemen beschrieben, welche ausschließlich im Siemens TIA Portal projektiert werden können. Folgende Schritte sind hierzu erforderlich:

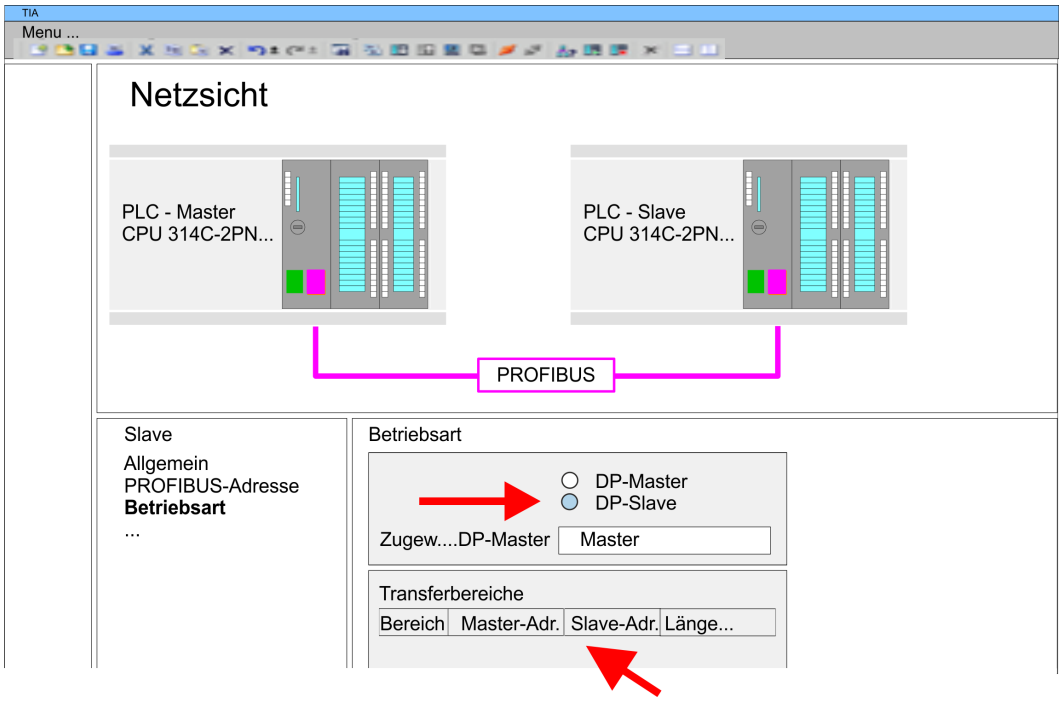
1. Projektieren Sie eine Station mit einer CPU mit der Betriebsart DP-Slave.
2. Vernetzen Sie mit PROFIBUS und konfigurieren Sie die Ein-/Ausgabe-Bereiche für die Slave-Seite.
3. Speichern und übersetzen Sie Ihr Projekt.
4. Projektieren Sie als weitere Station eine weitere CPU mit der Betriebsart DP-Master.
5. Vernetzen Sie mit PROFIBUS und konfigurieren Sie die Ein-/Ausgabe-Bereiche für die Master-Seite.
6. Speichern, übersetzen und transferieren Sie Ihr Projekt in die CPU.

Projektierung der Master-Seite

1. Starten Sie das Siemens TIA Portal und projektieren Sie eine CPU.
2. Bezeichnen Sie die Station als "...DP-Master".
3. Binden Sie gemäß dem Hardwareaufbau des Master-Systems die Module ein.
4. Selektieren Sie die PROFIBUS-Schnittstelle der Master-CPU und wählen Sie *"Kontextmenü → Eigenschaften"*.
   ➡ Der *"Eigenschaften"*-Dialog wird angezeigt.
5. Stellen Sie unter *Schnittstelle*: Typ "PROFIBUS" ein.
6. Vernetzen Sie mit PROFIBUS und geben Sie eine Adresse (z.B. 2) vor.
7. Stellen Sie unter Betriebsart "DP-Master" ein.

Projektierung der Slave-Seite

1. Projektieren Sie als weitere CPU eine Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3) *"TIA Portal - Hardware-Konfiguration - CPU"...Seite 309*
2. Bezeichnen Sie die Station als "...DP-Slave".
3. Binden Sie gemäß Ihrem Hardwareaufbau Ihre Module ein.
4. Selektieren Sie die PROFIBUS-Schnittstelle Ihrer CPU und wählen Sie *"Kontextmenü → Eigenschaften"*.
   ➡ Der *"Eigenschaften"*-Dialog wird angezeigt.
5. Stellen Sie unter Schnittstelle: Typ "PROFIBUS" ein.
6. Vernetzen Sie mit PROFIBUS und geben Sie eine Adresse (z.B. 3) vor.
7. Stellen Sie unter *"Betriebsart"* "DP-Slave" ein.
8. Wählen Sie unter *"Zugewiesener DP-Master"* Ihr Master-System aus.
9. Bestimmen Sie über *"Transferbereich"* die Ein-/Ausgabe-Adressbereiche der Slave-CPU, die dem DP-Slave zugeordnet werden sollen.
10. Speichern, übersetzen und transferieren Sie das jeweilige Projekt in die entsprechende Master- bzw. Slave-CPU.



13.8 Einsatz *OPC UA*

"Einsatz OPC UA"...Seite 183

13.9 TIA Portal - Controls Library einbinden

Übersicht

- Die produktspezifischen Bausteine finden Sie auf www.yaskawa.eu.com im *"Download Center"* unter *"Controls Library"* als Bibliothek zum Download.
- Die Bibliothek liegt für die entsprechende TIA Portal Version als gepackte zip-Datei vor.
- Sobald Sie produktspezifische Bausteine verwenden möchten, sind diese in Ihr Projekt zu importieren.

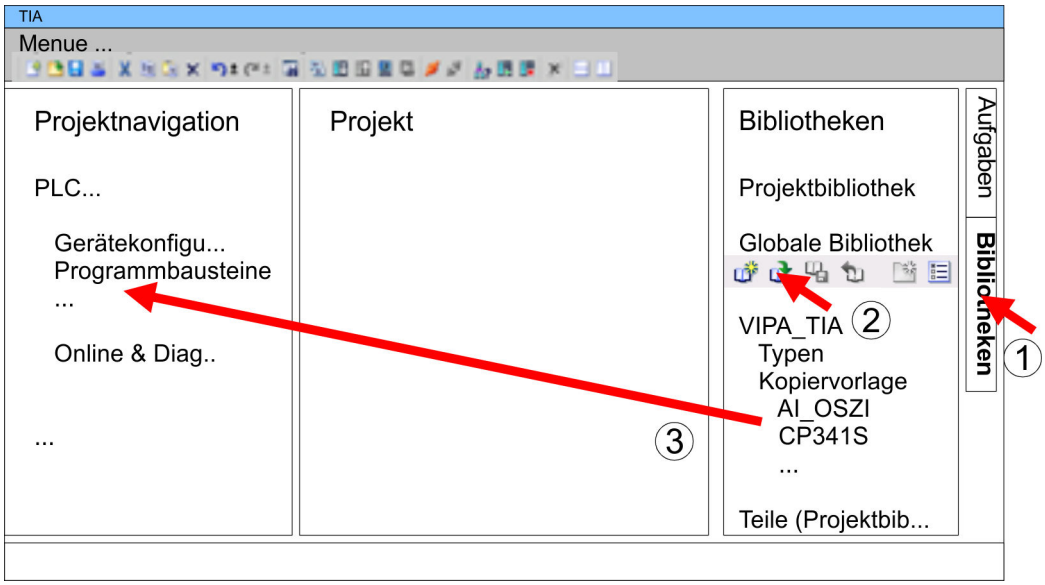
  Folgende Schritte sind hierzu erforderlich:
  - Datei ...TIA_V*xx*.zip laden und entpacken (Version TIA Portal beachten)
  - Bibliothek öffnen und Bausteine in Projekt übertragen

...TIA_Vxx.zip entpacken

Starten Sie mit einem Doppelklick auf die Datei ...TIA_V*xx*.zip ihr Unzip-Programm entpacken Sie Dateien und Ordner in ein Arbeits-Verzeichnis für das Siemens TIA Portal.

Bibliothek öffnen und Bausteine in Projekt übertragen

1. Starten Sie das Siemens TIA Portal mit Ihrem Projekt.
2. Wechseln sie in die *Projektansicht*.
3. Wählen Sie auf der rechten Seite die Task-Card "Bibliotheken".
4. Klicken Sie auf "Globale Bibliothek".
5. Klicken Sie auf "Globale Bibliothek öffnen".
6. Navigieren Sie zu ihrem Arbeitsverzeichnis und laden Sie die Datei ...TIA.al*xx*.



7. Kopieren Sie die erforderlichen Bausteine aus der Bibliothek in das Verzeichnis "Programmbausteine" in der *Projektnavigation* Ihres Projekts. Nun haben Sie in Ihrem Anwenderprogramm Zugriff auf die produktspezifischen Bausteine.

13.10 TIA Portal - Projekt transferieren

Übersicht

Sie haben folgende Möglichkeiten für den Projekt-Transfer in die CPU:

- Transfer über Ethernet
- Transfer über Speicherkarte
- Optional: Transfer über MPI

13.10.1 Transfer über Ethernet

Transfer über Ethernet

Die CPU besitzt für den Transfer über Ethernet folgende Schnittstelle:

- X3/X4: Ethernet-PG/OP-Kanal über integrierten 2-fach Switch

Initialisierung

Damit Sie auf die entsprechende Ethernet-Schnittstelle online zugreifen können, müssen Sie dieser durch die "Initialisierung" bzw. "Urtaufe" IP-Adress-Parameter zuweisen. *"TIA Portal - Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal"...Seite 311*

Bitte beachten Sie, dass Sie die IP-Adress-Daten in Ihr Projekt für den CP 343-1 übernehmen.

Transfer

1. Für den Transfer verbinden Sie, wenn nicht schon geschehen, die entsprechende Ethernet-Buchse mit Ihrem Ethernet.
2. Öffnen Sie Ihr Projekt im Siemens TIA Portal.
3. Klicken Sie in der *Projektnavigation* auf *Online-Zugänge* und wählen Sie hier durch Doppelklick Ihre Netzwerkkarte aus, welche mit der Ethernet-PG/OP-Schnittstelle verbunden ist.
4. Wählen Sie in der *Projektnavigation* Ihre CPU aus und klicken Sie auf [Online verbinden].
5. Geben Sie den Zugriffweg vor, indem Sie als Schnittstellentyp "PN/IE" einstellen und als PG/PC-Schnittstelle Ihre Netzwerkkarte und das entsprechende Subnetz auswählen. Daraufhin wird ein Netz-Scan ausgeführt und der entsprechende Verbindungspartner aufgelistet.
6. Stellen Sie mit [Verbinden] eine Online-Verbindung her.

