

# VIPA System SLIO

**CPU | 015-CEFNR00 | Handbuch**

HB300 | CPU | 015-CEFNR00 | DE | 16-03

SPEED7 CPU 015N

VIPA GmbH  
Ohmstr. 4  
91074 Herzogenaurach  
Telefon: 09132-744-0  
Telefax: 09132-744-1864  
E-Mail: [info@vipa.com](mailto:info@vipa.com)  
Internet: [www.vipa.com](http://www.vipa.com)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemein</b> .....	<b>7</b>
	1.1 Copyright © VIPA GmbH .....	7
	1.2 Über dieses Handbuch.....	8
	1.3 Sicherheitshinweise.....	9
<b>2</b>	<b>Grundlagen und Montage</b> .....	<b>11</b>
	2.1 Sicherheitshinweis für den Benutzer.....	11
	2.2 Systemvorstellung.....	12
	2.2.1 Übersicht.....	12
	2.2.2 Komponenten.....	12
	2.2.3 Zubehör.....	14
	2.3 Abmessungen.....	15
	2.4 Montage.....	17
	2.4.1 Montage CPU 01x.....	17
	2.5 Verdrahtung.....	19
	2.5.1 Verdrahtung CPU 01x.....	19
	2.5.2 Verdrahtung Peripherie-Module.....	22
	2.5.3 Verdrahtung Power-Module.....	24
	2.6 Demontage.....	28
	2.6.1 Demontage CPU 01x.....	28
	2.6.2 Demontage Peripherie-Module.....	30
	2.7 Hilfe zur Fehlersuche - LEDs.....	32
	2.8 Aufbaurichtlinien.....	33
	2.9 Allgemeine Daten.....	37
<b>3</b>	<b>Hardwarebeschreibung</b> .....	<b>39</b>
	3.1 Leistungsmerkmale.....	39
	3.2 Aufbau.....	40
	3.2.1 Basis CPU.....	40
	3.2.2 Schnittstellen.....	41
	3.2.3 Speichermanagement.....	43
	3.2.4 Steckplatz für Speichermedien.....	44
	3.2.5 Pufferungsmechanismen.....	44
	3.2.6 Betriebsartenschalter.....	44
	3.2.7 LEDs.....	45
	3.3 Technische Daten.....	47
<b>4</b>	<b>Einsatz CPU 015</b> .....	<b>56</b>
	4.1 Montage.....	56
	4.2 Anlaufverhalten.....	56
	4.3 Adressierung.....	56
	4.3.1 Übersicht.....	56
	4.3.2 Adressierung Rückwandbus Peripherie.....	57
	4.4 Hardware-Konfiguration - CPU.....	58
	4.5 Hardware-Konfiguration - I/O-Module.....	59
	4.6 Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal.....	60
	4.7 Hardware-Konfiguration - Kommunikation.....	62
	4.8 Einstellung CPU-Parameter.....	63
	4.8.1 Parameter CPU.....	63
	4.8.2 Parameter MPI-Schnittstelle.....	69

4.8.3	Parameter Ethernet.....	69
4.9	Projekt transferieren.....	70
4.9.1	Transfer über MPI.....	70
4.9.2	Transfer über Ethernet.....	72
4.9.3	Transfer über Speicherkarte.....	73
4.10	Zugriff auf den Webserver.....	73
4.10.1	Zugriff über Ethernet-PG/OP-Kanal.....	73
4.10.2	Struktur der Webseite.....	74
4.10.3	Webseite bei angewählter CPU.....	74
4.10.4	Webseite bei angewähltem Modul.....	77
4.11	Betriebszustände.....	78
4.11.1	Übersicht.....	78
4.11.2	Funktionssicherheit.....	79
4.12	Urlöschen.....	80
4.12.1	Urlöschen über Betriebsartenschalter.....	80
4.12.2	Urlöschen über <i>SPEED7 Studio</i> .....	81
4.12.3	Aktionen nach dem Urlöschen.....	81
4.13	Firmwareupdate.....	81
4.14	Rücksetzen auf Werkseinstellung.....	83
4.15	Einsatz Speichermedien - VSD, VSC.....	85
4.16	Erweiterter Know-how-Schutz.....	87
4.17	CMD - Autobefehle.....	88
4.18	Mit Testfunktionen Variablen steuern und beobachten..	90
4.18.1	Test des Anwenderprogramms im SPS-Simulator.....	90
4.18.2	Bausteine beobachten im Editor .....	91
4.18.3	Anzeigen und Ändern von Variablen in Beobach- tungstabellen.....	91
4.18.4	Aufzeichnung von Signalen mittels Logikanalyse.....	92
4.19	VIPA-spezifische Diagnose-Einträge.....	92
<b>5</b>	<b>Einsatz PtP-Kommunikation.....</b>	<b>153</b>
5.1	Schnelleinstieg.....	153
5.2	Prinzip der Datenübertragung.....	154
5.3	Einsatz der RS485-Schnittstelle für PtP.....	154
5.4	Parametrierung.....	155
5.4.1	FC/SFC 216 - SER_CFG.....	155
5.5	Kommunikation.....	159
5.5.1	Übersicht.....	159
5.5.2	FC/SFC 217 - SER_SND.....	159
5.5.3	FC/SFC 218 - SER_RCV.....	164
5.6	Protokolle und Prozeduren .....	166
5.7	Modbus - Funktionscodes .....	170
<b>6</b>	<b>Einsatz Ethernet-Kommunikation - Produktiv.....</b>	<b>176</b>
6.1	Grundlagen - Industrial Ethernet in der Automatisie- rung.....	176
6.2	Grundlagen - ISO/OSI-Schichtenmodell.....	177
6.3	Grundlagen - Begriffe.....	178
6.4	Grundlagen - Protokolle.....	179
6.5	Grundlagen - IP-Adresse und Subnetz.....	182
6.6	Grundlagen - MAC-Adresse und TSAP.....	183
6.7	Schnelleinstieg.....	184

6.8	Inbetriebnahme und Urtaufe.....	184
6.9	Hardware-Konfiguration - CPU.....	185
6.10	Siemens S7-Verbindungen projektieren.....	186
6.11	Offene Kommunikation projektieren.....	192
<b>7</b>	<b>Optional: Ethernet-Kommunikation - EtherCAT .....</b>	<b>195</b>
7.1	Grundlagen EtherCAT .....	195
7.1.1	Allgemeines.....	195
7.1.2	EtherCAT Zustandsmaschine.....	196
7.1.3	CoE - CANopen over Ethernet.....	198
7.2	Inbetriebnahme und Anlaufverhalten.....	199
7.2.1	Voraussetzung.....	199
7.2.2	Montage und Inbetriebnahme.....	199
7.2.3	Anlaufverhalten.....	199
7.3	Hardware-Konfiguration - CPU.....	200
7.4	EtherCAT Diagnose.....	202
7.4.1	Diagnose über den <i>SPEED7 EtherCAT Manager</i> .....	203
7.4.2	Diagnose zur Laufzeit im Anwenderprogramm (OB 1, SFB 52).....	203
7.4.3	Diagnose über Systemzustandslisten - SZL.....	217
7.4.4	Diagnose über OB-Startinformationen.....	217
7.4.5	Diagnose über Diagnosepuffer CPU bzw. CP.....	218
7.4.6	Diagnose über Status-LEDs.....	218
7.5	Alarmverhalten.....	219
7.5.1	Übersicht.....	219
7.5.2	Alarmtypen.....	219
7.6	Systemeigenschaften.....	229
7.7	Firmwareupdate.....	230
7.8	Zugriff auf das Objektverzeichnis.....	230
7.8.1	Übersicht.....	230
7.8.2	FB 52 - Read SDO - Lesezugriff auf Objektverzeichnis.....	231
7.8.3	FB 53 - Write SDO - Schreibzugriff auf Objektverzeichnis.....	235
7.9	Objekt-Verzeichnis.....	239
7.9.1	Objektübersicht.....	239
7.9.2	CoE Communication Area Objects: 0x1000-0x1FFF..	239
7.9.3	Generic Master Objects: 0x2000-0x20FF.....	242
7.9.4	Distributed Clocks Objects: 0x2100-0x21FF.....	246
7.9.5	Slave specific objects.....	247
7.9.6	CoE Device Area Objects: 0xF000-0xFFFF.....	251
7.10	Einsatz <i>SPEED7 EtherCAT Manager</i> .....	252
7.10.1	Übersicht.....	252
7.10.2	Automatische Konfiguration eines Slave-Systems....	254
7.10.3	Manuelle Konfiguration eines Slave-Systems.....	255
7.10.4	Konfiguration - EC-Mastersystem.....	256
7.10.5	Konfiguration - Slave-Station.....	263
7.10.6	Konfiguration - Module.....	273
7.10.7	Diagnose - EC-Mastersystem.....	275
7.10.8	Diagnose - Slave-Station.....	278
7.10.9	Gruppierungslogik.....	282

---

7.10.10	EtherCAT Zustandsmaschine.....	287
7.10.11	Firmwareupdate - VIPA System SLIO IM 053-1EC00.....	288
<b>8</b>	<b>Optional: Einsatz Taktsynchronität.....</b>	<b>290</b>
8.1	Prozessabbild.....	290
8.2	Taktsynchronität.....	291
8.3	Projektierung.....	294
8.3.1	Hardware-Konfiguration CPU.....	294
8.3.2	Taktsynchronität aktivieren.....	295

# 1 Allgemein

## 1.1 Copyright © VIPA GmbH

### All Rights Reserved

Dieses Dokument enthält geschützte Informationen von VIPA und darf außer in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen weder offengelegt noch benutzt werden.

Dieses Material ist durch Urheberrechtsgesetze geschützt. Ohne schriftliches Einverständnis von VIPA und dem Besitzer dieses Materials darf dieses Material weder reproduziert, verteilt, noch in keiner Form von keiner Einheit (sowohl VIPA-intern als auch -extern) geändert werden, es sei denn in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen, Verträgen oder Lizenzen.

Zur Genehmigung von Vervielfältigung oder Verteilung wenden Sie sich bitte an: VIPA, Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH Ohmstraße 4, D-91074 Herzogenaurach, Germany

Tel.: +49 9132 744 -0

Fax.: +49 9132 744-1864

E-Mail: [info@vipa.de](mailto:info@vipa.de)

<http://www.vipa.com>



*Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und richtig sind. Das Recht auf Änderungen der Informationen bleibt jedoch vorbehalten.*

*Die vorliegende Kundendokumentation beschreibt alle heute bekannten Hardware-Einheiten und Funktionen. Es ist möglich, dass Einheiten beschrieben sind, die beim Kunden nicht vorhanden sind. Der genaue Lieferumfang ist im jeweiligen Kaufvertrag beschrieben.*

### EG-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt VIPA GmbH, dass die Produkte und Systeme mit den grundlegenden Anforderungen und den anderen relevanten Vorschriften übereinstimmen. Die Übereinstimmung ist durch CE-Zeichen gekennzeichnet.

### Informationen zur Konformitätserklärung

Für weitere Informationen zur CE-Kennzeichnung und Konformitätserklärung wenden Sie sich bitte an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH.

**Warenzeichen**

VIPA, SLIO, System 100V, System 200V, System 300V, System 300S, System 400V, System 500S und Commander Compact sind eingetragene Warenzeichen der VIPA Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH.

SPEED7 ist ein eingetragenes Warenzeichen der profichip GmbH.

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

Microsoft und Windows sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Inc., USA.

Portable Document Format (PDF) und Postscript sind eingetragene Warenzeichen von Adobe Systems, Inc.

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

**Dokument-Support**

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH, wenn Sie Fehler anzeigen oder inhaltliche Fragen zu diesem Dokument stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie VIPA über folgenden Kontakt erreichen:

VIPA GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Telefax: +49 9132 744-1204

E-Mail: [documentation@vipa.de](mailto:documentation@vipa.de)

**Technischer Support**

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

VIPA GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Telefon: +49 9132 744-1150 (Hotline)

E-Mail: [support@vipa.de](mailto:support@vipa.de)

**1.2 Über dieses Handbuch****Zielsetzung und Inhalt**

Das Handbuch beschreibt die CPU 015N aus dem System SLIO von VIPA. Beschrieben wird Aufbau, Projektierung und Anwendung.

Produkt	Best.-Nr.	ab Stand:		
		CPU-HW	CPU-FW	CP-FW
Basis CPU 015N	015-CEFNR00	01	V1.3.5	V3.0.5

**Zielgruppe**

Das Handbuch ist geschrieben für Anwender mit Grundkenntnissen in der Automatisierungstechnik.

**Aufbau des Handbuchs**

Das Handbuch ist in Kapitel gegliedert. Jedes Kapitel beschreibt eine abgeschlossene Thematik.

**Orientierung im Dokument**

Als Orientierungshilfe stehen im Handbuch zur Verfügung:

- Gesamt-Inhaltsverzeichnis am Anfang des Handbuchs
- Verweise mit Seitenangabe

**Verfügbarkeit**

Das Handbuch ist verfügbar in:

- gedruckter Form auf Papier
- in elektronischer Form als PDF-Datei (Adobe Acrobat Reader)

**Piktogramme Signalwörter**

Besonders wichtige Textteile sind mit folgenden Piktogrammen und Signalworten ausgezeichnet:

**GEFAHR!**

Unmittelbar drohende oder mögliche Gefahr. Personenschäden sind möglich.

**VORSICHT!**

Bei Nichtbefolgen sind Sachschäden möglich.



*Zusätzliche Informationen und nützliche Tipps*

### 1.3 Sicherheitshinweise

**Bestimmungsgemäße Verwendung**

Das System ist 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!**

Das Gerät ist nicht zugelassen für den Einsatz  
– in explosionsgefährdeten Umgebungen (EX-Zone)

**Dokumentation**

Handbuch zugänglich machen für alle Mitarbeiter in

- Projektierung
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb

**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 ...)

**Entsorgung**

**Zur Entsorgung des Geräts nationale Vorschriften beachten!**

## 2 Grundlagen und Montage

### 2.1 Sicherheitshinweis für den Benutzer

#### Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen

VIPA-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 Baugruppe 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.



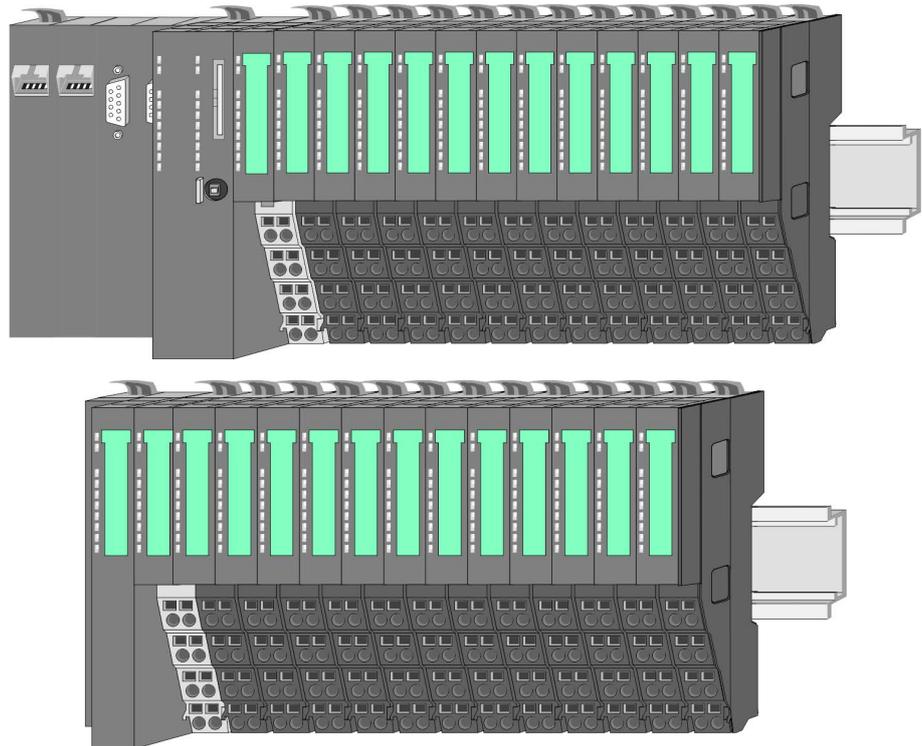
#### **VORSICHT!**

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

## 2.2 Systemvorstellung

### 2.2.1 Übersicht

Das System SLIO ist ein modular aufgebautes Automatisierungssystem für die Montage auf einer 35mm Tragschiene. Mittels der Peripherie-Module in 2-, 4- und 8-Kanalausführung können Sie dieses System passgenau an Ihre Automatisierungsaufgaben adaptieren. Der Verdrahtungsaufwand ist gering gehalten, da die DC 24V Leistungsversorgung im Rückwandbus integriert ist und defekte Elektronik-Module bei stehender Verdrahtung getauscht werden können. Durch Einsatz der farblich abgesetzten Power-Module können Sie innerhalb des Systems weitere Potenzialbereiche für die DC 24V Leistungsversorgung definieren, bzw. die Elektronikversorgung um 2A erweitern.



### 2.2.2 Komponenten

- CPU (Kopf-Modul)
- Bus-Koppler (Kopf-Modul)
- Zeilenanschlusung
- Peripherie-Module
- Zubehör



#### **VORSICHT!**

Beim Einsatz dürfen nur Module von VIPA kombiniert werden. Ein Mischbetrieb mit Modulen von Fremdherstellern ist nicht zulässig!

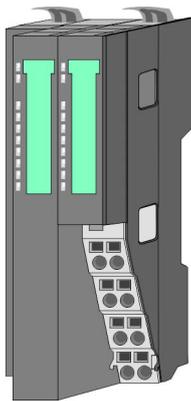
**CPU 01x**

Bei der CPU 01x sind CPU-Elektronik und Power-Modul in ein Gehäuse integriert. Als Kopf-Modul werden über das integrierte Power-Modul zur Spannungsversorgung sowohl die CPU-Elektronik als auch die Elektronik der angebotenen Peripherie-Module versorgt. Die DC 24V Leistungsversorgung für die angebotenen Peripherie-Module erfolgt über einen weiteren Anschluss am Power-Modul. Durch Montage von bis zu 64 Peripherie-Modulen an der CPU werden diese elektrisch verbunden, d.h. sie sind am Rückwandbus eingebunden, die Elektronik-Module werden versorgt und jedes Peripherie-Modul ist an die DC 24V Leistungsversorgung angeschlossen.

**VORSICHT!**

CPU-Teil und Power-Modul der CPU dürfen nicht voneinander getrennt werden!

Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

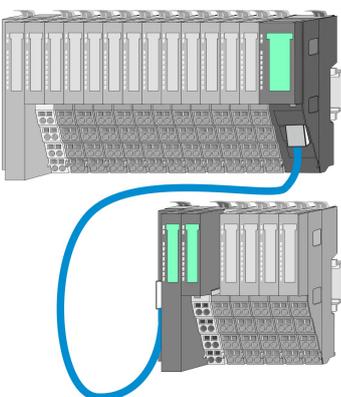
**Bus-Koppler**

Beim Bus-Koppler sind Bus-Interface und Power-Modul in ein Gehäuse integriert. Das Bus-Interface bietet Anschluss an ein übergeordnetes Bus-System. Als Kopf-Modul werden über das integrierte Power-Modul zur Spannungsversorgung sowohl das Bus-Interface als auch die Elektronik der angebotenen Peripherie-Module versorgt. Die DC 24V Leistungsversorgung für die angebotenen Peripherie-Module erfolgt über einen weiteren Anschluss am Power-Modul. Durch Montage von bis zu 64 Peripherie-Modulen am Bus-Koppler werden diese elektrisch verbunden, d.h. sie sind am Rückwandbus eingebunden, die Elektronik-Module werden versorgt und jedes Peripherie-Modul ist an die DC 24V Leistungsversorgung angeschlossen.

**VORSICHT!**

Bus-Interface und Power-Modul des Bus-Kopplers dürfen nicht voneinander getrennt werden!

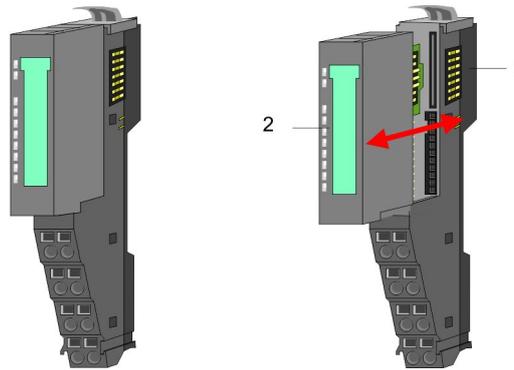
Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

**Zeilenanschlusung**

Im System SLIO haben Sie die Möglichkeit bis zu 64 Module in einer Zeile zu stecken. Mit dem Einsatz der Zeilenanschlusung können Sie diese Zeile in mehrere Zeilen aufteilen. Hierbei ist am jeweiligen Zeilenende ein Zeilenanschlusung-Master-Modul zu setzen und die nachfolgende Zeile muss mit einem Zeilenanschlusung-Slave-Modul beginnen. Master und Slave sind über ein spezielles Verbindungskabel miteinander zu verbinden. Auf diese Weise können Sie eine Zeile auf bis zu 5 Zeilen aufteilen. Für die Verwendung der Zeilenanschlusung ist keine gesonderte Projektierung erforderlich.

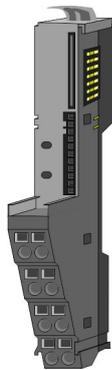
**Peripherie-Module**

Jedes Peripherie-Modul besteht aus einem *Terminal-* und einem *Elektronik-Modul*.



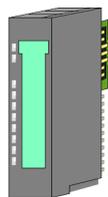
- 1 Terminal-Modul
- 2 Elektronik-Modul

**Terminal-Modul**



Das *Terminal-Modul* bietet die Aufnahme für das Elektronik-Modul, beinhaltet den Rückwandbus mit Spannungsversorgung für die Elektronik, die Anbindung an die DC 24V Leistungsversorgung und den treppenförmigen Klemmblock für die Verdrahtung. Zusätzlich besitzt das Terminal-Modul ein Verriegelungssystem zur Fixierung auf einer Tragschiene. Mittels dieser Verriegelung können Sie Ihr SLIO-System außerhalb Ihres Schaltschranks aufbauen und später als Gesamtsystem im Schaltschrank montieren.

**Elektronik-Modul**



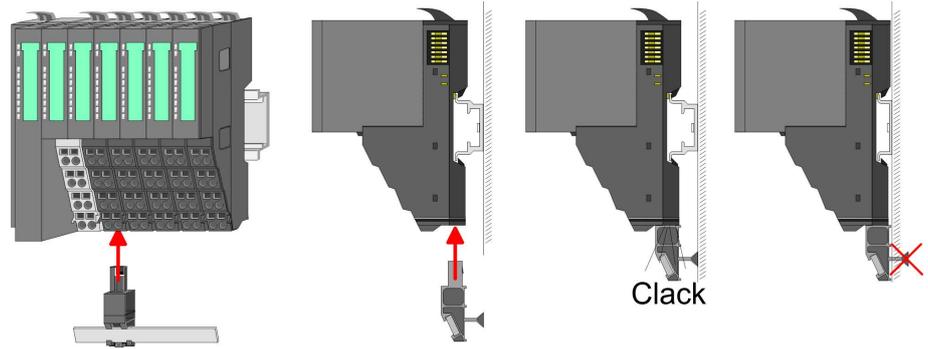
Über das *Elektronik-Modul*, welches durch einen sicheren Schiebemechanismus mit dem Terminal-Modul verbunden ist, wird die Funktionalität eines SLIO-Peripherie-Moduls definiert. Im Fehlerfall können Sie das defekte Elektronik-Modul gegen ein funktionsfähiges Modul tauschen. Hierbei bleibt die Verdrahtung bestehen. Auf der Frontseite befinden sich LEDs zur Statusanzeige. Für die einfache Verdrahtung finden Sie bei jedem Elektronik-Modul auf der Front und an der Seite entsprechende Anschlussbilder.

**2.2.3 Zubehör**

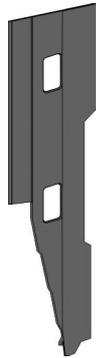
**Schirmschienen-Träger**



Der Schirmschienen-Träger (Best.-Nr.: 000-0AB00) dient zur Aufnahme von Schirmschienen (10mm x 3mm) für den Anschluss von Kabelschirmen. Schirmschienen-Träger, Schirmschiene und Kabelschirmbefestigungen sind nicht im Lieferumfang enthalten, sondern ausschließlich als Zubehör erhältlich. Der Schirmschienen-Träger wird unterhalb des Klemmblocks in das Terminal-Modul gesteckt. Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption die Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.



**Bus-Blende**



Bei jedem Kopf-Modul gehört zum Schutz der Bus-Kontakte eine Bus-Blende zum Lieferumfang. Vor der Montage von System SLIO-Modulen ist die Bus-Blende am Kopf-Modul zu entfernen. Zum Schutz der Bus-Kontakte müssen Sie die Bus-Blende immer am äußersten Modul montieren. Die Bus-Blende hat die Best.-Nr. 000-0AA00.

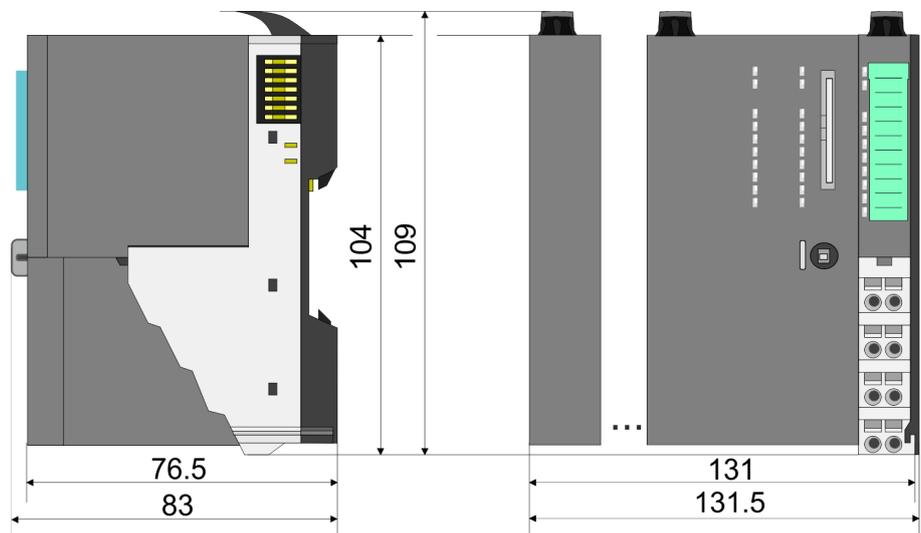
**Kodier-Stecker**



Sie haben die Möglichkeit die Zuordnung von Terminal- und Elektronik-Modul zu fixieren. Hierbei kommen Kodier-Stecker (Best-Nr.: 000-0AC00) von VIPA zum Einsatz. Die Kodier-Stecker bestehen aus einem Kodierstift-Stift und einer Kodier-Buchse, wobei durch Zusammenfügen von Elektronik- und Terminal-Modul der Kodier-Stift am Terminal-Modul und die Kodier-Buchse im Elektronik-Modul verbleiben. Dies gewährleistet, dass nach Austausch des Elektronik-Moduls nur wieder ein Elektronik-Modul mit der gleichen Kodierung gesteckt werden kann.

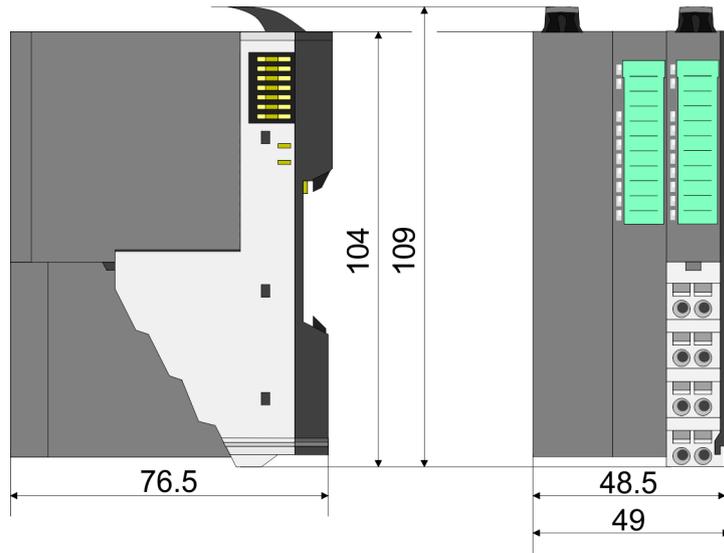
**2.3 Abmessungen**

**Maße CPU 01x**

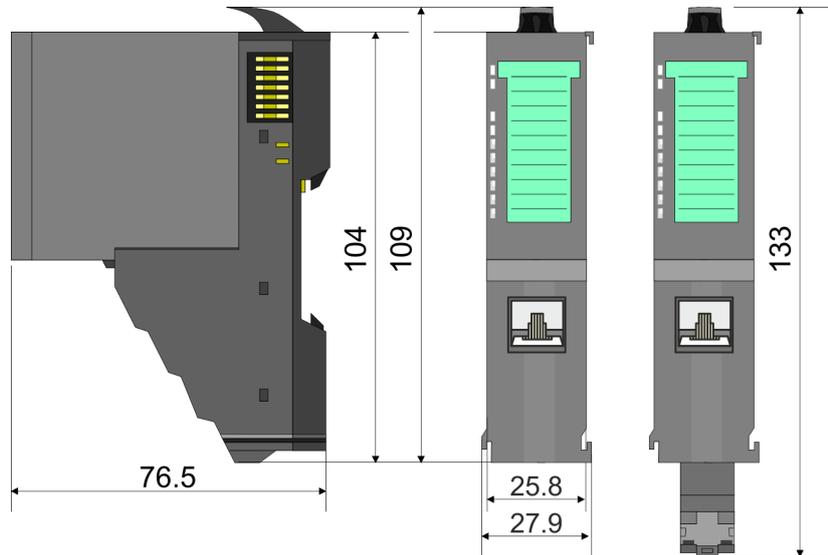


Abmessungen

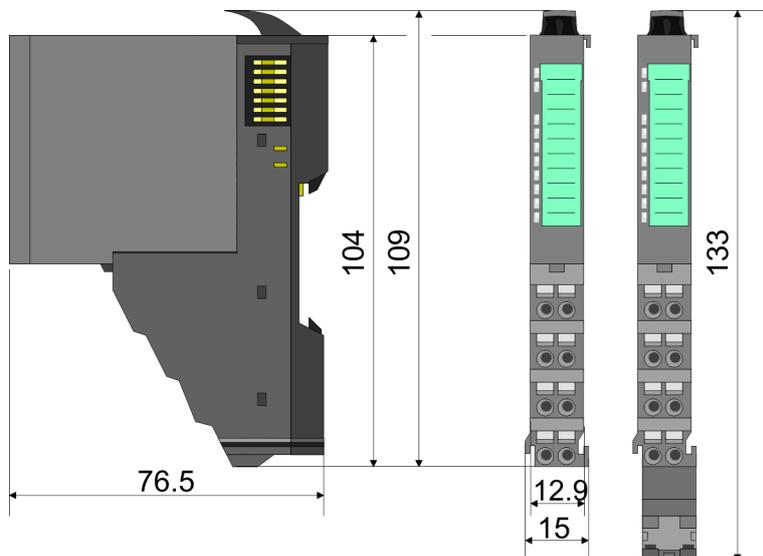
**Maße Bus-Koppler und Zeilenanschlusung Slave**

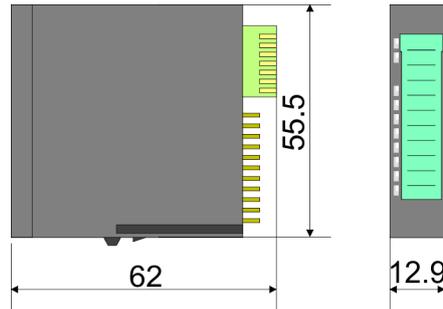


**Maße Zeilenanschlusung Master**



**Maße Peripherie-Modul**

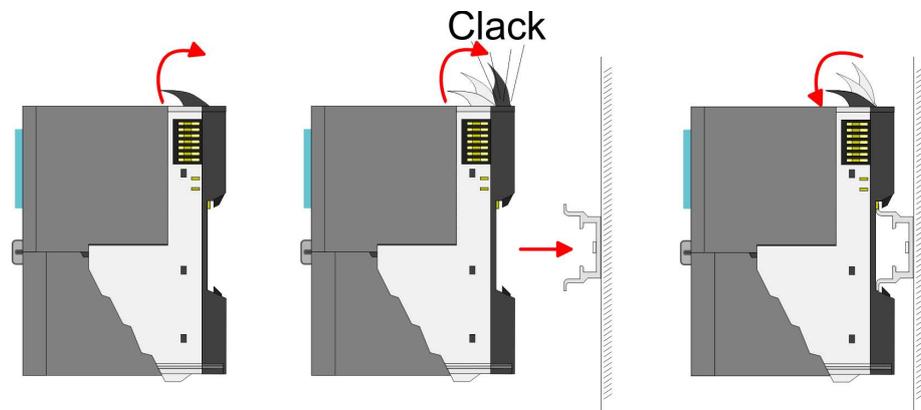


**Maße Elektronik-Modul**

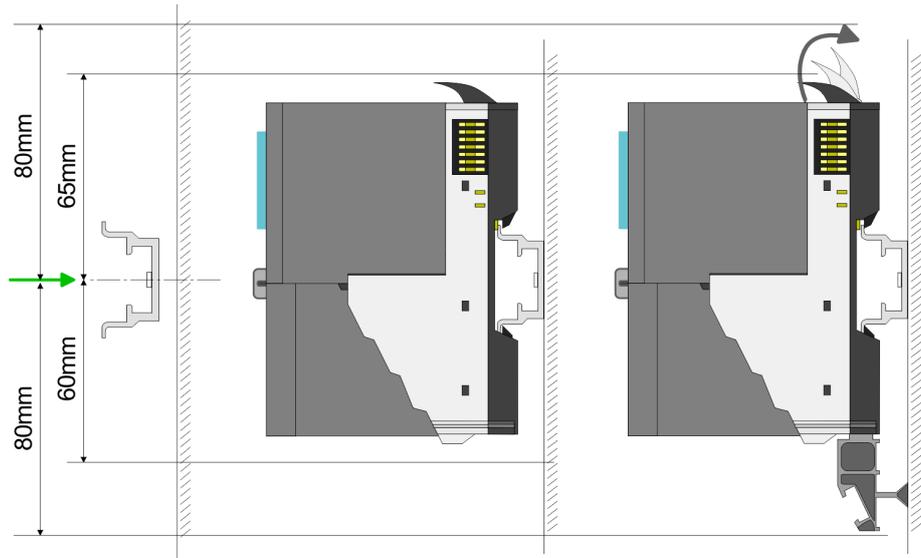
Maße in mm

**2.4 Montage****2.4.1 Montage CPU 01x**

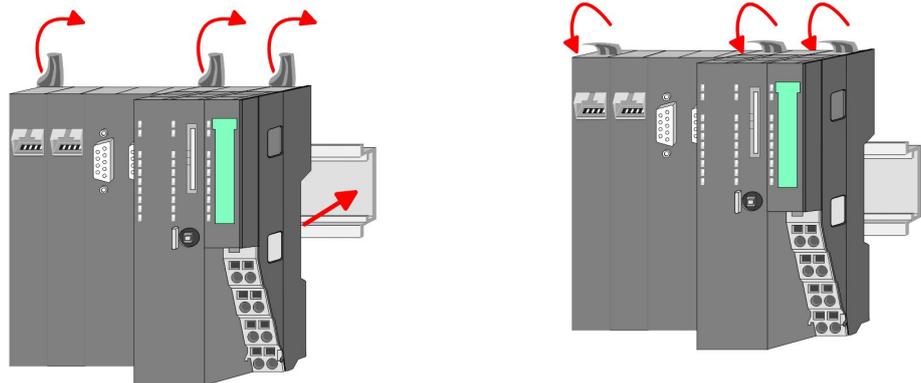
Die CPU besitzt Verriegelungshebel an der Oberseite. Zur Montage und Demontage sind diese Hebel nach oben zu drücken, bis diese einrasten. Stecken Sie die CPU auf die Tragschiene. Durch Klappen des Verriegelungshebels nach unten wird die CPU auf der Tragschiene fixiert. Die CPU wird direkt auf eine Tragschiene montiert. Sie können bis zu 64 Module stecken. Über die Verbindung mit dem Rückwandbus werden Elektronik- und Leistungsversorgung angebunden. Bitte beachten Sie hierbei, dass der Summenstrom der Elektronikversorgung den Maximalwert von 3A nicht überschreitet. Durch Einsatz des Power-Moduls 007-1AB10 können Sie den Strom für die Elektronikversorgung entsprechend erweitern.



**Vorgehensweise**

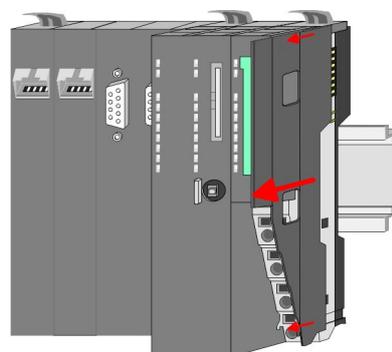


1. ▶ Montieren Sie die Tragschiene! Bitte beachten Sie, dass Sie von der Mitte der Tragschiene nach oben einen Montageabstand von mindestens 80mm und nach unten von 60mm bzw. 80mm bei Verwendung von Schirmschienen-Trägern einhalten.

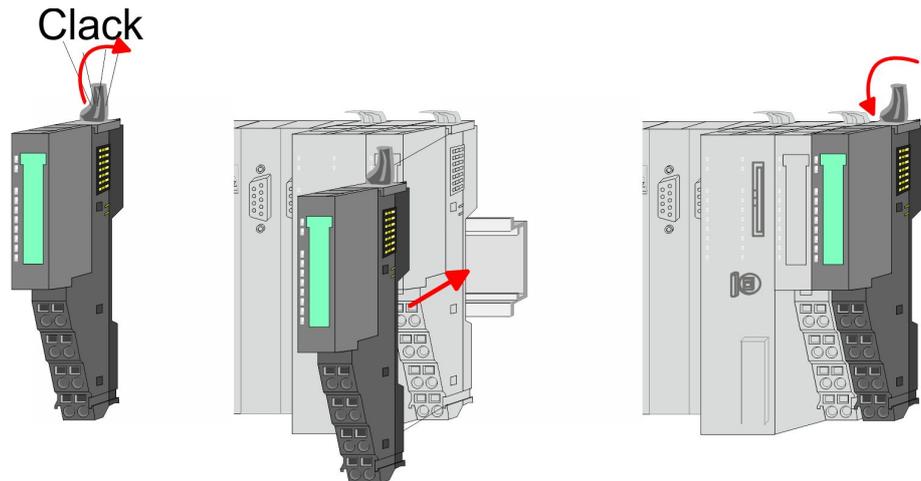


2. ▶ Klappen Sie die Verriegelungshebel der CPU nach oben, stecken Sie die CPU auf die Tragschiene und klappen Sie die Verriegelungshebel wieder nach unten.

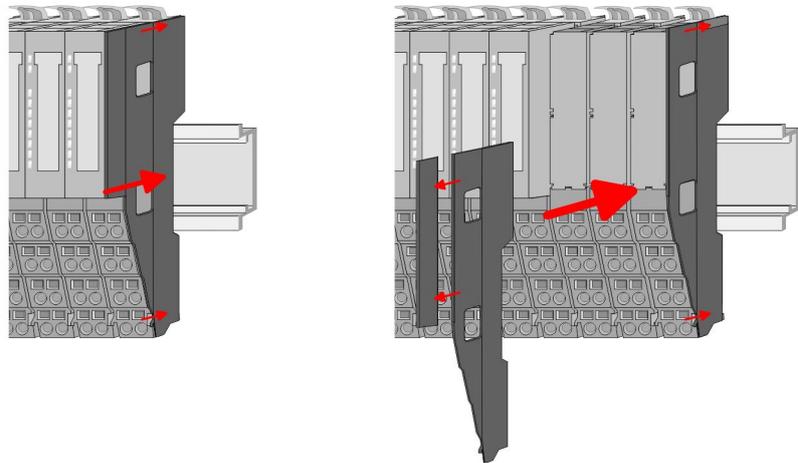
**Montage Peripherie-Module**



1. ▶ Entfernen Sie vor der Montage der Peripherie-Module die Bus-Blende auf der rechten Seite der CPU, indem Sie diese nach vorn abziehen. Bewahren Sie die Blende für spätere Montage auf.



2. ▶ Montieren Sie die gewünschten Peripherie-Module.



3. ▶ Nachdem Sie Ihr Gesamt-System montiert haben, müssen Sie zum Schutz der Bus-Kontakte die Bus-Blende am äußersten Modul wieder stecken. Handelt es sich bei dem äußersten Modul um ein Klemmen-Modul, so ist zur Adaption der obere Teil der Bus-Blende abzubrechen.

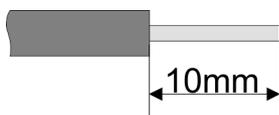
## 2.5 Verdrahtung

### 2.5.1 Verdrahtung CPU 01x

#### Terminal-Modul Anschlussklemmen

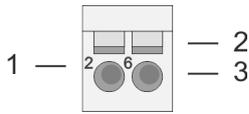
Die System SLIO CPUs haben ein Power-Modul integriert. Bei der Verdrahtung werden Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik eingesetzt. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen.

#### Daten

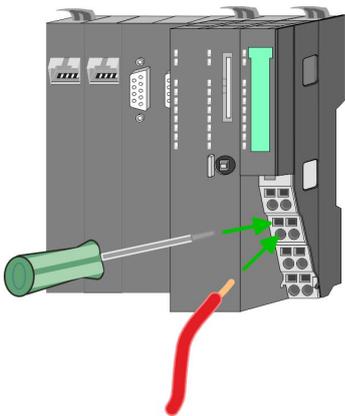
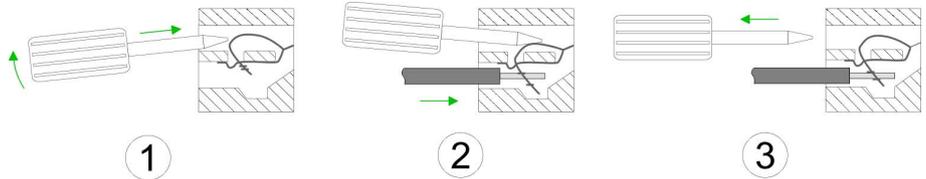


$U_{max}$	240V AC / 30V DC
$I_{max}$	10A
Querschnitt	0,08 ... 1,5mm <sup>2</sup> (AWG 28 ... 16)
Abisolierlänge	10mm

**Verdrahtung Vorgehensweise**

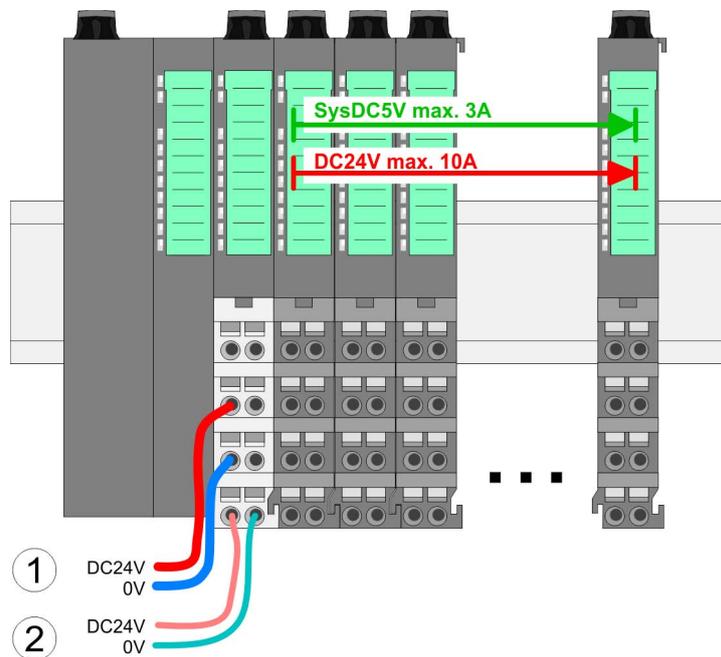


- 1 Pin-Nr. am Terminal-Modul
- 2 Entriegelung für Schraubendreher
- 3 Anschlussöffnung für Draht



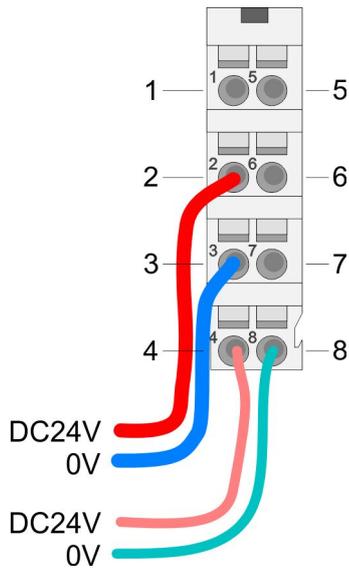
- 1. Zum Verdrahten stecken Sie, wie in der Abbildung gezeigt, einen passenden Schraubendreher leicht schräg in die rechteckige Entriegelung. Zum Öffnen der Kontaktfeder müssen Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung drücken und halten.
- 2. Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten Draht ein. Sie können Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm<sup>2</sup> bis 1,5mm<sup>2</sup> anschließen.
- 3. Durch Entfernen des Schraubendrehers wird der Draht über einen Federkontakt sicher mit der Anschlussklemme verbunden.

**Standard-Verdrahtung**



- (1) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 10A)
- (2) DC 24V für Elektronikversorgung Bus-Koppler und I/O-Ebene

**PM - Power Modul**



Für Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm<sup>2</sup> bis 1,5mm<sup>2</sup>.

Pos.	Funktion	Typ	Beschreibung
1	---	---	nicht belegt
2	DC 24V	E	DC 24V für Leistungsversorgung
3	0V	E	GND für Leistungsversorgung
4	Sys DC 24V	E	DC 24V für Elektronikversorgung
5	---	---	nicht belegt
6	DC 24V	E	DC 24V für Leistungsversorgung
7	0V	E	GND für Leistungsversorgung
8	Sys 0V	E	GND für Elektronikversorgung

E: Eingang



**VORSICHT!**

Da die Leistungsversorgung keine interne Absicherung besitzt, ist diese extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z!



Die Elektronikversorgung ist intern gegen zu hohe Spannung durch eine Sicherung geschützt. Die Sicherung befindet sich innerhalb des Power-Moduls. Wenn die Sicherung ausgelöst hat, muss das Elektronik-Modul getauscht werden!

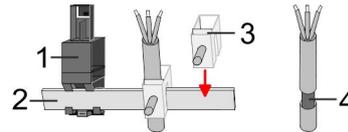
**Absicherung**

- Die Leistungsversorgung ist extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z.
- Es wird empfohlen die Elektronikversorgung für Bus-Koppler und I/O-Ebene extern mit einer 2A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 2A Charakteristik Z abzusichern.
- Die Elektronikversorgung für die I/O-Ebene des Power-Moduls 007-1AB10 sollte ebenfalls extern mit einer 1A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 1A Charakteristik Z abgesichert werden.

**Zustand der Elektronikversorgung über LEDs**

Nach PowerON des System SLIO leuchtet an jedem Modul die RUN- bzw. MF-LED, sofern der Summenstrom für die Elektronikversorgung 3A nicht übersteigt. Ist der Summenstrom größer als 3A, werden die LEDs nicht mehr angesteuert. Hier müssen Sie zwischen Ihre Peripherie-Module das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB10 platzieren.

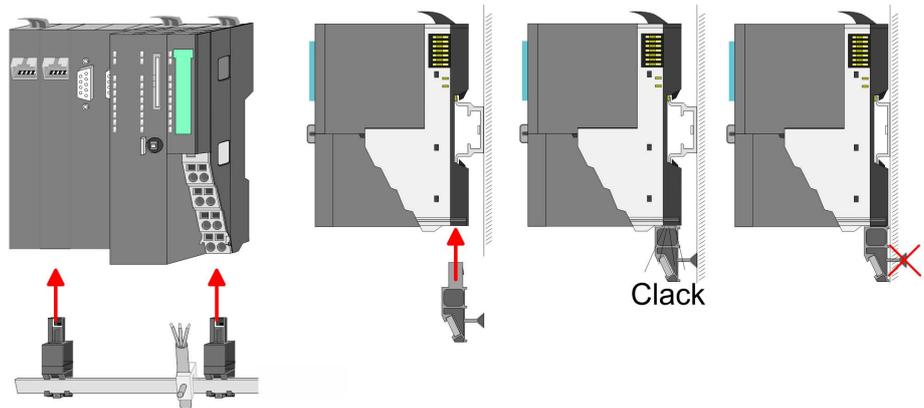
**Schirm auflegen**



- 1 Schirmschienen-Träger
- 2 Schirmschiene (10mm x 3mm)
- 3 Schirmanschlussklemme
- 4 Kabelschirm

Zur Schirmauflage ist die Montage von Schirmschienen-Trägern erforderlich. Der Schirmschienen-Träger (als Zubehör erhältlich) dient zur Aufnahme der Schirmschiene für den Anschluss von Kabelschirmen.

1. ▶ Jedes System SLIO-Modul besitzt an der Unterseite Aufnehmer für Schirmschienen-Träger. Stecken Sie Ihre Schirmschienen-Träger, bis diese am Modul einrasten. Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption den Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.
2. ▶ Legen Sie Ihre Schirmschiene in den Schirmschienen-Träger ein.



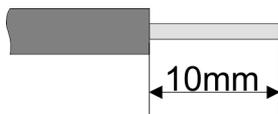
3. ▶ Legen Sie ihre Kabel mit dem entsprechend abisolierten Kabelschirm auf und verbinden Sie diese über die Schirmanschlussklemme mit der Schirmschiene.

**2.5.2 Verdrahtung Peripherie-Module**

**Terminal-Modul Anschlussklemmen**

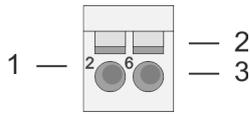
Bei der Verdrahtung von Terminal-Modulen kommen Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik zum Einsatz. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Im Gegensatz zur Schraubverbindung ist diese Verbindungsart erschütterungssicher.

**Daten**

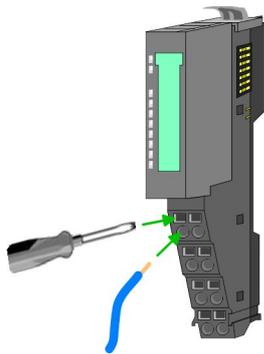
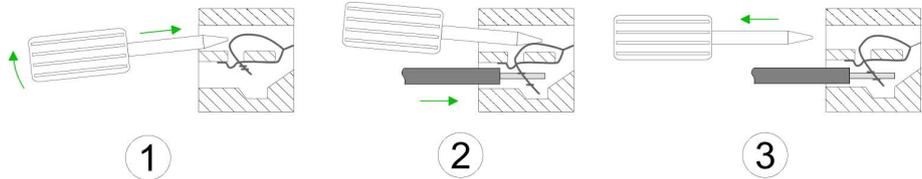


$U_{max}$	240V AC / 30V DC
$I_{max}$	10A
Querschnitt	0,08 ... 1,5mm <sup>2</sup> (AWG 28 ... 16)
Abisolierlänge	10mm

**Verdrahtung Vorgehensweise**

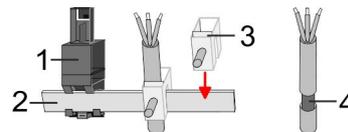


- 1 Pin-Nr. am Steckverbinder
- 2 Entriegelung für Schraubendreher
- 3 Anschlussöffnung für Draht



1. Zum Verdrahten stecken Sie, wie in der Abbildung gezeigt, einen passenden Schraubendreher leicht schräg in die rechteckige Öffnung. Zum Öffnen der Kontaktfeder müssen Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung drücken und halten.
2. Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten Draht ein. Sie können Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm<sup>2</sup> bis 1,5mm<sup>2</sup> anschließen.
3. Durch Entfernen des Schraubendrehers wird der Draht über einen Federkontakt sicher mit der Anschlussklemme verbunden.

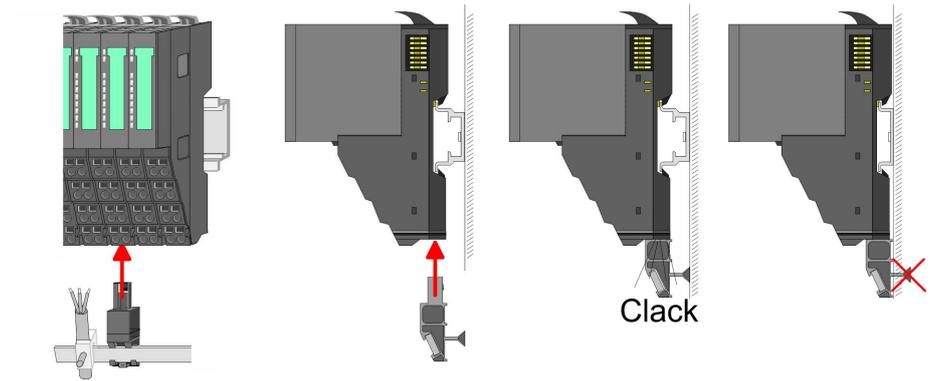
**Schirm auflegen**



- 1 Schirmschienen-Träger
- 2 Schirmschiene (10mm x 3mm)
- 3 Schirmanschlussklemme
- 4 Kabelschirm

Zur Schirmauflage ist die Montage von Schirmschienen-Trägern erforderlich. Der Schirmschienen-Träger (als Zubehör erhältlich) dient zur Aufnahme der Schirmschiene für den Anschluss von Kabelschirmen.

1. Jedes System SLIO-Modul besitzt an der Unterseite Aufnehmer für Schirmschienen-Träger. Stecken Sie Ihre Schirmschienen-Träger, bis diese am Modul einrasten. Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption den Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.
2. Legen Sie Ihre Schirmschiene in den Schirmschienen-Träger ein.



3. Legen Sie ihre Kabel mit dem entsprechend abisolierten Kabelschirm auf und verbinden Sie diese über die Schirmanschlussklemme mit der Schirmschiene.

### 2.5.3 Verdrahtung Power-Module

#### Terminal-Modul Anschlussklemmen

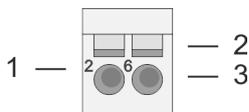
Power-Module sind entweder im Kopf-Modul integriert oder können zwischen die Peripherie-Module gesteckt werden. Bei der Verdrahtung von Power-Modulen kommen Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik zum Einsatz. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Im Gegensatz zur Schraubverbindung ist diese Verbindungsart erschütterungssicher.

#### Daten

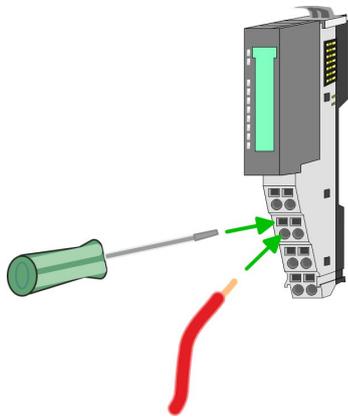
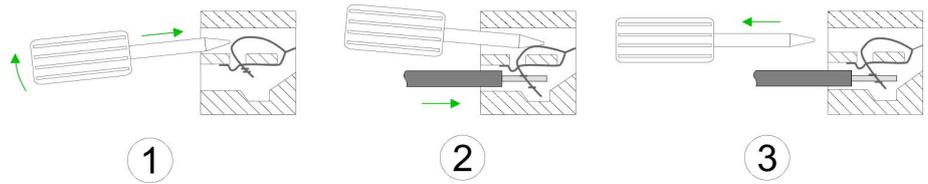


$U_{max}$	240V AC / 30V DC
$I_{max}$	10A
Querschnitt	0,08 ... 1,5mm <sup>2</sup> (AWG 28 ... 16)
Abisolierlänge	10mm

#### Verdrahtung Vorgehensweise

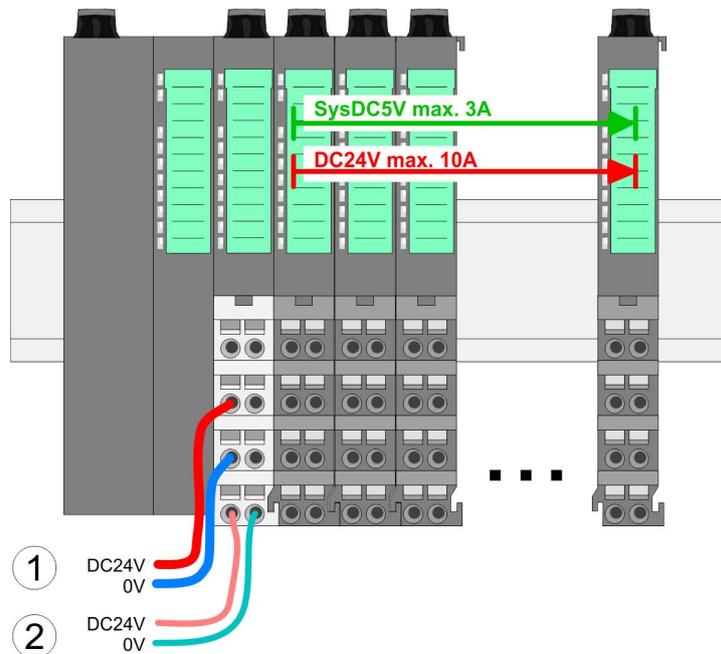


- 1 Pin-Nr. am Steckverbinder
- 2 Entriegelung für Schraubendreher
- 3 Anschlussöffnung für Draht



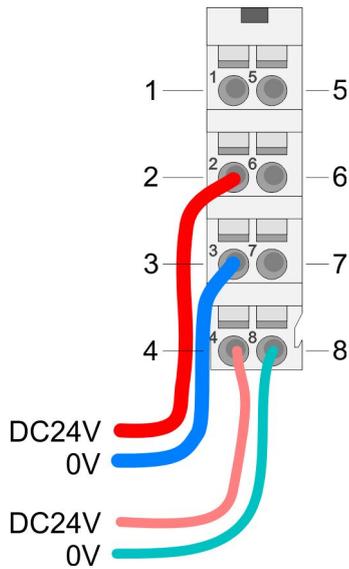
**Standard-Verdrahtung**

1. ➤ Zum Verdrahten stecken Sie, wie in der Abbildung gezeigt, einen passenden Schraubendreher leicht schräg in die rechteckige Öffnung. Zum Öffnen der Kontaktfeder müssen Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung drücken und halten.
2. ➤ Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten Draht ein. Sie können Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm<sup>2</sup> bis 1,5mm<sup>2</sup> anschließen.
3. ➤ Durch Entfernen des Schraubendrehers wird der Draht über einen Federkontakt sicher mit der Anschlussklemme verbunden.



- (1) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 10A)
- (2) DC 24V für Elektronikversorgung Bus-Koppler und I/O-Ebene

**PM - Power Modul**



Für Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm<sup>2</sup> bis 1,5mm<sup>2</sup>.

Pos.	Funktion	Typ	Beschreibung
1	---	---	nicht belegt
2	DC 24V	E	DC 24V für Leistungsversorgung
3	0V	E	GND für Leistungsversorgung
4	Sys DC 24V	E	DC 24V für Elektronikversorgung
5	---	---	nicht belegt
6	DC 24V	E	DC 24V für Leistungsversorgung
7	0V	E	GND für Leistungsversorgung
8	Sys 0V	E	GND für Elektronikversorgung

E: Eingang



**VORSICHT!**

Da die Leistungsversorgung keine interne Absicherung besitzt, ist diese extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z!



*Die Elektronikversorgung ist intern gegen zu hohe Spannung durch eine Sicherung geschützt. Die Sicherung befindet sich innerhalb des Power-Moduls. Wenn die Sicherung ausgelöst hat, muss das Elektronik-Modul getauscht werden!*

**Absicherung**

- Die Leistungsversorgung ist extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z.
- Es wird empfohlen die Elektronikversorgung für Kopf-Modul und I/O-Ebene extern mit einer 2A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 2A Charakteristik Z abzusichern.
- Die Elektronikversorgung für die I/O-Ebene des Power-Moduls 007-1AB10 sollte ebenfalls extern mit einer 1A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 1A Charakteristik Z abgesichert werden.

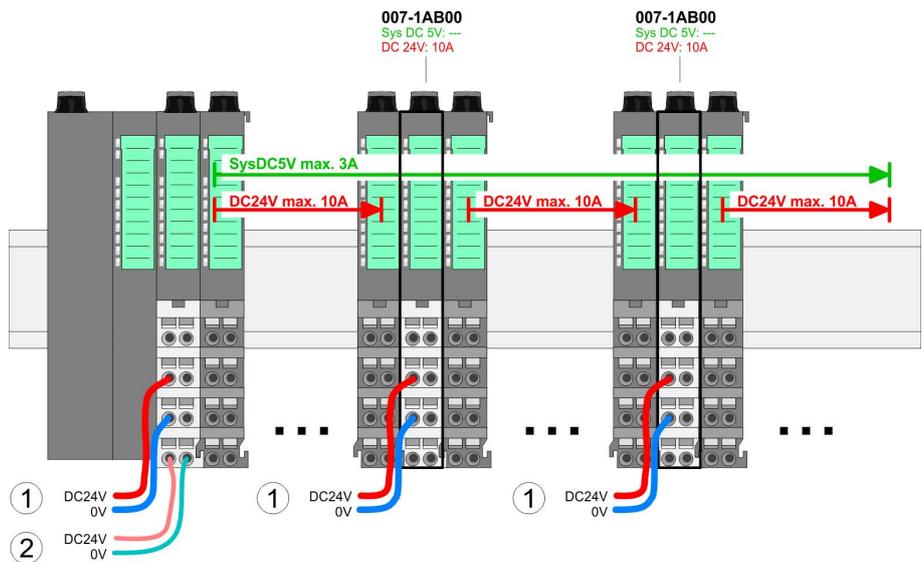
**Zustand der Elektronikversorgung über LEDs**

Nach PowerON des System SLIO leuchtet an jedem Modul die RUN- bzw. MF-LED, sofern der Summenstrom für die Elektronikversorgung 3A nicht übersteigt. Ist der Summenstrom größer als 3A, werden die LEDs nicht mehr angesteuert. Hier müssen Sie zwischen Ihre Peripherie-Module das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB10 platzieren.

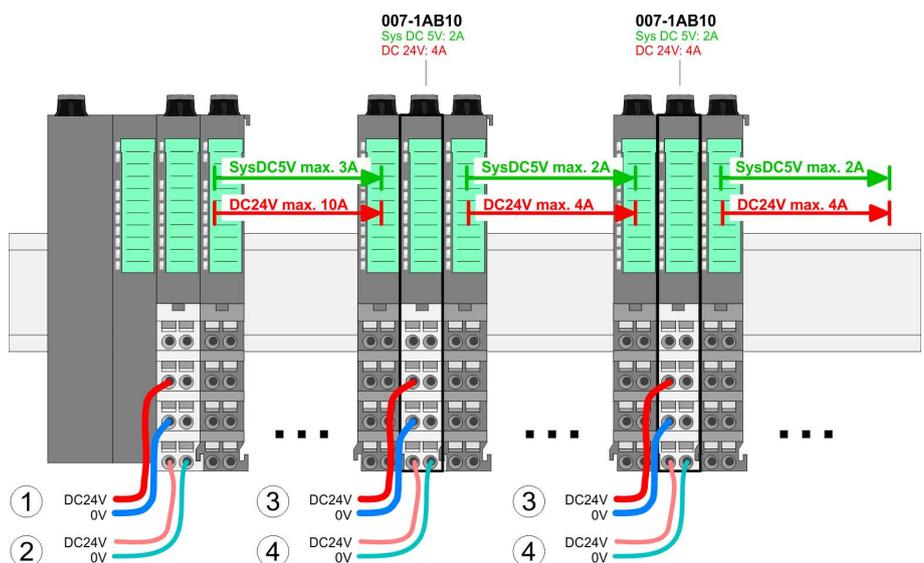
**Einsatz von Power-Modulen**

- Das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB00 setzen Sie ein, wenn die 10A für die Leistungsversorgung nicht mehr ausreichen. Sie haben so auch die Möglichkeit, Potenzialgruppen zu bilden.
- Das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB10 setzen Sie ein, wenn die 3A für die Elektronikversorgung am Rückwandbus nicht mehr ausreichen. Zusätzlich erhalten Sie eine neue Potenzialgruppe für die DC 24V Leistungsversorgung mit max. 4A.
- Durch Stecken des Power-Moduls 007-1AB10 können am nachfolgenden Rückwandbus Module gesteckt werden mit einem maximalen Summenstrom von 2A. Danach ist wieder ein Power-Modul zu stecken. Zur Sicherstellung der Spannungsversorgung dürfen die Power-Module beliebig gemischt eingesetzt werden.

**Power-Modul 007-1AB00**

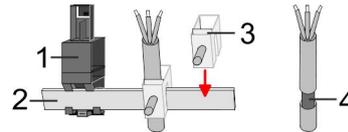


**Power-Modul 007-1AB10**



- (1) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 10A)
- (2) DC 24V für Elektronikversorgung Bus-Koppler und I/O-Ebene
- (3) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 4A)
- (4) DC 24V für Elektronikversorgung I/O-Ebene

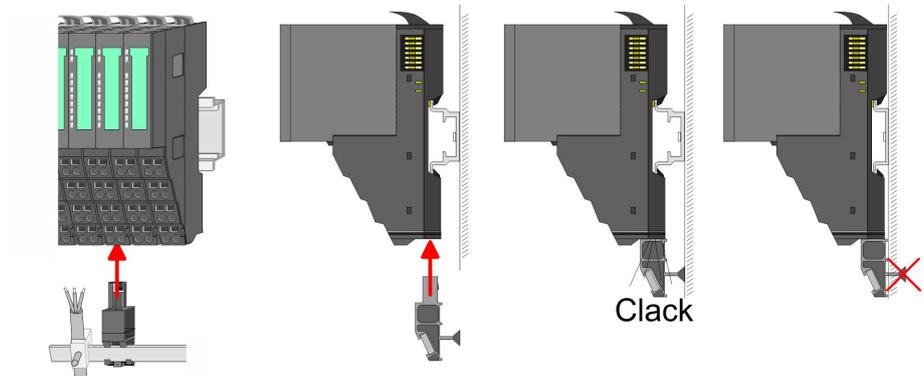
**Schirm auflegen**



- 1 Schirmschienen-Träger
- 2 Schirmschiene (10mm x 3mm)
- 3 Schirmanschlussklemme
- 4 Kabelschirm

Zur Schirmauflage ist die Montage von Schirmschienen-Trägern erforderlich. Der Schirmschienen-Träger (als Zubehör erhältlich) dient zur Aufnahme der Schirmschiene für den Anschluss von Kabelschirmen.

1. ▶ Jedes System SLIO-Modul besitzt an der Unterseite Aufnehmer für Schirmschienen-Träger. Stecken Sie Ihre Schirmschienen-Träger, bis diese am Modul einrasten. Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption den Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.
2. ▶ Legen Sie Ihre Schirmschiene in den Schirmschienen-Träger ein.



3. ▶ Legen Sie ihre Kabel mit dem entsprechend abisolierten Kabelschirm auf und verbinden Sie diese über die Schirmanschlussklemme mit der Schirmschiene.

**2.6 Demontage**

**2.6.1 Demontage CPU 01x**

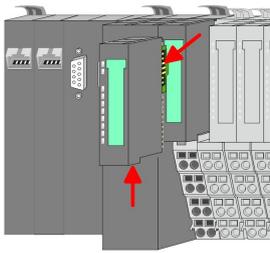
**Vorgehensweise**



**VORSICHT!**

CPU-Teil und Power-Modul der CPU dürfen nicht voneinander getrennt werden! Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

1. ▶ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ▶ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung an der CPU.



