

MSI 400 Gateways



© 2021

Leuze electronic GmbH & Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

info@leuze.de

1	Über dieses Handbuch	6
1.1	Funktion dieses Dokuments	6
1.2	Geltungsbereich und mitgeltende Dokumente.....	6
1.3	Zielgruppe.....	7
1.4	Informationstiefe	7
1.5	Abkürzungen und Definitionen.....	7
1.6	Verwendete Symbole und Schreibweisen	10
1.7	Copyright und Änderungsvorbehalt	10
2	Sicherheit.....	11
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	11
2.2	Verwendungsbereiche des Gerätes	11
2.3	Befähigte Personen	12
2.4	Besondere Pflichten des Betreibers	12
2.5	Umweltgerechtes Verhalten.....	12
2.5.1	Entsorgung	12
2.5.2	Werkstofftrennung	13
3	Produktbeschreibung.....	14
3.1	Version, Kompatibilität und Merkmale	14
3.2	Gerätevarianten	15
3.3	Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsdatensätze).....	15
3.3.1	Direkte Gateway-Ausgangswerte	18
3.3.2	Modul-Status / Eingangs- und Ausgangswerte	18
3.3.3	Weiterleiten von Daten aus einem zweiten Netzwerk	19
3.3.4	Fehler- und Statusinformationen der Module	19
3.3.5	Übertragungszeit der Eingangs- und Ausgangsdaten via externes Gateway	23
3.4	Aus dem Netzwerk empfangene Daten (Netzwerk-Ausgangsdatensätze).....	24
4	Montage und Grundkonfiguration.....	25
4.1	Montage/Demontage	25
4.1.1	Module auf Hutschiene montieren.....	25
4.1.2	Module von Hutschiene demontieren.....	29
4.2	Elektroinstallation.....	31
4.3	Erste Konfigurationsschritte	31
5	Konfiguration von Gateways mit MSI.designer	32
5.1	Die grafische Benutzeroberfläche.....	32
5.1.1	Gateway-Funktionalität aktivieren	33
5.1.2	Ansicht "Gateway".....	34
5.1.3	Aufbau und Inhalte der Registerkarten.....	36
5.1.4	Andockfenster "Gateway" und "Eigenschaften"	37
5.2	Funktionsweise und Grundeinstellungen	38
5.2.1	Routing	38
5.2.2	Grundeinstellungen für die Prozessdaten	39
5.3	Gateway-Ausgangswerte konfigurieren (Registerkarte 1)	41
5.4	Gateway-Eingangswerte bearbeiten (Registerkarte 2).....	43
5.5	Prozessdaten überwachen	45
6	Modbus TCP Gateway	46
6.1	Schnittstellen und Bedienung	46
6.2	Grundkonfiguration – Zuweisen einer IP-Adresse	47

6.3	Konfiguration der Modbus-TCP-Schnittstelle zur SPS – wie die Daten übertragen werden	48
6.4	Diagnose und Fehlerbehebung	55
6.5	Statusbits	57
7	PROFINET IO-Gateway	58
7.1	Schnittstellen und Bedienung	58
7.2	Grundkonfiguration - Zuweisen eines Gerätenamens und einer IP-Adresse	58
7.3	PROFINET-Konfiguration des Gateways - wie die Daten übertragen werden	61
7.4	PROFINET-Konfiguration des Gateways – welche Daten übertragen werden	63
7.5	Diagnose und Fehlerbehebung	67
7.6	Deaktivierung der PROFINET IO-Funktion.....	68
7.7	Statusbits	68
7.8	Leistung optimieren	69
8	EtherNet/IP-Gateway.....	70
8.1	Schnittstellen und Bedienung	70
8.2	Datenblatt	70
8.3	Grundeinstellungen.....	71
8.3.1	Grundkonfiguration der SPS	71
8.3.2	Basiskonfiguration des Controller-Moduls	74
8.3.3	Konfiguration der Daten zur SPS	75
8.3.4	Konfiguration der Daten von der SPS	75
8.4	Unterstützte CIP-Objekte	76
8.4.1	Identitätsobjekt	76
8.4.2	Assembly-Objekt	77
8.4.3	Diskrete Eingangspunktobjekte	79
8.4.4	Diskrete Ausgangspunktobjekte	80
8.4.5	Diskretes Eingangsgruppenobjekt.....	81
8.4.6	Diskretes Ausgangsgruppenobjekt.....	82
8.4.7	PCCC-Objekt.....	83
8.4.8	Vendor-Objekt	89
8.5	Unterstützte Assembly-Daten	92
8.5.1	Liste der Assembly-Daten	93
8.5.2	Assembly-Instanzen für die Logikausgangsbytes	94
8.5.3	Assembly-Instanzen für Logikeingangsbytes	95
8.6	Zugriff auf CIP-Objekte	96
8.6.1	Explicit Messaging (Explizite Nachrichtenübertragung)	96
8.6.2	Implicit Messaging (Implizite Nachrichtenübertragung).....	96
8.6.3	Symbolische Adressierung.....	97
8.7	Leistung optimieren	98
8.8	Verbindung mit mehr als einer SPS.....	98
8.9	Fehlersuche und Fehlerbeseitigung	98
8.9.1	Benachrichtigungen über das Netzwerk.....	98
8.9.2	LED-Status	99
8.9.3	Diagnosefunktionen in der Konfigurations-Software	101
8.10	Statusbits	102
9	PROFIBUS DP-Gateway	103
9.1	Schnittstellen und Bedienung	103
9.2	Projektierung.....	107
9.3	PROFIBUS-Konfiguration des Gateways – wie die Daten übertragen werden	110
9.4	Diagnose und Fehlerbehebung	117

10	CANopen-Gateway	119
10.1	Schnittstellen und Bedienung	119
10.2	CANopen-Konfiguration des Gateways – wie die Daten übertragen werden	123
10.3	CANopen-Konfiguration des Gateways – welche Daten übertragen werden	125
10.4	NMT – Netzwerkmanagement	126
10.5	SYNC.....	127
10.6	Emergency.....	127
10.7	Node Guarding	133
10.8	PDO-Kommunikation	134
10.9	SDO-Kommunikation	137
10.10	SDO-Objektverzeichnis.....	138
10.11	Guarding-Protokolle.....	145
10.12	Fehlerobjekte	147
10.13	CANopen-Diagnosebeispiele.....	150
10.14	Diagnosebeispiel ab CANopen Gateway Bauzustand A-08	153
10.15	Diagnose und Fehlerbehebung	154
11	EtherCAT-Gateway	157
11.1	Schnittstellen und Bedienung	157
11.2	EtherCAT Grundlagen	160
11.3	EtherCAT Zustandsmaschine	162
11.4	Bustopologie und Verkabelung	163
11.5	Ins Netzwerk übertragene Daten	164
11.5.1	Datensatz 1	165
11.5.2	Datensatz 2	169
11.5.3	Datensatz 3	170
11.6	Aus dem Netzwerk empfangene Daten	172
11.7	Projektierung eines EtherCAT-Netzwerks	173
11.8	EtherCAT-Konfiguration des Gateways – wie die Daten übertragen werden.....	173
11.9	Diagnose-LEDs am Gateway und Fehlerbehebung	176
12	Technische Daten	179
12.1	Modbus TCP-, PROFINET IO- und EtherNet/IP-Gateway	179
12.2	EtherCAT-Gateway.....	179
12.3	PROFIBUS DP.....	179
12.4	CANopen-Gateways	180
12.5	Technische Daten Versorgungskreis.....	180
12.6	Allgemeine Technische Daten	180
12.7	Maßbilder	181
12.7.1	Controller-Module.....	181
12.7.2	CANopen- und PROFIBUS-Gateways	183
12.7.3	EtherCAT-Gateway	184
13	Bestelldaten	185
13.1	Hardware-Module und Zubehör.....	185
13.2	Module zur Kontakterweiterung	186

1 Über dieses Handbuch

Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit dieser Bedienungsanleitung und den MSI 400 Gateways arbeiten.

1.1 Funktion dieses Dokuments

Für das MSI 400-System gibt es drei Handbücher mit klar abgegrenzten Einsatzbereichen sowie Montageanleitungen bzw. Kurzanleitungen für jedes Modul.

- Das vorliegende **Gateway-Handbuch** beschreibt alle MSI 400 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 MSI 400 Gateways an.

Dieses Handbuch leitet **nicht** zur Bedienung der Maschine an, in die eine modulare Sicherheits-Steuerung MSI 400 und ein MSI 400 Gateway integriert ist. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der jeweiligen Maschine.

Dieses Handbuch gilt nur in Verbindung mit den anderen MSI 400-Handbüchern (siehe *Geltungsbereich und mitgeltende Dokumente [Kapitel 1.2]*).

- Im **Software-Handbuch** ist die softwaregestützte Konfiguration und Parametrierung der Sicherheits-Steuerung MSI 400 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 MSI 400.
- 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 MSI 400.

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

1.2 Geltungsbereich und mitgeltende Dokumente

Dieses Handbuch ist gültig für folgende Gateway-Module:

- MSI-EN-MOD
- MSI-EN-PN
- MSI-EN-IP
- MSI-FB-PROFIBUS
- MSI-FB-CANOPEN
- MSI-FB-ETHERCAT

Tabelle 1.1: Übersicht über die MSI 400-Dokumentation

Dokument	Titel	Artikelnummer
Software-Handbuch	MSI.designer Software	50134712
Hardware-Handbuch	MSI 400 Hardware	50134710
Gateway-Handbuch	MSI 400 Gateways	50134714
Betriebsanleitung	MSI 400	50134613
Betriebsanleitung	MSI-EM-IO84-xx / MSI-EM-I8-xx	50134614
Betriebsanleitung	MSI-EM-IO84NP-xx	50134615
Betriebsanleitung	MSI-FB-CANOPEN	50134616
Betriebsanleitung	MSI-FB-PROFIBUS	50134617
Betriebsanleitung	MSI-FB-ETHERCAT	50134618

1.3 Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an die **Planer**, **Entwickler** und **Betreiber** von Anlagen, in die eine modulare Sicherheits-Steuerung MSI 400 integriert ist und die über ein Gateway Daten mit einem Feldbus (einer Steuerung) austauschen wollen.

Es richtet sich auch an Personen, die ein MSI 400 Gateway erstmals in Betrieb nehmen oder warten.

1.4 Informationstiefe

Dieses Handbuch enthält Informationen über die MSI 400 Gateways zu folgenden Themen:

- Montage
- Einbindung im Netzwerk
- Konfiguration mit der Software MSI.designer
- Datenübertragung in das und aus dem Netzwerk
- Statusinformationen, Projektierung und das zugehörige Mapping
- Artikelnummern

Wichtige Hinweise

	WARNUNG
	<p>Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen beachten</p> <p>Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen für die MSI 400-Gateways, die im vorliegenden Handbuch beschrieben sind.</p>

Downloads im Internet

Nutzen Sie auch unsere Homepage im Internet. Unter www.leuze.com finden Sie:

- die Software MSI.designer
- die MSI 400-Handbücher in verschiedenen Sprachen zum Anzeigen und Ausdrucken:
 - das vorliegende Gateway-Handbuch (50134714)
 - das Hardware-Handbuch (50134710)
 - das Software-Handbuch (50134712)
- die GSD-Datei des MSI-FB-PROFIBUS für PROFIBUS-DP
- die EDS-Datei des MSI-FB-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

Begriff	Erklärung
Bit	Dateneinheit mit einem Wert von 0 oder 1
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 MSI 400
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
MSI.designer	Konfigurations-Software für Controller-Module vom Typ MSI 4xx. Die Software kann auf einem PC ausgeführt werden und kommuniziert mit den Controller-Modulen.

Begriff	Erklärung
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
MSI 4xx	Sicherheits-Steuerung bestehend aus einem Controller-Modul der Produktfamilie MSI 400 sowie optional steckbaren Erweiterungs-Gateways und E/A-Modulen.
MSI 430	Controller-Modul, das u. a. mit Sicherheitsein- und -ausgängen und Gatewayfunktionen ausgestattet ist
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung (Synonym: PLC - Programmable Logic Controller)
Stuck-at high	Mit einem Stuck-at-High ist ein Fehler gemeint, bei dem das Ein- oder Ausgangssignal auf Ein festhängt. Die Ursachen für einen Stuck-at-High können Kurzschlüsse zu anderen Ein- und Ausgangsleitungen, häufig auch Querschlüsse genannt, oder defekte Schaltelemente sein. Stuck-at-High-Fehler werden über Plausibilitätstests, wie z. B. Ablauffehler in zweikanaligen Eingangskreisen, oder mit Hilfe von Testpulsen in 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
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	
	<p>Warnhinweis!</p> <p>Ein Warnhinweis weist Sie auf konkrete oder potenzielle Gefahren hin. Dies soll Sie vor Unfällen bewahren und Schäden an Geräten und Anlagen vermeiden helfen.</p> <p>↪ Lesen und befolgen Sie Warnhinweise sorgfältig! Andernfalls können die Sicherheitsfunktionen beeinträchtigt werden und ein Gefahr bringender Zustand kann eintreten.</p>

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**.

1.7 Copyright und Änderungsvorbehalt

Copyright

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma Leuze electronic. 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 Leuze electronic untersagt.

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, RS-Fieldbus, 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.

2 Sicherheit

Dieses Kapitel dient Ihrer Sicherheit und der Sicherheit der Anlagenbenutzer.

↳ Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit einem MSI 400-System arbeiten.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die MSI 400 Gateways können nur in Verbindung mit einer MSI 400-Sicherheits-Steuerung betrieben werden. Die Firmwareversion der angeschlossenen Controller-Module muss mindestens V1.0.0, die Version der Konfigurationssoftware MSI.designer mindestens 1.0.0 sein.

Grundlegende Voraussetzungen für den Einsatz

Die MSI 400 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 [Kapitel 12]*
- Sie beachten die Anforderungen an das Personal.
Weitere Informationen: *Befähigte Personen [Kapitel 2.3]*
- Sie beachten die speziellen Betreiberpflichten.
Weitere Informationen: *Besondere Pflichten des Betreibers [Kapitel 2.4]*

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jede andere oder darüber hinausgehende Verwendung ist unzulässig und damit nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der Leuze electronic 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

 WARNUNG	
	<p>Betreiben Sie ein MSI 400 Gateway nicht an einem Sicherheits-Feldbus!</p> <p>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.</p>
 WARNUNG	
	<p>Benutzen Sie keine Daten von einem MSI 400 Gateway für sicherheitsbezogene Anwendungen!</p> <p>Mithilfe der MSI 400 Gateways ist es möglich, nicht sicherheitsbezogene Daten so im Logikeditor zu integrieren, dass die Sicherheitsfunktion des der Sicherheits-Steuerung MSI 400 beeinträchtigt wird.</p> <p>↳ Integrieren Sie niemals ein Gateway in ein MSI 400-System, ohne diese Gefahrenquelle durch einen Sicherheitsspezialisten überprüfen zu lassen.</p>

Vorgaben für den Einsatz im Wohnbereich

Wenn Sie das MSI 400-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 MSI 400-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 MSI 400-System hat sowie diese gelesen und zur Kenntnis genommen hat.

2.4 Besondere Pflichten des Betreibers

 WARNUNG	
	<p>Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen für die MSI 400 Gateways!</p> <p>Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Veränderungen am Gerät – auch im Rahmen von Montage und Installation – verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der Leuze electronic GmbH.</p>

Instruktionspflichten

- Dieses Handbuch ist dem Bediener der Maschine, an der ein MSI 400-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 MSI 400-Gateways die in Ihrem Land gültigen Normen und Richtlinien.
- Für Einbau und Verwendung der modularen Sicherheits-Steuerung MSI 400 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 MSI 400 Gateways haben keine eigene Spannungsversorgung.

2.5 Umweltgerechtes Verhalten

Steuerungen und Geräte von Leuze sind so konstruiert, dass sie die Umwelt so wenig wie möglich belasten. 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	
	<p>Gerne sind wir Ihnen bei der Entsorgung dieser Geräte behilflich. Sprechen Sie uns an.</p>

2.5.2 Werkstofftrennung

 WARNUNG	
	<p>Wichtige Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ 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).

Tabelle 2.1: Übersicht der Entsorgung nach Bestandteilen

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

3 Produktbeschreibung

Die MSI 400 Gateways ermöglichen es einem MSI 400, nicht sicherheitsbezogene Daten für Steuerungs- und Diagnosezwecke in das externe Feldbussystem zu senden und von diesem zu empfangen.

Wichtige Sicherheitshinweise

 WARNUNG	
	<p>Betreiben Sie ein MSI 400 Gateway nicht an einem Sicherheits-Feldbus!</p> <p>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.</p>

Hinweise zu Funktion, Konfiguration und Bezeichnungen

HINWEIS	
	<p>Soweit nicht anders angegeben, werden im vorliegenden Handbuch die Daten, die zwischen dem MSI 400-System und dem jeweiligen Netzwerk ausgetauscht werden, immer vom Standpunkt des Netzwerk-Masters (SPS) aus betrachtet. Daher werden Daten, die vom MSI 400-System ins Netzwerk gesendet werden, als Eingangsdaten bezeichnet und Daten, die aus dem Netzwerk empfangen werden, als Ausgangsdaten.</p>

Die Konfiguration der MSI 400 Gateways erfolgt mittels der Konfigurationssoftware MSI.designer auf einem PC oder Notebook, der über das Controller-Modul MSI 4xx mit der USB-Schnittstelle oder RJ45-Ethernet-Schnittstelle verbunden ist.

Die sicherheitsrelevante Logik des MSI 400-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 MSI 400 Gateway kann nur an einem MSI 400-System betrieben werden. Es hat keine eigene Spannungsversorgung. Pro System können maximal zwei MSI 400 Gateways gleichzeitig betrieben werden.

Bestellinformationen: *Bestelldaten [Kapitel 13]*

3.1 Version, Kompatibilität und Merkmale

Es gibt unterschiedliche Modulversionen und Funktionspakete für die MSI 400-Produktfamilie, die verschiedene Funktionen ermöglichen. Dieser Abschnitt gibt Ihnen einen Überblick darüber, welche Modulversion Sie benötigen, um eine bestimmte Funktion oder ein bestimmtes Gerät benutzen zu können.

Tabelle 3.1: Versionen der Gateway-Module

Gateway	Modulbezeichnung	Version
EtherCAT	MSI-FB-ETHERCAT	A-02
PROFIBUS DP	MSI-FB-PROFIBUS	A-03
CANopen	MSI-FB-CANOPEN	A-02

Hinweise

- Die Modulversion finden Sie auf dem Typenschild der Module.
- Die Version von MSI.designer finden Sie im Hauptmenü.
- Die neueste Version der Software erhalten Sie im Internet unter www.leuze.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 MSI 400 Gateways für verschiedene Netzwerktypen verfügbar.

Für Ethernet-Netzwerke ist das Modbus TCP / PROFINET IO-, EtherNet/IP- oder MSI-FB-ETHERCAT-Gateway geeignet. Das Gateway MSI-FB-PROFIBUS und das Gateway MSI-FB-CANOPEN werden für Feldbus-Kommunikation eingesetzt.

 WARNUNG	
	<p>Einschränkungen für Ethernet-Verbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ 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).

Tabelle 3.2: Gerätevarianten und ihre Hauptmerkmale

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

HINWEIS	
	<p>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).</p>

3.3 Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsdatensätze)

Verfügbare Daten

Die MSI 400 Gateways können die folgenden Daten bereitstellen:

- Prozessdaten
 - **Logikergebnisse vom** der MSI 400 Sicherheits-Steuerung (siehe *Routingtafel* [Kapitel 5.1.3])
 - **Eingangswerte** (HIGH/LOW) aller MSI 400 Eingangserweiterungs-Module im System
 - **Ausgangswerte** (HIGH/LOW) aller MSI 400 Ein-/Ausgangserweiterungs-Module (siehe *Modul-Status / Eingangs- und Ausgangswerte* [Kapitel 3.3.1])
 - **Ausgangsdaten** aus einem anderen Netzwerk, d. h. Daten, die von einem zweiten Gateway im MSI 400-System empfangen wurden (siehe *Weiterleiten von Daten aus einem zweiten Netzwerk* [Kapitel 3.3.3])
- Diagnose
 - **Prüfwerte** (CRCs): siehe *Datensatz 2* [Kapitel 11.5.2]
 - **Fehler- und Statusinformationen:** *Fehler- und Statusinformationen der Module* [Kapitel 3.3.4]

Defaultwerte

Daten von Gateways oder dem nicht-sicheren Ein-/Ausgangserweiterungs-Modul MSI-EM-IO84NP 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 MSI 400-System zur Verfügung gestellten Daten in vier *Eingangsdatensätze* gegliedert.

- **Datensatz 1** (max. 50 Bytes) enthält die Prozessdaten. Es kann mit Hilfe von MSI.designer zusammengestellt werden. Im Auslieferungszustand ist der Inhalt von Datensatz 1 vorkonfiguriert; er kann frei modifiziert werden.

Details: siehe Tabelle "Übersicht der Eingangsdatensätze" [Kapitel 3.3]

Beim Gateway MSI-FB-PROFIBUS wurde Datensatz 1 in fünf Eingangsdatenblöcke unterteilt, wobei die Datenblöcke 1–4 jeweils 12 Bytes enthalten und Datenblock 5 zwei Bytes.

Beim Gateway MSI-FB-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" [Kapitel 3.3.4]
- **Datensatz 4** (60 Bytes) ist momentan mit reservierten Werten gefüllt.

Hinweis: Ab Bauzustand MSI 400 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).

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

Tabelle 3.3: Verfügbarkeit von Datensatz 1–4

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
MSI 430	Modbus TCP PROFINET IO EtherNet/IP	Modbus TCP PROFINET IO EtherNet/IP	Modbus TCP PROFINET IO EtherNet/IP	Modbus TCP PROFINET IO
MSI-FB-ETHER-CAT	EtherCAT	EtherCAT	EtherCAT	-
MSI-FB-PROFIBUS	PROFIBUS DP	–	–	–
MSI-FB-CANOPEN	CANopen	SDOs ¹⁾	SDOs ¹⁾	–
¹⁾ Mit dem MSI-FB-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: <i>CANopen-Gateway</i> [Kapitel 10]				
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				

Tabelle 3.4: 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 MSI 4xx	Reserviert	
Byte 1	Eingangswerte Modul 0 (I9..I16)		Modulstatus MSI 4xx		
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		
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		

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
Byte 32	Ausgangswerte Modul 9	Nicht verfü- bar	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	Nicht belegt ... Byte 47		Status Modul 7	
Byte 48			Status Modul 9	
Byte 49			Status Modul 10	
			Status Modul 10	
		Status Modul 10		
Byte 50	Nicht verfügbar	Nicht verfü- bar	Status Modul 10	Reserviert
Byte 51			Status Modul 10	
Byte 52			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	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 Leuze 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.

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 [Kapitel 5.3]*.

3.3.2 Modul-Status / Eingangs- und Ausgangswerte

Die MSI 400 Gateways können die Eingangs- und Ausgangszustände aller an das MSI 400-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 MSI.designer [Kapitel 5]*

Modulstatus

Die MSI 400 Gateways können den Status der angeschlossenen Module ins Netzwerk übertragen. Hierfür stehen insgesamt 4 Byte zur Verfügung.

Tabelle 3.5: 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 = MSI 4xx Bit 1 = 1. Erweiterungsmodul
Status Ausgangsdaten	2 Byte	Ein Summenbit pro Modul für den Status der Ausgänge des Moduls 0 = Fehler 1 = Kein Fehler	Bit 2 = 2. Erweiterungsmodul ... Bit 13 = 1. Gateway Bit 14 = 2. Gateway Bit 15 = reserviert

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

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 Eingangelemente 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 MSI 400-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 MSI 4xx werden zehn Bytes übertragen. Für jedes E/A-Modul MSI-EM-I8 und MSI-EM-IO84 werden vier Bytes im Format Little Endian z. B. als 32-Bit-Word übertragen, indem das erste Byte in das wenigst signifikante Byte der Ganzzahl (ganz links) und das vierte Byte in das signifikanteste Byte der Ganzzahl (ganz rechts) gesetzt werden.

Datensatz 3 und 4 können nicht angepasst werden.

Modulstatusbits des Controller-Moduls MSI 4xx

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: <i>Abkürzungen und Definitionen [Kapitel 1.5]</i>

Tabelle 3.6: Bedeutung der Modul-Statusbits des Controller-Moduls MSI 4xx (nur für Modbus)

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	B2 Status	Sammel-fehler Fast Shut Off	B1 Status	Konfigura-tionssta-tus	A1 Status	Modulsta-tus extern	Modulsta-tus intern	Reserviert
Byte 1	Modulsta-tus Aus-gangs-da-ten	Modulsta-tus Ein-gangs-da-ten	Reserviert	Reserviert	IQ3+IQ4 Strom-bedarf 0: Über-strom 1: kein Überstrom	IQ1+IQ2 Strom-bedarf 0: Über-strom 1: kein Überstrom	Q3+Q4 Strom-bedarf 0: Über-strom 1: kein Überstrom	Q1+Q2 Strom-bedarf 0: Über-strom 1: kein Überstrom
Byte 2	I8 vs. T2/4 Testpuls-vergleich	I7 vs. T1/3 Testpuls-vergleich	I6 vs. T2/4 Testpuls-vergleich	I5 vs. T1/3 Testpuls-vergleich	I4 vs. T2/4 Testpuls-vergleich	I3 vs. T1/3 Testpuls-vergleich	I2 vs. T2/4 Testpuls-vergleich	I1 vs. T1/3 Testpuls-vergleich
Byte 3	I16 vs. T2/4 Test-puls-ver-gleich bzw. HW-Grenzfrequenz I16	I15 vs. T1/3 Test-puls-ver-gleich bzw. HW-Grenzfrequenz I15	I14 vs. T2/4 Test-puls-ver-gleich bzw. HW-Grenzfrequenz I14	I13 vs. T1/3 Test-puls-ver-gleich bzw. HW-Grenzfrequenz I13	I12 vs. T2/4 Test-puls-ver-gleich	I11 vs. T1/3 Test-puls-ver-gleich	I10 vs. T2/4 Test-puls-ver-gleich	I9 vs. T1/3 Testpuls-vergleich
Byte 4	0: Kabel-bruch an I16 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: Kabel-bruch an I15 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: Kabel-bruch an I14 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: Kabel-bruch an I13 1: ok bzw. nicht ver-wendet	IQ4 vs. T2/4 Test-puls-ver-gleich	IQ3 vs. T1/3 Test-puls-ver-gleich	IQ2 vs. T2/4 Test-puls-ver-gleich	IQ1 vs. T1/3 Test-puls-ver-gleich
Byte 5	I15/I16 Zweika-nal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht ver-wendet	I13/I14 Zweika-nal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht ver-wendet	I11/I12 Zweika-nal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht ver-wendet	I9/I10 Zweika-nal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht ver-wendet	I7/I8 Zweika-nal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht ver-wendet	I5/I6 Zweika-nal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht ver-wendet	I3/I4 Zweika-nal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht ver-wendet	I1/I2 Zweika-nal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht ver-wendet
Byte 6	0: Invertie-rungsfeh-ler Sensor 2 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: Invertie-rungsfeh-ler Sensor 1 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: Fre-quenzun-terschied I14 vs. I16 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: Fre-quenzun-terschied I13 vs. I15 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: Pha-sendiffe-renz I14 vs. I16 zu gering 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: Pha-sendiffe-renz I13 vs. I15 zu gering 1: ok bzw. nicht ver-wendet	IQ3/IQ4 Zweika-nal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht ver-wendet	IQ1/IQ2 Zweika-nal-status 0: Fehler 1: ok bzw. nicht ver-wendet
Byte 7	0: I16 Stuck-at-Low 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: I16 Stuck-at-High 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: I15 Stuck-at-Low 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: I15 Stuck-at-High 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: I14 Stuck-at-Low 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: I14 Stuck-at-High 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: I13 Stuck-at-Low 1: ok bzw. nicht ver-wendet	0: I13 Stuck-at-High 1: ok bzw. nicht ver-wendet

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
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 MSI-EM-I8 und MSI-EM-IO84

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

0 = Fehler

1 = Kein Fehler

Tabelle 3.7: Bedeutung der Modul-Statusbits der sicheren E/A-Module MSI-EM-I8 und MSI-EM-IO84

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	Reserviert	Sammel- fehler Fast Shut- Off	Strom- versorgung für Q1 .. Q4	Konfigura- tion die- ses Mo- duls ist gültig.	Nicht ver- wendet (Fehler- his-torie- Flag)	Modulsta- tus extern	Modulsta- tus intern	Nicht ver- wendet („Execu- ting State“)
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 MSI-EM-IO84NP

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

Tabelle 3.8: Bedeutung der Modul-Statusbits des Erweiterungsmoduls MSI-EM-IO84NP

	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							

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

Tabelle 3.9: 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 (MSI-EM-IO84) 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	04	05	06	07	08	09	10	11	...
			...	11	12	13	14	15	16	17	18	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 (MSI-EM-IO84)				Status Modul 2 (MSI-EM-IO84)				...

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" [Kapitel 3.3.4]

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" [Kapitel 3.3.4]

HINWEIS	
	<ul style="list-style-type: none"> ↳ 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 MSI-FB-PROFIBUS enthalten die Ausgangsdatenblöcke 1–4 jeweils 12 Bytes und Ausgangsdatenblock 5 enthält 2 Bytes. CANopen definiert nur 4 Datenblöcke zu jeweils 8 Bytes.