7. Gehen Sie auf *"Online → Laden in Gerät "*.
   ➡ Der entsprechende Baustein wird übersetzt und nach einer Abfrage an das Zielgerät übertragen. Sofern keine neue Hardware-Konfiguration in die CPU übertragen wird, wird die hier angegebene Ethernet-Verbindung dauerhaft als Transferkanal im Projekt gespeichert.

13.10.2 Transfer über Speicherkarte

Vorgehensweise

Die Speicherkarte dient als externes Speichermedium. Es dürfen sich mehrere Projekte und Unterverzeichnisse auf einer Speicherkarte befinden. Bitte beachten Sie, dass sich Ihre aktuelle Projektierung im Root-Verzeichnis befindet und einen der folgenden Dateinamen hat:

- S7PROG.WLD
- AUTOLOAD.WLD

1. Starten Sie das Siemens TIA Portal mit Ihrem Projekt.
2. Erzeugen Sie mit *"Projekt → Memory-Card-Datei → Neu"* eine wld-Datei.
   ➡ Die wld-Datei wird in der *Projektnavigation* unter "SIMATIC Card Reader" als "Memory Card File" aufgeführt.
3. Kopieren Sie Ihre Bausteine aus *Programmbausteine* in die wld-Datei. Hierbei werden automatisch die Hardware-Konfigurationsdaten als "Systemdaten" in die wld-Datei kopiert.
4. Kopieren Sie die wld-Datei auf eine geeignete Speicherkarte. Stecken Sie diese in Ihre CPU und starten Sie diese neu.
   ➡ Das Übertragen des Anwenderprogramms von der Speicherkarte in die CPU erfolgt je nach Dateiname nach Urlöschen oder nach NetzEIN.

   S7PROG.WLD wird nach Urlöschen von der Speicherkarte gelesen.

   AUTOLOAD.WLD wird nach NetzEIN von der Speicherkarte gelesen.

   Das Flackern der gelben LED der Statusleiste der CPU kennzeichnet den Übertragungsvorgang. Bitte beachten Sie, dass Ihr Anwenderspeicher ausreichend Speicherplatz für Ihr Anwenderprogramm bietet, ansonsten wird Ihr Anwenderprogramm unvollständig geladen und die rote LED der Statusleiste leuchtet.

13.10.3 Optional: Transfer über MPI

Allgemein

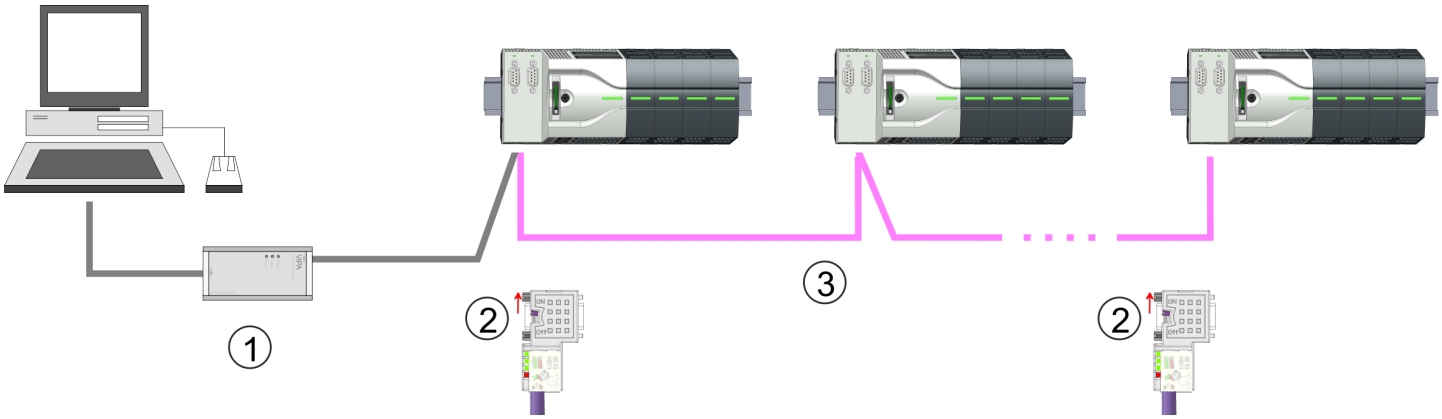
Für den Transfer über MPI ist der Einsatz des optional erhältlichen Erweiterungsmoduls EM M09 erforderlich. Das Erweiterungsmodul stellt die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit fixer Pinbelegung zur Verfügung. *"Montage"...Seite 23*

Netz-Struktur

Der Aufbau eines MPI-Netzes gleicht elektrisch dem Aufbau eines PROFIBUS-Netzes. Das heißt, es gelten dieselben Regeln und Sie verwenden für beide Netze die gleichen Komponenten zum Aufbau. Die einzelnen Teilnehmer werden über Busanschlussstecker und PROFIBUS-Kabel verbunden. Defaultmäßig wird das MPI-Netz mit 187,5kBaud betrieben. Die CPUs werden mit der MPI-Adresse 2 ausgeliefert.

Abschlusswiderstand

Eine Leitung muss mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen werden. Hierzu schalten Sie den Abschlusswiderstand am ersten und am letzten Teilnehmer eines Netzes oder eines Segments zu. Achten Sie darauf, dass die Teilnehmer, an denen der Abschlusswiderstand zugeschaltet ist, immer mit Spannung versorgt sind. Ansonsten kann es zu Störungen auf dem Bus kommen.

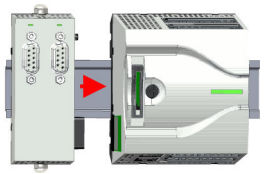


1 MPI-Programmierkabel
2 Mit Schalter Abschlusswiderstand aktivieren
3 MPI-Netz

Vorgehensweise Schnittstelle aktivieren

Eine Hardware-Konfiguration zur Aktivierung der MPI-Schnittstelle ist nicht erforderlich. Durch Stecken des Erweiterungsmoduls EM M09 wird die MPI-Schnittstelle aktiviert.

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.



2. Montieren Sie das Erweiterungsmodul. *"Montage"...Seite 23*

3. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
   ➡ Nach kurzer Hochlaufzeit ist die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit der MPI-Adresse 2 bereit für die MPI-Kommunikation.

Vorgehensweise Transfer über MPI-Schnittstelle

Aktuell werden die Yaskawa Programmierkabel für den Transfer über MPI nicht unterstützt. Dies ist ausschließlich über Programmierkabel von Siemens möglich. Die Kabel bieten einen RS232- bzw. USB-Anschluss für den PC und einen busfähigen RS485-Anschluss für die CPU. Aufgrund des RS485-Anschlusses dürfen Sie die MPI-Programmierkabel direkt auf einen an der RS485-Buchse schon gesteckten Stecker aufstecken. Jeder Busteilnehmer identifiziert sich mit einer eindeutigen Adresse am Bus, wobei die Adresse 0 für Programmiergeräte reserviert ist.

1. Stellen Sie mit dem entsprechenden Programmierkabel eine Verbindung über MPI mit ihrem Erweiterungsmodul her. Informationen hierzu finden Sie in der zugehörigen Dokumentation zu Ihrem Programmierkabel.
2. Starten Sie das Siemens TIA Portal mit Ihrem Projekt.
3. Markieren Sie in der *Projektnavigation* Ihre CPU und wählen Sie für den Transfer der Hardware-Konfiguration *"Kontextmenü → Laden in Gerät → Hardwarekonfiguration"*.
4. Ihr SPS-Programm übertragen Sie mit *"Kontextmenü → Laden in Gerät → Software"*. Systembedingt müssen Sie Hardware-Konfiguration und SPS-Programm getrennt übertragen.

14 Anhang

Inhalt

A Systemspezifische Ereignis-IDs. 341
B Integrierte Bausteine. 394
C SZL-Teillisten. 397

A Systemspezifische Ereignis-IDs

Ereignis-IDs *"Diagnose-Einträge"...Seite 124*

Ereignis-ID	Bedeutung
0x115C	Herstellerspezifischer Alarm (OB 57) bei EtherCAT
	OB: OB-Nummer
	ZINFO1: Ein-/Ausgangsadresse
	ZINFO2: Alarmtyp
	0: Reserviert
	1: Diagnosealarm (kommend)
	2: Prozessalarm
	3: Ziehen-Alarm
	4: Stecken-Alarm
	5: Status-Alarm
	6: Update-Alarm
	7: Redundanz-Alarm
	8: Vom Supervisor gesteuert
	9: Freigegeben
	10: Falsches Submodul gesteckt
	11: Wiederkehr des Submoduls
	12: Diagnosealarm (gehend)
	13: Querverkehrverbindungsmeldung
	14: Nachbarschaftsänderungsmeldung
	15: Taktsynchronisationsmeldung (busseitig)
	16: Taktsynchronisationsmeldung (geräteseitig)
	17: Netzwerkkomponentenmeldung
	18: Uhrzeitsynchronisationsmeldung (busseitig)
	31: Ziehen-Alarm Baugruppe
	32: Herstellerspezifischer Alarm Min.
	33: Herstellerspezifischer Alarm Topologieänderung
	127: Herstellerspezifischer Alarm Max.
	ZINFO3: CoE Fehler-Code
	DatID: Eingang
	DatID: Ausgang
0x38D0	Buswiederkehr
	0: OB-Nummer
	PK: Prioritätsklasse
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZINFO2: Logische Adresse des virtuellen Device

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO3 - Position 0: Stationsnummer
	ZINFO3 - Position 11: IO-System-ID
	ZINFO3 - Bit 15: Systemkennung DP/PN
0x38D1	Buswiederkehr, Sollausbau weicht von Istausbau ab
	0: OB-Nummer
	PK: Prioritätsklasse
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZINFO2: Logische Adresse des virtuellen Device
	ZINFO3 - Position 0: Stationsnummer
	ZINFO3 - Position 11: IO-System-ID
	ZINFO3 - Bit 15: Systemkennung DP/PN
0x39D0	Busausfall
	OB: OB-Nummer
	PK: Prioritätsklasse
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZINFO2: Logische Adresse des virtuellen Device
	ZINFO3 - Position 0: Stationsnummer
	ZINFO3 - Position 11: IO-System-ID
	ZINFO3 - Bit 15: Systemkennung DP/PN
0x454B	STOP: Maximale Anzahl an Zeitüberschreitungen eines taktsynchronen OBs erreicht
	OB: CPU-Modus
	PK:
	ZINFO1: ZInfo1
	ZINFO2: ZInfo2
	ZINFO3: ZInfo3
	DatID: Baustein-Typ
0x49CA	PROFINET-IO-Systemausfall (Watchdog)
	0: OB
	1: Zyklisches Programm (OB 1)
	16: Uhrzeitalarm-OB (OB 16)
	17: Uhrzeitalarm-OB (OB 17)
	32: Weckalarm-OB (OB 32)
	33: Weckalarm-OB (OB 33)
	34: Weckalarm-OB (OB 34)
	35: Weckalarm-OB (OB 35)
	36: Weckalarm-OB (OB 36)
	37: Weckalarm-OB (OB 37)
	38: Weckalarm-OB (OB 38)