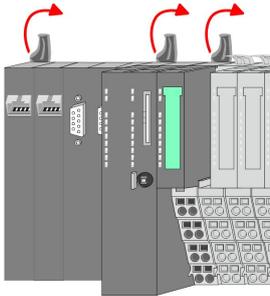
3. ▶



*Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.*

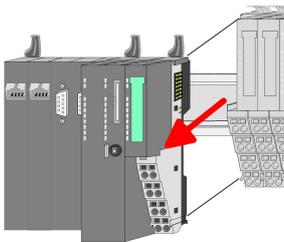
Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts neben der CPU befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.

4. ▶ Klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu tauschenden CPU nach oben.



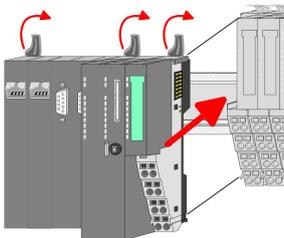
5. ▶ Ziehen Sie die CPU nach vorne ab.

6. ▶ Zur Montage klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu montierenden CPU nach oben.



7. ▶ Stecken Sie die zu montierende CPU an das linke Modul und schieben Sie die CPU, geführt durch die Führungsleisten, auf die Tragschiene.

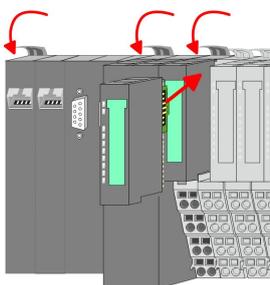
8. ▶ Klappen Sie alle Verriegelungshebel wieder nach unten.



9. ▶ Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul. Für die Montage schieben Sie das Elektronik-Modul in die Führungsschiene, bis dieses an der Unterseite am Terminal-Modul einrastet.

10. ▶ Verdrahten Sie Ihre CPU.

⇒ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

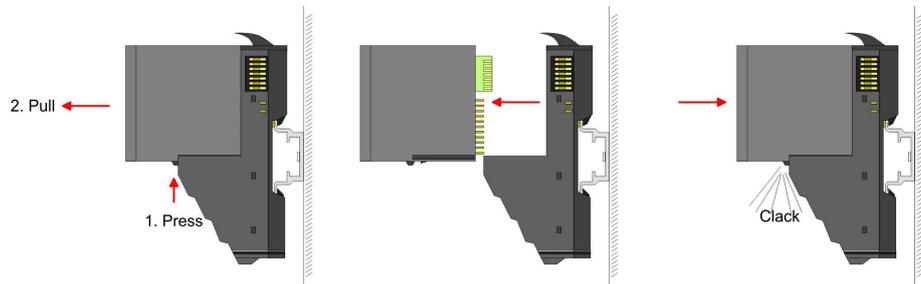


## 2.6.2 Demontage Peripherie-Module

### Vorgehensweise

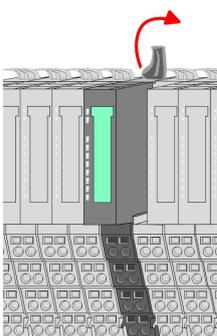
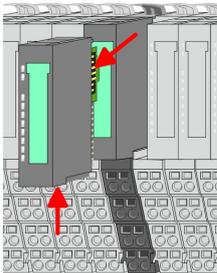
#### Austausch eines Elektronik-Moduls

1. ▶ Machen Sie Ihr System stromlos.



2. ▶ Zum Austausch eines Elektronik-Moduls können Sie das Elektronik-Modul, nach Betätigung der Entriegelung an der Unterseite, nach vorne abziehen.
3. ▶ Für die Montage schieben Sie das neue Elektronik-Modul in die Führungsschiene, bis dieses an der Unterseite am Terminal-Modul einrastet.  
⇒ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

#### Austausch eines Peripherie-Moduls

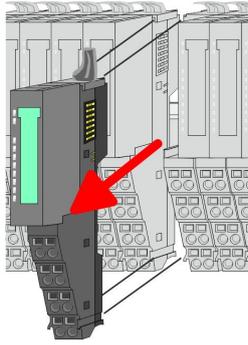


1. ▶ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ▶ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Modul.
3. ▶

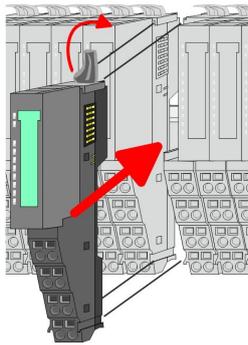


*Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.*

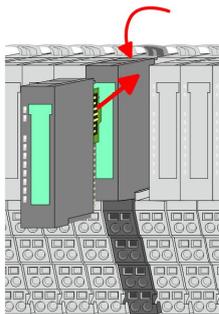
3. ▶ Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts daneben befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.
4. ▶ Klappen Sie den Verriegelungshebel des zu tauschenden Moduls nach oben.



5. ➤ Ziehen Sie das Modul nach vorne ab.
6. ➤ Zur Montage klappen Sie den Verriegelungshebel des zu montierenden Moduls nach oben.

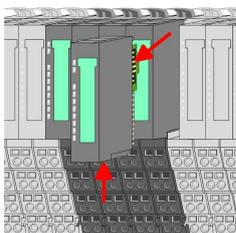


7. ➤ Stecken Sie das zu montierende Modul in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie das Modul, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Tragschiene.
8. ➤ Klappen Sie den Verriegelungshebel wieder nach unten.



9. ➤ Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.
10. ➤ Verdrahten Sie Ihr Modul.  
⇒ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

### Austausch einer Modulgruppe



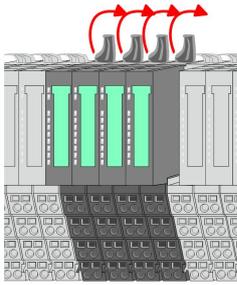
1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➤ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung an der Modulgruppe.

3. ➤

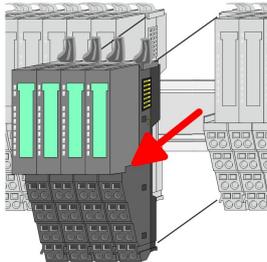


*Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.*

Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts neben der Modulgruppe befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.

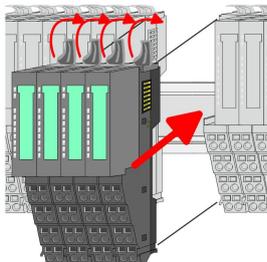


4. ▶ Klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu tauschenden Modulgruppe nach oben.



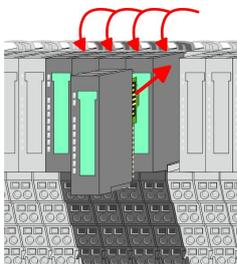
5. ▶ Ziehen Sie die Modulgruppe nach vorne ab.

6. ▶ Zur Montage klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu montierenden Modulgruppe nach oben.



7. ▶ Stecken Sie die zu montierende Modulgruppe in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie die Modulgruppe, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Tragschiene.

8. ▶ Klappen Sie alle Verriegelungshebel wieder nach unten.



9. ▶ Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.

10. ▶ Verdrahten Sie Ihre Modulgruppe.

⇒ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

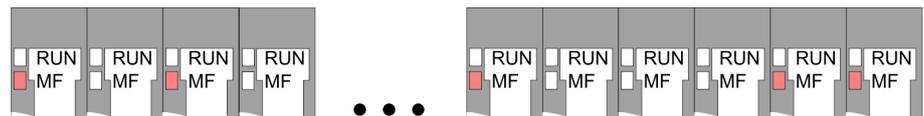
## 2.7 Hilfe zur Fehlersuche - LEDs

### Allgemein

Jedes Modul besitzt auf der Frontseite die LEDs RUN und MF. Mittels dieser LEDs können Sie Fehler in Ihrem System bzw. fehlerhafte Module ermitteln.

In den nachfolgenden Abbildungen werden blinkende LEDs mit ☼ gekennzeichnet.

### Summenstrom der Elektronik-Versorgung überschritten

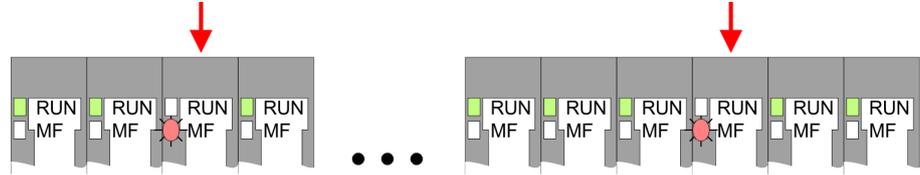


**Verhalten:** Nach dem Einschalten bleibt an jedem Modul die RUN-LED aus und es leuchtet sporadisch die MF-LED.

**Ursache:** Der maximale Strom für die Elektronikversorgung ist überschritten.

**Abhilfe:** Platzieren Sie immer, sobald der Summenstrom für die Elektronikversorgung den maximalen Strom übersteigt, das Power-Modul 007-1AB10. ↪ Kapitel 2.5.3 "Verdrahtung Power-Module" auf Seite 24

### Konfigurationsfehler

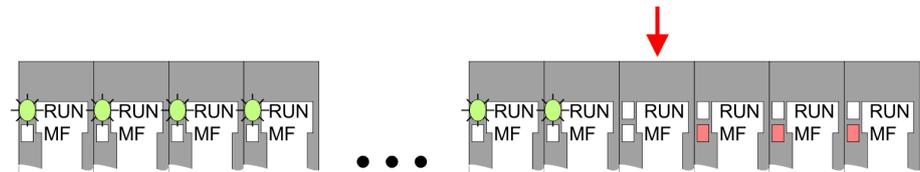


**Verhalten:** Nach dem Einschalten blinkt an einem Modul bzw. an mehreren Modulen die MF-LED. Die RUN-LED bleibt ausgeschaltet.

**Ursache:** An dieser Stelle ist ein Modul gesteckt, welches nicht dem aktuell konfigurierten Modul entspricht.

**Abhilfe:** Stimmen Sie Konfiguration und Hardware-Aufbau aufeinander ab.

### Modul-Ausfall



**Verhalten:** Nach dem Einschalten blinken alle RUN-LEDs bis zum fehlerhaften Modul. Bei allen nachfolgenden Modulen leuchtet die MF LED und die RUN-LED ist aus.

**Ursache:** Das Modul rechts der blinkenden Module ist defekt.

**Abhilfe:** Ersetzen Sie das defekte Modul.

## 2.8 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 von VIPA 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 Störeinträge**

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.
  - Stellen Sie eine zentrale Verbindung zwischen der Masse und dem Erde/Schutzleitersystem her.
  - 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.
  - 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 Bezugspotential 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.  $\mu\text{A}$ ) 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-/ Schutzleiterschienen 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. Führen Sie den Schirm bis zu Ihrer SPS weiter, legen Sie ihn dort jedoch nicht erneut 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

### Konformität und Approbation

Konformität		
CE	2006/95/EG	Niederspannungsrichtlinie
	2004/108/EG	EMV-Richtlinie
Approbation		
UL		Siehe Technische Daten
Sonstiges		
RoHS	2011/65/EU	Produkte bleifrei; Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

### 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...+55°C
Vertikaler Einbau	EN 61131-2	0...+50°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

Allgemeine Daten

Montagebedingungen		
Einbauort	-	Im Schaltschrank
Einbaulage	-	Horizontal und vertikal

EMV	Norm	Bemerkungen	
Störaussendung	EN 61000-6-4	Class A (Industriebereich)	
Störfestigkeit Zone B	EN 61000-6-2	Industriebereich	
		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, Schärfegrad 3
		EN 61000-4-5	Surge, Installationsklasse 3 *

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

### 3 Hardwarebeschreibung

#### 3.1 Leistungsmerkmale

##### CPU 015N

- SPEED7-Technologie integriert
- programmierbar über VIPA *SPEED7 Studio*
- 256kByte Arbeitsspeicher integriert (128kByte Code, 128kByte Daten)
- Arbeitsspeicher erweiterbar bis max. 512kByte (256kByte Code, 256kByte Daten)
- 512kByte Ladespeicher integriert
- Steckplatz für externe Speichermedien (verriegelbar)
- Status-LEDs für Betriebszustand und Diagnose
- X1/X5: Ethernet PG/OP-Kanal (Switch) integriert
- X2: PtP(MPI)-Schnittstelle: Serielle integrierte Schnittstelle für PtP-Kommunikation mit den Protokollen: ASCII, STX/ETX , USS, 3964(R), MODBUS RTU, Master/Slave umschaltbar für MPI-Kommunikation
- X3: MPI-Schnittstelle: Serielle integrierte Schnittstelle für MPI-Kommunikation
- X4: Ethernet-Schnittstelle: Ethernet-Schnittstelle mit über VSC freischaltbarer EtherCAT-Master-Funktionalität
- X6: NET-CP: Ethernet-Schnittstelle für TCP/IP-Kommunikation
- bis zu 64 SLIO Module ankoppelbar
- E/A-Adressbereich digital/analog 2048Byte
- 512 Timer/Zähler, 8192 Merker-Byte



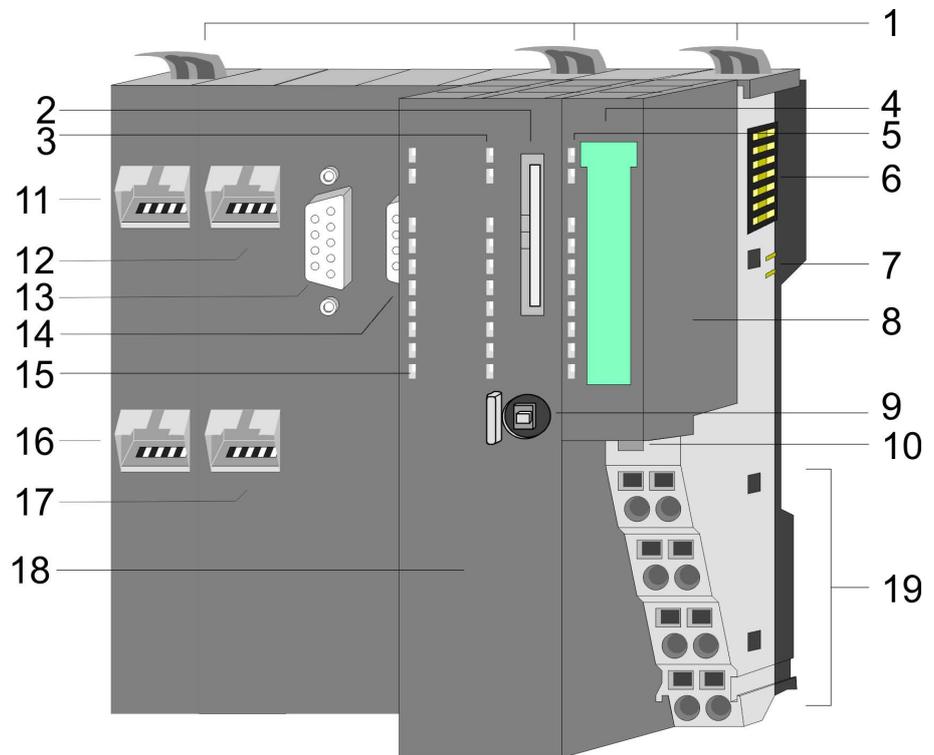
#### Bestelldaten

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
CPU 015N	015-CEFNR00	Basis CPU 015N mit NET-CP Kommunikationsprozessor und Optionen zur Erweiterung von Arbeitsspeicher und Feldbusanschlusung

## 3.2 Aufbau

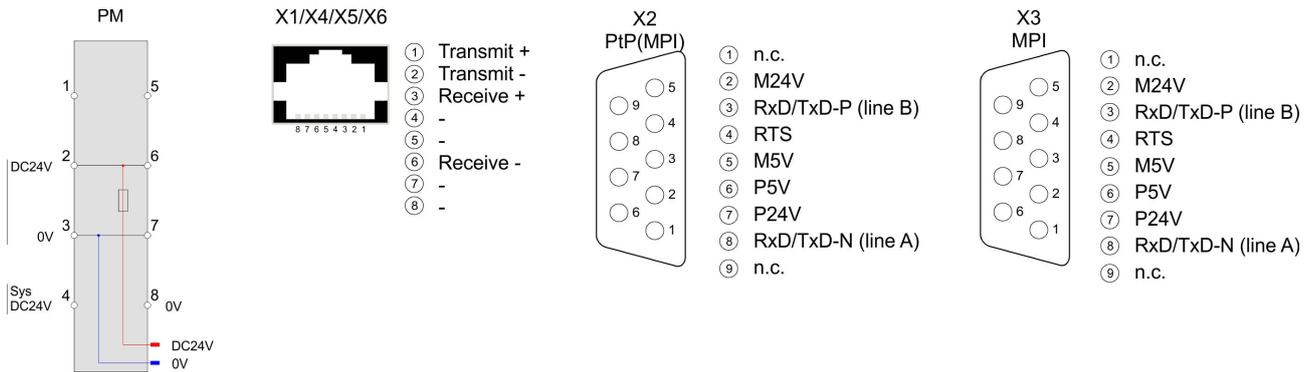
### 3.2.1 Basis CPU

#### CPU 015N



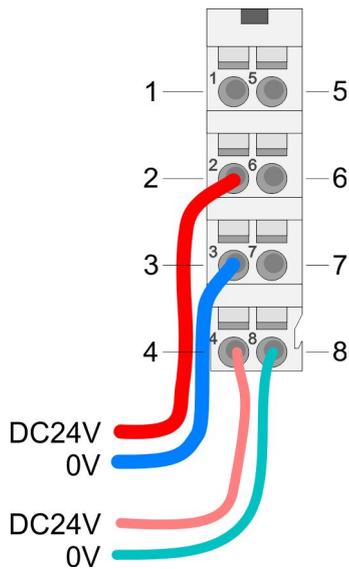
- 1 Verriegelungshebel
- 2 Steckplatz für Speichermedien (verriegelbar)
- 3 LEDs des CPU-Teils
- 4 Beschriftungsstreifen Power-Modul
- 5 LED-Statusanzeige Power-Modul
- 6 Rückwandbus
- 7 DC 24V Leistungsversorgung
- 8 Power-Modul
- 9 Betriebsarten-Schalter CPU
- 10 Entriegelung Power-Modul
- 11 X4: EtherCAT-Master (Option)
- 12 X1: Ethernet-PG/OP-Kanal (Switch)
- 13 X2: PtP(MPI)-Schnittstelle
- 14 X3: MPI-Schnittstelle
- 15 LED-Statusanzeige EtherCAT-Master (Option)
- 16 X6: NET-CP
- 17 X5: Ethernet-PG/OP-Kanal (Switch)
- 18 CPU-Teil
- 19 Anschlussklemmen Power-Modul

### 3.2.2 Schnittstellen



**⚠ VORSICHT!**  
CPU-Teil und Power-Modul dürfen nicht voneinander getrennt werden! Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

#### PM - Power Modul



Für Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm<sup>2</sup> bis 1,5mm<sup>2</sup>.

Pos.	Funktion	Typ	Beschreibung
1	---	---	nicht belegt
2	DC 24V	E	DC 24V für Leistungsversorgung
3	0V	E	GND für Leistungsversorgung
4	Sys DC 24V	E	DC 24V für Elektronikversorgung
5	---	---	nicht belegt
6	DC 24V	E	DC 24V für Leistungsversorgung
7	0V	E	GND für Leistungsversorgung
8	Sys 0V	E	GND für Elektronikversorgung

E: Eingang

#### X1/X5: 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 Anschluss erfolgt über einen integrierten 2-fach Switch
- Projektierbare Verbindungen sind nicht möglich.
- Damit Sie online auf den Ethernet-PG/OP-Kanal zugreifen können, müssen Sie diesem IP-Adress-Parameter zuweisen.

↳ Kapitel 4.6 "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal" auf Seite 60

**X2: PtP(MPI)-Schnittstelle**

*9polige SubD-Buchse: (potenzialgetrennt):*

Die Schnittstelle unterstützt folgende Funktionalitäten, welche über die Parametrierung umschaltbar sind ↻ 63:

- PtP (default / nach Umlöschen)  
Defaultmäßig ist die RS485-Schnittstelle auf PtP-Funktionalität eingestellt. Mit der Funktionalität *PtP* ermöglicht die RS485-Schnittstelle eine serielle Punkt-zu-Punkt-Prozessankopplung zu verschiedenen Ziel- oder Quell-Systemen.  
Unterstützt werden folgende Protokolle:
  - ASCII
  - STX/ETX
  - 3964R
  - USS
  - Modbus-Master (ASCII, RTU)
- MPI  
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.

**X3: MPI-Schnittstelle**

*9polige SubD-Buchse:*

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

**X4: Optional: EtherCAT-Master**

*8polige RJ45-Buchse:*

- Verbinden Sie diese Schnittstellen mit der RJ45-Buchse "IN" Ihrer Slave-Station.
- EtherCAT verwendet als Übertragungsmedium Ethernet. Es kommen Standard-CAT5-Kabel zum Einsatz. Hierbei sind Leitungslängen von bis zu 100m zwischen 2 Teilnehmern möglich.
- In einem EtherCAT-Netzwerk dürfen nur EtherCAT-Komponenten verwendet werden. Für die Realisierung von Topologien abweichend von der Linienstruktur sind entsprechende EtherCAT-Komponenten erforderlich, welche dies unterstützen. Der Einsatz von Hubs ist nicht möglich.
- Ein EtherCAT-Netz besteht immer aus einem Master und einer beliebigen Anzahl an EtherCAT-Slaves (Koppler).
- Jeder EtherCAT-Slave besitzt eine RJ45-Buchse "IN" und "OUT". Das ankommende EtherCAT-Kabel aus Richtung des Masters ist in die mit "IN" bezeichnete Buchse zu stecken. Die mit "OUT" bezeichnete Buchse ist mit dem nachfolgenden Teilnehmer zu verbinden. Beim jeweiligen letzten Teilnehmer bleibt die "OUT"-Buchse frei.

**VORSICHT!****Einsatz eines Switch**

Bei Einsatz einer EoE-Klemme (Ethernet over EtherCAT) dürfen X4 und X6 nicht über denselben Switch verbunden sein. Aufgrund der internen Verschaltung führt dies zu einem Ringschluss am Ethernet.

**Zusatzfunktionen mittels VSC in der CPU aktivieren**

Damit Sie die Zusatzfunktionen verwenden können, müssen Sie diese mittels einer VSC-Speicherkarte von VIPA aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Umlöschen werden folgende Funktion aktiviert:

- Taktsynchronität mit Freischaltung von OB 60 und OB 61
- EtherCAT-Master-Funktionalität
- Speichererweiterung auf 512kB Arbeits- bzw. Ladespeicher

🔗 "Übersicht" auf Seite 85

**X6: NET-CP**

8polige RJ45-Buchse:

- NET-CP Ethernet-Schnittstelle für TCP/IP-Kommunikation
- Produktiv-Verbindungen über Projektierung
- Produktiv-Verbindungen über Anwenderprogramm
- PG/OP-Verbindungen

**3.2.3 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 512kByte
- Codespeicher (50% des Arbeitsspeichers)
- Datenspeicher (50% des Arbeitsspeichers)
- Arbeitsspeicher 256kByte
  - Sie haben die Möglichkeit den Arbeitsspeicher mittels einer VSC auf maximal 512kByte zu erweitern.

### 3.2.4 Steckplatz für Speichermedien

#### Übersicht

Auf diesem Steckplatz können sie folgende Speichermedien stecken:

- VSD - **VIPA SD-Card**
  - Externe Speicherkarte für Programme und Firmware.
- VSC - **VIPASetCard**
  - Externe Speicherkarte (VSD) für Programme und Firmware mit der Möglichkeit zur Freischaltung optionaler Funktionen wie Arbeitsspeicher und Feldbusanschlungen.
  - Diese Funktionen können gesondert hinzugekauft werden.  
↳ *Kapitel 4.15 "Einsatz Speichermedien - VSD, VSC" auf Seite 85*
  - Zur Aktivierung ist die entsprechende Karte zu stecken und ein *Urlöschen* durchzuführen. ↳ *Kapitel 4.12 "Urlöschen" auf Seite 80*



Ein Übersicht der aktuell verfügbaren VSD bzw. VSC finden Sie unter [www.vipa.com](http://www.vipa.com).

### 3.2.5 Pufferungsmechanismen

Die SLIO 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. ↳ *Kapitel 4.19 "VIPA-spezifische Diagnose-Einträge" auf Seite 92*

### 3.2.6 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.

### 3.2.7 LEDs

#### CPU-Teil

PW		Bedeutung
grün 	●	Sobald die CPU intern mit 5V versorgt wird, leuchtet die grüne PW-LED (Power).
	○	Die CPU ist nicht mit Spannung versorgt.

an: ● | aus: ○

RN	ST	SF	FC	SD	Bedeutung
grün 	gelb 	rot 	gelb 	gelb 	
<b>Bootvorgang nach NetzEIN</b>					
●	X	BB	●	●	Flackern: Firmware wird geladen.
●	●	●	●	●	Initialisierung: Phase 1
●	●	●	●	○	Initialisierung: Phase 2
●	●	●	○	○	Initialisierung: Phase 3
○	●	●	○	○	Initialisierung: Phase 4
<b>Betrieb</b>					
○	●	X	X	X	CPU befindet sich im Zustand STOP.
BB	○	X	X	X	CPU befindet sich im Zustand Anlauf. Blinken mit 2Hz: Im Anlauf (OB100) blinkt die RUN-LED für mindestens 3s.
○	BB	X	X	X	Blinken mit 10Hz: Aktivierung einer neuen Hardware-Konfiguration
●	○	○	X	X	CPU befindet sich ohne Fehler im Zustand RUN.
X	X	●	X	X	Es liegt ein Systemfehler vor. Nähere Informationen hierzu finden Sie im Diagnosepuffer der CPU.
X	X	X	●	X	Variablen sind geforced (fixiert).
X	X	X	X	●	Zugriff auf Speicherkarte.
X	BB	X	X	X	Blinken mit 10Hz: Konfiguration wird geladen
<b>Urlöschen</b>					
○	BB	X	X	X	Blinken mit 1Hz: Urlöschen wird angefordert.
○	BB	X	X	X	Blinken mit 2Hz: Urlöschen wird durchgeführt.
○	BB	X	X	X	Blinken mit 10Hz: Urlöschen mit keiner Hardware-Konfiguration bzw. Hardware-Konfiguration von Speicherkarte.
<b>Rücksetzen auf Werkseinstellung</b>					
●	●	○	○	○	Rücksetzen auf Werkseinstellung wird durchgeführt.

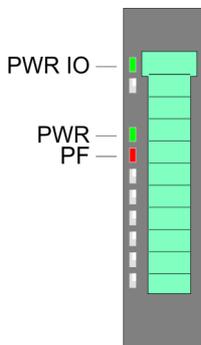
Aufbau > LEDs

RN	ST	SF	FC	SD	Bedeutung
○	●	●	●	●	Rücksetzen auf Werkseinstellung war erfolgreich. Danach ist zwingend NetzAUS/EIN erforderlich.
Firmwareupdate					
○	●	BB	BB	●	Das abwechselnde Blinken zeigt an, dass neue Firmware auf der Speicherkarte vorhanden ist.
○	○	BB	BB	●	Das abwechselnde Blinken zeigt an, dass ein Firmwareupdate durchgeführt wird.
○	●	●	●	●	Firmwareupdate wurde fehlerfrei durchgeführt.
○	BB	BB	BB	BB	Blinken mit 10Hz: Fehler bei Firmwareupdate.
an: ●   aus: ○   blinkend: BB   nicht relevant: X					

**Ethernet-PG/OP-Kanal**

L/A (Link/Activity)	S (Speed)	Bedeutung
grün ■	grün ■	
●	X	Der Ethernet-PG/OP-Kanal ist physikalisch mit der Ethernet-Schnittstelle verbunden.
○	X	Es besteht keine physikalische Verbindung.
BB	X	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.
an: ●   aus: ○   blinkend: BB   nicht relevant: X		

**LEDs Power-Modul**



PWR IO	PWR	PF	Beschreibung
grün ■	grün ■	rot ■	
○	○	○	Beide Spannungen fehlen
●	X	○	Leistungsversorgung OK
●	●	○	Elektronikversorgung OK
X	X	●	Sicherung Elektronikversorgung defekt
an: ●   aus: ○   nicht relevant: X			



**VORSICHT!**

CPU-Teil und Power-Modul dürfen nicht voneinander getrennt werden! Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

**LEDs EtherCAT-Schnittstelle X4**

BS1	MT	BF1	Bedeutung
grün 	gelb 	rot 	
○	○	○	Master ist im Zustand INIT
BB	○	○	Master ist im Zustand Pre-Op
P	○	○	Master ist im Zustand Safe-Op
●	○	○	Master ist im Zustand OP
X	○	X	Es liegt kein Maintenance-Ereignis an
X	●	X	Ein Maintenance-Ereignis liegt an. Näheres hierzu finden Sie in der Diagnose
X	X	○	Es liegt kein Fehler am EtherCAT-Bus vor
X	X	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EtherCAT-Busfehler, keine Verbindung zu Subnetz</li> <li>■ falsche Übertragungsgeschwindigkeit</li> <li>■ Voll duplexübertragung ist nicht aktiviert</li> </ul>
X	X	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausfall eines angeschlossenen IO-Device</li> <li>■ Mindestens ein IO-Device ist nicht ansprechbar (Topologie-Fehler)</li> <li>■ Fehlerhafte Projektierung</li> </ul>
○	B4	B4	Fehlerhafte Projektierung: Im Diagnosepuffer wurde 0xEA64 eingetragen. Zusätzlich leuchtet die SF-LED der CPU.
○	BB*	BB*	* Das abwechselnde Blinken mit 4Hz zeigt an, dass ein Firmwareupdate des EtherCAT-Masters durchgeführt wird.
●	●	●	Firmwareupdate des EtherCAT-Masters wurde fehlerfrei durchgeführt.

an: ● | aus: ○ | blinkend (1Hz): B | blinkend (2Hz): BB | B4: blinkend (4s an, 1s aus) | pulsierend: P | nicht relevant: X

**LEDs L/A**

Die grüne L/A-LED (Link/Activity) zeigt an, dass der EtherCAT-Master physikalisch mit Ethernet verbunden ist. Unregelmäßiges Blinken der L/A-LED zeigt Kommunikation des EtherCAT-Masters über Ethernet an.

**3.3 Technische Daten**

<b>Artikelnr.</b>	<b>015-CEFNR00</b>
Bezeichnung	SLIO CPU 015N
Modulkennung	-

## Technische Daten

Artikelnr.	015-CEFNR00
<b>Technische Daten Stromversorgung</b>	
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V
Versorgungsspannung (zulässiger Bereich)	DC 20,4...28,8 V
Verpolschutz	✓
Stromaufnahme (im Leerlauf)	175 mA
Stromaufnahme (Nennwert)	1,1 A
Einschaltstrom	3 A
$I^2t$	0,1 A <sup>2</sup> s
max. Stromabgabe am Rückwandbus	3 A
max. Stromabgabe Lastversorgung	10 A
Verlustleistung	8 W
<b>Lade- und Arbeitsspeicher</b>	
Ladespeicher integriert	512 KB
Ladespeicher maximal	512 KB
Arbeitsspeicher integriert	256 KB
Arbeitsspeicher maximal	512 KB
Speicher geteilt 50% Code / 50% Daten	✓
Memory Card Slot	SD/MMC-Card mit max. 2 GB
<b>Ausbau</b>	
Baugruppenträger max.	1
Baugruppen je Baugruppenträger	64
Anzahl DP-Master integriert	-
Anzahl DP-Master über CP	-
Betreibbare Funktionsbaugruppen	64
Betreibbare Kommunikationsbaugruppen PtP	64
Betreibbare Kommunikationsbaugruppen LAN	-
<b>Befehlsbearbeitungszeiten</b>	
Bitoperation, min.	0,01 µs
Wortoperation, min.	0,01 µs
Festpunktarithmetik, min.	0,01 µs
Gleitpunktarithmetik, min.	0,06 µs
<b>Zeiten/Zähler und deren Remanenz</b>	
Anzahl S7-Zähler	512
S7-Zähler Remanenz	einstellbar von 0 bis 512
S7-Zähler Remanenz voreingestellt	Z0 .. Z7
Anzahl S7-Zeiten	512

<b>Artikelnr.</b>	<b>015-CEFNR00</b>
S7-Zeiten Remanenz	einstellbar von 0 bis 512
S7-Zeiten Remanenz voreingestellt	keine Remanenz
<b>Datenbereiche und Remanenz</b>	
Anzahl Merker	8192 Byte
Merker Remanenz einstellbar	einstellbar von 0 bis 8192
Merker Remanenz voreingestellt	MB0 .. MB15
Anzahl Datenbausteine	4096
max. Datenbausteingröße	64 KB
Nummernband DBs	1 ... 8191
max. Lokaldatengröße je Ablaufebene	4096 Byte
max. Lokaldatengröße je Baustein	4096 Byte
<b>Bausteine</b>	
Anzahl OBs	24
maximale OB-Größe	64 KB
Gesamtanzahl DBs, FBs, FCs	4096
Anzahl FBs	4096
maximale FB-Größe	64 KB
Nummernband FBs	0 ... 8191
Anzahl FCs	4096
maximale FC-Größe	64 KB
Nummernband FCs	0 ... 8191
maximale Schachtelungstiefe je Prioklasse	16
maximale Schachtelungstiefe zusätzlich innerhalb Fehler OB	4
<b>Uhrzeit</b>	
Uhr gepuffert	✓
Uhr Pufferungsdauer (min.)	30 d
Art der Pufferung	Goldcap
Ladezeit für 50% Pufferungsdauer	15 min
Ladezeit für 100% Pufferungsdauer	1 h
Genauigkeit (max. Abweichung je Tag)	10 s
Anzahl Betriebsstundenzähler	8
Uhrzeit Synchronisation	✓
Synchronisation über MPI	Master/Slave
Synchronisation über Ethernet (NTP)	Slave
<b>Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)</b>	

Artikelnr.	015-CEFNR00
Peripherieadressbereich Eingänge	2048 Byte
Peripherieadressbereich Ausgänge	2048 Byte
Prozessabbild einstellbar	✓
Prozessabbild Eingänge voreingestellt	128 Byte
Prozessabbild Ausgänge voreingestellt	128 Byte
Prozessabbild Eingänge maximal	2048 Byte
Prozessabbild Ausgänge maximal	2048 Byte
Digitale Eingänge	16384
Digitale Ausgänge	16384
Digitale Eingänge zentral	512
Digitale Ausgänge zentral	512
Integrierte digitale Eingänge	-
Integrierte digitale Ausgänge	-
Analoge Eingänge	1024
Analoge Ausgänge	1024
Analoge Eingänge zentral	256
Analoge Ausgänge zentral	256
Integrierte analoge Eingänge	-
Integrierte analoge Ausgänge	-
<b>Kommunikationsfunktionen</b>	
PG/OP Kommunikation	✓
Globale Datenkommunikation	✓
Anzahl GD-Kreise max.	8
Größe GD-Pakete, max.	22 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
<b>Funktionalität Sub-D Schnittstellen</b>	
Bezeichnung	X2
Physik	RS485
Anschluss	9polige SubD Buchse
Potenzialgetrennt	✓

Artikelnr.	015-CEFNR00
MPI	✓
MP <sup>2</sup> I (MPI/RS232)	-
DP-Master	-
DP-Slave	-
Punkt-zu-Punkt-Kopplung	✓
<b>Funktionalität zweite Sub-D Schnittstelle</b>	
Bezeichnung	X3
Physik	RS485
Anschluss	9polige SubD Buchse
Potenzialgetrennt	✓
MPI	✓
MP <sup>2</sup> I (MPI/RS232)	-
DP-Master	-
DP-Slave	-
Punkt-zu-Punkt-Kopplung	-
<b>Funktionalität MPI</b>	
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
<b>Funktionalität PROFIBUS Master</b>	
PG/OP Kommunikation	-
Routing	-
S7-Basis-Kommunikation	-
S7-Kommunikation	-
S7-Kommunikation als Server	-
S7-Kommunikation als Client	-
Aktivieren/Deaktivieren von DP-Slaves	-
Direkter Datenaustausch (Querverkehr)	-
DPV1	-

Artikelnr.	015-CEFNR00
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	-
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	-
Anzahl DP-Slaves, max.	-
Adressbereich Eingänge, max.	-
Adressbereich Ausgänge, max.	-
Nutzdaten Eingänge je Slave, max.	-
Nutzdaten Ausgänge je Slave, max.	-
<b>Funktionalität PROFIBUS Slave</b>	
PG/OP Kommunikation	-
Routing	-
S7-Kommunikation	-
S7-Kommunikation als Server	-
S7-Kommunikation als Client	-
Direkter Datenaustausch (Querverkehr)	-
DPV1	-
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	-
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	-
Automatische Baudratesuche	-
Übergabespeicher Eingänge, max.	-
Übergabespeicher Ausgänge, max.	-
Adressbereiche, max.	-
Nutzdaten je Adressbereich, max.	-
<b>Point-to-Point Kommunikation</b>	
PtP-Kommunikation	✓
Schnittstelle potentialgetrennt	✓
Schnittstelle RS232	-
Schnittstelle RS422	-
Schnittstelle RS485	✓
Anschluss	9polige SubD Buchse
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	150 bit/s
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	115,5 kbit/s
Leitungslänge, max.	500 m
<b>Point-to-Point Protokolle</b>	
Protokoll ASCII	✓
Protokoll STX/ETX	✓
Protokoll 3964(R)	✓

Artikelnr.	015-CEFNR00
Protokoll RK512	-
Protokoll USS Master	✓
Protokoll Modbus Master	✓
Protokoll Modbus Slave	✓
Spezielle Protokolle	-
<b>Funktionalität RJ45 Schnittstellen</b>	
Bezeichnung	X1
Physik	Ethernet 10/100 MBit Switch
Anschluss	RJ45
Potenzialgetrennt	✓
PG/OP Kommunikation	✓
max. Anzahl Verbindungen	4
Produktiv Verbindungen	-
<b>Funktionalität zweite RJ45 Schnittstelle</b>	
Bezeichnung	X5
Physik	Ethernet 10/100 MBit Switch
Anschluss	RJ45
Potenzialgetrennt	✓
PG/OP Kommunikation	✓
max. Anzahl Verbindungen	4
Produktiv Verbindungen	-
<b>Funktionalität dritte RJ45 Schnittstelle</b>	
Bezeichnung	X4
Physik	Ethernet 100 MBit
Anschluss	RJ45
Potenzialgetrennt	✓
PG/OP Kommunikation	-
max. Anzahl Verbindungen	-
Produktiv Verbindungen	-
<b>Funktionalität vierte RJ45 Schnittstelle</b>	
Bezeichnung	X6
Physik	Ethernet 10/100 MBit
Anschluss	RJ45
Potenzialgetrennt	✓
PG/OP Kommunikation	✓
max. Anzahl Verbindungen	8

Artikelnr.	015-CEFNR00
Produktiv Verbindungen	✓
<b>Ethernet Kommunikations CP</b>	
Anzahl projektierbarer Verbindungen, max.	8
Anzahl via NetPro projektierbarer Verbindungen, max.	8
S7-Verbindungen	BSEND, BRCV, GET, PUT, Verbindungsaufbau aktiv und passiv
Nutzdaten je S7-Verbindung, max.	32 KB
TCP-Verbindungen	FETCH PASSIV, WRITE PASSIV, Verbindungsaufbau passiv über Hantierungsbaustein
Nutzdaten je TCP-Verbindung, max.	64 KB
ISO-Verbindungen	-
Nutzdaten je ISO-Verbindung, max.	-
ISO on TCP Verbindungen (RFC 1006)	FETCH PASSIV, WRITE PASSIV, Verbindungsaufbau passiv über Hantierungsbaustein
Nutzdaten je ISO on TCP-Verbindung, max.	32 KB
UDP-Verbindungen	-
Nutzdaten je UDP-Verbindung, max.	-
UDP-Multicast-Verbindungen	-
UDP-Broadcast-Verbindungen	-
<b>Ethernet Offene Kommunikation</b>	
Anzahl Verbindungen, max.	8
Nutzdaten je ISO on TCP-Verbindung, max.	8 KB
Nutzdaten je native TCP-Verbindung, max.	8 KB
Nutzdaten je ad-hoc TCP-Verbindung, max.	1460 Byte
Nutzdaten je UDP-Verbindung, max.	1472 Byte
<b>EtherCAT Master</b>	
Anzahl der EtherCAT-Slaves	128
Aktualisierungszeit	1 ms .. 512 ms
Adressbereich Eingänge, max.	2 KB
Adressbereich Ausgänge, max.	2 KB
EoE Unterstützung	✓
FoE Unterstützung	✓
Distributed Clock Unterstützung	✓
Hotconnect Slaves	✓
Taktsynchronität	✓
<b>Management &amp; Diagnose</b>	

<b>Artikelnr.</b>	<b>015-CEFNR00</b>
Protokolle	ICMP DCP
Web based Diagnose	-
NCM Diagnose	-
<b>Gehäuse</b>	
Material	PPE / PPE GF10
Befestigung	Profilschiene 35mm
<b>Mechanische Daten</b>	
Abmessungen (BxHxT)	131,5 mm x 109 mm x 83 mm
Gewicht	325 g
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Betriebstemperatur	0 °C bis 60 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis 70 °C
<b>Zertifizierungen</b>	
Zertifizierung nach UL	in Vorbereitung
Zertifizierung nach KC	ja

## 4 Einsatz CPU 015

### 4.1 Montage



Nähere Informationen zur Montage und zur Verdrahtung  
↳ "Grundlagen und Montage" auf Seite 11

### 4.2 Anlaufverhalten

#### Stromversorgung einschalten

- Die CPU prüft, ob auf der Speicherkarte ein Projekt mit dem Namen AUTOLOAD.WLD vorhanden ist. Wenn ja, wird Löschen 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 \*.pkg-Datei (Firmware-Datei) auf der Speicherkarte vorhanden ist. Wenn ja, zeigt die CPU dies über LED-Blinken an und sie können die Firmware über eine Updateanforderung installieren.  
↳ weitere Informationen auf Seite 83
- Die CPU prüft, ob eine zuvor aktivierte VSC gesteckt ist. Wenn nein, leuchtet die SD-LED und es erfolgt ein Diagnoseeintrag. Nach 72 Stunden geht die CPU in STOP. Bei gesteckter VSC bleiben aktivierte Funktionalitäten aktiv. ↳ Kapitel 4.19 "VIPA-spezifische Diagnose-Einträge" auf Seite 92

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.

### 4.3 Adressierung

#### 4.3.1 Übersicht

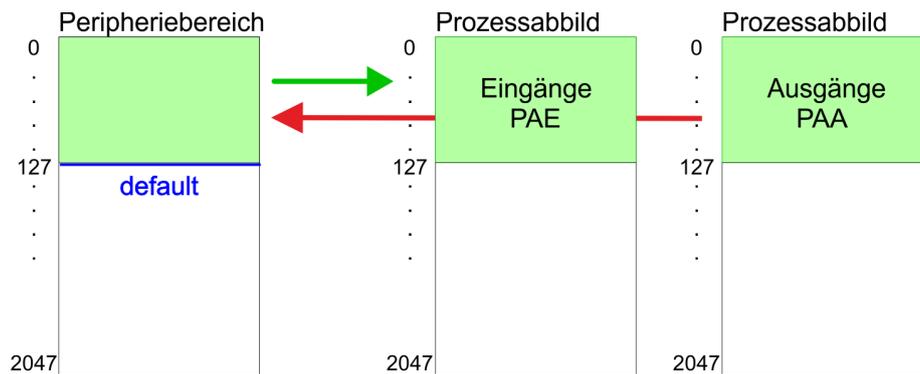
Damit die gesteckten Peripheriemodule gezielt angesprochen werden können, müssen ihnen bestimmte Adressen in der CPU zugeordnet werden. Diese Adresszuordnung liegt in der CPU als Hardware-Konfiguration vor. Sofern keine Hardware-Konfiguration vorliegt vergibt die CPU steckplatzabhängig automatisch von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

### 4.3.2 Adressierung Rückwandbus Peripherie

Bei der CPU 015-CEFNR00 gibt es einen Peripheriebereich (Adresse 0 ... 2047) und ein Prozessabbild der Ein- und Ausgänge (default je Adresse 0 ... 127). Beim Prozessabbild werden die Signalzustände der unteren Adresse (default 0 ... 127) in einem zusätzlichen Speicherbereich gespeichert. Die Größe des Prozessabbild können Sie über die Parametrierung anpassen. ↪ "Zyklus / Taktmerker" auf Seite 65

Das Prozessabbild ist in zwei Teile gegliedert:

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



Nach jedem Zyklusdurchlauf wird das Prozessabbild aktualisiert.

#### Maximale Anzahl Module

An die SLIO CPU sind bis zu 64 SLIO Module ankoppelbar. In die Summe gehen auch Power- und Klemmen-Module mit ein.

#### 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. ETS-Module werden 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.

### Beispiel Automatische Adressierung

Slot	Typ	Beschreibung	Länge	E-Adresse	A-Adresse
1	021-1BF00	DI 8x	1 Byte	0	
2	021-1BF00	DI 8x	1 Byte	1	
3	022-1BF00	DO 8x	1 Byte		0
4	031-1BB30	AI 2x	4 Byte	256...259	
5	032-1BB30	AO 2x	4 Byte		256...259
6	031-1BD40	AI 4x	8 Byte	260...267	
7	032-1BD40	AO 4x	8 Byte		260...267
8	022-1BF00	DO 8x	1 Byte		1
9	021-1BF00	DI 8x	1 Byte	2	

## 4.4 Hardware-Konfiguration - CPU

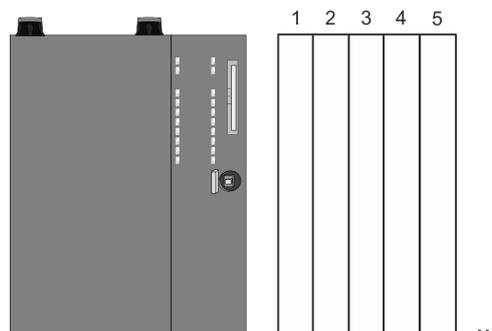
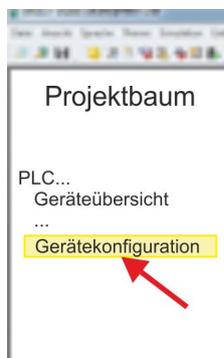
### Voraussetzung



Für die Projektierung werden fundierte Kenntnisse im Umgang mit dem SPEED7 Studio vorausgesetzt!

### Vorgehensweise

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.



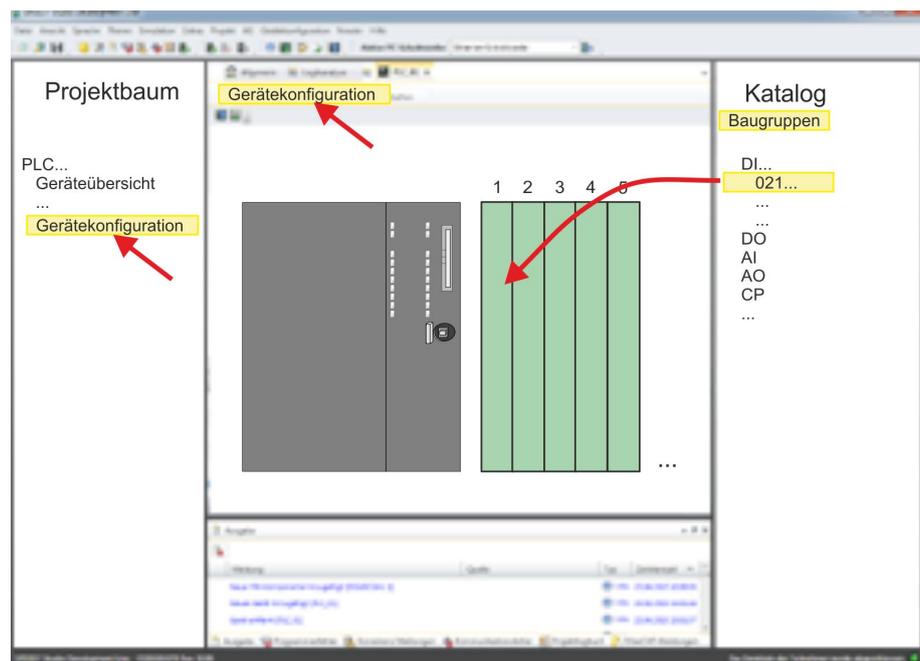
**Gerätekonfiguration**

Slot	Baugruppe	...	...	...	...
0	CPU 015-CEFNR00				
-X1	PG_OP_Ethernet				
-X2	MPI-Schnittstelle				
...	...			...	

**4.5 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 SLIO 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.

## 4.6 Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal

### Übersicht

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

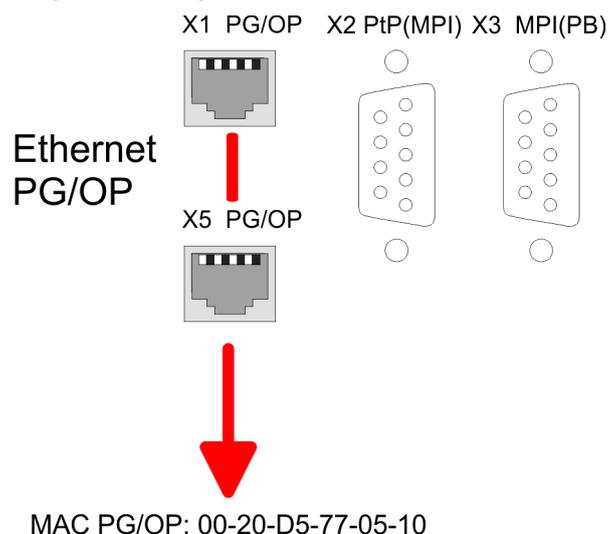
- Der Ethernet-PG/OP-Kanal (X1/X5) ist als Switch ausgeführt. Dieser erlaubt PG/OP-Kommunikation über die Anschlüsse X1 und X5.
- Mit dem Ethernet-PG/OP-Kanal haben Sie auch Zugriff auf die interne Web-Seite, auf der Sie Informationen zu Firmwarestand, angebundene Peripherie, aktuelle Zyklus-Zeiten usw. finden.
- 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 gültige IP-Adress-Parameter zuordnen. Diesen Vorgang nennt man "Initialisierung" oder "Urtaufe".
- Dies kann mit dem *SPEED7 Studio* erfolgen.

### Montage und Inbetriebnahme

1. ➤ Bauen Sie Ihr System SLIO mit Ihrer CPU auf.
2. ➤ Verdrahten Sie das System, indem Sie die Leitungen für Spannungsversorgung und Signale anschließen.
3. ➤ Verbinden Sie eine der Ethernet-Buchse (X1, X5) 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"

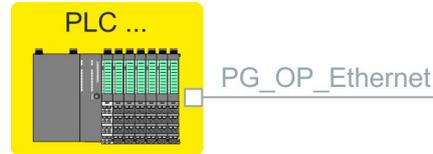
Gültige IP-Adress-Parameter erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator. Die Zuweisung der IP-Adress-Daten erfolgt online im *SPEED7 Studio* nach folgender Vorgehensweise:



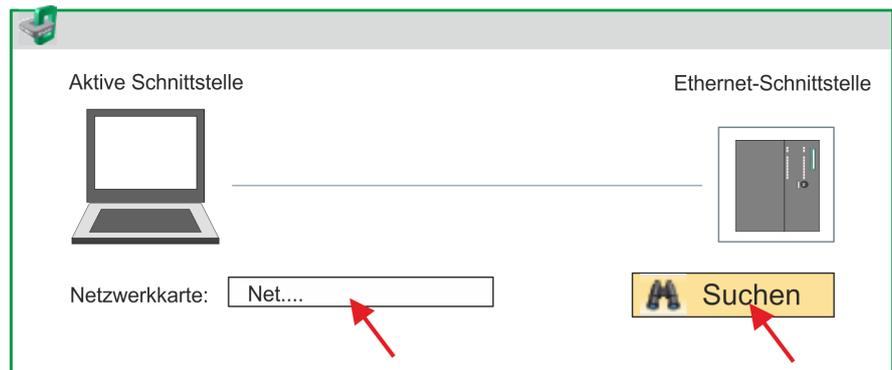
1. ➤ Ermitteln Sie die aktuelle Ethernet (MAC) Adresse Ihres Ethernet PG/OP-Kanals. Sie finden diese auf der Frontseite Ihrer CPU mit der Bezeichnung "MAC PG/OP: ...".
2. ➤ Starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt.



3. ▶ Klicken Sie im *Projektbaum* auf *"Geräte und Netze"*.  
⇒ Sie erhalten eine grafische Objekt-Ansicht Ihrer CPU.



4. ▶ Klicken Sie auf das Netzwerk *"PG\_OP\_Ethernet"*.
5. ▶ Wählen Sie *"Kontextmenü → Erreichbare Teilnehmer ermitteln"*.  
⇒ Es öffnet sich ein Dialogfenster.



6. ▶ 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.

7. ▶

	Geräte...	IP...	MAC...	Geräte...	...	...
1		172.20. ..	00:20: ...	VIPA ...		
2		...	...	...		

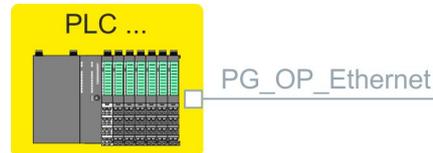
Klicken Sie in der Liste auf die Baugruppe mit der Ihnen bekannten MAC-Adresse. Sie finden diese auf der Frontseite Ihrer CPU mit der Bezeichnung "MAC PG/OP: ...".

8. ▶ Klicken Sie auf *"IP-Adresse setzen"*. Stellen Sie nun die IP-Konfiguration ein, indem Sie *"IP-Adresse"*, *"Subnetzmaske"* und den *"Gateway"* eintragen.
9. ▶ 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.
10. ▶ 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 ...			...	
-X1	PG_OP_Ethernet			172.20.120.40	
-X2	MPI-Schnittstelle			...	
...	...			...	

**4.7 Hardware-Konfiguration - Kommunikation**

Die Hardware-Konfiguration von PtP und NET-CP ist auf folgenden Seiten beschrieben:

- PtP
  - PtP: ↪ *Kapitel 5.3 "Einsatz der RS485-Schnittstelle für PtP" auf Seite 154*
- NET-CP
  - NET-CP: ↪ *Kapitel 6.7 "Schnelleinstieg" auf Seite 184*

## 4.8 Einstellung CPU-Parameter

### Vorgehensweise

1. ➤ Klicken Sie im "Projektbaum" auf "PLC... > Gerätekonfiguration".
2. ➤ Klicken Sie auf ihre CPU und wählen Sie "Kontextmenü ➔ Eigenschaften der Baugruppe".
  - ⇒ Es öffnet sich der Eigenschaften-Dialog. Hier können Sie alle CPU-Parameter anpassen.



*Je nach verwendeter CPU unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.*

### 4.8.1 Parameter CPU

#### Allgemein

Hier können Sie allgemeine Einstellungen zur aktuellen CPU vornehmen.

- Name
  - Name der Steuerung. Dieser Name wird im Projektbaum angezeigt.
- 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.
  - Die Anlagenkennzeichnung ist gemäß IEC 1346-1 hierarchisch aufgebaut.
- Ortskennzeichen
  - Das Ortskennzeichen ist Teil des Betriebsmittelkennzeichens.
  - Hier können Sie die genaue Lage Ihrer Baugruppe innerhalb Ihrer Anlage angeben.
- MPI-Daten
  - Hier können Sie die Einstellung des MPI-Subnetzes (Multi Point Interface) zur seriellen Verbindung zwischen MPI-Teilnehmern vornehmen.
  - Adresse: Hier können Sie die MPI-Adresse angeben. Im Auslieferungszustand von VIPA-CPU's ist die Adresse 2 voreingestellt. Die Adresse 0 ist für Programmiergeräte reserviert.
  - Höchste Adresse: Durch Angabe der höchsten Adressnummer können Sie den Adressbereich einschränken.
  - Sekundäre Übertragungsgeschwindigkeit MPI: Die Übertragungsrate (Bit/s) des MPI-Subnetzes darf nicht höher sein, als die Übertragungsrate des langsamsten MPI-Teilnehmers.

#### Featureset

Mit Klick auf "EtherCAT Master-Funktionalität ..." können Sie folgende Zusatzfunktionen aktivieren:

- Taktsynchronität mit Freischaltung von OB 60 und OB 61
- EtherCAT-Master-Funktionalität
- Speichererweiterung auf 512kB Arbeits- bzw. Ladespeicher

Mit "inaktiv" können die Zusatzfunktionen wieder deaktiviert werden.



*Bitte beachten Sie, dass die Zusatzfunktionen im SPEED7 Studio nur dann aktiviert werden können, wenn Sie hierfür eine gültige Lizenz besitzen!*

## Anlauf

Hier können Sie Einstellungen zum Anlaufverhalten der aktuellen CPU vornehmen.

- Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau
  - Der Sollausbau ist die Konfiguration der Baugruppen, die im Projekt festgelegt und in die CPU geladen ist.
  - Der Istausbau ist der tatsächliche Ausbau der Baugruppen.
  - Wenn diese Option deaktiviert ist, bleibt die CPU in den folgenden Fällen im Betriebszustand STOP:
    - Eine oder mehrere Baugruppen stecken nicht in dem projektierten Steckplatz.
    - Eine Baugruppe eines anderen Typs steckt in dem projektierten Steckplatz.
  - Wenn diese Option aktiviert ist, wechselt die CPU auch dann in den Betriebszustand RUN, wenn Baugruppen nicht in den projektierten Steckplätzen stecken oder sich dort Baugruppen eines anderen Typs befinden.
- PAA löschen bei Wiederanlauf
  - Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Prozessabbild der Ausgänge (PAA) beim Wiederanlauf der CPU gelöscht.
- Wiederanlauf sperren bei Anlauf durch Bedienung
  - Die Anlaufarten werden eingeschränkt beim Auslösen durch Bedienung oder Kommunikationsauftrag.
  - Wenn diese Option aktiviert ist, sind nur Neustart oder Kaltstart möglich. Ein Wiederanlauf ist nicht möglich.
  - Wenn diese Option deaktiviert ist, sind alle Anlaufarten möglich.

- Anlauf nach Netzein
  - Wählen Sie hier, ob beim Einschalten der Spannungsversorgung (NetzEIN) ein Neustart, Wiederanlauf oder Kaltstart durchgeführt werden soll.
  - Kaltstart: Alle Variablen und Speicherbereiche werden initialisiert.
  - Neustart (Warmstart): Die nicht remanenten Speicherbereiche werden initialisiert, die remanenten Speicherbereiche werden wieder hergestellt.
  - Wiederanlauf: Das Anwenderprogramm wird an der Stelle fortgesetzt, an der es unterbrochen wurde.
- Überwachungszeit für ...
  - Die Zeitbasis der folgenden Parameter beträgt 100 Millisekunden. Multiplizieren Sie den Eingabewert mit der Zeitbasis. Beispiel: Eingabewert 650 \* 100 ms = 65.000 ms Überwachungszeit
  - Fertigmeldung durch Baugruppen (100ms): Maximale Dauer der Fertigmeldung aller konfigurierten Baugruppen nach dem Einschalten der Spannungsversorgung (NetzEIN).
  - Übertragung der Parameter an Baugruppen (100 ms): Maximale Dauer der Übertragung der Parameter an die parametrierbaren Baugruppen.
  - Wiederanlauf (100 ms): Maximale Dauer des Wiederanlaufs. Wenn die Zeit zwischen NetzaUS und NetzeIN oder zwischen Betriebszustand STOP und RUN länger ist als die hier eingegebene Zeit, findet kein Wiederanlauf statt. Die CPU bleibt im Betriebszustand STOP.

## Zyklus / Taktmerker

Hier können Sie das zyklische Verhalten der CPU bestimmen und einen Taktmerker definieren.

- Prozessabbild zyklisch aktualisieren
  - Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Prozessabbild des Organisationsbausteins OB 1 zyklisch aktualisiert. Dadurch verlängert sich die Zykluszeit.
- Zyklusüberwachungszeit (ms)
  - 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 (ms)
  - Garantierte Einhaltung einer minimalen Zykluszeit: Der Beginn eines neuen Zyklus wird so lange verzögert, bis die minimale Zykluszeit erreicht ist.
- Zyklusbelastung durch Kommunikation (%)
  - Prozentualer Anteil von Kommunikationsprozessen im Verhältnis zur gesamten Zykluszeit.
  - Mit diesem Parameter können Sie die Dauer von Kommunikationsprozessen, welche immer auch die Zykluszeit verlängern, in bestimmten Grenzen steuern.
  - Bei der Einstellung auf 50% z.B. kann sich die Zykluszeit verdoppeln. Außerdem wird der OB 1 Zyklus zusätzlich durch asynchrone Ereignisse (z.B. Prozessalarne) verlängert.

- OB 85-Aufruf bei Peripheriezugriffsfehler
  - Reaktion der CPU bei Peripheriezugriffsfehlern während das Prozessabbild aktualisiert wird.
  - Die VIPA-CPU ist so voreingestellt, dass sie bei Peripheriezugriffsfehlern keinen OB 85 aufruft und auch keinen Eintrag im Diagnosepuffer erzeugt.
- Größe Prozessabbild der Ein-/Ausgänge
  - Hier können Sie die Größe des Prozessabbilds max. 2048 für die Ein-/ Ausgabe-Peripherie festlegen (Default: 128).
- Taktmerker
  - Taktmerker: Aktivieren Sie diese Option, wenn die CPU Taktmerker bereitstellen soll. Taktmerker ändern in festgelegten Zeitabständen periodisch ihren Wert.
  - Merkerbyte: Nummer des Merkerbytes für den Taktmerker. Das Merkerbyte wird nur verwendet, wenn Sie die Option "Taktmerker" aktivieren.



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

## Remanenz

Um bei einem Spannungsausfall Daten zu erhalten, können bestimmte Datenbereiche als remanent gekennzeichnet werden. Bei einem Neustart (Warmstart) werden die Werte der remanenten Speicherbereiche aus dem letzten Programmzyklus wieder hergestellt.

- Anzahl Merkerbytes ab MB0
  - Die Anzahl der remanenten Merkerbytes ab Merkerbyte 0 können Sie hier angeben. Beispiel: Eingabewert 16 = Merkerbytes 0 bis 15 sind remanent.
- Anzahl Timer ab T0
  - Hier tragen Sie die Anzahl der remanenten Timer ab T0 ein.
- Anzahl Zähler ab Z0
  - Tragen Sie die Anzahl der remanenten Zähler ab Z0 hier ein.
- Bereiche
  - Sie können bis zu 8 remanente Speicherbereiche in Datenbausteinen festlegen:
  - DB-Nr.: Nummer des remanenten Datenbausteins.
  - Byteadresse: Startadresse innerhalb des remanenten Datenbausteins.
  - Anzahl Bytes: Anzahl der remanenten Bytes ab Startadresse innerhalb des Datenbausteins.

## Alarmer

Hier können Sie die Reihenfolge festlegen, in der die einzelnen Alarm-Organisationsbausteine bearbeitet werden. OBs mit der kleinsten Zahl haben die niedrigste Priorität. OBs mit der Priorität 0 werden nicht bearbeitet.

- Priorität: Folgende Alarm-OBs werden aufgelistet:
  - OB 40 - OB 47: Prozessalarmer
  - OB 20 - OB 23: Verzögerungsalarmer
  - OB 50, OB 51, OB 55 - OB 57: Kommunikationsalarmer
  - OB 81 - OB 87: Asynchronfehleralarmer

## Uhrzeitalarme

Die Uhrzeitalarm-Organisationsbausteine OB 10 bis OB 17 können die Bearbeitung des OB 1 einmalig oder in einem bestimmten Intervall unterbrechen. Je nach verwendeter CPU können Sie bis zu 8 Uhrzeitalarme parametrieren.

- **Priorität**
  - Reihenfolge, in der ein Uhrzeitalarm-Organisationsbaustein bearbeitet wird.
  - OBs mit der kleinsten Zahl haben die niedrigste Priorität.
  - OBs mit der Priorität 0 werden nicht bearbeitet.
- **Aktiv**
  - Durch Anwahl von "Aktiv" wird die Funktionalität für Uhrzeitalarme aktiviert.
- **Ausführung**
  - Hier wählen Sie aus, wie oft die Alarmläufe 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.

## Weckalarmläufe

Die Weckalarm-Organisationsbausteine OB 30 bis OB 38 können die Bearbeitung des OB 1 in einem bestimmten Intervall unterbrechen. Je nach verwendeter CPU können Sie bis zu 9 Weckalarmläufe parametrieren.

- **Priorität**
  - Reihenfolge, in der ein Weckalarm-Organisationsbaustein bearbeitet wird.
  - OBs mit der kleinsten Zahl haben die niedrigste Priorität.
  - OBs mit der Priorität 0 werden nicht bearbeitet.
- **Ausführung**
  - Geben Sie die Zeitabstände in ms an, in denen die Weckalarm-OBs bearbeitet werden.
  - Startzeitpunkt ist der Betriebszustandwechsel von STOP nach RUN.
- **Phasenverschiebung**
  - Zeit in Millisekunden, um die der Ausführungszeitpunkt des Weckalarmlaufs verzögert werden soll.
  - Wenn Sie mehrere Weckalarmläufe aktivieren, können Sie die Phasenverschiebung nutzen, damit die Weckalarmläufe nicht gleichzeitig starten.

## Diagnose/Uhr

Hier können Sie Diagnose-Einstellungen vornehmen und definieren, welche Uhr mit einer anderen Uhr synchronisiert werden soll.

- **Erweiterter Funktionsumfang**
  - Aktuell wird der erweiterte Funktionsumfang für Diagnose nicht unterstützt.
- **STOP-Ursache melden**
  - Aktivieren Sie diesen Parameter, wenn die CPU bei Übergang nach STOP die STOP-Ursache an PG bzw. OP melden soll.
- **UHR**
  - Hier können Sie festlegen, welche Uhr mit einer anderen Uhr synchronisiert werden soll.

- 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 zum Schutz der CPU vor unbefugtem Zugriff eine Schutzstufe einstellen.
  - *kein Schutz* (default):  
Kein Passwort parametrierbar; keine Einschränkungen
  - *Schreibschutz* mit Passwort:  
Kenntnis des Passworts: Lesender und schreibender Zugriff  
Unkenntnis des Passworts: Nur lesender Zugriff.
  - *Schreib-/Leseschutz* mit Passwort:  
Kenntnis des Passworts: Lesender und schreibender Zugriff  
Unkenntnis des Passworts: Weder lesender noch schreibender Zugriff
- Passwort
  - Hier können Sie für den Schreib- bzw. Leseschutz ein Passwort vorgeben.
  - Je nach Einstellung der Schutzstufe erfolgt bei Schreib- bzw. Lesezugriff eine Passwortabfrage.

