wieland

samos® PRO

samos® PRO-Gateways

Handbuch

Dok.-Nr. BA000969

Stand: 05/2024 [11680]

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+, FactoryTalk, 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, RSBizWare, 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, SynchLink, 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) 21
3.3.1 Direkte Gateway-Ausgangswerte 25
3.3.2 Modul-Status / Eingangs- und Ausgangswerte 26
3.3.3 Weiterleiten von Daten aus einem zweiten Netzwerk 27
3.3.4 Fehler- und Statusinformationen der Module 28
3.3.5 Übertragungszeit der Eingangs- und Ausgangsdaten via externes Gateway 33
3.4 Aus dem Netzwerk empfangene Daten (Netzwerk-Ausgangsdatensätze) 34

4 Montage und Grundkonfiguration 35
4.1 Montage/Demontage 35
4.1.1 Module auf Hutschiene montieren 35
4.1.2 Module von Hutschiene demontieren 39
4.2 Elektroinstallation 41
4.3 Erste Konfigurationsschritte 42

5 Konfiguration von Gateways mit samos® PLAN 6 43
5.1 Die grafische Benutzeroberfläche 43
5.1.1 Gateway-Funktionalität aktivieren 43
5.1.2 Ansicht "Gateway" 44
5.1.3 Aufbau und Inhalte der Registerkarten 46
5.1.4 Andockfenster "Gateway" und "Eigenschaften" 48
5.2 Funktionsweise und Grundeinstellungen 49
5.2.1 Routing 49
5.2.2 Grundeinstellungen für die Prozessdaten 50

5.3 Funktionsblock-Werte auf Gateways mappen 51
5.4 Gateway-Ausgangswerte konfigurieren (Registerkarte 1) 53
5.5 Gateway-Eingangswerte bearbeiten (Registerkarte 2) 55
5.6 Prozessdaten überwachen 57

6 Modbus TCP Gateway 59
6.1 Schnittstellen und Bedienung 59
6.2 Grundkonfiguration – Zuweisen einer IP-Adresse 59
6.3 Konfiguration der Modbus-TCP-Schnittstelle zur SPS – wie die Daten übertragen werden 60
6.4 Diagnose und Fehlerbehebung 68
6.5 Statusbits 70

7 PROFINET IO-Gateway 71
7.1 Schnittstellen und Bedienung 71
7.2 Grundkonfiguration - Zuweisen eines Gerätenamens und einer IP-Adresse 71
7.3 PROFINET-Konfiguration des Gateways - wie die Daten übertragen werden 74
7.4 PROFINET-Konfiguration des Gateways – welche Daten übertragen werden 77
7.5 Diagnose und Fehlerbehebung 81
7.6 Deaktivierung der PROFINET IO-Funktion 82
7.7 Statusbits 82
7.8 Leistung optimieren 83

8 EtherNet/IP-Gateway 84
8.1 Schnittstellen und Bedienung 84
8.2 Datenblatt 84
8.3 Grundeinstellungen 85
8.3.1 Grundkonfiguration der SPS 85
8.3.2 Basiskonfiguration des Controller-Moduls 88
8.3.3 Konfiguration der Daten zur SPS 89
8.3.4 Konfiguration der Daten von der SPS 90
8.4 Unterstützte CIP-Objekte 91
8.4.1 Identitätsobjekt 91
8.4.2 Assembly-Objekt 93
8.4.3 Diskrete Eingangspunktobjekte 94
8.4.4 Diskrete Ausgangspunktobjekte 95
8.4.5 Diskretes Eingangsgruppenobjekt 96
8.4.6 Diskretes Ausgangsgruppenobjekt 97
8.4.7 PCCC-Objekt 97
8.4.7.1 PCCC-Telegrammstruktur 98
8.4.7.2 Wortbereich schreiben 99
8.4.7.3 Wortbereich lesen 99
8.4.7.4 Eingabe schreiben 99
8.4.7.5 Eingabe lesen 100
8.4.7.6 Geschützte Logikeingabe lesen mit zwei Adressfeldern 102
8.4.7.7 Geschützte Logikeingabe schreiben mit zwei Adressfeldern 102
8.4.7.8 Geschützte Logikeingabe lesen mit drei Adressfeldern 102

8.4.7.9 Geschützte Logikeingabe schreiben mit drei Adressfeldern 103
8.4.8 Vendor-Objekt 103
8.4.8.1 Instanz 1 103
8.4.8.2 Instanz 2 103
8.4.8.3 Instanz 3 104
8.4.8.4 Instanz 4 104
8.4.8.5 Instanz 5 104
8.4.8.6 Instanz 6 104
8.4.8.7 Instanz 7 104
8.5 Unterstützte Assembly-Daten 107
8.5.1 Liste der Assembly-Daten 107
8.5.2 Assembly-Instanzen für die Logikausgangsbytes 109
8.5.2.1 Assembly-Instanz 37 = 0x25 109
8.5.2.2 Assembly-Instanzen 138 = 0x8a bis 141 = 0x8d 109
8.5.3 Assembly-Instanzen für Logikeingangsbytes 110
8.5.3.1 Assembly-Instanz 57 = 0x39 110
8.5.3.2 Assembly-Instanz 167 = 0xa7 110
8.6 Zugriff auf CIP-Objekte 111
8.6.1 Explicit Messaging (Explizite Nachrichtenübertragung) 111
8.6.2 Implicit Messaging (Implizite Nachrichtenübertragung) 111
8.6.3 Symbolische Adressierung 112
8.7 Leistung optimieren 113
8.8 Verbindung mit mehr als einer SPS 113
8.9 Fehlersuche und Fehlerbeseitigung 114
8.9.1 Benachrichtigungen über das Netzwerk 114
8.9.1.1 Verbindung für die explizite Nachrichtenübertragung 114
8.9.1.2 Verbindung für die implizite Nachrichtenübertragung 114
8.9.2 LED-Status 114
8.9.2.1 MS (Modulstatus) 114
8.9.2.2 NET (Netzwerkstatus) 115
8.9.2.3 LINK 117
8.9.2.4 ACT (Aktivitätsstatus) 117
8.9.3 Diagnosefunktionen in der Konfigurations-Software 117
8.10 Statusbits 118

9 PROFIBUS DP-Gateway 119
9.1 Schnittstellen und Bedienung 119
9.2 Projektierung 123
9.3 PROFIBUS-Konfiguration des Gateways – wie die Daten übertragen werden 127
9.4 Diagnose und Fehlerbehebung 135

10 CANopen-Gateway 137
10.1 Schnittstellen und Bedienung 137
10.2 CANopen-Konfiguration des Gateways – wie die Daten übertragen werden 142
10.3 CANopen-Konfiguration des Gateways – welche Daten übertragen werden 144
10.4 NMT – Netzwerkmanagement 145
10.5 SYNC 146

10.6 Emergency 146
10.7 Node Guarding 153
10.8 PDO-Kommunikation 154
10.9 SDO-Kommunikation 157
10.10 SDO-Objektverzeichnis 158
10.11 Guarding-Protokolle 167
10.12 Fehlerobjekte 169
10.13 CANopen-Diagnosebeispiele 171
10.14 Diagnosebeispiel ab CANopen Gateway Bauzustand A-08 175
10.15 Diagnose und Fehlerbehebung 176

11 EtherCAT-Gateway 180
11.1 Schnittstellen und Bedienung 181
11.2 EtherCAT Grundlagen 183
11.3 EtherCAT Zustandsmaschine 185
11.4 Bustopologie und Verkabelung 187
11.5 Ins Netzwerk übertragene Daten 188
11.5.1 Datensatz 1 189
11.5.2 Datensatz 2 193
11.5.3 Datensatz 3 194
11.6 Aus dem Netzwerk empfangene Daten 196
11.7 Projektierung eines EtherCAT-Netzwerks 197
11.8 EtherCAT-Konfiguration des Gateways – wie die Daten übertragen werden 198
11.9 Diagnose-LEDs am Gateway und Fehlerbehebung 200

12 Technische Daten 203
12.1 Modbus TCP-, PROFINET IO- und EtherNet/IP-Gateway 203
12.2 EtherCAT-Gateway 203
12.3 PROFIBUS DP 203
12.4 CANopen-Gateways 204
12.5 Technische Daten Versorgungskreis 204
12.6 Allgemeine Technische Daten 204
12.7 Maßbilder 206
12.7.1 Controller-Module 206
12.7.2 CANopen- und PROFIBUS-Gateways 207
12.7.3 EtherCAT-Gateway 208

13 Bestelldaten 209
13.1 Hardware-Module und Zubehör 209
13.2 Module zur Kontakterweiterung 214

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® PLAN 6 Software	BA000967
Hardware-Handbuch	samos® PRO Hardware	BA000965
Gateway-Handbuch	samos® PRO Gateways	BA000969
Betriebsanleitung	SP-COPx Controller-Module der modularen Sicherheits-Steuerung samos® PRO	BA001119 BA001305

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

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

WARNUNG

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 durchgeführt.
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. EtherNet/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® 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-COP1 SP-COP2	Sicherheits-Steuerung bestehend aus einem Controller-Modul der Produktfamilie samos® PRO sowie optional steckbaren Erweiterungs-Gateways und E/A-Modulen.
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 Ein- und 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→O	Target to Originator (Zielgerät an Absender)
TCP	Transmission Control Protocol, in RFC 793 festgelegtes Internetstandardprotokoll für die Transportschicht
Testpulse oder Austastlücken	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)
UINT	Unsigned integer = 2 Byte = 1 Word Für CIP-Anwendungen festgelegter Datentyp

Begriff	Erklärung
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.

WARNUNG

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. 203]*
- 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

WARNUNG

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

WARNUNG

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® PLAN 6 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. 209]*

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 die Controller-Module SP-COP2-ENI/ SP-COP2-EN-M integriert:

- Modbus TCP
- PROFINET IO
- EtherNet/IP

Folgende Gateways sind als Erweiterungsmodule verfügbar:

- Profibus-DP
- CANopen
- EtherCAT

HINWEIS

Bei der Verwendung je eines CANopen und PROFIBUS-Gateways innerhalb einer Modulkonfiguration, kann es in Verbindung mit älteren Bauzuständen des Hauptmoduls (bis. C-01) vereinzelt zu Start-Problemen kommen. Bitte wenden Sie sich ggf. an unseren Support.

Tab. 3: Benötigte Versionen des Controller-Moduls

	Kompatibilität ab Controller-Modulversion			
Merkmal / Funktionalität	**SP-COP1-x**	**SP-COP2-EN-x** **SP-COP2-EN-M-x**	**SP-COP2-ENI-x** **SP-COP2-ENI-M-x**	**samos® PLAN 6**
Modbus TCP (integriert)	---	---	A-01	V1.0
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-Version**	**Modbus TCP**	**PROFINET IO**	**EtherNet/IP**
SP-COP2-ENI-x	A-01	Ja	---	---
SP-COP2-ENI-x	B-01	Ja	GSDML-Profil V2.31	---
SP-COP2-ENI-x	C-01	Ja		---
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 konfigurierbar	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
SP-COP2-ENI-M-x	H-02-02	Ja	GSDML-Profil V2.32	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 lediglich 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 (abgekündigt)

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	• CANopen Emergency Nachrichten funktionieren im vollen Umfang. • Kleinere Software-Verbesserungen
SP-CANopen	A-07	CAN-CiA nach CiA 310 mit CTT 3.0.2.2	• Umstellung auf neues Gehäuse • Optimierung des Stromverbrauchs • Verbesserung bzgl. Unempfindlichkeit bei der Einschaltreihenfolge zwischen SPS und samos® PRO • Verbesserung der Rückwärtskompatibilität • CANopen-Emergency-Nachrichten funktionieren im vollen Umfang.
SP-CANopen	A-08	CAN-CiA nach CiA 310 mit CTT 3.0.3.8	• Behebung des Systemstartproblems bei bestimmten Modul-Konfigurationen mit einem samos® PRO-Controller-Modul • Änderung des CANopen-Kommunikationsart-Objektes 1800 mit der Übertragungsart 255, wo das Datum asynchron bei Zustandsänderung oder synchron nach Timerablauf übertragen wird. • Anpassung der höheren Hälfte des Bytes 4 (M1) der Emergency Data um eine Diagnose ID zur eindeutigen Dekodierung des Fehlergrundes • Kleinere Software-Verbesserungen
SP-CANopen	A-09	CAN-CiA nach CiA 310 mit CTT 3.0.3.8	• Hardware-Verbesserungen hinsichtlich der EMV-Unempfindlichkeit • LEDs im Deckel wurden von der linken auf die rechte Seite versetzt. • Restart des Feldbusses nach dem Einspielen einer Konfiguration (Verschieben von Elementen in der SP6-Logik führt zum Neueinspielen der Konfiguration) • Automatischer Restart des Feldbusses nach 1,5 s nach einem Fehler „CAN-Controller TEC > 255 (the node enters bus-off)“, wenn man die SPS stoppt oder bei EMV-Störungen

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 lediglich 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 (abgekündigt)

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	• Umstellung auf neues Gehäuse • Optimierung des Stromverbrauchs für Energieeffizienz

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	• Die herstellerspezifische erweiterte Diagnose funktioniert im vollen Umfang. • Kleinere Software-Verbesserungen
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	-	• Verbesserung der Rückwärtskompatibilität • Behebung des Systemstartproblems bei bestimmten Modul-Konfigurationen mit einem samos® PRO-Controller-Modul • Verbesserung der Anzeige: LED leuchtet im Fehlerfall wieder rot nicht grün. • Kleinere Software-Verbesserungen
SP-PROFIBUS-DP	A-08	-	• Hardware Verbesserungen hinsichtlich der EMV-Unempfindlichkeit • LEDs wandern im Deckel von der linken zur rechten Seite. • D-Sub Stecker hat sich um 180° gedreht. • Restart des Feldbusses nach dem Einspielen einer Konfiguration (Verschieben von Elementen in der SP6-Logik führt zum Neueinspielen der Konfiguration) • BF-LED rot führt zur Generierung eines Diagnoseeintrages.

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	• Konformität zu neuem Testtool • Kleinere Software-Verbesserungen
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 hochfrequenten Pfeifens unter bestimmten Lastbedingungen • Konfigurierbarer Station-Alias für Interoperabilität mit Omron-SPS • Anpassungen hinsichtlich der EtherCAT Konformanz Test Suite CCT 2.2.1.0 mit Anpassungen an SII, Object Dictionary und Übergang PreOp → SafeOp • Anpassungen bezüglich Interoperabilität 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.

WARNUNG

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-Schnittstelle
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. 46]*)
  - **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. 27]*)
- Diagnose
  - **Prüfwerte** (CRCs): siehe *Datensatz 2 [Kap. 11.5.2, S. 193]*
  - **Fehler- und Statusinformationen**: *Fehler- und Statusinformationen der Module [Kap. 3.3.4, S. 28]*

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. 22]*
  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. 28]*
- **Datensatz 4** (60 Bytes) ist momentan mit reservierten Werten gefüllt.

Hinweis: Ab Bauzustand samos® PRO COPx 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. 51]*).

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 SP-COP2-ENI-M	Modbus TCP PROFINET IO EtherNet/IP	Modbus TCP PROFINET IO EtherNet/IP	Modbus TCP PROFINET IO EtherNet/IP	Modbus TCP PROFINET IO
SP-EN-ETC	EtherCAT	EtherCAT	EtherCAT	-
SP-PROFIBUS-DP	PROFIBUS DP	–	–	–
SP-CANopen	CANopen	SDOs[1)]	SDOs[1)]	–
[1)] 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. 137]*				
[2)] Auslesbar u.a. mit Instanz 2 der Klasse 120				
[3)] Auslesbar u.a. mit Instanz 3 der Klasse 120 sowie Byte 52 bis 111 des Assemblies 167				

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

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
Byte 0	Eingangswerte Modul 0 (I1..I8)	Projekt-CRC	Modulstatus SP-COPx	Reserviert
Byte 1	Eingangswerte Modul 0 (I9..I16)		Modulstatus SP-COPx	
Byte 2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1..IQ4)		Testpulsvergleich Eingänge Controller-Modul	
Byte 3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1..Q4, IQ1..IQ4)		Testpulsvergleich Eingänge Controller-Modul	
Byte 4	Direkte Daten (Aus) 0	Interne CRC[1)]	Testpulsvergleich Eingänge Controller-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	

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
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 verfügbar	Status Modul 6	Reserviert
Byte 33	Ausgangswerte Modul 10		Status Modul 6	
Byte 34	Ausgangswerte Modul 11		Status Modul 6	
Byte 35	Ausgangswerte Modul 12		Status Modul 6	
Byte 36 … Byte 47	Nicht belegt		Status Modul 7 … Status Modul 9	
Byte 48			Status Modul 10	
Byte 49			Status Modul 10	
Byte 50	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Status Modul 10	Reserviert
Byte 51			Status Modul 10	
Byte 52 … Byte 55			Status Modul 11 … Status Modul 11	
Byte 56			Status Modul 12	
Byte 57			Status Modul 12	
Byte 58			Status Modul 12	
Byte 59			Status Modul 12	

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
Länge	50 Bytes	32 Bytes	60 Bytes	60 Bytes
[1)] 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 (I1..I8)	Projekt-CRC	Modulstatus SP-COPx	Reserviert
Byte 1	Eingangswerte Modul 0 (I9..I16)		Modulstatus SP-COPx	
Byte 2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1..IQ4)		Testpulsvergleich Eingänge Controller-Modul	
Byte 3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1..Q4, IQ1..IQ4)		Testpulsvergleich Eingänge Controller-Modul	
Byte 4		Interne CRC[1)]	Testpulsvergleich Eingänge Controller-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 Controller-Modul	Reserviert
Byte 9			Stuck-At-Fehler Ausgänge Controller-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	

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
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 verfügbar	Status Modul 6	Reserviert
Byte 33			Status Modul 6	
Byte 34			Status Modul 6	
Byte 35			Status Modul 6	
Byte 36 … Byte 47			Status Modul 7 … Status Modul 9	
Byte 48			Status Modul 10	
Byte 49			Status Modul 10	
Byte 50	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Status Modul 10	Reserviert
Byte 51			Status Modul 10	
Byte 52 … Byte 55			Status Modul 11 … 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
[1)] 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. 53]*.

HINWEIS Konfigurierte Bytes müssen in der Gateway-Ansicht benannt werden, damit sie im "Logik Editor" verwendet werden können.

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® PLAN 6 [Kap. 5, S. 43]*

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 Eingangsdaten	2 Byte	Ein Summenbit pro Modul für den Status der Eingänge des Moduls 0 = Fehler 1 = Kein Fehler	Bit 0 = SP-COPx Bit 1 = 1. Erweiterungsmodul Bit 2 = 2. Erweiterungsmodul … Bit 13 = 1. Gateway Bit 14 = 2. Gateway Bit 15 = reserviert
Status Ausgangsdaten	2 Byte	Ein Summenbit pro Modul für den Status der Ausgänge des Moduls 0 = Fehler 1 = Kein Fehler	

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 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
- **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 rechts) und das vierte Byte in das signifikanteste Byte der Ganzzahl (ganz links) 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-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	B2 Status	Sammelfehler Fast Shut Off	B1 Status	Konfigurationsstatus	A1 Status	Modulstatus extern	Modulstatus intern	Reserviert
Byte 1	Modulstatus Ausgangsdaten	Modulstatus Eingangsdaten	Reserviert	Reserviert	IQ3+IQ4 Strombedarf 0: Überstrom 1: kein Überstrom	IQ1+IQ2 Strombedarf 0: Überstrom 1: kein Überstrom	Q3+Q4 Strombedarf 0: Überstrom 1: kein Überstrom	Q1+Q2 Strombedarf 0: Überstrom 1: kein Überstrom
Byte 2	I8 vs. T2/4 Testpulsvergleich	I7 vs. T1/3 Testpulsvergleich	I6 vs. T2/4 Testpulsvergleich	I5 vs. T1/3 Testpulsvergleich	I4 vs. T2/4 Testpulsvergleich	I3 vs. T1/3 Testpulsvergleich	I2 vs. T2/4 Testpulsvergleich	I1 vs. T1/3 Testpulsvergleich
Byte 3	I16 vs. T2/4 Testpulsvergleich bzw. HW-Grenzfrequenz I16	I15 vs. T1/3 Testpulsvergleich bzw. HW-Grenzfrequenz I15	I14 vs. T2/4 Testpulsvergleich bzw. HW-Grenzfrequenz I14	I13 vs. T1/3 Testpulsvergleich bzw. HW-Grenzfrequenz I13	I12 vs. T2/4 Testpulsvergleich	I11 vs. T1/3 Testpulsvergleich	I10 vs. T2/4 Testpulsvergleich	I9 vs. T1/3 Testpulsvergleich
Byte 4	0: Kabelbruch an I16 1: ok bzw. nicht verwendet	0: Kabelbruch an I15 1: ok bzw. nicht verwendet	0: Kabelbruch an I14 1: ok bzw. nicht verwendet	0: Kabelbruch an I13 1: ok bzw. nicht verwendet	IQ4 vs. T2/4 Testpulsvergleich	IQ3 vs. T1/3 Testpulsvergleich	IQ2 vs. T2/4 Testpulsvergleich	IQ1 vs. T1/3 Testpulsvergleich

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 5	I15/I16 Zweikanal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwendet	I13/I14 Zweikanal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwendet	I11/I12 Zweikanal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwendet	I9/I10 Zweikanal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwendet	I7/I8 Zweikanal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwendet	I5/I6 Zweikanal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwendet	I3/I4 Zweikanal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwendet	I1/I2 Zweikanal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwendet
Byte 6	0: Invertierungsfehler Sensor 2 1: ok bzw. nicht verwendet	0: Invertierungsfehler Sensor 1 1: ok bzw. nicht verwendet	0: Frequenzunterschied I14 vs. I16 1: ok bzw. nicht verwendet	0: Frequenzunterschied I13 vs. I15 1: ok bzw. nicht verwendet	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 Zweikanal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwendet	IQ1/IQ2 Zweikanal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht verwendet
Byte 7	0: I16 Stuck-at-Low 1: ok bzw. nicht verwendet	0: I16 Stuck-at-High 1: ok bzw. nicht verwendet	0: I15 Stuck-at-Low 1: ok bzw. nicht verwendet	0: I15 Stuck-at-High 1: ok bzw. nicht verwendet	0: I14 Stuck-at-Low 1: ok bzw. nicht verwendet	0: I14 Stuck-at-High 1: ok bzw. nicht verwendet	0: I13 Stuck-at-Low 1: ok bzw. nicht verwendet	0: I13 Stuck-at-High 1: ok bzw. nicht verwendet
Byte 8	Q4 Stuck-at Low	Q4 Stuck-at High	Q3 Stuck-at Low	Q3 Stuck-at High	Q2 Stuck-at Low	Q2 Stuck-at High	Q1 Stuck-at Low	Q1 Stuck-at High
Byte 9	IQ4 (Ausg.) Stuck-at Low	IQ4 (Ausg.) Stuck-at High	IQ3 (Ausg.) Stuck-at Low	IQ3 (Ausg.) Stuck-at High	IQ2 (Ausg.) Stuck-at Low	IQ2 (Ausg.) Stuck-at High	IQ1 (Ausg.) Stuck-at Low	IQ1 (Ausg.) Stuck-at 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	Sammelfehler Fast ShutOff	Stromversorgung für Q1 .. Q4	Konfiguration dieses Moduls ist gültig.	Nicht verwendet (Fehlerhistorie-Flag)	Modulstatus extern	Modulstatus intern	Nicht verwendet („Executing State“)

	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-vergleich I8 vs. X2	Testpuls-vergleich I7 vs. X1	Testpuls-vergleich I6 vs. X2	Testpuls-vergleich I5 vs. X1	Testpuls-vergleich I4 vs. X2	Testpuls-vergleich I3 vs. X1	Testpuls-vergleich I2 vs. X2	Testpuls-vergleich I1 vs. X1
Byte 3	Q4 Stuck-at Low 0: Stuck-at Fehler 1: kein Stuck-at	Q4 Stuck-at High 0: Stuck-at Fehler 1: kein Stuck-at	Q3 Stuck-at Low 0: Stuck-at Fehler 1: kein Stuck-at	Q3 Stuck-at High 0: Stuck-at Fehler 1: kein Stuck-at	Q2 Stuck-at Low 0: Stuck-at Fehler 1: kein Stuck-at	Q2 Stuck-at High 0: Stuck-at Fehler 1: kein Stuck-at	Q1 Stuck-at Low 0: Stuck-at Fehler 1: kein Stuck-at	Q1 Stuck-at High 0: Stuck-at Fehler 1: kein 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	Stromversorgung Y1-Y4 und IY5-IY8	Konfigurationsstatus	Nicht verwendet (Fehlerhistorie-Flag)	Modulstatus extern	Modulstatus intern	Nicht verwendet („Executing State“)
Byte 1	Modulstatus Ausgangsdaten	Modulstatus Eingangsdaten	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	Reserviert	Reserviert	SAC4 und SACR22: Spannungsausgänge X1…X4	Konfigurationsstatus	Nicht verwendet (Fehlerhistorie-Flag)	Modulstatus extern	Modulstatus intern	Nicht verwendet („Executing State“)
Byte 1	Reserviert	Modulstatus Eingangsdaten	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert
Byte 2	Unterschreitung Überwachungsbereich I4 bzw. Rbx[2]	Unterschreitung Überwachungsbereich I3 bzw. Rax[1]	Unterschreitung Überw.bereich I2 bzw. R2x	Unterschreitung Überw.bereich I1 bzw. R1x	Überschreitung Überw.bereich I4 bzw. Rbx fn:2	Überschreitung Überw.bereich I3 bzw. Rax[1]	Überschreitung Überw.bereich I2 bzw. R2x	Überschreitung Überw.bereich I1 bzw. R1x
Byte 3	Unterbrechung I4 bzw. Rbx[2]	Unterbrechung I3 bzw. Rax[1]	Unterbrechung I2 bzw. R2x	Unterbrechung I1 bzw. R1x	Kurzschluss I4 bzw. Rbx[2]	Kurzschluss I3 bzw. Rax[1]	Kurzschluss I2 bzw. R2x	Kurzschluss 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	Modulstatus Ausgangsdaten	Modulstatus Eingangsdaten	Konfigurationsstatus	Nicht verwendet (Fehlerhistorie-Flag)	Reserviert	Modulstatus intern	Nicht verwendet („Executing 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	2 1	1 …	0 11	3 0	2 1	1 2	0 3	3 0	2 1	1 2	0 3	…
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. 29]*

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. 29]*

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.

WARNUNG

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!

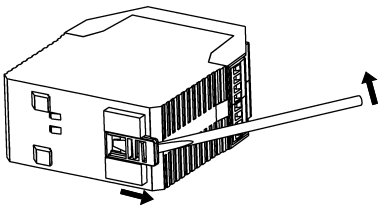
Das samos® PRO-System ist nur für die Montage im Schaltschank mit mindestens der Schutzklasse IP 54 geeignet.

Hinweise

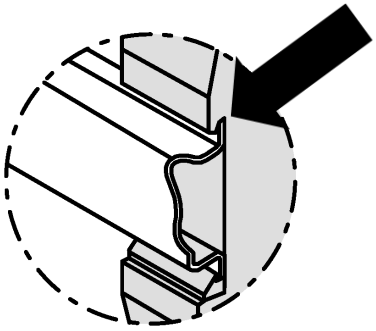
- Grundlegende Sicherheit:
  Gateways und Erweiterungsmodule dürfen nicht bei eingeschalteter Betriebsspannung abgezogen oder hinzugefügt werden.
- Erdung:
  Die Hutschiene muss leitend mit dem Schutzleiter (PE) verbunden sein.
- ESD-Schutzmaßnahmen:
  Achten Sie bei der Montage auf geeignete ESD-Schutzmaßnahmen.
  Andernfalls kann es zu Schäden an den Modulen 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.
  Grundsätzlich empfehlen wir einen Abstand von ≥ 15 mm zwischen dem letzten Systemmodul und den rechts angrenzenden Modulen vorzusehen. Diese Maßnahme erleichtert einen Modulaustausch und verhindert die Einkopplung von möglichen Störungen auf den Modulerweiterungsstecker.
- Zu berücksichtigende Normen:
  Montage gemäß EN 50274

Schritt 1: Montage eines Controller-Moduls

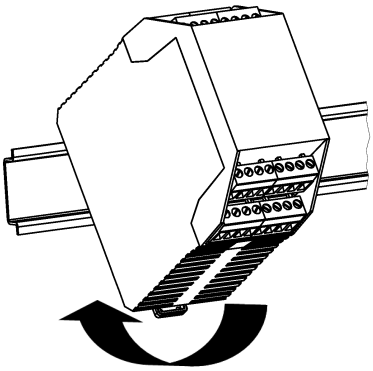
➡ Ziehen Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher nach außen.



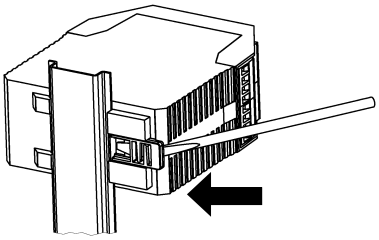
➡ Hängen Sie das Modul auf die Hutschiene.
Wichtig! Achten Sie auf den korrekten Sitz der Schirmfeder.
Die Schirmfeder des Moduls muss sicher und elektrisch gut leitend auf der Hutschiene aufliegen.



➡ Klappen Sie das Modul auf die Hutschiene.



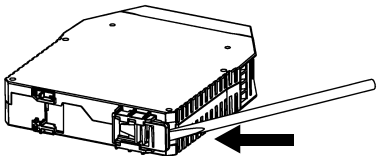
➡ Schieben Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher gegen die Hutschiene, bis der Rastfuß mit einem hörbaren Klick einrastet.



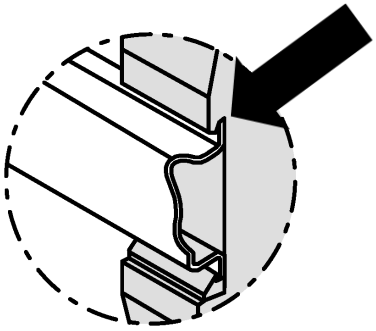
➡ Stellen Sie sicher, dass das Modul fest auf der Hutschiene aufsitzt.
Versuchen Sie, das Modul mit leichtem Druck von der Hutschiene abzuziehen. Wenn das Modul bei diesem Test fest mit der Hutschiene verbunden bleibt, ist die Montage korrekt.

Schritt 2: Montage von Gateways oder Erweiterungsmodulen

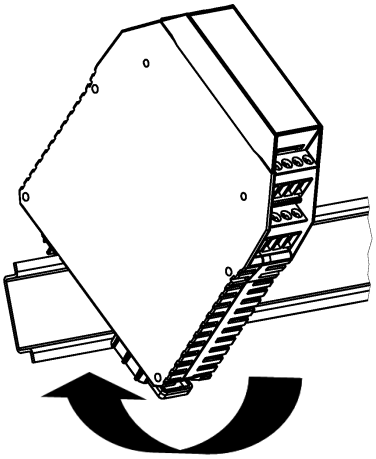
➡ Ziehen Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher nach außen.



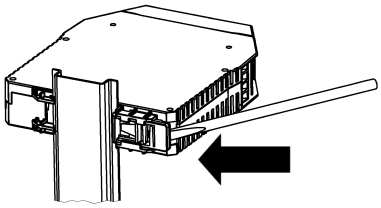
➡ Hängen Sie das Modul auf die Hutschiene.
Wichtig! Achten Sie auf den korrekten Sitz der Schirmfeder.
Die Schirmfeder des Moduls muss sicher und elektrisch gut leitend auf der Hutschiene aufliegen.



➡ Klappen Sie das Modul auf die Hutschiene.

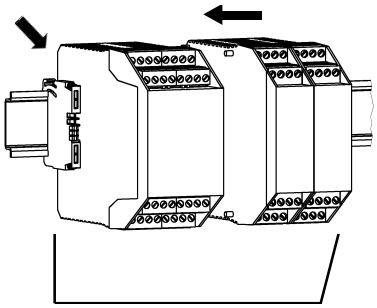


➡ Schieben Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher gegen die Hutschiene, bis der Rastfuß mit einem hörbaren Klick einrastet.



➡ 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.

Nach der Montage

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

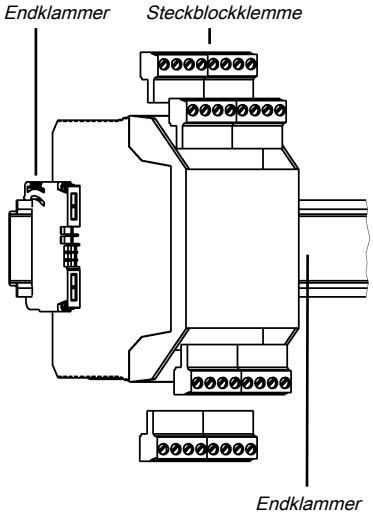
- Module elektrisch anschließen.
- Module konfigurieren (siehe: Software-Handbuch).
- Installation vor Erstinbetriebnahme prüfen.

4.1.2 Module von Hutschiene demontieren

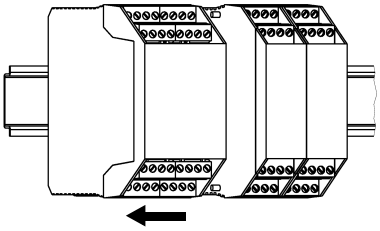
Schritt 1: Demontage eines Controller-Moduls

➡ Schalten Sie das samos® PRO-System spannungsfrei.

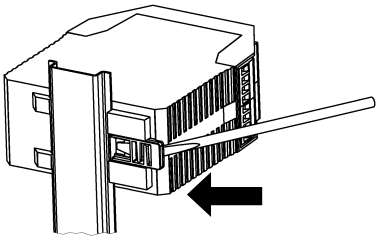
➡ Entfernen Sie die Steckblockklemmen mit der Verdrahtung und entfernen Sie die Endklammer.



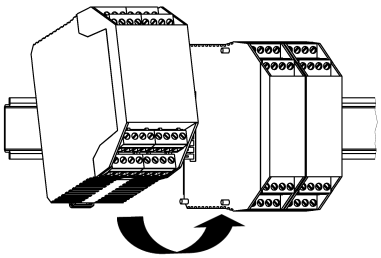
➡ Wenn Erweiterungsmodule oder Gateways verwendet werden:
Schieben Sie das Controller-Modul in Pfeilrichtung, bis die seitliche Steckverbindung getrennt ist.



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



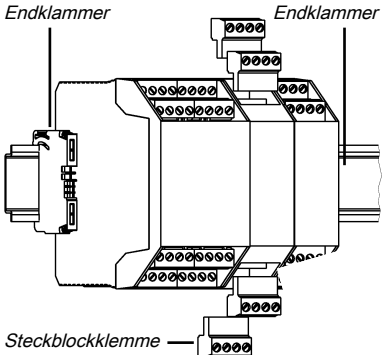
➡ Klappen Sie das Modul von der Hutschiene weg und nehmen Sie es von der Hutschiene.



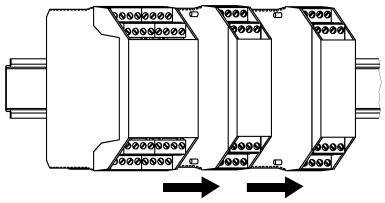
Schritt 2: Demontage von Gateways und Erweiterungsmodulen

➡ Schalten Sie das samos® PRO-System spannungsfrei.

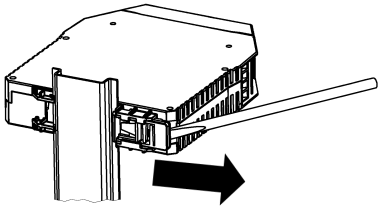
➡ Entfernen Sie – falls vorhanden – die Steckblockklemmen mit der Verdrahtung und entfernen Sie die Endklammern.