Ereignis-ID	Bedeutung
	64: Taktsynchronalarm-OB (OB 64)
	65: Technologiesynchronalarm-OB (OB 65)
	80: Zeitfehler-OB (OB 80)
	81: Stromversorgungsfehler-OB (OB 81)
	82: Diagnosealarm-OB (OB 82)
	83: Ziehen/Stecken-OB (OB 83)
	85: Programmablauffehler-OB (OB 85)
	86: Baugruppenträgerausfall-OB (OB 86)
	PK: Prioritätsklasse
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZINFO2: Alarmgrund
	0: Unbekannt
	1: Alarmüberflutung
	2: Benachrichtigungsfach-Überflutung
	3: Zyklische Daten nicht im Buszyklus
	4: Applikationsbuszyklusfehler
	5: Watchdog
	6: Errorhandler
	7: Timeout beim Empfang zyklischer Daten
	8: Kein Nicht-IO-Task vorhanden
	ZINFO3 - Position 0: Stationsnummer
	ZINFO3 - Position 11: IO-System-ID
	ZINFO3 - Bit 15: Systemkennung DP/PN
0xE003	Fehler beim Zugriff auf Peripherie
	ZINFO1: Transfertyp
	ZINFO2: Peripherie-Adresse
	ZINFO3: Steckplatz
0xE004	Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
0xE005	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
0xE007	Konfigurierte Ein-/Ausgangsbytes passen nicht in Peripheriebereich
0xE008	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xE009	Fehler beim Zugriff auf Standard-Rückwandbus
0xE010	Nicht definierte Baugruppe am Standard-Rückwandbus erkannt

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Typkennung
0xE011	Masterprojektierung auf Slave-CPU nicht möglich oder fehlerhafte Slave-Konfiguration
0xE012	Fehler bei Parametrierung / Konfiguration Standard-Rückwandbus
0xE013	Fehler bei Schieberegisterzugriff auf Standard-Rückwandbus Digitalmodule
0xE014	Fehler bei Check_Sys
0xE015	Fehler beim Zugriff auf Master
	ZINFO2: Steckplatz des Masters
	ZINFO2: Kachelmaster
0xE016	Maximale Blockgröße bei Mastertransfer überschritten
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
0xE017	Fehler beim Zugriff auf integrierten Slave
0xE018	Fehler beim Mappen der Master-Peripherie
0xE019	Fehler bei Erkennung des Standard-Rückwandbus-Systems
0xE01A	Fehler bei Erkennung der Betriebsart (8/9 Bit)
0xE01B	Fehler: Maximale Anzahl steckbarer Baugruppen überschritten
0xE020	Fehler: Alarminformationen undefiniert
	ZINFO1: Rack/Steckplatz
	ZINFO3: Fehlerart
	4: Rack/Steckplatz (in ZINFO1) undefiniert
	5: Alarmtyp (in DatID) undefiniert
	DatID: Alarmtyp
0xE030	Fehler vom Standard-Rückwandbus
0xE033	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xE0B0	SPEED7 kann nicht mehr gestoppt werden
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE0C0	Nicht genug Speicherplatz im Arbeitsspeicher für Codebaustein (Baustein zu groß)
0xE0CB	Fehler bei SZL-Zugriff
	ZINFO1: Error
	4: SZL falsch
	5: Sub-SZL falsch
	6: Index falsch
	ZINFO2: SZL-ID
	ZINFO3: Index

Ereignis-ID	Bedeutung
0xE0CC	Kommunikationsfehler
	ZINFO1: Fehlercode
	1: Falsche Priorität
	2: Pufferüberlauf
	3: Telegrammformatfehler
	4: Falsche SZL-Anforderung (SZL-ID ungültig)
	5: Falsche SZL-Anforderung (SZL-Sub-ID ungültig)
	6: Falsche SZL-Anforderung (SZL-Index ungültig)
	7: Falscher Wert
	8: Falscher Rückgabewert
	9: Falsche SAP
	10: Falscher Verbindungstyp
	11: Falsche Sequenznummer
	12: Fehlerhafte Bausteinnummer im Telegramm
	13: Fehlerhafter Bausteintyp im Telegramm
	14: Inaktive Funktion
	15: Fehlerhafte Größe im Telegramm
	20: Fehler beim Schreiben auf MMC
	90: Fehlerhafte Puffergröße
	98: Unbekannter Fehler
	99: Interner Fehler
0xE0CD	Fehler bei DP-V1 Auftragsverwaltung
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE0CE	Fehler: Timeout beim Senden der I-Slave-Diagnose
0xE100	Speicherkarten-Zugriffsfehler
0xE101	Speicherkarten-Fehler Filesystem
0xE102	Speicherkarten-Fehler FAT
0xE104	Speicherkarten-Fehler beim Speichern
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
0xE200	Speicherkarte Schreiben beendet (Copy Ram2Rom)
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
0xE210	Speicherkarte Lesen beendet (Nachladen nach Urlöschen)
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO1 - Position 0: Nicht anwenderrelevant
0xE21D	Speicherkarten Lesen: Fehler beim Nachladen (nach Urlöschen), Fehler im Bausteinheader
	ZINFO1: Bausteintyp
	56: OB
	65: DB
	66: SDB
	67: FC
	68: SFC
	69: FB
	70: SFB
	97: VDB
	98: VSDB
	99: VFC
	100: VSFC
	101: VFB
	102: VSFB
	111: VOB
	ZINFO2: Bausteinnummer
	ZINFO3: Bausteinlänge
0xE21E	Speicherkarten Lesen: Fehler beim Nachladen (nach Urlöschen), Datei "Protect.wld" zu groß
	OB: Nicht anwenderrelevant
0xE21F	Speicherkarten Lesen: Fehler beim Nachladen (nach Urlöschen), Checksummenfehler beim Lesen
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Bausteintyp
	56: OB
	65: DB
	66: SDB
	67: FC
	68: SFC
	69: FB
	70: SFB
	97: VDB
	98: VSDB
	99: VFC
	100: VSFC

Ereignis-ID	Bedeutung
	101: VFB
	102: VSFB
	111: VOB
	ZINFO3: Bausteinnummer
0xE300	Internes Flash Schreiben beendet (Copy Ram2Rom)
0xE310	Internes Flash Lesen beendet (Nachladen nach Batterieausfall)
0xE400	FSC-Karte wurde gesteckt
	OB: FSC von diesem Steckplatz (PK) aktiviert
	OB: Der eingelegte FSC ist der aktivierte FSC
	OB: Der eingelegte FSC ist kompatibel mit der CPU
	PK: FSC Quelle
	0: CPU
	1: Karte
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40

Ereignis-ID	Bedeutung
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC Seriennummer (High word)
	ZINFO3: FSC Seriennummer (Low word)
0xE401	FSC-Karte wurde gezogen
	OB: Aktion nach Ende der Trialtime
	0: Keine Aktion
	1: CPU STOP
	2: CPU STOP und FSC deaktiviert
	3: Werksreset
	255: FSC war nicht aktiviert
	PK: FSC Quelle
	0: CPU
	1: Karte
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20

Ereignis-ID	Bedeutung
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC Seriennummer (High word)
	ZINFO3: FSC Seriennummer (Low word)
	DatID: FeatureSet Trialtime in Minuten
0xE402	Eine projektierte Funktionalität ist nicht aktiviert. Die Projektierung wird übernommen, aber die SPS kann nicht nach RUN gehen.
	ZINFO1: Benötigtes FSC: PROFIBUS
	ZINFO1: Benötigtes FSC: MOTION
	ZINFO2: Anzahl der freigeschalteten Achsen
	ZINFO3: Anzahl der konfigurierten Achsen
0xE403	FSC ist in dieser CPU nicht aktivierbar
	OB: FSC Fehlercode

Ereignis-ID	Bedeutung
	PK: FSC Quelle
	0: CPU
	1: Karte
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030

Ereignis-ID	Bedeutung
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC Seriennummer (High word)
	ZINFO3: FSC Seriennummer (Low word)
0xE404	FeatureSet gelöscht wegen CRC-Fehler
0xE405	Trialtime eines FeatureSets/Speicherkarte ist abgelaufen
	OB: Aktion nach Ende der Trialtime
	0: Keine Aktion
	1: CPU STOP
	2: CPU STOP und FSC deaktiviert
	3: Werksreset
	255: FSC war nicht aktiviert
	PK: FSC-Quelle
	0: CPU
	1: Karte
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00

Ereignis-ID	Bedeutung
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC-Seriennummer (High word)
	ZINFO3: FSC-Seriennummer (Low word)
	DatID: FeatureSet Trialtime in Minuten
0xE406	Eingelegtes FeatureSet korrupt
	PK: FSC-Quelle
	0: CPU
	1: Karte
0xE410	Ein CPU-FeatureSet wurde aktiviert
	PK: FSC Quelle
	0: CPU
	1: Karte
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040

Ereignis-ID	Bedeutung
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC Seriennummer (High word)
	ZINFO3: FSC Seriennummer (Low word)
0xE500	Speicherverwaltung: Baustein ohne zugehörigen Eintrag in der BstListe gelöscht
	ZINFO2: Bausteintyp
	56: OB
	65: DB
	66: SDB
	67: FC

Ereignis-ID	Bedeutung
	68: SFC
	69: FB
	70: SFB
	97: VDB
	98: VSDB
	99: VFC
	100: VSFC
	101: VFB
	102: VSFB
	111: VOB
	ZINFO3: Bausteinnummer
0xE501	Parserfehler
	ZINFO1: ErrorCode
	1: Parserfehler: SDB Struktur
	2: Parserfehler: SDB ist kein gültiger SDB-Typ
	ZINFO2: SDB-Typ
	ZINFO3: SDB-Nummer
0xE502	Ungültiger Bausteintyp in protect.wld (Baustein wurde nicht geladen)
	ZINFO2: Bausteintyp
	56: OB
	65: DB
	66: SDB
	67: FC
	68: SFC
	69: FB
	70: SFB
	97: VDB
	98: VSDB
	99: VFC
	100: VSFC
	101: VFB
	102: VSFB
	111: VOB
	ZINFO3: Bausteinnummer
0xE503	Inkonsistenz von Codegröße und Bausteingröße im Arbeitsspeicher
	ZINFO1: Codegröße
	ZINFO2: Bausteingröße (Highword)
	ZINFO3: Bausteingröße (Lowword)