## Erweiterte Einstellungen

Hier können Sie die Funktionalität der Schnittstellen einstellen und die Anzahl von Merker, Zeiten und Zähler vorgeben:

- Funktion X2
  - Funktionalität der PtP(MPI)-Schnittstelle X2
  - PtP (default): In dieser Betriebsart arbeitet die RS485-Schnittstelle als Schnittstelle für serielle Punkt-zu- Punkt-Kommunikation. Hier können Sie unter Einsatz von Protokollen seriell zwischen zwei Stationen Daten austauschen.
  - MPI: In dieser Betriebsart dient die Schnittstelle zur Verbindung zwischen Programmiergerät und CPU über MPI. Hierüber erfolgt beispielsweise die Projektierung und Programmierung. Außerdem dient MPI zur Kommunikation zwischen mehreren CPUs oder zwischen HMIs und CPU.
- MPI Adresse X2
  - Unter *MPI* können Sie hier die MPI-Adresse vorgeben. Unter *PtP* wird dieser Parameter von der CPU ignoriert.
  - Wertebereich: 2 (default) ... 31

- MPI Baudrate X2
  - Unter *MPI* können Sie hier die MPI-Übertragungsrate vorgeben. Unter *PtP* wird dieser Parameter von der CPU ignoriert.
  - Wertebereich: 19,2kB/s ... 12MB/s, default: 187,5kB/s
- Erweiterte Remanenz Merker
  - Geben Sie hier die Anzahl der Merker-Bytes an. Durch Eingabe von 0 wird der Wert übernommen, welchen Sie in "*Remanenz*" unter "*Anzahl Merker-Bytes ab MB0*" vorgegeben haben.
  - Wertebereich: 0 (default) ... 8192
- Erweiterte Remanenz Zeiten
  - Geben Sie hier die Anzahl der Timer an. Durch Eingabe von 0 wird der Wert übernommen, welchen Sie in "*Remanenz*" unter "*Anzahl Timer ab T0*" vorgegeben haben.
  - Wertebereich: 0 (default) ... 512
- Erweiterte Remanenz Zähler
  - Geben Sie hier die Anzahl der Zähler an. Durch Eingabe von 0 wird der Wert übernommen, welchen Sie in "*Remanenz*" unter "*Anzahl Zähler ab Z0*" vorgegeben haben.
  - Wertebereich: 0 (default) ... 512

#### 4.8.2 Parameter MPI-Schnittstelle

Über Doppelklick auf "*MPI-Schnittstelle*" in der "*Gerätekonfiguration*" gelangen Sie in den Eigenschaften-Dialog zur Einstellung der MPI-Schnittstelle.

- MPI-Daten
  - Hier können Sie die Einstellung des MPI-Subnetzes (Multi Point Interface) zur seriellen Verbindung zwischen MPI-Teilnehmern vornehmen.
  - Adresse: Hier können Sie die MPI-Adresse angeben. Im Auslieferungszustand von VIPA-CPU's ist die Adresse 2 voreingestellt. Die Adresse 0 ist für Programmiergeräte reserviert.
  - Höchste Adresse: Durch Angabe der höchsten Adressnummer können Sie den Adressbereich einschränken.
  - Sekundäre Übertragungsgeschwindigkeit MPI: Die Übertragungsrate (Bit/s) des MPI-Subnetzes darf nicht höher sein, als die Übertragungsrate des langsamsten MPI-Teilnehmers.

#### 4.8.3 Parameter Ethernet

Über Doppelklick auf "*Ethernet*" in der "*Gerätekonfiguration*" gelangen Sie in den Eigenschaften-Dialog zur Einstellung der NET-CP-Schnittstelle (X6).

- Allgemein
  - Allgemein: Hier können Sie einen Gerätenamen vergeben.
  - Subnetz-ID: Die Subnetz-ID dient zur eindeutigen Identifizierung Ihres Netzwerks
- IP Einstellungen
  - IP-Adresse: Hier können Sie eine IP-Adresse für den NET-CP vergeben.
  - Subnetzmaske: Hier können Sie die Subnetzmaske Ihres Netzwerk angeben.

## 4.9 Projekt transferieren

### Übersicht

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

- Transfer über MPI
- Transfer über Ethernet
- Transfer über Speicherkarte

### 4.9.1 Transfer über MPI

#### Allgemein

Für den Transfer über MPI besitzt die CPU folgende Schnittstelle:

- X3: MPI ↗ "X3: MPI-Schnittstelle" auf Seite 42
- X2: PtP(MPI) ↗ "X2: PtP(MPI)-Schnittstelle" auf Seite 42



*Bei einer urgelöschten CPU ist eine Projektierung über X2 PtP(MPI) nicht möglich!*

#### Netz-Struktur

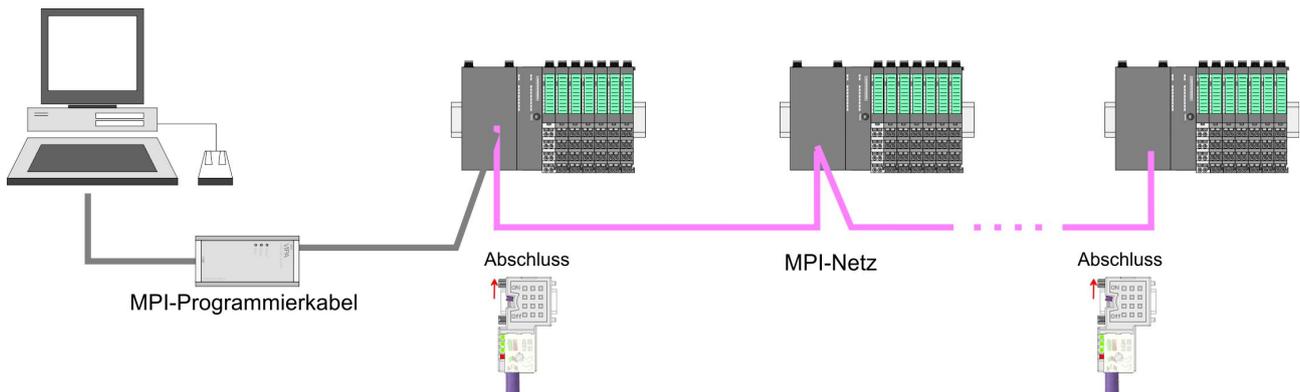
Der Aufbau eines MPI-Netzes gleicht elektrisch dem Aufbau eines PROFIBUS-Netzes. Das heißt, es gelten dieselben Regeln und Sie verwenden für beide Netze die gleichen Komponenten zum Aufbau. Die einzelnen Teilnehmer werden über Busanschlussstecker und PROFIBUS-Kabel verbunden. Defaultmäßig wird das MPI-Netz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

#### MPI-Programmierkabel

Die MPI-Programmierkabel erhalten Sie in verschiedenen Varianten von VIPA. 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.

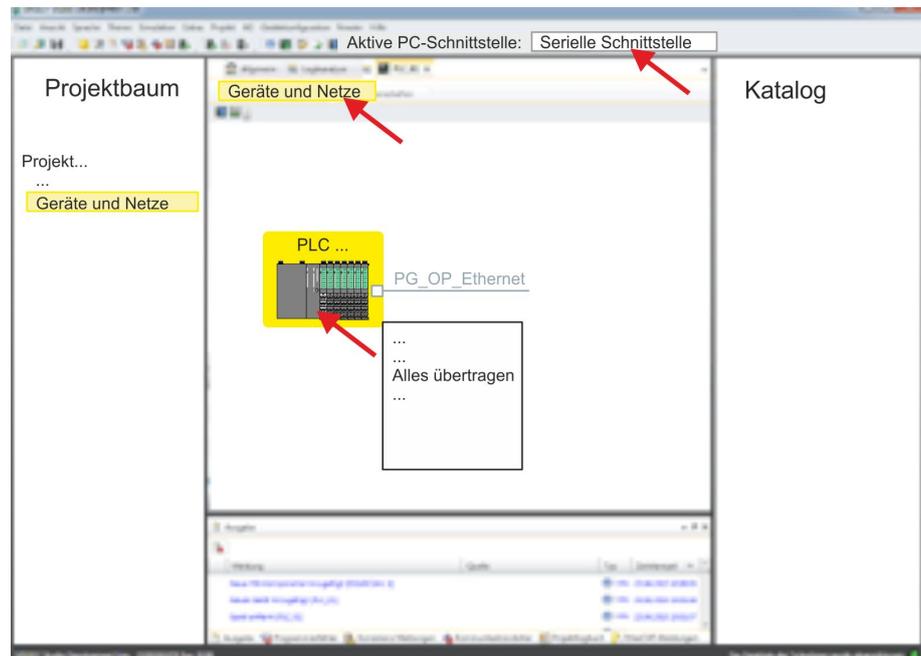
#### Abschlusswiderstand

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.



### 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".

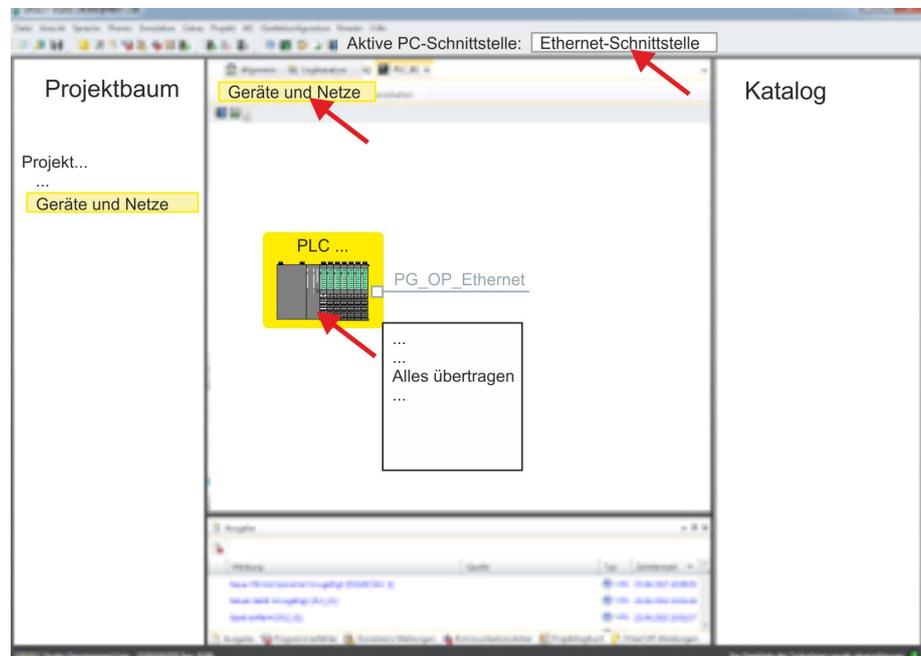
7. ▶ Bestätigen Sie die Abfrage, dass die CPU in den Zustand STOP gebracht werden soll.  
⇒ Das Anwenderprogramm und die Hardwarekonfiguration werden über MPI in die CPU übertragen.
8. ▶ Schließen Sie nach der Übertragung das Dialogfenster.
9. ▶ Mit "*Kontextmenü* → *Kopiere RAM nach ROM*" können Sie Ihr Projekt auf einer Speicherkarte sichern, falls diese gesteckt ist.

#### 4.9.2 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 (X1, X5)

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 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.

### 4.9.3 Transfer über Speicherkarte

#### Vorgehensweise Transfer über Speicher- karte

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 Blinken der SD-LED 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 SF-LED leuchtet.

## 4.10 Zugriff auf den Webserver

### 4.10.1 Zugriff über Ethernet-PG/OP-Kanal



Über die IP-Adresse des Ethernet-PG/OP-Kanals steht Ihnen ein Webserver zur Verfügung, dessen Webseite Sie mit einem Internet-Browser aufrufen können. Auf der Webseite finden Sie Informationen zu Ihrer CPU und den angebundenen Modulen. ↪ Kapitel 4.6 "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal" auf Seite 60

Es wird vorausgesetzt, dass zwischen dem PC mit Internet-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.

Zugriff auf den Webserver > Webseite bei angewählter CPU

### 4.10.2 Struktur der Webseite

Die Webseite ist dynamisch aufgebaut und richtet sich nach der Anzahl der an der CPU befindlichen Module. Die Webseite dient ausschließlich der Informationsausgabe. Die angezeigten Werte können nicht geändert werden.



*Bitte beachten Sie, dass die System SLIO Power- und Klemmen-Module keine Typ-Kennung besitzen. Diese können von der CPU nicht erkannt werden und werden somit bei der Auflistung bzw. Zuordnung der Steckplätze nicht berücksichtigt.*

### 4.10.3 Webseite bei angewählter CPU

The screenshot shows the VIPA web interface. On the left, there is a sidebar with a tree view containing:
 

- Device (VIPA 015-CEFNR00) ← (indicated by a red arrow)
- Module 1 (VIPA 0.....)
- Module 2 (VIPA 0.....)
- ...

 The main content area has tabs for 'Info', 'Data', 'Parameter', and 'IP'. The 'Info' tab is active, displaying 'Device (VIPA 015-CEFNR00) information' with the following table:

Name	Value
Ordering Info	015-CEFNR00
Serial	00108765
Version	01V08.001
HW Revision	01
Software	01

At the bottom of the main area, there is a link: [ Expert View ... ]

#### Info - Overview

Hier werden Bestell-Nr., Serien-Nr. und die Version der Firmware und Hardware der CPU aufgelistet. Mit [Expert View] gelangen Sie in die erweiterte "Experten"-Übersicht.

#### Info - Expert View

Runtime Information		
Operation Mode	RUN	CPU: Statusangabe
Mode Switch	RUNP	
System Time	24.07.15 11:08:38	CPU: Datum, Uhrzeit
OB1-Cycle Time	cur = 2000us, min = 2000us, max = 5000us, avg = 2335us	CPU: Zykluszeit: min = minimale cur = aktuelle max = maximale avg = durchschnittlich
Interface Information		
X1	PG/OP Ethernet Port 1	Betriebsart der Schnittstellen

X2	PTP	
X3	MPI	
X4	EtherCAT Port	
X5	PG/OP Ethernet Port 2	
X6	Ethernet Port	
<b>VIPASetCard Info</b>		
VSD...		Aktivierte VSD bzw. VSC mit Angaben für den Support
...		
VSC...		
...		
VSC-Trial-Time	71:59	Verbleibende Zeit in hh:mm bis bei gezogener VSC der Erweiterungsspeicher bzw. die Busfunktionalität wieder deaktiviert werden und die CPU in STOP geht (abnormaler Betriebszustand). Der Parameter ist nur sichtbar, wenn die VSC einer aktivierten Funktionalität gezogen wird.
Memory Extension	0 bytes	Größe des mittels VSC aktivierten Zusatzspeichers
PROFIBUS	not activated	Art der mittels VSC aktivierten PROFIBUS-Funktionalität
EtherCAT	EtherCAT Master	
Motion	20 Axes	
<b>Memory Usage</b>		
LoadMem	118368/524288 bytes	CPU: Angaben zum Speicherausbau
WorkMemCode	42656/262144 bytes	Ladespeicher, Arbeitsspeicher (Code/Daten)
WorkMemData	33204/262144 bytes	
<b>PG/OP Network Information</b>		
Device Name	PLC_01	Ethernet-PG/OP-Kanal:
IP Address	192.168.10.124	Adressangaben
Subnet Mask	255.255.255.0	
Gateway Address	192.168.10.124	
MAC Address	00:20:D5:02:05:4A	
<b>Network Information Port X1</b>		Verbindungsart der Schnittstellen

Zugriff auf den Webserver &gt; Webseite bei angewählter CPU

Link Mode	100 Mbps - Full Duplex	
<b>Network Information Port X5</b>		
Link Mode	Not Available	
<b>CP Network Information (According To Project Settings)</b>		
Device Name		EtherCAT CP:
IP Address	192.168.0.1	Adressangaben
Subnet Mask	255.255.255.0	
Gateway Address	192.168.0.1	
<b>CP Firmware Information</b>		
Bx000689	V3.0.0.32	EtherCAT CP: Angaben für den Support
PRODUCT	VIPA EtherCAT CP V3.0.0.32 Px000249.pkg	EtherCAT CP: Name, Firmware-Version, Package
MX000269	V1.0.2.0	EtherCAT CP: Angaben für den Support
Diagnosis Address	2046	
<b>CPU Firmware Information</b>		
File System	V1.0.2	CPU: Angaben für den Support
PRODUCT	VIPA 015-CEFNR00 V1.3.0.255 Px000247.pkg SVN_REV = 39784, BUILD_ID = 2015-07-23_17-40-41, USER = SWBuildServer	CPU: Name, Firmware-Version, Package
HARDWARE	V0.1.0.0 5841G-V11 MX000267.003	CPU: Angaben für den Support
Bx000501	V1.3.0.255	
Ax000136	V1.0.4.0	
Ax000150	V1.1.2.0	
fx000018.wld	V1.0.1.0	

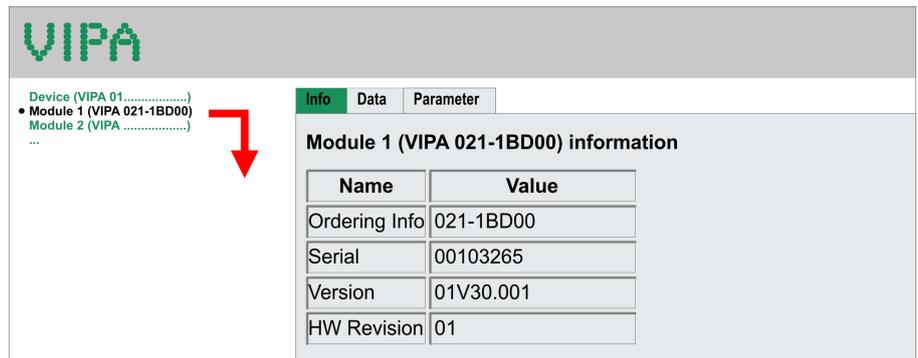
syslibex.wld	n/a	
Protect.wld	n/a	
<b>ARM Processor Load</b>		
Measurement Cycle Time	10 ms	
Last Value	29%	
Maximum Load	32%	

**Data**                      Aktuell wird hier nichts angezeigt.

**Parameter**                Aktuell wird hier nichts angezeigt.

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

**4.10.4    Webseite bei angewähltem Modul**



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

**Data**                            Hier erhalten Sie Informationen zu Adresse und Zustand der Ein- bzw. Ausgänge.

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

## 4.11 Betriebszustände

### 4.11.1 Übersicht

Die CPU kennt 3 Betriebszustände:

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

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.
- RUN-LED aus
- STOP-LED an

#### Betriebszustand ANLAUF

- 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.
- RUN-LED blinkt, solange der OB 100 bearbeitet wird und für mindestens 3s, auch wenn der Anlauf kürzer ist oder die CPU aufgrund eines Fehler in STOP geht. Dies zeigt den Anlauf an.
- STOP-LED aus

Wenn die CPU einen Anlauf fertig bearbeitet hat, geht Sie in den Betriebszustand RUN über.



#### \* 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 Umlöschen 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

- 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.
- RUN-LED an
- STOP-LED aus

#### 4.11.2 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 VIPA sind funktionssicher ausgelegt und besitzen folgende Systemeigenschaften:

Ereignis	betrifft	Effekt
RUN → STOP	allgemein	BASP ( <b>B</b> efehls- <b>A</b> usgabe- <b>S</b> perre) wird gesetzt.
	zentrale digitale Ausgänge	Die Ausgänge werden abgeschaltet.
	zentrale analoge Ausgänge	Die Ausgänge werden abgeschaltet. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spannungsausgänge geben 0V aus</li> <li>■ Stromausgänge 0...20mA geben 0mA aus</li> <li>■ Stromausgänge 4...20mA geben 4mA aus</li> </ul> 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

## 4.12 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 *SPEED7 Studio*



*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.*

### 4.12.1 Urlöschen über Betriebsartenschalter

#### Vorgehensweise

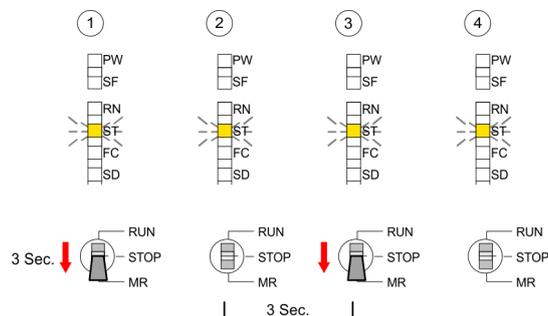
#### Voraussetzung

- ➔ Ihre CPU muss sich im STOP-Zustand befinden. Stellen Sie hierzu den CPU-Betriebsartenschalter auf "STOP".
- ⇒ Die STOP-LED leuchtet.

#### Urlöschen

- 1.** ➔ Bringen Sie den Betriebsartenschalter in Stellung MR und halten Sie ihn ca. 3 Sekunden.
  - ⇒ Die STOP-LED geht von Blinken über in Dauerlicht.
- 2.** ➔ Bringen Sie den Betriebsartenschalter in Stellung STOP und innerhalb von 3 Sekunden kurz in MR dann wieder auf STOP.
  - ⇒ Die STOP-LED blinkt (Urlösch-Vorgang).
- 3.** ➔ Das Urlöschen ist abgeschlossen, wenn die STOP-LED in Dauerlicht übergeht.
  - ⇒ Die STOP-LED leuchtet.

Die nachfolgende Abbildung zeigt nochmals die Vorgehensweise:



### 4.12.2 Urlöschen über *SPEED7 Studio*

#### Vorgehensweise

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

1. ► Zum Urlösche der CPU muss sich diese in STOP befinden. Blenden Sie hierzu, falls nicht schon geschehen, über "*Ansicht* → *CPU-Kontrollzentrum*" das *CPU-Kontrollzentrum* ein und bringen Sie dort Ihre CPU in STOP.
2. ► Fordern Sie über das *CPU-Kontrollzentrum* oder mit "*AG* → *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 STOP-LED. Geht die STOP-LED in Dauerlicht über, ist der Urlöschvorgang abgeschlossen.

### 4.12.3 Aktionen nach dem Urlöschen

#### Funktionalitäten mittels VSC aktivieren

Sollte eine VSC Speicherkarte von VIPA gesteckt sein, so werden nach Urlöschen die entsprechenden Funktionalitäten automatisch aktiviert. ↪ "*VSD*" auf Seite 85

#### Automatisch nachladen

Falls auf der Speicherkarte ein Projekt S7PROG.WLD vorhanden ist, versucht die CPU nach Urlöschen dieses von der Speicherkarte neu zu laden. → Die SD-LED leuchtet. Nach dem Nachladen erlischt die LED. Abhängig von der Einstellung des Betriebsartenschalters bleibt 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! ↪ Kapitel 4.14 "*Rücksetzen auf Werkseinstellung*" auf Seite 83

## 4.13 Firmwareupdate

### Übersicht

Sie haben die Möglichkeit unter Einsatz einer Speicherkarte für die CPU und ihre Komponenten ein Firmwareupdate durchzuführen. Hierzu muss sich in der CPU beim Hochlauf eine entsprechend vorbereitete Speicherkarte befinden. Damit eine Firmwaredatei beim Hochlauf erkannt und zugeordnet werden kann, ist für jede updatefähige Komponente und jeden Hardware-Ausgabestand ein pkg-Dateiname reserviert, der mit "px" beginnt und sich in einer 6-stelligen Ziffer unterscheidet. Bei jedem updatefähigen Modul finden Sie den pkg-Dateinamen auf einem Aufkleber auf dem Modul. Die SLIO CPU besitzt keinen Aufkleber. Hier können Sie den pkg-Dateinamen über die Webseite abrufen. Nach NetzeIN und Betriebsartenschalter in Stellung STOP prüft die CPU, ob eine \*.pkg-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.

**Aktuelle Firmware auf  
www.vipa.com**

Die aktuellsten Firmwarestände finden Sie auf [www.vipa.com](http://www.vipa.com) im Service-Bereich. Beispielsweise sind für den Firmwareupdate der CPU und Ihrer Komponenten für den Ausgabestand 1 folgende Dateien erforderlich:

- CPU 015, Ausgabestand 1: Px000247.pkg
- CP: Px000249.pkg

**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 der VIPA-Hotline in Verbindung!

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

**Firmwarestand des Systems über Web-Seite ausgeben**

Die CPU hat eine Web-Seite integriert, die auch Informationen zum Firmwarestand der SPEED7-Komponenten bereitstellt. Über den Ethernet-PG/OP-Kanal haben Sie Zugriff auf diese Web-Seite. Zur Aktivierung des PG/OP-Kanals müssen Sie diesem IP-Parameter zuweisen. Dies erfolgt im *SPEED7 Studio* über die "Initialisierung" bzw. "Urtaufe". Danach können Sie mit einem Web-Browser über die angegebene IP-Adresse auf den PG/OP-Kanal zugreifen. ↪ *Kapitel 4.6 "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal" auf Seite 60*

**Firmware laden und auf Speicherkarte übertragen**

1. ➤ Gehen Sie auf [www.vipa.com](http://www.vipa.com)
2. ➤ Klicken Sie auf "Service ➔ Download ➔ Firmware".
3. ➤ Navigieren Sie über "System SLIO ➔ CPU" zu Ihrer CPU und laden Sie die zip-Datei auf Ihren PC.
4. ➤ Entpacken Sie die zip-Datei und kopieren Sie die extrahierten pkg-Dateien auf Ihre Speicherkarte.

**VORSICHT!**

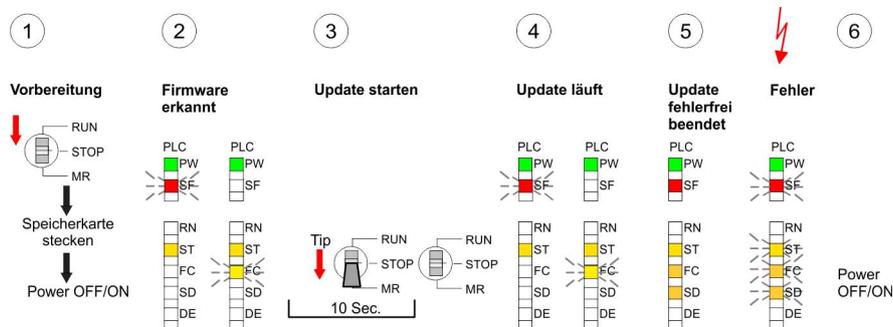
Beim Firmwareupdate wird automatisch ein Urlöschen durchgeführt. Sollte sich Ihr Programm nur im Ladespeicher der CPU befinden, so wird es hierbei gelöscht! Sichern Sie Ihr Programm, bevor Sie ein Firmwareupdate durchführen! Auch sollten Sie nach dem Firmwareupdate ein "Rücksetzen auf Werkseinstellung" durchführen. ↪ *Kapitel 4.14 "Rücksetzen auf Werkseinstellung" auf Seite 83*

**Firmware von Speicher-  
karte in CPU übertragen**



Bitte beachten Sie, dass bei manchen Firmware-Versionen ein zusätzliches Firmwareupdate über abwechselndes Blinken der LEDs SF und FC angezeigt werden kann, selbst wenn sich der Betriebsartenschalter in Stellung RUN befindet. In diesem Zustand kann die CPU erst wieder anlaufen, wenn Sie einen weiteren Firmwareupdate-Vorgang auslösen. Tippen Sie hierzu den Betriebsartenschalter kurz nach MR und folgen sie den unten beschriebenen Vorgehensweisen.

1. ➤ Bringen Sie den Betriebsartenschalter Ihrer CPU in Stellung STOP. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus. Stecken Sie die Speicherkarte mit den Firmware-Dateien in die CPU. Achten Sie hierbei auf die Steckrichtung der Speicherkarte. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
2. ➤ Nach einer kurzen Hochlaufzeit zeigt das abwechselnde Blinken der LEDs SF und FC an, dass auf der Speicherkarte mindestens eine aktuellere Firmware-Datei gefunden wurde.
3. ➤ 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.
4. ➤ Während des Update-Vorgangs blinken die LEDs SF und FC abwechselnd und die SD-LED leuchtet. Dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern.
5. ➤ Das Update ist fehlerfrei beendet, wenn die LEDs PW, ST, SF, FC und SD leuchten. Blinken diese schnell, ist ein Fehler aufgetreten.
6. ➤ Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und wieder ein. Jetzt prüft die CPU, ob noch weitere Firmware-Updates durchzuführen sind. Ist dies der Fall, blinken, wiederum nach einer kurzen Hochlaufzeit, die LEDs SF und FC. Fahren Sie mit Punkt 3 fort. Blinken die LEDs nicht, ist das Firmware-Update abgeschlossen.
7. ➤ Führen Sie jetzt wie nachfolgend beschrieben ein *Rücksetzen auf Werkseinstellungen* durch. Danach ist die CPU wieder einsatzbereit. ➤ Kapitel 4.14 "Rücksetzen auf Werkseinstellung" auf Seite 83



**4.14 Rücksetzen auf Werkseinstellung**

**Vorgehensweise**

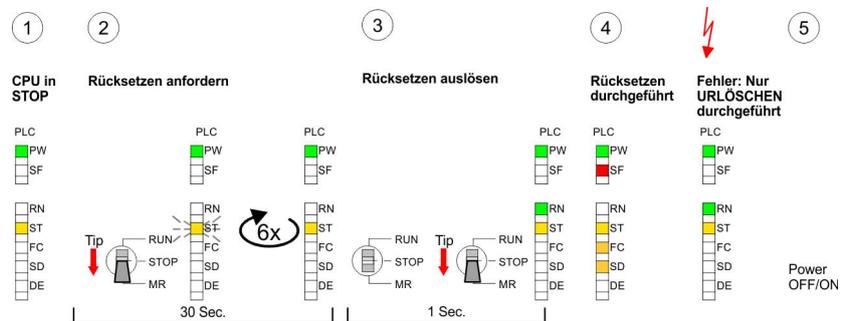
Die folgende Vorgehensweise löscht das interne RAM der CPU vollständig und bringt diese zurück in den Auslieferungszustand.

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" auf Seite 88*

1. ➤ Bringen Sie die CPU in STOP.
2. ➤ Drücken Sie den Betriebsartenschalter für ca. 30 Sekunden nach unten in Stellung MR. Hierbei blinkt die STOP-LED. Nach ein paar Sekunden leuchtet die STOP-LED. Die STOP-LED wechselt jetzt von Leuchten in Blinken. Zählen Sie, wie oft die STOP-LED leuchtet.
3. ➤ Nach dem 6. Mal Leuchten der STOP-LED lassen Sie den Reset-Schalter wieder los, um ihn nochmals kurzzeitig nach unten auf MR zu drücken. Jetzt leuchtet die RUN-LED einmal auf. Das bedeutet, dass das RAM vollständig gelöscht ist.
4. ➤ Zur Bestätigung des Rücksetzvorgangs leuchten die LEDs PW, ST, SF, FC und SD. Leuchtet diese nicht, 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 STOP-LED genau 6 Mal geleuchtet hat.
5. ➤ Am Ende des Rücksetzvorgangs leuchten die LEDs PW, ST, SF, FC und SD. Danach ist die Spannungsversorgung aus- und wieder einzuschalten.

Die nachfolgende Abbildung soll die Vorgehensweise verdeutlichen:



*Bitte führen Sie nach einem Firmwareupdate der CPU immer ein Zurücksetzen auf Werkseinstellung durch.*

## 4.15 Einsatz Speichermedien - VSD, VSC

### Übersicht

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

- VSD - VIPA **SD**-Card
  - Externe Speicherkarte für Programme und Firmware.
- VSC - VIPA**Set**Card
  - Externe Speicherkarte (VSD) für Programme und Firmware mit der Möglichkeit zur Freischaltung optionaler Funktionen wie Arbeitsspeicher und Feldbusanschlungen.
  - Diese Funktionen können gesondert hinzugekauft werden.
  - Zur Aktivierung ist die entsprechende Karte zu stecken und ein *Urlöschen* durchzuführen. ↪ Kapitel 4.12 "Urlöschen" auf Seite 80



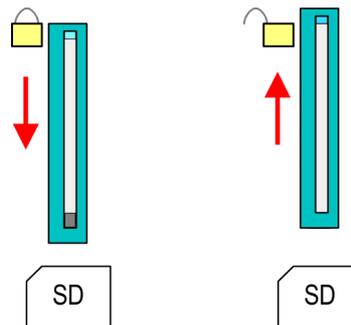
Ein Übersicht der aktuell verfügbaren VSD bzw. VSC finden Sie unter [www.vipa.com](http://www.vipa.com)

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 herauspringen!

**VSC**

Die VSC ist eine VSD mit der Möglichkeit zur Freischaltung optionaler Funktionen. Hier haben Sie die Möglichkeit Ihren Arbeitsspeicher entsprechend zu erweitern bzw. Feldbusanschlüssen zu aktivieren. Die aktuell aktivierten Funktionalitäten können Sie sich über die Webseite anzeigen lassen. ↪ *Kapitel 4.10 "Zugriff auf den Webserver" auf Seite 73*

**VORSICHT!**

Bitte beachten Sie, dass sobald Sie eine Freischaltung optionaler Funktionen auf Ihrer CPU durchgeführt haben, die VSC gesteckt bleiben muss. Ansonsten leuchtet die SF-LED und die CPU geht nach 72 Stunden in STOP. Solange eine aktivierte VSC nicht gesteckt ist, leuchtet die SF-LED und der "TrialTime"-Timer zählt von 72 Stunden herab auf 0. Danach geht die CPU in STOP. Durch Stecken der VSC erlischt die SF-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 \*.pkg-Datei (Firmware-Datei) vorhanden ist. Wenn ja, zeigt die CPU dies über LED-Blinken an und sie können die Firmware über eine Updateanforderung installieren. ↪ *weitere Informationen auf Seite 83*

Einmalig im Zustand STOP

- Wird eine Speicherkarte mit einer Kommandodatei mit dem Namen VIPA\_CMD.MMC gesteckt, so wird die Kommandodatei geladen und die enthaltenen Befehle werden ausgeführt.



Mit den VIPA-spezifischen Bausteinen FC/SFC 208 ... FC/SFC 215 und FC/SFC 195 haben Sie die Möglichkeit den Speicherkarten-Zugriff in Ihr Anwenderprogramm einzubinden. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch *Operationaliste (HB00\_OPL\_SP7)* zu ihrer CPU.

## 4.16 Erweiterter Know-how-Schutz

### Übersicht

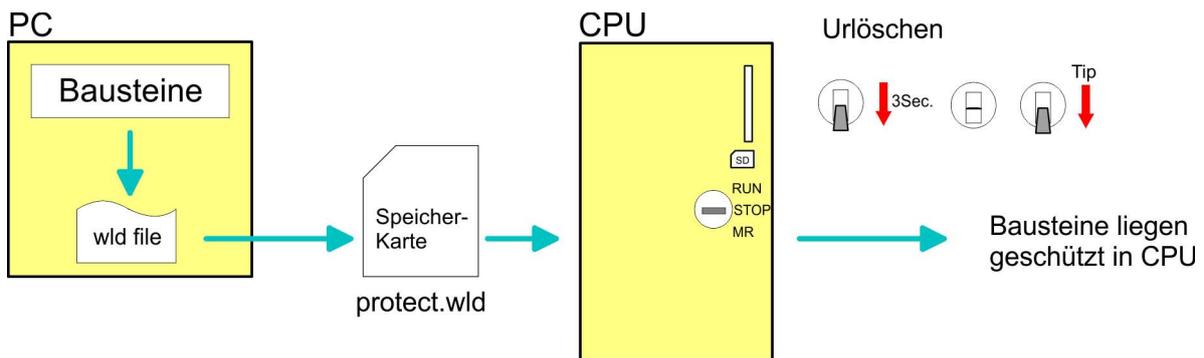
Neben dem "Standard" Know-how-Schutz besitzen die CPUs von VIPA einen "erweiterten" Know-how-Schutz, der einen sicheren Baustein-Schutz vor Zugriff Dritter bietet.

### 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 von VIPA entwickelten "erweiterten" Know-how-Schutz besteht aber 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.

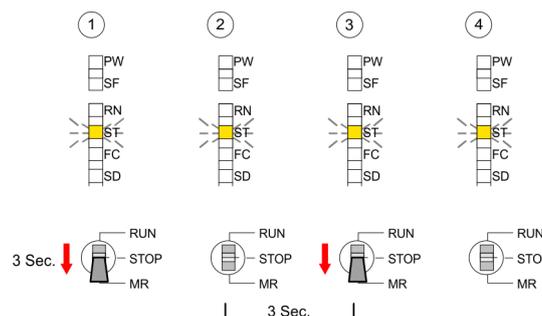


### Bausteine mit protect.wld schützen

Erzeugen Sie in Ihrem Projekttool mit "Datei → Memory Card Datei → Neu" eine WLD-Datei und benennen Sie diese um in "protect.wld". 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.

### protect.wld mit Urlöschen in CPU übertragen

Übertragen Sie die Datei protect.wld auf eine Speicherkarte, stecken Sie die Speicherkarte in Ihre CPU und führen Sie nach folgender Vorgehensweise Urlöschen durch:



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

<b>Schutzverhalten</b>	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.
<b>Geschützte Bausteine überschreiben bzw. löschen</b>	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.
<b>Einsatz von geschützten Bausteinen</b>	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.

## 4.17 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. Zusätzlich finden Sie für jeden ausgeführten Befehl 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

Kommando	Beschreibung	Diagnoseeintrag
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

**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.

## 4.18 Mit Testfunktionen Variablen steuern und beobachten

### Übersicht

Zur Fehlersuche und zur Ausgabe von Variablenzuständen können Sie im *SPEED7 Studio* verschiedene Test- und Analysefunktionen aufrufen:

- Test des Anwenderprogramms im SPS-Simulator
- Bausteine beobachten im Editor
- Anzeigen und Ändern von Variablen in Beobachtungstabellen
- Aufzeichnung von Signalen mittels Logikanalyse

### 4.18.1 Test des Anwenderprogramms im SPS-Simulator

Mit dem SPS-Simulator können Sie Ihr Anwenderprogramm auf einer virtuellen CPU testen, bevor Sie dieses in Ihre Steuerung laden. Dies erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. ▶ Laden Sie Ihr Anwenderprogramm.
2. ▶ Übersetzen Sie Ihr Anwenderprogramm.
3. ▶ Stellen Sie unter *"Aktive PC-Schnittstelle"* die virtuelle Schnittstelle *"Simulation"* ein.
4. ▶ Öffnen Sie das Dialogfenster *"Einstellungen PLC-Simulation"* und nehmen Sie bei Bedarf Einstellungen zur Simulation vor.
5. ▶ Starten Sie die Simulation mit *"Simulation → PLC-Simulation starten"*  
⇒ Die Simulation wird gestartet.
6. ▶ Hier können Sie Ihr Anwenderprogramm testen z.B. Werte von Variablen oder Signalzustände beobachten oder Variablen mit Werten überschreiben.
7. ▶ Mit *"Simulation → PLC-Simulation beenden"* können Sie die Simulation beenden.

### 4.18.2 Bausteine beobachten im Editor

Im *SPEED7 Studio* können Sie Variablen eines Bausteins im Bausteineditor beobachten. Hierzu muss der Baustein, der beobachtet werden soll in der CPU vorliegen und Sie müssen online mit der CPU verbunden sein.

1. Öffnen Sie den Baustein vom Typ OB, FB, FC oder DB) im Bausteineditor.

2. Klicken Sie auf .

⇒ Die Variablenwerte werden zyklisch aus der Steuerung gelesen und angezeigt. Bitte beachten Sie, dass sie hierbei keine Änderungen am Baustein vornehmen können.

				VKE	STA	Akku 1	Statuswort
1	UN	M	1.0	1	0	0050	00000000 00000011
2	L	SST#300MS		1	0	0030	00000000 00000011
3	SE	T	1	1	0	T#000.0	00000000 00000010
4	NOP	0		1	0	0030	00000000 00000010
5	NOP	0		1	0	0030	00000000 00000010
6	NOP	0		1	0	0030	00000000 00000010
7	U	T	1	1	1	T#000.0	00000000 00000111
8	L	SST#200MS		1	1	0020	00000000 00000111
9	SE	T	2	1	1	T#017.0	00000000 00000110

Abhängig vom Editor werden Verknüpfungsergebnis (VKE), Statusbit (STA) sowie die Werte des Akkus und Statuswort-Registers angezeigt.

3. Zum Beenden des Beobachtungsmodus klicken Sie erneut auf .

### 4.18.3 Anzeigen und Ändern von Variablen in Beobachtungstabellen

In der Beobachtungstabelle können Sie Variablen beobachten (lesen) und steuern (schreiben). Sie können festlegen, welche Variablen einer CPU Sie lesen und steuern möchten. Sie können bei Bedarf mehrere Beobachtungstabellen anlegen. 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.



*Eingänge können beobachtet, aber nicht gesteuert werden. Ausgänge können gesteuert, aber nicht beobachtet werden.*

#### Beobachtungstabelle hinzufügen

1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter "PLC-Programm" auf "Beobachtungstabellen" → "Neue Beobachtungstabelle hinzufügen".

⇒ Das Dialogfenster "Neue Beobachtungstabelle hinzufügen" öffnet sich.

2. "Name": Tragen Sie bei Bedarf einen anderen Namen ein.

3. "Kommentar": Tragen Sie bei Bedarf einen Kommentar, z.B. Anmerkung oder Erklärung ein.

4. ▶ Klicken Sie auf "OK".  
⇒ Die Beobachtungstabelle wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.
5. ▶ Öffnen Sie die Beobachtungstabelle.
6. ▶ Geben Sie über die erste Tabellenzeile die Variablen an, welche Sie beobachten bzw. steuern möchten.
7. ▶ Markieren Sie mit  in der Spalte "Beobachten" alle Variablen, die Sie beobachten möchten.
8. ▶ Klicken Sie auf , um die Daten zyklisch aus der Steuerung zu lesen.
9. ▶ Markieren Sie mit  in der Spalte "Steuern" alle Variablen, die Sie steuern möchten.
10. ▶ Klicken Sie auf , um alle Steuerwerte mit jedem SPS-Zyklus in die Steuerung zu schreiben.

**VORSICHT!**

Bitte beachten Sie, dass das Steuern von Ausgabewerten einen potenziell gefährlichen Betriebszustand darstellt.

Diese Funktionen sollten ausschließlich für Testzwecke bzw. zur Fehlersuche verwendet werden.

#### 4.18.4 Aufzeichnung von Signalen mittels Logikanalyse

Mit der Logikanalyse können Sie Signale einer Steuerung zyklusgenau aufzeichnen. Bitte beachten Sie, dass hierzu eine entsprechende Lizenz im *SPEED7 Studio* erforderlich ist. Zum Starten der Logikanalyse wählen Sie "Ansicht → Logikanalyse". Näheres Informationen hierzu finden Sie in der Onlinehilfe des *SPEED7 Studio*.

#### 4.19 VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

##### Zugriff auf Diagnoseeinträge

- Sie haben die Möglichkeit im *SPEED7 Studio* den Diagnosepuffer der CPU auszulesen. Zur Anzeige der Diagnoseeinträge gehen Sie im *SPEED7 Studio* auf "AG → Baugruppenzustand". Hier können Sie über "Diagnosepuffer" auf den Diagnosepuffer zugreifen.
- Bei einer gesteckten Speicherkarte können Sie mit dem CMD DIAGBUF den aktuellen Inhalt des Diagnosepuffers auf der Speicherkarte speichern. ↪ Kapitel 4.17 "CMD - Autobefehle" auf Seite 88
- Für die Diagnose ist der Betriebszustand der CPU irrelevant. Es können maximal 100 Diagnoseeinträge in der CPU gespeichert werden.

## Übersicht der Ereignis-IDs

Ereignis-ID	Bedeutung	
0x1141	PROFINET Prozessalarm	
	ZInfo1: Logische Adresse	
	ZInfo2: Alarmdaten	
	ZInfo3: Alarmdaten	
	DatID: Reserviert	
	DatID: Eingang	
	DatID: Ausgang	
0x115C	Herstellerspezifischer Alarm (OB 57) bei EtherCAT	
	OB: OB-Nummer	
	ZInfo1: Logische Adresse der Slave-Station, welche den Alarm ausgelöst hat	
	ZInfo2: Alarmtyp	
	0x00: Reserviert	
	0x01: Diagnosealarm (kommend)	
	0x02: Prozessalarm	
	0x03: Ziehen-Alarm	
	0x04: Stecken-Alarm	
	0x05: Status-Alarm	
	0x06: Update-Alarm	
	0x07: Redundanz-Alarm	
	0x08: Vom Supervisor gesteuert	
	0x09: Freigegeben	
	0x0A: Falsches Sub-Modul gesteckt	
	0x0B: Wiederkehr des Sub-Moduls	
	0x0C: Diagnosealarm (gehend)	
	0x0D: Querverkehr-Verbindungsmeldung	
	0x0E: Nachbarschaftsänderungsmeldung	
	0x0F: Taktsynchronisationsmeldung (busseitig)	
	0x10: Taktsynchronisationsmeldung (geräteseitig)	
	0x11: Netzwerkkomponentenmeldung	
	0x12: Uhrzeitsynchronisationsmeldung (busseitig)	
	0x1F: Ziehen-Alarm Baugruppe	
	ZInfo3: CoE Fehler-Code	
	0x1381	Manuelle Neustart (Warmstart)-Anforderung
		PK: Priorität
OB: OB-Nummer		

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo1: Stop-Ursache
0x1382	Automatische Neustart (Warmstart)-Anforderung
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
	ZInfo1: Stop-Ursache
0x1383	Manuelle Wiederanlauf-Anforderung
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
	ZInfo1: Stop-Ursache
0x1384	Automatische Wiederanlauf-Anforderung
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
	ZInfo1: Stop-Ursache
0x1385	Manuelle Kaltstart-Anforderung
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
	ZInfo1: Stop-Ursache
0x1386	Automatische Kaltstart-Anforderung
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
	ZInfo1: Stop-Ursache
0x1387	Master-CPU: Manuelle Kaltstart-Anforderung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x1388	Master-CPU: Automatische Kaltstart-Anforderung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x138A	Master-CPU: Manuelle Neustart (Warmstart)-Anforderung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x138B	Master-CPU: Automatische Neustart (Warmstart)-Anforderung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x138C	Reserve-CPU: Manuelle Anlauf-Anforderung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x138D	Reserve-CPU: Automatische Anlauf-Anforderung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x2521	BCD-Wandlungsfehler
	ZInfo1: Betroffenes Register
	0: AKKU 1

Ereignis-ID	Bedeutung
	1: AKKU 2
	2: AKKU 3
	3: AKKU 4
	4: AR1
	5: AR2
	ZInfo2: OB-Nummer
	ZInfo3: Bausteinadresse
0x2522	Bereichslängenfehler beim Lesen
0x2523	Bereichslängenfehler beim Schreiben
0x2524	Bereichsfehler beim Lesen
0x2525	Bereichsfehler beim Schreiben
0x2526	Timernummernfehler
0x2527	Zählernummernfehler
0x2528	Ausrichtungsfehler beim Lesen
0x2529	Ausrichtungsfehler beim Schreiben
0x2530	Schreibfehler Datenbaustein
0x2531	Schreibfehler Instanzdatenbaustein
0x2532	Bausteinnummernfehler DB
0x2533	Bausteinnummernfehler DI
0x2534	Bausteinnummernfehler FC
0x2535	Bausteinnummernfehler FB
0x253A	DB nicht geladen
0x253C	FC nicht geladen
0x253D	SFC nicht vorhanden
0x253E	FB nicht geladen
0x253F	SFB nicht vorhanden
0x2942	Peripheriezugriffsfehler beim Lesen
0x2943	Peripheriezugriffsfehler beim Schreiben
0x3267	Ende Umparametrieren einer Baugruppe
0x32C4	Aktivierung eines DP-Slaves mit SFC 12 (D_ACT_DP) mittels MODE = 3
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des DP-Masters
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x32C9	Aktivierung eines DP-Slaves mit SFC 12 (D_ACT_DP) mittels MODE = 3
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des DP-Masters
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x32CF	Aktivierung eines PROFINET-IO-Devices mit SFC 12 (D_ACT_DP) mittels MODE = 3 / MODE = 4
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des IO-Controllers
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x33C4	Deaktivierung eines DP-Slaves mit der SFC 12 (D_ACT_DP) mittels MODE = 4
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des DP-Masters
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x33C9	Deaktivierung eines DP-Slaves mit der SFC 12 (D_ACT_DP) mittels MODE = 4
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des DP-Masters
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x33CE	PN_HandlingDeviceAlarm DES_DEACTIVATE_CALL_OB_DEVICE_WIEDERKEHR_PARAMETER_ERROR
0x33CF	Deaktivierung eines PROFINET-IO-Devices mit SFC 12 (D_ACT_DP) mittels MODE = 4
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des IO-Controllers
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x34A4	PROFINET Interface-DB wieder ansprechbar
0x3501	Zykluszeitüberschreitung
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	DatID: Reserviert
	ZInfo1: Zykluszeit
0x3507	Mehrfacher OB-Anforderungsfehler verursachte einen internen Puffer-Überlauf
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
0x3508	Taktsynchronalarm-Zeitfehler
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
0x3509	Alarmverlust durch zu hohe Alarmlast
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x350A	Wiedereintritt in RUN nach CiR
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x350B	Technologiesynchronalarm-Zeitfehler
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3571	Zu große Schachtelungstiefe von Klammerebenen
0x3572	Zu große Schachtelungstiefe von Master Control Relais
0x3573	Zu große Schachtelungstiefe bei Synchronfehlern
0x3574	Zu große Schachtelungstiefe von Bausteinaufrufen (U-Stack)

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
0x3575	Zu große Schachtelungstiefe von Bausteinaufrufen (B-Stack)
0x3576	Fehler beim Allokieren von Lokaldaten
0x3578	Unbekannte Anweisung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x357A	Sprunganweisung mit Ziel außerhalb des Bausteins
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3582	Speicherfehler vom Betriebssystem erkannt und beseitigt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3583	Häufung von erkannten und korrigierten Speicherfehlern
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3585	Fehler im PC-Betriebssystem (nur bei Win AC-Controllern)
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3587	Mehrbitspeicherfehler erkannt und korrigiert
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35A1	Anwenderschnittstelle (OB bzw. FRB) nicht vorhanden
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
0x35A2	OB nicht geladen (gestartet durch SFC aufgrund Projektierung)
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35A3	Fehler beim Zugriff auf einen Baustein
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35A4	PROFINET Interface-DB nicht ansprechbar
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35B1	Peripheriezugriffsfehler bei PAE lesen
0x35B2	Peripheriezugriffsfehler bei PAA schreiben
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
0x35D2	Senden der Diagnoseeinträge derzeit nicht möglich
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35D3	Synchronisationstelegramme können nicht gesendet werden
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35D4	Unzulässiger Uhrzeitsprung durch Uhrzeitsynchronisation
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35D5	Fehler bei Übernahme der Synchronisationszeit
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35E1	Global Daten (GD): Falsche Telegrammkennung

Ereignis-ID	Bedeutung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35E2	Global Daten (GD): Paketstatus nicht in DB eintragbar
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35E3	Global Daten (GD): Telegrammlängenfehler
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35E4	Global Daten (GD): Unzulässige Paketnummer empfangen
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35E5	Fehler beim Zugriff auf DB bei Kommunikations-SFBs für projektierte S7-Verbindungen
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x35E6	Global Daten (GD): Gesamtstatus nicht in DB eintragbar
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3821	BATTF: Ausfall mindestens einer Pufferbatterie im Zentralgerät beseitigt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3822	BATTF: Ausfall der Pufferspannung im Zentralgerät beseitigt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3823	BATTF: Ausfall der DC 24V Spannungsversorgung im Zentralgerät beseitigt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3825	BATTF: Ausfall mindestens einer Pufferbatterie in einem redundanten Zentralgerät beseitigt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3826	BATTF: Ausfall der Pufferspannung in einem redundanten Zentralgerät beseitigt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3827	BATTF: Ausfall der DC 24V Spannungsversorgung in einem redundanten Zentralgerät beseitigt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3831	BATTF: Ausfall mindestens einer Pufferbatterie in mindestens einem Erweiterungsgerät beseitigt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3832	BATTF: Ausfall der Pufferspannung in mindestens einem Erweiterungsgerät beseitigt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3833	BATTF: Ausfall der DC 24V Spannungsversorgung in mindestens einem Erweiterungsgerät beseitigt
0x3842	Diagnosealarm (Modul/Submodul OK)
	PK: PrioLevel
	DatID: Reserviert
	DatID: Eingabebaugruppe
	DatID: Ausgabebaugruppe

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo1: Logische Basisadresse der Baugruppe, in der der Fehler aufgetreten ist
	ZInfo2: Baugruppenstörung
	ZInfo2: Interner Fehler
	ZInfo2: Externer Fehler
	ZInfo2: Kanalfehler vorhanden
	ZInfo2: Externe Hilfsspannung fehlt
	ZInfo2: Frontstecker fehlt
	ZInfo2: Baugruppe nicht parametrier
	ZInfo2: Falsche Parameter in Baugruppe
	ZInfo2: Baugruppenklasse
	ZInfo2: Kanalinformation vorhanden
	ZInfo2: Anwenderinformation vorhanden
	ZInfo2: Diagnosealarm von Stellvertreter
	ZInfo2: Wartungsbedarf
	ZInfo3: Anwendermodul falsch / fehlt
	ZInfo3: Kommunikationsstörung
	ZInfo3: Betriebszustand: RUN
	ZInfo3: Betriebszustand: STOP
	ZInfo3: Zeitüberwachung hat angesprochen
	ZInfo3: Baugruppeninterne Versorgungsspannung ausgefallen
	ZInfo3: Batterie leer
	ZInfo3: Gesamte Pufferung ausgefallen
	ZInfo3: Wartungsanforderung
	ZInfo3: Erweiterungsgeräteausfall
	ZInfo3: Prozessorausfall
	ZInfo3: EPROM-Fehler
	ZInfo3: RAM-Fehler
	ZInfo3: ADU/DAU-Fehler
	ZInfo3: Sicherheitsausfall
	ZInfo3: Prozessalarm verloren
0x3854	PROFINET-IO-Submodul/Modul gesteckt und entspricht parametrierem Submodul/Modul
	ZInfo1: Logische Adresse
	ZInfo2: Device-ID
	ZInfo2: Subnet-ID
	DatID: Reserviert

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Eingang
	DatID: Ausgang
0x3855	PROFINET-IO-Submodul/Modul gesteckt, entspricht aber nicht dem parametrierten Submodul/Modul
0x3856	PROFINET-IO-Submodul/Modul gesteckt, jedoch Fehler bei Baugruppenparametrierung
0x3858	PROFINET-IO-Submodul Zugriffsfehler beseitigt
	ZInfo1: Logische Adresse
	ZInfo2: Device-ID
	ZInfo2: Subnet-ID
	DatID: Reserviert
	DatID: Eingang
	DatID: Ausgang
0x3861	Baugruppe/Schnittstellenmodul gesteckt, Baugruppentyp OK
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3863	Baugruppe/Schnittstellenmodul gesteckt, jedoch falscher Baugruppentyp
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3864	Baugruppe/Schnittstellenmodul gesteckt, jedoch gestört (Baugruppenkennung nicht lesbar)
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3865	Baugruppe gesteckt, jedoch Fehler bei Baugruppenparametrierung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3866	Baugruppe wieder ansprechbar, Lastspannungsfehler beseitigt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3881	Schnittstellenfehler, gehend
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x38B1	Peripheriezugriffsfehler bei PAE lesen
	ZInfo2: Länge
	ZInfo3: Offset
0x38B2	Peripheriezugriffsfehler bei PAA schreiben
	ZInfo2: Länge
	ZInfo3: Offset
0x38B3	Peripheriezugriffsfehler bei PAE lesen
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
	DatID: Längen Information
	ZInfo1: Res1

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo2: Länge
	ZInfo3: RetVal
0x38B4	Peripheriezugriffsfehler bei PAA schreiben
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
	DatID: Längen Information
	ZInfo1: Res1
	ZInfo2: Länge
	ZInfo3: RetVal
0x38C1	Erweiterungsgerätewiederkehr
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse der IM
	ZInfo2: 1. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 2. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 3. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 4. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 5. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 6. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 7. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 8. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 9. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 10. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 11. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 12. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 13. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 14. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 15. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 16. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 17. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 18. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 19. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 20. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 21. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: Wiederkehr mindestens eines Erweiterungsgeräts

Ereignis-ID	Bedeutung
0x38C2	Erweiterungsgerätewiederkehr (Erweiterungsgeräteausfall gehend mit Abweichung Soll-/Istausbau)
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse der IM
	ZInfo2: 1. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 2. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 3. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 4. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 5. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 6. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 7. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 8. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 9. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 10. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 11. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 12. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 13. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 14. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 15. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 16. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 17. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 18. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 19. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 20. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 21. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: Wiederkehr mindestens eines Erweiterungsgeräts
0x38C4	Wiederkehr einer DP-Station
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des DP-Masters
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
0x38C5	Wiederkehr einer DP-Station, Station jedoch gestört
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des DP-Masters
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x38C6	Erweiterungsgerätewiederkehr, jedoch Fehler bei Baugruppenparametrierung
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse der IM
	ZInfo2: 1. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 2. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 3. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 4. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 5. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 6. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 7. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 8. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 9. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 10. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 11. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 12. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 13. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 14. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 15. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 16. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 17. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 18. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 19. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 20. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 21. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: Wiederkehr mindestens eines Erweiterungsgeräts
0x38C7	Wiederkehr einer DP-Station, jedoch Fehler bei Baugruppenparametrierung

Ereignis-ID	Bedeutung
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des DP-Masters
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x38C8	Wiederkehr einer DP-Station, jedoch Abweichung Soll-/Istausbau
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des DP-Masters
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x38CB	PROFINET-IO-Stationswiederkehr
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	DatID: Reserviert_1
	ZInfo1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x38CC	PROFINET-IO-Stationswiederkehr mit Störung oder Wartung
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	DatID: Reserviert_1
	ZInfo1: Logische Basisadresse des IO-Controllers
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo3: Eingang
0x38CD	PROFINET-IO-Stationswiederkehr, Sollausbau weicht von Istausbau ab
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des IO-Controllers
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x38CE	PROFINET-IO-Stationswiederkehr, Fehler bei der Baugruppenparametrierung
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des IO-Controllers
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x38F8	Wiederkehr eines Teils der Submodule eines PROFINET I-Device
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des IO-Controllers
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x38F9	Wiederkehr eines Teils der Submodule eines PROFINET I-Device mit Device-Konfigurationsunterschied
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des IO-Controllers
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x3921	BATTF: Ausfall mindestens einer Pufferbatterie im Zentralgerät
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3922	BATTF: Ausfall der Pufferspannung im Zentralgerät
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3923	BATTF: Ausfall der Pufferspannung im Zentralgerät beseitigt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3925	BATTF: Ausfall mindestens einer Pufferbatterie in einem redundanten Zentralgerät
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3926	BATTF: Ausfall der Pufferspannung in einem redundanten Zentralgerät
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3927	BATTF: Ausfall der DC 24V Spannungsversorgung in einem redundanten Zentralgerät
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3931	BATTF: Ausfall mindestens einer Pufferbatterie in mindestens einem Erweiterungsgerät
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3932	BATTF: Ausfall der Pufferspannung in mindestens einem Erweiterungsgerät
0x3933	BATTF: Ausfall der DC 24V Spannungsversorgung in mindestens einem Erweiterungsgerät
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3942	Diagnosealarm (Modul/Submodul gestört oder Wartung erforderlich oder beides)
	PK: Prioritäts-Level
	DatID: Reserviert
	DatID: Eingabebaugruppe
	DatID: Ausgabebaugruppe
	ZInfo1: Logische Basisadresse der Baugruppe, in der der Fehler aufgetreten ist
	ZInfo2: Baugruppenstörung
	ZInfo2: Interner Fehler
	ZInfo2: Externer Fehler
	ZInfo2: Kanalfehler vorhanden
	ZInfo2: Externe Hilfsspannung fehlt
	ZInfo2: Frontstecker fehlt
	ZInfo2: Baugruppe nicht parametrierbar
	ZInfo2: Falsche Parameter in Baugruppe
	ZInfo2: Baugruppenklasse

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo2: Kanalinformation vorhanden
	ZInfo2: Anwenderinformation vorhanden
	ZInfo2: Diagnosealarm von Stellvertreter
	ZInfo2: Wartungsbedarf
	ZInfo3: Anwendermodul falsch / fehlt
	ZInfo3: Kommunikationsstörung
	ZInfo3: Betriebszustand: RUN
	ZInfo3: Betriebszustand: STOP
	ZInfo3: Zeitüberwachung hat angesprochen
	ZInfo3: Baugruppeninterne Versorgungsspannung ausgefallen
	ZInfo3: Batterie leer
	ZInfo3: Gesamte Pufferung ausgefallen
	ZInfo3: Wartungsanforderung
	ZInfo3: Erweiterungsgeräteausfall
	ZInfo3: Prozessorausfall
	ZInfo3: EPROM-Fehler
	ZInfo3: RAM-Fehler
	ZInfo3: ADU/DAU-Fehler
	ZInfo3: Sicherheitsausfall
	ZInfo3: Prozessalarm verloren
0x3951	PROFINET-IO-Modul gezogen
	ZInfo1: Logische Adresse
	ZInfo2: Device-ID
	ZInfo2: Subnet-ID
	DatID: Reserviert
	DatID: Eingang
	DatID: Ausgang
0x3954	PROFINET-IO-Submodul/Modul gezogen
	ZInfo1: Logische Adresse
	ZInfo2: Device-ID
	ZInfo2: Subnet-ID
	DatID: Reserviert
	DatID: Eingang
	DatID: Ausgang
0x3961	Baugruppe/Schnittstellenmodul gezogen bzw. nicht ansprechbar
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt

Ereignis-ID	Bedeutung
0x3966	Baugruppe nicht ansprechbar, Lastspannungsfehler
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3968	Uparametrieren einer Baugruppe mit Fehler beendet
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3981	Schnittstellenfehler, kommend
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x3986	Leistung einer H-Sync-Kopplung beeinträchtigt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x39B1	Peripheriezugriffsfehler bei Prozessabbildaktualisierung der Eingänge
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x39B2	Peripheriezugriffsfehler bei der Übertragung des Prozessabbilds zu den Ausgabebaugruppen
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x39B3	Peripheriezugriffsfehler bei PAE lesen
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
	DatID: Längen Information
	ZInfo1: Res1
	ZInfo2: Länge
	ZInfo3: RetVal
0x39B4	Peripheriezugriffsfehler bei PAE lesen
	PK: Priorität
	OB: OB-Nummer
	DatID: Längen Information
	ZInfo1: Res1
	ZInfo2: Länge
	ZInfo3: RetVal
0x39C1	Erweiterungsgeräteausfall
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse der IM
	ZInfo2: 1. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 2. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 3. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 4. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 5. Erweiterungsgerät

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo2: 6. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 7. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 8. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 9. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 10. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 11. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 12. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 13. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 14. Erweiterungsgerät
	ZInfo2: 15. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 16. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 17. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 18. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 19. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 20. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: 21. Erweiterungsgerät
	ZInfo3: Ausfall mindestens eines Erweiterungsgeräts
0x39C3	Dezentrale Peripherie: Ausfall eines DP-Mastersystems
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des DP-Masters
	ZInfo2: DP-Mastersystem-ID
0x39C4	Ausfall einer DP-Station
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des DP-Masters
	ZInfo2: Nr. der DP-Station
	ZInfo2: DP-Mastersystem-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse einer S7-Slave-Station bzw. Diagnoseadresse bei einer DP-Norm-Slave-Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x39CA	PROFINET-IO-Systemausfall
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Adresse des IO-Systems

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo2: Alarmgrund
	ZInfo3: Stationsnummer
	ZInfo3: IO-System-ID
0x39CB	PROFINET-IO-Stationsausfall
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	DatID: Reserviert_1
	ZInfo1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x39CD	PROFINET-IO-Stationswiederkehr, Sollausbau weicht von Istausbau ab
0x39CE	PROFINET-IO-Stationswiederkehr, Fehler bei der Baugruppenparametrierung
0x39D0	SLIO-Masterausfall
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Adresse des SLIO-IO-Systems
	ZInfo2: Logische Adresse des virtuellen SLIO-Device
	ZInfo3: Stationsnummer
	ZInfo3: IO-System-ID
0x39F8	Ausfall eines Teils der Submodule eines PROFINET I-Device
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: Logische Basisadresse des IO-Controllers
	ZInfo2: Stationsnummer
	ZInfo2: IO-System-ID
	ZInfo3: Logische Basisadresse der Station
	ZInfo3: Ausgang
	ZInfo3: Eingang
0x4300	NETZ-EIN gepuffert
0x4301	Betriebszustandsübergang von STOP nach ANLAUF
	ZInfo1: Stop-Ursache
0x4302	Betriebszustandsübergang von ANLAUF nach RUN
0x4303	STOP durch Stoppschalter-Bedienung

Ereignis-ID	Bedeutung
0x4304	STOP durch PG-STOP-Bedienung oder wegen SFB 20 (STOP)
0x4305	HALT: Haltepunkt erreicht
0x4306	HALT: Haltepunkt verlassen
0x4307	Start Urlöschen durch PG-Bedienung
0x4308	Start Urlöschen durch Schalterbedienung
0x4309	Start Urlöschen automatisch (ungepuffertes NETZ-EIN)
0x430A	HALT verlassen, Übergang in STOP
0x430D	STOP durch andere CPU bei Multicomputing
0x430E	Urlöschen durchgeführt
0x430F	STOP der Baugruppe durch STOP einer CPU
0x4318	Beginn des CiR-Vorgangs
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x4319	CiR-Vorgang beendet
0x4357	Baugruppenüberwachungszeit gestartet
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x4358	Alle Baugruppen sind betriebsbereit
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x4359	Nicht alle Baugruppen sind betriebsbereit
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x43B0	Firmwareupdate/-sicherung erfolgreich durchgeführt
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x43B4	Fehler bei der Firmware-Sicherung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x43B6	Abbruch des Firmware-Updates von redundanten Baugruppen
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x43D0	Abweisung Ankoppeln wegen Verletzung von Koordinierungsregeln
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x43D1	Abbruch der Sequenz Ankoppeln/Aufdaten
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x43D3	STOP einer Reserve-CPU
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x43D5	Abweisung Ankoppeln wegen ungleichem Speicherausbau des Teil-AS
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x43D6	Abweisung Ankoppeln wegen ungleichem Systemprogramm des Teil-AS
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x43D7	Abweisung Ankoppeln wegen Konfigurationsänderung

Ereignis-ID	Bedeutung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x43DC	Abbruch beim Ankoppeln mit Umschalten
0x43DD	Abweisung Ankoppeln wegen laufender Test- oder anderer Online-Funktionen
0x43DE	Abbruch des Aufdatvorgangs wegen Überschreitung einer Überwachungszeit beim n-ten Versuch, erneuter Aufdatversuch initiiert
0x43DF	Endgültiger Abbruch des Aufdatvorgangs wegen Überschreitung einer Überwachungszeit nach der maximalen Anzahl von Versuchen, erneute Bedienung erforderlich
0x43E0	Wechsel von Solobetrieb nach Ankoppeln
0x43E1	Wechsel von Ankoppeln nach Aufdaten
0x43E2	Wechsel vom Systemzustand Aufdaten in Redundant
0x43E3	Master-CPU: Wechsel vom Systemzustand Redundant nach Solobetrieb
0x43E4	Reserve-CPU: Wechsel vom Systemzustand Redundant nach Fehlersuche
0x43E5	Reserve-CPU: Wechsel von Fehlersuche nach Ankoppeln oder STOP
0x43E6	Abbruch Ankoppeln der Reserve-CPU
0x43E7	Abbruch Aufdaten der Reserve-CPU
0x43E8	Reserve-CPU: Wechsel von Ankoppeln nach Anlauf
0x43E9	Reserve-CPU: Wechsel von Anlauf nach Aufdaten
0x43F1	Reserve-Master-Umschaltung
0x43F2	Kopplung inkompatibler H-CPU's durch Systemprogramm blockiert
0x43F4	Reserve-CPU: Sperre des Ankoppelns/Aufdatens mittels SFC90 in der Master-CPU
0x4510	STOP wegen Verletzung des Datumsbereichs der CPU
0x4520	DEFEKT: STOP nicht erreichbar
0x4521	DEFEKT: Ausfall des Befehlsbearbeitungsprozessors
0x4522	DEFEKT: Ausfall des Uhrenbausteins
0x4523	DEFEKT: Ausfall des Zeittaktgebers
0x4524	DEFEKT: Ausfall der Zeitzellenaktualisierung
0x4525	DEFEKT: Ausfall der Synchronisation bei Multicomputing
0x4527	DEFEKT: Ausfall der Peripheriezugriffsüberwachung
0x4528	DEFEKT: Ausfall der Zykluszeitüberwachung
0x4530	DEFEKT: Speichertestfehler im internen Speicher
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x4532	DEFEKT: Ausfall von Kernressourcen
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x4536	DEFEKT: Betriebsartenschalter defekt
0x4540	STOP: Speichererweiterung des internen Arbeitsspeichers nicht lückenlos. Erste Speichererweiterung ist zu klein oder fehlt
0x4541	STOP durch das Prioritätsklassen-Ablaufsystem