Tabelle 3.10: Ausgangsdatenblock 1–5 der verschiedenen Gateways

Gateway	Größe Ausgangsdatenblock				
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Block 5
MSI-FB-PROFIBUS / PROFINET IO	12 Bytes	12 Bytes	12 Bytes	12 Bytes	2 Bytes
MSI-FB-CANOPEN	8 Bytes	8 Bytes	8 Bytes	8 Bytes	–
MSI-FB-ETHERCAT / 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 MSI 400-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

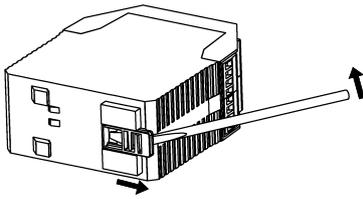
 WARNUNG	
	<p>Nur für Schaltschränke mit Schutzklasse IP 54 oder höher!</p> <p>Das MSI 400-System ist nur für die Montage im Schaltschrank mit mindestens der Schutzklasse IP 54 geeignet.</p>

Hinweise

- Grundlegende Sicherheit:
Gateways und Erweiterungsmodule dürfen nicht bei eingeschalteter Betriebsspannung abgezogen oder hinzugefügt werden.
- Erdung:
Die Hutschiene muss leitend mit dem Schutzleiter (PE) verbunden sein.
- ESD-Schutzmaßnahmen:
Achten Sie bei der Montage auf geeignete ESD-Schutzmaßnahmen.
Andernfalls kann es zu Schäden am internen Sicherheits-Bus kommen.
- Steckeröffnungen schützen:
Treffen Sie geeignete Maßnahmen, damit in die Steckeröffnungen, insbesondere die für den Programm-Wechselspeicher, keine Fremdkörper gelangen.
- Breite der Module:
Die Module befinden sich je nach Typ in einem 22,5 mm oder 45 mm breiten Aufbaugeschäuse.
- Beschaffenheit der Hutschiene:
Die Aufbaugeschäuse sind für 35-mm-Hutschienen nach EN 60715 geeignet.
- Reihenfolge der Module:
In einem MSI 400-System steckt das Controller-Modul ganz links. Die beiden optionalen Gateways folgen unmittelbar rechts neben dem Controller-Modul. Erst danach folgen die Erweiterungsmodule.
- Platz berücksichtigen für späteren Modultausch:
Die Verbindung zwischen den Modulen erfolgt über die in das Gehäuse integrierte Steckverbindung. Berücksichtigen Sie, dass für einen Modultausch die MSI 400-Module ca. 10 mm auseinandergeschooben werden müssen, bevor das entsprechende Modul von der Hutschiene entfernt werden kann.
- Zu berücksichtigende Normen:
Montage gemäß EN 50274

Schritt 1: Montage eines Controller-Moduls

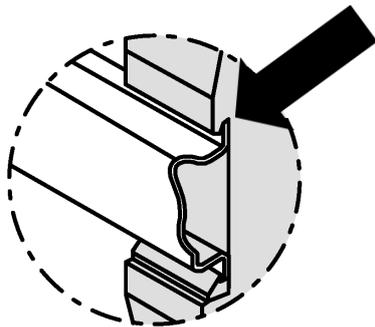
↪ Ziehen Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher nach außen.



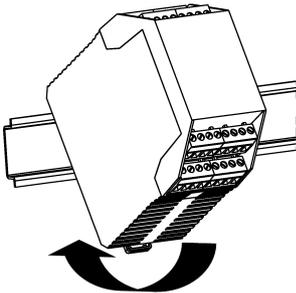
↪ Hängen Sie das Modul auf die Hutschiene.

Wichtig! Achten Sie auf den korrekten Sitz der Schirmfeder.

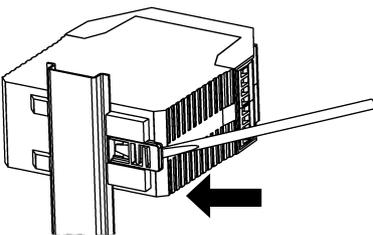
Die Schirmfeder des Moduls muss sicher und elektrisch gut leitend auf der Hutschiene aufliegen.



↪ Klappen Sie das Modul auf die Hutschiene.



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

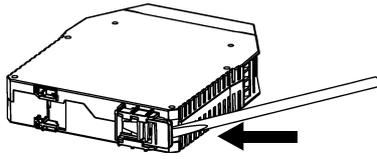


↪ Stellen Sie sicher, dass das Modul fest auf der Hutschiene aufsitzt.

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

Schritt 2: Montage von Gateways oder Erweiterungsmodulen

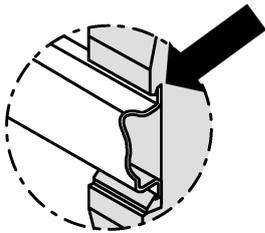
↪ Ziehen Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher nach außen.



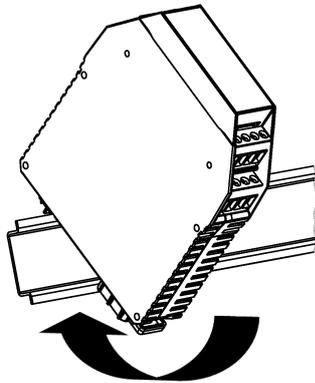
↪ Hängen Sie das Modul auf die Hutschiene.

Wichtig! Achten Sie auf den korrekten Sitz der Schirmfeder.

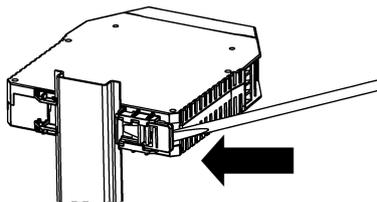
Die Schirmfeder des Moduls muss sicher und elektrisch gut leitend auf der Hutschiene aufliegen.



↪ 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.

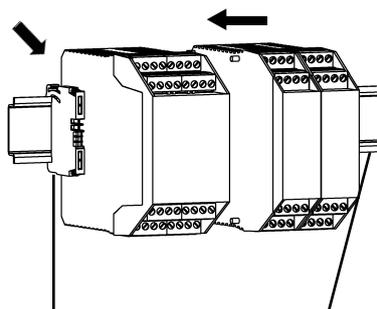


↪ Stellen Sie sicher, dass das Modul fest auf der Hutschiene aufsitzt.

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

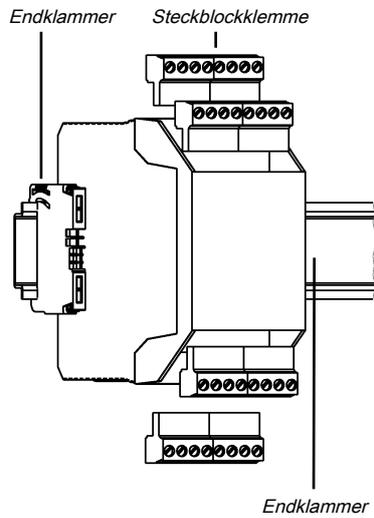
Wenn Sie die Module montiert haben, sind folgende Schritte notwendig:

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

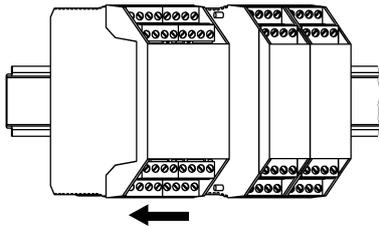
4.1.2 Module von Hutschiene demontieren

Schritt 1: Demontage eines Controller-Moduls

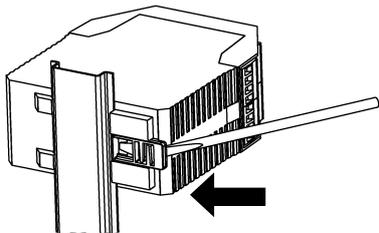
- ↪ Schalten Sie das MSI 400-System spannungsfrei.
- ↪ Entfernen Sie die Steckblockklemmen mit der Verdrahtung und entfernen Sie die Endklammer.



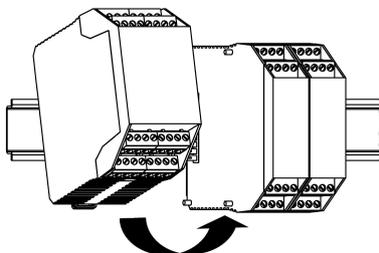
- ↪ Wenn Erweiterungsmodule oder Gateways verwendet werden:
Schieben Sie das Controller-Modul in Pfeilrichtung, bis die seitliche Steckverbindung getrennt ist.



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

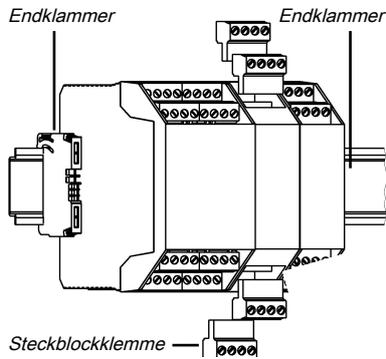


- ↪ Klappen Sie das Modul von der Hutschiene weg und nehmen Sie es von der Hutschiene.

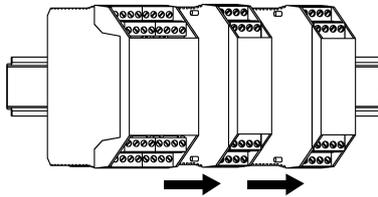


Schritt 2: Demontage von Gateways und Erweiterungsmodulen

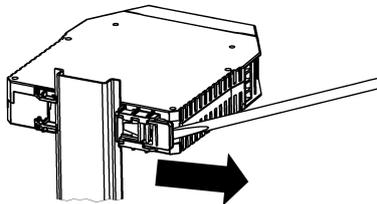
- ↪ Schalten Sie das MSI 400-System spannungsfrei.
- ↪ Entfernen Sie – falls vorhanden – die Steckblockklemmen mit der Verdrahtung und entfernen Sie die Endklammern.



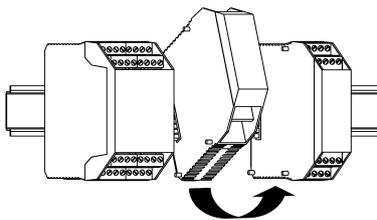
- ↪ Schieben Sie die Module in Pfeilrichtung einzeln auseinander, bis die seitliche Steckverbindung getrennt ist.



- ↪ 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	
	<p>Anlage spannungsfrei schalten! Während Sie die Geräte anschließen, könnte die Anlage unerwartet starten.</p>

HINWEIS	
	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Die MSI 400 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 MSI 400-System muss mindestens die Schutzart IP 54 erfüllen. ↪ Montage gemäß EN 50274. ↪ Elektroinstallation gemäß EN 60204-1. ↪ Die externe Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60204-1 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken können. ↪ Die Spannungsversorgung muss die Bestimmungen für Kleinspannungen mit sicherer Trennung (SELV, PELV) gemäß EN 60664 und EN 50178 (Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln) erfüllen. ↪ Stellen Sie sicher, dass alle Module des MSI 400-Systems, die angeschlossenen Schutzrichtungen 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.

Tabelle 4.1: Leitfaden Gateway-Konfiguration

Schritt	Beschreibung
1	<p>Verbindung zwischen Gateway und PC herstellen</p> <p>Detaillierte Informationen dazu finden Sie hier: Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheits-Steuerung verbinden"</p>
2	<p>Gateway konfigurieren</p> <p>Detaillierte Informationen dazu finden Sie hier im Gateway-Handbuch an folgenden Stellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Modbus TCP Gateway [Kapitel 6]</i> • <i>PROFINET IO-Gateway [Kapitel 7]</i> • <i>EtherNet/IP-Gateway [Kapitel 8]</i> • <i>PROFIBUS DP-Gateway [Kapitel 9]</i> • <i>CANopen-Gateway [Kapitel 10]</i> • <i>EtherCAT-Gateway [Kapitel 11]</i>
3	<p>Konfiguration übertragen und verifizieren</p> <p>Detaillierte Informationen dazu finden Sie hier: Software-Handbuch, Kapitel "Systemkonfiguration übertragen"</p>

5 Konfiguration von Gateways mit MSI.designer

Dieses Kapitel gibt Ihnen einen Überblick, wie Sie Gateways in MSI.designer konfigurieren. Es erklärt

- wie die grafische Benutzeroberfläche für die Gateway-Konfiguration in MSI.designer aufgebaut ist,
- wie Sie typische Konfigurationsaufgaben im Zusammenhang mit Gateways in MSI.designer erledigen.

HINWEIS



Detaillierte Informationen zur grafischen Benutzeroberfläche von MSI.designer finden Sie im Software-Handbuch.

5.1 Die grafische Benutzeroberfläche

Die Konfiguration für Gateways bearbeiten Sie in der grafischen Benutzeroberfläche von MSI.designer in folgenden Fenstern:

Fenster	Kurzerklärung
<p>Ansicht Gateway</p>	<p>Zeigt je nach Modulkonfiguration zwei oder drei Registerkarten mit den Routing-Tabellen und zusätzlichen Gateway-Funktionalitäten.</p> <p>Details: <i>Aufbau und Inhalte der Registerkarten [Kapitel 5.1.3]</i></p>
<p>Andockfenster Gateway</p>	<p>Zeigt die für die Gateway-Konfiguration verfügbaren Eingänge und Ausgänge als hierarchische Baumstruktur.</p> <p>Details: <i>Andockfenster "Gateway" und "Eigenschaften" [Kapitel 5.1.4]</i></p>

5.1.1 Gateway-Funktionalität aktivieren

Die Ansicht **Gateway** ist in MSI.designer 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 MSI-FB-CANOPEN verwendet:

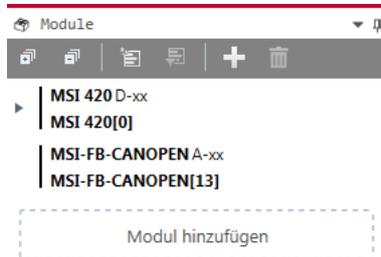


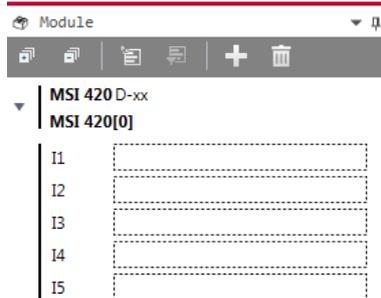
Bild 5.1: Modulkonfiguration mit Gateway-Modul

Szenario 2: Sie verwenden die Gateway-Funktion am Modul MSI 430

Sie realisieren die Gateway-Funktionalität über das Controller-Modul. In diesem Fall müssen Sie ein Modul MSI 430 als Controller-Modul für die Steuerung verwenden und dort die Gateway-Funktionalität explizit einstellen.

So aktivieren Sie die Gateway-Funktion am Modul MSI 430:

- ↳ Öffnen Sie das Andockfenster **Module**.
- ↳ Wählen Sie das Modul MSI 430.



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

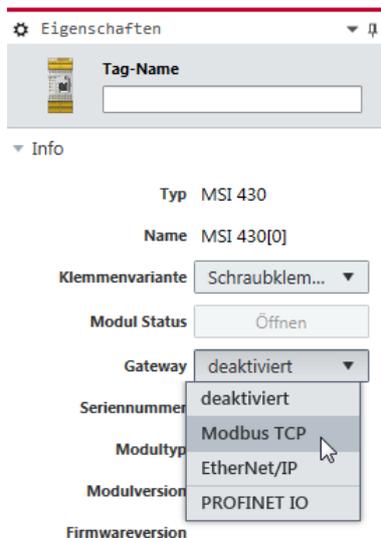


Bild 5.2: Modul MSI 430 mit aktivierter Gateway-Funktion

5.1.2 Ansicht "Gateway"

Wenn Sie die Gateway-Funktionalität aktiviert haben, wird in MSI.designer automatisch die Ansicht **Gateway** aktiv. Dort bearbeiten Sie die Gateway-Konfiguration.

Aufbau

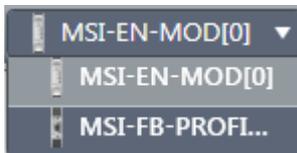
Je nach Modulkonfiguration sehen Sie in der Ansicht **Gateway** zwei oder drei Registerkarten:

Modulkonfiguration	Aufbau																									
Sie nutzen für die Gateway-Konfiguration ein Gateway-Modul	<p>Sie sehen in der Ansicht Gateway zwei Registerkarten mit den Routingtabellen für Eingangswerte und Ausgangswerte.</p> <p>Beispiel: Modul MSI-FB-ETHERCAT</p>																									
Sie nutzen die Gateway-Funktion des Moduls MSI 430	<p>Sie sehen in der Ansicht Gateway zusätzlich eine dritte Registerkarte Gateway-Konfiguration.</p> <p>Sie enthält die Grundeinstellungen zur Gateway-Funktion des Moduls MSI 430:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Datensatz</th> <th>Register</th> <th>Heartbeat-Intervall (ms)</th> <th>Größe (Bytes)</th> <th>Registerbereich</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 1</td> <td>401100</td> <td>5000</td> <td>50</td> <td>401100 - 401149</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td>401200</td> <td>5000</td> <td>32</td> <td>401200 - 401231</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 3</td> <td>401300</td> <td>5000</td> <td>60</td> <td>401300 - 401359</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 4</td> <td>401400</td> <td>5000</td> <td>60</td> <td>401400 - 401459</td> </tr> </tbody> </table>	Datensatz	Register	Heartbeat-Intervall (ms)	Größe (Bytes)	Registerbereich	<input checked="" type="checkbox"/> 1	401100	5000	50	401100 - 401149	<input checked="" type="checkbox"/> 2	401200	5000	32	401200 - 401231	<input checked="" type="checkbox"/> 3	401300	5000	60	401300 - 401359	<input checked="" type="checkbox"/> 4	401400	5000	60	401400 - 401459
Datensatz	Register	Heartbeat-Intervall (ms)	Größe (Bytes)	Registerbereich																						
<input checked="" type="checkbox"/> 1	401100	5000	50	401100 - 401149																						
<input checked="" type="checkbox"/> 2	401200	5000	32	401200 - 401231																						
<input checked="" type="checkbox"/> 3	401300	5000	60	401300 - 401359																						
<input checked="" type="checkbox"/> 4	401400	5000	60	401400 - 401459																						

Visualisierung

- **Wenn Sie mehrere Gateways verwenden**

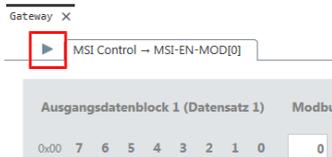
Die Ansicht **Gateway** zeigt immer nur eine Gateway-Konfiguration. Wenn Sie mehrere Gateways verwenden, können Sie über das Menü **Auswahl Datensatz-Ansicht** zwischen den Konfigurationen wechseln:



- **Wenn das Programmfenster sehr klein ist**

Wenn das Fenster, in dem Sie MSI.designer geöffnet haben, sehr klein ist, werden ggf. nicht alle Registerkarten angezeigt.

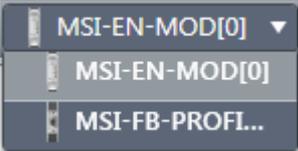
In diesem Fall erscheint ein Pfeilsymbol, mit dem Sie zwischen den Registerkarten wechseln können:



Befehle

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

Tabelle 5.1: Legende

Element	Beschreibung
	Nur bei verbundener Steuerung: Hält die Steuerung an.
	Nur bei verbundener Steuerung: Startet eine angehaltene Steuerung.
	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 Setzt die Konfiguration der Gateways auf die Grundeinstellungen zurück. Siehe auch: <i>Grundeinstellungen für die Prozessdaten [Kapitel 5.2.2]</i>
	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: <ul style="list-style-type: none"> • 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 MSI.designer exportieren.
	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: MSI 400 -> 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).

Ausgangsdatenblock 1 (Datensatz 1)		Modbus TCP	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	0	Modul 0 (MSI 430[0] (I1 - I8)) [Eingang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	1	Modul 0 (MSI 430[0] (I9 - I16)) [Eingang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	2	Modul 0 (MSI 430[0] (IQ1 - IQ4)) [Eingang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	3	Modul 0 (MSI 430[0] (Q1 - Q4, IQ1 - IQ4)) [Ausgang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	4	Direct-out 0 [Ausgang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	5	Direct-out 1 [Ausgang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	6	Direct-out 2 [Ausgang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	7	Direct-out 3 [Ausgang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	8	Direct-out 4 [Ausgang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	9	Direct-out 5 [Ausgang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	10	Direct-out 6 [Ausgang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	11	Direct-out 7 [Ausgang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	12	Modul 1 [Eingang]
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	13	Modul 2 [Eingang]

Bild 5.3: Routingtabelle mit Ausgangswerten

Registerkarte 2: Routingtabelle mit Eingangswerten (Datenbytes)

Übertragungsrichtung: Netzwerk/Feldbus -> MSI.designer

Visualisierung: wie Registerkarte 1

Eingangsdatenblock 1 (Datensatz 1)		Modbus TCP	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	0	Direct-in 0
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	1	Direct-in 1
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	2	Direct-in 2
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	3	Direct-in 3
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	4	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	5	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	6	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	7	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	8	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	9	

Bild 5.4: Routingtabelle mit Eingangswerten

Registerkarte 3: "Gateway-Konfiguration"

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

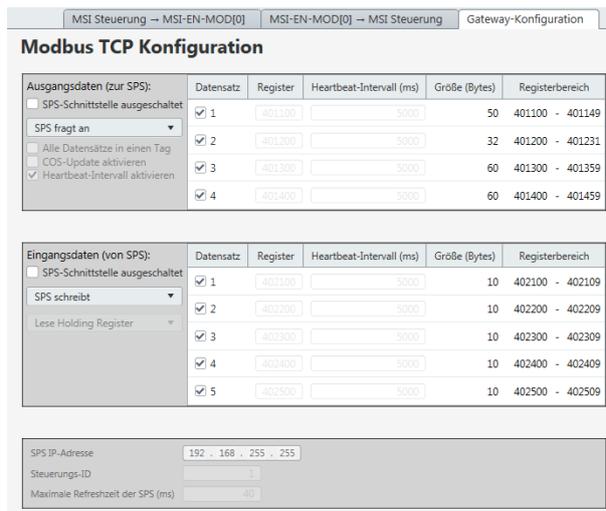


Bild 5.5: Registerkarte "Gateway-Konfiguration" für MSI-EN-MOD

HINWEIS

i

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 MSI.designer mit folgenden Fenstern:

Andockfenster "Gateway"

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



Bild 5.6: Datenbytes per Drag & Drop in die Routingtabelle ziehen

HINWEIS

i

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.

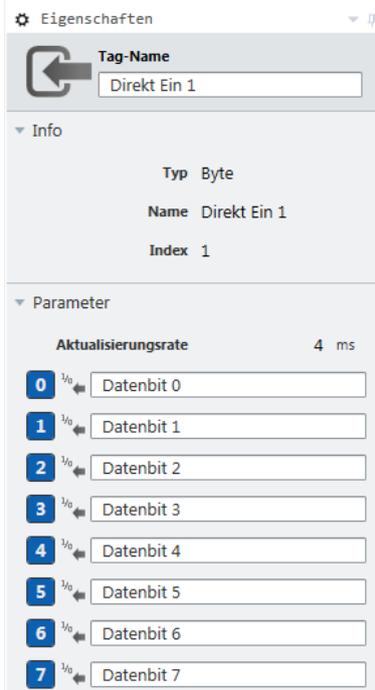


Bild 5.7: Konfigurationsdialog im Andockfenster "Eigenschaften"

5.2 Funktionsweise und Grundeinstellungen

5.2.1 Routing

Das von den MSI 400 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.

Tabelle 5.2: 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" [Kapitel 5.2.2]*

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 [Kapitel 5.2.2]* und *Gateway-Ausgangswerte konfigurieren (Registerkarte 1) [Kapitel 5.3]*).

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.

Tabelle 5.3: Voreingestellte Konfiguration für die ins Netzwerk übertragenen Prozessdaten

Byte	Modbus TCP		PROFIBUS DP	
	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)		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	<i>Fortsetzung</i> #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	

Modbus TCP		PROFIBUS DP		
Byte	Voreingestellte Belegung	Ausgangsdatensatz	Voreingestellte Belegung	Ausgangsdatenblock
24	Ausgänge Modul 1	<i>Fortsetzung</i> #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	
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	<i>Fortsetzung</i> #1 (50 Bytes)	Nicht belegt	#4 (12 Bytes)
48-49	Nicht belegt		Nicht belegt	#5 (2 Bytes)

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

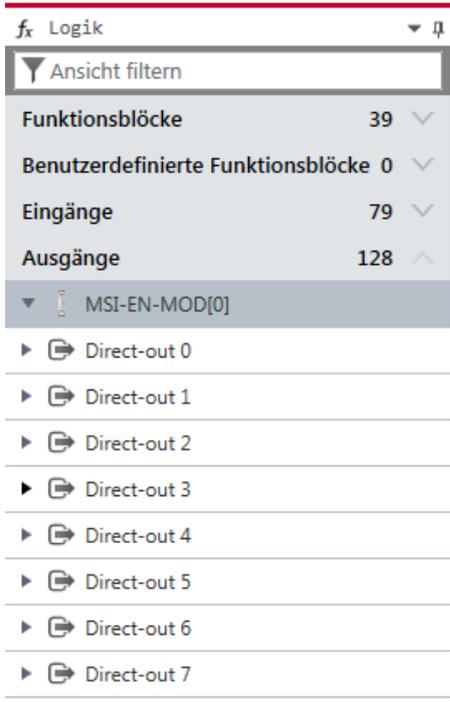
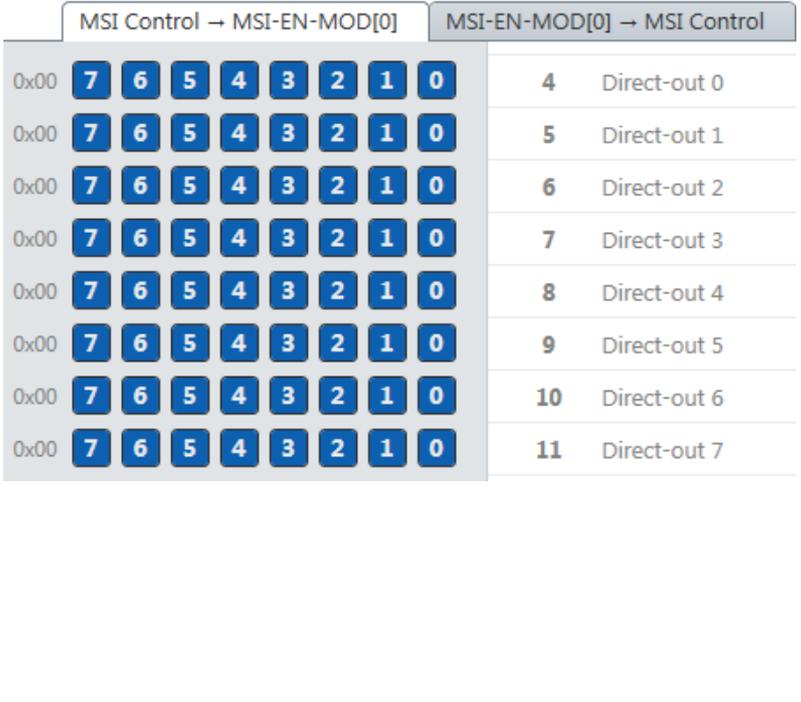
5.3 Gateway-Ausgangswerte konfigurieren (Registerkarte 1)

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

Grundeinstellung

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

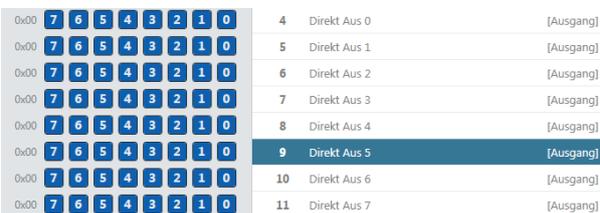
Beispiel: Modul MSI-FB-CANOPEN mit acht vordefinierten Ausgängen für Gateways:

Andockfenster "Logik"	Ansicht "Gateway"
<p>Im Andockfenster Logik sehen Sie diese vier Bytes Ausgänge:</p> 	<p>In der Ansicht Gateway erscheinen diese vier Ausgänge in der ersten Registerkarte:</p> 

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.



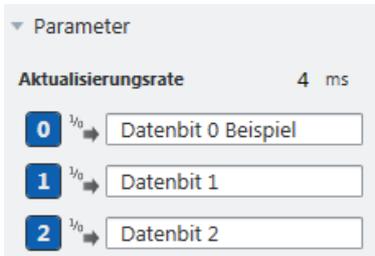
☞ Öffnen Sie das Andockfenster **Eigenschaften**.

☞ 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 vorgelegten Werte mit dem gewünschten neuen Wert.

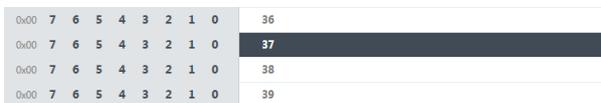


In der Ansicht **Logik** erscheinen diese Bits mit dem entsprechenden Tag-Namen.

Zusätzliche direkte Gateway-Ausgangswerte konfigurieren

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

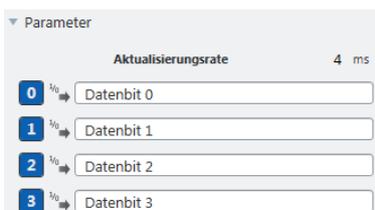
☞ Klicken Sie in der Ansicht **Gateway** auf ein leeres Byte.



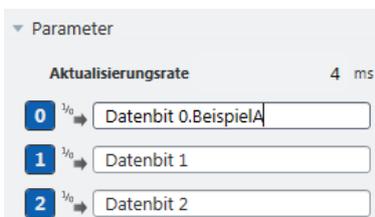
☞ Öffnen Sie das Andockfenster **Eigenschaften** und vergeben Sie im Konfigurationsdialog einen Tag-Namen für das Byte.



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



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



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

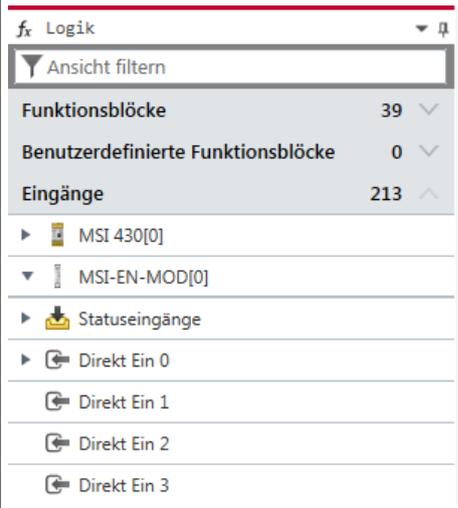
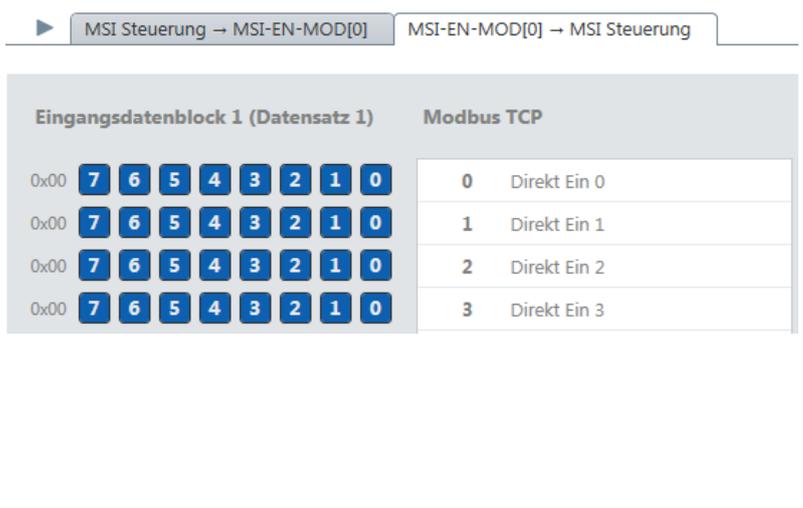
5.4 Gateway-Eingangswerte bearbeiten (Registerkarte 2)

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**.