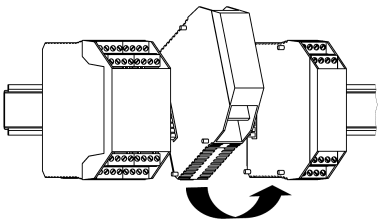
➡ Schieben Sie die Module in Pfeilrichtung einzeln auseinander, bis die seitliche Steckverbindung getrennt ist.



➡ 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

WARNUNG

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 60664-1 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. 59]* • *PROFINET IO-Gateway [Kap. 7, S. 71]* • *EtherNet/IP-Gateway [Kap. 8, S. 84]* • *PROFIBUS DP-Gateway [Kap. 9, S. 119]* • *CANopen-Gateway [Kap. 10, S. 137]* • *EtherCAT-Gateway [Kap. 11, S. 180]*
3	**Konfiguration übertragen und verifizieren** Detaillierte Informationen dazu finden Sie hier: Software-Handbuch, Kapitel "Systemkonfiguration übertragen"

5 KONFIGURATION VON GATEWAYS MIT SAMOS® PLAN 6

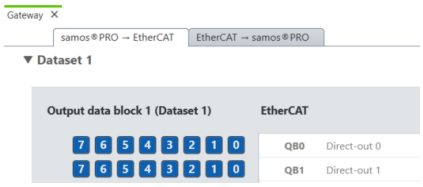
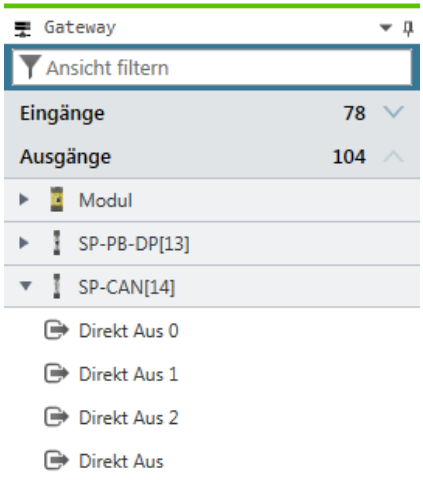
Dieses Kapitel gibt Ihnen einen Überblick, wie Sie Gateways in samos® PLAN 6 konfigurieren. Es erklärt

- 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® PLAN 6 in folgenden Fenstern:

Fenster	Kurzerklärung
Ansicht **Gateway**  	Zeigt je nach Modulkonfiguration zwei oder drei Registerkarten mit den Routing-Tabellen und zusätzlichen Gateway-Funktionalitäten. Details: *Aufbau und Inhalte der Registerkarten [Kap. 5.1.3, S. 46]*
Andockfenster **Gateway**  	Zeigt die für die Gateway-Konfiguration verfügbaren Eingänge und Ausgänge als hierarchische Baumstruktur. Details: *Andockfenster "Gateway" und "Eigenschaften" [Kap. 5.1.4, S. 48]*

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

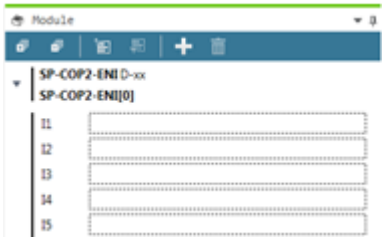
Szenario 2: Sie verwenden die Gateway-Funktion am Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M

Sie realisieren die Gateway-Funktionalität über das Controller-Modul. In diesem Fall müssen Sie ein Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M:

➡ Öffnen Sie das Andockfenster **Module**.

➡ Wählen Sie das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M.



➡ Öffnen Sie das Andockfenster **Eigenschaften**.

➡ Wählen Sie in der Auswahlliste **Gateway** die gewünschte Gateway-Funktion.

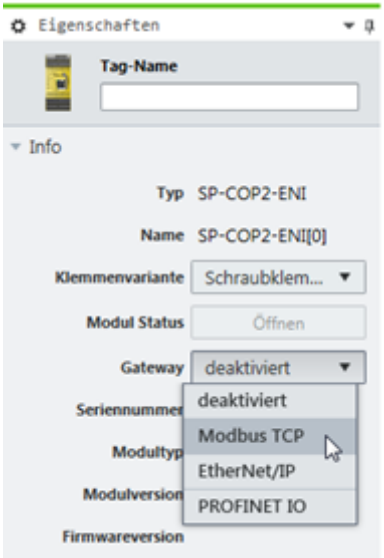


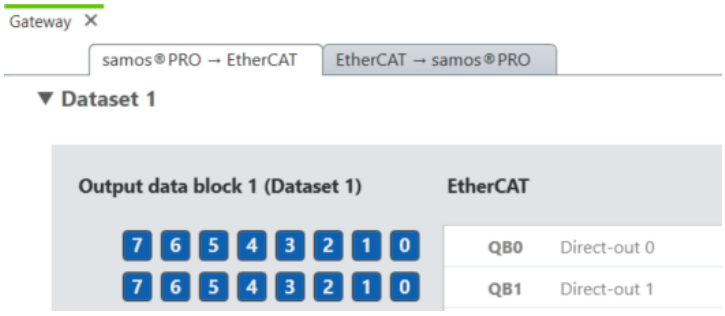
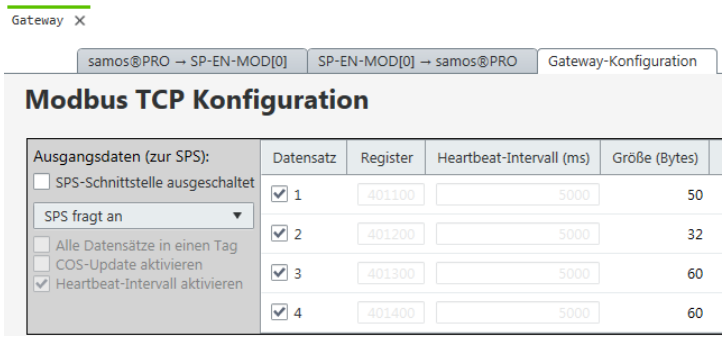
Abb. 2: Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M mit aktivierter Gateway-Funktion

5.1.2 Ansicht "Gateway"

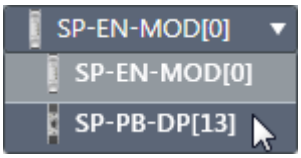
Wenn Sie die Gateway-Funktionalität aktiviert haben, wird in samos® PLAN 6 automatisch die Ansicht **Gateway** aktiv. Dort bearbeiten Sie die Gateway-Konfiguration.

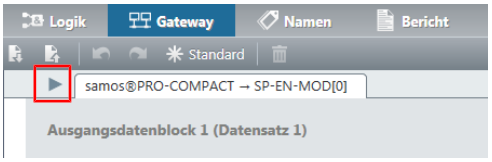
Aufbau

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

Modulkonfiguration	Aufbau
Sie nutzen für die Gateway-Konfiguration ein Gateway-Modul	Sie sehen in der Ansicht **Gateway** zwei Registerkarten mit den Routingtabellen für Eingangswerte und Ausgangswerte. Beispiel: Modul SP-EN-ETC 
Sie nutzen die Gateway-Funktion des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M	Sie sehen in der Ansicht **Gateway** zusätzlich eine dritte Registerkarte **Gateway-Konfiguration**. Sie enthält die Grundeinstellungen zur Gateway-Funktion des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M: 

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**.
	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. 50]*
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.
	Importieren/Exportieren Ermöglicht den Import bzw. den Export der in der Ansicht **Gateway** definierten Konfiguration. **Hinweise**: • **Achtung:** Wenn Sie eine Konfiguration importieren, gehen alle zuvor gemachten Änderungen, die nicht gespeichert wurden, verloren. Sie können diesen Befehl nicht rückgängig machen. • 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.
	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.
	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).

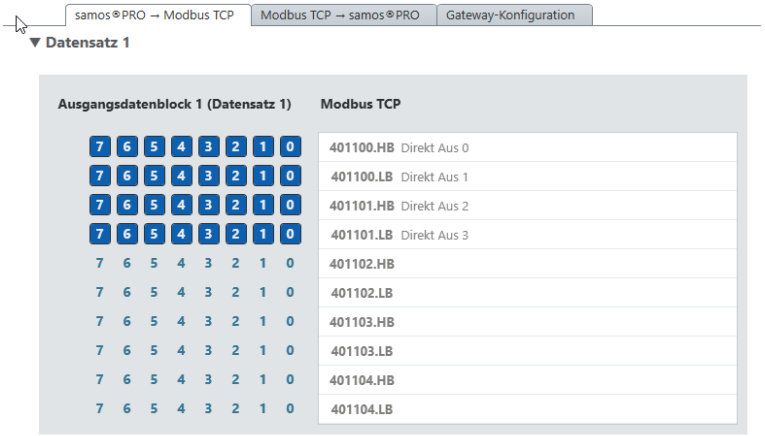


Abb. 3: Routingtabelle mit Ausgangswerten

Registerkarte 2: Routingtabelle mit Eingangswerten (Datenbytes)

Übertragungsrichtung: Netzwerk/Feldbus -> samos® PLAN 6

Visualisierung: wie Registerkarte 1

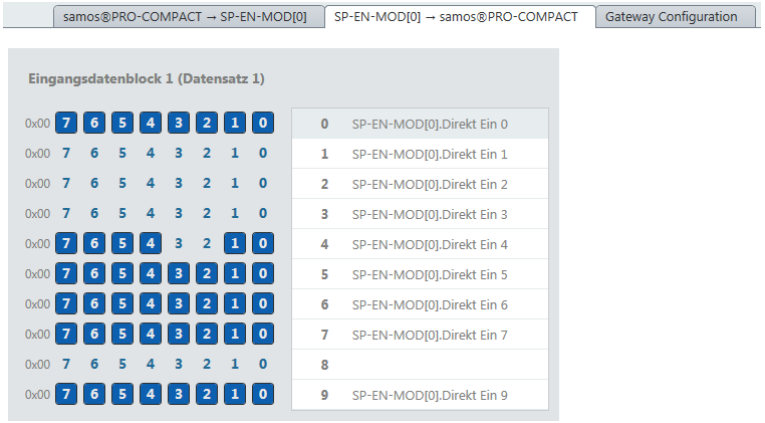


Abb. 4: Routingtabelle mit Eingangswerten

Registerkarte 3: "Gateway-Konfiguration"

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

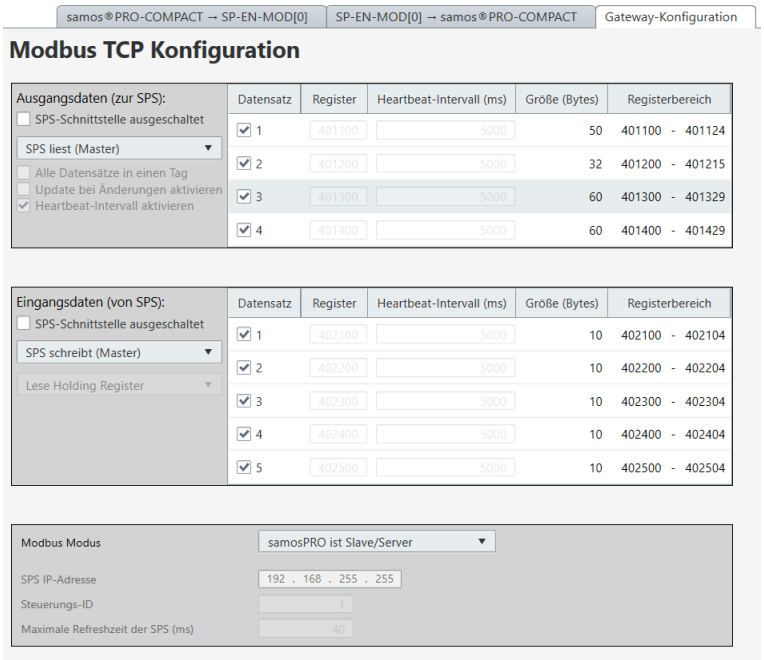


Abb. 5: Registerkarte "Gateway-Konfiguration" für SP-EN-MOD

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 Registerkarte 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.

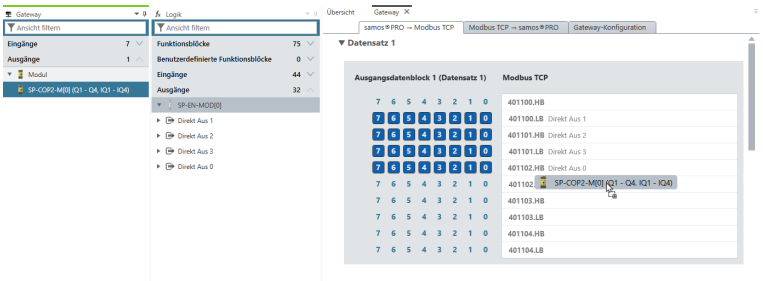


Abb. 6: Datenbytes per Drag & Drop in die Routingtabelle ziehen

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.

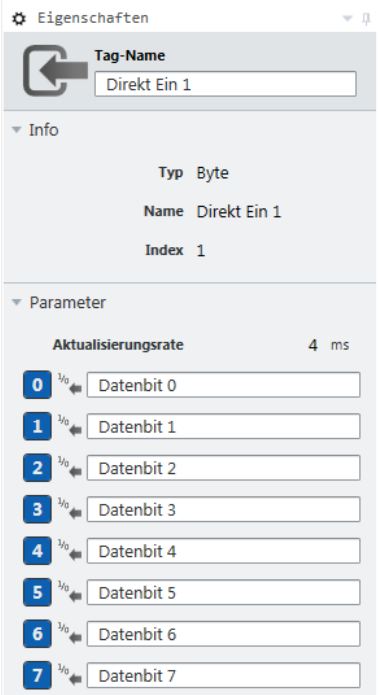


Abb. 7: Konfigurationsdialog im Andockfenster "Eigenschaften"

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. 50]*

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. 50]* und *Gateway-Ausgangswerte konfigurieren (Registerkarte 1) [Kap. 5.4, S. 53]*).

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**	**Ausgangsdatensatz**	**Voreingestellte Belegung**	**Ausgangsdatenblock**
0	Eingangswerte Modul 0 (I1..I8)	#1 (50 Bytes)	Eingangswerte Modul 0 (I1..I8)	#1 (12 Bytes)
1	Eingangswerte Modul 0 (I9..I16) [1)]		Eingangswerte Modul 0 (I9..I16)	
2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1..IQ4)		Eingangswerte Modul 0 (IQ1..IQ4)	
3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1..Q4,IQ1-IQ4)		Ausgangswerte Modul 0 (Q1..Q4,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* #1 (50 Bytes)	Eingänge Modul 1	#2 (12 Bytes)
13	Eingänge Modul 2		Eingänge Modul 2	
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* #1 (50 Bytes)	Ausgänge Modul 1	#3 (12 Bytes)
25	Ausgänge Modul 2		Ausgänge Modul 2	
26	Ausgänge Modul 3		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**	**Ausgangsdatensatz**	**Voreingestellte Belegung**	**Ausgangsdatenblock**
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* #1 (50 Bytes)	Nicht belegt	#4 (12 Bytes)
48-49	Nicht belegt		Nicht belegt	#5 (2 Bytes)

[1)] Aufgrund der überwiegend hohen Dynamik der einzelnen Signalwerte an I13-I16 werden bei Sensoren zur Bewegungsüberwachung keine Einzelbits in diese Eingangswerte abgebildet. Das gilt auch für alle anderen Gateway-Protokolle.

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

5.3 Funktionsblock-Werte auf Gateways mappen

Mehrbit-Werte aus Funktionsblöcken mit internen Daten (z. B. bei analoge Funktionsblöcken) können an Gateways weitergeleitet werden bzw. von den Gateways an samos® PLAN 6 gesendet werden.

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

- Interne Werte der Funktionsblöcke sind 32-Bit-Werte. Interne Werte haben in der Dimension, die im Funktionsblock eingestellt ist, das 1000-fache des Wertes, siehe Faktor im Kapitel "Referenz der Funktionsblöcke" im Software-Handbuch).
- Eingangswerte der Sensoren sind 16-Bit-Werte für Temperatursensoren in dK bzw. für Stromsensoren in µA.

HINWEIS

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

Voraussetzungen

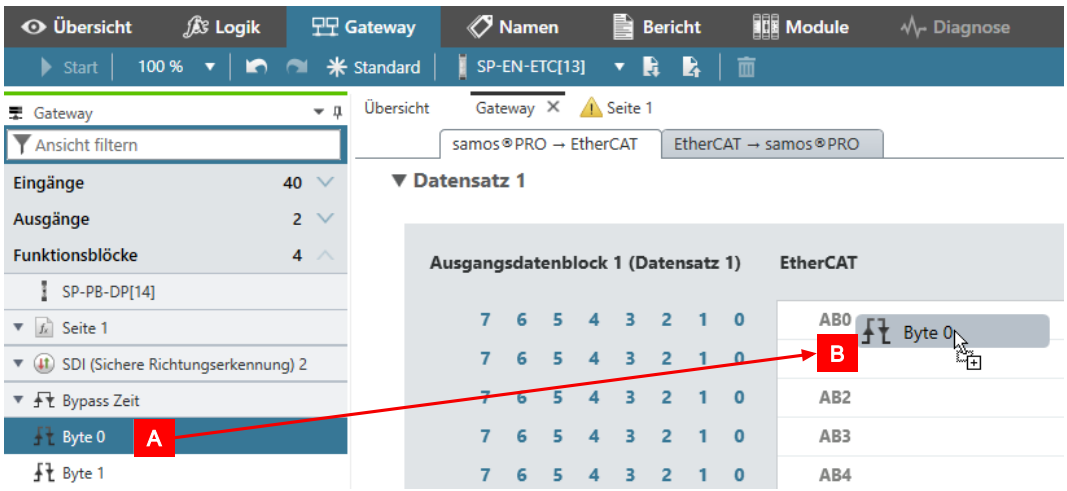
- Nur bei Modulen als SP-COPx-P/SP-COPx-EN/ENI/M-Variante mit Bauzustand F oder höher möglich.
- In der Logik werden Funktionsblöcke mit internen Werten verwendet, z. B. Funktionsblock **Taktbetrieb Presse** (siehe Interne Werte, nur bei Varianten SP-COPx-P/SP-COPx-EN/ENI/M).
- Die Logik ist richtig verbunden und fehlerfrei.

Vorgehen

➡ In der Ansicht **Gateway** im Andockfenster **Gateway** den Klappbereich **Funktionsblöcke** öffnen.

➡ Gewünschtes Byte eines internen Werts eines Funktionsblocks auswählen.

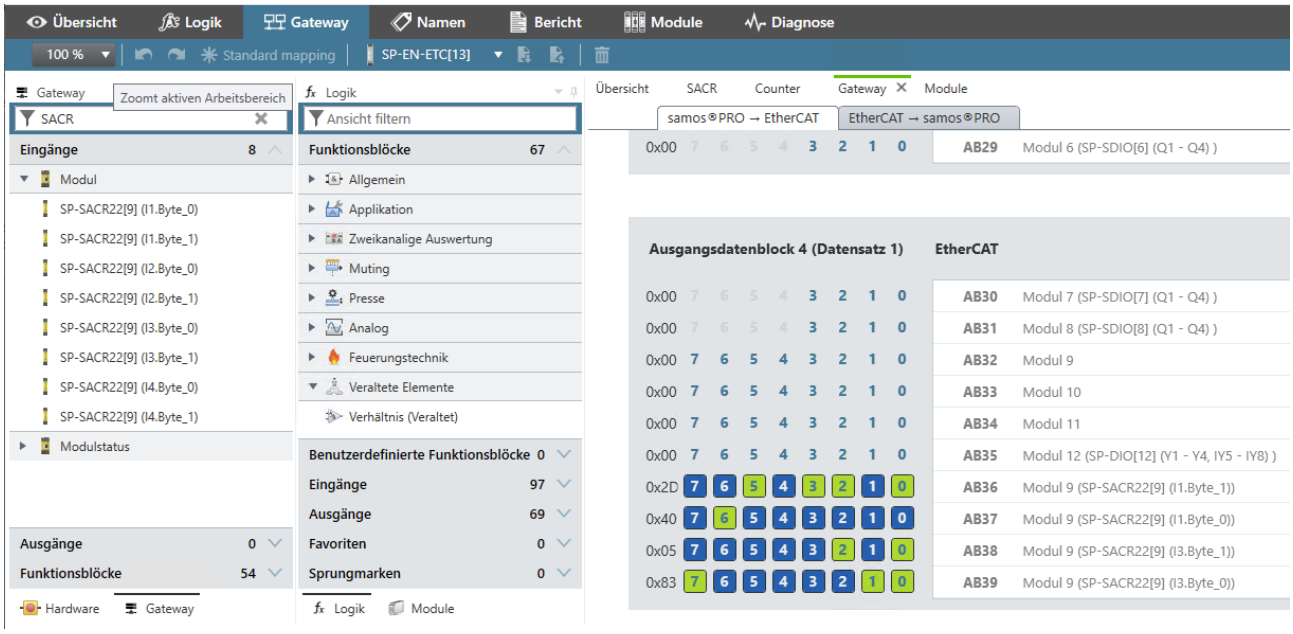
➡ Dieses Byte (A) auf den gewünschten Datensatz des Gateways (B) ziehen.



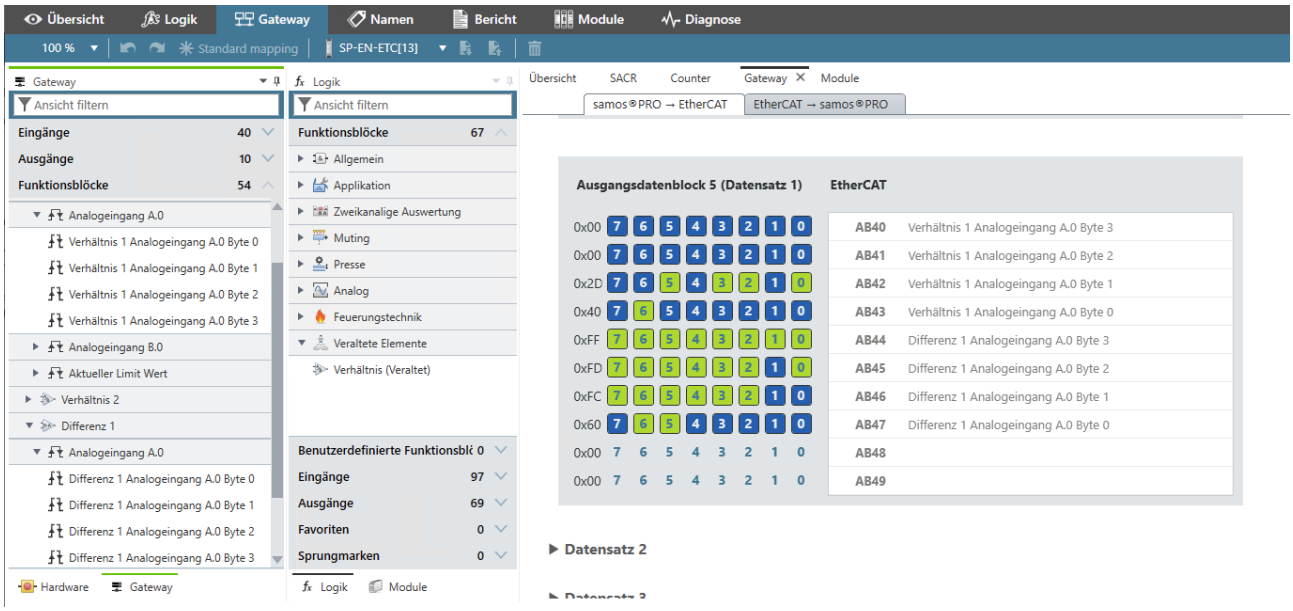
⇨ Interner Wert des Funktionsblocks ist auf Gateway gemappt und wird an dieses weitergeleitet.

Endianness der Mehrbit-Werte (Eingangswerte und Interne Werte der Funktionsblöcke)

Das höchstwertigste Byte sollte für Little-Endianness-Architekturen zuerst gemappt werden, gefolgt von dem Byte mit dem nächsthöchsten Wert.



- Der 16-Bit-Wert des Strom-Sensors 1 (I1) in der Abbildung hat den Wert 0x2D40 (11.584) µA = 11,584 mA.
- Der 16-Bit-Wert des Temperatur-Sensors 3 (I3) in der Abbildung hat den Wert 0x0583 (1411) dK = -132 °C.



- Der 32-Bit-Wert des Internen Wertes A.0 (I1) des 1. Verhältnis-Funktionsblocks in der Abbildung hat den Wert (0x00002D40 (11.584))/ 1000 = 11,584 mA (eingestellte Einheit im Funktionsblock).
- Der 32-Bit-Wert des Internen Wertes A.0 (I3) des 2. Differenz-Funktionsblocks in der Abbildung hat den Wert (0xFFFDFC60 (-132.000))/1000 = -132 °C (eingestellte Einheit im Funktionsblock).

5.4 Gateway-Ausgangswerte konfigurieren (Registerkarte 1)

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

Grundeinstellung

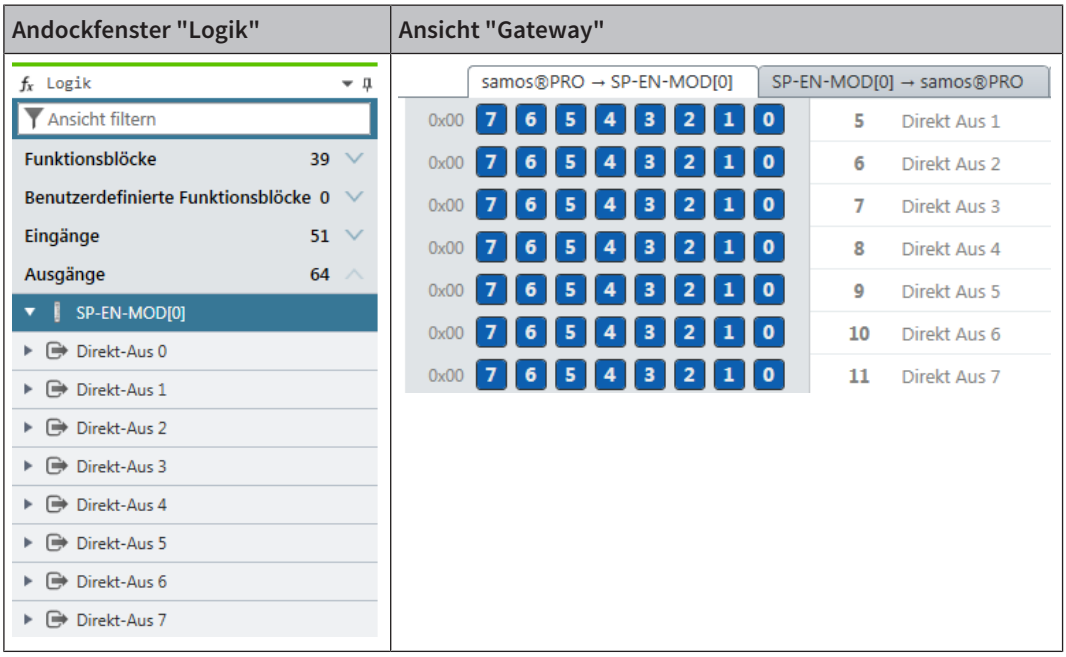
Je nach gewählter Gateway-Funktion finden Sie in Registerkarte 1 vier oder acht Bytes, die als direkte Gateway-Ausgangswerte reserviert sind. Diese Bytes sehen Sie auch im Andockfenster **Logik**.

HINWEIS

Konfigurierte Bytes müssen in der Gateway-Ansicht benannt werden, damit sie im "Logik Editor" verwendet werden können.

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

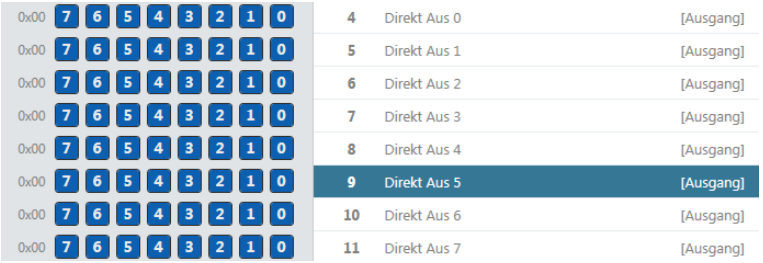
Andockfenster "Logik"	Ansicht "Gateway"
Im Andockfenster **Logik** sehen Sie diese vier Bytes **Ausgänge**:	In der Ansicht **Gateway** erscheinen diese vier Ausgänge in der ersten Registerkarte:



Tag-Namen eines vordefinierten Ausgangswerts ändern

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

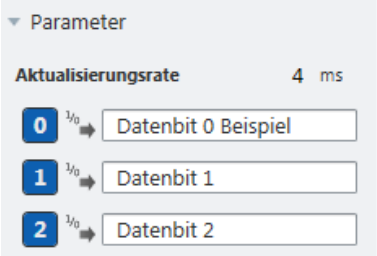
➡ Klicken Sie in der Ansicht **Gateway** auf das Byte, dessen Tag-Namen Sie ändern wollen.



➡ 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.

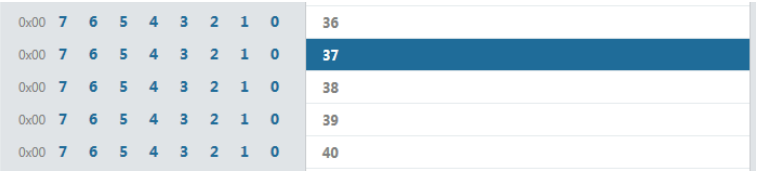


In der Ansicht **Logik** erscheinen diese Bits mit dem entsprechenden Tag-Namen.

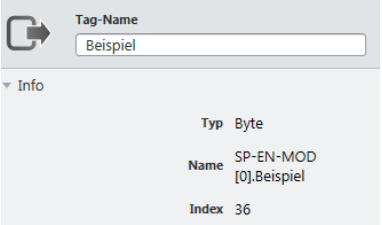
Zusätzliche direkte Gateway-Ausgangswerte konfigurieren

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

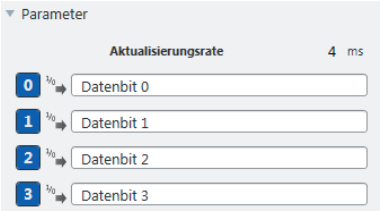
➡ Klicken Sie in der Ansicht **Gateway** auf ein leeres Byte.



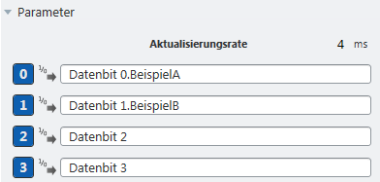
➡ Öffnen Sie das Andockfenster **Eigenschaften** und vergeben Sie im Konfigurationsdialog einen Tag-Namen für das Byte.



⇨ 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.

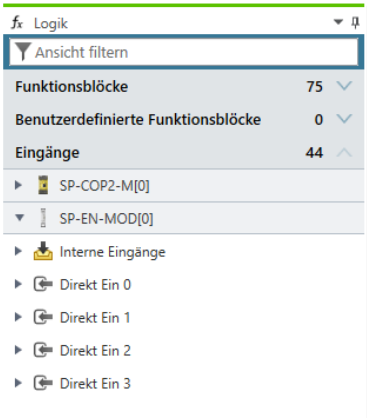
5.5 Gateway-Eingangswerte bearbeiten (Registerkarte 2)

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**.

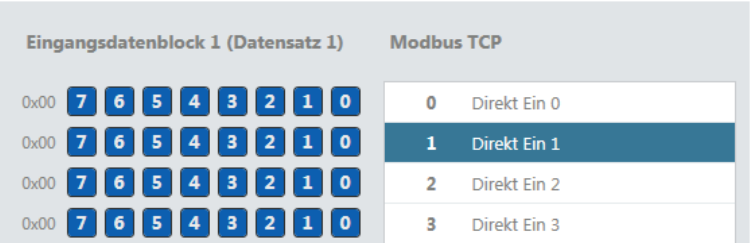
Beispiel: Modul SP-CANopen mit vier vordefinierten Eingängen für Gateways:

Andockfenster "Logik"	Ansicht "Gateway"
Im Andockfenster **Logik** sehen Sie diese vier Bytes unter **Eingänge**:	In der Ansicht **Gateway** erscheinen diese vier Eingänge in Registerkarte 2:
	

Tag-Namen eines vordefinierten Eingangswerts ändern

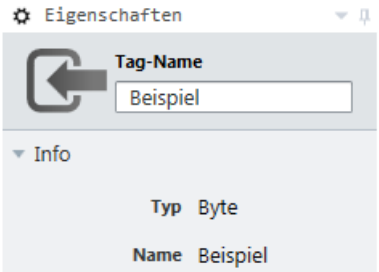
Für die vordefinierten Eingangswerte (Bytes) sind bereits Tag-Namen vorbelegt. Diese Tag-Namen können Sie ändern:

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

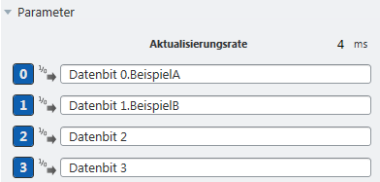


➡ Öffnen Sie das Andockfenster **Eigenschaften**.

➡ 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.



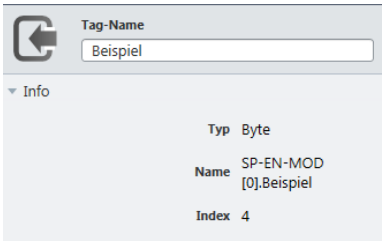
In der Ansicht **Logik** erscheinen diese Bits mit dem entsprechenden Tag-Namen.

Zusätzliche Gateway-Eingangswerte konfigurieren

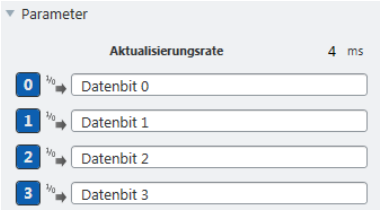
Zusätzlich zu den vorbelegten Eingangswerten können Sie in der Ansicht **Gateway** neue Eingangswerte (Bytes) hinzufügen.

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

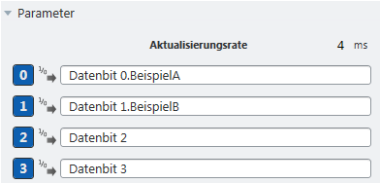
➡ Öffnen Sie das Andockfenster **Eigenschaften** und vergeben Sie einen Tag-Namen für das Byte.



⇨ 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® PLAN 6 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. 68]*
- *PROFIBUS-DB-Gateway [Kap. 9.4, S. 135]*
- *CANopen-Gateway [Kap. 10.15, S. 176]*

6 MODBUS TCP GATEWAY

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

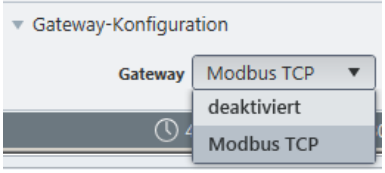


Abb. 8: Aktivierung von Modbus TCP an den Modulen SP-COP2-ENI und SP-COP2-S/M

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

SP-COP2-ENI und SP-COP2-ENI-M sind mit einer RJ-45 Buchse ausgestattet.