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x4542	STOP durch Objektverwaltungssystem
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x4543	STOP durch Test und Inbetriebsetzung
0x4544	STOP durch Diagnosesystem
0x4545	STOP durch Kommunikationssystem
	ZInfo1: Fehler-Status
0x4546	STOP durch CPU-Speicherverwaltung
0x4547	STOP durch Prozessabbildverwaltung
0x4548	STOP durch Peripherieverwaltung
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x454A	STOP durch Projektierung: Ein mit STEP 7 abgewählter OB war beim Anlauf in der CPU geladen
0x454B	STOP: Maximale Anzahl an Zeitüberschreitungen eines takt synchronen OBs erreicht
	PK:
	OB: CPU-Modus
	DatID: Baustein-Typ
0x4550	DEFEKT: Interner Systemfehler
	ZInfo1: Nicht anwenderrelevant
0x4555	Wiederanlauf nicht möglich, da Überwachungszeitgrenze abgelaufen
0x4556	STOP: Urlöschanforderung durch Kommunikation/Dateninkonsistenz
0x4562	STOP durch Programmierfehler (OB nicht geladen oder nicht möglich)
0x4563	STOP durch Peripheriezugriffsfehler (OB nicht geladen oder nicht möglich)
0x4567	STOP durch H-Ereignis
0x4568	STOP durch Zeitfehler (OB nicht geladen oder nicht möglich)
	PK:
	OB: CPU-Modus
	DatID: Baustein-Typ
0x456A	STOP durch Diagnosealarm (OB nicht geladen oder nicht möglich)
	PK:
	OB: CPU-Modus
	DatID: Baustein-Typ
0x456B	STOP durch Ziehen/Stecken (OB nicht geladen oder nicht möglich)
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x456C	STOP durch CPU-Hardwarefehler (OB nicht geladen oder nicht möglich)
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt

Ereignis-ID	Bedeutung
0x456D	STOP durch Programmablauffehler (OB nicht geladen oder nicht möglich)
	PK:
	OB: CPU-Modus
	DatID: Baustein-Typ
0x456E	STOP durch Kommunikationsfehler (OB nicht geladen oder nicht möglich)
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x456F	STOP durch Baugruppenträgerausfall (OB nicht geladen oder nicht möglich)
	PK:
	OB: CPU-Modus
	DatID: Baustein-Typ
0x4570	STOP durch Bearbeitungsabbruch (OB nicht geladen oder nicht möglich)
0x4571	STOP durch Klammerstackfehler
0x4572	STOP durch Master-Control-Relais-Stackfehler
0x4573	STOP durch Überschreiten der Schachtelungstiefe bei Synchronfehlern
0x4574	STOP durch zu große U-Stack-Verschachtelung im Prioritätsklassen-Stack
0x4575	STOP durch zu große B-Stack-Verschachtelung im Prioritätsklassen-Stack
0x4576	STOP durch Fehler beim Allokieren von Lokaldaten
	PK: Proirität
	OB: OB-Nummer
0x4578	STOP durch unbekanntem Opcode
0x457A	STOP durch Codelängenfehler
0x457B	STOP durch nicht geladenen DB bei Onboard-Peripherie
0x457D	Urlöschanforderung, weil die Version der internen Schnittstelle zur integrierten Technologie geändert wurde
0x457F	STOP durch STOP-Befehl
	PK: Priorität
	OB:
	DatID: Baustein-Typ
	ZInfo1: Priorität Fehler-OB
	ZInfo2: Fehler OB
	ZInfo3: Adresse
0x4580	STOP: Backup-Pufferinhalt inkonsistent (kein RUN-Übergang)
0x4590	STOP wegen Überlast der internen Funktionen
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x4926	DEFEKT: Ausfall der Zeitüberwachung bei Peripheriezugriffen
0x4931	STOP bzw. DEFEKT: Speichertestfehler im Modulspeicher

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
0x4933	Quersummenfehler
0x4934	DEFEKT: Speicher nicht vorhanden
0x4935	DEFEKT: Abbruch durch Watchdog/Processor Exceptions
	ZInfo1: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
0x4949	STOP wegen Dauer-Prozessalarm
0x494D	STOP durch Peripheriefehler
0x494E	STOP durch Netzausfall
	OB: Mode
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0x494F	STOP durch Konfigurationsfehler
	ZInfo1: Fehler-Status
0x4959	Nicht alle Baugruppen sind betriebsbereit
0x497C	STOP durch integrierte Technologie
0x49A0	STOP wegen Parametrierfehler oder unzulässiger Differenz zwischen Soll- und Ist-ausbau: Anlauf gesperrt
	ZInfo2: Diagnose-Adresse
0x49A1	STOP wegen Parametrierfehler: Urlöschanforderung
0x49A2	STOP wegen Fehler beim Nachparametrieren: Anlauf gesperrt
0x49A3	STOP wegen Fehler beim Nachparametrieren: Urlöschanforderung
0x49A4	STOP: Inkonsistenz der Projektierungsdaten
0x49A5	STOP: Dezentrale Peripherie: Unstimmigkeiten der geladenen Projektierinformation
0x49A6	STOP: Dezentrale Peripherie: ungültige Projektierinformation
0x49A7	STOP: Dezentrale Peripherie: Projektierinformation nicht vorhanden
0x49A8	STOP: Fehleranzeige der Anschaltung für Dezentrale Peripherie
0x49B1	Firmware-Update: Fehlerhafte Firmware-Update-Daten
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0x49B2	Firmware-Update: Hardwarestand passt nicht zur Firmware
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0x49B3	Firmwareupdate: Baugruppentyp passt nicht zur Firmware
0x49D2	STOP der Reserve-CPU wegen STOP der Master-CPU während der Ankopplung
0x49D4	STOP eines Masters, da Partner-CPU auch Master ist (Kopplungsfehler)
0x49D8	STOP/Fehlersuchbetrieb/DEFEKT: Hardwarefehler durch anderen Fehler erkannt
0x49D9	STOP wegen Synchronisationsmodul-Fehler
0x49DA	STOP wegen Synchronisationsfehler zwischen H-CPU

Ereignis-ID	Bedeutung
0x510F	Bei WinLC ist ein Problem aufgetreten, das zum STOP oder DEFEKT der CPU führte
0x530D	Neue Anlaufinformation im Betriebszustand STOP
0x5311	Anlauf trotz fehlender Fertigmeldung der Baugruppe(n)
0x5371	Dezentrale Peripherie: Ende der Synchronisation mit einem DP-Master
	ZInfo1: Slave-Status
	ZInfo3: Version
0x5380	Diagnosepuffereinträge von Alarm- und asynchronen Fehlerereignissen gesperrt
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo1: OB-Nummer
	ZInfo1: Modus
0x5395	Dezentrale Peripherie: Rücksetzen eines DP-Masters
0x53A2	Laden der Technologie-Firmware erfolgreich durchgeführt
0x53A4	Laden des Technologie-DB nicht erfolgreich
0x53FF	Rücksetzen in den Auslieferungszustand
0x5445	Ende des Umparametrierens im Rahmen einer Anlagenänderung im laufenden Betrieb
0x5481	Alle Lizenzen für Runtime-Software sind wieder vollständig
0x5498	Ende potentieller Inkonsistenz mit DP-Mastersystemen durch CiR
0x5545	Beginn des Umparametrierens im Rahmen einer Anlagenänderung im laufenden Betrieb
0x55A5	Versionskonflikt der internen Schnittstelle zur integrierten Technologie
0x55A6	Die Maximalanzahl der Technologieobjekte wurde überschritten
0x55A7	Es ist bereits ein Technologie-DB dieses Typs vorhanden
0x5868	Notfalladresse einer Ethernet-Schnittstelle deaktiviert
0x5879	Diagnosemeldung von DP-Anschaltung: EXTf-LED aus
0x5961	Parametrierfehler
	OB: OB-Nummer
	PK: Priorität
	ZInfo2: Modul-Adresse
0x5962	Parametrierfehler mit Anlaufhindernis
	OB: Nicht anwenderrelevant oder unbekannt
0x5963	Parametrierfehler mit Urlöschanforderung
0x5966	Parametrierfehler beim Umschalten
0x5967	Parametrierfehler: Unbekannte Projektierungsdaten
0x5968	Notfalladresse einer Ethernet-Schnittstelle aktiviert
0x5969	Parametrierfehler mit Anlaufhindernis

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
0x596A	PROFINET-IO: IP-Adresse eines IO-Device bereits vorhanden
0x596B	IP-Adresse einer Ethernet-Schnittstelle bereits vorhanden
0x596C	Name einer Ethernet-Schnittstelle bereits vorhanden
0x596D	Die vorhandene Netzkonfiguration passt nicht zu den Systemanforderungen oder der Projektierung
0x5979	Diagnosemeldung von DP-Anschaltung: EXTf-LED an
0x597C	DP-Kommando Global Control ausgefallen oder verschoben
0x59A0	Alarm in der CPU nicht zuordbar
0x59A1	Konfigurationsfehler der integrierten Technologie
0x59A3	Fehler beim Laden der integrierten Technologie
0x6253	Firmware-Update: Ende des Firmwaredownloads über das Netz
0x6316	Schnittstellenfehler beim Hochlauf des AS
0x6353	Firmware-Update: Beginn des Firmwaredownload über das Netz
0x6390	Formatieren einer Micro Memory Card durchgeführt
0x6500	Verbindungsreferenz (ID) auf Baugruppe doppelt vorhanden
0x6501	Verbindungsressourcen nicht ausreichend
0x6502	Fehler in der Verbindungsbeschreibung
0x6510	CFB-Strukturfehler im Instanz-DB bei Auswertung EPROM erkannt
0x6514	GD-Paketnummer auf der Baugruppe doppelt vorhanden
0x6515	Inkonsistente Längenangaben in GD-Projektierungsinformation
0x6521	Weder Modul noch interner Speicher vorhanden
0x6522	Unzulässiges Modul: Modultausch und Umlöschen erforderlich
0x6523	Umlöschanforderung durch Fehler bei Zugriff auf Modul
0x6524	Umlöschanforderung durch Fehler im Bausteinkopf
0x6526	Umlöschanforderung wegen Speichertausch
0x6527	Speichertausch, deshalb kein Wiederanlauf möglich
0x6528	Objekthandlingsfunktion im STOP/HALT, kein Wiederanlauf möglich
0x6529	Kein Anlauf möglich während der Funktion "Anwenderprogramm laden"
0x652A	Kein Anlauf, da Baustein im Anwenderspeicher doppelt vorhanden
0x652B	Kein Anlauf, da Bausteinlänge zu groß für Modul: Modultausch erforderlich
0x652C	Kein Anlauf wegen unzulässigem OB auf dem Modul
0x6532	Kein Anlauf wegen unzulässiger Projektierinformation auf Modul
0x6533	Umlöschanforderung durch ungültigen Modulinhalt
0x6534	Kein Anlauf: Baustein auf Modul mehrfach vorhanden
0x6535	Kein Anlauf: Nicht genügend Speicher um Baustein aus Modul aufzunehmen
	OB: CPU-Modus

Ereignis-ID	Bedeutung
0x6536	Kein Anlauf: Modul enthält eine unzulässige Bausteinnummer
0x6537	Kein Anlauf: Modul enthält einen Baustein unzulässiger Länge
0x6538	Lokaldaten oder Schreibschutzkennung (bei DB) eines Bausteins für CPU unzulässig
0x6539	Unzulässiger Befehl im Baustein (vom Compiler erkannt)
0x653A	Urlöschanforderung, da OB-Lokaldaten auf Modul zu kurz sind
0x6543	Kein Anlauf: Bausteintyp unzulässig
0x6544	Kein Anlauf: Attribut "ablaufrelevant" unzulässig
0x6545	Erstellungssprache unzulässig
0x6546	Maximale Anzahl der Bausteine eines Bausteintyps erreicht
0x6547	Parametrierfehler beim Parametrieren von Baugruppen (nicht über P-Bus, sondern Abbruch Download)
0x6548	Plausibilitätsfehler bei Bausteinprüfung
0x6549	Strukturfehler im Baustein
0x6550	Ein Baustein hat im Prüfwert (CRC) einen Fehler
0x6551	Ein Baustein hat keinen Prüfwert (CRC)
0x6560	SCAN-Overflow
0x6805	Ressourcenproblem bei fest projektierten Verbindungen beseitigt
0x6881	Schnittstellenfehler gehend
0x6905	Ressourcenproblem bei fest projektierten Verbindungen
0x6981	Schnittstellenfehler kommend
	ZInfo1: Slave-Nummer
	ZInfo2: Steckplatz
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 VIPA-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 VIPA-Hotline!
0xE009	Fehler beim Zugriff auf Standard-Rückwandbus

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
0xE010	Nicht definierte Baugruppe am Rückwandbus erkannt
	ZInfo2: Steckplatz
	ZInfo3: Typkennung
0xE011	Masterprojektierung auf Slave-CPU nicht möglich oder fehlerhafte Slave-Konfiguration
0xE012	Fehler bei Parametrierung
0xE013	Fehler bei Schieberegisterzugriff auf Standardbus-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
	ZInfo2: Slot
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Alarmtype
0xE030	Fehler vom Standard-Bus
0xE033	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
0xE0B0	SPEED7 kann nicht mehr gestoppt werden (z.B. undefinierter BCD-Wert bei Timer)
	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

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo2: SZL-ID
	ZInfo3: Index
0xE0CC	Kommunikationsfehler MPI/Seriell
	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)
	PK: Nicht anwenderrelevant

## VIPa-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	OB: Nicht anwenderrelevant
0xE210	Speicherkarte Lesen beendet (Nachladen nach Urlöschen)
	ZInfo1: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	OB: Nicht anwenderrelevant
0xE21E	Speicherkarten Lesen: Fehler beim Nachladen (nach Urlöschen), Datei "Protect.wld" zu groß
	OB: Nicht anwenderrelevant
0xE21F	Speicherkarten Lesen: Fehler beim Nachladen (nach Urlöschen), Lesefehler, Speicher voll
	PK: Nicht anwenderrelevant
	OB: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo1: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo2: BstTyp
	0x38: OB
	0x45: FB
	0x43: FC
	0x41: DB
	0x42: SDB
	0x44: SFC
	0x46: SFB
	ZInfo3: BstNr
0xE300	Internes Flash Schreiben beendet (Copy Ram2Rom)
0xE310	Internes Flash Lesen beendet (Nachladen nach Batterieausfall)
0xE400	FSC-Karte wurde gesteckt
	DatID: FeatureSet Trialtime in Minuten
	ZInfo1: Speichererweiterung in kB
	ZInfo2: FeatureSet PROFIBUS
	ZInfo2: FeatureSet Feldbus
	ZInfo2: FeatureSet Motion
	ZInfo2: Reserviert
0xE401	FSC-Karte wurde gezogen
	DatID: FeatureSet Trialtime in Minuten
	ZInfo1: Speichererweiterung in kB
	ZInfo2: FeatureSet PROFIBUS
	ZInfo2: FeatureSet Feldbus
	ZInfo2: FeatureSet Motion

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo2: Reserviert
0xE402	Eine projektierte Funktionalität ist nicht aktiviert
	ZInfo1: FSC Errorcode
	1: Die PROFIBUS-Funktionalität ist nicht aktiviert. Die Schnittstelle ist weiter als MPI-Schnittstelle aktiv.
	2: Die EtherCAT-Funktionalität ist nicht aktiviert
	3: Die Anzahl der projektierten Achsen ist nicht aktiviert.
0xE403	FSC ist in dieser CPU nicht aktivierbar
	ZInfo1: Speichererweiterung in kB
	ZInfo2: FeatureSet PROFIBUS
	ZInfo2: FeatureSet Feldbus
	ZInfo2: FeatureSet Motion
	ZInfo2: Reserviert
0xE404	FeatureSet gelöscht wegen CRC Fehler
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE405	Die Trial-Time eines FeatureSets/MMC ist abgelaufen
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE410	Ein CPU-FeatureSet wurde aktiviert
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE500	Speicherverwaltung: Baustein ohne zugehörigen Eintrag in der BstListe gelöscht
	ZInfo2: Blocktyp
	0x38: OB
	0x45: FB
	0x43: FC
	0x41: DB
	0x42: SDB
	0x44: SFC
	0x46: SFB
	ZInfo3: Block-Nr.
0xE501	Parserfehler
	ZInfo3: SDB-Nummer
	ZInfo1: ErrorCode
	1: Parserfehler: SDB Struktur
	2: Parserfehler: SDB ist kein gültiger SDB-Typ.
	ZInfo2: SDB-Typ
0xE604	Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse für Ethernet-PG/OPKanal

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo1: Peripherie-Adresse
	ZInfo3: 0: Peripherie-Adresse ist Eingang, 1: Peripherie-Adresse ist Ausgang
0xE610	Onboard-PROFIBUS/MPI: Busfehler behoben
	ZInfo1: Schnittstelle
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE701	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE703	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Mastersystem-ID
	ZInfo2: Slave-Adresse
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE710	Onboard-PROFIBUS/MPI: Busfehler aufgetreten
	ZInfo1: Schnittstelle
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE720	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Slave-Nr
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Mastersystem-ID
0xE721	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo2: Mastersystem-ID
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE722	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo1: Channel-Event
	0x00: Kanal offline
	0x01: Busstörung
	0x02:
	ZInfo2: Mastersystem-ID
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE723	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Errorcode
	0x01: Parameterfehler
	0x02: Konfigurationsfehler
	ZInfo2: Mastersystem-ID
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE780	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
0xE801	CMD - Autobefehl: CMD_START erkannt und erfolgreich ausgeführt
0xE802	CMD - Autobefehl: CMD_END erkannt und erfolgreich ausgeführt
0xE803	CMD - Autobefehl: WAIT1SECOND erkannt und erfolgreich ausgeführt
0xE804	CMD - Autobefehl: WEBPAGE erkannt und erfolgreich ausgeführt
0xE805	CMD - Autobefehl: LOAD_PROJECT erkannt und erfolgreich ausgeführt
0xE806	CMD - Autobefehl: SAVE_PROJECT erkannt und erfolgreich ausgeführt
	ZInfo3: Status
	0: Fehler
	1: OK
	0x8000: Falsches Passwort
0xE807	CMD - Autobefehl: FACTORY_RESET erkannt und erfolgreich ausgeführt
0xE808	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
0xE809	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
0xE80A	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo3: Status
	0: OK
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
	0xFEA1: Fehler beim Schreiben der Datei
	0xFE2:
0xE80B	CMD - Autobefehl: DIAGBUF erkannt und erfolgreich ausgeführt

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo3: Status
	0: OK
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
0xE80C	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo3: Status
	0: OK
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
0xE80D	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
0xE80E	CMD - Autobefehl: SET_NETWORK erkannt und erfolgreich ausgeführt
0xE80F	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo3: Status
	0: OK
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
	0xFE81: Fehler beim Erzeugen der Datei
0xE810	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
0xE811	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
0xE812	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
0xE813	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
0xE816	CMD - Autobefehl: SAVE_PROJECT erkannt, aber nicht ausgeführt, weil CPU-Speicher leer ist
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: 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 VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Nicht anwenderrelevant

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA00	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA01	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Steckplatz
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA02	SBUS: Interner Fehler (intern gestecktes Submodul nicht erkannt)
	ZInfo1: Steckplatz
	ZInfo2: Typkennung soll
	ZInfo3: Typkennung
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA03	SBUS: Kommunikationsfehler CPU - PROFINET-IO-Controller
	ZInfo1: Steckplatz
	ZInfo2: Status
	0: Ok
	1: Fehler
	2: In Arbeit
	3: Zeitüberschreitung
	4: Blockiert
	5: Unbekannt
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA04	SBUS: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	ZInfo1: Peripherie-Adresse
	ZInfo2: Steckplatz
	ZInfo3: Datenbreite
0xEA05	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
0xEA07	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
0xEA08	SBUS: Parametrierte Eingangsdatenbreite ungleich der gesteckten Eingangsdatenbreite
	ZInfo1: Parametrierte Eingangsdatenbreite
	ZInfo2: Steckplatz

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo3: Eingangsdatenbreite der gesteckten Baugruppe
0xEA09	SBUS: Parametrierte Ausgangsdatenbreite ungleich der gesteckten Ausgangsdatenbreite
	ZInfo1: Parametrierte Ausgangsdatenbreite
	ZInfo2: Steckplatz
	ZInfo3: Ausgangsdatenbreite der gesteckten Baugruppe
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 VIPA-Hotline!
	ZInfo2: Steckplatz des Masters
0xEA18	SBUS: Fehler beim Mappen der Masterperipherie
	ZInfo2: Steckplatz des Masters
0xEA19	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo2: HW-Steckplatz
	ZInfo3: Interface-Typ
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA1A	SBUS: Fehler beim Zugriff auf Sbus-FPGA-Adresstabelle.
	ZInfo2: HW-Steckplatz
	ZInfo3: Tabelle
	0: Lesen
	1: Schreiben

Ereignis-ID	Bedeutung
	PK: Nicht anwenderrelevant
	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 - RS485-Schnittstelle X2 - Wert ist außerhalb der Grenzen ZInfo2: Projektierung für X2
0xEA23	Fehler - 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 VIPA-Hotline! ZInfo1: Status ZInfo2: Nicht anwenderrelevant ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
0xEA40	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline! OB6100: Userslot des CPs ZInfo1: Version des CP ZInfo2: Nicht anwenderrelevant ZInfo3: Nicht anwenderrelevant DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA41	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline! OB: Steckplatz des CP ZInfo1: Version des CP ZInfo2: Nicht anwenderrelevant ZInfo3: Nicht anwenderrelevant DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA50	PROFINET-IO-Controller: Fehler in der Konfiguration ZInfo1: Rack/Steckplatz des Controllers ZInfo2: Device-Nr ZInfo3: Steckplatz auf dem Device OB: Nicht anwenderrelevant PK: Nicht anwenderrelevant

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA51	PROFINET-IO-CONTROLLER: Kein PROFINET-IO-Controller auf dem projektierten Steckplatz erkannt
	ZInfo1: Rack/Steckplatz des Controllers
	ZInfo2: Erkannte Typkennung auf dem projektierten Steckplatz
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA53	PROFINET-IO-CONTROLLER: PROFINET-Konfiguration: Es sind zu viele PROFINET-IO-Devices projektiert
	ZInfo1: Anzahl der projektierten Devices
	ZInfo2: Steckplatz
	ZInfo3: Maximal mögliche Anzahl Devices
0xEA54	PROFINET-IO-Controller: IO-Controller meldet Mehrfachparametrierung einer Peripherieadresse
	ZInfo1: Peripherie-Adresse
	ZInfo2: Steckplatz
	ZInfo3: Datenbreite
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA61	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	PK: Controller-Steckplatz
	OB: Datei-Nr
	DatID: Zeile
	ZInfo1: Firmware Majorversion
	ZInfo2: Firmware Minorversion
0xEA62	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	PK: Controller-Steckplatz
	OB: Datei-Nr
	DatID: Zeile
	ZInfo1: Firmware Majorversion
	ZInfo2: Firmware Minorversion
0xEA63	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	PK: Controller-Steckplatz
	OB: Datei-Nr
	DatID: Zeile
	ZInfo1: Firmware Majorversion
	ZInfo2: Firmware Minorversion

Ereignis-ID	Bedeutung
0xEA64	PROFINET-IO-Controller/EtherCAT-CP: Fehler in der Konfiguration
	ZInfo1: Zu viele Devices
	ZInfo1: Zu viele Devices pro Sekunde
	ZInfo1: Zu viele Eingangsbytes pro Milisekunde
	ZInfo1: Zu viele Ausgangsbytes pro Milisekunde
	ZInfo1: Zu viele Eingangsbytes pro Device
	ZInfo1: Zu viele Ausgangsbytes pro Device
	ZInfo1: Zu viele Produktiv-Verbindungen
	ZInfo1: Zu viele Eingangsbytes im Prozessabbild
	ZInfo1: Zu viele Ausgangsbytes im Prozessabbild
	ZInfo1: Konfiguration nicht verfügbar
	ZInfo1: Konfiguration ungültig
	ZInfo1: Aktualisierungszeit zu klein
	ZInfo1: Aktualisierungszeit zu groß
	ZInfo1: Ungültige Devicenummer
	ZInfo1: CPU ist als I-Device konfiguriert
	ZInfo1: IP-Adresse auf anderem Weg beziehen. Wird für die IP-Adresse des Controllers nicht unterstützt.
ZInfo2: Inkompatible Konfiguration (SDB-Version nicht unterstützt)	
ZInfo2: EtherCAT: EoE projiziert, aber nicht unterstützt	
0xEA65	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	PK: Platform
	0: keine
	8: CP
	16: CPU
	9: Ethernet-CP
	10: PROFINET-CP
	12: EtherCAT-CP
	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
	PK: Rack-Steckplatz
	OB: StackError.Service

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: StackError.DeviceRef
	ZInfo1: StackError.Error.Code
	ZInfo2: StackError.Error.Detail
	ZInfo3: StackError.Error.AdditionalDetail
	ZInfo3: StackError.Error.AreaCode
0xEA67	PROFINET-IO-Controller: Fehler Datensatz lesen
	PK: Fehlertyp
	0: Datensatz-Fehler lokal
	1: Datensatz-Fehler Stack
	2: Datensatz-Fehler Station
	OB: Rackslot Controller
	DatID: Device
	ZInfo1: Datensatznummer
	ZInfo2: Datensatzhandle (Aufrufer)
	ZInfo3: Interner Fehlercode vom PN-Stack
0xEA68	PROFINET-IO-Controller: Fehler Datensatz schreiben
	PK: Fehlertyp
	0: Datensatz-Fehler lokal
	1: Datensatz-Fehler Stack
	2: Datensatz-Fehler Station
	OB: Rack-Steckplatz Controller
	DatID: Device
	ZInfo1: Datensatznummer
	ZInfo2: Datensatzhandle (Aufrufer)
	ZInfo3: Interner Fehlercode vom PN-Stack
0xEA69	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Mindest Version für das FPGA
	ZInfo2: Geladene FPGA Version
0xEA6A	PROFINET-IO-Controller: Service-Fehler im Kommunikationsstack
	PK: Rack-Steckplatz
	OB: Service ID
	ZInfo1: ServiceError.Code
	ZInfo2: ServiceError.Detail
	ZInfo3: ServiceError.AdditionalDetail
	ZInfo3: ServiceError.AreaCode
0xEA6B	PROFINET-IO-Controller: Fehlerhafte Vendor-ID

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo1: Device ID
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	OB: PLC-Mode
	0x00: Unbekannt
	0x01: Stopp-Update
	0x02: Stopp-Urlöschen
	0x03: Stopp-Initialisierung
	0x04: Stopp-Intern
	0x06: Kaltstart
	0x07: Warmstart
	0x08: Run
	0x0A: Halt
	0x0D: Störung
	0xFD:
	0xFE:
	0xFF:
	PK: Rack-Steckplatz
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA6C	PROFINET-IO-Controller: Fehlerhafte Device-ID
	ZInfo1: Device ID
	PK: Racksteckplatz
	OB: Plc-Mode
	0x00: Unbekannt
	0x01: Stopp-Update
	0x02: Stopp-Urlöschen
	0x03: Stopp-Initialisierung
	0x04: Stopp-Intern
	0x06: Kaltstart
	0x07: Warmstart
	0x08: Run
	0x0A: Halt
	0x0D: Störung
	0xFD:
	0xFE:
	0xFF:

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
0xEA6D	PROFINET-IO-Controller: Kein leerer Name
	ZInfo1: Device ID
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	OB: PLC-Mode
	0x00: Unbekannt
	0x01: Stopp-Update
	0x02: Stopp-Urlöschen
	0x03: Stopp-Initialisierung
	0x04: Stopp-Intern
	0x06: Kaltstart
	0x07: Warmstart
	0x08: Run
	0x0A: Halt
	0x0D: Störung
	0xFD:
	0xFE:
	0xFF:
	PK: Rack-Steckplatz
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA6E	PROFINET-IO-Controller: Warte auf RPC-Antwort
	ZInfo1: Device ID
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	OB: PLC-Mode
	0x00: Unbekannt
	0x01: Stopp-Update
	0x02: Stopp-Urlöschen
	0x03: Stopp-Initialisierung
	0x04: Stopp-Intern
	0x06: Kaltstart
	0x07: Warmstart
	0x08: Run
0x0A: Halt	
0x0D: Störung	
0xFD:	

Ereignis-ID	Bedeutung
	0xFE:
	0xFF:
	PK: Rack-Steckplatz
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA6F	PROFINET-IO-Controller: PROFINET Modulabweichung
	ZInfo1: Device ID
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	OB: PLC-Mode
	0x00: Unbekannt
	0x01: Stopp-Update
	0x02: Stopp-Urlöschen
	0x03: Stopp-Initialisierung
	0x04: Stopp-Intern
	0x06: Kaltstart
	0x07: Warmstart
	0x08: Run
	0x0A: Halt
	0x0D: Störung
	0xFD:
	0xFE:
	0xFF:
	PK: Rack-Steckplatz
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA81	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Filenamehash[0-3]
	ZInfo2: Filenamehash[4-7]
	ZInfo3: Line
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: SvnRevision
0xEA82	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Filenamehash[0-3]
	ZInfo2: Filenamehash[4-7]
	ZInfo3: Line
	OB: Nicht anwenderrelevant

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: SvnRevision
0xEA83	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Filenamehash[0-3]
	ZInfo2: Filenamehash[4-7]
	ZInfo3: Line
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: SvnRevision
0xEA91	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Filenamehash[0-3]
	ZInfo2: Filenamehash[4-7]
	ZInfo3: Line
	OB: Aktuelle OB-Nummer
	PK: Core-Status
	0: INIT
	1: STOP
	2: READY
	3: PAUSE
	4: RUN
	DatID: Aktuelle Auftrags-Nummer
0xEA92	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Filenamehash[0-3]
	ZInfo2: Filenamehash[4-7]
	ZInfo3: Line
	OB: Aktuelle OB-Nummer
	PK: Core-Status
	0: INIT
	1: STOP
	2: READY
	3: PAUSE
	4: RUN
	DatID: Aktuelle Auftrags-Nummer
0xEA93	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Filenamehash[0-3]
	ZInfo2: Filenamehash[4-7]

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo3: Line
	OB: Aktuelle OB-Nummer
	PK: Core-Status
	0: INIT
	1: STOP
	2: READY
	3: PAUSE
	4: RUN
	DatID: Aktuelle Auftrags-Nummer
0xEA97	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo3: Steckplatz
0xEA98	Timeout beim Warten, dass ein SBUS-Modul (Server) rebootet hat
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA99	Fehler beim File-Lesen über SBUS
	ZInfo3: Steckplatz
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEAA0	Emac Error ist aufgetreten
	OB: Aktueller PLC-Mode
	0x00: Unbekannt
	0x01: Stopp-Update
	0x02: Stopp-Urlöschen
	0x03: Stopp-Initialisierung
	0x04: Stopp-Intern
	0x06: Kaltstart
	0x07: Warmstart
	0x08: Run
	0x0A: Halt
	0x0D: Störung
	0xFD:
	0xFE:
	0xFF:
	ZInfo1: Diagnoseadresse des Masters
	ZInfo2: kein Rx Queue ist voll
	ZInfo2: Kein Sendepuffer verfügbar

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZInfo2: Sendestrom ist abgerissen Senden fehlgeschlagen
	ZInfo2: Wiederholungsversuche ausgeschöpft
	ZInfo2: Kein Empfangspuffer in Emac DMA verfügbar
	ZInfo2: Emac DMA-Transfer abgebrochen
	ZInfo2: Warteschlangen-Überlauf
	ZInfo2: Nicht erwartetes Packet empfangen
	ZInfo3: Anzahl der aufgetretenen Fehler
0xEAB0	Ungültiger Link-Mode
	ZInfo1: Diagnoseadresse des Masters
	ZInfo2: Aktueller Verbindungs-Modus
	0x01: 10MBit Vollduplex
	0x02: 100MBit Halbduplex
	0x03: 100MBit Vollduplex
	0x05: 10MBit Halbduplex
	0xFF: Verbindungs-Modus nicht definiert
	OB: Aktueller PLC-Mode
	0: Run
	1: Stop
	2: MRES
0xEAC0	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo1: Fehlercode
	0x01:
	0x02:
	0x03:
	0x04:
	0x05:
	0x06:
	0x07:
	0x08:
0xEAD0	Konfigurationsfehler SyncUnit
0xEB03	SLIO Fehler: IO-Mapping
	ZInfo1: Fehlerart
	0x01: SDB-Parserfehler
	0x02: Konfigurierte Adresse bereits belegt
	0x03: Mappingfehler
	PK: Nicht anwenderrelevant

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo2: Steckplatz ( 0=nicht ermittelbar)
0xEB05	SLIO Fehler: Busaufbau für Isochron Prozessabbild nicht geeignet
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEB10	SLIO Fehler: Busfehler
	ZInfo1: Fehlerart
	0x60: Bus-Enumerationsfehler
	0x80: Allgemeiner Fehler
	0x81: Warteschlangen-Ausführungsfehler
	0x82: Fehler-Alarm
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEB11	SLIO Fehler bei Businitialisierung
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEB20	SLIO Fehler: Alarminformationen undefiniert
0xEB21	SLIO Fehler: Zugriff auf Konfigurationsdaten
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEC03	EtherCAT: Konfigurationsfehler
	ZInfo1: Fehler-Code
	1: Anzahl der Slave-Stationen wird nicht unterstützt
	2: Master-System-ID ist ungültig
	03:00
	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.
	10:00
	11: IO-Mapping Fehler
	12: Fehler
	13: Fehler beim Initialisieren des EtherCAT-Stacks (wird vom CP eingetragen)

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEC04	EtherCAT: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	ZInfo1: Peripherie-Adresse
	ZInfo2: Steckplatz
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEC05	EtherCAT: Eingestellten DC-Mode des Yaskawa Sigma 5/7 Antriebs überprüfen.
	PK: Nicht anwenderrelevant
	OB: PLC-Mode
	0x00: Unbekannt
	0x01: Stopp-Update
	0x02: Stopp-Urlöschen
	0x03: Stopp-Initialisierung
	0x04: Stopp-Intern
	0x06: Kaltstart
	0x07: Warmstart
	0x08: Run
	0x0A: Halt
	0x0D: Störung
	0xFD:
	0xFE:
	0xFF:
	DatID: 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)

Ereignis-ID	Bedeutung
	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
0xEC10	EtherCAT: Wiederkehr Bus mit allen Slaves
	ZInfo1: Alter Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo1: Neuer Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo2: Diagnoseadresse der Station
	ZInfo3: Anzahl der Stationen, die nicht im selben Zustand sind, wie der Master
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
0xEC11	EtherCAT: Wiederkehr Bus mit fehlenden Slaves
	ZInfo1: Alter Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo1: Neuer Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo2: Diagnoseadresse des Masters
	ZInfo3: Anzahl der Station, die nicht im selben State sind, wie der Master
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
0xEC12	EtherCAT: Wiederkehr Slave
	ZInfo1: Alter Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo1: Neuer Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo2: Diagnoseadresse der Station
	ZInfo3: AL Statuscode
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
0xEC30	EtherCAT: Topologie OK
	ZInfo2: Diagnoseadresse des Masters
0xEC50	EtherCAT: Verteilte Uhren (DC) nicht synchron
	ZInfo1: Diagnoseadresse des Masters
	ZInfo3: Tabelle

Ereignis-ID	Bedeutung
	0: Verteilte Uhren (DC) Master nicht synchron
	1: Verteilte Uhren (DC) Slave-Stationen nicht synchron
0xED10	EtherCAT: Ausfall Bus
	ZInfo1: Alter Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo1: Neuer Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo2: Diagnoseadresse der Masters
	ZInfo3: Anzahl der Station, die nicht im selben State sind, wie der Master
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
0xED12	EtherCAT: Ausfall Slave
	ZInfo1: Alter Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo1: Neuer Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo2: Diagnoseadresse der Station
	ZInfo3: AIStatusCode
	0x0000: Kein Fehler
	0x0001: Unspezifischer Fehler
	0x0011: Ungültige angeforderte Statusänderung
	0x0012: Unbekannter angeforderter Status
	0x0013: Urladen wird nicht unterstützt
	0x0014: Keine gültige Firmware
	0x0015: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	0x0016: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	0x0017: Ungültige Sync-Manager-Konfiguration
	0x0018: Keine gültigen Eingänge verfügbar
	0x0019: Keine gültigen Ausgänge verfügbar
	0x001A: Synchronisationsfehler
	0x001B: Sync-Manager Watchdog
	0x001C: Ungültige Sync-Manager-Typen
	0x001D: Ungültige Ausgabe-Konfiguration
	0x001E: Ungültige Eingabe-Konfiguration
	0x001F: Ungültige Watchdog-Konfiguration
	0x0020: Slave-Station erfordert einen Kaltstart
	0x0021: Slave-Station muss sich im Zustand Init befinden
	0x0022: Slave-Station muss sich im Zustand PreOp befinden
	0x0023: Slave-Station muss sich im Zustand SafeOp befinden
	0x002D: Ungültige Ausgabe-FMMU-Konfiguration
	0x002E: Ungültige Eingabe-FMMU-Konfiguration
	0x0030: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Sync Konfiguration
	0x0031: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Satch Konfiguration
	0x0032: PLL-Fehler
	0x0033: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) IO-Fehler
	0x0034: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) Zeitüberlauf-Fehler
	0x0042: Mailbox-EOE
	0x0043: Mailbox-COE
	0x0044: Mailbox-FOE
	0x0045: Mailbox-SOE

Ereignis-ID	Bedeutung
	0x004F: Mailbox-VOE
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
0xED20	EtherCAT: Bus-Statuswechsel, der keinen OB 86 hervorruft
	ZInfo1: Alter Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo1: Neuer Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo2: Diagnoseadresse des Masters
	ZInfo3: Anzahl der Station, die nicht im selben State sind, wie der Master
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
0xED21	EtherCAT: Fehlerhafter Bus-Statuswechsel
	ZInfo1: Alter Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo1: Neuer Status
	0x00: Undefined/Unkown

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo2: Diagnoseadresse des Masters
	ZInfo3: Fehler-Code
	0x0008: In Arbeit (Busy)
	0x000B: Ungültiger Parameter
	0x000E: Ungültiger Status
	0x010: Zeitüberschreitung
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
0xED22	EtherCAT: Slave-Statuswechsel, der keinen OB 86 hervorruft
	ZInfo1: Alter Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo1: Neuer Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo2: Diagnoseadresse der Station
	ZInfo3: AIStatusCode
	0x0000: Kein Fehler
	0x0001: Unspezifischer Fehler
	0x0011: Ungültige angeforderte Statusänderung
	0x0012: Unbekannter angefordeter Status

Ereignis-ID	Bedeutung
	0x0013: Urladen wird nicht unterstützt
	0x0014: Keine gültige Firmware
	0x0015: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	0x0016: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	0x0017: Ungültige Sync-Manager-Konfiguration
	0x0018: Keine gültigen Eingänge verfügbar
	0x0019: Keine gültigen Ausgänge verfügbar
	0x001A: Synchronisationsfehler
	0x001B: Sync-Manager Watchdog
	0x001C: Ungültige Sync-Manager-Typen
	0x001D: Ungültige Ausgabe-Konfiguration
	0x001E: Ungültige Eingabe-Konfiguration
	0x001F: Ungültige Watchdog-Konfiguration
	0x0020: Slave-Station erfordert einen Kaltstart
	0x0021: Slave-Station muss sich im Zustand Init befinden
	0x0022: Slave-Station muss sich im Zustand PreOp befinden
	0x0023: Slave-Station muss sich im Zustand SafeOp befinden
	0x002D: Ungültige Ausgabe-FMMU-Konfiguration
	0x002E: Ungültige Eingabe-FMMU-Konfiguration
	0x0030: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Sync Konfiguration
	0x0031: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Satch Konfiguration
	0x0032: PLL-Fehler
	0x0033: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) IO-Fehler
	0x0034: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) Zeitüberlauf-Fehler
	0x0042: Mailbox-EOE
	0x0043: Mailbox-COE
	0x0044: Mailbox-FOE
	0x0045: Mailbox-SOE
	0x004F: Mailbox-VOE
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
0xED23	EtherCAT: Timeout beim Wechseln des Master-Zustands nach OP, nachdem CPU nach RUN gewechselt hat
	OB: PLC-Mode

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	0x00: Unbekannt
	0x01: Stopp-Update
	0x02: Stopp-Urlöschen
	0x03: Stopp-Initialisierung
	0x04: Stopp-Intern
	0x06: Kaltstart
	0x07: Warmstart
	0x08: Run
	0x0A: Halt
	0x0D: Störung
	0xFD:
	0xFE:
	0xFF:
	ZInfo1: Master Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: 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
0xED50	EtherCAT: Verteilte Uhren (DC) synchron
	ZInfo1: Diagnoseadresse des Masters
	ZInfo3: Tabelle
	0: Verteilte Uhren (DC) Master synchron
	1: Verteilte Uhren (DC) Slave-Stationen synchron
0xED60	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: Slave-Statuswechsel

Ereignis-ID	Bedeutung
	OB: PLC-Mode
	0x00: Unbekannt
	0x01: Stopp-Update
	0x02: Stopp-Urlöschen
	0x03: Stopp-Initialisierung
	0x04: Stopp-Intern
	0x06: Kaltstart
	0x07: Warmstart
	0x08: Run
	0x0A: Halt
	0x0D: Störung
	0xFD:
	0xFE:
	0xFF:
	ZInfo1: Neuer Status
	0x00: Undefined/Unkown
	0x01: Init
	0x02: PreOp
	0x03: Bootstrap
	0x04: SafeOp
	0x08: Op
	ZInfo2: Slave-Adresse
	ZInfo3: AIStatusCode
	0x0000: Kein Fehler
	0x0001: Unspezifischer Fehler
	0x0011: Ungültige angeforderte Statusänderung
	0x0012: Unbekannter angefordeter Status
	0x0013: Umladen wird nicht unterstützt
	0x0014: Keine gültige Firmware
	0x0015: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	0x0016: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	0x0017: Ungültige Sync-Manager-Konfiguration
	0x0018: Keine gültigen Eingänge verfügbar
	0x0019: Keine gültigen Ausgänge verfügbar
	0x001A: Synchronisationsfehler
	0x001B: Sync-Manager Watchdog

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	0x001C: Ungültige Sync-Manager-Typen
	0x001D: Ungültige Ausgabe-Konfiguration
	0x001E: Ungültige Eingabe-Konfiguration
	0x001F: Ungültige Watchdog-Konfiguration
	0x0020: Slave-Station erfordert einen Kaltstart
	0x0021: Slave-Station muss sich im Zustand Init befinden
	0x0022: Slave-Station muss sich im Zustand PreOp befinden
	0x0023: Slave-Station muss sich im Zustand SafeOp befinden
	0x002D: Ungültige Ausgabe-FMMU-Konfiguration
	0x002E: Ungültige Eingabe-FMMU-Konfiguration
	0x0030: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Sync Konfiguration
	0x0031: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Satch Konfiguration
	0x0032: PLL-Fehler
	0x0033: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) IO-Fehler
	0x0034: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) Zeitüberlauf-Fehler
	0x0042: Mailbox-EOE
	0x0043: Mailbox-COE
	0x0044: Mailbox-FOE
	0x0045: Mailbox-SOE
	0x004F: Mailbox-VOE
	DatID: Ursache für Slave-Status-Wechsel
	0: Regulärer Slave-Status-Wechsel
	1: Slave-Ausfall
	2: Slave Wiederkehr
	3: Slave ist in einem Fehlerzustand
	4: Slave hat unerwartet seinen Status gewechselt
0xED61	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: CoE-Emergency
	PK: EtherCAT-Stationsadresse (Low-Byte)
	OB: EtherCAT-Stationsadresse (High-Byte)
	DatID: Fehler-Code
	ZInfo1: Fehler-Register
	ZInfo1: MEF-Byte1
	ZInfo2: MEF-Byte2
	ZInfo2: MEF-Byte3
	ZInfo3: MEF-Byte4
	ZInfo3: MEF-Byte5

Ereignis-ID	Bedeutung
0xED62	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: Fehler bei SDO-Zugriff
	PK: EtherCAT-Stationsadresse (Low-Byte)
	OB: EtherCAT-Stationsadresse (High-Byte)
	DatID: Subindex
	ZInfo1: Index
	ZInfo2: SDOErrorCode (High-Word)
	ZInfo3: SDOErrorCode (Low-Word)
0xED63	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: Fehler bei der Antwort auf ein INIT-Kommando
	PK: EtherCAT-Stationsadresse (Low-Byte)
	OB: EtherCAT-Stationsadresse (High-Byte)
	ZInfo1: Fehlertyp
	1: Keine Rückantwort
	2: Validierungsfehler
3: Init-Kommando fehlgeschlagen, angeforderte Station konnte nicht erreicht werden	
0xED70	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: Doppelte HotConnect-Gruppe erkannt
	OB: PLC-Mode
	0x00: Unbekannt
	0x01: Stopp-Update
	0x02: Stopp-Urlöschen
	0x03: Stopp-Initialisierung
	0x04: Stopp-Intern
	0x06: Kaltstart
	0x07: Warmstart
	0x08: Run
	0x0A: Halt
	0x0D: Störung
	0xFD:
	0xFE:
	0xFF:
	ZInfo1: Diagnoseadresse des Masters
ZInfo2: EtherCAT-Stationsadresse	
0xEE00	Zusatzinformation bei UNDEF_OPCODE
	ZInfo1: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	OB: Nicht anwenderrelevant

## VIPA-spezifische Diagnose-Einträge

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEE01	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-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 VIPA-Hotline!
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEF01	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	DatID: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo1: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo2: Nicht anwenderrelevant
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
0xEF11	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
0xEF12	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
0xEF13	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
0xEFFE	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEFFF	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die VIPA-Hotline!
	ZInfo3: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant

## 5 Einsatz PtP-Kommunikation

### 5.1 Schnelleinstieg

**Allgemein**

Die CPU besitzt eine RS485-Schnittstelle, die standardmäßig auf PtP-Kommunikation (point to point) eingestellt ist. Dies ermöglicht die serielle Prozessankopplung zu verschiedenen Ziel- oder Quellsystemen.

**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 abzuliegen.

**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 im SPEED7 Studio**

Aus Kompatibilitätsgründen zu anderen Programmier-Tools sind diese Bausteine als FC und SFC verfügbar und somit als "FC/SFC" gekennzeichnet. Bei Einsatz im SPEED7 Studio sollten Sie immer FCs verwenden. Dies erhöht die Kompatibilität zu den anderen Programmier-Tools.

**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

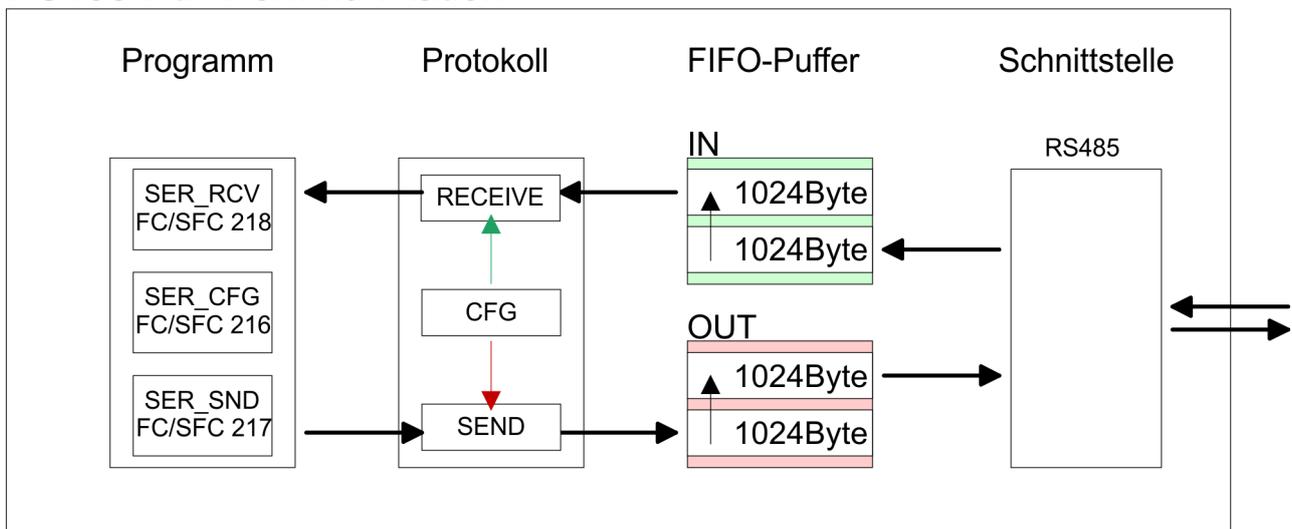
## 5.2 Prinzip der Datenübertragung

### Übersicht

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.

## RS485-PtP-Kommunikation

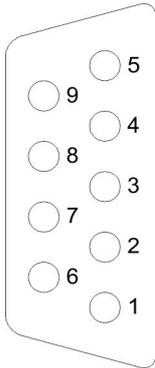


## 5.3 Einsatz der RS485-Schnittstelle für PtP

### Eigenschaften RS485

- Logische Zustände als Spannungsdifferenz zwischen 2 verdrehten Adern
- Serielle Busverbindung in Zweidrahttechnik im Halbduplex-Verfahren
- Datenübertragung bis 500m Entfernung
- Datenübertragungsrates bis 115,2kBit/s

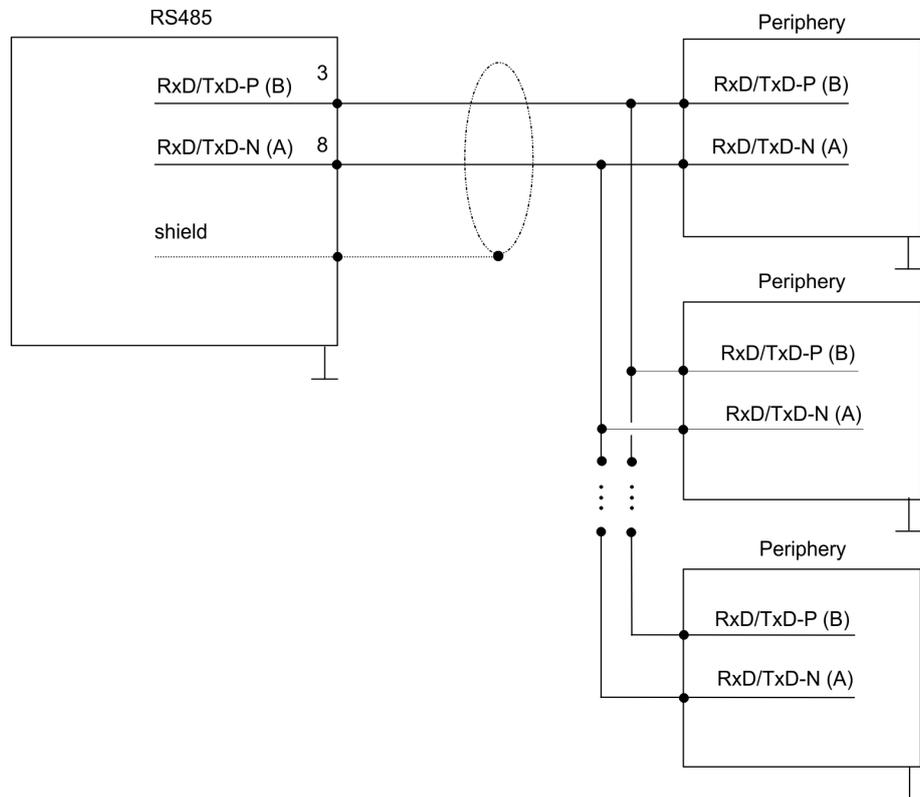
**RS485**



*9polige SubD-Buchse*

Pin	RS485
1	n.c.
2	M24V
3	RxD/TxD-P (Leitung B)
4	RTS
5	M5V
6	P5V
7	P24V
8	RxD/TxD-N (Leitung A)
9	n.c.

**Anschluss**



**5.4 Parametrierung**

**5.4.1 FC/SFC 216 - SER\_CFG**

**Beschreibung**

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.

**Parameter**

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung
PROTOCOL	IN	BYTE	1=ASCII, 2=STX/ETX, 3=3964R
PARAMETER	IN	ANY	Zeiger zu den Protokoll-Parametern
BAUDRATE	IN	BYTE	Nr. der Baudrate
CHARLEN	IN	BYTE	0=5Bit, 1=6Bit, 2=7Bit, 3=8Bit
PARITY	IN	BYTE	0=Non, 1=Odd, 2=Even
STOPBITS	IN	BYTE	1=1Bit, 2=1,5Bit, 3=2Bit
FLOWCONTROL	IN	BYTE	1 (fix)
RETVAL	OUT	WORD	Rückgabewert (0 = OK)

Alle Zeitangaben für Timeouts sind als Hexadezimaler Wert anzugeben. Den Hex-Wert erhalten Sie, indem Sie die gewünschte Zeit in Sekunden mit der Baudrate multiplizieren.

Beispiel:

Gewünschte Zeit 8ms bei einer Baudrate von 19200Baud

Berechnung:  $19200\text{Bit/s} \times 0,008\text{s} \approx 154\text{Bit} \rightarrow (9Ah)$

Als Hex-Wert ist 9Ah vorzugeben.

**PROTOCOL**

Geben Sie hier das Protokoll an, das verwendet werden soll.

Zur Auswahl stehen:

- 1: ASCII
- 2: STX/ETX
- 3: 3964R
- 4: USS Master
- 5: Modbus RTU Master
- 6: Modbus ASCII Master

**PARAMETER (als DB)**

Bei eingestelltem ASCII-Protokoll wird dieser Parameter ignoriert.

Für die Protokolle geben Sie hier einen DB an, der die Kommunikationsparameter beinhaltet und für die jeweiligen Protokolle STX/ETX, 3964R, USS und Modbus folgenden Aufbau hat:

Datenbaustein bei STX/ETX			
DBB0:	STX1	BYTE	(1. Start-Zeichen in hexadezimaler Form)
DBB1:	STX2	BYTE	(2. Start-Zeichen in hexadezimaler Form)
DBB2:	ETX1	BYTE	(1. Ende-Zeichen in hexadezimaler Form)

DBB3:	ETX2	BYTE	(2. Ende-Zeichen in hexadezimaler Form)
DBW4:	TIMEOUT	WORD	(max. zeitlicher Abstand zwischen 2 Telegrammen)



*Das Zeichen für Start bzw. Ende sollte immer ein Wert kleiner 20 sein, ansonsten wird das Zeichen ignoriert!*

*Tragen Sie immer für nicht benutzte Zeichen FFh ein!*

Datenbaustein bei 3964R

DBB0:	Prio	BYTE	(Die Priorität beider Partner muss unterschiedlich sein)
DBB1:	ConnAttmptNr	BYTE	(Anzahl der Verbindungsaufbauversuche)
DBB2:	SendAttmptNr	BYTE	(Anzahl der Telegrammwiederholungen)
DBB4:	CharTimeout	WORD	(Zeichenverzugszeit)
DBW6:	ConfTimeout	WORD	(Quittungsverzugszeit)

Datenbaustein bei USS

DBW0:	Timeout	WORD	(Verzugszeit)
-------	---------	------	---------------

Datenbaustein bei Modbus-Master

DBW0:	Timeout	WORD	(Antwort-Verzugszeit)
-------	---------	------	-----------------------

**BAUDRATE**

Geschwindigkeit der Datenübertragung in Bit/s (Baud).

04h:	1200Baud	05h:	1800Baud	06h:	2400Baud	07h:	4800Baud
08h:	7200Baud	09h:	9600Baud	0Ah:	14400Baud	0Bh:	19200Baud
0Ch:	38400Baud	0Dh:	57600Baud	0Eh:	115200Baud		

**CHARLEN**

Anzahl der Datenbits, auf die ein Zeichen abgebildet wird.

0: 5Bit	1: 6Bit	2: 7Bit	3: 8Bit
---------	---------	---------	---------

**PARITY**

Die Parität ist je nach Wert gerade oder ungerade. Zur Paritätskontrolle werden die Informationsbits um das Paritätsbit erweitert, das durch seinen Wert ("0" oder "1") den Wert aller Bits auf einen vereinbarten Zustand ergänzt. Ist keine Parität vereinbart, wird das Paritätsbit auf "1" gesetzt, aber nicht ausgewertet.

0: NONE	1: ODD	2: EVEN
---------	--------	---------

**STOPBITS**

Die Stopbits werden jedem zu übertragenden Zeichen nachgesetzt und kennzeichnen das Ende eines Zeichens.

1: 1Bit	2: 1,5Bit	3: 2Bit
---------	-----------	---------

**FLOWCONTROL**

Der Parameter *FLOWCONTROL* wird ignoriert. Beim Senden ist RTS=1, beim Empfangen ist RTS=0.

**RETVAL FC/SFC 216 (Rückgabewert)**

Rückgabewerte, die der Baustein liefert:

Fehler-code	Beschreibung
0000h	kein Fehler
809Ah	Schnittstelle ist nicht vorhanden bzw. Schnittstelle wird für PROFIBUS verwendet.  Bei der VIPA System SLIO-CPU und FeatureSet PTP_NO ist nur das ASCII Protokoll konfigurierbar. Wird ein anderes Protokoll ausgewählt wird der FC/SFC 216 ebenfalls mit diesem Fehlercode verlassen.
8x24h	Fehler in FC/SFC-Parameter x, mit x: 1: Fehler in <i>PROTOKOLL</i> 2: Fehler in <i>PARAMETER</i> 3: Fehler in <i>BAUDRATE</i> 4: Fehler in <i>CHARLENGTH</i> 5: Fehler in <i>PARITY</i> 6: Fehler in <i>STOPBITS</i> 7: Fehler in <i>FLOWCONTROL</i> (Parameter fehlt)
809xh	Fehler in Wert des FC/SFC-Parameter x, mit x: 1: Fehler in <i>PROTOKOLL</i> 3: Fehler in <i>BAUDRATE</i> 4: Fehler in <i>CHARLENGTH</i> 5: Fehler in <i>PARITY</i> 6: Fehler in <i>STOPBITS</i>
8092h	Zugriffsfehler auf Parameter-DB (DB zu kurz)
828xh	Fehler in Parameter x von DB-Parameter mit x: 1: Fehler im 1. Parameter 2: Fehler im 2. Parameter ...

## 5.5 Kommunikation

### 5.5.1 Übersicht

Die Kommunikation erfolgt über die Sende- und Empfangsbausteine FC/SFC 217 (SER\_SND) und FC/SFC 218 (SER\_RCV). Die FCs/ SFCs befinden sich im Lieferumfang der CPU.

### 5.5.2 FC/SFC 217 - SER\_SND

#### Beschreibung

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 auszu- lesen.

#### Parameter

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung
DATAPTR	IN	ANY	Zeiger auf Sendedaten
DATALEN	OUT	WORD	Länge der Sendedaten
RETVAL	OUT	WORD	Rückgabewert (0 = OK)

#### DATAPTR

Geben Sie hier einen Bereich vom Typ Pointer für den Sendepuffer an, in den die Daten, die gesendet werden sollen, abzulegen sind. Anzugeben sind Typ, Anfang und Länge.

Beispiel:

Daten liegen in DB5 ab 0.0 mit einer Länge von 124Byte

DataPtr:=P#DB5.DBX0.0 BYTE 124

#### DATALEN

Wort, in dem die Anzahl der gesendeten Bytes abgelegt wird.

Werden unter **ASCII** die Daten intern mittels FC/SFC 217 schneller an die serielle Schnittstelle übertragen als sie gesendet werden können, kann aufgrund eines Pufferüberlaufs die zu sendende Datenlänge von *DATALEN* abweichen. Dies sollte im Anwenderprogramm berücksichtigt werden!

Bei **STX/ETX**, **3964R**, **Modbus** und **USS** wird immer die unter *DATAPTR* angegebene Länge oder 0 eingetragen.

#### RETVAL FC/SFC 217 (Rückgabewerte)

Rückgabewerte, die der Baustein liefert:

Fehler- code	Beschreibung
0000h	Daten gesendet - fertig
1000h	Nichts gesendet (Datenlänge 0)

Fehler-code	Beschreibung
20xxh	Protokoll wurde fehlerfrei ausgeführt mit xx-Bitmuster für Diagnose
7001h	Daten liegen im internen Puffer - aktiv (busy)
7002h	Transfer - aktiv
80xxh	Protokoll wurde fehlerhaft ausgeführt mit xx-Bitmuster für Diagnose (keine Quittung der Gegenseite)
90xxh	Protokoll wurde nicht ausgeführt mit xx-Bitmuster für Diagnose (keine Quittung der Gegenseite)
8x24h	Fehler in FC/SFC-Parameter x, mit x: 1: Fehler in <i>DATAPTR</i> 2: Fehler in <i>DATALEN</i>
8122h	Fehler in Parameter <i>DATAPTR</i> (z.B. DB zu kurz)
807Fh	Interner Fehler
809Ah	Schnittstelle nicht vorhanden bzw. Schnittstelle wird für PROFIBUS verwendet
809Bh	Schnittstelle nicht konfiguriert

### Protokollspezifische RETVAL-Werte

#### ASCII

Wert	Beschreibung
9000h	Pufferüberlauf (keine Daten gesendet)
9002h	Daten sind zu kurz (0Byte)

#### STX/ETX

Wert	Beschreibung
9000h	Pufferüberlauf (keine Daten gesendet)
9001h	Daten sind zu lang (>1024Byte)
9002h	Daten sind zu kurz (0Byte)
9004h	Unzulässiges Zeichen

#### 3964R

Wert	Beschreibung
2000h	Senden fertig ohne Fehler
80FFh	NAK empfangen - Fehler in der Kommunikation
80FEh	Datenübertragung ohne Quittierung der Gegenseite oder mit fehlerhafter Quittierung
9000h	Pufferüberlauf (keine Daten gesendet)

Wert	Beschreibung
9001h	Daten sind zu lang (>1024Byte)
9002h	Daten sind zu kurz (0Byte)

### USS

Fehler-code	Beschreibung
2000h	Senden fertig ohne Fehler
8080h	Empfangspuffer voll (kein Platz für Quittung)
8090h	Quittungsverzugszeit überschritten
80F0h	Falsche Checksumme in Rückantwort
80FEh	Falsches Startzeichen in der Rückantwort
80FFh	Falsche Slave-Adresse in der Rückantwort
9000h	Pufferüberlauf (keine Daten gesendet)
9001h	Daten sind zu lang (>1024Byte)
9002h	Daten sind zu kurz (<2Byte)

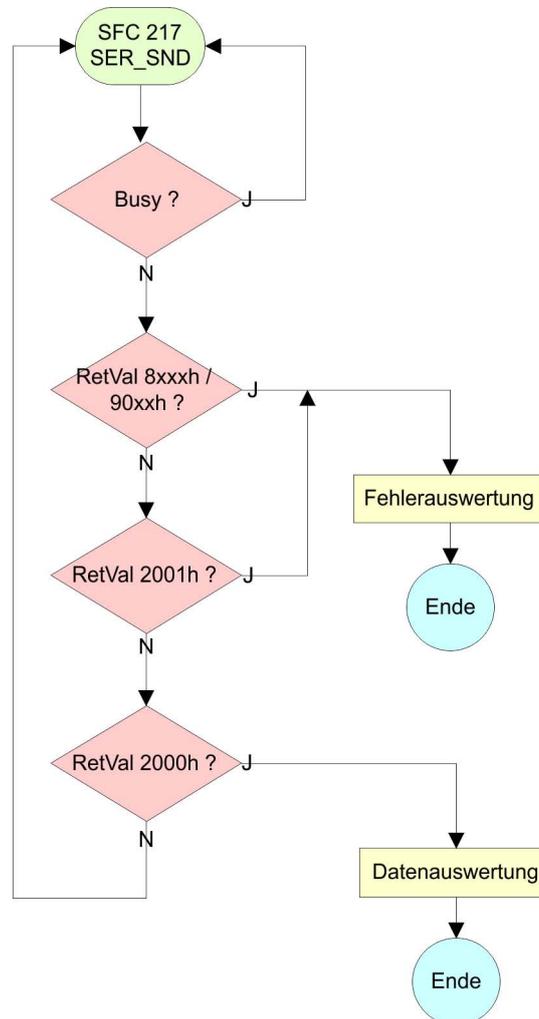
### Modbus RTU/ASCII Master

Fehler-code	Beschreibung
2000h	Senden fertig (positive Slave-Rückmeldung vorhanden)
2001h	Senden fertig (negative Slave-Rückmeldung vorhanden)
8080h	Empfangspuffer voll (kein Platz für Quittung)
8090h	Quittungsverzugszeit überschritten
80F0h	Falsche Checksumme in Rückantwort
80FDh	Länge der Rückantwort ist zu lang
80FEh	Falscher Funktionscode in der Rückantwort
80FFh	Falsche Slave-Adresse in der Rückantwort
9000h	Pufferüberlauf (keine Daten gesendet)
9001h	Daten sind zu lang (>1024Byte)
9002h	Daten sind zu kurz (<2Byte)

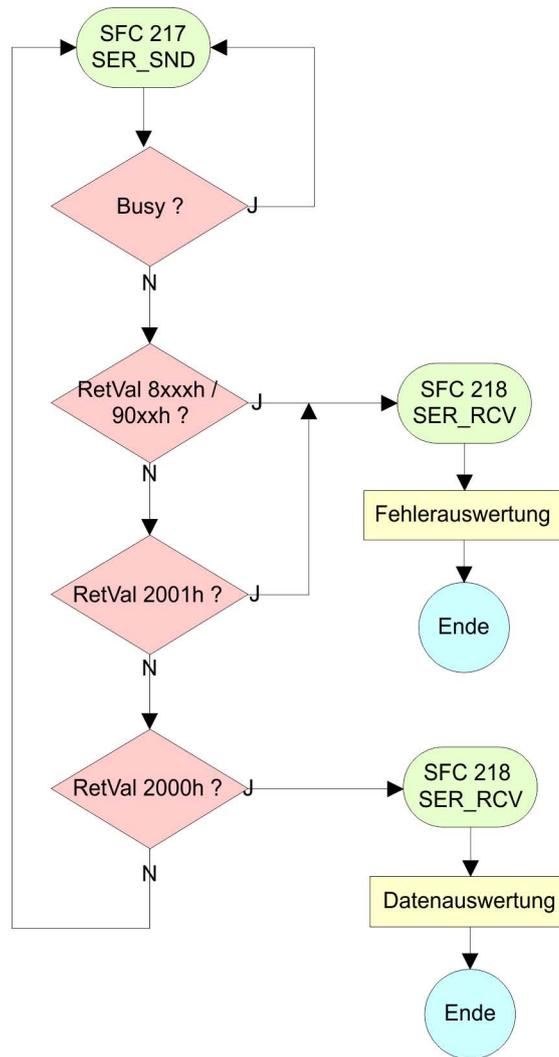
**Prinzip der Programmierung**

Nachfolgend soll kurz die Struktur zur Programmierung eines Sendeauftrags für die verschiedenen Protokolle gezeigt werden.