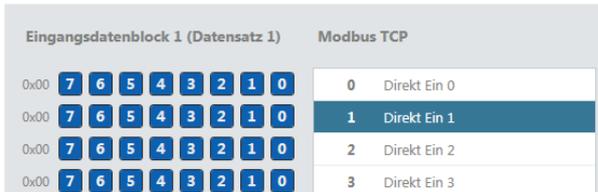
Beispiel: Modul MSI-FB-CANOPEN mit vier vordefinierten Eingängen für Gateways:

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

Tag-Namen eines vordefinierten Eingangswerts ändern

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

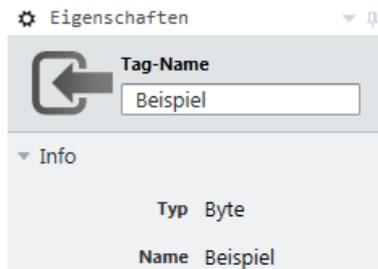
☞ Klicken Sie in der Ansicht **Gateway** auf das Byte, dessen Tag-Namen Sie ändern wollen.



☞ Öffnen Sie das Andockfenster **Eigenschaften**.

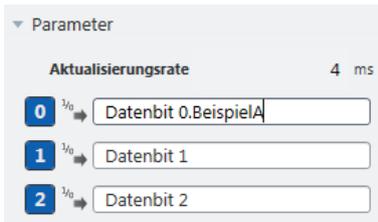
☞ Wenn Sie den Tag-Namen des Bytes ändern wollen:

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.

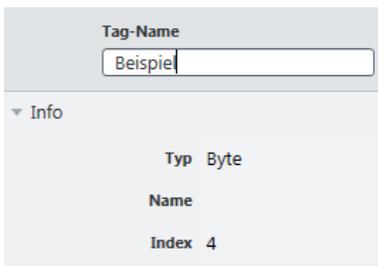
Zusätzliche Gateway-Eingangswerte konfigurieren

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

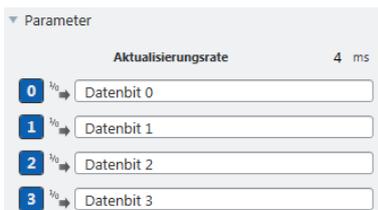
☞ Klicken Sie in der Ansicht **Gateway** auf ein leeres Byte.



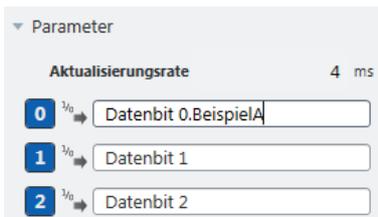
☞ Öffnen Sie das Andockfenster **Eigenschaften** und vergeben Sie einen Tag-Namen für das Byte.



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



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



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

5.5 Prozessdaten überwachen

Ihre Gateway-Konfiguration können Sie direkt in MSI.designer überwachen. Das ist möglich im Simulations-Modus (eingeschränkte Überwachungsmöglichkeit) oder bei einer aktiven Verbindung zu einem MSI 400-System.

HINWEIS



Die MSI 400 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 MSI.designer und einem MSI 400-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 MSI 400-Installation verbunden sind, leuchten die Status-LEDs in der Ansicht **Module** von MSI.designer genauso wie auf der verbundenen Anlage.

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

- ↪ *Modbus TCP Gateway [Kapitel 6.4]*
- ↪ *PROFIBUS-DB-Gateway [Kapitel 9.4]*
- ↪ *CANopen-Gateway [Kapitel 10.15]*

6 Modbus TCP Gateway

Das Controller-Modul MSI 430 kann für Modbus TCP verwendet werden. Das interne Modul MSI-EN-MOD (Modbus TCP Gateway) ist Bestandteil des Gerätes MSI 430 und wird über die Gateway-Konfiguration aktiviert:

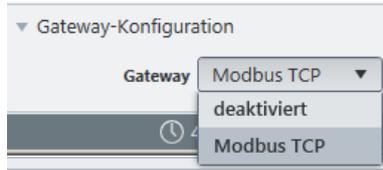


Bild 6.1: Aktivierung von Modbus TCP am Modul MSI 430

Das Modbus TCP-Gateway unterstützt:

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

6.1 Schnittstellen und Bedienung

Das MSI 430 ist mit einer RJ-45 Buchse ausgestattet.

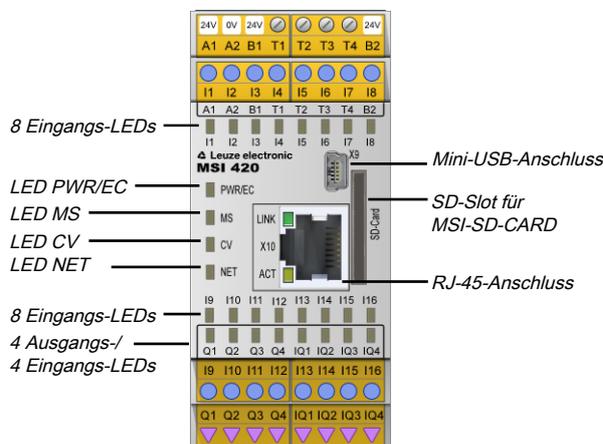


Bild 6.2: Schnittstellen und Anzeigeelemente

Weiterführende Informationen

- Hier in diesem Handbuch: *Diagnose und Fehlerbehebung [Kapitel 6.4]*
- Im Hardware-Handbuch: Gerätestatus und LED-Anzeigen der Controller-Module

6.2 Grundkonfiguration – Zuweisen einer IP-Adresse

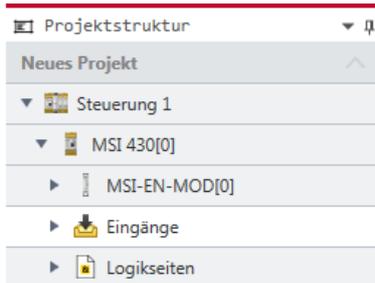
Das Modul MSI 430 wird mit Hilfe der Konfigurationssoftware MSI.designer konfiguriert.

Schritt 1: Modul MSI 430 einfügen

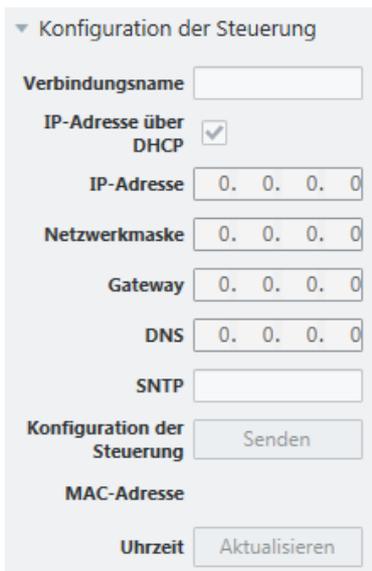
- ↪ Starten Sie MSI.designer und öffnen Sie das Andockfenster **Module**.
- ↪ Fügen Sie das Controller-Modul MSI 430 hinzu.
Anleitung: Software-Handbuch, Kapitel "Module hinzufügen"

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 MSI.designer mit dem MSI 400-System verbunden ist. Das MSI 400-System darf sich dabei nicht im Modus **Run (Ausführen)** befinden. Die Schaltfläche **Start/Stop** 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 MSI 400-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 MSI 400 **nach Netzwerk** und **Netzwerk nach** MSI 400:

- 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 MSI 430 zugreift.
- Master-Empfangsmethode – Gateway schreibt in SPS (Auto-Update, Gateway als Master)
Wenn das Modul MSI-EN-MOD Daten an die SPS sendet, werden diese sofort in eine Speicherstelle in der SPS geschrieben.
- Slave-Übertragungsmethode - SPS schreibt (Gateway als Slave)
Bei dieser Methode schickt die SPS Telegramme an das Modul MSI 430, 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 MSI 430 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 MSI 430 als Master oder als Slave betrieben wird. Abhängig von der Einstellung können bis zu 6 SPS das Modul MSI 430 gleichzeitig ansprechen.

Tabelle 6.1: Maximalanzahl der möglichen Modbus TCP-Verbindungen für die einzelnen Betriebsarten

Betriebsart des Moduls MSI 430	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

Tabelle 6.2: Konfigurationsrichtlinie – Gateway als Master

Nötige Einstellungen in der Gateway-Konfiguration (via MSI 430)	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.	–
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 MSI 400 vergeben wurden, verfügbar sind und die für das MSI 400-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

Tabelle 6.3: Konfigurationsrichtlinie – Gateway als Slave

Nötige Einstellungen in der Gateway-Konfiguration (via MSI 430)	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 " <i>Datenadressierung für das MSI 430 als Empfänger [Kapitel 6.3]</i> ").

HINWEIS



Die RegisterEinstellungen des Modbus-TCP-Gateways sind 1-basierend. Bitte subtrahieren Sie 1 von der in MSI.designer eingestellten Registeradresse für eine 0-basierende Adresseinstellung.

Beispiel: Register 1100 entspricht der Modbus-Adresse 1099.

Master-Modus: MSI 430 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 **Modbus Modbus** die Option MSI 400 ist Master/Client.

Modbus Modus	MSI 400 ist Master/Client
SPS IP-Adresse	192 . 168 . 255 . 255
Steuerungs-ID	1
Maximale Refreshzeit der SPS (ms)	40

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

Modbus TCP Konfiguration					
Ausgangsdaten (zur SPS):					
Datensatz	Register	Heartbeat-Intervall (ms)	Größe (Bytes)	Registerbereich	
<input type="checkbox"/> SPS-Schnittstelle ausgeschaltet	<input checked="" type="checkbox"/> 1	400001	5000	50	400001 - 400025
Gateway schreibt in Tag/Datei	<input checked="" type="checkbox"/> 2	400100	5000	32	400100 - 400115
<input type="checkbox"/> Alle Datensätze in einem Tag	<input checked="" type="checkbox"/> 3	400200	5000	60	400200 - 400229
<input checked="" type="checkbox"/> Update bei Änderungen aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/> 4	400300	5000	60	400300 - 400329
<input checked="" type="checkbox"/> Heartbeat-Intervall aktivieren					

Eingangsdaten (von SPS):					
Datensatz	Register	Heartbeat-Intervall (ms)	Größe (Bytes)	Registerbereich	
<input type="checkbox"/> SPS-Schnittstelle ausgeschaltet	<input checked="" type="checkbox"/> 1	401000	5000	10	401000 - 401004
Gateway liest aus Register	<input checked="" type="checkbox"/> 2	401100	5000	10	401100 - 401104
Lese Holding Register	<input checked="" type="checkbox"/> 3	401200	5000	10	401200 - 401204
	<input checked="" type="checkbox"/> 4	401300	5000	10	401300 - 401304
	<input checked="" type="checkbox"/> 5	401400	5000	10	401400 - 401404

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: Gateway schreibt in Tag/Datei
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 MSI 430 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: <i>Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsdatensätze) [Kapitel 3.2]</i>
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: Gateway liest aus Register
Auswahlliste 2	Bestimmt, welcher der beiden Modbus-Befehle verwendet wird: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <i>Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsdatensätze) [Kapitel 3.2]</i>
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 MSI.designer mit dem MSI 400-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 MSI.designer) 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

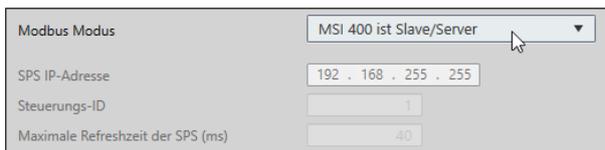
 Die folgenden Einschränkungen gelten, wenn das Gateway als Master arbeitet und die Ausgangsdatensätze aus der SPS liest:

- 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 MSI 430

In dieser Betriebsart stellt das Modul MSI 430 die Daten als Slave auf Anforderung der SPS zur Verfügung. Wenn diese Betriebsart gewünscht ist:

- ↪ Starten Sie MSI.designer.
- ↪ Wechseln Sie in die Ansicht **Gateway** und klicken Sie auf die Registerkarte **Gateway-Konfiguration**.
- ↪ Wählen Sie ganz unten im Abschnitt **Modus Modbus** die Option MSI 400 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:

Tabelle 6.4: 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: <i>Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsdatensätze) [Kapitel 3.2]</i>
Spalte Größe (Bytes)	Genauere 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 MSI 430

↳ Verbinden Sie MSI.designer mit dem MSI 400-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 polt 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 MSI 430 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 MSI 430 gehen im Logikprogramm von MSI.designer auf den Wert Null, wenn die Modbus TCP-Verbindung durch die SPS selbst oder durch eine Zeitüberschreitung beendet wird.

MSI 430 als Slave – Datenadressierung

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

Unit ID 1

Tabelle 6.5: Datenadressierung für das MSI 430 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 MSI 430 unterstützt die folgenden Modbus-Befehle und Fehlermeldungen:

Tabelle 6.6: 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

Tabelle 6.7: Modbus-Fehlermeldungen

Modbus-Fehlerantwort	Beschreibung
1 Unzulässige Funktion	Die angeforderte Funktion wird nicht unterstützt
2 Unzulässige Datenadresse	Nicht definierte Datenadresse empfangen
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 MSI 400-Systems finden Sie im Software-Handbuch.

Tabelle 6.8: Fehlerbehebung beim MSI 430

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende: ○ LED aus / ☀ LED blinkt / ● LED leuchtet		
MSI.designer kann keine Verbindung mit dem MSI 400 Gateway herstellen.	<ul style="list-style-type: none"> • Das Modul MSI 430 hat keine Stromversorgung. • Das Modul MSI 430 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 MSI 420/430 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 MSI 430 und den PC mit einem Netzwerk mit aktivem DHCP-Server. (Der Auslieferungszustand der SD-Karte aktiviert auf dem Modul MSI 420/430 einen DHCP-Client. Wird bei einer aktiven Netzwerkverbindung innerhalb von etwa 1 min kein DHCP-Server gefunden, wird im Modul MSI 420/430 die Adresse 192.168.1.5 gesetzt.) • Prüfen Sie die Kommunikationseinstellungen im MSI.designer.

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Modul MSI 430 liefert keine Daten.		<ul style="list-style-type: none"> Das Modul MSI 430 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. 	<p>Wenigstens eine Ethernet-Verbindung muss hergestellt sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> Richten Sie die Ethernet-Verbindung auf dem PC ein, prüfen Sie die Ethernet-Verkabelung, prüfen Sie die Ethernet-Einstellungen in der SPS und in MSI.designer. Wenn keine Ethernet-Kommunikation benötigt wird, deaktivieren Sie die Ethernet-Verbindungen /SPS Schnittstellen am Modul MSI 430. Korrigieren Sie die IP-Adresse und schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
LED PWR/EC	 Grün		
LED LINK	 Grün		
LED ACT	 Orange		
Das Modul MSI 430 liefert keine Daten.		<ul style="list-style-type: none"> Konfiguration erforderlich. Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen. Die Modulversion des Controller-Moduls unterstützt die Gateway-Funktionalität nicht. 	<ul style="list-style-type: none"> Konfigurieren Sie das Modul MSI 430 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 MSI 430 liefert keine Daten.		<ul style="list-style-type: none"> Es wurde kein Datensatz aktiviert. Es wurde keine Ethernet-Kommunikations-schnittstelle aktiviert. 	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie mindestens einen Datensatz.
LED PWR/EC	 Grün		
LED LINK	 Grün		
LED ACT	 Orange		
LED MS	 Grün		
Das Modul MSI 430 liefert keine Daten.		Das Modul MSI 430 ist im Zustand "Stopp".	<p>Das Controller-Modul ist gestoppt.</p> <ul style="list-style-type: none"> Starten Sie das Controller-Modul (wechseln Sie in den Run-Modus) .
LED PWR/EC	 Grün		
LED MS	 Grün (1 Hz)		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Modul MSI 430 hat nach der Konfiguration korrekt funktioniert, liefert aber plötzlich keine Daten mehr.		<ul style="list-style-type: none"> • Das Modul MSI 430 wird im Slave-Modus betrieben, die IP-Adresse wird von einem DHCP-Server zugewiesen. • Nach einem Neustart des Moduls MSI 430 oder des DHCP-Servers wurde dem Modul MSI 430 eine andere IP-Adresse zugewiesen, die der SPS nicht bekannt ist. 	<ul style="list-style-type: none"> • Weisen Sie dem Modul MSI 430 eine feste IP-Adresse zu. oder • Reservieren Sie dem Modul MSI 430 im DHCP Server eine feste IP-Adresse (manuelle Zuweisung mittels der MAC-Adresse des Moduls MSI 430).
LED PWR/EC	 Grün		
LED LINK	 Grün		
LED ACT	 Orange		
LED MS	 Grün		
Das Modul MSI 430 / das MSI 400-System ist im Zustand "Kritischer Fehler".		<ul style="list-style-type: none"> • Das Modul MSI 430 ist nicht richtig mit den anderen Modulen verbunden. • Der Modul-Verbindungsstecker ist verschmutzt oder beschädigt. • Ein anderes Modul im MSI 400-System hat einen internen kritischen Fehler. • Die Spannungsversorgung für das Modul MSI 430 liegt oder lag außerhalb der Spezifikation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stecken Sie das Modul MSI 430 korrekt ein. • Reinigen Sie Verbindungsstecker und -buchse. • Schalten Sie die Stromversorgung wieder ein. • Prüfen Sie die Stromversorgung. • Prüfen Sie die anderen Module des MSI 400-Systems.
LED PWR/EC	 Rot		
LED LINK	 Grün		
LED ACT	 Orange		
LED MS	 Rot		

6.5 Statusbits

Das Modbus TCP Gateway MSI-EN-MOD setzt Statusbits, die im Logikeditor von MSI.designer für eine Verarbeitung zur Verfügung stehen.

Tabelle 6.9: Bedeutung der Statusbits MSI-EN-MOD[0] im Logikeditor

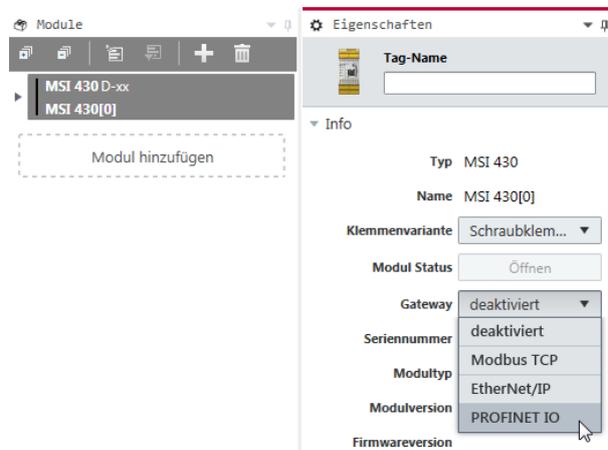
Name des Statusbits	Ist / wird auf 1 gesetzt, wenn ...	Ist / wird auf 0 zurückgesetzt, ...
Ausgangsstatus	... mindestens ein Ausgangsdatenbyte fehlerfrei gesendet wurde	... bei fehlender Modbus TCP-Verbindung zur SPS.
Eingangsstatus	... mindestens ein Eingangsdatenbyte fehlerfrei eingelesen wurde	... bei fehlender Modbus TCP-Verbindung zur SPS.
Interner Status	<p>... die Modbus-Funktion in MSI 430 für die Kommunikation bereit ist</p> <p>Ab Modulversion E-01.01: wenn die Modbus-Funktion in MSI 430 für die Kommunikation bereit ist oder wenn mindestens ein Ein- bzw. Ausgangsdatenbyte fehlerfrei eingelesen bzw. gesendet wurde.</p>	... wenn ein Fehler in der Modbus-Funktion aufgetreten ist.

7 PROFINET IO-Gateway

Das Modul MSI 430 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 MSI 430 (www.leuze.com).

Das interne Modul MSI-EN-PN (PROFINET IO Gateway) ist Bestandteil des Gerätes MSI 430. Sie können es im Konfigurationsdialog des Moduls MSI 430 im Andockfenster **Eigenschaften** aktivieren:



Unterstützte Funktionen

Das Modul MSI 430 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 Controller (SPS), die sich gleichzeitig mit einem Gerät MSI 430 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 [Kapitel 6.1]*

7.2 Grundkonfiguration - Zuweisen eines Gerätenamens und einer IP-Adresse

Konfiguration und Diagnose des Moduls MSI 430 ist sowohl mit Hilfe der Konfigurationssoftware MSI.designer 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 MSI 430 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 MSI.designer. In MSI.designer ist dies der **Verbindungsname**.
Wo editieren Sie den Verbindungsnamen in MSI.designer? 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 MSI 430 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 MSI 430 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 MSI 430 zugewiesen.

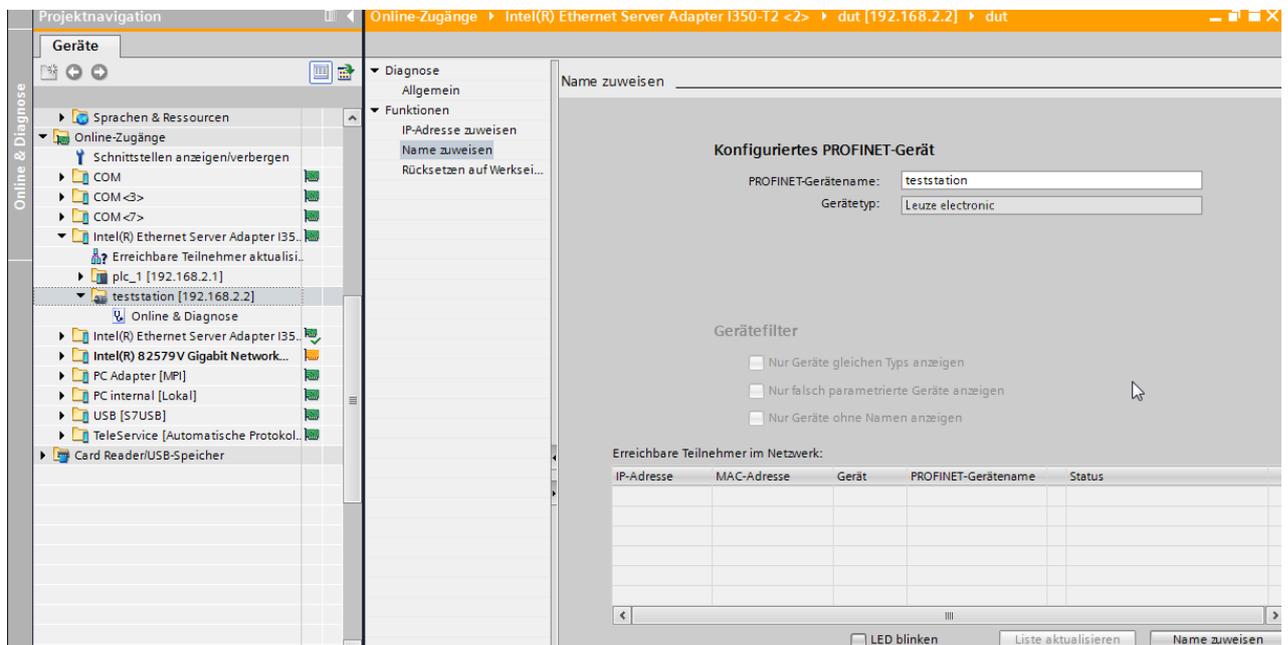


Bild 7.10: Gerätenamen mit dem TIA-Portal zuweisen

Gerätenamen über die Software zuweisen

- ↪ Starten Sie MSI.designer und verbinden sich mit dem Controller-Modul MSI 430.
- ↪ 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**.

Konfiguration der Steuerung

Verbindungsname

IP-Adresse über DHCP

IP-Adresse

Netzwerkmaske

Gateway

DNS

SNTP

Konfiguration der Steuerung

Bild 7.1: 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 MSI 430.
- ↪ Wenn eine Projektdatei mit aktivem PROFINET IO auf dem Modul MSI 430 vorhanden ist, ist in MSI.designer nur ein Auffinden des Gerätes über USB möglich. Wenn Sie sich mit dem Modul MSI 430 über Ethernet verbinden möchten, wählen Sie den Dialog **Editieren** im **Verbinden**-Dialog und stellen dort die IP-Adresse des Moduls MSI 430 ein.

IP-Adresse über die Software einstellen

Üblicherweise wird die IP-Adresse durch den PROFINET IO-Controller (z. B. SPS) zugewiesen. Das Modul MSI 430 erlaubt jedoch auch die Konfiguration des gesamten MSI 400-Systems über Ethernet TCP/IP. In diesem Fall kann es nötig sein, dem Modul MSI 430 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



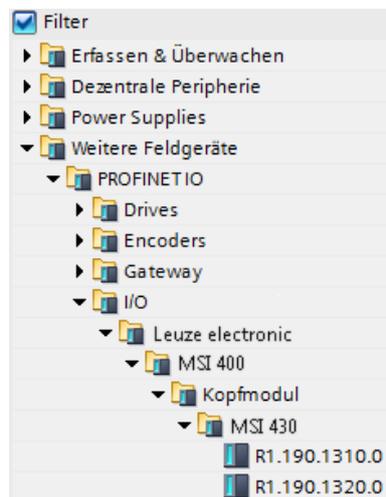
Diese Dokumentation befasst sich nicht mit dem Einrichten des PROFINET IO-Netzwerks oder den anderen Bestandteilen des Automatisierungssystem-Projekts im Netzwerk-Konfigurations-Tool. Es wird davon ausgegangen, dass das PROFINET-Projekt im Konfigurationsprogramm, wie z. B. dem SIEMENS TIA Portal, bereits 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 MSI 430 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 MSI 430 von der Produktseite (www.leuze-shop.com).
- ↳ 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 MSI 430 im Hardwarekatalog an folgender Stelle:



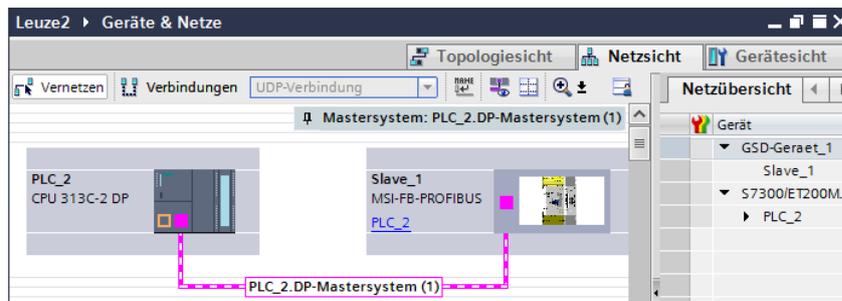
Schritt 2: Fügen Sie das Gateway zum Projekt hinzu

Um die Systemdaten des MSI 400-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.

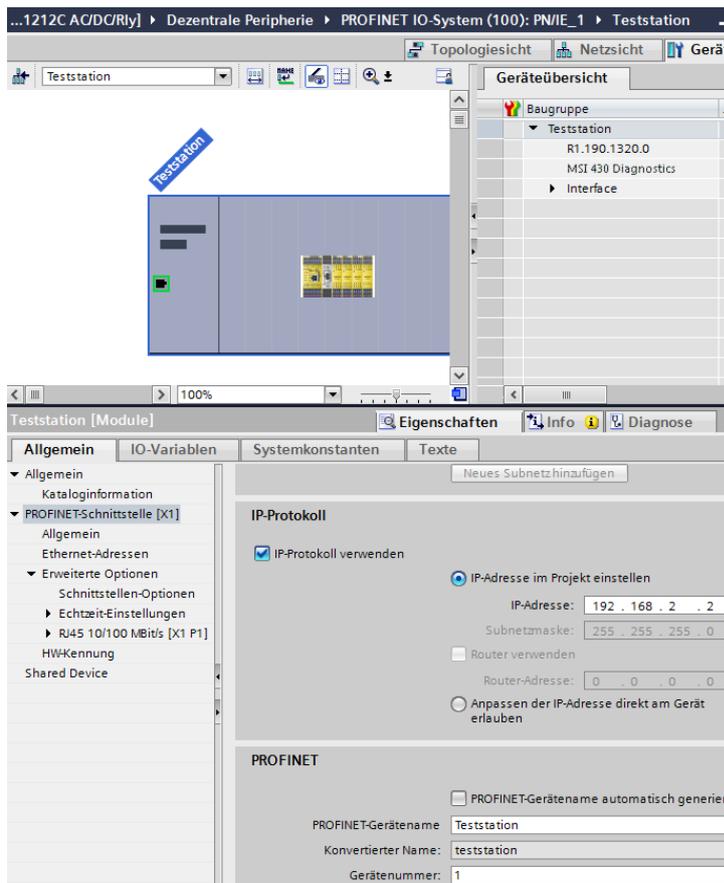
- Ziehen Sie das Gerät in der **Network view** mittels Drag & Drop in das Ethernet-PROFINET IO-Netzwerk.

Beispiel:



Schritt 3: Konfigurieren Sie die Eigenschaften des Gateways

- Doppelklicken Sie auf das Hardware-Symbol des Moduls MSI 430.
- 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 MSI 430 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 MSI 400-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" [Kapitel 7.4]).

Prozessdaten vom Modul zur SPS

Das Modul MSI 430 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 MSI.designer ist die Datenzuordnung entsprechend folgender vorkonfiguriert:

Tabelle 7.1: Voreingestellter Inhalt von Eingangsdatenblock 1 bis 5 des Moduls MSI 430

	Datenblock 1	Datenblock 2	Datenblock 3	Datenblock 4	Datenblock 5
Byte-Nr. je Datenblock	Eingangsdaten	Eingangsdaten	Eingangsdaten	Eingangsdaten	Eingangsdaten
Byte 0	Eingangswerte MSI 430	Eingangswerte E/A-Modul 1	Ausgangswerte E/A-Modul 1	Nicht belegt	Nicht belegt
Byte 1	Eingangswerte MSI 430	Eingangswerte E/A-Modul 2	Ausgangswerte E/A-Modul 2	Nicht belegt	Nicht belegt
Byte 2	Eingangswerte MSI 430	Eingangswerte E/A-Modul 3	Ausgangswerte E/A-Modul 3	Nicht belegt	Nicht verfügbar
Byte 3	Ausgangswerte MSI 430	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	
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 [Kapitel 5.1]*).

