

# samos® PRO

samos® PRO-Gateways

Handbuch

Dok.-Nr. BA000969

Stand: 06/2022 [11179]

### HINWEISE

#### Copyright

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma Wieland Electric. Eine Vervielfältigung des Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig. Eine Abänderung oder Kürzung des Werkes ist ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma Wieland Electric untersagt.

samos® ist ein eingetragenes Warenzeichen der WIELAND Electric GmbH.

Allen-Bradley, CompactBlock Guard I/O, CompactLogix, ControlFLASH, ControlLogix, DH+, Factory-Talk, FLEX, GuardLogix, Kinetix, Logix5000, MicroLogix, PanelBuilder, PanelView, PhaseManager, PLC-2, PLC-3, PLC-5, POINT I/O, POINT Guard I/O, Rockwell Automation, Rockwell Software, RSBiz-Ware, RSFieldbus, RSLinx, RSLogix 5000, RSNetWorx, RSView, SLC, SoftLogix, Stratix, Stratix 2000, Stratix 5700, Stratix 6000, Stratix 8000, Stratix 8300, Studio 5000, Studio 5000 Logix Designer, Synch-Link, und Ultra sind eingetragene Warenzeichen der Rockwell Automation, Inc.

ControlNet, DeviceNet, and EtherNet/IP sind eingetragene Warenzeichen der ODVA, Inc.

TwinCAT ist ein eingetragenes Warenzeichen der Beckhoff Automation GmbH.

EtherCAT ist ein eingetragenes Warenzeichen und eine durch die Beckhoff Automation GmbH lizenzierte Technologie.

Microsoft, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10 und .NET Framework sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Andere in diesem Handbuch genannte Produkt- und Markennamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

#### Änderungsvorbehalt

Technische Änderungen sind aus Gründen der Weiterentwicklung vorbehalten.

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Über dieses Handbuch	7
1.1	Funktion dieses Dokuments	7
1.2	Geltungsbereich und mitgeltende Dokumente	7
1.3	Zielgruppe	8
1.4	Informationstiefe	9
1.5	Abkürzungen und Definitionen	9
1.6	Verwendete Symbole und Schreibweisen	12
2	Sicherheit	13
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	13
2.2	Verwendungsbereiche des Gerätes	13
2.3	Befähigte Personen	14
2.4	Besondere Pflichten des Betreibers	14
2.5	Umweltgerechtes Verhalten	14
2.5.1	Entsorgung	14
2.5.2	Werkstofftrennung	15
3	Produktbeschreibung	16
3.1	Version, Kompatibilität und Merkmale	16
3.2	Gerätevarianten	20
3.3	Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsdatensätze)	20
3.3.1	Direkte Gateway-Ausgangswerte	25
3.3.2	Modul-Status / Eingangs- und Ausgangswerte	25
3.3.3	Weiterleiten von Daten aus einem zweiten Netzwerk	26
3.3.4	Fehler- und Statusinformationen der Module	27
3.3.5	Übertragungszeit der Eingangs- und Ausgangsdaten via externes Gateway	32
3.4	Aus dem Netzwerk empfangene Daten (Netzwerk-Ausgangsdatensätze)	33
4	Montage und Grundkonfiguration	34
4.1	Montage/Demontage	34
4.1.1	Module auf Hutschiene montieren	34
4.1.2	Module von Hutschiene demontieren	38
4.2	Elektroinstallation	40
4.3	Erste Konfigurationsschritte	41
5	Konfiguration von Gateways mit samos® PLAN 6	42
5.1	Die grafische Benutzeroberfläche	42
5.1.1	Gateway-Funktionalität aktivieren	42
5.1.2	Ansicht "Gateway"	43
5.1.3	Aufbau und Inhalte der Registerkarten	45
5.1.4	Andockfenster "Gateway" und "Eigenschaften"	47
5.2	Funktionsweise und Grundeinstellungen	48
5.2.1	Routing	48
5.2.2	Grundeinstellungen für die Prozessdaten	49

## Inhaltsverzeichnis

5.3	Funktionsblock-Werte auf Gateways mappen	50
5.4	Gateway-Ausgangswerte konfigurieren (Registerkarte 1)	51
5.5	Gateway-Eingangswerte bearbeiten (Registerkarte 2)	53
5.6	Prozessdaten überwachen	55
6	Modbus TCP Gateway	56
6.1	Schnittstellen und Bedienung	56
6.2	Grundkonfiguration – Zuweisen einer IP-Adresse	56
6.3	Konfiguration der Modbus-TCP-Schnittstelle zur SPS – wie die Daten übertragen werden	57
6.4	Diagnose und Fehlerbehebung	65
6.5	Statusbits	67
7	PROFINET IO-Gateway	68
7.1	Schnittstellen und Bedienung	68
7.2	Grundkonfiguration - Zuweisen eines Gerätenamens und einer IP-Adresse	68
7.3	PROFINET-Konfiguration des Gateways - wie die Daten übertragen werden	71
7.4	PROFINET-Konfiguration des Gateways – welche Daten übertragen werden	74
7.5	Diagnose und Fehlerbehebung	78
7.6	Deaktivierung der PROFINET IO-Funktion	79
7.7	Statusbits	79
7.8	Leistung optimieren	80
8	EtherNet/IP-Gateway	81
8.1	Schnittstellen und Bedienung	81
8.2	Datenblatt	81
8.3	Grundeinstellungen	82
8.3.1	Grundkonfiguration der SPS	82
8.3.2	Basiskonfiguration des Controller-Moduls	85
8.3.3	Konfiguration der Daten zur SPS	86
8.3.4	Konfiguration der Daten von der SPS	87
8.4	Unterstützte CIP-Objekte	88
8.4.1	Identitätsobjekt	88
8.4.2	Assembly-Objekt	90
8.4.3	Diskrete Eingangspunktobjekte	91
8.4.4 8.4.5	Diskrete Ausgangspunktobjekte Diskretes Eingangsgruppenobjekt	92 93
8.4.6	Diskretes Ausgangsgruppenobjekt	94
8.4.7	PCCC-Objekt	94
8.4.7.1	PCCC-Telegrammstruktur	95
8.4.7.2	Wortbereich schreiben	96
8.4.7.3	Wortbereich lesen	96
8.4.7.4	Eingabe schreiben	96
8.4.7.5	Eingabe lesen	97
8.4.7.6	Geschützte Logikeingabe lesen mit zwei Adressfeldern	98
8.4.7.7	Geschützte Logikeingabe schreiben mit zwei Adressfeldern	99
8.4.7.8	Geschützte Logikeingabe lesen mit drei Adressfeldern	99

## Inhaltsverzeichnis

8.4.7.9	Geschützte Logikeingabe schreiben mit drei Adressfeldern	100
8.4.8	Vendor-Objekt	100
8.4.8.1	Instanz 1	100
8.4.8.2	Instanz 2	100
8.4.8.3	Instanz 3	100
8.4.8.4	Instanz 4	101
8.4.8.5	Instanz 5	101
8.4.8.6	Instanz 6	101
8.4.8.7	Instanz 7	101
8.5	Unterstützte Assembly-Daten	104
8.5.1	Liste der Assembly-Daten	104
8.5.2	Assembly-Instanzen für die Logikausgangsbytes	106
8.5.2.1	Assembly-Instanz 37 = 0x25	106
8.5.2.2	Assembly-Instanzen 138 = 0x8a bis 141 = 0x8d	106
8.5.3	Assembly-Instanzen für Logikeingangsbytes	107
8.5.3.1	Assembly-Instanz 57 = 0x39	107
8.5.3.2	Assembly-Instanz 167 = 0xa7	107
8.6	Zugriff auf CIP-Objekte	108
8.6.1	Explicit Messaging (Explizite Nachrichtenübertragung)	108
8.6.2	Implicit Messaging (Implizite Nachrichtenübertragung)	108
8.6.3	Symbolische Adressierung	109
8.7	Leistung optimieren	110
8.8	Verbindung mit mehr als einer SPS	110
8.9	Fehlersuche und Fehlerbeseitigung	111
8.9.1	Benachrichtigungen über das Netzwerk	111
8.9.1.1	Verbindung für die explizite Nachrichtenübertragung	111
8.9.1.2	Verbindung für die implizite Nachrichtenübertragung	111
8.9.2	LED-Status	111
8.9.2.1	MS (Modulstatus)	111
8.9.2.2	NET (Netzwerkstatus)	112
8.9.2.3	LINK	114
8.9.2.4	ACT (Aktivitätsstatus)	114
8.9.3	Diagnosefunktionen in der Konfigurations-Software	114
8.10	Statusbits	114
9	PROFIBUS DP-Gateway	116
9.1	Schnittstellen und Bedienung	116
9.2	Projektierung	120
9.3	PROFIBUS-Konfiguration des Gateways – wie die Daten übertragen werden	124
9.4	Diagnose und Fehlerbehebung	132
10	CANopen-Gateway	134
10.1	Schnittstellen und Bedienung	134
10.1	-	
	CANagen Kapfiguration des Gateways – wie die Daten übertragen werden	139
10.3	CANopen-Konfiguration des Gateways – welche Daten übertragen werden	141
10.4	NMT – Netzwerkmanagement	142
10.5	SYNC	143

## Inhaltsverzeichnis

10.6	Emergency	143
10.7	Node Guarding	150
10.8	PDO-Kommunikation	151
10.9	SDO-Kommunikation	154
10.10	SDO-Objektverzeichnis	155
10.11	Guarding-Protokolle	162
10.12	Fehlerobjekte	164
10.13	CANopen-Diagnosebeispiele	166
10.14	Diagnosebeispiel ab CANopen Gateway Bauzustand A-08	170
10.15	Diagnose und Fehlerbehebung	171
11	EtherCAT-Gateway	175
11.1	Schnittstellen und Bedienung	176
11.2	EtherCAT Grundlagen	178
11.3	EtherCAT Zustandsmaschine	180
11.4	Bustopologie und Verkabelung	182
11.5	Ins Netzwerk übertragene Daten	183
11.5.1	Datensatz 1	184
11.5.2	Datensatz 2	190
11.5.3	Datensatz 3	191
11.6	Aus dem Netzwerk empfangene Daten	193
11.7	Projektierung eines EtherCAT-Netzwerks	194
11.8	EtherCAT-Konfiguration des Gateways – wie die Daten übertragen werden	195
11.9	Diagnose-LEDs am Gateway und Fehlerbehebung	197
12	Technische Daten	200
12.1	Modbus TCP-, PROFINET IO- und EtherNet/IP-Gateway	200
12.2	EtherCAT-Gateway	200
12.3	PROFIBUS DP	200
12.4	CANopen-Gateways	201
12.5	Technische Daten Versorgungskreis	201
12.6	Allgemeine Technische Daten	201
12.7	Maßbilder	202
12.7.1	Controller-Module	202
12.7.2	CANopen- und PROFIBUS-Gateways	204
12.7.3	EtherCAT-Gateway	205
13	Bestelldaten	206
13.1	Hardware-Module und Zubehör	206
13.2	Module zur Kontakterweiterung	208

## 1 ÜBER DIESES HANDBUCH

Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit dieser Bedienungsanleitung und den samos® PRO Gateways arbeiten.

#### 1.1 Funktion dieses Dokuments

Für das samos® PRO-System gibt es drei Handbücher mit klar abgegrenzten Einsatzbereichen sowie Montageanleitungen bzw. Kurzanleitungen für jedes Modul.

- Das vorliegende Gateway-Handbuch beschreibt alle samos® PRO Gateways und deren Funktionen im Detail. Es leitet das technische Personal des Maschinenherstellers bzw. Maschinenbetreibers zur sicheren Montage, Konfiguration, Elektroinstallation, Inbetriebnahme sowie zum Betrieb und zur Wartung der samos® PRO Gateways an.
  - Dieses Handbuch leitet **nicht** zur Bedienung der Maschine an, in die eine modulare Sicherheits-Steuerung samos® PRO und ein samos® PRO Gateway integriert ist. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der jeweiligen Maschine.
  - Dieses Handbuch gilt nur in Verbindung mit den anderen samos® PRO-Handbüchern (siehe Geltungsbereich und mitgeltende Dokumente [Kap. 1.2, S. 7]).
- Im Software-Handbuch ist die softwaregestützte Konfiguration und Parametrierung der Sicherheits-Steuerung samos® PRO beschrieben. Außerdem enthält das Software-Handbuch die Beschreibung der für den Betrieb wichtigen Diagnosefunktionen und detaillierte Hinweise zur Identifikation und Beseitigung von Fehlern. Benutzen Sie das Software-Handbuch vor allem bei Konfiguration, Inbetriebnahme und Betrieb von Sicherheits-Steuerungen samos® PRO.
- Im **Hardware-Handbuch** sind alle Module und ihre Funktionen ausführlich beschrieben. Benutzen Sie das Hardware-Handbuch vor allem zum Projektieren der Geräte.
- Die Montageanleitungen/Kurzanleitungen liegen jedem Modul bei. Sie informieren über die grundlegenden technischen Spezifikationen der Module und enthalten einfache Montagehinweise. Benutzen Sie die Montageanleitungen/Kurzanleitungen bei der Montage der Sicherheits-Steuerung samos® PRO.

Dieses Handbuch ist eine Original-Betriebsanleitung im Sinne der Maschinenrichtlinie.

#### 1.2 Geltungsbereich und mitgeltende Dokumente

Dieses Handbuch ist gültig für folgende Gateway-Module:

- SP-EN-MOD
- SP-EN-PN
- SP-EN-IP
- SP-PROFIBUS-DP
- SP-CANopen
- SP-EN-ETC

Tab. 1: Übersicht über die samos®PRO-Dokumentation

Dokument	Titel	Artikelnummer
Software-Handbuch	samos®PLAN6 Software	BA000967
Hardware-Handbuch	samos®PRO Hardware	BA000965
Gateway-Handbuch	samos®PRO Gateways	BA000969
Betriebsanleitung	SP-COPx	BA001119
Controller-Module der modularen Sicherheits-Steuerung samos® PRO		

Dokument	Titel	Artikelnummer
Betriebsanleitung	SP-SDI/SP-SDIO	BA001116
	Erweiterungsmodule der modularen Sicherheits-Steuerung samos® PRO	
Betriebsanleitung	SP-DIO	BA001190
	Nicht-sicheres Erweiterungsmodul der modularen Si- cherheits-Steuerung samos® PRO	
Betriebsanleitung	SP-SAC4/SP-SAR4/SP-SARCR22	BA001169
	Analoge Erweiterungsmodule der modularen Sicherheitssteuerung samos® PRO	
Betriebsanleitung	SP-PROFIBUS-DP	BA001187
	Nicht-sicheres Feldbus-Modul PROFIBUS-DP	
Betriebsanleitung SP-CANopen		BA001188
	Nicht-sicheres Feldbus-Modul CANopen	
Betriebsanleitung	SP-EN-ETC	BA001178
	Nicht-sicheres Feldbus-Modul EtherCAT	

## 1.3 Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an die **Planer**, **Entwickler** und **Betreiber** von Anlagen, in die eine modulare Sicherheits-Steuerung samos® PRO integriert ist und die über ein Gateway Daten mit einem Feldbus (einer Steuerung) austauschen wollen.

Es richtet sich auch an Personen, die ein samos® PRO Gateway erstmals in Betrieb nehmen oder warten.

#### 1.4 Informationstiefe

Dieses Handbuch enthält Informationen über die samos® PRO Gateways zu folgenden Themen:

- Montage
- Einbindung im Netzwerk
- Konfiguration mit der Software samos® PLAN 6
- Datenübertragung in das und aus dem Netzwerk
- Statusinformationen, Projektierung und das zugehörige Mapping
- Artikelnummern

#### Wichtige Hinweise



#### Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen beachten

Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen für die samos® PRO-Gateways, die im vorliegenden Handbuch beschrieben sind.

#### Downloads im Internet

Nutzen Sie auch unsere Homepage im Internet. Unter www.wieland-electric.com finden Sie:

- die Software samos® PLAN 6
- die samos® PRO-Handbücher in verschiedenen Sprachen zum Anzeigen und Ausdrucken:
  - das vorliegende Gateway-Handbuch (BA000969)
  - das Hardware-Handbuch (BA000965)
  - das Software-Handbuch (BA000967)
- die GSD-Datei des SP-PROFIBUS-DP für PROFIBUS-DP
- · die EDS-Datei des SP-CANopen für CANopen

#### 1.5 Abkürzungen und Definitionen

Begriff	Erklärung	
{}	Ein Element-Array oder eine Elementstruktur	
0b	Die nachfolgenden Werte sind im Binärformat angegeben	
0x	Die nachfolgenden Werte sind im Hexadezimalformat angegeben	
Ablauffehler	Ein Ablauffehler liegt dann vor, wenn in redundanten Eingangskreisen die beiden Eingangssignale ungleich sind. Die Überwachung auf Ungleichheit wird häufig innerhalb eines tolerierten Zeitfensters durchge führt.	
ACD	Address Collision Detection	
ANSI	American National Standards Institute, spezifizierte Zeichenkodierung	
AOI	Add On Instruction	
AOP	Add On Profile	
API	Actual Packet Interval	
AR	Application Relation, eindeutige Kommunikationsbeziehung bei PROFINET IO zwischen SPS und Device	
Attribut	Merkmal oder Eigenschaft eines Objekts	
Bit	Dateneinheit mit einem Wert von 0 oder 1	

Begriff	Erklärung
BOOL	Für CIP-Geräte festgelegter Datentyp; steht für einen Wert von 1 Byte, wobei jedes der 8 Bits einzeln betrachtet wird
Byte, BYTE	Dateneinheit, die für steht eine Folge von 8 Bit steht; ohne Vorzeichen, sofern nicht angegeben
CIP	Common Industrial Protocol
Controller-Modul	Steuerung aus der Produktfamilie samos® PRO
CRC	Cyclic Redundancy Check (zyklische Redundanzprüfung), eine Art oder das Ergebnis einer Hash-Funktion für das Aufdecken von Fehlern im Bereich der Datenspeicherung oder -übertragung
Datenblock	Ein Datenblock enthält 2-12 Bytes des jeweiligen Datensatzes (abhängig vom verwendeten Gateway).
Datensatz	Beschreibt eine Menge zusammenhöriger Daten, z.B. Logikwerte oder Statusdaten des Systems. Ein Datensatz kann aus mehreren Datenblöcken bestehen.
E/A	Eingang/Ausgang
EPATH	Encoded Path, speziell für CIP-Anwendungen
EtherNet/IP	Industriell genutztes Ethernet-Netzwerk; kombiniert standardmäßige Ethernet-Technologien mit CIP
Gateway	Verbindungsmodul für industriell genutzte Netzwerke wie z.B. Ether-Net/IP, PROFIBUS DB, CANopen, Modbus TCP etc.
ID	ein Identifikator oder eine Kennung
Instanz	Die physische Darstellung eines Objekts innerhalb einer Klasse. Sie steht für eines von mehreren Objekten innerhalb derselben Objektklasse. (Referenz: CIP-Spezifikation, Ausgabe 3.18)
IP	Internetprotokoll
Klasse	Eine Reihe an Objekten, die eine ähnliche Systemkomponente darstellen. Eine Klasse ist die Verallgemeinerung des Objekts, eine Vorlage für die Definition von Variablen und Methoden. Alle Objekte innerhalb einer Klasse sind bezüglich Funktion und Verhalten identisch, weisen jedoch möglicherweise unterschiedliche Attributwerte auf. (Referenz: CIP-Spezifikation, Ausgabe 3.18)
LSB	Low Significant Byte (niederwertiges Byte)
MPI	Measured Packet Interval; stellt zum Zeitpunkt der Messung das API dar
MSB	Most Significant Byte (hochwertigstes Byte)
O→T	Originator to Target (Absender an Zielgerät)
ODVA	Open Device Vendor Association
PC	Personal Computer
PCCC	Programmable Controller Communication Command
PLC	Programmable Logic Controller (SPS)
RPI	Requested Packet Interval
RX	Empfangen
S/N	Seriennummer

Begriff	Erklärung			
samos <sup>®</sup> PLAN 6	Konfigurations-Software für Controller-Module vom Typ SP-COP. Die Software kann auf einem PC ausgeführt werden und kommuniziert mit den Controller-Modulen.			
Service	Auszuführender Dienst			
	Beispiele: GetAttributeSingle, SetAttributeSingle			
SHORT_STRING	Für CIP-Geräte festgelegter Datentyp; steht für eine Zeichenfolge (1 Byte pro Zeichen, 1 Byte Längenkennung)			
SINT	Short integer = 1 Byte			
SP-COP	Sicherheits-Steuerung bestehend aus einem Controller-Modul der Produktfamilie samos® PRO sowie optional steckbaren Erweiterungs-Gateways und E/A-Modulen.			
SP-COP2-ENI	Controller-Modul, das u. a. mit Sicherheitsein- und -ausgängen und Gatewayfunktionen ausgestattet ist			
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung (Synonym: PLC - Programmable Logic Controller)			
Stuck-at high	Mit einem Stuck-at-High ist ein Fehler gemeint, bei dem das Ein- oder Ausgangssignal auf Ein festhängt. Die Ursachen für einen Stuck-at-High können Kurzschlüsse zu anderen Ein- und Ausgangsleitungen, häufig auch Querschlüsse genannt, oder defekte Schaltelemente sein. Stuck-at-High-Fehler werden über Plausibilitätstests, wie z. B. Ablauffehler in zweikanaligen Eingangskreisen, oder mit Hilfe von Testpulsen in Einund Ausgangskreisen aufgedeckt.			
Stuck-at low	Mit einem Stuck-at-Low ist ein Fehler gemeint, bei dem das Ein- oder Ausgangssignal auf Aus festhängt. Die Ursachen für einen Stuck-at-Low können Leitungsunterbrechungen in Eingangskreisen oder defekte Schaltelemente sein. Stuck-at-Low-Fehler werden über Plausibilitätstests aufgedeckt und bedürfen in der Regel keiner sofortigen Fehlererkennung.			
T>0	Target to Originator (Zielgerät an Absender)			
TCP	Transmission Control Protocol, in RFC 793 festgelegtes Internetstandardprotokoll für die Transportschicht			
Testpulse oder Austast- lücken	Testpulse oder Austastlücken sind kurzzeitige Abschaltungen / Unterbrechungen in Ein- und Ausgangskreisen, die gezielt erzeugt werden, um Stuck-at-High-Fehler zeitnah aufzudecken. Mit Testpulsen wird quasi kontinuierlich die Abschaltfähigkeit von Schaltelementen im Betrieb überprüft.			
Testpulsfehler	Mit Testpulsfehler werden nicht erkannte Testpulse bezeichnet, die zu einem negativen Testergebnis und somit zu einer Abschaltung der betroffenen Sicherheitskreise führen.			
TX	Übertragen / Senden			
UCMM	Unconnected Message Manager			
UDINT	Unsigned double integer = 4 Bytes = 2 Words Für CIP-Anwendungen festgelegter Datentyp			
UDP	User Datagram Protocol, in RFC 793 festgelegtes Internetstandardprotokoll für die Transportschicht			
UDT	User Defined Type (benutzerdefinierter Typ)			

Begriff	Erklärung
UINT	Unsigned integer = 2 Byte = 1 Word Für CIP-Anwendungen festgelegter Datentyp
USINT	Für CIP-Anwendungen festgelegter Datentyp, der für 1 Byte ohne Vorzeichen steht

### 1.6 Verwendete Symbole und Schreibweisen

#### **HINWEIS**

Hinweise informieren Sie über Besonderheiten eines Gerätes oder einer Softwarefunktion.



#### Warnhinweis!

Ein Warnhinweis weist Sie auf konkrete oder potenzielle Gefahren hin. Dies soll Sie vor Unfällen bewahren und Schäden an Geräten und Anlagen vermeiden helfen.

Lesen und befolgen Sie Warnhinweise sorgfältig!
 Andernfalls können die Sicherheitsfunktionen beeinträchtigt werden und ein Gefahr bringender Zustand kann eintreten.

#### Menüs und Befehle

Die Namen von Software-Menüs, Untermenüs, Optionen und Befehlen, Auswahlfeldern und Fenstern sind in **Fettdruck** wiedergegeben. Beispiel: Klicken Sie im Menü **Datei** auf **Bearbeiten**.

## 2 SICHERHEIT

Dieses Kapitel dient Ihrer Sicherheit und der Sicherheit der Anlagenbenutzer.

⇒ Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit einem samos® PRO-System arbeiten.

#### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die samos® PRO Gateways können nur in Verbindung mit einer samos® PRO-Sicherheits-Steuerung betrieben werden. Die Firmwareversion der angeschlossenen Controller-Module muss mindestens V1.0.0, die Version der Konfigurationssoftware samos® PLAN 6 mindestens 1.0.0 sein.

#### Grundlegende Voraussetzungen für den Einsatz

Die samos® PRO Gateways dürfen nur unter folgenden Voraussetzungen betrieben werden:

- Sie betreiben das Gateway innerhalb der vorgegebenen Verwendungsbereiche. Weitere Informationen: Verwendungsbereiche des Gerätes
- Sie betreiben das Gateway innerhalb der spezifizierten Betriebsgrenzen für Spannung, Temperatur etc.

Weitere Informationen: Technische Daten [Kap. 12, S. 200]

- Sie beachten die Anforderungen an das Personal.
   Weitere Informationen: Befähigte Personen [Kap. 2.3, S. 14]
- Sie beachten die speziellen Betreiberpflichten.
   Weitere Informationen: Besondere Pflichten des Betreibers [Kap. 2.4, S. 14]

#### Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jede andere oder darüber hinausgehende Verwendung ist unzulässig und damit nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der Wieland Electric GmbH. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

Dies gilt auch für eigenmächtige Veränderungen am Gerät.

### 2.2 Verwendungsbereiche des Gerätes

#### Keine Verwendung für sicherheitsbezogene Daten



#### Betreiben Sie ein samos® PRO Gateway nicht an einem Sicherheits-Feldbus!

Die Gateway-Module sind nicht für den Betrieb an einem Sicherheits-Feldbus geeignet.

Sie generieren nur nicht sicherheitsbezogene Feldbusdaten (Statusbytes) zu Steuerungs- und Diagnosezwecken. Sie unterstützen keine Sicherheitsmechanismen, die für die Kommunikation innerhalb eines Sicherheitsnetzwerks erforderlich sind.



## Benutzen Sie keine Daten von einem samos® PRO Gateway für sicherheitsbezogene Anwendungen!

Mithilfe der samos® PRO Gateways ist es möglich, nicht sicherheitsbezogene Daten so im Logikeditor zu integrieren, dass die Sicherheitsfunktion des der Sicherheits-Steuerung samos® PRO beeinträchtigt wird.

• Integrieren Sie niemals ein Gateway in ein samos® PRO-System, ohne diese Gefahrenquelle durch einen Sicherheitsspezialisten überprüfen zu lassen.

#### Vorgaben für den Einsatz im Wohnbereich

Wenn Sie das samos® PRO-System im Wohnbereich einsetzen wollen, müssen Sie bezüglich der Emission von Funkstörungen die Grenzwertklasse B nach EN 55011 mit zusätzlichen Maßnahmen sicherstellen. Mögliche Maßnahmen sind zum Beispiel:

· Einsatz von Entstörfiltern im Versorgungskreis

• Einbau in geerdeten Schaltschränken bzw. -kästen

#### 2.3 Befähigte Personen

Eine Sicherheits-Steuerung mit samos® PRO-Gateways darf nur von befähigten Personen montiert, in Betrieb genommen und gewartet werden.

Befähigt ist, wer

- über eine geeignete technische Ausbildung verfügt und
- vom Maschinenbetreiber in der Bedienung und den gültigen Sicherheitsrichtlinien unterwiesen wurde und
- Zugriff auf die Handbücher zum samos® PRO-System hat sowie diese gelesen und zur Kenntnis genommen hat.

#### 2.4 Besondere Pflichten des Betreibers



## Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen für die samos® PRO Gateways!

Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Veränderungen am Gerät – auch im Rahmen von Montage und Installation – verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der Wieland Electric GmbH.

#### Instruktionspflichten

 Dieses Handbuch ist dem Bediener der Maschine, an der ein samos® PRO-System verwendet wird, zur Verfügung zu stellen. Der Maschinenbediener ist durch befähigte Personen einzuweisen und zum Lesen dieses Handbuchs anzuhalten.

#### Einhaltung von Normen und Vorschriften

- Beachten Sie bei Montage, Installation und Anwendung der samos® PRO-Gateways die in Ihrem Land gültigen Normen und Richtlinien.
- Für Einbau und Verwendung der modularen Sicherheits-Steuerung samos® PRO sowie für die Inbetriebnahme und wiederkehrende technische Überprüfung gelten die nationalen/ internationalen Rechtsvorschriften, insbesondere:
  - EMV-Richtlinie 2014/30/EU
  - Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 2009/104/EG
  - Unfallverhütungsvorschriften/Sicherheitsregeln

#### Anforderungen an die Elektroinstallation

Die samos® PRO Gateways haben keine eigene Spannungsversorgung.

#### 2.5 Umweltgerechtes Verhalten

Steuerungen und Geräte von Wieland sind so konstruiert, dass sie die Umwelt so wenig wie möglich belasteten. Sie verbrauchen nur ein Minimum an Energie und Ressourcen.

→ Handeln Sie auch am Arbeitsplatz immer mit Rücksicht auf die Umwelt.

#### 2.5.1 Entsorgung

Die Entsorgung unbrauchbarer oder irreparabler Geräte sollte immer gemäß den jeweils gültigen landesspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften (z. B. Europäischer Abfallschlüssel 16 02 14) erfolgen.

#### **HINWEIS**

Gerne sind wir Ihnen bei der Entsorgung dieser Geräte behilflich. Sprechen Sie uns an.

#### 2.5.2 Werkstofftrennung



#### **Wichtige Hinweise**

- Die Werkstofftrennung darf nur von befähigten Personen ausgeführt werden!
- Bei der Demontage der Geräte ist Vorsicht geboten. Es besteht die Möglichkeit von Verletzungen.

Bevor Sie die Geräte dem umweltgerechten Recycling-Prozess zuführen können, ist es notwendig, die verschiedenen Werkstoffe der Geräte voneinander zu trennen.

- → Trennen Sie das Gehäuse von den restlichen Bestandteilen (insbesondere von der Leiterplatte).
- → Führen Sie die getrennten Bestandteile dem entsprechenden Recycling zu (siehe folgende Tabelle).

Tab. 2: Übersicht der Entsorgung nach Bestandteilen

Bestandteile	Entsorgung
Produkt	Aluminium-Recycling
Gehäuse	Kunststoff-Recycling
Leiterplatten, Kabel, Stecker und elektrische Verbindungsstücke	Elektronik-Recycling
Verpackung	
Karton, Papier	Papier-/Kartonage-Recycling

### 3 PRODUKTBESCHREIBUNG

Die samos® PRO Gateways ermöglichen es einem samos® PRO, nicht sicherheitsbezogene Daten für Steuerungs- und Diagnosezwecke in das externe Feldbussystem zu senden und von diesem zu empfangen.

#### Wichtige Sicherheitshinweise



#### Betreiben Sie ein samos® PRO Gateway nicht an einem Sicherheits-Feldbus!

Die Gateway-Module sind nicht für den Betrieb an einem Sicherheits-Feldbus geeignet.

Sie generieren nur nicht sicherheitsbezogene Feldbusdaten (Statusbytes) zu Steuerungs- und Diagnosezwecken. Sie unterstützen keine Sicherheitsmechanismen, die für die Kommunikation innerhalb eines Sicherheitsnetzwerks erforderlich sind.

#### Hinweise zu Funktion, Konfiguration und Bezeichnungen

#### **HINWEIS**

Soweit nicht anders angegeben, werden im vorliegenden Handbuch die Daten, die zwischen dem samos® PRO-System und dem jeweiligen Netzwerk ausgetauscht werden, immer vom Standpunkt des Netzwerk-Masters (SPS) aus betrachtet. Daher werden Daten, die vom samos® PRO-System ins Netzwerk gesendet werden, als Eingangsdaten bezeichnet und Daten, die aus dem Netzwerk empfangen werden, als Ausgangsdaten.

Die Konfiguration der samos® PRO Gateways erfolgt mittels der Konfigurationssoftware samos® PLAN6 auf einem PC oder Notebook, der über das Controller-Modul SP-COPx mit der USB-Schnittstelle oder RJ45-Ethernet-Schnittstelle verbunden ist.

Die sicherheitsrelevante Logik des samos® PRO-Systems arbeitet unabhängig vom Gateway. Wenn das System jedoch so konfiguriert wurde, dass nicht sicherheitsbezogene Informationen vom Feldbus in den Logikeditor integriert werden, kann ein Abschalten des Gateways zu Verfügbarkeitsproblemen führen.

Ein samos® PRO Gateway kann nur an einem samos® PRO-System betrieben werden. Es hat keine eigene Spannungsversorgung. Pro System können maximal zwei samos® PRO Gateways gleichzeitig betrieben werden.

Bestellinformationen: Bestelldaten [Kap. 13, S. 206]

#### 3.1 Version, Kompatibilität und Merkmale

Dieser Abschnitt gibt Ihnen einen Überblick darüber, welche Modulversion und/oder welche Version der Software samos® PLAN 6 Sie benötigen, um ein bestimmtes Gateway benutzen zu können.

Folgende Gateways sind in das Controller-Module SP-COP2-ENI-x integriert:

- Modbus TCP
- PROFINET IO
- EtherNet/IP

Folgende Gateways sind als Erweiterungsmodule verfügbar:

- · Profibus-DP
- CANopen
- EtherCAT

Tab. 3: Benötigte Versionen des Controller-Moduls

	Kompatibilität ab Controller-Modulversion			
Merkmal / Funktionalität	SP-COP1-x	SP-COP2-EN-x	SP-COP2-ENI-x	samos® PLAN 6
Modbus TCP (integriert)			A-01	V1.0

	Kompatibilität ab Controller-Modulversion					
Merkmal / Funktionalität	SP-COP1-x SP-COP2-ENI-x SP-COP2-ENI-x samos® PLAN 6					
PROFINET IO (integriert)			B-01.xx	V1.0		
EtherCAT (SP-EN-ETC)	C-01.xx	C-01.xx	C-01.xx	V1.0		
EtherNet/IP (integriert)			D-01.xx	V1.0		
PROFIBUS DP	A-01	A-01	A-01	V1.0		
CANopen	A-01	A-01	A-01	V1.0		

Tab. 4: Versionshistorie der integrierten Gateways nach Controller-Modulversion

		Version		
Modul-Typ	Modul-Ver- sion	Modbus TCP	PROFINET IO	EtherNet/IP
SP-COP2-ENI-x	A-01	Ja		
SP-COP2-ENI-x	B-01	Ja	GSDML-Profil	
SP-COP2-ENI-x	C-01	Ja	V2.31	
SP-COP2-ENI-x	D-01	Ja		Vol 1 Ed 3.18, Vol 2 Ed 1.19, CT13
SP-COP2-ENI-x	D-03	Verzögerung des Masterstarts kon- figurierbar	GSDML-Profil V2.32	Vol 1 Ed 3.21, Vol 2 Ed 1.22, CT14
SP-COP2-ENI-x	G-01	Ja		Vol 1 Ed 3.27, Vol 2 Ed 1.25, CT17

#### Versionshistorie für CANopen-Gateways

#### **HINWEIS**

Verwenden Sie bei neuen Projekten SP-CANopen-Gateways mit der Teile-Nr. R1.190.0210.1. Die Firmware dieser Gateways wird ständig weiterentwickelt und bietet neue Funktionen an.

SP-CANopen-Gateways mit der Teile-Nr. R1.190.0210.0 sollen für existierende Projekte und Ersatzteilgeschäft verwendet werden. Die Firmware wird **nicht** weiterentwickelt, um die Kompatibilität mit älteren Controller-Modulen zu gewährleisten.

Tab. 5: SP-CANopen mit Teilenummer R1.190.0210.0 (Abkündigung geplant)

Modul-Typ	Modul- Version	Zertifizierungsstelle und Version	Neue Funktionen der Version
SP-CANopen	A-01	CAN-CiA nach CiA 310 mit CTT Stand 2010	Erste Version
SP-CANopen	A-04		Umstellung auf neues Gehäuse
SP-CANopen	A-06		Optimierung des Stromverbrauchs

Tab. 6: SP-CANopen mit Teilenummer R1.190.0210.1

Modul-Typ	Modul- Version	Zertifizierungsstelle und Version	Neue Funktionen der Version
SP-CANopen	A-02	CAN-CiA nach CiA 310 mit CTT 3.0.2.2	<ul> <li>CANopen Emergency Nachrichten funktionieren im vollen Umfang.</li> <li>Kleinere Software-Verbesserungen</li> </ul>

Modul- Version	Zertifizierungsstelle und Version	Neue Funktionen der Version
A-07	CAN-CiA nach CiA 310 mit CTT 3.0.2.2	<ul> <li>Umstellung auf neues Gehäuse</li> <li>Optimierung des Stromverbrauchs</li> <li>Verbesserung bzgl. Unempfindlichkeit bei der Einschaltreihenfolge zwischen SPS und samos® PRO</li> <li>Verbesserung der Rückwärtskompatibilität</li> <li>CANopen-Emergency-Nachrichten funktionieren im vollen Umfang.</li> </ul>
A-08	CAN-CiA nach CiA 310 mit CTT 3.0.3.8	<ul> <li>Behebung des Systemstartproblems bei bestimmten Modul-Konfigurationen mit einem samos® PRO-Controller-Modul</li> <li>Änderung des CANopen-Kommunikationsart-Objektes 1800 mit der Übertragungsart 255, wo das Datum asynchron bei Zustandsänderung oder synchron nach Timerablauf übertragen wird.</li> <li>Anpassung der höheren Hälfte des Bytes 4 (M1) der Emergency Data um eine Diagnose ID zur eindeutigen Dekodierung des Fehlergrundes</li> </ul>
	Version A-07	A-08  CAN-CiA nach CiA 310 mit CTT 3.0.2.2  CAN-CiA nach CiA 310

#### Versionshistorie für PROFIBUS-DP-Gateways

#### **HINWEIS**

Verwenden Sie bei neuen Projekten SP-PROFIBUS-DP-Gateways mit der Teile-Nr. R1.190.0190.1. Die Firmware dieser Gateways wird ständig weiterentwickelt und bietet neue Funktionen an.

SP-PROFIBUS-DP-Gateways mit der Teile-Nr. R1.190.0190.0 sollen für existierende Projekte und Ersatzteilgeschäft verwendet werden. Die Firmware wird **nicht** weiterentwickelt, um die Kompatibilität mit älteren Controller-Modulen zu gewährleisten.

Tab. 7: SP-PROFIBUS-DP mit Teilenummer R1.190.0190.0 (Abkündigung geplant)

Modul-Typ	Modul- Version	Zertifizierungsstelle und Version	Neue Funktionen der Version
SP-PROFIBUS- DP	A-02	PROFIBUS DP-V0	Erste Version
SP-PROFIBUS- DP	A-05	PROFIBUS DP-V0	<ul><li>Umstellung auf neues Gehäuse</li><li>Optimierung des Stromverbrauchs für Energieeffizienz</li></ul>

Tab. 8: SP-PROFIBUS-DP mit Teilenummer R1.190.0190.1

Modul-Typ	Modul- Version	Zertifizierungsstelle und Version	Neue Funktionen der Version
SP-PROFIBUS- DP	A-03	PROFIBUS DP-V0	<ul> <li>Die herstellerspezifische erweiterte Diagnose funktioniert im vollen Umfang.</li> <li>Kleinere Software-Verbesserungen</li> </ul>

Modul-Typ	Modul- Version	Zertifizierungsstelle und Version	Neue Funktionen der Version
SP-PROFIBUS- DP	A-04	-	Umstellung auf neues Gehäuse
SP-PROFIBUS- DP	A-06	-	Optimierung des Stromverbrauchs für Energieeffizienz
			Die herstellerspezifische erweiterte Diagnose funktioniert im vollen Umfang.
SP-PROFIBUS- DP	A-07	-	<ul> <li>Verbesserung der Rückwärtskom- patibilität</li> </ul>
			Behebung des Systemstartpro- blems bei bestimmten Modul-Konfi- gurationen mit einem samos® PRO- Controller-Modul
			Verbesserung der Anzeige: LED leuchtet im Fehlerfall wieder rot nicht grün.
			Kleinere Software-Verbesserungen

#### Versionshistorie für EtherCAT-Gateways

Tab. 9: SP-EN-ETC mit Teilenummer R1.190.0160.0

Modul-Typ	Modul- Version	Zertifizierungsstelle und Version	Neue Funktionen der Version
SP-EN-ETC	A-01	nach ETG.7000 mit CTT V2.0.42.0	Erste Version
SP-EN-ETC	A-02	nach ETG.7000 mit CTT V2.1.0.2	<ul><li>Konformität zu neuem Testtool</li><li>Kleinere Software-Verbesserungen</li></ul>
SP-EN-ETC	A-03	nach ETG.7000 mit CTT V2.1.0.2	Umstellung auf neues Gehäuse
SP-EN-ETC	A-04	nach ETG.7000 mit CTT V2.2.1.0	Optimierung des Stromverbrauchs für Energieeffizienz
			Unterbindung eines hochfrequen- ten Pfeifens unter bestimmten Last- bedingungen
			Konfigurierbarer Station-Alias für Interoperabilität mit Omron-SPS
			<ul> <li>Anpassungen hinsichtlich der Ether- CAT Konformanz Test Suite CCT 2.2.1.0 mit Anpassungen an SII, Ob- ject Dictionary und Übergang PreOp → SafeOp</li> </ul>
			Anpassungen bezüglich Interopera- bilität mit Lenze SPS
			Kleinere Software-Verbesserungen

#### Hinweise

- Die Modulversion finden Sie auf dem Typenschild der Module.
- Die Version von samos® PLAN 6 finden Sie im Hauptmenü.

- Die neueste Version der Software erhalten Sie im Internet unter www.wieland-electric.com.
- Neuere Module sind abwärtskompatibel, so dass jedes Modul durch ein Modul mit einer höheren Modulversion ersetzt werden kann.
- Sie finden das Herstellungsdatum eines Gerätes auf dem Typenschild im Feld **S/N** im Format <Artikel-Nr.>yywwnnnn (yy = Jahr, ww = Kalenderwoche).

#### 3.2 Gerätevarianten

Es sind sechs samos® PRO Gateways für verschiedene Netzwerktypen verfügbar.

Für Ethernet-Netzwerke ist das Modbus TCP- / PROFINET IO-, EtherNet/IP- oder SP-EN-ETC-Gateway geeignet. Das Gateway SP-PROFIBUS-DP und das Gateway SP-CANopen werden für Feldbus-Kommunikation eingesetzt.



#### Einschränkungen für Ethernet-Verbindungen

- Die Ethernet-Verbindung darf nur zu autarken Netzen oder demilitarisierten Zonen (DMZ) erfolgen.
- Das Gerät darf keinesfalls direkt an das Internet angeschlossen werden.
- Verwenden Sie für den Datenaustausch über das Internet ausschließlich gesicherte Datentunnel (VPN).

Tab. 10: Gerätevarianten und ihre Hauptmerkmale

Gateway	Netzwerktyp	Ethernet IP Socket-Schnitt- stelle
SP-EN-MOD	Modbus TCP mit Master- und Slave-Betrieb	Client/Server an TCP Port 502
SP-EN-PN	PROFINET IO Device	UDP-Ports 34964, 49152
SP-EN-IP	EtherNet/IP Device	TCP-Port 44818, UDP-Port 2222
SP-PROFIBUS-DP	PROFIBUS DP slave	
SP-CANopen	CANopen slave	
SP-EN-ETC	EtherCAT slave	

#### **HINWEIS**

Sie finden das Herstellungsdatum eines Gerätes auf dem Typenschild im Feld S/N im Format jjwwnnnn (jj = Jahr, ww = Kalenderwoche, nnnn = fortlaufende Seriennummer in der Kalenderwoche).

### 3.3 Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsdatensätze)

#### Verfügbare Daten

Die samos® PRO Gateways können die folgenden Daten bereitstellen:

- Prozessdaten
  - Logikergebnisse vom der samos® PRO Sicherheits-Steuerung (siehe Routingtabelle [Kap. 5.1.3, S. 45])
  - Eingangswerte (HIGH/LOW) aller samos® PRO Eingangserweiterungs-Module im System
  - Ausgangswerte (HIGH/LOW) aller samos® PRO Ein-/Ausgangserweiterungs-Module (siehe Modul-Status / Eingangs- und Ausgangswerte [Kap. 3.3.1, S. 25])
  - Ausgangsdaten aus einem anderen Netzwerk, d. h. Daten, die von einem zweiten Gateway im samos® PRO-System empfangen wurden (siehe Weiterleiten von Daten aus einem zweiten Netzwerk [Kap. 3.3.3, S. 26])
- Diagnose
  - Prüfwerte (CRCs): siehe Datensatz 2 [Kap. 11.5.2, S. 190]
  - Fehler- und Statusinformationen: Fehler- und Statusinformationen der Module [Kap. 3.3.4, S. 27]

#### **Defaultwerte**

Daten von Gateways oder dem nicht-sicheren Ein-/Ausgangserweiterungs-Modul SP-DIO sind grundsätzlich nicht sicher. Defaultwerte werden im Fehlerzustand der Steuerung eingenommen. Der Defaultwert von Ein-/Ausgangswerten ist 0, und der Defaultwert von Status-Werten ist 1.

#### Datensätze

Die physikalischen Module werden im Netzwerk nicht als typische Hardwaremodule repräsentiert. Stattdessen wurden die vom samos® PRO-System zur Verfügung gestellten Daten in vier *Eingangsdatensätze* gegliedert.

- Datensatz 1 (max. 50 Bytes) enthält die Prozessdaten. Es kann mit Hilfe von samos® PLAN 6 zusammengestellt werden. Im Auslieferungszustand ist der Inhalt von Datensatz 1 vorkonfiguriert; er kann frei modifiziert werden.
  - Details: siehe Tabelle "Übersicht der Eingangsdatensätze" [Kap. 3.3, S. 21]
  - Beim Gateway SP-PROFIBUS-DP wurde Datensatz 1 in fünf Eingangsdatenblöcke unterteilt, wobei die Datenblöcke 1–4 jeweils 12 Bytes enthalten und Datenblock 5 zwei Bytes.
  - Beim Gateway SP-CANopen wurde der Datensatz 1 in vier Blöcke zu jeweils 8 Bytes unterteilt. Detaillierte Informationen finden Sie im entsprechenden Abschnitt zum jeweiligen Gateway.
- Datensatz 2 (32 Bytes) enthält die Prüfwerte (CRCs) der Systemkonfiguration.
   Siehe unten Tabelle "Übersicht der Eingangsdatensätze 1–3 (Grundeinstellung für Modbus TCP)"
- Datensatz 3 (60 Bytes) enthält die Status- und Diagnosedaten der einzelnen Module mit jeweils vier (4) Bytes pro Modul, wobei das Controller-Modul 3 x 4 Bytes belegt. Details siehe Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits" [Kap. 3.3.4, S. 27]
- Datensatz 4 (60 Bytes) ist momentan mit reservierten Werten gefüllt.

**Hinweis**: Ab Bauzustand samos® PRO F-01 wird das Einstellen von Mehrbit-Werten (16 Bit und 32 Bit) unterstützt. Das Format und Dimensionierung wird im Softwarehandbuch beschrieben (siehe *Funktionsblock-Werte auf Gateways mappen [Kap. 5.3, S. 50]*).

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick, welche Datensätze von welchem Gateway zur Verfügung gestellt werden.

Tab. 11: Verfügbarkeit von Datensatz 1-4

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
SP-COP2-ENI	Modbus TCP	Modbus TCP	Modbus TCP	Modbus TCP
	PROFINET IO	PROFINET IO	PROFINET IO	PROFINET IO
	EtherNet/IP	EtherNet/IP	EtherNet/IP	
SP-EN-ETC	EtherCAT	EtherCAT	EtherCAT	-
SP-PROFIBUS-DP	PROFIBUS DP	_	_	_
SP-CANopen	CANopen	SDOs <sup>1)</sup>	SDOs <sup>1)</sup>	_

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Mit dem SP-CANopen werden Diagnosedaten via CANopen SDO (Service Data Objects) zur Verfügung gestellt. Mehr Informationen darüber, wie Sie Status- und Diagnosedaten mit Hilfe des CANopen-Gateways zur Verfügung stellen können, finden Sie hier: *CANopen-Gateway [Kap. 10, S. 134]* 

Tab. 12: Übersicht der Eingangsdatensätze 1–3 (Grundeinstellung für Modbus TCP)

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
Byte 0	Eingangswerte Modul 0 (I1I8)	Projekt-CRC	Modulstatus SP-COPx	Reserviert
Byte 1	Eingangswerte Modul 0 (I9I16)		Modulstatus SP-COPx	
Byte 2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1IQ4)		Testpulsvergleich Eingänge Control- ler-Modul	

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Auslesbar u.a. mit Instanz 2 der Klasse 120

<sup>&</sup>lt;sup>3)</sup> Auslesbar u.a. mit Instanz 3 der Klasse 120 sowie Byte 52 bis 111 des Assemblies 167

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
Byte 3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1Q4, IQ1IQ4)		Testpulsvergleich Eingänge Control- ler-Modul	
Byte 4	Direkte Daten (Aus) 0	Interne CRC <sup>1)</sup>	Testpulsvergleich Eingänge Control- ler-Modul	
Byte 5	Direkte Daten (Aus) 1		Status zweikanalige Eingänge Controller-Modul	
Byte 6	Direkte Daten (Aus) 2		Status zweikanalige Eingänge Controller-Modul	
Byte 7	Direkte Daten (Aus) 3		Reserviert	
Byte 8	Direkte Daten (Aus) 4	Reserviert	Stuck-At-Fehler Ausgänge Controller-Modul	Reserviert
Byte 9	Direkte Daten (Aus) 5		Stuck-At-Fehler Ausgänge Controller-Modul	
Byte 10	Direkte Daten (Aus) 6		Reserviert	
Byte 11	Direkte Daten (Aus) 7		Reserviert	
Byte 12	Eingangswerte Modul 1		Status Modul 1	
Byte 13	Eingangswerte Modul 2		Status Modul 1	
Byte 14	Eingangswerte Modul 3		Status Modul 1	
Byte 15	Eingangswerte Modul 4		Status Modul 1	
Byte 16	Eingangswerte Modul 5		Status Modul 2	
Byte 17	Eingangswerte Modul 6		Status Modul 2	
Byte 18	Eingangswerte Modul 7		Status Modul 2	
Byte 19	Eingangswerte Modul 8		Status Modul 2	
Byte 20	Eingangswerte Modul 9		Status Modul 3	Reserviert
Byte 21	Eingangswerte Modul 10		Status Modul 3	
Byte 22	Eingangswerte Modul 11		Status Modul 3	
Byte 23	Eingangswerte Modul 12		Status Modul 3	
Byte 24	Ausgangswerte Modul 1	Reserviert	Status Modul 4	Reserviert
Byte 25	Ausgangswerte Modul 2		Status Modul 4	
Byte 26	Ausgangswerte Modul 3		Status Modul 4	
Byte 27	Ausgangswerte Modul 4		Status Modul 4	
Byte 28	Ausgangswerte Modul 5		Status Modul 5	
Byte 29	Ausgangswerte Modul 6		Status Modul 5	
Byte 30	Ausgangswerte Modul 7		Status Modul 5	
Byte 31	Ausgangswerte Modul 8		Status Modul 5	
Byte 32	Ausgangswerte Modul 9	Nicht verfüg-	Status Modul 6	Reserviert
Byte 33	Ausgangswerte Modul 10	bar	Status Modul 6	
Byte 34	Ausgangswerte Modul 11		Status Modul 6	
Byte 35	Ausgangswerte Modul 12		Status Modul 6	

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4	
Byte 36	Nicht belegt		Status Modul 7		
Byte 47			Status Modul 9		
Byte 48			Status Modul 10		
Byte 49			Status Modul 10		
Byte 50	Nicht verfügbar	Nicht verfüg-	Status Modul 10	Reserviert	
Byte 51		bar	Status Modul 10		
Byte 52			Status Modul 11		
 Byte 55					
byte 55			Status Modul 11		
Byte 56			Status Modul 12		
Byte 57			Status Modul 12		
Byte 58			Status Modul 12		
Byte 59			Status Modul 12		
Länge	50 Bytes	32 Bytes	60 Bytes	60 Bytes	

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Die Nutzung der internen CRC im Datensatz 2 ist nur für die Diagnosezwecke erlaubt, damit der Technische Support von Wieland weiter unterstützen kann

#### **HINWEIS**

Wenn an einem I/O-Modul zweikanalige Ein- oder Ausgangselemente konfiguriert sind, dann stellt nur das niedrigste Bit den Eingangs- oder Ausgangszustand (Ein/Aus) des betreffenden Elements dar. Es wird durch den Tagnamen des Elements repräsentiert. Das höchste Bit bildet den Status dieses Ein-/Ausgangs ab.

#### **HINWEIS**

Die Eingangswerte in Datensatz 1 repräsentieren nicht den physikalischen Status an den Eingangsklemmen, sondern die vorverarbeiteten Eingangswerte, wie sie in der Logikverarbeitung benutzt werden.

Tab. 13: Übersicht der Datensätze bei Verwendung von analogen Eingangsmodulen (alternativer Datensatz 1)

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
Byte 0	Eingangswerte Modul 0 (I1I8)	Projekt-CRC	Modulstatus SP-COPx	Reserviert
Byte 1	Eingangswerte Modul 0 (I9I16)		Modulstatus SP-COPx	
Byte 2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1IQ4)		Testpulsvergleich Eingänge Controller-Modul	
Byte 3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1Q4, IQ1IQ4)		Testpulsvergleich Eingänge Control- ler-Modul	
Byte 4		Interne CRC <sup>1)</sup>	Testpulsvergleich Eingänge Control- ler-Modul	
Byte 5			Status zweikanalige Eingänge Controller-Modul	
Byte 6			Status zweikanalige Eingänge Controller-Modul	
Byte 7		-	Reserviert	
Byte 8		Reserviert	Stuck-At-Fehler Ausgänge Control- ler-Modul	Reserviert

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
Byte 9			Stuck-At-Fehler Ausgänge Control- ler-Modul	
Byte 10			Reserviert	
Byte 11			Reserviert	
Byte 12			Status Modul 1	
Byte 13			Status Modul 1	
Byte 14			Status Modul 1	
Byte 15			Status Modul 1	
Byte 16			Status Modul 2	
Byte 17			Status Modul 2	
Byte 18			Status Modul 2	
Byte 19			Status Modul 2	
Byte 20			Status Modul 3	Reserviert
Byte 21			Status Modul 3	
Byte 22			Status Modul 3	
Byte 23			Status Modul 3	
Byte 24		Reserviert	Status Modul 4	Reserviert
Byte 25			Status Modul 4	
Byte 26			Status Modul 4	
Byte 27			Status Modul 4	
Byte 28			Status Modul 5	
Byte 29			Status Modul 5	
Byte 30			Status Modul 5	
Byte 31			Status Modul 5	
Byte 32		Nicht verfüg-	Status Modul 6	Reserviert
Byte 33		bar	Status Modul 6	
Byte 34			Status Modul 6	
Byte 35			Status Modul 6	
Byte 36			Status Modul 7	
Byte 47			Status Modul 9	
Byte 48			Status Modul 10	
Byte 49			Status Modul 10	
Byte 50	Nicht verfügbar	Nicht verfüg-	Status Modul 10	Reserviert
Byte 51		bar	Status Modul 10	
Byte 52			Status Modul 11	
 Byte 55				
			Status Modul 11	_
Byte 56			Status Modul 12	

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
Byte 57			Status Modul 12	
Byte 58			Status Modul 12	
Byte 59			Status Modul 12	
Länge	50 Bytes	32 Bytes	60 Bytes	60 Bytes

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Die Nutzung der internen CRC im Datensatz 2 ist nur für die Diagnosezwecke erlaubt, damit der Technische Support von Wieland weiter unterstützen kann.

#### 3.3.1 Direkte Gateway-Ausgangswerte

Es ist möglich, Werte direkt aus der Ansicht **Logik** in ein Gateway zu schreiben. Hierfür sind in der Grundeinstellung für Datensatz 1 vier Bytes reserviert; es können jedoch bis zu allen 50 Bytes von Datensatz 1 als direkte Gateway-Ausgangswerte konfiguriert werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie hier: *Direkte Gateway-Ausgangswerte [Kap. 5.4, S. 51]*.

#### 3.3.2 Modul-Status / Eingangs- und Ausgangswerte

Die samos® PRO Gateways können die Eingangs- und Ausgangszustände aller an das samos® PRO-System angeschlossenen Module ins Netzwerk übertragen. Eine nicht veränderbare Zusammenstellung ist im Datensatz 3 enthalten. Zusätzlich kann der Datensatz 1 angepasst werden, um bis zu 4 Byte Sammelstatusinformationen zu enthalten. Im Datensatz 1 sind nur die Eingangs- und Ausgangswerte vordefiniert, die beliebig angepasst werden können. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel zu dem jeweiligen Gateway und in folgendem Kapitel: *Konfiguration von Gateways mit samos® PLAN6 [Kap. 5, S. 42]* 

#### Modulstatus

Die samos® PRO Gateways können den Status der angeschlossenen Module ins Netzwerk übertragen. Hierfür stehen insgesamt 4 Byte zur Verfügung.

Tab. 14: Modulstatus

Modulstatus	Größe	Bedeutung	Zuordnung
Status Eingangsda- ten	2 Byte	Ein Summenbit pro Modul für den Status der Eingänge des Moduls	Bit 0 = SP-COPx Bit 1 = 1.
		0 = Fehler 1 = Kein Fehler	Erweiterungsmodul
Status Ausgangs- daten	2 Byte	Ein Summenbit pro Modul für den Status der Ausgänge des Moduls  0 = Fehler 1 = Kein Fehler	Bit 2 = 2.  Erweiterungsmodul  Bit 13 = 1.
			Gateway Bit 14 = 2. Ga- teway Bit 15 = reser- viert

Informationen zur Bedeutung der Statusbits finden Sie hier: Software-Handbuch, Interne Eingänge für Controller-Module

#### **HINWEIS**

Der Eingangs- und Ausgangsstatus der Module SP-SDI und SP-SDIO ist erst ab dem Firmwarestand V2.00.0 verfügbar.