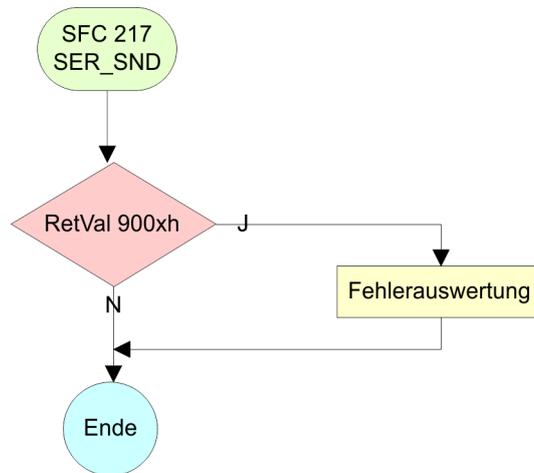
3964R



USS / Modbus



ASCII / STX/ETX



### 5.5.3 FC/SFC 218 - SER\_RCV

#### Beschreibung

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.

#### Parameter

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung
DATAPTR	IN	ANY	Zeiger auf Empfangspuffer
DATALEN	OUT	WORD	Länge der empfangenen Daten
ERROR	OUT	WORD	Fehler-Nr.
RETVAL	OUT	WORD	Rückgabewert (0 = OK)

#### DATAPTR

Geben Sie hier einen Bereich vom Typ Pointer für den Empfangspuffer an, in den die Daten, die empfangen werden, abzulegen sind. Anzugeben sind Typ, Anfang und Länge.

Beispiel:

Daten sind in DB5 ab 0.0 mit einer Länge von 124Byte abzulegen  
DataPtr:=P#DB5.DBX0.0 BYTE 124

#### DATALEN

Wort, in dem die Anzahl der empfangenen Bytes abgelegt wird.

Bei **STX/ETX** und **3964R** wird immer die Länge der empfangenen Nutzdaten oder 0 eingetragen.

Unter **ASCII** wird hier die Anzahl der gelesenen Zeichen eingetragen. Dieser Wert kann von der Telegrammlänge abweichen.

#### ERROR

In diesem Wort erfolgt ein Eintrag im Fehlerfall.

Folgende Fehlermeldungen können protokollabhängig generiert werden:

#### ASCII

Bit	Fehler	Beschreibung
0	overrun	Überlauf, ein Zeichen konnte nicht schnell genug aus der Schnittstelle gelesen werden kann
1	framing error	Fehler, der anzeigt, dass ein definierter Bitrahmen nicht übereinstimmt, die zulässige Länge überschreitet oder eine zusätzliche Bitfolge enthält (Stoppbitfehler)
2	parity	Paritätsfehler
3	overflow	Der Puffer ist voll.

**STX/ETX**

Bit	Fehler	Beschreibung
0	over-flow	Das empfangene Telegramm übersteigt die Größe des Empfangspuffers.
1	char	Es wurde ein Zeichen außerhalb des Bereichs 20h ... 7Fh empfangen.
3	over-flow	Der Puffer ist voll.

**3964R / Modbus RTU/ASCII Master**

Bit	Fehler	Beschreibung
0	over-flow	Das empfangene Telegramm übersteigt die Größe des Empfangspuffers.

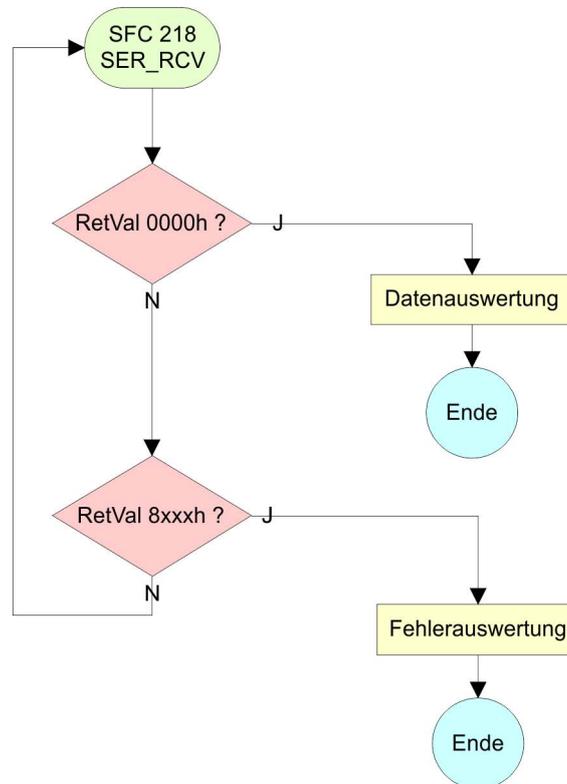
**RETVAL FC/SFC 218  
(Rückgabewert)**

Rückgabewerte, die der Baustein liefert:

Fehler-code	Beschreibung
0000h	kein Fehler
1000h	Empfangspuffer ist zu klein (Datenverlust)
8x24h	Fehler in FC/SFC-Parameter x, mit x: 1: Fehler in <i>DATAPTR</i> 2: Fehler in <i>DATALEN</i> 3: Fehler in <i>ERROR</i>
8122h	Fehler in Parameter <i>DATAPTR</i> (z.B. DB zu kurz)
809Ah	Schnittstelle nicht vorhanden bzw. Schnittstelle wird für PROFIBUS verwendet
809Bh	Schnittstelle ist nicht konfiguriert

**Prinzip der Programmierung**

Nachfolgend sehen Sie die Grundstruktur zur Programmierung eines Receive-Auftrags. Diese Struktur können Sie für alle Protokolle verwenden.

**5.6 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 parametrisierten 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. Einen entsprechenden Receive\_ASCII-FB finden Sie im Service-Bereich unter [www.vipa.com](http://www.vipa.com).

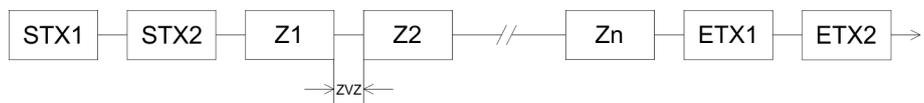
**STX/ETX**

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:*



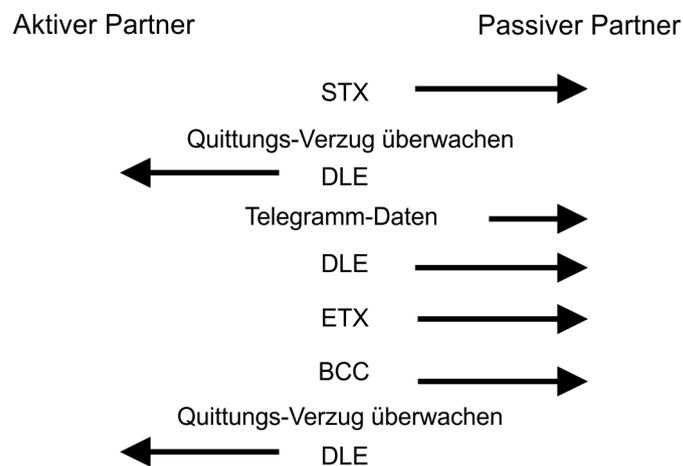
**3964**

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 **T**ext
- DLE: **D**ata **L**ink **E**scape
- ETX: **E**nd of **T**ext
- BCC: **B**lock **C**heck **C**haracter
- NAK: **N**egative **A**cknowledge

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 ermöglicht 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	

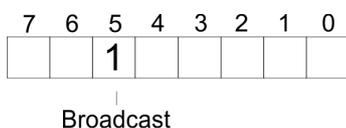
**Slave-Master-Telegramm**

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 Sendebefehl 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" Sendebefehl 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.

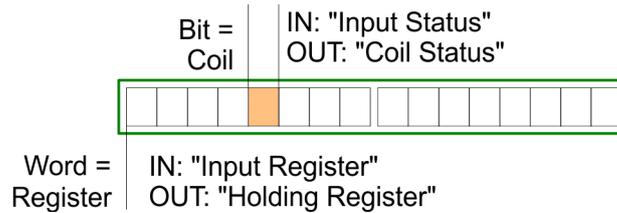
**Unterstützte Modbus-Protokolle**

Die RS485-Schnittstelle unterstützt folgende Modbus-Protokolle:

- Modbus RTU Master
- Modbus ASCII Master

**5.7 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.

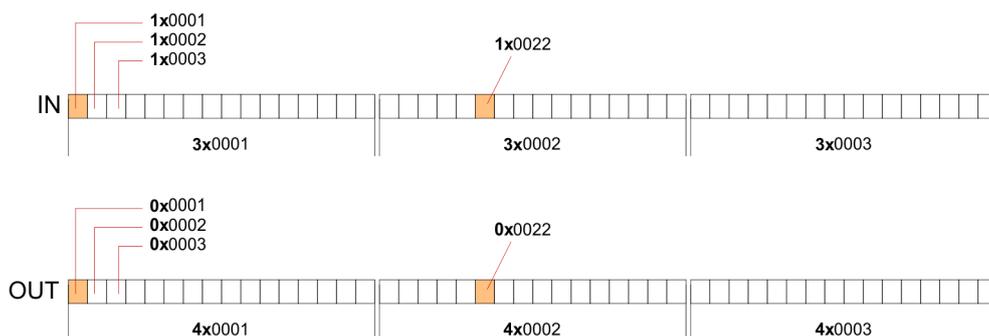
Da aber bei den CPs von VIPA keine Unterscheidung zwischen Digital- und Analogdaten stattfindet, gilt folgende Zuordnung:

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.

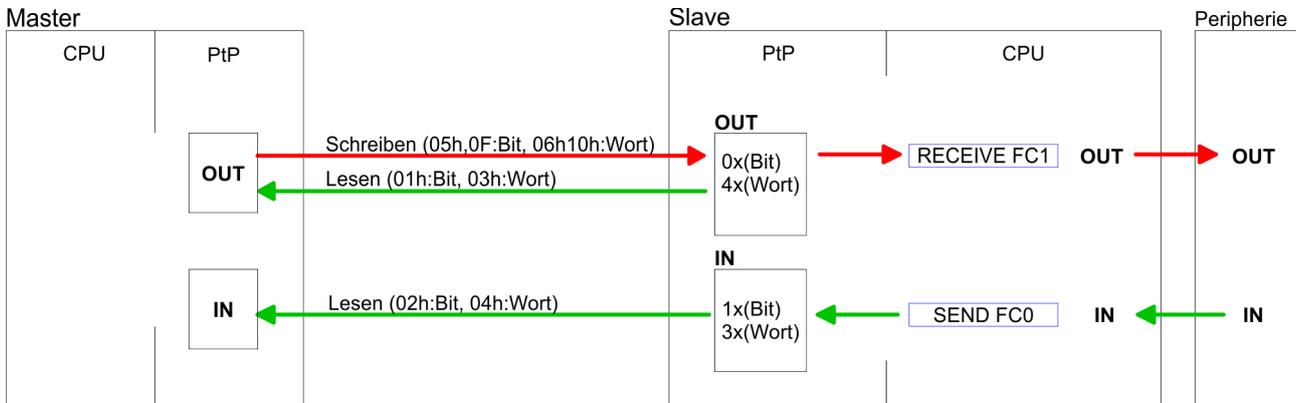
**Übersicht**

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**

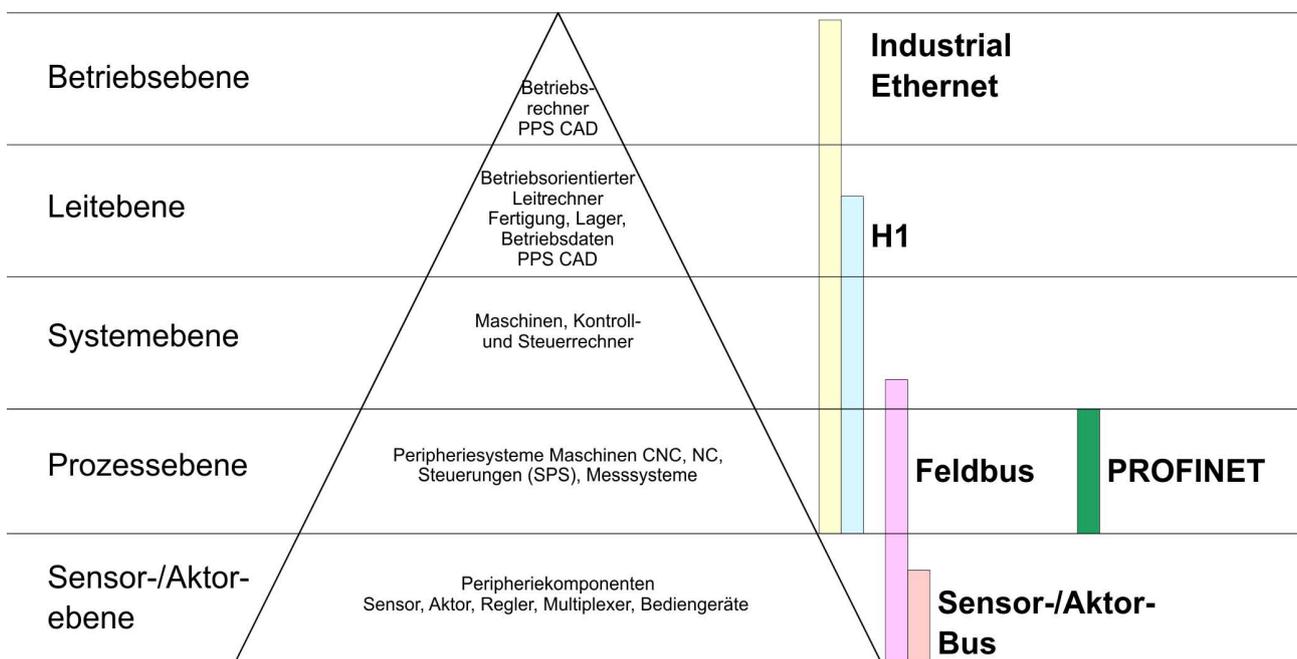
Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Wort	Anzahl der Worte	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

## 6 Einsatz Ethernet-Kommunikation - Produktiv

### 6.1 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.

## 6.2 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 (Sicherheit)
- 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.

<b>Schicht 3 - Netzwerkschicht (network layer)</b>	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.
<b>Schicht 4 - Transportschicht (transport layer)</b>	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.
<b>Schicht 5 - Sitzungsschicht (session layer)</b>	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.
<b>Schicht 6 - Darstellungsschicht (presentation layer)</b>	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.
<b>Schicht 7 - Anwendungsschicht (application layer)</b>	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.

## 6.3 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 Netzkabel verbunden. Die Netzwerkstationen und das Netzkabel 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 verdreht sind. Aufgrund der Verdrehung ist dieses System nicht so stör anfällig 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.

## 6.4 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.

↳ Kapitel 6.2 "Grundlagen - ISO/OSI-Schichtenmodell" auf Seite 177

Folgende Protokolle kommen zum Einsatz:

- Kommunikationsverbindungen
  - 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<sup>®</sup>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. Diese können Sie im *SPEED7 Studio* anlegen.

## 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 FB/SFB-VIPA-Hantierungsbausteine zu verwenden.



*Nähere Informationen zum Einsatz der Bausteine finden Sie im Handbuch Operationsliste HB00\_OPL\_SP7.*

**Offene Kommunikation**

Bei der *Offenen Kommunikation* erfolgt die Kommunikation über das Anwenderprogramm bei Einsatz von Hantierungsbausteinen. Diese Bausteine sind auch Bestandteil des *SPEED7 Studio*. Sie finden diese im "Katalog" unter "Bausteine".

**■ 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 parametrisierten 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 Sendeauftrag können Sie den remoten Partner durch Angabe seiner IP-Adresse und seiner Port-Nr. neu referenzieren.

## 6.5 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 **Network-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 besitzen der Ethernet-PG/OP-Kanal und der NET-CP keine IP-Adresse.

So weisen Sie dem Ethernet-PG/OP-Kanal IP-Adress-Daten zu  
 ↪ *Kapitel 4.6 "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal" auf Seite 60.*

So weisen Sie dem NET-CP IP-Adress-Daten zu ↪ *Kapitel 6.8 "Inbetriebnahme und Urtaufe" auf Seite 184.*

### 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:

Netzwerk 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

(Die Host-ID ist jeweils unterstrichen.)

**Reservierte Host-IDs**

Einige Host-IDs sind für spezielle Zwecke reserviert.

Host-ID = "0"	Identifiziert 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.)*

**6.6 Grundlagen - MAC-Adresse und TSAP**

**MAC-Adresse**

Für jeden CP ist eine eindeutige MAC-Adresse (**M**edia **A**ccess **C**ontrol) erforderlich. In der Regel ist die MAC-Adresse vom Hersteller auf die Baugruppe aufgedruckt und ist bei der Projektierung des CPs einzugeben. Die MAC-Adresse hat eine Länge von 6Byte. Im Auslieferungszustand spezifizieren die ersten drei Byte den Hersteller. Diese Bytes werden vom IEEE-Komitee vergeben. Die letzten 3 Bytes können vom Hersteller vergeben werden. In einem Netz dürfen nicht mehrere Stationen mit der gleichen MAC-Adresse existieren. Sie können jederzeit die MAC-Adresse ändern. Eine gültige MAC-Adresse erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.

- Broadcast-Adresse
  - Die MAC-Adresse, bei der alle Bits auf 1 gesetzt sind, lautet: FF-FF-FF-FF-FF-FF  
Diese Adresse wird als Broadcast-Adresse verwendet und adressiert alle Teilnehmer im Netz.
- Adresse bei Erstinbetriebnahme
  - Jeder CP einer VIPA-CPU besitzt immer eine eindeutige MAC-Adresse. Diese finden Sie auf einem Aufkleber unterhalb der Frontklappe.

**TSAP**

TSAP steht für **T**ransport **S**ervice **A**ccess **P**oint. ISO-Transport-Verbindungen unterstützen TSAP-Längen von 1...16Byte. Sie können den TSAP im ASCII-Format oder hexadezimal eingeben.

**Adressparameter**

Teilnehmer A				Teilnehmer B
ferner TSAP	→	ISO-Transport-	→	lokaler TSAP
lokaler TSAP	←	Verbindung	←	ferner TSAP
MAC-Adresse A				MAC-Adresse B

Eine ISO-Transport-Verbindung wird durch den lokalen und fernen Verbindungsendpunkt spezifiziert. Die TSAPs einer ISO-Transport-Verbindung müssen wie folgt übereinstimmen:

- Ferner TSAP (im CP) = lokaler TSAP (in Ziel-Station)
- Lokaler TSAP (im CP) = ferner TSAP (in Ziel-Station)

**6.7 Schnelleinstieg****Übersicht**

Bei der Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Urlöschen mit erneutem PowerON der CPU besitzen der Ethernet PG/OP-Kanal und der NET-CP keine IP-Adresse. Diese sind lediglich über ihre MAC-Adresse erreichbar. Mittels der MAC-Adressen, die auf die Front aufgedruckt sind, in der Reihenfolge Adresse NET-CP und darunter Adresse Ethernet PG/OP-Kanal, können Sie der entsprechenden Komponente IP-Adress-Daten zuweisen. Die Zuweisung erfolgt hier direkt bei der Gerätekonfiguration im *SPEED7 Studio*.

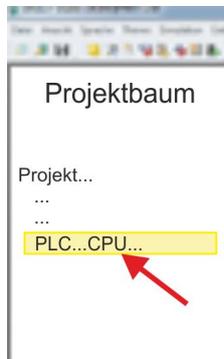
**Schritte der Projektierung**

Die Projektierung des NET-CP für Produktiv-Verbindungen sollte nach folgender Vorgehensweise erfolgen:

- Montage und Inbetriebnahme
- Hardware-Konfiguration - CPU
- Verbindungen projektieren
  - Siemens S7-Verbindungen  
(Projektierung erfolgt über "Geräte und Netze" im *SPEED7 Studio*, die Kommunikation über VIPA Hantierungsbausteine)
  - Offene Kommunikation  
(Projektierung und Kommunikation erfolgen über Hantierungsbausteine)
- Transfer des Gesamtprojekts in die CPU

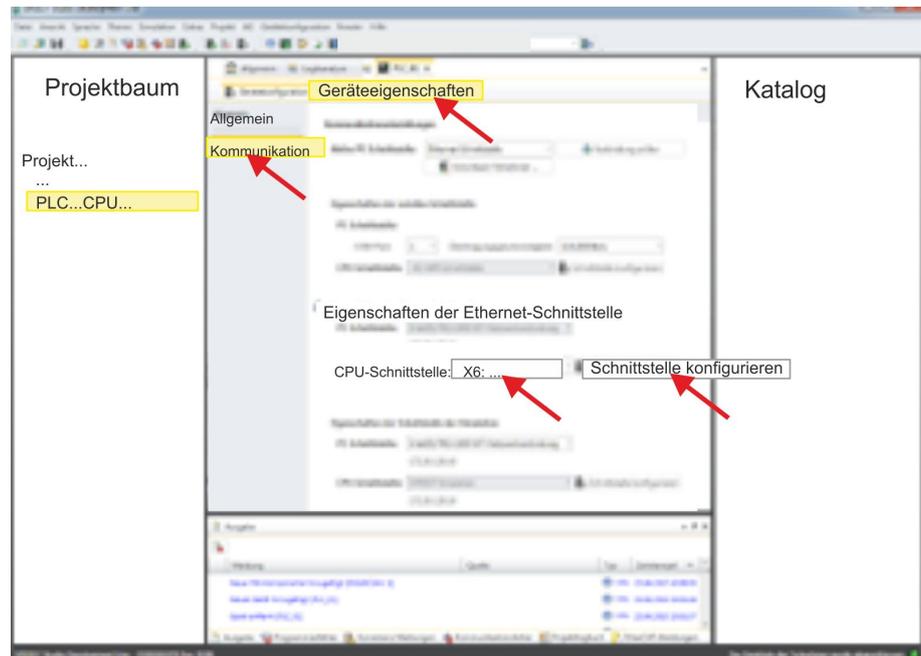
**6.8 Inbetriebnahme und Urtaufe****Montage und Inbetriebnahme**

1. ► Bauen Sie Ihr System SLIO mit Ihrer CPU auf.
2. ► Verdrahten Sie das System, indem Sie die Leitungen für Spannungsversorgung und Signale anschließen.
3. ► Verbinden Sie die Ethernet-Buchse des NET-CP (X6) 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"**

Gültige IP-Adressparameter erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator. Die Zuweisung der IP-Adressdaten erfolgt im *SPEED7 Studio* nach folgender Vorgehensweise:

1. ▶ Starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt.
2. ▶ Klicken Sie im *Projektbaum* auf Ihre CPU "*PLC ... CPU ...*"
3. ▶ Wählen Sie "*Kontextmenü → Geräteeigenschaften*"  
⇒ Es öffnet sich das Dialogfenster "*Geräteeigenschaften*".



4. ▶ Klicken Sie hier auf "*Kommunikation*"
5. ▶ Wählen Sie unter "*Eigenschaften der Ethernet-Schnittstelle*" als "*CPU-Schnittstelle*" die Schnittstelle "*X6:...*" aus.
6. ▶ Klicken Sie auf die Schaltfläche [Schnittstelle konfigurieren].
7. ▶ Geben Sie die gewünschten IP-Adressdaten an und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit [OK].  
⇒ Die IP-Adressdaten werden in Ihr aktuelles Projekt übernommen. Nach der Übertragung Ihres Projekts ist der NET-CP über die angegebenen IP-Adressdaten erreichbar.

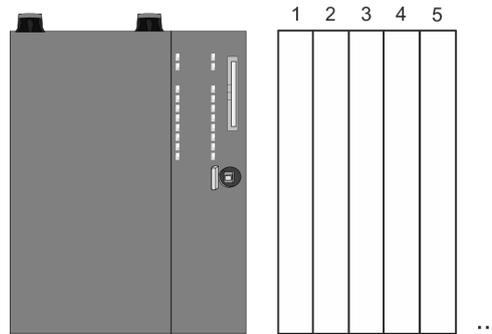
**6.9 Hardware-Konfiguration - CPU****Voraussetzung**

*Für die Projektierung werden fundierte Kenntnisse im Umgang mit dem SPEED7 Studio vorausgesetzt!*

**Vorgehensweise**

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 015-CEFNR00				
-X1	PG_OP_Ethernet				
-X2	MPI-Schnittstelle				
...	...			...	

**6.10 Siemens S7-Verbindungen projektieren**

**Übersicht**

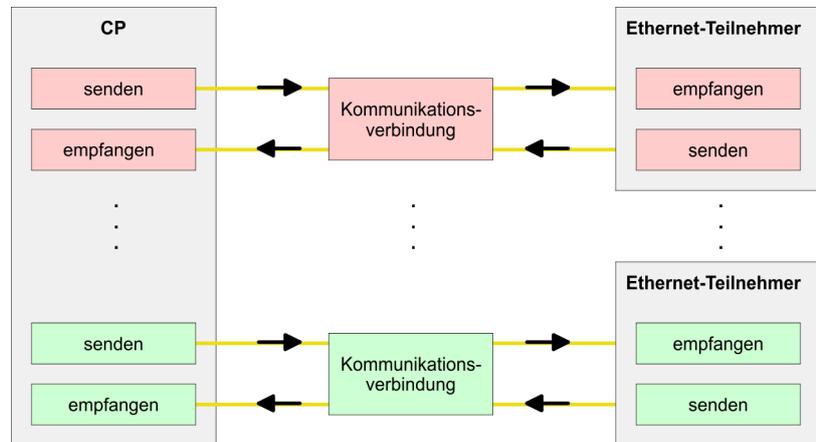
Die Projektierung von S7-Verbindungen, d.h. die "Vernetzung" zwischen den Stationen erfolgt im *SPEED7 Studio* unter "*Geräte und Netze*". Hier können Sie in tabellarischer Form Kommunikationsverbindungen konfigurieren. Zusätzlich werden die physikalischen Verbindungen zwischen den Stationen grafisch dargestellt. Eine Kommunikationsverbindung ermöglicht die programmgesteuerte Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern am Industrial Ethernet. Die Kommunikation steuern Sie durch Einsatz von VIPA Hantierungsbausteinen in Ihrem Anwenderprogramm. Für den Einsatz dieser Bausteine sind immer projektierte Kommunikationsverbindungen auf der aktiven Seite erforderlich.

**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).

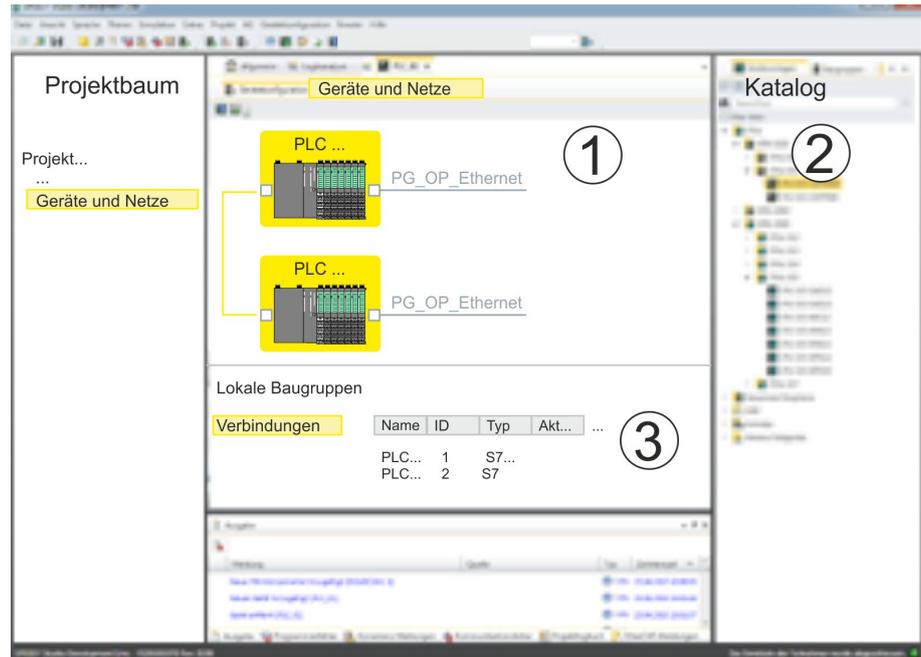
- Beide Teilnehmer sind gleichberechtigt, d.h. jeder Teilnehmer kann ereignisabhängig den Sende- bzw. Empfangsvorgang anstoßen.
- Mit Ausnahme der UDP-Verbindung wird bei einer Kommunikationsverbindung die Adresse des Kommunikationspartners über die Projektierung festgelegt. Hierbei ist immer von einer Station der Verbindungsaufbau aktiv durchzuführen.



**Arbeitsumgebung von "Geräte und Netze"**

Zur Projektierung von Verbindungen werden fundierte Kenntnisse im Umgang mit dem *SPEED7 Studio* vorausgesetzt! Nachfolgend soll lediglich der grundsätzliche Einsatz von "Geräte und Netze" gezeigt werden. Nähere hierzu finden Sie in der zugehörigen Online-Hilfe bzw. Dokumentation. Nach dem Laden Ihres Projekts können Sie "Geräte und Netze" direkt über den *Projektbaum* aufrufen.

Die Arbeitsumgebung von "Geräte und Netze" hat folgenden Aufbau:

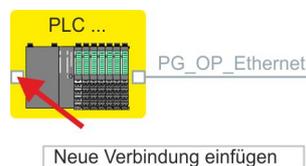


- 1 **Netzansicht:** Hier werden alle Stationen und Netzwerke in einer grafischen Ansicht dargestellt. Durch Anwahl der einzelnen Komponenten können Sie auf die jeweiligen Eigenschaften zugreifen und ändern.
- 2 **Katalog:** In diesem Bereich werden alle verfügbaren Baugruppen bzw. Netzobjekte in einer Verzeichnisstruktur dargestellt. Durch Ziehen eines gewünschten Objekts in die *Netzansicht* können Sie weitere Netzobjekte einbinden.
- 3 **Verbindungstabelle:** Sobald Sie in der *Netzansicht* eine Baugruppe selektieren, so werden die konfigurierten Verbindungen dieser Baugruppe in der Verbindungstabelle tabellarisch aufgelistet. Bei Anwahl einer Verbindung haben Sie die Möglichkeit über das Kontextmenü die Verbindung zu bearbeiten, zu löschen oder eine neue Verbindung zu erstellen.

### Stationen vernetzen und Verbindungen projektieren

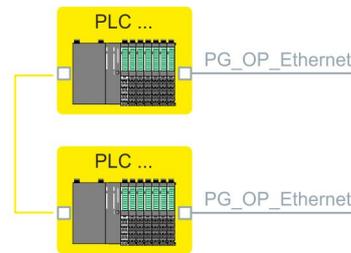
*SPEED7 Studio* bietet Ihnen die Möglichkeit die kommunizierenden Stationen zu vernetzen. Die Vernetzung erfolgt in der *Netzansicht* über das Kontextmenü der NET-CP-Netzmarkierung nach folgender Vorgehensweise:

1. ► Gehen Sie mit der Maus auf die NET-CP-Netzmarkierung



2. ► Öffnen Sie mit "Kontextmenü → Neue Verbindung einfügen" den Dialog zum Anlegen einer Verbindung

- 3.** ▶ Wählen Sie den gewünschten Verbindungspartner aus, stellen Sie den gewünschten Verbindungstyp ein und bestätigen Sie mit [OK]
- **Verbindungspartner - Station aus Ihrem Projekt**  
Jede im *SPEED7 Studio* projektierte Station wird in die Liste der Verbindungspartner aufgenommen.
  - **Verbindungspartner - unspezifiziert**  
Hier kann sich der Verbindungspartner im aktuellen Projekt oder in einem unbekanntem Projekt befinden. Verbindungsaufträge in ein unbekanntes Projekt sind durch Angabe einer eindeutigen IP-Adresse zu definieren. Aufgrund dieser Zuordnung bleibt die Verbindung selbst *unspezifiziert*.
- ⇒ Es öffnet sich ein Dialog zur Einstellung der Verbindungsparameter
- 4.** ▶ Stellen Sie die gewünschten Parameter ein und bestätigen Sie mit [OK]
- ⇒ Die Verbindung wird angelegt, in der *Verbindungstabelle* aufgelistet und grafisch als Verbindungslinie zwischen den Stationen in der *Netzansicht* dargestellt.



Lokale Baugruppen

Verbindungen	Name	ID	Typ	Akt...	...
	PLC...	1	S7...		

- 5.** ▶ Projektieren Sie auf diese Weise weitere Verbindungen. Sie können auch über die *Verbindungstabelle* Ihre Verbindungen bearbeiten, indem Sie eine Verbindung anwählen und über das Kontextmenü die entsprechende Funktion wie *"Neue Verbindung einfügen"* ausführen.

## Verbindungstypen

Bei dieser CPU können Sie ausschließlich Siemens S7-Verbindungen mit dem *SPEED7 Studio* projektieren.

## Siemens S7-Verbindung

- Für Siemens S7-Verbindungen sind für den Datenaustausch die 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 FB/SFB-VIPA-Hantierungsbausteine**

Verbindungspartner	Verbindungsaufbau	Verbindung
spezifiziert (im aktuellen Projekt)	aktiv/passiv	spezifiziert
unspezifiziert	aktiv	spezifiziert
	passiv	unspezifiziert

Nachfolgend sind alle relevanten Parameter für eine Siemens S7-Verbindung beschrieben:

- Allgemein
  - *Endpunkt:*  
Hier können Sie angeben, wie Ihre Verbindung aufgebaut werden soll. Da das *SPEED7 Studio* die Kommunikationsmöglichkeiten anhand der Endpunkte identifizieren kann, sind manche Optionen schon vorbelegt und können nicht geändert werden.
  - *Name:*  
Hier können Sie einen Namen für Ihre Station vergeben
  - *Schnittstelle:*  
Wählen Sie hier die Schnittstellen Ihrer lokalen und Zielstation aus.
  - *Adresse:*  
Hier können Sie die IP-Adressen Ihrer lokalen und Zielstation anpassen.
- Lokale ID
  - Die ID ist das Bindeglied zu Ihrem SPS-Programm. Die ID muss identisch sein mit der ID in der Aufrufschnittstelle des FB/SFB-Hantierungsbausteins. Hier finden Sie auch die Parameter *"ID"* und *"LADDR"*, welche in den Hantierungsbausteinen anzugeben sind.

- Spezielle Eigenschaften
  - *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.
- Adressdetails
  - *Rack/Steckplatz:*  
Hier finden Sie Angaben zu Rack bzw. Steckplatz der lokalen und Zielbaugruppe.
  - Über diese Schaltfläche gelangen Sie in das Dialogfeld zur Anzeige und Einstellung der Adressinformationen für den lokalen bzw. den Verbindungspartner.
  - *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.
  - *TSAP:*  
Bei einer Siemens S7-Verbindung wird der TSAP automatisch generiert aus den Verbindungsressourcen (einseitig/zweiseitig) und Ortsangabe (Rack/Steckplatz).

**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.

## 6.11 Offene Kommunikation projektieren

### 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 parametrisierten 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 parametrisiert 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 *SPEED7 Studio*. Sie finden diese in der "*Standard Library*". Bitte beachten Sie, dass bei Einsatz der Bausteine für offene Kommunikation die Gegenseite nicht zwingend mit diesen Bausteinen projiziert sein muss. Diese kann mit AG\_SEND/AG\_RECEIVE oder mit IP\_CONFIG projiziert sein.

**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
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

## 7 Optional: Ethernet-Kommunikation - EtherCAT



### **Zusatzfunktionen mittels VSC in der CPU aktivieren**

Damit Sie die Zusatzfunktionen verwenden können, müssen Sie diese mittels einer VSC-Speicherkarte von VIPA aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Umlöschen werden folgende Funktion aktiviert:

- Taktsynchronität mit Freischaltung von OB 60 und OB 61
- EtherCAT-Master-Funktionalität
- Speichererweiterung auf 512kB Arbeits- bzw. Ladespeicher

↳ "Übersicht" auf Seite 85

### 7.1 Grundlagen EtherCAT

#### 7.1.1 Allgemeines

Feldbusse haben sich seit vielen Jahren in der Automatisierungstechnik etabliert. Da einerseits die Forderung nach immer höheren Geschwindigkeiten besteht, andererseits bei dieser Technologie die technischen Grenzen bereits erreicht wurden, musste nach neuen Lösungen gesucht werden.

Das aus der Bürowelt bekannte Ethernet ist mit seinen heute überall verfügbaren 100MBit/s sehr schnell. Durch die dort verwendete Art der Verkabelung und den Regeln bei den Zugriffsrechten ist dieses Ethernet nicht echtzeitfähig. Dieser Effekt wurde mit EtherCAT<sup>®</sup> beseitigt.

#### **EtherCAT<sup>®</sup>**

- Für EtherCAT<sup>®</sup> gilt: EtherCAT<sup>®</sup> is a registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.
- EtherCAT bedeutet Ethernet for Controller and Automation Technology. Es wurde ursprünglich von der Firma Beckhoff Automation GmbH entwickelt und wird nun von der EtherCAT Technology Group (ETG) unterstützt und weiterentwickelt. Die ETG ist die weltgrößte internationale Anwender- und Herstellervereinigung für Industrial Ethernet.
- EtherCAT ist ein offenes Ethernet-basierendes Feldbus-System, das in der IEC genormt wird.
- EtherCAT erfüllt als offenes Feldbus-System das Anwenderprofil für den Bereich industrieller Echtzeitsysteme.

Im Gegensatz zur klassischen Ethernet-Kommunikation erfolgt bei EtherCAT der Datenaustausch der I/O-Daten bei 100MBit/s im Vollduplex-Betrieb, während das Telegramm die Koppler durchläuft. Da auf diese Weise ein Telegramm in Sende- und in Empfangsrichtung die Daten vieler Teilnehmer erreicht, besitzt EtherCAT eine Nutzdatenrate von über 90%.

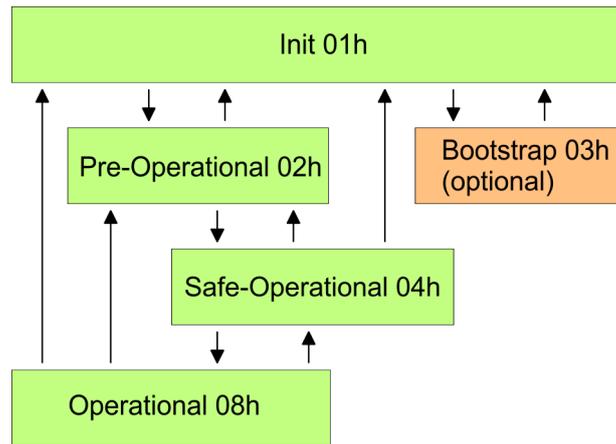
- Das für Prozessdaten optimierte EtherCAT-Protokoll wird direkt im Ethernet-Telegramm transportiert. Dieses wiederum kann aus mehreren Untertelegammen bestehen, die jeweils einen Speicherbereich des Prozessabbilds bedienen.

<b>Übertragungsmedium</b>	<p>EtherCAT verwendet als Übertragungsmedium Ethernet. Es kommen Standard-CAT5-Kabel zum Einsatz. Hierbei sind Leitungslängen von bis zu 100m zwischen 2 Teilnehmern möglich.</p> <p>In einem EtherCAT-Netzwerk dürfen nur EtherCAT-Komponenten verwendet werden. Für die Realisierung von Topologien abweichend von der Linienstruktur sind entsprechende EtherCAT-Komponenten erforderlich, welche dies unterstützen. Der Einsatz von Hubs ist nicht möglich.</p>
<b>Kommunikationsprinzip</b>	<p>Bei EtherCAT sendet der Master ein Telegramm an den ersten Teilnehmer. Dieser entnimmt aus dem laufenden Datenstrom die für ihn bestimmten Daten, fügt seine Antwortdaten in das Telegramm ein und sendet das Telegramm weiter zum nächsten Teilnehmer. Dieser verfährt auf die gleiche Weise mit dem Telegramm.</p> <p>Ist das Telegramm beim letzten Teilnehmer angekommen, stellt dieser fest, dass kein weiterer Teilnehmer angeschlossen ist und sendet das Telegramm zurück an den Master. Hierbei wird das Telegramm über das andere Adernpaar durch alle Teilnehmer zum Master gesendet (Vollduplex). Durch die Steckreihenfolge und die Nutzung der Vollduplex-Technologie stellt EtherCAT einen logischen Ring dar.</p>
<b><i>EtherCAT State Machine</i></b>	<p>Über die EtherCAT State Machine wird der Zustand des EtherCAT-Kopplers gesteuert.</p>
<b><i>Objektverzeichnis (SDOs)</i></b>	<p>Im Objektverzeichnis werden alle Parameter-, Diagnose-, Prozess- oder sonstige Daten aufgeführt, die über EtherCAT gelesen oder beschrieben werden können. Über den SDO-Informations-Dienst können Sie auf das Objektverzeichnis zugreifen. Zusätzlich liegt das Objektverzeichnis in der Gerätebeschreibungsdatei ab.</p>
<b><i>Prozessdaten (PDOs)</i></b>	<p>Der EtherCAT Data Link Layer ist für die schnelle Übertragung von Prozessdaten optimiert. Hier wird festgelegt, wie die Prozessdaten des Gerätes den EtherCAT-Prozessdaten zugeordnet sind und wie die Applikation auf dem Gerät zum EtherCAT-Zyklus synchronisiert ist. Die Zuordnung der Prozessdaten (Mapping) erfolgt über die PDO-Mapping- und die SyncManager-PDO-Assign-Objekte. Diese beschreiben, welche Objekte aus dem Objektverzeichnis als Prozessdaten mit EtherCAT übertragen werden. Über die SyncManager-Communication-Objekte wird festgelegt, mit welcher Zykluszeit die zugehörigen Prozessdaten über EtherCAT übertragen werden und in welcher Form sie für die Übertragung synchronisiert werden.</p>
<b><i>Emergencies</i></b>	<p>Über Emergencies können Diagnosen, Prozessereignisse und Fehler beim Zustandswechsel der State Machine übertragen werden.</p> <p>Statusmeldungen dagegen, die den aktuellen Zustand des Gerätes anzeigen, sollten direkt mit den Prozessdaten übertragen werden.</p>

## 7.1.2 EtherCAT Zustandsmaschine

### Zustände

In jedem EtherCAT-Kommunikationsteilnehmer ist eine *Zustandsmaschine* implementiert. Für jeden Zustand ist definiert, welche Kommunikationsdienste über EtherCAT aktiv sind. Die Zustandsmaschine wird vom EtherCAT-Master gesteuert.

**Init - 01h**

Nach dem Einschalten befindet sich der EtherCAT-Koppler im Zustand *Init*. Dort ist weder Mailbox- noch Prozessdatenkommunikation möglich. Der EtherCAT-Master initialisiert die SyncManager-Kanäle 0 und 1 für die Mailbox-Kommunikation.

**Pre-Operational (Pre-Op) - 02h**

Beim Übergang von *Init* nach *Pre-Op* prüft der EtherCAT-Koppler, ob die Mailbox korrekt initialisiert wurde. Im Zustand *Pre-Op* ist Mailbox-Kommunikation aber keine Prozessdaten-Kommunikation möglich. Der EtherCAT-Master initialisiert die SyncManager-Kanäle für Prozessdaten (ab SyncManager-Kanal 2), die FMMU-Kanäle und das PDO-Mapping bzw. das SyncManager-PDO-Assignment. Weiterhin werden in diesem Zustand die Einstellungen für die Prozessdatenübertragung sowie modulspezifische Parameter übertragen, die von den Defaulteinstellungen abweichen.

**Safe-Operational (Safe-Op) - 04h**

Beim Übergang von *Pre-Op* nach *Safe-Op* prüft der EtherCAT-Koppler, ob die SyncManager-Kanäle für die Prozessdatenkommunikation korrekt sind. Bevor er den Zustandswechsel quittiert, kopiert der EtherCAT-Koppler aktuelle Inputdaten in die entsprechenden DP-RAM-Bereiche des EtherCAT-Koppler-Controllers. Im Zustand *Safe-Op* ist Mailbox- und Prozessdaten-Kommunikation möglich. Hierbei werden die Inputdaten zyklisch aktualisiert aber die Ausgänge sind deaktiviert.

**Operational (Op) - 08h**

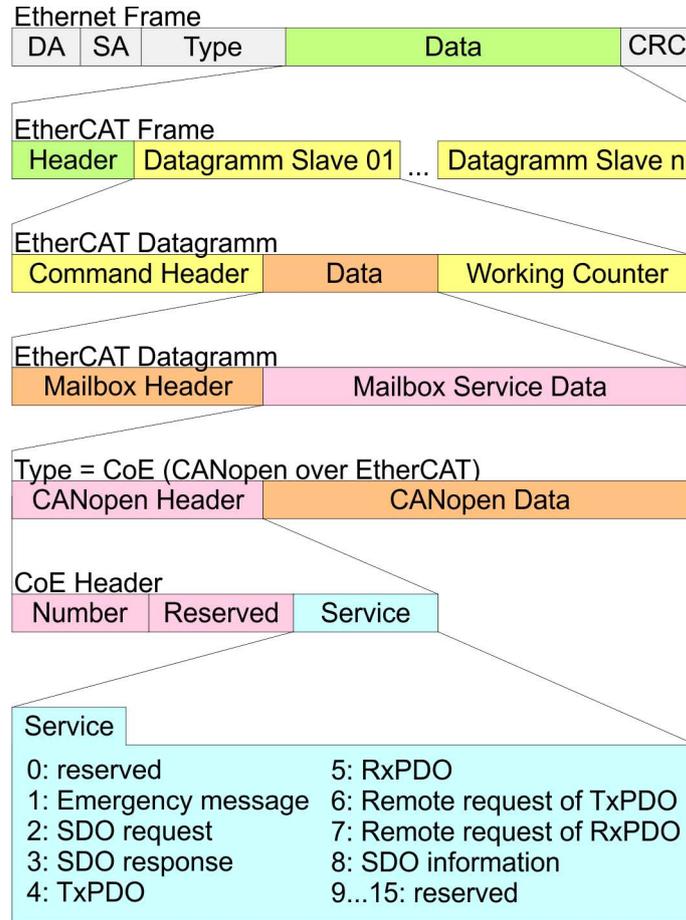
Im Zustand *Op* kopiert der EtherCAT-Koppler die Ausgangsdaten des Masters auf seine Ausgänge. Es ist Prozessdaten- und Mailbox-Kommunikation möglich.

**Bootstrap - optional (Boot) - 03h**

Im Zustand *Boot* kann ein Update der EtherCAT-Koppler-Firmware vorgenommen werden. Dieser Zustand ist nur über *Init* zu erreichen. Im Zustand *Boot* ist Mailbox-Kommunikation über das Protokoll File-Access over EtherCAT (FoE) möglich, aber keine andere Mailbox-Kommunikation und keine Prozessdaten-Kommunikation.

### 7.1.3 CoE - CANopen over Ethernet

CoE steht für CANopen over EtherCAT. Mit CANopen haben Sie eine einheitliche Anwenderschnittstelle, die einen vereinfachten Systemaufbau mit unterschiedlichsten Geräten ermöglicht. Mit CoE können Sie komfortabel auf alle Geräteparameter zugreifen und gleichzeitig Daten einlesen und ausgeben. Echtzeitdaten lesen Sie über PDOs und die Parametrierung führen Sie über SDOs aus. Weiter stehen Ihnen Emergency-Objekte zur Verfügung.



DA Destination address  
 SA Source address  
 CRC Checksum

## 7.2 Inbetriebnahme und Anlaufverhalten

### 7.2.1 Voraussetzung



#### **Zusatzfunktionen mittels VSC in der CPU aktivieren**

Damit Sie die Zusatzfunktionen verwenden können, müssen Sie diese mittels einer VSC-Speicherkarte von VIPA aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Umlöschen werden folgende Funktion aktiviert:

- Taktsynchronität mit Freischaltung von OB 60 und OB 61
- EtherCAT-Master-Funktionalität
- Speichererweiterung auf 512kB Arbeits- bzw. Ladespeicher

🔗 "Übersicht" auf Seite 85

### 7.2.2 Montage und Inbetriebnahme

1. ▶ Bauen Sie Ihr System SLIO mit Ihrer CPU auf.
2. ▶ Verdrahten Sie das System, indem Sie die Leitungen für Spannungsversorgung und Signale anschließen.
3. ▶ Binden Sie ihren EtherCAT-Master an EtherCAT an.
4. ▶ Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

### 7.2.3 Anlaufverhalten

#### **Bedingungen für den Anlauf**

Nach PowerON und dem ANLAUF (inkl. OB100) wird die CPU nach RUN geschaltet. Dies bringt den EtherCAT-Master in den Zustand *Op* und dieser fordert den Zustand *Op* bei den angebotenen EtherCAT Slave-Stationen an. Bevor nun der OB1 aufgerufen wird, wartet die CPU eine definierte Zeit, dass die EtherCAT-Slaves in den Zustand *Op* gewechselt sind. Die *Wartezeit* können Sie über den CPU-Parameter "*Übertragung der Parameter an Baugruppen*" im Eigenschaftsregister "*Anlauf*" vorgeben.

Unter Einsatz des EtherCAT-Masters wird zwischen folgenden Anlaufverhalten unterschieden. Die Bedingungen hierzu können Sie der nachfolgenden Tabelle entnehmen:

#### ■ **CPU geht in RUN wenn Topologie OK ist**

Die CPU wartet auf alle Slaves, welche zwingend vorhanden sein müssen, maximal bis die *Wartezeit* abgelaufen ist und geht dann in RUN. Die Topologie muss OK sein.

#### ■ **CPU geht in RUN unabhängig von Topologie bzw. optionalen Slaves**

Die CPU wartet auf alle Slave, welche zwingend vorhanden sein müssen, maximal bis die *Wartezeit* abgelaufen ist und geht dann in RUN unabhängig von Topologie bzw. optionalen Slaves.

Ist der CPU-Parameter: "Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau" aktiviert?	J	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Sind alle erforderlichen Slaves projektiert?	x	J	N	J	J	J	J	N	N	J
Sind optionale Slaves projektiert (Hot-Connect-Gruppe)?	x	N	J	J	x	J	x	N	N	x
Sind alle erforderlichen Slaves vorhanden?	x	J	N	J	x	J	x	x	x	N
Sind optionale Slaves vorhanden (nicht alle müssen vorhanden sein)?	x	N	J	J	x	J	x	x	x	x
Gibt es mindestens einen erforderlichen Slave mit falschem Modul?	x	N	N	N	J	x	x	x	x	x
Gibt es mindestens einen optionalen Slave mit falschem Modul?	x	N	N	N	x	J	x	x	x	x
Ist mindestens ein nicht projektiertes Slave vorhanden?	x	N	N	N	x	x	J	J	N	x
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
<b>CPU geht in RUN wenn Topologie OK ist.</b>	J									
<b>CPU geht in RUN unabhängig von Topologie bzw. optionalen Slaves.</b>		J	J	J	N	N	N	N	J	N
Ja: J   Nein: N   nicht relevant: X										

### 7.3 Hardware-Konfiguration - CPU

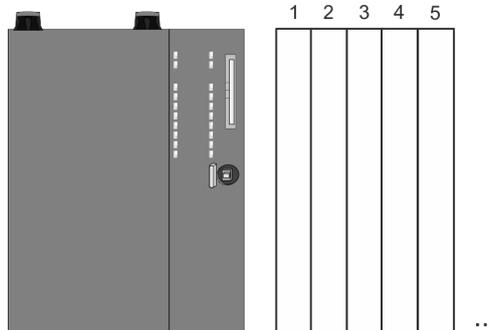
Die CPU ist im *SPEED7 Studio* zu projektieren. Mit dem integrierten *SPEED7 EtherCAT Manager* können Sie Ihr EtherCAT-Netzwerk konfigurieren.

#### Vorgehensweise

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 015-CEFNR00				
-X1	PG_OP_Ethernet				
-X2	MPI-Schnittstelle				
...	...			...	



*Bitte beachten Sie, dass die Zusatzfunktionen im SPEED7 Studio nur dann aktiviert werden können, wenn Sie hierfür eine gültige Lizenz besitzen!*

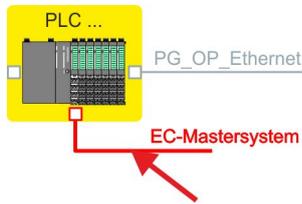
**Vorgehensweise**

1. ▶ Klicken Sie in der "Gerätekonfiguration" auf die CPU und wählen Sie "Kontextmenü → Eigenschaften der Baugruppe".  
 ⇒ Es öffnet sich der Eigenschaften-Dialog der CPU.
2. ▶ Klicken Sie auf "Feature Sets" und aktivieren Sie unter "Motion Control" den Parameter "EtherCAT-Master-Funktionalität +Motion+...".
3. ▶ Bestätigen Sie Ihre Angaben mit [OK].  
 ⇒ Die Zusatzfunktionen steht Ihnen nun in Ihrem Projekt zur Verfügung. Näheres zum Einsatz der Zusatzfunktionen finden Sie in der Online-Hilfe des SPEED7 Studio.

Aktivierte Zusatzfunktionen:

- Taktsynchronität mit Freischaltung von OB 60 und OB 61
- EtherCAT-Master-Funktionalität
- Speichererweiterung auf 512kB Arbeits- bzw. Ladespeicher

## Konfiguration EtherCAT-Master



1. ▶ Klicken Sie im Projektbaum auf "Geräte und Netze".
2. ▶ Klicken Sie hier auf "EC-Mastersystem" und wählen sie "Kontextmenü → Eigenschaft des Busystems".
  - ⇒ Der *SPEED7 EtherCAT Manager* wird gestartet. Hier können Sie die Konfiguration des EtherCAT-Master-System durchführen.
  - Näheres zum Einsatz des *SPEED7 EtherCAT Manager* finden Sie in der Onlinehilfe zum *SPEED7 Studio*.
3. ▶ Durch Schließen des *SPEED7 EtherCAT Manager* wird die EtherCAT-Konfiguration in die Projektierung übernommen und der *SPEED7 EtherCAT Manager* geschlossen. Sie können Ihre EtherCAT-Konfiguration jederzeit im *SPEED7 EtherCAT Manager* wieder bearbeiten, da die Konfiguration in Ihrem Projekt gespeichert wird.



Da Slave- und Modulparameter mittels SDO-Zugriff bzw. SDO-Init-Kommando übertragen werden, bleibt die Parametrierung solange bestehen, bis ein Power-Cycle durchgeführt wird oder neue Parameter für die gleichen SDO-Objekte übertragen werden.

**Beim Urlöschen werden Slave- und Modul-Parameter nicht zurückgesetzt!**



### Zusatzfunktionen mittels VSC in der CPU aktivieren

Damit Sie die Zusatzfunktionen verwenden können, müssen Sie diese mittels einer VSC-Speicherkarte von VIPA aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Urlöschen werden folgende Funktion aktiviert:

- Taktsynchronität mit Freischaltung von OB 60 und OB 61
- EtherCAT-Master-Funktionalität
- Speichererweiterung auf 512kB Arbeits- bzw. Ladespeicher

🔗 "Übersicht" auf Seite 85

## 7.4 EtherCAT Diagnose

### Übersicht

Über folgende Wege erhalten Sie Diagnose-Informationen von Ihrem System:

- Diagnose über den *SPEED7 EtherCAT Manager*
- Diagnose zur Laufzeit im Anwenderprogramm (OB 1, SFB 52)
- Diagnose über Systemzustandslisten - SZL
- Diagnose über OB-Startinformationen
- Diagnose über Diagnosepuffer CPU bzw. CP
- Diagnose über die Status-LEDs

### 7.4.1 Diagnose über den *SPEED7 EtherCAT Manager*

**Informationen**

Der *SPEED7 EtherCAT Manager* bietet vielfältige Möglichkeiten für die Diagnose:

- Diagnose EtherCAT-Master
- Diagnose EtherCAT-Slave-Station



*Näheres zum Einsatz des SPEED7 EtherCAT Manager finden Sie in der Onlinehilfe.*

### 7.4.2 Diagnose zur Laufzeit im Anwenderprogramm (OB 1, SFB 52)

**Hantierungsbaustein SFB 52 RDREC**

Mit dem SFB 52 RDREC (read record) können Sie aus Ihrem Anwenderprogramm z.B. im OB1 auf Diagnosedaten zugreifen. Der SFB 52 ist ein asynchron arbeitender SFB, d.h. die Bearbeitung erstreckt sich über mehrere SFB-Aufrufe.



*Nähere Informationen zum Einsatz des SFB 52 finden Sie in der Online-Hilfe zu ihrem Programmier-Tool und im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.*

Mit dem SFB 52 haben Sie Zugriff auf folgende Daten:

- CoE-Emergency-Meldungen (Datensatz 0x4000 ... 0x4003)
- EtherCAT-spezifischen Identifikationsdaten (Datensatz 0x1000)
- EtherCAT-Schnittstelle Informationen (Datensatz 0x1037)
- EtherCAT-Register von Slave-Stationen (Datensatz 0x3000, 0x3001)
- EtherCAT-Register Master (Datensatz 0x3001)
- Analyse Busverhalten und DC (Datensatz 0x5000 ... 0x5029)

#### 7.4.2.1 Zugriff auf CoE-Emergency-Meldungen

**Datensatz 0x4000 ... 0x4003**

Mit dem SFB 52 RDREC (read record) können Sie mittels der Datensätze 0x4000 ... 0x4003 aus Ihrem Anwenderprogramm z.B. im OB 1 auf CoE-Emergency-Meldungen zugreifen. Der SFB 52 ist ein asynchron arbeitender SFB, d.h. die Bearbeitung erstreckt sich über mehrere SFB-Aufrufe. Ein Eintrag für die hier beschriebenen Datensätze 0x4000 ... 0x4003 besteht aus der CoE-Emergency selbst (8Byte), und der Stations-Adresse, von der die CoE-Emergency kommt (2Byte).