Daten von der SPS zum Modul MSI 430

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 MSI.designer 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 MSI 430 ist Null. Im Fall eines Verbindungsabbruchs zur SPS nehmen alle Datenbits des Gateways im Logikeditor von MSI.designer den Wert Null ein.

HINWEIS



Für Ausgangsdaten mit IOPS=Bad nehmen alle Datenbits des Gateways im Logikeditor von MSI.designer 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 MSI 430 innerhalb der Konfigurationstabelle.

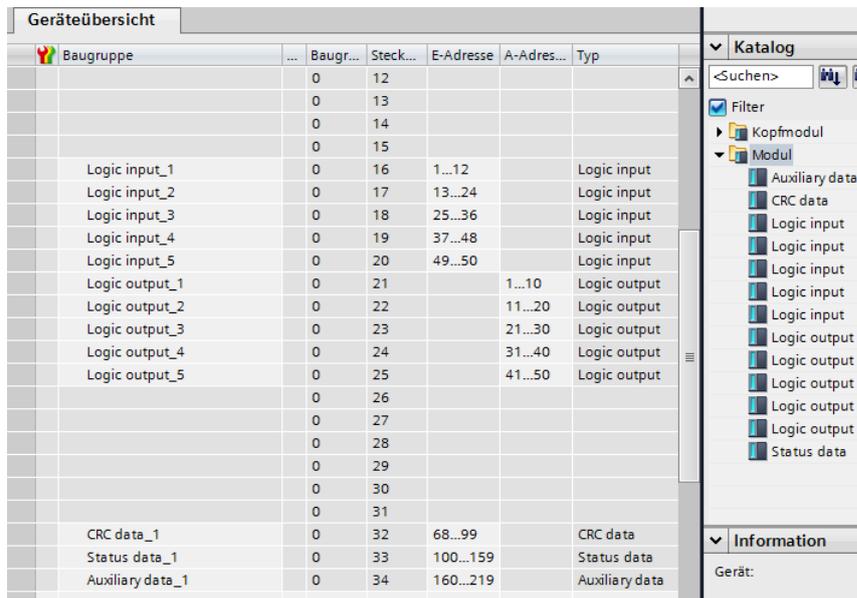


Bild 7.12: Projektierung des Moduls MSI 430

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 MSI 400-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 MSI 430 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" [Kapitel 3.3.4] und Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits der EA-Module" [Kapitel 3.3.4]

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 MSI 430 unterstützt die in der PROFINET IO-Spezifikation definierten I&M-Informationen. Folgende I&M-Informationen können ausgelesen werden:

Tabelle 7.2: Auslesbare I&M-Informationen

Name	Größe	Wertebereich	I&M	Speicherort
MANUFACTURER_ID (VendorID)	2 Byte	397 = 0x18D	0	MSI 430
ORDER_ID (OrderID)	64 Byte	"50132988 + 51 Leerzeichen und "50132989 " + 51 Leerzeichen	0	MSI 430
SERIAL_NUMBER (IM_Serial_Number)	8 Byte	"16010001" bis "99129999"	0	MSI 430
HARDWARE_REVISION (IM_Hardware_Revision)	2 Byte	101 bis 9999	0	MSI 430
SOFTWARE_REVISION (IM_Software_Revision)	6 bis 9 Byte	"V0.1.0" bis "V99.99.99"	0	MSI 430
DeviceID		05001	0	MSI 430
REV_COUNTER (IM_Revision_Counter)	2 Byte	0 bis 65535	0	SD-Karte
PROFILE_ID (IM_Profile_ID)	2 Byte	0x0000 (Non-Profile)	0	MSI 430
PROFILE_SPECIFIC_TYPE (IM_Profile_Specific_Type)	2 Byte	0x0003 (IO-Module)	0	MSI 430
IM_VERSION (IM_Version)	2 Byte	1	0	MSI 430
IM_SUPPORTED (IM_Supported)	2 Byte	10 (= 0b1010)	0	MSI 430
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⁾
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 MSI 400-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	
	<p>Alle Alarme werden an Modul 0 ausgegeben.</p> <p>Die Ursache des Alarms wird durch eine Fehlermeldung aus der GSDML-Datei angezeigt.</p> <p>Die möglichen Ursachen eines Alarms finden Sie Software-Handbuch, Kapitel "Liste aller Fehlermeldungen".</p>

7.5 Diagnose und Fehlerbehebung

Informationen zur Diagnose des MSI 400- Systems finden Sie im Software-Handbuch, Kapitel "Liste aller Fehlermeldungen".

Tabelle 7.3: Fehlerbehebung beim Modul MSI 430

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende:  LED aus /  LED blinkt /  LED leuchtet			
Das Modul MSI 430 liefert keine Daten.		<ul style="list-style-type: none"> Das Modul MSI 430 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 MSI.designer. 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 MSI 430 ab.
LED PWR/EC	 Grün		
LED LINK	 Grün		
LED /ACT	 Gelb		
LED MS	 Grün		
Das Modul MSI 430 liefert keine Daten.		<ul style="list-style-type: none"> Konfiguration erforderlich. Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen. Die Modulversion unterstützt kein PROFINET IO. 	<ul style="list-style-type: none"> Konfigurieren Sie das Modul MSI 430 mit einer Projektdatei, in der PROFINET IO aktiviert ist und übertragen Sie die Konfiguration auf das Modul MSI 430. Verwenden Sie ein Gerät MSI 430 ab Modulversion B-xx.
LED PWR/EC	 Grün		
LED LINK	 Grün		
LED /ACT	 Gelb		
LED MS	 Rot/Grün		
Das Modul MSI 430 liefert keine Daten.		<ul style="list-style-type: none"> Das MSI 400-System ist im Zustand Stopp. 	<ul style="list-style-type: none"> 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)		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Modul MSI 430 liefert keine Daten.		<ul style="list-style-type: none"> Die IP-Adresse für Modul MSI 430 wird von einem DHCP-Server zugewiesen. Nach einem Neustart des Moduls MSI 430 oder des DHCP-Servers wurde dem Modul MSI 430 eine andere IP-Adresse zugewiesen, die der SPS nicht bekannt ist. 	<ul style="list-style-type: none"> Weisen Sie entweder dem Modul MSI 430 eine feste IP-Adresse zu oder reservieren Sie für das Modul MSI 430 im DHCP-Server eine feste IP-Adresse (manuelle Zuweisung mittels der MAC-Adresse des Moduls MSI 430).
LED PWR/EC	 Grün		
LED LINK	 Grün		
LED /ACT	 Gelb		
LED MS	 Grün	<ul style="list-style-type: none"> Das Modul MSI 430 ist nicht richtig mit den anderen MSI 400-Modulen verbunden. Der Modul-Verbindungsstecker ist verschmutzt oder beschädigt. Ein anderes MSI 400-Modul hat einen internen kritischen Fehler. 	<ul style="list-style-type: none"> Stecken Sie das die E/A-Module korrekt ein. Reinigen Sie Verbindungsstecker und -buchse. Schalten Sie die Stromversorgung wieder ein. Prüfen Sie die anderen MSI 400-Module.
Das Modul MSI 430 / das MSI 400-System ist im Zustand Kritischer Fehler.			
LED PWR	 Grün		
LED LINK	 Grün		
LED /ACT	 Gelb		
LED MS	 Rot		

7.6 Deaktivierung der PROFINET IO-Funktion

Wird das Gerät MSI 430 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 MSI 400-Projekt die Gateway-Funktion von PROFINET IO auf Modbus TCP umstellen.

7.7 Statusbits

Das PROFINET IO Gateway MSI-EN-PN setzt Statusbits, die im Logikeditor von MSI.designer für eine Verarbeitung zur Verfügung stehen.

Tabelle 7.4: Bedeutung der Statusbits MSI-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 Alar-me 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 [Kapitel 5.1.3]*). 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 MSI 430 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 [Kapitel 1.5]*).

HINWEIS



Verwendung des Begriffs "Gerät" in diesem Kapitel

Dieses Kapitel verwendet den Begriff "Gerät" als Synonym für das Controller-Modul MSI 430.

8.1 Schnittstellen und Bedienung

Schnittstellen und Bedienung sind identisch mit dem Modbus TCP Gateway.

Lesen Sie dazu folgendes Kapitel: *Schnittstellen und Bedienung [Kapitel 6.1]*

8.2 Datenblatt

Das Modul MSI 430 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 [Kapitel 8.2]*
- 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

Tabelle 8.1: 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 MSI 430 in Ihr SPS-Konfigurationsprogramm. Die aktuelle EDS-Datei finden Sie im Internet unter www.leuze-shop.com. In der folgenden Abbildung zeigen wir Ihnen, wie Sie die Einstellung mithilfe des Logix Designers vornehmen.

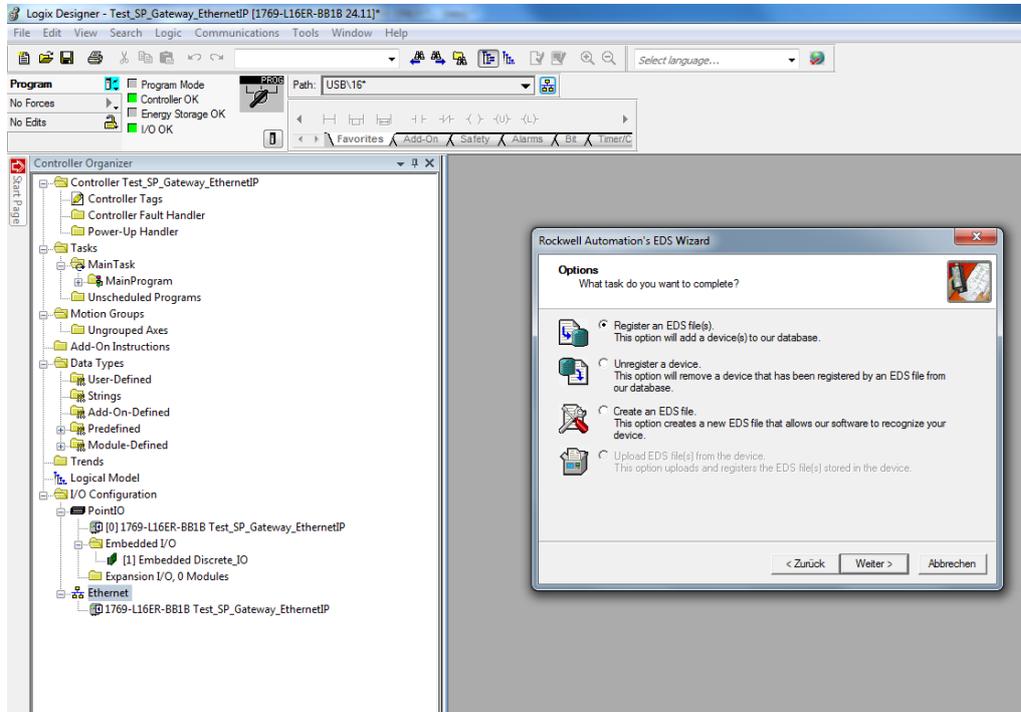


Bild 8.13: Registrieren Sie die EDS-Datei über den ESD-Wizard im Logix Designer

Die Artikelnummer lautet "50132988,50132989,50134315,50134316" und kann nach dem Vendor-Namen "Leuze electronic" oder einem Teil dieses Namens gefiltert werden.

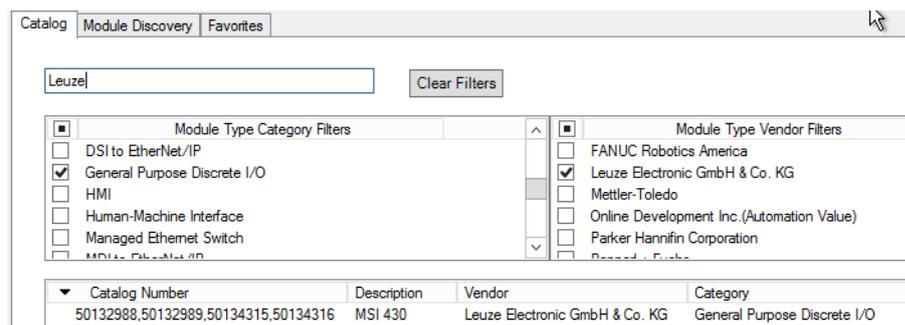


Bild 8.14: Auswahl des Modultypen im Logix Designer

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.

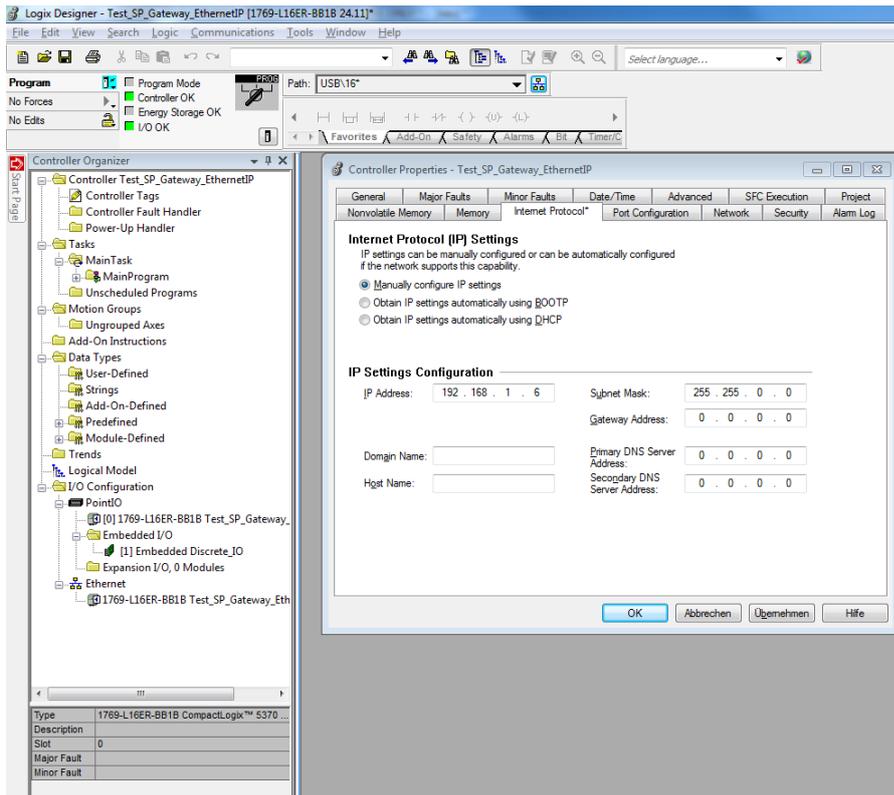


Bild 8.15: IPv4-Einstellung für das Gerät im Logix Designer

Das Modul MSI 430 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.

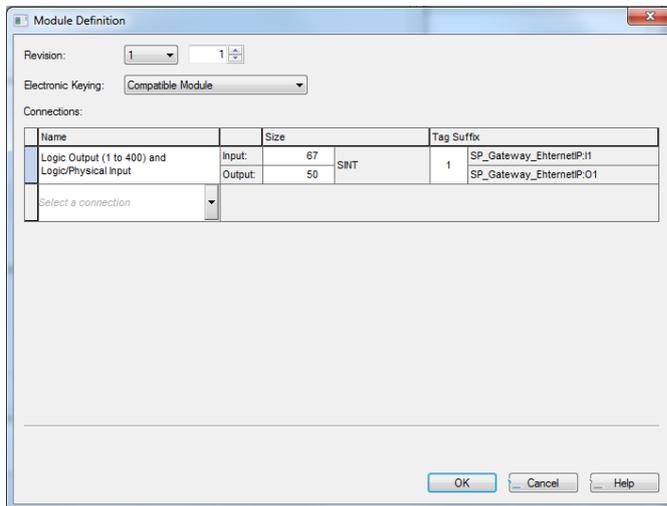


Bild 8.16: Im Logix Designer ausgewählter Basisanschluss

Diese Verbindung umfasst bis zu 50 Bytes für die Datenübertragung von der SPS an das Modul MSI 430 (Assembly-Instanz 37). Diese Verbindung umfasst zudem bis zu 67 Bytes für die Datenübertragung vom Modul MSI 430 an die SPS (Assembly-Instanz 57). Die folgende Tabelle liefert einen Überblick über diese Datenbytes.

Tabelle 8.2: 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 MSI.designer <i>(mehr [Kapitel 8.5.2.1])</i>	1 bis 50 Byte	0 bis 0xff
57	0 bis 49	lesen	BYTE[50]	Logikeingangsbits, Konfiguration über Ausgangsdatensatz 1 in MSI.designer <i>(mehr [Kapitel 8.5.3.1])</i>	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 MSI.designer aufgeführt) <i>(mehr [Kapitel 8.5.3.1])</i>	1 bis 16 Byte	0 bis 0xff
	66	lesen	BYTE	Bit 7: Eingangsstatus Bit 6: Ausgangsstatus (derzeit nicht in MSI.designer aufgeführt)	1 Byte	0x00, 0x40, 0x80, 0xc0

Weitere Verbindungen, die vom Modul MSI 430 unterstützt werden, werden in der folgenden Tabelle aufgeführt. Informationen zu diesen Assembly-Instanzen können Sie der Tabelle "Übersicht über Assembly-Datenbytes [Kapitel 8.5.1]" entnehmen.

Tabelle 8.3: Klasse-1-Verbindungen, die vom Modul MSI 430 unterstützt werden

Name der Verbindung	Assembly für Daten von der SPS zu MSI 4xx (O→T)	Assembly für Daten von MSI 4xx 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 MSI 430 bereit.

Wenn die SPS nur Prozessdaten von des Moduls MSI 4xx benötigt, wird dem Benutzer eine Verbindung mit **Input Only** empfohlen.

8.3.2 Basiskonfiguration des Controller-Moduls

Das integrierte Gateway MSI-EN-IP (EtherNet/IP-Gateway) ist Bestandteil des Moduls MSI 430.

Gateway aktivieren

Das integrierte Gateway können Sie im Konfigurationsdialog des Moduls MSI 430 im Andockfenster **Eigenschaften** aktivieren:

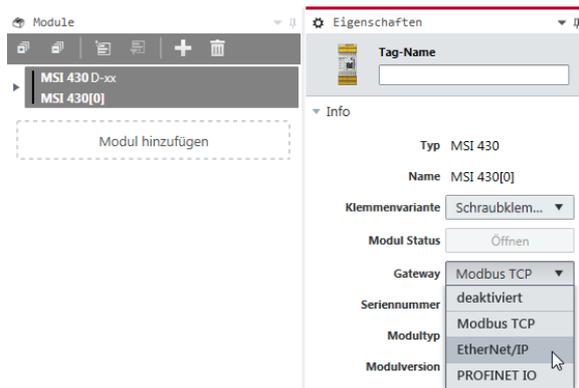


Bild 8.1: Aktivierung von EtherNet/IP in MSI.designer

HINWEIS

Die Auswahl des Gateways MSI-EN-IP ist für Module des Typs MSI 430 ab Version D-01.01 möglich.

IPv4-Daten anpassen

Die IPv4-Daten des Moduls MSI 430 können in MSI.designer an die Einstellungen der SPS angepasst werden.

Voraussetzung

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

Benötigtes Fensterlayout

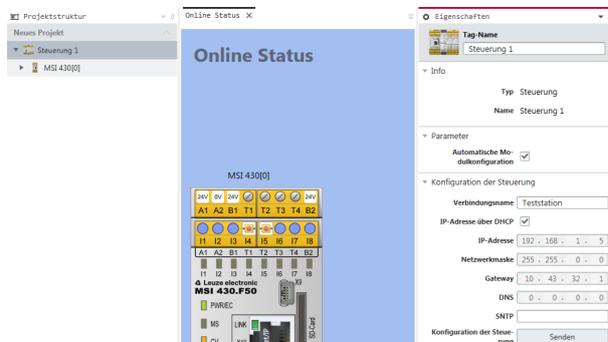


Bild 8.2: Einstellung der IPv4-Gerätedaten in MSI.designer

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) übermittle werden, können in der Registerkarte "MSI 400 → MSI-EN-IP[0]" der Gateway-Konfiguration in MSI.designer 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-Erweiterungsmodu- le. Bytes 24 bis 35 umfassen Daten für die Ausgangsklemmen Q1 bis Q4 der Erweiterungsmodu- le MSI-EM-IO84 oder MSI-EM-IO84NP. 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:



Bild 8.19: Hinzufügen von Bytes in das Gateway-Prozessabbild (T→O) per Drag-and-Drop in MSI.designer

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

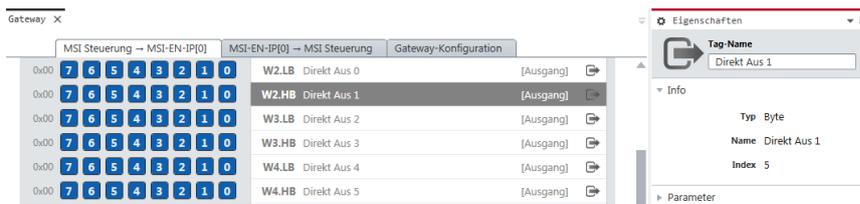


Bild 8.20: Hinzufügen neuer Datenbytes (T→O) für die Verwendung in der Ansicht "Logik" durch die Konfiguration von Tag-Namen

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 "MSI-EN-IP [0] → MSI 400" für die Gateway-Konfiguration in MSI.designer 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 MSI.designer 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.

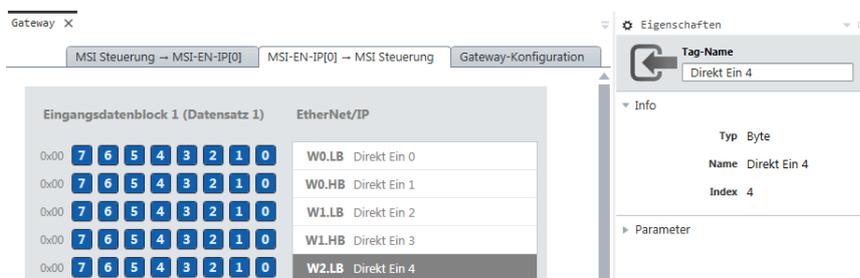


Bild 8.21: Hinzufügen eines neuen Datenbytes (T→O) für die Verwendung im Logik-Editor durch die Konfiguration des Tag-Namens.

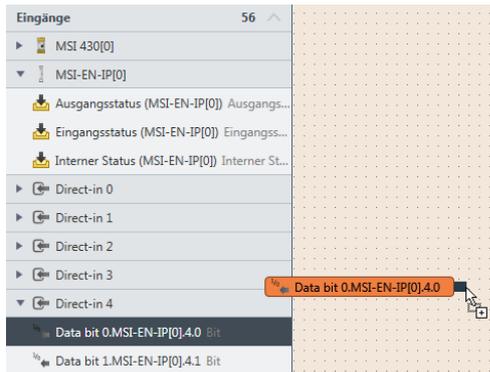


Bild 8.3: Hinzufügen von Gateway-Datenelementen zum Logik-Editor in MSI.designer per Drag & Drop

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 Leuze electronic GmbH wird von der ODVA unter dem Wert 524 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.

Instanz 1, Attribut 4 steht für die Revision, das heißt die Haupt- und Neben-Firmwareversion des Moduls MSI 430, die Sie in der Software MSI.designer 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.

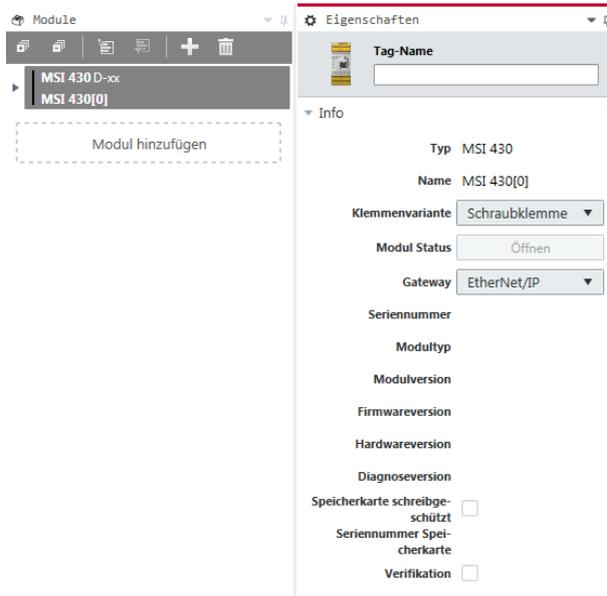


Bild 8.4: Anzeige von Diagnoseversion und Hardwareversion im Konfigurationsdialog des Controller-Moduls

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 [Kapitel 8.4.1]* aufgeführt.

Instanz 1, Attribut 6 steht für die Seriennummer des Gerätes, die in MSI.designer unter der Hardwarekonfiguration zu finden ist. Instanz 1, Attribut 7 steht für den Produktnamen MSI 430.

Tabelle 8.4: Übersicht über die vom Modul MSI 430 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

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
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	524 = 0x20c
1	1	2	lesen	UINT	Gerätetyp	0x07
1	1	3	lesen	UINT	Produktcode [Kapitel 8.4.8.3]	05001
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 99539999
1	1	7	lesen	SHORT_STRING	Produktname	MSI 430

Tabelle 8.5: Gerätestatuswerte des Moduls MSI 430 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 MSI 430 [Kapitel 8.5.1]*
- Abbildung *Datenfluss bei Verwendung von Assembly-Instanzen [Kapitel 8.6.2]*
(Zeigt den Datenfluss vor der SPS zum Modul MSI 430 und zurück aus Sicht der einzelnen Assemblies.)

Tabelle 8.6: Übersicht über die vom Modul MSI 430 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]	<i>Bits von Logikausgang [Kapitel 8.5.2] (Instanz 1 bis 400 von Klasse 9)</i>	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]	<i>Bits der Logikausgänge [Kapitel 8.5.2] (Instanz 81 bis 400 von Klasse 9)</i>	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]	<i>Bits der Logikausgänge [Kapitel 8.5.2] (Instanz 161 bis 400 von Klasse 9)</i>	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]	<i>Bits der Logikausgänge [Kapitel 8.5.2] (Instanz 241 bis 400 von Klasse 9)</i>	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]	<i>Bits der Logikausgänge [Kapitel 8.5.2] (Instanz 321 bis 400 von Klasse 9)</i>	siehe ¹⁾
4	141	4	lesen	UINT	Anzahl der Datenbytes	10
4	167	1	lesen	UINT	Anzahl der Member	0
4	167	3	lesen	BYTE[112]	Bits der Logikeingänge, Modus und Statusbytes <i>(mehr [Kapitel 8.5.3.2])</i>	siehe ¹⁾
4	167	4	lesen	UINT	Anzahl der Datenbytes	112

¹⁾Siehe: Tabelle *Übersicht über Assembly-Datenbytes des Moduls MSI 430 [Kapitel 8.5.1]*

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 MSI 430 im Modus **Run (Ausführen)** befindet, ist der Wert des Instanzattributs 4 gleich 1. In allen anderen Fällen ist der Wert gleich 0.

Tabelle 8.7: Übersicht über die vom Modul MSI 430 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 MSI.designer 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 MSI 430	0, 1
8	401 bis 416	4	lesen	BOOL	Status von Klemme I1 bis I16 des Moduls MSI 430	0, 1
8	417 bis 420	3	lesen	BOOL	Wert von Klemme IQ1 bis IQ4 des Moduls MSI 430 bei Konfiguration als Eingang	0, 1
8	417 bis 420	4	lesen	BOOL	Status von Klemme IQ1 bis IQ4 des Moduls MSI 430 bei Konfiguration als Eingang	0, 1
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

Klasse	Instanz	Attribut	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
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 MSI-EM-I8[n] / MSI-EM-IO84[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 MSI-EM-I8[n] / MSI-EM-IO84[n], mit n = 1 bis 12	0, 1
8	529 bis 532	3	lesen	BOOL	Wert von Klemme Q1 bis Q4 vom Modul MSI 430	0, 1
8	533 bis 536	3	lesen	BOOL	Wert von Klemme IQ1 bis IQ4 vom Modul MSI 430 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 MSI-EM-IO84[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 MSI 400-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 MSI.designer zugegriffen werden. Am einfachsten lassen sich Ausgangsklemmen von einer SPS steuern, indem das entsprechende Gateway-Bit an einen Ausgang im Logik-Editor von MSI.designer angeschlossen wird. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel:

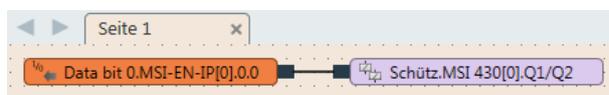


Bild 8.5: Direkte Verbindung eines Gateway-Eingangsbits an eine Ausgangsklemme des Moduls MSI 430

WARNUNG

Prüfen Sie Ihre Anwendung gründlich auf Korrektheit!

Weil MSI.designer 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 MSI.designer 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 [Kapitel 8.5.2.1]* 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 [Kapitel 8.5.2]* 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 [Kapitel 8.5.2]* 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 [Kapitel 8.5.2]* 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 [Kapitel 8.5.2]* bereits an eine aktive Verbindung zu einer SPS gebunden ist.

Tabelle 8.8: Übersicht über die vom Modul MSI 430 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 MSI.designer 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 MSI 430 sowie den sicheren Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodulen in einem Bit. Wenn bei mindestens einer Eingangsklemme ein Fehler auftritt und sich das Modul MSI 430 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.

Tabelle 8.9: Übersicht über das vom Modul MSI 430 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 MSI 430 oder MSI-EM-IO84 in einem Bit. Wenn bei mindestens einer Ausgangsklemme ein Fehler auftritt und sich das Modul MSI 430 im Modus **Run (Ausführen)** befindet, ist der Wert vom Attribut 5 der Instanz 1 gleich 1. Wenn sich das Modul MSI 430 im Modus **kritischer Fehler** befindet, ist der Attributwert ebenfalls 1. In allen anderen Fällen ist der Wert gleich 0.