#### Eingangswerte und Ausgangswerte der Module

#### • Eingangswerte für E/A Module

Für jedes Erweiterungsmodul ist jeweils 1 Byte für den Datensatz 1 verfügbar. Die Eingangswerte zeigen den Zustand der Vorauswertung auf dem E/A-Modul. Dieser entspricht dem Zustand des Elements in der Logik des Controller-Moduls. Der Pegel an der zugehörigen Klemme ist hieraus nicht sicher erkennbar, da die Daten durch die Querschlusserkennung oder die zweika-

nalige Auswertung unabhängig vom Pegel an der Eingangsklemme (z. B. I1–I8) auf Low gesetzt sein können.

Wenn an einem E/A-Modul zweikanalige Eingangselemente konfiguriert sind, dann stellt nur das niederwertige Bit den Zustand der Vorauswertung des betreffenden Elements dar (z. B. Bit 0 für I1 und I2, Bit 2 für I3 und I4, Bit 4 für I5 und I6, Bit 6 für I7 und I8). Das höherwertige Bit (Bit 1, 3, 5 und 7) wird in diesem Fall wie folgt verwendet:

0 = Fehler 1 = kein Fehler

#### · Ausgangswerte für E/A Module

Für jedes Modul mit Ausgängen ist jeweils 1 Byte für den Datensatz 1 verfügbar. Die Ausgangswerte zeigen den Zustand der Steuerinformation aus der Logik des Controller-Moduls für das betreffende Element auf dem E/A-Modul. Der Pegel der zugehörigen Klemmen ist hieraus nicht sicher erkennbar, da der Ausgang durch die Querschlusserkennung oder die Überlasterkennung abgeschaltet sein kann.

Wenn an einem E/A-Modul zweikanalige Ausgangselemente konfiguriert sind, dann wird nur das niederwertige Bit für die Steuerinformation verwendet (z. B. Bit 0 für Q1 und Q2, Bit 2 für Q3 und Q4, Bit 4 für Q5 und Q6, Bit 6 für Q7 und Q8). Das höherwertige Bit (Bit 1, 3, 5 und 7) wird in diesem Fall nicht verwendet (Low).

#### 3.3.3 Weiterleiten von Daten aus einem zweiten Netzwerk

Wenn Ihr samos® PRO-System zwei Gateways enthält, ist es möglich, Informationen, die das erste Gateway aus einem Netzwerk (z. B. von einer Modbus SPS) empfängt, über das zweite Gateway in ein zweites Netzwerk (z. B. zu einem PROFIBUS-Master) weiterzuleiten und umgekehrt.

#### 3.3.4 Fehler- und Statusinformationen der Module

Datensatz 3 und 4 enthalten die Statusinformationen der Module, die ins Netzwerk übertragen werden.

Für jedes Controller-Modul SP-COPx werden zehn Bytes übertragen. Für jedes E/A-Modul SP-SDI und SP-SDIO werden vier Bytes im Format Little Endian z. B. als 32-Bit-Word übertragen, indem das erste Byte in das wenigst signifikante Byte der Ganzzahl (ganz links) und das vierte Byte in das signifikanteste Byte der Ganzzahl (ganz rechts) gesetzt werden.

Datensatz 3 und 4 können nicht angepasst werden.

#### Modulstatusbits des Controller-Moduls SP-COPx

Die Modulstatusbits haben die folgende Bedeutung, wenn nicht anders angegeben:

0 = Fehler

1 = Kein Fehler

Reservierte Bits haben den Wert 1

#### **HINWEIS**

Eine Erklärung der nachfolgend verwendeten Fachbegriffe finden Sie hier: *Abkürzungen und Definitionen [Kap. 1.5, S. 9]* 

Tab. 15: Bedeutung der Modul-Statusbits des Controller-Moduls SP-COPx (nur für Modbus)

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	B2 Sta- tus	Sammel- fehler Fast Shut Off	B1 Sta- tus	Konfigu- ra- tionssta- tus	A1 Sta- tus	Modul- status extern	Modul- status in- tern	Reser- viert
Byte 1	Modul- status Aus- gangsda- ten	Modul- status Ein- gangs- daten	Reser- viert	Reser- viert	IQ3+IQ4 Strom- bedarf 0: Über- strom 1: kein Über- strom	IQ1+IQ2 Strom- bedarf 0: Über- strom 1: kein Über- strom	Q3+Q4 Strom- bedarf 0: Über- strom 1: kein Über- strom	Q1+Q2 Strom- bedarf 0: Über- strom 1: kein Über- strom
Byte 2	I8 vs. T2/4 Testpuls- vergleich	I7 vs. T1/3 Testpuls- vergleich	I6 vs. T2/4 Testpuls- vergleich	I5 vs. T1/3 Testpuls- vergleich	I4 vs. T2/4 Testpuls- vergleich	I3 vs. T1/3 Testpuls- vergleich	I2 vs. T2/4 Testpuls- vergleich	I1 vs. T1/3 Testpuls- vergleich
Byte 3	I16 vs. T2/4 Testpuls- vergleich bzw. HW- Grenzfre- quenz I16	I15 vs. T1/3 Testpuls- vergleich bzw. HW- Grenzfre- quenz I15	I14 vs. T2/4 Testpuls- vergleich bzw. HW- Grenzfre- quenz I14	I13 vs. T1/3 Testpuls- vergleich bzw. HW- Grenzfre- quenz I13	I12 vs. T2/4 Testpuls- vergleich	I11 vs. T1/3 Testpuls- vergleich	I10 vs. T2/4 Testpuls- vergleich	I9 vs. T1/3 Testpuls- vergleich
Byte 4	0: Kabel- bruch an I16 1: ok bzw. nicht verwen- det	0: Kabel- bruch an I15 1: ok bzw. nicht verwen- det	0: Kabel- bruch an I14 1: ok bzw. nicht verwen- det	0: Kabel- bruch an I13 1: ok bzw. nicht verwen- det	IQ4 vs. T2/4 Testpuls- vergleich	IQ3 vs. T1/3 Testpuls- vergleich	IQ2 vs. T2/4 Testpuls- vergleich	IQ1 vs. T1/3 Testpuls- vergleich

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 5	I15/I16 Zweika- nal-sta- tus 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwen- det	I13/I14 Zweika- nal-sta- tus 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwen- det	I11/I12 Zweika- nal-sta- tus 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwen- det	I9/I10 Zweika- nal-sta- tus 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwen- det	I7/I8 Zweika- nal-sta- tus 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwen- det	I5/I6 Zweika- nal-sta- tus 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwen- det	I3/I4 Zweika- nal-sta- tus 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwen- det	I1/I2 Zweika- nal-sta- tus 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwen- det
Byte 6	0: Invertierungsfehler Sensor 2 1: ok bzw. nicht verwendet	0: Invertierungsfehler Sensor 1 1: ok bzw. nicht verwendet	0: Frequenz- unter- schied I14 vs. I16 1: ok bzw. nicht verwen- det	0: Frequenz- unter- schied I13 vs. I15 1: ok bzw. nicht verwen- det	0: Phasendifferenz I14 vs. I16 zu gering 1: ok bzw. nicht verwendet	0: Phasendifferenz I13 vs. I15 zu gering 1: ok bzw. nicht verwendet	IQ3/IQ4 Zweika- nal-sta- tus 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwen- det	IQ1/IQ2 Zweika- nal-sta- tus 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwen- det
Byte 7	0: I16	0: I16	0: I15	0: I15	0: I14	0: I14	0: I13	0: I13
	Stuck-at-	Stuck-at-	Stuck-at-	Stuck-at-	Stuck-at-	Stuck-at-	Stuck-at-	Stuck-at-
	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High
	1: ok	1: ok	1: ok	1: ok	1: ok	1: ok	1: ok	1: ok
	bzw.	bzw.	bzw.	bzw.	bzw.	bzw.	bzw.	bzw.
	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht	nicht
	verwen-	verwen-	verwen-	verwen-	verwen-	verwen-	verwen-	verwen-
	det	det	det	det	det	det	det	det
Byte 8	Q4	Q4	Q3	Q3	Q2	Q2	Q1	Q1
	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at
	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High
Byte 9	IQ4	IQ4	IQ3	IQ3	IQ2	IQ2	IQ1	IQ1
	(Ausg.)	(Ausg.)	(Ausg.)	(Ausg.)	(Ausg.)	(Ausg.)	(Ausg.)	(Ausg.)
	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at
	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High

#### Modulstatusbits der E/A-Module SP-SDI und SP-SDIO

#### **HINWEIS**

Die Modul-Statusbits für die Module SP-SDI und SP-SDIO werden erst ab Firmwareversion 1.2.x voll unterstützt.

Die Modulstatusbits haben die folgende Bedeutung, wenn nicht anders angegeben:

0 = Fehler

1 = Kein Fehler

Tab. 16: Bedeutung der Modul-Statusbits der sicheren E/A-Module SP-SDI und SP-SDIO

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	Reserviert	Sammel- fehler Fast ShutOff	Strom- versorgung für Q1 Q4	Konfigura- tion dieses Moduls ist gültig.	Nicht ver- wendet (Fehlerhis- torie-Flag)	Modulsta- tus extern	Modulsta- tus intern	Nicht ver- wendet ("Executing State")

## Produktbeschreibung

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	Modulsta- tus Ausgangs- daten	Modulsta- tus Eingangs- daten	Reserviert	Reserviert	Zwei- kanalige Auswer- tung Ein- gang I7–I8	Zwei- kanalige Auswer- tung Ein- gang I5–I6	Zwei- kanalige Auswer- tung Ein- gang I3–I4	Zwei- kanalige Auswer- tung Ein- gang I1–I2
Byte 2	Testpuls-	Testpuls-	Testpuls-	Testpuls-	Testpuls-	Testpuls-	Testpuls-	Testpuls-
	vergleich 18	vergleich I7	vergleich I6	vergleich I5	vergleich I4	vergleich I3	vergleich I2	vergleich I1
	vs. X2	vs. X1	vs. X2	vs. X1	vs. X2	vs. X1	vs. X2	vs. X1
Byte 3	Q4 Stuck-at	Q4 Stuck-at	Q3 Stuck-at	Q3 Stuck-at	Q2 Stuck-at	Q2 Stuck-at	Q1 Stuck-at	Q1 Stuck-at
	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High
	0: Stuck-at	0: Stuck-at	0: Stuck-at	0: Stuck-at	0: Stuck-at	0: Stuck-at	0: Stuck-at	0: Stuck-at
	Fehler	Fehler	Fehler	Fehler	Fehler	Fehler	Fehler	Fehler
	1: kein	1: kein	1: kein	1: kein	1: kein	1: kein	1: kein	1: kein
	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at	Stuck-at

#### Modulstatusbits des E/A-Moduls SP-DIO

Die Modulstatusbits haben die folgende Bedeutung, wenn nicht anders angegeben, im Regelfall wird nur das erste Byte des Gesamtstatus übertragen:

0 = Fehler

1 = Kein Fehler oder reserviert

Tab. 17: Bedeutung der Modul-Statusbits des Erweiterungsmoduls SP-DIO

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	Reserviert	Reserviert	Stromver- sorgung Y1- Y4 und IY5- IY8	Konfigura- tionsstatus	Nicht ver- wendet (Fehlerhis- torie-Flag)	Modulsta- tus extern	Modulsta- tus intern	Nicht ver- wendet ("Executing State")
Byte 1	Modulsta- tus Aus- gangsdaten	Modulsta- tus Ein- gangsdaten	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert
Byte 2	Reserviert							
Byte 3	Reserviert							

#### Statusbits der Analogwertmodule SP-SAR4, SP-SAC4 und SP-SACR22

Tab. 18: Bedeutung der Statusbits der Analogwertmodule SP-SAR4, SP-SAC4 und SP-SACR22

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	Reser- viert	Reser- viert	SAC4 und SA- CR22: Span- nungs- ausgän- ge X1 X4	Konfigu- rations- status	Nicht ver-wen- det (Feh- lerhis-to- rie-Flag)	Modul- status extern	Modul- status in- tern	Nicht ver-wen- det ("Execu- ting State")
Byte 1	Reser- viert	Modul- status Eingangs- daten	Reser- viert	Reser- viert	Reser- viert	Reser- viert	Reser- viert	Reser- viert
Byte 2	Unter- schrei- tung Überwa- chungs- bereich 14 bzw. Rbx <sup>2</sup>	Unter- schrei- tung Überwa- chungs- bereich I3 bzw. Rax <sup>1</sup>	Unter- schrei- tung Überw.b ereich I2 bzw. R2x	Unter- schrei- tung Überw.b ereich I1 bzw. R1x	Über- schrei- tung Überw.b ereich I4 bzw. Rbx fn:2	Über- schrei- tung Überw.b ereich I3 bzw. Rax <sup>1</sup>	Über- schrei- tung Überw.b ereich I2 bzw. R2x	Über- schrei- tung Überw.b ereich I1 bzw. R1x
Byte 3	Unter- bre- chung I4 bzw. Rbx <sup>2</sup>	Unter- bre- chung I3 bzw. Rax <sup>1</sup>	Unter- bre- chung I2 bzw. R2x	Unter- bre- chung I1 bzw. R1x	Kurz- schluss I4 bzw. Rbx <sup>2</sup>	Kurz- schluss I3 bzw. Rax <sup>1</sup>	Kurz- schluss I2 bzw. R2x	Kurz- schluss I1 bzw. R1x

Die Bits 1, 2 und 14 stehen im Logikeditor als entsprechende Statuseingänge zur Verfügung.

#### Modulstatusbits der Gateways

Die Modulstatusbits haben die folgende Bedeutung, wenn nicht anders angegeben, im Regelfall wird nur das erste Byte des Gesamtstatus übertragen:

0 = Fehler

1 = Kein Fehler

Tab. 19: Bedeutung der Modul-Statusbits der Gateways

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0		
Byte 0	Reserviert	Modulsta- tus Aus- gangsda- ten	Modulsta- tus Ein- gangsda- ten	Konfigura- tionssta- tus	Nicht ver- wendet (Fehlerhis- torie-Flag)	Reserviert	Modulsta- tus intern	Nicht ver- wendet ("Execu- ting State")		
Byte 1	Reserviert									
Byte 2	Reserviert									
Byte 3	Reserviert									

#### **Beispiel**

Modul 2 (SP-SDIO) hat einen Kurzschluss nach High (24 V) an Ausgang 3. Der folgende Modulstatus wird ins Netzwerk übertragen (es werden nur die ersten 20 von 60 Bytes dargestellt):

Byte-Adresse	00	01	02	03 11	04 12	05 13	06 14	07 15	08 16	09 17	10 18	11 19	•••
Byte	3 0	21	1	0 11	30	21	12	03	30	2 1	12	03	
Wert	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	EF FB	FF	FF	FB EF	
Bedeutung	Status Controller-Modul				Status Modul 1 (SP-SDIO)			Status Modul 2 (SP-SDIO)					

Das erste für den oben beschriebenen Fehler an Modul 2 relevante Byte ist das Modulstatusbyte 0 für Modul 2. Dies ist Byte 11 mit dem hexadezimalen Wert FB (1111 1011):

Bit #	7	6	5	4	3	2 1	. 0
Wert	1	1	1	1	1	0 1	. 1

Das entspricht der Fehlermeldung "Zusammenfassung der Bits 0.5 bis 0.7 (externer Fehler)", Byte 0, Bit 2 in folgender Tabelle: "Bedeutung der Modul-Statusbits der sicheren E/A-Module" [Kap. 3.3.4, S. 28]

Das zweite relevante Byte ist das Modulstatusbyte 3 für Modul 2. Dies ist das Byte 08 mit dem hexadezimalen Wert EF (1110 1111):

Bit #	7	6	5	4	3	2 1	. 0
Wert	1	1	1	0	1	1 1	. 1

Diese entspricht der Fehlermeldung "Kurzschlussüberwachung Ausgang 3, Kurzschluss nach High", Byte 3, Bit 4 in folgender Tabelle: "Bedeutung der Modul-Statusbits der sicheren E/A-Module" [Kap. 3.3.4, S. 28]

#### **HINWEIS**

- Reserviert (für zukünftige Verwendung) = statisch 1 (keine Statusänderung)
- Nicht verwendet (kann 0 oder 1 sein), beide Werte kommen vor.
- Wenn kein Modul vorhanden ist, werden alle Werte einschließlich der reservierten Werte auf Logisch 1 gesetzt.

#### 3.3.5 Übertragungszeit der Eingangs- und Ausgangsdaten via externes Gateway

Die Übertragungszeit und damit die Verzögerung der Daten hängt von der Anzahl und der Menge der konfigurierten Gateway Daten ab.

- 1 Gateway und bis zu 10 Byte Daten 4 ms zusätzliche Verzögerung.
- 2 Gateways und bis zu 10 Byte Daten 8 ms zusätzliche Verzögerung.
- 1 Gateway und bis zu 50 Byte Daten 20 ms zusätzliche Verzögerung.
- 2 Gateways und bis zu 50 Byte Daten 40 ms zusätzliche Verzögerung.

#### HINWEIS

Pro 10 Byte ergibt sich eine Verzögerung von 4 ms. Dabei geht die maximale Menge der konfigurierten Daten einer Richtung ein und ein zweites Gateway verdoppelt diese Zeit.

#### 3.4 Aus dem Netzwerk empfangene Daten (Netzwerk-Ausgangsdatensätze)

Die aus dem Netzwerk empfangenen Daten des Datensatz 1 (max. 50 Bytes) sind je nach Protokoll anders gegliedert. Dieser Datensatz wurde bei Modbus TCP in fünf Datenblöcke zu jeweils 10 Bytes unterteilt. Beim Gateway SP-PROFIBUS-DP enthalten die Ausgangsdatenblöcke 1–4 jeweils 12 Bytes und Ausgangsdatenblock 5 enthält 2 Bytes. CANopen definiert nur 4 Datenblöcke zu jeweils 8 Byte.

Tab. 20: Ausgangsdatenblock 1–5 der verschiedenen Gateways

	Größe Ausgangsdatenblock								
Gateway	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Block 5				
SP-PROFIBUS-DP / PROFINET IO	12 Bytes	12 Bytes	12 Bytes	12 Bytes	2 Bytes				
SP-CANopen	8 Bytes	8 Bytes	8 Bytes	8 Bytes	_				
SP-EN-ETC / Modbus TCP / EtherNet/IP	10 Bytes	10 Bytes	10 Bytes	10 Bytes	10 Bytes				

Der Inhalt der Ausgangsdatenblöcke kann im Logikeditor benutzt sowie über ein zweites Gateway im samos® PRO-System für ein anderes Netzwerk zur Verfügung gestellt werden.

#### **HINWEIS**

- Um Daten aus dem Netzwerk im Logikeditor oder als Input für ein anderes Netzwerk nutzbar zu machen, müssen Sie für jedes Bit, das benutzt werden soll, einen Tagnamen vergeben.
- Bits ohne spezifischen Tagnamen sind im Logikeditor oder für das Routing über ein zweites Gateway nicht verfügbar. Detaillierte Informationen darüber, wie Sie Tagnamen für die empfangenen Daten vergeben können, finden Sie im entsprechenden Abschnitt der Kapitel über die verschiedenen Gateways.
- Sie können den Status der Kommunikation mit dem Netzwerk mit Hilfe des Eingangsdaten-Statusbits für den Empfang von Daten aus dem Netzwerk und des Ausgangsdaten-Statusbits für das Senden von Daten ins Netzwerk im Logikeditor überwachen. Wenn das Gateway einen Fehler bei der Kommunikation erkennt, wird sowohl der Inhalt der Datensätze als auch das zugehörige Statusbit auf Null (logisch 0) gesetzt.
- Falls die gesamte Kommunikation ausfällt, werden die Daten der Ausgangsdatensätze wie auch das Eingangsdaten-Statusbit auf Null (logisch 0) gesetzt.
- Wenn eine Verbindung geschlossen wird, während andere weiterhin verfügbar sind, blinkt die LED MS bzw. die LED STATUS 10 Sekunden lang rot/grün und es erfolgt ein Eintrag in der Fehlerhistorie. In diesem Fall werden die Statusbits nicht beeinflusst.



## Benutzen Sie nicht dieselbe Ausgangsdatenblock-Nummer für zwei verschiedene SPS- Verbindungen oder TCP/IP-Sockets!

Der Ausgangsdatenblock der Ethernet-Gateways kann parallel über alle Kommunikationsschnittstellen oder TCP/IP-Sockets (z.B. Modbus TCP und Ethernet TCP/IP) beschrieben werden, wenn sie dieselbe Ausgangsdatenblock-Nummer benutzen. In diesem Fall überschreibt die jeweils letzte Meldung die früher empfangenen Daten.

## 4 MONTAGE UND GRUNDKONFIGURATION

#### 4.1 Montage/Demontage

#### 4.1.1 Module auf Hutschiene montieren



#### Nur für Schaltschränke mit Schutzklasse IP 54 oder höher!

Das samos® PRO-System ist nur für die Montage im Schaltschank mit mindestens der Schutzklasse IP 54 geeignet.

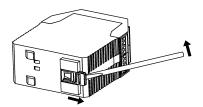
#### Hinweise

- Grundlegende Sicherheit:
   Gateways und Erweiterungsmodule dürfen nicht bei eingeschalteter Betriebsspannung abgezogen oder hinzugefügt werden.
- Erdung:
   Die Hutschiene muss leitend mit dem Schutzleiter (PE) verbunden sein.
- ESD-Schutzmaßnahmen:
   Achten Sie bei der Montage auf geeignete ESD-Schutzmaßnahmen.

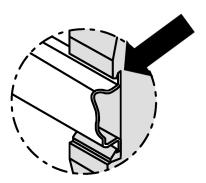
   Andernfalls kann es zu Schäden am internen Sicherheits-Bus kommen.
- Steckeröffnungen schützen:
   Treffen Sie geeignete Maßnahmen, damit in die Steckeröffnungen, insbesondere die für den Programm-Wechselspeicher, keine Fremdkörper gelangen.
- Breite der Module:
   Die Module befinden sich je nach Typ in einem 22,5 mm oder 45 mm breiten Aufbaugehäuse.
- Beschaffenheit der Hutschiene:
   Die Aufbaugehäuse sind für 35-mm-Hutschienen nach EN 60715 geeignet.
- Reihenfolge der Module:
   In einem samos® PRO-System steckt das Controller-Modul ganz links. Die beiden optionalen Gateways folgen unmittelbar rechts neben dem Controller-Modul. Erst danach folgen die Erweiterungsmodule.
- Platz berücksichtigen für späteren Modultausch:
   Die Verbindung zwischen den Modulen erfolgt über die in das Gehäuse integrierte Steckverbindung. Berücksichtigen Sie, dass für einen Modultausch die samos® PRO-Module ca. 10 mm auseinandergeschoben werden müssen, bevor das entsprechende Modul von der Hutschiene entfernt werden kann.
- Zu berücksichtigende Normen: Montage gemäß EN 50274

#### Schritt 1: Montage eines Controller-Moduls

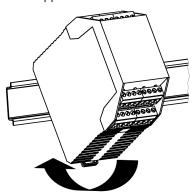
⇒ Ziehen Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher nach außen.



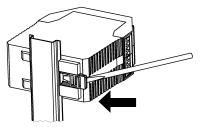
→ Hängen Sie das Modul auf die Hutschiene.
 Wichtig! Achten Sie auf den korrekten Sitz der Schirmfeder.
 Die Schirmfeder des Moduls muss sicher und elektrisch gut leitend auf der Hutschiene aufliegen.



→ Klappen Sie das Modul auf die Hutschiene.



→ Schieben Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher gegen die Hutschiene, bis der Rastfuß mit einem hörbaren Klick einrastet.

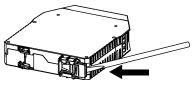


⇒ Stellen Sie sicher, dass das Modul fest auf der Hutschiene aufsitzt.

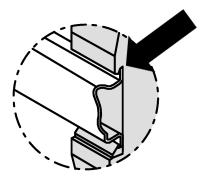
Versuchen Sie, das Modul mit leichtem Druck von der Hutschiene abzuziehen. Wenn das Modul bei diesem Test fest mit der Hutschiene verbunden bleibt, ist die Montage korrekt.

#### Schritt 2: Montage von Gateways oder Erweiterungsmodulen

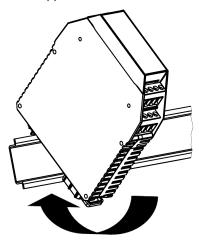
⇒ Ziehen Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher nach außen.



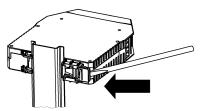
→ Hängen Sie das Modul auf die Hutschiene.
 Wichtig! Achten Sie auf den korrekten Sitz der Schirmfeder.
 Die Schirmfeder des Moduls muss sicher und elektrisch gut leitend auf der Hutschiene aufliegen.



➡ Klappen Sie das Modul auf die Hutschiene.

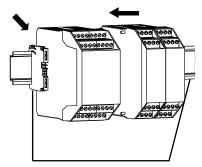


→ Schieben Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher gegen die Hutschiene, bis der Rastfuß mit einem hörbaren Klick einrastet.



- → Stellen Sie sicher, dass das Modul fest auf der Hutschiene aufsitzt.

  Versuchen Sie, das Modul mit leichtem Druck von der Hutschiene abzuziehen. Wenn das Modul bei diesem Test fest mit der Hutschiene verbunden bleibt, ist die Montage korrekt.
- ➡ Wenn Sie mehrere Module montieren: Schieben Sie die Module in Pfeilrichtung einzeln zusammen, bis die seitliche Steckverbindung zwischen den Modulen hörbar einrastet.



▶ Installieren am äußerst linken Modul und am äußerst rechten Modul jeweils eine Endklammer.

# Montage und Grundkonfiguration

# Nach der Montage

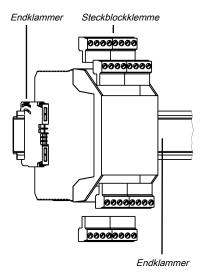
Wenn Sie die Module montiert haben, sind folgende Schritte notwendig:

- Module elektrisch anschließen.
- Module konfigurieren (siehe: Software-Handbuch).
- Installation vor Erstinbetriebnahme prüfen.

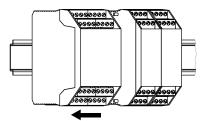
# 4.1.2 Module von Hutschiene demontieren

# Schritt 1: Demontage eines Controller-Moduls

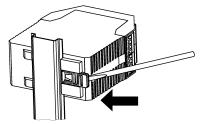
- ⇒ Schalten Sie das samos® PRO-System spannungsfrei.
- ➡ Entfernen Sie die Steckblockklemmen mit der Verdrahtung und entfernen Sie die Endklammer.



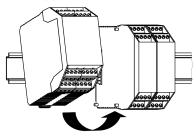
➡ Wenn Erweiterungsmodule oder Gateways verwendet werden: Schieben Sie das Controller-Modul in Pfeilrichtung, bis die seitliche Steckverbindung getrennt ist.



➡ Entriegeln Sie das Modul.
 Ziehen Sie dazu den Rastfuß des Moduls mit einem Schraubendreher nach außen.

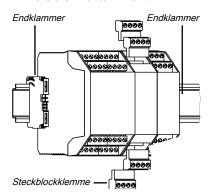


➡ Klappen Sie das Modul von der Hutschiene weg und nehmen Sie es von der Hutschiene.

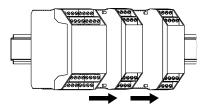


Schritt 2: Demontage von Gateways und Erweiterungsmodulen

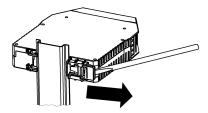
- ⇒ Schalten Sie das samos® PRO-System spannungsfrei.
- → Entfernen Sie falls vorhanden die Steckblockklemmen mit der Verdrahtung und entfernen Sie die Endklammern.



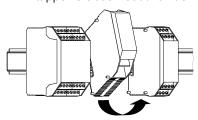
→ Schieben Sie die Module in Pfeilrichtung einzeln auseinander, bis die seitliche Steckverbindung getrennt ist.



⇒ Entriegeln Sie das Modul. Ziehen Sie dazu den Rastfuß des Moduls mit einem Schraubendreher nach außen.



➡ Klappen Sie das Modul von der Hutschiene weg und nehmen Sie es von der Hutschiene.



# 4.2 Elektroinstallation



# Anlage spannungsfrei schalten!

Während Sie die Geräte anschließen, könnte die Anlage unerwartet starten.

#### **HINWEIS**

- Die samos® PRO Gateways erfüllen die EMV-Bestimmungen gemäß der Spezifikation EN 61000-6-2 für den Einsatz im industriellen Umfeld.
- Um vollständige EMV-Sicherheit zu gewährleisten, muss die Hutschiene mit der Funktionserde (FE) verbunden werden.
- Der Schaltschrank bzw. das Montagegehäuse für das samos® PRO-System muss mindestens die Schutzart IP 54 erfüllen.
- · Montage gemäß EN 50274.
- Elektroinstallation gemäß EN 60204-1.
- Die externe Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60204-1 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken können.
- Die Spannungsversorgung muss die Bestimmungen für Kleinspannungen mit sicherer Trennung (SELV, PELV) gemäß EN 60664 und EN 50178 (Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln) erfüllen.
- Stellen Sie sicher, dass alle Module des samos® PRO-Systems, die angeschlossenen Schutzeinrichtungen sowie die Spannungsversorgungen mit demselben Masseanschluss verbunden
  sind. Die Masse der RS-232-Schnittstelle ist intern mit der Masse der Spannungsversorgung des
  Controller-Moduls (A2) verbunden.
- Verbinden Sie die Schirmung aller Feldbus- und Ethernet-Kabel direkt an der Einführung in den Schaltschrank mit der Funktionserde (FE).

# 4.3 Erste Konfigurationsschritte

Wie gehen Sie vor, wenn Sie Gateways konfigurieren? Dieses Kapitel gibt Ihnen dazu einen kurzen Leitfaden.

Tab. 21: Leitfaden Gateway-Konfiguration

Schritt	Beschreibung
1	Verbindung zwischen Gateway und PC herstellen
	Detaillierte Informationen dazu finden Sie hier: Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheits-Steuerung verbinden"
2	Gateway konfigurieren
	Detaillierte Informationen dazu finden Sie hier im Gateway-Handbuch an folgenden Stellen:
	Modbus TCP Gateway [Kap. 6, S. 56]
	PROFINET IO-Gateway [Kap. 7, S. 68]
	EtherNet/IP-Gateway [Kap. 8, S. 81]
	• PROFIBUS DP-Gateway [Kap. 9, S. 116]
	CANopen-Gateway [Kap. 10, S. 134]
	• EtherCAT-Gateway [Kap. 11, S. 175]
3	Konfiguration übertragen und verifizieren
	Detaillierte Informationen dazu finden Sie hier: Software-Handbuch, Kapitel "Systemkonfiguration übertragen"

# 5 KONFIGURATION VON GATEWAYS MIT SAMOS® PLAN 6

Dieses Kapitel gibt Ihnen einen Überblick, wie Sie Gateways in samos® PLAN 6 konfigurieren. Es erklärt

- wie die grafische Benutzeroberfläche für die Gateway-Konfiguration in samos® PLAN 6 aufgebaut ist.
- wie Sie typische Konfigurationsaufgaben im Zusammenhang mit Gateways in samos® PLAN 6 erledigen.

#### **HINWEIS**

Detaillierte Informationen zur grafischen Benutzeroberfläche von samos® PLAN 6 finden Sie im Software-Handbuch.

# 5.1 Die grafische Benutzeroberfläche

Die Konfiguration für Gateways bearbeiten Sie in der grafischen Benutzeroberfläche von samos® PLAN6 in folgenden Fenstern:

Fenster	Kurzerklärung
Ansicht Gateway  Sateway X  Samos@PRO - SP-EN-ETC[13] SP-EN-ETC[13] samos@PRO	Zeigt je nach Modulkonfiguration zwei oder drei Registerkarten mit den Routing-Tabellen und zusätzlichen Gateway-Funktionalitäten.
Ausgangsdatenblock 1 EtherCAT  0:00 7 6 5 4 3 2 1 0 EB0 Modul 0 (SP-COP2-EN[0] (1 - IB) )  0:00 7 6 5 4 3 2 1 0 EB1 Modul 0 (SP-COP2-EN[0] (9 - IB))	Details: Aufbau und Inhalte der Registerkarten [Kap. 5.1.3, S. 45]
Andockfenster Gateway	Zeigt die für die Gateway-Konfiguration verfügbaren Eingänge und Ausgänge als hierarchische Baumstruktur.
Y Ansicht filtern	Details: Andockfenster "Gateway" und "Eigenschaften" [Kap. 5.1.4, S. 47]
Eingänge 78 V	
Ausgänge 104 ^	
▶ Modul	
▶ SP-PB-DP[13]	
▼ 【 SP-CAN[14]	
Direkt Aus 0	
Direkt Aus 1	
Direkt Aus 2	
Direkt Aus	

# 5.1.1 Gateway-Funktionalität aktivieren

Die Ansicht **Gateway** ist in samos® PLAN 6 nur verfügbar, wenn Sie die Gateway-Funktionalität aktiv nutzen. Prinzipiell können Sie die Gateway-Funktionalität auf zwei Wegen einrichten:

# Szenario 1: Sie verwenden ein Gateway-Modul

Sie realisieren die Gateway-Funktionalität wie im folgenden Beispiel über ein Zusatzmodul. Hier wird das Modul SP-CAN verwendet:



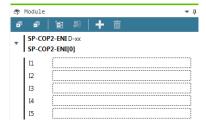
Abb. 1: Modulkonfiguration mit Gateway-Modul

#### Szenario 2: Sie verwenden die Gateway-Funktion am Modul SP-COP2-ENI

Sie realisieren die Gateway-Funktionalität über das Controller-Modul. In diesem Fall müssen Sie ein Modul SP-COP2-ENI als Controller-Modul für die Steuerung verwenden und dort die Gateway-Funktionalität explizit einstellen.

So aktivieren Sie die Gateway-Funktion am Modul SP-COP2-ENI:

- ⇒ Öffnen Sie das Andockfenster Module.
- → Wählen Sie das Modul SP-COP2-ENI.



- ⇒ Öffnen Sie das Andockfenster Eigenschaften.
- ➡ Wählen Sie in der Auswahlliste **Gateway** die gewünschte Gateway-Funktion.

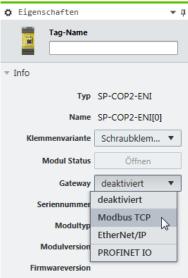


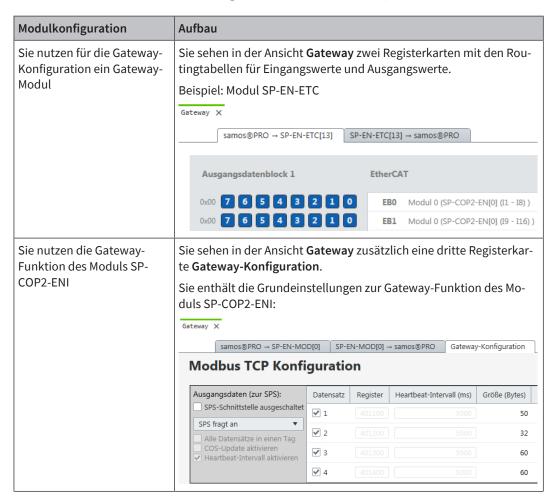
Abb. 2: Modul SP-COP2-ENI mit aktivierter Gateway-Funktion

# 5.1.2 Ansicht "Gateway"

Wenn Sie die Gateway-Funktionalität aktiviert haben, wird in samos® PLAN 6 automatisch die Ansicht **Gateway** aktiv. Dort bearbeiten Sie die Gateway-Konfiguration.

### Aufbau

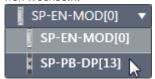
Je nach Modulkonfiguration sehen Sie in der Ansicht Gateway zwei oder drei Registerkarten:



# Visualisierung

· Wenn Sie mehrere Gateways verwenden

Die Ansicht **Gateway** zeigt immer nur eine Gateway-Konfiguration. Wenn Sie mehrere Gateways verwenden, können Sie über das Menü **Auswahl Datensatz-Ansicht** zwischen den Konfigurationen wechseln:



Wenn das Programmfenster sehr klein ist

Wenn das Fenster, in dem Sie samos® PLAN 6 geöffnet haben, sehr klein ist, werden ggf. nicht alle Registerkarten angezeigt.

In diesem Fall erscheint ein Pfeilsymbol, mit dem Sie zwischen den Registerkarten wechseln können:



### Befehle

Über die Befehlsleiste der Ansicht **Gateway** haben Sie Zugriff auf folgende ansichts-spezifischen Funktionen:

Tab. 22: Legende

Element	Beschreibung
Stopp	Nur bei verbundener Steuerung: Hält die Steuerung an.
▶ Start	Nur bei verbundener Steuerung: Startet eine angehaltene Steuerung.
100% ▼	Zoom  Bestimmt die Größe der Anzeige im Arbeitsbereich der Ansicht Gateway.
80	Undo  Macht die letzte Aktion rückgängig.
~	Redo Stellt eine mit Undo zurückgesetzte Aktion wieder her.
* Standard	Standard  Setzt die Konfiguration der Gateways auf die Grundeinstellungen zurück.
	Siehe auch: Grundeinstellungen für die Prozessdaten [Kap. 5.2.2, S. 49]
SP-EN-MOD[0] ▼  SP-EN-MOD[0]  SP-PB-DP[13]	Auswahl Datensatz-Ansicht Wenn Sie mehrere Gateways verwenden: Wechselt zwischen den Konfigurationen der Gateways.
<b>A A</b>	Importieren/Exportieren
27 21	Ermöglicht den Import bzw. den Export der in der Ansicht <b>Gateway</b> definierten Konfiguration.
	Hinweise:
	<ul> <li>Achtung: Wenn Sie eine Konfiguration importieren, gehen alle zu- vor gemachten Änderungen, die nicht gespeichert wurden, verlo- ren. Sie können diesen Befehl nicht rückgängig machen.</li> </ul>
	<ul> <li>Verfügbare Speicherformate: SPG, XML, CSV         Über die Import/Export-Funktion können Sie die in einem Projekt         benutzten Tagnamen in ein SPS-Programm importieren oder aus         deinem SPS-Programm nach samos® PLAN 6 exportieren.</li> </ul>
<u> </u>	Konfiguration für hmiPLAN exportieren
	Aktiv nur für Modus TCP Gateways.
	Exportiert die Datenpunkte der Gateway-Konfiguration in eine CSV-Datei (Dateiformat *hmiPLAN.CSV).
	Diese CSV-Datei können Sie in die Software hmiPLAN importieren und dort für die Visualisierung von Maschinen und Anlagen verwenden.
亩	Löschen
	Löscht das aktuell gewählte Element.

# 5.1.3 Aufbau und Inhalte der Registerkarten

Die Registerkarten der Ansicht **Gateway** enthalten folgende Daten und Funktionen:

# Registerkarte 1: Routingtabelle mit Ausgangswerten (Datenbytes)

Übertragungsrichtung: samos® PRO -> Netzwerk/Feldbus

Angezeigt wird das Mapping in Tabellenform. Benutzte Bits erscheinen dunkelblau hinterlegt. Im Online-Modus werden die Eingangsdaten des jeweiligen Gateways angezeigt (Byte-Darstellung 0x00 am Anfang der jeweiligen Zeile).

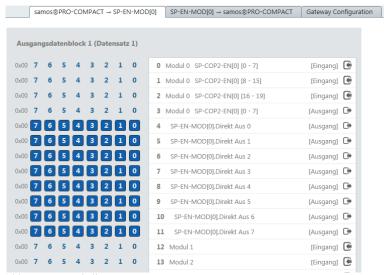


Abb. 3: Routingtabelle mit Ausgangswerten

### Registerkarte 2: Routingtabelle mit Eingangswerten (Datenbytes)

Übertragungsrichtung: Netzwerk/Feldbus -> samos® PLAN 6

Visualisierung: wie Registerkarte 1

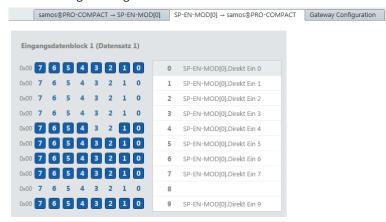


Abb. 4: Routingtabelle mit Eingangswerten

### Registerkarte 3: "Gateway-Konfiguration"

Registerkarte 3 erscheint nur, wenn Sie SP-EN-MOD oder SP-EN-IP aktiviert haben.

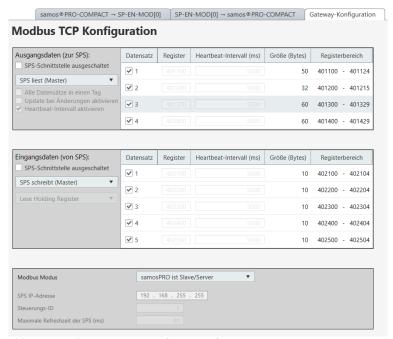


Abb. 5: Registerkarte "Gateway-Konfiguration" für SP-EN-MOD

# HINWEIS Zuordnung von Ausgangs- und Eingangsdaten

Die hier gelisteten Ausgangs- und Eingangsdaten beziehen sich direkt auf die Datenblöcke in Registerkarte 1 und Registerkarte 2.

- Gruppe Ausgangsdaten (zur SPS):
   Konfigurierbar ist nur Datensatz 1. Er bezieht sich direkt auf Ausgangsdatenblock1 in Register-karte 1.
- Gruppe Eingangsdaten (von SPS):
   Datensatz 1 bis Datensatz 5 beziehen sich direkt auf Eingangsdatenblock 1 bis Eingangsdatenblock 5 in Registerkarte 2.

# 5.1.4 Andockfenster "Gateway" und "Eigenschaften"

Zusätzlich zur Ansicht **Gateway** arbeiten Sie bei der Gateway-Konfiguration in samos® PLAN 6 mit folgenden Fenstern:

# Andockfenster "Gateway"

Aus dem Andockfenster **Gateway** heraus können Sie Hardware-Datenbytes auf leere Felder der Routingtabelle (Ansicht **Gateway**) ziehen.



Abb. 6: Datenbytes per Drag & Drop in die Routingtabelle ziehen

# HINWEIS

Sie können dasselbe Datenbyte mehrfach in der Routing-Tabelle verwenden.

# Andockfenster "Eigenschaften"

Im Andockfenster **Eigenschaften** erscheint der Konfigurationsdialog für das Datenbyte, das Sie in der Ansicht **Gateway** ausgewählt haben.

Je nach Datenbyte können Sie einzelne Parameter konfigurieren. Hier können Sie auch Tag-Namen vergeben.



Abb. 7: Konfigurationsdialog im Andockfenster "Eigenschaften"

# 5.2 Funktionsweise und Grundeinstellungen

# 5.2.1 Routing

Das von den samos® PRO Gateways ins Netzwerk übertragene Prozessabbild besteht aus den Prozessdaten (z. B. Logikergebnisse, Zustand der Ein- und Ausgänge) und den Diagnosedaten (z. B. Modulstatus, CRCs). Diese Daten sind in 4 Datensätze gegliedert.

Tab. 23: Inhalt von Datensatz 1-4

Datensatz	Inhalt	Größe	Konfigurierbar
1	Prozessdaten	50 Bytes	Ja
2	CRCs	32 Bytes	Nein
3	Status und Diagnose	60 Bytes	Nein
4	Reserviert	60 Bytes	Nein

Die Prozessdaten in Datensatz 1 können aus bis zu 50 Byte bestehen, unabhängig vom verwendeten Netzwerkprotokoll. Diese 50 Byte sind in einen oder mehrere Datenblöcke unterteilt, abhängig vom Netzwerkprotokoll. Detaillierte Informationen über die Modularisierung der Daten, die ins Netzwerk gesendet werden, finden Sie im Kapitel zum jeweiligen Gateway und in folgender Tabelle: "Voreingestellte Konfiguration für die ins Netzwerk übertragenen Prozessdaten" [Kap. 5.2.2, S. 49]

Der Inhalt von Datensatz 1 wird mit dem Hinzufügen eines Gateway-Moduls bzw. der Gateway-Funktion vorkonfiguriert, kann aber mit einer Granularität von 1 Byte frei konfiguriert werden (siehe *Grundeinstellungen für die Prozessdaten [Kap. 5.2.2, S. 49]* und *Gateway-Ausgangswerte konfigurieren (Registerkarte 1) [Kap. 5.4, S. 51]*).

Die Diagnosedaten in den Datensätzen 2–4 sind abhängig vom benutzten Netzwerkprotokoll und werden in dem Kapitel zum jeweiligen Gateway beschrieben.

# 5.2.2 Grundeinstellungen für die Prozessdaten

Nach dem Hinzufügen des Gateways sind die Prozessdaten vorkonfiguriert. Abhängig vom benutzten Gateway sind diese Daten in mehrere Datenblöcke unterteilt.

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick darüber, welche Bytes der voreingestellten Konfiguration zugeordnet sind und wie die Daten bei den verschiedenen Gateways modularisiert sind.

Tab. 24: Voreingestellte Konfiguration für die ins Netzwerk übertragenen Prozessdaten

	Modbus TCP		PROFIBUS DP	
Byte	Voreingestellte Belegung	Ausgangsda- tensatz	Voreingestellte Belegung	Ausgangsda- tenblock
0	Eingangswerte Modul 0 (I1I8)	#1	Eingangswerte Modul 0 (I1I8)	#1
1	Eingangswerte Modul 0 (I9I16)	(50 Bytes)	Eingangswerte Modul 0 (I9I16)	(12 Bytes)
2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1IQ4)		Eingangswerte Modul 0 (IQ1IQ4)	
3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1Q4,IQ1-IQ4)		Ausgangswerte Modul 0 (Q1Q4,IQ1-IQ4)	
4	Direkte Daten (Aus) 0		Direkte Daten (Aus) 0	
5	Direkte Daten (Aus) 1		Direkte Daten (Aus) 1	
6	Direkte Daten (Aus) 2		Direkte Daten (Aus) 2	
7	Direkte Daten (Aus) 3		Direkte Daten (Aus) 3	
8	Direkte Daten (Aus) 4		Direkte Daten (Aus) 4	
9	Direkte Daten (Aus) 5		Direkte Daten (Aus) 5	
10	Direkte Daten (Aus) 6		Direkte Daten (Aus) 6	
11	Direkte Daten (Aus) 7		Direkte Daten (Aus) 7	
12	Eingänge Modul 1	Fortsetzung	Eingänge Modul 1	#2
13	Eingänge Modul 2	#1 (50 Bytes)	Eingänge Modul 2	(12 Bytes)
14	Eingänge Modul 3		Eingänge Modul 3	
15	Eingänge Modul 4		Eingänge Modul 4	
16	Eingänge Modul 5		Eingänge Modul 5	
17	Eingänge Modul 6		Eingänge Modul 6	
18	Eingänge Modul 7		Eingänge Modul 7	
19	Eingänge Modul 8		Eingänge Modul 8	
20	Eingänge Modul 9		Eingänge Modul 9	
21	Eingänge Modul 10		Eingänge Modul 10	
22	Eingänge Modul 11		Eingänge Modul 11	
23	Eingänge Modul 12		Eingänge Modul 12	
24	Ausgänge Modul 1	Fortsetzung	Ausgänge Modul 1	#3
25	Ausgänge Modul 2	#1 (FO Bytes)	Ausgänge Modul 2	(12 Bytes)
26	Ausgänge Modul 3	(50 Bytes)	Ausgänge Modul 3	
27	Ausgänge Modul 4		Ausgänge Modul 4	
28	Ausgänge Modul 5		Ausgänge Modul 5	
29	Ausgänge Modul 6		Ausgänge Modul 6	

	Modbus TCP		PROFIBUS DP	
Byte	Voreingestellte Belegung	Ausgangsda- tensatz	Voreingestellte Belegung	Ausgangsda- tenblock
30	Ausgänge Modul 7		Ausgänge Modul 7	
31	Ausgänge Modul 8		Ausgänge Modul 8	
32	Ausgänge Modul 9		Ausgänge Modul 9	
33	Ausgänge Modul 10		Ausgänge Modul 10	
34	Ausgänge Modul 11		Ausgänge Modul 11	
35	Ausgänge Modul 12		Ausgänge Modul 12	
36-47	Nicht belegt	Fortsetzung	Nicht belegt	#4
		#1		(12 Bytes)
48-49	Nicht belegt	(50 Bytes)	Nicht belegt	#5
				(2 Bytes)

Die voreingestellte Belegung der Bytes kann, wie im nachfolgenden Abschnitt gezeigt, frei konfiguriert werden.

# 5.3 Funktionsblock-Werte auf Gateways mappen

Mehrbitwerte aus Funktionsblöcken mit internen Daten (z. B. bei analoge Funktionsblöcken) können an Gateways weitergeleitet werden bzw. von den Gateways an samos® PLAN6 gesendet werden.

Um diese Funktion zu nutzen, müssen die entsprechenden Bytes aus den Funktionsblöcken auf Datensätze des Gateways gemappt werden.

#### **HINWEIS**

Das Einstellen von Mehrbit-Werten wird ab Bauzustand samos® PRO Bauzustand F-01 unterstützt. Das Format und Dimensionierung wird im Software-Handbuch im Kapitel "Referenz der Funktionsblöcke" als **Interne Werte** beschrieben.

### Voraussetzungen

- Nur bei Modulen als P-Variante mit Bauzustand F oder höher möglich.
- In der Logik werden Funktionsblöcke mit internen Werten verwendet, z. B. Funktionsblock **Takt-betrieb Presse** (siehe Interne Werte).
- Die Logik ist richtig verbunden und fehlerfrei.

# Vorgehen

- ➡ In der Ansicht Gateway im Andockfenster Gateway den Klappbereich Funktionsblöcke öffnen.
- ➡ Gewünschtes Byte eines internen Werts eines Funktionsblocks auswählen.
- → Dieses Byte (A) auf den gewünschten Datensatz des Gateways (B) ziehen.



⇒ Interner Wert des Funktionsblocks ist auf Gateway gemappt und wird an dieses weitergeleitet

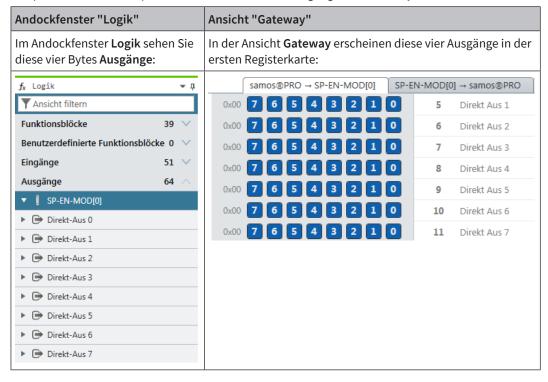
# 5.4 Gateway-Ausgangswerte konfigurieren (Registerkarte 1)

Folgende Einstellungen können Sie für die Ausgangswerte eines Gateways in Registerkarte 1 vornehmen:

### Grundeinstellung

Je nach gewählter Gateway-Funktion finden Sie in Registerkarte 1 vier oder acht Bytes, die als direkte Gateway-Ausgangswerte reserviert sind. Diese Bytes sehen Sie auch im Andockfenster **Logik**.

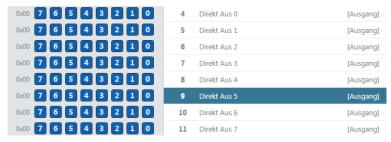
Beispiel: Modul SP-CANopen mit acht vordefinierten Ausgängen für Gateways:



# Tag-Namen eines vordefinierten Ausgangswerts ändern

Für die vordefinierten Ausgangswerte (Bytes) sind bereits Tag-Namen vorbelegt. Diese Tag-Namen können Sie ändern:

➡ Klicken Sie in der Ansicht **Gateway** auf das Byte, dessen Tag-Namen Sie ändern wollen.



- ⇒ Öffnen Sie das Andockfenster Eigenschaften.
- Wenn Sie den Tag-Namen des Bytes ändern wollen: Überschreiben Sie dort im Konfigurationsdialog den vorbelegten Tag-Namen des Bytes mit dem gewünschten neuen Wert.



➡ Wenn Sie auch die Tag-Namen von einzelnen Bits ändern wollen: Überschreiben Sie im Konfigurationsdialog unter Parameter die vorbelegten Werte mit dem gewünschten neuen Wert.



In der Ansicht Logik erscheinen diese Bits mit dem entsprechenden Tag-Namen.

# Zusätzliche direkte Gateway-Ausgangswerte konfigurieren

Zusätzlich zu den vorbelegten Ausgangswerten können Sie in der Ansicht **Gateway** neue Ausgangswerte (Bytes) hinzufügen.

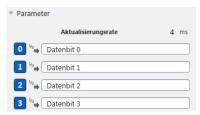
➡ Klicken Sie in der Ansicht Gateway auf ein leeres Byte.



→ Öffnen Sie das Andockfenster **Eigenschaften** und vergeben Sie im Konfigurationsdialog einen Tag-Namen für das Byte.



⇒ Unter **Parameter** werden automatisch Tag-Namen für alle Bits vorbelegt.



Wenn Sie die Tag-Namen von einzelnen Bits ändern wollen: Überschreiben Sie im Konfigurationsdialog unter Parameter die vorbelegten Werte mit dem gewünschten neuen Wert.



In der Ansicht Logik erscheinen diese Bits mit dem entsprechenden Tag-Namen.

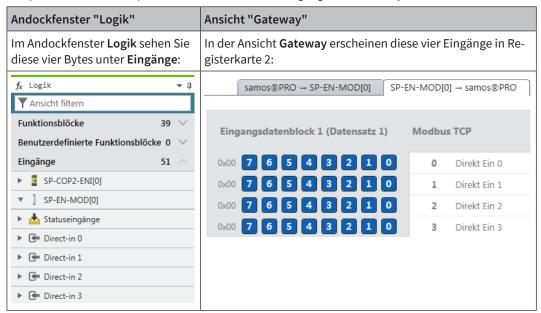
# 5.5 Gateway-Eingangswerte bearbeiten (Registerkarte 2)

Folgende Einstellungen können Sie für die Ausgangswerte eines Gateways in Registerkarte 2 vornehmen:

# Grundeinstellung

Je nach gewählter Gateway-Funktion finden Sie in Registerkarte 2 vier oder acht Bytes, die als direkte Gateway-Eingangswerte reserviert sind. Diese Bytes sehen Sie auch im Andockfenster **Logik**.

Beispiel: Modul SP-CANopen mit vier vordefinierten Eingängen für Gateways:



# Tag-Namen eines vordefinierten Eingangswerts ändern

Für die vordefinierten Eingangswerte (Bytes) sind bereits Tag-Namen vorbelegt. Diese Tag-Namen können Sie ändern:

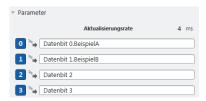
➡ Klicken Sie in der Ansicht Gateway auf das Byte, dessen Tag-Namen Sie ändern wollen.



- ⇒ Öffnen Sie das Andockfenster Eigenschaften.
- ➡ Wenn Sie den Tag-Namen des Bytes ändern wollen: Überschreiben Sie dort im Konfigurationsdialog den vorbelegten Tag-Namen des Bytes mit dem gewünschten neuen Wert.



➡ Wenn Sie auch die Tag-Namen von einzelnen Bits ändern wollen: Überschreiben Sie im Konfigurationsdialog die vorbelegten Werte unter Parameter mit dem gewünschten neuen Wert.



In der Ansicht Logik erscheinen diese Bits mit dem entsprechenden Tag-Namen.

# Zusätzliche Gateway-Eingangswerte konfigurieren

Zusätzlich zu den vorbelegten Eingangswerten können Sie in der Ansicht **Gateway** neue Eingangswerte (Bytes) hinzufügen.

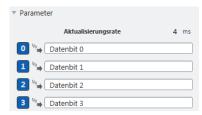
➡ Klicken Sie in der Ansicht Gateway auf ein leeres Byte.



⇒ Öffnen Sie das Andockfenster **Eigenschaften** und vergeben Sie einen Tag-Namen für das Byte.



⇒ Unter Parameter werden automatisch Tag-Namen für alle Bits vorbelegt.



→ Wenn Sie auch die Tag-Namen von einzelnen Bits ändern wollen:
 Überschreiben Sie die vorbelegten Werte unter Parameter mit dem gewünschten neuen Wert.



In der Ansicht **Logik** erscheinen diese Bits mit dem entsprechenden Tag-Namen.

# 5.6 Prozessdaten überwachen

Ihre Gateway-Konfiguration können Sie direkt in samos® PLAN 6 überwachen. Das ist möglich im Simulations-Modus (eingeschränkte Überwachungsmöglichkeit) oder bei einer aktiven Verbindung zu einem samos® PRO-System.

### **HINWEIS**

Die samos® PRO Gateways zeigen immer den tatsächlichen physikalischen Zustand der Eingänge und Ausgänge der angeschlossenen Module und Geräte an. Das bedeutet, dass auch dann, wenn der Force-Modus aktiv ist und Eingänge, die physikalisch **Low** sind, auf **High** forciert werden (oder umgekehrt), der tatsächliche physikalische Zustand dieser Eingänge zur SPS übertragen wird und nicht der (virtuelle) forcierte Zustand. Wenn jedoch, in Folge des Forcierens eines oder mehrerer Eingänge, ein oder mehrere Ausgänge ihren Zustand ändern, dann wird der geänderte Zustand dieser Ausgänge auch zur SPS übertragen, weil sich der tatsächliche physikalische Zustand der Ausgänge der Geräte geändert hat.

# Simulations-Modus (Offline-Modus)

Im Simulations-Modus können Sie eine Gateway-Konfiguration offline prüfen. Dazu verwenden Sie den Logikanalysator und setzen die gewünschten Eingänge manuell auf **High** oder **Low**.

Wie Sie mit Simulations-Modus und Logikanalysator arbeiten, lesen Sie hier: Software-Handbuch, Kapitel "Logikprogrammierung simulieren"

#### Überwachung bei aktiver Verbindung (Online-Modus)

Eine Gateway-Konfiguration können Sie auch online prüfen, indem Sie eine Verbindung zwischen samos® PLAN6 und einem samos® PRO-System herstellen.