Ereignis-ID	Bedeutung
0xE504	Zusatzinformation für CRC-Fehler im Arbeitsspeicher
	ZINFO2: Bausteinadresse (High word)
	ZINFO3: Bausteinadresse (Low word)
0xE505	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Ursache für MemDump
	0: Unbekannt
	1: Manuelle Anforderung
	2: Ungültiger Opcode
	3: Code-CRC-Fehler
	4: Prozessor Exception
	5: Prozessor Exception mit Dump nach Reboot
	6: Baustein-CRC-Fehler
0xE604	Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse für Ethernet-PG/OPKanal
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO3: 0: Peripherie-Adresse ist Eingang, 1: Peripherie-Adresse ist Ausgang
0xE605	Zu viele Produktiv-Verbindungen projektiert
	ZINFO1: Steckplatz der Schnittstelle
	ZINFO2: Anzahl projektierter Verbindungen
	ZINFO3: Anzahl zulässiger Verbindungen
0xE610	Onboard-PROFIBUS/MPI: Busfehler behoben
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Schnittstelle
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE701	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE703	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	0: Mastersystem-ID
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Slave-Adresse
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE705	Zu viele PROFIBUS-Slaves projektiert

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO1: Diagnoseadresse des PROFIBUS-Masters
	ZINFO2: Anzahl projektierter Slaves
	ZINFO3: Anzahl zulässiger Slaves
0xE70A	PROFIBUS konfiguriert, aber Zugangsweg deaktiviert
	ZINFO1: Logische Basisadresse des DP-Masters
	ZINFO2 - Position 8: DP-Mastersystem-ID
0xE710	Onboard-PROFIBUS/MPI: Busfehler aufgetreten
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Schnittstelle
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE720	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Slave-Nr
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Mastersystem-ID
0xE721	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Fehlercode
	1: Fehler bei Zuordnung Diagnoseadresse für Slave (Nr. in ZINFO3)
	2: Fehler bei Zuordnung Diagnoseadresse für Master
	3: Fehler bei Zuordnung Logische Adresse beim De/Aktivieren für Slave (Nr. in ZINFO3)
	4: Fehler bei Zuordnung der Steckplätze für Slave (Nr. in ZINFO3)
	5: Fehler bei der DPV1-Konfiguration (Eingänge) für Slave (Nr. in ZINFO3)
	6: Fehler bei der DPV1-Konfiguration (Ausgänge) für Slave (Nr. in ZINFO3)
	7: SubnetID für Master (in ZINFO2) ungültig
	8: Slave (Nr. in ZINFO3) konnte nicht konfiguriert werden (CFG-Länge in OB)
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Mastersystem-ID
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE722	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Channel-Event
	0: Kanal offline
	1: Busstörung
	2: Interner Fehler
	ZINFO2: Mastersystem-ID
	DatID: Nicht anwenderrelevant

Ereignis-ID	Bedeutung
0xE723	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Errorcode
	1: Parameterfehler
	2: Konfigurationsfehler
	ZINFO2: Mastersystem-ID
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE780	Fehler bei der Konfiguration eines Prozessabbildes
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Logische Adresse
	ZINFO3: IO-Flag
0xE781	Adressbereich überschreitet Prozessabbildgrenze
	ZINFO1: Adresse
	ZINFO2: Länge des Adressbereichs
	ZINFO3: Größe Prozessabbild
	DatID: Adressbereich
0xE801	CMD - Autobefehl: CMD_START erkannt und ausgeführt
0xE802	CMD - Autobefehl: CMD_END erkannt und ausgeführt
0xE803	CMD - Autobefehl: WAIT1SECOND erkannt und ausgeführt
0xE804	CMD - Autobefehl: WEBPAGE erkannt und ausgeführt
0xE805	CMD - Autobefehl: LOAD_PROJECT erkannt und ausgeführt
0xE806	CMD - Autobefehl: SAVE_ PROJECT erkannt und ausgeführt
	ZINFO3: Status
	0: Fehler
	1: OK
	32768: Falsches Passwort
0xE807	CMD - Autobefehl: FACTORY_RESET erkannt und ausgeführt
0xE808	Interne Meldung
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
0xE809	Interne Meldung
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
0xE80A	Interne Meldung
	ZINFO3: Status
	0: OK
	65153: Fehler beim Erzeugen der Datei
	65185: Fehler beim Schreiben der Datei
	65186: Ungerade Adresse beim Lesen
0xE80B	CMD - Autobefehl: DIAGBUF erkannt und ausgeführt

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO3: Status
	0: OK
	65153: Fehler beim Erzeugen der Datei
	65185: Fehler beim Schreiben der Datei
	65186: Ungerade Adresse beim Lesen
0xE80C	Interne Meldung
	ZINFO3: Status
	0: OK
	65153: Fehler beim Erzeugen der Datei
	65185: Fehler beim Schreiben der Datei
	65186: Ungerade Adresse beim Lesen
0xE80D	Interne Meldung
0xE80E	CMD - Autobefehl: SET_NETWORK erkannt und ausgeführt
0xE80F	Interne Meldung
	ZINFO3: Status
	0: OK
	65153: Fehler beim Erzeugen der Datei
	65185: Fehler beim Schreiben der Datei
	65186: Ungerade Adresse beim Lesen
0xE810	Interne Meldung
0xE811	Interne Meldung
0xE812	Interne Meldung
0xE813	Interne Meldung
0xE814	CMD - Autobefehl: SET_MPI_ADDRESS erkannt
0xE816	CMD - Autobefehl: SAVE_PROJECT erkannt, aber nicht ausgeführt, weil CPU-Speicher leer ist
0xE817	Interne Meldung
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
0xE820	Interne Meldung
0xE821	Interne Meldung
0xE822	Interne Meldung
0xE823	Interne Meldung
0xE824	Interne Meldung
0xE825	Interne Meldung
0xE826	Interne Meldung
0xE827	Interne Meldung
0xE828	Interne Meldung
0xE829	Interne Meldung
0xE82A	CMD - Autobefehl: CPUTYPE_318 erkannt und ausgeführt

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO3: Fehlercode
0xE82B	CMD - Autobefehl: CPUTYPE_ORIGINAL erkannt und ausgeführt
	ZINFO3: Fehlercode
0xE82C	CMD - Autobefehl: WEBVISU_PGOP_ENABLE erkannt und ausgeführt
0xE82D	CMD - Autobefehl: WEBVISU_PGOP_DISABLE erkannt und ausgeführt
0xE82E	CMD - Autobefehl: WEBVISU_CP_ENABLE erkannt und ausgeführt
0xE82F	CMD - Autobefehl: WEBVISU_CP_DISABLE erkannt und ausgeführt
0xE830	CMD - Autobefehl: OPCUA_PGOP_ENABLE erkannt und ausgeführt
0xE831	CMD - Autobefehl: OPCUA_PGOP_DISABLE erkannt und ausgeführt
0xE832	CMD - Autobefehl: OPCUA_CP_ENABLE erkannt und ausgeführt
0xE833	CMD - Autobefehl: OPCUA_CP_DISABLE erkannt und ausgeführt
0xE8FB	CMD - Autobefehl: Fehler: Initialisierung des Ethernet-PG/OP-Kanals mittels SET_NETWORK fehlerhaft
0xE8FC	CMD - Autobefehl: Fehler: In SET_NETWORK wurden nicht alle IP-Parameter angegeben
0xE8FE	CMD - Autobefehl: Fehler: CMD_START nicht gefunden
0xE8FF	CMD - Autobefehl: Fehler beim Lesen des CMD-Files (Speicherkarten-Fehler)
0xE901	Checksummen-Fehler
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE902	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE904	PG/OP: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
	DatID: 0x54 Peripherie-Adresse ist Eingangsadresse
	DatID: 0x55 Peripherie-Adresse ist Ausgangsadresse
0xE90A	PROFINET konfiguriert, aber Zugangsweg deaktiviert
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZINFO3: Stationsnummer
	ZINFO3: IO-System-ID
	ZINFO3: Systemkennung DP/PN
0xE910	PG/OP: Eingangs-Peripherieadresse außerhalb des Peripheriebereiches
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO3: Datenbreite
0xE911	PG/OP: Ausgangs-Peripherieadresse außerhalb des Peripheriebereiches
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
0xE920	Konfigurationsfehler PROFINET
	ZINFO1 - Position 0: Fehlercode
	1: Doppelte IP/PROFINET-Konfiguration auf Steckplatz 2 und 4
	2: PROFINET-IO-System auf Steckplatz 4 konfiguriert
	3: Zu viele PROFINET-Controller konfiguriert
	4: Virtuelles Device mehrfach konfiguriert
	5: EtherCAT-Devices für PROFINET-CP konfiguriert
	6: PROFINET-Devices für EtherCAT-CP konfiguriert
	7: PROFINET-CP auf Steckplatz 2 projektiert, obwohl dies nicht unterstützt wird
	8: Am CP auf Steckplatz 4 darf kein PROFINET-IO-System (I-Device) konfiguriert sein
	9: Am CP auf Steckplatz 4 darf kein PROFINET-IO-System (Controller) konfiguriert sein
0xE980	Fehler beim Laden der WebVisu Projektdatei
	ZINFO1: Plattform
0xE981	Fehler in der Konfiguration des WebVisu-Projekts
	ZINFO1: Plattform
0xE982	Interner Fehler des WebVisu-Servers
	ZINFO1: Plattform
0xE983	Hardware Konfiguration der Steuerung ist nicht geladen, WebVisu wird nicht gestartet
	ZINFO1: Plattform
0xE984	WebVisu ist durch den Anwender gesperrt, Start der WebVisu wurde verhindert
	ZINFO1: Plattform
0xE985	WebVisu wurde gestartet
	ZINFO1: Plattform
0xE986	WebVisu wurde gestoppt
	ZINFO1: Plattform
0xE987	WebVisu wurde durch den Anwender freigegeben
	ZINFO1: Plattform
0xE988	WebVisu wurde durch den Anwender gesperrt
	ZINFO1: Plattform
0xE989	WebVisu und OPC UA-Projekt nicht gleichzeitig zulässig
	ZINFO1: Plattform
0xE9A0	Fehler beim Laden der OPC UA-Projektdatei
	ZINFO1: Plattform