Tabelle 8.10: Übersicht über das vom Modul MSI 430 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 MSI 430 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 MSI 430 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.

Tabelle 8.11: Durch das Modul MSI 430 unterstützte PCCC-Befehle

Typ	CMD	FNC	Beschreibung	Befehl unterstützt von
PLC-5	0x0f	0x00	<i>Wortbereich schreiben [Kapitel 8.4.7.2]</i>	PLC-3, PLC-5, PLC-5/250
PLC-5	0x0f	0x01	<i>Wortbereich lesen [Kapitel 8.4.7.3]</i>	PLC-3, PLC-5, PLC-5/250
PLC-5	0x0f	0x67	<i>Eingabe schreiben [Kapitel 8.4.7.4]</i>	SLC 5/03, SLC 5/04, PLC 5, PLC-5/250, PLC-5/VME
PLC-5	0x0f	0x68	<i>Eingabe lesen [Kapitel 8.4.7.5]</i>	SLC 5/03, SLC 5/04, PLC 5, PLC-5/250, PLC-5/VME
SLC	0x0f	0xa1	<i>Geschützte Logikeingabe lesen mit zwei Adressfeldern [Kapitel 8.4.7.6]</i>	
SLC	0x0f	0xa2	<i>Geschützte Logikeingabe lesen mit drei Adressfeldern [Kapitel 8.4.7.8]</i>	MicroLogix-1000, SLC 500, SLC 5/03, SLC 5/04, PLC 5
SLC	0x0f	0xa9	<i>Geschützte Logikeingabe schreiben mit zwei Adressfeldern [Kapitel 8.4.7.7]</i>	
SLC	0x0f	0xaa	<i>Geschützte Logikeingabe schreiben mit drei Adressfeldern [Kapitel 8.4.7.9]</i>	MicroLogix-1000, SLC 500, SLC 5/03, SLC 5/04

8.4.7.1 PCCC-Telegrammstruktur

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

Tabelle 8.12: 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.

Tabelle 8.13: 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
EXT STS	USINT	Erweiterter Status, gilt nur wenn STS = 0xf0	0 bis 1 Byte	

8.4.7.2 Wortbereich schreiben

Das Modul MSI 430 unterstützt „PLC-5 Wortbereich schreiben“ gemäß folgender Tabelle:

Tabelle 8.14: 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, $m \geq 2$	
Payload	UINT[n]	$2 \cdot n = \text{Datenbyteanzahl}$	0 bis 65535

Die Antwort des Moduls MSI 430 umfasst keine Daten, sondern lediglich einen Status.

8.4.7.3 Wortbereich lesen

Das Modul MSI 430 unterstützt „PLC-5 Wortbereich lesen“ gemäß folgender Tabelle:

Tabelle 8.15: 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, $m \geq 2$	„0“ bis „:“, „A“ bis „Z“, „a“ bis „z“
Größe	UINT	Anzahl der zurückzugebenden Elemente	

Tabelle 8.16: Rückmeldung an das Modul MSI 430 von PLC-5 Wortbereich lesen

Name	Datentyp	Beschreibung	Datenbereich
Payload	UINT[n]	$2 \cdot n = \text{Datenbyteanzahl (bis zu 244 Bytes)}$	0 bis 65535

8.4.7.4 Eingabe schreiben

Das Modul MSI 430 unterstützt „PLC-5 Eingabe schreiben“ gemäß folgender Tabelle:

Tabelle 8.17: 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 MSI 430 umfasst keine Daten, sondern lediglich einen Status, siehe Tabelle *PC-CC-Antwort-Header [Kapitel 8.4.7.1]*. Das Datenformat UINT entspricht dem Format von Wortbereich schreiben.

Tabelle 8.18: 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 MSI.designer, 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 MSI.designer, 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 MSI.designer, 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 MSI.designer, 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 MSI 430 [Kapitel 8.5.1]*

8.4.7.5 Eingabe lesen

Das Modul MSI 430 unterstützt „PLC-5 Eingabe lesen“ gemäß folgender Tabelle:

Tabelle 8.19: 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 MSI 430 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.

Tabelle 8.20: Rückmeldung an das Modul MSI 430 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 MSI 430 unterstützt Felder (Arrays) von UINT als PCCC-Datentypen. Aufgrund der ungeraden Größe von Assembly-Instanz 57 weist die im Modul MSI 430 enthaltene Firmware ein zusätzliches Byte zu, um eine gerade Byteanzahl bereitzustellen.

Das vom Modul MSI 430 für PLC-5 Eingabe lesen unterstützte Adressschema wird in der folgenden Tabelle gezeigt:

Tabelle 8.21: 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 MSI 430 unterstützt „SLC-geschützte Logikeingabe lesen“ gemäß folgender Tabelle:

Tabelle 8.22: 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

Tabelle 8.23: Rückmeldung an das Modul MSI 430 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 MSI 430 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.

Tabelle 8.24: 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 MSI 430 unterstützt „SLC-geschützte Logikeingabe lesen“ gemäß folgender Tabelle:

Tabelle 8.25: 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 MSI 430 unterstützt „SLC-geschützte Logikeingabe schreiben“ gemäß folgender Tabelle:

Tabelle 8.26: 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 MSI.designer 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 MSI.designer 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 MSI 420/430 [Kapitel 8.4.8.7]* 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:

Tabelle 8.27: Systemstatus/-modi des Moduls MSI 430

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 MSI.designer. Sie stehen für die Daten, die von der SPS an die Logik des Controller-Moduls übermittelt werden.

Die Attribute 1 bis 50 der Instanz 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: <i>Abkürzungen und Definitionen [Kapitel 1.5]</i>

Tabelle 8.28: Übersicht über das vendorspezifische Objekt (Leuze electronic, 0x78), das vom Modul MSI 430 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 MSI.designer 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	MSI 430 Systemmodus (siehe [Kapitel 8.4.8.5])	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 MSI.designer 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

Tabelle 8.29: Statusbytes des Controller-Moduls MSI 420/430

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	Control-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
1	Control-Modul Ausgangsdaten-Status	Controller-Modul Eingangsdaten-Status	reserviert	reserviert	Controller-Modul IQ3+IQ4 Überstrom	Controller-Modul IQ1+IQ2 Überstrom	Controller-Modul Q3+Q4 Überstrom	Controller-Modul Q1+Q2 Überstrom
2	Control-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	Control-Modul I16 Testpuls-Fehler bzw. HW-Grenzfrequenz I16	Controller-Modul I15 Testpuls-Fehler bzw. HW-Grenzfrequenz I15	Controller-Modul I14 Testpuls-Fehler bzw. HW-Grenzfrequenz I14	Controller-Modul I13 Testpuls-Fehler bzw. HW-Grenzfrequenz I13	Controller-Modul I12 Testpuls-Fehler	Controller-Modul I11 Testpuls-Fehler	Controller-Modul I10 Testpuls-Fehler	Controller-Modul I9 Testpuls-Fehler
4	Kabelbruch 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	Control-Modul I15/I16 Zweikanal-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	Invertierungsfehler I14 vs. I16	Invertierungsfehler I13 vs. I15	Frequenzunterschied I14 vs. I16	Frequenzunterschied I13 vs. I15	Phasendifferenz I14 vs. I16 zu gering	Phasendifferenz 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	Control-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

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
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 Ausgangsdaten-Status	1. Gateway-Modul Eingangsdaten-Status	1. Gateway-Modul Konfigurations-Status	egal	reserviert	1. Gateway-Modul interner Modul-Status	egal
11	reserviert	2. Gateway-Modul Ausgangsdaten-Status	2. Gateway-Modul Eingangsdaten-Status	2. Gateway-Modul Konfigurations-Status	egal	reserviert	2. Gateway-Modul interner Modul-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 (Stromversorgung für Q1 bis Q4)	EA-Modul an Pos. n Konfigurations-Status	egal	EA-Modul an Pos. n externer Modul-Status	EA-Modul an Pos. n interner Modul-Status	egal
9 + 4·n	EA-Modul an Pos. n Ausgangsdaten-Status	EA-Modul an Pos. n Eingangsdaten-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 Testpuls-Fehler	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 MSI 430 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 MSI 430 [Kapitel 8.5.1]*) wird eine Übersicht über die unterstützten Assembly-Instanzen und die Bedeutung der übermittelten Daten aufgeführt.

8.5.1 Liste der Assembly-Daten

Tabelle 8.30: Übersicht über Assembly-Datenbytes des Moduls MSI 430

Instanz	Byte	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Größe	Datenbereich
37	0 bis 49	schreiben, lesen	BYTE[50]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über Eingangsdatenblock 1 bis 5 in MSI.designer (siehe [Kapitel 8.5.2])	1 bis 50 Byte	0 bis 0xff
138	10 bis 49	schreiben, lesen	BYTE[40]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über Eingangsdatenblock 2 bis 5 in MSI.designer (siehe [Kapitel 8.5.2])	1 bis 40 Byte	0 bis 0xff
139	20 bis 49	schreiben, lesen	BYTE[30]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über Eingangsdatenblock 3 bis 5 in MSI.designer (siehe [Kapitel 8.5.2])	1 bis 30 Byte	0 bis 0xff
140	30 bis 49	schreiben, lesen	BYTE[20]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über Eingangsdatenblock 4 und 5 in MSI.designer (siehe [Kapitel 8.5.2])	1 bis 20 Byte	0 bis 0xff
141	40 bis 49	schreiben, lesen	BYTE[10]	Logikausgangsbytes, Konfiguration über Eingangsdatenblock 5 in MSI.designer (siehe [Kapitel 8.5.2])	1 bis 10 Byte	0 bis 0xff
57	0 bis 49	lesen	BYTE[50]	Logikeingangsbytes, Konfiguration über Ausgangsdatensatz 1 in MSI.designer (siehe [Kapitel 8.5.3])	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 MSI.designer (siehe [Kapitel 8.5.3])	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 (<i>Instanz 3 der Klasse 120</i> [Kapitel 8.4.8.3]), Ausgangsdatensatz 3 (siehe [Kapitel 8.5.3])	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 [Kapitel 8.5.1]" aufgelistet. Diese Einstellungen können in der generischen EtherNet-Modulkonfiguration im Logix Designer verwendet werden (s. Abbildung unten).

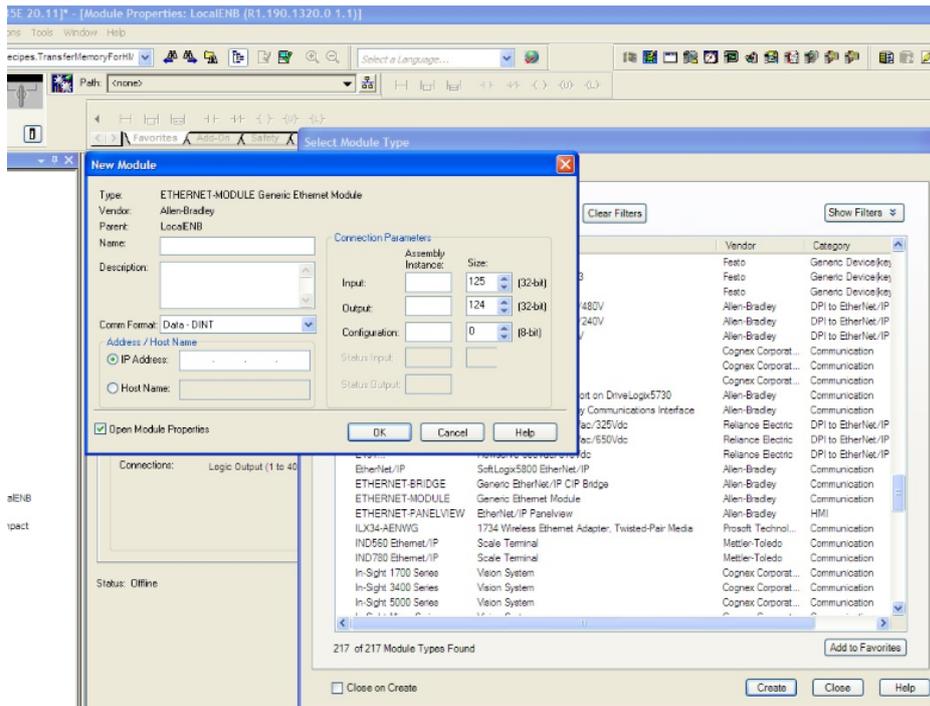


Bild 8.25: Generische EtherNet-Modulkonfiguration

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 MSI 430 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 MSI 430. In MSI.designer trägt es die Bezeichnung **Eingangsdatenblock 2**. Das erste Byte der Assembly-Instanz 139 ist das 21. Byte der Logikdaten des Moduls MSI 430. In MSI.designer trägt es die Bezeichnung **Eingangsdatenblock 3**. Das erste Byte der Assembly-Instanz 140 ist das 31. Byte der Logikdaten des Moduls MSI 430. In MSI.designer trägt es die Bezeichnung **Eingangsdatenblock 4**. Das erste Byte der Assembly-Instanz 141 ist das 41. Byte der Logikdaten des Moduls MSI 430. In MSI.designer 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 MSI 430. 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“ [Kapitel 8.3.1]*

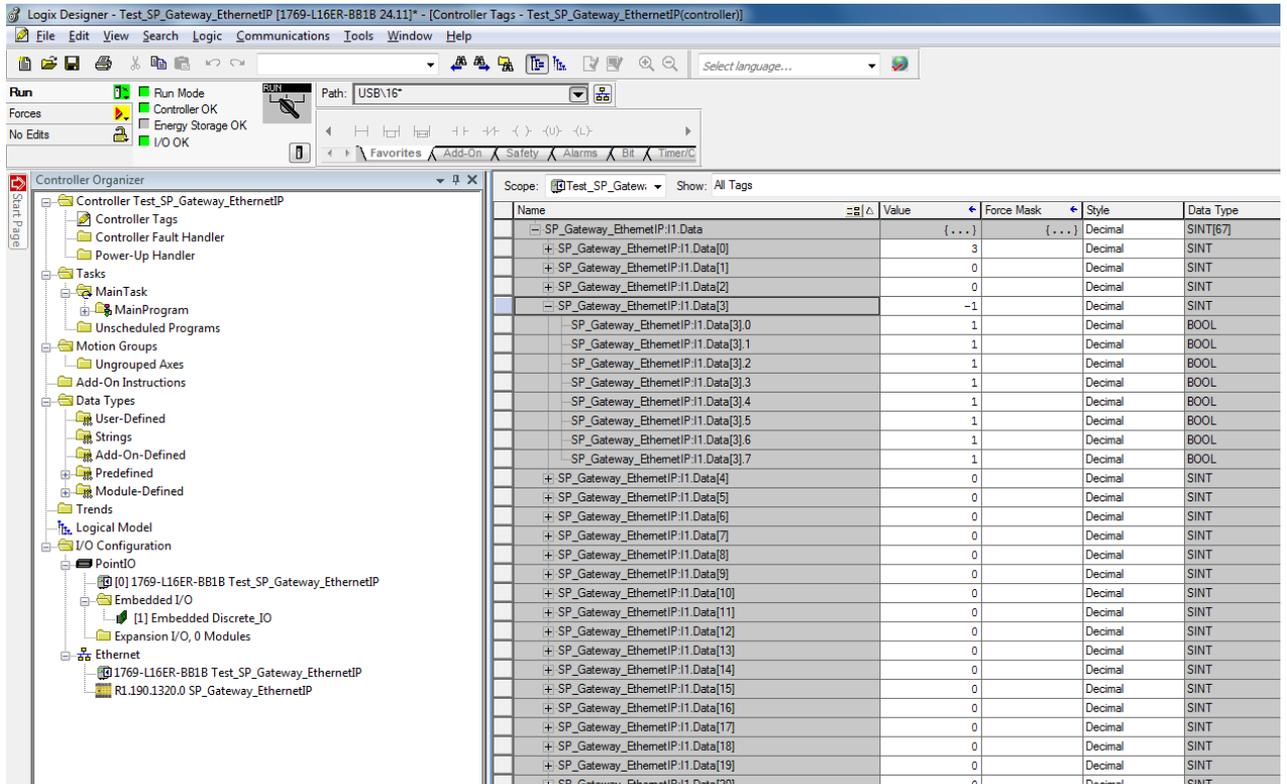


Bild 8.26: Beispiel für die Darstellung der Assembly-Instanz 57 im Logix Designer

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 MSI 400-System zur Verfügung stehenden Daten umfassender bereit.

Die Assembly-Instanz 167 im MSI 400-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 MSI 430 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) [Kapitel 8.4.1]*
- *Assembly-Klasse (0x04) [Kapitel 8.4.2]*
- *Diskretes Eingangspunktobjekt (0x08) [Kapitel 8.4.3]*
- *Diskretes Ausgangspunktobjekt [Kapitel 8.4.4]*
- *Diskretes Eingangsgruppenobjekt (0x1D) [Kapitel 8.4.5]*
- *Diskretes Ausgangsgruppenobjekt (0x1D) [Kapitel 8.4.6]*
- *Vendorspezifisches Objekt (0x78) [Kapitel 8.4.8.7]*

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 MSI 430 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 MSI 430 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 MSI 430 unterstützt sieben statische Assembly-Instanzen. Diese werden in der Tabelle *Übersicht über die vom Modul MSI 430 unterstützte Assembly-Klasse (0x04) [Kapitel 8.4.2]* aufgeführt. Alle Daten-Member der Instanz sind fest codiert. Dynamische Assembly-Instanzen werden derzeit nicht vom Modul MSI 430 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.

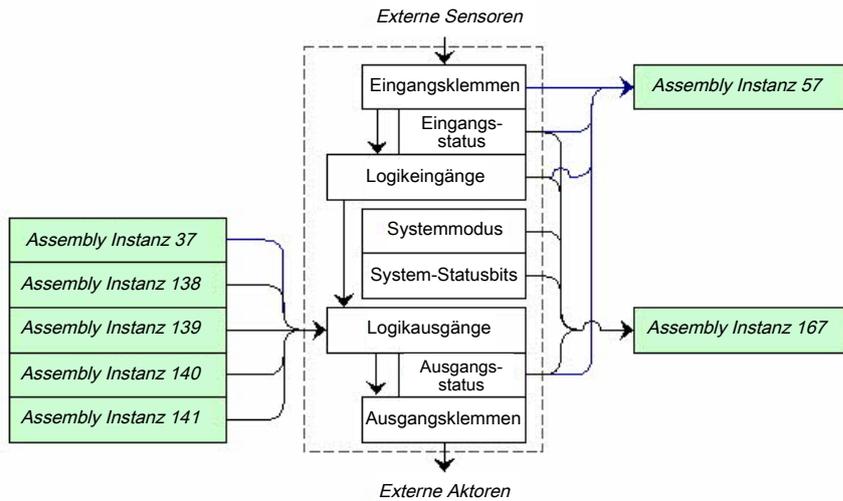


Bild 8.27: Datenfluss bei Verwendung von Assembly-Instanzen des Moduls MSI 430

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 MSI.designer lassen sich Tag-Namen in der Registerkarte **Gateway-Konfiguration** ändern.

Implizite Nachrichtenübermittlung

Explizite Nachrichtenübermittlung

Ausgangsdaten (zur SPS) Explizite Nachrichtenübertragung:

Symbolischer Name	Inhalt	Byte
OutDataSet1	Datensatz 1	0..66
OutDataSet2	Datensatz 2	0..31
OutDataSet3	Datensatz 3	0..59
OutDataSet4	Datensatz 4	0..59

Eingangsdaten (von der SPS) Explizite Nachrichtenübertragung:

Symbolischer Name	Inhalt	Byte
InDataSet1	Datenblock 1 in Datensatz 1	0..9
InDataSet2	Datenblock 2 in Datensatz 1	10..19
InDataSet3	Datenblock 3 in Datensatz 1	20..29
InDataSet4	Datenblock 4 in Datensatz 1	30..39
InDataSet5	Datenblock 5 in Datensatz 1	40..49

Bild 8.28: Konfiguration symbolischer Namen für Assemblies in MSI.designer

HINWEIS



Die Funktionen des UCMM Message Client (unverbunden), welche zusätzlich in MSI.designer 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-Service-Daten 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 **variabel** steht, müssen nicht alle Assembly-Bytes übermittelt werden.

8.8 Verbindung mit mehr als einer SPS

Die EtherNet/IP-Funktion des Moduls MSI 430 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 MSI 430 erforderlich ist, können auch „Input only“- oder „Listen only“-Verbindungen genutzt werden. Beachten Sie, dass eine „Listen only“-Verbindung automatisch vom Modul MSI 430 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 MSI 430 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 [Kapitel 8.5.1]*

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 Alarmer 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 Prozessalarmer 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 Prozessalarmer.

Ereignisinformationen können wie hier beschrieben mittels expliziter Nachrichten angefordert werden: *Explicit Messaging (Explizite Nachrichtenübertragung) [Kapitel 8.6.1]*

8.9.2 LED-Status

8.9.2.1 MS (Modulstatus)

Das Modul MSI 430 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.

Tabelle 8.31: 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 MSI 430 verfügt über eine zweifarbige (rot/grün) LED mit der Bezeichnung **NET**. Hierbei handelt es sich um den **Network Status Indicator (die Netzwerkstatusanzeige)**.

Tabelle 8.32: Bedeutung der NET-LED (Einsatz als EtherNet/IP-Gateway)

NET LED	Bedeutung / Grund
 LED aus	<ul style="list-style-type: none"> 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.

Tabelle 8.33: Fehlerbehebung beim Modul MSI 430 (Einsatz als EtherNet/IP-Gateway)

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende: ○ LED aus /  LED blinkt / ● LED leuchtet			
Das Modul MSI 430 liefert keine Daten.		<ul style="list-style-type: none"> Das Modul MSI 430 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 MSI.designer. 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 MSI 430 ab.
LED PWR/EC	 Grün		
LED LINK	 Grün		
LED /ACT	 Gelb		
LED MS	 Grün	<ul style="list-style-type: none"> Konfiguration erforderlich. Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen. Die Modulversion unterstützt kein PROFINET IO. 	<ul style="list-style-type: none"> Konfigurieren Sie das Modul MSI 430 mit einer Projektdatei, in der PROFINET IO aktiviert ist und übertragen Sie die Konfiguration auf das Modul MSI 430. Verwenden Sie ein Gerät MSI 430 ab Modulversion B-xx.
LED PWR/EC	 Grün		
LED LINK	 Grün		
LED /ACT	 Gelb		
LED MS	 Rot/Grün	<ul style="list-style-type: none"> Das MSI 400-System ist im Zustand Stopp. 	<ul style="list-style-type: none"> 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)		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Modul MSI 430 liefert keine Daten.		<ul style="list-style-type: none"> Die IP-Adresse für Modul MSI 430 wird von einem DHCP-Server zugewiesen. Nach einem Neustart des Moduls MSI 430 oder des DHCP-Servers wurde dem Modul MSI 430 eine andere IP-Adresse zugewiesen, die der SPS nicht bekannt ist. 	<ul style="list-style-type: none"> Weisen Sie entweder dem Modul MSI 430 eine feste IP-Adresse zu oder reservieren Sie für das Modul MSI 430 im DHCP-Server eine feste IP-Adresse (manuelle Zuweisung mittels der MAC-Adresse des Moduls MSI 430).
LED PWR/EC	 Grün		
LED LINK	 Grün		
LED /ACT	 Gelb		
LED MS	 Grün		
Das Modul MSI 430 / das MSI 400-System ist im Zustand Kritischer Fehler.		<ul style="list-style-type: none"> Das Modul MSI 430 ist nicht richtig mit den anderen MSI 400-Modulen verbunden. Der Modul-Verbindungsstecker ist verschmutzt oder beschädigt. Ein anderes MSI 400-Modul hat einen internen kritischen Fehler. 	<ul style="list-style-type: none"> Stecken Sie das die E/A-Module korrekt ein. Reinigen Sie Verbindungsstecker und -buchse. Schalten Sie die Stromversorgung wieder ein. Prüfen Sie die anderen MSI 400-Module.

8.9.2.3 LINK

Das Modul MSI 430 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 MSI 430 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 MSI.designer in der Ansicht **Diagnose** verfügbar. Der Zeitstempel in der Spalte **Lokale Zeit** gibt Aufschluss darüber, wie lange das Gerät insgesamt eingeschaltet ist.

Diagnose X

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	0x2808220D	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 MSI.designer-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 MSI-EN-IP setzt Statusbits, die im Logikeditor von MSI.designer für eine Verarbeitung zur Verfügung stehen.

Tabelle 8.34: Bedeutung der Statusbits MSI-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 MSI 400 Gateway kann für PROFIBUS DP verwendet werden:

- MSI-FB-PROFIBUS

9.1 Schnittstellen und Bedienung

Bedien- und Anzeigeelemente

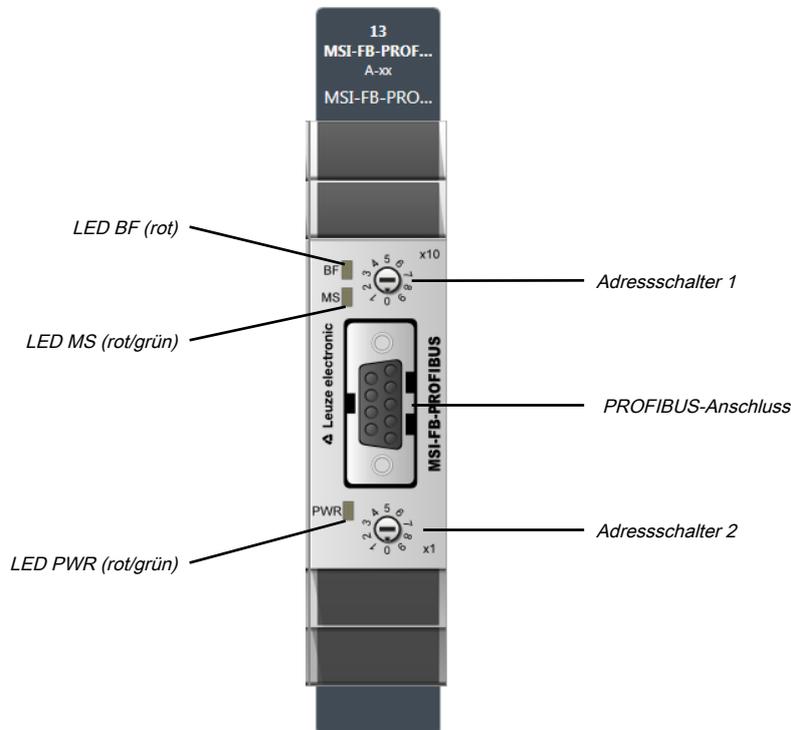


Bild 9.1: Bedien- und Anzeigeelemente des Moduls MSI-FB-PROFIBUS

Tabelle 9.1: Bedeutung der Status-LEDs des Moduls MSI-FB-PROFIBUS

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
● Rot	Kritischer Fehler an einem anderen Modul	

LED		Bedeutung
PWR	 Aus	Keine Stromversorgung
	 Grün	Stromversorgung ist eingeschaltet, kein Fehler
	 Rot	Kritischer Fehler

Tabelle 9.2: Adressschalter des Moduls MSI-FB-PROFIBUS

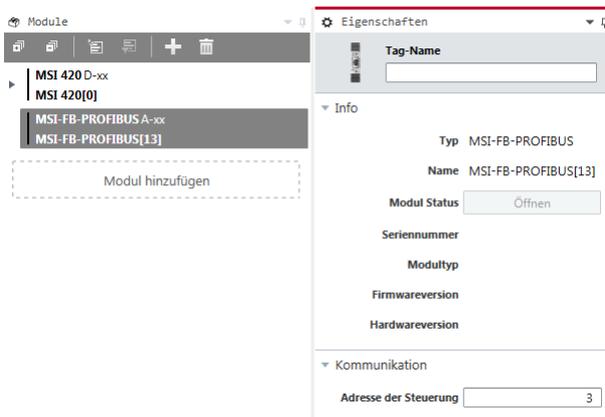
Schalter	Funktion
× 10	Adressschalter 1 Drehschalter mit 10 Positionen zur Einstellung der Modul-Adresse (Zehnerstellen)
× 1	Adressschalter 2 Drehschalter mit 10 Positionen zur Einstellung der Modul-Adresse (Einerstellen)

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 MSI 400-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 MSI.designer.
- ☞ 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 MSI-FB-PROFIBUS.
- ☞ Öffnen Sie zusätzlich das Andockfenster **Eigenschaften**.
 - ⇒ Sie sehen den Konfigurationsdialog für das Modul MSI-FB-PROFIBUS.



- ☞ 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 MSI.designer 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 MSI 400-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.

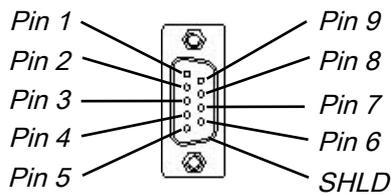


Bild 9.2: Anschlussbelegung von D-Sub-Buchse und Stecker beim Modul MSI-FB-PROFIBUS

Tabelle 9.3: 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 verdrehten 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.

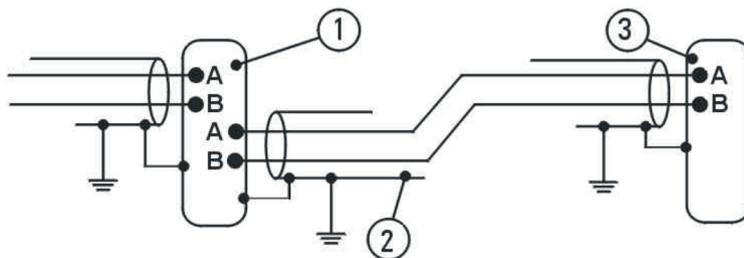


Bild 9.3: Buskabel des Moduls MSI-FB-PROFIBUS

Tabelle 9.4: Referenz Anschlussbelegung

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

Leitungsparameter

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

Tabelle 9.5: Leitungsparameter des Moduls MSI-FB-PROFIBUS

Eigenschaft	Wert
Wellenwiderstand	135-165 Ω (bei einer Frequenz von 3-20 MHz)
Kapazität pro Längeneinheit	< 30 pF/m
Schleifenwiderstand	\leq 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:

Tabelle 9.6: Maximale Leitungslängen des Moduls MSI-FB-PROFIBUS

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 MSI-FB-PROFIBUS 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 MSI-FB-PROFIBUS (www.leuze-shop.com).