**Datensatz-Struktur**

Index [Byte]	Inhalt	Beschreibung
0	NumberOfEntries	Anzahl der nachfolgenden CoE-Emergency Einträge (0 ... n)
1		
2 + (n*12)	n * <i>CoE-Emergency Eintrag</i>	CoE-Emergency-Eintrag entsprechend dem angefragten Datensatz

**CoE-Emergency Eintrag**

Index [Byte]	Inhalt	Beschreibung
0	Error-Code	CoE Emergency
1		
2	Error-Register	
3	Error-Data	
4		
5		
6		
7		
8	Station Address	Adresse der Station, welche die Emergency geliefert hat.
9		
10	Reserved	
11		

**Datensätze**

Datensatz	Beschreibung
0x4000	<p>Der Datensatz liefert die zuletzt aufgetretene CoE-Emergency jedes Slave (ein CoE-Emergency Eintrag pro Slave, der eine CoE-Emergency geliefert hat). Für Slaves, bei denen keine CoE-Emergencies aufgetreten sind, werden keine Einträge geliefert.</p> <p>Parameter: Keine</p> <p>NumberOfEntries: 0 ... 512</p>
0x4001	<p>Der Datensatz liefert die zuletzt aufgetretene CoE-Emergency eines bestimmten Slaves. Wird eine Slave-Id übergeben, die nicht vorhanden ist, wird ein Fehler geliefert. Wenn die Slave-ID gültig ist, aber keine CoE-Emergencies für diesen Slave vorhanden ist, ist die Anzahl der gelieferten Einträge entsprechend 0.</p> <p>Parameter: Slave-ID (1 ... 512)</p> <p>NumberOfEntries: 0 ... 1</p>

EtherCAT Diagnose&gt; Diagnose zur Laufzeit im Anwenderprogramm (OB 1, SFB 52)

Datensatz	Beschreibung
0x4002	Der Datensatz liefert die 20 letzten CoE-Emergencies des Gesamtsystems (d.h. es können mehrere Einträge für einen Slave geliefert werden). Gibt es insgesamt weniger als 20 Einträge, ist die Anzahl der gelieferten Einträge entsprechend kleiner.  Parameter: Keine NumberOfEntries: 0 ... 20
0x4003	Der Datensatz liefert die 10 letzten CoE-Emergencies eines bestimmten Slaves. Wird eine Slave-ID übergeben, die nicht vorhanden ist, wird ein Fehler geliefert. Wenn die Slave-ID gültig ist, aber weniger als 10 CoE-Emergencies für diesen Slave vorhanden sind, ist die Anzahl der gelieferten Einträge entsprechend kleiner.  Parameter: Slave-Id (1 ... 512) NumberOfEntries: 0 ... 10