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO3 - Bit 0: Fehlercode
0xE9A1	OPC UA: Kein FSC aktiviert
	ZINFO1: Plattform
0xE9A2	OPC UA: TAR-Datei ungültig
	ZINFO1: Plattform
	ZINFO3: Fehlercode
0xE9A3	OPC UA: Interner Fehler des OPC UA-Servers
	ZINFO1: Plattform
	ZINFO3: Fehlercode
0xE9A4	OPC UA: Hardware Konfiguration der Steuerung ist nicht geladen, Server wird nicht gestartet
	ZINFO1: Plattform
0xE9A5	OPC UA ist durch den Anwender gesperrt, Start des Servers wurde verhindert
	ZINFO1: Plattform
0xE9A6	OPC UA-Server wurde gestartet
	ZINFO1: Plattform
0xE9A7	OPC UA-Server wurde gestoppt
	ZINFO1: Plattform
0xE9A8	OPC UA wurde durch den Anwender gesperrt
	ZINFO1: Plattform
0xE9A9	OPC UA wurde durch den Anwender freigegeben
	ZINFO1: Plattform
0xE9AA	OPC UA ist durch S7-Konfiguration (Zugriffseinstellungen) gesperrt
	ZINFO1: Plattform
0xE9AB	OPC UA und WebVisu Projekt nicht gleichzeitig zulässig
	ZINFO1: Plattform
0xEA00	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA01	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Steckplatz
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA02	SBUS: Interner Fehler (intern gestecktes Submodul nicht erkannt)
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Steckplatz
	ZINFO2: Typkennung soll
	ZINFO3: Typkennung
	DatID: Nicht anwenderrelevant

Ereignis-ID	Bedeutung
0xEA03	SBUS: Kommunikationsfehler zwischen CPU und IO-Controller
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Steckplatz
	ZINFO2: Status
	0: OK
	1: Fehler
	2: Leer
	3: In Arbeit (Busy)
	4: Zeitüberschreitung
	5: Interne Blockierung
	6: Zu viele Telegramme
	7: Nicht verbunden
	8: Unbekannt
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA04	SBUS: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
0xEA05	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!

Ereignis-ID	Bedeutung
0xEA07	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xEA08	SBUS: Parametrierte Eingangsdatenbreite ungleich der gesteckten Eingangsdatenbreite
	ZINFO1: Parametrierte Eingangsdatenbreite
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Eingangsdatenbreite der gesteckten Baugruppe
0xEA09	SBUS: Parametrierte Ausgangsdatenbreite ungleich der gesteckten Ausgangsdatenbreite
	ZINFO1: Parametrierte Ausgangsdatenbreite
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Ausgangsdatenbreite der gesteckten Baugruppe
0xEA0A	SBUS: Interner Fehler (Intern gestecktes Submodul falsch)
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Steckplatz
	ZINFO2: Typkennung soll
	3: PROFINET-CPU
	4: EtherCAT-CPU
	ZINFO3: Typkennung
	3: PROFINET-CPU
	4: EtherCAT-CPU
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA10	SBUS: Eingangs-Peripherieadresse außerhalb des Peripheriebereiches
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
0xEA11	SBUS: Ausgangs-Peripherieadresse außerhalb des Peripheriebereiches
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
0xEA12	SBUS: Fehler beim Datensatz schreiben
	ZINFO1: Steckplatz
	ZINFO2: Datensatznummer
	ZINFO3: Datensatzlänge
0xEA14	SBUS: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse (Diagnoseadresse)
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
0xEA15	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO2: Steckplatz des Masters
0xEA18	SBUS: Fehler beim Mappen der Masterperipherie

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO2: Steckplatz des Masters
0xEA19	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: HW-Steckplatz
	ZINFO3: Interface-Typ
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA1A	SBUS: Fehler beim Zugriff auf SBUS-FPGA-Adresstabelle
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: HW-Steckplatz
	ZINFO3: Tabelle
	0: Lesen
	1: Schreiben
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA20	Fehler: RS485-Schnittstelle ist nicht auf PROFIBUS-DP-Master eingestellt, aber es ist ein PROFIBUS-DP-Master projektiert
0xEA21	Fehler: Projektierung RS485-Schnittstelle X2/X3: PROFIBUS-DP-Master projektiert aber nicht vorhanden
	ZINFO2: Schnittstelle X ist fehlerhaft projektiert.
0xEA22	Fehler: Projektierung RS485-Schnittstelle X2: Wert ist außerhalb der Grenzen
	ZINFO2: Projektierung für X2
0xEA23	Fehler: Projektierung RS485-Schnittstelle X3: Wert ist außerhalb der Grenzen
	ZINFO2: Projektierung für X3
0xEA24	Fehler: Projektierung RS485-Schnittstelle X2/X3: Schnittstelle/Protokoll ist nicht vorhanden, die Defaulteinstellungen werden verwendet
	ZINFO2: Projektierung für X2
	ZINFO3: Projektierung für X3
0xEA30	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Status
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
0xEA40	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Steckplatz des CPs
	PK: Dateinummer
	ZINFO1: Version des CPs
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Line
0xEA41	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Steckplatz des CPs

Ereignis-ID	Bedeutung
	PK: Dateinummer
	ZINFO1: Version des CPs
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Line
0xEA50	PROFINET-IO-Controller: Fehler in der Konfiguration
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Rack/Steckplatz des Controllers
	ZINFO2: Devicenummer
	ZINFO3: Steckplatz auf dem Device
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA51	PROFINET-IO-Controller: Kein PROFINET-IO-Controller auf dem projektierten Steckplatz erkannt
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Rack/Steckplatz des Controllers
	ZINFO2: Erkannte Typkennung auf dem projektierten Steckplatz
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA52	PROFINET-IO-Controller: Zu viele PROFINET-IO-Controller projektiert
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Anzahl projektierter Controller
	ZINFO2: Steckplatz des zuviel projektierten Controllers
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA53	PROFINET-IO-Controller: Zu viele PROFINET-IO-Devices projektiert
	ZINFO1: Anzahl der projektierten Devices
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Maximal mögliche Anzahl Devices
0xEA54	PROFINET-IO-Controller: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse oder Bereich zu lang
	0: Fehlerart
	0: Kein Fehler
	1: Bereich zu lang
	2: Eingangsadresse bereits belegt
	3: Ausgangsadresse bereits belegt
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZINFO2: Rack/Steckplatz des Controllers
	ZINFO3: Basisadresse des zu großen Blocks

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA55	PROFINET-IO-Controller: Zu viele Steckplätze oder zu hohe Steckplatznummer projektiert
	ZINFO1: Rack/Steckplatz des Controllers
	ZINFO2: Devicenummer
	ZINFO3: Anzahl der projektierten Steckplätze oder zu hohe Steckplatznummer
0xEA56	PROFINET-IO-Controller: Zu viele Substeckplätze oder zu hohe Substeckplatznummer projektiert
	ZINFO1: Rack/Steckplatz des Controllers
	ZINFO2: Devicenummer
	ZINFO3: Anzahl der projektierten Substeckplätze oder zu hohe Substeckplatznummer
0xEA57	PROFINET-IO-Controller: Die Port-Konfiguration im virtuellen Device hat keine Auswirkungen.
0xEA61	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Dateinummer
	PK: Steckplatz des Controllers
	ZINFO1: Firmware Majorversion
	ZINFO2: Firmware Minorversion
	DatID: Zeile
0xEA62	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Dateinummer
	PK: Steckplatz des Controllers
	ZINFO1: Firmware Majorversion
	ZINFO2: Firmware Minorversion
	DatID: Zeile
0xEA63	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Dateinummer
	PK: Steckplatz des Controllers
	ZINFO1: Firmware Majorversion
	ZINFO2: Firmware Minorversion
	DatID: Zeile
0xEA64	PROFINET-IO-Controller/EtherCAT-CP: Konfigurationsfehler
	PK: Schnittstelle
	ZINFO1 - Bit 0: Zu viele Devices
	ZINFO1 - Bit 1: Zu viele Devices pro Sekunde
	ZINFO1 - Bit 2: Zu viele Eingangsbytes pro Millisekunde
	ZINFO1 - Bit 3: Zu viele Ausgangsbytes pro Millisekunde
	ZINFO1 - Bit 4: Zu viele Eingangsbytes pro Device
	ZINFO1 - Bit 5: Zu viele Ausgangsbytes pro Device
	ZINFO1 - Bit 6: Zu viele Produktiv-Verbindungen

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO1 - Bit 7: Zu viele Eingangsbytes im Prozessabbild
	ZINFO1 - Bit 8: Zu viele Ausgangsbytes im Prozessabbild
	ZINFO1 - Bit 9: Konfiguration nicht verfügbar
	ZINFO1 - Bit 10: Konfiguration ungültig
	ZINFO1 - Bit 11: Aktualisierungszeit zu klein
	ZINFO1 - Bit 12: Aktualisierungszeit zu groß
	ZINFO1 - Bit 13: Ungültige Devicenummer
	ZINFO1 - Bit 14: CPU ist als I-Device konfiguriert
	ZINFO1 - Bit 15: IP-Adresse auf anderem Weg beziehen. Wird für die IP-Adresse des Controllers nicht unterstützt.
	ZINFO2 - Bit 0: Inkompatible Konfiguration (SDB-Version nicht unterstützt)
	ZINFO2 - Bit 1: EtherCAT: EoE projektiert, aber nicht unterstützt (Mögliche Ursache ist eine zu geringe Zykluszeit des EtherCAT-Mastersystems. Bei Verwendung von EoE-Klemmen muss mindestens eine Zykluszeit von 4ms projektiert werden.)
	ZINFO2 - Bit 2: DC Parameter ungültig
	ZINFO2 - Bit 3: Ungültige I-Device Konfiguration (Steckplatzlücke)
	ZINFO2 - Bit 4: Ungültige MRP Konfiguration (Client)
	ZINFO2 - Bit 5: Übertragungsrate 10 MBit (HD/FD) projektiert, aber nicht unterstützt
	ZINFO2 - Bit 6: Konfigurationsblockgröße überschritten
	ZINFO2 - Bit 7: Konfiguration ungültig (IRT SyncMaster wird nicht unterstützt)
	ZINFO2 - Bit 8: Übertragungsrate 100 MBit (HD) projektiert, aber nicht unterstützt
0xEA65	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Plattform
	0: keine
	8: CP
	9: Ethernet-CP
	10: PROFINET-CP
	12: EtherCAT-CP
	16: CPU
	ZINFO1: ServiceID, bei der der Fehler aufgetreten ist
	ZINFO2: Kommando, bei dem der Fehler aufgetreten ist
	1: Request
	2: Connect
	3: Error
0xEA66	PROFINET-IO-Controller: Fehler im Kommunikationsstack
	OB: StackError.Service
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: StackError.Error.Code
	ZINFO2: StackError.Error.Detail