Wie Sie den Online-Modus aktivieren und was dabei beachten müssen, lesen Sie hier: Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheits-Steuerung verbinden"

# HINWEIS

# LED-Verhalten bei aktiver Verbindung

Wenn Sie mit einer samos® PRO-Installation verbunden sind, leuchten die Status-LEDs in der Ansicht **Module** von samos® PLAN 6 genauso wie auf der verbundenen Anlage.

Weitere Informationen zu den Status-LEDs finden Sie in der Dokumentation der jeweiligen Module:

- Modbus TCP Gateway [Kap. 6.4, S. 65]
- PROFIBUS-DB-Gateway [Kap. 9.4, S. 132]
- CANopen-Gateway [Kap. 10.15, S. 171]

# 6 MODBUS TCP GATEWAY

Das Controller-Modul SP-COP2-ENI kann für Modbus TCP verwendet werden. Das interne Modul SP-EN-MOD (Modbus TCP Gateway) ist Bestandteil des Gerätes SP-COP2-ENI und wird über die Gateway-Konfiguration aktiviert:



Abb. 8: Aktivierung von Modbus TCP am Modul SP-COP2-ENI

Das Modbus TCP-Gateway unterstützt:

- · Modbus TCP mit Master- und Slave-Betrieb
- Ethernet TCP/IP Socketschnittstelle, Polling und Auto-Update-Funktion

# 6.1 Schnittstellen und Bedienung

Das SP-COP2-ENI ist mit einer RJ-45 Buchse ausgestattet.

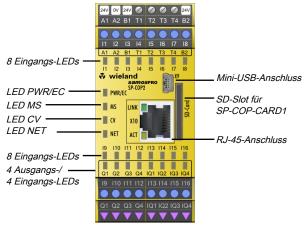


Abb. 9: Schnittstellen und Anzeigeelemente

### Weiterführende Informationen

- Hier in diesem Handbuch: Diagnose und Fehlerbehebung [Kap. 6.4, S. 65]
- Im Hardware-Handbuch:
   Gerätestatus und LED-Anzeigen der Controller-Module

# 6.2 Grundkonfiguration – Zuweisen einer IP-Adresse

Das Modul SP-COP2-ENI wird mit Hilfe der Konfigurationssoftware samos® PLAN 6 konfiguriert.

# Schritt 1: Modul SP-COP2-ENI einfügen

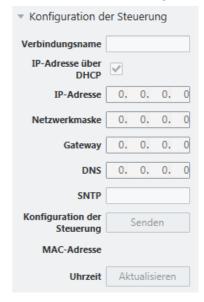
- → Starten Sie samos® PLAN 6 und öffnen Sie das Andockfenster Module.
- → Fügen Sie das Controller-Modul SP-COP2-ENI hinzu. Anleitung: Software-Handbuch, Kapitel "Module hinzufügen"

### Schritt 2: Konfigurationsdialog öffnen

- ➡ Wechseln Sie in das Andockfenster **Projektstruktur**.
- ➡ Klicken Sie auf das oberste Element, das für die Steuerung steht.



- ⇒ Öffnen Sie das Andockfenster Eigenschaften.
  - ⇒ Sie sehen den Konfigurationsdialog der Steuerung.



# Schritt 3: Konfiguration hinterlegen

- → Setzen Sie unter Konfiguration der Steuerung folgende Werte:
  - gültige IP-Adresse
  - Subnetzmaske
  - falls benötigt: gültige IP-Adresse für ein Default-Gateway ODER:

Aktivieren Sie alternativ DHCP.

→ Stellen Sie sicher, dass samos® PLAN 6 mit dem samos® PRO-System verbunden ist.

Das samos® PRO-System darf sich dabei nicht im Modus Run (Ausführen) befinden. Die Schaltfläche Start/Stopp in der Befehlsleiste der Ansicht Module muss auf Start stehen.



Weitere Informationen zur Verbindung mit der Steuerung: Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheits-Steuerung verbinden"

- ➡ Klicken Sie im Andockfenster Eigenschaften auf Senden, um die Konfiguration auf das samos® PRO-System zu übertragen.
- 6.3 Konfiguration der Modbus-TCP-Schnittstelle zur SPS wie die Daten übertragen werden

# Anwendungsmerkmale für Modbus TCP

- Unterstützung der Standard-Adressierungskonventionen für Modbus TCP
- · Master- und Slave-Betrieb

### Anforderungen an die SPS für Modbus TCP

- Die SPS muss das Modbus-TCP-Protokoll unterstützen.
- Die SPS muss entweder die Befehle Read Holding Registers und Write Multiple Registers oder den Befehl Read/Write Multiple Registers unterstützen.

Die Konfigurationsschritte in diesem Abschnitt legen fest, auf welche Art die Daten zur übergeordneten SPS übertragen werden.

Generell gibt es zwei verschiedene Methoden der Übertragung für jede Übertragungsrichtung wie samos® PRO nach Netzwerk und Netzwerk nach samos® PRO:

- Empfangsmethode Polling/SPS fordert an (Gateway als Slave)
   Diese Methode ermöglicht es der SPS, regelmäßig Daten mittels Polling anzufordern.
   Bei dieser Methode werden die Daten in der Antwort auf die Datenanforderung zurückgesendet.
   Die SPS fordert Daten an, indem sie mittels eines Read-Holding-Register-Telegramms auf die Empfangsdatenadresse des Moduls SP-COP2-ENI zugreift.
- Master-Empfangsmethode Gateway schreibt in SPS (Auto-Update, Gateway als Master)
   Wenn das Modul SP-EN-MOD Daten an die SPS sendet, werden diese sofort in eine Speicherstelle in der SPS geschrieben.
- Slave-Übertragungs-Methode SPS schreibt (Gateway als Slave)
   Bei dieser Methode schickt die SPS Telegramme an das Modul SP-COP2-ENI, um in die Ausgangsdatensätze zu schreiben. Dazu schreibt die SPS die Daten in definierte Adressen.
- Master-Übertragungsmethode Gateway liest aus SPS (Auto-Update, Gateway als Master)
   Bei der Master-Übertragungsmethode pollt das Modul SP-COP2-ENI die SPS für die Ausgangsdatensätze.

### **HINWEIS**

Die Konfiguration gilt als fehlerhaft, wenn die IP-Adresse der SPS Null ist und der Read-Transfer-Modus und/oder der Write-Transfer-Modus auf Master gesetzt sind.

Die Anzahl der möglichen Verbindungen zur SPS hängt davon ab, ob das Modul SP-COP2-ENI als Master oder als Slave betrieben wird. Abhängig von der Einstellung können bis zu 6 SPS das Modul SP-COP2-ENI gleichzeitig ansprechen.

Tab. 25: Maximalanzahl der möglichen Modbus TCP-Verbindungen für die einzelnen Betriebsarten

Betriebsart des Moduls SP-COP2-ENI	Maximale Anzahl Verbindungen
Ausgangsdaten (zur SPS): Gateway schreibt	1 ausgehende Verbindung
Eingangsdaten (von SPS): Gateway liest	1 eingehende Verbindung
Ausgangsdaten (zur SPS): Gateway schreibt	1 ausgehende Verbindung
Eingangsdaten (von SPS): SPS schreibt	6 eingehende Verbindungen
Ausgangsdaten (zur SPS): SPS liest	6 ausgehende Verbindungen
Eingangsdaten (von SPS): Gateway liest	1 eingehende Verbindung
Ausgangsdaten (zur SPS): SPS liest	6 ausgehende Verbindungen
Eingangsdaten (von SPS): SPS schreibt	6 eingehende Verbindungen

Die folgende Tabelle beschreibt die Konfiguration abhängig von der Übertragungsmethode:

# **Gateway ist Master**

Tab. 26: Konfigurationsrichtlinie – Gateway als Master

Nötige Einstellungen in der Gateway-Konfiguration (via SP-COP2-ENI)	Benötigte Einstellungen im SPS-Programm und/oder im Modbus-TCP-Konfigurations-Tool
Wählen Sie <b>Gateway schreibt in Tag/File</b> und/ oder <b>Gateway liest aus Register</b> , um das Gate- way als Master zu konfigurieren.	_
Wählen Sie aus, welche Daten zur SPS geschrieben bzw. daraus gelesen werden sollen.	-

Nötige Einstellungen in der Gateway-Konfiguration (via SP-COP2-ENI)	Benötigte Einstellungen im SPS-Programm und/oder im Modbus-TCP-Konfigurations-Tool
Bestimmen Sie, wohin die ausgewählten Daten im SPS-Speicher geschrieben werden sollen: Geben Sie die Registeradresse(n) ein.	Stellen Sie sicher, dass die Adressen, die in samos® PRO vergeben wurden, verfügbar sind und die für das samos® PRO-System bestimm-
Beispiel: "40001" und/oder bestimmen Sie, von wo aus dem SPS-Speicher die ausgewählten Da- ten gelesen werden sollen: Geben Sie die Regis- teradressen ein.	ten Daten enthalten.
Wählen Sie aus, wie oft diese Daten übertragen werden sollen.	_
Bestimmen Sie, woher und wohin die Daten im Modbus-TCP-Netzwerk gelesen bzw. geschrie- ben werden sollen: Geben Sie die IP-Adresse und die Slot-Nummer des Controllers der SPS ein.	_

# **Gateway ist Slave**

Tab. 27: Konfigurationsrichtlinie – Gateway als Slave

Nötige Einstellungen in der Gateway-Konfiguration (via SP-COP2-ENI)	Nötige Einstellungen im SPS-Programm und/ oder im Modbus-TCP-Konfigurations-Tool
Wählen Sie <b>SPS fragt an</b> und <b>SPS schreibt</b> im Gateway-Konfigurationsdialog.	_
_	Bestimmen Sie, welche Daten zum Gateway geschrieben bzw. daraus gelesen werden sollen.
	Stellen Sie sicher, dass das SPS-Programm die Daten in die für das Gateway vergebenen Adressen schreibt (siehe Tabelle " <i>Datenadressierung für das SP-COP2-ENI als Empfänger [Kap. 6.3, S. 64]</i> ").

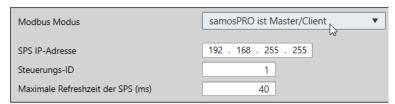
#### **HINWEIS**

Die Registereinstellungen des Modbus-TCP-Gateways sind 1-basierend. Bitte subtrahieren Sie 1 von der in samos® PLAN 6 eingestellten Registeradresse für eine 0-basierende Adresseinstellung. Beispiel: Register 1100 entspricht der Modbus-Adresse 1099.

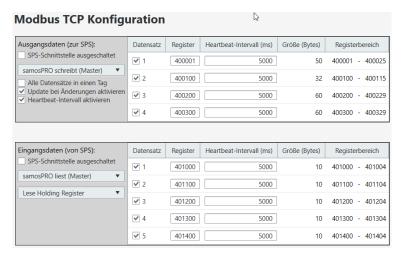
# Master-Modus: SP-COP2-ENI liest aus/schreibt in SPS

Um das Gateway als Master zu konfigurieren, führen Sie die folgenden Schritte aus:

- ➡ Wechseln Sie in die Ansicht Gateway und klicken Sie auf die Registerkarte Gateway-Konfiguration.
- ➡ Wählen Sie ganz unten im Abschnitt Modus Modbus die Option samosPRO ist Master/Client.



⇒ In den Abschnitten Ausgangsdaten (zur SPS) und Eingangsdaten (von SPS) werden automatisch die für den Master-Modus benötigten Einstellungen aktiviert.



### Kurzreferenz

Folgende zusätzlichen Einstellungen können Sie treffen:

Abschnitt "Ausgangsdaten (zur SPS)"		
Grau hinterlegter Bereich		
Auswahlliste	Automatisch gesetzt: Bestimmt die Übertragungsmethode.	
	Benötigter Wert für den Master-Modus:	
	samosPRO schreibt (Master)	
Alle Datensätze in einem Tag	Optional	
	Bestimmt, dass alle Datensätze in eine einzige Adresse im Speicher der SPS geschrieben werden.	
	In diesem Fall wird die für Datensatz 1 definierte Register- Adresse benutzt.	
	Hinweis:	
	Die folgenden beiden Einstellungen können gleichzeitig aktiviert sein. Sie bestimmen die Häufigkeit der Datenübertragung.	
Updaten bei Änderungen aktivie-	Empfohlen	
ren	Bestimmt, dass das Modul SP-COP2-ENI die Daten in der SPS sofort aktualisiert, sobald sich in den Datensätzen etwas ändert.	
Heartbeat-Intervall aktivieren	Empfohlen	
	Aktiviert die Aktualisierung der gewählten Datensätze anhand der Heartbeat-Intervalle, die Sie in der Spalte <b>Heartbeat-Intervall</b> festgelegt haben.	
Weiß hinterlegte Spalten		
Datensatz	Bestimmt, welche Daten in die SPS geschrieben bzw. aus ihr gelesen werden sollen.	
	Aktivieren Sie die Kontrollkästchen für die gewünschten Datensätze.	
	Eine detaillierte Beschreibung der Datensätze finden Sie hier: <i>Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsda-</i> <i>tensätze)</i> [Kap. 3.2, S. 20]	
Register	Bestimmt, wohin oder von wo im SPS-Speicher die ausgewählten Daten geschrieben bzw. gelesen werden sollen.	

Abschnitt "Ausgangsdaten (zur SPS)"	
<b>Heartbeat-Intervall (ms)</b> Bestimmt, wie oft die Datensätze aktualisiert werden.	
	Voraussetzung: Sie haben die Option <b>Heartbeat-Intervall aktivieren</b> gewählt (siehe oben).
Registerbereich	Zeigt die Register der SPS, in die die Prozessdaten geschrieben werden.

Abschnitt "Eingangsdaten (von SPS)"		
Auswahlliste 1	Automatisch gesetzt: Bestimmt die Übertragungsmethode. Benötigter Wert für den Master-Modus: samosPRO liest (Master)	
Auswahlliste 2	Bestimmt, welcher der beiden Modbus-Befehle verwendet wird:  • Lese Holding Register:    Aktiviert den Befehl Read holding registers (siehe Tabelle "Modul Befehle" unten).  • Lese Input Register:    Aktiviert den Befehl Read input registers (siehe Tabelle "Modul Befehle" unten).	
Spalte <b>Datensatz</b>	Bestimmt, welche Daten in die SPS geschrieben bzw. aus ihr gelesen werden sollen.  Markieren Sie dafür die Kontrollkästchen für die gewünschten Datensätze.  Eine detaillierte Beschreibung der Datensätze finden Sie hier: Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsdatensätze) [Kap. 3.2, S. 20]	
Spalte <b>Register</b>	Bestimmt, wohin oder von wo im SPS-Speicher die ausgewählten Daten geschrieben bzw. gelesen werden sollen.	
Spalte <b>Heartbeat-Intervall</b>	Bestimmt, wie oft die Datensätze aktualisiert werden.	

Abschnitt "Modbus Modus"		
SPS IP-Adresse Steuerungs-ID	Die Parameter bestimmen, woher und wohin die Daten im Modbus-TCP-Netzwerk gelesen bzw. geschrieben werden sollen.	
Maximale Refreshzeit der SPS	Bestimmt die maximale Rate (bzw. das minimale Zeitintervall) für die Übertragung der Datensätze zur SPS. Die Einstellung erfolgt abhängig von der Verarbeitungsgeschwindigkeit der SPS. Minimum = 10 ms, Maximum = 65535 ms. Die Grundeinstellung von 40 ms ist für die meisten SPS geeignet Hinweis: Wenn dieser Wert größer ist als das Heartbeat-Intervall, dann wird das Heartbeat-Intervall auf diesen Wert verlangsamt.	

→ Verbinden Sie samos® PLAN 6 mit dem samos® PRO-System und übertragen Sie die Konfiguration

Weitere Informationen zur Verbindung mit der Steuerung: Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheits-Steuerung verbinden"

# In die SPS schreiben

# **HINWEIS**

Die folgenden Einschränkungen gelten, wenn das Gateway als Master arbeitet und die Eingangsdatensätze in die SPS schreibt:

- Die Adresse des Eingangsdatensatzes (eingestellt in samos® PLAN 6) muss dieselbe sein wie in der SPS definiert.
- Die Variable in der SPS, die die Daten aufnehmen soll, muss folgende Bedingungen erfüllen:
  - im Adressbereich 40xxxx (für Schneider Modicon-SPS),
  - ein Array aus 16-Bit-Words,
  - lang genug, um das definierte Eingangsdatensatz-Array aufzunehmen.
- Alle Eingangsdatensätze werden im 16-Bit-Word-Format zur SPS übertragen, wobei das erste Byte als das niedrigstwertige bzw. ganz rechte Byte des Integers und das zweite Byte als das höchstwertige bzw. ganz linke Byte des Integers platziert wird.

### Aus der SPS lesen

#### **HINWEIS**

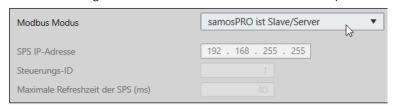
Die folgenden Einschränkungen gelten, wenn das Gateway als Master arbeitet und die Ausgangsdatensätze aus der SPS liest:

- Die Adressen der Ausgangsdatensätze müssen dieselben sein wie in der SPS definiert.
   Bitte beachten Sie dabei: Die Modbus-Adressen müssen um den Wert 1 niedriger sein als die Registerangaben. Siehe dazu auch: "Figure 8" in "MODBUS Application Protocol V1.1b3"
- Die Variablen in der SPS, aus denen die Daten angefordert werden sollen, müssen folgende Bedingungen erfüllen:
  - Sie liegen Im Adressbereich 40xxxx (für Schneider Modicon- SPSs).
  - Für die Ausgangsdatensätze existiert ein Array aus 16-Bit-Words, das lang genug ist, um den ganzen Ausgangsdatensatz aufzunehmen.
- Alle Ausgangsdatensätze werden im 16-Bit-Word-Format von der SPS übertragen, wobei das erste Byte als das niedrigstwertige bzw. ganz rechte Byte des Integers und das zweite Byte als das höchstwertige bzw. ganz linke Byte des Integers platziert werden muss.

# Slave/Server-Modus - SPS liest von/schreibt in SP-COP2-ENI

In dieser Betriebsart stellt das Modul SP-COP2-ENI die Daten als Slave auf Anforderung der SPS zur Verfügung. Wenn diese Betriebsart gewünscht ist:

- ⇒ Starten Sie samos® PLAN 6.
- Wechseln Sie in die Ansicht Gateway und klicken Sie auf die Registerkarte Gateway-Konfiguration.
- ➡ Wählen Sie ganz unten im Abschnitt **Modus Modbus** die Option samosPRO ist Slave/Server.



- ⇒ In den Abschnitten **Ausgangsdaten (zur SPS)** und **Eingangsdaten (von SPS)** werden automatisch die für den Slave-Modus benötigten Minimaleinstellungen aktiviert.
- ⇒ Nicht verfügbare Optionen werden ausgegraut dargestellt.

Folgende zusätzlichen Einstellungen können Sie treffen:

Tab. 28: Abschnitte "Ausgangsdaten (zur SPS)" und "Eingangsdaten (von SPS)"

Einstellung	Beschreibung/Vorgehen	
Spalte <b>Datensatz</b>	Bestimmt, welche Daten in die SPS geschrieben bzw. aus ihr gelesen werden dürfen.	
	Markieren Sie dafür die Kontrollkästchen für die gewünschten Datensätze.	
	Eine detaillierte Beschreibung der Datensätze finden Sie hier: <i>Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsda-</i> <i>tensätze) [Kap. 3.2, S. 20]</i>	
Spalte Größe (Bytes)	Genaue Anzahl der Bytes, die jeweils auszulesen bzw. zu schreiben sind. Die Anzahl der, bei Modbus TCP üblichen 16 Bit-Datentypen, ist jeweils genau die Hälfte.	
Spalte <b>Registerbereich</b>	Zu adressierende Register in SP-COP2-ENI	

→ Verbinden Sie samos® PLAN 6 mit dem samos® PRO-System und übertragen Sie die Konfiguration.

Weitere Informationen zur Verbindung mit der Steuerung: Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheits-Steuerung verbinden"

### SPS schreibt Ausgangsdatensätze

Die folgenden Einschränkungen gelten, wenn die SPS die Ausgangsdatensätze schreibt:

- Der Geräteindex muss ungleich Null sein.
- Das Telegramm muss im Word-Format gesendet werden.
- Alle Ausgangsdatensätze werden im 16-Bit-Word-Format von der SPS übertragen, wobei das erste Byte als das niedrigstwertige bzw. ganz rechte Byte des Integers und das zweite Byte als das höchstwertige bzw. ganz linke Byte des Integers platziert werden muss.

# SPS pollt die Eingangsdatensätze

- Dabei gelten die folgenden Einschränkungen:
- Der Geräteindex muss ungleich Null sein.
- Die Variable in der SPS, die die Daten aufnehmen soll, muss folgende Bedingungen erfüllen:
  - Sie liegt im Adressbereich 40xxxx (für Schneider Modicon -SPS).
  - Es existiert ein Array aus 16-Bit-Words, das lang genug ist, um das oder die Datensatz-Arrays aufzunehmen
- Alle Eingangsdatensätze werden im 16-Bit-Word-Format zur SPS übertragen, wobei das erste Byte als das niedrigstwertige bzw. ganz rechte Byte des Integers und das zweite Byte als das höchstwertige bzw. ganz linke Byte des Integers platziert wird.

# **HINWEIS**

Konfigurieren Sie das Daten-Polling der SPS derart, dass mindestens einmal pro Minute ein Datentelegramm zwischen SP-COP2-ENI und der SPS ausgetauscht wird. Andernfalls wird die TCP-Verbindung als nicht verwendet interpretiert und wird beendet.

### **HINWEIS**

Die Daten von der SPS zum Modul SP-COP2-ENI gehen im Logikprogramm von samos® PLAN 6 auf den Wert Null, wenn die Modbus TCP-Verbindung durch die SPS selbst oder durch eine Zeit-überschreitung beendet wird.

# SP-COP2-ENI als Slave - Datenadressierung

Die folgende Tabelle listet die Adressen zum Auslesen der Datensätze auf.

**Unit ID 1** *Tab. 29: Datenadressierung für das SP-COP2-ENI als Empfänger* 

Register (Basis 1)	Beschreibung	Zugriff	Umfang (Words)
1000	Daten aller aktivierten Eingangsdatensätze anfordern	Lesen	1101 1)
1100	Daten von Eingangsdatenblock 1-5 anfordern	Lesen	125
1200	CRC-Daten anfordern	Lesen	116
1300	Diagnosedaten anfordern	Lesen	130
1400	Reserviert	Lesen	130
2000	Alle aktivierten Ausgangsdatensätze schreiben	Lesen, Schreiben	125 2)
2100	Daten von Ausgangsdatensatz 1 schreiben	Lesen, Schreiben	15
2200	Daten von Ausgangsdatensatz 2 schreiben	Lesen, Schreiben	15
2300	Daten von Ausgangsdatensatz 3 schreiben	Lesen, Schreiben	15
2400	Daten von Ausgangsdatensatz 4 schreiben	Lesen, Schreiben	15
2500	Daten von Ausgangsdatensatz 5 schreiben	Lesen, Schreiben	15

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Entspricht allen aktivierten Eingangsdatensätzen.

# Modbus-Befehle und Fehlermeldungen

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt die folgenden Modbus-Befehle und Fehlermeldungen:

Tab. 30: Modbus-Befehle

Modbus-Befehl	Wert	
Read holding registers	3	
Read input <sup>1)</sup> registers	4	
Write single register	6	
Write multiple registers	16 (10hex)	
Read/write multiple registers	23 (17hex)	
<sup>1)</sup> ab Modulversion A-03		

Tab. 31: Modbus-Fehlermeldungen

Modbus-Fehlerantwort	Beschreibung
1 Unzulässige Funktion	Die angeforderte Funktion wird nicht unterstützt
2 Unzulässige Datenadresse	Nicht definierte Datenadresse empfangen

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Muss allen aktivierten Ausgangsdatensätzen entsprechen. Beispiel: Wenn nur die Ausgangsdatensätze 1 und 2 aktiviert sind, dann müssen 10 Words (20 Bytes) geschrieben werden. Wenn alle Ausgangsdatensätze aktiviert sind, dann müssen 25 Words (50 Bytes) geschrieben werden.

Modbus-Fehlerantwort	Beschreibung
3 Unzulässiger Datenwert	Anforderung mit unzulässigen Datenwerten, z.B. nicht genügend Daten für einen Datensatz angefordert
4 Serverfehler	Ein Fehler trat während der Ausführung des Servers auf.

# 6.4 Diagnose und Fehlerbehebung

 $Information en \ zur \ Diagnose \ des \ samos ^{@} PRO-Systems \ finden \ Sie \ im \ Software-Handbuch.$ 

Tab. 32: Fehlerbehebung beim SP-COP2-ENI

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe	
Legende: O LED aus / LED blinkt / LED leuchtet			
samos® PLAN 6 kann keine Verbindung mit dem samos® PRO Gateway herstellen.	<ul> <li>Das Modul SP-COP2-ENI hat keine Stromversorgung.</li> <li>Das Modul SP-COP2-ENI befindet sich nicht im selben physikalischen Netzwerk wie der PC.</li> <li>In den TCP/IP-Einstellungen des PCs ist eine andere Subnetzmaske eingestellt.</li> <li>Das Modul wurde zuvor schon konfiguriert und hat eine fest eingestellte IP-Adresse oder eine IP-Adresse, die von einem nicht erkannten DHCP-Server zugewiesen wurde.</li> </ul>	<ul> <li>Schalten Sie die Stromversorgung ein. Prüfen Sie die Ethernet-Verkabelung und die Netzwerkeinstellungen des PCs und korrigieren Sie diese ggf.</li> <li>Stellen Sie den PC auf eine Adresse des Netzwerks 192.168.1.0 (Der Auslieferungszustand der SD-Karte setzt für das Modul SP-COP2 die Adresse 192.168.1.5, die für den PC nicht verwendet werden darf).</li> <li>Aktivieren Sie alternativ DHCP auf dem PC und verbinden Sie das Modul SP-COP2-ENI und den PC mit einem Netzwerk mit aktivem DHCP-Server. (Der Auslieferungszustand der SD-Karte aktiviert auf dem Modul SP-COP2 einen DH-CP-Client. Wird bei einer aktiven Netzwerkverbindung innerhalb von etwa 1 min kein DHCP-Server gefunden, wird im Modul SP-COP2 die Adresse 192.168.1.5 gesetzt.)</li> <li>Prüfen Sie die Kommunikationseinstellungen im samos® PLAN 6.</li> </ul>	
Das Modul SP-COP2-ENI liefert keine Daten.	Das Modul SP-COP2-ENI ist für die Datenübertragung zur SPS konfiguriert, aber es ist noch keine Ethernet-	Wenigstens eine Ethernet-Verbindung muss hergestellt sein.	
LED PWR/EC Grün		Richten Sie die Ethernet- Verbindung auf dem PC	
LED LINK Grün		ein, prüfen Sie die Ether-	

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
LED ACT	Orange	Kommunikation her- gestellt oder diese ist fehlerhaft.  Doppelte IP-Adresse erkannt. Ein anderes Gerät im Netzwerk hat dieselbe IP-Adresse.	net-Verkabelung, prüfen Sie die Ethernet-Einstel- lungen in der SPS und in samos® PLAN 6.  • Wenn keine Ethernet-Kom- munikation benötigt wird, deaktivieren Sie die Ether- net-Verbindungen /SPS Schnittstellen am Modul SP-COP2-ENI.  • Korrigieren Sie die IP- Adresse und schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
Das Modul SP- keine Daten.	COP2-ENI liefert	<ul> <li>Konfiguration erforderlich.</li> <li>Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig</li> </ul>	Konfigurieren Sie das Mo- dul SP-COP2-ENI und über- tragen Sie die Konfigurati-
LED PWR/EC	Grün	übertragen.	on auf das Gerät.  • Warten Sie, bis die Konfi-
LED LINK	Grün	Die Modulversion des Con- troller-Moduls unterstützt	guration vollständig über-
LED ACT	Orange	die Gateway-Funktionali- tät nicht.	tragen wurde.  • Benutzen Sie ein Control-
LED MS	Rot (1 Hz)		ler-Modul mit der benötig- ten Modulversion.
Das Modul SP- keine Daten.	COP2-ENI liefert	Es wurde kein Datensatz aktiviert.	Aktivieren Sie mindestens einen Datensatz.
LED PWR/EC	Grün	Es wurde keine Ethernet- Kommunikationsschnitt-	
LED LINK	Grün	stelle aktiviert.	
LED ACT	Orange		
LED MS	Grün		
Das Modul SP- keine Daten.	COP2-ENI liefert	Das Modul SP-COP2-ENI ist im Zustand "Stopp".	Das Controller-Modul ist gestoppt.
LED PWR/EC	Grün		Starten Sie das Controller- Modul (wechseln Sie in den
LED MS	Grün (1 Hz)		Run-Modus) .
Das Modul SP-COP2-ENI hat nach der Konfiguration korrekt funktioniert, liefert aber plötz- lich keine Daten mehr.		<ul> <li>Das Modul SP-COP2-ENI wird im Slave-Modus be- trieben, die IP-Adresse wird von einem DHCP-Ser- ver zugewiesen.</li> </ul>	Weisen Sie dem Modul SP- COP2-ENI eine feste IP- Adresse zu.     oder
LED PWR/EC	Grün	Nach einem Neustart des Moduls SP-COP2-ENI oder des DHCP-Servers wurde dem Modul SP-COP2-ENI	Reservieren Sie dem Modul SP-COP2-ENI im DHCP Ser-
LED LINK  LED ACT	Grün		ver eine feste IP-Adresse (manuelle Zuweisung mit- tels der MAC-Adresse des Moduls SP-COP2-ENI).

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
LED MS	Grün	eine andere IP-Adresse zu- gewiesen, die der SPS nicht bekannt ist.	
	COP2-ENI / das ystem ist im Zu- er Fehler".	<ul> <li>Das Modul SP-COP2-ENI ist nicht richtig mit den ande- ren Modulen verbunden.</li> <li>Der Modul-Verbindungs-</li> </ul>	<ul> <li>Stecken Sie das Modul SP- COP2-ENI korrekt ein.</li> <li>Reinigen Sie Verbindungs- stecker und -buchse.</li> </ul>
LED PWR/EC	Rot	stecker ist verschmutzt oder beschädigt.	Schalten Sie die Stromver- sorgung wieder ein.
LED LINK	Grün	Ein anderes Modul im samos® PRO-System hat	Prüfen Sie die Stromver- sorgung.
LED ACT	Orange	einen internen kritischen Fehler. • Prüfen Sie die a	<ul> <li>Prüfen Sie die anderen Mo- dule des samos® PRO-Sys-</li> </ul>
LED MS	Rot		tems.

# 6.5 Statusbits

Das Modbus TCP Gateway SP-EN-MOD setzt Statusbits, die im Logikeditor von samos® PLAN 6 für eine Verarbeitung zur Verfügung stehen.

Tab. 33: Bedeutung der Statusbits SP-EN-MOD[0] im Logikeditor

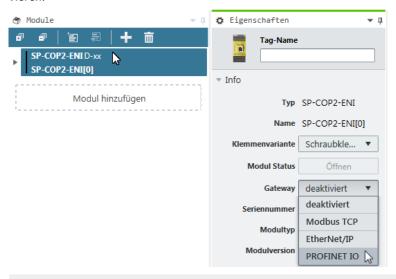
Name des Statusbits	lst / wird auf 1 gesetzt, wenn	lst / wird auf 0 zurückgesetzt,
Ausgangsstatus	mindestens ein Ausgangsda- tenbyte fehlerfrei gesendet wur- de	bei fehlender Modbus TCP- Verbindung zur SPS.
Eingangsstatus	mindestens ein Eingangsda- tenbyte fehlerfrei eingelesen wurde	bei fehlender Modbus TCP- Verbindung zur SPS.
Interner Status	die Modbus-Funktion in SP- COP2-ENI für die Kommunikati- on bereit ist	wenn ein Fehler in der Mod- bus-Funktion aufgetreten ist.
	Ab Modulversion E-01.01: wenn die Modbus-Funktion in SP-COP2-ENI für die Kommuni- kation bereit ist oder wenn min- destens ein Ein- bzw. Ausgangs- datenbyte fehlerfrei eingelesen bzw. gesendet wurde.	

# 7 PROFINET IO-GATEWAY

Das Modul SP-COP2-ENI kann für PROFINET IO verwendet werden.

Sie finden die GSDML-Datei und das Gerätesymbol für die Einbindung in eine SPS im Internet auf der Produktseite des Moduls SP-COP2-ENI (www.wieland-electric.com).

Das interne Modul SP-EN-PN (PROFINET IO Gateway) ist Bestandteil des Gerätes SP-COP2-ENI. Sie können es im Konfigurationsdialog des Moduls SP-COP2-ENI im Andockfenster **Eigenschaften** aktivieren:



#### **HINWEIS**

Die Auswahl von SP-EN-PN ist beim Modul SP-COP2-ENI ab Modulversion B-xx möglich.

### Unterstützte Funktionen

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt:

- PROFINET IO Conformance Class A
- Zyklische EA-Kommunikation (RT)
- LLDP
- DCP

- Auto-MDI
- Auto-Negotiation
- I&M 1-4
- · Gerätediagnose, Alarme

Derzeit nicht unterstützt werden:

- SNMP
- · Shared Input, Shared Device
- FSI

- MIB II
- Portstatistik

Die Anzahl der PROFINET Kontroller (SPS), die sich gleichzeitig mit einem Gerät SP-COP2-ENI über PROFINET verbinden können, ist auf eins begrenzt.

# 7.1 Schnittstellen und Bedienung

Schnittstellen und Bedienung sind identisch mit dem Modbus TCP Gateway. Lesen Sie dazu folgendes Kapitel: *Schnittstellen und Bedienung [Kap. 6.1, S. 56]* 

7.2 Grundkonfiguration - Zuweisen eines Gerätenamens und einer IP-Adresse

Konfiguration und Diagnose des Moduls SP-COP2-ENI ist sowohl mit Hilfe der Konfigurationssoftware samos® PLAN6 als auch mit dem PROFINET IO-Netzwerk-Programmierungstool (z. B. SIEMENS TIA Portal) möglich.

### Konfiguration über PROFINET IO

Im Auslieferungszustand ist in jedem PROFINET IO-Feldgerät wie z. B. dem Modul SP-COP2-ENI eine MAC-Adresse gespeichert. Auf der SD-Karte ist im Auslieferungszustand der symbolische Name (NameOfStation) **Teststation** gespeichert.

#### **HINWEIS**

- Gemäß IEC 61158-6-10 sind für den symbolischen Namen (NameOfStation) keine Großbuchstaben zulässig.
- Der NameOfStation wird vom I/O-Controller (z. B. der SPS) genutzt, um dem Feldgerät eine IP-Adresse zuzuweisen.
- Wenn die IP-Adresse auch für andere Kommunikation über Ethernet genutzt wird wie TCP/IP oder für die Konfiguration über Ethernet, dann beachten Sie, dass die SPS die IP-Adresse verändern und so die andere Kommunikation unterbrechen kann.

Das Zuweisen einer IP-Adresse erfolgt in zwei Schritten.

- Weisen Sie dem Gateway einen eindeutigen anlagenspezifischen Namen zu, entweder mit Hilfe des Netzwerk-Konfigurations-Tools, wie z. B. SIEMENS TIA Portal, oder mit Hilfe der Software samos® PLAN6. In samos® PLAN6 ist dies der Verbindungsname.
   Wo editieren Sie den Verbindungsnamen in samos® PLAN6? Öffnen Sie das Andockfenster Projektstruktur und klicken Sie dort ganz oben auf den Eintrag Steuerung. Öffnen Sie zusätzlich das Andockfenster Eigenschaften und geben Sie dort im Konfigurationsdialog unter Verbindungsname den gewünschten Wert ein.
- → Mit Hilfe des (eindeutigen) anlagenspezifischen Namens kann der I/O-Controller (d. h. die SPS) dem Gateway jetzt vor dem Hochfahren des Systems die IP-Adresse zuweisen.

### **HINWEIS**

Die MAC-Adresse des Moduls SP-COP2-ENI ist auf dem Typenschild des Gerätes aufgedruckt (Beispiel: 00:07:17:02:03:05).

### Gerätenamen über Siemens TIA Portal zuweisen

Im Bereich **Online-Zugänge** wählen Sie die Netzwerkkarte aus, die mit dem Netzwerk verbunden ist, über das das Gerät SP-COP2-ENI erreichbar ist. Im Funktionsbereich **Name zuweisen** editieren Sie das Feld **PROFINET-Gerätename** und wählen im Anschluss **Name zuweisen** aus.

Damit wird der neue Gerätename nichtflüchtig dem Gerät SP-COP2-ENI zugewiesen.

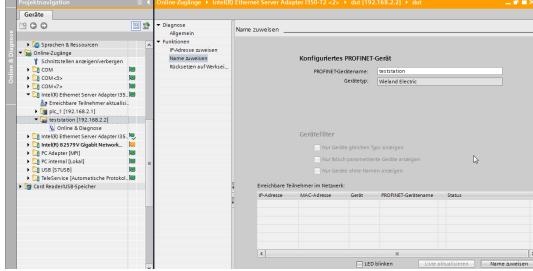


Abb. 10: Gerätenamen mit dem TIA-Portal zuweisen

### Gerätenamen über die Software zuweisen

- ⇒ Starten Sie samos® PLAN 6 und verbinden sich mit dem Controller-Modul SP-COP2-ENI.
- ⇒ Stoppen Sie die Anwendung über die Schaltfläche **Stopp** in der Ansicht **Module**.
- → Klicken Sie in der Ansicht Module auf den blauen Hintergrund und öffnen Sie das Andockfenster Eigenschaften.

- ⇒ Sie sehen den Konfigurationsdialog der Steuerung.
- → Editieren Sie den Verbindungsnamen und klicken Sie auf die Schaltfläche **Senden**.



Abb. 11: Konfigurationsdialog für die IP-Daten und den Gerätenamen

### **HINWEIS**

- Das Format des Gerätenamens muss der Spezifikation des PROFINET-Standards entsprechen.
- Stellen Sie sicher, dass die Adresse für das Default-Gateway der durch die SPS eingestellten Adresse für das Gateway entspricht. Wenn kein Router benutzt wird, dann benutzt Siemens Step 7 dieselbe IP-Adresse für das Default-Gateway wie für das Modul SP-COP2-ENI.
- Wenn eine Projektdatei mit aktivem PROFINET IO auf dem Modul SP-COP2-ENI vorhanden ist, ist in samos® PLAN 6 nur ein Auffinden des Gerätes über USB möglich. Wenn Sie sich mit dem Modul SP-COP2-ENI über Ethernet verbinden möchten, wählen Sie den Dialog Editieren im Verbinden-Dialog und stellen dort die IP-Adresse des Moduls SP-COP2-ENI ein.

#### IP-Adresse über die Software einstellen

Üblicherweise wird die IP-Adresse durch den PROFINET IO-Controller (z. B. SPS) zugewiesen. Das Modul SP-COP2-ENI erlaubt jedoch auch die Konfiguration des gesamten samos® PRO-Systems über Ethernet TCP/IP. In diesem Fall kann es nötig sein, dem Modul SP-COP2-ENI schon eine IP-Adresse zuzuweisen, bevor das PROFINET IO-Netzwerk eingerichtet wurde. Dies kann ebenfalls über den oben gezeigten Konfigurationsdialog geschehen.

# 7.3 PROFINET-Konfiguration des Gateways - wie die Daten übertragen werden

Die folgenden Schritte sind nötig, um die Kommunikation zwischen SPS und Gateway zu konfigurieren.

#### **HINWEIS**

Diese Dokumentation befasst sich nicht mit dem Einrichten des PROFINET IO-Netzwerks oder den anderen Bestandteilen des Automatisierungssystem-Projekts im Netzwerk-Konfigurations-Tool. Es wird davon ausgegangen, dass das PROFINET-Projekt im Konfigurationsprogramm, wie z. B. dem SIEMENS TIA Portal, bereits eingerichtet wurde. Die gezeigten Beispiele beziehen sich auf Konfigurationen, die mit Hilfe des SIEMENS TIA Portal erstellt wurden.

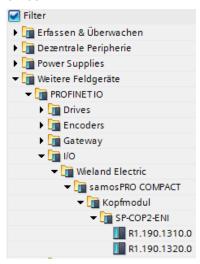
### Schritt 1: Installieren Sie die Gerätestammdatei (GDSML-Datei)

Bevor das Modul SP-COP2-ENI zum ersten Mal als Gerät im Netzwerk-Konfigurations-Tool, z. B. dem SIEMENS TIA Portal, benutzt werden kann, muss zuerst die Gerätestammdatei (GSDML-Datei) des Gateways im Hardwarekatalog des Tools installiert werden.

- → Laden Sie die GSDML-Datei und das Gerätesymbol von des Moduls SP-COP2-ENI von der Produktseite (eshop.wieland-electric.com/de).
- ⇒ Befolgen Sie die Anweisungen zur Installation von GSDs in der Onlinehilfe oder im Benutzerhandbuch des PROFINET-Netzwerk-Konfigurations-Tools.

Wenn Sie SIEMENS TIA Portal verwenden, dann erscheint das Modul SP-COP2-ENI im Hardwarekatalog an folgender Stelle:

Weitere Feldgeräte > PROFINET IO > I/O > Wieland Electric > samosPRO COMPACT > Kopfmodul > SP-COP2-ENI



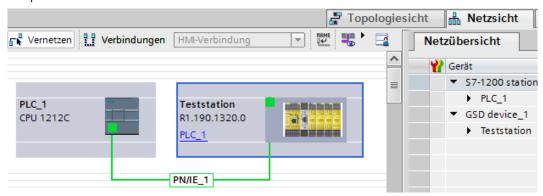
# Schritt 2: Fügen Sie das Gateway zum Projekt hinzu

Um die Systemdaten des samos® PRO-Systems im Prozessabbild der SPS verfügbar zu machen, muss das Gateway zuerst der Hardwarekonfiguration hinzugefügt werden. Das Vorgehen hierzu hängt vom Hardware-Konfigurationsprogramm der verwendeten SPS ab. Bitte lesen Sie dazu auch die Dokumentation des entsprechenden Programms.

Das Beispiel unten zeigt, wie das Gateway zu einem SIEMENS TIA Portal-Projekt hinzugefügt wird.

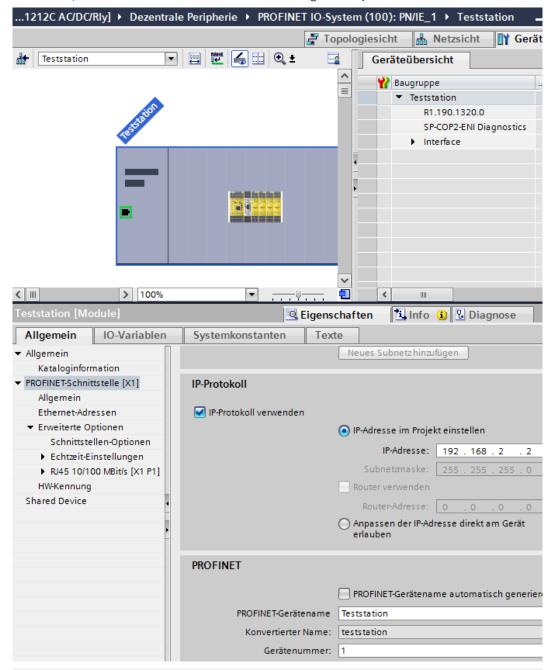
→ Ziehen Sie das Gerät in der **Network view** mittels Drag & Drop in das Ethernet-PROFINET IO-Netzwerk.

### Beispiel:



### Schritt 3: Konfigurieren Sie die Eigenschaften des Gateways

- → Doppelklicken Sie auf das Hardwaresymbol des Moduls SP-COP2-ENI.
- ► Konfigurieren Sie die IP-Adresse, den Gerätenamen und das Aktualisierungsintervall des zyklischen I/O-Datenaustauschs. Wählen Sie dazu das Register **Properties**.



#### **HINWEIS**

Damit die SPS mit dem Modul SP-COP2-ENI kommunizieren kann, müssen die Software der SPS und das Gateway denselben Namen für das Gateway verwenden. Gemäß IEC 61158-6-10 sind für den symbolischen Namen (NameOfStation) keine Großbuchstaben zulässig.

# 7.4 PROFINET-Konfiguration des Gateways – welche Daten übertragen werden

### **Zyklische Daten**

Die physikalischen E/A-Module werden im PROFINET IO-Hardwarekatalog nicht als typische Hardwaremodule repräsentiert. Stattdessen wurden die vom samos® PRO-System zur Verfügung gestellten Daten in verschiedene Datenblöcke gegliedert. Jeder Datenblock repräsentiert ein Modul im PROFINET IO-Hardwarekatalog. Die GSDML unterstützt 13 Slots, in welche die Module platziert werden können. Dies ermöglicht es, jeden Datensatz einmal zu verwenden (siehe Abbildung "Projektierung" [Kap. 7.4, S. 76]).

#### Prozessdaten vom Modul zur SPS

Das Modul SP-COP2-ENI stellt 5 Eingangsdatenblöcke (virtuelle Gerätemodule) bereit, die das Prozessabbild enthalten. Diese sind ausschließlich in den jeweils zugehörigen Slot 16 bis 20 platzierbar.

#### **HINWEIS**

Die Eingangsdatenblöcke 1 bis 4 enthalten jeweils 12 Bytes, Eingangsdatenblock 5 enthält 2 Bytes.

Der Inhalt der Eingangsdatenblöcke kann frei gewählt werden. In samos® PLAN 6 ist die Datenzuordnung entsprechend folgender vorkonfiguriert:

Tab. 34: Voreingestellter Inhalt von Eingangsdatenblock 1 bis 5 des Moduls SP-COP2-ENI

	Datenblock 1	Datenblock 2	Datenblock 3	Datenblock 4	Datenblock 5
Byte-Nr. je Da- tenblock	Eingangsdaten	Eingangsdaten	Eingangsdaten	Eingangsdaten	Eingangsdaten
Byte 0	Eingangswerte SP- COP2-ENI	Eingangswerte E/ A-Modul 1	Ausgangswerte E/ A-Modul 1	Nicht belegt	Nicht belegt
Byte 1	Eingangswerte SP- COP2-ENI	Eingangswerte E/ A-Modul 2	Ausgangswerte E/ A-Modul 2	Nicht belegt	Nicht belegt
Byte 2	Eingangswerte SP- COP2-ENI	Eingangswerte E/ A-Modul 3	Ausgangswerte E/ A-Modul 3	Nicht belegt	Nicht verfügbar
Byte 3	Ausgangswerte SP-COP2-ENI	Eingangswerte E/ A-Modul 4	Ausgangswerte E/ A-Modul 4	Nicht belegt	
Byte 4	Logikdatenwerte	Eingangswerte E/ A-Modul 5	Ausgangswerte E/ A-Modul 5	Nicht belegt	
Byte 5	Logikdatenwerte	Eingangswerte E/ A-Modul 6	Ausgangswerte E/ A-Modul 6	Nicht belegt	
Byte 6	Logikdatenwerte	Eingangswerte E/ A-Modul 7	Ausgangswerte E/ A-Modul 7	Nicht belegt	
Byte 7	Logikdatenwerte	Eingangswerte E/ Ausgangswerte E/ Nicht be A-Modul 8 A-Modul 8		Nicht belegt	
Byte 8	Logikdatenwerte	Eingangswerte E/ Ausgangswerte E/ Nicht bele A-Modul 9 A-Modul 9		Nicht belegt	
Byte 9	Logikdatenwerte	Eingangswerte E/ A-Modul 10	Ausgangswerte E/ A-Modul 10	Nicht belegt	
Byte 10	Logikdatenwerte	Eingangswerte E/ A-Modul 11	Ausgangswerte E/ A-Modul 11	Nicht belegt	
Byte 11	Logikdatenwerte	Eingangswerte E/ A-Modul 12	Ausgangswerte E/ A-Modul 12	Nicht belegt	
Länge	12 Bytes	12 Bytes	12 Bytes	12 Bytes	2 Bytes
Byte-Offset	0	12	24	36	48

Für jedes Erweiterungsmodul ist jeweils 1 Byte für den Datensatz 1 verfügbar. Die Eingangswerte zeigen den Zustand der Vorauswertung auf dem E/A-Modul. Dieser entspricht dem Zustand des Elements in der Logik des Controller-Moduls. Der Pegel an der zugehörigen Klemme ist hieraus nicht sicher erkennbar, da die Daten durch die Querschlusserkennung oder die zweikanalige Auswertung unabhängig vom Pegel an der Eingangsklemme (z. B. I1–I8) auf Low gesetzt sein können.

Wenn an einem E/A-Modul zweikanalige Eingangselemente konfiguriert sind, dann stellt nur das niederwertige Bit den Zustand der Vorauswertung des betreffenden Elements dar (z. B. Bit 0 für I1 und I2, Bit 2 für I3 und I4, Bit 4 für I5 und I6, Bit 6 für I7 und I8).

Das höherwertige Bit (Bit 1, 3, 5 und 7) wird in diesem Fall wie folgt verwendet: 0 = Fehler, 1 = kein Fehler

#### Weitere Informationen

Informationen darüber, wie das Prozessabbild konfiguriert werden kann, finden Sie in der Beschreibung der Bedienoberfläche (*Die grafische Benutzeroberfläche [Kap. 5.1, S. 42]*).

#### Daten von der SPS zum Modul SP-COP2-ENI

Es gibt 5 Ausgangsdatenblöcke mit jeweils 10 Bytes. Diese sind ausschließlich in den jeweils zugehörigen Slot 21 bis 25 platzierbar.

Der Inhalt dieser Datenblöcke kann im Logikeditor von samos® PLAN6 als Input verwendet oder mit Hilfe eines zweiten Gateways in ein anderes Netzwerk weitergeleitet werden. Um die gewünschten Bits im Logikeditor oder zur Weiterleitung zur Verfügung stellen zu können, müssen Sie jedem Bit, das verwendet werden soll, einen Tagnamen zuweisen. Bits ohne Tagnamen sind nicht verfügbar.

Detaillierte Informationen darüber, wie Sie den Inhalt und die Tagnamen der Eingangs- und Ausgangsdaten vergeben und anpassen können, finden Sie hier: Software-Handbuch, Kapitel "Displaynamen von Projektbestandteilen anpassen"

#### **HINWEIS**

Der Standardwert der Datenbits des Gateways nach Einschalten des Gerätes SP-COP2-ENI ist Null. Im Fall eines Verbindungsabbruchs zur SPS nehmen alle Datenbits des Gateways im Logikeditor von samos® PLAN 6 den Wert Null ein.

#### **HINWEIS**

Für Ausgangsdaten mit IOPS=Bad nehmen alle Datenbits des Gateways im Logikeditor von samos® PLAN 6 den Wert Null ein. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn die SPS gestoppt wird.

#### Einstellungen im PROFINET IO-Netzwerk-Konfigurations-Tool

➡ Ziehen Sie nur die benötigten Datenblöcke aus dem Hardwarekatalog des SIEMENS TIA Portals in die entsprechenden Steckplätze (Slots) des Moduls SP-COP2-ENI innerhalb der Konfigurationstabelle.

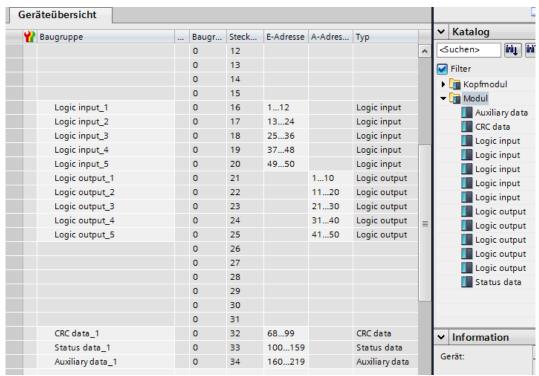


Abb. 12: Projektierung des Moduls SP-COP2-ENI

### **HINWEIS**

Die E-Adresse und die A-Adresse geben an, wo im Speicher die zyklischen Daten verfügbar sind. Diese können über die absolute Adressierung %I und %Q im SIEMENS TIA Portal angesprochen werden.

### Azyklische Daten und Alarme

#### Ausgelesene Daten

Die SPS kann Diagnosedaten des samos® PRO-Systems auslesen. Die Diagnoseinformationen werden in drei Datensätzen bereitgestellt, Datensatz 2, 3 und 4:

Datensatz 2 umfasst 32 Byte und enthält die CRC 32 der Projektdatei. Dieser ist ausschließlich in Slot 32 platzierbar.

Datensatz 3 umfasst 60 Byte und enthält den Status des Moduls SP-COP2-ENI und der einzelnen E/A-Module. Dieser ist ausschließlich in Slot 33 platzierbar. Zur Interpretation der Statusbits in Datensatz 3 siehe: Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits des Controller-Moduls" [Kap. 3.3.4, S. 27] und Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits der EA-Module" [Kap. 3.3.4, S. 28]

Datensatz 4 (Auxiliary data) umfasst 60 Byte und ist momentan mit reservierten Werten gefüllt. Dieser ist ausschließlich in Slot 34 platzierbar.

#### **HINWEIS**

Datensatz 4 in Slot 34 funktioniert nicht mit allen Versionen des SIEMENS TIA Portals.

#### Information & Management

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt die in der PROFINET IO-Spezifikation definierten I&M-Informationen. Folgende I&M-Informationen können ausgelesen werden:

Tab. 35: Auslesbare I&M-Informationen

Name	Größe	Wertebereich	I&M	Speicherort
MANUFACTURER_ID (Vendo-rID)	2 Byte	397 = 0x18D	0	SP-COP2-ENI
ORDER_ID (OrderID)	64 Byte	"R1.190.1310.0 + 51 Leerzeichen und "R1.190.1320.0 " + 51 Leerzeichen	0	SP-COP2-ENI
SERIAL_NUMBER (IM_Serial_Number)	8 Byte	"16010001" bis "99129999"	0	SP-COP2-ENI
HARDWARE_REVISION (IM_Hardware_Revision)	2 Byte	101 bis 9999	0	SP-COP2-ENI
SOFTWARE_REVISION (IM_Software_Revision)	6 bis 9 Byte	"V0.1.0" bis "V99.99.99"	0	SP-COP2-ENI
DeviceID		1320	0	SP-COP2-ENI
REV_COUNTER (IM_Revision_Counter)	2 Byte	0 bis 65535	0	SD-Karte
PROFILE_ID (IM_Profile_ID)	2 Byte	0x0000 (Non-Profile)	0	SP-COP2-ENI
PROFILE_SPECIFIC_TYPE (IM_Profile_Specific_Type)	2 Byte	0x0003 (IO-Module)	0	SP-COP2-ENI
IM_VERSION (IM_Version)	2 Byte	1	0	SP-COP2-ENI
IM_SUPPORTED (IM_Supported)	2 Byte	10 (= 0b1010)	0	SP-COP2-ENI
TAG_FUNCTION	32 Byte	32 Byte à 0x200x7E	1	SD-Karte
TAG_LOCATION	22 Byte	32 Byte à 0x200x7E	1	SD-Karte
INSTALLATION_DATE (IM_Da-te)	16 Byte		2	SD-Karte <sup>1)</sup>
DESCRIPTOR (IM_Descriptor)	54 Byte	54 Byte à 0x000xFF	3	SD-Karte
IM_Signature	54 Byte	54 Byte à 0x000xFF	4	SD-Karte

Name	Größe	Wertebereich	I&M	Speicherort
<sup>1)</sup> Änderungen vorbehalten				

#### Alarme

Alarme können mit Hilfe der PROFINET IO-Alarminfrastruktur azyklisch gelesen werden. Wenn im samos® PRO-System ein Fehler auftritt, dann sendet das PROFINET IO-Gateway den entsprechenden Diagnosealarm ins Netzwerk. Die Einzelheiten des Diagnosealarms (Text und Hilfe) sind dann über die SIMATIC SPS-Schnittstelle verfügbar. Der Funktionsblock RALRM (SFB54) in OB82 (Diagnose-Interrupt) ermöglicht es Ihnen, die Einzelheiten des gesendeten Alarms direkt im Programm der SPS verfügbar zu machen.

#### **HINWEIS**

Alle Alarme werden an Modul 0 ausgegeben.

Die Ursache des Alarms wird durch eine Fehlermeldung aus der GSDML-Datei angezeigt.

Die möglichen Ursachen eines Alarms finden Sie Software-Handbuch, Kapitel "Liste aller Fehlermeldungen".

# 7.5 Diagnose und Fehlerbehebung

Informationen zur Diagnose des samos® PRO- Systems finden Sie im Software-Handbuch, Kapitel "Liste aller Fehlermeldungen".

Tab. 36: Fehlerbehebung beim Modul SP-COP2-ENI

Fehler		Mögliche Ursache Mögliche Abhilfe					
Legende: O	Legende: O LED aus / LED blinkt / LED leuchtet						
Das Modul SP fert keine Dat	-COP2-ENI lie- en.	Das Modul SP-COP2-ENI ist für die Datenübertragung	In der Projektdatei muss PRO- FINET IO aktiviert sein. We-				
LED PWR/EC	Grün	zur SPS konfiguriert, aber es ist noch keine Ethernet-	nigstens eine Ethernet-Verbin- dung muss hergestellt sein.				
LED LINK	Grün	Kommunikation herge- stellt oder diese ist fehler-	Prüfen Sie die Ethernet-Verka- belung, prüfen Sie die Ether-				
LED /ACT	₩ Gelb	haft.  • Doppelte IP-Adresse er-	net-Einstellungen in der SPS und in samos® PLAN 6.				
LED MS	Grün	kannt. Ein anderes Gerät im Netzwerk hat dieselbe IP-Adresse.	Korrigieren Sie die IP-Adresse und schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.				
		Fehlerhaft formatierter     PROFINET Gerätename	Gleichen Sie den Gerätenamen zwischen dem PROFINET-Mas- ter und dem Modul SP-COP2- ENI ab.				
Das Modul SP fert keine Dat	-COP2-ENI lie- en.	<ul><li>Konfiguration erforderlich.</li><li>Die Konfiguration wurde</li></ul>	Konfigurieren Sie das Modul     SP-COP2-ENI mit einer Pro-				
LED PWR/EC	Grün	noch nicht vollständig übertragen.	jektdatei, in der PROFINET IO aktiviert ist und übertragen Sie				
LED LINK	Grün	Die Modulversion unter-	die Konfiguration auf das Mo- dul SP-COP2-ENI.				
LED /ACT	₩ Gelb	stützt kein PROFINET IO.	Verwenden Sie ein Gerät SP- COP2-ENI ab Modulversion B-				
LED MS	Rot/Grün		XX.				
Das Modul SP fert keine Dat	-COP2-ENI lie- en.	Das samos® PRO-System ist im Zustand Stopp.	Starten Sie das Controller-Mo- dul (wechseln Sie in den Run- Modus).				