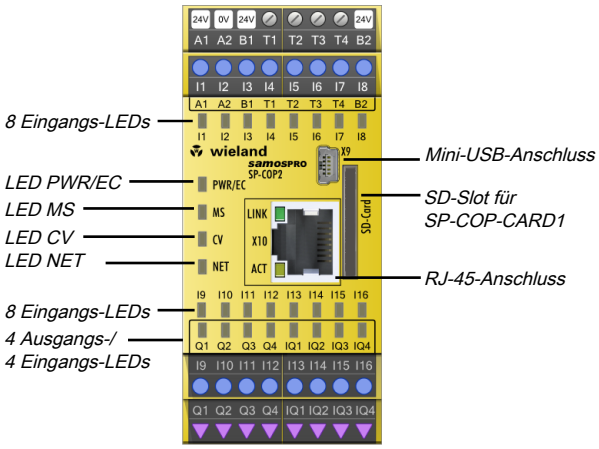


Abb. 9: Schnittstellen und Anzeigeelemente

Weiterführende Informationen

- Hier in diesem Handbuch:
  Diagnose und Fehlerbehebung [Kap. 6.4, S. 68]
- Im Hardware-Handbuch:
  Gerätestatus und LED-Anzeigen der Controller-Module

6.2 Grundkonfiguration – Zuweisen einer IP-Adresse

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

Schritt 1: Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M einfügen

➡ Starten Sie samos® PLAN 6 und öffnen Sie das Andockfenster **Module**.

➡ Fügen Sie das Controller-Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M hinzu.
Anleitung: Software-Handbuch, Kapitel "Module hinzufügen"

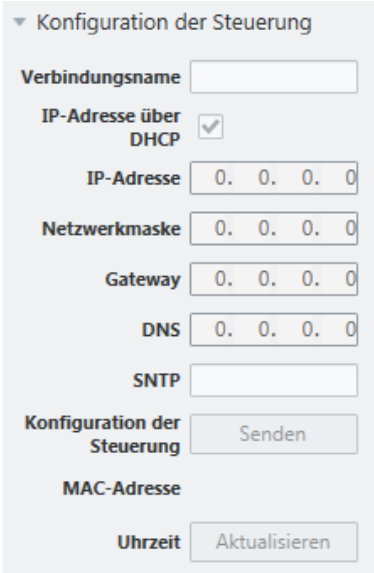
Schritt 2: Konfigurationsdialog öffnen

➡ 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M, 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M als Master oder als Slave betrieben wird. Abhängig von der Einstellung können bis zu 6 SPS das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M gleichzeitig ansprechen.

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

Betriebsart des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M	Maximale Anzahl Verbindungen
Ausgangsdaten (zur SPS): Gateway schreibt Eingangsdaten (von SPS): Gateway liest	1 ausgehende Verbindung 1 eingehende Verbindung
Ausgangsdaten (zur SPS): Gateway schreibt Eingangsdaten (von SPS): SPS schreibt	1 ausgehende Verbindung 6 eingehende Verbindungen
Ausgangsdaten (zur SPS): SPS liest Eingangsdaten (von SPS): Gateway liest	6 ausgehende Verbindungen 1 eingehende Verbindung
Ausgangsdaten (zur SPS): SPS liest Eingangsdaten (von SPS): SPS schreibt	6 ausgehende Verbindungen 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/SP-COP2-ENI-M)	Benötigte Einstellungen im SPS-Programm und/oder im Modbus-TCP-Konfigurations-Tool
Wählen Sie **Gateway schreibt in Tag/File** und/oder **Gateway liest aus Register**, um das Gateway 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/SP-COP2-ENI-M)	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. Beispiel: „40001“ und/oder bestimmen Sie, von wo aus dem SPS-Speicher die ausgewählten Daten gelesen werden sollen: Geben Sie die Registeradressen ein.	Stellen Sie sicher, dass die Adressen, die in samos® PRO vergeben wurden, verfügbar sind und die für das samos® PRO-System bestimmten 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. geschrieben 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/SP-COP2-ENI-M)	Nötige Einstellungen im SPS-Programm und/oder im Modbus-TCP-Konfigurations-Tool
Wählen Sie **SPS fragt an** und **SPS schreibt** 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 "*Datenadressierung für das SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M als Empfänger [Kap. 6.3, S. 67]*").

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.

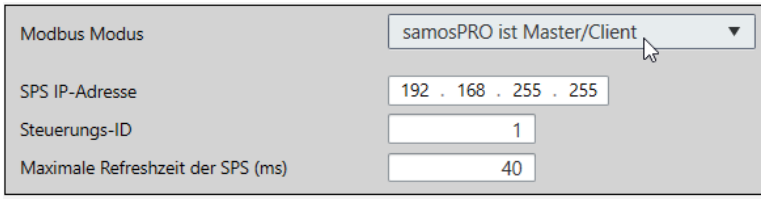
Beispiel: Register 1100 entspricht der Modbus-Adresse 1099.

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

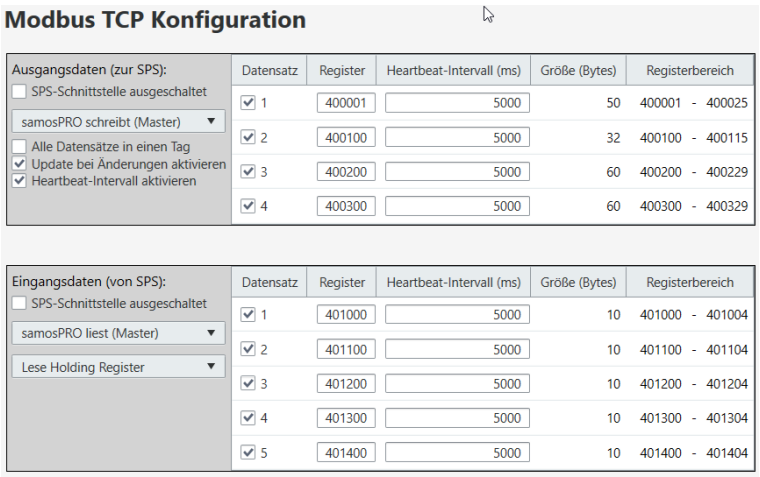
Um das Gateway als Master zu konfigurieren, führen Sie die folgenden Schritte aus:

➡ 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 aktivieren	Empfohlen Bestimmt, dass das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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 **Heartbeat-Intervall** 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: *Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsdatensätze) [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)"	
Heartbeat-Intervall (ms)	Bestimmt, wie oft die Datensätze aktualisiert werden. Voraussetzung: Sie haben die Option **Heartbeat-Intervall aktivieren** 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 **Datensatz**	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 **Register**	Bestimmt, wohin oder von wo im SPS-Speicher die ausgewählten Daten geschrieben bzw. gelesen werden sollen.
Spalte **Heartbeat-Intervall**	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.

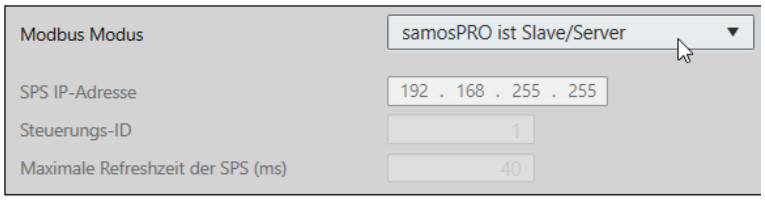
Slave/Server-Modus – SPS liest von/schreibt in SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M

In dieser Betriebsart stellt das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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 **Datensatz**	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: *Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsdatensätze) [Kap. 3.2, S. 20]*
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 **Registerbereich**	Zu adressierende Register in SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M

➡ 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M als Empfänger

Register (Basis 1)	Beschreibung	Zugriff	Umfang (Words)
1000	Daten aller aktivierten Eingangsdatensätze anfordern	Lesen	1..101 [1)]
1100	Daten von Eingangsdatenblock 1-5 anfordern	Lesen	1..25
1200	CRC-Daten anfordern	Lesen	1..16
1300	Diagnosedaten anfordern	Lesen	1..30
1400	Reserviert	Lesen	1..30
2000	Alle aktivierten Ausgangsdatensätze schreiben	Lesen, Schreiben	1..25 [2)]
2100	Daten von Ausgangsdatensatz 1 schreiben	Lesen, Schreiben	1..5
2200	Daten von Ausgangsdatensatz 2 schreiben	Lesen, Schreiben	1..5
2300	Daten von Ausgangsdatensatz 3 schreiben	Lesen, Schreiben	1..5
2400	Daten von Ausgangsdatensatz 4 schreiben	Lesen, Schreiben	1..5
2500	Daten von Ausgangsdatensatz 5 schreiben	Lesen, Schreiben	1..5

[1)] Entspricht allen aktivierten Eingangsdatensätzen.

[2)] 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-Befehle und Fehlermeldungen

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

Tab. 30: Modbus-Befehle

Modbus-Befehl	Wert
Read holding registers	3
Read input[1)] registers	4
Write single register	6
Write multiple registers	16 (10hex)
Read/write multiple registers	23 (17hex)

[1)] 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

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

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

Tab. 32: Fehlerbehebung beim SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende: ○ LED aus / ☀ LED blinkt / ● LED leuchtet		
samos® PLAN 6 kann keine Verbindung mit dem samos® PRO Gateway herstellen.	• Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M hat keine Stromversorgung. • Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M befindet sich nicht im selben physikalischen Netzwerk wie der PC. • In den TCP/IP-Einstellungen des PCs ist eine andere Subnetzmaske eingestellt. • 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.	• Schalten Sie die Stromversorgung ein. Prüfen Sie die Ethernet-Verkabelung und die Netzwerkeinstellungen des PCs und korrigieren Sie diese ggf. • 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). • Aktivieren Sie alternativ DHCP auf dem PC und verbinden Sie das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M und den PC mit einem Netzwerk mit aktivem DHCP-Server. (Der Auslieferungszustand der SD-Karte aktiviert auf dem Modul SP-COP2 einen DHCP-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.) • Prüfen Sie die Kommunikationseinstellungen im samos® PLAN 6.
Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M liefert keine Daten. LED PWR/EC: ● Grün	• Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M ist für die Datenübertragung zur SPS konfiguriert, aber es ist	Wenigstens eine Ethernet-Verbindung muss hergestellt sein.

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
LED LINK	Grün	noch keine Ethernet-Kommunikation hergestellt oder diese ist fehlerhaft. • Doppelte IP-Adresse erkannt. Ein anderes Gerät im Netzwerk hat dieselbe IP-Adresse.	• Richten Sie die Ethernet-Verbindung auf dem PC ein, prüfen Sie die Ethernet-Verkabelung, prüfen Sie die Ethernet-Einstellungen in der SPS und in samos® PLAN 6. • Wenn keine Ethernet-Kommunikation benötigt wird, deaktivieren Sie die Ethernet-Verbindungen /SPS Schnittstellen am Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M. • Korrigieren Sie die IP-Adresse und schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
LED ACT	Orange		
Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M liefert keine Daten.		• Konfiguration erforderlich. • Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen. • Die Modulversion des Controller-Moduls unterstützt die Gateway-Funktionalität nicht.	• Konfigurieren Sie das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M und übertragen Sie die Konfiguration auf das Gerät. • Warten Sie, bis die Konfiguration vollständig übertragen wurde. • Benutzen Sie ein Controller-Modul mit der benötigten Modulversion.
LED PWR/EC	Grün		
LED LINK	Grün		
LED ACT	Orange		
LED MS	Rot (1 Hz)		
Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M liefert keine Daten.		• Es wurde kein Datensatz aktiviert. • Es wurde keine Ethernet-Kommunikationsschnittstelle aktiviert.	• Aktivieren Sie mindestens einen Datensatz.
LED PWR/EC	Grün		
LED LINK	Grün		
LED ACT	Orange		
LED MS	Grün		
Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M liefert keine Daten.		Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M ist im Zustand "Stopp".	Das Controller-Modul ist gestoppt. • Starten Sie das Controller-Modul (wechseln Sie in den Run-Modus) .
LED PWR/EC	Grün		
LED MS	Grün (1 Hz)		
Das Modul SP-COP2-ENI hat nach der Konfiguration korrekt funktioniert, liefert aber plötzlich keine Daten mehr.		• Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M wird im Slave-Modus betrieben,	• Weisen Sie dem Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M eine feste IP-Adresse zu. **oder**

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
LED PWR/EC	Grün	die IP-Adresse wird von einem DHCP-Server zugewiesen. • Nach einem Neustart des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M oder des DHCP-Servers wurde dem Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M eine andere IP-Adresse zugewiesen, die der SPS nicht bekannt ist.	• Reservieren Sie dem Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M im DHCP Server eine feste IP-Adresse (manuelle Zuweisung mittels der MAC-Adresse des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M).
LED LINK	Grün		
LED ACT	Orange		
LED MS	Grün		
Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M / das samos® PRO-System ist im Zustand "Kritischer Fehler".		• Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M ist nicht richtig mit den anderen Modulen verbunden. • Der Modul-Verbindungsstecker ist verschmutzt oder beschädigt. • Ein anderes Modul im samos® PRO-System hat einen internen kritischen Fehler. • Die Spannungsversorgung für das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M liegt oder lag außerhalb der Spezifikation.	• Stecken Sie das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M korrekt ein. • Reinigen Sie Verbindungsstecker und -buchse. • Schalten Sie die Stromversorgung wieder ein. • Prüfen Sie die Stromversorgung. • Prüfen Sie die anderen Module des samos® PRO-Systems.
LED PWR/EC	Rot		
LED LINK	Grün		
LED ACT	Orange		
LED MS	Rot		

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

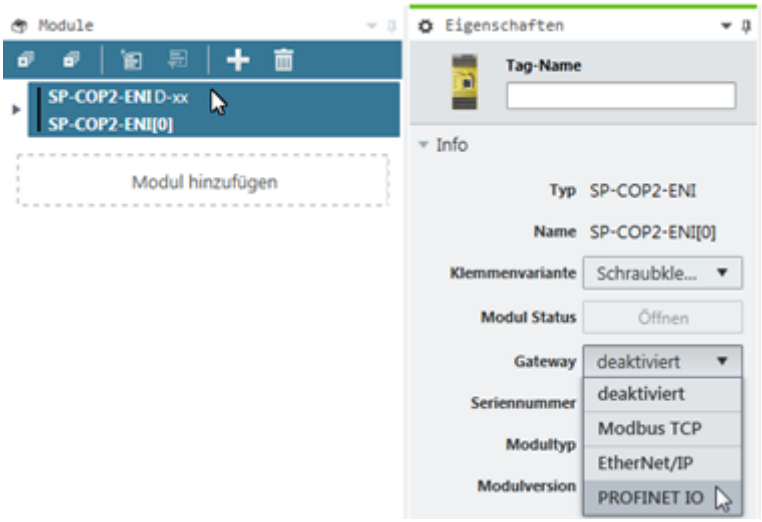
Name des Statusbits	Ist / wird auf 1 gesetzt, wenn …	Ist / wird auf 0 zurückgesetzt, …
Ausgangsstatus	… mindestens ein Ausgangsdatenbyte fehlerfrei gesendet wurde	… bei fehlender Modbus TCP-Verbindung zur SPS.
Eingangsstatus	… mindestens ein Eingangsdatenbyte fehlerfrei eingelesen wurde	… bei fehlender Modbus TCP-Verbindung zur SPS.
Interner Status	… die Modbus-Funktion in SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M für die Kommunikation bereit ist Ab Modulversion E-01.01: wenn die Modbus-Funktion in SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M für die Kommunikation bereit ist oder wenn mindestens ein Ein- bzw. Ausgangsdatenbyte fehlerfrei eingelesen bzw. gesendet wurde.	… wenn ein Fehler in der Modbus-Funktion aufgetreten ist.

7 PROFINET IO-GATEWAY

Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M (www.wieland-electric.com).

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



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

Unterstützte Funktionen

Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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
- FSU
- MIB II
- Portstatistik

Die Anzahl der PROFINET Kontroller (SPS), die sich gleichzeitig mit einem Gerät SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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. 59]*

7.2 Grundkonfiguration - Zuweisen eines Gerätenamens und einer IP-Adresse

Konfiguration und Diagnose des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M ist sowohl mit Hilfe der Konfigurationssoftware samos® PLAN 6 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/SP-COP2-ENI-M 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® PLAN 6. In samos® PLAN 6 ist dies der **Verbindungsname**.
Wo editieren Sie den Verbindungsnamen in samos® PLAN 6? 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M zugewiesen.

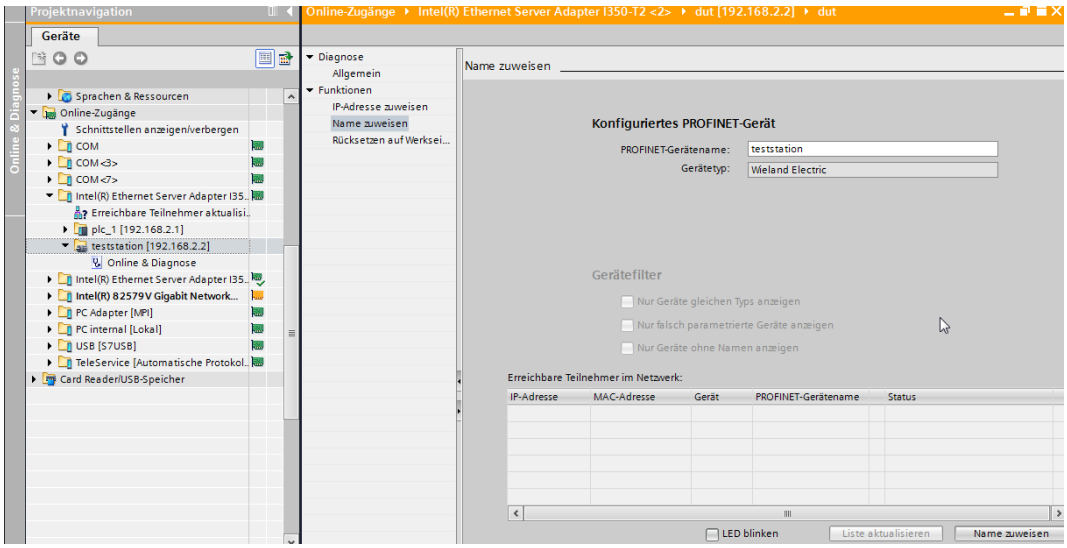


Abb. 10: Gerätenamen mit dem TIA-Portal zuweisen

Gerätenamen über die Software zuweisen

➡ Starten Sie samos® PLAN 6 und verbinden sich mit dem Controller-Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M.

➡ 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**.

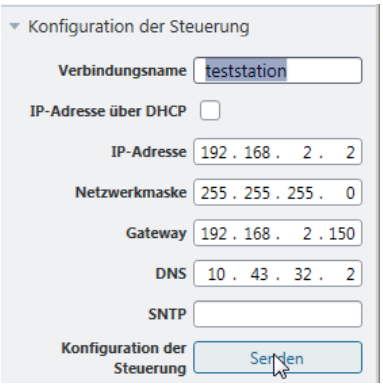


Abb. 11: Konfigurationsdialog für die IP-Daten und den Gerätenamen

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/SP-COP2-ENI-M.
- Wenn eine Projektdatei mit aktivem PROFINET IO auf dem Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M vorhanden ist, ist in samos® PLAN 6 nur ein Auffinden des Gerätes über USB möglich. Wenn Sie sich mit dem Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M über Ethernet verbinden möchten, wählen Sie den Dialog **Editieren** im **Verbinden**-Dialog und stellen dort die IP-Adresse des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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.

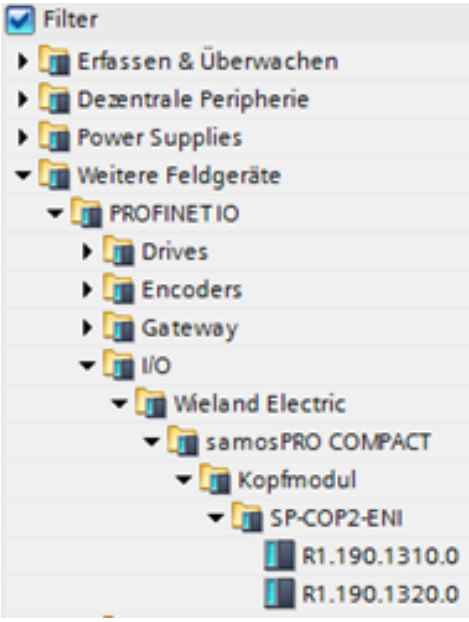
Schritt 1: Installieren Sie die Gerätestammdatei (GDSML-Datei)

Bevor das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M im Hardwarekatalog an folgender Stelle:

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



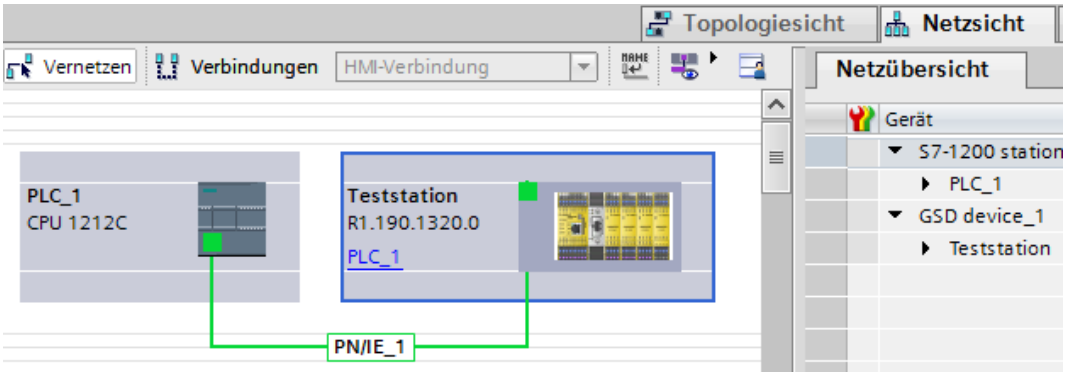
Schritt 2: Fügen Sie das Gateway zum Projekt hinzu

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.

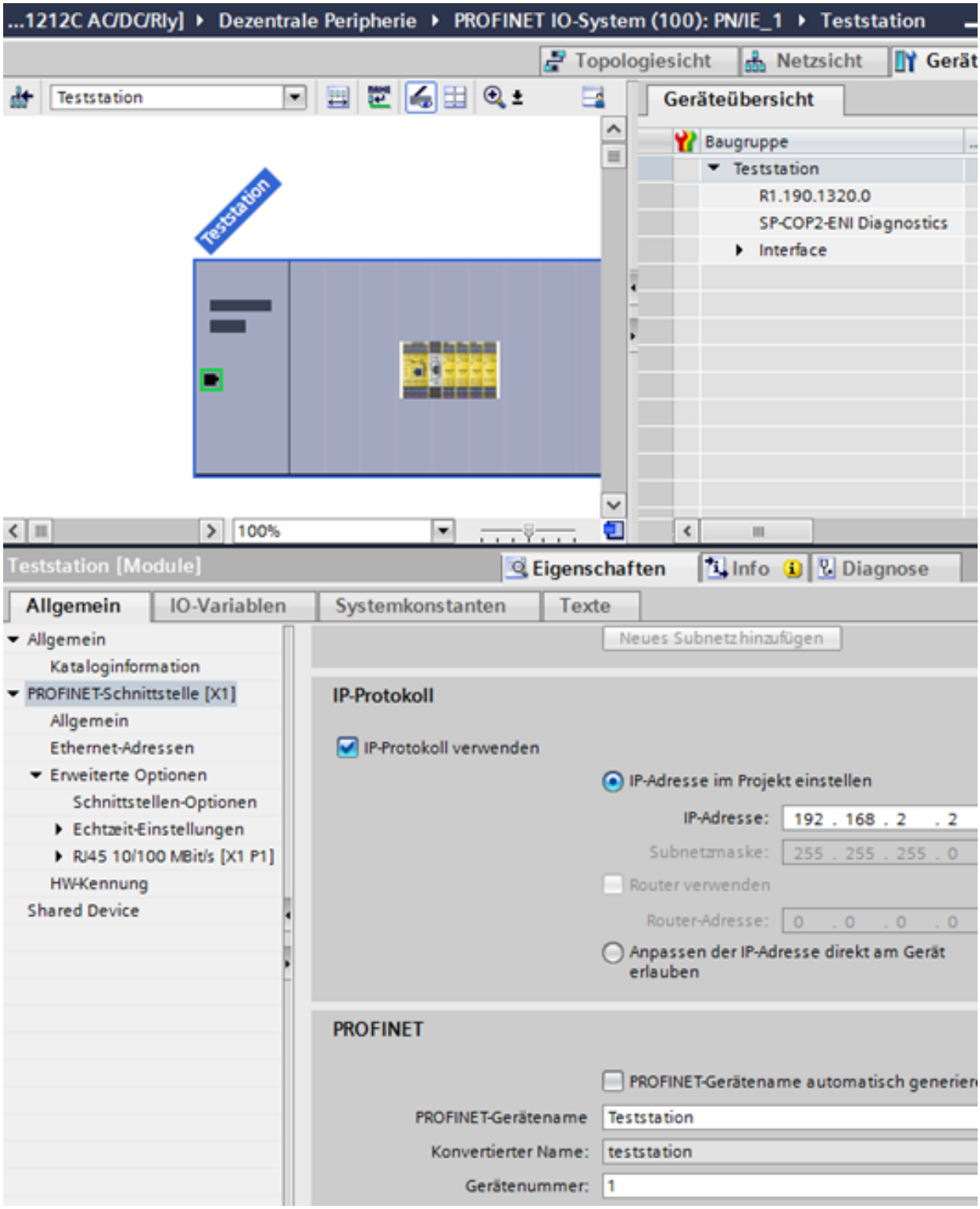
➡ Ziehen Sie das Gerät in der **Network view** mittels Drag & Drop in das Ethernet-PROFINET IO-Netzwerk.

Beispiel:



Schritt 3: Konfigurieren Sie die Eigenschaften des Gateways

- Doppelklicken Sie auf das Hardwaresymbol des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M.
- 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/SP-COP2-ENI-M 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. 79]*).

Prozessdaten vom Modul zur SPS

Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M

	Datenblock 1	Datenblock 2	Datenblock 3	Datenblock 4	Datenblock 5
Byte-Nr. je Datenblock	Eingangsdaten	Eingangsdaten	Eingangsdaten	Eingangsdaten	Eingangsdaten
Byte 0	Eingangswerte SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M	Eingangswerte E/A-Modul 1	Ausgangswerte E/A-Modul 1	Nicht belegt	Nicht belegt
Byte 1	Eingangswerte SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M	Eingangswerte E/A-Modul 2	Ausgangswerte E/A-Modul 2	Nicht belegt	Nicht belegt
Byte 2	Eingangswerte SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M	Eingangswerte E/A-Modul 3	Ausgangswerte E/A-Modul 3	Nicht belegt	Nicht verfügbar
Byte 3	Ausgangswerte SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M	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/A-Modul 8	Ausgangswerte E/A-Modul 8	Nicht belegt	
Byte 8	Logikdatenwerte	Eingangswerte E/A-Modul 9	Ausgangswerte E/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	

	Datenblock 1	Datenblock 2	Datenblock 3	Datenblock 4	Datenblock 5
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. 43]*).

Daten von der SPS zum Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M

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® PLAN 6 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/SP-COP2-ENI-M ist Null.

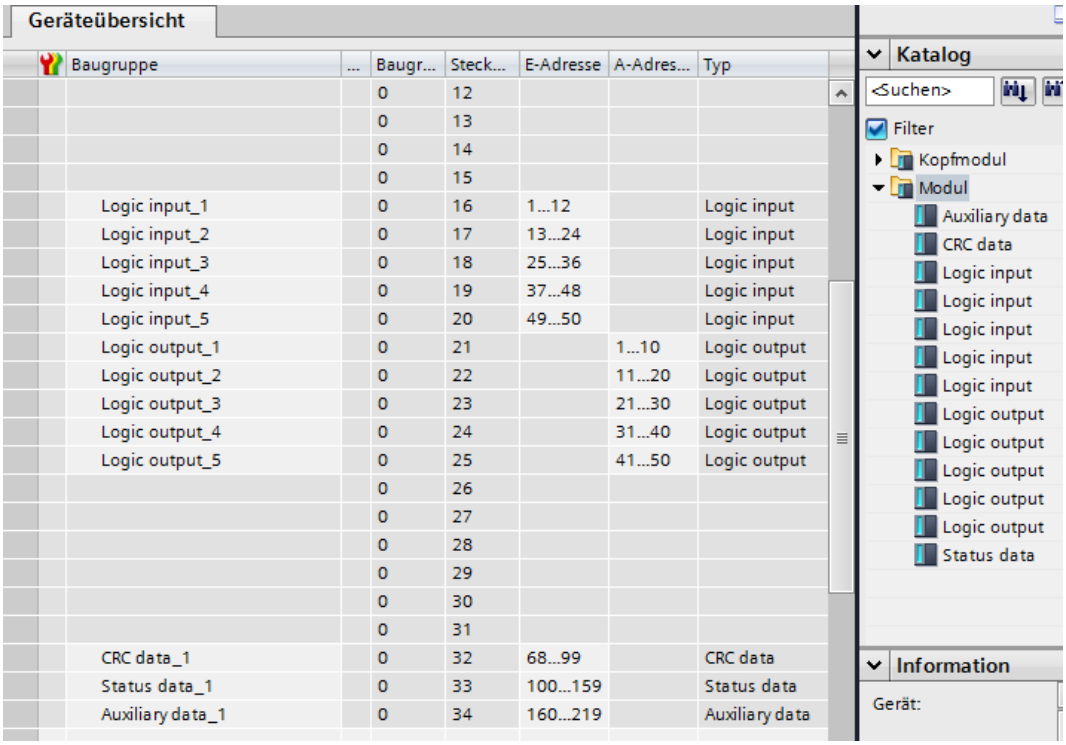
Im Fall eines Verbindungsabbruchs zur SPS nehmen alle Datenbits des Gateways im Logikeditor von samos® PLAN 6 den Wert Null ein.

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/SP-COP2-ENI-M innerhalb der Konfigurationstabelle.



Geräteübersicht

Baugruppe	...	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ
		0	12			
		0	13			
		0	14			
		0	15			
Logic input_1		0	16	1...12		Logic input
Logic input_2		0	17	13...24		Logic input
Logic input_3		0	18	25...36		Logic input
Logic input_4		0	19	37...48		Logic input
Logic input_5		0	20	49...50		Logic input
Logic output_1		0	21		1...10	Logic output
Logic output_2		0	22		11...20	Logic output
Logic output_3		0	23		21...30	Logic output
Logic output_4		0	24		31...40	Logic output
Logic output_5		0	25		41...50	Logic output
		0	26			
		0	27			
		0	28			
		0	29			
		0	30			
		0	31			
CRC data_1		0	32	68...99		CRC data
Status data_1		0	33	100...159		Status data
Auxiliary data_1		0	34	160...219		Auxiliary data

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

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/SP-COP2-ENI-M 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. 28]* und Tabelle *"Bedeutung der Modul-Statusbits der EA-Module" [Kap. 3.3.4, S. 29]*

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/SP-COP2-ENI-M 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 (VendorID)	2 Byte	397 = 0x18D	0	SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M
ORDER_ID (OrderID)	64 Byte	"R1.190.1310.0 + 51 Leerzeichen und "R1.190.1320.0 " + 51 Leerzeichen	0	SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M
SERIAL_NUMBER (IM_Serial_Number)	8 Byte	"16010001" bis "99129999"	0	SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M
HARDWARE_REVISION (IM_Hardware_Revision)	2 Byte	101 bis 9999	0	SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M
SOFTWARE_REVISION (IM_Software_Revision)	6 bis 9 Byte	"V0.1.0" bis "V99.99.99"	0	SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M
DeviceID		1320	0	SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M
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/SP-COP2-ENI-M
PROFILE_SPECIFIC_TYPE (IM_Profile_Specific_Type)	2 Byte	0x0003 (IO-Module)	0	SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M
IM_VERSION (IM_Version)	2 Byte	1	0	SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M
IM_SUPPORTED (IM_Supported)	2 Byte	10 (= 0b1010)	0	SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M
TAG_FUNCTION	32 Byte	32 Byte à 0x20..0x7E	1	SD-Karte
TAG_LOCATION	22 Byte	32 Byte à 0x20..0x7E	1	SD-Karte
INSTALLATION_DATE (IM_Date)	16 Byte		2	SD-Karte[1)]

Name	Größe	Wertebereich	I&M	Speicherort
DESCRIPTOR (IM_Descriptor)	54 Byte	54 Byte à 0x00..0xFF	3	SD-Karte
IM_Signature	54 Byte	54 Byte à 0x00..0xFF	4	SD-Karte
[1] 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/SP-COP2-ENI-M

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende: ○ LED aus / ☀ LED blinkt / ● LED leuchtet			
Das Modul SP-COP2-ENI/ SP-COP2-ENI-M liefert keine Daten.		• Das Modul SP-COP2-ENI/ SP-COP2-ENI-M ist für die Datenübertragung zur SPS konfiguriert, aber es ist noch keine Ethernet-Kommunikation hergestellt oder diese ist fehlerhaft. • Doppelte IP-Adresse erkannt. Ein anderes Gerät im Netzwerk hat dieselbe IP-Adresse. • Fehlerhaft formatierter PROFINET Gerätename	• In der Projektdatei muss PROFINET IO aktiviert sein. Wenigstens eine Ethernet-Verbindung muss hergestellt sein. Prüfen Sie die Ethernet-Verkabelung, prüfen Sie die Ethernet-Einstellungen in der SPS und in samos® PLAN 6. • Korrigieren Sie die IP-Adresse und schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. • Gleichen Sie den Gerätenamen zwischen dem PROFINET-Master und dem Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M ab.
LED PWR/EC	● Grün		
LED LINK	● Grün		
LED /ACT	☀ Gelb		
LED MS	● Grün		
Das Modul SP-COP2-ENI/ SP-COP2-ENI-M liefert keine Daten.		• Konfiguration erforderlich. • Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen. • Die Modulversion unterstützt kein PROFINET IO.	• Konfigurieren Sie das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M mit einer Projektdatei, in der PROFINET IO aktiviert ist und übertragen Sie die Konfiguration auf das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M. • Verwenden Sie ein Gerät SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M ab Modulversion B-xx.
LED PWR/EC	● Grün		
LED LINK	● Grün		
LED /ACT	☀ Gelb		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
LED MS	/ Rot/Grün		
Das Modul SP-COP2-ENI/ SP-COP2-ENI-M liefert keine Daten.		• Das samos® PRO-System ist im Zustand Stopp.	• Starten Sie das Controller-Modul (wechseln Sie in den Run-Modus).
LED PWR	Grün		
LED LINK	Grün		
LED /ACT	Gelb		
LED MS	Grün (1 Hz)		
Das Modul SP-COP2-ENI/ SP-COP2-ENI-M liefert keine Daten.		• Die IP-Adresse für Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M wird von einem DHCP-Server zugewiesen. Nach einem Neustart des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M oder des DHCP-Servers wurde dem Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M eine andere IP-Adresse zugewiesen, die der SPS nicht bekannt ist.	• Weisen Sie entweder dem Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M eine feste IP-Adresse zu oder reservieren Sie für das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M im DHCP-Server eine feste IP-Adresse (manuelle Zuweisung mittels der MAC-Adresse des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M).
LED PWR/EC	Grün		
LED LINK	Grün		
LED /ACT	Gelb		
LED MS	Grün		
Das Modul SP-COP2-ENI/ SP-COP2-ENI-M / das samos® PRO-System ist im Zustand Kritischer Fehler.		• Das Modul SP-COP2-ENI/ SP-COP2-ENI-M ist nicht richtig mit den anderen samos® PRO-Modulen verbunden. • Der Modul-Verbindungsstecker ist verschmutzt oder beschädigt. • Ein anderes samos® PRO-Modul hat einen internen kritischen Fehler.	• Stecken Sie das die E/A-Module korrekt ein. Reinigen Sie Verbindungsstecker und -buchse. • Schalten Sie die Stromversorgung wieder ein. • Prüfen Sie die anderen samos® PRO-Module.
LED PWR	Grün		
LED LINK	Grün		
LED /ACT	Gelb		
LED MS	Rot		

7.6 Deaktivierung der PROFINET IO-Funktion

Wird das Gerät SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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	Ist / 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.
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. 46]*). 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M.