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO3 - Position 0: StackError.Error.AdditionalDetail
	ZINFO3 - Position 8: StackError.Error.AreaCode
	DatID: StackError.DeviceRef
0xEA67	PROFINET-IO-Controller: Fehler Datensatz lesen
	OB: Rack/Steckplatz des Controllers
	PK: Fehlertyp
	0: Datensatz-Fehler lokal
	1: Datensatz-Fehler Stack
	2: Datensatz-Fehler Station
	ZINFO1: Datensatznummer
	ZINFO2: Datensatzhandle (Aufrufer)
	ZINFO3: Interner Fehlercode vom PN-Stack
	DatID: Device
0xEA68	PROFINET-IO-Controller: Fehler Datensatz schreiben
	OB: Rack/Steckplatz des Controllers
	PK: Fehlertyp
	0: Datensatz-Fehler lokal
	1: Datensatz-Fehler Stack
	2: Datensatz-Fehler Station
	ZINFO1: Datensatznummer
	ZINFO2: Datensatzhandle (Aufrufer)
	ZINFO3: Interner Fehlercode vom PN-Stack
	DatID: Device
0xEA69	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Mindest Version für das FPGA
	ZINFO2: Geladene FPGA Version
0xEA6A	PROFINET-IO-Controller: Service-Fehler im Kommunikationsstack
	OB: Service ID
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: ServiceError.Code
	ZINFO2: ServiceError.Detail
	ZINFO3 - Position 0: ServiceError.AdditionalDetail
	ZINFO3 - Position 8: ServiceError.AreaCode
0xEA6B	PROFINET-IO-Controller: Fehlerhafte Vendor-ID
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)

Ereignis-ID	Bedeutung
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: Device ID
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA6C	PROFINET-IO-Controller: Fehlerhafte Device-ID
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP

Ereignis-ID	Bedeutung
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: Device ID
0xEA6D	PROFINET-IO-Controller: Kein leerer Name
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: Device ID
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA6E	PROFINET-IO-Controller: Warte auf RPC-Antwort
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)

Ereignis-ID	Bedeutung
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: Device ID
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA6F	PROFINET-IO-Controller: PROFINET Modulabweichung
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: Device ID

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA70	PROFINET-IO-Controller: PROFINET Stack Konfigurationsfehler
	OB: UnsupportedApiError.api
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: UnsupportedApiError.slot
	ZINFO2: UnsupportedApiError.subslot
	DatID: UnsupportedApiError.deviceID
0xEA71	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: functionIndex
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
0xEA72	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Verbindungsnummer
	PK: Steckplatz des Controllers
	ZINFO1: Fehlerursache
	129: PNIO
	207: RTA error
	218: AlarmAck
	219: IODConnectRes
	220: IODReleaseRes
	221: IOD/IOXControlRes
	222: IODReadRes
	223: IODWriteRes
	ZINFO2: ErrorDecode
	128: PNIORW: Service Lesen Schreiben
	129: PNIO: Anderer Service oder intern z.B. RPC-Fehler
	130: Herstellerspezifisch
	ZINFO3: Errorcode (PN-Spez. V2.722 Kapitel 5.2.6)
	DatID: Device ID
0xEA81	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: SvnRevision

Ereignis-ID	Bedeutung
0xEA82	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: SvnRevision
0xEA83	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: SvnRevision
0xEA91	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Aktuelle OB-Nummer
	PK: Core-Status
	0: INIT
	1: STOP
	2: READY
	3: PAUSE
	4: RUN
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: Aktuelle Auftragsnummer
0xEA92	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Aktuelle OB-Nummer
	PK: Core-Status
	0: INIT
	1: STOP
	2: READY
	3: PAUSE
	4: RUN
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: Aktuelle Auftragsnummer

Ereignis-ID	Bedeutung
0xEA93	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Aktuelle OB-Nummer
	PK: Core-Status
	0: INIT
	1: STOP
	2: READY
	3: PAUSE
	4: RUN
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: Aktuelle Auftragsnummer
0xEA97	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO3: Steckplatz
0xEA98	Fehler beim File-Lesen über SBUS
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Steckplatz
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA99	Parametrierauftrag konnte nicht abgesetzt werden
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: File-Version auf MMC/SD (wenn ungleich 0)
	ZINFO2: File-Version vom SBUS-Modul (wenn ungleich 0)
	ZINFO3: Steckplatz
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEAA0	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Aktueller Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN

Ereignis-ID	Bedeutung
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO1: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Anzahl der aufgetretenen Fehler
0xEAB0	Ungültiger Link-Mode
	OB: Aktueller Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO1: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO2: Aktueller Verbindungs-Modus
	1: 10MBit Halbduplex
	2: 10MBit Vollduplex
	3: 100MBit Halbduplex
	4: 100MBit Vollduplex
	5: Verbindungs-Modus nicht definiert
	6: Auto Negotiation
0xEAC0	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO1: Fehlercode
	2: Interner Fehler
	3: Interner Fehler
	4: Interner Fehler
	5: Interner Fehler
	6: Interner Fehler
	7: Interner Fehler
	8: Interner Fehler
	8: Interner Fehler
0xEAD0	Konfigurationsfehler SyncUnit
	ZINFO1: Status
0xEB02	System Fehler: Sollausbau ungleich Istausbau
	ZINFO1: Bitmaske Steckplätze 1-16
	ZINFO2: Bitmaske Steckplätze 17-32
	ZINFO3: Bitmaske Steckplätze 33-48
	DatID: Bitmaske Steckplätze 49-64
0xEB03	System Fehler: IO-Mapping
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Fehlerart
	1: SDB-Parserfehler
	2: Konfigurierte Adresse bereits belegt
	3: Mappingfehler
	ZINFO2: Steckplatz (0=nicht ermittelbar)
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEB04	Bus: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	DatID: Eingang
	DatID: Ausgang
0xEB05	System Fehler: Busaufbau für Isochron Prozessabbild nicht geeignet
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Steckplatz (0=nicht ermittelbar)
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEB06	System Fehler: Timeout beim Isochron Prozessabbild
0xEB10	System Fehler: Busfehler
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Fehlerart
	96: Bus-Enumerationsfehler

Ereignis-ID	Bedeutung
	128: Allgemeiner Fehler
	129: Warteschlangen-Ausführungsfehler
	130: Fehler-Alarm
	ZINFO2: Fehlerart bei Bus-Enumerationsfehler (ZINFO1)
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEB11	System Fehler: Fehler bei Businitialisierung
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEB15	Bus FMM-Meldung
	ZINFO1: FMM-Meldung
0xEB20	System Fehler: Alarminformationen undefiniert
0xEB21	System Fehler: Zugriff auf Konfigurationsdaten
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEC02	EtherCAT: Konfigurationswarnung
	ZINFO1: Fehler-Code
	1: Anzahl der Slave-Stationen wird nicht unterstützt
	2: Master-System-ID ist ungültig
	3: Steckplatz ungültig
	4: Master-Konfiguration ungültig
	5: Mastertyp ungültig
	6: Slave-Diagnoseadresse ungültig
	7: Slave-Adresse ungültig
	8: Slave-Modul IO-Konfiguration ungültig
	9: Logische Adresse bereits in Benutzung
	10: Interner Fehler
	11: IO-Mapping Fehler
	12: Fehler
	13: Fehler beim Initialisieren des EtherCAT-Stacks (wird vom CP eingetragen)
	14: Slavestationsnummer bereits durch virtuelles Device belegt
	ZINFO2: Stationsnummer
0xEC03	EtherCAT: Konfigurationsfehler
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Fehler-Code
	1: Anzahl der Slave-Stationen wird nicht unterstützt
	2: Master-System-ID ist ungültig
	3: Steckplatz ungültig

Ereignis-ID	Bedeutung
	4: Master-Konfiguration ungültig
	5: Mastertyp ungültig
	6: Slave-Diagnoseadresse ungültig
	7: Slave-Adresse ungültig
	8: Slave-Modul IO-Konfiguration ungültig
	9: Logische Adresse bereits in Benutzung
	10: Interner Fehler
	11: IO-Mapping Fehler
	12: Fehler
	13: Fehler beim Initialisieren des EtherCAT-Stacks (wird vom CP eingetragen)
	14: Slavestationsnummer bereits durch virtuelles Device belegt
	ZINFO2: Stationsnummer
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEC04	EtherCAT: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	DatID: Eingang
	DatID: Ausgang
0xEC05	EtherCAT: Eingestellten DC-Mode des YASKAWA Sigma 5/7 Antriebs überprüfen
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP

Ereignis-ID	Bedeutung
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Stationsadresse des EtherCAT-Device
	ZINFO2: Errorcode
	1: WARNUNG: Für den Antrieb wird der DC Beckhoff Mode empfohlen (DC Reference Clock ist nicht im Beckhoff Mode)!
	2: HINWEIS: Für den Antrieb wird der DC Hilscher Mode empfohlen (DC Reference Clock ist nicht im Beckhoff Mode)!
	3: Die Stationsadresse konnte für die Überprüfung nicht ermittelt werden (Stationsadresse in ZINFO1 ist entsprechend 0)
	4: Die Slave-Informationen konnten für die Überprüfung nicht ermittelt werden (Stationsadresse in ZINFO1 ist entsprechend 0)
	5: Der EtherCAT-State des Antriebs konnte nicht ermittelt werden
	6: Fehler beim Versenden des SDO-Requests (für weitere Informationen ist das (nachfolgende) Event mit der ID 0xED60 auf dem CP zu analysieren)
	7: Antrieb meldet Fehler in der SDO-Response (für weitere Informationen ist das (nachfolgende) Event mit der ID 0xED60 auf dem CP zu analysieren)
	8: SDO-Timeout, DC-Mode konnte nicht ermittelt werden (für weitere Informationen ist das (nachfolgende) Event mit der ID 0xED60 auf dem CP zu analysieren)
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEC10	EtherCAT: Wiederkehr Bus mit allen Slaves
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse der Station
	ZINFO3: Anzahl der Stationen, die nicht im selben Zustand sind, wie der Master
	DatID: Station nicht verfügbar

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
0xEC11	EtherCAT: Wiederkehr Bus mit fehlenden Slaves
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO3: Anzahl der Station, die nicht im selben Zustand sind, wie der Master
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
0xEC12	EtherCAT: Wiederkehr Slave
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp