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe		
LED PWR	Grün				
LED LINK	Grün				
LED /ACT	Gelb				
LED MS	Grün (1 Hz)				
Das Modul SP- fert keine Date		Die IP-Adresse für Modul     SP-COP2-ENI wird von ei-	Weisen Sie entweder dem Mo- dul SP-COP2-ENI eine feste IP-		
LED PWR/EC	Grün	nem DHCP-Server zuge- wiesen. Nach einem Neu-	Adresse zu oder reservieren Sie für das Modul SP-COP2-ENI		
LED LINK	Grün	start des Moduls SP-COP2- ENI oder des DHCP-Servers	im DHCP-Server eine feste IP- Adresse (manuelle Zuweisung		
LED /ACT	Gelb	wurde dem Modul SP- COP2-ENI eine andere IP-	mittels der MAC-Adresse des Moduls SP-COP2-ENI).		
LED MS	Grün	Adresse zugewiesen, die der SPS nicht bekannt ist.			
Das Modul SP- das samos® PF im Zustand Kr ler.	RO-System ist	Das Modul SP-COP2-ENI ist nicht richtig mit den ande- ren samos® PRO-Modulen verbunden.	Stecken Sie das die E/A-Modu- le korrekt ein. Reinigen Sie Verbindungsstecker und - buchse.		
LED PWR	Grün	Der Modul-Verbindungs- stecker ist verschmutzt	Schalten Sie die Stromversor- gung wieder ein.		
LED LINK	Grün	oder beschädigt.	Prüfen Sie die anderen samos®		
LED /ACT	**Gelb	Ein anderes samos® PRO-     Modul hat einen internen	PRO-Module.		
LED MS	Rot	kritischen Fehler.			

# 7.6 Deaktivierung der PROFINET IO-Funktion

Wird das Gerät SP-COP2-ENI mit einem Projekt mit aktivierter PROFINET IO-Funktion gestartet, bleibt diese Funktion bis zu Ausschalten des Gerätes aktiv.

Schalten Sie deshalb das Gerät aus, nachdem Sie ein Projekt ohne PROFINET IO-Funktion gesendet haben. Dies ist zum Beispiel erforderlich, wenn Sie im samos® PRO-Projekt die Gateway-Funktion von PROFINET IO auf Modbus TCP umstellen.

### 7.7 Statusbits

Das PROFINET IO Gateway SP-EN-PN setzt Statusbits, die im Logikeditor von samos® PLAN 6 für eine Verarbeitung zur Verfügung stehen.

Tab. 37: Bedeutung der Statusbits SP-EN-PN[0] im Logikeditor

Name des Statusbits	lst / wird auf 1 gesetzt, wenn	Ist / wird auf 0 zurückgesetzt, wenn
Ausgangsstatus	Daten von Slot 16, 17, 18, 19, 20, 32 oder 33 fehlerfrei gesendet wurden.	keine AR (Application Relation) vorhanden ist.
Eingangsstatus	Daten von Slot 21, 22, 23, 24 oder 25 fehlerfrei von einer SPS eingelesen wurden.	keine AR (Application Relation) vorhanden ist.

Name des Statusbits	Ist / wird auf 1 gesetzt, wenn	Ist / wird auf 0 zurückgesetzt, wenn
Interner Status	eine AR (Application Relation) aktiv ist.	keine AR vorhanden ist.

Eine Application Relation (AR) ist eine eindeutige Kommunikationsbeziehung zwischen zwei Kommunikationspartnern, zum Beispiel einer SPS und einem Gerät (Device). Die AR wird beim Systemhochlauf der SPS initiiert. Zyklische Ein- und Ausgangsdaten, azyklische Daten über Lese-/Schreib-Services und Alarme werden bidirektional zwischen SPS und Gerät innerhalb dieser AR ausgetauscht.

# 7.8 Leistung optimieren

Verwenden Sie nur die Datenblöcke aus dem Hardwarekatalog des Moduls, die Sie für Ihre Anwendung tatsächlich benötigen.

Setzen Sie die Prozessdaten in den Routingtabellen innerhalb eines Datenblockes lückenfrei aneinander (siehe *Aufbau und Inhalte der Registerkarten [Kap. 5.1.3, S. 45]*). Prüfen Sie anschließend, ob dadurch auf die Verwendung einzelner Datenblöcke aus dem Hardwarekatalog verzichtet werden kann. Dies hilft, die Menge der periodisch im Netzwerk ausgetauschten Datenbytes zu reduzieren.

# 8 ETHERNET/IP-GATEWAY

In diesem Kapitel wird die Funktion "EtherNet/IP-Gateway" des Moduls SP-COP2-ENI beschrieben.

Das EtherNet/IP-Protokoll wird in diesem Kapitel nicht beschrieben. Wenn Sie hiermit nicht vertraut sind, entnehmen Sie weitere Informationen bitte den Dokumenten der ODVA. Einige Inhalte finden sich im Glossar wieder (s. *Abkürzungen und Definitionen [Kap. 1.5, S. 9]*).

#### **HINWEIS**

#### Verwendung des Begriffs "Gerät" in diesem Kapitel

Dieses Kapitel verwendet den Begriff "Gerät" als Synonym für das Controller-Modul SP-COP2-ENI.

# 8.1 Schnittstellen und Bedienung

Schnittstellen und Bedienung sind identisch mit dem Modbus TCP Gateway. Lesen Sie dazu folgendes Kapitel: *Schnittstellen und Bedienung [Kap. 6.1, S. 56]* 

#### 8.2 Datenblatt

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt EtherNet/IP ab Produktversion D-01.01. Die folgenden Funktionen sind integriert:

- Implizite Nachrichtenübertragung (Transportklasse 1)
- Explizite Nachrichtenübertragung (Transportklasse 3, verbunden)
- Geräteprofil: Diskretes Universal-E/A-Gerät
- · UCMM Message-Server (verbindungslos)
- Unterstützte Objekte: Message-Router, Verbindungsmanager, Port, Identität, Ethernet-Link, TCP/IP, E/A-Punkt und -Gruppe (diskret), Vendor-Klasse 0x78, Assembly
- Bis zu fünf gleichzeitige Encapsulation-Sessions (Eingang und Ausgang)
- Assemblies mit variabler Größe
- Unterstützte Adressierung: Klasse/Instanz/Attribut sowie Symbol-Tag
- Übereinstimmung mit CIP-(Common Industrial Protocol-)Spezifikation und mit EtherNet/IP CIP-Spezifikation, entsprechend Tabelle *Modulversionen und referenzierte Spezifikationsversionen für EtherNet/IP [Kap. 8.2, S. 81]*
- · Detaillierte EDS-Datei mit ODVA-Konformitätstest
- Unterstützte PCCC-Befehle: Wortbereich lesen und schreiben, Eingabe lesen und schreiben, geschützte Logikeingabe lesen und schreiben mit je zwei und drei Adressfeldern zur Anbindung an PLC 3, PLC 5, PLC 5/250, PLC 5/VME, SLC 500, SLC 5/03, SLC 5/04 und MicroLogix-1000
- Automatische Konfiguration von Halb- und Vollduplex-Verbindungen sowie von Verbindungen mit 10 und 100 Mbit/s
- MS-(Modulstatus-) und NET-(Netzwerk-)LED

Tab. 38: Modulversionen und referenzierte Spezifikationsversionen für EtherNet/IP

Modulversion	CIP (Common Industrial Protocol)-Spezifikation	EtherNet/IP CIP-Spezifikation
bis D-01	Version 3.18	Version 1.19
ab D-03	Version 3.21	Version 1.22

# 8.3 Grundeinstellungen

# 8.3.1 Grundkonfiguration der SPS

Dieses Kapitel beschreibt kurz die grundsätzliche Konfiguration der SPS.

Installieren Sie zuerst die aktuelle EDS-Datei für das Modul SP-COP2-ENI in Ihr SPS-Konfigurationsprogramm. Die aktuelle EDS-Datei finden Sie im Internet unter eshop.wieland-electric.com/de. In der folgenden Abbildung zeigen wir Ihnen, wie Sie die Einstellung mithilfe des Logix Designers vornehmen.

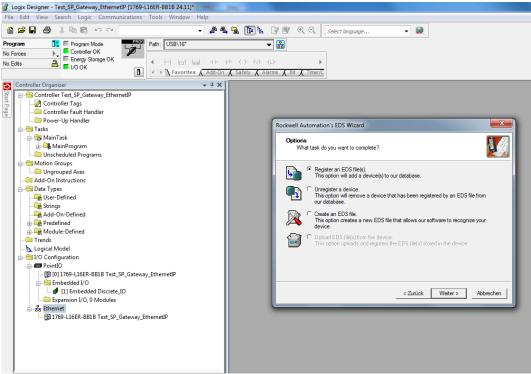


Abb. 13: Registrieren Sie die EDS-Datei über den ESD-Wizard im Logix Designer

Die Artikelnummer lautet "R1.190.1320.0" und kann nach dem Vendor-Namen "Wieland Electric" oder einem Teil dieses Namens gefiltert werden.

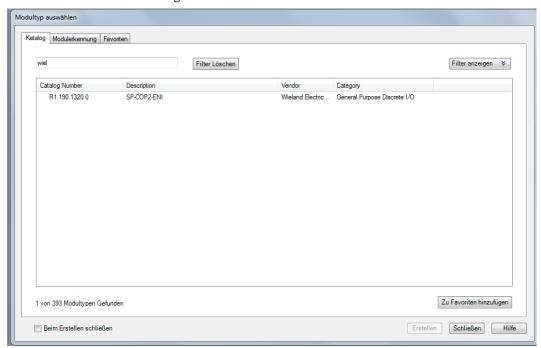


Abb. 14: Auswahl des Modultypen im Logix Designer

Wählen Sie in der Registerkarte Internet Protocol (Internetprotokoll) im Logix Designer Manually configure IP settings (IP-Einstellungen manuell konfigurieren) aus. Wählen Sie die gewünschte IPv4-Adresse und die entsprechende Netzwerkmaske aus.

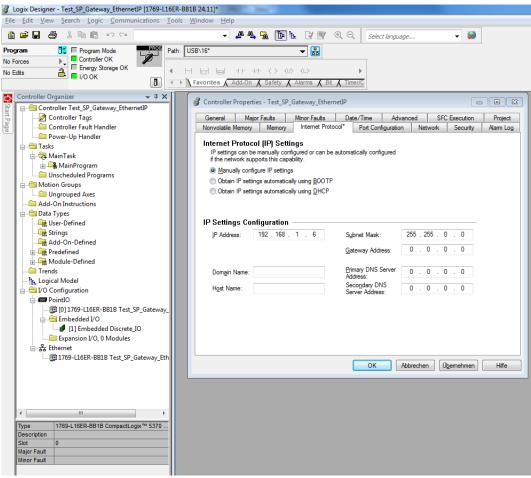


Abb. 15: IPv4-Einstellung für das Gerät im Logix Designer

Das Modul SP-COP2-ENI ist ein General Purpose Discrete I/O Device (diskretes Universal-E/A-Gerät). Verwenden Sie bei der Schnellinstallation die Verbindung Logic Output (1 to 400) and Logic/Physical Input (Logikausgang (1 bis 400) und Logik-/physischer Eingang), wenn Ihre SPS die implizite Nachrichtenübertragung unterstützt. In der folgenden Abbildung wird der entsprechende Dialog im Logix Designer dargestellt.

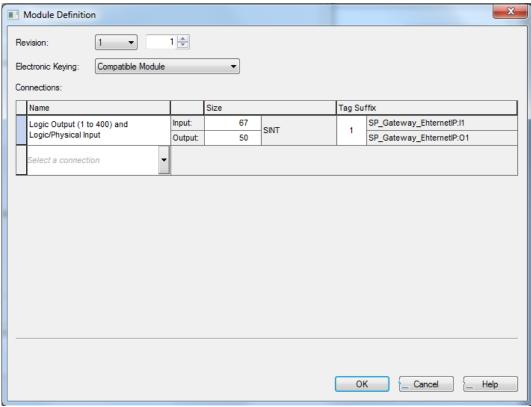


Abb. 16: Im Logix Designer ausgewählter Basisanschluss

Diese Verbindung umfasst bis zu 50 Bytes für die Datenübertragung von der SPS an das Modul SP-COP2-ENI (Assembly-Instanz 37). Diese Verbindung umfasst zudem bis zu 67 Bytes für die Datenübertragung vom Modul SP-COP2-ENI an die SPS (Assembly-Instanz 57). Die folgende Tabelle liefert einen Überblick über diese Datenbytes.

Tab. 39: Daten der Klasse-1-Verbindung "Logikausgang (1 bis 400) und Logik-/physischer Eingang"

Instanz	Byte	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Größe	Datenbereich
37	0 bis 49	schreiben, lesen	BYTE[50]	Ausgangsbits, Konfiguration über <b>Eingangsdatenblock 1 bis 5</b> in samos® PLAN 6 ( <i>mehr [Kap. 8.5.2.1, S. 106]</i> )	1 bis 50 Byte	0 bis 0xff
57	0 bis 49	lesen	BYTE[50]	Logikeingangsbits, Konfiguration über Ausgangsdatensatz 1 in samos® PLAN 6 (mehr [Kap. 8.5.3.1, S. 107])	1 bis 50 Byte	0 bis 0xff
	50 bis 65	lesen	BYTE[16]	Bits der Eingangsklemmen (Instanz 401 bis 528 von Attribut 3 Klasse 8, derzeit nicht in samos® PLAN 6 aufgeführt) (mehr [Kap. 8.5.3.1, S. 107])	1 bis 16 Byte	0 bis 0xff
	66	lesen	ВУТЕ	Bit 7: Eingangsstatus Bit 6: Ausgangsstatus (derzeit nicht in samos® PLAN 6 aufgeführt)	1 Byte	0x00, 0x40, 0x80, 0xc0

Weitere Verbindungen, die vom Modul SP-COP2-ENI unterstützt werden, werden in der folgenden Tabelle aufgeführt. Informationen zu diesen Assembly-Instanzen können Sie der Tabelle "Übersicht über Assembly-Datenbytes [Kap. 8.5.1, S. 104]" entnehmen.

Tab. 40: Klasse-1-Verbindungen, die vom Modul SP-COP2-ENI unterstützt werden

Name der Verbindung	Assembly für Daten von der SPS zu SP- COP (O→T)	Assembly für Daten von SP-COP zur SPS (T→O)
Logikausgang (1 bis 400) und Logik-/physischer Eingang	37	57
Logikausgang (1 bis 400) und Logik-/Status-/Systemmodus-Assembly	37	167
Logikausgang (81 bis 400) und Logik-/physischer Eingang	138	57
Logikausgang (81 bis 400) und Logik-/Status-/Sy- stemmodus-Assembly	138	167
Logikausgang (161 bis 400) und Logik-/physischer Eingang	139	57
Logikausgang (161 bis 400) und Logik-/Status-/Systemmodus-Assembly	139	167
Logikausgang (241 bis 400) und Logik-/physischer Eingang	140	57
Logikausgang (241 bis 400) und Logik-/Status-/Systemmodus-Assembly	140	167
Logikausgang (321 bis 400) und Logik-/physischer Eingang	141	57
Logikausgang (321 bis 400) und Logik-/Status-/Systemmodus-Assembly	141	167
Logik-/Physischer Eingang ("Listen only")	199	57
Logik-/Status-/Systemmodus-Assembly ("Listen only")	199	167
Logik-/Physischer Eingang ("Input only")	198	57
Logik-/Status-/Systemmodus-Assembly ("Input only")	198	167

Der Verbindungspunkt 199 (= 0xc7) dient für **Listen Only** und der Verbindungspunkt 198 (= 0xc6) für **Input Only**. Beide verfügen über eine Datengröße von Null. Das heißt, die SPS stellt also keine Daten für das Modul SP-COP2-ENI bereit.

Wenn die SPS nur Prozessdaten von des Moduls SP-COP benötigt, wird dem Benutzer eine Verbindung mit Input Only empfohlen.

# 8.3.2 Basiskonfiguration des Controller-Moduls

Das integrierte Gateway SP-EN-IP (EtherNet/IP-Gateway) ist Bestandteil des Moduls SP-COP2-ENI.

### Gateway aktivieren

Das integrierte Gateway können Sie im Konfigurationsdialog des Moduls SP-COP2-ENI im Andockfenster **Eigenschaften** aktivieren:

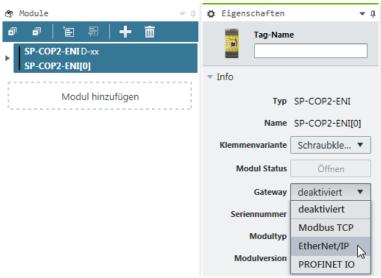


Abb. 17: Aktivierung von EtherNet/IP in samos®PLAN6

#### **HINWEIS**

Die Auswahl des Gateways SP-EN-IP ist für Module des Typs SP-COP2-ENI ab Version D-01.01 möglich.

#### IPv4-Daten anpassen

Die IPv4-Daten des Moduls SP-COP2-ENI können in samos® PLAN 6 an die Einstellungen der SPS angepasst werden.

#### Voraussetzung

Das Gerät darf sich beim Übertragen der IPv4-Daten nicht im Modus Run (Ausführen) befinden. Die Befehlsleiste muss wie in der nachfolgenden Abbildungen links oben den Befehl Start zeigen. Wenn dies nicht der Fall ist, halten Sie das Gerät über die Schaltfläche Stopp an.

#### Benötigtes Fensterlayout

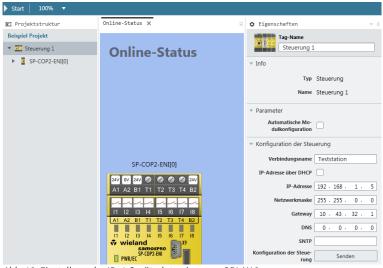


Abb. 18: Einstellung der IPv4-Gerätedaten in samos®PLAN6

### 8.3.3 Konfiguration der Daten zur SPS

Die Daten, die zur SPS und somit vom Zielgerät an den Anfordernden (Target to Originator, T→O) übermittelt werden, können in der Registerkarte "samos® PRO → SP-EN-IP[0]" der Gateway-Konfiguration in samos® PLAN 6 angepasst werden. Die drei ersten Bytes umfassen standardmäßig Daten für die Eingangsklemmen I1 bis I16 (und IQ1 bis IQ4 bei entsprechender Konfiguration als Eingang). Byte 4 umfasst Daten der Ausgangsklemmen Q1 bis Q4 (und IQ1 bis IQ4 bei entsprechender Konfiguration als Ausgang).

Bytes 12 bis 23 umfassen Daten für die Eingangsklemmen I1 bis I8 der Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodule. Bytes 24 bis 35 umfassen Daten für die Ausgangsklemmen Q1 bis Q4 der Erweiterungsmodule SP-SDIO oder SP-DIO. Bytes 4 bis 11 umfassen Daten des Logik-Editors und heißen **Direkt Aus**.

Diese Standardkonfiguration kann wie hier gezeigt per Drag & Drop aus dem Andockfenster **Gateway** in die Registerkarten für die Gateway-Konfiguration angepasst werden:



Abb. 19: Hinzufügen von Bytes in das Gateway-Prozessabbild (T->O) per Drag-and-Drop in samos® PLAN6

Zusätzlich können die Tag-Namen aller Bytes in samos® PLAN6 hinzugefügt oder bearbeitet werden, um sie in der Ansicht **Logik** von samos® PLAN6 verwenden zu können. Benutzerdefinierte Namen verbessern die Programmlesbarkeit und Fehlersuche. Tag-Namen können im Abschnitt **Parameter** des Andockfensters **Eigenschaften** konfiguriert werden.



Abb. 20: Hinzufügen neuer Datenbytes (T→O) für die Verwendung in der Ansicht "Logik" durch die Konfiguration von Tag-Namen

### 8.3.4 Konfiguration der Daten von der SPS

Daten, die von der SPS und somit vom Absender an das Zielgerät (Originator to Target, O→T) übermittelt werden, können in der Registerkarte "SP-EN-IP [0] → samos® PRO" für die Gateway-Konfiguration in samos® PLAN 6 benannt werden. Den vier ersten Bytes sind standardmäßig die Logikwerte Direkt Ein 0 bis Direkt Ein 3 zugewiesen. Jedem Bit sind standardmäßig die Namen Datenbit 0 bis Datenbit 7 zugewiesen. Dabei kann jedes Bit in der Ansicht Logik von samos® PLAN 6 als nicht sicheres Eingangselement verwendet werden, wie z. B. als Restart-Taste oder als Signallampe.

Zusätzliche Eingangselemente für Gateway-Daten können bei Bedarf durch die Konfiguration zusätzlicher Tag-Namen hinzugefügt werden.



Abb. 21: Hinzufügen eines neuen Datenbytes (T→O) für die Verwendung im Logik-Editor durch die Konfiguration des Tag-Namens.

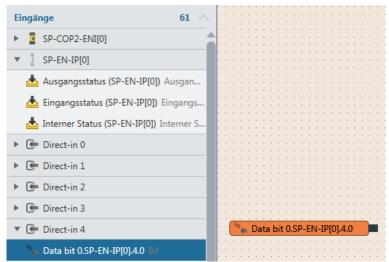


Abb. 22: Hinzufügen von Gateway-Datenelementen zum Logik-Editor in samos®PLAN6 per Drag & Drop

# 8.4 Unterstützte CIP-Objekte

### 8.4.1 Identitätsobjekt

Das Identitätsobjekt ist für alle EtherNet/IP-basierten Produkte erforderlich. Instanz 1, Attribut 1 steht für die Vendor-ID. Die Wieland Electric GmbH wird von der ODVA unter dem Wert 314 geführt.

Instanz 1, Attribut 2 steht für den Gerätetypen. Der Open-Type-Code 0x07 steht für ein diskretes Universal-E/A-Gerät.

Instanz 1, Attribut 3 steht für den Produktcode. Er ist vom Typ UINT und umfasst somit 2 Bytes. Der Dezimalwert beträgt konstant 1320.

Instanz 1, Attribut 4 steht für die Revision, das heißt die Haupt- und Neben-Firmwareversion des Moduls SP-COP2-ENI, die Sie in der Software samos® PLAN6 als **Diagnoseversion** finden. Beide Angaben sehen Sie im Andockfenster **Eigenschaften**, wenn Sie im Andockfenster **Module** das Controller-Modul wählen, nachdem Sie sich mit der Station verbunden haben.

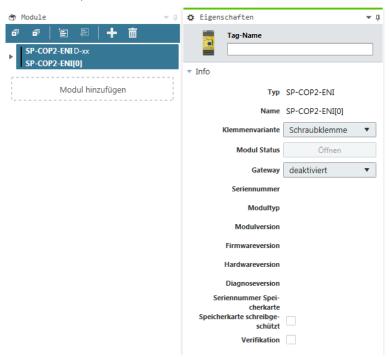


Abb. 23: Anzeige von Diagnoseversion und Hardwareversion im Konfigurationsdialog des Controller-Moduls

Instanz 1, Attribut 5 steht für den aktuellen Status des gesamten Gerätes. Der Datenbereich wird in der Tabelle *Gerätestatuswerte in Klasse 1, Instanz 1, Attribut 5 [Kap. 8.4.1, S. 89]* aufgeführt.

Instanz 1, Attribut 6 steht für die Seriennummer des Gerätes, die in samos® PLAN6 unter der Hardwarekonfiguration zu finden ist. Instanz 1, Attribut 7 steht für den Produktnamen SP-COP2-ENI.

Tab. 41: Übersicht über die vom Modul SP-COP2-ENI unterstützte Identitätsklasse (0x01)

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
1	0 = Klasse	1	lesen	UINT	Revision	1
1	0 = Klasse	2	lesen	UINT	Max. Instanz	1
1	0 = Klasse	3	lesen	UINT	Anzahl der Instanzen	1
1	0 = Klasse	6	lesen	UINT	Max. Klassenattribut-ID	7
1	0 = Klasse	7	lesen	UINT	Max. Instanzattribut-ID	7
1	1	1	lesen	UINT	Vendor-ID	314 = 0x13a
1	1	2	lesen	UINT	Gerätetyp	0x07
1	1	3	lesen	UINT	Produktcode [Kap. 8.4.8.3, S. 100]	1320
1	1	4	lesen	USINT[2]	Revision, Softwareversion	{1, 1} bis {99, 99}
					Das "linke" Byte ist der Hauptteil und wird zuerst übertragen	
1	1	5	lesen	WORT	Gerätestatus	s. nächste Tabelle
1	1	6	lesen	UDINT	Seriennummer	16010001 bis 99539 999
1	1	7	lesen	SHORT_ STRING	Produktname	SP-COP2-ENI

Tab. 42: Gerätestatuswerte des Moduls SP-COP2-ENI in Klasse 1, Instanz 1, Attribut 5

Statuswert	Beschreibung	Möglicher Systemmodus
0b0000 xxxx xxxx 0x01	Es besteht mindestens eine EtherNet/IP- Verbindung zu einer SPS (Eigentümer der Verbindung)	4 = Idle = Angehalten 5 = Run = Ausführen 7 = kritischer Fehler 21 = Force-Modus
0b0000 xxxx 0000 010x	Gerät ist konfiguriert	4 = Idle = Angehalten 5 = Run = Ausführen 7 = kritischer Fehler 21 = Force-Modus
0b0000 0001 0000 0x0x	Geringer, behebbarer Fehler	4 = Idle = Angehalten 5 = Run = Ausführen 21 = Force-Modus
0b0000 0010 0000 0x0x	Geringer, nicht behebbarer Fehler	4 = Idle = Angehalten 5 = Run = Ausführen 21 = Force-Modus
0b0000 0100 0000 0x0x	Schwerer, behebbarer Fehler	1 = Init 2 = Konfiguration erforder- lich 3 = Konfiguration läuft
0b0000 1000 0000 0x0x	Schwerer, nicht behebbarer Fehler	7 = kritischer Fehler

# 8.4.2 Assembly-Objekt

Alle Daten der Klasse-1-Verbindungen werden auch vom Assembly-Objekt bereitgestellt. Die folgende Tabelle liefert einen Überblick über dieses Assembly-Objekt.

#### Weitere Informationen:

- Tabelle Übersicht über Assembly-Datenbytes des Moduls SP-COP2-ENI [Kap. 8.5.1, S. 104]
- Abbildung Datenfluss bei Verwendung von Assembly-Instanzen [Kap. 8.6.2, S. 108]
   (Zeigt den Datenfluss vor der SPS zum Modul SP-COP2-ENI und zurück aus Sicht der einzelnen Assemblies.)

Tab. 43: Übersicht über die vom Modul SP-COP2-ENI unterstützte Assembly-Klasse (0x04)

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
4	0 = Klasse	1	lesen	UINT	Revision der Klasse	2
4	0 = Klasse	2	lesen	UINT	Max. Instanz	167
4	0 = Klasse	3	lesen	UINT	Anzahl der Instanzen	7
4	0 = Klasse	6	lesen	UINT	Max. Klassenattribut-ID	7
4	0 = Klasse	7	lesen	UINT	Max. Instanzattribut-ID	4
4	37	1	lesen	UINT	Anzahl der Member	0
4	37	3	lesen, schreiben	BYTE[50]	Bits von Logikausgang [Kap. 8.5.2, S. 106] (Instanz 1 bis 400 von Klasse 9)	siehe 1)
4	37	4	lesen	UINT	Anzahl der Datenbytes	50
4	57	1	lesen	UINT	Anzahl der Member	0
4	57	3	lesen	BYTE[67]	Eingangsbits (Instanz 1 bis 528 von Klasse 8)	siehe 1)
4	57	4	lesen	UINT	Anzahl der Datenbytes	67
4	138	1	lesen	UINT	Anzahl der Member	0
4	138	3	lesen, schreiben	BYTE[40]	Bits der Logikausgänge [Kap. 8.5.2, S. 106] (Instanz 81 bis 400 von Klasse 9)	siehe 1)
4	138	4	lesen	UINT	Anzahl der Datenbytes	40
4	139	1	lesen	UINT	Anzahl der Member	0
4	139	3	lesen, schreiben	BYTE[30]	Bits der Logikausgänge [Kap. 8.5.2, S. 106] (Instanz 161 bis 400 von Klasse 9)	siehe 1)
4	139	4	lesen	UINT	Anzahl der Datenbytes	30
4	140	1	lesen	UINT	Anzahl der Member	0
4	140	3	lesen, schreiben	BYTE[20]	Bits der Logikausgänge [Kap. 8.5.2, S. 106] (Instanz 241 bis 400 von Klasse 9)	siehe 1)
4	140	4	lesen	UINT	Anzahl der Datenbytes	20
4	141	1	lesen	UINT	Anzahl der Member	0
4	141	3	lesen, schreiben	BYTE[10]	Bits der Logikausgänge [Kap. 8.5.2, S. 106] (Instanz 321 bis 400 von Klasse 9)	siehe 1)
4	141	4	lesen	UINT	Anzahl der Datenbytes	10
4	167	1	lesen	UINT	Anzahl der Member	0

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich		
4	167	3	lesen	BYTE[112] Bits der Logikeingänge, Modus und Siehe 1) Statusbytes		siehe 1)		
					(mehr [Kap. 8.5.3.2, S. 107])			
4	167	4	lesen	UINT	Anzahl der Datenbytes	112		
¹)Siehe:	<sup>1)</sup> Siehe: Tabelle Übersicht über Assembly-Datenbytes des Moduls SP-COP2-ENI [Kap. 8.5.1, S. 104]							

# 8.4.3 Diskrete Eingangspunktobjekte

Die diskreten Eingangspunktobjekte sind Teil des Geräteprofils diskretes Universal-E/A-Gerät.

Wenn am Klemmeneingang einer bestimmten Instanz zwischen 401 und 528 ein Fehler auftritt und sich das Modul SP-COP2-ENI im Modus **Run (Ausführen)** befindet, ist der Wert des Instanzattributs 4 gleich 1. In allen anderen Fällen ist der Wert gleich 0.

Tab. 44: Übersicht über die vom Modul SP-COP2-ENI unterstützten diskreten Eingangspunktobjekte (0x08)

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
8	0 = Klasse	1	lesen	UINT	Revision der Klasse	2
8	0 = Klasse	2	lesen	UINT	Max. Instanz	584
8	0 = Klasse	3	lesen	UINT	Anzahl der Instanzen	400 + 128 + 56 Logik + Ein- gang + Aus- gang
8	0 = Klasse	6	lesen	UINT	Max. Klassenattribut-ID	7
8	0 = Klasse	7	lesen	UINT	Max. Instanzattribut-ID	4
8	1 bis 400 und 529 bis 584	1	lesen	USINT	Anzahl der Attribute	3
8	401 bis 528	1	lesen	USINT	Anzahl der Attribute	4
8	1 bis 528	2	lesen	USINT[4]	Liste der unterstützten Attribute	{1, 2, 3, 4}
8	529 bis 584	2	lesen	USINT[3]	Liste der unterstützten Attribute	{1, 2, 3}
8	1 bis 400	3	lesen	BOOL	Der Wert des Eingangsbits, der vom Ausgangsdatensatz 1 in samos® PLAN 6 konfiguriert wird, steht für die Daten, die von der Logik des Controller-Moduls an die SPS übermittelt werden.	0 = aus, 1 = ein
8	1 bis 400	4	lesen	BOOL	Status von <b>Ausgangsdatensatz 1</b>	0 = OK
8	401 bis 416	3	lesen	BOOL	Wert von Klemme I1 bis I16 des Moduls SP-COP2-ENI	0,1
8	401 bis 416	4	lesen	BOOL	Status von Klemme I1 bis I16 des Moduls SP-COP2-ENI	0,1
8	417 bis 420	3	lesen	BOOL	Wert von Klemme IQ1 bis IQ4 des Moduls SP-COP2-ENI bei Konfiguration als Eingang	0, 1
8	417 bis 420	4	lesen	BOOL	Status von Klemme IQ1 bis IQ4 des Moduls SP-COP2-ENI bei Konfiguration als Eingang	0, 1
8	421 bis 430	3	lesen	BOOL	Reserviert	0

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
8	431	3	lesen	BOOL	Wert von B1	Spannung liegt 0 = außerhalb der Toleranz 1 = innerhalb der Toleranz
8	432	3	lesen	BOOL	Wert von B2	Spannung liegt 0 = außerhalb der Toleranz 1 = innerhalb der Toleranz
8	421 bis 432	4	lesen	BOOL	Reserviert	0
8	425 + 8 x n bis 432 + 8 x n	3	lesen	BOOL	Wert von Klemme I1 bis I8 des Moduls SP-SDI[n] / SP-SDIO[n], mit n = 1 bis 12	0,1
8	425 + 8 x n bis 432 + 8 x n = 528	4	lesen	BOOL	Status von Klemme I1 bis I8 des Moduls SP-SDI[n] / SP-SDIO[n], mit n = 1 bis 12	0,1
8	529 bis 532	3	lesen	BOOL	Wert von Klemme Q1 bis Q4 vom Modul SP-COP2-ENI	0, 1
8	533 bis 536	3	lesen	BOOL	Wert von Klemme IQ1 bis IQ4 vom Modul SP-COP2-ENI bei Konfiguration als Aus- gang	0,1
8	533 + 4 x n bis 536 + 4 x n = 584	3	lesen	BOOL	Wert von Klemme Q1 bis Q4 des Moduls SP-SDIO[n], mit n = 1 bis 12	0, 1

### 8.4.4 Diskrete Ausgangspunktobjekte

Die diskreten Ausgangspunktobjekte sind Teil des Geräteprofils diskretes Universal-E/A-Gerät.

Das samos® PRO-System erlaubt keine direkte Beeinflussung der sicherheitsgerichteten Ausgangsklemmen. Stattdessen können bis zu 400 Datenbits festgelegt werden. Auf diese kann bitweise mit den Eingangsdatenblöcken 1 bis 5 in samos® PLAN 6 zugegriffen werden. Am einfachsten lassen sich Ausgangsklemmen von einer SPS steuern, indem das entsprechende Gateway-Bit an einen Ausgang im Logik-Editor von samos® PLAN 6 angeschlossen wird. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel:

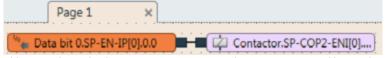


Abb. 24: Direkte Verbindung eines Gateway-Eingangsbits an eine Ausgangsklemme des Moduls SP-COP2-ENI



### Prüfen Sie Ihre Anwendung gründlich auf Korrektheit!

Weil samos® PLAN 6 nur auf Logik-interne Verbindungsfehler prüft, müssen Sie folgende Aspekte systematisch selbst prüfen:

- Entspricht Ihre Anwendung den Ergebnissen aus Risikoanalyse und Vermeidungsstrategie?
- Sind alle anzuwendenden Normen und Richtlinien eingehalten? Andernfalls bringen Sie den Bediener der Maschine in Gefahr.

Beachten Sie, dass die Ausgangsklemme standardmäßig auf Aus und somit für den Wert "0" steht. Dieser Wert wird immer dann verwendet, wenn sich das Controller-Modul nicht im Modus Run (Ausführen) befindet oder wenn der Ausgang nicht über den Logik-Editor in samos® PLAN 6 konfiguriert wird.

Der Standardwert von Gateway-Ausgangsbits lässt sich über die Attribute 5 und 6 konfigurieren.

Über das Instanzattribut 5 wird im Falle eines Verbindungsverlustes zwischen der SPS und dem Controller-Modul gesteuert, ob das Gateway-Datenbit gesetzt wird oder nicht gesetzt wird. Der festgelegte Wert wird durch das Instanzattribut 6 gesteuert.

Eine Schreibanforderung an Attribut 3 der Instanzen 1 bis 400 wird abgelehnt, wenn die Assembly-Instanz 37 [Kap. 8.5.2.1, S. 106] bereits an eine aktive Verbindung zu einer SPS gebunden ist.

Eine Schreibanforderung an Attribut 3 der Instanzen 81 bis 400 wird abgelehnt, wenn die Assembly-Instanz 138 [Kap. 8.5.2, S. 106] bereits an eine aktive Verbindung zu einer SPS gebunden ist.

Eine Schreibanforderung an Attribut 3 der Instanzen 161 bis 400 wird abgelehnt, wenn die Assembly-Instanz 139 [Kap. 8.5.2, S. 106] bereits an eine aktive Verbindung zu einer SPS gebunden ist.

Eine Schreibanforderung an Attribut 3 der Instanzen 241 bis 400 wird abgelehnt, wenn die Assembly-Instanz 140 [Kap. 8.5.2, S. 106] bereits an eine aktive Verbindung zu einer SPS gebunden ist.

Eine Schreibanforderung an Attribut 3 der Instanzen 321 bis 400 wird abgelehnt, wenn die Assembly-Instanz 141 [Kap. 8.5.2, S. 106] bereits an eine aktive Verbindung zu einer SPS gebunden ist.

Tab. 45: Übersicht über die vom Modul SP-COP2-ENI unterstützten diskreten Ausgangspunktobjekte (0x09)

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
9	0 = Klasse	1	lesen	UINT	Revision der Klasse	1
9	0 = Klasse	2	lesen	UINT	Max. Instanz	400
9	0 = Klasse	3	lesen	UINT	Anzahl der Instanzen	400
9	0 = Klasse	6	lesen	UINT	Max. Klassenattribut-ID	7
9	0 = Klasse	7	lesen	UINT	Max. Instanzattribut-ID	6
9	1 bis 400	1	lesen	USINT	Anzahl der Attribute	5
9	1 bis 400	2	lesen	USINT[5]	Liste der unterstützten Attribute	{1, 2, 3, 5, 6}
9	1 bis 400	3	schrei- ben, le- sen	BOOL	Der Wert des Logikausgangsbits, der von den Eingangsdatenblöcken 1 bis 5 in samos® PLAN 6 konfiguriert wird, steht für die Daten, die von der SPS an die Lo- gik des Controller-Moduls übermittelt werden.	0 = aus, 1 = ein
9	1 bis 400	5	schrei- ben, le- sen	BOOL	Fehleraktion (bei Verbindungsverlust zur SPS festgelegter Wert)	0 = Störwert, 1 = letzter Sta- tus
9	1 bis 400	6	schrei- ben, le- sen	BOOL	Störwert	0 = aus,1 = ein

### 8.4.5 Diskretes Eingangsgruppenobjekt

Das diskrete Eingangsgruppenobjekt ist Teil des Geräteprofils diskretes Universal-E/A-Gerät.

Das Objekt der Klasse 29 spielt eine Rolle in Bezug auf das Alarm-Bit. Es sammelt die Prozessalarme sämtlicher Eingangsklemmen vom Modul SP-COP2-ENI sowie den sicheren Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodulen in einem Bit. Wenn bei mindestens einer Eingangsklemme ein Fehler auftritt und sich das Modul SP-COP2-ENI im Modus **Run (Ausführen)** befindet, ist der Wert vom Attribut 5 der Instanz 1 gleich 1. In allen anderen Fällen ist der Wert gleich 0.

Tab. 46: Übersicht über das vom Modul SP-COP2-ENI unterstützte diskrete Eingangsgruppenobjekt (0x1D)

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
29	0 = Klasse	1	lesen	UINT	Revision der Klasse	1
29	0 = Klasse	2	lesen	UINT	Max. Instanz	1
29	0 = Klasse	3	lesen	UINT	Anzahl der Instanzen	1
29	0 = Klasse	6	lesen	UINT	Max. Klassenattribut-ID	7
29	0 = Klasse	7	lesen	UINT	Max. Instanzattribut-ID	5
29	1	1	lesen	USINT	Anzahl der Attribute	5
29	1	2	lesen	USINT[5]	Liste der unterstützten Attribute	{1, 2, 3, 4, 5}
29	1	5	lesen	BOOL	Gruppenstatus aller Eingangsklemmen (Status der Instanzen 401 bis 420 der Klasse 8)	0 = kein Feh- ler, 1 = Fehler

# 8.4.6 Diskretes Ausgangsgruppenobjekt

Das diskrete Ausgangsgruppenobjekt ist Teil des Geräteprofils diskretes Universal-E/A-Gerät.

Das Objekt der Klasse 30 spielt eine Rolle in Bezug auf das Alarm-Bit. Es sammelt die Prozessalarme sämtlicher Ausgangsklemmen eines Moduls SP-COP2-ENI oder SP-SDIO in einem Bit. Wenn bei mindestens einer Ausgangsklemme ein Fehler auftritt und sich das Modul SP-COP2-ENI im Modus **Run (Ausführen)** befindet, ist der Wert vom Attribut 5 der Instanz 1 gleich 1. Wenn sich das Modul SP-COP2-ENI im Modus **kritischer Fehler** befindet, ist der Attributwert ebenfalls 1. In allen anderen Fällen ist der Wert gleich 0.

Tab. 47: Übersicht über das vom Modul SP-COP2-ENI unterstützte diskrete Ausgangsgruppenobjekt (0x1D)

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
30	0 = Klasse	1	lesen	UINT	Revision der Klasse	1
30	0 = Klasse	2	lesen	UINT	Max. Instanz	1
30	0 = Klasse	3	lesen	UINT	Anzahl der Instanzen	1
30	0 = Klasse	6	lesen	UINT	Max. Klassenattribut-ID	7
30	0 = Klasse	7	lesen	UINT	Max. Instanzattribut-ID	6
30	1	1	lesen	USINT	Anzahl der Attribute	6
30	1	2	lesen	USINT[6]	Liste der unterstützten Attribute	{1, 2, 3, 4, 5, 6}
30	1	3	lesen	USINT	Anzahl der gebundenen Instanzen	56
30	1	4	lesen	UINT[56]	Gebundene Instanzen	{1,, 56}
30	1	5	lesen	BOOL	Gruppenstatus aller Ausgangsklem- men (Status der Instanzen 529 bis 584 der Klasse 8)	0 = kein Fehler, 1 = Fehler

# 8.4.7 PCCC-Objekt

PCCC (ausgesprochen "P C Cube") findet in mehreren SPSen von Rockwell Automation/Allen Bradley Anwendung, die nach wie vor eingesetzt werden. Es wurde entwickelt, bevor CIP und EtherNet/IP definiert wurden. PCCC-Telegramme sind entweder:

- a) in CIP-Pakete eingekapselt (z. B. über EtherNet/IP)
- b) die Einkapselung von CIP-Paketen.

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt die Einkapselung von PCCC-Daten in CIP-Paketen, wie oben unter b) beschrieben. Hierfür wurde die Klassen-ID 0x67 = 103 festgelegt.

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten PCCC-Befehle werden vom Modul SP-COP2-ENI unterstützt.

Alle PCCC-bezogenen Daten mit einer Größe von 16 Bits (Wort) liegen im "Little Endian"-Format vor. Das bedeutet, dass das kleinstwertigste Byte als erstes aufgeführt wird.

Tab. 48: Durch das Modul SP-COP2-ENI unterstützte PCCC-Befehle

Тур	CMD	FNC	Beschreibung	Befehl unterstützt von
PLC-5	0x0f	0x00	Wortbereich schreiben [Kap. 8.4.7.2, S. 96]	PLC-3, PLC-5, PLC-5/250
PLC-5	0x0f	0x01	Wortbereich lesen [Kap. 8.4.7.3, S. 96]	PLC-3, PLC-5, PLC-5/250
PLC-5	0x0f	0x67	Eingabe schreiben [Kap. 8.4.7.4, S. 96]	SLC 5/03, SLC 5/04, PLC 5, PLC-5/250, PLC-5/VME
PLC-5	0x0f	0x68	Eingabe lesen [Kap. 8.4.7.5, S. 97]	SLC 5/03, SLC 5/04, PLC 5, PLC-5/250, PLC-5/VME
SLC	0x0f	0xa1	Geschützte Logikeingabe lesen mit zwei Adressfeldern [Kap. 8.4.7.6, S. 98]	
SLC	0x0f	0xa2	Geschützte Logikeingabe lesen mit drei Adressfeldern [Kap. 8.4.7.8, S. 99]	MicroLogix-1000, SLC 500, SLC 5/03, SLC 5/04, PLC 5
SLC	0x0f	0xa9	Geschützte Logikeingabe schreiben mit zwei Adressfeldern [Kap. 8.4.7.7, S. 99]	
SLC	0x0f	0xaa	Geschützte Logikeingabe schreiben mit drei Adressfeldern [Kap. 8.4.7.9, S. 100]	MicroLogix-1000, SLC 500, SLC 5/03, SLC 5/04

# 8.4.7.1 PCCC-Telegrammstruktur

Jedes Anfrage-Telegramm umfasst 7+5 Header-Bytes.

Tab. 49: PCCC-Anfrage-Header

Name	Datentyp	Beschreibung	Größe	Datenbereich
Länge	USINT	Header-Größe	1 Byte	7
Vendor	UINT	Vendor-ID des Anfragestellers	2 Byte	
S/N	UDINT	Seriennummer des Anfragestellers	4 Byte	0 bis 2 <sup>32</sup> -1
CMD	USINT	Befehl	1 Byte	0x0f
STS	USINT	Status	1 Byte	0
TNSW	UINT	Transport-Sequenznummer	2 Byte	1 bis 65535
FNC	USINT	Funktionscode	1 Byte	0x67, 0x68, 0xa2, 0xaa

Jedes Antwort-Telegramm umfasst 7+4 Header-Bytes oder 7+4+1 Header-Bytes, wenn das Status-Byte 0xf0 ist.

Tab. 50: PCCC-Antwort-Header

Name	Datentyp	Beschreibung	Größe	Datenbereich
Länge	USINT	Header-Größe	1 Byte	7
Vendor	UINT	Vendor-ID des Anfragestellers	2 Byte	
S/N	UDINT	Seriennummer des Anfragestellers	4 Byte	0 bis 2 <sup>32</sup> -1
CMD	USINT	Befehl des Anfragestellers plus gesetztem Bit 6	1 Byte	0x4f
STS	USINT	Status	1 Byte	0x00, 0x10, 0xf0
TNSW	UINT	Transport-Sequenznummer	2 Byte	1 bis 65535

Name	Datentyp	Beschreibung	Größe	Datenbereich
EXT STS	USINT	Erweiterter Status, gilt nur wenn STS = 0xf0	0 bis 1 Byte	

#### 8.4.7.2 Wortbereich schreiben

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt "PLC-5 Wortbereich schreiben" gemäß folgender Tabelle:

Tab. 51: Datenstruktur von PLC-5 Wortbereich schreiben

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Packet Offset	UINT	Offset als Anzahl der Elemente	
Total Transaction	UINT	Anzahl der Elemente der Transaktion	
Adresse	BYTE[m]	PLC-5-Systemadresse, m >= 2	
Payload	UINT[n]	2•n = Datenbyteanzahl	0 bis 65535

Die Antwort des Moduls SP-COP2-ENI umfasst keine Daten, sondern lediglich einen Status.

### 8.4.7.3 Wortbereich lesen

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt "PLC-5 Wortbereich lesen" gemäß folgender Tabelle:

Tab. 52: Request-Datenstruktur von PLC-5 Wortbereich lesen

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Packet Offset	UINT	Offset als Anzahl der Elemente	
Total Transaction	UINT	Anzahl der Elemente der Transaktion	0 bis von der As- sembly-Größe ab- hängigem Wert
Adresse	BYTE[m]	PLC-5-Systemadresse, m >= 2	"0" bis ":", "A" bis "Z", "a" bis "z"
Größe	UINT	Anzahl der zurückzugebenden Elemente	

Tab. 53: Rückmeldung an das Modul SP-COP2-ENI von PLC-5 Wortbereich lesen

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Payload	UINT[n]	2•n = Datenbyteanzahl (bis zu 244 Bytes)	0 bis 65535

### 8.4.7.4 Eingabe schreiben

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt "PLC-5 Eingabe schreiben" gemäß folgender Tabelle:

Tab. 54: Datenstruktur von PLC-5 Eingabe schreiben

Name	Datentyp	Beschreibung Datenbereich	
Packet Offset	UINT	Offset als Anzahl der Elemente	
Total Transaction	UINT	Anzahl der Elemente der Transaktion	
Adresse	BYTE[m]	PLC-5-Systemadresse, m >= 2 s. nächs belle	
Typen-ID	BYTE[n]	Datentyp und -größe, n >= 1	

Die Antwort des Moduls SP-COP2-ENI umfasst keine Daten, sondern lediglich einen Status, siehe Tabelle *PCCC-Antwort-Header [Kap. 8.4.7.1, S. 95]*. Das Datenformat UINT entspricht dem Format von Wortbereich schreiben.

Tab. 55: Adressschema für PLC-5 Eingabe schreiben

Adresse	Datentyp	Anzahl der Elemente	Beschreibung	Datenbereich
\$N37:x	UINT[n]	n	Ausgangs-Assembly des Geräteprofils dis- kretes Universal-E/A-Gerät, x = 0 bis 24, n = 25 - x	0 bis 65535
\$N138:x	UINT[n]	n	Ausgangs-Assembly des Logikausgangs, konfiguriert über den <b>Eingangsdatenblock</b> <b>2 bis 5</b> in samos® PLAN 6, x = 0 bis 19, n = 20 - x	0 bis 65535
\$N139:x	UINT[n]	n	Ausgangs-Assembly des Logikausgangs, konfiguriert über den <b>Eingangsdatenblock</b> <b>3 bis 5</b> in samos® PLAN 6, x = 0 bis 14, n = 15 - x	0 bis 65535
\$N140:x	UINT[n]	n	Ausgangs-Assembly des Logikausgangs, konfiguriert über den <b>Eingangsdatenblock</b> <b>4 und 5</b> in samos® PLAN 6, x = 0 bis 9, n = 10 - x	0 bis 65535
\$N141:x	UINT[n]	n	Ausgangs-Assembly des Logikausgangs, konfiguriert über den <b>Eingangsdatenblock</b> <b>5</b> in samos® PLAN 6, x = 0 bis 4, n = 5 - x	0 bis 65535

Der Datenbereich der Anzahl der Elemente der steht in Bezug zu den Assembly-Größen. Siehe dazu Tabelle Übersicht über Assembly-Datenbytes des Moduls SP-COP2-ENI [Kap. 8.5.1, S. 104]

### 8.4.7.5 Eingabe lesen

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt "PLC-5 Eingabe lesen" gemäß folgender Tabelle:

Tab. 56: Request-Datenstruktur von PLC-5 Eingabe lesen

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Packet Offset	UINT	Offset in der Anzahl der Elemente	
Total Transaction	UINT	Anzahl der Elemente in der Transaktion	0 bis von der Assembly- Größe abhängigem Wert
Adresse	BYTE[m]	PLC-5-Systemadresse, m >= 2	"0" bis ":", "A" bis "Z", "a" bis "z"
Größe	UINT	Anzahl der zurückzugebenden Elemente	

Die Antwort des Moduls SP-COP2-ENI wird in der folgenden Tabelle aufgeführt. Das erste Byte der Typen-ID lautet 0x9a = 0b1001 1010, was bedeutet, dass der Datentyp im folgenden Byte und die Datengröße im übernächsten Byte angegeben wird. Das vierte Byte der Typ-ID lautet 0x42 = 0b0100 0010, was für einen ganzzahligen Datentyp der Größe 2 steht.

Tab. 57: Rückmeldung an das Modul SP-COP2-ENI für die Datenstruktur des PLC-5 Eingabe lesen

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Typ-ID	ВҮТЕ	Datentyp- und -größe	Bit 0 bis 3: 10 = Größenan- gabe im übernächsten Byte
			Bit 4 bis 7: 9 = Typ im nächsten Byte
Typ-ID	BYTE	Datentyp	9 = Feld gleicher Elemente

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Typen-ID	BYTE	Anzahl der folgenden Bytes	1 bis n+1
Typen-ID	BYTE	Datentyp- und -größe	Bit 0 bis 3: 2 = UINT
			Bit 4 bis 7: 4 = ganzzahlig
Payload	UINT[n]	2·n = Datenbyteanzahl	0 bis 65535

Mit "Eingabe lesen" können die Befehlsdaten aller Assembly-Instanzen erfasst werden.

Im Gegensatz zur nativen Adressierung von EtherNet/IP-Assembly-Instanzen enthält die PLC-5-Systemadresse ein Element-Offset, das verwendet werden kann.

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt Felder (Arrays) von UINT als PCCC-Datentypen. Aufgrund der ungeraden Größe von Assembly-Instanz 57 weist die im Modul SP-COP2-ENI enthaltene Firmware ein zusätzliches Byte zu, um eine gerade Byteanzahl bereitzustellen.

Das vom Modul SP-COP2-ENI für PLC-5 Eingabe lesen unterstützte Adressschema wird in der folgenden Tabelle gezeigt:

Tab. 58: Adressschema für PLC-5 Eingabe lesen

Adresse	Datentyp	Anzahl der Ele- mente	Beschreibung	Datenbereich
\$N57:x	UINT[n]	n	Eingangs-Assembly des Geräteprofils diskretes Universal-E/A-Gerät,	Element 1 bis 33: 0 bis 65535
			x = 0 bis 33, n = 34 - x	Element 34 Bit 0 bis 7 (LSB): 0x00, 0x40, 0x80, 0xc0
				Element 34 Bit 8 bis 15 (MSB): 0
\$N167:x	UINT[n]	n	Eingangs-Assembly von:	
			Logikeingangsbits (n = 1-x bis 25-x, x = 0 bis 24)	0 bis 65535
			Systemstatus und Systemmodus (n = 26-x, x = 0 bis 25)	Bit 0 bis 7 (LSB): Systemmodus (1, 2, 3, 4, 5, 7, 21)
				Bit 8 bis 15 (MSB): Systemstatus (0x00, 0x40, 0x80, 0xc0)
			Statusbytes des Controller-Moduls (n = 27-x bis 56-x, x = 26 bis 55)	0 bis 65535

Beispiel: "\$N57:10" und "Total Transaction = 24" Adresselemente 11 bis 34, entspricht Byte 20 bis 66 der Assembly-Instanz 57.

Hinweis: Byte 67, welches nicht in der Assembly-Instanz 57 festgelegt ist, wird ebenfalls übermittelt. Hinweis: Die Position der Wortdaten mit Systemstatus und Systemmodus sind abhängig von der angeforderten Datenanzahl "x".

### 8.4.7.6 Geschützte Logikeingabe lesen mit zwei Adressfeldern

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt "SLC-geschützte Logikeingabe lesen" gemäß folgender Tabelle:

Tab. 59: Datenstruktur für SLC-geschützte Logikeingabe lesen mit zwei Adressfeldern anfordern

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Bytegröße	USINT	Anzahl der zu lesenden	Assembly-Instanz 37: 0 bis 50
		Datenbytes	Assembly-Instanz 57: 0 bis 67
			Assembly-Instanz 167: 0 bis 112
Dateinummer	USINT	Assembly-Instanz-ID	37, 57, 167
Dateityp	USINT	Datentyp	0x89 = ganzzahlige Daten
Elementnum- mer	USINT	Offset = ID des ersten Ele- ments der Antwort	Assembly-Instanz 37: 0 bis 24 – Größe/2
			Assembly-Instanz 57: 0 bis 33 – Größe/2
			Assembly-Instanz 167: 0 bis 55 – Größe/2

Tab. 60: Rückmeldung an das Modul SP-COP2-ENI für SLC-geschützte Logikeingabe lesen mit zwei Adressfeldern

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Payload	UINT[n]	2 · n = Datenbyteanzahl	0 bis 65535

### 8.4.7.7 Geschützte Logikeingabe schreiben mit zwei Adressfeldern

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt "SLC-geschützte Logikeingabe schreiben" gemäß folgender Tabelle:

Für die Assembly-Instanzen 138 bis 141 ist keine Unterstützung erforderlich. Der Offset, also das erste Byte, wird stattdessen durch die **Elementnummer** festgelegt.

Tab. 61: Datenstruktur für SLC-geschützte Logikeingabe schreiben mit zwei Adressfeldern anfordern

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Bytegröße	USINT	Anzahl der zu schreibenden Datenbytes	0 bis 50
Dateinummer	USINT	Assembly-Instanz-ID	37
Dateityp	USINT	Datentyp	0x89 = ganzzahlige Daten
Elementnum- mer	USINT	Offset = ID des ersten zurückzusendenden Elements	0 bis 24 – Größe/2
Payload	UINT[n]	n = Größe/2	0 bis 65535

### 8.4.7.8 Geschützte Logikeingabe lesen mit drei Adressfeldern

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt "SLC-geschützte Logikeingabe lesen" gemäß folgender Tabelle: Tab. 62: Datenstruktur für SLC-geschützte Logikeingabe lesen mit drei Adressfeldern anfordern

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Größe	USINT	Anzahl der zu lesenden	Assembly-Instanz 37: 0 bis 50
		Datenbytes	Assembly-Instanz 57: 0 bis 67
			Assembly-Instanz 167: 0 bis 112
Dateinummer	USINT	Assembly-Instanz-ID	37, 57, 167
Dateityp	USINT	Datentyp	0x89 = ganzzahlige Daten

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Elementnummer	USINT	Offset = ID des ersten Elements der Antwort	Assembly-Instanz 37: 0 bis 24 – Grö- ße/2
			Assembly-Instanz 57: 0 bis 33 – Grö- ße/2
			Assembly-Instanz 167: 0 bis 55 – Größe/2
Unterelement	USINT	egal	0 bis 254 (für Byteanzahl 1)

### 8.4.7.9 Geschützte Logikeingabe schreiben mit drei Adressfeldern

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt "SLC-geschützte Logikeingabe schreiben" gemäß folgender Tabelle:

Tab. 63: Datenstruktur für SLC-geschützte Logikeingabe schreiben mit drei Adressfeldern anfordern

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Größe	USINT	Anzahl der zu schreibenden Datenbytes	0 bis 50
Dateinummer	USINT	Assembly-Instanz-ID	37
Dateityp	USINT	Datentyp	0x89 = ganzzahlige Da- ten
Elementnummer	USINT	Offset = ID des ersten Elements der Antwort	0 bis 25 – Größe/2
Unterelement	USINT	egal	0 bis 254 (für Byteanzahl 1)
Payload	UINT[n]	n = Größe/2	0 bis 65535

# 8.4.8 Vendor-Objekt

Das Vendor-Objekt mit der Klassen-ID = 0x78 liefert CRC-, Status- und Diagnosedaten, die nicht unter das Geräteprofil **diskretes Universal-E/A-Gerät** fallen. Zudem stellt es eine Schnittstelle für Eingangs- und Ausgangsdaten in einem komprimierten Format zur Reduzierung des Netzwerkverkehrs bereit.