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. 59]*

8.2 Datenblatt

Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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. 84]*
- 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/SP-COP2-ENI-M 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.

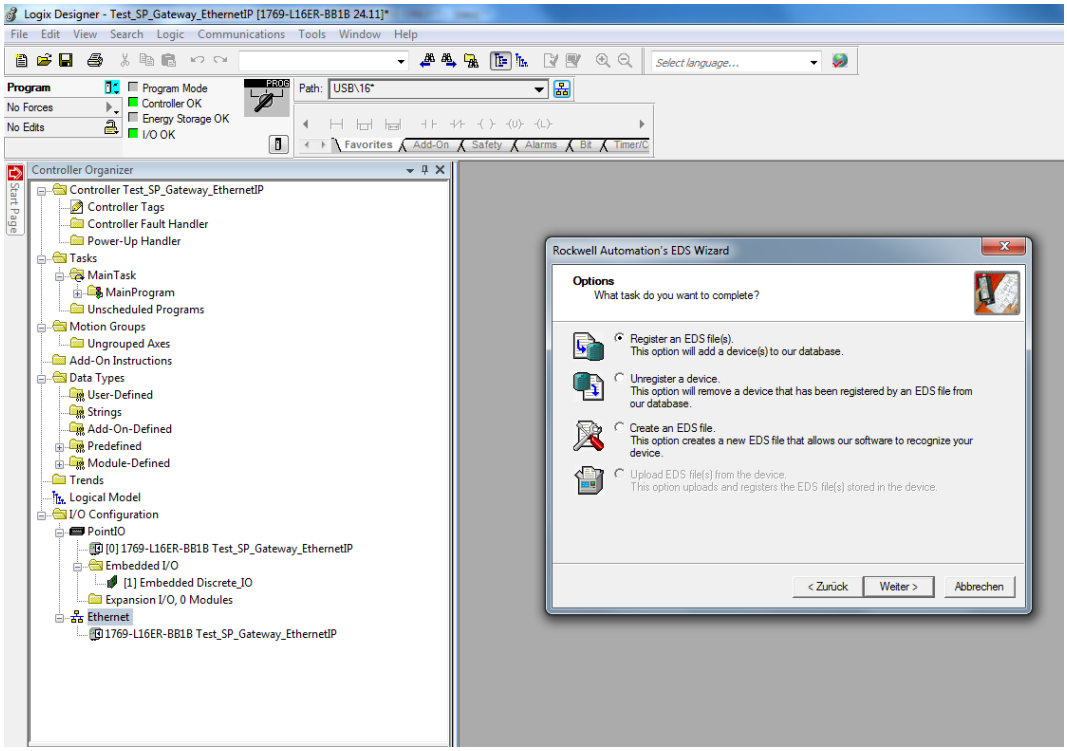


Abb. 13: Registrieren Sie die EDS-Datei über den ESD-Wizard im Logix Designer

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

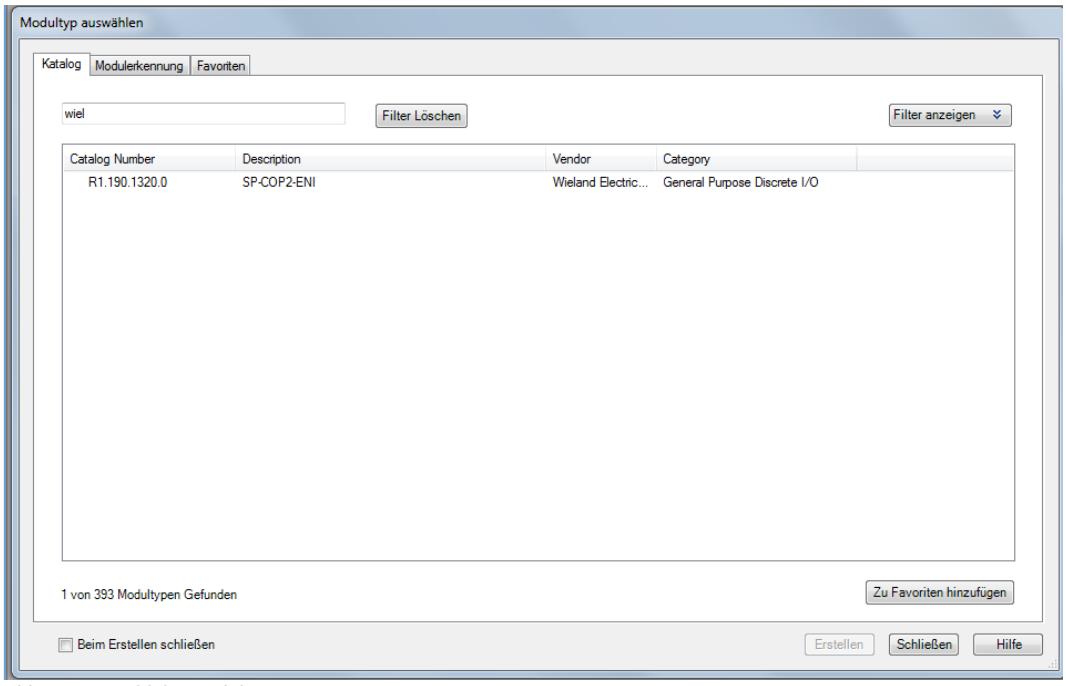


Abb. 14: Auswahl des Modultypen im Logix Designer

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.

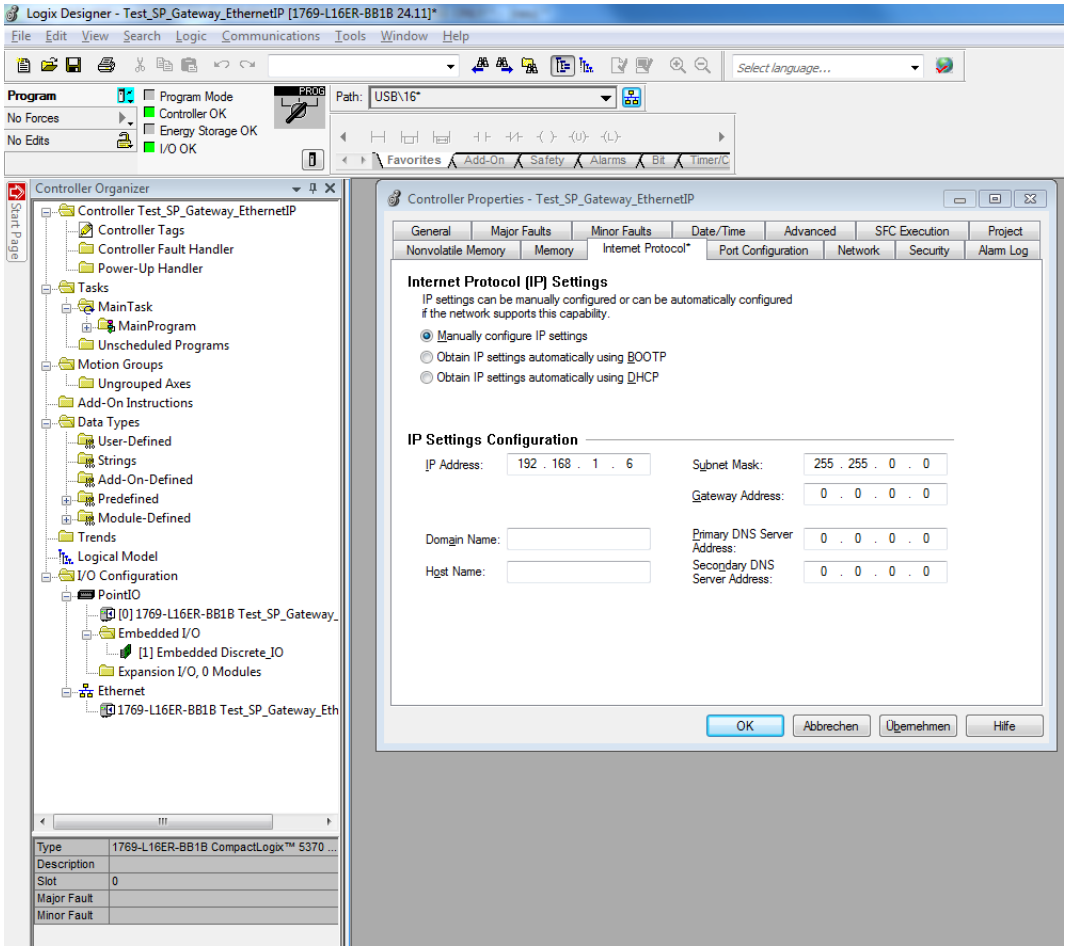


Abb. 15: IPv4-Einstellung für das Gerät im Logix Designer

Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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.

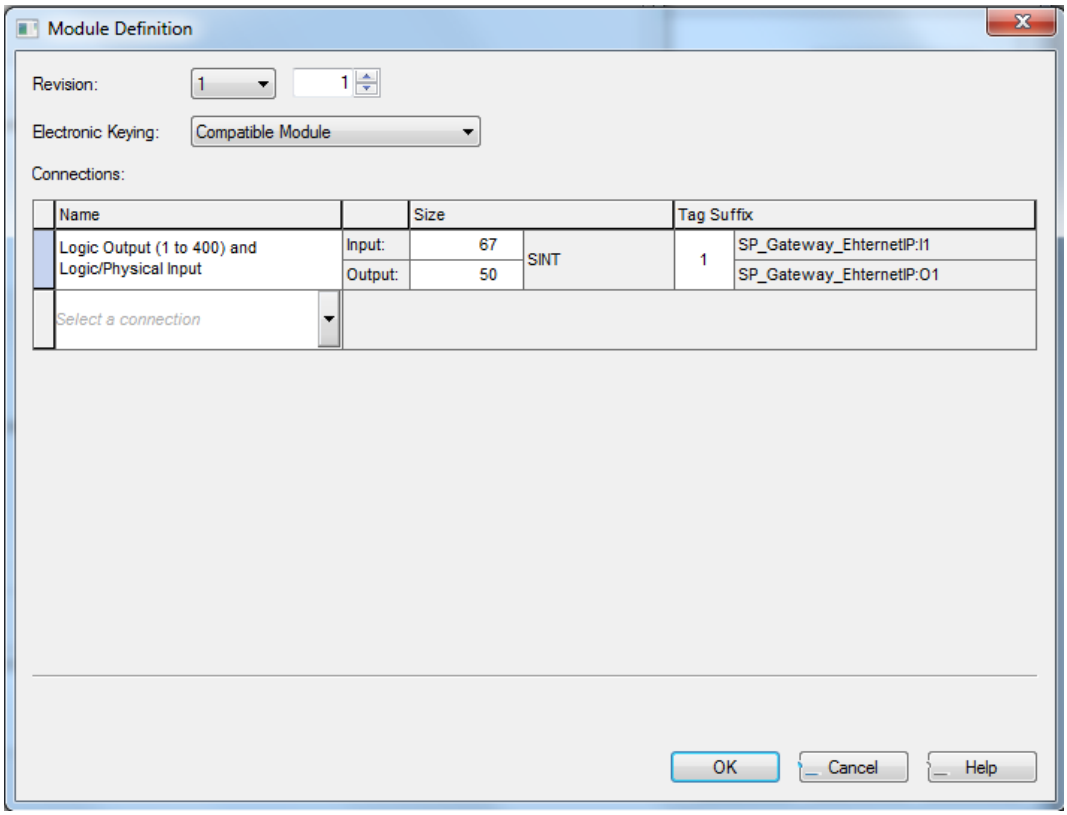


Abb. 16: Im Logix Designer ausgewählter Basisanschluss

Diese Verbindung umfasst bis zu 50 Bytes für die Datenübertragung von der SPS an das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M (Assembly-Instanz 37). Diese Verbindung umfasst zudem bis zu 67 Bytes für die Datenübertragung vom Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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 **Eingangsdatenblock 1 bis 5** in samos® PLAN 6 (*mehr [Kap. 8.5.2.1, S. 109]*)	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. 110]*)	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. 110]*)	1 bis 16 Byte	0 bis 0xff
	66	lesen	BYTE	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/SP-COP2-ENI-M 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. 107]*" entnehmen.

Tab. 40: Klasse-1-Verbindungen, die vom Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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-/Systemmodus-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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M.

Gateway aktivieren

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

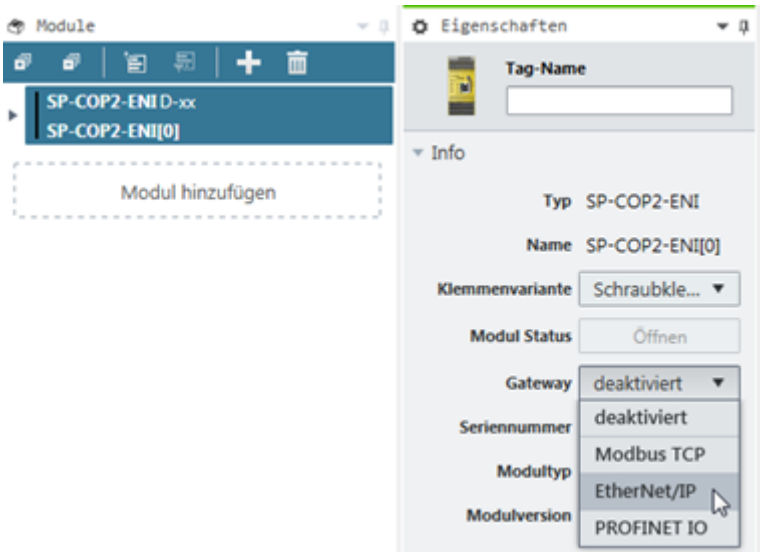


Abb. 17: Aktivierung von EtherNet/IP in samos® PLAN 6

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

IPv4-Daten anpassen

Die IPv4-Daten des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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 Abbildung links oben den Befehl **Start** zeigen. Wenn dies nicht der Fall ist, halten Sie das Gerät über die Schaltfläche **Stopp** an.

Benötigtes Fensterlayout

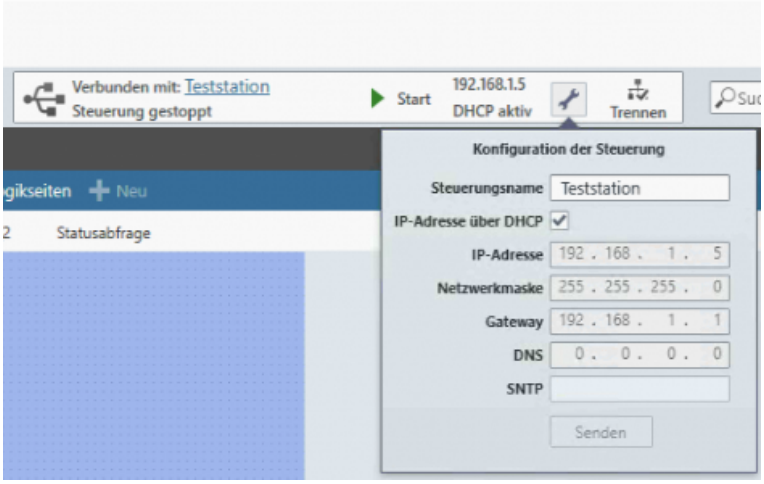


Abb. 18: Einstellung der IPv4-Gerätedaten in samos® PLAN 6

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:

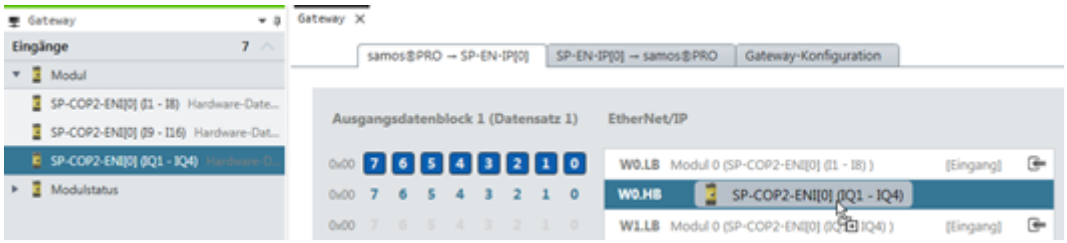


Abb. 19: Hinzufügen von Bytes in das Gateway-Prozessabbild (T→O) per Drag-and-Drop in samos® PLAN 6

Zusätzlich können die Tag-Namen aller Bytes in samos® PLAN 6 hinzugefügt oder bearbeitet werden, um sie in der Ansicht **Logik** von samos® PLAN 6 verwenden zu können. Benutzerdefinierte Namen verbessern die Programmlesbarkeit und Fehlersuche. Tag-Namen können im Abschnitt **Parameter** des Andockfensters **Eigenschaften** konfiguriert werden.

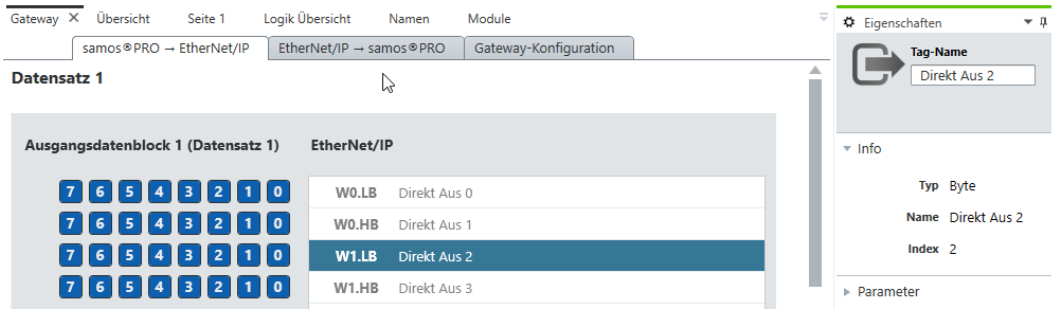


Abb. 20: Hinzufügen neuer Datenbytes (T→O) für die Verwendung in der Ansicht "Logik" durch die Konfiguration von Tag-Namen

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.

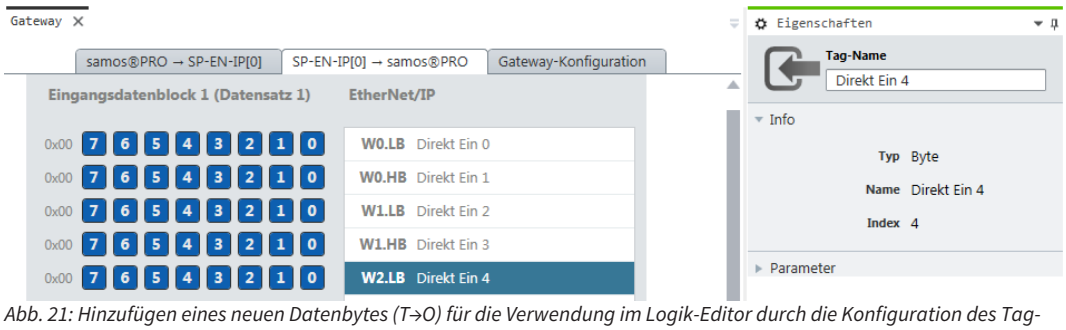


Abb. 21: Hinzufügen eines neuen Datenbytes (T→O) für die Verwendung im Logik-Editor durch die Konfiguration des Tag-Namens.

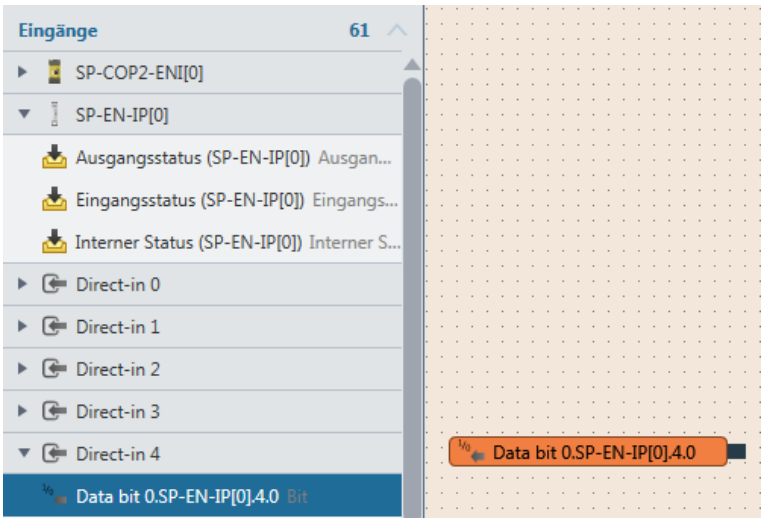


Abb. 22: Hinzufügen von Gateway-Datenelementen zum Logik-Editor in samos® PLAN 6 per Drag & Drop

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/SP-COP2-ENI-M, die Sie in der Software samos® PLAN 6 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.

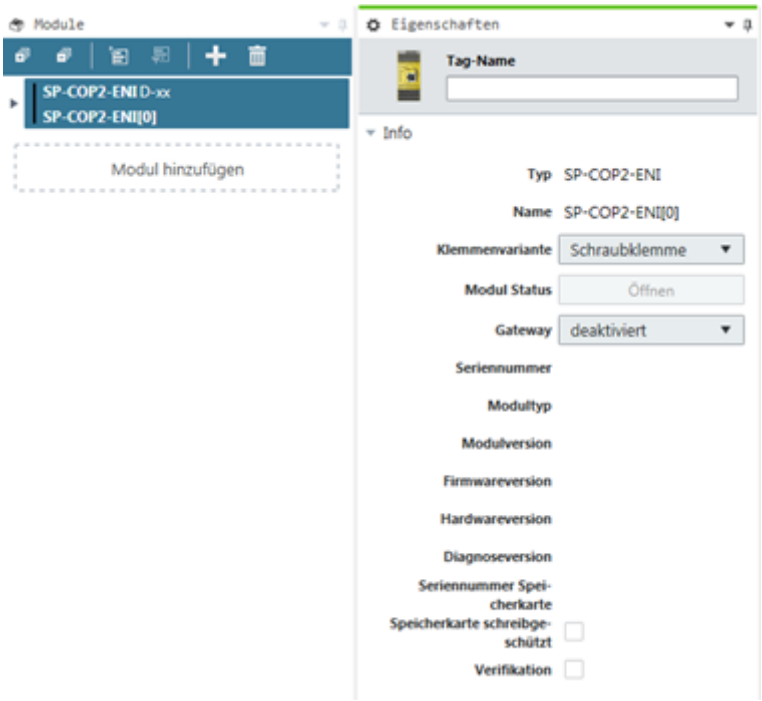


Abb. 23: Anzeige von Diagnoseversion und Hardwareversion im Konfigurationsdialog des Controller-Moduls

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. 92]* aufgeführt.

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

Tab. 41: Übersicht über die vom Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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. 104]*	1320
1	1	4	lesen	USINT[2]	Revision, Softwareversion Das „linke“ Byte ist der Hauptteil und wird zuerst übertragen	{1, 1} bis {99, 99}
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/SP-COP2-ENI-M

Tab. 42: Gerätestatuswerte des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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 erforderlich 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/SP-COP2-ENI-M [Kap. 8.5.1, S. 107]*
- Abbildung *Datenfluss bei Verwendung von Assembly-Instanzen [Kap. 8.6.2, S. 111]* (Zeigt den Datenfluss vor der SPS zum Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M und zurück aus Sicht der einzelnen Assemblies.)

Tab. 43: Übersicht über die vom Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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. 109]* (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. 109]* (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. 109]* (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. 109]* (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. 109]* (Instanz 321 bis 400 von Klasse 9)	siehe [1)]
4	141	4	lesen	UINT	Anzahl der Datenbytes	10

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
4	167	1	lesen	UINT	Anzahl der Member	0
4	167	3	lesen	BYTE[112]	Bits der Logikeingänge, Modus und Statusbytes (*mehr [Kap. 8.5.3.2, S. 110]*)	siehe [1)]
4	167	4	lesen	UINT	Anzahl der Datenbytes	112
[1)]Siehe: Tabelle *Übersicht über Assembly-Datenbytes des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M [Kap. 8.5.1, S. 107]*						

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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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 + Eingang + Ausgang
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 **Ausgangsdatensatz 1**	0 = OK
8	401 bis 416	3	lesen	BOOL	Wert von Klemme I1 bis I16 des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M	0, 1
8	401 bis 416	4	lesen	BOOL	Status von Klemme I1 bis I16 des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M	0, 1
8	417 bis 420	3	lesen	BOOL	Wert von Klemme IQ1 bis IQ4 des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M bei Konfiguration als Eingang	0, 1
8	417 bis 420	4	lesen	BOOL	Status von Klemme IQ1 bis IQ4 des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M bei Konfiguration als Eingang	0, 1

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
8	421 bis 430	3	lesen	BOOL	Reserviert	0
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-COP2-ENI-M[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-COP2-ENI-M[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/SP-COP2-ENI-M	0, 1
8	533 bis 536	3	lesen	BOOL	Wert von Klemme IQ1 bis IQ4 vom Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M bei Konfiguration als Ausgang	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:

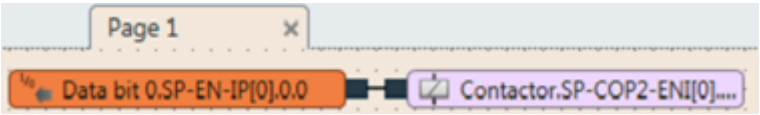


Abb. 24: Direkte Verbindung eines Gateway-Eingangsbits an eine Ausgangsklemme des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M

WARNUNG

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. 109]* 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. 109]* 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. 109]* 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. 109]* 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. 109]* bereits an eine aktive Verbindung zu einer SPS gebunden ist.

Tab. 45: Übersicht über die vom Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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	schreiben, lesen	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 Logik des Controller-Moduls übermittelt werden.	0 = aus, 1 = ein
9	1 bis 400	5	schreiben, lesen	BOOL	Fehleraktion (bei Verbindungsverlust zur SPS festgelegter Wert)	0 = Störwert, 1 = letzter Status
9	1 bis 400	6	schreiben, lesen	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/SP-COP2-ENI-M sowie den sicheren Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodulen in einem Bit. Wenn bei mindestens einer Eingangsklemme ein Fehler auftritt und sich das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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 Fehler, 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/SP-COP2-ENI-M oder SP-SDIO in einem Bit. Wenn bei mindestens einer Ausgangsklemme ein Fehler auftritt und sich das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M im Modus **Run (Ausführen)** befindet, ist der Wert vom Attribut 5 der Instanz 1 gleich 1. Wenn sich das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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 Ausgangsklemmen (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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M unterstützte PCCC-Befehle

Typ	CMD	FNC	Beschreibung	Befehl unterstützt von
PLC-5	0x0f	0x00	*Wortbereich schreiben [Kap. 8.4.7.2, S. 99]*	PLC-3, PLC-5, PLC-5/250
PLC-5	0x0f	0x01	*Wortbereich lesen [Kap. 8.4.7.3, S. 99]*	PLC-3, PLC-5, PLC-5/250
PLC-5	0x0f	0x67	*Eingabe schreiben [Kap. 8.4.7.4, S. 99]*	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. 100]*	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. 102]*	
SLC	0x0f	0xa2	*Geschützte Logikeingabe lesen mit drei Adressfeldern [Kap. 8.4.7.8, S. 102]*	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. 102]*	
SLC	0x0f	0xaa	*Geschützte Logikeingabe schreiben mit drei Adressfeldern [Kap. 8.4.7.9, S. 103]*	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^{32}-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^{32}-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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M umfasst keine Daten, sondern lediglich einen Status.

8.4.7.3 Wortbereich lesen

Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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 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	

Tab. 53: Rückmeldung an das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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. nächste Tabelle
Typen-ID	BYTE[n]	Datentyp und -größe, n >= 1	

Die Antwort des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M umfasst keine Daten, sondern lediglich einen Status, siehe Tabelle *PCCC-Antwort-Header [Kap. 8.4.7.1, S. 98]*. 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 diskretes 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 **Eingangsdatenblock 2 bis 5** 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 **Eingangsdatenblock 3 bis 5** 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 **Eingangsdatenblock 4 und 5** 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 **Eingangsdatenblock 5** 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/SP-COP2-ENI-M [Kap. 8.5.1, S. 107]*				

8.4.7.5 Eingabe lesen

Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M für die Datenstruktur des PLC-5 Eingabe lesen

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Typ-ID	BYTE	Datentyp- und -größe	Bit 0 bis 3: 10 = Größenangabe im übernächsten Byte Bit 4 bis 7: 9 = Typ im nächsten Byte
Typ-ID	BYTE	Datentyp	9 = Feld gleicher Elemente
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/SP-COP2-ENI-M unterstützt Felder (Arrays) von UINT als PCCC-Datentypen. Aufgrund der ungeraden Größe von Assembly-Instanz 57 weist die im Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M enthaltene Firmware ein zusätzliches Byte zu, um eine gerade Byteanzahl bereitzustellen.

Das vom Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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 Elemente	Beschreibung	Datenbereich
$N57:x	UINT[n]	n	Eingangs-Assembly des Geräteprofils diskretes Universal-E/A-Gerät, x = 0 bis 33, n = 34 - x	Element 1 bis 33: 0 bis 65535 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/SP-COP2-ENI-M 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 Datenbytes	Assembly-Instanz 37: 0 bis 50 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
Elementnummer	USINT	Offset = ID des ersten Elements 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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
Elementnummer	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/SP-COP2-ENI-M 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 Datenbytes	Assembly-Instanz 37: 0 bis 50 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
Elementnummer	USINT	Offset = ID des ersten Elements 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
Unterelement	USINT	egal	0 bis 254 (für Byteanzahl 1)

8.4.7.9 Geschützte Logikeingabe schreiben mit drei Adressfeldern

Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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 Daten
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. 105]* 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/SP-COP2-ENI-M

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/SP-COP2-ENI-M 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
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^{32}-1
120	2	2 bis 8	lesen	UDINT	Reserviert (Datensatz 2)	0
120	3	n+1	lesen	BYTE	Statusbyte „n“ des Controller-Moduls, dabei gilt n = 0 bis 59	0 bis 255
120	4	n+1	lesen	BYTE	Zusatzbyte „n“ des Controller-Moduls, dabei gilt n = 0 bis 59	0
120	5	1	lesen	USINT	SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M Systemmodus (*siehe [Kap. 8.4.8.5, S. 104]*)	1, 2, 3, 4, 5, 7, 21
120	6	n	lesen	UDINT	Fehlercode im Controller-Modul, mit n = 1 für den letzten aufgetretenen Fehler, n = 2 für vorherigen Fehler usw., mit n = 1 bis 5	0 bis 2^{32}-1
120	6	1	schreiben	UDINT	Fehlerliste in Instanz 6 leeren	0
120	7	n+1	schreiben, lesen	BYTE	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 Konfigurations-Status	Controller-Modul Status Spannung A1/2	Controller-Modul externer Modul-Status	Controller-Modul interner Modul-Status	reserviert

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
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
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 I9/ I10 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 I13 vs. I15 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

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
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
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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M [Kap. 8.5.1, S. 107]*) 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/SP-COP2-ENI-M

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. 109]*)	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. 109]*)	1 bis 40 Byte	0 bis 0xff

Instanz	Byte	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Größe	Datenbereich
139	20 bis 49	schreiben, lesen	BYTE[30]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über **Eingangsdatenblock 3 bis 5** in samos® PLAN 6 (*siehe [Kap. 8.5.2, S. 109]*)	1 bis 30 Byte	0 bis 0xff
140	30 bis 49	schreiben, lesen	BYTE[20]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über **Eingangsdatenblock 4 und 5** in samos® PLAN 6 (*siehe [Kap. 8.5.2, S. 109]*)	1 bis 20 Byte	0 bis 0xff
141	40 bis 49	schreiben, lesen	BYTE[10]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über **Eingangsdatenblock 5** in samos® PLAN 6 (*siehe [Kap. 8.5.2, S. 109]*)	1 bis 10 Byte	0 bis 0xff
57	0 bis 49	lesen	BYTE[50]	Logikeingangsbytes, Konfiguration über **Ausgangsdatensatz 1** in samos® PLAN 6 (*siehe [Kap. 8.5.3, S. 110]*)	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	BYTE	Ein- und Ausgangsstatus	1 Byte	0x00, 0x40, 0x80, 0xc0
167	0 bis 49	lesen	BYTE[50]	Logikeingangsbytes, Konfiguration über **Ausgangsdatensatz 1** in samos® PLAN 6 (*siehe [Kap. 8.5.3, S. 110]*)	1 bis 50 Byte	0 bis 0xff
	50	lesen	BYTE	Bit 7: Eingangsstatus Bit 6: Ausgangsstatus Bit 5: Fehlercode ≠ 0	1 Byte	0x00, 0x40, 0x80, 0xc0
	51	lesen	BYTE	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. 104]*), **Ausgangsdatensatz 3** (*siehe [Kap. 8.5.3, S. 110]*)	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. 107]*" aufgelistet. Diese Einstellungen können in der generischen EtherNet-Modulkonfiguration im Logix Designer verwendet werden (s. Abbildung unten).