Vom Modul MSI-FB-PROFIBUS übertragene Prozessdaten

Die GSD-Datei des Moduls MSI-FB-PROFIBUS 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) projiziert werden. Es ist keine andere Reihenfolge möglich.

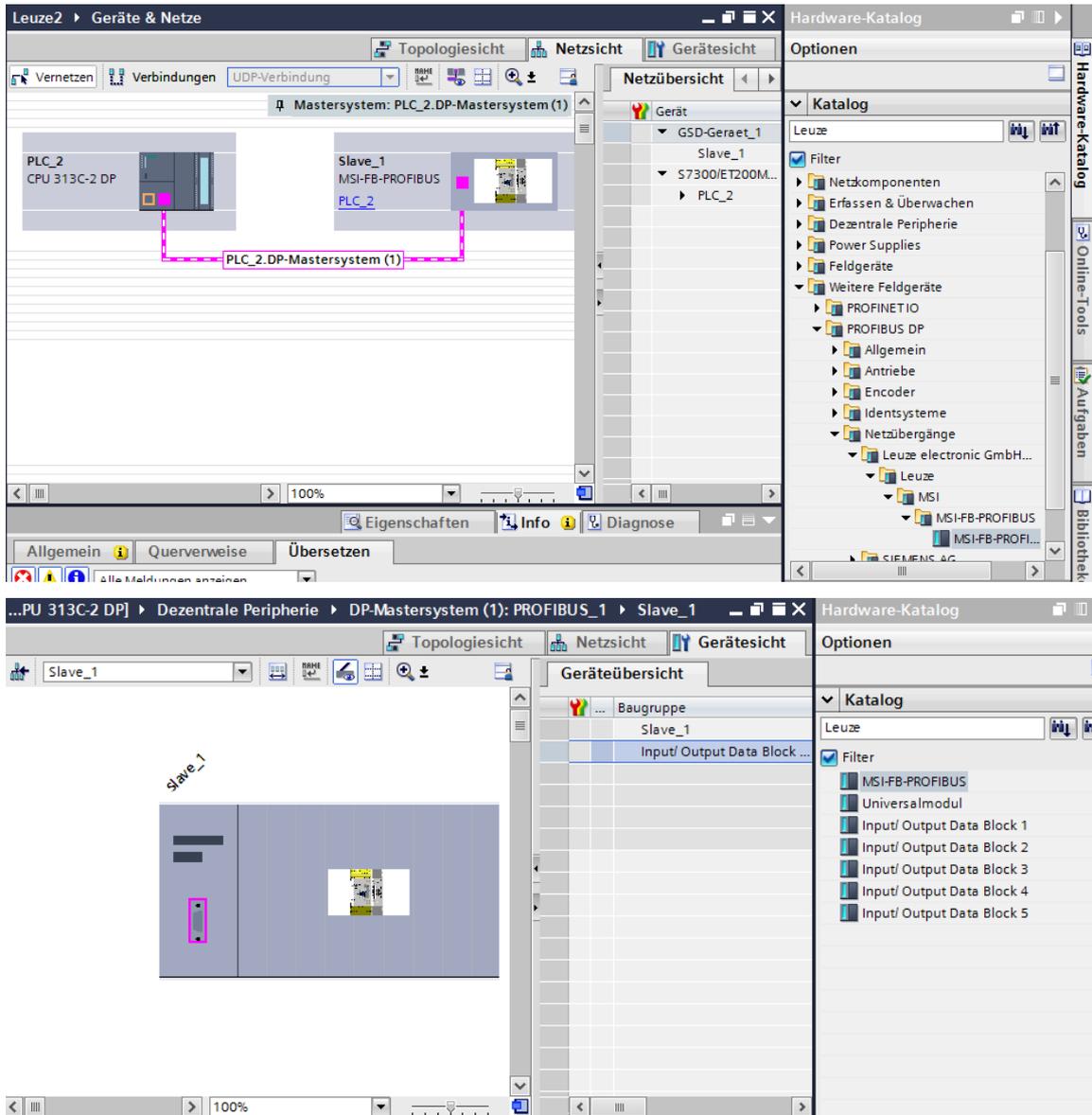


Bild 9.4: Beispiel für eine PROFIBUS-DP Konfiguration im Siemens SIMATIC Manager

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 MSI.designer vorkonfiguriert:

Tabelle 9.7: Voreingestellter Inhalt von Eingangsdatenblock 1–5 des Moduls Modul MSI-FB-PROFIBUS

	Datenblock 1	Datenblock 2	Datenblock 3	Datenblock 4	Datenblock 5	
	Ausgangsdatenblock	Ausgangsdatenblock	Ausgangsdatenblock	Ausgangsdatenblock	Ausgangsdatenblock	
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 Prozessabbaus finden Sie hier: *Ins Netzwerk übertragene Daten (Netzwerk-Eingangsdatensätze [Kapitel 3.2])*.

Nicht benötigte Bytes löschen

Sie können Bytes, die MSI.designer vorbelegt hat und die Sie nicht benötigen, per Mausklick löschen.

- Starten Sie MSI.designer.
- 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 MSI.designer [Kapitel 5]
- Software-Handbuch

Bytes auf andere Adressen legen

MSI.designer 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

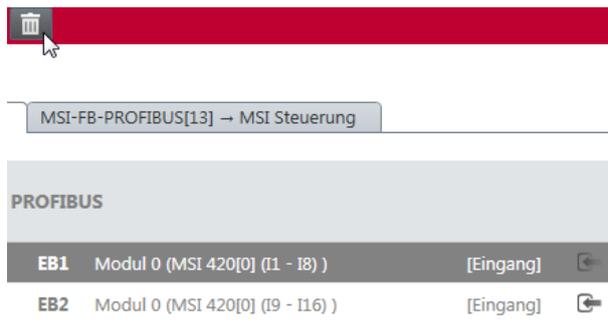
Stellen Sie sicher, dass die gewünschte Adresse (**Byte 23** in unserem Beispiel) nicht belegt ist.



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**.

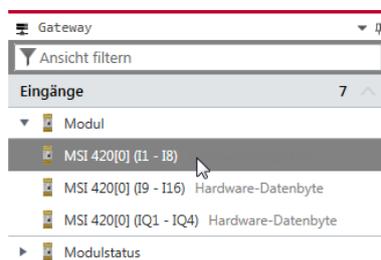
Schritt 2: Byte auf Ursprungsadresse löschen

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**.

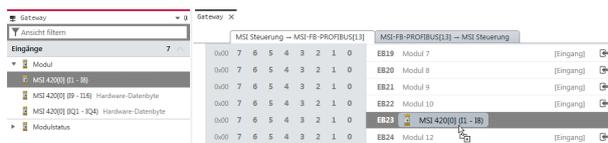


Schritt 3: Byte auf neue Zieladresse legen

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**.



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 MSI-FB-PROFIBUS 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 MSI-FB-PROFIBUS herunter (www.leuze-shop.com).
- ↳ Befolgen Sie die Anweisungen zur Installation von GSDs in der Onlinehilfe oder im Benutzerhandbuch des PROFIBUS-Netzwerk-Konfigurations-Tools.

Wenn Sie SIEMENS SIMATIC Manager (HW Config) verwenden, dann erscheint das Gateway anschließend im Hardwarekatalog unter >> **Weitere Feldgeräte > PROFIBUS DP > Netzübergänge > Leuze electronic GmbH + Co. KG > Leuze > MSI > MSI-FB-PROFIBUS**

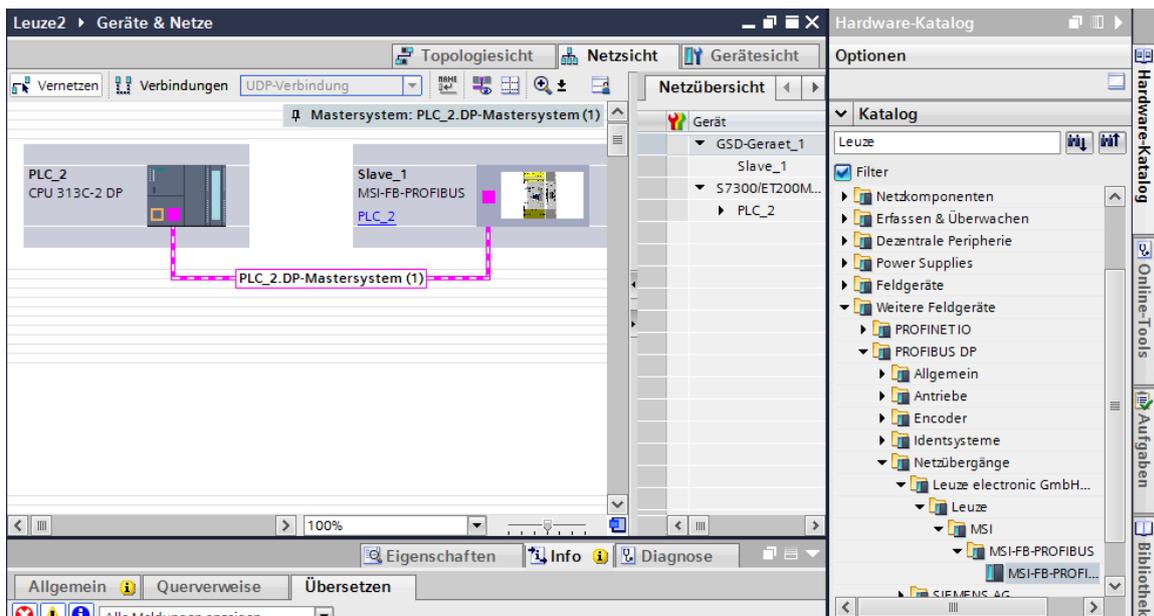
Schritt 2: Fügen Sie das Gateway zum Projekt hinzu

Um die Systemdaten des MSI 400-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 >> **Weitere Feldgeräte > PROFIBUS DP > Leuze electronic GmbH + Co. KG > Leuze > MSI > MSI-FB-PROFIBUS**

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



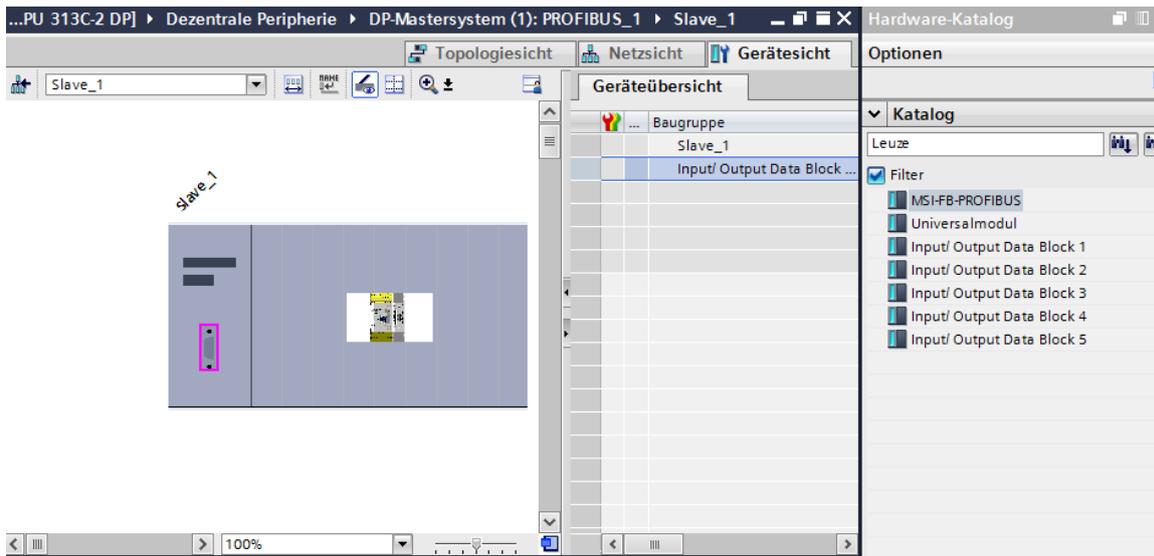


Bild 9.5: PROFIBUS-DP -Gateway im PROFIBUS HW Config

Diagnosedaten des Moduls MSI-FB-PROFIBUS

Mit dem Modul MSI-FB-PROFIBUS 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.

Tabelle 9.8: 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 = 1 st I/O Modul ... 13 = 1 st Gateway 14 = 2 nd Gateway (Relais-Ausgangserweiterungen werden nicht mitgezählt)
12 ... 15	Variable	4 Bytes mit modulspezifischen Diagnosedaten. Siehe unten: Tabelle "PROFIBUS-Fehlermeldungen"

Die folgende Tabelle zeigt die Diagnose-IDs des MSI 400-Systems:

Tabelle 9.9: Diagnose-IDs des MSI 400-Systems

Diagnose-ID	Module
161	MSI 400
162	Modul MSI-EM-I8, Modul MSI-EM-IO84, Modul MSI-EM-IO84NP
163	PROFIBUS Gateway (MSI-FB-PROFIBUS)
164	CANopen Gateway (MSI-FB-CANOPEN)
165	EtherCAT Gateway (MSI-FB-ETHERCAT)
166	Reserviert
167	Reserviert
168	Reserviert
169	Reserviert
170	Reserviert
171	Controller-Modul 1: 32-Bit Status
172	Controller-Modul 2: 32-Bit Status
173	Controller-Modul 3: 32-Bit Status
174	nicht sicheres I/O-Modul

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

Tabelle 9.10: PROFIBUS-Fehlermeldungen

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
01	0	Reserviert	Reserviert
	1		Modul-Betriebszustand ist kritischer Fehler.
	2		Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	3		Reserviert
	4		Konfiguration eines Moduls im System ist inkompatibel oder ungültig
	5		Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	6		Reserviert
	7		Kommunikationsfehler an EF12
	8 ... 31		Reserviert

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
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 <i>Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits" [Kapitel 3.3.4]</i>
2	0	I/O Modul	Reserviert
	1		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen oder Überwachungstest fehlgeschlagen oder schlechte Prozessdaten oder Selbsttest fehlgeschlagen
	2		Externer Fehler: Externe Tests fehlgeschlagen
	3		Fehlerhistorie-Element existiert: mit Konfigurationswerkzeug zugreifen
	4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	5		Ausgangs-Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	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

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
2	12	I/O Modul	Reserviert
	13		Reserviert
	14		Modulstatus Eingangsdaten
	15		Modulstatus Ausgangsdaten
	16		Fehler des externen Testsignals an Eingang 1. Prüfen Sie auf Kurzschluss nach High oder 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

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
4	0	CANopen 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
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
	7 ... 31		Reserviert

Diagnose-ID	Diagnosebit (X_Unit_Diag_Bit)	Fehlerursache	Fehlermeldung
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
1		Interner Fehler: interne Tests fehlgeschlagen	
2		Reserviert	
3		Reserviert	
4		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig	
5		Ausgangs-Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich	
6 ... 31		Reserviert	

9.4 Diagnose und Fehlerbehebung

Informationen zur Diagnose des MSI 400-Systems finden Sie im Software-Handbuch.

Tabelle 9.11: Fehlerbehebung beim Modul MSI-FB-PROFIBUS

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende:  LED aus /  LED blinkt /  LED leuchtet			
MSI.designer kann keine Verbindung mit dem MSI 400 Gateway herstellen		Das Modul MSI-FB-PROFIBUS hat keine Stromversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie die Stromversorgung ein. • Prüfen Sie die Kommunikationseinstellungen in MSI.designer.
Das Modul MSI-FB-PROFIBUS liefert keine Daten.		<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration erforderlich. • Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Konfigurieren Sie das Modul MSI-FB-PROFIBUS 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 MSI-FB-PROFIBUS liefert keine Daten.		Es wurde kein Datensatz aktiviert.	Aktivieren Sie mindestens einen Datensatz.
LED PWR	 Grün		
LED BF	 Aus		
LED MS	 Grün		
Das Modul MSI-FB-PROFIBUS liefert keine Daten.		Modul MSI-FB-PROFIBUS ist im Zustand Stopp.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 MSI-FB-PROFIBUS 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		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das MSI-FB-PROFIBUS hat nach der Konfiguration korrekt funktioniert, liefert aber plötzlich keine Daten mehr.		<ul style="list-style-type: none"> Die PROFIBUS-Hardwareadresse des Moduls MSI-FB-PROFIBUS wurde geändert. Die PROFIBUS-Leitung ist unterbrochen. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die PROFIBUS-Adresseinstellungen an der Hardware. Überprüfen Sie die PROFIBUS-Leitung. Überprüfen Sie den PROFIBUS-Master.
LED PWR	 Grün		
LED BF	 Rot		
LED MS	 Rot / Grün		
Das Modul MSI-FB-PROFIBUS ist im Zustand kritischer Fehler.		<ul style="list-style-type: none"> Interner Gerätefehler am Modul MSI-FB-PROFIBUS Die Modulversion des Controller Moduls unterstützt keine Gateways. 	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie die Spannungsversorgung des MSI 400-Systems aus und wieder ein. Prüfen Sie die Diagnosemeldungen mit Hilfe von MSI.designer. 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 MSI-FB-PROFIBUS/ das MSI 400-System ist im Zustand Kritischer Fehler.		<ul style="list-style-type: none"> Das Modul MSI-FB-PROFIBUS ist nicht richtig mit den anderen MSI 400-Modulen verbunden. Der Modul-Verbindungsstecker ist verschmutzt oder beschädigt. Ein anderes MSI 400-Modul hat einen internen kritischen Fehler. 	<ul style="list-style-type: none"> Stecken Sie das Modul MSI-FB-PROFIBUS korrekt ein. Reinigen Sie Verbindungsstecker und -buchse. Schalten Sie die Stromversorgung wieder ein. Prüfen Sie die anderen MSI 400-Module.
LED PWR			
LED BF	 Aus		
LED MS			

10 CANopen-Gateway

Das folgende MSI 400 Gateway kann für CANopen verwendet werden:

- MSI-FB-CANOPEN

10.1 Schnittstellen und Bedienung

Bedien- und Anzeigeelemente

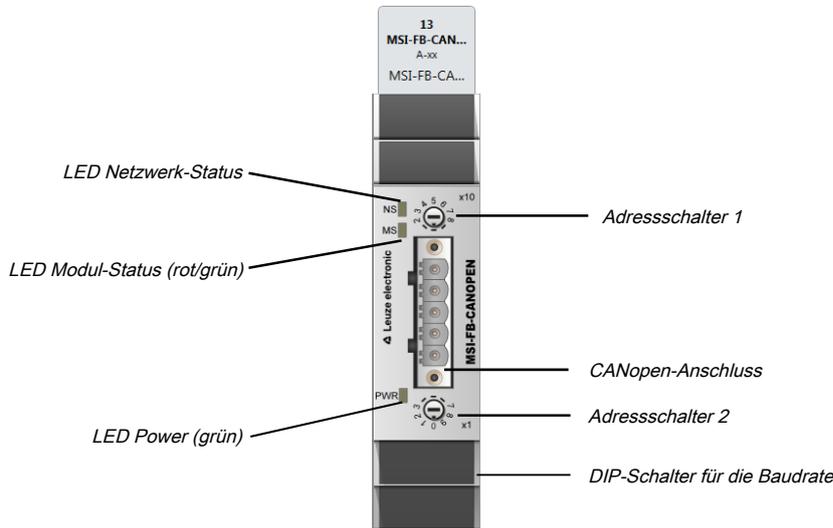


Bild 10.1: Bedien- und Anzeigeelemente des Moduls MSI-FB-CANOPEN

Tabelle 10.1: Referenz: Status-LEDs des Moduls MSI-FB-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

LED		Bedeutung
MS (Modul- Status)	○ Aus	Einschalten
	● Grün	Executing, interner Sicherheits-Bus und PDO Status: alle „Good“
	☀ Grün	Idle (Kabel nicht angeschlossen oder Node Guarding fehlgeschlagen)
	☀ Rot / Grün	Executing, interner Sicherheits-Bus und PDO Status: Mindestens eines „Bad“
	● 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 [Kapitel 10.13]*

HINWEIS

 Damit eine SPS das Modul MSI-FB-CANOPEN als Bus-Teilnehmer erkennen kann, muss die SPS bereits hochgefahren sein, bevor das MSI 400-System eingeschaltet wird.

↳ Wenn eine SPS gestoppt oder ausgeschaltet wird, dann kann das Modul MSI-FB-CANOPEN in den Zustand **Error-Passiv** oder **CAN-Bus Off** gehen. In diesen Fällen muss das MSI 400-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 MSI 400-System aus und wieder ein.

Tabelle 10.2: Adressschalter am Modul MSI-FB-CANOPEN

Schalter	Funktion
× 10	Adressschalter 1 Dreheschalter mit 10 Positionen zur Einstellung der Modul-Adresse (Zehnerstellen)
× 1	Adressschalter 2 Dreheschalter 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 MSI 400-System aus und wieder ein.

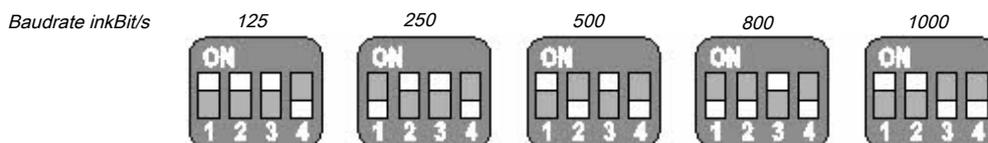


Bild 10.2: Einstellungen der DIP-Schalter am Modul MSI-FB-CANOPEN

Tabelle 10.3: Einstellungen der DIP-Schalter am Modul MSI-FB-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
1000	An	An	Aus	Aus

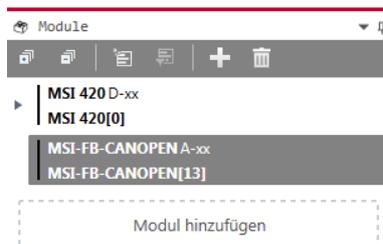
HINWEIS



- ↪ 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 MSI.designer 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 MSI.designer.
- ↪ 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 MSI-FB-CANOPEN.



- ↪ 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 MSI.designer mit dem MSI 400-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 MSI.designer 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 MSI.designer eingestellt werden, dann werden die Einstellungen unmittelbar nach dem Übertragen der Konfiguration wirksam (d.h. ohne vorheriges Aus- und Wiedereinschalten des MSI 400-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.

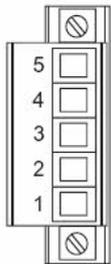


Bild 10.3: Open-Style Stecker am Modul MSI-FB-CANOPEN

Tabelle 10.4: Referenz: Belegung des Open-Style Steckers am Modul MSI-FB-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.

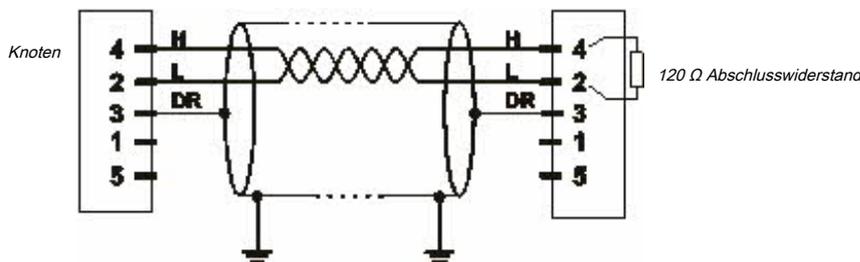


Bild 10.4: CANopen Buskabel

HINWEIS

- ↪ Es ist nicht nötig, eine Spannungsversorgung (Pin 1/5) am Modul MSI-FB-CANOPEN anzuschließen.

Die folgenden physikalischen Maximalwerte sind möglich:

Tabelle 10.5: Maximale Leitungslängen am Modul MSI-FB-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 MSI-FB-CANOPEN im Internet (www.leuze-shop.com).

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

HINWEIS

i

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 MSI-FB-CANOPEN zum ersten Mal als Gerät im Netzwerk-Konfigurations-Tool, z. B. Co-DeSys 2.3, benutzt werden kann, muss zuerst das Electronic Data Sheet (EDS-Datei) des Gateways im Hardwarekatalog des Tools installiert werden.

- ↳ Laden Sie die EDS-Datei und das Gerätesymbol von der Produktseite des Moduls MSI-FB-CANOPEN herunter (www.leuze-shop.com).
- ↳ 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**.

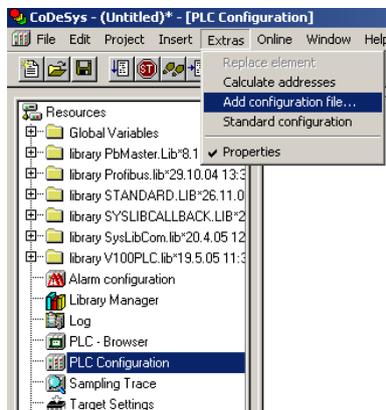


Bild 10.5: CoDeSys-Bearbeitungsfenster Steuerungskonfiguration

- ↳ Wählen Sie im Menü Extras den Befehl **Konfigurationsdatei hinzufügen...** aus. Ein Dateiauswahlfenster wird geöffnet.
- ↳ Wählen Sie die EDS-Datei des Moduls MSI-FB-CANOPEN aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Öffnen**.

Schritt 2: Fügen Sie das Gateway zur Steuerung hinzu

Um die Systemdaten des MSI 400-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**.

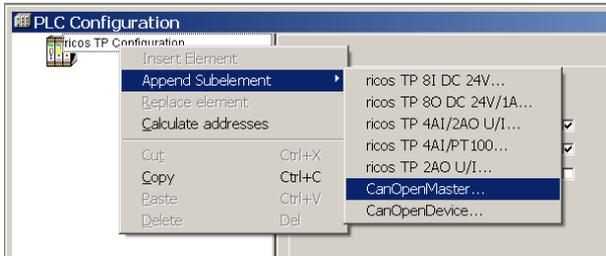


Bild 10.6: Anhängen eines CanMaster mit CoDeSys 2.3

- ↳ 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**.

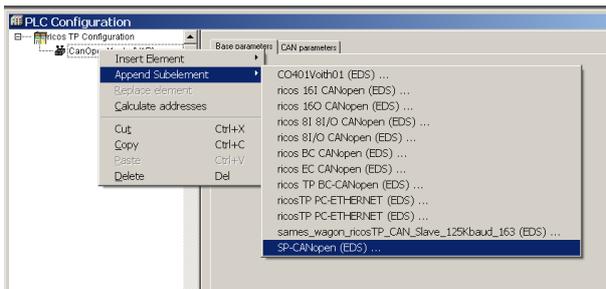


Bild 10.7: Anhängen des Moduls MSI-FB-CANOPEN mit CoDeSys 2.3

- ↳ Wählen Sie in einem der beiden Menüs unter **Unterelement anhängen** den Befehl "MSI-FB-CANOPEN (EDS)", um das Modul MSI-FB-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 MSI-FB-CANOPEN aus. Klicken Sie dann auf die Karteikarte PDO-Mapping Senden rechts.

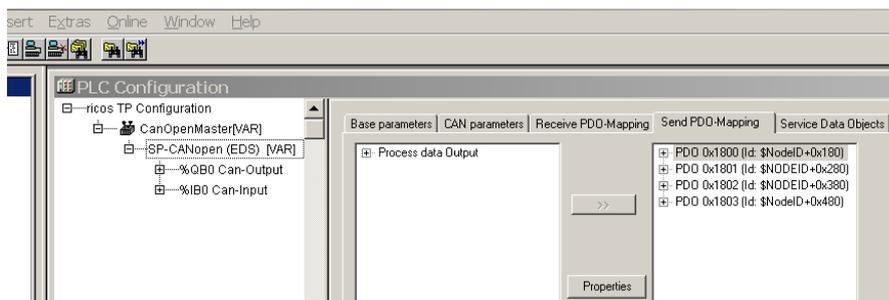


Bild 10.41: PDO Konfiguration mit CoDeSys 2.3

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

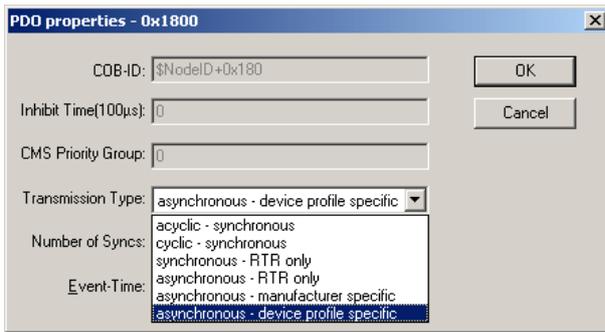


Bild 10.8: Dialogfenster Eigenschaften PDO in CoDeSys 2.3

- ↳ 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-Identifizier-Struktur bereit. Das MSI-FB-CANOPEN Gateway stellt Kommunikationsobjekte zur Verfügung, die mit Hilfe dieser CAN-Identifizier 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-Identifizier, 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.

Tabelle 10.6: Struktur der CAN-Identifizier

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

Tabelle 10.7: PCS-Kommunikationsobjekte

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

Objekt	CAN- Identifier	Bedeutung
Broadcast-Objekte		
Peer-to-peer-Objekte		
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-Identifizier, 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:

Tabelle 10.8: Netzwerkmanagement für einen NMT-Slave mit der Adresse N

CAN-ID	DLC	DATEN							
00h	2	OP	N						

Broadcast-Service für alle NMT-Slaves:

Tabelle 10.9: 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.				
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.				

CAN-ID	DLC	DATEN							
OP	NMT-Befehl								Erklärung
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):

Tabelle 10.10: 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.

Tabelle 10.11: 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.

Tabelle 10.12: Emergency-Meldungen

CAN-ID	DLC	DATEN							
80h + N	8	ErrL	ErrH	Err-Reg	M1	M2	M3	M4	M5
ErrL, ErrH		Emergency-Fehlercode, 16-Bit Low Byte/High Byte 7001h ... 7003h: Allgemeiner Fehler							
Err-Reg		Fehlerregister, CANopen-Objekt SDO 1001h							

CAN-ID	DLC	DATEN
M1		<p>Das höherwertige Halbbyte enthält ab Bauzustand A-08 die Diagnose-ID.</p> <p>Das niederwertige Halbbyte enthält den Modulindex und entspricht damit der Moduladresse der Modulliste und benennt das den Fehler verursachende Modul.</p> <p>Die Diagnose-ID kann zusätzlich aus dem Inhalt des SDO 1027 mit dem Subindex (= M1 + 1) ermittelt werden, wobei hier von M1 nur das niederwertige Halbbyte genommen werden darf.</p> <p>Die Diagnose-ID wird als Index für die Tabelle "CANopen-Emergency-Meldungen" (siehe unten) zur Zuordnung der Statusbits zu dem entsprechenden Modul benötigt.</p>
M2 ... M5		<p>4 Bytes modulspezifische Statusbits. Aktive Bits sind High (= „1“).</p> <p>(siehe unten: Tabelle "CANopen-Emergency-Meldungen")</p>

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 [Kapitel 10.14]*.