Beachten Sie, dass die Instanzen unterschiedliche Attributtypen und -nummern aufweisen. Aus Gründen der Abwärtskompatibilität werden mehrere Daten in dieser Vendor-Objektklasse kombiniert.

#### 8.4.8.1 Instanz 1

Instanz 1, Attribute 1 bis 50, liefern Eingangsbytes, die vom **Ausgangsdatensatz 1** in samos® PLAN 6 konfiguriert werden. Dies sind die Daten, die von der Logik des Controller-Moduls an die SPS übermittelt werden.

### 8.4.8.2 Instanz 2

Instanz 2, Attribut 1, liefert die CRC der aktiven Projektdatei, die von samos® PLAN 6 erstellt wurde. Instanz 2, Attribute 2 bis 8, sind für zukünftige Anwendungen reserviert.

#### 8.4.8.3 Instanz 3

Instanz 3, Attribute 1 bis 60, stellen Statusbytes bereit. Die Beschreibungen für jedes Bit sind in der Tabelle *Statusbytes des Controller-Moduls SP-COP2 [Kap. 8.4.8.7, S. 102]* aufgelistet. Diese Daten entsprechen dem **Datensatz 3**, der an verschiedenen Stellen in diesem Dokument beschrieben ist.

Ein Wert = 1 für Bits in Instanz 3, Attribute 1 bis 60, steht für "OK"/"nicht verwendet"/"reserviert". Ein Wert = 0 steht für "Störung" oder "Fehler" oder "außerhalb des Limits". "Egal" bedeutet, dass der Wert gleich 0 oder 1 sein kann.

"EA-Modul an Pos. n" mit n = 1 .. 12 steht hier für das erste bis zwölfte sichere oder nicht sichere Erweiterungsmodul.

#### 8.4.8.4 Instanz 4

Instanz 4, Attribute 1 bis 60, sind für zukünftige Anwendungen reserviert. Die Werte sind gleich 0 und Änderungen bleiben vorbehalten.

### 8.4.8.5 Instanz 5

Das Attribut 1 der Instanz 5 stellt den Systemstatus/-modus des Controller-Moduls bereit. Die Werte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Tab. 64: Systemstatus/-modi des Moduls SP-COP2-ENI

Systemstatus/-modus	Wert
Versorgungsspannung A1/2 vorhanden	0
Initialisierung	1
Konfiguration / Projektdatei erforderlich	2
Konfiguration läuft / Projektdatei wird eingelesen	3
Idle = Angehalten	4
Run = Ausführen	5
kritischer Fehler	7
Force-Modus	21

#### 8.4.8.6 Instanz 6

Das Attribut 1 der Instanz 6 stellt den Fehlercode des letzten aufgetretenen Fehlers des Controller-Moduls bereit. Ein Wert = 0 bedeutet, dass kein Fehler aufgetreten ist. Das Attribut 2 liefert den Fehlercode des vorherigen Fehlers usw. bis einschließlich Attribut 5.

#### 8.4.8.7 Instanz 7

Die Attribute 1 bis 50 der Instanz 7 repräsentieren den **Eingangsdatenblock 1 bis 5** in samos® PLAN 6. Sie stehen für die Daten, die von der SPS an die Logik des Controller-Moduls übermittelt werden.

Die Attribute 1 bis 50 der Instant 7 verfügen über die gleichen Daten wie die Assembly-Instanz 37, Bytes 0 bis 49.

### **HINWEIS**

Eine Erklärung der nachfolgend verwendeten Fachbegriffe finden Sie hier: *Abkürzungen und Definitionen [Kap. 1.5, S. 9]* 

Tab. 65: Übersicht über das vendorspezifische Objekt (Wieland Electric, 0x78), das vom Modul SP-COP2-ENI unterstützt wird

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
120	0 = Klasse	1	lesen	UINT	Revision der Klasse	1
120	0 = Klasse	2	lesen	UINT	Max. Instanz	4
120	0 = Klasse	3	lesen	UINT	Anzahl der Instanzen	4
120	0 = Klasse	5	lesen	UINT[3]	Liste optionaler Dienste	{2, 0x4c, 0x4d}
120	0 = Klasse	6	lesen	UINT	Max. Klassenattribut-ID	7
120	0 = Klasse	7	lesen	UINT	Max. Instanzattribut-ID	60

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
120	1	n+1	lesen	USINT	Eingangsbyte "n", das vom Ausgangsdatensatz 1 in samos® PLAN 6 konfiguriert wird, steht für die Daten, die von der Logik des Controller-Moduls an die SPS übermittelt werden. Es gilt n = 0 bis 49.	0 bis 255
120	2	1	lesen	UDINT	Projektdatei CRC (Datensatz 2)	0 bis 2 <sup>32</sup> -1
120	2	2 bis 8	lesen	UDINT	Reserviert (Datensatz 2)	0
120	3	n+1	lesen	ВҮТЕ	Statusbyte "n" des Controller- Moduls, dabei gilt n = 0 bis 59	0 bis 255
120	4	n+1	lesen	ВҮТЕ	Zusatzbyte "n" des Controller- Moduls, dabei gilt n = 0 bis 59	0
120	5	1	lesen	USINT	SP-COP2-ENI Systemmodus	1, 2, 3, 4, 5, 7, 21
					(siehe [Kap. 8.4.8.5, S. 101])	
120	6	n	lesen	UDINT	Fehlercode im Controller-Modul, mit n = 1 für den letzten aufgetre- tenen Fehler, n = 2 für vorherigen Fehler usw., mit n = 1 bis 5	0 bis 2 <sup>32</sup> -1
120	6	1	schrei- ben	UDINT	Fehlerliste in Instanz 6 leeren	0
120	7	n+1	schrei- ben, le- sen	ВУТЕ	Ausgangsbyte "n", das vom Eingangsdatenblock 1 bis 5 in samos® PLAN 6 konfiguriert wird, steht für die Daten, die von der SPS an die Logik des Controller-Moduls übermittelt werden. Es gilt n = 0 bis 49.	0 bis 255

Tab. 66: Statusbytes des Controller-Moduls SP-COP2

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	Controller- Modul Status Spannung B2	Controller- Modul Sammel- Fehler Fast- Shut Off	Controller- Modul Status Spannung B1	Controller- Modul Konfigura- tions-Status	Controller- Modul Status Spannung A1/2	Controller- Modul externer Modul-Sta- tus	Controller- Modul interner Mo- dul-Status	reserviert
1	Controller- Modul Ausgangs- daten-Sta- tus	Controller- Modul Eingangsda- ten-Status	reserviert	reserviert	Controller- Modul IQ3+IQ4 Überstrom	Controller- Modul IQ1+IQ2 Überstrom	Controller- Modul Q3+Q4 Überstrom	Controller- Modul Q1+Q2 Überstrom
2	Controller- Modul I8 Testpuls- Fehler	Controller- Modul I7 Testpuls- Fehler	Controller- Modul I6 Testpuls- Fehler	Controller- Modul I5 Testpuls- Fehler	Controller- Modul I4 Testpuls- Fehler	Controller- Modul I3 Testpuls- Fehler	Controller- Modul I2 Testpuls- Fehler	Controller- Modul I1 Testpuls- Fehler

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
3	Controller- Modul I16 Testpuls- Fehler bzw. HW- Grenzfre- quenz I16	Controller- Modul I15 Testpuls- Fehler bzw. HW-Grenz- frequenz I15	Controller- Modul I14 Testpuls- Fehler bzw. HW-Grenz- frequenz I14	Controller- Modul I13 Testpuls- Fehler bzw. HW-Grenz- frequenz I13	Controller- Modul I12 Testpuls- Fehler	Controller- Modul I11 Testpuls- Fehler	Controller- Modul I10 Testpuls- Fehler	Controller- Modul I9 Testpuls- Fehler
4	Kabel- bruch an I16	Kabelbruch an I15	Kabelbruch an I14	Kabelbruch an I13	Controller- Modul IQ4 (Eingang) Testpuls- Fehler	Controller- Modul IQ3 (Eingang) Testpuls- Fehler	Controller- Modul IQ2 (Eingang) Testpuls- Fehler	Controller- Modul IQ1 (Eingang) Testpuls- Fehler
5	Controller- Modul I15/ I16 Zweika- nal-Status	Controller- Modul I13/ I14 Zweikanal- Status	Controller- Modul I11/ I12 Zweikanal- Status	Controller- Modul 19/ 110 Zweikanal- Status	Controller- Modul I7/I8 Zweikanal- Status	Controller- Modul I5/I6 Zweikanal- Status	Controller- Modul I3/I4 Zweikanal- Status	Controller- Modul I1/I2 Zweikanal- Status
6	Invertie- rungsfeh- ler I14 vs. I16	Invertie- rungsfehler I13 vs. I15	Frequenz- unterschied I14 vs. I16	Frequenz- unterschied I13 vs. I15	Phasendif- ferenz I14 vs. I16 zu gering	Phasendif- ferenz l13 vs. l15 zu gering	Controller- Modul IQ3/ IQ4 Zweikanal- Status	Controller- Modul IQ1/ IQ2 Zweikanal- Status
7	I16 Stuck- at-Low	I16 Stuck- at-High	I15 Stuck- at-Low	I15 Stuck- at-High	I14 Stuck- at-Low	I14 Stuck- at-High	I13 Stuck- at-Low	I13 Stuck- at-High
8	Controller- Modul Q4 Stuck at low	Controller- Modul Q4 Stuck at high	Controller- Modul Q3 Stuck at low	Controller- Modul Q3 Stuck at high	Controller- Modul Q2 Stuck at low	Controller- Modul Q2 Stuck at high	Controller- Modul Q1 Stuck at low	Controller- Modul Q1 Stuck at high
9	Controller- Modul IQ4 (Ausgang) Stuck at low	Controller- Modul IQ4 (Ausgang) Stuck at high	Controller- Modul IQ3 (Ausgang) Stuck at low	Controller- Modul IQ3 (Ausgang) Stuck at high	Controller- Modul IQ2 (Ausgang) Stuck at low	Controller- Modul IQ2 (Ausgang) Stuck at high	Controller- Modul IQ1 (Ausgang) Stuck at low	Controller- Modul IQ1 (Ausgang) Stuck at high
10	reserviert	1. Gateway- Modul Ausgangs- daten-Sta- tus	1. Gateway- Modul Eingangsda- ten-Status	1. Gateway- Modul Konfigura- tions-Status	egal	reserviert	1. Gateway- Modul interner Mo- dul-Status	egal
11	reserviert	2. Gateway- Modul Ausgangs- daten-Sta- tus	2. Gateway- Modul Eingangsda- ten-Status	2. Gateway- Modul Konfigura tions-Status	egal	reserviert	2. Gateway- Modul interner Mo- dul-Status	egal
8+ 4·n	reserviert	EA-Modul an Pos. n Sammel- Fehler Fast- Shut Off	EA-Modul an Pos. n Status Spannung A1/2 (Stromver- sorgung für Q1 bis Q4)	EA-Modul an Pos. n Konfigurati- ons-Status	egal	EA-Modul an Pos. n externer Modul-Sta- tus	EA-Modul an Pos. n interner Mo- dul-Status	egal

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
9 + 4·n	EA-Modul an Pos. n Ausgangs- daten-Sta- tus	EA-Modul an Pos. n Eingangsda- ten-Status	reserviert	reserviert	EA-Modul an Pos. n I7/ I8 Zweikanal- Status	EA-Modul an Pos. n I5/ I6 Zweikanal- Status	EA-Modul an Pos. n I3/ I4 Zweikanal- Status	EA-Modul an Pos. n I1/ I2 Zweikanal- Status
10 + 4·n	EA-Modul an Pos. n I8 Test- puls-Feh- ler	EA-Modul an Pos. n I7 Testpuls- Fehler	EA-Modul an Pos. n I6 Testpuls- Fehler	EA-Modul an Pos. n I5 Testpuls- Fehler	EA-Modul an Pos. n I4 Testpuls- Fehler	EA-Modul an Pos. n I3 Testpuls- Fehler	EA-Modul an Pos. n I2 Testpuls- Fehler	EA-Modul an Pos. n I1 Testpuls- Fehler
11 + 4·n	EA-Modul an Pos. n Q4 Stuck-at low	EA-Modul an Pos. n Q4 Stuck-at high	EA-Modul an Pos. n Q3 Stuck-at low	EA-Modul an Pos. n Q3 Stuck-at high	EA-Modul an Pos. n Q2 Stuck-at low	EA-Modul an Pos. n Q2 Stuck-at high	EA-Modul an Pos. n Q1 Stuck-at low	EA-Modul an Pos. n Q1 Stuck-at high

# 8.5 Unterstützte Assembly-Daten

Assemblies sind Sammlungen von Datenattributen und sind für hohe Leistung und einen geringen Telegramm-Overhead optimiert. Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt eine Reihe vordefinierter, statischer Assembly-Instanzen für Eingangs- und Ausgangsdaten. Der Zugriff ist über verschiedene Instanzen des CIP-Assembly-Objektes möglich. Zudem ist der Zugriff sowohl über die implizite als auch über die explizite Nachrichtenübertragung möglich. Die Assembly-Größe ist variabel. Es ist somit möglich, Teile eines Assemblies anzufordern. In der folgenden Tabelle (Übersicht über Assembly-Datenbytes des Moduls SP-COP2-ENI [Kap. 8.5.1, S. 104]) wird eine Übersicht über die unterstützten Assembly-Instanzen und die Bedeutung der übermittelten Daten aufgeführt.

### 8.5.1 Liste der Assembly-Daten

Tab. 67: Übersicht über Assembly-Datenbytes des Moduls SP-COP2-ENI

Instanz	Byte	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Größe	Datenbereich
37	0 bis 49	schrei- ben, le- sen	BYTE[50]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über Eingangsdatenblock 1 bis 5 in samos® PLAN 6 (siehe [Kap. 8.5.2, S. 106])	1 bis 50 Byte	0 bis 0xff
138	10 bis 49	schrei- ben, le- sen	BYTE[40]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über Eingangsdatenblock 2 bis 5 in samos® PLAN 6 (siehe [Kap. 8.5.2, S. 106])	1 bis 40 Byte	0 bis 0xff
139	20 bis 49	schrei- ben, le- sen	BYTE[30]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über Eingangsdatenblock 3 bis 5 in samos® PLAN 6 (siehe [Kap. 8.5.2, S. 106])	1 bis 30 Byte	0 bis 0xff
140	30 bis 49	schrei- ben, le- sen	BYTE[20]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über Eingangsdatenblock 4 und 5 in samos® PLAN 6 (siehe [Kap. 8.5.2, S. 106])	1 bis 20 Byte	0 bis 0xff
141	40 bis 49	schrei- ben, le- sen	BYTE[10]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über Eingangsdatenblock 5 in samos® PLAN 6 (siehe [Kap. 8.5.2, S. 106])	1 bis 10 Byte	0 bis 0xff

Instanz	Byte	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Größe	Datenbereich
57	0 bis 49	lesen	BYTE[50]	Logikeingangsbytes, Konfiguration über <b>Ausgangsdatensatz 1</b> in samos® PLAN 6 ( <i>siehe [Kap. 8.5.3, S. 107]</i> )	1 bis 50 Byte	0 bis 0xff
	50 bis 65	lesen	BYTE[16]	Werte der Eingangsklemmen Ix	1 bis 16 Byte	0 bis 0xff
	66	lesen	ВҮТЕ	Ein- und Ausgangsstatus	1 Byte	0x00, 0x40, 0x80, 0xc0
167	0 bis 49	lesen	BYTE[50]	Logikeingangsbytes, Konfiguration über <b>Ausgangsdatensatz 1</b> in samos® PLAN 6 ( <i>siehe [Kap. 8.5.3</i> , <i>S. 107]</i> )	1 bis 50 Byte	0 bis 0xff
	50	lesen	ВҮТЕ	Bit 7: Eingangsstatus Bit 6: Ausgangsstatus Bit 5: Fehlercode ≠ 0	1 Byte	0x00, 0x40, 0x80, 0xc0
	51	lesen	ВҮТЕ	Systemmodus	1 Byte	1, 2, 3, 4, 5, 7, 21
	52 bis 111	lesen	BYTE[60]	Statusbytes des Controller-Moduls (Instanz 3 der Klasse 120 [Kap. 8.4.8.3, S. 100]), Ausgangsdatensatz 3 (siehe [Kap. 8.5.3, S. 107])	60 Byte	0 bis 0xff

Der Datentyp der unterstützten Assemblies ist BYTE, was für eine Folge von je 8 Bit steht. Die Benennung im Logix Designer lautet SINT, was ebenfalls einer Größe von je 8 Bit entspricht.

Wenn die SPS ein Konfigurations-Assembly erfordert, kann für die **Assembly-Instanz** jeder beliebige Wert oder auch gar kein Wert verwendet werden. Die **Größe** des Konfigurations-Assemblies muss 0 sein.

Die Assembly-Instanzen für Input (Eingang) und Output (Ausgang) sind in Tabelle "Übersicht über Assembly-Datenbytes des Moduls [Kap. 8.5.1, S. 104]" aufgelistet. Diese Einstellungen können in der generischen EtherNet-Modulkonfiguration im Logix Designer verwendet werden (s. Abbildung unten).

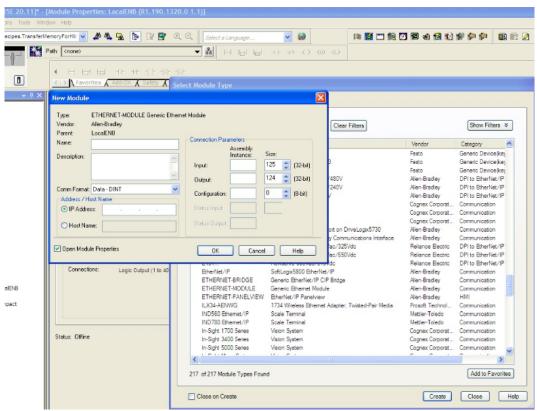


Abb. 25: Generische EtherNet-Modulkonfiguration

# 8.5.2 Assembly-Instanzen für die Logikausgangsbytes

# 8.5.2.1 Assembly-Instanz 37 = 0x25

Die Assembly-Instanz 37 gehört zum Geräteprofil **diskretes Universal-E/A-Gerät.** Es enthält Ausgangsdaten (O→T) mit einem Umfang von bis zu 50 Bytes.

Die Assembly-Instanz 37 entspricht dem **Eingangsdatenblock 1 bis 5** der Logikdaten des Moduls SP-COP2-ENI mit einem Umfang von insgesamt 50 Bytes.

#### 8.5.2.2 Assembly-Instanzen 138 = 0x8a bis 141 = 0x8d

Die Assembly-Instanzen 138 bis 141 sind vorgesehen, um mehr als eine Ausgangsdatenverbindung bereitzustellen. Ausgangsdaten vor der SPS an das Controller-Modul können in Klasse-1-Verbindungen ausschließlich über "Exclusive Owner"-Rechte versandt werden. Wenn z. B. eine SPS die Assembly-Instanz 138 "besitzt", dann "besitzt" diese die Ausgangsbytes 10 bis 49. Die Ausgangsbytes 0 bis 9 hingegen sind frei verfügbar und können von einer anderen SPS (O→T) verwendet werden.

In einem weiteren Beispiel "besitzt" die erste SPS 10 Ausgangsbytes der Assembly-Instanz 37, während die zweite SPS 10 Ausgangsbytes der Assembly-Instanz 138 und die dritte SPS die Assembly-Instanz 139 mit 30 Ausgangsbytes "besitzt". Hier verfügen drei SPSen über "Exclusive Owner"-Verbindungen mit Ausgangsdaten. Insgesamt können bis zu fünf SPSen den Ausgangsdatenbereich zu je 10 Bytes teilen.

Die Assembly-Instanz 138 umfasst Daten mit einem Umfang von bis zu 40 Bytes, die Assembly-Instanz 139 umfasst Daten mit einem Umfang von bis zu 30 Bytes, die Assembly-Instanz 140 umfasst Daten mit einem Umfang von bis zu 20 Bytes und die Assembly-Instanz 141 umfasst Daten mit einem Umfang von bis zu 10 Bytes.

Das erste Byte der Assembly-Instanz 138 ist das elfte Byte der Logikdaten des Moduls SP-COP2-ENI. In samos® PLAN 6 trägt es die Bezeichnung **Eingangsdatenblock 2**. Das erste Byte der Assembly-Instanz 139 ist das 21. Byte der Logikdaten des Moduls SP-COP2-ENI. In samos® PLAN 6 trägt es die Bezeichnung **Eingangsdatenblock 3**. Das erste Byte der Assembly-Instanz 140 ist das 31. Byte der Lo-

gikdaten des Moduls SP-COP2-ENI. In samos® PLAN 6 trägt es die Bezeichnung **Eingangsdatenblock 4**. Das erste Byte der Assembly-Instanz 141 ist das 41. Byte der Logikdaten des Moduls SP-COP2-ENI. In samos® PLAN 6 trägt es die Bezeichnung **Eingangsdatenblock 5**.

Schreibanfragen werden abgewiesen, wenn die Assembly bereits von einer aktiven E/A-Verbindung verwendet wird.

#### 8.5.3 Assembly-Instanzen für Logikeingangsbytes

### 8.5.3.1 Assembly-Instanz 57 = 0x39

Die Assembly-Instanz 57 gehört zum Geräteprofil **diskretes Universal-E/A-Gerät.** Es stellt Daten (T→O) mit einem Umfang von bis zu 67 Bytes bereit.

Die ersten 50 Bytes der Assembly-Instanz 57 entsprechen dem **Ausgangsdatensatz 1** der Logikdaten des Moduls SP-COP2-ENI. Die Bedeutung der Bytes 50 bis 66 ist in folgender Tabelle genannt: *Daten der Klasse-1-Verbindung "Logikausgang (1 bis 400) und Logik-/physischer Eingang" [Kap. 8.3.1, S. 84]* 

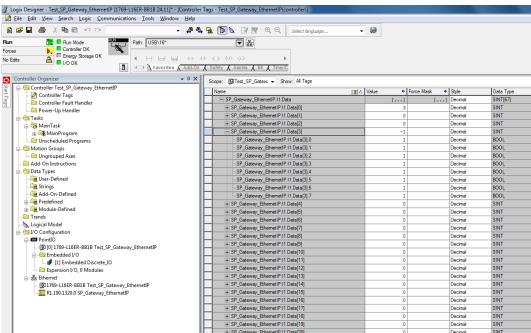


Abb. 26: Beispiel für die Darstellung der Assembly-Instanz 57 im Logix Designer

### 8.5.3.2 Assembly-Instanz 167 = 0xa7

Die Assembly-Instanz 167 verfügt über eine alternative Datenstruktur zur Instanz 57. Die Instanz 167 stellt die im samos® PRO-System zur Verfügung stehenden Daten umfassender bereit.

Die Assembly-Instanz 167 im samos® PRO-System umfasst Daten (T→O) mit einem Umfang von bis zu 112 Bytes.

### 8.5.3.2.1 Byte 0 bis 49

Assembly-Instanz 167 entspricht **Ausgangsdatensatz 1** der Logikdaten des Moduls SP-COP2-ENI mit einem Umfang von insgesamt 50 Bytes.

Hierbei sind die Attribute 1 bis 50 ebenso abgebildet wie bei Instanz 57.

#### 8.5.3.2.2 Byte 50

Bit 7 von Byte 50 der Assembly-Instanz 167 weist den gleichen Wert auf wie das Attribut 5 der Instanz 1 in Klasse 29, welches den Gruppenstatus aller Eingangsklemmen darstellt.

Bit 6 von Byte 50 der Assembly-Instanz 167 weist den gleichen Wert auf wie das Attribut 5 der Instanz 1 in Klasse 30, welches den Gruppenstatus aller Ausgangsklemmen darstellt.

Bit 5 von Byte 50 der Assembly-Instanz 167 zeigt an, dass ein Fehlercode in Attribut 1 der Instanz 6 in Klasse 120 vorliegt.

Die Bits 0 bis 4 von Byte 50 der Assembly-Instanz 167 sind für zukünftige Anwendungen reserviert.

#### 8.5.3.2.3 Byte 51

Byte 51 der Assembly-Instanz 167 liefert den Systemmodus der Controller-Module. Es weist den gleichen Wert auf wie Attribut 1 der Instanz 5 in Klasse 120.

### 8.5.3.2.4 Byte 52 bis 111

Die Bytes 52 bis 111 der Assembly-Instanz 167 stellen die zugehörigen Statusbytes des Controller-Moduls bereit. Sie weisen die gleichen Werte auf wie die Attribute 1 bis 60 der Instanz 3 in Klasse 120.

### 8.6 Zugriff auf CIP-Objekte

### 8.6.1 Explicit Messaging (Explizite Nachrichtenübertragung)

Die explizite Nachrichtenübertragung verwendet das TCP/IP-Protokoll sowie einen EtherNet/IP-spezifischen Encapsulation-Layer. Die explizite Nachrichtenübertragung kann verbindungslos (UCMM) und verbunden sein, z. B. sitzungsbasiert. Letzteres wird Class 3 Messaging (Nachrichtenübertragung Klasse 3) genannt. Sowohl UCMM und Class 3 verwenden einen EPATH, um die gewünschten Daten zu adressieren. Ein EPATH setzt sich aus der Service-, Klassen-, Instanz- und Attribut-ID zusammen.

Mit der expliziten Nachrichtenübertragung kann auf jedes Attribut folgender Objekte zugegriffen werden:

- Identitätsklasse (0x01) [Kap. 8.4.1, S. 89]
- Assembly-Klasse (0x04) [Kap. 8.4.2, S. 90]
- Diskretes Eingangspunktobjekt (0x08) [Kap. 8.4.3, S. 91]
- Diskretes Ausgangspunktobjekt [Kap. 8.4.4, S. 93]
- Diskretes Eingangsgruppenobjekt (0x1D) [Kap. 8.4.5, S. 94]
- Diskretes Ausgangsgruppenobjekt (0x1D) [Kap. 8.4.6, S. 94]
- Vendorspezifisches Objekt (0x78) [Kap. 8.4.8.7, S. 101]

Jede Anfrage muss über einen gültigen EPATH verfügen, der auf das gewünschte Objekt/Attribut verweist. Das jeweilige Attribut ist über den Service GetAttributeSingle lesbar, wenn es in diesen Tabellen mit dem Zugriff lesen gekennzeichnet ist. Das Attribut ist über den Service SetAttributeSingle schreibbar, wenn es in diesen Tabellen mit dem Zugriff schreiben gekennzeichnet ist.

### 8.6.2 Implicit Messaging (Implizite Nachrichtenübertragung)

Für die implizite Nachrichtenübertragung verwendet EtherNet/IP das UDP/IP-Protokoll- und einen EtherNet/IP-spezifischen Encapsulation-Layer. Die implizite Nachrichtenübertragung wird auch als Transport Class 1 (Transportklasse 1) bezeichnet. Die SPS kann eine Klasse-1-Verbindung mit dem Modul SP-COP2-ENI herstellen, indem diese den Service-Request Forward\_Open stellt. Dieser konfiguriert Verbindungsinformationen für den Austausch von Eingangs-/Ausgangsdaten, z. B. das RPI, Unicast- oder Multicast-Verbindungen uvm. Klasse-1-Verbindungen unterstützen lediglich Assemblies für den Austausch von Eingangs-/Ausgangsdaten oder "Platzhalter" zur Signalisierung datenloser Heartbeat-Verbindungen. Konfigurations-Assemblies werden als Teil des Forward\_Open-Services akzeptiert, mit Ausnahme von TCP/IP-Objekten (Class 0xF5) jedoch nicht vom Modul SP-COP2-ENI verarbeitet.

Da die Konfigurationsdetails der Verbindung nur einmal im Forward\_Open-Frame versandt werden, ist die implizite Nachrichtenübermittlung auf Leistung ausgerichtet und weist einen geringeren Telegramm-Overhead als die explizite Nachrichtenübermittlung auf. Assembly-Instanzen verfügen über vordefinierte Attribute in einer vorgegebenen Reihenfolge. Dennoch legt der Absender, das heißt die SPS, die Datengröße in Forward\_Open während des Aufbaus der Klasse-1-Verbindung fest. Das bedeutet, dass nur Datenbytes vom Beginn der Instanz bis zur festgelegten Größe ausgetauscht werden.

Das Modul SP-COP2-ENI unterstützt sieben statische Assembly-Instanzen. Diese werden in der Tabelle Übersicht über die vom Modul SP-COP2-ENI unterstützte Assembly-Klasse (0x04) [Kap. 8.4.2, S. 90] aufgeführt. Alle Daten-Member der Instanz sind fest codiert. Dynamische Assembly-Instanzen werden derzeit nicht vom Modul SP-COP2-ENI unterstützt.

Eine E/A-Assembly enthält entweder Eingangs- oder Ausgangsdaten, nicht jedoch beides gleichzeitig. Die folgende Abbildung zeigt den Datenfluss unter Verwendung mehrerer Assembly-Instanzen. Vordefinierte Assemblies sind durch blaue Linien miteinander verbunden, vendorspezifische Assemblies durch schwarze Linien. Das Controller-Modul wird als gestricheltes Rechteck dargestellt.

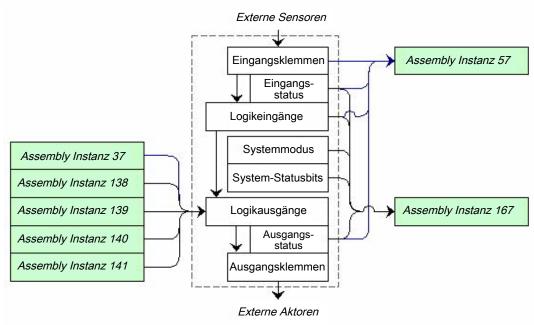


Abb. 27: Datenfluss bei Verwendung von Assembly-Instanzen des Moduls SP-COP2-ENI

# 8.6.3 Symbolische Adressierung

Zusätzlich zur Adressierung von Assembly-Instanzen durch die Auswahl von Verbindungen ist auch eine symbolische Adressierung nach Namen möglich.

In samos® PLAN 6 lassen sich Tag-Namen in der Registerkarte **Gateway-Konfiguration** ändern.

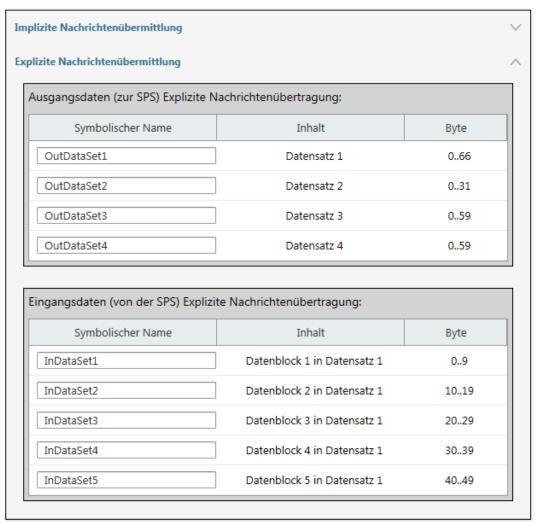


Abb. 28: Konfiguration symbolischer Namen für Assemblies in samos®PLAN6

## **HINWEIS**

Die Funktionen des UCMM Message Client (unverbunden), welche zusätzlich in samos® PLAN 6 konfiguriert werden können, sind in der Modulversion D-01.01 nicht verfügbar.

# 8.7 Leistung optimieren

Eine genau zur Anwendung passende Konfiguration der Prozessdaten-Byteanzahl hilft, die Menge der periodisch ausgetauschten Datenbytes zu reduzieren.

Die SPS legt die Ausgangsbyteanzahl in Form spezifischer Forward\_Open-Servicedaten als Connection Size (Verbindungsgröße) für O>T fest. Das Fixed/Variable (feste/variable) Bit ist von der SPS auf 1 zu setzen, was für variabel steht.

Die SPS legt außerdem die Eingangsbyteanzahl fest. Das Controller-Modul übermittelt zyklisch, durch RPI in Forward\_Service-festgelegten Wert, Daten im Umfang der **Verbindungsgröße** für T→O. Wird das **feste/variable** Bit von der SPS gesetzt, was für **variable** steht, müssen nicht alle Assembly-Bytes übermittelt werden.

# 8.8 Verbindung mit mehr als einer SPS

Die EtherNet/IP-Funktion des Moduls SP-COP2-ENI ermöglicht den Zugriff durch mehr als eine SPS. Es können bis zu fünf Encapsulation-Sessions mit Eingangs- und Ausgangsdaten gleichzeitig aufgebaut sein.

Wenn nur das Lesen der Prozessdaten des Moduls SP-COP2-ENI erforderlich ist, können auch "Input only"- oder "Listen only"-Verbindungen genutzt werden. Beachten Sie, dass eine "Listen only"-Verbindung automatisch vom Modul SP-COP2-ENI geschlossen wird, wenn der Eigentümer, der die "Exclusive"- oder "Input Only"-Verbindung hergestellt hat, die Verbindung beendet.

Wenn Prozessdaten von mehreren SPSen an das Modul SP-COP2-ENI übermittelt werden sollen, können die weiteren SPSen auf die Assembly-Instanzen 138 bis 141 für Klasse-1-Verbindungen zugreifen. Klasse-3-Verbindungen können parallel dazu hergestellt werden, sofern kein Konflikt in Bezug auf den Eigentümer vorliegt. Weitere Informationen finden Sie hier: *Liste der Assembly-Daten* [Kap. 8.5.1, S. 104]

# 8.9 Fehlersuche und Fehlerbeseitigung

# 8.9.1 Benachrichtigungen über das Netzwerk

### 8.9.1.1 Verbindung für die explizite Nachrichtenübertragung

Der Gerätestatus kann dem Attribut 5 der Instanz 1 in Klasse 1 entnommen werden. Eine vendorspezifische Schnittstelle für Alarme und Diagnosefunktionen für Verbindungen zur expliziten Nachrichtenübertragung ist wie folgt definiert:

Das Vorliegen eines Alarms kann durch das Auslesen von Attribut 5 der Instanz 1 in Klasse 29 sowie von Attribut 5 der Instanz 1 in der Klasse 30 geprüft werden. Der Modulmodus (**Ausführen/Run** oder ein anderer Status) muss überprüft werden, da das Alarm-Bit immer dann auf 0 = OK gesetzt wird, wenn sich das Modul nicht im Modus **Ausführen/Run** befindet.

Der Modulmodus kann durch das Auslesen von Attribut 1 der Instanz 5 in Klasse 120 bestimmt werden.

Das Vorliegen von Diagnoseereignissen kann durch das Auslesen von Attribut 1 der Instanz 6 in Klasse 120 geprüft werden.

Detaillierte Gründe für Prozessalarme und Systemdiagnoseereignisse lassen sich durch das Auslesen aller 60 Attribute der Instanz 3 in Klasse 210 finden. Hier sind die spezifischen Systemstatusbytes enthalten.

## 8.9.1.2 Verbindung für die implizite Nachrichtenübertragung

Wird die Assembly-Instanz 57 verwendet, signalisieren Bit 6 und 7 von Byte 66 einen Prozessalarm.

Wird die Assembly-Instanz 167 verwendet, signalisieren Bit 6 und 7 von Byte 66 einen Prozessalarm. Bit 5 signalisiert bei entsprechender Einstellung Diagnoseereignisse oder Prozessalarme.

Ereignisinformationen können wie hier beschrieben mittels expliziter Nachrichten angefordert werden: Explicit Messaging (Explizite Nachrichtenübertragung) [Kap. 8.6.1, S. 108]

# 8.9.2 LED-Status

# 8.9.2.1 MS (Modulstatus)

Das Modul SP-COP2-ENI verfügt über eine zweifarbige (rot/grün) LED mit der Bezeichnung MS. Hierbei handelt es sich um den Module Status Indicator (Modulstatusanzeige).

Die Modulstatusanzeige ist *dunkel*, wenn keine Stromversorgung angeschlossen ist. Sie *blinkt grün*, wenn das Gerät nicht konfiguriert wurde. Sie *leuchtet grün*, wenn das Gerät ordnungsgemäß läuft. Sie *blinkt grün/rot*, während das Gerät einen Einschalttest durchführt.

Die Modulstatusanzeige *blinkt rot*, wenn EtherNet/IP aktiviert ist und das Gerät einen schweren, behebbaren Fehler erkannt hat. Eine fehlerhafte oder nicht zur Hardware passende Projektdatei wird als schwerer, behebbarer Fehler eingestuft. Die Anzeige *leuchtet rot*, wenn EtherNet/IP aktiviert ist und das Gerät einen schweren, nicht behebbaren Fehler erkannt hat und ein **Critical Fault (kritischer Fehler)** vorliegt.

Tab. 68: MS-LED-Status (Auswahl)

Projektdatei	Systemmodus	ext. Fehler	MS-LED-Status
egal	Einschalten	egal	Grün -> Rot
gelöscht	Init	egal	blinkt grün
ungültig	Init	egal	blinkt rot
gültig	Ruhemodus	egal	blinkt grün
gültig	Ausführen/Run	Nein	leuchtet grün
gültig	Ausführen/Run	Ja	leuchtet grün/rot oder blinkt rot
gültig	kritischer Fehler	egal	leuchtet rot

#### 8.9.2.2 NET (Netzwerkstatus)

Das Modul SP-COP2-ENI verfügt über eine zweifarbige (rot/grün) LED mit der Bezeichnung **NET**. Hierbei handelt es sich um den **Network Status Indicator** (die Netzwerkstatusanzeige).

Tab. 69: Bedeutung der NET-LED (Einsatz als EtherNet/IP-Gateway)

NET LED	Bedeutung / Grund
O LED aus	Keine Stromversorgung angeschlossen.     oder
	Stromversorgung angeschlossen, jedoch keine IP-Adresse konfiguriert.
Grün (1 Hz)	EtherNet/IP ist aktiviert und eine IP-Adresse ist konfiguriert, jedoch liegt keine CIP-Verbindung vor und eine "Exclusive Owner"-Verbindung weist keine Zeitüberschreitung auf.
Grün	Eine IP-Adresse wurde konfiguriert, mindestens eine CIP-Verbindung (einer beliebigen Transportklasse) liegt vor und eine "Exclusive Owner"-Verbindung weist keine Zeitüberschreitung auf.
Rot/Grün	Während Einschalttest
Rot	EtherNet/IP ist aktiviert, eine IP-Adresse ist konfiguriert und eine "Exclusive Owner"-Verbindung, für die das Gerät das Zielgerät ist, weist eine Zeitüberschreitung auf.

Die Netzwerkstatusanzeige ist *dunkel*, wenn keine Stromversorgung angeschlossen ist oder eine Stromversorgung angeschlossen, jedoch keine IP-Adresse konfiguriert ist (Schnittstellenkonfigurationsattribut des TCP/IP-Schnittstellenobjekts). Sie *blinkt grün*, wenn EtherNet/IP aktiviert ist und eine IP-Adresse konfiguriert wurde, jedoch keine CIP-Verbindung vorliegt und eine "Exclusive Owner"-Verbindung noch keine Zeitüberschreitung aufweist. Sie *leuchtet grün*, wenn eine IP-Adresse konfiguriert wurde, mindestens eine CIP-Verbindung (einer beliebigen Transportklasse) vorliegt und eine "Exclusive Owner"-Verbindung noch keine Zeitüberschreitung aufweist. Sie *blinkt grün/rot*, während das Gerät einen Einschalttest durchführt.

Die Netzwerkstatusanzeige blinkt rot, wenn EtherNet/IP aktiviert ist, eine IP-Adresse konfiguriert wurde und eine "Exclusive Owner"-Verbindung, für die das Gerät das Zielgerät ist, eine Zeitüberschreitung aufweist. Die Netzwerkstatusanzeige leuchtet erst dann wieder grün, wenn alle abgelaufenen "Exclusive Owner"-Verbindungen wiederhergestellt wurden. Die Netzwerkstatusanzeige wechselt zwischen blinkend rot und leuchtend grün, wenn alle Verbindungen der zuvor abgelaufenen O->T-Verbindungspunkte wiederhergestellt wurden. Zeitüberschreitungen bei anderen Verbindungen als "Exclusive Owner"-Verbindungen haben kein rotes Blinken der Anzeige zur Folge. Der Status "blinkend rot" gilt nur für Verbindungen mit dem Zielgerät. SPSen und CIP-Router veranlassen keinen Übergang in diesen Status, wenn eine entstandene oder geroutete Verbindung eine Zeitüberschreitung aufweist.

Tab. 70: Fehlerbehebung beim Modul SP-COP2-ENI (Einsatz als EtherNet/IP-Gateway)

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe	
Legende: O LED aus / LED blinkt / LED leuchtet				
Das Modul SP-COP2-ENI lie- fert keine Daten.		Das Modul SP-COP2-ENI ist für die Datenübertragung	In der Projektdatei muss PRO- FINET IO aktiviert sein. We-	
LED PWR/EC	Grün	zur SPS konfiguriert, aber es ist noch keine Ethernet-	nigstens eine Ethernet-Verbin- dung muss hergestellt sein.	
LED LINK	Grün	Kommunikation herge- stellt oder diese ist fehler-	Prüfen Sie die Ethernet-Verka- belung, prüfen Sie die Ether-	
LED /ACT	Gelb	haft.  • Doppelte IP-Adresse er-	net-Einstellungen in der SPS und in samos® PLAN 6.	
LED MS	Grün	kannt. Ein anderes Gerät im Netzwerk hat dieselbe IP-Adresse.	Korrigieren Sie die IP-Adresse und schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.	
		Fehlerhaft formatierter     PROFINET Gerätename	Gleichen Sie den Gerätenamen zwischen dem PROFINET-Mas- ter und dem Modul SP-COP2- ENI ab.	
Das Modul SP fert keine Dat	-COP2-ENI lie- en.	<ul><li>Konfiguration erforderlich.</li><li>Die Konfiguration wurde</li></ul>	Konfigurieren Sie das Modul SP-COP2-ENI mit einer Pro-	
LED PWR/EC	Grün	noch nicht vollständig übertragen.	jektdatei, in der PROFINET IO aktiviert ist und übertragen Sie	
LED LINK	Grün	Die Modulversion unter-	die Konfiguration auf das Mo- dul SP-COP2-ENI.	
LED /ACT	Gelb	stützt kein PROFINET IO.	Verwenden Sie ein Gerät SP- COP2-ENI ab Modulversion B-	
LED MS	Rot/Grün		xx.	
Das Modul SP fert keine Dat	-COP2-ENI lie- en.	Das samos® PRO-System ist im Zustand Stopp.	Starten Sie das Controller-Mo- dul (wechseln Sie in den Run-	
LED PWR	Grün		Modus).	
LED LINK	Grün			
LED /ACT	Gelb			
LED MS	Grün (1 Hz)			
Das Modul SP-COP2-ENI lie- fert keine Daten.		Die IP-Adresse für Modul SP-COP2-ENI wird von ei-	Weisen Sie entweder dem Mo- dul SP-COP2-ENI eine feste IP-	
LED PWR/EC	Grün	nem DHCP-Server zuge- wiesen. Nach einem Neu-	Adresse zu oder reservieren Sie für das Modul SP-COP2-ENI	
LED LINK	Grün	start des Moduls SP-COP2- ENI oder des DHCP-Servers	im DHCP-Server eine feste IP- Adresse (manuelle Zuweisung	
LED /ACT	Gelb	wurde dem Modul SP- COP2-ENI eine andere IP-	mittels der MAC-Adresse des Moduls SP-COP2-ENI).	
LED MS	Grün	Adresse zugewiesen, die der SPS nicht bekannt ist.		

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Modul SP-COP2-ENI / das samos® PRO-System ist im Zustand Kritischer Feh- ler.	Das Modul SP-COP2-ENI ist nicht richtig mit den ande- ren samos® PRO-Modulen verbunden.	Stecken Sie das die E/A-Modu- le korrekt ein. Reinigen Sie Verbindungsstecker und - buchse.
	<ul> <li>Der Modul-Verbindungs- stecker ist verschmutzt oder beschädigt.</li> </ul>	<ul> <li>Schalten Sie die Stromversorgung wieder ein.</li> <li>Prüfen Sie die anderen samos®</li> </ul>
	<ul> <li>Ein anderes samos® PRO- Modul hat einen internen kritischen Fehler.</li> </ul>	PRO-Module.

#### 8.9.2.3 LINK

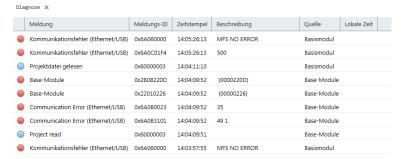
Das Modul SP-COP2-ENI verfügt über eine grüne LED mit der Bezeichnung **LINK**. Besteht keine Ethernet-Verbindung, bleibt sie dunkel. Besteht eine Verbindung, schaltet sie sich ein.

#### 8.9.2.4 ACT (Aktivitätsstatus)

Das Modul SP-COP2-ENI verfügt über eine grüne LED mit der Bezeichnung ACT. Kann keine Portaktivität nachgewiesen werden, bleibt sie dunkel. Wird eine Portaktivität erkannt, schaltet sie sich ein.

# 8.9.3 Diagnosefunktionen in der Konfigurations-Software

Zusätzliche Diagnosefunktionen werden auf der SD-Karte über eine Log-Datei mit dem Namen history.csv bereitgestellt. Die letzten Einträge sind auch in samos® PLAN 6 in der Ansicht **Diagnose** verfügbar. Der Zeitstempel in der Spalte **Lokale Zeit** gibt Aufschluss darüber, wie lange das Gerät insgesamt eingeschaltet ist.



# Uhrzeit synchronisieren

Bei verbundener Sicherheits-Steuerung können Sie die Uhrzeit auf der Sicherheits-Steuerung mit der Uhrzeit auf dem angeschlossenen Diagnoserechner synchronisieren. Auch wenn Sie die Verbindung zur Steuerung trennen, bleibt die Ansicht **Diagnose** aktiv, solange das dazugehörige samos® PLAN 6-Projekt geöffnet ist.

# HINWEIS Anleitung im Software-Handbuch

Eine Schrittanleitung, wie Sie die Uhrzeit synchronisieren, finden Sie hier: Software-Handbuch, Kapitel "Uhrzeit für Diagnosezwecke synchronisieren"

# 8.10 Statusbits

Das EtherNet/IP Gateway SP-EN-IP setzt Statusbits, die im Logikeditor von samos® PLAN6 für eine Verarbeitung zur Verfügung stehen.

Tab. 71: Bedeutung der Statusbits SP-EN-IP[0] im Logikeditor

Name des Statusbits	Ist / wird auf 1 gesetzt, wenn	Ist / wird auf 0 zurückgesetzt, wenn
Ausgangsstatus	ein GetAttribute-Kommando erfolgreich verarbeitet wurde, oder Daten der Transportklasse 1 fehlerfrei zu einer SPS gesendet wurden.	wenn eine Verbindung der Transportklasse 1 (Implicit Connection) beendet wurde und keine weitere Verbindung besteht.
Eingangsstatus	ein SetAttribute-Kommando erfolgreich verarbeitet wurde, oder Daten der Transportklasse 1 fehlerfrei empfangen (konsumiert) wurden wobei Heartbeat-Daten des Verbindungspunktes 198 von der SPS nicht dazu zählen	für einen der Verbindungs- punkte 57, 138, 139, 140 oder 141 eine Verbindung der Trans- portklasse 1 (Implicit Connecti- on) beendet wurde und keine weitere Verbindung zu diesen Verbindungspunkten besteht.
Interner Status	die EtherNet/IP-Funktion des Moduls für die Kommunikation bereit ist.	die EtherNet/IP-Funktion des Moduls für eine Kommunikati- on nicht bereit ist.

# 9 PROFIBUS DP-GATEWAY

Das folgende samos® PRO Gateway kann für PROFIBUS DP verwendet werden:

SP-PROFIBUS-DP

# 9.1 Schnittstellen und Bedienung

# Bedien- und Anzeigeelemente

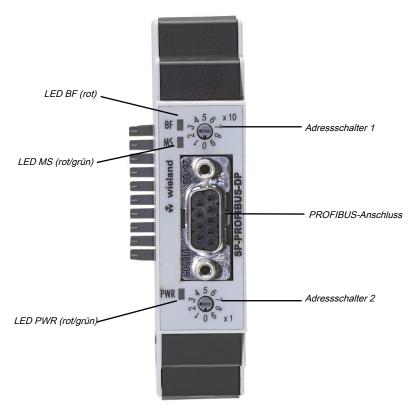


Abb. 29: Bedien- und Anzeigeelemente des Moduls SP-PROFIBUS-DP

Tab. 72: Bedeutung der Status-LEDs des Moduls SP-PROFIBUS-DP

LED		Bedeutung	
Legende:	OLED aus / LED	D blinkt / ● LED leuchtet	
BF	Oaus	Verbindung zum DP-Master hergestellt	
	Rot	Keine Busverbindung: Feldbus-Verkabelung unterbrochen, Adressfehler oder das Master sendet nicht (mehr) an den Bus	
MS	O <sub>Aus</sub>	Spannungsversorgung eingeschaltet, Warten auf Bus-off	
	Grün	Run	
	Grün	Stopp	
	Rot / Grün	Run, aber das Gateway hat einen Fehler	
	Rot	Hz: Konfiguration erforderlich oder findet gerade statt     Hz: Kritischer Fehler am Gateway	
	Rot	Kritischer Fehler an einem anderen Modul	

LED		Bedeutung
PWR	O <sub>Aus</sub>	Keine Stromversorgung
	Grün	Stromversorgung ist eingeschaltet, kein Fehler
	Rot	Kritischer Fehler

Tab. 73: Adressschalter des Moduls SP-PROFIBUS-DP

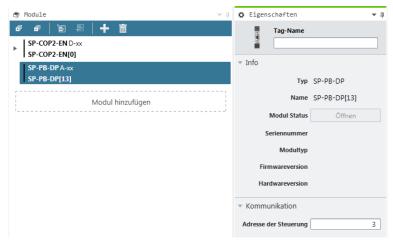
Schalter	Funktion
× 10	Adressschalter 1
	Drehschalter mit 10 Positionen zur Einstellung der Modul-Adresse
	(Zehnerstellen)
× 1	Adressschalter 2
	Drehschalter mit 10 Positionen zur Einstellung der Modul-Adresse
	(Einerstellen)

#### So stellen Sie die PROFIBUS-DP-Adresse mit Hilfe der Hardware-Adressschalter ein:

- ⇒ Stellen Sie die PROFIBUS-DP-Adresse mit den Hardware-Adressschaltern an der Gerätevorderseite ein.
- ⇒ Schalten Sie das samos® PRO-System aus und wieder ein.

## So stellen Sie die PROFIBUS-DP-Adresse in der Software ein:

- ⇒ Stellen Sie die beiden Hardware-Adressschalter an der Gerätevorderseite auf "00" ein.
- ⇒ Starten Sie samos® PLAN 6.
- → Lesen Sie die Hardwarekonfiguration einschließlich des PROFIBUS-DP-Gateways ein. Anleitung: Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheits-Steuerung verbinden"
- → Öffnen Sie das Andockfenster **Module** und wählen Sie das Modul SP-PB-DP.
- ⇒ Öffnen Sie zusätzlich das Andockfenster Eigenschaften.
  - ⇒ Sie sehen den Konfigurationsdialog für das Modul SP-PB-DP.



→ Geben unter Kommunikation den gewünschten Wert für den Parameter Adresse der Steuerung ein.



#### **HINWEIS**

- Mit Hilfe der Hardware-Adressschalter können Sie eine Adresse im Bereich 1 ... 99 einstellen.
- Mit Hilfe von samos® PLAN 6 können Sie eine Adresse im Bereich 3 ... 125 einstellen.
- Der PROFIBUS-Master kann die Adresse nicht überschreiben.
- Eine geänderte Adresseinstellung wird erst wirksam, wenn Sie das samos® PRO-System einmal ausgeschaltet und wieder eingeschaltet haben.
- Im Onlinemodus können Sie die am PROFIBUS-DP-Gateway eingestellte Adresse auslesen, indem Sie auf die Schaltfläche Lesen über dem Feld PROFIBUS-Adresse klicken.

## Steckerbelegung

Der Anschluss an den PROFIBUS-DP-Feldbus erfolgt über eine 9-polige D-Sub-Buchse.

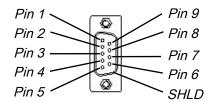


Abb. 30: Anschlussbelegung von D-Sub-Buchse und Stecker beim Modul SP-PROFIBUS-DP

Tab. 74: Referenz Anschlussbelegung

Pin	Beschreibung
1	NC
2	NC
3	RxD/TxD-P
4	CNTR-P
5	GND-EXT
6	+5V-EXT
7	NC
8	RxD/TxD-N
9	CNTR-N (GND-EXT)
SHLD	Schirmung

## Buskabel

Die Bus-Topologie für PROFIBUS DP ist eine lineare Struktur, die aus einem geschirmten und verdrillten 2-adrigen Kabel mit aktiver Bus-Terminierung an beiden Enden besteht. Die möglichen Buslängen reichen von 100 m bei 12 Mbit/s bis zu 1200 m bei 94 kbit/s.

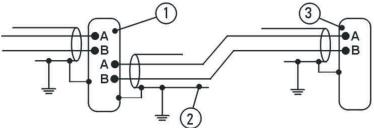


Abb. 31: Buskabel des Moduls SP-PROFIBUS-DP

Tab. 75: Referenz Anschlussbelegung

Position	Beschreibung
1	PROFIBUS-Benutzer grau

Position	Beschreibung
2	Geschirmtes Buskabel
3	PROFIBUS-Terminierung gelb (mit integrierten Abschlusswiderständen)

# Leitungsparameter

Die Eigenschaften des Buskabels sind in EN 50170 als Kabeltyp A definiert.

Tab. 76: Leitungsparameter des Moduls SP-PROFIBUS-DP

Eigenschaft	Wert
Wellenwiderstand	135-165 $\Omega$ ( bei einer Frequenz von 3-20 MHz)
Kapazität pro Längeneinheit	< 30 pF/m
Schleifenwiderstand	≤ 110 Ω/km
Aderdurchmesser	> 0.64 mm
Aderquerschnitt	> 0.34 mm <sup>2</sup>

Mit diesen Leitungsparametern sind die folgenden maximalen physikalischen Größen für einen Busabschnitt möglich:

Tab. 77: Maximale Leitungslängen des Moduls SP-PROFIBUS-DP

Baudrate (kbit/s)	Maximale Leitungslänge (m)
9.6	1200
19.2	1200
93.75	1200
187.5	1000
500	400
1500	200
12000	100

# Datenübertragungsrate

Die Datenübertragungsrate wird automatisch eingestellt. Die maximale Baudrate beträgt 12 Mbit/s.

# 9.2 Projektierung

## **GSD-Datei**

Im Normalfall wird das Modul SP-PROFIBUS-DP an einem DP-Master betrieben, der die Geräteeigenschaften aus der GSD-Datei ausliest.

Sie finden die GSD-Datei und das Gerätesymbol für die Einbindung in eine SPS mit PROFIBUS-Unterstützung im Internet auf der Produktseite des Moduls SP-PROFIBUS-DP (eshop.wieland-electric.com/de).

## Vom Modul SP-PROFIBUS-DP übertragene Prozessdaten

Die GSD-Datei des Moduls SP-PROFIBUS-DP stellt Eingangs- und Ausgangsdatenblöcke (virtuelle I/O Gerätemodule) bereit, die die Prozessdaten enthalten. Diese 5 Blöcke müssen in einem DP-Konfigurator in natürlicher Reihenfolge (1, 2, 3, 4, 5) projektiert werden. Es ist keine andere Reihenfolge möglich.

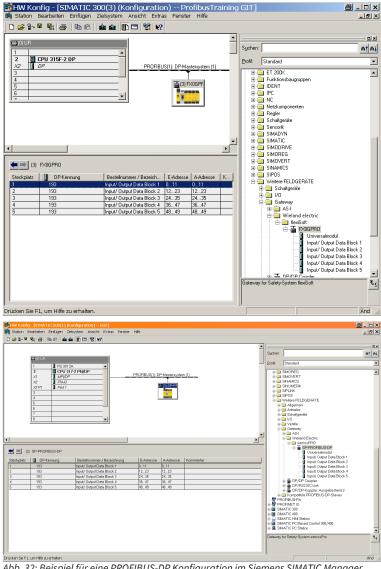


Abb. 32: Beispiel für eine PROFIBUS-DP Konfiguration im Siemens SIMATIC Manager

#### **HINWEIS**

- · Abhängig von der benutzten SPS können weitere Module angezeigt werden (z. B. "Universalmodul"). Diese Module werden nicht benötigt und sollten ignoriert werden.
- Die Datenblöcke 1-4 enthalten jeweils 12 Bytes, Datenblock 5 enthält 2 Bytes.