**Beispiel OB 1**

Für den zyklischen Zugriff auf einen Datensatz der Diagnosedaten einer EtherCAT Slave-Station 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 Datensatz
0x4000)
T  MW12
CALL SFB 52, DB52 'Aufruf SFB 52 mit Instanz-DB
      REQ :=M10.1 'Anstoßmerker
      ID :=DW#16#0018 'Adresse des EtherCAT Slave
      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

```

**7.4.2.2 Zugriff auf EtherCAT-spezifische Identifikationsdaten****Datensatz 0x1000**

Der Datensatz 0x1000 enthält EtherCAT-spezifische Identifikationsdaten, welche mit dem SFB 52 gelesen werden können. Die Werte für *Device Type*, *Serial Number*, *Hardware Version* und *Software Version* werden direkt über CoE von der Slave-Station abgefragt. Sollte eine Slave-Station CoE oder einen dieser Werte im Objektverzeichnis nicht unterstützen, so werden die Werte mit 0xFF aufgefüllt. Der Datensatz hat folgende Struktur:

EtherCAT Diagnose> Diagnose zur Laufzeit im Anwenderprogramm (OB 1, SFB 52)

Index	Bezeichnung	Datentyp
1	Address	Unsigned32
2	Device Name	Array of char[32]
3	Vendor ID	Unsigned32
4	Product Code	Unsigned32
5	Device Type	Unsigned32
6	Serial Number	Unsigned32
7	Revision	Unsigned32
8	Hardware Version	Array of char[8]
9	Software Version	Array of char[8]

### 7.4.2.3 Zugriff auf Informationen der EtherCAT-Schnittstelle

#### Datensatz 0x1037

Der Datensatz 0x1037 enthält Informationen über die Ethernet-Schnittstelle des EtherCAT Master, welche mit dem SFB 52 gelesen werden können. Der Datensatz hat folgende Struktur:

Index	Bezeichnung	Datentyp
1	Logical address	Unsigned16
2	IP address	Unsigned32
3	Subnet mask	Unsigned32
4	Default Router	Unsigned32
5	MAC address	Array of Unsigned8[6]
6	Source	Unsigned8
7	reserved	Unsigned8
8	DCP Mod Timestamp	Array of Unsigned8[8]
9	phys_mode_1	Unsigned8
10	phys_mode_2	Unsigned8
11	phys_mode_3	Unsigned8
12	phys_mode_4	Unsigned8
13	phys_mode_5	Unsigned8
14	phys_mode_6	Unsigned8
15	phys_mode_7	Unsigned8
16	phys_mode_8	Unsigned8
17	phys_mode_9	Unsigned8
18	phys_mode_10	Unsigned8
19	phys_mode_11	Unsigned8

Index	Bezeichnung	Datentyp
20	phys_mode_12	Unsigned8
21	phys_mode_13	Unsigned8
22	phys_mode_14	Unsigned8
23	phys_mode_15	Unsigned8
24	phys_mode_16	Unsigned8
25	reserved	Unsigned8

**7.4.2.4 Zugriff auf EtherCAT-Register von Slave-Stationen**

**Datensatz 0x3000**

Mit dem Datensatz 0x3000 können Sie auf die Register einer EtherCAT Slave-Station zugreifen, indem Sie diesen mit dem SFB 52 aufrufen. Der Datensatz hat folgende Struktur:

Byte	Inhalt	Register
0	AL Status	0x0130, 0x0131
1		
2	AL Control	0x0120, 0x0121
3		
4	AI Status Code	0x0134, 0x0135
5		
6	ESC DL Status	0x0110, 0x0111
7		
8	Processing Unit Error Counter	0x030C
9	PDI Error Counter	0x030D
10	Link Lost Counter Port A	0x0310
11	Link Lost Counter Port B	0x0311
12	Link Lost Counter Port C	0x0312
13	Link Lost Counter Port D	0x0313
14	reserviert	-
15	reserviert	-

**Datensatz 0x3001**

Der Datensatz dient zum Auslesen des zuletzt gemeldeten *AL Status Codes* einer EtherCAT Slave-Station. Der Inhalt des Datensatzes bleibt solange bestehen, bis Urlöschen durchgeführt oder eine neue Konfiguration geladen wird.

Byte	Inhalt	Register
0	AI Status Code	0x0134, 0x0135
1		



Bei Verwendung einer ungültigen Slave-Adresse (Slave-ID) erhalten Sie einen Fehler. Ist die Slave-ID vorhanden aber die EtherCAT Slave-Station hat noch keinen AL Status Code gemeldet, so erhalten Sie ebenfalls einen Fehler.

### 7.4.2.5 Zugriff auf EtherCAT-Master-Register

#### Datensatz 0x3001

Der Datensatz dient zum Auslesen der zuletzt gemeldeten *AL Status Codes* aller EtherCAT Slave-Station. Sollte eine EtherCAT-Slave-Station bis zum Zeitpunkt des Auslesen keinen Fehler gemeldet haben, so ist der zurückgelieferte *AI Status Code* 0. Der Inhalt des Datensatzes bleibt solange bestehen, bis Löschen durchgeführt oder eine neue Konfiguration geladen wird.

#### Struktur Datensatz

Byte	Inhalt
0	Datenblock für Slave-ID 1
4	Datenblock für Slave-ID 2
...	...
2043	Datenblock für Slave-ID 512

#### Struktur Datenblock

Byte	Inhalt	Beschreibung
0	AI Status Code	<i>AL Status Code</i> der entsprechenden EtherCAT Slave-Station
1		
2	Validity	Gültigkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: <i>AL Status Code</i> ist nicht gültig (Slave-ID nicht projektiert oder EtherCAT Slave-Station hat noch keinen <i>AL Status Code</i> gemeldet)</li> <li>■ 1: <i>AL Status Code</i> ist gültig</li> </ul>
3	reserviert	-



Die *Validity* wird erst auf 1 gesetzt, wenn von der EtherCAT Slave-Station ein *AI Status Code* gemeldet wird. Bei einer fehlerfreien EtherCAT Slave-Station ist dieses Byte 0.

#### 7.4.2.6 Analyse Busverhalten und DC

##### Datensatz 0x5000 ... 0x5029

Mit dem SFB 52 RDREC (read record) können Sie mittels der Datensätze 0x5000 ... 0x5029 aus Ihrem Anwenderprogramm z.B. im OB 1 Bus-Verhalten und DC analysieren.

##### Übersicht

Datensatz	Zugriff	Beschreibung
0x5000	R	Diagnose DC-Status
0x5001	R	Diagnose Anzahl Buszykluszeit-Verletzungen
0x5010	R	Erweiterte Diagnose Buszyklus
0x5020	R/W	Abfragemodus für die Datensätze 0x5021 ... 0x5029
0x5021	R	Abfrage EtherCAT ms-Counter
0x5023	R	Abfrage Buszeit des DC-Master
0x5024	R	Abfrage Sync-Signal Zeitdifferenz
0x5025	R	Abfrage DC-Master Zeitdifferenz
0x5026	R	Abfrage DC-Master-Fehler
0x5027	R	Abfrage DC-Master und DC-Slave in sync
0x5028	R	Abfrage Slaves in sync
0x5029	R	Abfrage Differenz Systemzeit in ns

7.4.2.6.1 Datensatz 0x5000

Dieser Datensatz gibt Auskunft über den aktuellen DC-Status des Systems.

- Diese Werte werden nur bei den entsprechenden Meldungen aktualisiert, die auch einen Diagnosepuffereintrag erzeugen.
  - Parameter DC\_InSync und DC\_Deviation werden bei der Meldung "EC\_NOTIFY\_DC\_SLV\_SYNC" aktualisiert.
  - Die Parameter DCM\_InSync, DCM\_CtlErrorCur, DCM\_CtlErrorAvg und DCM\_CtlErrorMax werden bei der Meldung "EC\_NOTIFY\_DCM\_SYNC" aktualisiert.
- Bis auf die Zähler für "out of sync" stammen die Daten vom EtherCAT-Stack. Aus diesem Grund wird für diese Daten die Nomenklatur des EtherCAT-Stacks übernommen.

Aufbau der Daten beim Lesen

Index	Name	Typ	Beschreibung	Default-Wert
1	DC_InSync	DWORD	Gibt an, ob die DC-Slaves untereinander synchron sind. 0: out of sync 1: in sync	0
2	DC_Deviation	DINT	Abweichung in ns	0
3	DC_OutOfSyncCnt	DWORD	Zähler, wie oft DC-Slaves "out of sync" waren. Der Zähler wird zurückgesetzt, wenn Urlöschen durchgeführt wird bzw. wenn eine neue Konfiguration auf die CPU geladen wird.	0
4	DCM_InSync	DWORD	Gibt an, ob DC-Master und Reference-Clock synchron sind. 0: out of sync 1: in sync	0
5	DCM_CtlErrorCur	DINT	Aktuelle DC-Master-Abweichung in ns.	0
6	DCM_CtlErrorAvg	DINT	Durchschnittliche DC-Master Abweichung in ns.	0
7	DCM_CtlErrorMax	DINT	Maximale DC-Master-Abweichung in ns	0
8	DCM_OutOfSyncCnt	DWORD	Zähler, wie oft DC-Master "out of sync" war.  Der Zähler wird zurückgesetzt, wenn Urlöschen durchgeführt wird bzw. wenn eine neue Konfiguration auf die CPU geladen wird.	0

**7.4.2.6.2 Datensatz 0x5001**

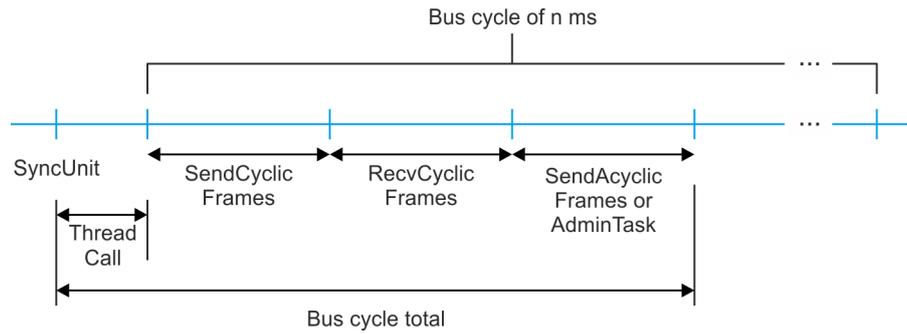
Dieser Datensatz gibt eine erweiterte Auskunft über die Anzahl an Buszykluszeit-Verletzungen.

Index	Name	Typ	Beschreibung	Default-Wert
1	BusCycleViolationAlarmCount	DWORD	Anzahl der Alarme, die aufgrund von Buszykluszeit-Verletzungen gesendet wurden.	0
2	BusCycleViolationCount	DWORD	Anzahl der Buszykluszeit-Verletzungen (unabhängig davon, ob ein Alarm gemeldet wurde bei 3 aufeinander folgenden Buszyklus-Verletzungen).	0
3	BaseCycleViolationCount	DWORD	Anzahl der Verletzungen des Grundtakts von 500µs.	0
4	CyclicViolationCount	DWORD	Anzahl der Grundtaktsverletzungen, die durch das Senden und Empfangen zyklischer Frames hervorgerufen wurden.	0
5	AcyclicViolationCount	DWORD	Anzahl der Grundtaktsverletzungen, die durch das Senden azyklischer Frames hervorgerufen wurden.	0
6	AdminViolationCount	DWORD	Anzahl der Grundtaktsverletzungen, die durch administrative Aufgaben hervorgerufen wurden.	0

**7.4.2.6.3 Datensatz 0x5010**

Mit diesem Datensatz können erweiterte Statistik-Werte bezüglich des Buszyklus abgefragt werden.

EtherCAT Diagnose > Diagnose zur Laufzeit im Anwenderprogramm (OB 1, SFB 52)



### Aufbau der Daten beim Lesen

Index	Name	Typ	Beschreibung	Default-Wert
1	ThreadCall_Min	DWORD	Min-, Max- und Durchschnittswert der verbrauchten Zeit vom Zeitpunkt der SyncUnit bis zum Thread-Aufruf des Buszyklus.	0
2	ThreadCall_Max	DWORD		0
3	ThreadCall_Avg	DWORD		0
4	SendCyclicFrames_Min	DWORD	Min-, Max- und Durchschnittswert der verbrauchten Zeit für das Versenden zyklischer Frames.	0
5	SendCyclicFrames_Max	DWORD		0
6	SendCyclicFrames_Avg	DWORD		0
7	RecvCyclicFrames_Min	DWORD	Min-, Max- und Durchschnittswert der verbrauchten Zeit für das Empfangen und Auswerten zyklischer Frames.	0
8	RecvCyclicFrames_Max	DWORD		0
9	RecvCyclicFrames_Avg	DWORD		0
10	SendAcyclicFrames_Min	DWORD	Min-, Max- und Durchschnittswert der verbrauchten Zeit für das Versenden azyklischer Frames.	0
11	SendAcyclicFrames_Max	DWORD		0
12	SendAcyclicFrames_Avg	DWORD		0
13	AdminTask_Min	DWORD	Min-, Max- und Durchschnittswert der verbrauchten Zeit für das Durchführen administrativer Aufgaben des Stacks.	0
14	AdminTask_Max	DWORD		0
15	AdminTask_Avg	DWORD		0
16	BusCycleTotal_Min	DWORD	Min-, Max- und Durchschnittswert der verbrauchten Zeit für alle Buszyklus-Tasks.	0
17	BusCycleTotal_Max	DWORD		0
18	BusCycleTotal_Avg	DWORD		0
19	CycleType1_Min	DWORD	Min-, Max- und Durchschnittswert der verbrauchten Zeit <sup>1</sup> .	0
20	CycleType1_Max	DWORD		0
21	CycleType1_Avg	DWORD		0
22	CycleType2_Min	DWORD	Min-, Max- und Durchschnittswert der verbrauchten Zeit <sup>2</sup> .	0
23	CycleType2_Max	DWORD		0
24	CycleType2_Avg	DWORD		0
25	CycleType3_Min	DWORD	Min-, Max- und Durchschnittswert der verbrauchten Zeit <sup>3</sup> .	0
26	CycleType3_Max	DWORD		0

Index	Name	Typ	Beschreibung	Default-Wert
27	CycleType3_Avg	DWORD		0
28	CycleType4_Min	DWORD	Min-, Max- und Durchschnittswert der verbrauchten Zeit <sup>4</sup> .	0
29	CycleType4_Max	DWORD		0
30	CycleType4_Avg	DWORD		0

Weitere Erläuterungen:

- 1) CycleType1 = ThreadCall + SendCyclicFrames + RecvCyclicFrames + SendAcyclicFrames
- 2) CycleType2 = ThreadCall + SendCyclicFrames + RecvCyclicFrames + AdminTask
- 3) CycleType3 = ThreadCall + SendAcyclicFrames
- 4) CycleType4 = ThreadCall + AdminTask



Abhängig von der eingestellten Zykluszeit, ist es möglich, dass bei CycleType2 die Werte 0 betragen. Dies ist bedingt durch das Buszyklus-Konzept. Nur bei einer Buszykluszeit von 500µs hat CycleType2 gültige Werte.

#### 7.4.2.6.4 Datensatz 0x5020 ... 0x5029

Mit den nachfolgend aufgeführten Datensätzen können Sie DC-Werte aufzeichnen und entsprechend auslesen. Über Datensatz 0x5020 steuern Sie die Aufzeichnung. Wurde die Aufzeichnung beendet, können Sie mit den Datensätzen 0x5021 ... 0x5029 über den *Index* die entsprechenden Werte auslesen.

#### Beispieldaten

Index	0x5021 Time	0x5023 BusTime	0x5024 CtlError	0x5025 Drift	0x5026 ErrorCode	0x5027 DCM InSync	0x5028 DC InSync	0x5029 System- Time-Diff
0	7288	2613991646	-8902	100	0	1	1	-5
1	7289	2615997039	-8404	121	0	1	1	-5
2	7290	2616990436	-8894	135	0	1	1	-5
3	7291	2616990436	-9214	143	0	1	1	-5
4	7292	2617998192	-10674	143	0	1	1	-5
...	...	...	...	...	...	...	...	...

**Datensatz 0x5020**

Mit diesem Datensatz können Sie den Modus angeben, wie die Datensätze 0x5021 ... 0x5029 abzufragen sind. Die Einstellungen bleiben bis zum Ausschalten der Versorgungsspannung erhalten.

**Aufbau der Daten beim Lesen und Schreiben**

Index	Name	Typ	Beschreibung	Default-Wert
1	Modus	DWORD	Siehe unten	0
2	Count	DWORD		16383
3	DCM_Count	DWORD		1
4	Recording	DWORD		0

**Modus**

Gibt an, welche Daten beim nächsten Datensatz Lesen zurückgeliefert werden sollen.

- 0: keine Datenaufzeichnung
- 1: Aufzeichnung der ersten DC-Master-Werte des Bushochlaufs. Die Anzahl der Werte wird durch den Parameter *Count* bestimmt.
- 2: Aufzeichnung der letzten DC-Master-Werte. Die Anzahl der Werte wird durch den Parameter *Count* bestimmt.
- 3: Ab dem Schreibzugriff werden DC-Master-Werte aufgezeichnet. Die Anzahl der Werte wird durch den Parameter *Count* bestimmt. Solange die Aufzeichnung läuft ist der Parameter *Recording* auf 1 gesetzt.
- 4: Ab dem Schreibzugriff werden solange DC-Master-Werte aufgezeichnet, bis eine bestimmte Anzahl an "DCM out of sync" (DCM\_Count) erreicht ist. Die Anzahl der Werte wird durch den Parameter *Count* bestimmt. Solange die Aufzeichnung läuft ist der Parameter *Recording* auf 1 gesetzt.



- *Besonders der Modus 1 ist beim Laden der Konfiguration auf die CPU relevant. Die Modi 2, 3 und 4 können auch zu einem späteren Zeitpunkt ohne Laden der Konfiguration auf die CPU gestartet werden.*
- *Wird Datensatz 0x5020 mit Modus 0 geschrieben, werden die bisher gesammelten Statistik-Werte der nachfolgenden Datensätze zurückgesetzt.*

**Count**

Anzahl der DC-Master-Werte die beim nächsten Datensatz Lesen zurück geliefert werden sollen.

- Min: 1
- Max: 16383

**DCM\_Count**

Nur bei Modus = 4 relevant.

- Es wird solange aufgezeichnet, bis die definierte Anzahl an "DCM out of sync"-Meldungen erreicht ist.
- Min: 1
- Max: 10



*Wenn dieser Wert größer als 1 ist, kann es trotzdem vorkommen, dass für die gesamte Aufzeichnung nur einmal "DCM out of sync" aufgetreten ist.*

## Recording

- Bei lesendem Zugriff:
  - 0: Aufzeichnung beendet/keine Aufzeichnung
  - 1: Aufzeichnung wird noch durchgeführt.
- Bei schreibendem Zugriff:
  - 0: es wird keine Aufzeichnung durchgeführt
  - 1: Aufzeichnung soll gestartet werden



*Vor allem bei Modus 1 und 2 muss darauf geachtet werden, dass der Parameter Recording auf 1 gesetzt wird. Ansonsten wird beim erneuten Laden der Konfiguration in die CPU die Aufzeichnung nicht gestartet!*

*Außerdem muss bei Modus 2 ein Schreibzugriff mit Recording = 0 erfolgen, damit die nachfolgenden Datensätze konsistent zueinander sind.*

### Beispiel mit Aufnahme-Modus 1

Mit Aufnahme-Modus 1 werden die Daten beim Bushochlauf aufgezeichnet, d.h. die Aufzeichnung startet, sobald Sie die Systemdatenbausteine in Ihre CPU laden.

1. ► Definieren Sie über Datensatz 0x5020 die Aufzeichnungsparameter:
  - Modus = 1
  - Count = 10000
  - DCM\_Count = 0 (irrelevant bei Modus 1)
  - Recording = 1 (ansonsten wird beim Hochlauf keine Aufzeichnung durchgeführt)
2. ► Laden Sie die Systemdatenbausteine in Ihre CPU.
  - ⇒ Die Aufzeichnung wird gestartet.
3. ► Prüfen Sie mit Datensatz 0x5020, ob die Aufzeichnung beendet wurde.
4. ► Rufe Sie die gewünschten Informationen mit den Datensätzen 0x5021 bis 0x5029 ab.

### Beispiel mit Aufnahme-Modus 3

Mit Aufnahme-Modus 3 werden die Daten ab dem Zeitpunkt des Schreibzugriffs auf Datensatz 0x5020 aufgezeichnet.

1. ► Definieren Sie über Datensatz 0x5020 die Aufzeichnungsparameter:
  - Modus = 3
  - Count = 10000
  - DCM\_Count = 0 (irrelevant bei Modus 3)
  - Recording = 1 (hiermit wird die Aufzeichnung gestartet)
2. ► Prüfen Sie mit Datensatz 0x5020, ob die Aufzeichnung beendet wurde.

3. ▶ Rufe Sie die gewünschten Informationen mit den Datensätzen 0x5021 bis 0x5029 ab.

### Datensätze 0x5021 ... 0x5029

Beim Lesen dieser Datensätze gibt es folgende Einschränkungen:

- Aufgrund der möglichen Maximalgröße der Datensätze sind 4 parallele Aufträge zulässig.
- Das Lesen dieser Datensätze ist nur zulässig, wenn aktuell keine Aufzeichnung läuft. Ansonsten sind die gelesenen Datensätze nicht konsistent. Bei einer aktuell laufenden Aufzeichnung erhalten Sie eine Fehlerrückmeldung. Über den Parameter *Recording* im Datensatz 0x5020 können Sie den Status einer Aufzeichnung abfragen.

Datensatz mit Index 1...n	Name	Typ	Beschreibung	Default-Wert
0x5021	Time	DWORD	Die zurückgegebenen Werte dieses Datensatzes entsprechen einem Millisekunden-Counter im EtherCAT-Stack.	0
0x5023	BusTime	DWORD	Die zurückgegebenen Werte dieses Datensatzes entsprechen der aktuellen Buszeit des DC-Master. Low-DWORD der Buszeit in ns	0
0x5024	nCtlErrorCur	DINT	Im EtherCAT Master wird ein Wert gesetzt, um welche Zeitdifferenz das Sync-Signal des DC-Slaves mit der Reference-Clock zum Zeitpunkt des Versands von zyklischen Frames verschoben werden soll. Die Werte dieses Datensatzes entsprechen der Abweichung des aktuellen Werts des EtherCAT-Masters und diesem gesetzten Wert in ms	0
0x5025	Drift	DINT	Aktuelle Zeitdifferenz zwischen DC-Master und Reference-Clock in ppm.	0
0x5026	ErrorCode	DWORD	Gibt an, ob zum Zeitpunkt der Messwert-Aufnahme ein DC-Master-Fehler vorliegt.	0
0x5027	DCM_InSync	BYTE	Gibt an, ob der DC-Master mit dem DC-Slave in sync ist. 0: out of sync 1: in sync	0
0x5028	DC_InSync	BYTE	Gibt an, ob die DC-Slaves untereinander in sync sind. 0: out of sync 1: in sync	0
0x5029	SystemTime-Difference	DINT	Siehe unten	0

**SystemTimeDifference**

Über mehrere Zyklen fragt der DC-Master die Zeiten aller DC-Slaves ab. Diese vergleicht er mit der Reference-Clock und berechnet hieraus eine Zeitdifferenz. Hiermit ermittelt der DC-Master, ob die DC-Slaves mit der Reference-Clock in sync sind. Der Datensatz liefert die Zeitdifferenz zurück. Bitte beachten Sie hierbei:

- Die Differenz der Systemzeit schwankt immer um den Wert 0.
- Bedingt durch Master-Statuswechsel kann beim Hochlauf die Differenz der Systemzeit aufgrund der Einregelung größer sein, als wenn sich das System im Zustand *OP* befindet.
- Auch beim Wechsel zwischen STOP und RUN kann der Maximalwert der Differenz stark vom Durchschnittswert abweichen kann.
- Die Werte der Systemzeitdifferenz sind abhängig von der jeweiligen Konfiguration. Es können keine spezifischen Grenzwerte genannt werden.

**7.4.3 Diagnose über Systemzustandslisten - SZL****SZL-Teillisten**

Nachfolgend sind alle SZL-Teillisten mit zugehöriger SZL-ID aufgeführt, welche vom EtherCAT-Master System unterstützt werden.



Nähere Informationen zum Einsatz der SZLs finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

SZL-Teillisten	SZL-ID
SZL Inhaltsverzeichnis	xy00h
Baugruppen-Identifikation	xy11h
Zustand aller LEDs	xy19h
Zustand der LEDs	xy74h
Zustandsinfo CPU	xy91h
Stationszustandsinformation (EtherCAT)	xy94h
Baugruppenzustandsinformation (EtherCAT)	xy96h
Diagnosepuffer der CPU	xyA0h
Zustand EtherCAT-Master/Slave	xyE0h
Zustand EtherCAT-Bus-System	xyE1h
Busausbau Typkennung Module	xyF0h
Status der VSC-Features der System SLIO CPU	xyFCh

**7.4.4 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 an der EtherCAT-Slave-Station (Diagnosealarm) ↪ "Alarm-Handling in der CPU" auf Seite 224
- OB 86 Bei Ausfall bzw. Wiederkehr einer EtherCAT-Slave-Station ↪ "OB-Startinformationen eintragen und OB aufrufen" auf Seite 222
- OB 57 Herstellerspezifischer Alarm



Nähere Informationen zu den OBs finden Sie in der Online-Hilfe zu ihrem Programmier-Tool und im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

### 7.4.5 Diagnose über Diagnosepuffer CPU bzw. CP

↪ Kapitel 4.19 "VIPA-spezifische Diagnose-Einträge" auf Seite 92

### 7.4.6 Diagnose über Status-LEDs

#### LEDs EtherCAT-Schnittstelle X4

BS1	MT	BF1	Bedeutung
grün 	gelb 	rot 	
○	○	○	Master ist im Zustand INIT
BB	○	○	Master ist im Zustand Pre-Op
P	○	○	Master ist im Zustand Safe-Op
●	○	○	Master ist im Zustand OP
X	○	X	Es liegt kein Maintenance-Ereignis an
X	●	X	Ein Maintenance-Ereignis liegt an. Näheres hierzu finden Sie in der Diagnose
X	X	○	Es liegt kein Fehler am EtherCAT-Bus vor
X	X	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EtherCAT-Busfehler, keine Verbindung zu Subnetz</li> <li>■ falsche Übertragungsgeschwindigkeit</li> <li>■ Vollduplexübertragung ist nicht aktiviert</li> </ul>
X	X	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausfall eines angeschlossenen IO-Device</li> <li>■ Mindestens ein IO-Device ist nicht ansprechbar (Topologie-Fehler)</li> <li>■ Fehlerhafte Projektierung</li> </ul>
○	B4	B4	Fehlerhafte Projektierung: Im Diagnosepuffer wurde 0xEA64 eingetragen. Zusätzlich leuchtet die SF-LED der CPU.

BS1	MT	BF1	Bedeutung
○	BB*	BB*	* Das abwechselnde Blinken mit 4Hz zeigt an, dass ein Firmwareupdate des EtherCAT-Masters durchgeführt wird.
●	●	●	Firmwareupdate des EtherCAT-Masters wurde fehlerfrei durchgeführt.

an: ● | aus: ○ | blinkend (1Hz): B | blinkend (2Hz): BB | B4: blinkend (4s an, 1s aus) | pulsierend: P | nicht relevant: X

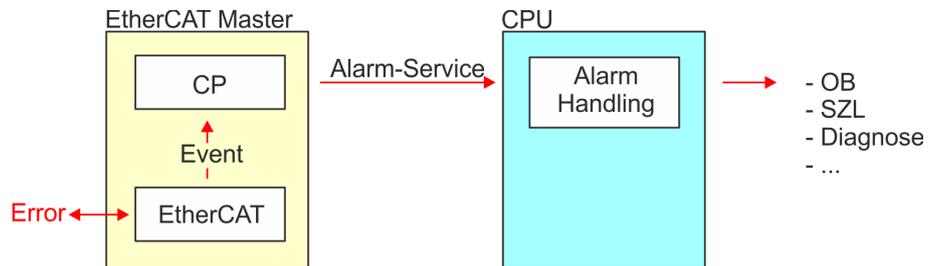
**LEDs L/A**

Die grüne L/A-LED (Link/Activity) zeigt an, dass der EtherCAT-Master physikalisch mit Ethernet verbunden ist. Unregelmäßiges Blinken der L/A-LED zeigt Kommunikation des EtherCAT-Masters über Ethernet an.

## 7.5 Alarmverhalten

### 7.5.1 Übersicht

Sobald ein Fehler auftritt, erkennt dies der EtherCAT-Master und meldet intern einen Event (Notification) an den CP. Im CP wird hieraus ein Alarm generiert, welcher in Form einer definierten Datenstruktur an die CPU weitergeleitet wird. Während des Alarmhandlings in der CPU wird daraufhin ermittelt, ob ein OB-Aufruf erfolgen soll, die Daten einer SZL zu aktualisieren oder weitere Aktionen erforderlich sind. Der EtherCAT-Master darf keinen Alarm an die CPU senden, solange er noch keine Konfiguration an die CPU gemeldet hat



### 7.5.2 Alarmtypen

#### Alarmtypen

- MANUFACTURER\_SPECIFIC\_ALARM\_MIN (0x0020 oder 0x0021)
- PROZESS\_ALARM (0x0002) - OB 40
- BUS\_STATE\_CHANGED (0x8001) - OB 86
- DIAGNOSE\_ALARM\_GEHEND (0x000C) - OB 82
- DIAGNOSE\_ALARM\_KOMMEND (0x0001) - OB 82
- SLAVE\_STATE\_CHANGED (0x8002) - OB 86
- TOPOLOGY\_MISMATCH (0x8004) - OB 86
- TOPOLOGY\_OK (0x8003) - OB 86

#### 7.5.2.1 MANUFACTURER\_SPECIFIC\_ALARM\_MIN (0x0020 oder 0x0021)

##### Eigenschaften

Auslösendes Event

- EC\_NOTIFY\_MBOXRCV - Mailbox-Nachricht erhalten - mit dem Typ eMbxTferType\_COE\_EMERGENCY

Mitgelieferte Daten

- Slave-Adresse
- CoE-Emergency

Bedingungen

- Der Error-Code der CoE-Emergency muss von einer VIPA Slave-Station stammen.
  - Der Error-Code der CoE-Emergency muss ungleich 0x0000 sein.
  - Der Error-Code der CoE-Emergency muss ungleich 0xA000 sein.
  - Der Error-Code der CoE-Emergency muss ungleich 0xA001 sein.
  - Der Error-Code der CoE-Emergency muss ungleich 0xFF00 sein.
  - Falls der Error-Code 0xFF00 ist, dann muss das 2. Byte ungleich 1 oder 2 sein.
- Der Error-Code der CoE-Emergency stammt von einer anderen Slave-Station.
  - Jede Emergency wird als OB 57 gemeldet.
- Es ist eine CoE-Emergency während einer Topologie-Änderung aufgetreten.
  - Der Error-Code der CoE-Emergency muss ungleich 0x0000 sein.
  - Der Error-Code der CoE-Emergency muss ungleich 0xA000 und 0xA001 sein.

**Alarm-Handling in der CPU**

**OB-Startinformationen eintragen und OB aufrufen**

Struktur-element	Datentyp	Beschreibung
EventClass	BYTE	0x11
FLT_ID	BYTE	0x5C
PrioLevel	BYTE	0x02
OBnr	BYTE	57
Reserved1	BYTE	0xCC
IoFlag	BYTE	0x54 oder 0x55 (abhängig vom Adresstyp des alarmlösenden Moduls)
Info1	WORD	Diagnoseadresse des Slaves
Info2	WORD	Error-Code aus CoE-Emergency
Info3	WORD	Slavestate aus CoE-Emergency
User1	WORD	AlarmPrio, AlarmRef
User2	WORD	EtherCAT-Slave-Adresse

**SZL-Daten aktualisieren**

Herstellerspezifische Alarmlöser ändern keine SZLs

**Zwischenspeichern des Alarms**

Snapshot zum Zeitpunkt des Alarmevents - kann über SFB 54 ausgewertet werden.

**Diagnosepuffer schreiben**

EventId:= Eventclass, StartEvent	OBNr.	PK	Dat ID 1/2	Info1	Info2	Info3
0x115C	57	0x02	0x54CC	Diagnose- adresse Slave	Alarmtyp	Error-Code CoE-Emergency

**7.5.2.2 PROZESS\_ALARM (0x0002)**

**Eigenschaften**

Auslösendes Event

- EC\_NOTIFY\_MBOXRCV - Mailbox-Nachricht erhalten - mit dem Typ eMbxTferType\_COE\_EMERGENCY

Mitgelieferte Daten

- Slave-Adresse
- CoE-Emergency

Bedingungen

- Der Error-Code der CoE-Emergency muss gleich 0xFF00 sein und die CoE-Emergency muss von einer VIPA Slave-Station stammen.
- Das 2. Byte von *MEF* muss 1 sein.

**Alarm-Handling in der CPU**

**OB-Startinformationen eintragen und OB aufrufen**

Struktur-element	Datentyp	Beschreibung
EventClass	BYTE	0x11
FLT_ID	BYTE	0x41
PrioLevel	BYTE	Priorität des OB 40
OBNr	BYTE	40
Reserved1	BYTE	reserviert
IoFlag	BYTE	0x54 oder 0x55 (abhängig vom Adresstyp des alarmlösenden Moduls)
Info1	WORD	Diagnoseadresse des Slaves
Info2	WORD	Error-Code aus CoE-Emergency
Info3	WORD	Slavestate aus CoE-Emergency
User1	WORD	Alarmprio, AlarmRef
User2	WORD	EtherCAT-Slave-Adresse

**SZL-Daten aktualisieren**

Prozessalarme ändern keine SZLs

**Zwischenspeichern des Alarms**

Snapshot zum Zeitpunkt des Alarmevents - kann über SFB 54 ausgewertet werden.

**Diagnosepuffer schreiben**

Es erfolgt kein Diagnosepuffer-Eintrag.

**7.5.2.3 BUS\_STATE\_CHANGED (0x8001)**

**Eigenschaften**

Auslösendes Event

- EC\_NOTIFY\_STATECHANGED - Bus-Status wurde geändert

Mitgelieferte Daten

- Alter und neuer Status des Masters und die Anzahl der Slave-Module, welche sich nicht im Master-Status befinden.

Bedingungen

- keine

**Alarm-Handling in der CPU**

Für den Fall dass der Master nach "Operational" ↪ *Kapitel 7.1.2 "EtherCAT Zustandsmaschine" auf Seite 196* wechselt wird der OB86 ausgelöst. Über dessen Eventclass können Sie erkennen, ob alle projektierten Slave-Stationen den Statuswechsel durchgeführt haben. Sollten einzelne oder alle Slave-Stationen den Statuswechsel nach "Operational" nicht geschafft haben, so können Sie dies über eine SZL abfragen.

**OB-Startinformationen eintragen und OB aufrufen**

Struktur-element	Datentyp	Beschreibung
EventClass	BYTE	0xEC bei Wiederkehr oder 0xED bei Ausfall oder sonstigen VusState-Changed
FLT_ID	BYTE	0x10 Ausfall oder Wiederkehr mit allen Slaves, 0x11 Wiederkehr mit fehlenden Slave(s), 0x20 sonstiger BusState-Changed
PrioLevel	BYTE	Priorität des OB86
OBnr	BYTE	86
Reserved1	BYTE	1, wenn Slave verfügbar, sonst 0
IoFlag	BYTE	0x54 bei Eingangsadresse in ZInfo1, 0x55 bei Ausgangsadresse
Info1	WORD	0xXXYY: XX=OldState, YY=NewState

Struktur- element	Datentyp	Beschreibung
Info2	WORD	Diagnoseadresse des Masters
Info3	WORD	Anzahl der fehlenden Slaves
User1	WORD	0xXXYY: XX=AlarmPrio, YY=AlarmRef
User2	WORD	EtherCAT-Slave-Adresse

EtherCAT-Diagnose ↗ 203

**SZL-Daten aktualisieren**

In der SZL 0x0294, 0x0694 und 0x0994 werden jeweils die entsprechenden Bits für die Slaves aktualisiert. Jeder als Alarmevent an die CPU gemeldete Zustandswechsel erzeugt einen Diagnosepuffereintrag und ist in der SZL 0xE0 auslesbar.

**E/A-Peripheriestruktur aktualisieren**

E/A-Status der Slaves und deren Module werden bei Wiederkehr auf EA\_STATUS\_BG\_VORHANDEN und bei Ausfall auf EA\_STATUS\_BG\_NICHTVORHANDEN gesetzt.

**Zwischenspeichern des Alarms**

Snapshot zum Zeitpunkt des Alarmevents - kann über SFB 54 ausgewertet werden.

**Diagnosepuffer schreiben**

EventId:= Eventclass, StartEvent	PrioLevel	OBNr.	Reserved1, IOFlag	Info1	Info2	Info3
0xEC10, 0xEC11, 0xED10 oder 0xED20 (abhängig vom Status- wechsel)	PrioLevel von OB86	86	siehe OB- Startinfo Reserved1, IOFlag	alter und neuer Status des Slaves	Diagnose Adresse Master	Anzahl der Slaves, welche vom Status des Masters abweichen

**7.5.2.4 DIAGNOSE\_ALARM\_GEHEND (0x000C)**

**Eigenschaften**

Auslösendes Event

- EC\_NOTIFY\_MBOXRCV - Mailbox-Nachricht erhalten - mit dem Typ eMbxTferType\_COE\_EMERGENCY

Mitgelieferte Daten

- Slave-Adresse
- CoE-Emergency

Bedingungen

- Der Error-Code der CoE-Emergency muss gleich 0x0000 ("kein Fehler" bzw. "Fehler behoben") sein und die CoE-Emergency muss von einer VIPA Slave-Station stammen.

**Alarm-Handling in der CPU**

**OB-Startinformationen eintragen und OB aufrufen**

Struktur-element	Datentyp	Beschreibung
EventClass	BYTE	0x38
FLT_ID	BYTE	0x42
PrioLevel	BYTE	Priorität des OB 82
OBNr	BYTE	82
Reserved1	BYTE	0xC5
IoFlag	BYTE	0x54
Info1	WORD	Diagnoseadresse des Slaves
Info2	WORD	Error-Code aus CoE-Emergency
Info3	WORD	Slavestate aus CoE-Emergency
User1	WORD	Alarmprio, AlarmRef
User2	WORD	EtherCAT-Slave-Adresse

**SZL-Daten aktualisieren**

In der SZL 0694 und 0692 wird jeweils das entsprechende Bit für den Slave aktualisiert.

**Zwischenspeichern des Alarms**

Snapshot zum Zeitpunkt des Alarmevents - kann über SFB 54 ausgewertet werden.

**Diagnosepuffer schreiben**

EventId:= Eventclass, StartEvent	PrioLevel	OBNr.	Reserved1, IOFlag	Info1	Info2	Info3
0x3842	PrioLevel von OB 82	82	0xC554	Diagnose Adresse Slaves	EtherCAT Error-Code	Slave Status

**7.5.2.5 DIAGNOSE\_ALARM\_Kommend (0x0001)**

**Eigenschaften**

Auslösendes Event

- EC\_NOTIFY\_MBOXRCV - Mailbox-Nachricht erhalten - mit dem Typ eMbxTferType\_COE\_EMERGENCY

Mitgelieferte Daten

- Slave-Adresse
- CoE-Emergency

Bedingungen

- Der Error-Code der CoE-Emergency muss ungleich 0x0000 sein
- Der Error-Code der CoE-Emergency muss ungleich 0xA000 und 0xA001 sein

**Alarm-Handling in der CPU**

**OB-Startinformationen eintragen und OB aufrufen**

Struktur-element	Datentyp	Beschreibung
EventClass	BYTE	0x39
FLT_ID	BYTE	0x42
PrioLevel	BYTE	Priorität des OB 82
OBNr	BYTE	82
Reserved1	BYTE	0xC5
IoFlag	BYTE	0x54
Info1	WORD	Diagnoseadresse des Slaves
Info2	WORD	Error-Code aus CoE-Emergency
Info3	WORD	Slavestate aus CoE-Emergency
User1	WORD	AlarmPrio, AlarmRef
User2	WORD	EtherCAT-Slave-Adresse

**SZL-Daten aktualisieren**

In der SZL 0694 und 0692 wird jeweils das entsprechende Bit für den Slave aktualisiert.

**Zwischenspeichern des Alarms**

Snapshot zum Zeitpunkt des Alarmevents - kann über SFB 54 ausgewertet werden.

**Diagnosepuffer schreiben**

EventId:= Eventclass, StartEvent	PrioLevel	OBNr.	Reserved1, IOFlag	Info1	Info2	Info3
0x3942	PrioLevel von OB 82	82	0xC554	Diagnose Adresse Slave	EtherCAT Error-Code	Slave Status

### 7.5.2.6 SLAVE\_STATE\_CHANGED (0x8002)

#### Eigenschaften

Auslösendes Event

- EC\_NOTIFY\_SLAVE\_UNEXPECTED\_STATE - Slave ist nicht im angeforderten Status.
- Die Applikation hat einen Slave erfolgreich in einen anderen Zustand versetzt.

Mitgelieferte Daten

- aktueller neuer Status



Wenn gerade ein Master-Status-Wechsel durchgeführt wird, wird diese Meldung **nicht** zur CPU gesendet, da das Gesamtergebnis für fehlerhafte Slaves des Status-Wechsels im Event BUS\_STATE\_CHANGED übermittelt wird.

#### Alarm-Handling in der CPU

Der jeweils neue Slave-Status wird auf Seiten der CPU für jeden Slave gespeichert.

#### OB-Startinformationen eintragen und OB aufrufen

Struktur-element	Datentyp	Beschreibung
EventClass	BYTE	0xEC bei Wiederkehr oder 0xED bei Ausfall oder sonstigen VusState-Changed
FLT_ID	BYTE	0x12 Ausfall oder Wiederkehr, 0x22 sonstiger BusStateChanged
PrioLevel	BYTE	Priorität des OB 86
OBnr	BYTE	86
Reserved1	BYTE	1, wenn Slave verfügbar, sonst 0
IoFlag	BYTE	0x54 bei Eingangsadresse in ZInfo1, 0x55 bei Ausgangsadresse
Info1	WORD	0xXXYY: XX=OldState, YY=NewState
Info2	WORD	Diagnoseadresse des Slaves
Info3	WORD	AL Status Code
User1	WORD	0xXXYY: XX=AlarmPrio, YY=AlarmRef
User2	WORD	EtherCAT-Slave-Adresse

#### SZL-Daten aktualisieren

In der SZL 0x0294, 0x0694 und 0x0994 werden jeweils die entsprechenden Bits für die Slaves aktualisiert. Jeder als Alarmevent an die CPU gemeldete Zustandswechsel erzeugt einen Diagnose-puffereintrag und ist in der SZL 0xE0 auslesbar.

**E/A-Peripheriestruktur aktualisieren**

E/A-Status der Slaves und deren Module werden bei Wiederkehr auf EA\_STATUS\_BG\_VORHANDEN und bei Ausfall auf EA\_STATUS\_BG\_NICHTVORHANDEN gesetzt.

**Zwischenspeichern des Alarms**

Snapshot zum Zeitpunkt des Alarmevents - kann über SFB 54 ausgewertet werden.

**Diagnosepuffer schreiben**

EventId= Eventclass, StartEvent	PrioLevel	OBNr.	Reserved1, IOFlag	Info1	Info2	Info3
0xEC10, 0xEC11, 0xED10 oder 0xED20 (abhängig vom Status- wechsel)	PrioLevel von OB 86	86	siehe OB- Startinfo Reserved1, IOFlag	alter und neuer Status des Slaves	Diagnose Adresse Master	Anzahl der Slaves, welche vom Status des Masters abweichen

**7.5.2.7 TOPOLOGY\_MISMATCH (0x8004)**

**Eigenschaften**

Auslösendes Event

- Alarm wird ausgelöst, wenn die Topology OK war und das Event EC\_NOTIFY\_SB\_MISMATCH auftritt. Der Alarm wird nur bei einer vorhandenen Konfiguration ausgelöst.

Mitgelieferte Daten

- keine

Bedingungen

- keine

**Alarm-Handling in der CPU**

**OB-Startinformationen eintragen und OB aufrufen**

Struktur- element	Datentyp	Beschreibung
EventClass	BYTE	0xED
FLT_ID	BYTE	0x30
PrioLevel	BYTE	Priorität des OB 86
OBNr	BYTE	86
Reserved1	BYTE	0
IoFlag	BYTE	0
Info1	WORD	0

Struktur- element	Datentyp	Beschreibung
Info2	WORD	Diagnoseadresse des Masters
Info3	WORD	0
User1	WORD	0
User2	WORD	0

**SZL Daten aktualisieren**

In der SZL xy94 wird eine Soll/Ist-Differenz eingetragen.

**Diagnosepuffer schreiben**

EventId= Eventclass, StartEvent	PrioLevel	OBNr.	Reserved1, IOFlag	Info1	Info2	Info3
0xED30	PrioLevel von OB 86	86	0x0000	0	Diagnose Adresse Master	0

**7.5.2.8 TOPOLOGY\_OK (0x8003)**

**Eigenschaften**

Auslösendes Event

- Alarm wird ausgelöst, wenn die Topology OK war und das Event EC\_NOTIFY\_SB\_STATUS mit pScanBusStatus→dwResultCode = 0 auftritt. Der Alarm wird nur bei einer vorhandenen Konfiguration ausgelöst.

Mitgelieferte Daten

- keine

Bedingungen

- keine

**Alarm-Handling in der CPU**

**OB-Startinformationen eintragen und OB aufrufen**

Struktur- element	Datentyp	Beschreibung
EventClass	BYTE	0xED
FLT_ID	BYTE	0x30
PrioLevel	BYTE	Priorität des OB 86
OBNr	BYTE	86
Reserved1	BYTE	0
IoFlag	BYTE	0
Info1	WORD	0

Struktur- element	Datentyp	Beschreibung
Info2	WORD	Diagnoseadresse des Masters
Info3	WORD	0
User1	WORD	0
User2	WORD	0

**SZL Daten aktualisieren**

In der SZL xy94 wird eine Soll/Ist-Differenz eingetragen.

**Diagnosepuffer schreiben**

EventId= Eventclass, StartEvent	PrioLevel	OBNr.	Reserved1, IOFlag	Info1	Info2	Info3
0xED30	PrioLevel von OB 86	86	0x0000	0	Diagnose Adresse Master	0

**7.6 Systemeigenschaften**

**Verhalten bei Topologie-Änderungen**

Werden Topologie-Änderungen am EtherCAT-Bus durchgeführt, kann es zu Buszykluszeit-Überschreitungen kommen. Topologie-Änderungen sollten nicht im Zustand *Op* bzw. *SafeOp* durchgeführt werden, ggf. müssen Sie mittels *SPEED7 EtherCAT Manager* oder SDO-Zugriff den Status des EtherCAT-Masters manuell anpassen. Buszykluszeit-Überschreitungen können Sie mit dem OB 86 unter Einsatz des SFB 54 ermitteln. Nähere Informationen zum Einsatz des SFB 54 finden Sie in der im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

**Konfiguration von mehr als 128 EtherCAT Slave-Stationen**

Ab einer Konfiguration von mehr als 128 EtherCAT Slave-Stationen können die EtherCAT-Zustände nicht mehr korrekt aktualisiert werden, sobald eine Konfiguration auf die Baugruppe geladen wird. Hierbei zeigt die EC-LED des EtherCAT-Masters den Zustand *PreOp* an, obwohl sich dieser im *SafeOP* befindet. Auch die CPU bekommt den Zustand *PreOp* geliefert.

**Ursache:** Die CP-Applikation kann die große Anzahl an Stack-Notifications nicht mehr bearbeiten, da bei jedem Statuswechsel von jeder Slave-Station eine Notification gesendet wird.

**Abhilfe:** Indem Sie einen STOP/RUN-Übergang bei der CPU durchführen, wechselt das gesamte EtherCAT-System in den Zustand *OP*.

**SM Watchdog**

Sofern Sie lange Zykluszeiten (> 100ms) verwenden, sollten Sie im *SPEED7 EtherCAT Manager* immer den "SM Watchdog" ebenfalls entsprechend erhöhen oder ausschalten. Ansonsten wechselt Ihre Slave-Station nach Ablauf der "SM Watchdog"-Zeit in *Safe-Op* und löst den OB 86 aus. Von jetzt ab können Sie diesen Slave nur noch manuell in *Op* setzen! Ohne Anpassung der "SM Watchdog"-Zeit

Zugriff auf das Objektverzeichnis> Übersicht

bekommen Sie bei Einsatz der EtherCAT Slave-Stationen von VIPA bei Zykluszeiten > 100ms immer die Fehlermeldung AIStatusCode 0x1B. Hierbei belässt die CPU die Slave-Station im aktuellen Status, d.h. dieser wird beim Polling ignoriert. Den Status können Sie aber mittels SDO-Zugriff bzw. mit dem *SPEED7 EtherCAT Manager* ändern.



*Da Slave- und Modulparameter mittels SDO-Zugriff bzw. SDO-Init-Kommando übertragen werden, bleibt die Parametrierung solange bestehen, bis ein Power-Cycle durchgeführt wird oder neue Parameter für die gleichen SDO-Objekte übertragen werden.*

***Beim Umlöschen werden Slave- und Modul-Parameter nicht zurückgesetzt!***

## 7.7 Firmwareupdate

### EtherCAT-Master

↪ Kapitel 4.13 "Firmwareupdate" auf Seite 81

### EtherCAT-Slave-Station

Firmwareupdate über den *SPEED7 EtherCAT Manager*. Näheres hierzu finden Sie im zugehörigen Handbuch bzw. in der Onlinehilfe.

## 7.8 Zugriff auf das Objektverzeichnis

### 7.8.1 Übersicht

#### Bausteine

Mit folgenden Bausteinen haben Sie zur Laufzeit Zugriff auf das Objektverzeichnis von EtherCAT-Slave-Stationen und EtherCAT-Master:

- FB 52 - Read SDO - Lesezugriff auf Objektverzeichnis
- FB 53 - Write SDO - Schreibzugriff auf Objektverzeichnis



*Hierbei handelt es sich um VIPA-spezifische Bausteine. Näheres zum Einsatz dieser Bausteine finden Sie im Handbuch "Operationsliste".*

***Bitte beachten Sie beim Zugriff auf das Objektverzeichnis, dass abhängig von Ihrem Master-System, die Byte-Reihenfolge gedreht sein kann!***

## 7.8.2 FB 52 - Read SDO - Lesezugriff auf Objektverzeichnis

### Beschreibung

Mit diesem Baustein können Sie auf das Objektverzeichnis von EtherCAT-Slave-Stationen und EtherCAT-Master lesend zugreifen. Hierbei handelt es sich um einen asynchron arbeitenden Baustein, d.h. die Bearbeitung erstreckt sich über mehrere Baustein-Aufrufe. Sie starten den SDO-Auftrag, indem Sie den FB 52 mit REQ = 1 aufrufen. Über den Ausgangsparameter BUSY und den Ausgangsparameter RETVAL wird der Zustand des Auftrags angezeigt. Die Datensatzübertragung ist abgeschlossen, wenn der Ausgangsparameter BUSY den Wert FALSE angenommen hat.

Die Fehlerbehandlung erfolgt über die Parameter ERROR, ERROR\_ID und RETVAL.

### Parameter

Parameter	DeklARATION	Datentyp	Beschreibung
REQ	IN	BOOL	REQ = 1: Aktiviert den SDO-Zugriff bei steigender Flanke.
ID	IN	WORD	Logische Basisadresse der EtherCAT-Slave-Station bzw. des Masters in der Hardwarekonfiguration.  Bei einer Ausgabebaugruppe muss Bit 15 gesetzt werden (Bsp. für Adresse 5: ID:=DW#16#8005). Bei einer Mischbaugruppe ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.
INDEX	IN	WORD	Index des Objekts für den SDO-Zugriff.
SUBINDEX	IN	BYTE	Subindex des Objekts für den SDO-Zugriff.
COMPL_ACCESS	IN	BOOL	Mit diesem Parameter wird bestimmt, ob nur ein einzelner Subindex oder das gesamte Objekt gelesen werden soll.
MLEN	IN	INT	Maximale Länge der zu lesenden Daten.
VALID	OUT	BOOL	Gibt an, ob ein neuer Datensatz empfangen wurde und gültig ist.
BUSY	OUT	BOOL	Dieser Parameter gibt den Bearbeitungsstatus des SDO-Zugriffs an.  <i>BUSY = 1</i> : SDO-Zugriff ist noch in Bearbeitung.
ERROR	OUT	BOOL	<i>ERROR = 1</i> : Beim Lesevorgang trat ein Fehler auf.
RETVAl	OUT	INT	Rückgabewert (0 = OK)
ERROR_ID	OUT	DWORD	Busspezifischer Fehlercode. Ist während der Bearbeitung des SDO-Zugriffs ein Fehler aufgetreten, so ist in diesem Parameter der SDO-Abort-Fehlercode (EtherCAT-Fehlercode) angegeben.
LEN	OUT	INT	Länge der gelesenen Daten.
RECORD	INOUT	ANY	Bereich für die gelesenen Daten.

Zugriff auf das Objektverzeichnis> FB 52 - Read SDO - Lesezugriff auf Objektverzeichnis

**Besonderheiten bei COMPL\_ACCESS (CompleteAccess)**

Bei Aktivierung des Parameters *COMPL\_ACCESS* ist folgendes zu beachten:

- Bei *COMPL\_ACCESS* = true darf der *SUBINDEX* nur 0 oder 1 betragen! Ansonsten bekommen Sie eine Fehlermeldung.
- Bei *COMPL\_ACCESS* = true werden für *SUBINDEX* 0 2Bytes ausgelesen, da *SUBINDEX* 1 einen Offset von 2Bytes besitzt.

**RETVAL (Rückgabewert)**

Zusätzlich zu den hier aufgeführten modulspezifischen Fehlercodes sind auch noch die allgemeingültigen Fehlercodes für FC/SFCs als Rückgabewert möglich.

RETVAL	Beschreibung	Fehlercode in ERROR_ID
0x80A0	Negative Quittung beim Lesen von der Baugruppe.	ja
0x80A1	Negative Quittung beim Schreiben zur Baugruppe.	ja
0x80A3	Allgemeiner Protokollfehler.	ja
0x80A5	Interner Fehler.	Wert = 0: nein Wert ≠ 0: ja
0x80A7	Baugruppe beschäftigt (Timeout).	ja
0x80A9	Funktion wird von der Baugruppe nicht unterstützt.	ja
0x80AA	Baugruppe meldet einen herstellerspezifischen Fehler seiner Anwendung.	ja
0x80B0	Baugruppe kennt den Datensatz / das Objekt nicht.	ja
0x80B4	Baugruppe meldet einen Zugriff auf einen unzulässigen Bereich.	ja
0x80B5	Baugruppe ist nicht bereit.	ja
0x80B6	Baugruppe verweigert den Zugriff.	ja
0x80B7	Baugruppe meldet einen unzulässigen Bereich eines Parameters oder eines Wertes.	ja
0x80B8	Baugruppe meldet einen unzulässigen Parameter.	ja
0x80B9	Baugruppe meldet einen unzulässigen Typ: Puffer zu klein (Lesen von Teilmengen ist nicht möglich).	ja
0x80C2	Die Baugruppe bearbeitet momentan das mögliche Maximum an Aufträgen für eine CPU.	ja
0x80C3	Die benötigten Betriebsmittel sind momentan belegt.	nein
0x80C4	Interner temporärer Fehler: Auftrag konnte nicht ausgeführt werden.	ja
0x80C5	Baugruppe nicht verfügbar.	ja
0x80D2	Fehler beim Lesen eines SDO aufgrund falscher Aufruf-Parameter.	ja

**ERROR\_ID**

Wenn der Parameter *RETV* obigen Wert hat finden Sie in *ERROR\_ID* die entsprechende Fehlermeldung. Ansonsten ist *ERROR\_ID* 0.

**Internal error**

ERROR_ID	RETV	Beschreibung
0x00000000	0	No error
0x98110001	0x80A9	Feature not supported
0x98110002	0x80B0	Invalid Index
0x98110003	0x80B4	Invalid Offset
0x98110005	0x80B9	Invalid Size
0x98110006	0x80AA	Invalid Data
0x98110007	0x80C2	Not ready
0x98110008	0x80C4	Busy
0x9811000A	0x80C4	No Memory left
0x9811000B	0x80B8	Invalid Parameter
0x9811000C	0x80C5	Not Found
0x9811000E	0x80B5	Invalid state
0x98110010	0x80C4	Timeout
0x98110011	0x80AA	Open Failed
0x98110012	0x80A3	Send Failed
0x98110014	0x80A9	Invalid Command
0x98110015	0x80A3	Unknown Mailbox Protocol Command
0x98110016	0x80B6	Access Denied
0x98110024	0x80C5	Slave error
0x9811002D	0x80C5	Ethernet link cable disconnected
0x98110031	0x80A9	No mailbox support

**CoE Fehlerwerte**

Value	Text	Mögliche Fehlerwerte
0x98110040	SDO: Toggle bit not alternated	CoE abort code 0x05030000 of slave
0x98110041	SDO protocol timed out	CoE abort code 0x05040000 of slave
0x98110042	SDO: Client/server command specifier not valid or unknown	CoE abort code 0x05040001 of slave
0x98110043	SDO: Invalid block size (block mode only)	CoE abort code 0x05040002 of slave
0x98110044	SDO: Invalid sequence number (block mode only)	CoE abort code 0x05040003 of slave
0x98110045	SDO: CRC error (block mode only)	CoE abort code 0x05040004 of slave
0x98110046	SDO: Out of memory	CoE abort code 0x05040005 of slave

Zugriff auf das Objektverzeichnis&gt; FB 52 - Read SDO - Lesezugriff auf Objektverzeichnis

Value	Text	Mögliche Fehlerwerte
0x98110047	SDO: Unsupported access to an object	CoE abort code 0x06010000 of slave
0x98110048	SDO: Attempt to read a write only object	CoE abort code 0x06010001 of slave
0x98110049	SDO: Attempt to write a read only object	CoE abort code 0x06010002 of slave
0x9811004A	SDO: Object does not exist in the object dictionary	CoE abort code 0x06020000 of slave
0x9811004B	SDO: Object cannot be mapped to the PDO	CoE abort code 0x06040041 of slave
0x9811004C	SDO: The number and length of the objects to be mapped would exceed PDO length	CoE abort code 0x06040042 of slave
0x9811004D	SDO: General parameter incompatibility reason	CoE abort code 0x06040043 of slave
0x9811004E	SDO: General internal incompatibility in the device	CoE abort code 0x06040047 of slave
0x9811004F	SDO: Access failed due to an hardware error	CoE abort code 0x06060000 of slave
0x98110050	SDO: Data type does not match, length of service parameter does not match	CoE abort code 0x06070010 of slave
0x98110051	SDO: Data type does not match, length of service parameter too high	CoE abort code 0x06070012 of slave
0x98110052	SDO: Data type does not match, length of service parameter too low	CoE abort code 0x06070013 of slave
0x98110053	SDO: Sub-index does not exist	CoE abort code 0x06090011 of slave
0x98110054	SDO: Value range of parameter exceeded (only for write access)	CoE abort code 0x06090030 of slave
0x98110055	SDO: Value of parameter written too high	CoE abort code 0x06090031 of slave
0x98110056	SDO: Value of parameter written too low	CoE abort code 0x06090032 of slave
0x98110057	SDO: Maximum value is less than minimum value	CoE abort code 0x06090036 of slave
0x98110058	SDO: General error	CoE abort code 0x08000000 of slave
0x98110059	SDO: Data cannot be transferred or stored to the application	CoE abort code 0x08000020 of slave
0x9811005A	SDO: Data cannot be transferred or stored to the application because of local control	CoE abort code 0x08000021 of slave
0x9811005B	SDO: Data cannot be transferred or stored to the application because of the present device state	CoE abort code 0x08000022 of slave
0x9811005C	SDO: Object dictionary dynamic generation fails or no object dictionary is present (e.g. object dictionary is generated from file and generation fails because of a file error)	CoE abort code 0x08000023 of slave
0x9811005D	SDO: Unknown code	Unknown CoE abort code of slave
0x9811010E	Command not executed	Slave is not present at the bus

### 7.8.3 FB 53 - Write SDO - Schreibzugriff auf Objektverzeichnis

#### Beschreibung

Mit diesem Baustein können Sie auf das Objektverzeichnis von EtherCAT-Slave-Stationen und EtherCAT-Master schreibend zugreifen. Hierbei handelt es sich um einen asynchron arbeitenden Baustein, d.h. die Bearbeitung erstreckt sich über mehrere Baustein-Aufrufe. Sie starten den SDO-Auftrag, indem Sie den FB 53 mit *REQ* = 1 aufrufen. Über den Ausgangsparameter *BUSY* und den Ausgangsparameter *RETVAL* wird der Zustand des Auftrags angezeigt. Die Datensatzübertragung ist abgeschlossen, wenn der Ausgangsparameter *BUSY* den Wert FALSE angenommen hat.

Die Fehlerbehandlung erfolgt über die Parameter *ERROR*, *ERROR\_ID* und *RETVAL*.

#### Parameter

Parameter	Deklara- tion	Datentyp	Beschreibung
REQ	IN	BOOL	REQ = 1: Aktiviert den SDO-Zugriff bei steigender Flanke.
ID	IN	WORD	Logische Basisadresse der EtherCAT-Slave-Station bzw. des Masters in der Hardwarekonfiguration.  Bei einer Ausgabebaugruppe muss Bit 15 gesetzt werden (Bsp. für Adresse 5: ID:=DW#16#8005). Bei einer Mischbaugruppe ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.
INDEX	IN	WORD	Index des Objekts für den SDO-Zugriff.
SUBINDEX	IN	BYTE	Subindex des Objekts für den SDO-Zugriff.
COMPL_ACCESS	IN	BOOL	Mit diesem Parameter wird bestimmt, ob nur ein einzelner Subindex oder das gesamte Objekt geschrieben werden soll.
LEN	IN	INT	Maximale Länge der zu schreibenden Daten.
DONE	OUT	BOOL	Gibt an, ob ein neuer Datensatz übertragen wurde.
BUSY	OUT	BOOL	Dieser Parameter gibt den Bearbeitungsstatus des SDO-Zugriffs an.  <i>BUSY</i> = 1: SDO-Zugriff ist noch in Bearbeitung.
ERROR	OUT	BOOL	<i>ERROR</i> = 1: Beim Schreibvorgang trat ein Fehler auf.
RETVAL	OUT	INT	Rückgabewert (0 = OK)
ERROR_ID	OUT	DWORD	Busspezifischer Fehlercode. Ist während der Bearbeitung des SDO-Zugriffs ein Fehler aufgetreten, so ist in diesem Parameter der SDO-Abort-Fehlercode (EtherCAT-Fehlercode) angegeben.
LEN	OUT	INT	Länge der zu schreibenden Daten.
RECORD	INOUT	ANY	Bereich für die zu schreibenden Daten.

Zugriff auf das Objektverzeichnis> FB 53 - Write SDO - Schreibzugriff auf Objektverzeichnis

**Besonderheiten bei COMPL\_ACCESS (CompleteAccess)**

Bei Aktivierung des Parameters *COMPL\_ACCESS* ist folgendes zu beachten:

- Bei *COMPL\_ACCESS* = true darf der *SUBINDEX* nur 0 oder 1 betragen! Ansonsten bekommen Sie eine Fehlermeldung.
- Bei *COMPL\_ACCESS* = true werden für *SUBINDEX* 0 2Bytes geschrieben, da *SUBINDEX* 1 einen Offset von 2Bytes besitzt.

**RETVAL (Rückgabewert)**

Zusätzlich zu den hier aufgeführten modulspezifischen Fehlercodes sind auch noch die allgemeingültigen Fehlercodes für FC/SFCs als Rückgabewert möglich.

RETVAL	Beschreibung	Fehlercode in <i>ERROR_ID</i>
0x80A0	Negative Quittung beim Lesen von der Baugruppe.	ja
0x80A1	Negative Quittung beim Schreiben zur Baugruppe.	ja
0x80A3	Allgemeiner Protokollfehler.	ja
0x80A5	Interner Fehler.	Wert = 0: nein Wert ≠ 0: ja
0x80A7	Baugruppe beschäftigt (Timeout).	ja
0x80A9	Funktion wird von der Baugruppe nicht unterstützt.	ja
0x80AA	Baugruppe meldet einen herstellerspezifischen Fehler seiner Anwendung.	ja
0x80B0	Baugruppe kennt den Datensatz / das Objekt nicht.	ja
0x80B4	Baugruppe meldet einen Zugriff auf einen unzulässigen Bereich.	ja
0x80B5	Baugruppe ist nicht bereit.	ja
0x80B6	Baugruppe verweigert den Zugriff.	ja
0x80B7	Baugruppe meldet einen unzulässigen Bereich eines Parameters oder eines Wertes.	ja
0x80B8	Baugruppe meldet einen unzulässigen Parameter.	ja
0x80B9	Baugruppe meldet einen unzulässigen Typ: Puffer zu klein (Schreiben von Teilmengen ist nicht möglich).	ja
0x80C2	Die Baugruppe bearbeitet momentan das mögliche Maximum an Aufträgen für eine CPU.	ja
0x80C3	Die benötigten Betriebsmittel sind momentan belegt.	nein
0x80C4	Interner temporärer Fehler: Auftrag konnte nicht ausgeführt werden.	ja
0x80C5	Baugruppe nicht verfügbar.	ja
0x80D2	Fehler beim Lesen eines SDO aufgrund falscher Aufruf-Parameter.	ja

**ERROR\_ID**

Wenn der Parameter *RETV* obigen Wert hat finden Sie in *ERROR\_ID* die entsprechende Fehlermeldung. Ansonsten ist *ERROR\_ID* 0.

**Internal error**

ERROR_ID	RETV	Beschreibung
0x00000000	0	No error
0x98110001	0x80A9	Feature not supported
0x98110002	0x80B0	Invalid Index
0x98110003	0x80B4	Invalid Offset
0x98110005	0x80B9	Invalid Size
0x98110006	0x80AA	Invalid Data
0x98110007	0x80C2	Not ready
0x98110008	0x80C4	Busy
0x9811000A	0x80C4	No Memory left
0x9811000B	0x80B8	Invalid Parameter
0x9811000C	0x80C5	Not Found
0x9811000E	0x80B5	Invalid state
0x98110010	0x80C4	Timeout
0x98110011	0x80AA	Open Failed
0x98110012	0x80A3	Send Failed
0x98110014	0x80A9	Invalid Command
0x98110015	0x80A3	Unknown Mailbox Protocol Command
0x98110016	0x80B6	Access Denied
0x98110024	0x80C5	Slave error
0x9811002D	0x80C5	Ethernet link cable disconnected
0x98110031	0x80A9	No mailbox support

**CoE Fehlerwerte**

Value	Text	Mögliche Fehlerwerte
0x98110040	SDO: Toggle bit not alternated	CoE abort code 0x05030000 of slave
0x98110041	SDO protocol timed out	CoE abort code 0x05040000 of slave
0x98110042	SDO: Client/server command specifier not valid or unknown	CoE abort code 0x05040001 of slave
0x98110043	SDO: Invalid block size (block mode only)	CoE abort code 0x05040002 of slave
0x98110044	SDO: Invalid sequence number (block mode only)	CoE abort code 0x05040003 of slave
0x98110045	SDO: CRC error (block mode only)	CoE abort code 0x05040004 of slave
0x98110046	SDO: Out of memory	CoE abort code 0x05040005 of slave

Zugriff auf das Objektverzeichnis&gt; FB 53 - Write SDO - Schreibzugriff auf Objektverzeichnis

Value	Text	Mögliche Fehlerwerte
0x98110047	SDO: Unsupported access to an object	CoE abort code 0x06010000 of slave
0x98110048	SDO: Attempt to read a write only object	CoE abort code 0x06010001 of slave
0x98110049	SDO: Attempt to write a read only object	CoE abort code 0x06010002 of slave
0x9811004A	SDO: Object does not exist in the object dictionary	CoE abort code 0x06020000 of slave
0x9811004B	SDO: Object cannot be mapped to the PDO	CoE abort code 0x06040041 of slave
0x9811004C	SDO: The number and length of the objects to be mapped would exceed PDO length	CoE abort code 0x06040042 of slave
0x9811004D	SDO: General parameter incompatibility reason	CoE abort code 0x06040043 of slave
0x9811004E	SDO: General internal incompatibility in the device	CoE abort code 0x06040047 of slave
0x9811004F	SDO: Access failed due to an hardware error	CoE abort code 0x06060000 of slave
0x98110050	SDO: Data type does not match, length of service parameter does not match	CoE abort code 0x06070010 of slave
0x98110051	SDO: Data type does not match, length of service parameter too high	CoE abort code 0x06070012 of slave
0x98110052	SDO: Data type does not match, length of service parameter too low	CoE abort code 0x06070013 of slave
0x98110053	SDO: Sub-index does not exist	CoE abort code 0x06090011 of slave
0x98110054	SDO: Value range of parameter exceeded (only for write access)	CoE abort code 0x06090030 of slave
0x98110055	SDO: Value of parameter written too high	CoE abort code 0x06090031 of slave
0x98110056	SDO: Value of parameter written too low	CoE abort code 0x06090032 of slave
0x98110057	SDO: Maximum value is less than minimum value	CoE abort code 0x06090036 of slave
0x98110058	SDO: General error	CoE abort code 0x08000000 of slave
0x98110059	SDO: Data cannot be transferred or stored to the application	CoE abort code 0x08000020 of slave
0x9811005A	SDO: Data cannot be transferred or stored to the application because of local control	CoE abort code 0x08000021 of slave
0x9811005B	SDO: Data cannot be transferred or stored to the application because of the present device state	CoE abort code 0x08000022 of slave
0x9811005C	SDO: Object dictionary dynamic generation fails or no object dictionary is present (e.g. object dictionary is generated from file and generation fails because of a file error)	CoE abort code 0x08000023 of slave
0x9811005D	SDO: Unknown code	Unknown CoE abort code of slave
0x9811010E	Command not executed	Slave is not present at the bus

## 7.9 Objekt-Verzeichnis

### 7.9.1 Objektübersicht

Index	Object Dictionary Area
0x0000 ... 0x0FFF	Data Type Area Objects
0x1000 ... 0x1FFF	CoE Communication Area Objects
0x2000 ... 0x20FF	Generic Master Area Objects
0x2100 ... 0x21FF	Distributed Clocks Objects
0x3000 ... 0x3FFF	Slave Configuration / Information Objects
0x4000 ... 0x7FFF	Reserved Area
0x8000 ... 0x8FFF	CoE Slave Configuration Objects
0x9000 ... 0x9FFF	CoE Slave Information Objects
0xA000 ... 0xAFFF	CoE Slave Diagnosis Data Objects
0xB000 ... 0xEFFF	Reserved Area
0xF000 ... 0xFFFF	CoE Device Area Objects

### 7.9.2 CoE Communication Area Objects: 0x1000-0x1FFF

Index	Object Type	Name	Type
0x1000	VAR	Device Type	Unsigned32
0x1001	VAR	Error Register	Unsigned8
0x1008	VAR	Manufacturer Device Name String	VisibleString
0x1009	VAR	Manufacturer Hardware Version String	VisibleString
0x100A	VAR	Manufacturer Software Version String	VisibleString
0x1018	RECORD	Identity Object	Identity (0x23)
0x10F3	RECORD	History Object	History (0x26)

#### 7.9.2.1 Device Type 0x1000

Sub-index	Name	Type	Access	Value	Meaning
0x00	Device Type	Unsigned32	ro	0x00001389	0x00001389 means MDP

#### 7.9.2.2 Device Name 0x1008

Sub-index	Name	Type	Access	Value	Meaning
0x00	Device name	Visible string	ro	VIPA 31x	Name of the EtherCAT device

Objekt-Verzeichnis&gt; CoE Communication Area Objects: 0x1000-0x1FFF

## 7.9.2.3 Hardware Version 0x1009

Sub-index	Name	Type	Access	Value	Meaning
0x00	Hardware version	Visible string	ro	"V MM.mm.ss.bb" MM = Major Version mm = Minor Version ss = Service Pack bb = Build e.g. "V 01.05.02.02"	Hardware version of the EtherCAT device

## 7.9.2.4 Software Version 0x100A

Sub-index	Name	Type	Access	Value	Meaning
0x00	Software version	Visible string	ro	"V MM.mm.ss.bb" MM = Major Version mm = Minor Version ss = Service Pack bb = Build e.g. "V 01.05.02.02"	Software version of the EtherCAT device

## 7.9.2.5 Identity Object 0x1018

Sub-index	Name	Type	Access	Value	Meaning
0x00	Number of Entries	Unsigned8	ro	0x04 (default)	
0x01	Vendor ID	Unsigned32	ro	0x0000022B (default)	Vendor ID of the EtherCAT device
0x02	Product Code	Unsigned32	ro	0x00001636 (default)	Product Code of the EtherCAT device
0x03	Revision Number	Unsigned32	ro	0x00000000 (default)	Revision Number (EtherCAT master software version)
0x04	Serial Number	Unsigned32	ro	0x00000000 (default)	Serial Number of the EtherCAT device

7.9.2.6 History Object 0x10F3

Sub-index	Name	Type	Access	Value	Meaning
0	Number of Entries	Unsigned8	ro		
1	Maximum number of Diag messages	Unsigned8	ro		
2	Subindex of newest Diag message	Unsigned8	ro		
3	Subindex of newest acknowledged Diag message	Unsigned8	r/w		
4	New Diag messages available	BOOL32	ro		
5	Flags (UINT16, r/w)	Unsigned16	r/w	0	Bit 0 = 1: Enable Emergency sending (default = 0) Bit 1 = 1: Disable Storing Info Messages (default = 0) Bit 2 = 1: Disable Storing Warning Messages (default = 0) Bit 3 = 1: Disable Storing Error Messages (default = 0) Bit 4...15: reserved for future use
6			ro		
...					
255					

Objekt-Verzeichnis&gt; Generic Master Objects: 0x2000-0x20FF

## 7.9.2.6.1 Diagnosis Messages Object 0x10F3: 6-255

Byte-Offset	Name	Type	Access	Value	Meaning
0	Diag-Number	Unsigned32	ro		Bit 0...11: free use Bit 12...15 = 14: to be comp. with Emergency Error Bit 16...31 = 0: reserved Bit 16...31 = 0xFFFFE: free use Bit 16...31 = 0xFFFFF: reserved
4	Flags	Unsigned16	ro		Bit 0...3: Diag type (0 = Info, 1 = warning, 2 = error) Bit 4...15: reserved
6	Text ID	Unsigned16	ro		0 = no Text ID 1-65535 = Reference to a Text ID with formatted string
8	Time Stamp in ns (from DC)	Unsigned64	ro		
16	Flags parameter 1	Unsigned16	ro		
18	Parameter 1	several	ro		
N	Flags parameter n	Unsigned16	ro		
N+2	Parameter n	several	ro		

## 7.9.3 Generic Master Objects: 0x2000-0x20FF

Index	Object Type	Name	Type
0x2000	VAR	Master State Change Command Register	Unsigned32
0x2001	VAR	Master State Summary	Unsigned32
0x2002	RECORD	Bus Diagnosis Object	BusDiagnostic (0x40)
0x2005	RECORD	MAC Address	MACAddress (0x41)
0x2010	VAR	Debug Register	Unsigned48
0x2020	RECORD	Master Init. Parameters	MasterInitParm (0x42)

7.9.3.1 Master State Change Command Register 0x2000

Sub-index	Name	Type	Access	Value	Meaning
0x00	Master State	Unsigned32	r/w	0 = invalid 1 = init 2 = pre-operational 3 = bootstrap mode 4 = safe operational 8 = operational	

7.9.3.2 Master State Summary 0x2001

Sub-index	Name	Type	Access	Value	Meaning
0x00	Master State	Unsigned32	ro		Bit 0: = 1 Master OK Bit 1...3: reserved Bit 4...7: Master State Bit 8: Slaves in requested State Bit 9: Master in requested State Bit 10: Bus Scan Match Bit 11: reserved Bit 12: DC is enabled Bit 13: DC In-Sync Bit 14: DC Busy Bit 15: Reserved Bit 16: Link Up Bit 17...31: reserved

Master ist Ok wenn Topologie Ok (Mismatch wenn nicht projektiertes Slave vorhanden). Master muss in *Op* sein, Slaves müssen im *Op* sein und *Distributed Clocks* muss *insync* sein sofern aktiv.

Parameter Flags Bit 12...15	Parameter Flags Bit 0...11	Type of Data	Data
0	CoE DataType e.g. 0x0007 = UINT32	Data Type	Data defined through CoE DataType
1	Length in Byte	Byte Array	Byte stream byData[Size]
2	Length in Byte	ASCII-String	String szString[Length] (not '\0' terminated)

Objekt-Verzeichnis&gt; Generic Master Objects: 0x2000-0x20FF

Parameter Flags Bit 12...15	Parameter Flags Bit 0...11	Type of Data	Data
3	Length in Byte	Unicode String	String wszString[Length/2] (not L'\0' terminated)
4	0	Text Id	Text Id (Word)

### 7.9.3.3 Bus Diagnosis Object 0x2002

Object Type: RECORD, Manufacturer Specific Identity 0x40

Subindex	Description	Type	Access
0x00	Number of Entries	Unsigned8	ro
0x01	Reserved	Unsigned16	ro
0x02	Configuration Checksum CRC32	Unsigned32	ro
0x03	Number of found Slave	Unsigned32	ro
0x04	Number of found DC Slave	Unsigned32	ro
0x05	Number of Slaves in Configuration	Unsigned32	ro
0x06	Number of Mailbox Slaves in Configuration	Unsigned32	ro
0x07	Counter: TX frames	Unsigned32	ro
0x08	Counter: RX frames	Unsigned32	ro
0x09	Counter: Lost frames	Unsigned32	ro
0x10	Counter: Cyclic frames	Unsigned32	ro
0x11	Counter: Cyclic datagrams	Unsigned32	ro
0x12	Counter: Acyclic frames	Unsigned32	ro
0x13	Counter: Acyclic datagrams	Unsigned32	ro
0x14	Clear Counters by writing 1 to bit(s) Bit 0: Clear all Counters Bit 1: Clear Tx Frame Counter (Idx 7) Bit 2: Clear Rx Frame Counter (Idx 8) Bit 3: Clear Lost Frame Counter (Idx 9) Bit 4: Clear Cyclic Frame Counter (Idx 10) Bit 5: Clear Cyclic Datagram Counter (Idx 11) Bit 6: Clear Acyclic Frame Counter (Idx 12) Bit 7: Clear Acyclic DataGram Counter (Idx 13) Bit 8...31: Reserved	Unsigned32	r/w

## 7.9.3.4 MAC Address 0x2005

Object Type: RECORD, Manufacturer Specific Identity 0x41

Subindex	Description	Type	Access
0x00	Number of Entries	Unsigned8	ro
0x01	Hardware	Unsigned48	ro
0x02	Red Hardware	Unsigned48	ro
0x03	Configuration Source	Unsigned48	ro
0x04	Configuration Destination	Unsigned48	

## 7.9.3.5 Debug Register 0x2010

Sub-index	Name	Type	Access	Value	Meaning
0x00	Debug Register	Unsigned38	r/w	Upper 16Bit: 0: activate LinkError Messages 1...15: reserved Lower 32Bit: Definition of parameter dwStateChangeDebug in structure EC_T_MASTER_CONFIG	

## 7.9.3.6 Master Init Parameters 0x2020

Object Type: RECORD, Manufacturer Specific Identity 0x42

Sub-index	Description	Type	Access
00	Number of Entries	Unsigned8	ro
01	EC_T_INITMASTERPARMS.dwVersion Application	Unsigned32	ro
02	dwVersion Master	Unsigned32	ro
03	EC_T_MASTER_CONFIG.nSlaveMultiplier	Unsigned32	ro
04	EC_T_MASTER_CONFIG.dwEcatCmdTimeout in millisec	Unsigned32	ro
05	EC_T_MASTER_CONFIG.dwEcatCmdMaxRetries	Unsigned32	ro
06	EC_T_MASTER_CONFIG.dwCycTimeout in millisec	Unsigned32	ro
07	EC_T_MASTER_CONFIG.dwEoeTimeout in millisec	Unsigned32	ro
08	EC_T_MASTER_CONFIG.dwFoeBusyTimeout in millisec	Unsigned32	ro
09	EC_T_MASTER_CONFIG.dwMaxQueuedEthFrames	Unsigned32	ro
10	EC_T_MASTER_CONFIG.dwMaxSlaveCmdPerFrame	Unsigned32	ro

Objekt-Verzeichnis&gt; Distributed Clocks Objects: 0x2100-0x21FF

Sub-index	Description	Type	Access
11	EC_T_MASTER_CONFIG.dwMaxQueuedCoeSlaves	Unsigned32	ro
12	EC_T_MASTER_CONFIG.dwMaxQueuedCoeCmds	Unsigned32	ro
13	EC_T_MASTER_CONFIG.dwStateChangeDebug	Unsigned32	ro
14	EC_T_LINK_DEV_PARAM.szDriverIdent	VisibleString	ro
15	EC_T_LINK_DEV_PARAM.bPollingModeActive	Bool32	ro
16	EC_T_LINK_DEV_PARAM.bAllocSendFrameActive	Bool32	ro

#### 7.9.4 Distributed Clocks Objects: 0x2100-0x21FF

Index	Object Type	Name	Type
0x2100	VAR	DC Slave Sync Deviation Limit	Unsigned32
0x2101	VAR	DC Current Deviation	Signed32
0x2102	VAR	DC Reserved	Unsigned32
0x2103	VAR	DC Reserved	Unsigned32

##### 7.9.4.1 Distributed Clocks Slave Sync Deviation Limit 0x2100

Sub-index	Name	Type	Access	Value	Meaning
0x00	Master State	Unsigned32	ro	dwDevLimit	

##### 7.9.4.2 Distributed Clocks Current Deviation 0x2101

Sub-index	Name	Type	Access	Value	Meaning
0x00	Master State	Unsigned32	ro	dwDeviation	

##### 7.9.4.3 Reserviert: 0x2102 / 0x2103

Dieser Wert ist reserviert.

### 7.9.5 Slave specific objects

Slave Configuration / Information Objects: 0x3000-0x3FFF

Index	Object Type	Name	Type
0x3000	RECORD	Slave Configuration and Information Objects	SlaveCfgInfo (0x43)
...			
0x3FFF			

CoE Slave Configuration Objects: 0x8000-0x8FFF

Index	Object Type	Name	Type
0x8000	RECORD	One index entry for each configured slave (from ESI)	SlaveCfg (0x45)
...			
0x8FFF			

CoE Slave Information Objects: 0x9000-0x9FFF

Index	Object Type	Name	Type
0x9000	RECORD	One index entry for each connected BUS-slave (updated during BUS scan)	SlaveInfo (0x46)
...			
0x9FFF			

CoE Slave Diagnosis Data Objects: 0xA000-0xAFFF

Index	Object Type	Name	Type
0xA000	RECORD	One subindex entry for each connected BUS-slave (cyclic updated)	SlaveDiag (0x47)
...			
0xAFFF			

#### 7.9.5.1 Slave Configuration and Information Object 0x3000-0x3FFF

Object Type: RECORD, Manufacturer Specific Identity 0x43

Subindex	Description	Type	Access
0	Number of Entries	Unsigned8	ro
1	Entry Valid	Bool32	ro

Objekt-Verzeichnis&gt; Slave specific objects

Subindex	Description	Type	Access
2	VendorId (Bus)	Unsigned32	ro
3	ProductCode (Bus)	Unsigned32	ro
4	Revision No (Bus)	Unsigned32	ro
5	Serial No (Bus)	Unsigned32	ro
6	Device Name (Config)	Visible_String[80]	ro
7	Auto Increment Address (Bus)	Unsigned16	ro
8	Physical Address (Bus)	Unsigned16	ro
9	Config Physical Address (Config)	Unsigned16	ro
10	Alias Address (Bus)	Unsigned16	ro
11	PortState (Bus)	Unsigned16	ro
12	DC Support (Bus)	Bool32	ro
13	DC Support 64Bit (Bus)	Bool32	ro
14	Mailbox Support (Config)	Bool32	ro
15	Requested State (slave instance)	Unsigned32	r/w
16	Current State (slave instance)	Unsigned32	ro
17	Error Flag Set (slave instance)	Bool32	ro
18	Enable Linkmessages (slave instance)	Bool32	r/w
19	Error code (slave instance)	Unsigned32	ro
20	Sync Pulse active (Config, slave instance)	Bool32	ro
21	DC Sync 0 Period (Config, slave instance)	Unsigned32	ro
22	DC Sync 1 Period (Config, slave instance)	Unsigned32	ro
23	SB Error Code (Bus Topology)	Unsigned32	ro
24	RX Error Counter Port 0 (Bus)	Unsigned16	ro
25	RX Error Counter Port 1 (Bus)	Unsigned16	ro
26	RX Error Counter Port 2 (Bus)	Unsigned16	ro
27	RX Error Counter Port 3 (Bus)	Unsigned16	ro
28	Forwarded RX Error Counter Port 0 (Bus)	Unsigned8	ro
29	Forwarded RX Error Counter Port 1 (Bus)	Unsigned8	ro
30	Forwarded RX Error Counter Port 2 (Bus)	Unsigned8	ro

Subindex	Description	Type	Access
31	Forwarded RX Error Counter Port 3 (Bus)	Unsigned8	ro
32	EtherCAT Processing Unit Error Counter (Bus)	Unsigned8	ro
33	PDI Error Counter (Bus)	Unsigned8	ro
34	Reserved	Unsigned16	ro
35	Lost Link Counter Port 0 (Bus)	Unsigned8	ro
36	Lost Link Counter Port 1 (Bus)	Unsigned8	ro
37	Lost Link Counter Port 2 (Bus)	Unsigned8	ro
38	Lost Link Counter Port 3 (Bus)	Unsigned8	ro
39	FMMU's supported (Bus)	Unsigned8	ro
40	Sync Managers supported (Bus)	Unsigned8	ro
41	RAM Size in kByte (Bus)	Unsigned8	ro
42	Port Descriptor (Bus)	Unsigned8	ro
43	ECS Type (Config)	Unsigned8	ro
44	Slave is optional (Config)	Bool32	ro
45	Slave is present (Bus)	Bool32	ro
46	Hot connect group ID	Unsigned32	ro

### 7.9.5.2 CoE Slave Configuration Objects: 0x8000-0x8FFF

Object Type: RECORD, Manufacturer Specific Identity 0x45

Die Konfigurationsdaten enthalten Informationen über die EtherCAT-Slaves.

Subindex	Description	Type	Access
0	Number of Entries	Unsigned8	ro
1	Fixed Station Address	Unsigned16	ro
2	Type	Visible_String[64]	ro
3	Name	Visible_String[64]	ro
4	Device Type	Unsigned32	ro
5	Vendor ID	Unsigned32	ro
6	Product Code	Unsigned32	ro
7	Revision Number	Unsigned32	ro
8	Version Number	Unsigned32	ro
33	Mailbox Out Size (if mailbox slave)	Unsigned16	ro
34	Mailbox In Size (if mailbox slave)	Unsigned16	ro

**7.9.5.3 CoE Slave Information Objects: 0x9000-0x9FFF**

Object Type: RECORD, Manufacturer Specific Identity 0x46

Informationen über die angeschlossenen EtherCAT-Slaves erhalten sie über die Informationsdaten. Sie werden verfügbar, wenn der Scan Befehl ausgeführt wurde.

Subindex	Description	Type	Access
0	Number of Entries	Unsigned8	ro
1	<b>Fixed Station Address</b> of the Nth EtherCAT slave found (same value as 0xF040: 01)	Unsigned16	ro
5	<b>Vendor ID</b> of the Nth EtherCAT slave found (entry 0x1018: 01 of the EtherCAT slave)	Unsigned32	ro
6	<b>Product Code</b> of the Nth EtherCAT slave found (entry 0x1018: 02 of the EtherCAT slave)	Unsigned32	ro
7	<b>Revision Number</b> of the first EtherCAT slave found (entry 0x1018: 03 of the EtherCAT slave)	Unsigned32	ro
8	<b>Version Number</b> of the first EtherCAT slave found (entry 0x1018: 04 of the EtherCAT slave)	Unsigned32	ro
32	<b>DL Status</b> (Register 0x110-0x111) of the Nth EtherCAT slave found.	Unsigned16	ro

**7.9.5.4 CoE Slave Diagnosis Data Objects: 0xA000-0xAFFF**

Object Type: RECORD, Manufacturer Specific Identity 0x47

Die Diagnosedaten beinhalten die Status- und die Diagnoseinformationen der EtherCAT-Slaves oder der Verbindungen der EtherCAT-Slaves.

Subindex	Description	Type	Access
0	<b>Number of Entries</b>	Unsigned8	ro
1	<b>AL Status</b> (Register 0x130-0x131) of the Nth EtherCAT slave configured.	Unsigned16	ro
2	<b>AL Control</b> (Register 0x120-0x121) of the Nth EtherCAT slave configured.	Unsigned16	r/w

### 7.9.6 CoE Device Area Objects: 0xF000-0xFFFF

Index	Object Type	Name	Type
0xF000	RECORD	Modular Device Profile	DeviceProfile (0x48)
0xF002	RECORD	Detect Modules Command	DetectCmd (0x49)
0xF020	RECORD	Configured Address List	ConfAddrList (0x50)
...			
0xF02F			
0xF040	RECORD	Detected Address List	ConnAddrList (0x51)
...			
0xF04F			

#### 7.9.6.1 Modular Device Profile Object 0xF000

Object Type: RECORD, Manufacturer Specific Identity 0x48

Subindex	Description	Type	Access
0	<b>Number of Entries</b>	Unsigned8	ro
1	<b>Index distance</b> between two modules. This value is always read as 1.	Unsigned16	ro
2	<b>Maximum number of EtherCAT slaves</b> connected to the EtherCAT bus. This value is read as 512.	Unsigned16	ro
3	<b>Available entries in objects 0x8xxx</b> (number of configured slaves).	Unsigned32	ro
4	<b>Available entries in objects 0x9xxx</b> (number of connected slaves).	Unsigned32	ro

### 7.9.6.2 Configured Address List Object 0xF020-0xF02F

Object Type: RECORD, Manufacturer Specific Identity 0x50

Subindex	Description	Type	Access
0	<b>Number of Entries</b>	Unsigned8	ro
1	Fixed Station Address of the first EtherCAT slave configured.	Unsigned16	ro
2	Fixed Station Address of the second EtherCAT slave configured.	Unsigned16	ro
...	...		ro
255	Fixed Station Address of the 255. EtherCAT slave configured.	Unsigned16	ro
0	<b>Number of Entries</b>	Unsigned8	ro
1	Fixed Station Address of the 256. EtherCAT slave configured.	Unsigned16	ro
...	...		

### 7.9.6.3 Detected Address List Object 0xF040-0xF04F

Object Type: RECORD, Manufacturer Specific Identity 0x51

Subindex	Description	Type	Access
0	<b>Number of Entries</b>	Unsigned8	ro
1	Fixed Station Address of the first EtherCAT slave detected.	Unsigned16	ro
2	Fixed Station Address of the second EtherCAT slave detected.	Unsigned16	ro
...	...		ro
255	Fixed Station Address of the 255. EtherCAT slave detected.	Unsigned16	ro
0	<b>Number of Entries</b>	Unsigned8	ro
1	Fixed Station Address of the 256. EtherCAT slave detected.	Unsigned16	ro
...	...		

## 7.10 Einsatz *SPEED7 EtherCAT Manager*

### 7.10.1 Übersicht

#### Eigenschaften

- Dient zur Projektierung eines EtherCAT Masters.
- Der Aufruf erfolgt innerhalb des *SPEED7 Studio*.
- Synchronisiert die Adressbereiche mit dem *SPEED7 Studio*.

- Speichert die Konfiguration im *SPEED7 Studio* Projekt.
- Erweiterte Funktionalität durch wählbaren "Experten"-Modus.

**Funktionen**

- Automatische Konfiguration
- Manuelle Konfiguration
- Diagnose

**SPEED7 EtherCAT Manager starten**

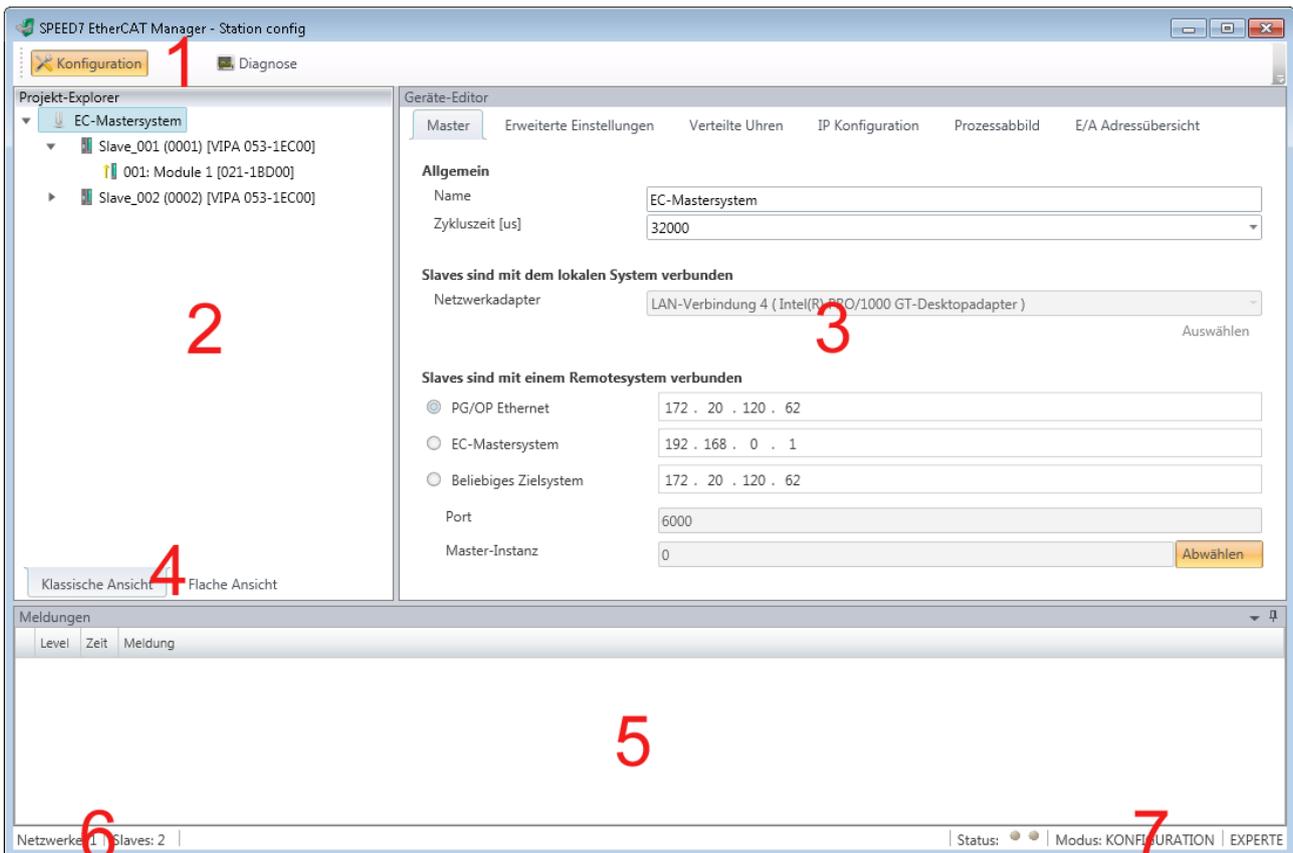
Im *SPEED7 Studio* können Sie über den "Projektbaum" der EtherCAT-CPU über "Dezentrale Peripherie" den *SPEED7 EtherCAT Manager* mit "Eigenschaften des Bussystems" aufrufen.

**SPEED7 EtherCAT Manager beenden**

Indem Sie im *SPEED7 EtherCAT Manager* auf [X] klicken, wird der Dialog geschlossen und die Konfiguration in das *SPEED7 Studio* übernommen.

**Arbeitsumgebung des SPEED7 EtherCAT Manager**

Die Arbeitsumgebung des *SPEED7 EtherCAT Manager* gliedert sich in folgende Bereiche:



- 1 **Toolbar:** Hier können Sie zwischen *Konfiguration* und *Diagnose* umschalten.
- 2 **Projekt-Explorer:** Hier werden Master- und Slave-Stationen Ihres Systems aufgelistet.
- 3 **Geräte-Editor:** Eigenschaften-Dialog eines Geräts (Parameter) bzw. Informationsbereich.
- 4 **Auswahl der Ansicht:** In *Klassische Ansicht* werden untergeordnete Stationen eingerückt aufgelistet. In *Flache Ansicht* werden auch untergeordnete Stationen auf der gleichen Ebene dargestellt.
- 5 **Hier werden alle Meldungen aufgelistet.**
- 6 **In diesem Bereich finden Sie die Anzahl der Netzwerke und Slave-Stationen.**

- 7 Statusbereich: Bei einer Onlineverbindung blinken die 2 *Status*-Anzeigen abwechselnd. Unter *Modus* wird angezeigt, ob sie sich in der Betriebsart *Diagnose* oder *Konfiguration* befinden, gefolgt von der gewählten Dialogsicht *Standard* bzw. *Experte*.

### "Experten-Modus"

Im *SPEED7 Studio* können Sie über den "*Projektbaum*" des Bus-Kopplers der EtherCAT-CPU über "*Dezentrale Peripherie*" den *SPEED7 EtherCAT Manager* mit "*Eigenschaften des Bussystems (Experte)*" aufrufen. Im aktivierten Zustand werden die Eigenschaften-Dialoge entsprechend erweitert. Im "*Experten-Modus*" steht Ihnen der volle Leistungsumfang des *SPEED7 EtherCAT Manager* zur Verfügung. Zusätzlich wird im Statusbereich "*Experte*" eingeblendet.

### Eingabefeld - Zahlenformat

Manche Eingabefelder besitzen die Schaltflächen [Dez] bzw. [Hex]. Durch Anwahl der entsprechenden Schaltfläche können Sie das Eingabefeld *dezimal* bzw. *hexadezimal* für das Eingabefeld einstellen.

## 7.10.2 Automatische Konfiguration eines Slave-Systems

### Voraussetzung

Bei der Automatischen Konfiguration wird vorausgesetzt, dass Sie Ihr EtherCAT-System aufgebaut haben und dieses online erreichbar ist.

Für die Onlineverbindung wird zwischen folgenden Möglichkeiten unterschieden:

- Slaves sind mit dem lokalen System verbunden
  - Sie sind direkt mittels eines gesonderten Netzwerkadapters über EtherCAT mit einer Slave-Station verbunden. Hierbei erfolgt die Onlineverbindung durch Angabe des *Netzwerkadapters*.
- Slaves sind mit einem Remotesystem verbunden
  - Sie sind mit dem PG/OP-Kanal Ihrer CPU verbunden und können über diesen auf den EtherCAT-Master zugreifen. Die Onlineverbindung erfolgt durch Angabe von *IP-Adresse*, *Port* und *Master-Instanz*. Bei VIPA ist *Port* 6000 und *Master-Instanz* 0 einzustellen.

### Vorgehensweise

1. ▶ Öffnen Sie wenn nicht schon geschehen den *SPEED7 EtherCAT Manager*
2. ▶ Klicken Sie im "*Projekt-Explorer*" auf "*EC-Mastersystem*"

- 3.** ▶ Stellen Sie abhängig vom Online-Zugriff im *"Geräte-Editor > Master"* folgendes ein:
- Sofern Sie direkt mittels eines gesonderten Netzwerkadapters über EtherCAT lokal mit einer Slave-Station verbunden sind, wählen Sie Ihren *Netzwerkadapter* aus und klicken Sie auf [Auswählen].
  - Sind Sie mit dem PG/OP-Kanal Ihrer CPU verbunden, geben Sie *IP-Adresse*, *Port* und *Master-Instanz* an und klicken Sie auf [Auswählen]. Bei VIPA ist *Port* 6000 und *Master-Instanz* 0 einzustellen.
- ⇒ Der *SPEED7 EtherCAT Manager* verwendet die eingestellte Verbindung für die Kommunikation. Durch Klick auf [Abwählen] können Sie die Verbindungsparameter ändern.



*Bei Aufruf aus dem SPEED7 Studio wird die IP-Adresse aus Ihrem Projekt übernommen. Bei Änderung der IP-Adresse müssen Sie diese im Projekt anpassen und den SPEED7 EtherCAT Manager neu starten!*

- 4.** ▶ Klicken Sie im *"Projekt-Explorer"* auf *"EC-Mastersystem"* und wählen Sie aus dem Kontextmenü *"EtherCAT-Netzwerk durchsuchen"*