Ereignis-ID	Bedeutung
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse der Station
	ZINFO3: AL Statuscode
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
0xEC30	EtherCAT: Topologie OK
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
0xEC40	Buszykluszeit-Verletzung aufgehoben
	ZINFO2: Logische Adresse des IO-Systems
0xEC50	EtherCAT: Verteillte Uhren (DC) nicht synchron
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO3: DC State Change
	0: Verteilte Uhren (DC) Master nicht synchron
	1: Verteilte Uhren (DC) Slave-Stationen nicht synchron
0xEC80	EtherCAT: Busstörung behoben
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZINFO3 - Position 0: Stationsnummer

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO3 - Position 11: IO-System-ID
	ZINFO3 - Bit 15: Systemkennung DP/PN
0xED10	EtherCAT: Ausfall Bus
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse der Masters
	ZINFO3: Anzahl der Station, die nicht im selben Zustand sind, wie der Master
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
0xED12	EtherCAT: Ausfall Slave
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO2: Diagnoseadresse der Station
	ZINFO3: AIStatusCode
	0: Kein Fehler
	1: Unspezifischer Fehler
	17: Ungültige angeforderte Statusänderung
	18: Unbekannter angeforderter Status
	19: Bootstrap wird nicht unterstützt
	20: Keine gültige Firmware
	22: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	23: Ungültige Sync-Manager-Konfiguration
	24: Keine gültigen Eingänge verfügbar
	25: Keine gültigen Ausgänge verfügbar
	26: Synchronisationsfehler
	27: Sync-Manager Watchdog
	28: Ungültige Sync-Manager-Typen
	29: Ungültige Ausgabe-Konfiguration
	30: Ungültige Eingabe-Konfiguration
	31: Ungültige Watchdog-Konfiguration
	32: Slave-Station erfordert einen Kaltstart
	33: Slave-Station muss sich im Zustand INIT befinden
	34: Slave-Station muss sich im Zustand PreOp befinden
	35: Slave-Station muss sich im Zustand SafeOp befinden
	45: Ungültige Ausgabe-FMMU-Konfiguration
	46: Ungültige Eingabe-FMMU-Konfiguration
	48: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Sync Konfiguration
	49: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Latch Konfiguration
	50: PLL-Fehler
	51: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) IO-Fehler
	52: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) Zeitüberlauf-Fehler
	66: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Ethernet Over EtherCAT
	67: Fehler bei azyklischem Datenaustausch CAN Over EtherCAT
	68: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Fileaccess Over EtherCAT
	69: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Servo Drive Profile Over EtherCAT
	79: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Vendorspecific Over EtherCAT
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse

Ereignis-ID	Bedeutung
0xED20	EtherCAT: Bus-Statuswechsel, der keinen OB86 hervorruft
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO3: Anzahl der Station, die nicht im selben Zustand sind, wie der Master
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
0xED21	EtherCAT: Fehlerhafter Bus-Statuswechsel
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO3: Fehler-Code

Ereignis-ID	Bedeutung
	4: Abbruch (Master-State-Change)
	8: In Arbeit (Busy)
	11: Ungültiger Parameter
	14: Ungültiger Status
	16: Zeitüberschreitung
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Ausgangsadresse
	DatID: Eingangsadresse
0xED22	EtherCAT: Slave-Statuswechsel, der keinen OB86 hervorruft
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse der Station
	ZINFO3: AlStatusCode
	0: Kein Fehler
	1: Unspezifischer Fehler
	17: Ungültige angeforderte Statusänderung
	18: Unbekannter angeforderter Status
	19: Bootstrap wird nicht unterstützt
	20: Keine gültige Firmware
	22: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	23: Ungültige Sync-Manager-Konfiguration
	24: Keine gültigen Eingänge verfügbar
	25: Keine gültigen Ausgänge verfügbar
	26: Synchronisationsfehler
	27: Sync-Manager Watchdog

Ereignis-ID	Bedeutung
	28: Ungültige Sync-Manager-Typen
	29: Ungültige Ausgabe-Konfiguration
	30: Ungültige Eingabe-Konfiguration
	31: Ungültige Watchdog-Konfiguration
	32: Slave-Station erfordert einen Kaltstart
	33: Slave-Station muss sich im Zustand INIT befinden
	34: Slave-Station muss sich im Zustand PreOp befinden
	35: Slave-Station muss sich im Zustand SafeOp befinden
	45: Ungültige Ausgabe-FMMU-Konfiguration
	46: Ungültige Eingabe-FMMU-Konfiguration
	48: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Sync Konfiguration
	49: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Latch Konfiguration
	50: PLL-Fehler
	51: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) IO-Fehler
	52: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) Zeitüberlauf-Fehler
	66: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Ethernet Over EtherCAT
	67: Fehler bei azyklischem Datenaustausch CAN Over EtherCAT
	68: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Fileaccess Over EtherCAT
	69: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Servo Drive Profile Over EtherCAT
	79: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Vendorspecific Over EtherCAT
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
0xED23	EtherCAT: Timeout beim Wechseln des Master-Zustands nach OP, nachdem CPU nach RUN gewechselt hat
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN

Ereignis-ID	Bedeutung
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO1: Master Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: EtherCAT Konfiguration vorhanden
	0: Keine EC-Konfiguration vorhanden
	1: EC-Konfiguration vorhanden
	ZINFO3: DC in Sync
	0: Nicht in sync
	1: In sync
0xED30	EtherCAT: Topologie-Abweichung
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
0xED31	EtherCAT: Überlauf der Alarm-Warteschlange
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
0xED40	Buszykluszeit-Verletzung aufgetreten
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
0xED50	EtherCAT: Verteilte Uhren (DC) synchron
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT

Ereignis-ID	Bedeutung
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO3: DC State change
	0: Master
	1: Slave
0xED60	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: Slave-Statuswechsel
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp

Ereignis-ID	Bedeutung
	8: Op
	ZINFO2: Slave-Adresse
	ZINFO3: AlStatusCode
	0: Kein Fehler
	1: Unspezifischer Fehler
	17: Ungültige angeforderte Statusänderung
	18: Unbekannter angeforderter Status
	19: Bootstrap wird nicht unterstützt
	20: Keine gültige Firmware
	22: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	23: Ungültige Sync-Manager-Konfiguration
	24: Keine gültigen Eingänge verfügbar
	25: Keine gültigen Ausgänge verfügbar
	26: Synchronisationsfehler
	27: Sync-Manager Watchdog
	28: Ungültige Sync-Manager-Typen
	29: Ungültige Ausgabe-Konfiguration
	30: Ungültige Eingabe-Konfiguration
	31: Ungültige Watchdog-Konfiguration
	32: Slave-Station erfordert einen Kaltstart
	33: Slave-Station muss sich im Zustand INIT befinden
	34: Slave-Station muss sich im Zustand PreOp befinden
	35: Slave-Station muss sich im Zustand SafeOp befinden
	45: Ungültige Ausgabe-FMMU-Konfiguration
	46: Ungültige Eingabe-FMMU-Konfiguration
	48: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Sync Konfiguration
	49: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Latch Konfiguration
	50: PLL-Fehler
	51: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) IO-Fehler
	52: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) Zeitüberlauf-Fehler
	66: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Ethernet Over EtherCAT
	67: Fehler bei azyklischem Datenaustausch CAN Over EtherCAT
	68: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Fileaccess Over EtherCAT
	69: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Servo Drive Profile Over EtherCAT
	79: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Vendorspecific Over EtherCAT
	DatID: Ursache für Slave-Status-Wechsel
	0: Regulärer Slave Statuswechsel
	1: Slave Ausfall

Ereignis-ID	Bedeutung
	2: Slave Wiederkehr
	3: Slave ist in einem Fehlerzustand
	4: Slave hat unerwartet seinen Status gewechselt
0xED61	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: CoE-Emergency
	OB: EtherCAT-Stationsadresse (High-Byte)
	PK: EtherCAT-Stationsadresse (Low-Byte)
	ZINFO1 - Position 0: Fehler-Register
	ZINFO1 - Position 8: MEF-Byte1
	ZINFO2 - Position 0: MEF-Byte2
	ZINFO2 - Position 8: MEF-Byte3
	ZINFO3 - Position 0: MEF-Byte4
	ZINFO3 - Position 8: MEF-Byte5
	DatID: Fehler-Code
0xED62	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: Fehler bei SDO-Zugriff
	OB: EtherCAT-Stationsadresse (High-Byte)
	PK: EtherCAT-Stationsadresse (Low-Byte)
	ZINFO1: Index
	ZINFO2: SDOErrorCode (High-Word)
	ZINFO3: SDOErrorCode (Low-Word)
	DatID: Subindex
0xED63	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: Fehler bei der Antwort auf ein INIT-Kommando
	OB: EtherCAT-Stationsadresse (High-Byte)
	PK: EtherCAT-Stationsadresse (Low-Byte)
	ZINFO1: Fehlertyp
	0: Nicht definiert
	1: Keine Rückantwort
	2: Validierungsfehler
	3: Init-Kommando fehlgeschlagen, angeforderte Station konnte nicht erreicht werden
0xED70	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: Doppelte HotConnect-Gruppe erkannt
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszustand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)

Ereignis-ID	Bedeutung
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO1: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO2: EtherCAT-Stationsadresse
0xED80	Busstörung aufgetreten (Receive-Timeout)
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZINFO3 - Position 0: Stationsnummer
	ZINFO3 - Position 11: IO-System-ID
	ZINFO3 - Bit 15: Systemkennung DP/PN
0xEE00	Zusatzinformation bei UNDEF_OPCODE
	OB: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEE01	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO3: SFB-Nummer
0xEEEE	CPU wurde komplett gelöscht, weil der Hochlauf nach NetzEIN nicht beendet werden konnte
0xEF00	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEF01	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEF11	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xEF12	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xEF13	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xEFFE	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Nicht anwenderrelevant