Der Inhalt der Datenblöcke kann frei gewählt werden, ist aber in samos® PLAN6 vorkonfiguriert:

Tab. 78: Voreingestellter Inhalt von Eingangsdatenblock 1–5 des Moduls Modul SP-PROFIBUS-DP

	Datenblock 1	Datenblock 2	Datenblock 3	Datenblock 4	Datenblock 5
	Ausgangsdaten- block	Ausgangsdaten- block	Ausgangsdaten- block	Ausgangsdaten- block	Ausgangsdaten- block
Byte 0	Eingangswerte Modul 0 (I1I8)	Eingangswerte Modul 1	Ausgangswerte Modul 1	Nicht belegt	Nicht belegt
Byte 1	Eingangswerte Modul 0 (I9I16)	Eingangswerte Modul 2	Ausgangswerte Modul 2	Nicht belegt	Nicht belegt
Byte 2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1IQ4)	Eingangswerte Modul 3	Ausgangswerte Modul 3	Nicht belegt	Nicht verfügbar
Byte 3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1Q4,IQ1-IQ4)	Eingangswerte Mo- dul 4	Ausgangswerte Modul 4	Nicht belegt	
Byte 4	Direkte Daten (Aus) 0	Eingangswerte Modul 5	Ausgangswerte Modul 5	Nicht belegt	
Byte 5	Direkte Daten (Aus) 1	Eingangswerte Modul 6	Ausgangswerte Modul 6	Nicht belegt	
Byte 6	Direkte Daten (Aus) 2	Eingangswerte Modul 7	Ausgangswerte Modul 7	Nicht belegt	
Byte 7	Direkte Daten (Aus) 3	Eingangswerte Modul 8	Ausgangswerte Modul 8	Nicht belegt	
Byte 8	Direkte Daten (Aus) 4	Eingangswerte Modul 9	Ausgangswerte Modul 9	Nicht belegt	
Byte 9	Direkte Daten (Aus) 5	Eingangswerte Mo- dul 10	Ausgangswerte Modul 10	Nicht belegt	
Byte 10	Direkte Daten (Aus) 6	Eingangswerte Mo- dul 11	Ausgangswerte Modul 11	Nicht belegt	
Byte 11	Direkte Daten (Aus) 7	Eingangswerte Mo- dul 12	Ausgangswerte Modul 12	Nicht belegt	
Länge	12 Bytes	12 Bytes	12 Bytes	12 Bytes	2 Bytes
Start- Adresse	1	13	25	37	49

Detaillierte Informationen über den Inhalt des Prozessabbilds finden Sie hier: *Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsdatensätze [Kap. 3.2, S. 20]*).

# Nicht benötigte Bytes löschen

Sie können Bytes, die samos® PLAN 6 vorbelegt hat und die Sie nicht benötigen, per Mausklick löschen.

- ⇒ Starten Sie samos® PLAN 6.
- → Lesen Sie die Hardwarekonfiguration einschließlich des PROFIBUS-DP-Gateways ein. Anleitung: Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheits-Steuerung verbinden"
- ➡ Wechseln Sie in die Ansicht Gateway.
- → Klicken Sie auf das Byte, das Sie nicht benötigen und löschen wollen.



➡ Klicken Sie in der Befehlsleiste auf das Symbol Löschen.



Weitere Informationen darüber, wie das Prozessabbild konfiguriert werden kann, finden Sie hier:

- Konfiguration von Gateways mit samos®PLAN6 [Kap. 5, S. 42]
- Software-Handbuch

#### Bytes auf andere Adressen legen

samos® PLAN6 belegt die Adressen nach einem Default-Verfahren vor. Diese Adresszuweisung können Sie manuell verändern, indem Sie Bytes verschieben.

In unserem Beispiel verschieben wir in Registerkarte 1 das Byte 1 auf Byte 23.



#### Schritt 1: Zieladresse prüfen

⇒ Stellen Sie sicher, dass die gewünschte Adresse (Byte 23 in unserem Beispiel) nicht belegt ist.



➡ Wenn wie hier die Zieladresse belegt ist, löschen Sie das dort platzierte Byte. Klicken Sie dazu im Arbeitsbereich auf das Byte und klicken Sie in der Befehlsleiste auf das Symbol Löschen.

#### Schritt 2: Byte auf Ursprungsadresse löschen

➡ Löschen Sie das Byte, das Sie umbelegen wollen (Byte 1 in unserem Beispiel).

Klicken Sie dazu im Arbeitsbereich auf das Byte und klicken Sie in der Befehlsleiste auf das Symbol Löschen.

\*\*Toda Symbol Löschen\*\*

Löschen Sie das Byte, das Sie umbelegen wollen (Byte 1 in unserem Beispiel).

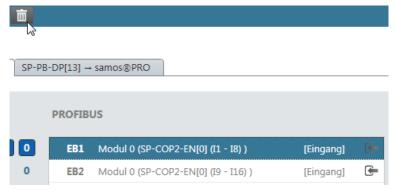
\*\*Toda Symbol Löschen\*\*

Löschen Sie das Byte, das Sie umbelegen wollen (Byte 1 in unserem Beispiel).

\*\*Toda Symbol Löschen Sie das Byte, das Sie umbelegen wollen (Byte 1 in unserem Beispiel).

\*\*Toda Symbol Löschen Sie das Symbol Löschen Sie in der Befehlsleiste auf das Symbol Löschen.

\*\*Toda Symbol Löschen Sie das Symbol Löschen Sie in der Befehlsleiste auf das Symbol Löschen Sie in der Befehlslei



## Schritt 3: Byte auf neue Zieladresse legen

→ Öffnen Sie das Andockfenster Gateway und wählen Sie unter dem dazugehörigen Modul das gewünschte Byte.



⇒ Ziehen Sie das Byte mit der Maus in den Arbeitsbereich auf Byte 23.

# PROFIBUS DP-Gateway



# 9.3 PROFIBUS-Konfiguration des Gateways – wie die Daten übertragen werden

Die folgenden Schritte sind nötig, um die Kommunikation zwischen SPS und Gateway zu konfigurieren.

#### **HINWEIS**

Diese Dokumentation befasst sich nicht mit dem Einrichten des PROFIBUS-DP-Netzwerks oder den anderen Bestandteilen des Automatisierungssystem-Projekts im Netzwerk-Konfigurations-Tool. Es wird davon ausgegangen, dass das PROFIBUS-Projekt im Konfigurationsprogramm, wie z. B. dem SIEMENS SIMATIC Manager, bereits eingerichtet wurde. Die gezeigten Beispiele beziehen sich auf Konfigurationen, die mit Hilfe des SIEMENS SIMATIC Manager erstellt wurden.

#### Schritt 1: Installieren Sie die Gerätestammdatei (GSD)

Bevor das Modul SP-PROFIBUS-DP zum ersten Mal als Gerät im Netzwerk-Konfigurations-Tool, z. B. dem SIEMENS SIMATIC Manager, benutzt werden kann, muss zuerst die Gerätestammdatei (GSD) des Gateways im Hardwarekatalog des Tools installiert werden.

- ⇒ Laden Sie die GSD-Datei und das Gerätesymbol von der Produktseite des Moduls SP-PROFIBUS-DP herunter (eshop.wieland-electric.com/de).
- ➡ Befolgen Sie die Anweisungen zur Installation von GSDs in der Onlinehilfe oder im Benutzerhandbuch des PROFINET-Netzwerk-Konfigurations-Tools.

Wenn Sie SIEMENS SIMATIC Manager (HW Config) verwenden, dann erscheint das Gateway anschließend im Hardwarekatalog unter >> PROFIBUS DP > Weitere Feldgeräte > Gateway > Wieland > samosPRO COMPACT.

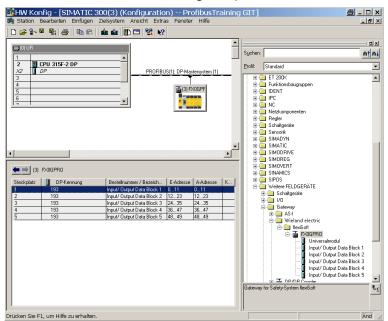
#### Schritt 2: Fügen Sie das Gateway zum Projekt hinzu

Um die Systemdaten des samos® PRO-Systems im Prozessabbild der SPS verfügbar zu machen, muss das Gateway zuerst der Hardwarekonfiguration hinzugefügt werden. Das Vorgehen hierzu hängt vom Hardware-Konfigurationsprogramm der verwendeten SPS ab. Bitte lesen Sie dazu auch die Dokumentation des entsprechenden Programms.

Das Beispiel unten zeigt, wie das Gateway zu einem SIEMENS SIMATIC Manager-Projekt hinzugefügt wird.

Im SIEMENS SIMATIC Hardware Manager finden Sie das Gateway im Hardwarekatalog unter >> PRO-FIBUS DP > Weitere Feldgeräte > Gateway > Wieland > samosPRO COMPACT.

⇒ Ziehen Sie das Gerät mittels Drag & Drop in das PROFIBUS-Netzwerk. Beispiel:



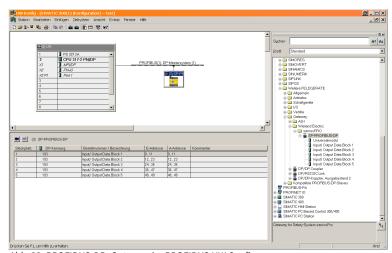


Abb. 33: PROFIBUS-DP -Gateway im PROFIBUS HW Config

## Diagnosedaten des Moduls SP-PROFIBUS-DP

 $\label{lem:profibus-def} \mbox{Mit dem Modul SP-PROFIBUS-DP sind Diagnose daten via PROFIBUS-Standard-DP-V0-Diagnose verfügbar:}$ 

- Standarddiagnose (6 Bytes)
- Gerätebezogene Diagnose: Statusmeldungen oder herstellerspezifische Meldungen

Jedes Modul unterstützt eine eindeutige Diagnose-ID. Basierend auf dieser ID bestimmt das Gateway die herstellerspezifische Diagnosenummer. Auf diese Weise können modulspezifische Diagnosetexte aus der GSD ausgelesen werden. Der Inhalt der Diagnosemeldungen wird in der folgenden Tabelle gezeigt.

Tab. 79: Inhalt der PROFIBUS-Diagnosemeldungen

Oktett	Inhalt	Kommentar
7	0x09	Header
8	siehe nachfol- gende Tabelle	Diagnose ID
9	0	PROFIBUS-Slot-Nummer des Moduls. Das PROFIBUS-Gateway unterstützt fünf Slots, die allerdings keine physikalischen Slots repräsentieren; daher sollen alle Meldungen Slot 0 (dem Gateway selbst) zugeordnet werden.
10 (Bit 02)	001 oder 010	001 = Eingehender Fehler, 010 = Ausgehender Fehler
10 (Bit 37)	0000011111	Alarmsequenznummer, wird bei jeder Zustandsänderung von Oktett 10, Bit 0 2 (Fehler eingehend/ausgehend) erhöht
11	014	Position des Moduls, das die Diagnosemeldung verursacht hat.
		0 = Controller-Modul
		1 = 1 <sup>st</sup> I/O Modul
		13 = 1 <sup>st</sup> Gateway
		14 = 2 <sup>nd</sup> Gateway
		(Relais-Ausgangserweiterungen werden nicht mitgezählt)
12 15	Variable	4 Bytes mit modulspezifischen Diagnosedaten.
		Siehe unten: Tabelle "PROFIBUS-Fehlermeldungen"

Die folgende Tabelle zeigt die Diagnose-IDs des samos® PRO-Systems:

Tab. 80: Diagnose-IDs des samos® PRO-Systems

Diagnose-ID	Module
161	samos® PRO
162	Modul SP-SDI, Modul SP-SDIO, Modul SP-DIO
163	PROFIBUS Gateway (SP-PROFIBUS-DP)
164	CANopen Gateway (SP-CANopen)
165	EtherCAT Gateway (SP-EN-ETC)
166	Reserviert
167	Reserviert
168	Reserviert
169	Reserviert
170	Reserviert
171	Controller-Modul 1: 32-Bit Status
172	Controller-Modul 2: 32-Bit Status
173	Controller-Modul 3: 32-Bit Status
174	nicht sicheres I/O-Modul

Die folgende Tabelle zeigt die modulspezifischen Diagnosedaten (wie in der GSD definiert) und die dazugehörigen Fehlermeldungen.

Tab. 81: PROFIBUS-Fehlermeldungen

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
01	0	Reserviert	Reserviert
	1		Modul-Betriebszustand ist kritischer Fehler.
	2		Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	3		Reserviert
	4		Konfiguration eines Moduls im System ist inkompatibel oder ungültig
	5		Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	6		Reserviert
	7		Kommunikationsfehler an EFI2
	831		Reserviert
11, 12 und 13	0	Controller-Mo-	Reserviert
	1	dul	Modul-Betriebszustand ist kritischer Fehler.
	2		Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	3		Reserviert
	4		Konfiguration eines Moduls im System ist inkompatibel
			oder ungültig
	5		Stromversorgung an B1 nicht im zulässigen Bereich
	6		Fast Shut-Off Sammelfehler

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
	7		Stromversorgung an B2 nicht im zulässigen Bereich
	895		Beschreibung von Bit 8 bis 959: siehe <i>Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits" [Kap. 3.3.4, S. 27]</i>
2	0	I/O Modul	Reserviert
	1		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen oder Überwachungstest fehlgeschlagen oder schlechte Prozessdaten oder Selbsttest fehlgeschlagen
	2		Externer Fehler: Externe Tests fehlgeschlagen
	3		Fehlerhistorie-Element existiert: mit Konfigurationswerkzeug zugreifen
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Ausgangs-Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	67		Reserviert
	8		Zweikanalige Auswertung von Eingang 1 – 2: Fehler erkannt
	9		Zweikanalige Auswertung von Eingang 3 – 4: Fehler erkannt
	10		Zweikanalige Auswertung von Eingang 5 – 6: Fehler erkannt
	11		Zweikanalige Auswertung von Eingang 7 – 8: Fehler erkannt
2	12	I/O Modul	Reserviert
	13		Reserviert
	14		Modulstatus Eingangsdaten
	15		Modulstatus Ausgangsdaten
	16		Fehler des externen Testsignals an Eingang 1. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfeh- ler
	17		Fehler des externen Testsignals an Eingang 2. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfeh- ler
	18		Fehler des externen Testsignals an Eingang 3. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfeh- ler
	19		Fehler des externen Testsignals an Eingang 4. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfeh- ler
	20		Fehler des externen Testsignals an Eingang 5. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfeh- ler
	21		Fehler des externen Testsignals an Eingang 6. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfeh- ler

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
	22		Fehler des externen Testsignals an Eingang 7. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfeh- ler
2	23	I/O Modul	Fehler des externen Testsignals an Eingang 8. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfeh- ler
	24		Fehler: Kurzschluss nach High an Ausgang 1
	25		Fehler: Kurzschluss nach Low an Ausgang 1
	26		Fehler: Kurzschluss nach High an Ausgang 2
	27		Fehler: Kurzschluss nach Low an Ausgang 2
	28		Fehler: Kurzschluss nach High an Ausgang 3
	29		Fehler: Kurzschluss nach Low an Ausgang 3
	30		Fehler: Kurzschluss nach High an Ausgang 4
	31		Fehler: Kurzschluss nach Low an Ausgang 4
3	0	PROFIBUS Gate-	Reserviert
	1	way	Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Modulstatus Eingangsdaten
	6		Modulstatus Ausgangsdaten
	731		Reserviert
4	0	CANopen Gate-	Reserviert
	1	way	Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Modulstatus Eingangsdaten
	6		Modulstatus Ausgangsdaten
	731		Reserviert
5	0	EtherCAT Gate-	Reserviert
	1	way	Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Modulstatus Eingangsdaten
	6		Modulstatus Ausgangsdaten
	731		Reserviert

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
6	0	Anderes Modul	Reserviert
	1		Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Reserviert
	6		Reserviert
	731		Reserviert
7	0	Anderes Modul	Reserviert
	1		Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Reserviert
	6		Reserviert
	731		Reserviert
8	0	Anderes Modul	Reserviert
	1		Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Reserviert
	6		Reserviert
	7 31		Reserviert
9	0	Anderes Modul	Reserviert
	1		Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Modulstatus Eingangsdaten
	6		Modulstatus Ausgangsdaten
	731		Reserviert
10	0	Anderes Modul	Reserviert
	1		Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
	531		Reserviert
14	0	nicht sicheres IO	Reserviert
	1		Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Ausgangs-Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	631		Reserviert
15	0	Sicheres Ana-	Nicht verwendet ("Executing State")
	1	logwertmodul	Modulstatus intern
	2		Modulstatus extern
	3		Nicht verwendet (Fehlerhistorie-Flag)
	4		Konfigurationsstatus
	5		SAC4 und SACR22: Spannungsausgänge X1X4
	613		Reserviert
	14		Modulstatus Eingangsdaten
	15		Reserviert
	16		Überschreitung Überwachungsbereich I1 bzw. R1x
	18	Überschreitung Überwachungsbereich I2 bzw. R2x	
		Überschreitung Überwachungsbereich 13 bzw. Rax <sup>1</sup>	
	19		Überschreitung Überwachungsbereich I4 bzw. Rbx fn:2
	20		Unterschreitung Überwachungsbereich I1 bzw. R1x
	21		Unterschreitung Überwachungsbereich I2 bzw. R2x
	22		Unterschreitung Überwachungsbereich 13 bzw. Rax¹
	23		Unterschreitung Überwachungsbereich I4 bzw. Rbx²
	24		Kurzschluss I1 bzw. R1x
	25 26		Kurzschluss I2 bzw. R2x
			Kurzschluss I3 bzw. Rax <sup>1</sup>
	27		Kurzschluss I4 bzw. Rbx <sup>2</sup>
	28		Unterbrechung I1 bzw. R1x
	29		Unterbrechung I2 bzw. R2x

# PROFIBUS DP-Gateway

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
	30		Unterbrechung I3 bzw. Rax <sup>1</sup>
	31		Unterbrechung I4 bzw. Rbx²

# 9.4 Diagnose und Fehlerbehebung

Informationen zur Diagnose des samos® PRO-Systems finden Sie im Software-Handbuch.

Tab. 82: Fehlerbehebung beim Modul SP-PROFIBUS-DP

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende: O	LED aus /	LED blinkt / LED leuchtet	
samos® PLAN 6 kann keine Verbindung mit dem samos® PRO Gateway her- stellen		Das Modul SP-PROFIBUS-DP hat keine Stromversorgung	<ul> <li>Schalten Sie die Stromversorgung ein.</li> <li>Prüfen Sie die Kommunikationseinstellungen in samos® PLAN 6.</li> </ul>
Das Modul SP DP liefert keir		<ul><li>Konfiguration erforderlich.</li><li>Die Konfiguration wurde</li></ul>	Konfigurieren Sie das Modul SP-PROFIBUS-DP und übertra-
LED PWR	Grün	noch nicht vollständig	gen Sie die Konfiguration auf das Gerät.
LED BF	OAus	- übertragen.	Warten Sie, bis die Konfigurati-
LED MS	Rot (1 Hz)		on vollständig übertragen wurde.
Das Modul SP DP liefert keir	-PROFIBUS-	Es wurde kein Datensatz aktiviert.	Aktivieren Sie mindestens einen Datensatz.
LED PWR	Grün		
LED BF	O <sub>Aus</sub>		
LED MS	Grün		
Das Modul SP DP liefert keir		Modul SP-PROFIBUS-DP ist im Zustand Stopp.	Das Controller-Modul/die An- wendung ist gestoppt.
LED PWR	Grün		Starten Sie das Controller-Mo-  du (voerbeele Sie in des Bure)
LED BF	O/ Aus/Rot		dul (wechseln Sie in den Run- Modus).
LED MS	Grün (1 Hz)		
Das Modul SP DP liefert keir		PROFIBUS-Master ist im Stopp- Modus	Setzen Sie den PROFIBUS-Master in den Run-Modus
LED PWR	Grün		
LED BF	O <sub>Aus</sub>		
LED MS	Grün		
Das SP-PROFIBUS-DP hat nach der Konfiguration korrekt funktioniert, liefert aber plötzlich keine Daten mehr.		<ul> <li>Die PROFIBUS-Hardware- adresse des Moduls SP- PROFIBUS-DP wurde geän- dert.</li> <li>Die PROFIBUS-Leitung ist unterbrochen.</li> </ul>	<ul> <li>Überprüfen Sie die PROFIBUS- Adresseinstellungen an der Hardware.</li> <li>Überprüfen Sie die PROFIBUS- Leitung.</li> </ul>
LED PWR	Grün	differ brochen.	<ul> <li>Überprüfen Sie den PROFI- BUS-Master.</li> </ul>
LED BF	Rot		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
LED MS	Rot / Grün		
Das Modul SP-PROFIBUS- DP ist im Zustand kritischer Fehler.		Interner Gerätefehler am     Modul SP-PROFIBUS-DP     Die Modulversion des Con-	Schalten Sie die Spannungs- versorgung des samos® PRO- Systems aus und wieder ein.
LED PWR	Grün	troller Moduls unterstützt keine Gateways.	Prüfen Sie die Diagnosemel- dungen mit Hilfe von samos®
LED BF	Rot	Keme dateways.	PLAN 6.
LED MS	*		Benutzen Sie ein Controller- Modul mit der benötigten Mo-
	Rot (2 Hz)		dulversion.
			Wenn der Fehler weiterhin be- steht, ersetzen Sie das Gate- way.
Das Modul SP		Das Modul SP-PROFIBUS- DP ist nicht richtig mit den	Stecken Sie das Modul SP- PROFIBUS-DP korrekt ein.
DP/ das samos® PRO-System ist im Zustand Kritischer Fehler.		anderen samos® PRO-Mo- dulen verbunden.	Reinigen Sie Verbindungsste- cker und -buchse.
LED PWR		Der Modul-Verbindungs- stecker ist verschmutzt	Schalten Sie die Stromversor-
LED BF	OAus	oder beschädigt.	gung wieder ein.  • Prüfen Sie die anderen samos®
LED MS		Ein anderes samos® PRO- Modul hat einen internen kritischen Fehler.	PRO-Module.

# 10 CANOPEN-GATEWAY

Das folgende samos® PRO Gateway kann für CANopen verwendet werden:

· SP-CANopen

# 10.1 Schnittstellen und Bedienung

# Bedien- und Anzeigeelemente

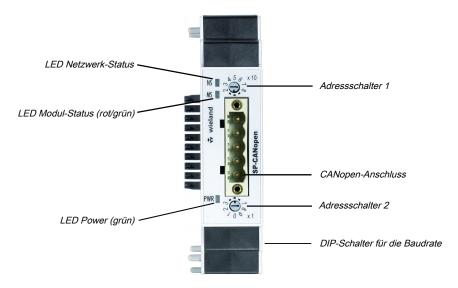


Abb. 34: Bedien- und Anzeigeelemente des Moduls SP-CANopen

Tab. 83: Referenz: Status-LEDs des Moduls SP-CANopen

LED		Bedeutung
Legende:	O LED aus /	LED blinkt / LED leuchtet
PWR	O <sub>Aus</sub>	Keine Stromversorgung
Power	Grün	Betriebsbereit, Stromversorgung ist eingeschaltet
	Rot	Systemfehler
NS (Netz- werk- Status)	OAus	CANopen-Status: gestoppt (außer Node Guarding und Heartbeat, wenn aktiviert)
	Grün	CANopen-Status: Betriebsbereit (PDO- und SDO-Datenaustausch)
	Grün	CANopen-Status: Pre-operational (nur SDO-Datenaustausch)
	Rot	CAN-Bus Off (Hardwareproblem auf CAN-physikalischem Layer) oder Error Passive
	Rot (1 Hz)	Node Guarding fehlgeschlagen (NMT-Master überwacht den Slave nicht mehr) oder Heartbeat-Consumer-Ausfall
MS	OAus	Einschalten
(Modul- Status)	Grün	Executing, interner Sicherheits-Bus und PDO Status: alle "Good"
	Grün	Idle (Kabel nicht angeschlossen oder Node Guarding fehlgeschlagen)

LED		Bedeutung			
Ro	ot / Grün	Executing, interner Sicherheits-Bus und PDO Status: Mindestens eines "Bad"			
Rot		Kritischer Fehler, verursacht durch Emergency-Bit			
<del>)</del>	<del> </del>	Konfiguration erforderlich oder findet gerade statt			
Ro	ot (1 Hz)				
<del>)</del>	<del> </del>	Kritischer Fehler, verursacht durch Gateway selbst			
Ro	ot (2 Hz)				

Weitere Informationen: Diagnose und Fehlerbehebung [Kap. 10.13, S. 166]

## **HINWEIS**

- Damit eine SPS das Modul SP-CANopen als Bus-Teilnehmer erkennen kann, muss die SPS bereits hochgefahren sein, bevor das samos® PRO-System eingeschaltet wird.
- Wenn eine SPS gestoppt oder ausgeschaltet wird, dann kann das Modul SP-CANopen in den Zustand Error-Passiv oder CAN-Bus Off gehen. In diesen Fällen muss das samos® PRO-System vor der erneuten Benutzung mit einer SPS zurückgesetzt werden.

## So stellen Sie die CANopen-Adresse mit Hilfe der Hardware-Adressschalter ein

- ⇒ Stellen Sie die CANopen-Adresse mit den Hardware-Adressschaltern an der Gerätevorderseite ein.
- ⇒ Schalten Sie das samos® PRO-System aus und wieder ein.

Tab. 84: Adressschalter am Modul SP-CANopen

Schalter	Funktion
× 10	Adressschalter 1
	Drehschalter mit 10 Positionen zur Einstellung der Modul-Adresse
	(Zehnerstellen)
× 1	Adressschalter 2
	Drehschalter mit 10 Positionen zur Einstellung der Modul-Adresse (Einerstellen)

## So stellen Sie die Baudrate mit Hilfe der Hardware-DIP-Schalter ein

- → Stellen Sie die Baudrate mit den DIP-Schaltern am Gerät ein.
- ⇒ Schalten Sie das samos® PRO-System aus und wieder ein.

Baudrate inkBit/s











Abb. 35: Einstellungen der DIP-Schalter am Modul SP-CANopen

Tab. 85: Einstellungen der DIP-Schalter am Modul SP-CANopen

Baudrate (kBit/s)	DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4
125 (default)	An	An	An	An
125	An	An	An	Aus
250	Aus	An	An	Aus
500	An	Aus	An	Aus
800	Aus	Aus	An	Aus

Baudrate (kBit/s)	DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4
1000	An	An	Aus	Aus

#### **HINWEIS**

- Alle anderen Einstellungen der DIP-Schalter setzen die Baudrate auf 125 kbit/s.
- Wenn die Adressschalter am Gerät auf "00" gestellt sind, dann werden die Einstellungen der DIP-Schalter ignoriert und die Einstellung für die Baudrate in samos® PLAN 6 wird benutzt.

#### So stellen Sie die CANopen-Adresse und die Baudrate über die Software ein

- ⇒ Stellen Sie die beiden Hardware-Adressschalter an der Gerätevorderseite auf "00".
- ⇒ Starten Sie samos® PLAN 6.
- → Lesen Sie die Hardwarekonfiguration einschließlich des CANopen-Gateways ein. Anleitung: Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheits-Steuerung verbinden"
- ➡ Wechseln Sie in das Andockfenster Module und klicken Sie im Arbeitsbereich auf das Modul SP-CAN.



- ⇒ Öffnen Sie das Andockfenster **Eigenschaften**.
  - ⇒ Sie sehen den Konfigurationsdialog des Moduls.



- ➡ Geben Sie unter Kommunikation die gewünschten Werte ein für die Parameter Adresse der Steuerung und Baudrate.
- → Verbinden Sie samos® PLAN 6 mit dem samos® PRO-System und übertragen Sie die Konfiguration.

Weitere Informationen zur Verbindung mit der Steuerung: Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheits-Steuerung verbinden"

#### **HINWEIS**

- Mit Hilfe der Hardware-Adressschalter können Sie eine Adresse im Bereich 1... 99 ein-stellen.
- Mit Hilfe von samos® PLAN 6 können Sie eine Adresse im Bereich 1 ... 127 einstellen.
- Der CANopen-Master kann die Adresse nicht überschreiben.
- Wenn die CANopen-Adresse und die Baudrate mit Hilfe von samos®PLAN 6 eingestellt werden, dann werden die Einstellungen unmittelbar nach dem Übertragen der Konfiguration wirksam (d.h. ohne vorheriges Aus- und Wiedereinschalten des samos®PRO-Systems). Ausnahme: Wenn sich das System im Zustand Bus-Off befindet, ist ein Power-Cycle erforderlich.

#### Steckerbelegung

Der Anschluss an den CANopen-Feldbus erfolgt mit Hilfe eines 5-poligen Open-Style Steckers.

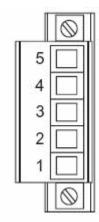


Abb. 36: Open-Style Stecker am Modul SP-CANopen

Tab. 86: Referenz: Belegung des Open-Style Steckers am Modul SP-CANopen

Pin	Beschreibung					
5	-	-				
4	H CAN_H	CAN High				
3	DR (CAN_SHLD)	Anschluss Schirmung (optional)				
2	L CAN_L	CAN Low				
1	-	-				

## **Buskabel**

CANopen basiert auf einer linearen Topologie mit geschirmten, zweiadrigen Twisted-Pair-Kabeln und Abschlusswiderständen an beiden Bus-Enden. Die Schirmung wird an beiden Enden mit der Masse verbunden. Die Übertragungsrate liegt abhängig von der Netzwerklänge zwischen 125 kbit/s und 1000 kbit/s. Die möglichen Netzwerklängen reichen von 20 m bei 1000 kbit/s bis zu 500 m bei 125 kbit/s.

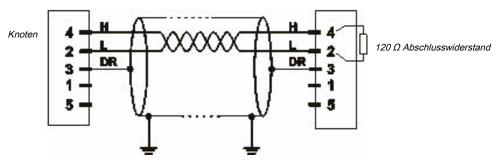


Abb. 37: CANopen Buskabel

## **HINWEIS**

Es ist nicht nötig, eine Spannungsversorgung (Pin 1/5) am Modul SP-CANopen anzuschließen.

Die folgenden physikalischen Maximalwerte sind möglich:

Tab. 87: Maximale Leitungslängen am Modul SP-CANopen

Bitrate (kBit/s)	Max. Leitungslänge (m)
125	500
250	250
500	100
800	40
1000	20

# **EDS-Datei**

Die Eigenschaften des Gerätes werden mit Hilfe des Electronic Data Sheet (EDS-Datei) beschrieben, das jedes Standard-Buskonfigurations-Tool benutzt.

Sie finden die EDS-Datei und das Gerätesymbol für die Einbindung in eine SPS der Produktseite des Moduls SP-CANopen im Internet (eshop.wieland-electric.com/de).

# 10.2 CANopen-Konfiguration des Gateways – wie die Daten übertragen werden

#### **HINWEIS**

Diese Dokumentation befasst sich nicht mit dem Einrichten des CANopen-Netzwerks oder den anderen Bestandteilen des Automatisierungssystem-Projekts im Netzwerk Konfigurations-Tool. Es wird davon ausgegangen, dass das CANopen-Projekt im Konfigurationsprogramm, wie z. B. 3S Software CoDeSys 2.x, bereits eingerichtet wurde. Die gezeigten Beispiele beziehen sich auf Konfigurationen, die mit Hilfe von CoDeSys 2.3 erstellt wurden.

Die folgenden Schritte sind nötig, um die Kommunikation zwischen SPS und Gateway zu konfigurieren.

#### Schritt 1: Installieren Sie das Electronic Data Sheet (EDS-Datei)

Bevor das Modul SP-CANopen zum ersten Mal als Gerät im Netzwerk-Konfigurations-Tool, z. B. Co-DeSys 2.3, benutzt werden kann, muss zuerst das Electronic Data Sheet (EDS-Datei) des Gateways im Hardwarekatalog des Tools installiert werden.

- → Laden Sie die EDS-Datei und das Gerätesymbol von der Produktseite des Moduls SP-CANopen herunter (eshop.wieland-electric.com/de).
- ➡ Befolgen Sie die Anweisungen zur Installation von EDS-Dateien in der Onlinehilfe oder im Benutzerhandbuch des CANopen-Netzwerk-Konfigurations-Tools.

#### Beispiel - So installieren Sie die EDS-Datei mit CoDeSys 2.3:

→ Öffnen Sie das Fenster zur Bearbeitung der Steuerungskonfiguration.

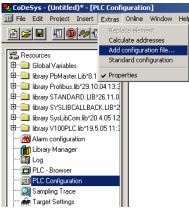


Abb. 38: CoDeSys-Bearbeitungsfenster Steuerungskonfiguration

- **▶** Wählen Sie im Menü Extras den Befehl **Konfigurationsdatei hinzufügen...** aus. Ein Dateiauswahlfenster wird geöffnet.
- Wählen Sie die EDS-Datei des Moduls SP-CANopen aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Öffnen.

### Schritt 2: Fügen Sie das Gateway zur Steuerung hinzu

Um die Systemdaten des samos® PRO-Systems im Prozessabbild der SPS verfügbar zu machen, muss das Gateway zuerst der Hardwarekonfiguration hinzugefügt werden. Das Vorgehen hierzu hängt vom Hardware-Konfigurationsprogramm der verwendeten SPS ab. Bitte lesen Sie dazu auch die Dokumentation des entsprechenden Programms.

- ⇒ Öffnen Sie das Fenster zur Bearbeitung der **Steuerungskonfiguration** und wählen Sie die Steuerung aus.
- ➡ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Steuerung oder öffnen Sie das Menü Einfügen.

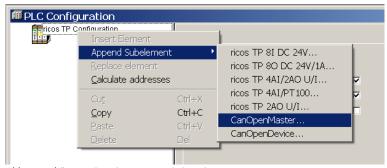


Abb. 39: Anhängen eines CanMaster mit CoDeSys 2.3

- ⇒ Wählen Sie in einem der beiden Menüs unter Unterelement anhängen den Befehl CanMaster.... An die Steuerung wird ein CanMaster angehängt.
- ➡ Wählen Sie nun den CanMaster.
- ⇒ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den CanMaster oder öffnen Sie das Menü Einfügen.

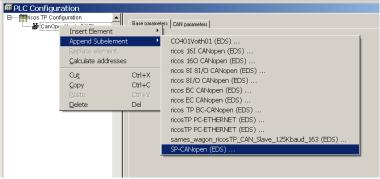


Abb. 40: Anhängen des Moduls SP-CANopen mit CoDeSys 2.3

→ Wählen Sie in einem der beiden Menüs unter **Unterelement anhängen** den Befehl "SP-CANopen00000 (EDS)", um das Modul SP-CANopen an den CanMaster anzuhängen.

## Schritt 3: Wählen und konfigurieren Sie die Prozessdatenobjekte (PDOs)

Nachdem Sie das Gerät zum Automatisierungsnetzwerk hinzugefügt haben, müssen Sie konfigurieren, welche Prozessdatenobjekte genutzt und wie sie übertragen werden sollen.

# Beispiel - So bestimmen Sie die PDO-Übertragungsart mit CoDeSys 2.3:

➡ Wählen Sie im Bearbeitungsfenster Steuerungskonfiguration das Modul SP-CANopen aus. Klicken Sie dann auf die Karteikarte PDO-Mapping Senden rechts.

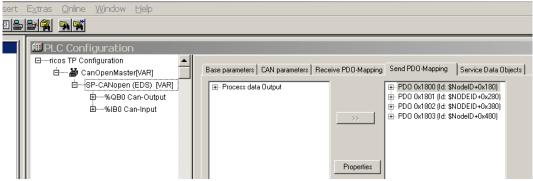


Abb. 41: PDO Konfiguration mit CoDeSys 2.3

➡ Wählen Sie eines der angezeigten PDOs (z. B. PDO 1) und klicken Sie auf die Schaltfläche Eigenschaften. Das Dialogfenster Eigenschaften PDO wird geöffnet.

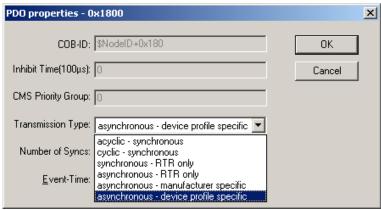


Abb. 42: Dialogfenster Eigenschaften PDO in CoDeSys 2.3

- ➡ Wählen Sie in der Auswahlliste die gewünschte Transmission Type für das PDO, geben Sie die Event-Time in ms ein und klicken Sie auf OK. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt "Übertragungsarten für die TxPDOs" auf Seite 107 und im Handbuch Ihrer CanOpen-Konfigurationssoftware.
- ➡ Wiederholen Sie diese Schritte für die anderen Sende- und Empfangs-PDOs.

# 10.3 CANopen-Konfiguration des Gateways – welche Daten übertragen werden

Jedes CANopen-Gerät speichert seine Daten in Objekten, die im Objektverzeichnis aufgelistet werden. Die Servicedatenobjekte (SDOs) enthalten vorwiegend die CANopen-Konfigurationsdaten, während die Prozessdaten in Prozessdatenobjekten (PDOs) gespeichert werden. Kommunikationsobjekte werden verwendet, um diese SDOs und PDOs zu lesen und zu schreiben, sowie um die Geräte zu steuern. Die folgenden Abschnitte enthalten detaillierte Beschreibungen der verschiedenen Objekte.

### **Predefined Connection Set (PCS)**

Das Predefined Connection Set stellt eine einfache CAN-Identifier-Struktur bereit. Das SP-CANopen Gateway stellt Kommunikationsobjekte zur Verfügung, die mit Hilfe dieser CAN-Identifier angesprochen oder gesendet werden können. Das PCS besteht aus 2 Broadcastobjekten (NMT und SYNC) und insgesamt 12 Peer-to- Peer-Objekten. Jedes dieser Objekte hat einen eindeutigen 11-Bit-CAN-Identifier, der aus einem Funktionscode und einer Geräteadresse besteht. Die Geräteadresse für die Broadcastobjekte ist 0, die der anderen Objekte liegt im Bereich von 1 ... 127.

Tab. 88: Struktur der CAN-Identifier

Bitnummer										
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Funktionscode			Geräteadresse							

Tab. 89: PCS-Kommunikationsobjekte

Objekt	CAN- Identifier	Bedeutung				
Broadcast-Objekte						
Peer-to-peer-Objekte						
NMT	00h	Netzwerkmanagement				
SYNC	80h	Sync-Meldung				
EMERGENCY	081h0FFh	Statusmeldung				
TxPDO1	181h1FFh	Sende Prozessdatenobjekt 1				

Objekt	CAN- Identifier	Bedeutung
Broadcast-Objekte		
Peer-to-peer-Objekte		
RxPDO1	201h27Fh	Empfange Prozessdatenobjekt 1
TxPDO2	281h2FFh	Sende Prozessdatenobjekt 2
RxPDO2	301h37Fh	Empfange Prozessdatenobjekt 2
TxPDO3	381h3FFh	Sende Prozessdatenobjekt 3
RxPDO3	401h47Fh	Empfange Prozessdatenobjekt 3
TxPDO4	481h4FFh	Sende Prozessdatenobjekt 4
RxPDO4	501h57Fh	Empfange Prozessdatenobjekt 4
TxSDO	581h5FFh	Sende Servicedatenprojekt
RxSDO	601h67Fh	Empfange Servicedatenobjekt
NMT-ErrorControl	701h77Fh	Node Guarding

Jedes Objekt beginnt mit seinem CAN-Identifier, gefolgt vom RTR-Bit (Remote Transmission Request), gefolgt vom Data Length Code (DLC), gefolgt von 0 bis 8 Datenbytes. Der DLC (4 Bits) gibt die Anzahl der Datenbytes an.

# 10.4 NMT - Netzwerkmanagement

Das Broadcastobjekt NMT wird verwendet, um CANopen-Geräte zu starten, zu stoppen oder zu initialisieren. Zu diesem Zweck muss ein Gerät im CANopen-Netzwerk die Rolle des NMT-Masters übernehmen. Für gewöhnlich ist dies die SPS. Alle anderen Geräte werden als NMT-Slaves betrachtet. NMT-Services sind Broadcast-Services, auf welche die Slaves keine Antworten generieren.

Alle NMT-Objekte beginnen mit der CAN-ID 00h.

## Broadcast-Service für einen NMT-Slave mit der Adresse N:

Tab. 90: Netzwerkmanagement für einen NMT-Slave mit der Adresse N

CAN-ID	DLC	DATEN				
00h	2	OP	N			

### **Broadcast-Service für alle NMT-Slaves:**

Tab. 91: Netzwerkmanagement für alle NMT-Slaves

CAN-ID	DLC	DATEN						
ОР	NMT-Befehl Erklärung							
00h	2	OP	0					
	•							
80h	Gehe in "F	I		•	ave autom esem Zust			
					. Der NMT-	Slave kar	, aber nich em andere rden.	

CAN-ID	DLC	DATEN					
ОР	NMT-Befehl		Erklärung				
01h	Gehe in "Operational"		Der Zustand Operational wird vom Zustand "Pre- Operational" aus erreicht. In diesem Zustand ist Kom- munikation über PDOs möglich und der CANopen- Slave reagiert auf Sync-Befehle.				
			<b>Hinweis:</b> Beim Übergang zum NMT-Zustand Operational sendet jeder Slave ein TxPDO mit der Übertragungsart = 255, so dass der NMT-Master über die aktuelle Eingangskonfiguration informiert ist.				
02h	Gehe in "Prepared/Stopped"		Kommunikation über SDO oder PDO ist in diesem Zustand nicht möglich und das Gerät reagiert auch nicht auf Sync-Befehle.				
81h	Gehe in "Reset Node"		Löst eine Neuinitialisierung der CANopen-Funktiona lität im NMT-Slave aus.				
82h	Gehe in "Reset Communication"		Löst eine Neuinitialisierung der CANopen-Funktiona lität im NMT-Slave aus; das Toggle-Bit für Node Guar ding wird auf 0 gesetzt.				

#### Beispiel für das Zurücksetzen der gesamten Kommunikation:

Das folgende NMT-Objekt (CAN-ID = 00h) enthält 2 Datenbytes (DLC = 2). Datenbyte 1 enthält den Befehl "Reset Communication" (82h), Datenbyte 2 richtet diesen Befehl an alle Geräte im CANopen-Netzwerk (Adresse = 0):

Tab. 92: Beispiel eines NMT-Objekts zum Zurücksetzen der gesamten Kommunikation

CAN-ID	DLC	DATEN				
00h	2	82h	0			

## 10.5 SYNC

Der SYNC-Befehl bewirkt, dass alle TxPDOs eines CANopen-Slaves gesendet werden. Es ist daher möglich, den Slave mit Hilfe von SYNC abzufragen.

Tab. 93: Abfrage von Eingängen mit Hilfe von SYNC

CAN-ID	DLC	DATEN				
80h	0					

Der Slave sendet alle Eingangswerte, wenn er diesen Befehl erhält. Alle TxPDOs werden gesendet.

Um sicher zu stellen, dass der Slave automatisch die aktuellen Eingangswerte sendet, wenn er einen SYNC-Befehl erhält, muss die Übertragungsart für die betroffenen PDOs auf 1 (zyklisch, synchron) gesetzt werden. Außerdem muss das Gerät sich im Betriebszustand "Operational" befinden.

Es ist möglich, die Übertragungsart für die TxPDOs mit Hilfe der SDOs 1800 ... 1803 (PDO-Kommunikationsparameter) und dem Unterobjekt 2 zu ändern. Die folgenden Arten sind erlaubt:

- Azyklisch/synchron = 0
- Zyklisch/synchron = 1 = 1 ... 240
- Azyklisch nach Geräteprofil = 255 (nur für TxPDO 1 ... 4, digitale Eingänge)

# 10.6 Emergency

Ein CANopen-Slave mit der Adresse N sendet eine Emergency-Meldung, um die anderen Geräte über einen Fehlerzustand zu informieren.

Tab. 94: Emergency-Meldungen

CAN-ID	DLC	DATEN								
80h + N	8	ErrL	ErrH	Err- Reg	M1	M2	M3	M4	M5	
ErrL, ErrH		Emergency-Fehlercode, 16-Bit Low Byte/High Byte								
		7001h 7003h: Allgemeiner Fehler								
Err-Reg		Fehlerregister, CANopen-Objekt SDO 1001h								
M1		Das höherwertige Halbbyte enthält ab Bauzustand A-08 die Diagnose-ID.								
		Das niederwertige Halbbyte enthält den Modulindex und entspricht damit der Moduladresse der Modulliste und benennt das den Fehler verursachende Modul.								
		Die Diagnose-ID kann zusätzlich aus dem Inhalt des SDO 1027 mit dem Sub- index (= M1 + 1) ermittelt werden, wobei hier von M1 nur das niederwertige Halbbyte genommen werden darf.								
Die Diagnose-ID wird als Index für die Tabelle "CANopen-Emergency-M gen" (siehe unten) zur Zuordnung der Statusbits zu dem entsprechend Modul benötigt.										
M2 M5		4 Bytes modulspezifische Statusbits. Aktive Bits sind High (=,,1").								
		(siehe unten: Tabelle "CANopen-Emergency-Meldungen")								

Die folgende Tabelle zeigt die modulspezifischen Diagnosedaten und die dazugehörigen Fehlermeldungen.

Es ist zu beachten, dass das Diagnosebit die Position des betroffenen Bits anzeigt und nicht den Bitwert selbst; der Bitwert zeigt den Fehlerfall an und hat hier den Wert "0", siehe auch *Diagnosebeispiel ab CANopen Gateway Bauzustand A-08 [Kap. 10.14, S. 170].* 

Tab. 95: CANopen Emergency-Meldungen

Dia- gnose- ID	Diagnosebit (M5 M 2)	Emergency- Ursprung	Emergency-Meldung
01	00	samos® PRO	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	03		Reserviert
	04		Konfiguration eines Moduls im System ist in-kompatibel oder ungültig
	05		Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	06		Reserviert
	07		Kommunikationsfehler an EFI2
	08 31		Reserviert

Dia- gnose- ID	Diagnosebit (M5 M 2)	Emergency- Ursprung	Emergency-Meldung	
<b>10</b> 1),	00	Controller-Module	Reserviert	
11 <sup>2)</sup> , 12 <sup>3)</sup> , 13 <sup>4)</sup>	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlge- schlagen	
	02		Externer Fehler: Externe Tests fehlge- schlagen	
	03		Stromversorgung an A1 nicht im zulässigen Bereich	
	04		Konfiguration eines Moduls im System ist inkompatibel oder ungültig	
	05		Stromversorgung an B1 nicht im zulässigen Bereich	
	06		Sammelfehler Fast Shut Off	
	07		Stromversorgung an B2 nicht im zulässigen Bereich	
	08 95		Beschreibung von Bit 8 bis 95: siehe Tabelle "Bedeutung der Modul-Status- bits" [Kap. 3.3.4, S. 27]	
	3) Diagnos	e-ID. 11 bezieht sich auf Bit 00-31 e-ID. 12 bezieht sich auf Bit 32-63 e-ID 13 bezieht sich auf Bit 64-95		
00			December 1	
02	00	Sichere I/O-Module	Reserviert Interner Fehler: Interne Tests fehlge-	
	01		schlagen	
	02		Externer Fehler: Externe Tests fehlge- schlagen	
	03		Fehlerhistorie-Element existiert: mit Konfigurationswerkzeug zugreifen	
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig	
	05	Ausgangs-Stromversorgung i zulässigen Bereich		
	06		Reserviert	
	07		Reserviert	
	08		Zweikanalige Auswertung von Eingang 1–2: Fehler erkannt	
	09		Zweikanalige Auswertung von Eingang 3–4: Fehler erkannt	
02	10	Sichere I/O-Module	Zweikanalige Auswertung von Eingang 5–6: Fehler erkannt	

Dia- gnose- ID	Diagno- sebit (M5 M	Emergency- Ursprung	Emergency-Meldung
	11		Zweikanalige Auswertung von Eingang 7–8: Fehler erkannt
	12		Reserviert
	13		Reserviert
	14		Modulstatus Eingangsdaten
	15		Modulstatus Ausgangsdaten
	16		Fehler des externen Testsignals an Eingang 1. Prüfen Sie, ob ein Kurz- schluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	17		Fehler des externen Testsignals an Eingang 2. Prüfen Sie, ob ein Kurz- schluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	18		Fehler des externen Testsignals an Eingang 3. Prüfen Sie, ob ein Kurz- schluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	19		Fehler des externen Testsignals an Eingang 4. Prüfen Sie, ob ein Kurz- schluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	20		Fehler des externen Testsignals an Eingang 5. Prüfen Sie, ob ein Kurz- schluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	21		Fehler des externen Testsignals an Eingang 6. Prüfen Sie, ob ein Kurz- schluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
02	22	Sichere I/O-Module	Fehler des externen Testsignals an Eingang 7. Prüfen Sie, ob ein Kurz- schluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	23		Fehler des externen Testsignals an Eingang 8. Prüfen Sie, ob ein Kurz- schluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	24		Fehler: Kurzschluss nach High an Ausgang 1
	25		Fehler: Kurzschluss nach Low an Ausgang 1
	26		Fehler: Kurzschluss nach High an Ausgang 2
	27		Fehler: Kurzschluss nach Low an Ausgang 2

Dia- gnose- ID	Diagno- sebit (M5 M 2)	Emergency- Ursprung	Emergency-Meldung
	28		Fehler: Kurzschluss nach High an Ausgang 3
	29		Fehler: Kurzschluss nach Low an Ausgang 3
	30		Fehler: Kurzschluss nach High an Ausgang 4
	31		Fehler: Kurzschluss nach Low an Ausgang 4
03	00	PROFIBUS Gateway	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlge- schlagen
	02		Reserviert
	03		Reserviert
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05		Modulstatus Eingangsdaten
	06		Modulstatus Ausgangsdaten
	07 31		Reserviert
04	00	CANopen-	Reserviert
	01	Gateway	Interner Fehler: Interne Tests fehlge- schlagen
	02		Reserviert
	03		Reserviert
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05		Modulstatus Eingangsdaten
	06		Modulstatus Ausgangsdaten
	07 31		Reserviert
05	00	EtherCAT	Reserviert
	01	Gateway	Interner Fehler: Interne Tests fehlge- schlagen
	02		Reserviert
	03		Reserviert
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05		Modulstatus Eingangsdaten
	06		Modulstatus Ausgangsdaten
	07 31		Reserviert
06	00	Reserviert	Reserviert

Dia- gnose- ID	Diagno- sebit (M5 M 2)	Emergency- Ursprung	Emergency-Meldung		
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlge- schlagen		
	02		Reserviert		
	03		Reserviert		
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig		
	05 31		Reserviert		
07	00	Reserviert	Reserviert		
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlge- schlagen		
	02		Reserviert		
	03		Reserviert		
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig		
	05 31		Reserviert		
08	00	Reserviert	Reserviert		
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlge- schlagen		
	02		Reserviert		
	03		Reserviert		
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig		
	05 31		Reserviert		
09	00	Reserviert (Anderes Modul)	Reserviert		
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlge- schlagen		
	02		Reserviert		
	03		Reserviert		
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig		
	05		Modulstatus Eingangsdaten		
	06		Modulstatus Ausgangsdaten		
	07 31		Reserviert		
14	00	nicht sicheres IO	Reserviert		
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlge- schlagen		
	02		Reserviert		
	03		Reserviert		

Dia- gnose- ID	Diagno- sebit (M5 M 2)	Emergency- Ursprung	Emergency-Meldung
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05		Ausgangs-Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	06 31		Reserviert
15	0	Sicheres Analogwertmodul	Nicht verwendet ("Executing State")
	1		Modulstatus intern
	2		Modulstatus extern
	3		Nicht verwendet (Fehlerhistorie-Flag)
	4		Konfigurationsstatus
	5		SAC4 und SACR22: Spannungsausgänge X1X4
	6 13		Reserviert
	14		Modulstatus Eingangsdaten
	15		Reserviert
	16		Überschreitung Überwachungsbereich I1 bzw. R1x
	17		Überschreitung Überwachungsbereich I2 bzw. R2x
	18		Überschreitung Überwachungsbereich I3 bzw. Rax <sup>1</sup>
	19		Überschreitung Überwachungsbereich 14 bzw. Rbx fn:2
	20		Unterschreitung Überwachungsbereich I1 bzw. R1x
	21		Unterschreitung Überwachungsbereich I2 bzw. R2x
	22		Unterschreitung Überwachungsbereich I3 bzw. Rax <sup>1</sup>
	23		Unterschreitung Überwachungsbereich I4 bzw. Rbx²
	24		Kurzschluss I1 bzw. R1x
	25		Kurzschluss I2 bzw. R2x
	26		Kurzschluss I3 bzw. Rax <sup>1</sup>

Dia- gnose- ID	Diagno- sebit (M5 M 2)	Emergency- Ursprung	Emergency-Meldung
	27		Kurzschluss I4 bzw. Rbx <sup>2</sup>
	28		Unterbrechung I1 bzw. R1x
	29		Unterbrechung I2 bzw. R2x
	30		Unterbrechung I3 bzw. Rax¹
	31		Unterbrechung I4 bzw. Rbx²

### **HINWEIS**

Die Zuweisung der Diagnosebits für M2 bis M5 ist wie folgt:

Bit 0	Bit 1	•••	Bit 7	Bit 8	•••	Bit31
M5.0	M5.1	•••	M5.7	M4.0	•••	M2.7

#### Sehen Sie dazu auch

□ Diagnosebeispiel ab CANopen Gateway Bauzustand A-08 [▶ 170]

## 10.7 Node Guarding

Ein NMT-Master (z. B. eine SPS mit integriertem CANopen-Master) verwendet das NMT-Error-Control-Objekt, um den Ausfall eines NMT-Slaves mit der Adresse N erkennen zu

können. Der NMT-Slave muss innerhalb der Node Guarding Time auf die Anfrage des NMT-Masters antworten. Die Node Guarding Time muss vom NMT-Master überwacht werden.

Der NMT-Master sendet eine CAN-Meldung mit dem Identifier <700h + Node-ID> und RTRBit (Remote Transmission Request).

Anfrage des NMT-Masters:

Tab. 96: Anfrage des NMTMasters

CAN-ID	RTR	DLC	DATEN				
700h + N	1	0					

Der Slave (z. B. das Modul SP-CANopen) sendet dann ein Statusbyte Byte 1 mit dem folgenden Inhalt:

Antwort des Slaves:

Tab. 97: Antwort des Slaves

CAN-ID	DLC	DATEN				
700h + N	1	Byte1				

Tab. 98: Remote Trans-mission Request

Bit	Bedeutung					
7	Toggle-Bit, wechselt den Wert zwischen zwei aufeinanderfolgenden Anfragen					
60	NMT status	4 = Stopped				
		5 = Operational				
		127 = Pre-operational				

#### **Bootup**

Beim Bootup sendet das Gateway eine Bootup-Meldung mit der CAN-ID 700h+N, DLC = 1 und Byte 1 = 0.

#### **Heartbeat-Producer**

Wenn das Gateway als Heartbeat Producer konfiguriert ist (d. h. wenn SDO 1017 einen Wert für die Producer Heartbeat Time enthält, siehe Tabelle "Unterstützte SDOs" [Kap. 10.10, S. 155]), dann sendet es eine zyklische Meldung mit der CAN-ID 700h+N, DLC = 1 und Byte 1 = 05h. Das Toggle-Bit (Bit 7) ist immer 0.

#### **Heartbeat-Consumer**

Wenn das Gateway als Heartbeat Consumer konfiguriert ist (d.h. wenn SDO 1016.1 einen Wert für die Consumer Heartbeat Time enthält, siehe Tabelle "Unterstützte SDOs" [Kap. 10.10, S. 155]), dann muss mindestens eine Node-Guarding-Meldung innerhalb der konfigurierten Consumer Heartbeat Time empfangen werden (typischerweise von einem NMT-Master).

### 10.8 PDO-Kommunikation

Prozessdatenobjekte (PDOs) sind die Echtzeitobjekte des CANopen-Feldbusses. Sie werden ohne Protokoll-Overhead gesendet, d.h. der Empfänger sendet keine Bestätigung.

Das Modul SP-CANopen stellt vier Transmit-Prozessdatenobjekte (TxPDOs) zur Verfügung, die die Prozessdaten enthalten, die ins Netzwerk gesendet werden sollen, und vier Receive-Prozessdatenobjekte (RxPDOs) für die Prozessdaten, die aus dem Netzwerk empfangen werden.

CANopen-Objekte werden mit Hilfe von 11-Bit-CAN-Identifiern adressiert. Als Voreinstellung leitet sich der CAN-Identifier jedes Objekts von der Objektart und der konfigurierten CANopen-Geräteadresse ab. Die CAN-Identifier der PDOs können mittels der SDOs 1400 bis 1403 für die RxPDOs und der SDOs 1800 bis 1803 für die TxPDOs geändert werden ("PDO-Linking").

## **HINWEIS**

Jedes Prozessdatenobjekt enthält 8 Bytes.

Der Inhalt der Prozessdatenobjekte kann frei gewählt werden, ist aber in samos® PLAN 6 wie folgt vorkonfiguriert:

Tab. 99: Voreinstellung für den Inhalt der Transmit-Prozessdatenobjekte (TxPDOs) des Moduls SP-CANopen

	PDO#1	PDO#2	PDO#3	PDO#4
	Ausgangsdaten- block 1	Ausgangsdaten- block 2	Ausgangsdaten- block 3	Ausgangsdaten- block 4
Byte 0	Eingangswerte Modul 0 (I1I8)	Eingangswerte Modul 1	Eingangswerte Modul 9	Ausgangswerte Modul 5
Byte 1	Eingangswerte Modul 0 (I9I16)	Eingangswerte Modul 2	Eingangswerte Modul 10	Ausgangswerte Modul 6
Byte 2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1IQ4)	Eingangswerte Modul 3	Eingangswerte Modul 11	Ausgangswerte Modul 7
Byte 3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1Q4,IQ1-IQ4)	Eingangswerte Modul 4	Eingangswerte Modul 12	Ausgangswerte Modul 8
Byte 4	Direkte Daten (Aus)	Eingangswerte Modul 5	Ausgangswerte Modul 1	Ausgangswerte Modul 9
Byte 5	Direkte Daten (Aus) 2	Eingangswerte Modul 6	Ausgangswerte Modul 2	Ausgangswerte Modul 10
Byte 6	Direkte Daten (Aus) 3	Eingangswerte Modul 7	Ausgangswerte Modul 3	Ausgangswerte Modul 11

	PDO#1	PDO#2	PDO#3	PDO#4	
	Ausgangsdaten- block 1	Ausgangsdaten- block 2	Ausgangsdaten- block 3	Ausgangsdaten- block 4	
Byte 7	Direkte Daten (Aus) 4	Eingangswerte Modul 8	Ausgangswerte Modul 4	Ausgangswerte Modul 12	

Detaillierte Informationen über den Inhalt des Prozessabbilds finden Sie hier: Gateway-Ausgangswerte konfigurieren (Registerkarte 1) [Kap. 5.4, S. 51]

Weitere Informationen darüber, wie das Prozessabbild konfiguriert werden kann, finden Sie hier:

- Konfiguration von Gateways mit samos®PLAN6 [Kap. 5, S. 42]
- Software-Handbuch

### **HINWEIS**

- Die Prozessdaten können auch mit Hilfe der Servicedatenobjekte SDO 6000 und SDO 6200 geschrieben und gelesen werden (siehe SDO-Kommunikation [Kap. 10.9, S. 154]). Der einfache Zugriff über SDO wird für Diagnosezwecke empfohlen. Im Normalbetrieb sollte die schnellere PDO-Kommunikation verwendet werden.
- Nach dem Starten oder einer Konfigurationsänderung (entweder mit Hilfe des CANopen- Masters oder mit Hilfe von samos® PLAN6), blinkt die LED MS des CANopen-Gateways rot/grün, bis ein erster Transmit/Receive-Datenaustausch mittels PDO oder SDO 6000/SDO 6200 im CANopen-Netzwerk stattgefunden hat.