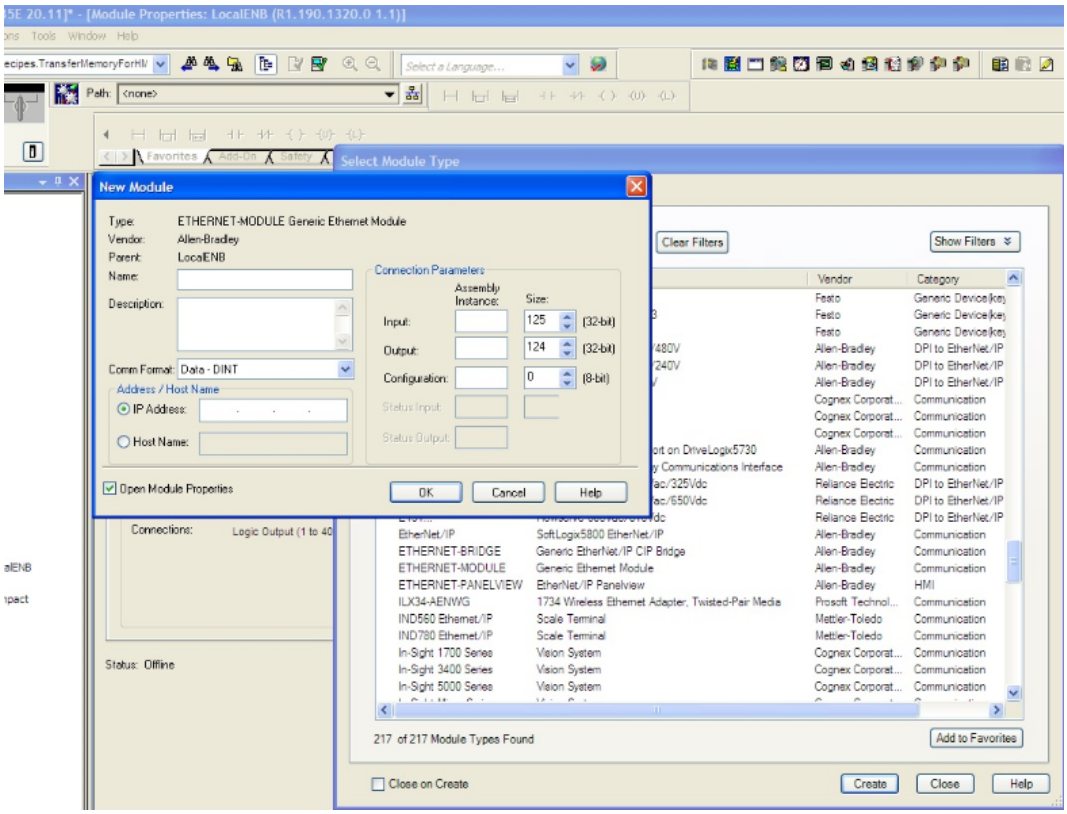


Abb. 25: Generische EtherNet-Modulkonfiguration

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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M. 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/SP-COP2-ENI-M. In samos® PLAN 6 trägt es die Bezeichnung **Eingangsdatenblock 3**. Das erste Byte der Assembly-Instanz 140 ist das 31. Byte der Logikdaten des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M. 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/SP-COP2-ENI-M. 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/SP-COP2-ENI-M. 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. 87]*

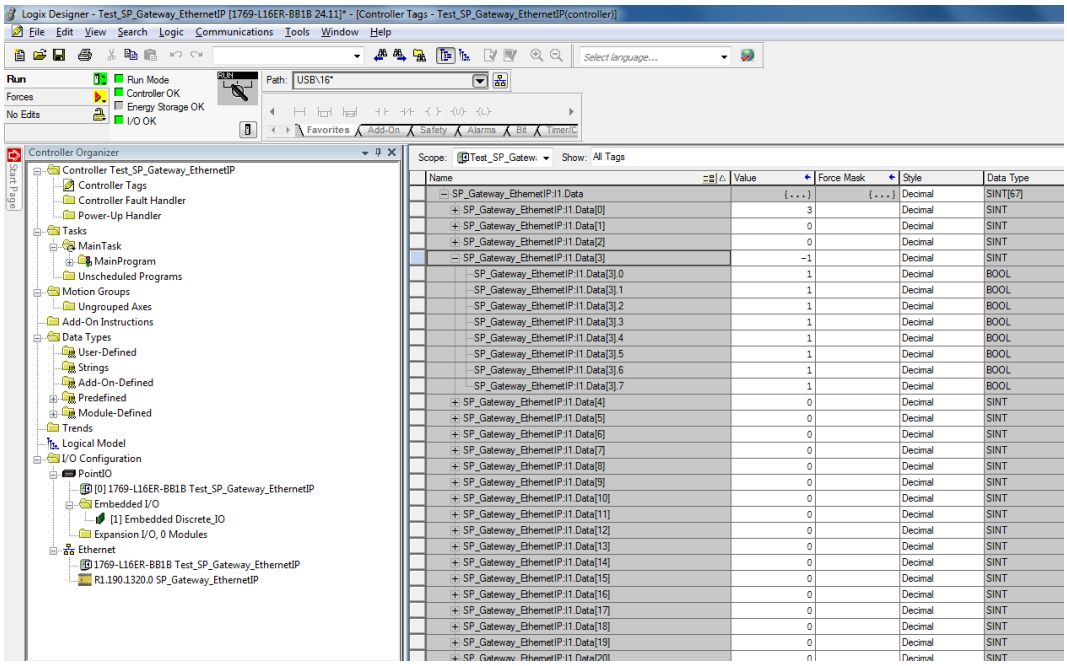


Abb. 26: Beispiel für die Darstellung der Assembly-Instanz 57 im Logix Designer

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/SP-COP2-ENI-M 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. 92]*
- *Assembly-Klasse (0x04) [Kap. 8.4.2, S. 93]*
- *Diskretes Eingangspunktobjekt (0x08) [Kap. 8.4.3, S. 94]*
- *Diskretes Ausgangspunktobjekt [Kap. 8.4.4, S. 96]*
- *Diskretes Eingangsgruppenobjekt (0x1D) [Kap. 8.4.5, S. 97]*
- *Diskretes Ausgangsgruppenobjekt (0x1D) [Kap. 8.4.6, S. 97]*
- *Vendorspezifisches Objekt (0x78) [Kap. 8.4.8.7, S. 105]*

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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M unterstützt sieben statische Assembly-Instanzen. Diese werden in der Tabelle *Übersicht über die vom Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M unterstützte Assembly-Klasse (0x04) [Kap. 8.4.2, S. 93]* aufgeführt. Alle Daten-Member der Instanz sind fest codiert. Dynamische Assembly-Instanzen werden derzeit nicht vom Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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.

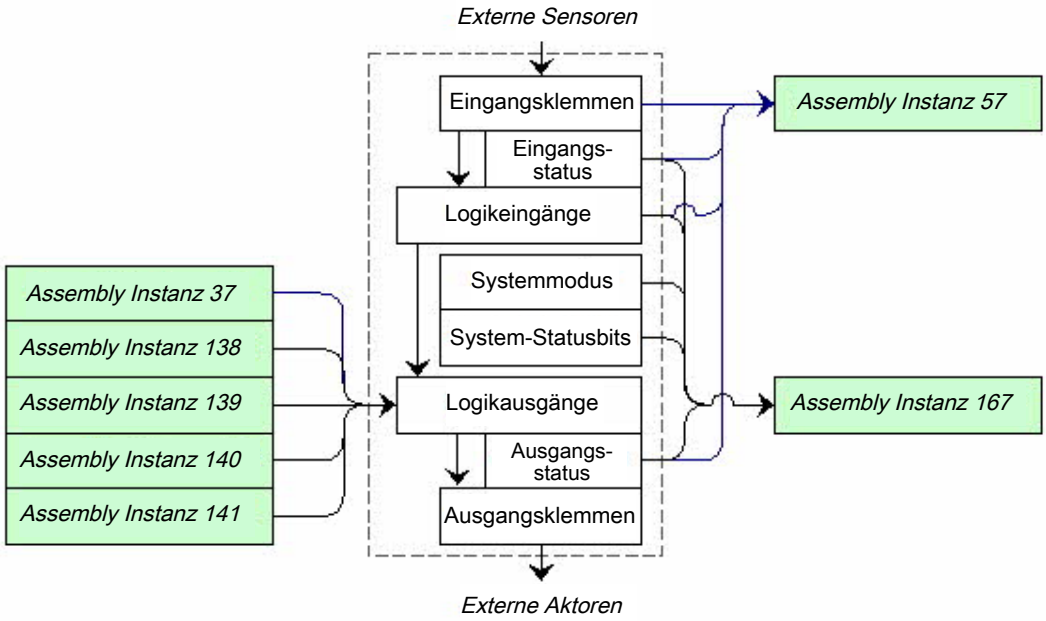


Abb. 27: Datenfluss bei Verwendung von Assembly-Instanzen des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M

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.

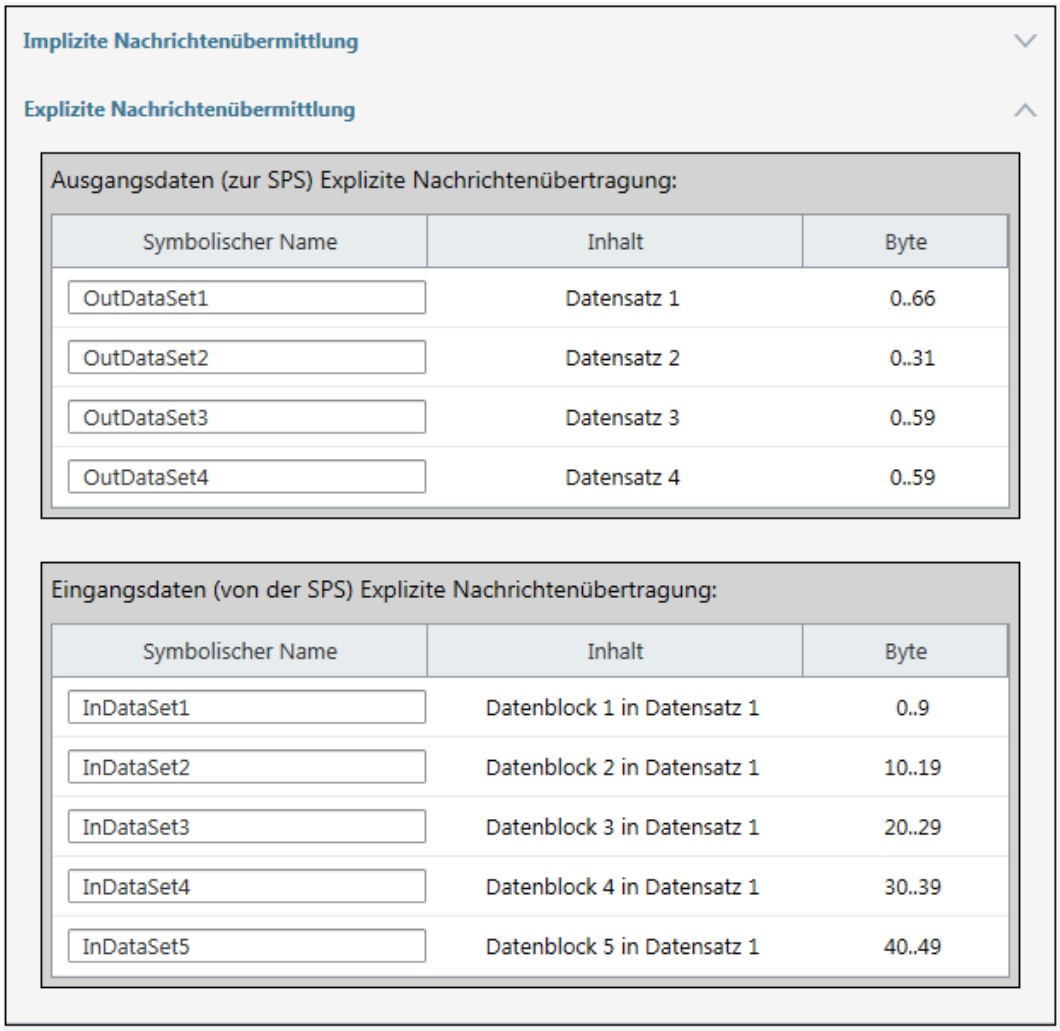


Abb. 28: Konfiguration symbolischer Namen für Assemblies in samos® PLAN 6

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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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. 107]*

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. 111]*

8.9.2 LED-Status

8.9.2.1 MS (Modulstatus)

Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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
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/SP-COP2-ENI-M (Einsatz als EtherNet/IP-Gateway)

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende: ○ LED aus / ☀ LED blinkt / ● LED leuchtet			
Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M liefert keine Daten.		• Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M ist für die Datenübertragung zur SPS konfiguriert, aber es ist noch keine Ethernet-Kommunikation hergestellt oder diese ist fehlerhaft. • Doppelte IP-Adresse erkannt. Ein anderes Gerät im Netzwerk hat dieselbe IP-Adresse. • Fehlerhaft formatierter PROFINET Gerätename	• In der Projektdatei muss PROFINET IO aktiviert sein. Wenigstens eine Ethernet-Verbindung muss hergestellt sein. Prüfen Sie die Ethernet-Verkabelung, prüfen Sie die Ethernet-Einstellungen in der SPS und in samos® PLAN 6. • Korrigieren Sie die IP-Adresse und schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. • Gleichen Sie den Gerätenamen zwischen dem PROFINET-Master und dem Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M ab.
LED PWR/EC	● Grün		
LED LINK	● Grün		
LED /ACT	☀ Gelb		
LED MS	● Grün		
Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M liefert keine Daten.		• Konfiguration erforderlich. • Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen. • Die Modulversion unterstützt kein PROFINET IO.	• Konfigurieren Sie das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M mit einer Projektdatei, in der PROFINET IO aktiviert ist und übertragen Sie die Konfiguration auf das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M. • Verwenden Sie ein Gerät SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M ab Modulversion B-xx.
LED PWR/EC	● Grün		
LED LINK	● Grün		
LED /ACT	☀ Gelb		
LED MS	☀ / ☀ Rot/Grün		
Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M liefert keine Daten.		• Das samos® PRO-System ist im Zustand Stopp.	• Starten Sie das Controller-Modul (wechseln Sie in den Run-Modus).
LED PWR	● Grün		
LED LINK	● Grün		
LED /ACT	☀ Gelb		
LED MS	☀ Grün (1 Hz)		
Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M liefert keine Daten.		• Die IP-Adresse für Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M wird von einem DHCP-Server zugewiesen. Nach einem Neustart des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M oder des DHCP-Servers wurde dem Mo-	• Weisen Sie entweder dem Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M eine feste IP-Adresse zu oder reservieren Sie für das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M im DHCP-Server eine feste IP-Adresse (manuelle Zu-
LED PWR/EC	● Grün		
LED LINK	● Grün		
LED /ACT	☀ Gelb		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
LED MS	Grün	dul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M eine andere IP-Adresse zugewiesen, die der SPS nicht bekannt ist.	weisung mittels der MAC-Adresse des Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M).
Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M / das samos® PRO-System ist im Zustand Kritischer Fehler.		• Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M ist nicht richtig mit den anderen samos® PRO-Modulen verbunden. • Der Modul-Verbindungsstecker ist verschmutzt oder beschädigt. • Ein anderes samos® PRO-Modul hat einen internen kritischen Fehler.	• Stecken Sie das die E/A-Module korrekt ein. Reinigen Sie Verbindungsstecker und -buchse. • Schalten Sie die Stromversorgung wieder ein. • Prüfen Sie die anderen samos® PRO-Module.

8.9.2.3 LINK

Das Modul SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M 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/SP-COP2-ENI-M 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.

Diagnose ×

Meldung	Meldungs-ID	Zeitstempel	Beschreibung	Quelle	Lokale Zeit
Kommunikationsfehler (Ethernet/USB)	0x6A060000	14:05:26:13	MFS NO ERROR	Basismodul	
Kommunikationsfehler (Ethernet/USB)	0x6A0C01F4	14:05:26:13	500	Basismodul	
Projektdatei gelesen	0x60000003	14:04:11:10		Basismodul	
Base-Module	0x2B08220D	14:04:09:52	(0000220D)	Base-Module	
Base-Module	0x22010226	14:04:09:52	(00000226)	Base-Module	
Communication Error (Ethernet/USB)	0x6A0B0023	14:04:09:52	35	Base-Module	
Communication Error (Ethernet/USB)	0x6A0B3101	14:04:09:52	49 1	Base-Module	
Project read	0x60000003	14:04:09:51		Base-Module	
Kommunikationsfehler (Ethernet/USB)	0x6A060000	14:03:57:55	MFS NO ERROR	Basismodul	

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® PLAN 6 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 Verbindungspunkte 57, 138, 139, 140 oder 141 eine Verbindung der Transportklasse 1 (Implicit Connection) 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 Kommunikation 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

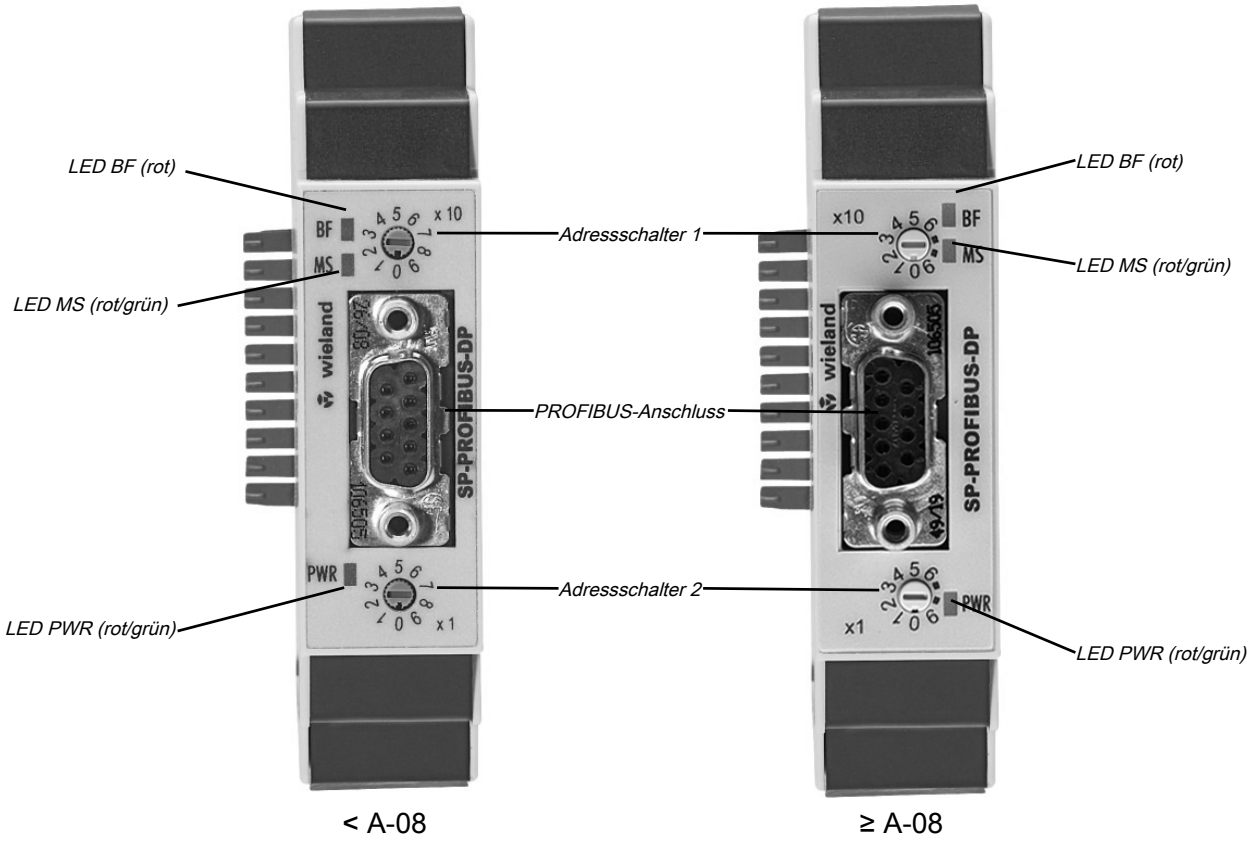


Abb. 29: Bedien- und Anzeigeelemente des Moduls SP-PROFIBUS-DP

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

LED		Bedeutung
Legende: ○ LED aus / ✳ LED blinkt / ● LED leuchtet		
BF	○ Aus	Verbindung zum DP-Master hergestellt
	● Rot	Keine Busverbindung: Feldbus-Verkabelung unterbrochen, Adressfehler oder das Master sendet nicht (mehr) an den Bus
MS	○ Aus	Spannungsversorgung eingeschaltet, Warten auf Bus-off
	● Grün	Run
	● Grün	Stopp
	✳ / ✳ Rot / Grün	Run, aber das Gateway hat einen Fehler
	✳ Rot	1 Hz: Konfiguration erforderlich oder findet gerade statt 2 Hz: Kritischer Fehler am Gateway

LED		Bedeutung
	Rot	Kritischer Fehler an einem anderen Modul
PWR	Aus	Keine Stromversorgung
	Grün	Stromversorgung ist eingeschaltet, kein Fehler
	Rot	Kritischer Fehler

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

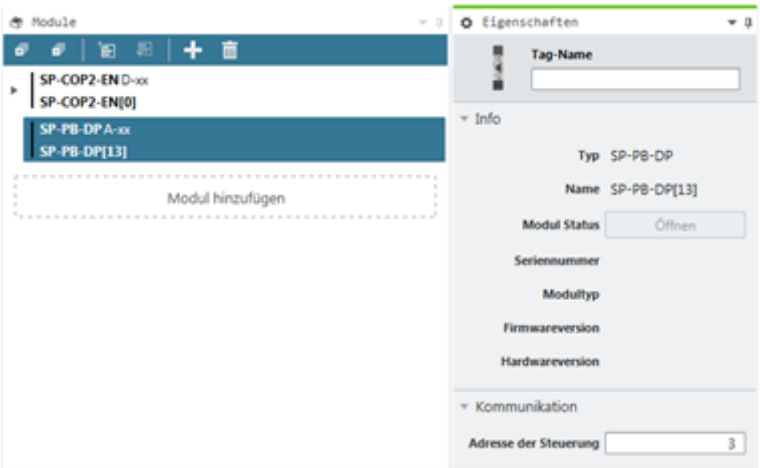
Schalter	Funktion
× 10	Adressschalter 1 Drehschalter mit 10 Positionen zur Einstellung der Modul-Adresse (Zehnerstellen)
× 1	Adressschalter 2 Drehschalter mit 10 Positionen zur Einstellung der Modul-Adresse (Einerstellen)

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.

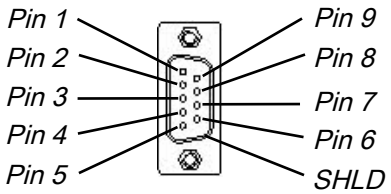


Abb. 30: Anschlussbelegung von D-Sub-Buchse und Stecker beim Modul SP-PROFIBUS-DP

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.

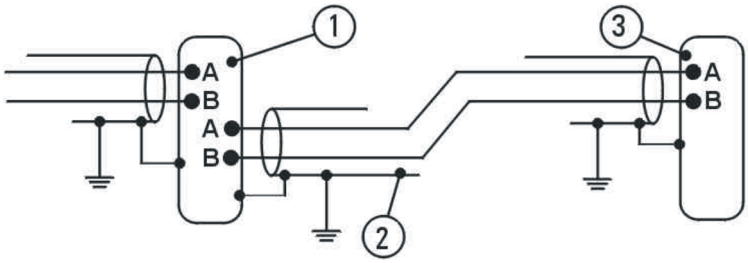


Abb. 31: Buskabel des Moduls SP-PROFIBUS-DP

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 Ω (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^2

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.

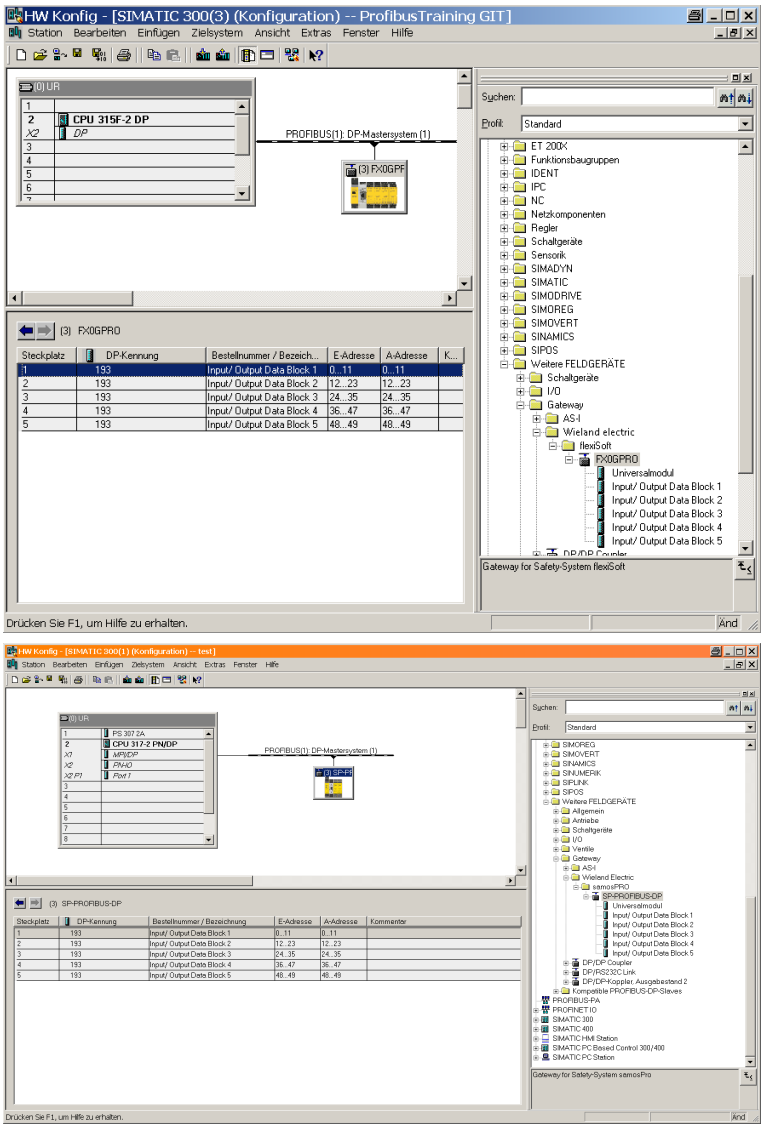


Abb. 32: Beispiel für eine PROFIBUS-DP Konfiguration im Siemens SIMATIC Manager

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® PLAN 6 vorkonfiguriert:

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

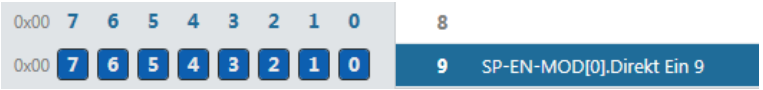
	Datenblock 1	Datenblock 2	Datenblock 3	Datenblock 4	Datenblock 5
	Ausgangsdaten-block	Ausgangsdaten-block	Ausgangsdaten-block	Ausgangsdaten-block	Ausgangsdaten-block
Byte 0	Eingangswerte Modul 0 (I1..I8)	Eingangswerte Modul 1	Ausgangswerte Modul 1	Nicht belegt	Nicht belegt
Byte 1	Eingangswerte Modul 0 (I9..I16)	Eingangswerte Modul 2	Ausgangswerte Modul 2	Nicht belegt	Nicht belegt
Byte 2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1..IQ4)	Eingangswerte Modul 3	Ausgangswerte Modul 3	Nicht belegt	Nicht verfügbar
Byte 3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1..Q4,IQ1-IQ4)	Eingangswerte Modul 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 Modul 10	Ausgangswerte Modul 10	Nicht belegt	
Byte 10	Direkte Daten (Aus) 6	Eingangswerte Modul 11	Ausgangswerte Modul 11	Nicht belegt	
Byte 11	Direkte Daten (Aus) 7	Eingangswerte Modul 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® PLAN 6 [Kap. 5, S. 43]*
- Software-Handbuch

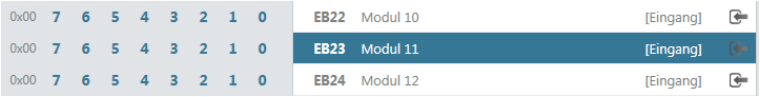
Bytes auf andere Adressen legen

samos® PLAN 6 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

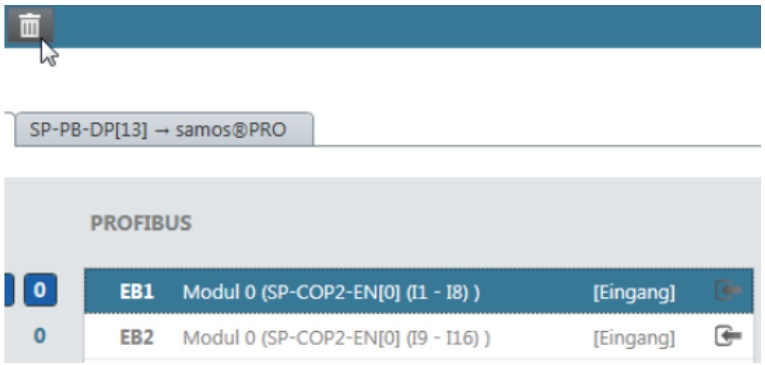
➡ Stellen Sie sicher, dass die gewünschte Adresse (**Byte 23** in unserem Beispiel) nicht belegt ist.



➡ 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**.

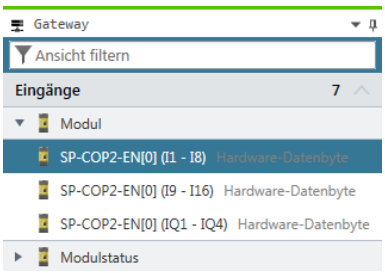
Schritt 2: Byte auf Ursprungsadresse löschen

➡ 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**.

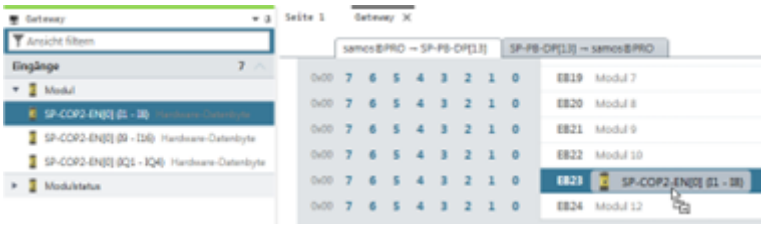


Schritt 3: Byte auf neue Zieladresse legen

➡ 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**.


Gateway
Seite 1
Gateway
Ansicht filtern
Eingänge
Modul
SP-COP2-EN[0] (I1 - I8)
SP-COP2-EN[0] (I9 - I16) Hardware-Datenbyte
SP-COP2-EN[0] (IQ1 - IQ4) Hardware-Datenbyte
Modulstatus
samosBPRO → SP-PB-DP[13]
SP-PB-DP[13] → samosBPRO
0x00 7 6 5 4 3 2 1 0
EB19 Modul 7
EB20 Modul 8
EB21 Modul 9
EB22 Modul 10
EB23 SP-COP2-EN[0] (I1 - I8)
EB24 Modul 12

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.

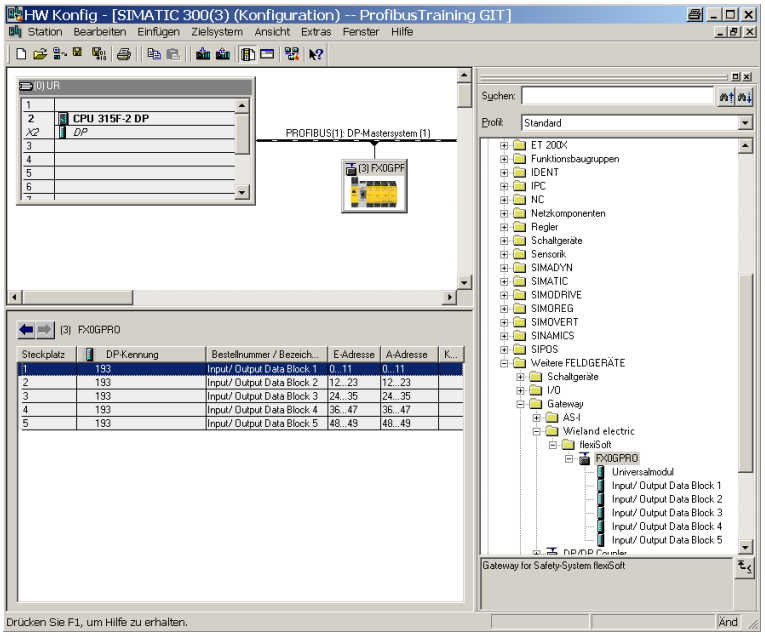
Schritt 2: Fügen Sie das Gateway zum Projekt hinzu

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 >>**PROFIBUS DP** > **Weitere Feldgeräte** > **Gateway** > **Wieland** > samosPRO COMPACT.

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



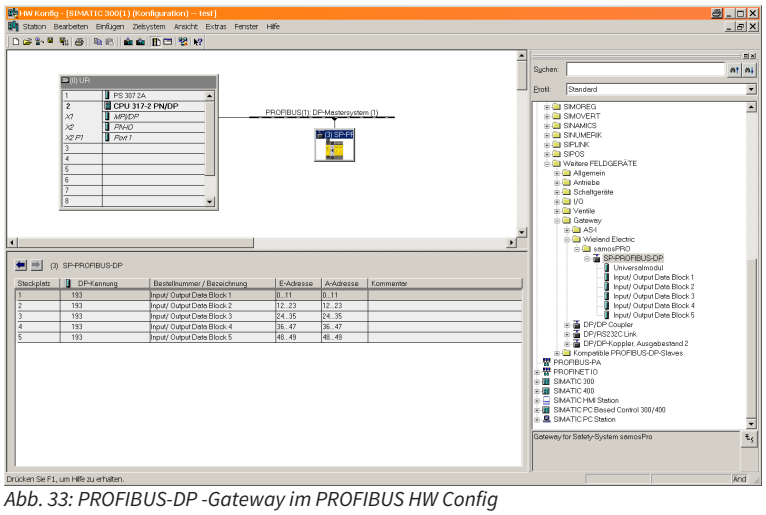


Abb. 33: PROFIBUS-DP -Gateway im PROFIBUS HW Config

Diagnosedaten des Moduls SP-PROFIBUS-DP

Mit dem Modul SP-PROFIBUS-DP sind Diagnosedaten 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 nachfolgende 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 0…2)	001 oder 010	001 = Eingehender Fehler, 010 = Ausgehender Fehler
10 (Bit 3…7)	00000…11111	Alarmsequenznummer, wird bei jeder Zustandsänderung von Oktett 10, Bit 0 … 2 (Fehler eingehend/ausgehend) erhöht
11	0 … 14	Position des Moduls, das die Diagnosemeldung verursacht hat. 0 = Controller-Modul 1 = 1st I/O Modul … 13 = 1st Gateway 14 = 2nd Gateway (Relais-Ausgangserweiterungen werden nicht mitgezählt)
12 … 15	Variable	4 Bytes mit modulspezifischen Diagnosedaten. Siehe unten: Tabelle "PROFIBUS-Fehlermeldungen"

Das folgende Bild zeigt die Rohdaten-Ausgabe einer Profibus-Diagnosemeldung, wo die Byteorder der modulspezifischen Diagnosedaten angeben wurde. Die Daten selbst sind die Modul-Statusbits des entsprechenden Moduls (Oktett 11: 00 > Controller-Modul) und können mit der zum Modul gehörenden Tabelle dekodiert werden.