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEFFF	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xF9C1	Neuanlauf der Baugruppe
	OB: NCM_EVENT
	1: OVS: Baugruppen-Startauftrag wurde abgelehnt
	3: Baugruppen-Datenbasis ungültig
	6: IP_CONFIG: Eine neue IP-Adresse wurde durch STEP7-Projektierung zugeteilt
	10: IP_CONFIG: Eine nicht projektierte neue IP-Adresse wurde zugeteilt
	13: HW Reset am P-Bus (bei CPU Urlöschen)
	19: Schalterbetätigung von STOP nach RUN verursacht Baugruppen-Wiederanlauf
	20: MGT: PG Kommando verursacht Baugruppen-Wiederanlauf
	21: MGT: Übernahme der Baugruppen-Datenbasis verursacht Baugruppen-Wiederanlauf
	23: Stoppen des Subsystems nach Laden des bereits vorhandenen konsistenzgesicherten SDBs xxxx durch Trägerbaugruppe
	25: Für Uhrzeitsynchronisierung der Baugruppe wurde SIMATIC-Verfahren gewählt
	26: Baugruppe baut aktiv eine Verbindung ab
	28: Von der Trägerbaugruppe geladener SDB xxxx ist das Konsistenzsicherungsobjekt (SDB-Typ 0x3118)
	29: Systemverbindung zur CPU wurde von der Baugruppe aktiv abgebaut
	31: Inkonsistenz der Baugruppen-Datenbasis durch Laden von SDB xxxx durch Trägerbaugruppe (SDB-Typ 0x3100)
	32: Peripheriefreigabe durch S7-CPU
	33: Peripheriesperre durch S7-CPU
	34: Baugruppen-STOP wegen Schalterbetätigung
	35: Baugruppen-STOP wegen ungültiger Parametrierung
	36: Baugruppen-STOP wegen PG-Kommando
	38: SDB xxxx ist nicht im noch gültigen Konsistenzsicherungsobjekt verzeichnet oder hat einen falschen Zeitstempel (SDB-Typ 0x3107), der Fehler wird korrigiert
	40: Urlöschen durchgeführt
	44: Konsistenz der Datenbasis erreicht, nach Laden des SDBs xxxx durch die Trägerbaugruppe (SDB-Typ xxxx)
	45: Remanenter Teil der Baugruppen-Datenbasis wird nach dem Laden durch die Trägerbaugruppe gelöscht
	70: Restore Factory defaults (wie Urlöschen von CPU!)
	83: Netzinterface: Automatische Einstellung, TP/ITP mit 10 MBit/s halbduplex
	96: MAC-Adresse wurde aus dem System-SDB geholt, dies ist die projektierte Adresse

Ereignis-ID	Bedeutung
	97: MAC-Adresse wurde aus dem Boot-EPROM geholt, dies ist die werksseitig vorgesehene Adresse
	100: Neuanlauf der Baugruppe
	101: Baugruppen-STOP wegen Löschen des System SDBs
	104: PG-Kommando Start wegen fehlender oder inkonsistenter Projektierung abgelehnt
	105: Baugruppen-STOP wegen doppelter IP-Adresse
	107: Startauftrag durch Schalterbetätigung wegen fehlender oder inkonsistenter Projektierung abgelehnt
	PK: NCM_SERVICE
	2: Management
	3: Objektverwaltungssystem
	6: Zeitsynchronisation
	10: IP_CONFIG
	38: SEND/RECEIVE

B Integrierte Bausteine

OB	Name	Beschreibung
OB 1	CYCL_EXC	Zyklisches Programm
OB 10	TOD_INT0	Uhrzeitalarm
OB 20	DEL_INT0	Verzögerungsalarm
OB 21	DEL_INT1	Verzögerungsalarm
OB 32	CYC_INT2	Weckalarm
OB 33	CYC_INT3	Weckalarm
OB 34	CYC_INT4	Weckalarm
OB 35	CYC_INT5	Weckalarm
OB 40	HW_INT0	Prozessalarm
OB 80	CYCL_FLT	Zeitfehler
OB 81	PS_FLT	Stromversorgungsfehler
OB 82	I/O_FLT1	Diagnosealarm
OB 83	I/O_FLT2	Ziehen / Stecken
OB 85	OBNL_FLT	Programmablauffehler
OB 86	RACK_FLT	Slaveausfall / -wiederkehr
OB 100	COMPLETE RESTART	Anlauf
OB 102	COLD RESTART	Anlauf
OB 121	PROG_ERR	Programmierfehler
OB 122	MOD_ERR	Peripheriezugriffsfehler

SFB	Name	Beschreibung
SFB 0	CTU	Vorwärtszählen
SFB 1	CTD	Rückwärtszählen
SFB 2	CTUD	Vorwärts-/Rückwärtszählen
SFB 3	TP	Impuls erzeugen
SFB 4	TON	Einschaltverzögerung
SFB 5	TOF	Ausschaltverzögerung
SFB 7	TIMEMESS	Zeitmessung
SFB 12	BSEND	Blockorientiertes Senden
SFB 13	BRCV	Blockorientiertes Empfangen
SFB 14	GET	Remote CPU lesen
SFB 15	PUT	Remote CPU schreiben
SFB 32	DRUM	Schrittschaltwerk
SFB 47	COUNT	Zähler steuern
SFB 48	FREQUENC	Frequenzmessung steuern
SFB 49	PULSE	Pulsweitenmodulation
SFB 52	RDREC	Datensatz lesen

SFB	Name	Beschreibung
SFB 53	WRREC	Datensatz schreiben
SFB 54	RALRM	Alarm von einer Peripheriebaugruppe empfangen

SFC	Name	Beschreibung
SFC 0	SET_CLK	Uhrzeit stellen
SFC 1	READ_CLK	Uhrzeit lesen
SFC 2	SET_RTM	Betriebsstundenzähler setzen
SFC 3	CTRL_RTM	Betriebsstundenzähler starten/stoppen
SFC 4	READ_RTM	Betriebsstundenzähler auslesen
SFC 5	GADR_LGC	Logische Adresse eines Kanals ermitteln
SFC 6	RD_SINFO	Startinformation auslesen
SFC 7	DP_PRAL	Prozessalarm beim DP-Master auslösen
SFC 12	D_ACT_DP	DP-Slave aktivieren und deaktivieren
SFC 13	DPNRM_DG	Slave-Diagnosedaten lesen
SFC 14	DPRD_DAT	Konsistente Nutzdaten lesen
SFC 15	DPWR_DAT	Konsistente Nutzdaten schreiben
SFC 17	ALARM_SQ	ALARM_SQ
SFC 18	ALARM_SQ	ALARM_S
SFC 19	ALARM_SC	Quittierzustand der letzten Meldung
SFC 20	BLKMOV	Variable kopieren
SFC 21	FILL	Feld vorbesetzen
SFC 22	CREAT_DB	Datenbaustein erzeugen
SFC 23	DEL_DB	Datenbaustein löschen
SFC 24	TEST_DB	Datenbaustein testen
SFC 28	SET_TINT	Uhrzeitalarm stellen
SFC 29	CAN_TINT	Uhrzeitalarm stornieren
SFC 30	ACT_TINT	Uhrzeitalarm aktivieren
SFC 31	QRY_TINT	Uhrzeitalarm abfragen
SFC 32	SRT_DINT	Verzögerungsalarm starten
SFC 33	CAN_DINT	Verzögerungsalarm stornieren
SFC 34	QRY_DINT	Verzögerungsalarm Status abfragen
SFC 36	MSK_FLT	Synchronfehlerereignisse maskieren
SFC 37	DMSK_FLT	Synchronfehlerereignisse demaskieren
SFC 38	READ_ERR	Ereignisstatusregister lesen
SFC 39	DIS_IRT	Alarmereignisse sperren
SFC 40	EN_IRT	Gesperrte Alarmereignisse freigeben
SFC 41	DIS_AIRT	Alarmereignisse verzögern
SFC 42	EN_AIRT	Verzögerte Alarmereignissen freigeben

SFC	Name	Beschreibung
SFC 43	RE_TRIGR	Zykluszeitüberwachung neu starten
SFC 44	REPL_VAL	Ersatzwert in AKKU1 übertragen
SFC 46	STP	CPU in STOP überführen
SFC 47	WAIT	Verzögern des Anwenderprogramms
SFC 49	LGC_GADR	Steckplatz ermitteln
SFC 51	RDSYSST	Auslesen der Informationen der SZL
SFC 52	WR_USMSG	Eintrag in Diagnosepuffer schreiben
SFC 53	µS_TICK	Zeitmessung
SFC 54	RD_DPARM	Vordefinierte Parameter lesen
SFC 55	WR_PARM	Dynamische Parameter schreiben
SFC 56	WR_DPARM	Vordefinierte Parameter schreiben
SFC 57	PARM_MOD	Modul parametrieren
SFC 58	WR_REC	Datensatz schreiben
SFC 59	RD_REC	Datensatz lesen
SFC 64	TIME_TCK	Systemzeit lesen
SFC 65	X_SEND	Daten senden
SFC 66	X_RCV	Daten empfangen
SFC 67	X_GET	Daten lesen
SFC 68	X_PUT	Daten schreiben
SFC 69	X_ABORT	Verbindung abbrechen
SFC 70	GEO_LOG	Anfangsadresse einer Baugruppe ermitteln
SFC 71	LOG_GEO	Zu logischer Adresse gehörenden Slot ermitteln
SFC 81	UBLKMOV	Variable unterbrechbar kopieren
SFC 101	HTL_RTM	Hantierung Betriebsstundenzähler
SFC 102	RD_DPARA	Vordefinierte Parameter lesen
SFC 105	READ_SI	Auslesen dyn. Systemressourcen
SFC 106	DEL_SI	Freigeben dyn. belegter Systemressourcen
SFC 107	ALARM_DQ	ALARM_DQ
SFC 108	ALARM_DQ	ALARM_D

C SZL-Teillisten

Nähere Informationen hierzu finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste".

SZL-ID	SZL-Teillisten
xy11h	Baugruppen-Identifikation
xy12h	CPU-Merkmale
xy13h	Anwenderspeicherbereiche
xy14h	Systembereiche
xy15h	Bausteintypen
xy19h	Zustand aller LEDs
xy1Ch	Identifikation einer Komponente
xy22h	Alarmstatus
xy32h	Kommunikationszustandsdaten
xy37h	Ethernet-Details einer Baugruppe
xy3Ah	Status der TCON-Verbindungen
xy3Eh	Diagnoseinformationen zum Webserver
xy3Fh	Konfiguration der Zugriffseinstellungen
xy74h	Zustand der LEDs
xy91h	Zustandsinfo CPU
xy92h	Stationszustandsinformation (DPM)
xy94h	Stationszustandsinformation (DPM, PROFINET-IO und EtherCAT)
xy95h	Zustandsinfo (DPM-, PROFINET-IO-Systeme)
xy96h	Baugruppenzustandsinformation (PROFIBUS-DP, PROFINET-IO, EtherCAT)
xyA0h	Diagnosepuffer der CPU
xyB3h	Baugruppen-Diagnoseinfo (Datensatz 1) über logische Adresse
xyB4h	Diagnosedaten eines DP-Slave
xyE0h	EtherCAT-Zustände von Master/Slave
xyE1h	EtherCAT-Bussystem
xyF4h	Information über die Dateien im Flash-Speicher der CPU
xyFAh	Statistik Informationen zu OBs
xyFCh	Status der VSC-Features der System MICRO CPU