#### TxPDO 1...4

Ein Transmit-PDO überträgt Daten vom CANopen-Gateway zu einem CANopen-Gerät.

Tab	100.	<b>TxPDO</b>	1	1
Tab.	TOU:	IXPDU	1.	4

CAN ID	DLC	Daten	aten						
181-1FF	8	B1	B2	В3	B4	B5	В6	В7	B8
281-2FF	8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
381-3FF	8	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24
481-4FF	8	B25	B26	B27	B28	B29	B30	B31	B32

**B1...B32:** CAN-Telegramm-Bytes wie in den Netzwerk-Eingangsdaten mit Hilfe von samos® PLAN 6 (siehe *Gateway-Ausgangswerte konfigurieren (Registerkarte 1) [Kap. 5.4, S. 51]*).

Das Gateway sendet ein oder mehrere TxPDOs wenn zumindest eines der folgende Ereignisse eintritt:

- Mindestens ein Eingangs- oder Ausgangsbyte hat seinen Wert geändert und die Übertragungsart für das TxPDO, das dieses Byte enthält, hat den Wert 255.
- Mindestens ein Eingangs- oder Ausgangsbyte hat seinen Wert geändert und das Gateway erhält einen SYNC-Befehl und mindestens ein TxPDO hat die Übertragungsart 0.
- Wenn die Übertragungsart n = 1 ... 240 ist, dann sind n Sync-Befehle erforderlich, damit das TxPDO gesendet wird.
- Die Übertragungsart für ein TxPDO ist 254 oder 255 und der Event-Timer (SDO 1800,5 für TxPDO1) hat einen Wert N > 0. In diesem Fall wird dieses TxPDO alle N ms gesendet.
- Ein TxPDO kann auch mit Hilfe eines Remote Transmission Request (RTR) abgerufen werden.
   Dies erfordert ein CAN-Telegramm an das Gateway, das die CAN-ID des gewünschten TxPDOs mit DLC = 0 und RTR = 1 enthält.

Für alle Übertragungsmethoden muss der Betriebszustand des Gerätes "Operational" sein (siehe *Tabelle "Netzwerkmanagement für alle NMT-Slaves"* [Kap. 10.4, S. 142]).

## RxPDO 1...4

Ein Receive-PDO überträgt Daten von einem CANopen-Gerät zum CANopen-Gateway.

Tab. 101: RxPDO 1...4

CAN ID	DLC	Daten	aten						
201-1FF	8	B1	B2	В3	B4	B5	В6	В7	B8
301-2FF	8	В9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
401-3FF	8	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24
501-4FF	8	B25	B26	B27	B28	B29	B30	B31	B32

**B1...B32:** CAN-Telegramm-Bytes wie in den Gateway-Eingangsdaten mit Hilfe von samos® PLAN 6.

Die Übertragungsart 255 ist für alle RxPDOs voreingestellt. Dies bedeutet, dass das Gateway die empfangenen RxPDO-Daten sofort zum Controller-Modul weiterleitet. Diese Einstellung kann nicht geändert werden.

## 10.9 SDO-Kommunikation

SDOs sind Servicedatenobjekte Sie enthalten ein breites Spektrum von verschiedenen Daten. Dazu gehören unter anderem Konfigurations- sowie Eingangs- und Ausgangsdaten.

Anders als bei der PDO-Kommunikation wird der Empfang jedes SDOs auf Protokollebene

beantwortet, d.h. das empfangende Gerät sendet eine Bestätigung.

In dieser CANopen-PCS-Implementierung werden die folgenden Protokolle unterstützt:

- SDO Download Expedited (SDO schreiben)
- SDO Upload Expedited (SDO lesen)
- Upload SDO Segment Protocol (segmentiertes Lesen eines SDOs)

## SDO Download Expedited (SDO schreiben)

Der Client sendet eine Anforderung an Server N. Der 16-Bit-Index und der Subindex für das zu schreibende SDO sind in dieser Meldung enthalten. Zusätzlich enthält die Anforderung 4 Datenbytes mit den zu schreibenden Daten.

Tab. 102: SDO schreiben

CAN ID	DLC	Daten							
600h + N	8	23h	SDO_L	SDO_H	SUB	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4

SDO\_L = SDO-Index, Low Byte

SDO\_H = SDO-Index, High Byte

SUB = SDO-Subindex

Der Server antwortet dann mit einer Bestätigung:

Tab. 103: SDO-Schreibbestätigung

CAN ID	DLC	Daten							
580h + N	8	60h	SDO_L	SDO_H	SUB	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4

Byte 1 bis 4 in der Schreibbestätigung enthalten Nullen.

### SDO Upload Expedited (SDO lesen)

Der Client fordert den Inhalt eines SDOs mittels einer Anforderung an Server N an. Der 16- Bit-Index und der Subindex für das zu lesende SDO sind in dieser Meldung enthalten. Byte 1 bis 4 in der Leseanforderung enthalten Nullen.

Tab. 104: SDO lesen

CAN ID	DLC	Daten							
600h + N	8	40h	SDO_L	SDO_H	SUB	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4

Der Server antwortet mit der folgenden Meldung. Byte 1 bis 4 enthalten den Wert des angeforderten Objekts.

Tab. 105: SDO-Lesebestätigung

CAN ID	DLC	Daten							
580h + N	8	42h	SDO_L	SDO_H	SUB	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4

## Die CANopen-Datentypen UDINT und UINT

Um die Datentypen UDINT oder UINT zu übertragen müssen die Daten im Intel-Format sein. Z. B. muss der 32-Bit-Wert 12345678h in den Datenbytes 5, 6, 7 und 8 in der folgenden Reihenfolge übertragen werden: [5] = 78, [6] = 56, [7] = 34, [8] = 12.

### **HINWEIS**

Dies gilt auch für den SDO-Index in Datenbyte 2 und 3, der vom Datentyp UINT ist. D.h. das Low-Byte wird in Datenbyte 2 und das High-Byte in Datenbyte 3 übertragen.

**Beispiel:** Die folgenden Meldungen sind nötig, um SDO 1003,1 des CANopen-Gerätes mit der Geräteadresse 2 zu lesen. Der Datentyp der zu lesenden Daten ist UDINT.

Der Client sendet:

CAN ID	DLC	Daten							
602h	8	40h	03h	10h	01h	00h	00h	00h	00h

### Der Server antwortet:

CAN ID	DLC	Daten							
582h	8	42h	03h	10h	01h	08h	00h	50h	02h

Die Antwortdaten ergeben kombiniert das 32-Bit-Wort 02500008h.

# 10.10 SDO-Objektverzeichnis

Jedes CANopen-Gerät verwaltet seine SDOs in einem Objektverzeichnis. Das vollständige Objektverzeichnis wird formell in einer EDS-Datei beschrieben. Viele CANopen-Tools können diese EDS-Datei lesen und kennen als Ergebnis die Objektcharakteristik des CANopen-Gerätes.

Die folgende Tabelle zeigt alle SDOs des SP-CANopen Gateways.

Tab. 106: Unterstützte SDOs

SDO#	Тур
1000	Gerätetyp
1001	Fehlerregister
1003	Fehlerliste (Fehler-History)
1005	COB ID SYNC
1008	Gerätename
1009	Hardwareversion
100A	Softwareversion
100C	Guard Time
100D	Life Time Factor
1016	Consumer Heartbeat Time
1017	Producer Heartbeat Time
1018	Identifikation
1027	Modulliste
14001403	Kommunikationsparameter für RxPDO 1 4
16001603	Mappingparameter für RxPDO 1 4
18001803	Kommunikationsparameter für TxPDO 1 4
1A001A03	Mappingparameter für TxPDO 1 4
3100	Modul-Statusbits
3200	Projekt-CRC
3300	Modul-Typenschlüssel
6000	Prozessdaten-Eingangsobjekte

SDO#	Тур
6200	Prozessdaten-Ausgangsobjekte

Detailliertere Informationen über diese SDOs finden Sie im CANopen-Standard-Entwurf DS 301 V4.02 (DSP 301 V4.1).

## SDO 1001: Fehlerregister

Das Error Register ist ein Bit-Feld von 8 Bits und gibt an welche Art von Fehler vorliegt, wenn eines von den nachfolgenden Bits Positionen auf "1" gesetzt ist.

Tab. 107: Unterstützte Fehlerregisterwerte

Bit-Position	Bedeutung
0	"generic error"
4	"communication error"
7	"communication error"

## SDO 1003: Fehlerliste (Fehler-History)

SDO 1003 ist ein Array, das die letzten 10 Fehlercodes enthält, die das Gateway mit Hilfe von Emergency-Meldungen gemeldet hat. Array-Index 0 enthält die Anzahl der Fehlercodes, die in SDO 1003 aufgezeichnet wurden.

Ein neuer Fehler wird in Index 1 aufgezeichnet, ältere Fehler werden in diesem Fall neu nummeriert (um 1 erhöht). Der Array-Index kann von außen mit einer 0 überschrieben werden, wodurch das Array komplett gelöscht wird.

## **HINWEIS**

- Nicht alle Fehler, die mit Hilfe von Emergency-Meldungen gemeldet werden, werden in SDO 1003 aufgezeichnet, sondern nur die Fehler, die hier aufgelistet werden:
   Fehler- und Statusinformationen der Module [Kap. 3.3.4, S. 27] und Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen [Kap. 10.6, S. 144]"
- Die Einträge in SDO 1003 sind im UDINT-Format und normalerweise in 16 Bits Fehlercode und 16 Bits zusätzliche Informationen unterteilt. Im Fall einer Emergency wird die Modul-Statusdiagnose (4 Bytes) hier eingegeben.

#### SDO 1005: COB ID SYNC

SDO 1005 enthält die COB-ID des Sync-Objekts. Dieser Wert ist auf 80h voreingestellt, kann aber geändert werden.

#### **HINWEIS**

Wenn Sie die COB-ID des Sync-Objekts ändern, beachten Sie, dass die neue ID nicht schon einem anderen Kommunikationsobjekt zugewiesen sein darf.

## SDO 1008: Gerätename

SD0 1008 enthält einen Gerätenamen (VISIBLE STRING).

## **HINWEIS**

Dieses SDO kann nicht mit einem einfachen "SDO upload expedited" gelesen werden. Stattdessen muss das "Upload SDO-Segment-Protokoll" (Client-Befehlskennzeichnung ccs = 3) benutzt werden, wie in der CANopen-Spezifikation DS 301 beschrieben.

#### SDO 1009: Hardwareversion

SDO 1009 enthält die aktuelle Hardwareversion des Gerätes (VISIBLE STRING).

## **HINWEIS**

Dieses SDO kann nicht mit einem einfachen "SDO upload expedited" gelesen werden. Stattdessen muss das "Upload SDO-Segment-Protokoll" (Client-Befehlskennzeichnung ccs = 3) benutzt werden, wie in der CANopen-Spezifikation DS 301 beschrieben.

### SDO 100A: Softwareversion

SDO 100A enthält die aktuelle Softwareversion des Gerätes (VISIBLE STRING).

#### **HINWEIS**

Dieses SDO kann nicht mit einem einfachen "SDO upload expedited" gelesen werden. Stattdessen muss das "Upload SDO-Segment-Protokoll" (Client-Befehlskennzeichnung ccs = 3) benutzt werden, wie in der CANopen-Spezifikation DS 301 beschrieben.

#### SDO 100C: Guard Time

Das Produkt aus Guard Time (UINT) und Life Time Factor (SINT) ergibt die Life Guarding Time.

### Life Guarding Time [ms] = Guard Time [ms] × Life Time Factor

Der Master muss während der Life Guarding Time mindestens einmal eine Node-Guarding-Meldung an den Slave senden. Wenn die Life Guarding Time überschritten wird (Life-Guarding-Fehler), dann meldet das Gateway einen Kabelbruch-Fehler und setzt alle Prozessdaten aus dem Netzwerk auf 0; die LED NS beginnt rot zu blinken.

Life Guarding wird im Slave durch die erste Node-Guarding-Meldung aktiviert, wenn die eingestellte Life Guarding Time nicht 0 ist. Wenn nach dem Aktivieren von Life Guarding die Guard Time oder der Life Time Factor auf 0 gesetzt werden, dann wird Life Guarding deaktiviert.

Siehe auch: Guarding-Protokolle [Kap. 10.11, S. 162].

#### SDO 100D: Life Time Factor

SDO 100D enthält den Life Time Factor (SINT). Siehe SDO 100C.

## **HINWEIS**

Der Life Time Factor muss entweder = 0 (deaktiviert) sein oder V 1,5.

#### **SDO 1016: Consumer Heartbeat Time**

Das Gateway ist als Heartbeat Consumer konfiguriert, wenn SDO 1016 einen Wert größer als 0 für die Consumer Heartbeat Time enthält. Die Consumer Heartbeat Time wird in ms angegeben.

Der NMT-Master muss innerhalb dieser Zeit mindestens eine Node-Guarding-Meldung an den Slave senden. Wenn die Consumer Heartbeat Time überschritten wird (Life-Guarding- Fehler), dann meldet das Gateway einen Kabelbruch-Fehler und setzt alle Prozessdaten aus dem Netzwerk auf 0; die LED NS beginnt Rot zu blinken.

#### SDO 1017: Producer Heartbeat Time

Das Gateway kann auch als Heartbeat-Producer fungieren, d.h. ein Heartbeat-Signal senden.

Dies ermöglicht es einem anderen Gerät zu erkennen, ob der Heartbeat-Producer (d.h. das Gateway) noch korrekt funktioniert.

Die Producer Heartbeat Time wird in ms angegeben. Für die interne Verarbeitung wird sie auf das nächsthöhere Vielfache von 4 aufgerundet. Wenn die Heartbeat Time auf 0 gesetzt wird, wird das Heartbeat-Signal deaktiviert.

Das Heartbeat-Signal besteht aus einer zyklischen CAN-Meldung mit dem Identifier 700h + Geräteadresse.

## **HINWEIS**

Es ist nicht möglich, Heartbeat-Signale und Life-Guarding-Meldungen gleichzeitig zu benutzen, weil beide Funktionen denselben CAN-Identifier verwenden.

Siehe auch: Guarding-Protokolle [Kap. 10.11, S. 162]

## SDO 1018: Identifikation

Dieses SDO enthält grundlegende Informationen über das Gateway.

Tab. 108: Inhalt von SDO 1018

Subindex	Mapping	Format	Beschreibung
1	Hersteller-ID	UDINT Eindeutige Identifikationsnumme Herstellers (z. B. Wieland Electric)	
2	Produktbezeichnung	UDINT	Gerätevariante
3	Revisionsnummer	UDINT	Softwareversion des Gerätes
4	Seriennummer	UDINT	Seriennummer des Gerätes

## SDO 1027: Modulliste

Die Modulliste enthält den Modultyp und die Diagnose-ID (Modul-ID) aller sicheren samos® PRO-Module im System.

## Beispiel:

Subindex = 03 -> 0x00000602, wobei:

02 = Diagnose-ID1)

 $06 = Modultyp^{2}$ 

### Weitere Informationen:

<sup>1)</sup> Siehe: Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 144]

<sup>2)</sup> Siehe unten: Tabelle "Modultypen"

Tab. 109: Inhalt von SDO 1027

Subindex	Bedeutung	Format
0	Einträge des SDO 1027	SINT
115	Steckplatzposition des Module	SINT

Tab. 110: Modultypen

Subindex	Modultyp
0	SP-COP1 (CPU ohne Ethernet)
1	SP-COP2-EN (CPU mit Ethernet)
2	SP-COP2-ENI (CPU mit Modbus/TCP, PROFINET IO, EtherNet/IP)
4	SP-SDI (sicheres Eingangsmodul)
6	SP-SDIO (sicheres E/A-Modul)
7	Gateway PROFIBUS DP
9	Gateway CANopen
14	SP-DIO (Nicht sicheres E/A-Modul)
22	Gateway EtherCAT

## SDO 1400 ... 1403: Kommunikationsparameter für die RxPDOs

Mittels SDO 1400 bis 1403 können die Kommunikationsparameter für die RxPDOs 1 bis 4 konfiguriert werden. Z. B. bestimmt SDO 1400 die Parameter für RxPDO 1 usw.

Tab. 111: Inhalt von SDO 1400 ... 1403

Subindex	Mapping	Format	Beschreibung	
1	COBID	UDINT	CAN-Identifier für dieses PDO,	
			schreibgeschützt	
2	Receive-Modus	SINT	Fix 255 (asynchroner Modus)	

Der Receive-Modus (Lesen/Schreiben) bestimmt, wie das PDO empfangen werden soll. Für die RxPDOs ist der Receive-Modus auf 255 gesetzt (asynchroner Modus). In diesem Modus werden die Daten eines empfangenen RxPDOs unmittelbar zu den Ausgängen geroutet.

### **HINWEIS**

Wenn der Receive-Modus auf einen anderen Wert als 255 gesetzt wird, dann wird ein Fehlercode erzeugt (Abbruch-Code 0609 0030h, ungültiger Parameterwert).

## SDO 1600 ... 1603: Mapping-Parameter für die RxPDOs

Dieses SDO kann nicht benutzt werden, weil das Mapping der RxPDOs mit Hilfe von samos® PLAN6 geschieht.

Siehe auch: Tabelle "Voreinstellung für den Inhalt der Transmit-Prozessdatenobjekte (TxPDOs)" [Kap. 10.8, S. 151]

### SDO 1800 ... 1803: Kommunikationsparameter für die TxPDOs

Mittels SDO 1800 bis 1803 können die Kommunikationsparameter für die TxPDOs 1 bis 4 konfiguriert werden. Z. B. bestimmt SDO 1800 die Parameter für TxPDO 1 usw.

Tab. 112: Inhalt von SDO 1800 ... 1803

Subindex	Mapping	Format	Beschreibung
1	COBID	UDINT	CAN-Identifier für dieses PDO,
			schreibgeschützt
2	Übertragungsart	SINT	Bestimmt, wann das PDO gesendet werden soll
5	Event-Timer	UINT	in ms

Als Voreinstellung ist die Übertragungsart aller TxPDOs auf 255 (asynchroner Modus, eventgesteuert) gesetzt.

Der Event-Timer enthält die Zeit in ms für die zyklische Übertragung der TxPDOs.

## Übertragungsarten für die TxPDOs

Tab. 113: Übertragungsarten für die TxPDOs

TxPDO	Synchron	Asynchron	RTR
1, 2, 3, 4	0, 1240	254, 255	253

## **HINWEIS**

Wenn die Übertragungsart auf einen ungültigen Wert gesetzt wird, dann wird ein Fehlercode erzeugt (Abbruch-Code 0030 0030h, ungültiger Parameterwert).

**Synchron:** Die synchrone Übertragungsart 0 bedeutet, dass das TxPDO nach Erhalt eines Sync-Befehls gesendet wird, aber nur, wenn sich Daten geändert haben. Die synchronen Übertragungsarten  $n = 1 \dots 240$  bedeuten, dass das TxPDO nach dem Erhalt des n-ten Sync-Befehls gesendet wird.

Asynchron, eventgesteuert durch Timer: Die asynchrone Übertragungsart 254 (mit konfiguriertem Event-Timer) bedeutet, dass das TxPDO jedes Mal gesendet wird, wenn der Event-Timer abgelaufen ist. Z. B. bedeutet ein Wert von 500 für den Event-Timer, dass das Gateway das jeweilige TxPDO alle 500 ms sendet.

**Asynchron, eventgesteuert bei Zustandsänderung:** Die asynchrone Übertragungsart 255 (ohne konfigurierten Event-Timer) bedeutet, dass das TxPDO jedes Mal gesendet wird, wenn sich mindestens ein Eingangsbit geändert hat, das in diesem PDO enthalten ist.

Asynchron, eventgesteuert durch Timer oder Zustandsänderung: Die asynchrone Übertragungsart 255 (mit konfiguriertem Event-Timer) bedeutet, dass das TxPDO jedes Mal gesendet wird, wenn der Event-Timer abgelaufen ist bzw. sich mindestens ein Eingangsbit geändert hat. Z. B. bedeutet ein Wert von 500 für den Event-Timer, dass das Gateway das jeweilige TxPDO mindestens alle 500 ms sendet bzw. bei Änderung.

RTR, auf Anforderung: Die Übertragungsart 253 bedeutet, dass das TxPDO mit Hilfe eines RTR (Remote Transmission Request) angefordert werden kann. Dies erfordert eine CAN-Meldung an das Gateway mit DLC = 0, RTR = 1 und der COB-ID des TxPDOs. Das Gateway antwortet dann mit dem angeforderten TxPDO.

## SDO 1A00 ... 1A03: Mapping-Parameter für die TxPDOs

Dieses SDO kann nicht benutzt werden, weil das Mapping der TxPDOs mit Hilfe von samos® PLAN6 geschieht.

Siehe auch: Tabelle "Voreinstellung für den Inhalt der Transmit-Prozessdatenobjekte (TxPDOs) [Kap. 10.8, S. 151]"

#### SDO 3100: Modul-Statusbits

SDO 3100 enthält die Modul-Statusbits des samos® PRO-Systems (siehe *Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 144]*). Aktive Bits sind Low (= "0").

Tab. 114: Inhalt von SDO 3100

SDO-Array	Datensatzparameter	Modul	Größe
3100,1-3	Status Modul 0	Controller-Mo- dul	UDINT
3100,4	Status Modul 1	Erweiterung	UDINT
3100,14	Status Modul 11	Erweiterung	UDINT
3100,15	Status Modul 12	Erweiterung	UDINT

### **HINWEIS**

Die Positionen der Module sind in samos® PLAN 6 von 0 bis 14 nummeriert. Deshalb ist der Subindex für SDO 3100 = Position + 3, wobei die ersten drei Subindizes für das Modul SP-COPx verwendet werden.

SDO 3100 kann nur gelesen werden.

## SDO 3200: Projekt-CRC, Interne CRC, Reserviert

Tab. 115: Inhalt von SDO 3200

SDO-Array	Datensatzparameter	Größe
3200,1	Projekt-CRC	UDINT
3100,2	System-CRC <sup>1)</sup>	UDINT
3200,3	Reserviert (EFI ACR CRC)	UDINT

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Die Nutzung der internen CRC im Datensatz 2 ist nur für die Diagnosezwecke erlaubt, damit Wieland Technischer Support weiter unterstützen kann.

## SDO 6000: Prozessdaten-Eingangsobjekte

Die 32 Bytes Prozess-Eingangsdaten können in SDO-Array 6000 geschrieben werden. Es handelt sich dabei um dieselben Daten wie in RxPDO 1-4 (siehe *PDO-Kommunikation [Kap. 10.8, S. 151]*). Das Mapping ist wie folgt:

Tab. 116: Mappingtabelle für SDO 6000 - RxPDO 1-4

SDO 6000	RxPDO
6000,1	RxPDO 1, Byte 1
6000,8	RxPDO 1, Byte 8

SDO 6000	RxPDO
6000,9-16	RxPDO 2, Byte 1-8
6000,17-24	RxPDO 3, Byte 1-8
6000,25-32	RxPDO 4, Byte 1-8

SDO 6000 kann nur geschrieben werden.

## SDO 6200: Prozessdaten-Ausgangsobjekte

Die 32 Bytes Prozess-Ausgangsdaten können aus SDO-Array 6200 ausgelesen werden. Es handelt sich dabei um dieselben Daten wie in TxPDO 1-4 (siehe *PDO-Kommunikation [Kap. 10.8, S. 151]*). Das Mapping ist wie folgt:

Tab. 117: Mappingtabelle für SDO 6200 – TxPDO 1-4

SDO 6200	TxPDO
6200,1	TxPDO 1, Byte 1
6200,8	TxPDO 1, Byte 8
6200,9-16	TxPDO 2, Byte 1-8
6200,17-24	TxPDO 3, Byte 1-8
6200,25-32	TxPDO 4, Byte 1-8

SDO 6200 kann nur gelesen werden.

# 10.11 Guarding-Protokolle

CANopen bietet mehrere Möglichkeiten zur aktiven Überwachung der korrekten Funktion der Feldbus-Schnittstelle (z. B. Kabelbrucherkennung).



## Benutzen Sie immer entweder Node Guarding oder Heartbeat!

Gemäß der CIA-CANopen-Spezifikation DS 301 ist Guarding obligatorisch. Bitte aktivieren Sie immer entweder Node Guarding oder Heartbeat. Wenn kein Guarding konfiguriert ist, dann kann das samos® PRO-System keine Unterbrechung der CANopen-Kommunikation erkennen, z. B. ein unterbrochenes Netzwerkkabel. In diesem Fall können die Eingangs- und Ausgangsdaten des CANopen-Gateways "einfrieren".

#### Heartbeat

Ein Heartbeat-Producer ist ein CANopen-Gerät, das eine zyklische Heartbeat-Meldung sendet. Dies ermöglicht es allen anderen CANopen-Geräten, zu erkennen, ob der Heartbeat-Producer noch korrekt funktioniert und welches sein aktueller Status ist. Heartbeat-Meldungen werden in einem regelmäßigen Zeitintervall gesendet, der Producer Heartbeat

Time, die mit Hilfe von SDO 1017 konfiguriert werden kann. Der konfigurierte 16-Bit-Wert wird auf das nächsthöhere Vielfache von 4 ms aufgerundet.

Ein Heartbeat Consumer ist ein CANopen-Gerät, das eine zyklische Node-Guarding-Meldung innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls erwartet, der Consumer Heartbeat Time, die mit Hilfe von SDO 1016 konfiguriert werden kann. Wenn der Heartbeat Consumer innerhalb der konfigurierten Consumer Heartbeat Time keine Node-Guarding-Meldung erhält, dann sendet er eine Life-Guarding-Emergency-Meldung und setzt die Prozess- Eingangsdaten auf 0. Zusätzlich sendet das Gateway eine "Kabelbruch"-Fehlermeldung, die vom Controller-Modul verarbeitet werden kann.

## **Node Guarding**

Node Guarding wird von einem NMT-Master durchgeführt. Dies kann jedes CANopen-Gerät sein, das diese Funktion als Client erfüllen kann. Der NMT-Master sendet eine zyklische Node-Guarding-Meldung an das zu überwachende Gerät, welches innerhalb einer bestimmten Zeit, die vom NMT-Master überwacht wird, antworten muss. Wenn das zu überwachende Gerät nicht innerhalb der Node Guarding Time antwortet, behandelt der NMT-Master dies als Fehlfunktion des Gerätes und ergreift die entsprechenden Maßnahmen.

## Life Guarding

Life Guarding wird vom Gateway selbst durchgeführt. Die Life Guarding Time wird im Gateway aus den Werten von SDO 100C (Guard Time) und SDO 100D (Life Time Factor) berechnet. Wenn das Gateway nicht mindestens einmal innerhalb dieser Life Guarding Time eine Node-Guarding-Meldung von einem NMT-Master erhält, dann sendet das Gateway eine interne "Kabelbruch"-Fehlermeldung, die vom Controller-Modul verarbeitet werden kann und die LED NS beginnt Rot zu blinken.

## **HINWEIS**

- Das Gateway kann einen Kabelbruch entweder dann erkennen, wenn Life Guarding aktiviert ist, d.h. wenn sowohl SDO 100C als auch SDO 100D einen Wert ungleich 0 haben. In diesem Fall beginnt Life Guarding, sobald die erste Node-Guarding-Anforderung von einem NMT-Master empfangen wird und endet, wenn der Master den Befehl "Reset Communication" sendet.
- Alternativ ist Kabelbrucherkennung möglich, wenn das Gateway als Heartbeat-Consumer konfiguriert ist. In diesem Fall wird die Kabelbrucherkennung vom Gateway selbst durch- geführt.
- Heartbeat (Producer) funktioniert ohne Node Guarding. In diesem Fall kann das Gateway keinen Kabelbruch auf dem Feldbus erkennen.
- Heartbeat und Node Guarding/Life Guarding können nicht gleichzeitig benutzt werden.
- Wenn die Konfiguration so geändert wird, dass Life Guarding deaktiviert oder aktiviert wird, dann muss das gesamte samos® PRO-System neu gestartet werden, damit die CANopen-Netzwerkkommunikation wieder korrekt aufgebaut wird.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die unterstützten Guarding-Protokolle abhängig von der Konfiguration von SDO 1016 und SDO 1017 (Heartbeat), SDO 100C (Guard Time) und SDO 100D (Life Time Factor).

Tab. 118: Übersicht und Vergleich der Guarding-Protokolle

SDO 1016	SDO 1017	SDO 100C × 1 00D	Heartbeat Gateway	Life Guarding Gateway	Node Guarding NMT-Master
0	0	0	Nicht zulässig: Benutzen Sie immer entweder Node Guarding oder Heartbeat!		
0	0	> 0	Deaktiviert	Kabelbruch- erkennung	Erforderlich
> 0	0	0	Zyklischer Heartbeat (Consumer)	Kabelbrucherken- nung	Möglich für andere Slaves
0	> 0	0	Zyklischer Heartbeat (Producer)	Nicht möglich	Nicht möglich, aber Guarding als Heartbeat- Consumer ist möglich
> 0	> 0	0	Zyklischer Heartbeat (Producer und Consumer)	Kabelbruch- erkennung	Nicht möglich
> 0	> 0	> 0	Nicht zulässig		

## **HINWEIS**

Es ist nicht sinnvoll, Heartbeat und Life Guarding gleichzeitig zu benutzen.

# 10.12 Fehlerobjekte

Das Modul SP-CANopen meldet CAN-spezifische Fehler (z. B. Initialisierungsfehler, Kabelbruch, CAN-Kommunikationsfehler) dem Controller-Modul als internen Sicherheits-Bus-Fehler.

## **Emergency-Objekt**

Der Emergency-Producer (CANopen-Gateway) sendet das Emergency-Objekt an den Emergency-Consumer (ein beliebiges CANopen-Gerät, üblicherweise die Steuerung), wenn CAN-spezifische Fehler auftreten oder ein Fehlerzustand auftritt wie in Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 144] beschrieben.

Das Emergency-Objekt wird wie in DS 301 (CANopen-Spezifikation) beschrieben entsprechend nachfolgender Tabelle gesendet:

Tab. 119: Emergency-Zustände und -Übergänge

Emergency-Zustand vorher	Übergang	Modulspezifische Alarme	Emergency-Zustand nachher
Fehlerfrei	1	Kommender Fehler	Fehler aufgetreten
Fehler aufgetreten	2	Gehender Fehler, andere Fehler vorhanden	Fehler aufgetreten
Fehler aufgetreten	3	Kommender Fehler, andere Fehler vorhanden	Fehler aufgetreten
Fehler aufgetreten	4	Alle Fehler beseitigt	Fehlerfrei

Das Gateway befindet sich in einem von zwei möglichen Emergency-Zuständen, entweder *Fehlerfrei* oder *Fehler aufgetreten*. Emergency-Objekte werden abhängig von den Übergängen zwischen diesen zwei Emergency-Zuständen gesendet. Der Fehlercode im Emergency-Objekt zeigt den Emergency-Zustand, in dem sich das Gateway befindet (siehe auch nachfolgende Tabelle).

## Übersicht Fehlerobjekte

Tab. 120: CAN-spezifische Fehler

Fehler	Fehlercode interner Si- cherheits-Bus	Fehlertyp	Emergency-Feh- lercode Fehlerregister M1M5	Fehler-History SDO 1003	Ergebnis/mögliche Abhilfe
CAN-Datenüber- lauf CAN-Steuerung- überlauf in Rx Fifo	0x4501	Warnung	0x8110 0x11 1,0,0,0,0	_	<ul> <li>CAN-Meldungen sind verloren gegangen.</li> <li>Begrenzte Bandbreite.</li> <li>Prüfen Sie die CAN-Einstellungen, erhöhen Sie die Baudrate, verringern Sie die Anzahl der Teilnehmer oder das Datenaufkommen.</li> </ul>
CAN-Error-Pas- sive CAN-Steue- rung ist im Er- ror-Passive-Zu- stand	0x4503	Warnung	0x8120 0x11 0, 0, 0, 0, 0	_	Das Gateway sendet nur rezessive Bits, d. h. es macht seine eigenen Meldungen ungültig. Ursache ist entweder ein Hardwarefehler am Gateway oder eine externe Störung der Datenübertragung.  • Überprüfen Sie die Verkabelung.

Fehler	Fehlercode interner Si- cherheits-Bus	Fehlertyp	Emergency-Feh- lercode Fehlerregister M1M5	Fehler-Histo- ry SDO 1003	Ergebnis/mögliche Abhilfe
CAN-Bus Off Die CAN-Steue- rung ist im Bus- Off-Zustand	0x4504	Warnung	-	_	Massive Übertragungsfehler. Die CAN-Steuerung hat die Verbindung zum Bus getrennt. Möglicher Hardwaredefekt. • Schalten Sie das samos® PRO-
CAN-Tx-Fifo- Überlauf Die CAN-Steue- rung hat keine Übertra- gungsressour- cen	0x4506	Warnung	0x8110 0x11 2,0,0,0,0	-	System aus und wieder ein.  CAN-Meldungen, die vom Gateway gesendet werden sollten, sind verloren gegangen. Die Anzahl von Events, bei denen das Gateway CAN-Meldungen senden soll, ist zu hoch für die eingestellte Baudrate.  • Erhöhen Sie die Baudrate oder ändern Sie die Konfiguration des Gateways.
CAN-Initialisie- rung fehlge- schlagen. Die CAN-Steue- rung konnte nicht initialisiert werden	0xC507	Kritisch	-	-	Die CAN-Steuerung oder der Transceiver ist möglicherweise defekt.  • Ersetzen Sie das Modul SP-CANopen durch ein neues Gerät.
CANopen Life Guarding CANopen Life Guarding hat einen Kabel- bruch festge- stellt	0x4508	Warnung	0x8130 0x11 0,0,0,0,0	-	Das Gateway hat eine Life-Guarding-Fehlermeldung erzeugt: Entweder ist ein Fehler am Node-Guarding- oder am Heartbeat-NMT-Master aufgetreten oder das CAN-Kabel ist unterbrochen.  • Überprüfen Sie den CANopen-Master.  • Überprüfen Sie die Verkabelung.

Tab. 121: Modulspezifische Alarme

Alarm	Fehlercode interner Si- cherheits-Bus	Emergency- Zustands- übergang	Emergency-Fehlercode Fehlerregister M1M5	Fehler-History SDO 1003	Weitere Informa- tionen
Gateway er- kennt Kommen- den Fehler ge- mäß Auslösebe- dingungen	_	1	0xFF01 0x81 M1 = Modulindex M2M5 = Moduldia- gnosedaten	M2, M3, M4, M5	siehe Tabelle "CA- Nopen Emergency- Meldungen" [Kap. 10.6, S. 144]
Gateway er- kennt gehenden Fehler, andere Fehler vorhan- den	_	2	0xFF02 0x81 M1 = Modulindex M2M5 = Moduldia- gnosedaten	M2, M3, M4, M5	
Gateway er- kennt kommen- den Fehler, an- dere Fehler vor- handen	_	3	0xFF03 0x81 M1 = Modulindex M2M5 = Moduldia- gnosedaten	M2, M3, M4, M5	
Alle Fehler be- seitigt	-	4	0x0000 0x00 M1 = 0 M2M5 = 0	-	

# 10.13 CANopen-Diagnosebeispiele

## Beispiel 1: Sicheres IO-Modul in Position 3, Ausgang Q4 hat Kurzschluss nach High

Das Gateway sendet eine Emergency-Meldung (siehe Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen [Kap. 10.6, S. 144]").

CAN-ID	DLC	DATEN							
08C	8	03	FF	01	03	40	00	00	00

Die CANopen-Adresse des Gateways ist 12 (= C Hex). Das Sichere IO-Modul hat Position 1 im samos® PRO-System.

08C: Identifier (80 + C)

Datenlänge-Code: Es folgen 8 Bytes 8:

03FF: Fehlercode FF03: gerätespezifischer Fehler

01: Fehlerregister 01 von SDO 1001H 03: Modulindex M1: Modul auf Position 3

40:

Modul-Statusbit 30 (Bit 6 von Byte M2) = 1: Kurzschluss nach High an Ausgang 4 (siehe Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 144])

## Lesen der aktuellen Modul-Statusbits aus SDO 3100:

## SPS fordert an:

CAN-ID	DLC	DATEN	DATEN							
60C	8	40	00	31	04	00	00	00	00	

60C: Identifier (600 + C)

8: Datenlänge-Code: Es folgen 8 Bytes

40: Expedited-Upload-Anforderung

00 31: Index 3100

04: Subindex: Modul auf Position 1 (Modulposition = Subindex – 3)

(siehe Tabelle "Inhalt von SDO 3100" [Kap. 10.10, S. 160])

## Antwort des Gateways:

CAN-ID	DLC	DATEN	DATEN							
58C	8	42	00	31	04	BF	FF	FF	FB	

58C: Identifier (580 + C)

8: Datenlänge-Code: Es folgen 8 Bytes

42: Upload Upload-Antwort, Größe des Datensatzes wird nicht angezeigt

00 31: Index 3100

04: Subindex: Modul auf Position 1 (Modulposition = Subindex – 3)

(siehe Tabelle "Inhalt von SDO 3100" [Kap. 10.10, S. 160])

FB: Fehlerbyte M5, Bit 2 = 0: externer Fehler

BF: Fehlerbyte M2, Bit 30 = 0: Fehler: Kurzschluss nach High an Ausgang 4

## Lesen des Fehlers aus der Fehler-History in SDO 1003:

#### SPS fordert an:

CAN-ID	DLC	DATEN							
60C	8	40	03	10	01	00	00	00	00

60C: Identifier (600 + C)

8: Datenlänge-Code: Es folgen 8 Bytes40: Expedited-Upload-Anforderung

03 10: Index 1003

01: Subindex: letzter Fehler

### Antwort des Gateways:

CAN-ID	DLC	DATEN							
58C	8	42	03	10	01	40	00	00	00

58C: Identifier (580 + C)

8: Datenlänge-Code: Es folgen 8 Bytes

42: Upload-Antwort, Größe des Datensatzes wird nicht angezeigt

03 10: Index 1003

01: Subindex: letzter Fehler

40: Modul-Statusbit 30 (Bit 6 von Byte M2) = 0: Kurzschluss nach High an Ausgang 4

## Beispiel 2: Sicheres I/O-Modul mit Fehler am zweikanaligen Eingang I1/I2

Das Gateway sendet eine Emergency-Meldung (siehe *Tabelle "Emergency-Meldungen"* [Kap. 10.6, S. 144]).

CAN-ID	DLC	DATEN	DATEN								
08C	8	03	FF	01	0B	00	00	01	00		

Die CANopen-Adresse des Gateways ist 12 (= C Hex). Das Modul SP-SDI hat Position 11 im samos® PRO-System.

08C: Identifier (80 + C)

8: Datenlänge-Code: Es folgen 8 Bytes.

03FF: Fehlercode FF03: gerätespezifischer Fehler

01: Fehlerregister 01 von SDO 1001H

0B: Modulindex M1: Modul auf Position 11 (B Hex)

01: Modul-Statusbit 8 (Bit 0 von Byte M4) = 1: zweikanalige Auswertung von Eingang 1–2:

Fehler erkannt (siehe Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 144])

## Lesen der aktuellen Modul-Statusbits aus SDO 3100:

## SPS fordert an:

CAN-ID	DLC	DATEN	DATEN							
60C	8	40	00	31	0F	00	00	00	00	

60C: Identifier (600 + C)

8: Datenlänge-Code: Es folgen 8 Bytes40: Expedited-Upload-Anforderung

00 31: Index 3100

0F: Subindex 0F = Modul auf Position 12 (Modulposition = Subindex – 3)

(siehe auch Tabelle "Inhalt von SDO 3100" [Kap. 10.10, S. 160])

## Antwort des Gateways:

CAN-ID	DLC	DATEN							
58C	8	42	00	31	0F	FF	FF	FE	FB

58C: Identifier (580 + C)

8: Datenlänge-Code: Es folgen 8 Bytes

42: Upload-Antwort, Größe des Datensatzes wird nicht angezeigt

00 31: Index 3100

04: Subindex: Modul auf Position 1 (Modulposition = Subindex – 3)

(siehe Tabelle "Inhalt von SDO 3100" [Kap. 10.10, S. 160])

FB: Fehlerbyte M5, Bit 2 = 0: externer Fehler

FE: Fehlerbyte M4, Bit 0 = 0: zweikanalige Auswertung von Eingang 1–2: Fehler erkannt

(siehe Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 144])

## Lesen des Fehlers aus der Fehler-History in SDO 1003:

### SPS fordert an:

CAN-ID	DLC	DATEN							
60C	8	40	03	10	01	00	00	00	00

60C: Identifier (600 + C)

8: Datenlänge-Code: Es folgen 8 Bytes

40: Expedited-Upload-Anforderung

03 10: Index 1003

01: Subindex: letzter Fehler

## Antwort des Gateways:

CAN-ID	DLC	DATEN							
58C	8	42	03	10	01	00	00	01	00

58C: Identifier (580 + C)

8: Datenlänge-Code: Es folgen 8 Bytes

42: Upload-Antwort, Größe des Datensatzes wird nicht angezeigt

03 10: Index 1003

01: Subindex: letzter Fehler

01: Modul-Statusbit 8 (Bit 0 von Byte M4) = 0: zweikanalige Auswertung von Eingang 1–2:

Fehler erkannt

# 10.14 Diagnosebeispiel ab CANopen Gateway Bauzustand A-08

# Beispiel Emergency-Meldung: Zweikanalige Auswertung der Eingänge I1/I2 nicht OK



Abb. 43: Modulstatusanzeige des Fehlers in samos®PLAN6

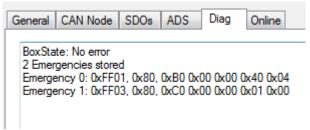


Abb. 44: Emergency Meldungen aus der Diagnose einer SPS

Tab. 122: Decodierung der Emergency 0 Meldung

ErrL, ErrH	0xFF01	Gateway erkennt Kommenden Fehler gemäß Auslösebedingungen	Siehe Tabelle "Modulspezifi- sche Alarme" [Kap. 10.12, S. 166]
Err-Reg	0x80	Fehlerregister entspricht SDO 1001:00 "80" 7-Bit high: Manufacturer Specific	Siehe Tabelle "Verfügbar- keit von Datensatz 1–4" [Kap. 3.3, S. 21]
M1	0xB0	Diagnose-ID 11 (B): Bit 00 – 31 (Byte 0 – 3) Modulindex: 0	Siehe Tabelle "Emergency- Meldungen" [Kap. 10.6, S. 144]
M2	0x00	Diagnosebit 24 – 31 (Byte 3): –	Siehe Tabelle "Emergency-
M3	0x00	Diagnosebit 16 – 23 (Byte 2): –	Meldungen" [Kap. 10.6,   S. 144]
M4	0x40	Diagnosebit 8 – 15 (Byte 1): Modulstatus Eingangsdaten	Siehe Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen"
M5	0x04	Diagnosebit 0 – 7 (Byte 0):	[Kap. 10.6, S. 144]
		Modulstatus ext.	Siehe Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits des Controller-Moduls (nur für Modbus)" [Kap. 3.3.4, S. 27] SP-COPx

Tab. 123: Decodierung der Emergency 1 Meldung

ErrL,	0xFF03	Gateway erkennt kommenden Fehler, andere	Siehe Tabelle "Modulspezifische Alarme" [Kap. 10.12,
ErrH		Fehler vorhanden	S. 166]
Err-Reg	0x80	Fehlerregister entspricht SDO 1001:00 "80" 7-Bit high: Manufacturer Specific	Siehe Tabelle "Verfügbar- keit von Datensatz 1–4" [Kap. 3.3, S. 21]

M1	0xC0	Diagnose-ID 12 (B): Bit 32 – 63, Modulindex: 0	Siehe Tabelle "Emergency- Meldungen" [Kap. 10.6, S. 144]
M2	0x00	Diagnosebit 56 – 63 (Byte 7): –	Siehe Tabelle "Emergency-
М3	0x00	Diagnosebit 48 – 55 (Byte 6): –	Meldungen" [Kap. 10.6, S. 144]
M4	0x01	Diagnosebit 40 – 47 (Byte 5): I1/I2 Zweikanalstatus	Siehe Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen"
M5	0x00	Diagnosebit 32 – 39 (Byte 4): –	[Kap. 10.6, S. 144] Siehe Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits des Controller-Moduls (nur für Modbus)" [Kap. 3.3.4, S. 27] SP-COPx

# 10.15 Diagnose und Fehlerbehebung

 $Information en \ zur \ Diagnose \ des \ samos ^{@} PRO-Systems \ finden \ Sie \ im \ Software-Handbuch.$ 

Tab. 124: Fehlerbehebung beim Modul SP-CANopen

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe	
Legende:OL	.ED aus / LED	blinkt / • LED leuchtet		
Das Modul SP keine Daten	-CANopen liefert	Konfiguration erforderlich,     Node-Guarding- oder He-	Konfigurieren Sie das Mo- dul SP-CANopen und über-	
LED PWR	Grün	artbeat-Meldung wurden nicht gesendet.	tragen Sie die Konfigurati- on auf das Gerät.	
LED NS	O <sub>Aus</sub>	Die Konfiguration wurde	Warten Sie, bis die Konfi-	
LED MS	*	noch nicht vollständig übertragen.	guration vollständig über- tragen wurde.	
	Rot (1 Hz)			
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten		Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen.	Warten Sie, bis die Konfiguration vollständig übertragen wur-	
LED PWR	Grün		de.	
LED NS	Grün			
LED MS	*			
	Rot (1 Hz)			
Das Modul SP keine Daten	-CANopen liefert	Keine PDO-Übertragung seit dem Einschalten.	Starten Sie die PDO-Über- tragung.	
LED PWR	Grün		<ul> <li>Übertragen Sie das PDO via SDO 6000 oder SDO</li> </ul>	
LED NS	Grün		6200.	
LED MS	**			
	Rot / Grün			
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten		Keine PDO-Übertragung seit dem Einschalten.	Starten Sie die PDO-Über- tragung.	
LED PWR	Grün	Falsche Baudrate (CAN- Transceiver möglicherwei- se in Error Passive).	<ul> <li>Übertragen Sie das PDO via SDO 6000 oder SDO 6200.</li> </ul>	

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe		
LED NS	Grün	Falsche Node-ID oder CA- Nopen-Adresse.	Prüfen und korrigieren Sie die Baudrate.		
LED MS	*,*	Das CAN-Kabel wurde un- terbrochen.	Prüfen und korrigieren Sie die Adresse.		
	Rot / Grün		Überprüfen Sie die CANo- pen-Verkabelung.		
Das Modul SP- keine PDO-Dat	CANopen liefert en	Das Modul SP-CANopen ist im Zustand Idle.	Das Controller-Modul/die     Anwendung ist gestoppt.		
LED PWR	Grün	Node-Guarding- oder He- artheat Moldungen wer	Starten Sie das Controller- Madul (weshseln Sie in den		
LED NS	0	artbeat-Meldungen wer- den gesendet.	Modul (wechseln Sie in den Run-Modus).		
	Aus /l Rot / l Grün	Die samos® PRO-Konfigura- tion ist nicht verifiziert und	Verifizieren Sie die Konfiguration mit samos® PLAN		
LED MS	*	das Controller-Modul ist gestoppt.	6 und starten Sie das Controller-Modul.		
	Grün (1 Hz)				
Das Modul SP- keine PDO-Dat	CANopen liefert en.	Versorgungsspannung zu nied- rig.	Prüfen Sie die Versorgungs- spannung.		
LED PWR	Grün				
LED NS	Grün				
LED MS	OAus				
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten.		Kurzer Abfall der Versorgungs- spannung.	Prüfen Sie die Versor- gungsspannung.		
LED PWR	Rot		Setzen Sie das samos®  PDO Systems augünts		
LED NS	Rot		PRO-System zurück.		
LED MS	Rot				
Das Modul SP- keine Daten.	CANopen liefert	Falsche Node-ID oder CA- Nopen-Adresse.	Prüfen und korrigieren Sie die Adresse.		
LED PWR	Grün	Falsche Baudrate (CAN-	Prüfen und korrigieren Sie		
LED NS	*	Transceiver möglicherwei- se in Error Passive), das	die Baudrate.		
	Grün (1 Hz)	Modul SP-CANopen ist im Zustand Idle.			
LED MS	*				
	Grün (1 Hz)				
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten.		Falsche Baudrate und der Transceiver des Moduls	Prüfen und korrigieren Sie die Baudrate.		
LED PWR	Grün	SP-CANopen ist im Zu- stand Bus-Off (Hardware-	Überprüfen Sie die CANo-      zen Werkelbelung		
LED NS	Rot	problem auf der physikali-	pen-Verkabelung.  • Setzen Sie das samos®		
LED MS	Rot / Grün	<ul><li>schen CAN-Ebene).</li><li>Das CAN-Kabel wurde unterbrochen.</li></ul>	PRO-System zurück.		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Modul SP- keine Daten LED PWR LED NS	Grün (1 Hz)	<ul> <li>CANopen-Master ist im Zustand Stop oder Pre-Operational</li> <li>Während der Initialisierung des Bussystems konnte ein anderer Slave nicht initialisiert werden.</li> </ul>	<ul> <li>Setzen Sie den CANopen- Master in den Zustand Run (CANopen-Zustand Operational).</li> <li>Prüfen Sie, ob alle Slaves am Bus eingeschaltet sind.</li> <li>Überprüfen Sie die CANopen Vorkabelung.</li> </ul>
LED M3	Grün	CANopen-Zustand des Moduls SP-CANopen ist Pre- Operational. Falsche Node-ID oder CANopen- Adresse.	<ul> <li>pen-Verkabelung.</li> <li>Prüfen Sie, ob der CAN- Master automatisch startet.</li> <li>Prüfen und korrigieren Sie die CANopen-Adresse.</li> </ul>
keine Daten	-CANopen liefert	Der Transceiver des Mo- duls SP-CANopen ist im Zustand Error Passive.	Überprüfen Sie die CANo- pen-Verkabelung.  Prüfen Sie die Diegnese.
LED PWR LED NS	Grün	Das CAN-Kabel wurde un- terbrochen.	<ul> <li>Prüfen Sie die Diagnose- meldungen mit Hilfe von samos® PLAN 6.</li> </ul>
LED MS	Grün		<ul> <li>Setzen Sie das samos® PRO-System zurück.</li> </ul>
Das Modul SP- keine Daten	-CANopen liefert	Node-Guarding- oder He- artbeat-Consumer-Ausfall	<ul> <li>Überprüfen Sie die CANo- pen-Verkabelung.</li> </ul>
LED PWR	Grün	Die Guardingkonfiguration wurde geändert.	<ul> <li>Prüfen Sie die Life Guar- ding Time (Life Time Fac- tor V 1).</li> </ul>
LED MS	Rot (1 Hz)  Rot / Grün		<ul> <li>Prüfen Sie die Heartbeat ConsumerTime (sollte V 1,5 × Heartbeat Producer Time sein).</li> <li>Prüfen Sie die Diagnose- meldungen mit Hilfe von samos® PLAN 6.</li> </ul>
			Setzen Sie das samos®     PRO-System zurück.
Zustand Kritis		<ul> <li>Interner Gerätefehler am Modul SP-CANopen.</li> <li>Die Modulversion des Con-</li> </ul>	Schalten Sie die Span- nungsversorgung des samos® PRO-Systems aus
LED PWR	Grün	troller-Moduls unterstützt	und wieder ein.
LED NS	Rot	keine samos® PRO Gate- ways.	<ul> <li>Prüfen Sie die Diagnose- meldungen mit Hilfe von samos® PLAN 6.</li> </ul>
	Rot (2 Hz)		<ul> <li>Benutzen Sie ein Control- ler-Modul mit der benötig- ten Modulversion.</li> </ul>
			<ul> <li>Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen Sie das Gateway.</li> </ul>

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
	CANopen / das ystem ist im Zu-	Das Modul SP-CANopen ist nicht richtig mit den ande- ren samos® PRO-Modulen	Stecken Sie das Modul SP- CANopen korrekt ein.
LED PWR	Rot	verbunden.	Reinigen Sie Verbindungs- stecker und -buchse.
LED NS	OAus	Der Modul-Verbindungs- stecker ist verschmutzt	Schalten Sie die Stromver- sorgung
LED MS	Rot	oder beschädigt.  • Ein anderes samos® PRO- Modul hat einen internen kritischen Fehler.	<ul> <li>wieder ein.</li> <li>Prüfen Sie die anderen samos® PRO-Module.</li> </ul>

# 11 ETHERCAT-GATEWAY

Das samos® PRO Ether CAT-Gateway kann nur in Kombination mit Controller-Modulen ab Modulversion C-xx eingesetzt werden.

Die Modulversion definiert die aktuelle Version der Hardware und Software und kann auch auf der Nebenseite vom Gehäuse gelesen werden. Höhere Versionen haben nach dem Alphabet weitere Buchstaben als erster Buchstabe als Modulversion (z. B. die Modulversion **D-xx** wäre eine neuere Version).



Abb. 45: Seitenetikett auf einem samos® PRO-Modul

## **HINWEIS**

Detaillierte Informationen dazu, in welchen Konstellationen Sie das EtherCAT-Gateway einsetzen können, finden Sie hier:

Version, Kompatibilität und Merkmale [Kap. 3.1, S. 16]

## Konfigurationsbeispiel

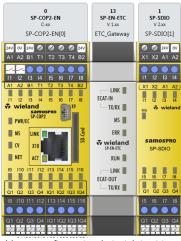


Abb. 46: Konfigurationsbeispiel: SP-COP2-EN (0) , SP-EN-ETC (13), SP-SDIO (1)

# 11.1 Schnittstellen und Bedienung

# Bedien- und Anzeigeelemente

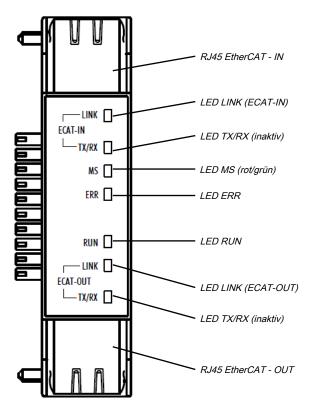


Abb. 47: Bedien- und Anzeigeelemente des Moduls SP-EN-ETC Tab. 125: Bedeutung der Status-LEDs am Modul SP-EN-ETC

LED		Bedeutung
Legende:	DLED aus / LED	blinkt / • LED leuchtet
ECAT-IN		
LINK	O <sub>Aus</sub>	Kein EtherCAT-Gerät angeschlossen, keine Verbindung.
	Grün	EtherCAT-Gerät angeschlossen.
	Grün	Kommunikation mit angeschlossenem EtherCAT-Gerät
TX/RX	Oaus	nicht verwendet
MS	O <sub>Aus</sub>	Keine Spannungsversorgung /
		Keine Verbindung zur Kopfstation
	Grün	Ein: samos® PRO-System in Betrieb.
	Grün	Blinken 1 Hz: samos® PRO-System auf Stopp
	Rot / Grün	Abwechselndes Blinken: Run, aber das Gateway hat einen Fehler (z.B. keine EtherCAT-Verbindung)
	Rot	Blinken 1 Hz: Konfiguration erforderlich oder findet gerade statt

LED		Bedeutung
	Rot	Ein: Kritischer Fehler
ERR	O <sub>Aus</sub>	Kein Fehler: Die EtherCAT-Kommunikation des
		Gerätes ist in Betrieb
	*	Doppel Blitz
	Rot	<b>Application-Watchdog-Time-out:</b> Ein Application-Watchdog-Time-out ist aufgetreten
		(Beispiel: Sync-Manager-Watchdog-Time-out)
	Rot	Einfach Blitz
	/T\ Rot	Nicht angeforderte Statusänderung: Die Slave-Gerät-Applikation hat den EtherCAT-Status eigenständig geändert: Der Parameter "Change" im ALStatus-Register steht auf 0x01:change/error.
	<b>*</b>	Blinken
	Rot	Ungültige Konfiguration: Allgemeiner Konfigurationsfehler
		(Beispiel: Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen.)
	Rot	Ein
		Watchdog-Time-out: Ein Watchdog-Time-out
		ist aufgetreten.
		(Beispiel: Der Applikations-Controller antwortet nicht
		mehr.)
RUN	O <sub>Aus</sub>	Aus
	_	"INIT": Das Gerät befindet sich im Zustand INIT.
	Grün	Ein
		"OPERATIONAL"
	Grün	Blinken
	Gran	"PRE-OPERATIONAL"
	Grün	Einfach-Blitz
	1 Gran	"SAFE-OPERATIONAL"
ECAT-OUT	1 -	
LINK	OAus	Keine EtherCAT Gerät angeschlossen, keine Verbindung
	Grün	Ein
		EtherCAT Gerät ist angeschlossen
	Grün	Blinken
	/T` Grun	Das Gerät sendet/empfängt Ethernet-Frames
TX/RX	O <sub>Aus</sub>	Diese LED wird nicht verwendet

Tab. 126: Hinweise zum Leuchtverhalten der EtherCAT Status-LEDs

LED-Zustände	Beschreibung
Ein	Die Anzeige leuchtet statisch.
Aus	Die Anzeige leuchtet nicht.