Tabelle 10.13: CANopen Emergency-Meldungen

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 ... M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
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" [Kapitel 3.3.4]
<p>¹⁾ Diagnose-ID 10 bezieht sich auf Bit 00-31 oder Bit 32-63 oder Bit 64-95, die Zuordnung ist nicht eindeutig</p> <p>²⁾ Diagnose-ID. 11 bezieht sich auf Bit 00-31</p> <p>³⁾ Diagnose-ID. 12 bezieht sich auf Bit 32-63</p> <p>⁴⁾ Diagnose-ID 13 bezieht sich auf Bit 64-95</p>			

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 ... M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
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
	07		Reserviert
	08		Zweikanalige Auswertung von Eingang 1–2: Fehler erkannt
	09		Zweikanalige Auswertung von Eingang 3–4: Fehler erkannt

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 ... M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
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
	16		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		

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 ... M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
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
	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
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

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 ... M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
05	00	EtherCAT 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
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

Diagnose-ID	Diagnosebit (M5 ... M2)	Emergency-Ursprung	Emergency-Meldung
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
	07 ... 31		Reserviert
14	00	nicht sicheres IO	Reserviert
	01		Interner Fehler: Interne Tests fehlgeschlagen
	02		Reserviert
	03		Reserviert
	04		Konfiguration ist inkompatibel oder ungültig
	05		Ausgangs-Stromversorgung nicht im zulässigen Bereich
	06 ... 31		Reserviert

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

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:

Tabelle 10.14: Anfrage des NMTMasters

CAN-ID	RTR	DLC	DATEN							
700h + N	1	0								

Der Slave (z. B. das Modul MSI-FB-CANOPEN) sendet dann ein Statusbyte Byte 1 mit dem folgenden Inhalt:

Antwort des Slaves:

Tabelle 10.15: Antwort des Slaves

CAN-ID	DLC	DATEN							
700h + N	1	Byte1							

Tabelle 10.16: Remote Trans-mission 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" [Kapitel 10.10]), 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" [Kapitel 10.10]), 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 MSI-FB-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-Identifizier jedes Objekts von der Objektart und der konfigurierten CANopen-Geräteadresse ab. Die CAN-Identifizier 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 MSI.designer wie folgt vorkonfiguriert:

Tabelle 10.17: Voreinstellung für den Inhalt der Transmit-Prozessdatenobjekte (TxPDOs) des Moduls MSI-FB-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
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) [Kapitel 5.3]*

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

- Konfiguration von Gateways mit MSI.designer [Kapitel 5]
- Software-Handbuch

HINWEIS



Die Prozessdaten können auch mit Hilfe der Servicedatenobjekte SDO 6000 und SDO 6200 geschrieben und gelesen werden (siehe *SDO-Kommunikation [Kapitel 10.9]*). 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 MSI.designer), 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.

Tabelle 10.18: 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 MSI.designer (siehe *Gateway-Ausgangswerte konfigurieren (Registerkarte 1) [Kapitel 5.3]*).

Das Gateway sendet ein oder mehrere TxPDOs wenn zumindest eines der folgende Ereignisse eintritt:

- Mindestens ein Eingangs- oder Ausgangsbyte hat seinen Wert geändert und die Übertragungsart für das TxPDO, das dieses Byte enthält, hat den Wert 255.
- Mindestens ein Eingangs- oder Ausgangsbyte hat seinen Wert geändert und das Gateway erhält einen SYNC-Befehl und mindestens ein TxPDO hat die Übertragungsart 0.
- Wenn die Übertragungsart $n = 1 \dots 240$ 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" [Kapitel 10.4]*).

RxPDO 1...4

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

Tabelle 10.19: 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 MSI.designer.

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.

Tabelle 10.20: 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:

Tabelle 10.21: 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.

Tabelle 10.22: 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.

Tabelle 10.23: 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 MSI-FB-CANOPEN Gateways.

Tabelle 10.24: 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

SDO #	Typ
3200	Projekt-CRC
3300	Modul-Typenschlüssel
6000	Prozessdaten-Eingangsobjekte
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.

Tabelle 10.25: 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 [Kapitel 3.3.4] und Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen [Kapitel 10.6]"
- ↪ 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

SDO 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 [Kapitel 10.11]*.

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 [Kapitel 10.11]*

SDO 1018: Identifikation

Dieses SDO enthält grundlegende Informationen über das Gateway.

Tabelle 10.26: Inhalt von SDO 1018

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

SDO 1027: Modulliste

Die Modulliste enthält den Modultyp und die Diagnose-ID (Modul-ID) aller sicheren MSI 400-Module im System.

Beispiel:

Subindex = 03 -> 0x00000602, wobei: 02 = Diagnose-ID ¹⁾ 06 = Modultyp ²⁾
Weitere Informationen: 1) Siehe: Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kapitel 10.6] 2) Siehe unten: Tabelle "Modultypen"

Tabelle 10.27: Inhalt von SDO 1027

Subindex	Bedeutung	Format
0	Einträge des SDO 1027	SINT
1...15	Steckplatzposition des Module	SINT

Tabelle 10.28: Modultypen

Subindex	Modultyp
0	MSI 410 (CPU ohne Ethernet)
1	MSI 420 (CPU mit Ethernet)
2	MSI 430 (CPU mit Modbus/TCP, PROFINET IO, EtherNet/IP)
4	MSI-EM-I8 (sicheres Eingangsmodul)
6	MSI-EM-IO84 (sicheres E/A-Modul)
7	Gateway PROFIBUS DP
9	Gateway CANopen
14	MSI-EM-IO84NP (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.

Tabelle 10.29: Inhalt von SDO 1400 ... 1403

Subindex	Mapping	Format	Beschreibung
1	COB ID	UDINT	CAN-Identifizier 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 MSI.designer geschieht.

Siehe auch: Tabelle "Voreinstellung für den Inhalt der Transmit-Prozessdatenobjekte (TxPDOs)" [Kapitel 10.8]

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.

Tabelle 10.30: Inhalt von SDO 1800 ... 1803

Subindex	Mapping	Format	Beschreibung
1	COB ID	UDINT	CAN-Identifizier 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

Tabelle 10.31: 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 konfigurierbarem 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 konfigurierbaren 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 konfigurierbarem 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 MSI.designer geschieht.

Siehe auch: Tabelle "Voreinstellung für den Inhalt der Transmit-Prozessdatenobjekte (TxPDOs) [Kapitel 10.8]"

SDO 3100: Modul-Statusbits

SDO 3100 enthält die Modul-Statusbits des MSI 400-Systems (siehe Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kapitel 10.6]). Aktive Bits sind Low (= „0“).

Tabelle 10.32: 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 MSI.designer von 0 bis 14 nummeriert. Deshalb ist der Subindex für SDO 3100 = Position + 3, wobei die ersten drei Subindizes für das Modul MSI 4xx verwendet werden.

SDO 3100 kann nur gelesen werden.

SDO 3200: Projekt-CRC, Interne CRC, Reserviert

Tabelle 10.33: Inhalt von SDO 3200

SDO-Array	Datensatzparameter	Größe
3200,1	Projekt-CRC	UDINT
3100,2	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 Leuze 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 [Kapitel 10.8]*). Das Mapping ist wie folgt:

Tabelle 10.34: 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
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 [Kapitel 10.8]*). Das Mapping ist wie folgt:

Tabelle 10.35: 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	
	<p>Benutzen Sie immer entweder Node Guarding oder Heartbeat!</p> <p>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 MSI 400-System keine Unterbrechung der CANopen-Kommunikation erkennen, z. B. ein unterbrochenes Netzkabel. In diesem Fall können die Eingangs- und Ausgangsdaten des CANopen-Gateways „einfrieren“.</p>

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	
	<ul style="list-style-type: none"> ↳ 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 MSI 400-System neu gestartet werden, damit die CANopen-Netzkommunikation 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).

Tabelle 10.36: 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	Kabelbrucherkennung	Erforderlich
> 0	0	0	Zyklischer Heartbeat (Consumer)	Kabelbrucherkennung	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)	Kabelbrucherkennung	Nicht möglich
> 0	> 0	> 0	Nicht zulässig		

HINWEIS



Es ist nicht sinnvoll, Heartbeat und Life Guarding gleichzeitig zu benutzen.

10.12 Fehlerobjekte

Das Modul MSI-FB-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" [Kapitel 10.6] beschrieben.

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

Tabelle 10.37: Emergency-Zustände und -Übergänge

Emergency-Zustand vorher	Übergang	Modulspezifische Alarmer	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

Tabelle 10.38: 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	–	<ul style="list-style-type: none"> 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-Passiv-Zustand	0x4503	Warnung	0x8120 0x11 0, 0, 0, 0, 0	–	<p>Das Gateway sendet nur rezessive Bits, d. h. es macht seine eigenen Meldungen ungültig.</p> <p>Ursache ist entweder ein Hardwarefehler am Gateway oder eine externe Störung der Datenübertragung.</p> <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verkabelung.

Fehler	Fehlercode interner Si- cherheits- Bus	Fehlertyp	Emergency- Fehlercode Fehlerregister M1...M5	Fehler-His- tory 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 ge- trennt. Möglicher Hardware- defekt. <ul style="list-style-type: none">• Schalten Sie das MSI 400-System aus und wie- der ein.
CAN-Tx-Fifo- Überlauf Die CAN- Steuerung hat keine Übertra- gungsressour- cen	0x4506	Warnung	0x8110 0x11 2, 0, 0, 0, 0	–	CAN-Meldungen, die vom Gateway gesendet werden sollten, sind verloren gegang- en. Die Anzahl von Events, bei denen das Gateway CAN- Meldungen senden soll, ist zu hoch für die eingestellte Bau- drate. <ul style="list-style-type: none">• Erhöhen Sie die Baudrate oder ändern Sie die Konfi- guration des Gateways.
CAN-Initiali- sierung fehl- geschlagen. Die CAN- Steuerung konnte nicht initialisiert werden	0xC507	Kritisch	–	–	Die CAN-Steuerung oder der Transceiver ist möglicherwei- se defekt. <ul style="list-style-type: none">• Ersetzen Sie das Modul MSI-FB-CANOPEN durch ein neues Gerät.
CANopen Life Guarding CANopen Life Guarding hat einen Kabel- bruch festge- stellt	0x4508	Warnung	0x8130 0x11 0, 0, 0, 0, 0	–	Das Gateway hat eine Life- Guarding-Fehlermeldung er- zeugt: Entweder ist ein Fehler am Node-Guarding- oder am Heartbeat-NMT-Master auf- getreten oder das CAN-Kabel ist unterbrochen. <ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie den CA- Nopen-Master.• Überprüfen Sie die Verka- belung.

Tabelle 10.39: Modulspezifische Alarmer

Alarm	Fehlercode interner Si- cherheits- Bus	Emergency- Zustands- übergang	Emergency-Fehler- code Fehlerregister M1...M5	Fehler-History SDO 1003	Weitere Infor- mationen
Gateway er- kennt Kom- menden Feh- ler gemäß Auslösebedin- gungen	–	1	0xFF01 0x81 M1 = Modulindex M2...M5 = Moduldia- gnosedaten	M2, M3, M4, M5	siehe <i>Tabelle</i> "CANopen Emer- gency-Meldun- gen" [Kapitel 10.6]
Gateway er- kennt gehen- den Fehler, andere Fehler vorhanden	–	2	0xFF02 0x81 M1 = Modulindex M2...M5 = Moduldia- gnosedaten	M2, M3, M4, M5	
Gateway er- kennt kom- menden Feh- ler, andere Fehler vor- handen	–	3	0xFF03 0x81 M1 = Modulindex M2...M5 = Moduldia- gnosedaten	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 [Kapitel 10.6]").

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 MSI 400-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" [Kapitel 10.6])

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" [Kapitel 10.10])

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" [Kapitel 10.10])
- 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" [Kapitel 10.6]).

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 MSI-EM-I8 hat Position 11 im MSI 400-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" [Kapitel 10.6])

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" [Kapitel 10.10])

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" [Kapitel 10.10])
- 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" [Kapitel 10.6])

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

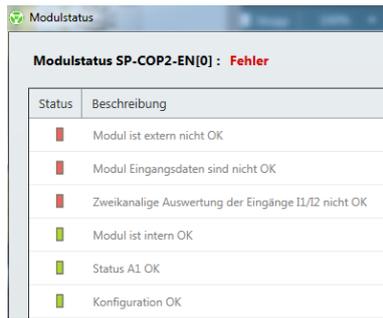


Bild 10.9: Modulstatusanzeige des Fehlers in MSI.designer

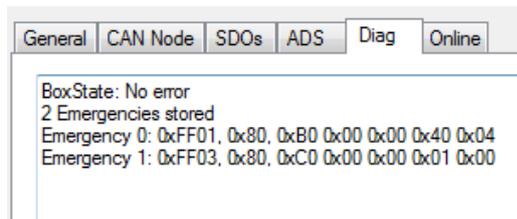


Bild 10.10: Emergency Meldungen aus der Diagnose einer SPS

Tabelle 10.40: Decodierung der Emergency 0 Meldung

ErrL, ErrH	0xFF01	Gateway erkennt kommenden Fehler gemäß Auslösebedingungen	Siehe Tabelle "Modulspezifische Alar-me" [Kapitel 10.12]
Err-Reg	0x80	Fehlerregister entspricht SDO 1001:00 „80“ 7-Bit high: Manufacturer Specific	Siehe Tabelle "Verfügbarkeit von Da-tensatz 1–4" [Kapitel 3.3]
M1	0xB0	Diagnose-ID 11 (B): Bit 00 – 31 (Byte 0 – 3) Modulindex: 0	Siehe Tabelle "Emergency-Meldun-gen" [Kapitel 10.6]
M2	0x00	Diagnosebit 24 – 31 (Byte 3): –	Siehe Tabelle "Emergency-Meldun-gen" [Kapitel 10.6] Siehe Tabelle "CANopen Emergency-Meldungen" [Kapitel 10.6]
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.	Siehe Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits des Controller-Moduls (nur für Modbus)" [Kapitel 3.3.4] MSI 4xx

Tabelle 10.41: Decodierung der Emergency 1 Meldung

ErrL, ErrH	0xFF03	Gateway erkennt kommenden Fehler, andere Fehler vorhanden	Siehe Tabelle "Modulspezifische Alar-me" [Kapitel 10.12]
Err-Reg	0x80	Fehlerregister entspricht SDO 1001:00 „80“ 7-Bit high: Manufacturer Specific	Siehe Tabelle "Verfügbarkeit von Da-tensatz 1–4" [Kapitel 3.3]
M1	0xC0	Diagnose-ID 12 (B): Bit 32 – 63, Modulindex: 0	Siehe Tabelle "Emergency-Meldun-gen" [Kapitel 10.6]
M2	0x00	Diagnosebit 56 – 63 (Byte 7): –	Siehe Tabelle "Emergency-Meldun-gen" [Kapitel 10.6] Siehe Tabelle "CANopen Emergen-cy-Meldungen" [Kapitel 10.6]
M3	0x00	Diagnosebit 48 – 55 (Byte 6): –	
M4	0x01	Diagnosebit 40 – 47 (Byte 5): I1/I2 Zweikanalstatus	
M5	0x00	Diagnosebit 32 – 39 (Byte 4): –	Siehe Tabelle "Bedeutung der Modul-Statusbits des Controller-Moduls (nur für Modbus)" [Kapitel 3.3.4] MSI 4xx

10.15 Diagnose und Fehlerbehebung

Informationen zur Diagnose des MSI 400-Systems finden Sie im Software-Handbuch.

Tabelle 10.42: Fehlerbehebung beim Modul MSI-FB-CANOPEN

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende:  LED aus /  LED blinkt /  LED leuchtet			
Das Modul MSI-FB-CANOPEN liefert keine Daten		<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration erforderlich, Node-Guarding- oder Heartbeat-Meldung wurden nicht gesendet. • Die Konfiguration wurde noch nicht vollständig übertragen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Konfigurieren Sie das Modul MSI-FB-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 MSI-FB-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 MSI-FB-CANOPEN liefert keine Daten		Keine PDO-Übertragung seit dem Einschalten.	<ul style="list-style-type: none"> • Starten Sie die PDO-Übertragung. • Übertragen Sie das PDO via SDO 6000 oder SDO 6200.
LED PWR	 Grün		
LED NS	 Grün		
LED MS	 Rot / Grün		
Das Modul MSI-FB-CANOPEN liefert keine Daten		<ul style="list-style-type: none"> • Keine PDO-Übertragung seit dem Einschalten. • Falsche Baudrate (CAN-Transceiver möglicherweise in Error Passive). • Falsche Node-ID oder CANopen-Adresse. • Das CAN-Kabel wurde unterbrochen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Starten Sie die PDO-Übertragung. • 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.
LED PWR	 Grün		
LED NS	 Grün		
LED MS	 Rot / Grün		
Das Modul MSI-FB-CANOPEN liefert keine PDO-Daten		<ul style="list-style-type: none"> • Das Modul MSI-FB-CANOPEN ist im Zustand Idle. • Node-Guarding- oder Heartbeat-Meldungen werden gesendet. • Die MSI 400-Konfiguration ist nicht verifiziert und das Controller-Modul ist gestoppt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Controller-Modul/ die Anwendung ist gestoppt. • Starten Sie das Controller-Modul (wechseln Sie in den Run-Modus). • Verifizieren Sie die Konfiguration mit MSI.designer und starten Sie das Controller-Modul.
LED PWR	 Grün		
LED NS	 Aus /  Rot /  Grün		
LED MS	 Grün (1 Hz)		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Modul MSI-FB-CANOPEN liefert keine PDO-Daten.		Versorgungsspannung zu niedrig.	Prüfen Sie die Versorgungsspannung.
LED PWR	 Grün		
LED NS	 Grün		
LED MS	 Aus		
Das Modul MSI-FB-CANOPEN liefert keine Daten.		Kurzer Abfall der Versorgungsspannung.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Versorgungsspannung. • Setzen Sie das MSI 400-System zurück.
LED PWR	 Rot		
LED NS	 Rot		
LED MS	 Rot		
Das Modul MSI-FB-CANOPEN liefert keine Daten.		<ul style="list-style-type: none"> • Falsche Node-ID oder CANopen-Adresse. • Falsche Baudrate (CAN-Transceiver möglicherweise in Error Passive), das Modul MSI-FB-CANOPEN ist im Zustand Idle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen und korrigieren Sie die Adresse. • Prüfen und korrigieren Sie die Baudrate.
LED PWR	 Grün		
LED NS	 Grün (1 Hz)		
LED MS	 Grün (1 Hz)		
Das Modul MSI-FB-CANOPEN liefert keine Daten.		<ul style="list-style-type: none"> • Falsche Baudrate und der Transceiver des Moduls MSI-FB-CANOPEN ist im Zustand Bus-Off (Hardwareproblem auf der physikalischen CAN-Ebene). • Das CAN-Kabel wurde unterbrochen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen und korrigieren Sie die Baudrate. • Überprüfen Sie die CANopen-Verkabelung. • Setzen Sie das MSI 400-System zurück.
LED PWR	 Grün		
LED NS	 Rot		
LED MS	 Rot / Grün		
Das Modul MSI-FB-CANOPEN liefert keine Daten		<ul style="list-style-type: none"> • 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 MSI-FB-CANOPEN ist Pre-Operational. Falsche Node-ID oder CANopen-Adresse. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Modul MSI-FB-CANOPEN liefert keine Daten		<ul style="list-style-type: none"> • Der Transceiver des Moduls MSI-FB-CANOPEN ist im Zustand Error Passive. • Das CAN-Kabel wurde unterbrochen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die CANopen-Verkabelung. • Prüfen Sie die Diagnosesmeldungen mit Hilfe von MSI.designer. • Setzen Sie das MSI 400-System zurück.
LED PWR	 Grün		
LED NS	 Rot		
LED MS	 Grün		
Das Modul MSI-FB-CANOPEN liefert keine Daten		<ul style="list-style-type: none"> • Node-Guarding- oder Heartbeat-Consumer-Ausfall • Die Guardingkonfiguration wurde geändert. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Diagnosesmeldungen mit Hilfe von MSI.designer. • Setzen Sie das MSI 400-System zurück.
LED PWR	 Grün		
LED NS	 Rot (1 Hz)		
LED MS	 Rot / Grün		
Das Modul MSI-FB-CANOPEN ist im Zustand Kritischer Fehler.		<ul style="list-style-type: none"> • Interner Gerätefehler am Modul MSI-FB-CANOPEN. • Die Modulversion des Controller-Moduls unterstützt keine MSI 400 Gateways. 	<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie die Spannungsversorgung des MSI 400-Systems aus und wieder ein. • Prüfen Sie die Diagnosesmeldungen mit Hilfe von MSI.designer. • Benutzen Sie ein Controller-Modul mit der benötigten Modulversion. • Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen Sie das Gateway.
LED PWR	 Grün		
LED NS	 Rot		
LED MS	 Rot (2 Hz)		
Das Modul MSI-FB-CANOPEN / das MSI 400-System ist im Zustand Kritischer Fehler		<ul style="list-style-type: none"> • Das Modul MSI-FB-CANOPEN ist nicht richtig mit den anderen MSI 400-Modulen verbunden. • Der Modul-Verbindungsstecker ist verschmutzt oder beschädigt. • Ein anderes MSI 400-Modul hat einen internen kritischen Fehler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stecken Sie das Modul MSI-FB-CANOPEN korrekt ein. • Reinigen Sie Verbindungsstecker und -buchse. • Schalten Sie die Stromversorgung • wieder ein. • Prüfen Sie die anderen MSI 400-Module.
LED PWR	 Rot		
LED NS	 Aus		
LED MS	 Rot		

11 EtherCAT-Gateway

Das MSI 400 EtherCAT-Gateway kann nur in Kombination mit Controller-Modulen ab Modulversion C-xx eingesetzt werden.

Konfigurationsbeispiel

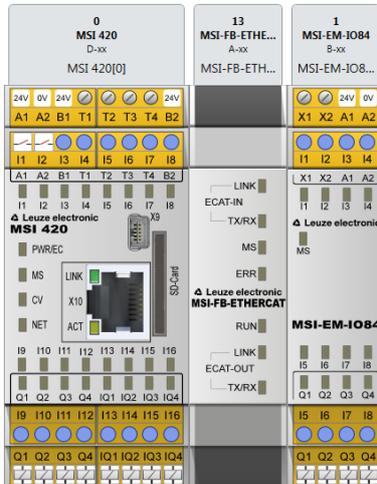


Bild 11.1: Konfigurationsbeispiel: MSI 420 (0) , MSI-FB-ETHERCAT (13), MSI-EM-IO84 (1)

11.1 Schnittstellen und Bedienung

Bedien- und Anzeigeelemente

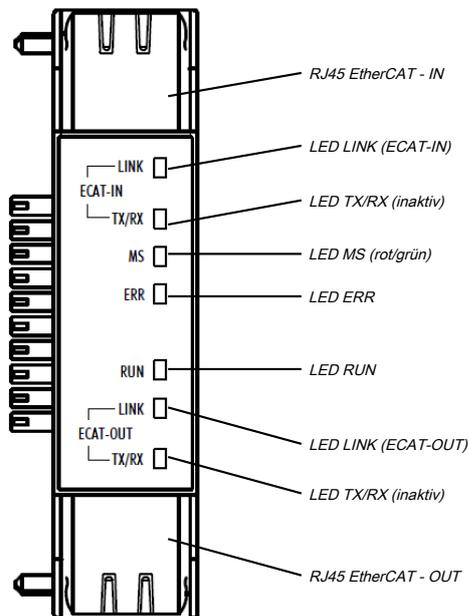


Bild 11.2: Bedien- und Anzeigeelemente des Moduls MSI-FB-ETHERCAT

Tabelle 11.1: Bedeutung der Status-LEDs am Modul MSI-FB-ETHERCAT

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: MSI 400-System in Betrieb.
	 Grün	Blinken 1 Hz: MSI 400-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
	 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.)

LED		Bedeutung
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

Tabelle 11.2: Hinweise zum Leuchtverhalten der EtherCAT Status-LEDs

LED-Zustände	Beschreibung
Ein	Die Anzeige leuchtet statisch.
Aus	Die Anzeige leuchtet nicht.
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 mit 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 Technology. Es wurde ursprünglich von der Firma Beckhoff Automation GmbH entwickelt und wird nun von der EtherCAT Technology Group (ETG) unterstützt und weiterentwickelt. Die ETG ist die weltgrößte internationale Anwender- und Herstellervereinigung für Industrial Ethernet 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 Untertelegammen bestehen, die jeweils einen Speicherbereich des Prozessabbilds bedienen.

Übertragungsmedium

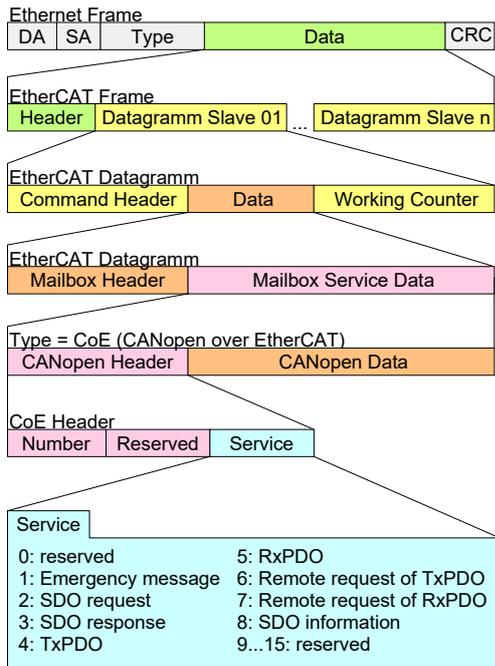
EtherCAT verwendet als Übertragungsmedium Ethernet. Es kommen Standard-CAT5-Kabel zum Einsatz. Hierbei sind Leitungslängen von bis zu 100 m zwischen 2 Teilnehmern möglich.

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 Leuze EtherCAT-Slave unterstützt nicht die Vergabe des Station-Alias durch den Master, aber es kann ein Alias in MSI.designer 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.

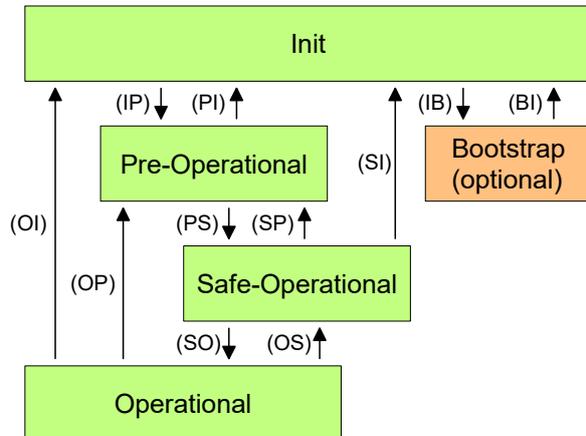
ESI-Datei: LEUZE_MSI_FB ETHERCAT V1.1.xml

Von Leuze erhalten Sie für das EtherCAT-Gateway eine ESI-Datei. Diese Datei befindet sich entweder auf dem beiliegenden Datenträger oder im Download-Bereich von www.leuze.com. Installieren Sie die ESI-Dateien in Ihrem SPS Software-Projektierool. 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.

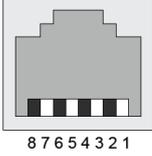
Pin	Signal	Aufbau
1	TX+	
2	TX-	
3	RX+	
4	Term 1	
5	Term 1	
6	RX-	
7	Term 2	
8	Term 2	
Gehäuse	Schirm	

Tabelle 11.3: Ethernet-Anschluss-Daten

Pin	Signal
Medium	2 x 2 paarig verdrehtes 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 Leuze electronic 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 MSI 400 EtherCAT Gateway kann die folgenden Daten bereitstellen:

- Prozessdaten
 - **Logikergebnisse vom MSI 400** (siehe *Routingtabelle [Kapitel 5.1.3]*)
 - **Eingangswerte** (HIGH/LOW) aller MSI 400 Eingangserweiterungs-Module im System
 - **Ausgangswerte** (HIGH/LOW) aller MSI 400 Ein-/Ausgangserweiterungs-Module (siehe *Modul-Status / Eingangs- und Ausgangswerte [Kapitel 3.3.1]*)
 - **Ausgangsdaten** aus einem anderen Netzwerk, d. h. Daten, die von einem zweiten Gateway im MSI 400-System empfangen wurden (siehe *Weiterleiten von Daten aus einem zweiten Netzwerk [Kapitel 3.3.3]*)
- Diagnose
 - **Prüfwerte** (CRCs) (siehe *Datensatz 2 [Kapitel 11.5.2]*)
 - **Fehler- und Statusinformationen** für alle Module (siehe *Fehler- und Statusinformationen der Module [Kapitel 3.3.4]*)

Datensätze

Die physikalischen MSI 400-Module werden im Netzwerk nicht als typische Hardwaremodule repräsentiert. Stattdessen wurden die vom MSI 400-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 MSI.designer 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.

Tabelle 11.4: Datensatz: Ausgangsdatsatz 1 MSI 400 an --> MSI-FB-ETHERCAT

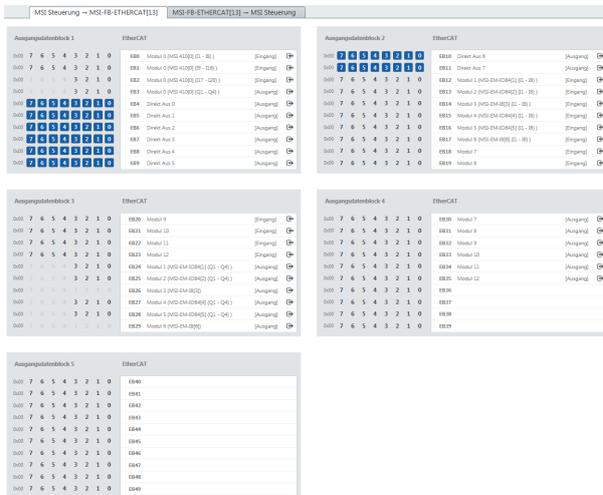
Ausgangsdatenblock 1		Ausgangsdatenblock 2	
Byte 0	Eingangswerte Modul 0 (I1..I8)	Byte 10	Nicht belegt
Byte 1	Eingangswerte Modul 0 (I9..I16)	Byte 11	Nicht belegt
Byte 2	Eingangswerte Modul 0 (IQ1..IQ4)	Byte 12	Eingangswerte Modul 1
Byte 3	Ausgangswerte Modul 0 (Q1..Q4, IQ1..IQ4)	Byte 13	Eingangswerte 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
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 [Kapitel 3.3.1]*

Modul-Status / Eingangs- und Ausgangswerte

Das MSI 400 Gateway kann die Eingangs- und Ausgangszustände aller an das MSI 400-System angeschlossenen MSI 400-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 MSI.designer [Kapitel 5]*

Modulstatus

Das MSI 400-Gateway kann den Status der angeschlossenen Module ins Netzwerk übertragen. Hierfür stehen insgesamt 4 Byte zur Verfügung.