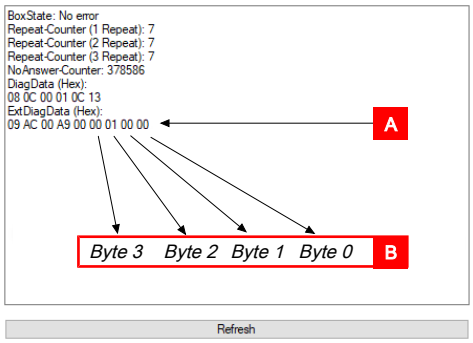


Abb. 34: Rohdaten-Ausgabe einer Profibus-Diagnosemeldung

Tab. 80: Legende

Bereich	Beschreibung
A	Siehe *Inhalt der PROFIBUS-Diagnosemeldungen [Kap. 9.3, S. 128]*
B	Siehe *Bedeutung der Modul-Statusbits des Controller-Moduls SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M [Kap. 3.3.4, S. 28]*

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

Tab. 81: UnitDiagType des samos® PRO-Systems

UnitDiagType (=Diagnose-ID + 160)	Module
161	samos® PRO
162	sicheres I/O-Modul (SP-SDI, SP-SDIO)
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 (SP-DIO)
175	Analog Modul (SP-SAC4, SP-SAR4, SP-SACR22)

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

Tab. 82: 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

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
	3		Reserviert
	4		Konfiguration eines Moduls im System ist inkompatibel oder ungültig
	5		Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	6		Reserviert
	7		Kommunikationsfehler an EFI2
	8 … 31		Reserviert
11, 12 und 13	0	Controller-Modul	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 an B1 nicht im zulässigen Bereich
	6		Fast Shut-Off Sammelfehler
	7		Stromversorgung an B2 nicht im zulässigen Bereich
	8 … 95		Beschreibung von Bit 8 bis 959: siehe *Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits" [Kap. 3.3.4, S. 28]*
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
	6 … 7		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

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
	15		Modulstatus Ausgangsdaten
	16		Fehler des externen Testsignals an Eingang 1. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfehler
	17		Fehler des externen Testsignals an Eingang 2. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfehler
	18		Fehler des externen Testsignals an Eingang 3. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfehler
	19		Fehler des externen Testsignals an Eingang 4. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfehler
	20		Fehler des externen Testsignals an Eingang 5. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfehler
	21		Fehler des externen Testsignals an Eingang 6. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfehler
	22		Fehler des externen Testsignals an Eingang 7. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfehler
2	23	I/O Modul	Fehler des externen Testsignals an Eingang 8. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder Verkabelungsfehler
	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 Gateway	Reserviert
	1		Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Modulstatus Eingangsdaten
	6		Modulstatus Ausgangsdaten
	7 … 31		Reserviert
4	0	CANopen Gateway	Reserviert
	1		Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Modulstatus Eingangsdaten
	6		Modulstatus Ausgangsdaten
	7 … 31		Reserviert
5	0	EtherCAT Gateway	Reserviert
	1		Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Modulstatus Eingangsdaten
	6		Modulstatus Ausgangsdaten
	7 … 31		Reserviert
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
	7 … 31		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
	7 … 31		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

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
	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
	7 … 31		Reserviert
10	0	Anderes Modul	Reserviert
	1		Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Reserviert
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5 … 31		Reserviert
14	0	nicht sicheres IO	Reserviert
	1		Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen
	2		Externer Fehler: Externe Tests fehlgeschlagen
	3		Reserviert
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Ausgangs-Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	6 … 14		Reserviert
	15		Modulstatus: Ausgangsdaten
	16 … 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 X1…X4
	6 … 13		Reserviert
	14		Modulstatus Eingangsdaten
	15		Reserviert
	16		Überschreitung Überwachungsbereich I1 bzw. R1x

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
	17		Überschreitung Überwachungsbereich I2 bzw. R2x
	18		Überschreitung Überwachungsbereich I3 bzw. Rax[1]
	19		Überschreitung Überwachungsbereich I4 bzw. Rbx
	20		Unterschreitung Überwachungsbereich I1 bzw. R1x
	21		Unterschreitung Überwachungsbereich I2 bzw. R2x
	22		Unterschreitung Überwachungsbereich I3 bzw. Rax[1]
	23		Unterschreitung Überwachungsbereich I4 bzw. Rbx[2]
	24		Kurzschluss I1 bzw. R1x
	25		Kurzschluss I2 bzw. R2x
	26		Kurzschluss I3 bzw. Rax[1]
	27		Kurzschluss I4 bzw. Rbx[2]
	28		Unterbrechung I1 bzw. R1x
	29		Unterbrechung I2 bzw. R2x
	30		Unterbrechung I3 bzw. Rax[1]
	31		Unterbrechung I4 bzw. Rbx[2]

9.4 Diagnose und Fehlerbehebung

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

Tab. 83: Fehlerbehebung beim Modul SP-PROFIBUS-DP

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende: ○ LED aus / ✳ LED blinkt / ● LED leuchtet			
samos® PLAN 6 kann keine Verbindung mit dem samos® PRO Gateway herstellen		Das Modul SP-PROFIBUS-DP hat keine Stromversorgung	• Schalten Sie die Stromversorgung ein. • Prüfen Sie die Kommunikationseinstellungen in samos® PLAN 6.
Das Modul SP-PROFIBUS-DP liefert keine Daten.		• Konfiguration erforderlich. • Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen.	• Konfigurieren Sie das Modul SP-PROFIBUS-DP und übertragen Sie die Konfiguration auf das Gerät. • Warten Sie, bis die Konfiguration vollständig übertragen wurde.
LED PWR	● Grün		
LED BF	○ Aus		
LED MS	✳ Rot (1 Hz)		
Das Modul SP-PROFIBUS-DP liefert keine Daten.		Es wurde kein Datensatz aktiviert.	Aktivieren Sie mindestens einen Datensatz.
LED PWR	● Grün		
LED BF	○ Aus		
LED MS	● Grün		
Das Modul SP-PROFIBUS-DP liefert keine Daten.		Modul SP-PROFIBUS-DP ist im Zustand Stopp.	• Das Controller-Modul/die Anwendung ist gestoppt. • Starten Sie das Controller-Modul (wechseln Sie in den Run-Modus).
LED PWR	● Grün		
LED BF	○ / ● Aus /Rot		
LED MS	✳ Grün (1 Hz)		
Das Modul SP-PROFIBUS-DP liefert keine Daten.		PROFIBUS-Master ist im Stopp-Modus	Setzen Sie den PROFIBUS-Master in den Run-Modus
LED PWR	● Grün		
LED BF	○ Aus		
LED MS	● Grün		
Das SP-PROFIBUS-DP hat nach der Konfiguration korrekt funktioniert, liefert aber plötzlich keine Daten mehr.		• Die PROFIBUS-Hardwareadresse des Moduls SP-PROFIBUS-DP wurde geändert. • Die PROFIBUS-Leitung ist unterbrochen.	• Überprüfen Sie die PROFIBUS-Adresseinstellungen an der Hardware. • Überprüfen Sie die PROFIBUS-Leitung. • Überprüfen Sie den PROFIBUS-Master.
LED PWR	● Grün		
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 Controller Moduls unterstützt keine Gateways.	• Schalten Sie die Spannungsversorgung des samos® PRO-Systems aus und wieder ein. • Prüfen Sie die Diagnosemeldungen mit Hilfe von samos® PLAN 6. • Benutzen Sie ein Controller-Modul mit der benötigten Modulversion. • Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen Sie das Gateway.
LED PWR	Grün		
LED BF	Rot		
LED MS	Rot (2 Hz)		
Das Modul SP-PROFIBUS-DP/ das samos® PRO-System ist im Zustand Kritischer Fehler.		• Das Modul SP-PROFIBUS-DP ist nicht richtig mit den anderen samos® PRO-Modulen verbunden. • Der Modul-Verbindungsstecker ist verschmutzt oder beschädigt. • Ein anderes samos® PRO-Modul hat einen internen kritischen Fehler.	• Stecken Sie das Modul SP-PROFIBUS-DP korrekt ein. • Reinigen Sie Verbindungsstecker und -buchse. • Schalten Sie die Stromversorgung wieder ein. • Prüfen Sie die anderen samos® PRO-Module.
LED PWR			
LED BF	Aus		
LED MS			

10 CANOPEN-GATEWAY

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

- SP-CANopen

10.1 Schnittstellen und Bedienung

Bedien- und Anzeigeelemente

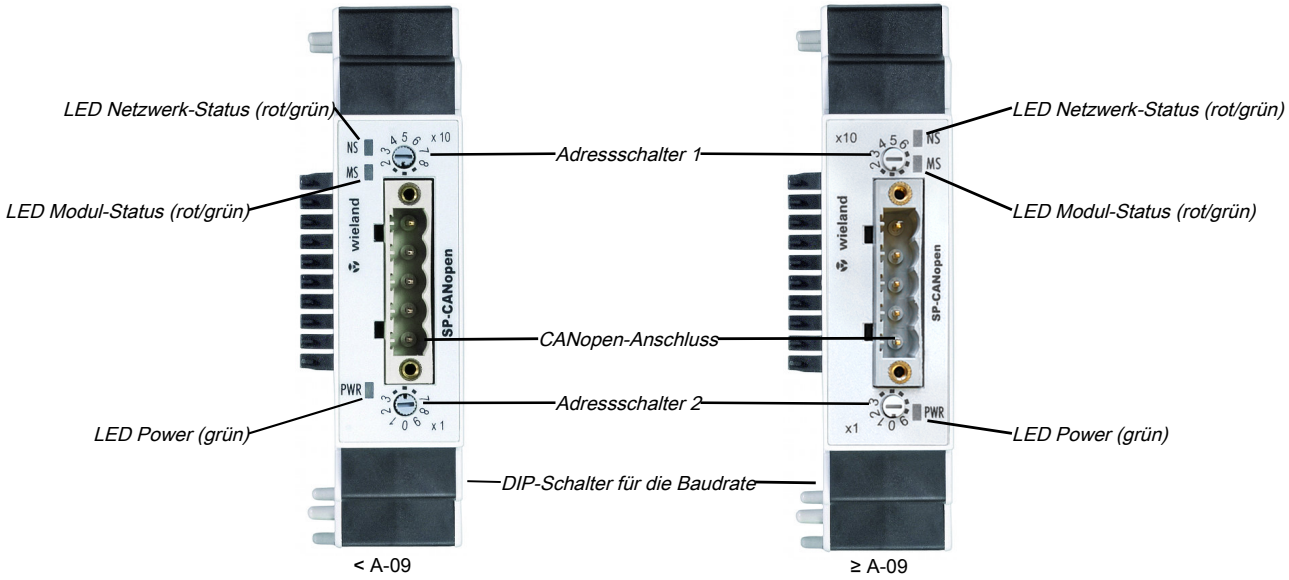


Abb. 35: Bedien- und Anzeigeelemente des Moduls SP-CANopen

Tab. 84: Referenz: Status-LEDs des Moduls SP-CANopen

LED		Bedeutung
Legende: ○ LED aus / ✳ LED blinkt / ● LED leuchtet		
PWR Power	○ Aus	Keine Stromversorgung
	● Grün	Betriebsbereit, Stromversorgung ist eingeschaltet
	● Rot	Systemfehler
NS (Netzwerk-Status)	○ Aus	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 (Modul-Status)	○ Aus	Einschalten
	● Grün	Executing, interner Sicherheits-Bus und PDO Status: alle Modulstatusbits sind „Good“
	✳ Grün	Idle (Kabel nicht angeschlossen oder Node Guarding fehlgeschlagen)

LED		Bedeutung
	/ Rot / Grün	Executing, interner Sicherheits-Bus und PDO Status: Mindestens ein Modulstatusbit ist „Bad“, siehe *Fehlerbehebung beim Modul SP-CANopen [Kap. 10.15, S. 176]*.
	Rot	Kritischer Fehler, verursacht durch Emergency-Bit
	Rot (1 Hz)	Konfiguration erforderlich oder findet gerade statt
	Rot (2 Hz)	Kritischer Fehler, verursacht durch Gateway selbst

Weitere Informationen: *Diagnose und Fehlerbehebung [Kap. 10.13, S. 171]*

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. 85: 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.

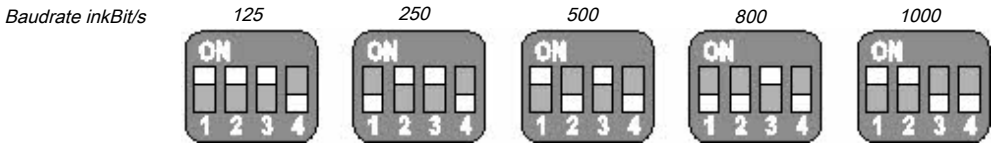


Abb. 36: Einstellungen der DIP-Schalter am Modul SP-CANopen

Tab. 86: 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.

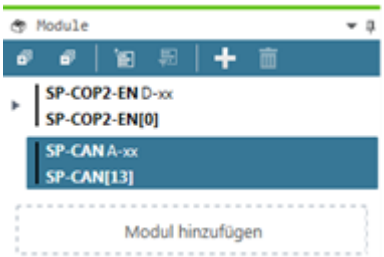
So stellen Sie die CANopen-Adresse und die Baudrate über die Software ein

➡ Stellen Sie die beiden Hardware-Adressschalter an der Gerätevorderseite auf „00“.

➡ Starten Sie samos® PLAN 6.

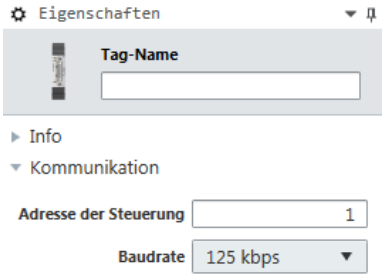
➡ Lesen Sie die Hardwarekonfiguration einschließlich des CANopen-Gateways ein.
Anleitung: Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheits-Steuerung verbinden"

➡ 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 einstellen.
- 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.

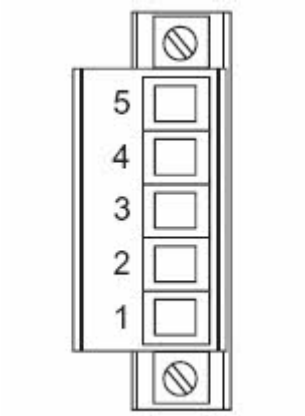


Abb. 37: Open-Style Stecker am Modul SP-CANopen

Tab. 87: 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.

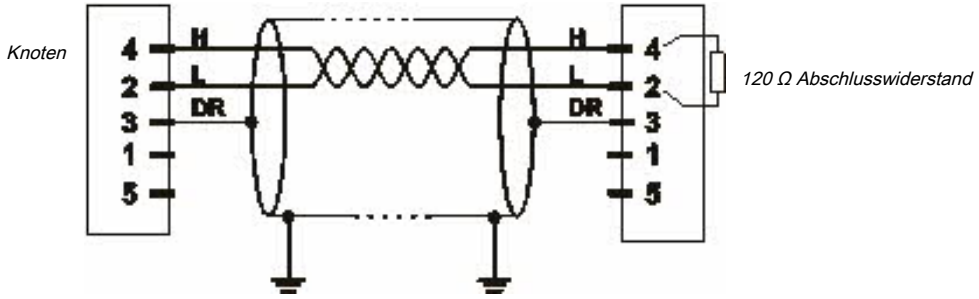


Abb. 38: CANopen Buskabel

HINWEIS

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

Die folgenden physikalischen Maximalwerte sind möglich:

Tab. 88: 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. CoDeSys 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**.

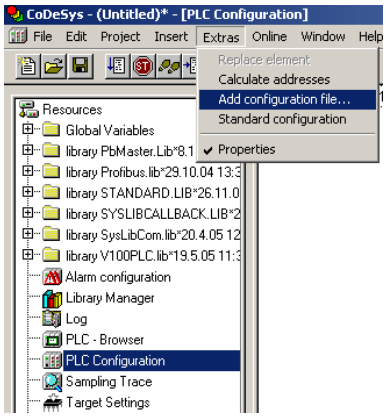


Abb. 39: CoDeSys-Bearbeitungsfenster Steuerungskonfiguration

- 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**.

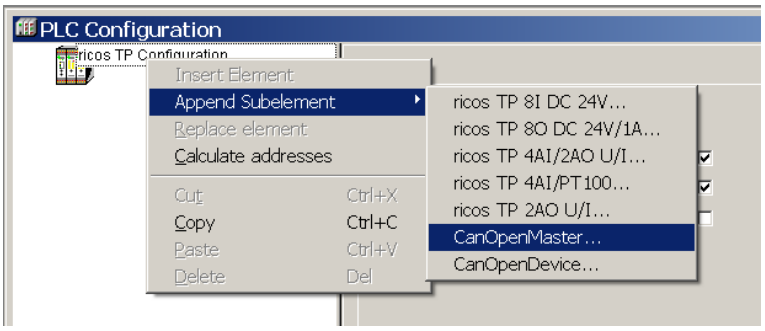


Abb. 40: Anhängen eines CanMaster mit CoDeSys 2.3

- 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**.

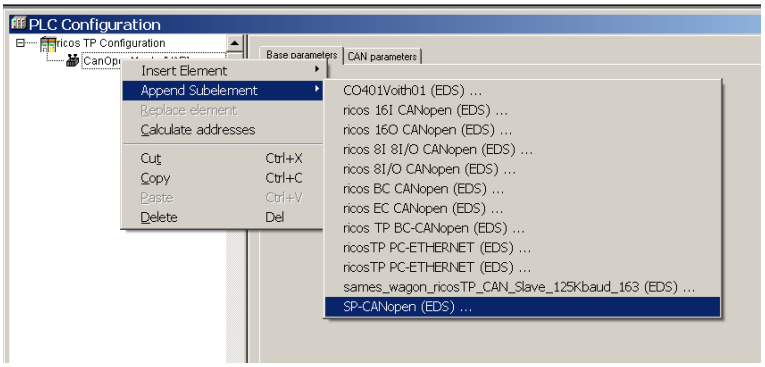


Abb. 41: Anhängen des Moduls SP-CANopen mit CoDeSys 2.3

- 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.

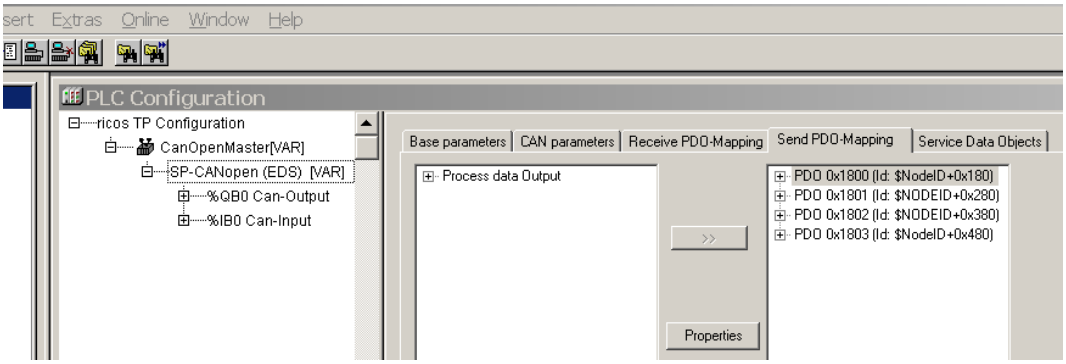


Abb. 42: PDO Konfiguration mit CoDeSys 2.3

- Wählen Sie eines der angezeigten PDOs (z. B. PDO 1) und klicken Sie auf die Schaltfläche Eigenschaften. Das Dialogfenster Eigenschaften PDO wird geöffnet.

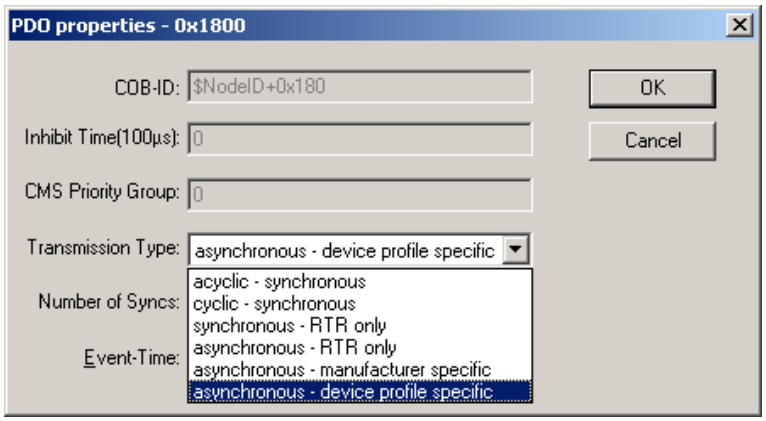


Abb. 43: Dialogfenster Eigenschaften PDO in CoDeSys 2.3

- 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. 89: Struktur der CAN-Identifier

Bitnummer										
10	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
Funktionscode				Geräteadresse						

Tab. 90: PCS-Kommunikationsobjekte

Objekt	**CAN- Identifier**	**Bedeutung**
Broadcast-Objekte		
Peer-to-peer-Objekte		
NMT	00h	Netzwerkmanagement
SYNC	80h	Sync-Meldung
EMERGENCY	081h…0FFh	Statusmeldung
TxPDO1	181h…1FFh	Sende Prozessdatenobjekt 1

Objekt	CAN- Identifier	Bedeutung
Broadcast-Objekte		
Peer-to-peer-Objekte		
RxPDO1	201h…27Fh	Empfange Prozessdatenobjekt 1
TxPDO2	281h…2FFh	Sende Prozessdatenobjekt 2
RxPDO2	301h…37Fh	Empfange Prozessdatenobjekt 2
TxPDO3	381h…3FFh	Sende Prozessdatenobjekt 3
RxPDO3	401h…47Fh	Empfange Prozessdatenobjekt 3
TxPDO4	481h…4FFh	Sende Prozessdatenobjekt 4
RxPDO4	501h…57Fh	Empfange Prozessdatenobjekt 4
TxSDO	581h…5FFh	Sende Servicedatenprojekt
RxSDO	601h…67Fh	Empfange Servicedatenobjekt
NMT-ErrorControl	701h…77Fh	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. 91: Netzwerkmanagement für einen NMT-Slave mit der Adresse N

CAN-ID	DLC	DATEN							
00h	2	OP	N						

Broadcast-Service für alle NMT-Slaves:

Tab. 92: Netzwerkmanagement für alle NMT-Slaves

CAN-ID	DLC	DATEN							
OP	**NMT-Befehl**			**Erklärung**					
00h	2	OP	0						
80h	Gehe in „Pre-Operational“			Nach dem Booten geht ein NMT-Slave automatisch in den Zustand Pre-Operational. In diesem Zustand ist Kommunikation über SDOs erlaubt, aber nicht über PDOs. Der NMT-Slave kann von einem anderen Zustand in diesen Zustand gesetzt werden.					

CAN-ID	DLC	DATEN
OP	**NMT-Befehl**	**Erklärung**
01h	Gehe in „Operational“	Der Zustand Operational wird vom Zustand „Pre-Operational“ aus erreicht. In diesem Zustand ist Kommunikation über PDOs möglich und der CANopen-Slave reagiert auf Sync-Befehle. **Hinweis:** 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-Funktionalität im NMT-Slave aus.
82h	Gehe in „Reset Communication“	Löst eine Neuinitialisierung der CANopen-Funktionalität im NMT-Slave aus; das Toggle-Bit für Node Guarding 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. 93: 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. 94: 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. 95: Emergency-Meldungen

CAN-ID	DLC	DATEN							
80h + N	8	ErrL	ErrH	Err-Reg	M1	M2	M3	M4	M5

ErrL, ErrH	Emergency-Fehlercode, 16-Bit (höherwertige Byte (ErrH) / niederwertige Byte (ErrL)) $00xx_h$: Fehler zurückgesetzt oder kein Fehler $10xx_h$: Allgemeiner Fehler … 8110_h: CAN Überlauf 8120_h: Fehler Passiv 8130_h: Life Guard-Fehler … $82xx_h$: Protokoll-Fehler … $FFxx_h$: gerätespezifischer Fehler, mit xx als Übergang, siehe *Emergency-Zustände und -Übergänge [Kap. 10.12, S. 169]*.
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 Subindex (= M1 + 1) ermittelt werden, wobei zur Berechnung des Subindex von M1 nur das niederwertige Halbbyte (=Modulindex) genommen werden darf. Die Diagnose-ID wird als Index für die Tabelle "CANopen-Emergency-Meldungen" (siehe unten) zur Zuordnung der Statusbits zu dem entsprechenden 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. 175]*.

Tab. 96: CANopen Emergency-Meldungen

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 … M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
01	**00**	samos® PRO	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 … M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
	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
10 [1], **11**[2], **12**[3], **13**[4]	**00**	Controller-Module	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Externer Fehler: Externe Tests fehlgeschlagen
	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-Statusbits" [Kap. 3.3.4, S. 28]*
	[1] Diagnose-ID 10 bezieht sich auf Bit 00-31 oder Bit 32-63 oder Bit 64-95, die Zuordnung ist nicht eindeutig [2] Diagnose-ID. 11 bezieht sich auf Bit 00-31 [3] Diagnose-ID. 12 bezieht sich auf Bit 32-63 [4] Diagnose-ID 13 bezieht sich auf Bit 64-95		
02	**00**	Sichere I/O-Module	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Externer Fehler: Externe Tests fehlgeschlagen
	03		Fehlerhistorie-Element existiert: mit Konfigurationswerkzeug zugreifen
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05		Ausgangs-Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	06		Reserviert

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 … M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
	07		Reserviert
02	08	Sichere I/O-Module	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
	11		Zweikanalige Auswertung von Eingang 7–8: Fehler erkannt
	12		Reserviert
	13		Reserviert
	14		Modulstatus Eingangsdaten
	15		Modulstatus Ausgangsdaten
02	16	Sichere I/O-Module	Fehler des externen Testsignals an Eingang 1. Prüfen Sie, ob ein Kurzschluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	17		Fehler des externen Testsignals an Eingang 2. Prüfen Sie, ob ein Kurzschluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	18		Fehler des externen Testsignals an Eingang 3. Prüfen Sie, ob ein Kurzschluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	19		Fehler des externen Testsignals an Eingang 4. Prüfen Sie, ob ein Kurzschluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	20		Fehler des externen Testsignals an Eingang 5. Prüfen Sie, ob ein Kurzschluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	21		Fehler des externen Testsignals an Eingang 6. Prüfen Sie, ob ein Kurzschluss 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 Kurzschluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt
	23		Fehler des externen Testsignals an Eingang 8. Prüfen Sie, ob ein Kurzschluss nach High oder ein Fehler in der Verkabelung vorliegt

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 … M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
02	**24**	Sichere I/O-Module	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
03	**00**	PROFIBUS Gateway	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Reserviert
	03		Reserviert
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05		Modulstatus Eingangsdaten
	06		Modulstatus Ausgangsdaten
	07 … 31		Reserviert
04	**00**	CANopen-Gateway	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Reserviert
	03		Reserviert
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05		Modulstatus Eingangsdaten
	06		Modulstatus Ausgangsdaten
	07 … 31		Reserviert
05	**00**	EtherCAT Gateway	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Reserviert

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 … M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
	03		Reserviert
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05		Modulstatus Eingangsdaten
	06		Modulstatus Ausgangsdaten
	07 … 31		Reserviert
06	00	Reserviert	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Reserviert
	03		Reserviert
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05 … 31		Reserviert
07	00	Reserviert	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Reserviert
	03		Reserviert
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05 … 31		Reserviert
08	00	Reserviert	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Reserviert
	03		Reserviert
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05 … 31		Reserviert
09	00	Reserviert (Anderes Modul)	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Reserviert
	03		Reserviert
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05		Modulstatus Eingangsdaten
	06		Modulstatus Ausgangsdaten

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 … M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
	07 … 31		Reserviert
14	**00**	nicht sicheres IO	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Externer Fehler: Externe Tests fehlgeschlagen
	03		Reserviert
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05		Ausgangs-Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	06 … 14		Reserviert
	15		Modulstatus: Ausgangsdaten
	16 … 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 X1…X4
	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[1]
	19		Überschreitung Überwachungsbereich I4 bzw. Rbx
	20		Unterschreitung Überwachungsbereich I1 bzw. R1x
	21		Unterschreitung Überwachungsbereich I2 bzw. R2x

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 … M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
	22		Unterschreitung Überwachungsbereich I3 bzw. Rax[1]
	23		Unterschreitung Überwachungsbereich I4 bzw. Rbx[2]
	24		Kurzschluss I1 bzw. R1x
	25		Kurzschluss I2 bzw. R2x
	26		Kurzschluss I3 bzw. Rax[1]
	27		Kurzschluss I4 bzw. Rbx[2]
	28		Unterbrechung I1 bzw. R1x
	29		Unterbrechung I2 bzw. R2x
	30		Unterbrechung I3 bzw. Rax[1]
	31		Unterbrechung I4 bzw. Rbx[2]

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 [▸ 175]

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. 97: 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. 98: Antwort des Slaves

CAN-ID	DLC	DATEN							
700h + N	1	Byte1							

Tab. 99: Remote Transmission Request

Bit	Bedeutung	
7	Toggle-Bit, wechselt den Wert zwischen zwei aufeinanderfolgenden Anfragen	
6…0	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. 158]*), 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. 158]*), 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. 100: Voreinstellung für den Inhalt der Transmit-Prozessdatenobjekte (TxPDOs) des Moduls SP-CANopen

	PDO#1	PDO#2	PDO#3	PDO#4
	Ausgangsdatenblock 1	**Ausgangsdatenblock 2**	**Ausgangsdatenblock 3**	**Ausgangsdatenblock 4**
Byte 0	Eingangswerte Modul 0 (I1..I8)	Eingangswerte Modul 1	Eingangswerte Modul 9	Ausgangswerte Modul 5

	PDO#1	PDO#2	PDO#3	PDO#4
	Ausgangsdaten-block 1	**Ausgangsdaten-block 2**	**Ausgangsdaten-block 3**	**Ausgangsdaten-block 4**
Byte 1	Eingangswerte Modul 0 (I9..I16)	Eingangswerte Modul 2	Eingangswerte Modul 10	Ausgangswerte Modul 6
Byte 2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1..IQ4)	Eingangswerte Modul 3	Eingangswerte Modul 11	Ausgangswerte Modul 7
Byte 3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1..Q4,IQ1-IQ4)	Eingangswerte Modul 4	Eingangswerte Modul 12	Ausgangswerte Modul 8
Byte 4	Direkte Daten (Aus) 1	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
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. 53]

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

- *Konfiguration von Gateways mit samos® PLAN 6 [Kap. 5, S. 43]*
- 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. 157]*). 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® PLAN 6), 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. 101: TxPDO 1…4

CAN ID	DLC	Daten							
181-1FF	8	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	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. 53]*).

Das Gateway sendet ein oder mehrere TxPDOs wenn zumindest eines der folgenden 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. 145]*).

RxPDO 1…4

Ein Receive-PDO überträgt Daten von einem CANopen-Gerät zum CANopen-Gateway.

Tab. 102: RxPDO 1…4

CAN ID	DLC	Daten							
201-1FF	8	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
301-2FF	8	B9	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. 103: 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. 104: 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. 105: 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. 106: 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. 107: Unterstützte SDOs

SDO #	Typ
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
1400…1403	Kommunikationsparameter für RxPDO 1 … 4
1600…1603	Mappingparameter für RxPDO 1 … 4
1800…1803	Kommunikationsparameter für TxPDO 1 … 4
1A00…1A03	Mappingparameter für TxPDO 1 … 4
3100	Modul-Statusbits
3200	Projekt-CRC
3300	Modul-Typenschlüssel
6000	Prozessdaten-Eingangsobjekte

SDO #	Typ
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. 108: 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. 28] und Tabelle "*CANopen Emergency-Meldungen [Kap. 10.6, S. 147]*"
- 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. 167]*.

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. 167]*

SDO 1018: Identifikation

Dieses SDO enthält grundlegende Informationen über das Gateway.

Tab. 109: Inhalt von SDO 1018

Subindex	Mapping	Format	Beschreibung
1	Hersteller-ID	UDINT	Eindeutige Identifikationsnummer des Herstellers (z. B. Wieland Electric)
2	Produktbezeichnung	UDINT	Gerätevariante
3	Revisionsnummer	UDINT	Softwareversion des Gerätes
4	Seriennummer	UDINT	Seriennummer des Gerätes

Beispiel zum Auslesen der Revisionsnummer und der Seriennummer:

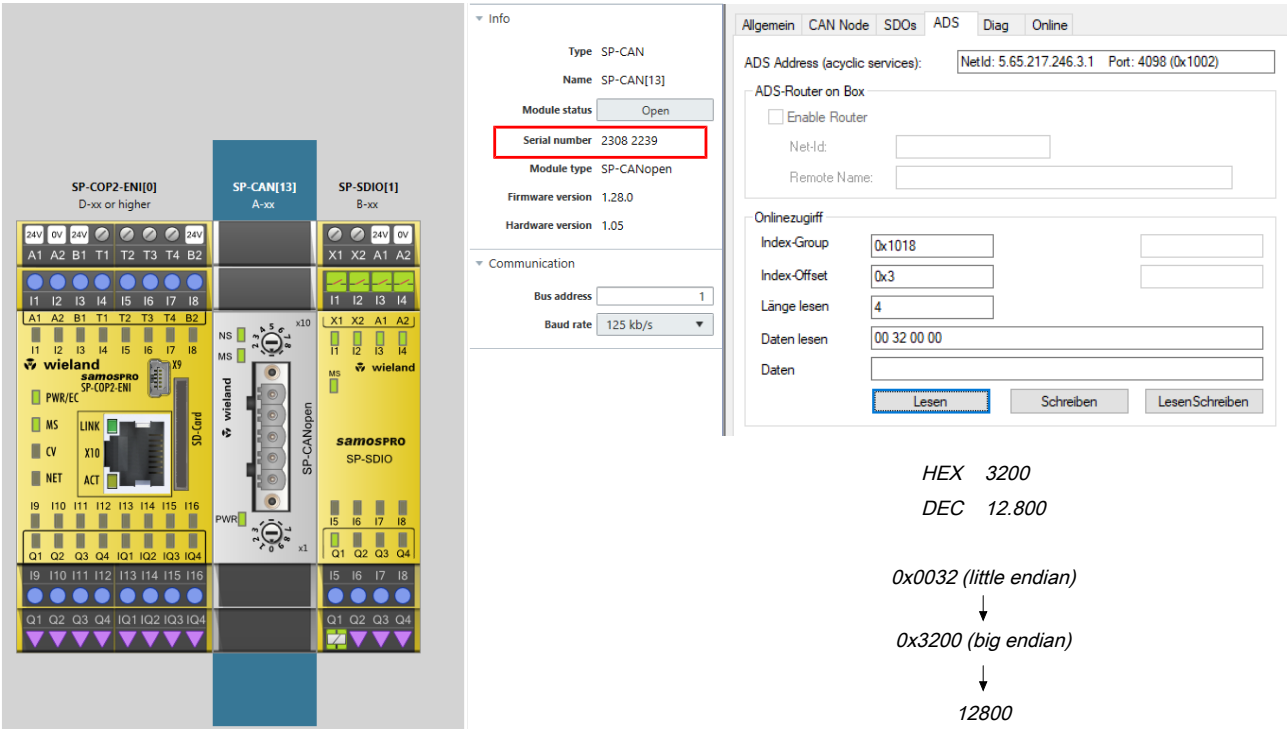


Abb. 44: SDO 1018: Subindex 3

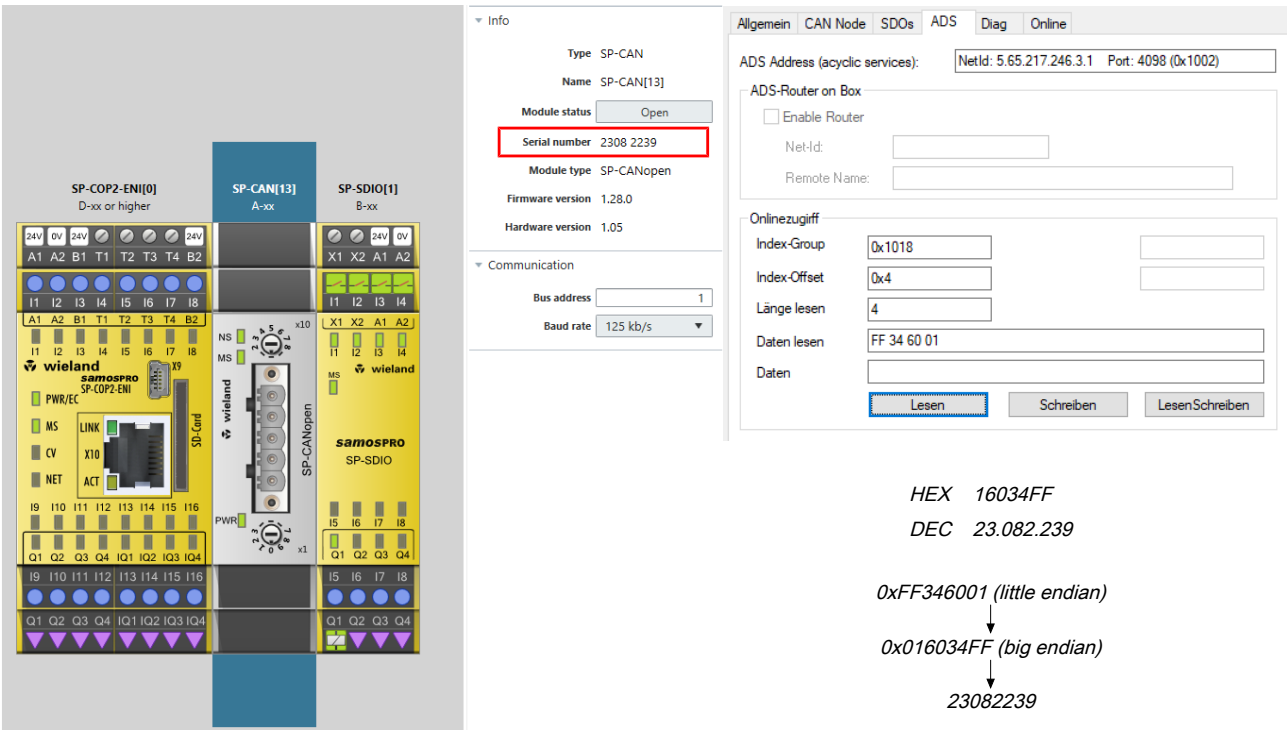


Abb. 45: SDO 1018: Subindex 4

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-ID[1)] 06 = Modultyp[2)]
Weitere Informationen: [1)] Siehe: Tabelle *"CANopen Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 147]* [2)] Siehe unten: Tabelle "Modultypen"

Tab. 110: Inhalt von SDO 1027

Subindex	Bedeutung	Format
0	Einträge des SDO 1027	SINT
1…15	Steckplatzposition des Moduls	SINT

Tab. 111: Modultypen

Subindex	Modultyp
0	SP-COP1 (CPU ohne Ethernet)
1	SP-COP2-EN (CPU mit Ethernet)
2	SP-COP2-ENI/SP-COP2-ENI-M (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

Subindex	Modultyp
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. 112: Inhalt von SDO 1400 … 1403

Subindex	Mapping	Format	Beschreibung
1	COB ID	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® PLAN 6 geschieht.
Siehe auch: Tabelle *"Voreinstellung für den Inhalt der Transmit-Prozessdatenobjekte (TxPDOs)"* *[Kap. 10.8, S. 154]*

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. 113: Inhalt von SDO 1800 … 1803

Subindex	Mapping	Format	Beschreibung
1	COB ID	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. 114: Übertragungsarten für die TxPDOs

TxPDO	Synchron	Asynchron	RTR
1, 2, 3, 4	0, 1…240	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 … 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® PLAN 6 geschieht.