LED-Zustände	Beschreibung
Blinken	Die Anzeige ist in Phasen ein- bzw. ausgeschaltet, mit einer Frequenz von 2,5 Hz.
Einfach-Blitz	Die Anzeige zeigt einen kurzen Blitz (200 ms) gefolgt von einer langen Aus-Phase (1000 ms).
Doppel-Blitz	Die Anzeige zeigt eine Abfolge von zwei kurzen Blitzen (je 200 ms), unterbrochen von einer kurzen Aus-Phase (200 ms).
	Die Abfolge wird mir einer langen Aus-Phase (1000 ms) beendet.

# 11.2 EtherCAT Grundlagen

### 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 beseitigt.

#### **EtherCAT**

Für EtherCAT gilt: EtherCAT is a registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

EtherCAT bedeutet Ethernet for Controller and Automation Techology. 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 mit rund 1450 Mitgliedsfirmen (Stand Oktober 2010).

EtherCAT ist ein offenes Ethernet-basierendes Feldbus-System, das in der IEC genormt wird. Ether-CAT 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 Untertelegrammen bestehen, die jeweils einen Speicherbereich des Prozessabbilds bedienen.

## Übertragungsmedium

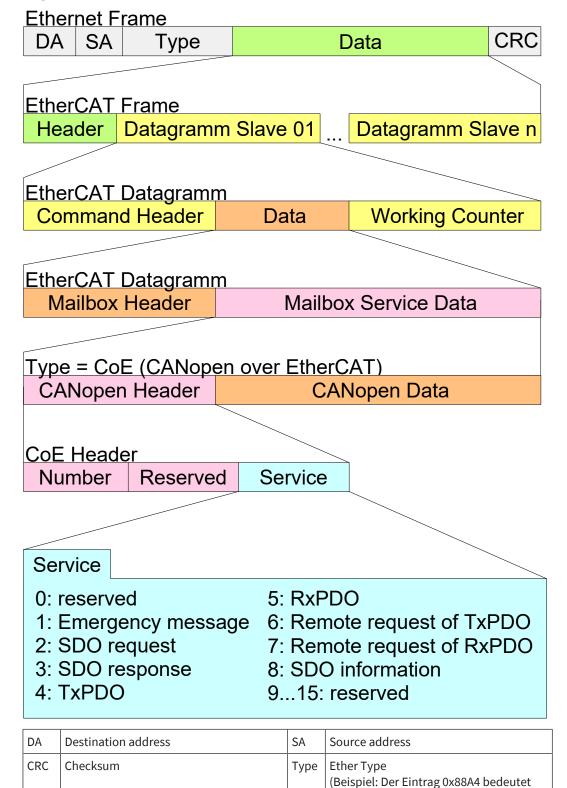
EtherCAT verwendet als Übertragungsmedium Ethernet. Es kommen Standard-CAT5-Kabel zum Einsatz. Hierbei sind Leitungslängen von bis zu 100 m zwischen 2 Teilnehmern möglich.

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.

## Kommunikationsprinzip

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.

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.



EtherCAT Protocol.)

## Komponenten

Die Komponenten des CoE-Interface sind nachfolgend aufgeführt:

### **EtherCAT State Machine**

Über die EtherCAT State Machine wird der Zustand des EtherCAT-Kopplers gesteuert.

#### Station-Alias

Die EtherCAT-Adresse wird durch den Master automatisch enumeriert. Wenn eine spezielle Adresse vergeben werden soll, steht dazu der Station-Alias zur Verfügung. Der Wieland EtherCAT-Slave unterstützt nicht die Vergabe des Station-Alias durch den Master, aber es kann ein Alias in samos® PLAN6 eingestellt werden, der durch den Slave als Alias übernommen wird, wenn der Wert ungleich Null ist.

**Hinweis:** Das Übernehmen des Station-Alias wird erst ab Bauzustand A-04 unterstützt. Bei vorherigen Bauzuständen funktioniert nur das automatische Aushandeln der Adresse.

## Objektverzeichnis

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.

### Prozessdaten

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.

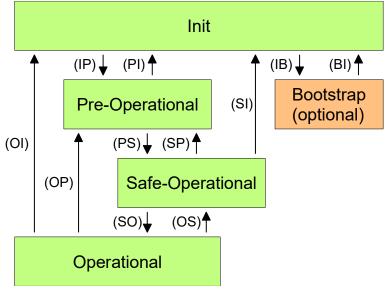
## ESI-Datei: Wieland SP EN ETC V1.2.xml

Von Wieland erhalten Sie für das EtherCAT-Gateway eine ESI-Datei. Diese Datei befindet sich entweder auf dem beiliegenden Datenträger oder im Download-Bereich von www.wieland-electric.com. Installieren Sie die ESI-Dateien in Ihrem SPS Software-Projektiertool. Nähere Hinweise zur Installation der ESI-Dateien finden Sie im Handbuch zur SPS.

## 11.3 EtherCAT Zustandsmaschine

#### Zustände

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



	1		
IP	Starte Mailbox-Kommunikation	PI	Stoppe Mailbox-Kommunikation
PS	Starte Input Update	SP	Stoppe Input Update
so	Starte Output Update	os	Stoppe Output Update
OP	Stoppe Input Update, stoppe Output Update	SI	Stoppe Input Update, stoppe Mailbox- Kommunikation
OI	Stoppe Output Update, stoppe Input Update,  Stoppe Mailbox-Kommunikation	IB	Starte Mailbox für Firmwareupdate im Bootstrap-Mode (nicht implementiert)
BI			
DI	Neustart/Stoppe Mailbox		

#### INIT

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

#### Pre-Operational (Pre-OP)

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. Weiterhin werden in diesem Zustand die Einstellungen für die Prozessdatenübertragung sowie modulspezifische Parameter übertragen, die von den Standardeinstellungen abweichen.

#### Safe-Operational (Safe-OP)

Beim Übergang von Pre-Op nach Safe-Op prüft der EtherCAT-Koppler, ob die Kanäle für die Prozess-datenkommunikation korrekt sind. Bevor er den Zustandswechsel quittiert, kopiert das EtherCAT-Gateway aktuelle Ausgangsdaten in die entsprechenden DP-RAM-Bereiche des EtherCAT Gateway-Controllers. Im Zustand Safe-Op ist Mailbox- und Prozessdaten-Kommunikation möglich. Hierbei werden die Ausgangsdaten zyklisch aktualisiert, aber die Eingangsdaten werden auf Null gesetzt.

#### Operational (Op)

Im Zustand "Op" kopiert das EtherCAT-Gateway die Daten im RX -PDO auf seinen Eingangsdatensatz 1. Der Ausgangsdatensatz 1 wird vom Gateway in das TX-PDO kopiert und an den EtherCAT-Master gesendet.

#### **Bootstrap optional (Boot)**

nicht implementiert

## 11.4 Bustopologie und Verkabelung

EtherCAT verwendet als Übertragungsmedium Ethernet. Es kommen Standard-CAT5-Kabel zum Einsatz. Hierbei sind Leitungslängen von bis zu 100 m 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 (Gateways oder 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 RJ45-Buchse ECAT-OUT dient zum Anschluss weiterer EtherCAT-Geräte im gleichen Strang, um sogenannte "Daisy chains" zu realisieren. Beim jeweiligen letzten Teilnehmer bleibt die OUT-Buchse frei

#### EtherCAT RJ45 Bus-Interface

Hinweis: Das Gerät unterstützt die Auto-Crossover-Funktion.

Pin	Signal	Aufbau
1	TX+	
2	TX-	
3	RX+	
4	Term 1	87654321
5	Term 1	
6	RX-	
7	Term 2	
8	Term 2	
Gehäuse	Schirm	

Tab. 127: Ethernet-Anschluss-Daten

Pin	Signal
Medium	2 x 2 paarig verdrilltes Kupferkabel, CAT5 (100 MBit/s)
Leitungslänge	max. 100 m
Übertragungsrate	100 MBit/s

#### **Wichtige Hinweise**

- Verwendung von Hubs:
   Hubs sind in EtherCAT-Netzwerken grundsätzlich nicht zulässig.
- Verwendung von Switches: Switches sind in EtherCAT-Netzwerken nur zulässig zwischen EtherCAT-Master und erstem EtherCAT-Slave (100 MBit/s, Full Duplex). Die Wieland Electric GmbH bietet geeignete Switches unter dem Familiennamen "Ethernet Switch" an.
- Abschlusswiderstand/Terminator:
   Wenn das Gateway der letzte Teilnehmer ist, benötigt die EtherCAT-Topologie keinen Abschlusswiderstand oder Terminator.
- Empfehlung

Um Datenkabel und Stecker vor zu hoher mechanischer Belastung zu schützen, treffen Sie entsprechende Maßnahmen. Wir empfehlen eine feste Verlegung in Verbindung mit einer Zugentlastung.

## 11.5 Ins Netzwerk übertragene Daten

#### Verfügbare Daten

Das samos® PRO EtherCAT Gateway kann die folgenden Daten bereitstellen:

- Prozessdaten
  - Logikergebnisse vom samos® PRO (siehe Routingtabelle [Kap. 5.1.3, S. 45])
  - Eingangswerte (HIGH/LOW) aller samos® PRO Eingangserweiterungs-Module im System
  - Ausgangswerte (HIGH/LOW) aller samos® PRO Ein-/Ausgangserweiterungs-Module (siehe Modul-Status / Eingangs- und Ausgangswerte [Kap. 3.3.1, S. 25])
  - Ausgangsdaten aus einem anderen Netzwerk, d. h. Daten, die von einem zweiten Gateway im samos® PRO-System empfangen wurden (siehe Weiterleiten von Daten aus einem zweiten Netzwerk [Kap. 3.3.3, S. 26])
- Diagnose
  - Prüfwerte (CRCs) (siehe Datensatz 2 [Kap. 11.5.2, S. 190])
  - Fehler- und Statusinformationen für alle Module (siehe Fehler- und Statusinformationen der Module [Kap. 3.3.4, S. 27])

#### Datensätze

Die physikalischen samos® PRO-Module werden im Netzwerk nicht als typische Hardwaremodule repräsentiert. Stattdessen wurden die vom samos® PRO-System zur Verfügung gestellten Daten in drei Eingangsdatensätze gegliedert.

#### 11.5.1 Datensatz 1

Datensatz 1 (50 Bytes) enthält die Prozessdaten. Es kann mit Hilfe von samos® PLAN 6 zusammengestellt werden. Im Auslieferungszustand ist der Inhalt von Datensatz 1 vorkonfiguriert; er kann frei modifiziert werden.

Hinweis: **Nicht belegt** bedeutet, dass der Bytewert gleich 0x00 ist. Der Anwender kann diese Bytes jedoch frei zuordnen.

Tab. 128: Datensatz: Ausgangsdatensatz 1 samos® PRO an --> SP-EN-ETC

Ausgangsdatenb	lock 1	Ausgangsdatenblock 2		
Byte 0	Eingangswerte Modul 0 (I1I8)	Byte 10	Nicht belegt	
Byte 1	Eingangswerte Modul 0 (I9I16)	Byte 11	Nicht belegt	
Byte 2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1IQ4)	Byte 12	Eingangswerte Modul 1	
Byte 3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1Q4, IQ1IQ4)	Byte 13	Eingangswerte Modul 2	
Byte 4	Nicht belegt	Byte 14	Eingangswerte Modul 3	
Byte 5	Nicht belegt	Byte 15	Eingangswerte Modul 4	
Byte 6	Nicht belegt	Byte 16	Eingangswerte Modul 5	
Byte 7	Nicht belegt	Byte 17	Eingangswerte Modul 6	
Byte 8	Nicht belegt	Byte 18	Eingangswerte Modul 7	
Byte 9	Nicht belegt	Byte 19	Eingangswerte Modul 8	

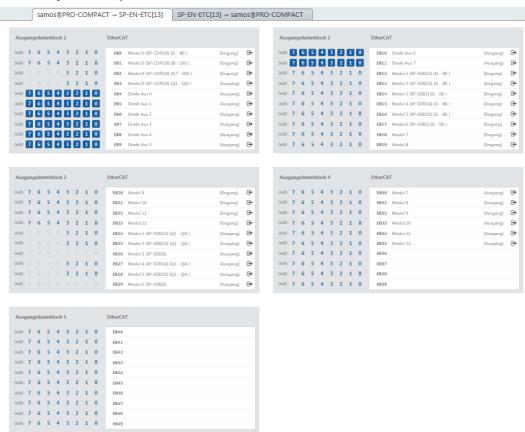
Ausgangsdatenblock 3		Ausgangsdatenb	lock 4
Byte 20	Eingangswerte Modul 9	Byte 30	Ausgangswerte Modul 7
Byte 21	Eingangswerte Modul 10	Byte 31	Ausgangswerte Modul 8
Byte 22	Eingangswerte Modul 11	Byte 32	Ausgangswerte Modul 9
Byte 23	Eingangswerte Modul 12	Byte 33	Ausgangswerte Modul 10
Byte 24	Ausgangswerte Modul 1	Byte 34	Ausgangswerte Modul 11
Byte 25	Ausgangswerte Modul 2	Byte 35	Ausgangswerte Modul 12
Byte 26	Ausgangswerte Modul 3	Byte 36	Nicht belegt
Byte 27	Ausgangswerte Modul 4	Byte 37	Nicht belegt
Byte 28	Ausgangswerte Modul 5	Byte 38	Nicht belegt
Byte 29	Ausgangswerte Modul 6	Byte 39	Nicht belegt

Ausgangsdatenblock 5					
Byte 40 Nicht belegt					
Byte 41	Nicht belegt				
Byte 42 Nicht belegt					
Byte 43	Nicht belegt				
Byte 44	Nicht belegt				
Byte 45	Nicht belegt				
Byte 46	Nicht belegt				
Byte 47	Nicht belegt				
Byte 48	Nicht belegt				

Ausgangsdatenb	lock 5
Byte 49	Nicht belegt
Länge insgesamt	50 Bytes

#### In der Software vorbelegte Tagnamen für das EtherCAT Gateway

Der Datensatz 1 ist zur besseren Übersicht in fünf Eingangsdatenblöcke unterteilt, wobei die Datenblöcke 1–5 jeweils 10 Bytes enthalten.



#### **Direkte Gateway-Ausgangswerte**

Es ist möglich, Werte direkt aus dem Logikeditor in das Gateway zu schreiben. Diese Werte sind frei programmierbar und werden im Transmit PDO ins EtherCAT Netzwerk übertragen. Hierfür sind in der Grundeinstellung für Datensatz 1 vier Bytes reserviert; es können jedoch bis zu alle 50 Bytes von Datensatz 1 als direkte Gateway-Ausgangswerte konfiguriert werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie hier: *Direkte Gateway-Ausgangswerte [Kap. 3.3.1, S. 25]* 

#### Modul-Status / Eingangs- und Ausgangswerte

Das samos® PRO Gateway kann die Eingangs- und Ausgangszustände aller an das samos® PRO-System angeschlossenen samos® PRO-Module ins Netzwerk übertragen. Eine nicht veränderbare Zusammenstellung ist im Datensatz 3 enthalten. Zusätzlich kann der Datensatz 1 angepasst werden, um bis zu 4 Byte Sammelstatusinformationen zu enthalten. Im Datensatz 1 sind nur die Eingangsund Ausgangswerte vordefiniert, die beliebig angepasst werden können. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel zu dem jeweiligen Gateway und in folgendem Kapitel: *Konfiguration von Gateways mit samos® PLAN 6 [Kap. 5, S. 42]* 

#### Modulstatus

Das samos® PRO-Gateway kann den Status der angeschlossenen Module ins Netzwerk übertragen. Hierfür stehen insgesamt 4 Byte zur Verfügung.

Tab. 129: Modulstatus

Modulstatus	Größe	Bedeutung	Zuordnung	
Status Eingangsdaten	2 Byte	Ein Summenbit pro Modul für den Status der Eingänge des Mo- duls 0 = Fehler 1 = Kein Feh- ler	Bit 0 = SP-COPx  Bit 1 = 1. Modul  Bit 2 = 2. Modul   Bit 12 = 12. Modul	
Status Ausgangs-da- ten	2 Byte	Ein Summenbit pro Modul für den Status der Ausgänge des Mo- duls 0 = Fehler 1 = Kein Feh- ler	Bit 13 = 1. Gateway Bit 14 = 2. Gateway Bit 15 = reserviert	

Informationen zur Bedeutung der Statusbits finden Sie hier im Software-Handbuch, Kapitel "Interne Eingänge für Controller-Module"

#### • Eingangswerte für E/A Module

Für jedes Erweiterungsmodul ist jeweils 1 Byte für den Datensatz 1 verfügbar. Die Eingangswerte zeigen den Zustand der Vorauswertung auf dem E/A-Modul. Dieser entspricht dem Zustand des Elements in der Logik des Controller-Moduls. Der Pegel an der zugehörigen Klemme ist hieraus nicht sicher erkennbar, da die Daten durch die Querschlusserkennung oder die zweikanalige Auswertung unabhängig vom Pegel an der Eingangsklemme (z. B. I1–I8) auf Low gesetzt sein können.

Wenn an einem E/A-Modul zweikanalige Eingangselemente konfiguriert sind, dann stellt nur das niederwertige Bit den Zustand der Vorauswertung des betreffenden Elements dar (z. B. Bit 0 für I1 und I2, Bit 2 für I3 und I4, Bit 4 für I5 und I6, Bit 6 für I7 und I8). Das höherwertige Bit (Bit 1, 3, 5 und 7) wird in diesem Fall wie folgt verwendet:

0 = Fehler 1 = kein Fehler

Tab. 130: Modulstatus (Status Eingangsdaten, Byte1)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Modul 7	Modul 6	Modul 5	Modul 4	Modul 3	Modul 2	Modul 1	SP-COPx

Tab. 131: Modulstatus (Status Eingangsdaten, Byte2)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Reserved	Gateway 2	Gateway 1	Modul 12	Modul 11	Modul 10	Modul 9	Modul 8

#### · Ausgangswerte für E/A Module

Für jedes Modul mit Ausgängen ist jeweils 1 Byte für den Datensatz 1 verfügbar. Die Ausgangswerte zeigen den Zustand der Steuerinformation aus der Logik des Controller-Moduls für das betreffende Element auf dem E/A-Modul. Der Pegel der zugehörigen Klemmen ist hieraus nicht sicher erkennbar, da der Ausgang durch die Querschlusserkennung oder die Überlasterkennung abgeschaltet sein kann.

Wenn an einem E/A-Modul zweikanalige Ausgangselemente konfiguriert sind, dann wird nur das niederwertige Bit für die Steuerinformation verwendet (z. B. Bit 0 für Q1 und Q2, Bit 2 für Q3 und Q4, Bit 4 für Q5 und Q6, Bit 6 für Q7 und Q8). Das höherwertige Bit (Bit 1, 3, 5 und 7) wird in diesem Fall nicht verwendet (Low).

Tab. 132: Modulstatus (Status Ausgangsdaten, Byte1)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Modul 7	Modul 6	Modul 5	Modul 4	Modul 3	Modul 2	Modul 1	SP-COPx

Tab. 133: Modulstatus (Status Ausgangsdaten, Byte2)

Bit 15	Di+ 1/	Bit 13	Rit 12	Di+ 11	Bit 10	Di+ O	Bit 8
DILTO	DILLIA	DICTO	DILIZ	DILLI	DILTO	BIT9	DILO
1							

Reserved	Gateway 2	Gateway 1	Modul 12	Modul 11	Modul 10	Modul 9	Modul 8
----------	-----------	-----------	----------	----------	----------	---------	---------

#### Weiterleiten von Daten aus einem zweiten Netzwerk

Wenn Ihr samos® PRO-System zwei Gateways enthält, ist es möglich, Informationen, die das erste Gateway aus einem Netzwerk (z. B. von einer EtherCAT SPS) empfängt, über das zweite Gateway in ein zweites Netzwerk (z. B. zu einem PROFIBUS-Master) weiterzuleiten und umgekehrt.

#### Experteneinstellung: Bytes auf andere Adressen legen

samos® PLAN6 hat die Adressen nach einer Voreinstellung vorbelegt. Diese Adresszuweisung können Sie manuell verändern, indem Sie beliebig Bytes verschieben.

In unserem Beispiel verschieben wir in Ausgangsdatenblock 1 das Byte 0 auf Byte 23.



### Schritt 1: Zieladresse prüfen

⇒ Stellen Sie sicher, dass die gewünschte Adresse (Byte 23 in unserem Beispiel) nicht belegt ist.



➡ Wenn wie hier die Zieladresse belegt ist, löschen Sie das dort platzierte Byte. Klicken Sie dazu im Arbeitsbereich auf das Byte und klicken Sie in der Befehlsleiste auf das Symbol Löschen.



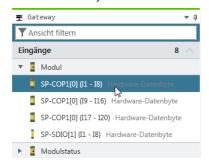
#### Schritt 2: Byte auf Ursprungsadresse löschen

→ Löschen Sie das Byte, das Sie umbelegen wollen (Byte 0 in unserem Beispiel). Klicken Sie dazu im Arbeitsbereich auf das Byte und klicken Sie in der Befehlsleiste auf das Symbol Löschen.



#### Schritt 3: Byte auf neue Zieladresse legen

⇒ Öffnen Sie das Andockfenster **Gateway** und wählen Sie unter dem dazugehörigen Modul das gewünschte Byte.



⇒ Ziehen Sie das Byte mit der Maus in den Arbeitsbereich auf Byte 23.

## EtherCAT-Gateway



#### 11.5.2 Datensatz 2

Datensatz 2 (32 Bytes) enthält die Prüfwerte (CRCs) der Systemkonfiguration.

### Konfigurations-Prüfwerte (CRCs)

Datensatz 2 enthält folgenden Konfigurations-Prüfwert des samos® PRO-Systems: Projekt-CRC der mit samos® PLAN 6 erstellten Projektdatei.

Die CRC ist 4 Bytes lang. Datensatz 2 kann nur ausgelesen werden. Die Daten (Project-CRC, System-CRC) liegen im Little Endian Format vor.

Die Projekt-CRC wird bei Modbus/TCP im Big Endian Format übertragen.

Tab. 134: Ausgangsdatensatz 2 samos® PRO an --> SP-EN-ETC

Byte	Belegung
Byte 0	Projekt-CRC
Byte 1	Wert steht auf der ersten Seite im Projektbericht von samos® PLAN 6.
Byte 2	Beispiel: CRC Station 1: 0x2ac78506
Byte 3	
Byte 4	Interne CRC 1)
Byte 5	
Byte 6	
Byte 7	
Byte 8 bis Byte 31	Reserviert für die Zukunft
Länge	32 Bytes

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Die Nutzung der internen CRC im Datensatz 2 ist nur für die Diagnosezwecke erlaubt, damit der Technische Support von Wieland weiter unterstützen kann.

#### 11.5.3 Datensatz 3

Datensatz 3 (60 Bytes) enthält die Status- und Diagnosedaten der einzelnen Module mit jeweils vier (4) Bytes pro Modul, wobei das Controller-Modul 3 x 4 Bytes belegt. Details siehe Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits der sicheren E/A-Module" [Kap. 3.3.4, S. 28].

#### Fehler- und Statusinformationen der Module

Datensatz 3 enthält die Statusinformationen der Module, die ins Netzwerk übertragen werden.

Für jedes Controller-Modul werden zehn Bytes übertragen. Für jedes E/A-Modul SP-SDI oder SP-SDIO werden vier Bytes im Format Little Endian z. B. als 32-Bit-Word übertragen, indem das erste Byte in das am wenigsten signifikante Byte der Ganzzahl (ganz links) und das vierte Byte in das signifikanteste Byte der Ganzzahl (ganz rechts) gesetzt werden.

Datensatz 3 kann nicht angepasst werden.

#### **HINWEIS**

- Reserviert (für zukünftige Verwendung) = statisch 1 (keine Statusänderung)
- Nicht verwendet (kann 0 oder 1 sein), beide Werte kommen vor.
- Wenn kein Modul vorhanden ist, werden alle Werte einschließlich der reservierten Werte auf Logisch 1 gesetzt.

Tab. 135: Ausgangsdatensatz 3 samos® PRO an --> SP-EN-ETC

Byte	Belegung
Byte 0	Modulstatus SP-COPx
Byte 1	Modulstatus SP-COPx
Byte 2	Testpulsvergleich Eingänge SP-COP
Byte 3	Testpulsvergleich Eingänge SP-COP
Byte 4	Testpulsvergleich Eingänge SP-COP
Byte 5	Status zweikanalige Eingänge SP-COP
Byte 6	Status zweikanalige Eingänge SP-COP
Byte 7	Reserviert
Byte 8	Stuck-At-Fehler Ausgänge SP-COP
Byte 9	Stuck-At-Fehler Ausgänge SP-COP
Byte 10	Reserviert
Byte 11	Reserviert
Byte 12	Status Modul 1
Byte 13	Status Modul 1
Byte 14	Status Modul 1
Byte 15	Status Modul 1
Byte 16	Status Modul 2
Byte 17	Status Modul 2
Byte 18	Status Modul 2
Byte 19	Status Modul 2
Byte 20	Status Modul 3
Byte 21	Status Modul 3
Byte 22	Status Modul 3
Byte 23	Status Modul 3

Byte	Belegung
Byte 24	Status Modul 4
Byte 25	Status Modul 4
Byte 26	Status Modul 4
Byte 27	Status Modul 4
Byte 28	Status Modul 5
Byte 29	Status Modul 5
Byte 30	Status Modul 5
Byte 31	Status Modul 5
Byte 32	Status Modul 6
Byte 33	Status Modul 6
Byte 34	Status Modul 6
Byte 35	Status Modul 6
Byte 36	Status Modul 7
Byte 37	Status Modul 7
Byte 38	Status Modul 7
Byte 39	Status Modul 7
Byte 40	Status Modul 8
Byte 41	Status Modul 8
Byte 42	Status Modul 8
Byte 43	Status Modul 8
Byte 44	Status Modul 9
Byte 45	Status Modul 9
Byte 46	Status Modul 9
Byte 47	Status Modul 9
Byte 48	Status Modul 10
Byte 49	Status Modul 10
Byte 50	Status Modul 10
Byte 51	Status Modul 10
Byte 52	Status Modul 11
Byte 53	Status Modul 11
Byte 54	Status Modul 11
Byte 55	Status Modul 11
Byte 56	Status Modul 12
Byte 57	Status Modul 12
Byte 58	Status Modul 12
Byte 59	Status Modul 12
Länge	60 Bytes

## 11.6 Aus dem Netzwerk empfangene Daten

Die aus dem Netzwerk empfangenen Daten sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in fünf Datenblöcke zu jeweils 10 Bytes unterteilt.

Der Inhalt der Eingangsdatenblöcke kann im Logikeditor der Software samos® PLAN 6 benutzt sowie über ein zweites Gateway im samos® PRO-System für ein anderes Netzwerk zur Verfügung gestellt werden.

#### **HINWEIS**

- Um Daten aus dem Netzwerk im Logikeditor oder als Input für ein anderes Netzwerk nutzbar zu machen, müssen Sie für jedes Bit, das benutzt werden soll, einen Tagnamen vergeben.
- Bits ohne spezifischen Tagnamen sind im Logikeditor oder für das Routing über ein zweites Gateway nicht verfügbar. Detaillierte Informationen darüber, wie Sie Tagnamen für die empfangenen Daten vergeben können, finden Sie im entsprechenden Abschnitt der Kapitel über die verschiedenen Gateways.
- Sie können den Status der Kommunikation mit dem Netzwerk mit Hilfe des Eingangsdaten-Statusbits für den Empfang von Daten aus dem Netzwerk und des Ausgangsdaten-Statusbits für das Senden von Daten ins Netzwerk im Logikeditor überwachen. Wenn das Gateway einen Fehler bei der Kommunikation erkennt, wird sowohl der Inhalt der Datensätze als auch das zugehörige Statusbit auf Null (logisch 0) gesetzt.
- Falls die gesamte Kommunikation ausfällt, werden die Daten der Ausgangsdatensätze wie auch das Eingangsdaten-Statusbit auf Null (logisch 0) gesetzt.
- · Wenn eine Verbindung geschlossen wird, während andere weiterhin verfügbar sind, blinkt die LED MS bzw. die LED STATUS 10 Sekunden lang rot/grün und es erfolgt ein Eintrag in der Fehlerhistorie. In diesem Fall werden die Statusbits nicht beeinflusst.

#### In der Software vorbelegte Tagnamen für das EtherCAT Gateway samos®PRO-COMPACT → SP-EN-ETC[13] SP-EN-ETC[13] → samos®PRO-COMPACT 76543210 0:00 7 6 5 4 3 2 1 0 7 6 5 4 3 2 1 0 AB1 Direkt Ein 1 AB11 76543210 AB3 Direkt Ein 3 AB13 AB5 AB15 0x00 7 6 5 4 3 2 1 0 0x00 7 6 5 4 3 2 1 0 0x00 7 6 5 4 3 2 1 0 0x00 7 6 5 4 3 2 1 0 AB7 AB17 0x00 7 6 5 4 3 2 1 0 0x00 7 6 5 4 3 2 1 0x00 7 6 5 4 3 2 1 0:00 7 6 5 4 3 2 1 AB22 AB32 0x00 7 6 5 4 3 2 1 0 AB24 AB34 AB26 AB36 0x00 7 6 5 4 3 2 1 0 0x00 7 6 5 4 3 2 1 0 0x00 7 6 5 4 3 2 1 0 AB43 ΔR41 ΔR4

#### Nicht benötigte Bytes löschen

Sie können Bytes, die samos® PLAN 6 vorbelegt hat und die Sie nicht benötigen, per Mausklick löschen.

→ Starten Sie samos® PLAN 6.

- → Lesen Sie die Hardwarekonfiguration einschließlich des SP-EN-ETC-Gateways ein. Anleitung: Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheits-Steuerung verbinden"
- ➡ Wechseln Sie in die Ansicht Gateway.
- → Klicken Sie auf das Byte, das Sie nicht benötigen und löschen wollen.



➡ Klicken Sie in der Befehlsleiste auf das Symbol Löschen.



Weitere Informationen darüber, wie das Prozessabbild konfiguriert werden kann, finden Sie hier:

- Konfiguration von Gateways mit samos® PLAN 6 [Kap. 5, S. 42]
- Software-Handbuch

#### Aufbau des Datenblocks

Der Eingangsdatenblock besteht aus 50 Bytes (Byte 0 bis 49) Daten die vom EtherCAT Netzwerk an das SP-EN-ETC-Gateway übertragen werden. Der Inhalt der Datenbytes erfüllt nicht die Anforderungen eines Safety-Systems. Aktuell sind die Werte nur, solange das Gateway mit dem EtherCAT Netzwerk verbunden ist und der Gateway-Status **Operational** ist. Sobald die Zustandsmaschine des Gateways einen anderen Zustand als **Operational** einnimmt, werden diese Daten auf den Wert Null gesetzt.

Siehe auch: Zustandsmaschine Gateway [Kap. 11.3, S. 180]

Tab. 136: Eingangsdatenblock 1–5 des Modul SP-EN-ETC an --> samos® PRO

	Eingangsdaten- block 1	Eingangsdaten- block 2	Eingangsdaten- block 3	Eingangsdaten- block 4	Eingangsdaten- block 5
Byte 0	Byte 0	Byte 10	Byte 20	Byte 30	Byte 40
Byte 1					
Byte 2					
Byte 3					
Byte 4					
Byte 5					
Byte 6					
Byte 7					
Byte 8					
Byte 9	Byte 9	Byte 19	Byte 29	Byte 39	Byte 49
Länge	10 Byte				

## 11.7 Projektierung eines EtherCAT-Netzwerks

Mit dem Modul SP-EN-ETC wird eine Gerätebeschreibungsdatei (ESI = EtherCAT Slave Information) im Format XML geliefert. Der EtherCAT-Master bindet diese Datei in das EtherCAT-System ein, somit hat der Master die notwendigen EtherCAT-Konfigurationsdaten und kann eine Verbindung zum Gateway aufbauen.

Bitte lesen Sie im Handbuch Ihrer Steuerung nach, welche Schritte im Einzelnen dafür notwendig sind.

## 11.8 EtherCAT-Konfiguration des Gateways – wie die Daten übertragen werden

Die folgenden Schritte sind nötig, um die Kommunikation zwischen Programmiersystem SPS und Gateway zu konfigurieren. Die Konfiguration im Programmiersystem erfolgt durch Einbindung einer standardisierten ESI Beschreibungsdatei.

#### **HINWEIS**

Diese Dokumentation befasst sich nicht mit dem Einrichten des EtherCAT-Netzwerks oder den anderen Bestandteilen des Automatisierungssystem-Projekts im Netzwerk-Konfigurations-Tool. Es wird davon ausgegangen, dass das EtherCAT-Projekt im Konfigurationsprogramm (z. B. Beckhoff TwinCAT) bereits eingerichtet wurde. Die gezeigten Beispiele beziehen sich auf Konfigurationen, die mit Hilfe von Beckhoff TwinCAT erstellt wurden.

#### Schritt 1: Installieren Sie die EtherCAT-Slave-Beschreibungsdatei

Bevor das Modul SP-EN-ETC zum ersten Mal als Gerät im Netzwerk-Konfigurations-Tool (z. B. Beckhoff TwinCAT) benutzt werden kann, muss zuerst die Beschreibungsdatei des Gateways im Hardwarekatalog des Tools installiert werden.

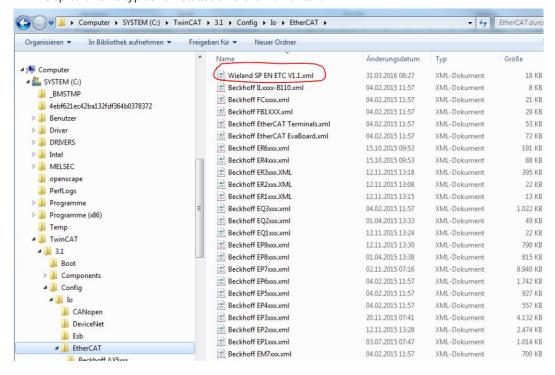
- → Laden Sie die GSD-Datei und das Gerätesymbol von der Produktseite des Moduls SP-EN-ETC herunter (eshop.wieland-electric.com/de).
- ➡ Befolgen Sie die Anweisungen zur Installation von XML in der Onlinehilfe oder im Benutzerhandbuch des EtherCAT-Netzwerk-Konfigurations-Tools für den Master bzw. für die EtherCAT-Steuerung.

#### Schritt 2: Fügen Sie das Gateway zum Projekt einer SPS hinzu

Um die Systemdaten des samos® PRO-Systems im Prozessabbild der SPS verfügbar zu machen, muss das Gateway zuerst der Hardwarekonfiguration hinzugefügt werden. Das Vorgehen hierzu hängt vom Hardware-Konfigurationsprogramm der verwendeten SPS ab. Bitte lesen Sie dazu auch die Dokumentation des entsprechenden Programms.

Das nachfolgende Beispiel zeigt, wie das Gateway zu einem Steuerungsprojekt in Beckhoff TwinCAT hinzugefügt wird.

→ Kopieren Sie die Beschreibungsdatei Wieland SP EN ETC V1.1.xml in den TwinCAT Ordner. Ein Beispiel für eine typische Installation sieht man unten:

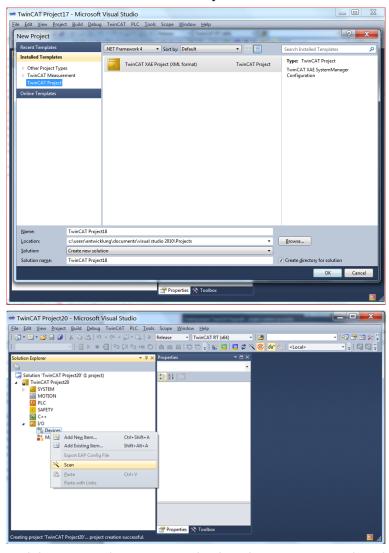


- → Sollte in der ESI-Datei ein Pfad angegeben sein, in dem sich z. B. die Beschreibungsdatei für die Erweiterungsmodule befindet, legen Sie diesen Pfad genau wie in der Datei beschrieben im Verzeichnis an.
- → Starten Sie TwinCAT neu. Hinweis: Erst beim Neustart des Programms wird der Ordner mit den aktuellen Beschreibungsdateien neu eingelesen.

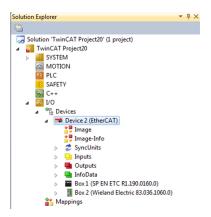
Beispiel: Dies trifft nicht für das Gateway zu, ist jedoch für andere Slaves wichtig.



#### Schritt 3: Erstellen Sie ein neues Projekt



Nachdem Sie jetzt die Steuerung – also den EtherCAT Master mit den EtherCAT Slaves – verbunden haben, können Sie die angeschlossen Slaves scannen.



TwinCAT zeigt die gefunden Slaves dann im Solution Explorer als Box mit dem entsprechenden Gerätenamen an.

Tab. 137: Fehler

Fehler	Ursache
Box wird ohne Gerätenamen angezeigt.	ESI Datei wurde nicht gefunden.
Es wird kein EtherCAT Slave (Box) angezeigt.	Module sind nicht mit dem EtherCAT Master verbunden oder werden nicht mit Spannung versorgt.
Die Eingangsdaten (Inputs) sind nicht aktuell oder haben alle den Wert 0.	Das Controller-Modul steht auf Stopp oder es wurden keine Daten in den Ausgangsdatensatz 1 gemappt.
	Datensatz 2 und 3 werden angezeigt, sobald das Controller-Modul im Zustand RUN ist.
Die Ausgangsdaten (Outputs) werden zum Gateway übertragen, jedoch nicht in den Eingangsdatensätzen angezeigt.	Es wurden keine Tags im Eingangsdatensatz angelegt.

## 11.9 Diagnose-LEDs am Gateway und Fehlerbehebung

Informationen zur Diagnose des samos® PRO-Systems finden Sie im Software-Handbuch.

Tab. 138: Fehlerbehebung beim Modul SP-EN-ETC

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe		
Legende: O	Legende: O LED aus / LED blinkt / LED leuchtet				
samos® PLAN 6 kann keine Verbindung mit dem Con- troller-Modul herstellen.			<ul> <li>Schalten Sie die Stromversorgung ein.</li> <li>Prüfen Sie die Kommunikationseinstellungen in samos® PLAN 6.</li> </ul>		
Das Modul SP-EN-ETC liefert keine Eingangsdaten.  LED MS  Rot / Grün		Nach dem Einschalten:  • EtherCAT nicht angeschlossen.	RJ45-Kabel an ECAT-IN anschließen.		
Das Modul SP-EN-ETC lie- fert keine Eingangsdaten.		Nach dem Einschalten: RJ45 ist am Port angeschlossen, keine Daten auf dem EtherCAT Net.	EtherCAT aktivieren.		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
LED MS	Rot / Grün		
LINK (ETHERCAT- IN)	Grün		
Das Modul SP fert keine Eing		Nach dem Einschalten:  RJ45 ist am Port ange-	EtherCAT aktivieren und Gate- way initialisieren.
LED MS	Rot / Grün	schlossen, EtherCAT nicht aktiv.	Zustand Init
LINK (ETHERCAT- IN)	Grün		
Steuerung au	f Fehler	Falsche EtherCAT Konfigu-	Netzwerk und Gerätekonfigu-
LED MS	Rot	ration, Gateway wird mit falschen Daten angespro- chen.	ration überprüfen.  • Spannung aus- und wieder- einschalten.
RUN	Grün / blinkt	Gateway befindet sich im Zustand Pre-Op	
ERR	*		
	Rot / blinkt		
LINK	<b>★</b> Grün		
Das Modul SP fert keine Eing		Nach dem Einschalten:  Gateway Status ist auf Init.	EtherCAT auf Zustand <b>Op</b> schalten.
LED MS	*/*		
LINK	Rot / Grün		
LINK	Grün		
Das Modul SP fert keine Eing		Nach dem Einschalten:  • Gateway Status ist auf Pre-	EtherCAT auf Zustand <b>Op</b> schalten.
LED MS	*/*	Op.	
RUN	Rot / Grün		
LINK	Grün		
-11417	Grün		
Das Modul SP fert keine Eing		Gateway Status ist auf Sa- fe-Op.	EtherCAT auf Zustand <b>Op</b> schalten.

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe	
LED MS	Rot / Grün			
RUN	Grün/Blitz			
LINK	Grün			
Das Modul SP-EN-ETC lie- fert keine Eingangsdaten.		Keine EtherCAT Daten,     Busverbindung zu weite-	EtherCAT Master neu starten oder Master mit Spannung ver	
LED MS	Rot / Grün	rem EtherCAT Slave be- steht jedoch.	<ul><li>sorgen.</li><li>RJ45-Leitung überprüfen.</li><li>Unterbrechung des EtherCAT-</li></ul>	
RUN	Grün/Blitz		Netzes beheben.	
ERR	*			
	Rot / 2-fach- Blitz			
LINK (ETHERCAT-	*			
IN)	Grün			

### Hinweise zur Problemlösung

#### LINK-LEDs

Überprüfen Sie anhand des Status der LINK-LEDs, ob eine Verbindung zum Ethernet besteht.

#### Kabel

Prüfen Sie, dass die PIN-Belegung des verwendeten Kabels richtig ist.

#### Konfiguration

Stellen Sie sicher, dass das Gateway direkt neben dem Controller-Modul gesteckt ist und dass nicht mehr als 2 samos® PRO Gateways angeschlossen sind. Stellen Sie zudem sicher, dass neben den Gateways maximal 12 E/A-Erweiterungsmodule angeschlossen sind.

### • Mechanische Festigkeit

Überprüfen Sie durch kurzes Zurückziehen der EtherCAT-Anschlussleitungen, ob die RJ 45-Stecker eingerastet sind.

Sichern Sie bei hoher mechanischer Beanspruchung die RJ45-Leitung durch eine Zugentlastung.

## 12 TECHNISCHE DATEN

## 12.1 Modbus TCP-, PROFINET IO- und EtherNet/IP-Gateway

Für die Funktionalitäten Modbus TCP, PROFINET IO und EtherNet/IP verwenden Sie das Controller-Modul SP-COP2-ENI.

Die technischen Daten für dieses Modul finden Sie hier: Hardware-Handbuch, Kapitel "Controller-Module"

## 12.2 EtherCAT-Gateway

Schnittstelle	Minimal	Typisch	Maximal	
Feldbus	EtherCAT			
Anschlusstechnik	RJ45 Buchse			
Übertragungsrate	100 Mbit/s (100 Base-TX)			
Gerätetyp	EtherCAT Slave			
Datenlänge: Eingänge	50 Bytes von EtherCAT nach samos® PRO			
Datenlänge: Ausgänge	142 Bytes (50 + 32 + 60) von samos® PRO nach EtherCAT			
galvanische Trennung	Ja - zwischen EtherCAT (RJ45) und Systemspannung			
Art der Trennung	Funktionsisolierung			
Feldbus	EtherCAT			

## 12.3 PROFIBUS DP

Schnittstelle	Minimal	Typisch	Maximal
Feldbus	PROFIBUS-DP-V0		
Schnittstellenpegel	RS-485		
Anschlusstechnik	9-polige D-Sub-Buc	hse	
Slave-Adresse (eingestellt via Drehschalter)	0		99
Slave-Adresse (eingestellt in samos® PLAN 6¹)	3		125
Baudrate (automati- sche Anpassung)			12 MBaud
Baudrate (kBits/s mit Standardleitung)			Max. Leitungslänge
9.6/19.2/93.75			1200 m
187.5			1000 m
500			400 m
1,500			200 m
12,000			100 m
Leitungsparameter	siehe PROFIBUS-DP-Gateway [Kap. 9, S. 116]		
Um die Slave-Adresse via Software einzustellen, muss die Hardware-Adresseinstellung "0" sein.			

## 12.4 CANopen-Gateways

Schnittstelle	Minimal	Typisch	Maximal
Feldbus	CANopen DS-301		
Schnittstellenpegel	RS-485		
Anschlusstechnik	5-polige "open style"-B	uchse	
Slave-Adresse (eingestellt via Drehschalter)	0		99
Slave-Adresse (eingestellt in samos® PLAN 6 ¹)	1		127
Baudrate (kBit/s mit Standardleitung)			Max. Leitungslänge
125			500 m
250			250 m
500			100 m
800			40 m
1000			20 m
Leitungsparameter	siehe CANopen-Gateway [Kap. 10, S. 134]		
<sup>1)</sup> Um die Slave-Adresse via Software einzustellen, muss die Hardware-Adresseinstellung "0" sein".			

## 12.5 Technische Daten Versorgungskreis

Diese technischen Daten gelten für alle Gateway-Module.

Versorgungskreis (z. B. via internen Sicherheits-Bus)	Minimal	Typisch	Maximal
Versorgungsspannung	16.8 V DC	24 V DC	30 V DC
Leistungsaufnahme			2.4 W

## 12.6 Allgemeine Technische Daten

Diese technischen Daten gelten für alle Gateway-Module.

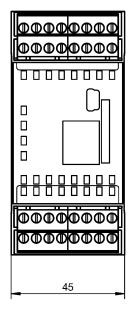
	Allgemeine Technische Daten
Anschlussklemmen	
Feldbus	Siehe: Schnittstellen und Bedienung [Kap. 9.1, S. 116]
Klimatische Bedingungen	
Betriebsumgebungstemperatur T <sub>A</sub>	-25 bis +55 °C
Lagertemperatur	-25 bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10% zu 95%, nicht kondensierend
Klimatische Bedingungen (EN 61131-2)	
Luftdruck bei Betrieb	860 bis 1060 hPa
Mechanische Festigkeit	

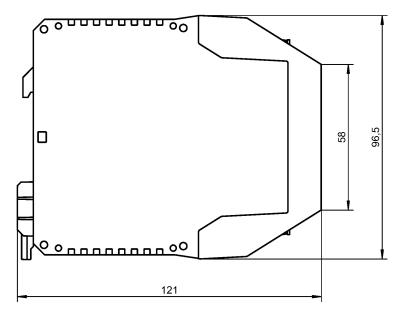
	Allgemeine Technische Daten
Schwingfestigkeit	5 150 Hz (EN 60068-2-6)
Schockfestigkeit	
Dauerschock	10 g, 16 ms (EN 60068-2-29)
Einzelschock	30 g, 11 ms (EN 60068-2-27)
Elektrische Sicherheit	Siehe SP-COPx
Schutzart (EN 60529)	IP 20
Schutzklasse	III
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61000-6-2/EN 55011 Klasse A
Mechanik und Aufbau	
Gehäusematerial	Polycarbonat
Gehäusetyp	Gerät zum Einbau im Schaltschrank
Gehäuse-Schutzart/Klemmen	IP 20/IP 40
Farbe	Hellgrau
Gewicht	0,16 kg
Interner Sicherheits-Bus	10-poliger Stecker rechts
	10-polige Buchse links
Hutschiene	Hutschiene TH 35 gemäß EN 60715

## 12.7 Maßbilder

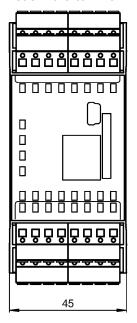
### 12.7.1 Controller-Module

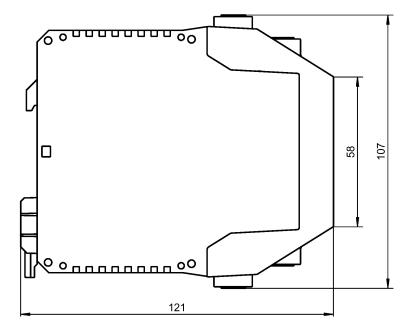
### Schraubklemme





### Federkraftklemme





## 12.7.2 CANopen- und PROFIBUS-Gateways

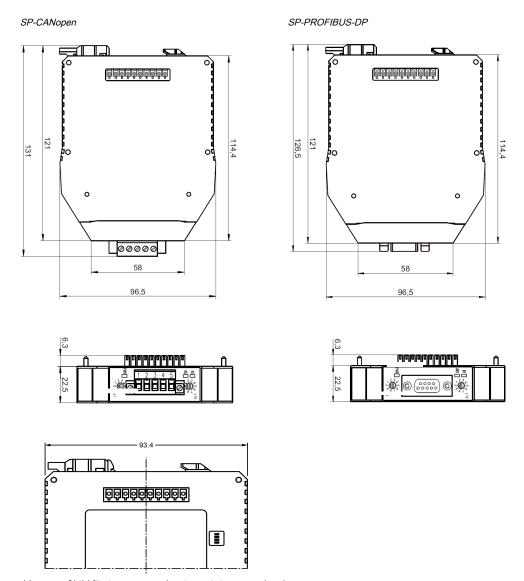


Abb. 48: Maßbild für CANopen- und PROFIBUS-Gateways (mm)

## 12.7.3 EtherCAT-Gateway

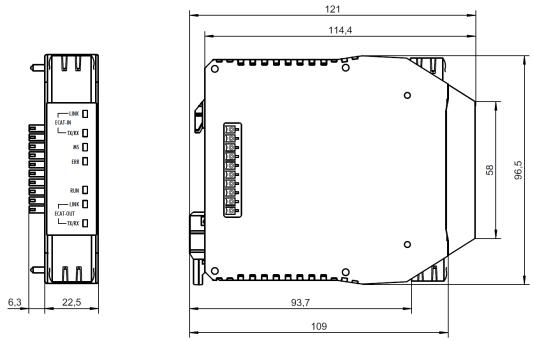


Abb. 49: Maßbild EtherCAT-Gateway (mm)

# 13 BESTELLDATEN

## 13.1 Hardware-Module und Zubehör

Tab. 139: Bestellnummern der samos®PRO-Module

Тур	Beschreibung	Bestellnummer
SP-COP1-A	Controller-Modul, Variante COMPACT BASIC,	R1.190.1110.0
	USB-Anschluss,	
	20 Eingänge / 4 Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	
CD COD1 C	·	D1 100 1120 0
SP-COP1-C	Controller-Modul, Variante COMPACT BASIC, USB-Anschluss,	R1.190.1120.0
	,	
	20 Eingänge / 4 Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	
SP-COP1-P-A	COMPACT-Modul, Variante COMPACT PLUS,	R1.190.1130.0
	USB-Anschluss,	
	20 Eingänge / 4 Ausgänge mit Pressen- und Analogfunktionen Schraubklemmen, steckbar	
SP-COP1-P-C	Controller-Modul, Variante COMPACT PLUS,	R1.190.1140.0
	USB-Anschluss,	
	20 Eingänge / 4 Ausgänge mit Pressen- und Analogfunktionen Federkraftklemmen, steckbar	
SP-COP2-EN-A	Controller-Modul, Variante COMPACT BASIC,	R1.190.1210.0
	USB- u. Ethernet-Anschluss,	
	16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge	
	Schraubklemmen, steckbar	
SP-COP2-EN-C	Controller-Modul, Variante COMPACT BASIC,	R1.190.1220.0
	USB- und Ethernet-Anschluss,	
	16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge	
	Federkraftklemmen, steckbar	
SP-COP2-EN-P-A	Controller-Modul, Variante COMPACT PLUS,	R1.190.1230.0
	USB- u. Ethernet-Anschluss,	
	16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge mit Pressen- und Analogfunktionen Schraubklemmen, steckbar	
SP-COP2-EN-P-C	Controller-Modul, Variante COMPACT PLUS,	R1.190.1240.0
	USB- und Ethernet-Anschluss,	
	16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge mit Pressen- und Analogfunktionen Federkraftklemmen, steckbar	

Тур	Beschreibung	Bestellnummer
SP-COP2-ENI-A	Controller-Modul, Variante COMPACT BASIC,	R1.190.1310.0
	USB- u. Industrial Ethernet-Anschluss,	
	16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge	
	Schraubklemmen, steckbar	
SP-COP2-ENI-C	Controller-Modul, Variante COMPACT BASIC,	R1.190.1320.0
	USB- und Industrial Ethernet-Anschluss,	
	16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge	
	Federkraftklemmen, steckbar	
SP-COP2-ENI-P-A	Controller-Modul, Variante COMPACT PLUS,	R1.190.1330.0
	USB- u. Industrial Ethernet-Anschluss,	
	16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge	
	mit Pressen- und Analogfunktionen Schraubklemmen, steckbar	
SP-COP2-ENI-P-C	Controller-Modul, Variante COMPACT PLUS,	R1.190.1340.0
	USB- und Industrial Ethernet-Anschluss,	
	16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge mit Pressen- und Analogfunktionen Federkraftklemmen, steckbar	
SP-COP-CARD1	Programm-Wechselspeicher	R1.190.1000.0
SP-CABLE-USB1	USB-Konfigurationskabel 1,8 m	R1.190.1010.0
SP-CABLE-ETH1	Ethernet-Konfigurationskabel 2 m	R1.190.1020.0
SP-PLAN6	CD mit Programmier-Software samos® PLAN 6 und Manuals	R1.190.1030.0
SP-COP-STARTER-SET	Set bestehend aus je einem SP-COP2-EN-A, SP- SDIO, SP-COP-CARD1, SP-PLAN6, SP-CABLE-USB1	R1.190.1100.0
SP-CANopen	CANopen Gateway (in Abkündigung)	R1.190.0210.0
SP-CANopen	CANopen Gateway (neu)	R1.190.0210.1
SP-PROFIBUS-DP	PROFIBUS-DP Gateway (in Abkündigung)	R1.190.0190.0
SP-PROFIBUS-DP	PROFIBUS-DP Gateway (neu)	R1.190.0190.1
SP-EN-ETC	EtherCAT Gateway	R1.190.0160.0
SP-SDIO84-P1-K-A	Sichere Ein-/Ausgangserweiterung mit Ausgangstestpulsen 8 Eingänge/4 Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.0030.0
SP-SDIO84-P1-K-C	Sichere Ein-/Ausgangserweiterung mit Ausgangs- testpulsen 8 Eingänge/4 Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.0040.0
SP-SDI8-P1-K-A	Sichere Eingangserweiterung 8 Eingänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.0050.0

Тур	Beschreibung	Bestellnummer
SP-SDI8-P1-K-C	Sichere Eingangserweiterung 8 Eingänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.0060.0
SP-DIO84-P1-K-A	Standard Ein-/Ausgangserweiterung 4 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1050.0
SP-DIO84-P1-K-C	Standard Ein-/Ausgangserweiterung 4 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.1060.0
SP-SAR4-A	Analogmodul, 4 sichere Eingänge RTD, Schraub- klemmen, steckbar	R1.190.1610.0
SP-SAR4-C	Analogmodul, 4 sichere Eingänge RTD, Federkraft- klemmen, steckbar	R1.190.1620.0
SP-SAC4-A	Analogmodul, 4 sichere Eingänge 0-20mA, Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1630.0
SP-SAC4-C	Analogmodul, 4 sichere Eingänge 0-20mA, Feder- kraftklemmen, steckbar	R1.190.1640.0
SP-SACR22-A	Analogmodul, 2 sichere Eingänge RTD, 2 sichere Eingänge 0-20mA, Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1650.0
SP-SACR22-C	Analogmodul, 2 sichere Eingänge RTD, 2 sichere Eingänge 0-20mA, Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.1660.0
WKFN 2,5 E/35 GO-URL	fasis Etagenklemme mit Diode	56.703.8755.9
APFN 2,5 E/35	Abschlussplatte für WKFN 2,5 E/35	07.312.7355.0

## 13.2 Module zur Kontakterweiterung

Тур	Beschreibung	Bestellnummer
SA-OR-S1-4RK-A	samos Ausgangsmodul, 24 V DC,	R1.180.0080.0
	2×2 Freigaben 2×2 Melder,	
	Schraubklemme steckbar	
SA-OR-S1-4RK-C	samos Ausgangsmodul, 24 V DC,	R1.180.0430.0
	2×2 Freigaben, 2×2 Melder,	
	Federkraftklemme steckbar	
SA-OR-S2-4RK-A	samos Ausgangsmodul, 24 V DC,	R1.180.0320.0
	1×2 Freigaben, 1×2 Melder,	
	Schraubklemme steckbar	
SA-OR-S2-4RK-C	samos Ausgangsmodul, 24 V DC,	R1.180.0440.0
	1×2 Freigaben, 1×2 Melder,	
	Federkraftklemme steckbar	
SNE 1	Zwangsgeführtes Einzelrelais, 24 V DC,	R1.188.3950.0
	2 Wechsler, Stecksockel	

Тур	Beschreibung	Bestellnummer
SNE 4004K-A	Kontakterweiterung, 24 V DC,	R1.188.0590.0
	4 Schließer, 3 Öffner,	
	Schraubklemmen steckbar	
SNE 4004K-C	Kontakterweiterung, 24 V DC,	R1.188.1980.0
	4 Schließer, 3 Öffner,	
	Federkraftklemmen steckbar	
SNE 4012K-A	Kontakterweiterung, 24 V DC,	R1.188.3910.0
	2 Schließer, 1 Öffner,	
	Schraubklemmen steckbar	
SNE 4012K-C	Kontakterweiterung, 24 V DC,	R1.188.3920.0
	2 Schließer, 1 Öffner,	
	Federkraftklemmen steckbar	
SNE 4024K-A	Kontakterweiterung mit 2 Relaisgruppen, 24 V DC,	R1.188.3930.0
	2 x 2 Schließer, 2 x 1 Öffner,	
	Schraubklemmen steckbar	
SNE 4024K-C	Kontakterweiterung mit 2 Relaisgruppen, 24 V DC,	R1.188.3940.0
	2 x 2 Schließer, 2 x 1 Öffner,	
	Federkraftklemmen steckbar	
SNE 4028S-A	Kontakterweiterung, 24 V DC,	R1.188.3120.0
	8 Schließer, 2 Öffner,	
	Schraubklemmen steckbar	
SNE 4028S-C	Kontakterweiterung, 24 V DC,	R1.188.3540.0
	8 Schließer, 2 Öffner,	
	Schraubklemmen steckbar	



Wieland Electric GmbH Brennerstraße 10 – 14 96052 Bamberg · Germany

Fon: +49 951 9324-0 Fax: +49 951 9324-198 info@wieland-electric.com www.wieland-electric.com