- ⇒ Eventuell werden Sie gefragt, ob Sie die vorhandenen Slaves löschen möchten. Bestätigen Sie mit [JA].
- Daraufhin wird im *"Projekt-Explorer"* der durch den Netzwerk-Scan gefundene Master mit seinen Slaves und zugehöriger PDO-Konfiguration aufgelistet. Das System kann jetzt entsprechend konfiguriert werden.



*Wenn als lokaler Master keine Verbindung möglich ist, besteht die Möglichkeit, dass ein Anti-Virus-Programm diese Verbindung blockiert. Dann kann helfen, den Paket-Filter des Anti-Viren-Programms bei den Protokollen für die Netzwerkkarte zu deaktivieren.*

### 7.10.3 Manuelle Konfiguration eines Slave-Systems

#### Voraussetzung

Bei der manuellen Konfiguration muss das System nicht aufgebaut und online angebunden sein. Das System kann im *SPEED7 EtherCAT Manager* frei konfiguriert werden.

#### Vorgehensweise

- 1.** ▶ Öffnen Sie wenn nicht schon geschehen den *SPEED7 EtherCAT Manager*.
- 2.** ▶ Klicken Sie im *"Projekt-Explorer"* auf *"EC-Mastersystem"* und wählen Sie aus dem Kontextmenü *"Slave einfügen"*.
  - ⇒ Es öffnet sich ein Dialogfenster zur Anlage von Slave-Systemen.

3. ➤ Markieren Sie den gewünschten Slave in der Auflistung, geben Sie die Anzahl an und bestätigen Sie mit [OK].
  - ⇒ Die entsprechenden Slave-Systeme werden eingefügt und können jetzt entsprechend konfiguriert werden.

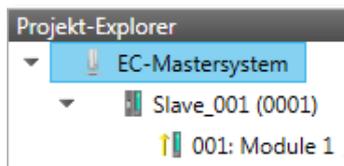
## 7.10.4 Konfiguration - EC-Mastersystem

### 7.10.4.1 Vorbereitung

Klicken Sie in der Toolbar auf [Konfiguration] und markieren Sie "EC-Mastersystem" im "Projekt-Explorer". Sobald Sie mindestens eine Slave-Station projiziert haben, stehen Ihnen folgende Register zur Auswahl:

- Master
- Prozessabbild
- Erweiterte Einstellungen - nur im "Experten-Modus"
- Verteilte Uhren - nur im "Experten-Modus"
- E/A Adressübersicht

### 7.10.4.2 Master



**Allgemein**

Name

Zykluszeit [us]

**Slaves sind mit dem lokalen System verbunden**

Netzwerkadapter  Auswählen

**Slaves sind mit einem Remotesystem verbunden**

PG/OP Ethernet

EC-Mastersystem

Beliebiges Zielsystem

Port

Master-Instanz  Abwählen

Hier können Sie Master- und Bus-spezifische Einstellungen durchführen.

■ Allgemein

- Name: Name des Masters
- Zykluszeit: Intervall in  $\mu\text{s}$ , in welchem die Prozessdaten gelesen und geschrieben werden (PDO-Zykluszeit)

■ Slaves sind mit dem lokalen System verbunden

- Sie sind direkt mittels eines gesonderten Netzwerkadapters über EtherCAT mit einer Slave-Station verbunden. Hierbei erfolgt die Onlineverbindung durch Angabe des *Netzwerkadapters*.

■ Slaves sind mit einem Remotesystem verbunden

- Sie sind mit dem PG/OP-Kanal Ihrer CPU verbunden und können über diesen auf den EtherCAT-Master zugreifen. Die Onlineverbindung erfolgt durch Angabe von *IP-Adresse*, *Port* und *Master-Instanz*.

IP-Adresse: Geben Sie hier die IP-Adresse des PG/OP-Kanals der Remote-CPU an.

Port: Port, über welchen die Kommunikation mit der Remote-CPU stattfindet. Geben Sie bei VIPA den Port 6000 an.

Master-Instanz: Dient zur Vorgabe der Master-Instanz für das Remote-System. Bei VIPA ist die Master-Instanz 0

Mit [Auswählen] verwendet der *SPEED7 EtherCAT Manager* die eingestellte Verbindung für die Kommunikation. Durch Klick auf [Abwählen] können Sie die Verbindungsparameter ändern.



*Bei Aufruf aus dem SPEED7 Studio wird die IP-Adresse aus Ihrem Projekt übernommen. Bei Änderung der IP-Adresse müssen Sie diese im Projekt anpassen und den SPEED7 EtherCAT Manager neu starten!*

### 7.10.4.3 Erweiterte Einstellungen (Experten-Modus)

**Projekt-Explorer**

- EC-Mastersystem
  - Slave\_001 (0001)
    - 001: Module 1

**Master Einstellungen**

Wiederholungsversuche für Init-Kommandos:

Eigenschaften:

Name	Wert
MasterStateChangeTimeout (ms)	60000
DC Timeout (ms)	15000
DC Deviation Limit	13
DC Settle Time (ms)	1000
Total Burst Length	20000
Burst Bulk	4
DC Mode	1
Controller Set Value (%)	50
Limit for Sync Monitoring (%)	5

**Slaves Einstellungen**

**Aufstart-Überprüfung**

- Überprüfe Hersteller ID
- Überprüfe Produktcode
- Überprüfe Revision
- 

**Prozessdaten-Modus**

- Verwende LRD/LWR anstatt LRW

**Neueinstellung Watchdog**

- Multiplikator setzen (Reg.: 0x400)
- PDI Watchdog setzen (Reg.: 0x410)
- SM Watchdog setzen(Reg.: 0x420)

**Timeouts**

- SDO Zugriff:  [ms]
- Init->Pre-Op:  [ms]
- Pre-Op->Safe-Op/Safe-Op->Op:  [ms]
- Zurück nach Pre-Op, Init:  [ms]
- Op->Safe-Op:  [ms]

**Mailbox-Modus**

- Zyklisch  [ms]
- Statusänderung

Übernehmen (für alle Slaves)

**Dieses Dialogfenster ist nur im "Experten-Modus" sichtbar!** In diesem Dialogfenster können Sie Parameter des Master-Systems anpassen und Standard-Einstellungen für alle Slave-Stationen vornehmen.

■ Master Einstellungen

- Wiederholversuch für Init Kommandos: Anzahl der Versuche, bei deren Überschreiten ein Übertragungsfehler zurückgemeldet wird. (Default: 3)
- MasterStateChangeTimeout: Hier können Sie einen Timeout für den Statuswechsel des Masters und der angebenen Slave-Stationen definieren (Default: 60000ms). Ist die *MasterStateChangeTimeout* zu klein gewählt, so erhalten Sie die Fehlermeldung 0xED21 von Ihrem EtherCAT-Master.
- DC Timeout: Timeout für die Initialisierung der Synchronisierung der verteilten Uhren. Hier werden Zeitverschiebung (Offset) und Laufzeit (Propagation delay) der verteilten Uhren ermittelt. (Default: 15000ms)
- DC Deviation Limit: Maximal erlaubte Abweichung zwischen den verteilten Uhren der Slave-Stationen. Die Abweichung wird nur überprüft, wenn in der Konfiguration des EC-Mastersystems unter "*Verteilte Uhren*" der Parameter "*Sync Window Monitoring*" aktiviert ist. (Default: 13) ↪ *Kapitel 7.10.4.4 "Verteilte Uhren (Experten-Modus)" auf Seite 261*
- DC Settle Time: Beim Hochlauf "oszillieren" die Slaves-Stationen mit der Referenz-Uhr. Hier können Sie zur Vermeidung von zusätzlicher Buslast aufgrund multipler Notifications eine Abgleichzeit angeben. (Default: 1000ms)
- Total Burst Length: Anzahl der Burst-Telegramme, die insgesamt versendet werden. (Default: 20000)
- Burst Bulk: Maximale Anzahl der Burst-Telegramme, die verschickt werden, bis die Antwort auf frühere Telegramme empfangen wurde. (Default: 4)
- DC Mode: Modus der verteilten Uhren - mögliche Werte:
  - 0: deaktiviert
  - 1: Busshift (Default)
  - 2: MasterShift
  - 3: MasterRefClock
- Controller Set Value: Abweichung des zyklischen Telegramms von der Basis-Zeit der verteilten Uhren am Bus. (Default: 50%)
- Limit for Sync Monitoring: Abweichung für InSyncMonitoring. (Default: 5%)

■ Slave-Einstellungen

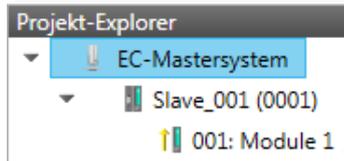
- In diesem Bereich können Sie für Ihre Slave-Stationen Standard-Parameter vorgeben. Die Einstellungen werden mit einem Klick auf [Übernehmen (für alle Slaves)] für alle Slave-Stationen als Grundeinstellung übernommen. Durch Auswahl der Slave-Station im "*Projekt-Explorer*" haben Sie jederzeit die Möglichkeit über das Register "*Erweiterte Einstellungen*" die Slave-Parameter individuell anzupassen.

- Slaveeinstellungen - Parameter
  - Aufstart-Überprüfungen: Hier können Sie einstellen, was der EtherCAT-Master beim Übergang "Init→Pre-Op" überprüfen soll.
  - Prozessdaten-Modus: Hier bestimmen Sie den Befehl, welcher für Prozessdaten-Zugriffe verwendet werden soll.  
 "LRD/LWR:" Lesezugriff mit **Logical-Read**-Kommando auf Eingänge und Schreibzugriff mit **Logical-Write**-Kommando auf Ausgänge. Hier sind insgesamt 2 Telegramme erforderlich.  
 LRW: Mit einem **Logical-Read-Logical-Write**-Kommando werden Eingänge gelesen, als auch Ausgänge gesetzt. Hierbei ist 1 Telegramm erforderlich.
  - Neueinstellung Watchdog: Schreibt den konfigurierten Wert in das entsprechende Register der Slave-Station. Hier können Sie unter anderem die Zeit für den "SM Watchdog" (SyncManager-Watchdog) einstellen.
  - Timeouts:
    - "SDO-Zugriff": Interner Master-Timeout für den SDO-Zugriff
    - "Init→Pre-Op": Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel von *Init* nach *Pre-Op*
    - "Pre-Op→Safe-Op/Safe-Op→Op": Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel von *Pre-Op* nach *Safe-Op* und weiter nach *Op*.
    - "Zurück nach Pre-Op, Init": Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel nach *Pre-Op* und *Init*
    - "Op→Safe-Op": Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel von *Op* nach *Safe-Op* ↪ Kapitel 7.1.2 "EtherCAT Zustandsmaschine" auf Seite 196
  - Mailbox-Modus: Die "Mailbox" ist ein azyklischer Kommunikationskanal. Hier werden größtenteils "Emergency"-Meldungen und "SDOs" zwischengespeichert. Die Art und Weise, wie noch ungelesene Mailbox-Daten der Slave-Station abgefragt werden sollen, können Sie hier vorgeben.  
 "Zyklisch": Intervall in ms, innerhalb dessen die Mailbox gelesen werden soll (polling mode). Wenn Sie kurze Alarmreaktionszeiten wünschen, sollten Sie den Modus "Zyklisch" wählen und eine kurze Zeit z.B. 1ms vorgeben.  
 "Statusänderung": Die Mailbox wird nur bei Änderung des Statusbits gelesen.



- Bei Änderung des "Prozessdaten-Modus" sind im Register "Prozessabbild" die Adressen zu aktualisieren.
- Wird der Prozessdaten-Modus "LRW" verwendet, so müssen die Eingangs- als auch die Ausgangsadresse im EtherCAT-Prozessabbild identisch sein. Hierbei können "Adresslücken" zwischen den einzelnen Slave-Stationen entstehen. Überschreitet eine EtherCAT-Adresse den maximalen Adressbereich der CPU, so wird die aktuelle Konfiguration ungültig. Hier müssen Sie die Konfiguration verkleinern oder in den Prozessdaten-Modus "LRD/LWR" wechseln.
- Sofern Sie lange Zykluszeiten (> 100ms) verwenden, sollten Sie immer den "SM Watchdog" ebenfalls entsprechend erhöhen. Ansonsten wechselt Ihre Slave-Station nach Ablauf der "SM Watchdog"-Zeit in *Safe-Op* und löst den OB 86 aus. Von jetzt ab können Sie diesen Slave nur noch manuell in *Op* setzen!

#### 7.10.4.4 Verteilte Uhren (Experten-Modus)



Aus hardwaretechnischen Gründen wird bei Lokalverbindungen die Funktionalität "Verteilte Uhren" nicht unterstützt.

##### Referenzuhr

Name

##### Abstimmung der Uhren

- Master Shift (EtherCAT Master Zeit wird von der Referenzuhr kontrolliert)  
 Bus Shift (Referenzuhr wird von der EtherCAT Master Zeit kontrolliert)

##### Einstellungen

- Continuous Propagation Compensation  
 Sync Window Monitoring  
 64Bit Systemzeit

**Dieses Dialogfenster ist nur im "Experten-Modus" sichtbar!** Hier können Sie die Uhr-Funktionalität (Taktvorgabe) entsprechend anpassen. Mit "Verteilte Uhren" (Distributed Clocks) bezeichnet man unter EtherCAT einen logischen Verbund aus "Uhren", welche sich in den EtherCAT-Teilnehmern befinden. Hiermit ist es möglich, in allen Busteilnehmern lokal eine synchrone Uhrzeit vorzuhalten. Falls ein EtherCAT-Teilnehmer die Distributed Clocks-Funktionalität unterstützt, beinhaltet er eine eigene Uhr. Nach dem Einschalten arbeitet diese zunächst lokal, basierend auf einem eigenen Taktgeber. Durch Auswahl einer EtherCAT-Slave-Station, welche die Referenzzeit liefern soll, können sich die verteilten Uhren synchronisieren. Diese Referenzuhr stellt somit die Systemzeit dar.

- Referenzuhr: Hier erhalten Sie Informationen über die Uhr, welche die Referenzzeit liefert.
  - Name: Name der Referenzuhr. Standardmäßig ist dies immer die 1. Slave-Station, welche die Funktionalität "Distributed Clock (DC)" unterstützt.
- Abstimmung der Uhren
  - Master Shift: Die EtherCAT Master Zeit wird von der Referenzuhr gesteuert
  - Bus Shift: Die Referenzuhr wird von der EtherCAT Master Zeit gesteuert
- Einstellungen
  - Continuous Propagation Compensation: Im aktivierten Zustand wird das zyklische Telegramm mit einem Kommando (Datagramm) erweitert, welches es dem Master erlaubt, die Propagation Delay Time zu messen bzw. zu kompensieren.
  - Sync Window Monitoring: Im aktivierten Zustand wird das zyklische Telegramm mit einem Kommando (Datagramm) erweitert, welches das Lesen des ESC Registers 0x092C erlaubt. Im aktivierten Zustand werden Sie vom Master-System benachrichtigt, in welchem Zustand (*sync* bzw. *out-of-sync*) sich ihr System befindet.
  - 64Bit Systemzeit: Die Master-Station unterstützt 32- und 64Bit System-Zeit-Register (0x0910). Im aktivierten Zustand interpretiert er das Register als 64Bit Systemzeit

### 7.10.4.5 Prozessabbild

Projekt-Explorer

- EC-Mastersystem
  - Slave\_001 (0001)
    - 001: Module 1

**E/A-Adressen**

**Eingangsadressen**

Anfangsadresse:

Endadresse:

Belegte Eingangsadressen (Byte): 20

**Ausgangsadressen**

Anfangsadresse:

Endadresse:

Belegte Ausgangsadressen (Byte): 0

Nr.	Busadresse	Slave	Modul	Steckplatz	E-Adresse S7	A-Adresse S7	E-Adresse EtherCAT	A-Adresse EtherCAT	Typ
1	1	Slave_001			0 - 7		0 - 7		VIPA 053-1EC
2	1	Slave_001	Module 1	1	8 - 11		8 - 11		VIPA 031-18B
3	2	Slave_002			12 - 19		12 - 19		VIPA 053-1EC

Hier haben Sie eine Übersicht der S7- bzw. EtherCAT-Adressen, welche von allen Modulen aller Slave-Stationen im Adressbereich der CPU belegt werden. Die "S7-Adresse" entspricht der Adresse im Adressbereich der CPU. Durch Eingabe einer neuen "Anfangsadresse" können Sie die S7-Adressierung der Ein- und Ausgabe-Bereiche der Module entsprechend anpassen.



Nähere Informationen zur Belegung des Ein-/Ausgabebe-  
reichs finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

**Die "E/A-Adressen EtherCAT" sind nur im "Experten-Modus" sichtbar!** "E/A-Adressen EtherCAT" sind die Offset-Adressen im EtherCAT-Prozessabbild. Sie können die Adressen nicht ändern. Sie können die Adressen z.B. für eine EtherCAT Netzwerkanalysen verwenden.

### 7.10.4.6 E/A Adressübersicht

Projekt-Explorer

- EC-Mastersystem
  - Slave\_001 (0001)
    - 001: Module 1

**E/A-Adressen**

**Eingangsadressen**

Anfangsadresse:

Endadresse:

**Ausgangsadressen**

Anfangsadresse:

Endadresse:

Adresse	Name	Datentyp	Kommentar
ED 0	d_HardwareInterruptC_0_1	DWORD	ED 0.0 - Slave_001 Hardware Interrupt Counter When Auto-Acknowledge is enabled it indic process alarms. Otherwise it shows only that an alarm has occurred.  Write on object 0x5000:6 to reset the counter or to acknowledge the alarm respectively. [Device: Slave_001 Slot 0]
ED 4	d_DiagnosticInterrupt_4_1	DWORD	ED 4.0 - Slave_001 Diagnostic Interrupt Counter When Auto-Acknowledge is enabled it indic diagnostic alarms. Otherwise it shows only that an alarm has occurred.  Write on object 0x5002:6 to reset the counter or to acknowledge the alarm respectively. [Device: Slave_001 Slot 0]

Hier haben Sie eine Übersicht der Adressen, welche von den E/A-Komponenten aller Module im Adressbereich der CPU belegt werden. Durch Eingabe einer neuen "Anfangsadresse" können Sie die Adressierung der Ein- und Ausgabe-Bereiche entsprechend anpassen. Sie können "Name" und "Kommentar" editieren, indem Sie auf den entsprechenden Eintrag klicken.



Nähere Informationen zur Belegung des Ein-/Ausgabebe-  
reichs finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

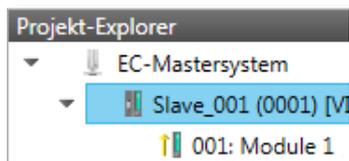
## 7.10.5 Konfiguration - Slave-Station

### 7.10.5.1 Vorbereitung

Klicken Sie in der Toolbar auf [Konfiguration] und markieren Sie im "Projekt-Explorer" die gewünschte Slave-Station "Slave\_...". Folgende Register stehen Ihnen nun zur Auswahl:

- Allgemein
- Module
- PDO Zuweisung
- Gruppe - sofern für die Slave-Station eine Gruppe erstellt wurde  
↳ Kapitel 7.10.9 "Gruppierungslogik" auf Seite 282
- Erweiterte Einstellungen - nur im "Experten-Modus"
- Verteilte Uhren - sofern unterstützt - nur im "Experten-Modus"
- Init-Kommandos - nur im "Experten-Modus"
- CoE-Objektverzeichnis - nur im "Experten-Modus"
- Prozessabbild
- E/A Adressübersicht

### 7.10.5.2 Allgemein



Adresse	
EtherCAT Adresse	<input type="text" value="1"/>
Information	
Name	<input type="text" value="Slave_001"/>
Beschreibung	VIPA 053-1EC00 EtherCAT Buskoppler (MDP)
Hersteller	VIPA GmbH (0xAFFE / 45054)
Produktcode	0x531EC00 (87157760)
Revision	0x13 (19)
ESI Datei	C:\Users\Public\Documents\VIPA GmbH\SPEED7 Studio\EtherCAT\EsiFiles\Vipa 053-1EC00 MDP.xml
Topologie	
Port A, MII	<input type="radio"/> EC-Mastersystem
Port D	<input type="radio"/> Not Available
Port B, MII	<input checked="" type="radio"/> Slave_002 (0002) [VIPA 053-1EC00]
Port C	<input type="radio"/> Not Available

Hier können Sie Slave-spezifische Einstellungen durchführen wie das Ändern der EtherCAT-Adresse oder des Namens für die Station. Es besteht auch die Möglichkeit die Anbindung der Station zu verändern.

- Adresse
  - EtherCAT Adresse: EtherCAT-Adresse der Slave-Station.
- Information
  - Name: Name der Slave-Station. Diesen können Sie entsprechend vergeben
  - Beschreibung: Beschreibung der Slave-Station
  - Hersteller: Name des Herstellers der Slave-Station
  - Produktcode: Interner Produktcode der Slave-Station
  - Versionsnummer: Interne Versionsnummer der Slave-Station
  - ESI-Datei: Pfad und Name der Geräte-Datei, in welcher die Daten der Slave-Station gespeichert sind.
- Topologie
  - Port A / Port B: Hier finden Sie das Gerät, welches über den entsprechenden Port verbunden ist.

## 7.10.5.3 Module

**Projekt-Explorer**

- EC-Mastersystem
  - Slave\_001 (0001) [V...
    - 001: Module 1

**Zuordnung der Module**

001 : Terminals [031-18B10] (VIPA 031-18B10)

002 : Terminals [--]

003 : Terminals [--]

004 : Terminals [--]

005 : Terminals [--]

006 : Terminals [--]

007 : Terminals [--]

008 : Terminals [--]

009 : Terminals [--]

010 : Terminals [--]

011 : Terminals [--]

012 : Terminals [--]

013 : Terminals [--]

014 : Terminals [--]

015 : Terminals [--]

016 : Terminals [--]

SM 021 - Digital Input Modules

021-18B00 (VIPA 021-18B00, DI 2x)

021-18B10 (VIPA 021-18B10, DI 2x)

021-18B50 (VIPA 021-18B50, DI 2x)

021-18B70 (VIPA 021-18B70, DI 2x)

021-18D00 (VIPA 021-18D00, DI 4x)

021-18D10 (VIPA 021-18D10, DI 4x)

021-18D40 (VIPA 021-18D40, DI 4x)

021-18D50 (VIPA 021-18D50, DI 4x)

021-18D70 (VIPA 021-18D70, DI 4x)

021-18F00 (VIPA 021-18F00, DI 8x)

021-18F50 (VIPA 021-18F50, DI 8x)

021-1DF00 (VIPA 021-1DF00, DI 8x)

SM 022 - Digital Output Modules

022-18B00 (VIPA 022-18B00, DO 2x)

022-18B20 (VIPA 022-18B20, DO 2x)

022-18B50 (VIPA 022-18B50, DO 2x)

022-18B70 (VIPA 022-18B70, DO 2x)

022-18D00 (VIPA 022-18D00, DO 4x)

022-18D10 (VIPA 022-18D10, DO 4x)

022-18D40 (VIPA 022-18D40, DO 4x)

022-18D50 (VIPA 022-18D50, DO 4x)

022-18D70 (VIPA 022-18D70, DO 4x)

022-18F00 (VIPA 022-18F00, DO 8x)

022-18F50 (VIPA 022-18F50, DO 8x)

022-1DF00 (VIPA 022-1DF00, DO 8x)

**Weitere Einstellungen**

Herunterladen der Slot-Konfiguration

Lade Module



Bei einem E-Bus-Slave ist dieser Dialog nicht sichtbar.  
 ↪ "Slave-Typen" auf Seite 282

Über diesen Dialog können Sie Module dem entsprechenden Steckplatz zuordnen.

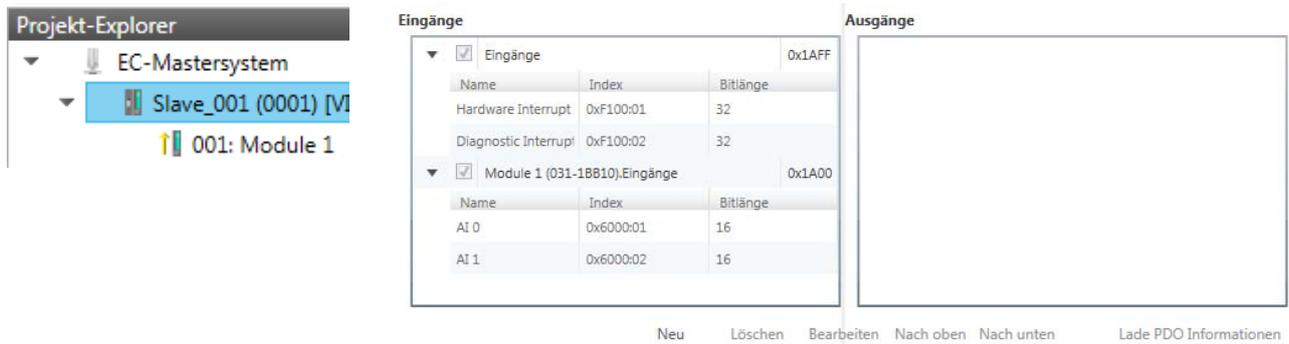
- Modul mit einem Steckplatz verbinden ("<<")
  - Wählen Sie aus der rechten Liste Ihr Modul aus und fügen Sie es einem markierten Steckplatz "Terminals" in der linken Liste zu, indem Sie auf [<<] klicken. Hierbei erfolgt das Einfügen nach folgenden Regeln:
    - Sofern noch keine Module projiziert sind, wird das Modul dem markierten Steckplatz hinzugefügt. Jedes weitere Modul wird unterhalb eingefügt.
    - Existieren schon Module, so wird das Modul an der in der linken Liste markierten Position eingefügt und die nachfolgenden Module werden entsprechend verschoben.
- Modul vom Steckplatz trennen ("X")
  - Wählen Sie aus der linken Liste den entsprechenden Steckplatz, welchen Sie wieder vom Modul trennen möchten und klicken Sie auf ["X"].



Sie haben auch die Möglichkeit im "Projekt-Explorer" über das Kontextmenü Slaves entsprechend anzufügen oder zu löschen.

- Optionsfeld - "Herunterladen der Slot-Konfiguration"  
 Im aktivierten Zustand wird ein Init-Kommando erstellt, welches die Slot-Konfiguration mit den eindeutigen Modulkennungen beinhaltet. Beim Aufstarten der Slave-Station dient die Slot-Konfiguration dem Soll-/Ist-Vergleich der Module an der Slave-Station, welche konfiguriert bzw. gesteckt sind. Hiermit lassen sich Fehlkonfigurationen verhindern.
- Schaltfläche - [Lade Module]  
 Mit dieser Funktion können Sie für die angewählte Slave-Station die Konfiguration aus dem EtherCAT-Master laden.

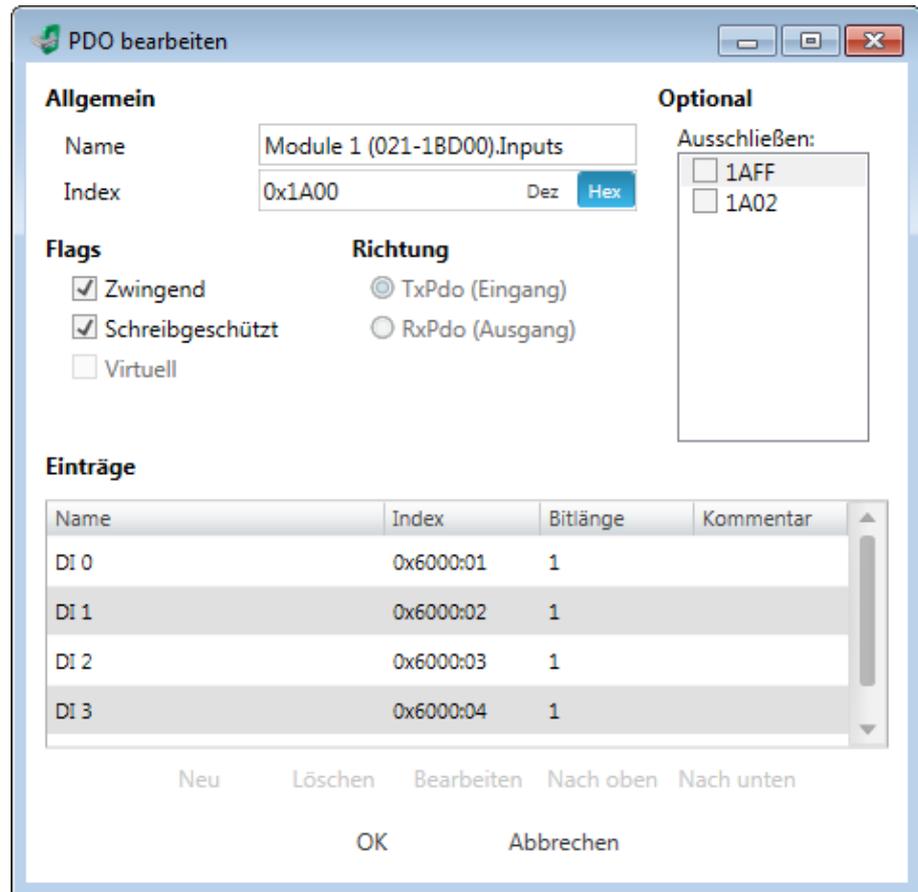
7.10.5.4 PDO Zuweisung



Dieser Dialog zeigt eine Auflistung aller zugewiesenen PDOs. Bei manchen Slave-Stationen besteht die Möglichkeit bestimmte PDO-Konfigurationen zu aktivieren bzw. deaktivieren.

- Eingänge
  - Sofern Ihre Slave-Station dies unterstützt, können Sie durch Deaktivierung des Markierungsfelds das entsprechende Eingabe-PDO aus der Konfiguration ausblenden.
- Ausgänge
  - Sofern Ihre Slave-Station dies unterstützt, können Sie durch Deaktivierung des Markierungsfelds das entsprechende Ausgabe-PDO aus der Konfiguration ausblenden.

## 7.10.5.4.1 PDO bearbeiten (Experten-Modus)



**PDOs können Sie nur im "Experten-Modus" bearbeiten! Ansonsten werden die Schaltflächen ausgeblendet.** Mit [Bearbeiten] öffnet sich das Dialogfenster "PDO bearbeiten".

- Allgemein
  - Name: Name des PDOs
  - Index: Index des PDOs (Eingabe hexadezimal bzw. dezimal)
- Flags
  - Zwingend: Im aktivierten Zustand kann das PDO nicht gelöscht werden.
  - Schreibgeschützt: Im aktivierten Zustand ist der Inhalt des PDOs schreibgeschützt. Um neue PDOs erzeugen zu können bzw. bestehende bearbeiten zu können müssen Sie "Schreibgeschützt" deaktivieren.
  - Virtuell: Im aktivierten Zustand besitzt das PDO keine Einträge.
- Richtung
  - TxPDO: Sende-PDO der Slave-Station für Eingangsdaten.
  - RxPDO: Empfangs-PDO der Slave-Station für Ausgangsdaten.
- Optional
  - Ausschließen: Wählen Sie die PDOs aus, welche solange dieses PDO aktiviert ist, nicht aktiviert werden können.
- Einträge
  - Hier werden die konfigurierten PDO-Einträge aufgelistet.



Nach der Bearbeitung von PDOs sind die Adressen neu zu berechnen! Gehen Sie hierzu in das Register "Prozessabbild" und klicken Sie auf [Aktualisieren].

### 7.10.5.5 Erweiterte Einstellungen (Experten-Modus)

**Projekt-Explorer**

- EC-Mastersystem
  - Slave\_001 (0001) [M]
    - 001: Module 1

**Aufstart-Überprüfung**

- Überprüfe Hersteller ID
- Überprüfe Produktcode
- Überprüfe Revision

==

**Prozessdaten-Modus**

- Verwende LRD/LWR anstatt LRW

**Neueinstellung Watchdog**

- Multiplikator setzen (Reg.: 0x400)
- PDI Watchdog setzen (Reg.: 0x410)
- SM Watchdog setzen(Reg.: 0x420)

**Timeouts**

- SDO Zugriff:  [ms]
- Init->Pre-Op:  [ms]
- Pre-Op->Safe-Op/Safe-Op->Op:  [ms]
- Zurück nach Pre-Op, Init:  [ms]
- Op->Safe-Op:  [ms]

**Mailbox-Modus**

- Zyklisch  [ms]
- Statusänderung

**Dieses Dialogfenster ist nur im "Experten-Modus" sichtbar!** Hier können Sie weitere Einstellungen an der Slave-Station vornehmen.

- Slaveeinstellungen - Parameter
  - Aufstart-Überprüfungen: Hier können Sie einstellen, was der EtherCAT-Master beim Übergang "Init→Pre-Op" überprüfen soll.
  - Prozessdaten-Modus: Hier bestimmen Sie den Befehl, welcher für Prozessdaten-Zugriffe verwendet werden soll.  
 "LRD/LWR:" Lesezugriff mit **Logical-Read**-Kommando auf Eingänge und Schreibzugriff mit **Logical-Write**-Kommando auf Ausgänge. Hier sind insgesamt 2 Telegramme erforderlich.  
 LRW: Mit einem **Logical-Read-Logical-Write**-Kommando werden Eingänge gelesen, als auch Ausgänge gesetzt. Hierbei ist 1 Telegramm erforderlich.
  - Neueinstellung Watchdog: Schreibt den konfigurierten Wert in das entsprechende Register der Slave-Station. Hier können Sie unter anderem die Zeit für den "SM Watchdog" (SyncManager-Watchdog) einstellen.
  - Timeouts:
    - "SDO-Zugriff": Interner Master-Timeout für den SDO-Zugriff
    - "Init→Pre-Op": Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel von *Init* nach *Pre-Op*
    - "Pre-Op→Safe-Op/Safe-Op→Op": Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel von *Pre-Op* nach *Safe-Op* und weiter nach *Op*.
    - "Zurück nach Pre-Op, Init": Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel nach *Pre-Op* und *Init*
    - "Op→Safe-Op": Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel von *Op* nach *Safe-Op* ↪ Kapitel 7.1.2 "EtherCAT Zustandsmaschine" auf Seite 196
  - Mailbox-Modus: Die "Mailbox" ist ein azyklischer Kommunikationskanal. Hier werden größtenteils "Emergency"-Meldungen und "SDOs" zwischengespeichert. Die Art und Weise, wie noch ungelesene Mailbox-Daten der Slave-Station abgefragt werden sollen, können Sie hier vorgeben.  
 "Zyklisch": Intervall in ms, innerhalb dessen die Mailbox gelesen werden soll (polling mode). Wenn Sie kurze Alarmreaktionszeiten wünschen, sollten Sie den Modus "Zyklisch" wählen und eine kurze Zeit z.B. 1ms vorgeben.  
 "Statusänderung": Die Mailbox wird nur bei Änderung des Statusbits gelesen.



- Bei Änderung des "Prozessdaten-Modus" sind im Register "Prozessabbild" die Adressen zu aktualisieren.
- Wird der Prozessdaten-Modus "LRW" verwendet, so müssen die Eingangs- als auch die Ausgangsadresse im EtherCAT-Prozessabbild identisch sein. Hierbei können "Adresslücken" zwischen den einzelnen Slave-Stationen entstehen. Überschreitet eine EtherCAT-Adresse den maximalen Adressbereich der CPU, so wird die aktuelle Konfiguration ungültig. Hier müssen Sie die Konfiguration verkleinern oder in den Prozessdaten-Modus "LRD/LWR" wechseln.
- Sofern Sie lange Zykluszeiten (> 100ms) verwenden, sollten Sie immer den "SM Watchdog" ebenfalls entsprechend erhöhen. Ansonsten wechselt Ihre Slave-Station nach Ablauf der "SM Watchdog"-Zeit in *Safe-Op* und löst den OB 86 aus. Von jetzt ab können Sie diesen Slave nur noch manuell in *Op* setzen!

### 7.10.5.6 Verteilte Uhren (Experten-Modus)

**Sofern dies Ihre Slave-Station unterstützt, ist dieses Dialogfenster im "Experten-Modus" sichtbar!** Hier können Sie die Uhr-Funktionalität (Taktvorgabe) entsprechend anpassen. Mit "Verteilte Uhren" (**D**istributed **C**locks = DC) bezeichnet man unter EtherCAT einen logischen Verbund aus "Uhren", welche sich in den EtherCAT-Teilnehmern befinden. Hiermit ist es möglich, in allen Busteilnehmern lokal eine synchrone Uhrzeit vorzuhalten. Falls ein EtherCAT-Teilnehmer die *Distributed Clock* Funktionalität unterstützt, beinhaltet er eine eigene Uhr. Nach dem Einschalten arbeitet diese zunächst lokal, basierend auf einem eigenen Taktgeber. Durch Auswahl einer EtherCAT-Slave-Station, welche die Referenzzeit liefern soll, können sich die verteilten Uhren synchronisieren. Diese *Referenzuhr* stellt somit die Systemzeit dar.

- Referenzuhr
  - Betriebsart: Hier können Sie die Betriebsart der Referenzuhr angeben. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch zu Ihrer Slave-Station.
  - Zykluszeit: Zykluszeit des Masters ↗ *Kapitel 7.10.4 "Konfiguration - EC-Mastersystem" auf Seite 256*
- Synchronisationseinheiten
  - Synchronisationseinheit 0
    - Zykluszeit: Hier können Sie die Zykluszeit im Verhältnis zum "Master-Zyklus" oder "Benutzerdefiniert" angeben.
    - Zeitverschiebung: Geben Sie hier einen Zeitversatz an. Dieser dient der Feinjustierung.
  - Synchronisationseinheit 1
    - Zykluszeit: Hier können Sie die Zykluszeit im Verhältnis zum "Master-Zyklus", zum Zyklus der Synchronisationseinheit 0 "Sync0-Zyklus" oder "Benutzerdefiniert" angeben.
    - Sync0-Zyklus: Hier können Sie die Zykluszeit im Verhältnis zum Zyklus der Synchronisationseinheit 0 angeben.
    - Zeitverschiebung: Geben Sie hier einen Zeitversatz an. Dieser dient der Feinjustierung.



*Aus hardwaretechnischen Gründen wird Distributed Clocks bei einer lokalen Verbindung (Verbindung über Netzwerkadapter) nicht unterstützt!*

## 7.10.5.7 Init-Kommandos (Experten-Modus)

**Projekt-Explorer**

- EC-Mastersystem
  - Slave\_001 (0001) [V]
    - 001: Module 1

**Init-Kommandos**

Transition	Protokoll	Index	Wert	Kommentar	Zugriff
Pre-Op->Safe-Op	CoE	0x3100:007	0	Download to Upper limit value channel 0	RW
Pre-Op->Safe-Op	CoE	0x3100:003	0	Download to Limit value monitoring	RW

**Bearbeite Wert**

Wert:

**Bearbeite Init-Kommando**

Nach oben    Nach unten    Neu    Kopieren    Bearbeiten    Löschen

**Dieses Dialogfenster ist nur im "Experten-Modus" sichtbar!**



- Sie müssen für jeden Parameter einer Slave-Station oder eines Moduls, welcher von der Defaultparametern abweicht, ein Init-Kommando erzeugen!
- Wird bei einem CoE-Objekt ein Schreibzugriff im Konfigurations-Modus durchgeführt, und entspricht der geschriebene Wert nicht dem Standardwert des Objekts, so wird dieser Schreibvorgang automatisch zu den "Init-Kommandos" hinzugefügt. ↪ Kapitel 7.10.5.8 "CoE-Objektverzeichnis (Experten-Modus)" auf Seite 272

Hier können Sie die aktuell konfigurierten Init-Kommandos auflisten und diese falls möglich ergänzen, bearbeiten und löschen.

- **Init-Kommandos:** Die Init-Kommandos kommen aus der ESI-Datei oder werden bei Schreibzugriffe auf CoE-Objekte automatisch generiert oder können vom Benutzer angelegt werden. Sie haben entweder Vollzugriff (RW = Read/Write) oder nur Lesezugriff (RO = Read-only). Init-Kommandos aus der ESI-Datei werden automatisch hier angezeigt. Diese können weder geändert noch gelöscht werden.
- **Schaltflächen**
  - Neu, Kopieren, Bearbeiten, Löschen: Wird zum Bearbeiten eines Init-Kommandos verwendet.
  - Nach oben, Nach unten: Hiermit bewegen Sie das Init-Kommando innerhalb der Liste.

## 7.10.5.7.1 CoE Init-Kommando (Experten-Modus)

**CoE Init-Kommando bearbeiten**

**Allgemein**

Index: 0x3102 (Dez/Hex)    SubIndex: 0x0001 (Dez/Hex)

Wert: 0x00000001 (Dez/Hex)

Kommentar: Download to Diagnostic interrupt

**Zustandsübergänge**

Init->Pre-Op

Pre-Op->Safe-Op     Safe-Op->Pre-Op

Safe-Op->Op     Op->Safe-Op

**Weitere Einstellungen**

Vollzugriff

Wert validieren

**Richtung**

Herunterladen

**CoE-Objektverzeichnis**

Index	Name	Flags	Typ	Wert
▶ 0x1C32	SM output parameter	--- ( RO RO RO )	USINT	-
▶ 0x1C33	SM input parameter	--- ( RO RO RO )	USINT	-
▶ 0x3000	Coupler parameter	--- ( RO RO RO )	USINT	1 (0x01)
▼ 0x3102	Parameter VIPA 031-18B90	--- ( RO RO RO )	USINT	14 (0x0E)
SubIndex	Name	Flags	Typ	Wert
0x01	Diagnostic interrupt	--- ( RW RW RW )	USINT	0 (0x00)
0x02	Wire break recognition	--- ( RW RW RW )	USINT	0 (0x00)

OK    Abbrechen

Dieses Dialogfenster ist nur im **"Experten-Modus"** sichtbar! Mit [Neu] öffnet sich das Dialogfenster **"Neues CoE Init-Kommando"**. Dieses Dialogfenster öffnet sich auch bei der Bearbeitung schon bestehender CoE Init Kommandos.

- Allgemein:
  - Index/Subindex: CoE-Index bzw. Subindex des Init-Kommandos
  - Wert: Wert des Init-Kommandos, welcher beim gewählten Zustandsübergang geschrieben werden soll. (Schreiben ist nur möglich, wenn Sie **"Richtung"** auf **"Herunterladen"** eingestellt haben.) Bei unbekanntem Datentyp ist das Hex-Format zu verwenden (Beispiel: "0011 2233 ...").
  - Kommentar: Hier können Sie Ihr Init-Kommando kommentieren.
- Zustandsübergänge
  - Hier bestimmen Sie, bei welchem Zustandsübergang das Init-Kommando ausgeführt werden soll.
- Weitere Einstellungen
  - Vollzugriff: Hier bestimmen Sie, ob das ganze SDO-Objekt gelesen und geschrieben werden soll (Complete Access).

- Richtung
  - Herunterladen: Schreibt Wert an die Slave-Station.
  - Hochladen: Liest Wert von der Slave-Station.
- CoE-Objektverzeichnis: Wählen Sie hier den Wert im CoE-Objektverzeichnis der Slave-Station aus, welchen Sie bearbeiten möchten.

### 7.10.5.8 CoE-Objektverzeichnis (Experten-Modus)

**Projekt-Explorer**

- EC-Mastersystem
  - Slave\_001 (0001) [M]
    - 001: Module 1

**Werte**

Index	Name	Wert	Typ	Flags
0x1000	Device Type	-	UDINT	--- ( RO RO RO )
0x1008	Device Name	-	STRING(17)	--- ( RO RO RO )
0x1009	Hardware Version	-	STRING(3)	--- ( RO RO RO )
0x100A	Software Version	-	STRING(12)	--- ( RO RO RO )
0x100B	System Version	-	USINT	--- ( RO RO RO )
0x1018	Identity	-	USINT	--- ( RO RO RO )

**Wert bearbeiten**

Wert:  Schreiben Zurücksetzen

**Dieses Dialogfenster ist nur im "Experten-Modus" sichtbar!** Hier haben Sie lesenden und schreibenden Zugriff auf das CoE-Objektverzeichnis der Slave-Station. Dieses können Sie, sofern Ihre Slave-Station dies zulässt, ändern. Die "Flags" bei den Objekten zeigen an, ob ein Schreibzugriff möglich ist. Informationen über den Aufbau des Objektverzeichnisses finden Sie im Handbuch zu Ihrer Slave-Station.

**i** Wird bei einem Objekt ein Schreibzugriff im Konfigurations-Modus durchgeführt, und entspricht der geschriebene Wert nicht dem Standardwert des Objekts, so wird dieser Schreibvorgang automatisch zu den "Init-Kommandos" hinzugefügt. ↪ Kapitel 7.10.5.7 "Init-Kommandos (Experten-Modus)" auf Seite 270

### 7.10.5.9 Prozessabbild

**Projekt-Explorer**

- EC-Mastersystem
  - Slave\_001 (0001) [M]
    - 001: Module 1

**E/A-Adressen**

**Eingangsadressen**

Anfangsadresse:

Endadresse:

Belegte Eingangsadressen (Byte): 20

**Ausgangsadressen**

Anfangsadresse:

Endadresse:

Belegte Ausgangsadressen (Byte): 0

Nr.	Busadresse	Slave	Modul	Steckplatz	E-Adresse S7	A-Adresse S7	E-Adresse EtherCAT	A-Adresse EtherCAT	Typ
1	1	Slave_001			0 - 7		0 - 7		VIPA 053-1EC
2	1	Slave_001	Module 1	1	8 - 11		8 - 11		VIPA 031-18B

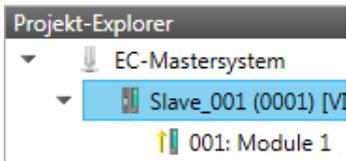
Hier haben Sie eine Übersicht der S7- bzw. EtherCAT-Adressen, welche von den Modulen des ausgewählten Slave-Systems belegt werden. Die "S7-Adresse" entspricht der Adresse im Adressbereich der CPU. Durch Eingabe einer neuen "Anfangsadresse" können Sie die S7-Adressierung der Ein- und Ausgabe-Bereiche der Module entsprechend anpassen.



Nähere Informationen zur Belegung des Ein-/Ausgabebe-  
reichs finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

Die **"EtherCAT-Adressen"** sind nur im **"Experten-Modus"** sichtbar! "EtherCAT-Adressen" sind die Adressen innerhalb des EtherCAT-Bus. Sie können die Adressen nicht ändern. Sie können die Adressen z.B. für eine EtherCAT Netzwerkanalyse verwenden.

### 7.10.5.10 E/A Adressübersicht



#### E/A-Adressen

<b>Eingangsadressen</b>	<b>Ausgangsadressen</b>
Anfangsadresse: <input type="text" value="8"/>	Anfangsadresse: <input type="text"/>
Endadresse: <input type="text" value="11"/>	Endadresse: <input type="text"/>

Adresse	Name	Datentyp	Kommentar
ED 0	d_HardwareInterruptC_0_1	DWORD	ED 0.0 - Slave_001 Hardware Interrupt Counter When Auto-Acknowledge is enabled it indic process alarms. Otherwise it shows only that an alarm has occurred. Write on object 0x5000:6 to reset the counter or to acknowledge the alarm respectively. [Device: Slave_001 Slot 0]
ED 4	d_DiagnosticInterrupt_4_1	DWORD	ED 4.0 - Slave_001 Diagnostic Interrupt Counter When Auto-Acknowledge is enabled it indic diagnostic alarms. Otherwise it shows only that an alarm has occurred. Write on object 0x5002:6 to reset the counter or to acknowledge the alarm respectively. [Device: Slave_001 Slot 0]

Hier haben Sie eine Übersicht der Adressen, welche von den E/A-Komponenten der Module des ausgewählten Slave-Systems im Adressbereich der CPU belegt werden. Durch Eingabe einer neuen "Anfangsadresse" können Sie die Adressierung der Ein- und Ausgabe-Bereiche entsprechend anpassen. Sie können "Name" und "Kommentar" editieren, indem Sie auf den entsprechenden Eintrag klicken.



Nähere Informationen zur Belegung des Ein-/Ausgabebe-  
reichs finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

### 7.10.6 Konfiguration - Module



Bei einem E-Bus-Slave sind die Dialoge zur Modul-Konfi-  
guration nicht sichtbar! ↪ "Slave-Typen" auf Seite 282

### 7.10.6.1 Vorbereitung

Markieren sie im Konfigurationsmodus im "Projekt-Explorer" das gewünschte Modul der entsprechenden Slave-Station. Folgende Register stehen Ihnen nun zur Auswahl:

- MDP Slot Eigenschaften
- Prozessabbild
- E/A Adressbereich

### 7.10.6.2 MDP Slot Eigenschaften

**Allgemein**

Hersteller: VIPA GmbH (0xAFFE / 45054)  
 ESI Datei des Slaves: C:\Users\Public\Documents\VIPA GmbH\SPEED7 Studio\EtherCAT\EsiFiles\Vipa 053-1EC00 MDP.xml

**Slot**

Name: Terminals  
 Nummer: 001

**Modul**

Name: Module 1  
 Beschreibung: VIPA 031-18B10, AI 2x12Bit 0...20mA, potentialgetrennt  
 Typ: 031-18B10  
 Klasse: sm\_ana\_in  
 Identifikator: 0x04111543 (68228419)

Hier können Sie die MDP Slot Eigenschaften des entsprechenden Moduls einsehen. Dieser Dialog dient der Information. Sie können hier nichts ändern.

- Allgemein
  - Hersteller: Name des Herstellers des Moduls
  - ESI-Datei: Pfad und Name der Geräte-Datei, in welcher die Daten des Moduls und der zugehörigen Slave-Station gespeichert sind.
- Slot
  - Name: Name des Steckplatzes
  - Nummer: Nummer des Steckplatzes
- Modul
  - Name: Name des Moduls
  - Typ: Bestellnummer des Moduls
  - Klasse: Klasse des Moduls
  - Identifikator: Identifikationsnummer der entsprechenden Modulkategorie.

### 7.10.6.3 Prozessabbild

**E/A-Adressen**

**Eingangsadressen**  
 Anfangsadresse:   
 Endadresse:   
 Belegte Eingangsadressen (Byte): 20

**Ausgangsadressen**  
 Anfangsadresse:   
 Endadresse:   
 Belegte Ausgangsadressen (Byte): 0

Nr.	Busadresse	Slave	Modul	Steckplatz	E-Adresse S7	A-Adresse S7	E-Adresse EtherCAT	A-Adresse EtherCAT	Typ
2	1	Slave_001	Module 1	1	8 - 11		8 - 11		VIPA 031-18B

Hier haben Sie eine Übersicht der S7- bzw. EtherCAT-Adressen, welche von den E/A-Komponenten des ausgewählten Moduls belegt werden. Die "S7-Adresse" entspricht der Adresse im Adressbereich der CPU. Durch Eingabe einer neuen "Anfangsadresse" können Sie die S7-Adressierung der Ein- und Ausgabe-Bereiche entsprechend anpassen.



Nähere Informationen zur Belegung des Ein-/Ausgabebereichs finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

Die "E/A-Adressen EtherCAT" sind nur im "Experten-Modus" sichtbar! "E/A-Adressen EtherCAT" sind die Adressen innerhalb des EtherCAT-Bus. Sie können die Adressen nicht ändern. Sie können die Adressen z.B. für eine EtherCAT Netzwerkanalysen verwenden.

### 7.10.6.4 E/A Adressbereich

Projekt-Explorer

- EC-Mastersystem
  - Slave\_001 (0001) [M]
    - 001: Module 1

**E/A-Adressen**

**Eingangsadressen**

Anfangsadresse:

Endadresse:

**Ausgangsadressen**

Anfangsadresse:

Endadresse:

Adresse	Name	Datentyp	Kommentar
EW 8	w_AI_CH01_715	WORD	E 8 - AI2x12Bit 0..20mA, 4..20mA - ISO [Device: Slave_001, Slot: 1, Rack: 0]
EW 10	w_AI_CH02_715	WORD	E 10 - AI2x12Bit 0..20mA, 4..20mA - ISO [Device: Slave_001, Slot: 1, Rack: 0]

Hier haben Sie eine Übersicht der Adressen, welche von dem Modul im Adressbereich der CPU belegt werden. Durch Eingabe einer neuen "Anfangsadresse" können Sie die Adressierung der Ein- und Ausgabe-Bereiche entsprechend anpassen. Sie können "Name" und "Kommentar" editieren, indem Sie auf den entsprechenden Eintrag klicken.



Nähere Informationen zur Belegung des Ein-/Ausgabebereichs finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

## 7.10.7 Diagnose - EC-Mastersystem

### 7.10.7.1 Vorbereitung

Damit Sie die "Diagnose"-Funktionen nutzen können, müssen Sie online mit Ihrem EtherCAT-System verbunden sein.

1. ► Klicken Sie in der Toolbar auf [Konfiguration] und markieren Sie "EC-Mastersystem" im "Projekt-Explorer".
2. ► Aktivieren Sie im "Geräte-Editor" das Register "Master".

3. ▶ Stellen Sie abhängig vom Online-Zugriff im "Geräte-Editor > Master" folgendes ein:
  - Sofern Sie direkt mittels eines gesonderten Netzwerkadapters über EtherCAT mit einer Slave-Station verbunden sind, wählen Sie Ihren *Netzwerkadapter* aus und klicken Sie auf [Auswählen].
  - Sind Sie mit dem PG/OP-Kanal Ihrer CPU verbunden, geben Sie *IP-Adresse*, *Port* und *Master-Instanz* an und klicken Sie auf [Auswählen]. Bei VIPA ist *Port* 6000 und *Master-Instanz* 0 einzustellen.

⇒ Der *SPEED7 EtherCAT Manager* verwendet die eingestellte Verbindung für die Kommunikation. Durch Klick auf [Abwählen] können Sie die Verbindungsparameter ändern.
4. ▶ Klicken Sie in der Toolbar auf [Diagnose].
 

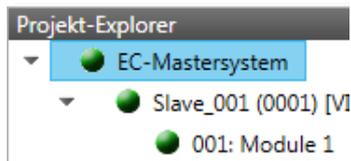
⇒ Eine Online-Verbindung zu Ihrem EtherCAT-System wird über den zuvor eingestellten Kommunikations-Kanal aufgebaut und die aktuelle Projektkonfiguration im "Projekt-Explorer" angezeigt.

Bei einer Onlineverbindung blinken im "Statusbereich" die 2 Anzeigen abwechselnd. Zusätzlich wechselt der "Modus" auf "Diagnose".
5. ▶ Klicken Sie im "Projekt-Explorer" auf den Master.
 

Folgende Register stehen Ihnen nun zur Auswahl:

  - Allgemein
  - CoE-Objektverzeichnis

### 7.10.7.2 Allgemein



#### Zustandsmaschine

Aktueller Status  
 Angeforderter Status  
 Status ändern

Op
Op
Init    Bootstrap
Pre-Op    Safe-Op
Op

#### Information

Anzahl der gefundenen Slaves: 2  
 Anzahl der konfigurierten Slaves: 2  
 Anzahl der Slaves mit DC: 0  
 DC ist in-sync: -  
 Topologie Ok: Ja  
 Link Verbunden: Ja  
 Slaves im Master Zustand: Ja

#### Frame Zähler

Gesendete Frames: 199251  
 Verlorene Frames: 0  
 Zyklische Frames: 199158  
 Azyklische Frames: 93

### Farben und Zustände

Den Status der Zustandsmaschine können Sie über die Farbe nach folgender Vorgabe ermitteln:

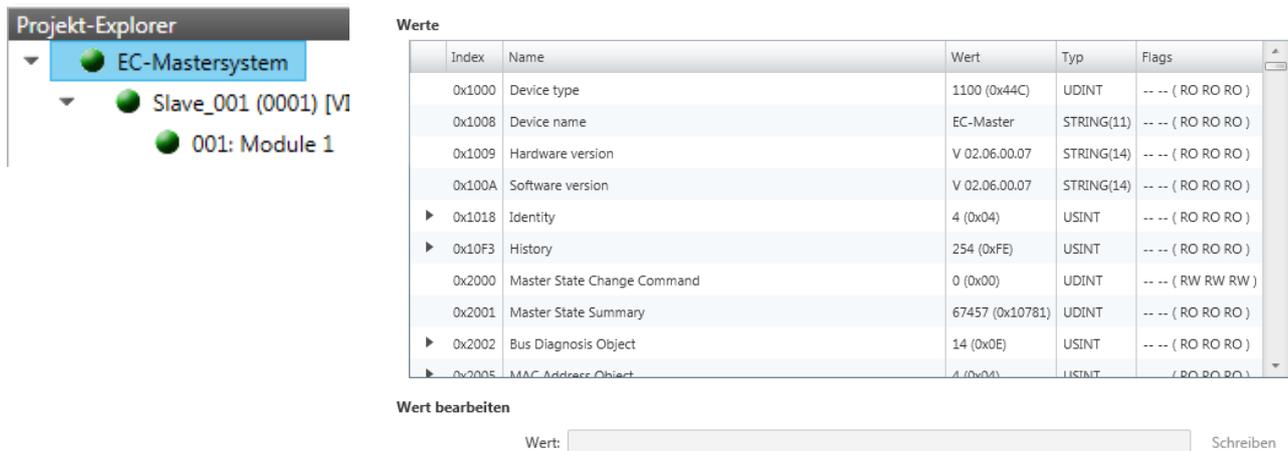
Farbe	Status der Zustandsmaschine
● - rot	Init / Bootstrap
● - blau	Pre-Op

Farbe	Status der Zustandsmaschine
 - gelb	Safe-Op
 - grün	Op

Hier können Sie Master- und Bus-spezifische Informationen abrufen.

- Zustandsmaschine
  - Aktueller Status: Zeigt den aktuellen Status des Masters.  
↳ *Kapitel 7.1.2 "EtherCAT Zustandsmaschine" auf Seite 196*
  - Angeforderter Status: Zeigt den aktuell angeforderten Status des Masters, welchen Sie über "Status ändern" angefordert haben.
  - Status ändern: Hier können Sie den Status des Masters ändern.
- Information
  - Anzahl gefundene Slaves: Zeigt die Anzahl gefundener Slave-Stationen am Bus.
  - Anzahl konfigurierter Slaves: Zeigt die Anzahl konfigurierter Slave-Stationen am Bus.
  - Anzahl der Slaves mit DC: Zeigt die Anzahl von Slave-Stationen, welche Distributed-Clocks-Funktionalität (DC) unterstützen.
  - DC ist in-sync: Ist Distributed Clocks konfiguriert, finden Sie hier Informationen über den Synchronisations-Zustand des Systems.
  - Topologie OK: Die "Topologie" ist OK ("Ja"), wenn die Anzahl projektierter mit der Anzahl gefundener Slave-Stationen übereinstimmt. Hierbei werden nur die zwingend erforderlichen Slave-Stationen (mandatory slaves) berücksichtigt.
  - Link verbunden: Hier steht "Ja", wenn zu den projektierten Slave-Stationen eine physikalische Verbindung besteht.
  - Slaves im Masterzustand: Hier steht "Ja", wenn alle konfigurierten Slave-Stationen den Zustand des Masters übernommen haben.
- Frame Zähler
  - Gesendete Frames: Anzahl gesendeter Frames seit dem letzten Power-Cycle.
  - Verlorene Frames: Anzahl verlorener Frames seit dem letzten Power-Cycle.
  - Zyklische Frames: Anzahl zyklischer Frames seit dem letzten Power-Cycle.
  - Azyklische Frames: Anzahl azyklischer Frames seit dem letzten Power-Cycle.

### 7.10.7.3 CoE-Objektverzeichnis



Index	Name	Wert	Typ	Flags
0x1000	Device type	1100 (0x44C)	UDINT	--- ( RO RO RO )
0x1008	Device name	EC-Master	STRING(11)	--- ( RO RO RO )
0x1009	Hardware version	V 02.06.00.07	STRING(14)	--- ( RO RO RO )
0x100A	Software version	V 02.06.00.07	STRING(14)	--- ( RO RO RO )
▶ 0x1018	Identity	4 (0x04)	USINT	--- ( RO RO RO )
▶ 0x10F3	History	254 (0xFE)	USINT	--- ( RO RO RO )
0x2000	Master State Change Command	0 (0x00)	UDINT	--- ( RW RW RW )
0x2001	Master State Summary	67457 (0x10781)	UDINT	--- ( RO RO RO )
▶ 0x2002	Bus Diagnosis Object	14 (0x0E)	USINT	--- ( RO RO RO )
▶ 0x2005	MAC Address Object	4 (0x04)	USINT	--- ( RO RO RO )

Wert bearbeiten

Wert:  Schreiben

Hier haben Sie lesenden und schreibenden Zugriff auf das CoE-Objektverzeichnis der Slave-Station. Dieses können Sie, sofern Ihre Slave-Station dies zulässt, ändern. Die "Flags" bei den Objekten zeigen an, ob ein Schreibzugriff möglich ist. Informationen über den Aufbau des Objektverzeichnisses finden Sie im Handbuch zu Ihrer Slave-Station.

## 7.10.8 Diagnose - Slave-Station

### 7.10.8.1 Vorbereitung

Damit Sie die "Diagnose"-Funktionen nutzen können, müssen Sie online mit Ihrem EtherCAT-System verbunden sein.

1. ▶ Klicken Sie in der Toolbar auf [Konfiguration] und markieren Sie "EC-Mastersystem" im "Projekt-Explorer".
2. ▶ Aktivieren Sie im "Geräte-Editor" das Register "Master".
3. ▶ Stellen Sie abhängig vom Online-Zugriff im "Geräte-Editor > Master" folgendes ein:
  - Sofern Sie direkt mittels eines gesonderten Netzwerkadapters über EtherCAT mit einer Slave-Station verbunden sind, wählen Sie Ihren *Netzwerkadapter* aus und klicken Sie auf [Auswählen].
  - Sind Sie mit dem PG/OP-Kanal Ihrer CPU verbunden, geben Sie *IP-Adresse*, *Port* und *Master-Instanz* an und klicken Sie auf [Auswählen]. Bei VIPA ist *Port* 6000 und *Master-Instanz* 0 einzustellen.

⇒ Der *SPEED7 EtherCAT Manager* verwendet die eingestellte Verbindung für die Kommunikation. Durch Klick auf [Abwählen] können Sie die Verbindungsparameter ändern.
4. ▶ Klicken Sie in der Toolbar auf [Diagnose].
 

⇒ Eine Online-Verbindung zu Ihrem EtherCAT-System wird über den zuvor eingestellten Kommunikations-Kanal aufgebaut und die aktuelle Projektkonfiguration im "Projekt-Explorer" angezeigt.

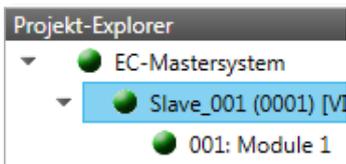
Bei einer Onlineverbindung blinken im "Statusbereich" die 2 Anzeigen abwechselnd. Zusätzlich wechselt der "Modus" auf "Diagnose".

5. ▶ Klicken Sie im "Projekt-Explorer" auf die gewünschte Slave-Station "Slave\_..."

Folgende Register stehen Ihnen nun zur Auswahl:

- Allgemein
- ESC-Register - nur im "Experten-Modus"
- EEPROM - nur im "Experten-Modus"
- Erweiterte Diagnose - nur im "Experten-Modus"
- DC Diagnose - nur im "Experten-Modus"

### 7.10.8.2 Allgemein



<b>Zustandsmaschine</b>	
Aktueller Status	<input type="text" value="Op"/>
Angeforderter Status	<input type="text" value="Op"/>
	Init    Bootstrap
Status ändern	Pre-Op    Safe-Op
	Op
<b>Fehlerstatus</b>	
Aktuell	<input type="text"/>
<b>Dateizugriff über EtherCAT (FoE)</b>	
Dateiname	<input type="text"/>
Paßwort (hex)	<input type="text" value="0x00000000"/> <span style="float: right;">Dez <input type="button" value="Hex"/></span>
Timeout (ms)	<input type="text" value="60000"/>
Maximale Dateigröße (kb)	<input type="text" value="3000"/>
<a href="#">Herunterladen</a> <a href="#">Hochladen</a>	

### Farben und Zustände

Den Status der Zustandsmaschine können Sie über die Farbe nach folgender Vorgabe ermitteln:

Farbe	Status der Zustandsmaschine
<span style="color: red;">●</span> - rot	Init / Bootstrap
<span style="color: blue;">●</span> - blau	Pre-Op
<span style="color: yellow;">●</span> - gelb	Safe-Op
<span style="color: green;">●</span> - grün	Op

- Zustandsmaschine
  - Aktueller Status: Zeigt den aktuellen Status der Zustandsmaschine der Slave-Station *↳ Kapitel 7.1.2 "EtherCAT Zustandsmaschine" auf Seite 196*
  - Angeforderter Status: Zeigt den angeforderten Zustand der Slave-Station.
  - Status ändern: Hier können Sie den Status der Zustandsmaschine der Slave-Station ändern
- Fehlerstatus
  - Aktuell: Tritt während eines Statusübergangs ein Fehler auf, wird dieser hier angezeigt.
- Dateizugriff über EtherCAT (FoE)
 

Mit dieser Funktionalität können Sie Dateien zwischen PC und Slave-Station austauschen (insofern das Gerät dies unterstützt). Befindet sich die Slave-Station im *Bootstrap*-Modus, können Sie über FoE ein Firmware-Updates der Slave-Station durchführen. Hierbei ist der Dateiname ohne Dateiendung anzugeben.  
*↳ Kapitel 7.10.11 "Firmwareupdate - VIPA System SLIO IM 053-1EC00" auf Seite 288*

  - Dateiname: Name der Datei.
  - Passwort: Passwort für Zugriff auf die Slave-Station.
  - Timeout: Maximale Zeit für den Datentransfer.
  - Maximale Dateigröße: Maximal Größe der Datei.

### 7.10.8.3 ESC-Register (Experten-Modus)

**Projekt-Explorer**

- EC-Mastersystem
  - Slave\_001 (0001) [M]
    - 001: Module 1

**Einstellungen**

Start-Adresse: 0x0000 Dez Hex

Länge: 0x0400 Dez Hex

Komprimiert:

**Register**

Index	Name	Wert	Typ
▶ 0x0000	Type	17 (0x11)	USINT
▶ 0x0001	Revision	0 (0x00)	USINT
▶ 0x0002	Build	2 (0x0002)	UINT
▶ 0x0004	FMMUs supported	8 (0x08)	USINT
▶ 0x0005	SyncManagers supported	8 (0x08)	USINT
▶ 0x0006	RAM Size	8 (0x08)	USINT

**Register bearbeiten**

Wert:  Schreiben

**Dieses Dialogfenster ist nur im "Experten-Modus" sichtbar!** Hier können Sie direkt auf die Register des EtherCAT-ASICs zugreifen. Hier sollten Sie keine Änderungen vornehmen!

### 7.10.8.4 EEPROM (Experten-Modus)

**Projekt-Explorer**

- EC-Mastersystem
  - Slave\_001 (0001) [M]
    - 001: Module 1

Smart-Ansicht   Hex-Ansicht

**EEPROM Werte**

Index	Name	Wert	Typ
0x0000	PDI Control	3080 (0x0C08)	UINT
0x0001	PDI Configuration	34818 (0x8802)	UINT
0x0002	Pulse Length of SYNC Signals	0 (0x0000)	UINT
0x0003	Extended PDI Configuration	0 (0x0000)	UINT
0x0004	Configured Station Alias	0 (0x0000)	UINT
0x0005	Reserved	0 (0x00000000)	UDINT
0x0007	Checksum	0 (0x0000)	UINT
0x0008	Vendor ID	45054 (0x0000AFFE)	UDINT
0x000A	Product Code	87157760 (0x0531EC00)	UDINT

**EEPROM bearbeiten**

Wert:  Schreiben

**Dieses Dialogfenster ist nur im "Experten-Modus" sichtbar!** Hier können Sie auf die Inhalte des EEPROMs der Slave-Station zugreifen. Aktuell können Sie hier nur den Parameter "Configured Station Alias" ändern. Diesen können Sie zur Bildung von Gruppen verwenden. ↪ Kapitel 7.10.9 "Gruppierungslogik" auf Seite 282

**VORSICHT!**

Bitte beachten Sie hier, dass insbesondere in der "Hex-Ansicht" durch Eingabe falscher Werte Ihre Slave-Station unbrauchbar werden kann! Hierbei ist jegliche Gewährleistung des Herstellers ausgeschlossen!

### 7.10.8.5 Erweiterte Diagnose (Experten-Modus)

**Projekt-Explorer**

- EC-Mastersystem
  - Slave\_001 (0001) [M]
    - 001: Module 1

**Fehlerzähler** Löschte Fehlerzähler

Anzahl Processing Unit Fehler

Anzahl PDI Fehler

**Port 0 (Eingangsport)**

Anzahl ungültiger Frames

Anzahl RX Fehler

Anzahl verlorener Verbindungen

Anzahl weitergeleiteter RX Fehler

**Port 1**

Anzahl ungültiger Frames

Anzahl RX Fehler

Anzahl verlorener Verbindungen

Anzahl weitergeleiteter RX Fehler

**Port 2**

Anzahl ungültiger Frames

Anzahl RX Fehler

Anzahl verlorener Verbindungen

Anzahl weitergeleiteter RX Fehler

**Port 3**

Anzahl ungültiger Frames

Anzahl RX Fehler

Anzahl verlorener Verbindungen

Anzahl weitergeleiteter RX Fehler

**Dieses Dialogfenster ist nur im "Experten-Modus" sichtbar!**

- Fehlerzähler
  - Anzahl Processing Unit Fehler: Anzahl der von der Slave-Station empfangenen Telegramme, welche keine EtherCAT-Telegramm sind.
  - Anzahl PDI Fehler: Anzahl der PDI-Zugriffsfehler (**P**rocess **D**ata **I**nterface). Dies sind physikalische Fehler am EtherCAT-Bus, welche vom PDI erkannt wurden.
  - Mit [Lösche Fehlerzähler] können Sie alle Fehlerzähler zurücksetzen.
- Port 0...3
  - Anzahl ungültige Frames: Anzahl ungültiger Frames von *Port y* (Zugriff auf Register  $0x300+y*2$ )
  - Anzahl RX Fehler: Anzahl RX Fehler von *Port y* (Zugriff auf Register  $0x300+y*2+8\text{Bit}$ )
  - Anzahl verlorener Verbindungen: Anzahl verlorener Verbindungen von *Port y* (Zugriff auf Register  $0x310+y$ )
  - Anzahl weitergeleiteter RX Fehler: Anzahl weitergeleiteter RX Fehler von *Port y* (Zugriff auf Register  $0x0308+y$ )

#### 7.10.8.6 DC Diagnose (Experten-Modus)

**Verteilte Uhr**

Synchronisationsimpuls aktiv	Nein
DC Sync 0 Period	0 [µs]
DC Sync 1 Period	0 [µs]
System Time Difference	0,000 [µs]

**Dieses Dialogfenster ist nur im "Experten-Modus" sichtbar!** Hier werden Status-Informationen zur verteilten Uhr Ihrer Slave-Station angezeigt. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch Ihrer Slave-Station.

### 7.10.9 Gruppierungslogik

#### 7.10.9.1 Übersicht

##### Slave-Typen

Bei EtherCAT werden folgende Slave-Typen unterschieden:

- MII-Slave - MII steht für **M**edia **I**ndependant **I**nterface. Ein MII-Slave besitzt ein EtherCAT-Interface zur Einbindung in EtherCAT und einen Systembus (Rückwandbus) zur Anbindung von Peripherie-Modulen. Der MII-Slave empfängt Daten über EtherCAT und leitet diese über seinen Rückwandbus an das entsprechende Peripherie-Modul weiter. Umgekehrt liest dieser die Eingangsdaten und leitet diese weiter über EtherCAT. Beispielsweise ist der System SLIO 053-1EC00 ein MII-Slave.
- E-Bus-Slave - Bei einem E-Bus-Slave wird für die Kommunikation am Rückwandbus das EtherCAT-Protokoll verwendet. Aus diesem Grund werden im *SPEED7 EtherCAT Manager* die angehängten Peripherie-Module ebenfalls als Slave-Station dargestellt.

**Möglichkeiten**

Der *SPEED7 EtherCAT Manager* unterstützt folgende Möglichkeiten, die einzelnen Slave-Stationen zu gruppieren. Jede Gruppe kann hierbei aus 1 ... n Slave-Stationen bestehen. Verschachtelung von Gruppen wird nicht unterstützt:

- Gruppe mit fester Adresse im Prozessabbild
- Hot Connect Gruppe mit dynamischer Position in Topologie
- Hot Connect Gruppe mit fester Position in Topologie
- Hot Connect Gruppe mit fester oder dynamischer Adresse im Prozessabbild



*Bitte beachten Sie, dass Hot Connect Gruppen mit E-Bus-Slaves nicht möglich sind!*

**Gruppe erstellen**

1. ➤ Klicken Sie im *SPEED7 EtherCAT Manager* in der Toolbar auf [Konfiguration].
2. ➤ Klicken Sie im *Projekt Explorer* auf die Slave-Station und wählen Sie "Kontextmenü ➔ Gruppe erstellen".
  - ⇒ Es öffnet sich das Dialogfenster "Gruppe erstellen". Hier ist die 1. Slave-Station immer ausgewählt. Weitere Slave-Stationen können Sie entweder auswählen oder es werden, abhängig von der Gruppentypauswahl, automatisch die erforderlichen Slave-Stationen ausgewählt.

Mit der "Gruppe erstellen"-Funktion haben Sie zwei verschiedene Funktionalitäten:

- Sie können eine neue Gruppe anlegen, sofern die selektierte Slave-Station noch kein Teil einer Gruppe ist.
- Ist die selektierte Slave-Station schon Teil einer Gruppe, so wird die aktuelle Gruppe ab der selektierten Slave-Station in zwei Teilgruppen geteilt.

**Gruppe löschen**

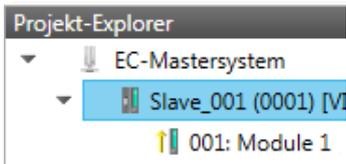
- ➔ Zum Löschen einer Gruppe klicken Sie im *SPEED7 EtherCAT Manager* auf die Slave-Station und wählen Sie "Kontextmenü ➔ Gruppe löschen".
  - ⇒ Die Gruppierung wird wieder aufgehoben. Je nach Gruppierung werden die zuvor gruppierten Slave-Stationen in die Topologie wieder eingegliedert oder bleiben an der aktuellen Position.

**Gruppeneigenschaften bearbeiten**

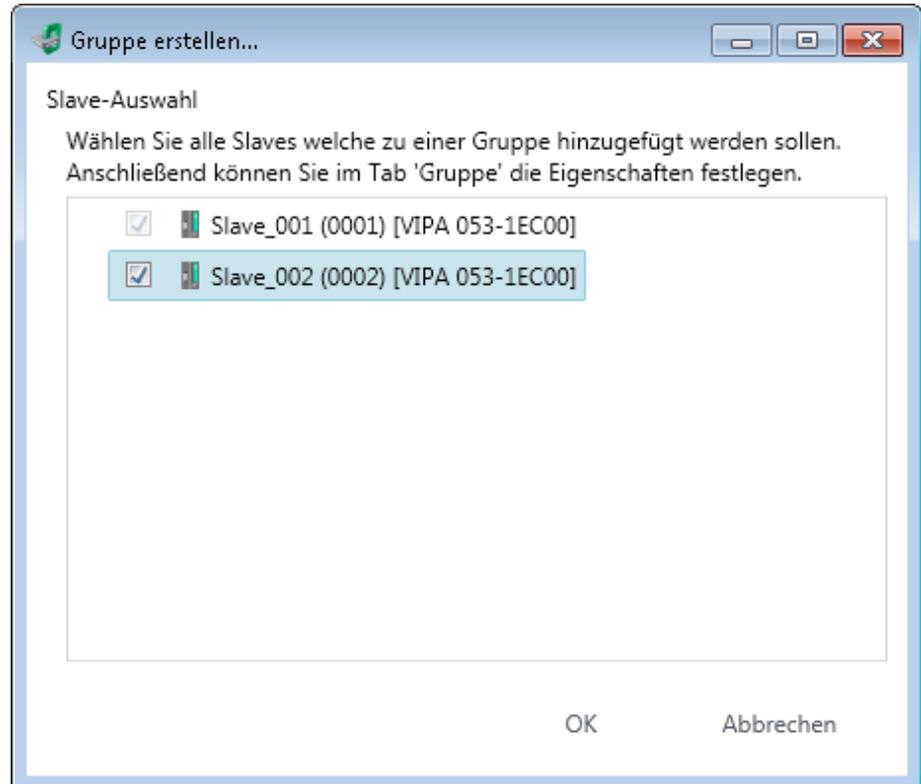
Nach dem Anlegen einer Gruppe wird der "Geräte-Editor" der Slave-Station um das Register "Gruppe" erweitert. Hier können Sie die Gruppeneigenschaften entsprechend bearbeiten.

### 7.10.9.2 Gruppe mit fester Adresse im Prozessabbild anlegen

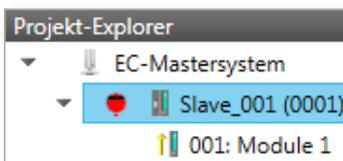
#### Vorgehensweise



Diese Gruppe kann bei jeder beliebigen Slave-Station beginnen und endet entweder bei sich selbst, an einer der nachfolgenden Slave-Stationen, an der nächsten Gruppe oder bei der letzten Slave-Station. Die Gruppierung ist mit jedem Slave-Typ möglich. Die Slave-Stationen dieser Gruppe werden an einer bestimmten Position in der Topologie verankert.



1. Klicken Sie im "Projekt-Explorer" auf die gewünschte "Slave"-Station und wählen Sie "Kontextmenü → Gruppe erstellen".  
⇒ Es öffnet sich ein Dialogfenster zur Anlage einer Gruppe.
2. Wählen Sie unter "Slave-Auswahl" die Slave-Stationen aus, welche Sie in die "Festgesteckte Gruppe" aufnehmen möchten und bestätigen Sie mit [OK].  
⇒ Der Dialog wird geschlossen, im "Projekt-Explorer" die Slave-Station als Gruppe gekennzeichnet und im "Geräteeditor" ein zusätzlicher Reiter "Gruppe" erzeugt.

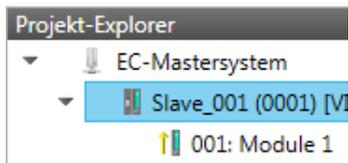


3. Aktivieren Sie die Option "Festgesteckte Gruppe".

4. ▶ Aktivieren Sie die Option *"Eingangs-Adresse = Ausgangs-Adresse"* wenn Ein- und Ausgangs-Adressen identisch sind.
  - ⇒ Die Gruppe ist jetzt als *Festgesteckte Gruppe* definiert.

### 7.10.9.3 Hot Connect Gruppe anlegen

#### Vorgehensweise

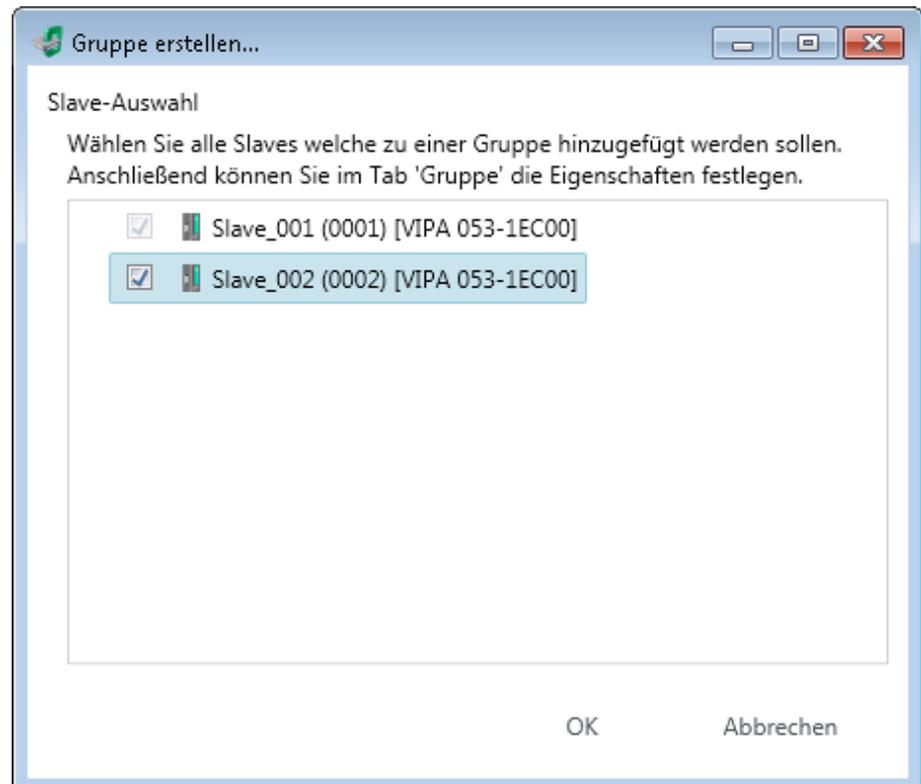


In einer *Hot Connect Gruppe* können sich mehrere Slave-Stationen befinden, welche nur optional am EtherCAT-Bus vorhanden sein müssen. So haben Sie die Möglichkeit vor dem Start oder während des Betriebs Ihrer Anlage vorkonfigurierte Abschnitte aus dem Datenverkehr zu nehmen bzw. hinzuzufügen. Dies kann durch Trennen/Verbinden der Kommunikationsstrecke bzw. An-/Ausschalten des Teilnehmers geschehen.



*Bitte beachten Sie, dass die 1. Slave-Station nach dem EtherCAT-Master nicht optional sein darf!*

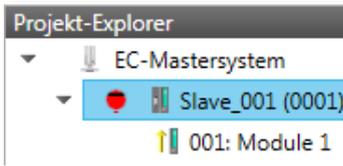
*Für den Einsatz der Hot Connect Funktionalität bei E-Bus-Slave-Stationen müssen sich die E-Bus-Kopf-Station und deren angehängte Slave-Stationen in einer Gruppe befinden! ↪ "Slave-Typen" auf Seite 282*



1. ▶ Klicken Sie im *"Projekt-Explorer"* auf die gewünschten Slave-Station und wählen Sie *"Kontextmenü → Gruppe erstellen"*.
  - ⇒ Es öffnet sich ein Dialogfenster zur Anlage einer Gruppe.

2. ▶ Wählen Sie unter "Slave-Auswahl" die Slave-Stationen aus, welche Sie in die "Hot Connect Gruppe" aufnehmen möchten und bestätigen Sie mit [OK].

⇒ Der Dialog wird geschlossen, im "Projekt-Explorer" die Slave-Station als Gruppe gekennzeichnet und im "Geräteeditor" ein zusätzlicher Reiter "Gruppe" erzeugt.



3. ▶ Aktivieren Sie die Option "Hot Connect Gruppe".
4. ▶ Geben Sie einen "Identifikator" an: Dies ist die Station-Alias-Adresse welche Sie zuvor im "Diagnose"-Modus an die Slave-Station vergeben müssen. ↪ Kapitel 7.10.8.4 "EEPROM (Experten-Modus)" auf Seite 281  
Bitte beachten Sie, dass die Slave-Station erst nach einem Power-Cycle die neue Adresse übernimmt.
5. ▶ Für eine feste Position der Gruppe in der Topologie können Sie die Option "Festgesteckte Gruppe" aktivieren.

### 7.10.9.3.1 Kombinationsmöglichkeiten

#### Hot Connect Gruppe mit dynamischer Position in Topologie

Die Gruppe muss mit einem MII-Slave beginnen. Hierbei werden alle Slave-Stationen unterhalb des selektierten automatisch in die Gruppe aufgenommen. Die Gruppe endet entweder bei sich selbst, an einer der nachfolgenden Slave-Stationen, an der nächsten Gruppe oder bei der letzten Slave-Station.

#### Hot Connect Gruppe mit fester Position in der Topologie

Die Gruppe ist fest an eine Vorgänger-Slave-Station und deren Port gekoppelt. Sie haben jederzeit die Möglichkeit über das Dialogfenster die Anbindung an die Vorgänger-Slave-Station zu verändern. Wird die Gruppe aufgehoben, so verbleiben die Slave-Stationen an ihrem Platz.



*Ein Aufheben der Hot Connect Gruppe mit fester Position in der Topologie ist nicht möglich, wenn die Slave-Stationen davor Teil einer weiteren anderen Hot Connect Gruppe mit fester Position in der Topologie sind!*

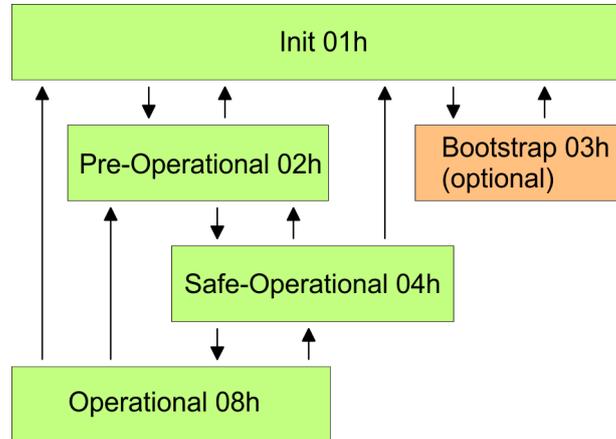
#### Hot Connect Gruppe mit fester oder dynamischer Adresse im Prozessabbild

Diese Gruppe ist unabhängig von Slave-Station und Port. Die Gruppe besitzt keine Vorgänger-Slave-Station und wird beim Anlegen an das Ende des Baumes verschoben. Beim Auflösen der Gruppe wird nach einem passenden, freien Port von hinten beginnend im Hauptbaum gesucht. Steht keine passende Slave-Station zur Verfügung, so wird die Gruppe verworfen! Da die Gruppe systembedingt keine Vorgänger-Slave-Station besitzt, können Sie die Anbindung über das Dialogfenster nicht verändern.

### 7.10.10 EtherCAT Zustandsmaschine

#### Zustände

In jedem EtherCAT-Kommunikationsteilnehmer ist eine *Zustandsmaschine* implementiert. Für jeden Zustand ist definiert, welche Kommunikationsdienste über EtherCAT aktiv sind. Die Zustandsmaschine wird vom EtherCAT-Master gesteuert.



#### **Init - 01h**

Nach dem Einschalten befindet sich der EtherCAT-Koppler im Zustand *Init*. Dort ist weder Mailbox- noch Prozessdatenkommunikation möglich. Der EtherCAT-Master initialisiert die SyncManager-Kanäle 0 und 1 für die Mailbox-Kommunikation.

#### **Pre-Operational (Pre-Op) - 02h**

Beim Übergang von *Init* nach *Pre-Op* prüft der EtherCAT-Koppler, ob die Mailbox korrekt initialisiert wurde. Im Zustand *Pre-Op* ist Mailbox-Kommunikation aber keine Prozessdaten-Kommunikation möglich. Der EtherCAT-Master initialisiert die SyncManager-Kanäle für Prozessdaten (ab SyncManager-Kanal 2), die FMMU-Kanäle und das PDO-Mapping bzw. das SyncManager-PDO-Assignment. Weiterhin werden in diesem Zustand die Einstellungen für die Prozessdatenübertragung sowie modulspezifische Parameter übertragen, die von den Defaulteinstellungen abweichen.

#### **Safe-Operational (Safe-Op) - 04h**

Beim Übergang von *Pre-Op* nach *Safe-Op* prüft der EtherCAT-Koppler, ob die SyncManager-Kanäle für die Prozessdatenkommunikation korrekt sind. Bevor er den Zustandswechsel quittiert, kopiert der EtherCAT-Koppler aktuelle Inputdaten in die entsprechenden DP-RAM-Bereiche des EtherCAT-Koppler-Controllers. Im Zustand *Safe-Op* ist Mailbox- und Prozessdaten-Kommunikation möglich. Hierbei werden die Inputdaten zyklisch aktualisiert aber die Ausgänge sind deaktiviert.

#### **Operational (Op) - 08h**

Im Zustand *Op* kopiert der EtherCAT-Koppler die Ausgangsdaten des Masters auf seine Ausgänge. Es ist Prozessdaten- und Mailbox-Kommunikation möglich.

#### **Bootstrap - optional (Boot) - 03h**

Im Zustand *Boot* kann ein Update der EtherCAT-Koppler-Firmware vorgenommen werden. Dieser Zustand ist nur über *Init* zu erreichen. Im Zustand *Boot* ist Mailbox-Kommunikation über das Protokoll File-Access over EtherCAT (FoE) möglich, aber keine andere Mailbox-Kommunikation und keine Prozessdaten-Kommunikation.

### 7.10.11 Firmwareupdate - VIPA System SLIO IM 053-1EC00

#### Aktuelle Firmware auf [www.vipa.com](http://www.vipa.com)

Die aktuellsten Firmwarestände finden Sie auf [www.vipa.com](http://www.vipa.com) im Service-Bereich.

Beispielsweise ist für den Firmwareupdate der System SLIO IM 053-1EC00 für den Ausgabestand 1 folgende Datei erforderlich: Px000106.pkg. Laden Sie diese Datei vom VIPA Service-Bereich.



#### VORSICHT!

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

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

#### Voraussetzung

- Es besteht eine Ethernet-Verbindung bzw. Remote-Verbindung zwischen PC und der VIPA EtherCAT Slave-Station, bei der ein Firmwareupdate durchgeführt werden soll.

#### Vorgehensweise

Nachfolgend wird die Vorgehensweise am Beispiel der VIPA System SLIO Slave-Station gezeigt. Bei anderen Geräten beachten Sie bitte die im Handbuch des Geräteherstellers beschriebenen Vorgehensweisen.

1. Öffnen Sie wenn nicht schon geschehen den *SPEED7 EtherCAT Manager*
2. Klicken Sie im "*Projekt-Explorer*" auf "*EC-Mastersystem*"
3. Stellen Sie im "*Geräte-Editor > Master*" unter "*Netzwerkadapter*" Ihre Netzwerkkarte und unter "*IP-Adresse*" die IP-Adresse des PG/OP-Kanals der CPU an und klicken Sie auf [Auswählen].
4. Klicken Sie in der Toolbar auf [Diagnose].
  - ⇒ Eine Online-Verbindung zu Ihrem EtherCAT-System wird über den zuvor eingestellten Kommunikations-Kanal aufgebaut und die aktuelle Projektkonfiguration im "*Projekt-Explorer*" angezeigt.
5. Klicken Sie im "*Projekt-Explorer*" auf den Master.
6. Wählen Sie im Register "*Allgemein*" unter "*Zustandsmaschine*" den Zustand "*Init*". Warten Sie, bis alle Slave-Stationen den Zustand "*Init*" zurückmelden.
7. Klicken Sie im "*Projekt-Explorer*" auf den Slave, in welchem das Firmwareupdate durchgeführt werden soll.
8. Wählen Sie im Register "*Allgemein*" unter "*Zustandsmaschine*" den Zustand "*Bootstrap*".

- 9.** ▶ Tragen Sie im Register "*Allgemein*" unter "*Dateizugriff über EtherCAT (FoE)*" folgendes ein:
  - Dateiname: Px000106
  - Passwort (hex): 0x0000000
  - Timeout (ms): 60000
  - Maximale Dateigröße (kb): 3000
- 10.** ▶ Klicken Sie auf [Herunterladen].
  - ⇒ Es öffnet sich ein Dialog zur Datei-Auswahl.
- 11.** ▶ Wählen Sie die Datei aus. Mit [OK] starten Sie den Transfervorgang.
  - ⇒ Es wird ein Ladebalken ausgegeben, welcher Sie über den Transferzustand informiert.
- 12.** ▶ Bringen Sie nach erfolgreichem Download Ihren Slave in den Zustand "*Init*".
  - ⇒ Hiermit wird Ihre Firmwaredatei übernommen.

## 8 Optional: Einsatz Taktsynchronität



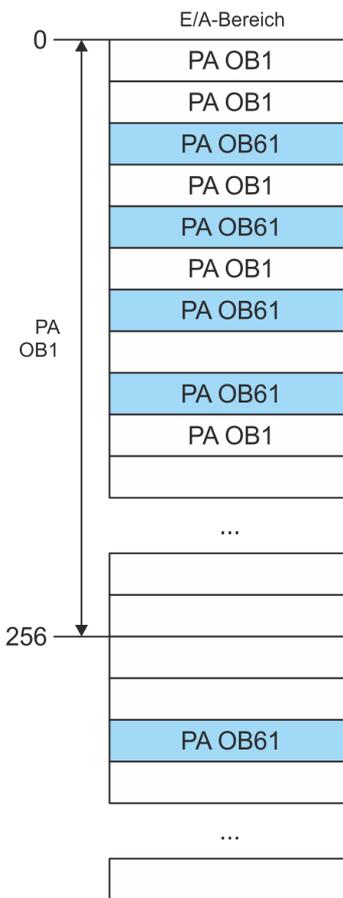
### Zusatzfunktionen mittels VSC in der CPU aktivieren

Damit Sie die Zusatzfunktionen verwenden können, müssen Sie diese mittels einer VSC-Speicherkarte von VIPA aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Urlöschen werden folgende Funktion aktiviert:

- Taktsynchronität mit Freischaltung von OB 60 und OB 61
- EtherCAT-Master-Funktionalität
- Speichererweiterung auf 512kB Arbeits- bzw. Ladespeicher

↳ "Übersicht" auf Seite 85

### 8.1 Prozessabbild



Die CPU erfasst durch das Lesen von Eingangswerten den Istzustand eines Systems und erreicht durch gezieltes Steuern von Ausgangswerten ein gewünschtes Systemverhalten (Funktionalität). Werden im Anwenderprogramm die Operandenbereiche der Prozessdaten angesprochen, so erfolgt ein Zugriff auf einen Speicherbereich des Systemspeichers. Diesen Speicherbereich bezeichnet man als *Prozessabbild* (PA). Der direkte Zugriff auf das Prozessabbild hat den Vorteil, dass der CPU für die Dauer der zyklischen Programmbearbeitung ein konsistentes Abbild der Prozesssignale zur Verfügung steht. Die Aktualisierung eines Prozessabbildes kann durch einen Organisationsbaustein höherer Priorität unterbrochen werden. Dies ist jedoch nur an den durch die Modulgrenzen vorgegebenen Konsistenzstellen möglich.

#### Prozessabbilder

Die CPU besitzt einen E/A-Datenbereich zur Ablage von Prozessabbildern. Es gibt folgende PAs:

PA	Bemerkung
PA OB 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Triggerung: Intern</li> <li>■ Zuordnung: OB 1 (fix)</li> <li>■ Startadresse: 0</li> <li>■ Endeadresse: konfigurierbar</li> <li>■ Lücken: Verwendung durch PA OB 61 erlaubt</li> </ul>
PA OB 61	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Triggerung: Intern durch OB 61</li> <li>■ Zuordnung: OB 61 (konfigurierbar)</li> <li>■ Startadresse: konfigurierbar</li> <li>■ Endeadresse: konfigurierbar</li> <li>■ Lücken: Lücken und Adressüberschneidungen sind nicht erlaubt</li> </ul>

Hierbei gilt:

- Jede Adresse kann nur einem PA zugeordnet werden.
- Die Daten eines PA sind für die Dauer des OBs konsistent, für den das Prozessabbild konfiguriert wurde.
- Die Eingangsdaten der konfigurierten Prozessabbilder für den entsprechenden OB werden vor dem Start des OB eingelesen und die Ausgangsdaten werden nach dem Beenden des OB geschrieben.
- Auf die Daten eines PA können Sie vom jedem OB zugreifen.



*Für den Einsatz der Taktsynchronität müssen Sie den Adressbereich (S7-Adressen) der EtherCAT-Slaves bzw. der System SLIO Module, für die Sie Taktsynchronität wünschen, in das PA OB 61 legen! Die übrigen Adressen dürfen dem PA OB 1 zugeordnet werden.*

*Insbesondere ist die Bearbeitung von Motion-Funktionsbausteinen ausschließlich im PA OB 61 möglich.*

## 8.2 Taktsynchronität

### Taktsynchronität und Sync-Signal

Die Erfassung bzw. Ausgabe von Ein- bzw. Ausgangssignalen synchron zu einem Referenzsignal im zentralen System und dezentral über angebundene Feldbus-Systeme, wird als *Taktsynchronität* bezeichnet. Bei dezentralen Automatisierungsstrukturen laufen viele Bearbeitungszyklen zueinander unsynchronisiert ab. Im Prozess werden Eingangssignale erkannt, im Anwenderprogramm ausgewertet und entsprechende Reaktionen auf die Ausgangskomponenten verschaltet. Hierbei verketteten sich die einzelnen Zyklen. Bedingt durch die Telegrammlaufzeit auf dem entsprechenden Bus kann die Prozessreaktionszeit stark schwanken bzw. die Prozessdaten werden nicht zu einem konsistenten Zeitpunkt übermittelt.

Für die Synchronisation der E/A-Daten ist ein Grundtakt erforderlich. Dieser wird aus dem EtherCAT-System als *Sync-Signal*-Zyklus abgeleitet. Mit jedem *Sync-Signal* werden alle Ein- und Ausgangsdaten konsistent übertragen, d.h. alle Daten des Prozessabbilds gehören logisch und zeitlich zusammen. Das *Sync-Signal* dient als Taktgeber innerhalb dessen Zyklus folgende Funktionen ausgeführt werden:

- Die aktuellen zentralen und dezentralen Eingangsdaten werden zwischengespeichert.
- Die im vorhergehenden *Sync-Signal*-Zyklus zwischengespeicherten Eingangsdaten werden im OB 61 bearbeitet und die Ausgabedaten werden für die Ausgabe zwischengespeichert.
- Die im vorhergehenden *Sync-Signal*-Zyklus zwischengespeicherten Ausgabedaten werden zentral und dezentral ausgegeben. Alle Ausgangsdaten werden gleichzeitig wirksam.



*Die Funktionalität Taktsynchronität auf EtherCAT nennt man Distributed Clocks (DC). Für die Synchronisation auf EtherCAT sind DC-fähige EtherCAT-Slaves erforderlich, bei denen DC auch aktiviert ist. Sollen ausschließlich Module am System SLIO Rückwandbus synchronisiert werden, so ist für die Erzeugung des Sync-Signals EtherCAT ohne Slaves zu projektieren.*

### Taktsynchronalarm OB 61

Mit dem OB 1 ist keine Taktsynchronität möglich. Hierzu ist der hochpriorie OB 61 zu verwenden. Für die taktsynchrone Anwendung wird der OB 61 in einem definierten Zeitintervall gestartet. Die Abarbeitung des OB 61 erfolgt nach folgenden Schritten, wobei die Abarbeitung dieser Schritte innerhalb des *Sync-Signal*-Zyklus liegen muss, so dass sichergestellt ist, dass die Ausgabedaten beim nächsten *Sync-Signal* ausgegeben werden können.

1. ► Eingangsprozessabbild des OB 61 wird aktualisiert.
2. ► Anwenderprogramm des OB 61 wird ausgeführt.
3. ► Ausgangsprozessabbild des OB 61 wird aktualisiert.

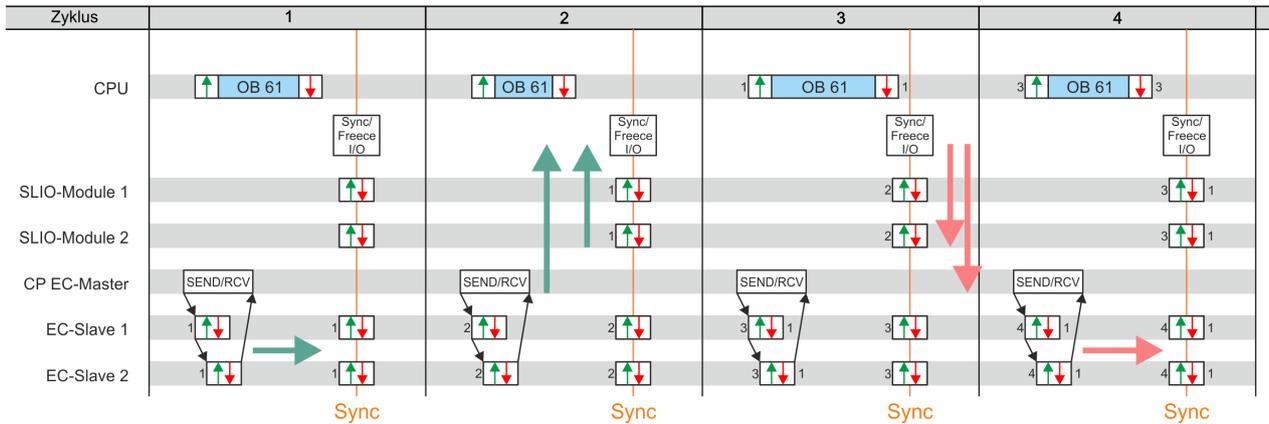
Es kann maximal 1 Zyklus vergehen, bis Datenänderungen zum nächsten folgenden *Sync-Signal* erfasst werden können.



#### **VORSICHT!**

Kommt es im OB 61 aufgrund des Anwenderprogramms zu einer Überschreitung des *Sync-Signal*-Zyklus, so wird OB 80 (Zeitfehler) aufgerufen. Ist dieser nicht vorhanden, geht die CPU in STOP.

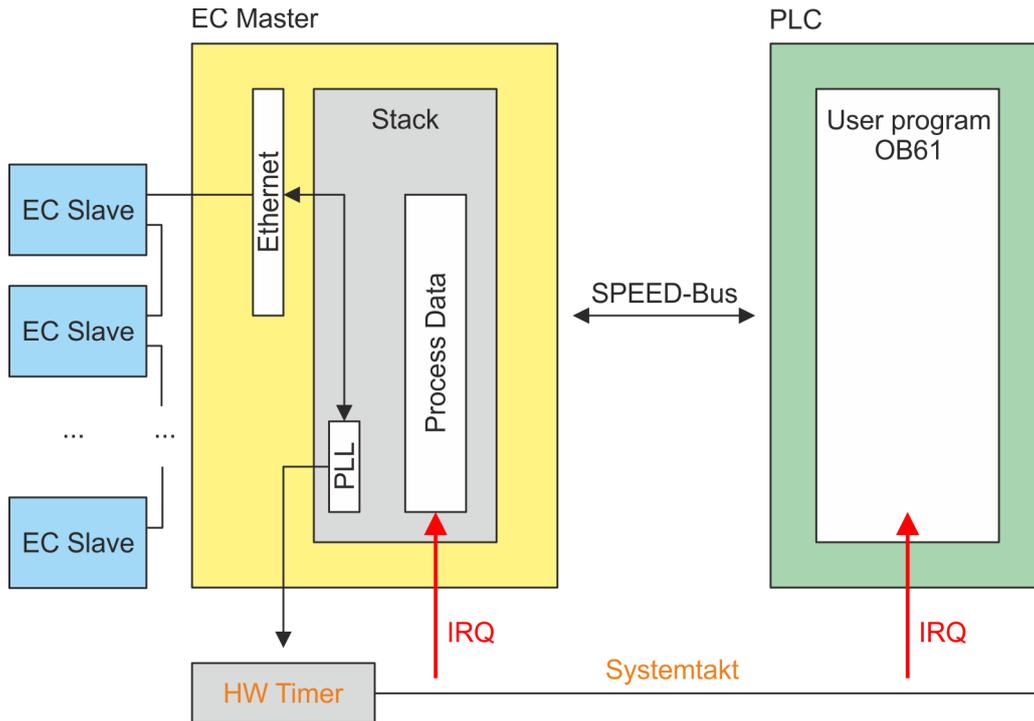
**Abfolge der Datenübernahme**



- Abfolge OB 61 mit System SLIO Modulen
  - Zyklus 1: Die Eingangssignale werden zum Zeitpunkt des *Sync-Signals* an den Eingabemodulen gelesen und an die CPU weitergeleitet.
  - Zyklus 2: Das Eingangsprozessabbild wird an den OB 61 übergeben, der OB 61 abgearbeitet und zum Zeitpunkt des *Sync-Signals* das Ausgangsprozessabbild des OB 61 aktualisiert.
  - Zyklus 3: Das Ausgangsprozessabbild wird zum Zeitpunkt des *Sync-Signals* auf die Ausgänge geschaltet.
- Abfolge OB 61 mit EtherCAT-Mastersystem
  - Zyklus 1: Die Eingangssignale werden zum Zeitpunkt des *Sync-Signals* an den EtherCAT-Eingabemodulen gelesen.
  - Zyklus 2: Das Eingangsprozessabbild wird zum Zeitpunkt des *Sync-Signals* über den EtherCAT-Master an die CPU weitergeleitet.
  - Zyklus 3: Das Eingangsprozessabbild wird an den OB 61 übergeben, der OB 61 abgearbeitet und zum Zeitpunkt des *Sync-Signals* das Ausgangsprozessabbild des OB 61 aktualisiert.
  - Zyklus 4: Das Ausgangsprozessabbild wird zum Zeitpunkt des *Sync-Signals* an den EtherCAT-Master transferiert und auf die Ausgänge der EtherCAT-Ausgabemodule geschaltet.

**Mechanismus der Synchronisation**

Die CPU-Komponenten PLC und EtherCAT-Master werden durch einen Interrupt synchronisiert. Dieser Interrupt wird generiert aus dem SLIO-Bus Timer und der EtherCAT-Bus-Zykluszeit. Die Synchronisation der EtherCAT-Slaves erfolgt mittels DC. EtherCAT-Slaves, welche DC nicht unterstützen, werden nicht synchronisiert. Bei VIPA besitzt immer der 1. DC-fähige EtherCAT-Slave im Netzwerk die DC-Referenzzeit. Die Synchronisation zwischen der DC-Referenzzeit und dem EtherCAT-Master erfolgt im EtherCAT-Master. Hierauf wird auch der System SLIO-Bus Timer synchronisiert. Im *SPEED7 Studio* können Sie die EtherCAT-Bus-Zykluszeit vorgeben.

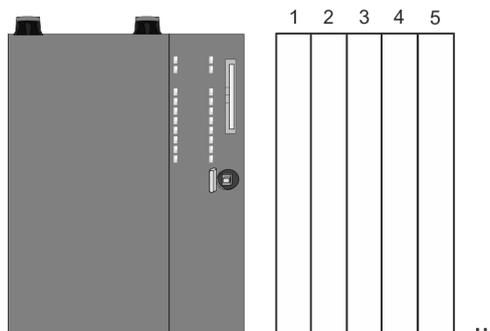
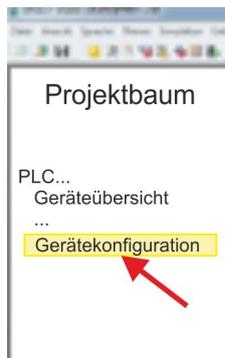


### 8.3 Projektierung

#### 8.3.1 Hardware-Konfiguration CPU

##### Vorgehensweise

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 015-CEFNR00				
-X1	PG_OP_Ethernet				
-X2	MPI-Schnittstelle				
...	...			...	

**8.3.2 Taktsynchronität aktivieren**



*Bitte beachten Sie, dass die Zusatzfunktionen im SPEED7 Studio nur dann aktiviert werden können, wenn Sie hierfür eine gültige Lizenz besitzen!*

**Vorgehensweise**

- 1.** ▶ Klicken Sie in der "Gerätekonfiguration" auf die CPU und wählen Sie "Kontextmenü → Eigenschaften der Baugruppe".  
⇒ Es öffnet sich der Eigenschaften-Dialog der CPU.
- 2.** ▶ Klicken Sie auf "Feature Sets" und aktivieren Sie unter "Motion Control" den Parameter "EtherCAT-Master-Funktionalität +Motion+...".
- 3.** ▶ Bestätigen Sie Ihre Angaben mit [OK].  
⇒ Die Zusatzfunktionen steht Ihnen nun in Ihrem Projekt zur Verfügung. Näheres zum Einsatz der Zusatzfunktionen finden Sie in der Online-Hilfe des SPEED7 Studio.

Aktivierte Zusatzfunktionen:

- Taktsynchronität mit Freischaltung von OB 60 und OB 61
- EtherCAT-Master-Funktionalität
- Speichererweiterung auf 512kB Arbeits- bzw. Ladespeicher



**Zusatzfunktionen mittels VSC in der CPU aktivieren**

*Damit Sie die Zusatzfunktionen verwenden können, müssen Sie diese mittels einer VSC-Speicherkarte von VIPA aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Umlöschen werden folgende Funktion aktiviert:*

- Taktsynchronität mit Freischaltung von OB 60 und OB 61
- EtherCAT-Master-Funktionalität
- Speichererweiterung auf 512kB Arbeits- bzw. Ladespeicher

↪ "Übersicht" auf Seite 85

- OB 60** Durch Aktivierung der Funktion "*Motion Control*" im *SPEED7 Studio* wird der OB 60 automatisch angelegt. Der OB wird intern verwendet und kann nicht bearbeitet werden. Er dient der Verwaltung der Service-Daten-Objekten (SDO) und Diagnosedaten. Der OB 60 besitzt eine höhere Priorität als der OB 1. Die Zykluszeit für diesen OB können Sie im *SPEED7 Studio* vorgeben.
- OB 61** Durch Aktivierung der Funktion "*Motion Control*" im *SPEED7 Studio* wird der OB 61 automatisch angelegt. Innerhalb des OB 61 sind die Funktionen abzulegen, welche synchron auszuführen sind. Für den OB wird ein gesondertes Prozessabbild PA OB 61 angelegt, dessen Daten während der Abarbeitung des OBs konsistent sind. OB 61 besitzt eine höhere Priorität als OB 60.