Siehe auch: Tabelle "*Voreinstellung für den Inhalt der Transmit-Prozessdatenobjekte (TxPDOs) [Kap. 10.8, S. 154]*"

SDO 3100: Modul-Statusbits

SDO 3100 enthält die Modul-Statusbits des samos® PRO-Systems (siehe *Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 147]*). Aktive Bits sind Low (= „0“).

Tab. 115: Inhalt von SDO 3100

SDO-Array	Datensatzparameter	Modul	Größe
3100,1-3	Status Modul 0	Controller-Modul	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.

Ein Beispiel zum Auslesen und zur Bewertung für das 2. Erweiterungsmodul, hier ein Analog-Modul.

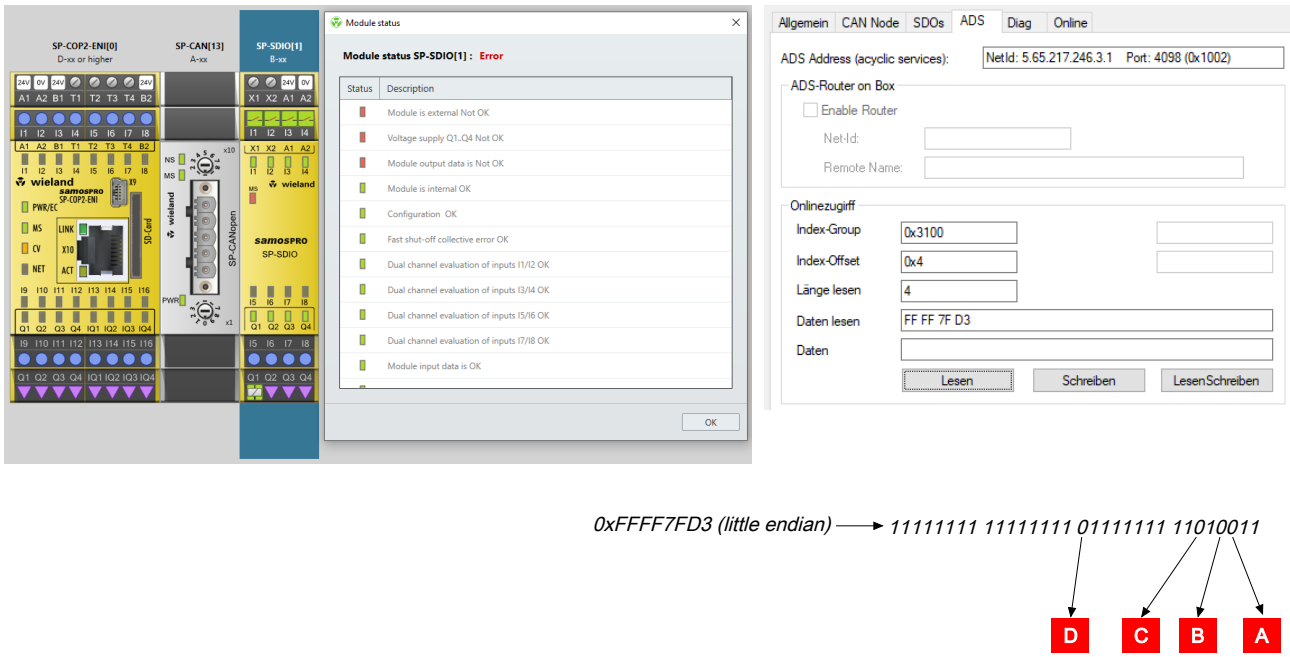


Abb. 46: SDO 3100: Beispiel

A	Bit 2, siehe *Emergency-Meldungen [Kap. 10.6, S. 147]* (Externer Fehler)	B	Bit 3, siehe *Emergency-Meldungen [Kap. 10.6, S. 147]* (Fehlerhistorie-Element existiert: mit Konfigurationswerkzeug zugreifen)
C	Bit 5, siehe *Emergency-Meldungen [Kap. 10.6, S. 147]* (Ausgangs-Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich)	D	Bit 15, siehe *Emergency-Meldungen [Kap. 10.6, S. 147]* (Modulstatus Ausgangsdaten)

SDO 3200: Projekt-CRC, Interne CRC, Reserviert

Tab. 116: Inhalt von SDO 3200

SDO-Array	Datensatzparameter	Größe
3200,1	Projekt-CRC	UDINT
3200,2	System-CRC[1)]	UDINT
3200,3	Reserviert (EFI ACR CRC)	UDINT
[1)] 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. 154]*). Das Mapping ist wie folgt:

Tab. 117: Mappingtabelle für SDO 6000 – RxPDO 1-4

SDO 6000	RxPDO
6000,1	RxPDO 1, Byte 1
…	…
6000,8	RxPDO 1, Byte 8
6000,9-16	RxPDO 2, Byte 1-8
6000,17-24	RxPDO 3, Byte 1-8

SDO 6000	RxPDO
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. 154]*). Das Mapping ist wie folgt:

Tab. 118: 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).

WARNUNG

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 durchgeführt.
- 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. 119: Übersicht und Vergleich der Guarding-Protokolle

SDO 1016	SDO 1017	SDO 100C × 100D	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. 147]* beschrieben.

Das Emergency-Objekt wird wie in DS 301 (CANopen-Spezifikation) beschrieben entsprechend nachfolgender Tabelle gesendet:

Tab. 120: 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. 121: CAN-spezifische Fehler

Fehler	Fehlercode interner Sicherheits-Bus	Fehlertyp	Emergency-Fehlercode Fehlerregister M1…M5	Fehler-History SDO 1003	Ergebnis/mögliche Abhilfe
CAN-Datenüberlauf CAN-Steuerungüberlauf in Rx Fifo	0x4501	Warnung	0x8110 0x11 1, 0, 0, 0, 0	–	• CAN-Meldungen sind verloren gegangen. • Begrenzte Bandbreite. • Prüfen Sie die CAN-Einstellungen, erhöhen Sie die Baudrate, verringern Sie die Anzahl der Teilnehmer oder das Datenaufkommen.
CAN-Error-Passive CAN-Steuerung ist im Error-Passive-Zustand	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 Sicherheits-Bus	Fehlertyp	Emergency-Fehlercode Fehlerregister M1…M5	Fehler-History SDO 1003	Ergebnis/mögliche Abhilfe
CAN-Bus Off Die CAN-Steuerung 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-System aus und wieder ein.
CAN-Tx-Fifo-Überlauf Die CAN-Steuerung hat keine Übertragungsressourcen	0x4506	Warnung	0x8110 0x11 2, 0, 0, 0, 0	–	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-Initialisierung fehlgeschlagen. Die CAN-Steuerung 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 Kabelbruch festgestellt	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. 122: Modulspezifische Alarme (gerätespezifischer Fehler – 0xFFxx)

Alarm	Fehlercode interner Sicherheits-Bus	Emergency-Zustands-übergang	Emergency-Fehlercode Fehlerregister M1…M5	Fehler-History SDO 1003	Weitere Informationen
Gateway erkennt Kommenden Fehler gemäß Auslösebedingungen	–	1	0xFF01 0x81 M1 = Modulindex M2…M5 = Moduldiagnosedaten	M2, M3, M4, M5	siehe *Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 147]*
Gateway erkennt gehenden Fehler, andere Fehler vorhanden	–	2	0xFF02 0x81 M1 = Modulindex M2…M5 = Moduldiagnosedaten	M2, M3, M4, M5	
Gateway erkennt kommenden Fehler, andere Fehler vorhanden	–	3	0xFF03 0x81 M1 = Modulindex M2…M5 = Moduldiagnosedaten	M2, M3, M4, M5	
Alle Fehler beseitigt	–	4	0x0000 0x00 M1 = 0 M2…M5 = 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. 147]*").

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)

8: Datenlänge-Code: Es folgen 8 Bytes

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. 147]*)

Lesen der aktuellen Modul-Statusbits aus SDO 3100:

SPS fordert an:

CAN-ID	DLC	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. 164]*)

Antwort des Gateways:

CAN-ID	DLC	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. 164]*)

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 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	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. 147]*).

CAN-ID	DLC	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. 147]*)

Lesen der aktuellen Modul-Statusbits aus SDO 3100:

SPS fordert an:

CAN-ID	DLC	DATEN							
60C	8	40	00	31	0F	00	00	00	00

60C: Identifier (600 + C)

8: Datenlänge-Code: Es folgen 8 Bytes

40: 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. 164]*)

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. 164]*)
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. 147]*)

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

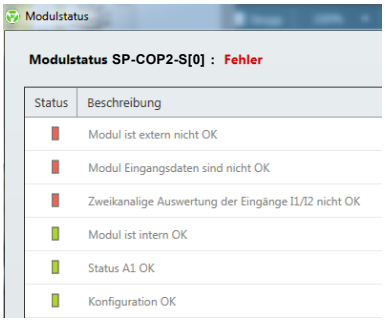


Abb. 47: Modulstatusanzeige des Fehlers in samos® PLAN 6

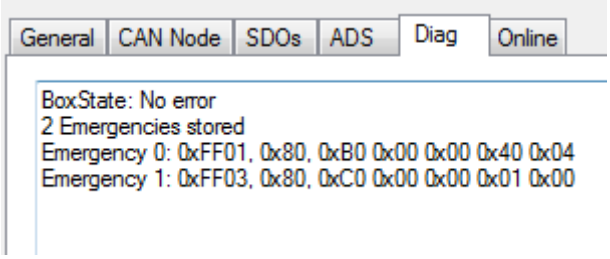


Abb. 48: Emergency Meldungen aus der Diagnose einer SPS

Tab. 123: Decodierung der Emergency 0 Meldung

ErrL, ErrH	0xFF01	Gateway erkennt Kommenden Fehler gemäß Auslösebedingungen	Siehe *Tabelle "Modulspezifische Alarme" [Kap. 10.12, S. 171]*
Err-Reg	0x80	Fehlerregister entspricht SDO 1001:00 „80“ 7-Bit high: Manufacturer Specific	Siehe *Tabelle "Verfügbarkeit von Datensatz 1–4" [Kap. 3.3, S. 22]*
M1	0xB0	Diagnose-ID 11 (B): Bit 00 – 31 (Byte 0 – 3) Modulindex: 0	Siehe *Tabelle "Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 147]*
M2	0x00	Diagnosebit 24 – 31 (Byte 3): –	Siehe *Tabelle "Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 147]* Siehe *Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 147]* Siehe *Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits des Controller-Moduls (nur für Modbus)" [Kap. 3.3.4, S. 28]* SP-COPx
M3	0x00	Diagnosebit 16 – 23 (Byte 2): –	
M4	0x40	Diagnosebit 8 – 15 (Byte 1): Modulstatus Eingangsdaten	
M5	0x04	Diagnosebit 0 – 7 (Byte 0): Modulstatus ext.	

Tab. 124: Decodierung der Emergency 1 Meldung

ErrL, ErrH	0xFF03	Gateway erkennt kommenden Fehler, andere Fehler vorhanden	Siehe *Tabelle "Modulspezifische Alarme" [Kap. 10.12, S. 171]*
Err-Reg	0x80	Fehlerregister entspricht SDO 1001:00 „80“ 7-Bit high: Manufacturer Specific	Siehe *Tabelle "Verfügbarkeit von Datensatz 1–4" [Kap. 3.3, S. 22]*

M1	0xC0	Diagnose-ID 12 (B): Bit 32 – 63, Modulindex: 0	Siehe *Tabelle "Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 147]*
M2	0x00	Diagnosebit 56 – 63 (Byte 7): –	Siehe *Tabelle "Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 147]* Siehe *Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kap. 10.6, S. 147]* Siehe *Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits des Controller-Moduls (nur für Modbus)" [Kap. 3.3.4, S. 28]*SP-COP2-ENI/SP-COP2-S/M
M3	0x00	Diagnosebit 48 – 55 (Byte 6): –	
M4	0x01	Diagnosebit 40 – 47 (Byte 5): I1/I2 Zweikanalstatus	
M5	0x00	Diagnosebit 32 – 39 (Byte 4): –	

10.15 Diagnose und Fehlerbehebung

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

Tab. 125: Fehlerbehebung beim Modul SP-CANopen

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende: ○ LED aus / ✳ LED blinkt / ● LED leuchtet			
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten		• Konfiguration erforderlich, Node-Guarding- oder Heartbeat-Meldung wurden nicht gesendet. • Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen.	• Konfigurieren Sie das Modul SP-CANopen und übertragen Sie die Konfiguration auf das Gerät. • Warten Sie, bis die Konfiguration vollständig übertragen wurde.
LED PWR	● Grün		
LED NS	○ Aus		
LED MS	✳ Rot (1 Hz)		
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten		Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen.	Warten Sie, bis die Konfiguration vollständig übertragen wurde.
LED PWR	● Grün		
LED NS	● Grün		
LED MS	✳ Rot (1 Hz)		
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten		Keine PDO-Übertragung seit dem Einschalten.	• Starten Sie die PDO-Übertragung.[1)] • Übertragen Sie das PDO via SDO 6000 oder SDO 6200.
LED PWR	● Grün		
LED NS	● Grün		
LED MS	✳ / ✳ Rot / Grün		
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten		• Keine PDO-Übertragung seit dem Einschalten.	• Starten Sie die PDO-Übertragung.[1)]
LED PWR	● Grün		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
LED NS	Grün	• Falsche Baudrate (CAN-Transceiver möglicherweise in Error Passive). • Falsche Node-ID oder CANopen-Adresse. • Das CAN-Kabel wurde unterbrochen.	• Übertragen Sie das PDO via SDO 6000 oder SDO 6200. • Prüfen und korrigieren Sie die Baudrate. • Prüfen und korrigieren Sie die Adresse. • Überprüfen Sie die CANopen-Verkabelung. • Prüfen Sie die EDS-Datei auf Gültigkeit und benutzen Sie die passende EDS-Datei zum Bauzustand (Parameter ProductNumber and RevisionNumber müssen mit SDO Inhalt 1018sub2 bzw. 1018sub3 übereinstimmen, oder deaktivieren Sie in der SPS den entsprechenden Test).
LED MS	/ Rot / Grün		
Das Modul SP-CANopen liefert keine PDO-Daten		• Das Modul SP-CANopen ist im Zustand Idle. • Node-Guarding- oder Heartbeat-Meldungen werden gesendet. • Die samos® PRO-Konfiguration ist nicht verifiziert und das Controller-Modul ist gestoppt.	• Das Controller-Modul/die Anwendung ist gestoppt. • Starten Sie das Controller-Modul (wechseln Sie in den Run-Modus). • Verifizieren Sie die Konfiguration mit samos® PLAN 6 und starten Sie das Controller-Modul.
LED PWR	Grün		
LED NS	Aus /l Rot / l Grün		
LED MS	Grün (1 Hz)		
Das Modul SP-CANopen liefert keine PDO-Daten.		Versorgungsspannung zu niedrig.	Prüfen Sie die Versorgungsspannung.
LED PWR	Grün		
LED NS	Grün		
LED MS	Aus		
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten.		Kurzer Abfall der Versorgungsspannung.	• Prüfen Sie die Versorgungsspannung. • Setzen Sie das samos® PRO-System zurück.
LED PWR	Rot		
LED NS	Rot		
LED MS	Rot		
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten.		• Falsche Node-ID oder CANopen-Adresse. • Falsche Baudrate (CAN-Transceiver möglicherweise in Error Passive), das Modul SP-CANopen ist im Zustand Idle.	• Prüfen und korrigieren Sie die Adresse. • Prüfen und korrigieren Sie die Baudrate.
LED PWR	Grün		
LED NS	Grün (1 Hz)		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
LED MS	Grün (1 Hz)		
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten.		• Falsche Baudrate und der Transceiver des Moduls SP-CANopen ist im Zustand Bus-Off (Hardwareproblem auf der physikalischen CAN-Ebene). • Das CAN-Kabel wurde unterbrochen.	• Prüfen und korrigieren Sie die Baudrate. • Überprüfen Sie die CANopen-Verkabelung. • Setzen Sie das samos® PRO-System zurück.
LED PWR	Grün		
LED NS	Rot		
LED MS	Rot / Grün		
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten		• CANopen-Master ist im Zustand Stop oder Pre-Operational • Während der Initialisierung des Bussystems konnte ein anderer Slave nicht initialisiert werden. • CANopen-Zustand des Moduls SP-CANopen ist Pre-Operational. Falsche Node-ID oder CANopen-Adresse.	• Setzen Sie den CANopen-Master in den Zustand Run (CANopen-Zustand Operational). • Prüfen Sie, ob alle Slaves am Bus eingeschaltet sind. • Überprüfen Sie die CANopen-Verkabelung. • Prüfen Sie, ob der CAN-Master automatisch startet. • Prüfen und korrigieren Sie die CANopen-Adresse.
LED PWR	Grün		
LED NS	Grün (1 Hz)		
LED MS	Grün		
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten		• Der Transceiver des Moduls SP-CANopen ist im Zustand Error Passive. • Das CAN-Kabel wurde unterbrochen.	• Überprüfen Sie die CANopen-Verkabelung. • Prüfen Sie die Diagnosemeldungen mit Hilfe von samos® PLAN 6. • Setzen Sie das samos® PRO-System zurück.
LED PWR	Grün		
LED NS	Rot		
LED MS	Grün		
Das Modul SP-CANopen liefert keine Daten		• Node-Guarding- oder Heartbeat-Consumer-Ausfall • Die Guardingkonfiguration wurde geändert.	• Überprüfen Sie die CANopen-Verkabelung. • Prüfen Sie die Life Guarding Time (Life Time Factor V 1). • Prüfen Sie die Heartbeat ConsumerTime (sollte V 1,5 × Heartbeat Producer Time sein). • Prüfen Sie die Diagnosemeldungen mit Hilfe von samos® PLAN 6. • Setzen Sie das samos® PRO-System zurück.
LED PWR	Grün		
LED NS	Rot (1 Hz)		
LED MS	Rot / Grün		
Das Modul SP-CANopen ist im Zustand Kritischer Fehler.		• Interner Gerätefehler am Modul SP-CANopen.	• Schalten Sie die Spannungsversorgung des samos® PRO-Systems aus und wieder ein.
LED PWR	Grün		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
LED NS	Rot	• Die Modulversion des Controller-Moduls unterstützt keine samos® PRO Gateways.	• Prüfen Sie die Diagnosemeldungen mit Hilfe von samos® PLAN 6. • Benutzen Sie ein Controller-Modul mit der benötigten Modulversion. • Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen Sie das Gateway.
LED MS	Rot (2 Hz)		
Das Modul SP-CANopen / das samos® PRO-System ist im Zustand **Kritischer Fehler**		• Das Modul SP-CANopen ist nicht richtig mit den anderen samos® PRO-Modulen verbunden. • Der Modul-Verbindungsstecker ist verschmutzt oder beschädigt. • Ein anderes samos® PRO-Modul hat einen internen kritischen Fehler.	• Stecken Sie das Modul SP-CANopen korrekt ein. • Reinigen Sie Verbindungsstecker und -buchse. • Schalten Sie die Stromversorgung • wieder ein. • Prüfen Sie die anderen samos® PRO-Module.
LED PWR	Rot		
LED NS	Aus		
LED MS	Rot		
[1] Mindestens einen Sensor/Aktor konfigurieren, damit in den CAN-Ausgangsdaten ein Bit "aktiv" ist. Mindestens über die ext. SPS ein Ausgangsbit auf den CAN-Bus schicken, sodass mindestens ein CAN-Eingangsdaten-Bit "aktiv" ist. Hinweise: Überprüfen Sie, dass die entsprechenden Eingangsdaten-Bits und Ausgangsdaten-Bits konfiguriert sind			

11 ETHERCAT-GATEWAY

Das samos® PRO EtherCAT-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. 49: 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

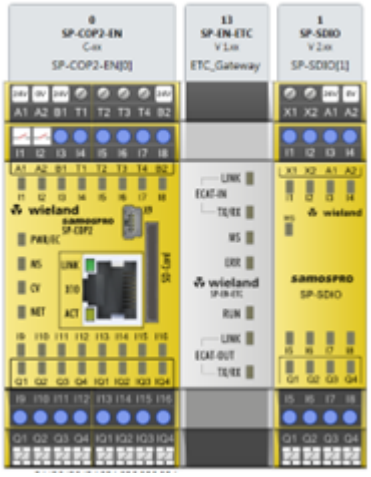


Abb. 50: Konfigurationsbeispiel: SP-COP2-S (0), SP-EN-ETC (13), SP-SDIO (1)

11.1 Schnittstellen und Bedienung

Bedien- und Anzeigeelemente

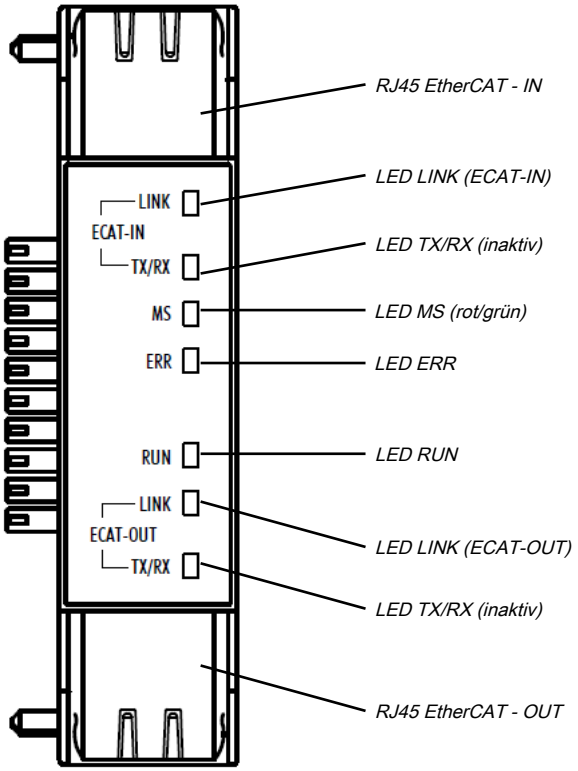


Abb. 51: Bedien- und Anzeigeelemente des Moduls SP-EN-ETC

Tab. 126: Bedeutung der Status-LEDs am Modul SP-EN-ETC

LED		Bedeutung
Legende: ○ LED aus / ✳ LED blinkt / ● LED leuchtet		
ECAT-IN		
LINK	○ Aus	Kein EtherCAT-Gerät angeschlossen, keine Verbindung.
	● Grün	EtherCAT-Gerät angeschlossen.
	✳ Grün	Kommunikation mit angeschlossenem EtherCAT-Gerät
TX/RX	○ Aus	nicht verwendet
MS	○ Aus	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	Aus	**Kein Fehler:** Die EtherCAT-Kommunikation des Gerätes ist in Betrieb
	Rot	**Doppel Blitz** **Application-Watchdog-Time-out:** Ein Application-Watchdog-Time-out ist aufgetreten (Beispiel: Sync-Manager-Watchdog-Time-out)
	Rot	**Einfach Blitz** **Nicht angeforderte Statusänderung:** Die Slave-Gerät-Applikation hat den EtherCAT-Status eigenständig geändert: Der Parameter "Change" im ALStatus-Register steht auf 0x01:change/error.
	Rot	**Blinken** **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	Aus	**Aus** **"INIT":** Das Gerät befindet sich im Zustand INIT.
	Grün	**Ein** **"OPERATIONAL"**
	Grün	**Blinken** **"PRE-OPERATIONAL"**
	Grün	**Einfach-Blitz** **"SAFE-OPERATIONAL"**
ECAT-OUT		
LINK	Aus	Keine EtherCAT Gerät angeschlossen, keine Verbindung
	Grün	**Ein** EtherCAT Gerät ist angeschlossen
	Grün	**Blinken** Das Gerät sendet/empfängt Ethernet-Frames
TX/RX	Aus	Diese LED wird nicht verwendet

Tab. 127: 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. EtherCAT erfüllt als offenes Feldbus-System das Anwenderprofil für den Bereich industrieller Echtzeitsysteme.

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

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

Übertragungsmedium

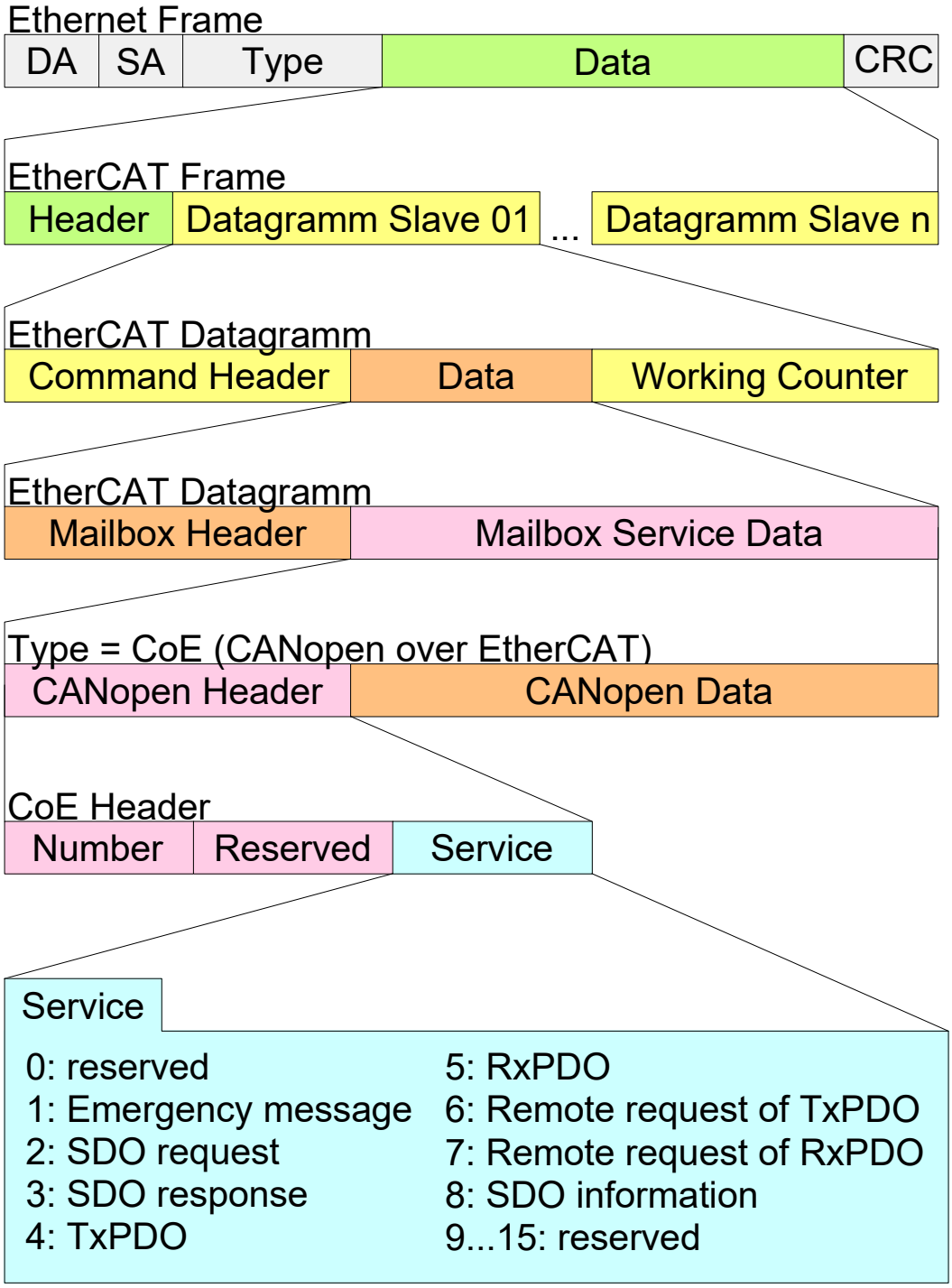
EtherCAT verwendet als Übertragungsmedium Ethernet. Es kommen Standard-CAT5-Kabel zum Einsatz. Hierbei sind Leitungslängen von bis zu 100 m zwischen 2 Teilnehmern möglich.

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.



DA	Destination address	SA	Source address
CRC	Checksum	Type	Ether Type (Beispiel: Der Eintrag 0x88A4 bedeutet 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® PLAN 6 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.

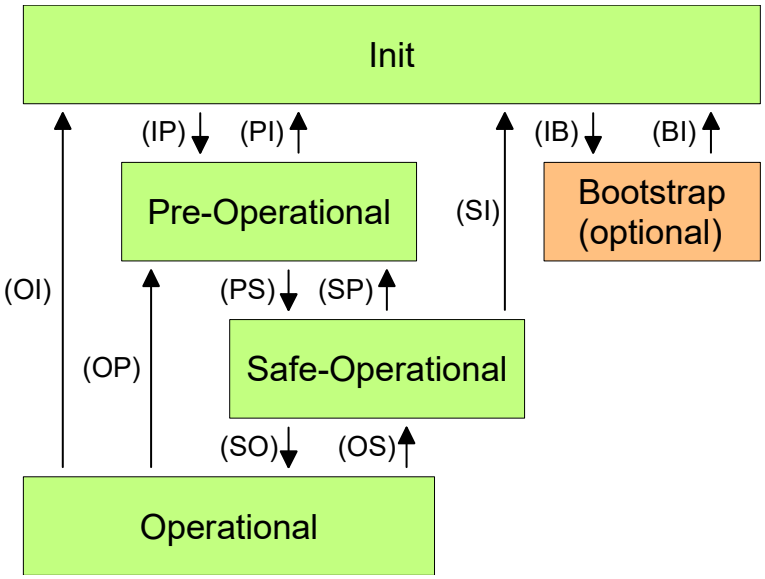
ESI-Datei: Wieland SP EN ETC V1.2.xml

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.



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	Neustart/Stoppe Mailbox		

INIT

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

Pre-Operational (Pre-OP)

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 Prozessdatenkommunikation 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

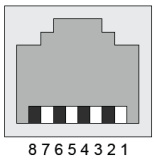
EtherCAT verwendet als Übertragungsmedium Ethernet. Es kommen Standard-CAT5-Kabel zum Einsatz. Hierbei sind Leitungslängen von bis zu 100 m zwischen 2 Teilnehmern möglich.

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	
5	Term 1	
6	RX-	
7	Term 2	
8	Term 2	
Gehäuse	Schirm	

Tab. 128: 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. 46]*)
  - **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. 27]*)
- Diagnose
  - **Prüfwerte** (CRCs) (siehe *Datensatz 2 [Kap. 11.5.2, S. 193]*)
  - **Fehler- und Statusinformationen** für alle Module (siehe *Fehler- und Statusinformationen der Module [Kap. 3.3.4, S. 28]*)

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.

HINWEIS Es muss mindestens ein Byte in einem der Ausgangsdatenblöcke und eine Byte in einem der Eingangsdatenblöcke des Datensatzes 1 definiert werden.

Tab. 129: Datensatz: Ausgangsdatensatz 1 samos® PRO an --> SP-EN-ETC

Ausgangsdatenblock 1		**Ausgangsdatenblock 2**	
Byte 0	Eingangswerte Modul 0 (I1..I8)	Byte 10	Nicht belegt
Byte 1	Eingangswerte Modul 0 (I9..I16)	Byte 11	Nicht belegt
Byte 2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1..IQ4)	Byte 12	Eingangswerte Modul 1
Byte 3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1..Q4, IQ1..IQ4)	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

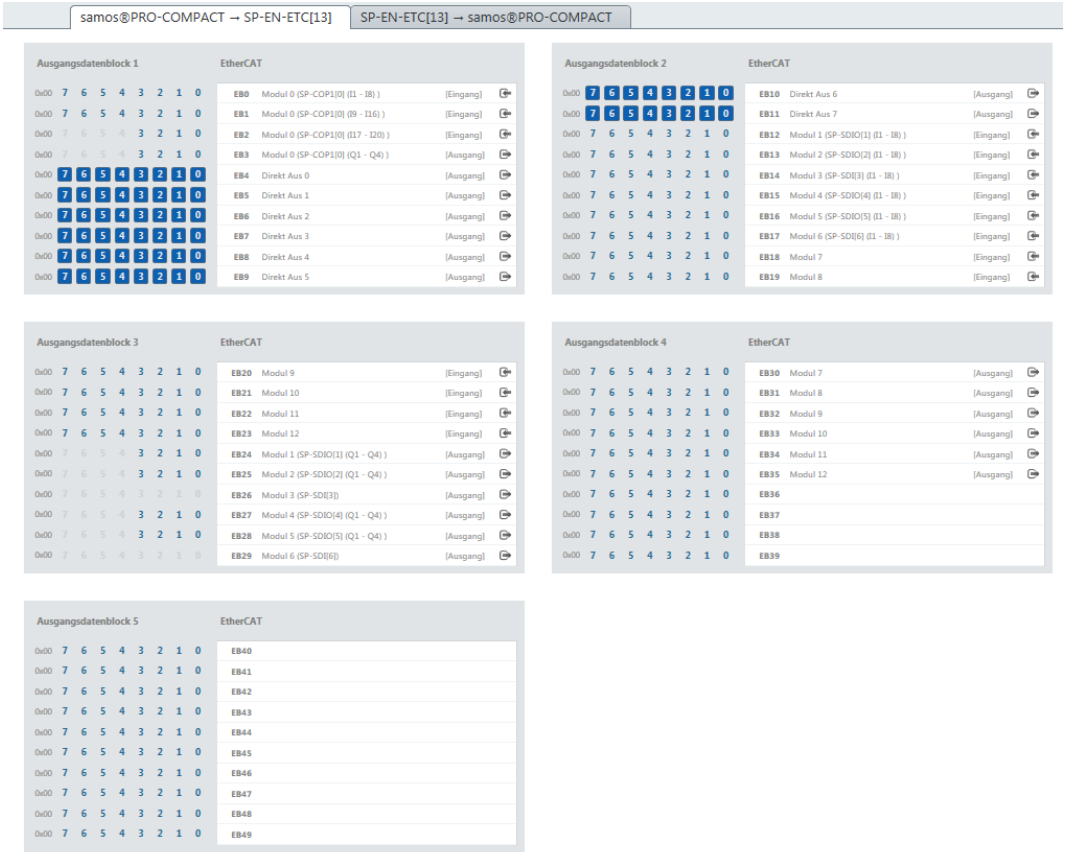
Ausgangsdatenblock 3		**Ausgangsdatenblock 4**	
Byte 20	Eingangswerte Modul 9	Byte 30	Ausgangswerte Modul 7
Byte 21	Eingangswerte Modul 10	Byte 31	Ausgangswerte Modul 8
Byte 22	Eingangswerte Modul 11	Byte 32	Ausgangswerte Modul 9
Byte 23	Eingangswerte Modul 12	Byte 33	Ausgangswerte Modul 10
Byte 24	Ausgangswerte 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

Ausgangsdatenblock 5	
Byte 47	Nicht belegt
Byte 48	Nicht belegt
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 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® PLAN 6 [Kap. 5, S. 43]*

Modulstatus

Das samos® PRO-Gateway kann den Status der angeschlossenen Module ins Netzwerk übertragen. Hierfür stehen insgesamt 4 Byte zur Verfügung.