Tabelle 11.5: 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 = MSI 4xx Bit 1 = 1. Modul Bit 2 = 2. Modul ... Bit 12 = 12. Modul
Status Ausgangsdaten	2 Byte	Ein Summenbit pro Modul für den Status der Ausgänge des Moduls 0 = Fehler 1 = Kein Fehler	Bit 13 = 1. Gateway Bit 14 = 2. Gateway Bit 15 = reserviert

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

• **Eingangswerte für E/A Module**

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

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

0 = Fehler 1 = kein Fehler

Tabelle 11.6: 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	MSI 4xx

Tabelle 11.7: 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).

Tabelle 11.8: 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	MSI 4xx

Tabelle 11.9: 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 MSI 400-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

MSI.designer hat die Adressen nach einer Voreinstellung vorbelegt. Diese Adresszuweisung können Sie manuell verändern, indem Sie beliebige 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.

0x00	7	6	5	4	3	2	1	0	EB21	Modul 10	[Eingang]	↔
0x00	7	6	5	4	3	2	1	0	EB22	Modul 11	[Eingang]	↔
0x00	7	6	5	4	3	2	1	0	EB23	Modul 12	[Eingang]	↔

☞ 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**.



AT[13]	MSI-FB-ETHERCAT[13] → MSI Control
0	EB20 Modul 9 [Eingang] ↔
0	EB21 Modul 10 [Eingang] ↔
0	EB22 Modul 11 [Eingang] ↔
0	EB23 Modul 12 [Ausgang] ↔

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**.



AT[13]	MSI-FB-ETHERCAT[13] → MSI Control
EtherCAT	
0	EB0 Modul 0 (MSI 410[0] (I1 - I8)) [Eingang] ↔
0	EB1 Modul 0 (MSI 410[0] (I9 - I16)) [Eingang] ↔

Schritt 3: Byte auf neue Zieladresse legen

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

Gateway
Ansicht filtern
Eingänge 7
Modul
MSI 410[0] (I1 - I8)
MSI 410[0] (I9 - I16) Hardware-Datenbyte
MSI 410[0] (I17 - I20) Hardware-Datenbyte
Modulstatus

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

Gateway	Seite 1	Gateway X
Ansicht filtern	MSI Control → MSI-FB-ETHERCAT[13]	MSI-FB-ETHERCAT[13] → MSI Control
Eingänge 7	EB21 Modul 10 [Eingang] ↔	EB22 Modul 11 [Eingang] ↔
Modul	EB23 Modul 12 [Eingang] ↔	EB24 Modul 1 [Ausgang] ↔
MSI 410[0] (I1 - I8)	EB25 Modul 2 [Ausgang] ↔	
MSI 410[0] (I9 - I16) Hardware-Datenbyte		
MSI 410[0] (I17 - I20) Hardware-Datenbyte		
Modulstatus		

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 MSI 400-Systems: Projekt-CRC der mit MSI.designer 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.

Tabelle 11.10: Ausgangsdatsatz 2 MSI 400 an --> MSI-FB-ETHERCAT

Byte	Belegung
Byte 0	Projekt-CRC Wert steht auf der ersten Seite im Projektbericht von MSI.designer. 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 Leuze 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" [Kapitel 3.3.4].

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 MSI-EM-I8 oder MSI-EM-IO84 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	
	<ul style="list-style-type: none"> ↪ 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.

Tabelle 11.11: Ausgangsdatsatz 3 MSI 400 an --> MSI-FB-ETHERCAT

Byte	Belegung
Byte 0	Modulstatus MSI 4xx
Byte 1	Modulstatus MSI 4xx
Byte 2	Testpulsvergleich Eingänge MSI 4xx
Byte 3	Testpulsvergleich Eingänge MSI 4xx
Byte 4	Testpulsvergleich Eingänge MSI 4xx
Byte 5	Status zweikanalige Eingänge MSI 4xx
Byte 6	Status zweikanalige Eingänge MSI 4xx
Byte 7	Reserviert
Byte 8	Stuck-At-Fehler Ausgänge MSI 4xx
Byte 9	Stuck-At-Fehler Ausgänge MSI 4xx
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 24	Status Modul 4

Byte	Belegung
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 MSI.designer benutzt sowie über ein zweites Gateway im MSI 400-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

Eingangdatenblock 1		EtherCAT	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB0	Direkt Ein 0
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB1	Direkt Ein 1
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB2	Direkt Ein 2
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB3	Direkt Ein 3
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB4	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB5	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB6	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB7	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB8	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB9	

Eingangdatenblock 2		EtherCAT	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB10	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB11	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB12	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB13	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB14	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB15	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB16	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB17	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB18	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB19	

Eingangdatenblock 3		EtherCAT	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB20	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB21	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB22	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB23	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB24	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB25	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB26	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB27	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB28	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB29	

Eingangdatenblock 4		EtherCAT	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB30	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB31	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB32	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB33	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB34	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB35	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB36	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB37	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB38	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB39	

Eingangdatenblock 5		EtherCAT	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB40	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB41	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB42	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB43	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB44	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB45	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB46	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB47	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB48	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB49	

Nicht benötigte Bytes löschen

Sie können Bytes, die MSI.designer vorbelegt hat und die Sie nicht benötigen, per Mausclick löschen.

- ↳ Starten Sie MSI.designer.
- ↳ Lesen Sie die Hardwarekonfiguration einschließlich des MSI-FB-ETHERCAT-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.

Eingangdatenblock 1		EtherCAT	
0x00	7 6 5 4 3 2 1 0	AB0	Direkt Ein 0

☞ 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 MSI.designer [Kapitel 5]*
- Software-Handbuch

Aufbau des Datenblocks

Der Eingangsdatenblock besteht aus 50 Bytes (Byte 0 bis 49) Daten die vom EtherCAT Netzwerk an das MSI-FB-ETHERCAT-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 [Kapitel 11.3]*

Tabelle 11.12: Eingangsdatenblock 1–5 des Modul MSI-FB-ETHERCAT an --> MSI 400

	Eingangsdatenblock 1	Eingangsdatenblock 2	Eingangsdatenblock 3	Eingangsdatenblock 4	Eingangsdatenblock 5
Byte 0	Byte 0	Byte 10	Byte 20	Byte 30	Byte 40
Byte 1					
Byte 2					
Byte 3					
Byte 4					
Byte 5					
Byte 6					
Byte 7					
Byte 8					
Byte 9	Byte 9	Byte 19	Byte 29	Byte 39	Byte 49
Länge	10 Byte				

11.7 Projektierung eines EtherCAT-Netzwerks

Mit dem Modul MSI-FB-ETHERCAT 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 MSI-FB-ETHERCAT 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.

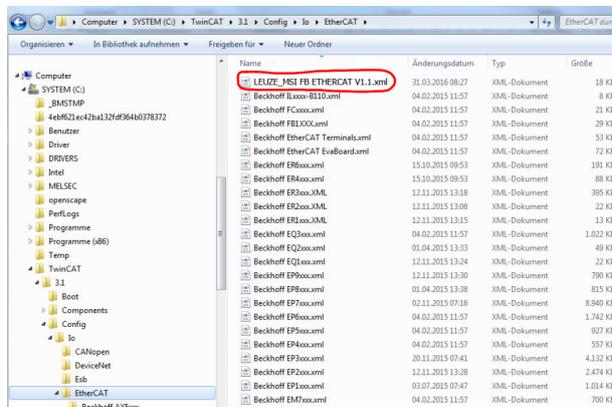
- ↳ Laden Sie die GSD-Datei und das Gerätesymbol von der Produktseite des Moduls MSI-FB-ETHERCAT herunter (www.leuze-shop.com).
- ↳ Befolgen Sie die Anweisungen zur Installation von XML in der Onlinehilfe oder im Benutzerhandbuch des EtherCAT-Netzwerk-Konfigurations-Tools für den Master bzw. für die EtherCAT-Steuerung.

Schritt 2: Fügen Sie das Gateway zum Projekt einer SPS hinzu

Um die Systemdaten des MSI 400-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 LEUZE_MSI FB ETHERCAT V1.1.xml in den TwinCAT Ordner. Ein Beispiel für eine typische Installation sieht man unten:

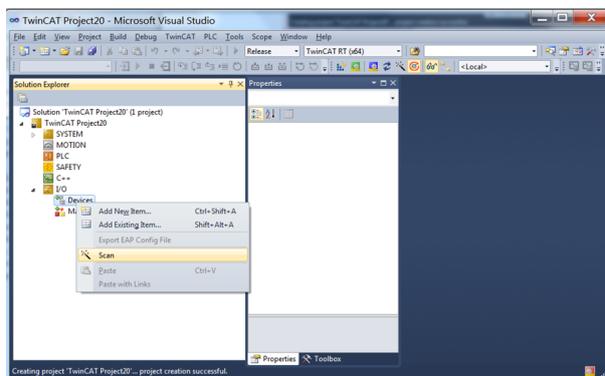
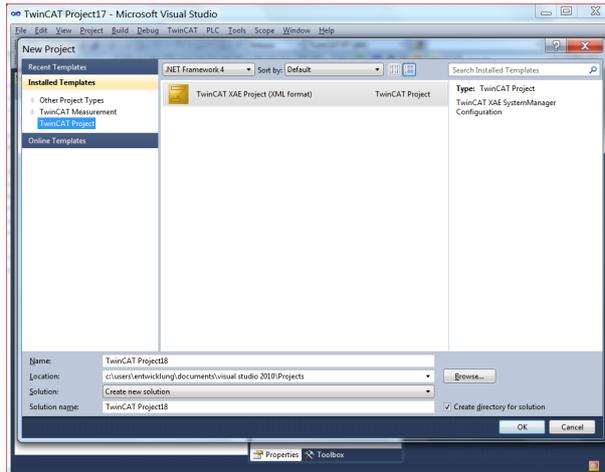


- ↳ Sollte in der ESI-Datei ein Pfad angegeben sein, in dem sich z. B. die Beschreibungsdatei für die Erweiterungsmodule befindet, legen Sie diesen Pfad genau wie in der Datei beschrieben im Verzeichnis an.
- ↳ Starten Sie TwinCAT neu.
Hinweis: Erst beim Neustart des Programms wird der Ordner mit den aktuellen Beschreibungsdateien neu eingelesen.

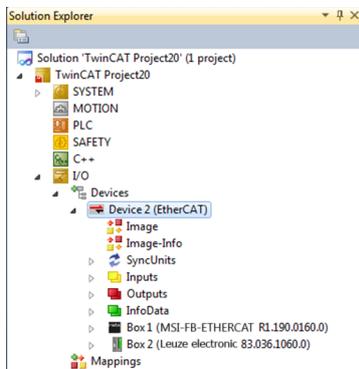
Beispiel: Dies trifft nicht für das Gateway zu, ist jedoch für andere Slaves wichtig.



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 angeschlossenen Slaves scannen.



TwinCAT zeigt die gefundenen Slaves dann im Solution Explorer als Box mit dem entsprechenden Gerätenamen an.

Tabelle 11.13: 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 MSI 400-Systems finden Sie im Software-Handbuch.

Tabelle 11.14: Fehlerbehebung beim Modul MSI-FB-ETHERCAT

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Legende:  LED aus /  LED blinkt /  LED leuchtet			
MSI.designer kann keine Verbindung mit dem Controller-Modul herstellen.			<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie die Stromversorgung ein. • Prüfen Sie die Kommunikationseinstellungen in MSI.designer.
Das Modul MSI-FB-ETHERCAT liefert keine Eingangsdaten.		Nach dem Einschalten: <ul style="list-style-type: none"> • EtherCAT nicht angeschlossen. 	<ul style="list-style-type: none"> • RJ45-Kabel an ECAT-IN anschließen.
LED MS	 /  Rot / Grün		
Das Modul MSI-FB-ETHERCAT liefert keine Eingangsdaten.		Nach dem Einschalten: <ul style="list-style-type: none"> • RJ45 ist am Port angeschlossen, keine Daten auf dem EtherCAT Net. 	<ul style="list-style-type: none"> • EtherCAT aktivieren.
LED MS	 /  Rot / Grün		
LINK (ETHERCAT-IN)	 Grün		
Das Modul MSI-FB-ETHERCAT liefert keine Eingangsdaten.		Nach dem Einschalten: <ul style="list-style-type: none"> • RJ45 ist am Port angeschlossen, EtherCAT nicht aktiv. 	<ul style="list-style-type: none"> • EtherCAT aktivieren und Gateway initialisieren. Zustand Init
LED MS	 /  Rot / Grün		
LINK (ETHERCAT-IN)	 Grün		
Steuerung auf Fehler		<ul style="list-style-type: none"> • Falsche EtherCAT Konfiguration, Gateway wird mit falschen Daten angesprochen. • Gateway befindet sich im Zustand Pre-Op 	<ul style="list-style-type: none"> • Netzwerk und Gerätekonfiguration überprüfen. • Spannung aus- und wieder einschalten.
LED MS	 Rot		
RUN	 Grün / blinkt		
ERR	 Rot / blinkt		
LINK	 Grün		

Fehler		Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Modul MSI-FB-ETHERCAT liefert keine Eingangsdaten.		Nach dem Einschalten: • Gateway Status ist auf Init .	• EtherCAT auf Zustand Op schalten.
LED MS	 Rot / Grün		
LINK	 Grün		
LINK	 Grün		
Das Modul MSI-FB-ETHERCAT 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 MSI-FB-ETHERCAT liefert keine Eingangsdaten.		• Gateway Status ist auf Safe-Op .	• EtherCAT auf Zustand Op schalten.
LED MS	 Rot / Grün		
RUN	 Grün/Blitz		
LINK	 Grün		
Das Modul MSI-FB-ETHERCAT 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 MSI 400 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 MSI 430.

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 MSI 400		
Datenlänge: Ausgänge	142 Bytes (50 + 32 + 60) von MSI 400 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 MSI.designer 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 <i>PROFIBUS-DP-Gateway [Kapitel 9]</i>		

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 MSI.designer 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
Leistungsparameter	siehe <i>CANopen-Gateway [Kapitel 10]</i>		
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)	Minimal	Typisch	Maximal
Versorgungsspannung	16.8 V DC	24 V DC	30 V DC
Leistungsaufnahme			2.4 W

12.6 Allgemeine Technische Daten

Diese technischen Daten gelten für alle Gateway-Module.

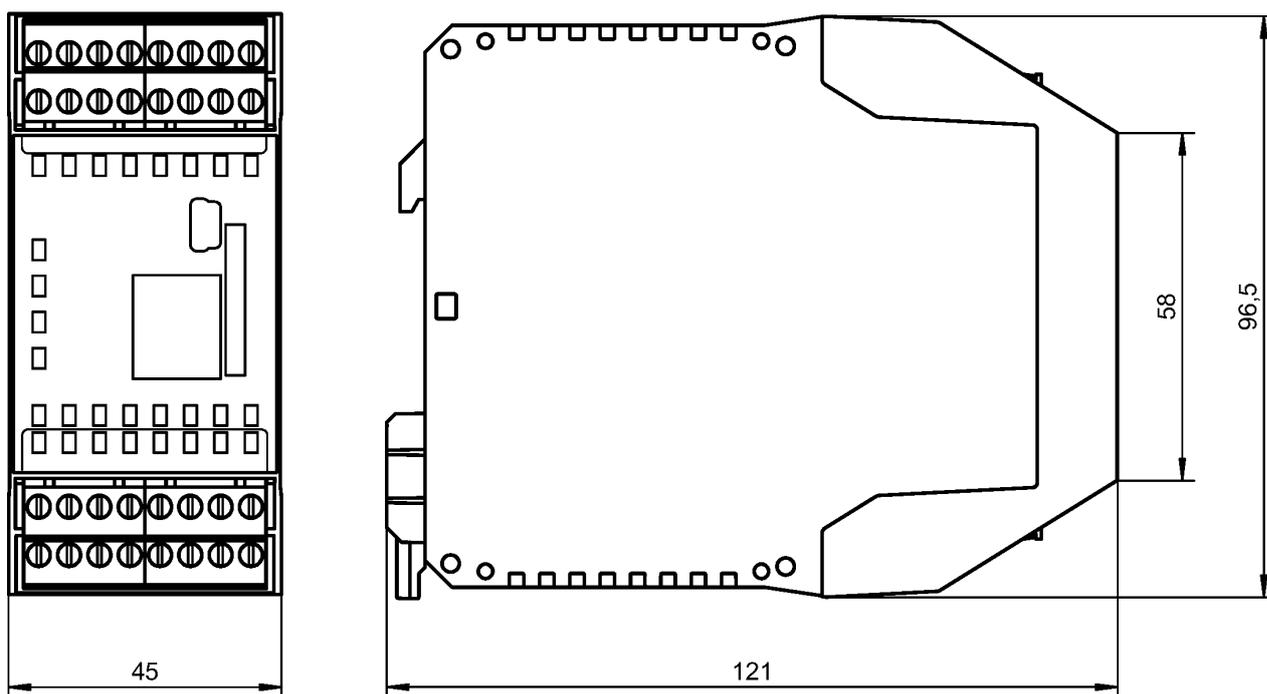
Allgemeine Technische Daten	
Anschlussklemmen	
Feldbus	Siehe: <i>Schnittstellen und Bedienung [Kapitel 9.1]</i>
Klimatische Bedingungen	
Betriebsumgebungstemperatur T _A	-25 bis +55 °C
Lagertemperatur	-25 bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10% zu 95%, nicht kondensierend
Klimatische Bedingungen (EN 61131-2)	
Luftdruck bei Betrieb	860 bis 1060 hPa
Mechanische Festigkeit	
Schwingfestigkeit	5 ... 150 Hz (EN 60068-2-6)
Schockfestigkeit	
• Dauerschock	10 g, 16 ms (EN 60068-2-29)
• Einzelschock	30 g, 11 ms (EN 60068-2-27)
Elektrische Sicherheit	Siehe MSI 4xx

Allgemeine Technische Daten	
Schutzart (EN 60529)	IP 20
Schutzklasse	III
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61000-6-2/EN 55011 Klasse A
Mechanik und Aufbau	
Gehäusematerial	Polycarbonat
Gehäusety	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

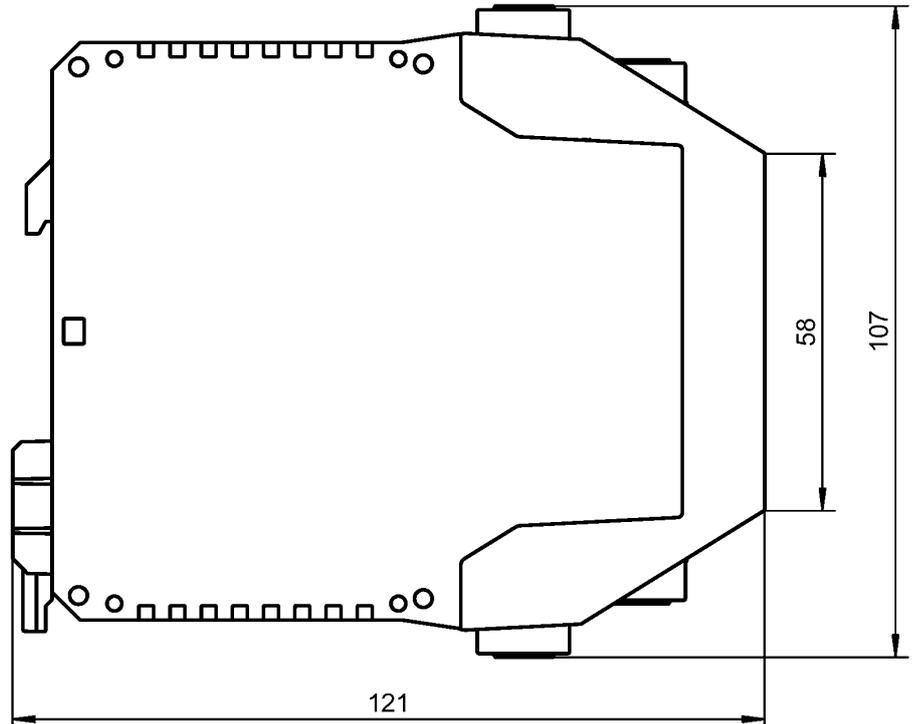
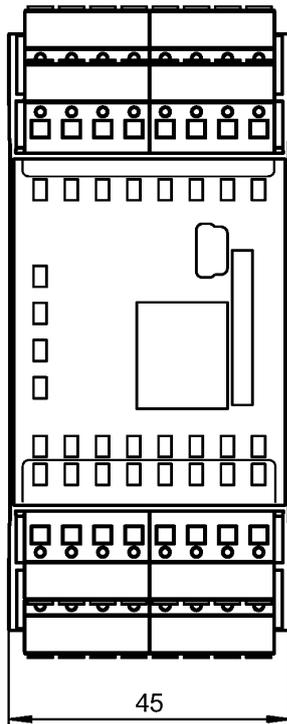
12.7 Maßbilder

12.7.1 Controller-Module

Schraubklemme

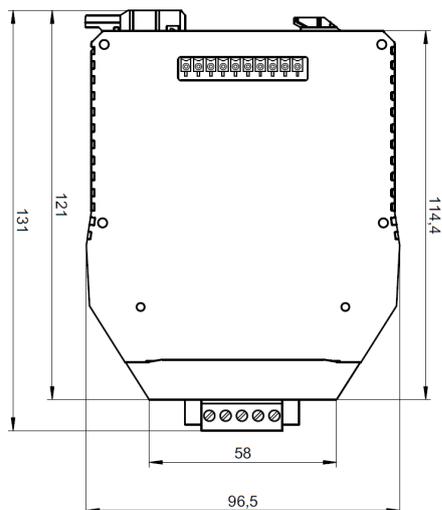


Federkraftklemme



12.7.2 CANopen- und PROFIBUS-Gateways

MSI-FB-CANOPEN



MSI-FB-PROFIBUS

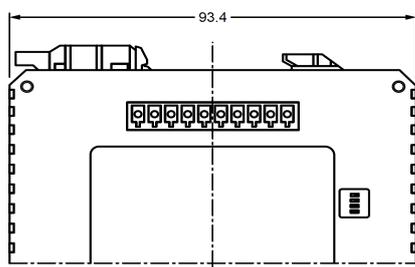
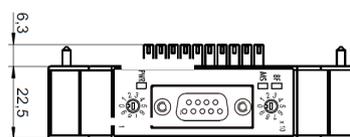
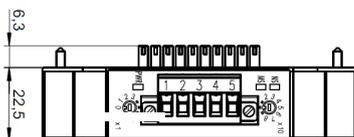
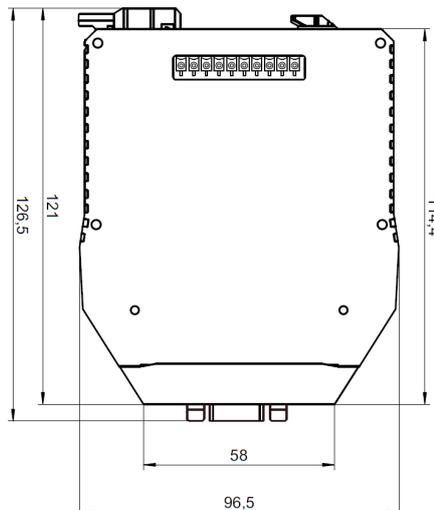


Bild 12.1: Maßbild für CANopen- und PROFIBUS-Gateways (mm)

12.7.3 EtherCAT-Gateway

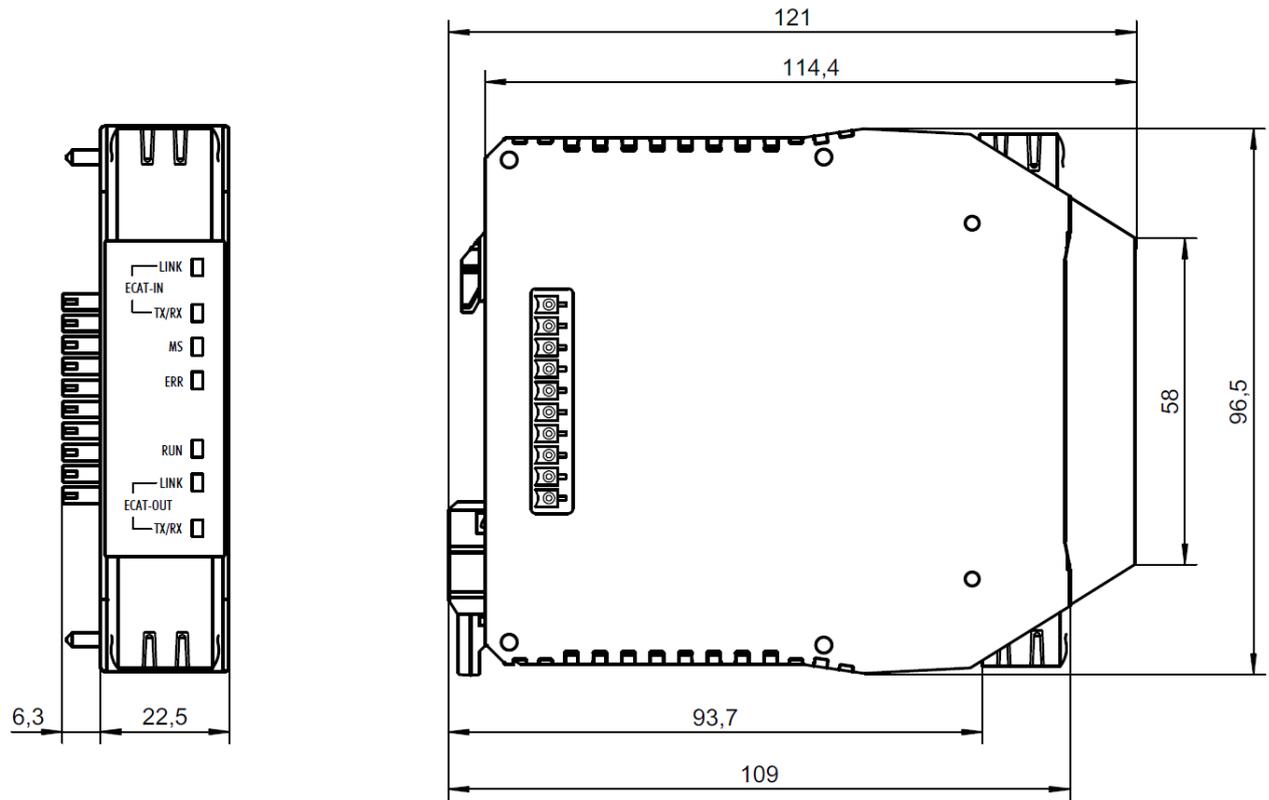


Bild 12.48: Maßbild EtherCAT-Gateway (mm)

13 Bestelldaten

13.1 Hardware-Module und Zubehör

Tabelle 13.1: Bestellnummern der MSI 400-Module

Typ	Beschreibung	Bestellnummer
MSI 410-01	Controller-Modul, USB-Anschluss, 20 Eingänge / 4 Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	50132984
MSI 410-03	Controller-Modul, USB-Anschluss, 20 Eingänge / 4 Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	50132985
MSI 420-01	Controller-Modul, USB- u. Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	50132986
MSI 420-03	Controller-Modul, USB- und Ethernet-Anschluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	50132987
MSI 430-01	Controller-Modul, USB- u. Industrial Ethernet-An- schluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	50132988
MSI 430-03	Controller-Modul, USB- und Industrial Ethernet-An- schluss, 16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	50132989
MSI-SD-CARD	Programm-Wechselspeicher	50132996
KB USB A – USB miniB	USB-Konfigurationskabel 1,8 m	50117011
MSI-FB-CANOPEN	CANopen Gateway	50132994
MSI-FB-PROFIBUS	PROFIBUS-DP Gateway	50132995
MSI-EM-IO84-01	Sichere Ein-/Ausgangserweiterung mit Ausgangstest- pulsen 8 Eingänge/4 Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	50132990
MSI-EM-IO84-03	Sichere Ein-/Ausgangserweiterung mit Ausgangstest- pulsen 8 Eingänge/4 Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	50132991
MSI-EM-I8-01	Sichere Eingangserweiterung 8 Eingänge Schraubklemmen, steckbar	50132992
MSI-EM-I8-03	Sichere Eingangserweiterung 8 Eingänge Federkraftklemmen, steckbar	50132993

Typ	Beschreibung	Bestellnummer
MSI-EM-IO84NP-01	Standard-Ein-/Ausgangserweiterung 4 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge Schraubklemmen, steckbar	50132997
MSI-EM-IO84NP-03	Standard-Ein-/Ausgangserweiterung 4 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge Federkraftklemmen, steckbar	50132998
MSI-FB-ETHERCAT	EtherCAT Gateway	50132999

13.2 Module zur Kontakterweiterung

Typ	Beschreibung	Bestellnummer
MSI-SR-CM43-01	Kontakterweiterung, 24 V DC, 4 Schließer, 3 Öffner, Schraubklemmen steckbar	50133026
MSI-SR-CM43-03	Kontakterweiterung, 24 V DC, 4 Schließer, 3 Öffner, Federkraftklemmen steckbar	50133027
MSI-SR-CM42R-01	Kontakterweiterung mit 2 Relaisgruppen, 24 V DC, 2 x 2 Schließer, 2 x 1 Öffner, Schraubklemmen steckbar	50133014
MSI-SR-CM42R-03	Kontakterweiterung mit 2 Relaisgruppen, 24 V DC, 2 x 2 Schließer, 2 x 1 Öffner, Federkraftklemmen steckbar	50133015