Tab. 130: Modulstatus

Modulstatus	Größe	Bedeutung	Zuordnung
Status Eingangsdaten	2 Byte	Ein Summenbit pro Modul für den Status der Eingänge des Moduls 0 = Fehler 1 = Kein Fehler	Bit 0 = SP-COPx Bit 1 = 1. Modul Bit 2 = 2. Modul … Bit 12 = 12. Modul Bit 13 = 1. Gateway Bit 14 = 2. Gateway Bit 15 = reserviert
Status Ausgangs-daten	2 Byte	Ein Summenbit pro Modul für den Status der Ausgänge des Moduls 0 = Fehler 1 = Kein Fehler	

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. 131: 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. 132: 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. 133: 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. 134: Modulstatus (Status Ausgangsdaten, 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

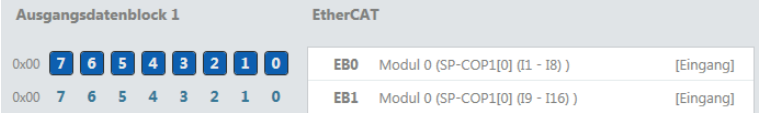
Weiterleiten von Daten aus einem zweiten Netzwerk

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

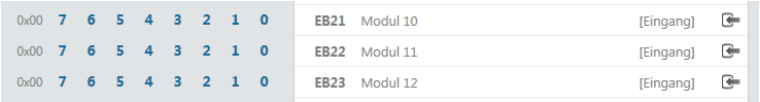
samos® PLAN 6 hat die Adressen nach einer Voreinstellung vorbelegt. Diese Adresszuweisung können Sie manuell verändern, indem Sie beliebig Bytes verschieben.

In unserem Beispiel verschieben wir in Ausgangsdatenblock **1** das **Byte 0** auf **Byte 23**.

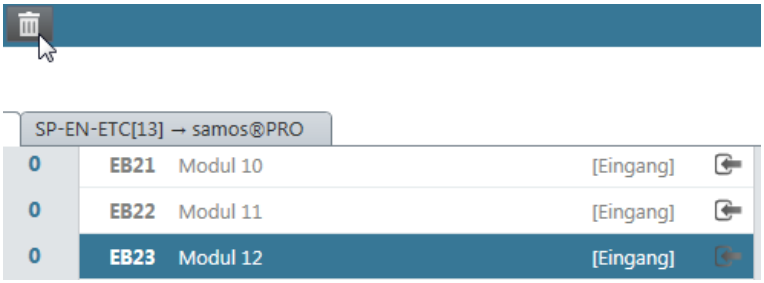


Schritt 1: Zieladresse prüfen

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

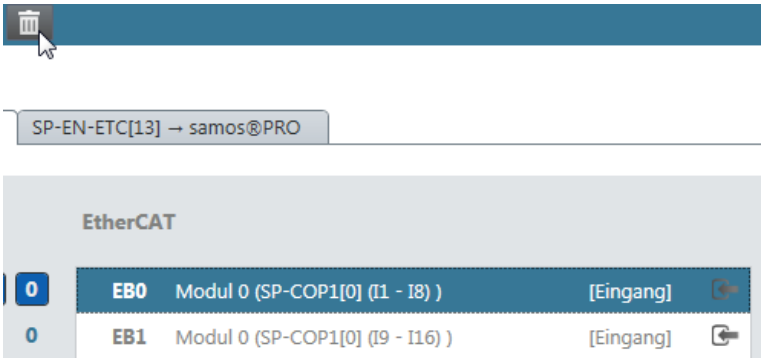


➡ Wenn wie hier die Zieladresse belegt ist, löschen Sie das dort platzierte Byte.
Klicken Sie dazu im Arbeitsbereich auf das Byte und klicken Sie in der Befehlsleiste auf das Symbol **Löschen**.



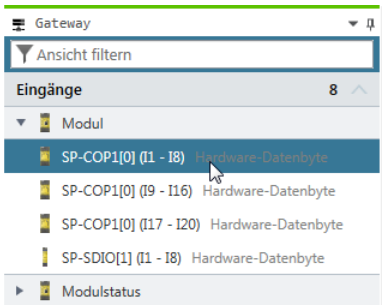
Schritt 2: Byte auf Ursprungsadresse löschen

➡ 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**.

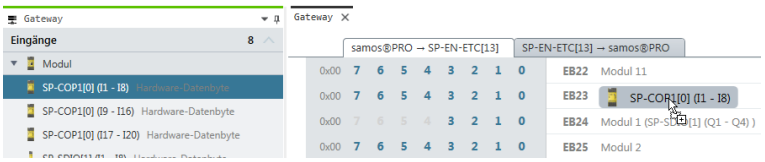


Schritt 3: Byte auf neue Zieladresse legen

➡ 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**.



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, aber in den anderen Gateway im Little Endian Format übertragen.

Tab. 135: Ausgangsdatensatz 2 samos® PRO an --> SP-EN-ETC

Byte	Belegung
Byte 0	Projekt-CRC Wert steht auf der ersten Seite im Projektbericht von samos® PLAN 6. Beispiel: CRC Station 1: 0x2ac78506
Byte 1	
Byte 2	
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**
[1)] 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. 29]*.

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. 136: 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

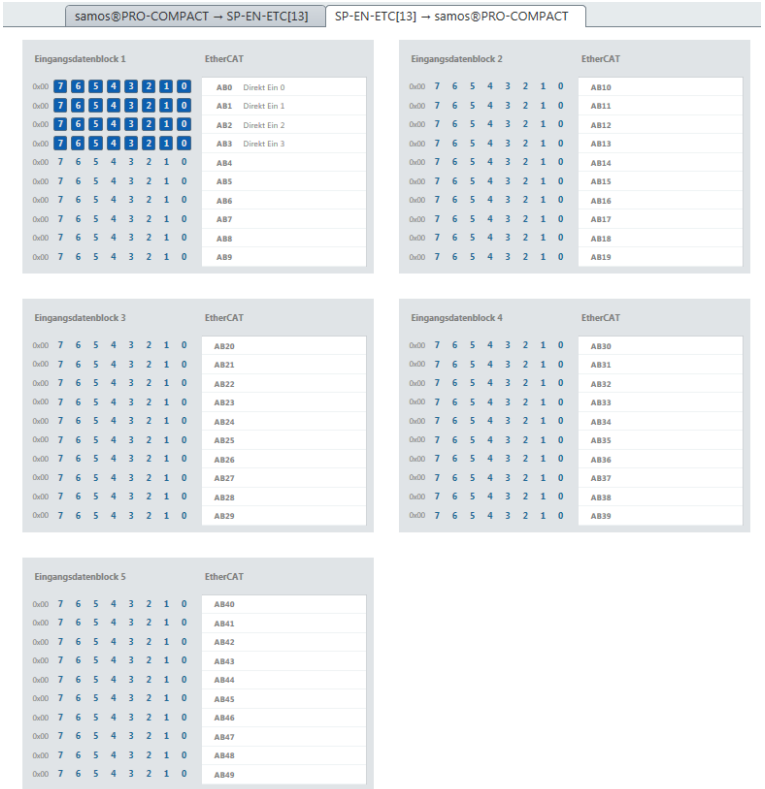
Die aus dem Netzwerk empfangenen Daten sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in fünf Datenblöcke zu jeweils 10 Bytes unterteilt.

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



Nicht benötigte Bytes löschen

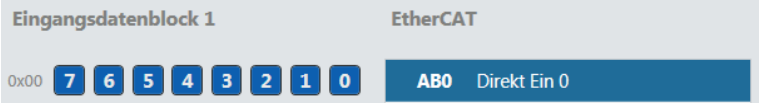
Sie können Bytes, die samos® PLAN 6 vorbelegt hat und die Sie nicht benötigen, per Mausklick löschen.

➡ 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. 43]*
- 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. 185]*

Tab. 137: 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	10 Byte	10 Byte	10 Byte	10 Byte

11.7 Projektierung eines EtherCAT-Netzwerks

Mit dem Modul SP-EN-ETC wird eine Gerätebeschreibungsdatei (ESI = **E**therCAT **S**lave **I**nformation) 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.

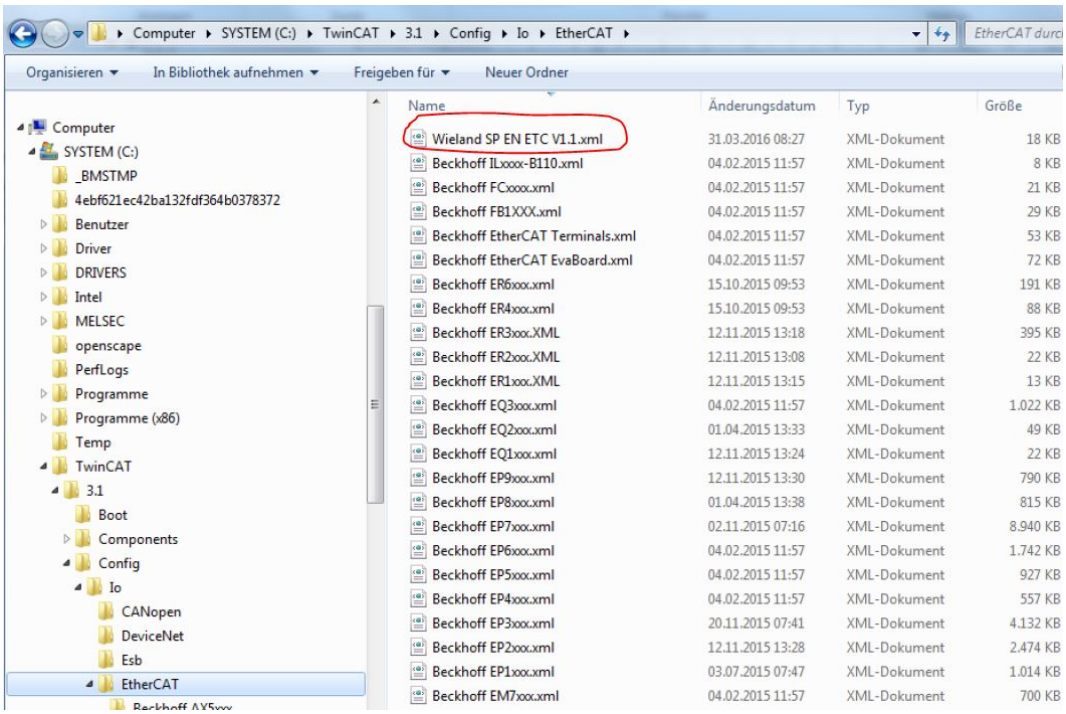
- Laden Sie die GSD-Datei und das Gerätesymbol von der Produktseite des Moduls SP-EN-ETC herunter (eshop.wieland-electric.com/de).
- Befolgen Sie die Anweisungen zur Installation von XML in der Onlinehilfe oder im Benutzerhandbuch des EtherCAT-Netzwerk-Konfigurations-Tools für den Master bzw. für die 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:

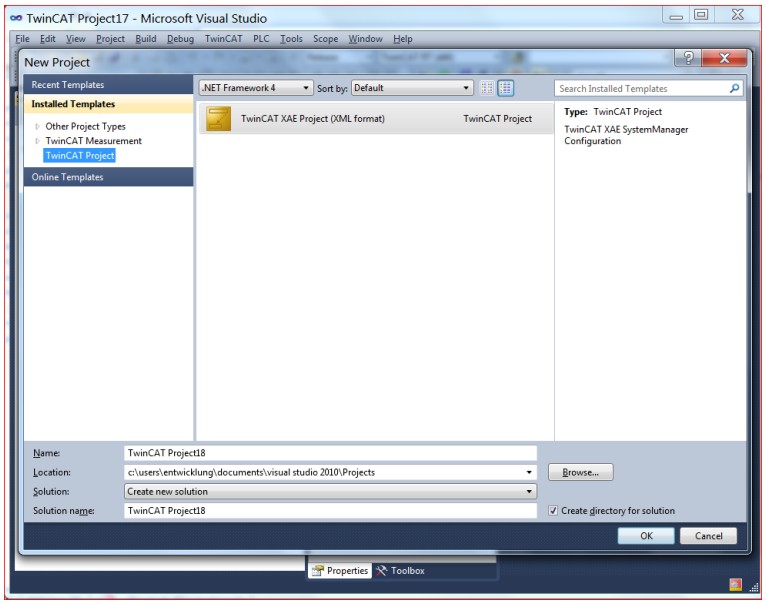


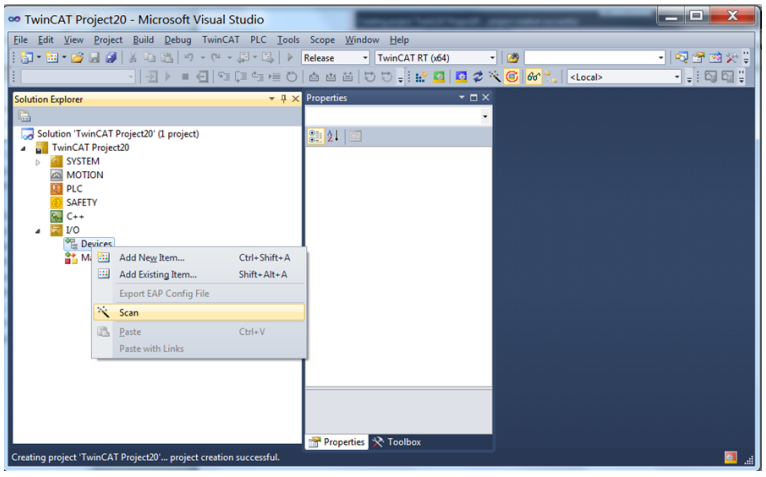
➡ Sollte in der ESI-Datei ein Pfad angegeben sein, in dem sich z. B. die Beschreibungsdatei für die Erweiterungsmodule befindet, legen Sie diesen Pfad genau wie in der Datei beschrieben im Verzeichnis an.

➡ Starten Sie TwinCAT neu.
Hinweis: Erst beim Neustart des Programms wird der Ordner mit den aktuellen Beschreibungsdateien neu eingelesen.

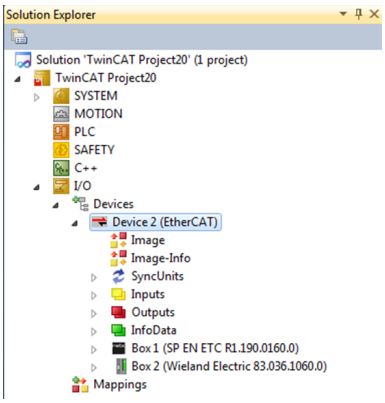
Beispiel: Dies trifft nicht für das Gateway zu, ist jedoch für andere Slaves wichtig.

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. 138: 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. 139: Fehlerbehebung beim Modul SP-EN-ETC

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende: ○ LED aus / ✱ LED blinkt / ● LED leuchtet			
samos® PLAN 6 kann keine Verbindung mit dem Controller-Modul herstellen.			• Schalten Sie die Stromversorgung ein. • Prüfen Sie die Kommunikationseinstellungen in samos® PLAN 6.
Das Modul SP-EN-ETC liefert keine Eingangsdaten.		Nach dem Einschalten: • EtherCAT nicht angeschlossen.	• RJ45-Kabel an ECAT-IN anschließen.
LED MS	✱ / ✱ Rot / Grün		
Das Modul SP-EN-ETC liefert 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-EN-ETC liefert keine Eingangsdaten.		Nach dem Einschalten: • RJ45 ist am Port angeschlossen, EtherCAT nicht aktiv.	• EtherCAT aktivieren und Gateway initialisieren. Zustand **Init**
LED MS	/ Rot / Grün		
LINK (ETHERCAT-IN)	Grün		
Steuerung auf Fehler		• Falsche EtherCAT Konfiguration, Gateway wird mit falschen Daten angesprochen. • Gateway befindet sich im Zustand **Pre-Op**	• Netzwerk und Gerätekonfiguration überprüfen. • Spannung aus- und wiedereinschalten.
LED MS	Rot		
RUN	Grün		
ERR	Rot		
LINK	Grün		
Das Modul SP-EN-ETC liefert keine Eingangsdaten.		Nach dem Einschalten: • Gateway Status ist auf **Init**.	• EtherCAT auf Zustand **Op** schalten.
LED MS	/ Rot / Grün		
RUN	Aus		
LINK	Grün		
Das Modul SP-EN-ETC liefert keine Eingangsdaten.		Nach dem Einschalten: • Gateway Status ist auf **Pre-Op**.	• EtherCAT auf Zustand **Op** schalten.
LED MS	/ Rot / Grün		
RUN	Grün		
LINK	Grün		
Das Modul SP-EN-ETC liefert keine Eingangsdaten.		• Gateway Status ist auf **Safe-Op**.	• EtherCAT auf Zustand **Op** schalten.

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
LED MS	/ Rot / Grün		
RUN	Grün/Blitz		
LINK	Grün		
Das Modul SP-EN-ETC liefert keine Eingangsdaten.		• Keine EtherCAT Daten, Busverbindung zu weiterem EtherCAT Slave besteht jedoch.	• EtherCAT Master neu starten oder Master mit Spannung versorgen. • RJ45-Leitung überprüfen. • Unterbrechung des EtherCAT-Netzes beheben.
LED MS	/ Rot / Grün		
RUN	Grün/Blitz		
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/SP-COP2-ENI-M.

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-Buchse		
Slave-Adresse (eingestellt via Drehschalter)	0		99
Slave-Adresse (eingestellt in samos® PLAN 6[1)])	3		125
Baudrate (automatische 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. 119]*		
Galvanische Trennung	Ja - zwischen D-Sub-Buchse und Systemspannung		

Schnittstelle	Minimal	Typisch	Maximal
Art der Trennung	Funktionsisolierung		
[1] 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"-Buchse		
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. 137]*		
Galvanische Trennung	Ja – zwischen 5-polige Buchse und Systemspannung		
Art der Trennung	Funktionsisolierung		
[1] 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)	Typisch
Versorgungsspannung	24 V DC +25 % / -30 %
Leistungsaufnahme	Max. 2,4 W

12.6 Allgemeine Technische Daten

Diese technischen Daten gelten für alle Gateway-Module.

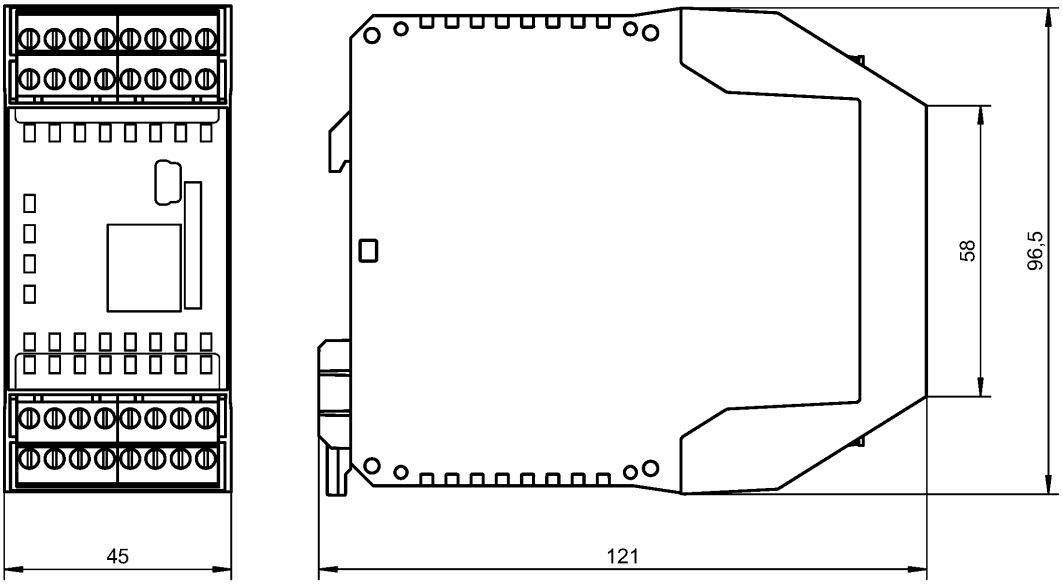
	Allgemeine Technische Daten
Anschlussklemmen	
Feldbus	Siehe: *Schnittstellen und Bedienung [Kap. 9.1, S. 119]*
Klimatische Bedingungen	
Betriebsumgebungstemperatur T_A	-25 bis +55 °C

	Allgemeine Technische Daten
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	
Schwingfestigkeit	5 … 150 Hz (EN 60068-2-6)
Schockfestigkeit • Dauerschock • Einzelschock	 10 g, 16 ms (EN 60068-2-29) 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

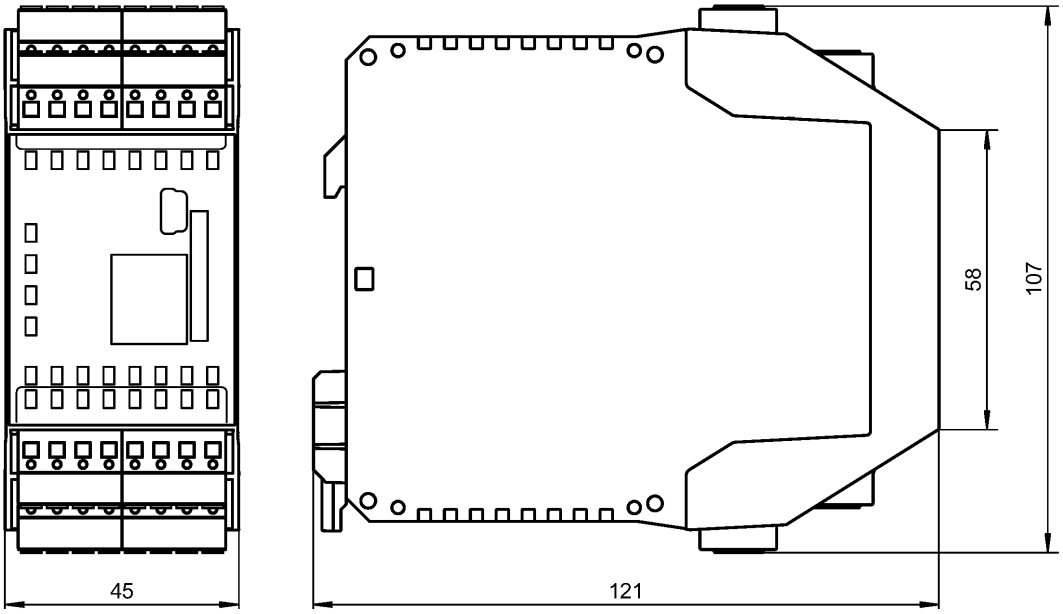
12.7 Maßbilder

12.7.1 Controller-Module

Schraubklemme



Federkraftklemme



12.7.2 CANopen- und PROFIBUS-Gateways

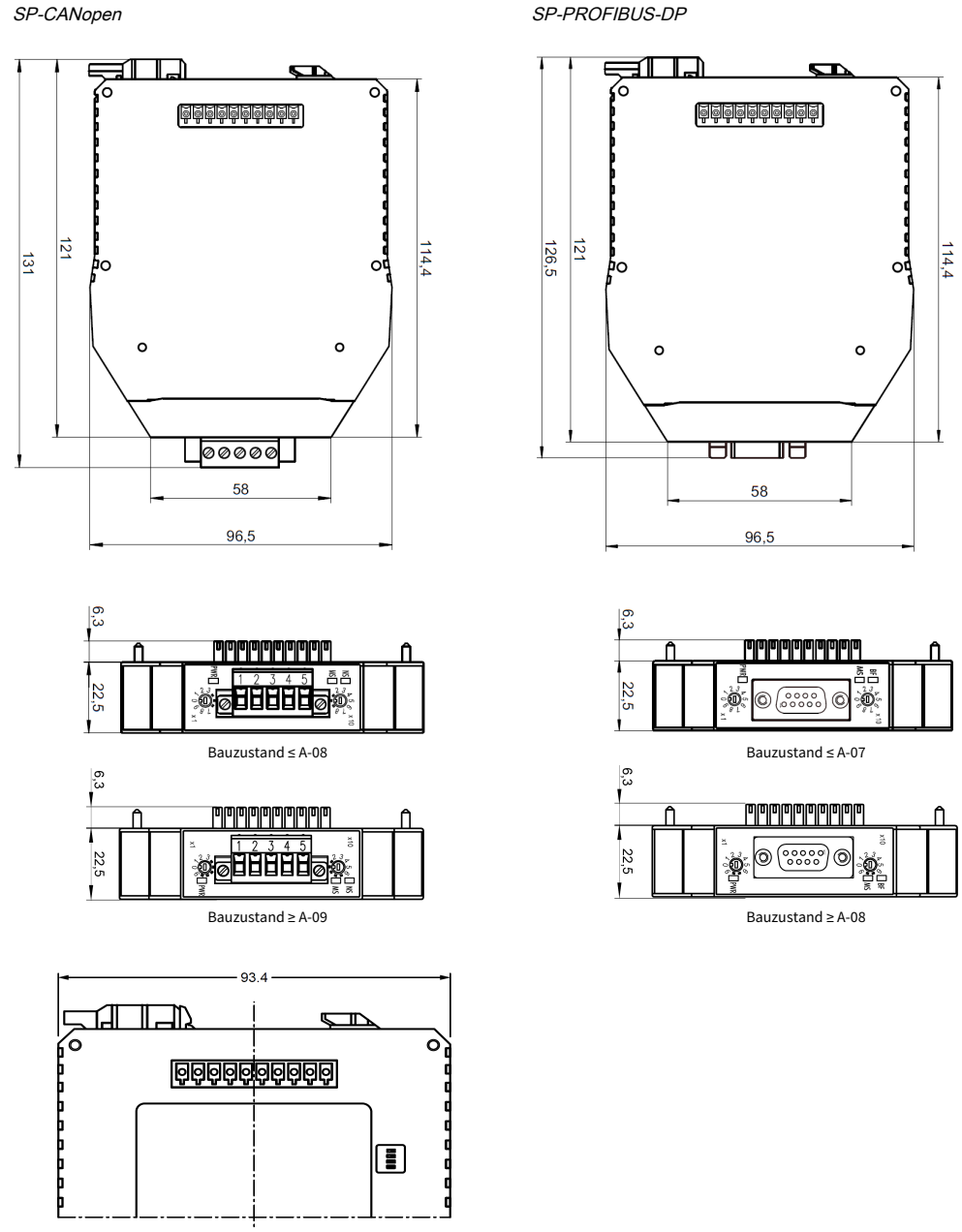


Abb. 52: Maßbild für CANopen- und PROFIBUS-Gateways (mm)

12.7.3 EtherCAT-Gateway

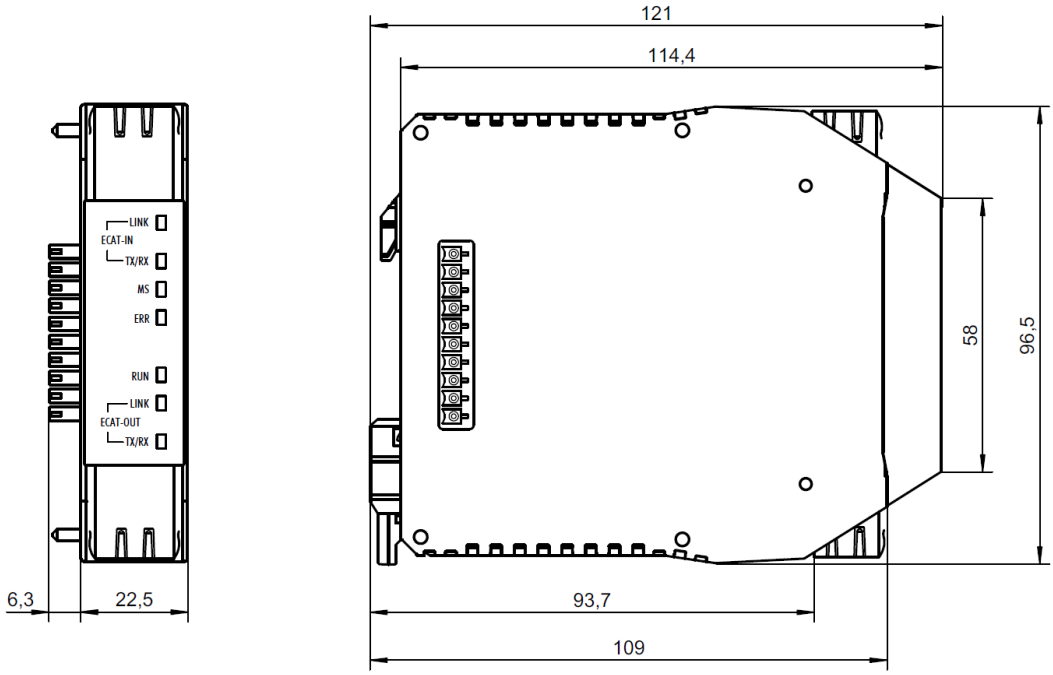


Abb. 53: Maßbild EtherCAT-Gateway (mm)

13 BESTELLDATEN

13.1 Hardware-Module und Zubehör

Einige Bestellnummern entfallen mit Bauzustand H-xx, siehe Kapitel "Was ist neu?" im Hardware-Handbuch.

Alle neuen S-Varianten (ab Bauzustand H-xx) sowie M- und P-Varianten enthalten die Muting-, Pressen- und Analogfunktion.

Tab. 140: Bestellnummern der samos®PRO-Module (SP-COP-Module)

Typ ab Bauzustand H-xx	Typ bis Bauzustand G-xx	Beschreibung	Bestellnummer
-	SP-COP1-A	Controller-Modul, Variante COMPACT USB-Anschluss, Bis G-xx: 20 Eingänge / 4 Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1110.0
-	SP-COP1-C	Controller-Modul, Variante COMPACT, USB-Anschluss, Bis G-xx: 20 Eingänge / Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.1120.0
-	SP-COP1-P-A	Controller-Modul, Variante COMPACT PLUS, USB-Anschluss, 20 Eingänge / 4 Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1130.0
-	SP-COP1-P-C	Controller-Modul, Variante COMPACT PLUS, USB-Anschluss, 20 Eingänge / 4 Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.1140.0
-	SP-COP1-M-A	Controller-Modul, Variante MOTION, USB-Anschluss, Bis G-xx: 20 Eingänge / Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1150.0
-	SP-COP1-M-C	Controller-Modul, Variante MOTION, USB-Anschluss, Bis G-xx: 20 Eingänge / Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.1160.0

Typ ab Bauzustand H-xx	Typ bis Bauzustand G-xx	Beschreibung	Bestellnummer
SP-COP2-EN-A	SP-COP2-EN-A	Controller-Modul, Variante COMPACT, USB- und Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1210.0
SP-COP2-EN-C	SP-COP2-EN-C	Controller-Modul, Variante COMPACT, USB- und Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.1220.0
-	SP-COP2-EN-P-A	Controller-Modul, Variante COMPACT PLUS, USB- und Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1230.0
-	SP-COP2-EN-P-C	Controller-Modul, Variante COMPACT PLUS, USB- und Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.1240.0
SP-COP2-EN-M-A	-	Controller-Modul, Variante MOTION, USB- und Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1250.0
SP-COP2-EN-M-C	-	Controller-Modul, Variante MOTION, USB- und Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.1260.0

Typ ab Bauzustand H-xx	Typ bis Bauzustand G-xx	Beschreibung	Bestellnummer
SP-COP2-ENI-A	SP-COP2-ENI-A	Controller-Modul, Variante COMPACT, USB- und Industrial Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1310.0
SP-COP2-ENI-C	SP-COP2-ENI-C	Controller-Modul, Variante COMPACT, USB- und Industrial Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.1320.0
-	SP-COP2-ENI-P-A	Controller-Modul, Variante COMPACT PLUS, USB- und Industrial Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1330.0
-	SP-COP2-ENI-P-C	Controller-Modul, Variante COMPACT PLUS, USB- und Industrial Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.1340.0
SP-COP2-ENI-M-A	SP-COP2-ENI-M-A	Controller-Modul, Variante MOTION, USB- und Industrial Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1350.0

Typ ab Bauzustand H-xx	Typ bis Bauzustand G-xx	Beschreibung	Bestellnummer
SP-COP2-ENI-M-C	SP-COP2-ENI-M-C	Controller-Modul, Variante MOTION, USB- und Industrial Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.1360.0
SP-COP-STARTER-SET	SP-COP-STARTER-SET	Ab H-xx: Set bestehend aus je einem SP-COP2-ENI-A, SP-SDIO, SP-COP-CARD1, SP-PLAN6, SP-CABLE-USB1 Bis G-xx: Set bestehend aus je einem SP-COP2-EN-A, SP-SDIO, SP-COP-CARD1, SP-PLAN6, SP-CABLE-USB1	R1.190.1100.0
SP-COP-CARD1	SP-COP-CARD1	Programm-Wechselspeicher	R1.190.1000.0

Tab. 141: Bestellnummern der samos® PRO-Module (weitere Module)

Typ	Beschreibung	Bestellnummer
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-CANopen	CANopen Gateway Abgekündigt und ersetzt durch R1.190.0xx.1	R1.190.0210.0
SP-CANopen	CANopen Gateway	R1.190.0210.1
SP-PROFIBUS-DP	PROFIBUS-DP Gateway Abgekündigt und ersetzt durch R1.190.0xx.1	R1.190.0190.0
SP-PROFIBUS-DP	PROFIBUS-DP Gateway	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 Ausgangstestpulsen 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

Typ	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 Eingänge oder Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1050.0
SP-DIO84-P1-K-C	Standard Ein-/Ausgangserweiterung 4 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Eingänge oder Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	R1.190.1060.0
SP-SAR4-A	Analogmodul, 4 sichere Eingänge RTD, Schraubklemmen, steckbar	R1.190.1610.0
SP-SAR4-C	Analogmodul, 4 sichere Eingänge RTD, Federkraftklemmen, 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, Federkraftklemmen, 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

13.2 Module zur Kontakterweiterung

Typ	Beschreibung	Bestellnummer
SA-OR-S1-4RK-A	samos Ausgangsmodul, 24 V DC, 2×2 Freigaben 2×2 Melder, Schraubklemme steckbar	R1.180.0080.0
SA-OR-S1-4RK-C	samos Ausgangsmodul, 24 V DC, 2×2 Freigaben, 2×2 Melder, Federkraftklemme steckbar	R1.180.0430.0
SA-OR-S2-4RK-A	samos Ausgangsmodul, 24 V DC, 1×2 Freigaben, 1×2 Melder, Schraubklemme steckbar	R1.180.0320.0
SA-OR-S2-4RK-C	samos Ausgangsmodul, 24 V DC, 1×2 Freigaben, 1×2 Melder, Federkraftklemme steckbar	R1.180.0440.0
SNE 1	Zwangsgeführtes Einzelrelais, 24 V DC, 2 Wechsler, Stecksockel	R1.188.3950.0
SNE 4004K-A	Kontakterweiterung, 24 V DC, 4 Schließer, 3 Öffner, Schraubklemmen steckbar	R1.188.0590.0
SNE 4004K-C	Kontakterweiterung, 24 V DC, 4 Schließer, 3 Öffner, Federkraftklemmen steckbar	R1.188.1980.0
SNE 4024K-A	Kontakterweiterung mit 2 Relaisgruppen, 24 V DC, 2 x 2 Schließer, 2 x 1 Öffner, Schraubklemmen steckbar	R1.188.3930.0
SNE 4024K-C	Kontakterweiterung mit 2 Relaisgruppen, 24 V DC, 2 x 2 Schließer, 2 x 1 Öffner, Federkraftklemmen steckbar	R1.188.3940.0

wieland

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