

Handbuch

PROFINET

LioN-X IO-Link Master Multiprotokoll:

0980 XSL 3912-121-007D-00F (8 x IO-Link Class A)

0980 XSL 3912-121-007D-01F (8 x IO-Link Class A)

LioN-Xlight IO-Link Master PROFINET:

0980 LSL 3011-121-0006-001 (8 x IO-Link Class A)

0980 LSL 3010-121-0006-001 (4 x IO-Link Class A + 8 x DI)



Inhalt

1 Zu diesem Handbuch	9
1.1 Allgemeine Informationen	9
1.2 Erläuterung der Symbolik	10
1.2.1 Verwendung von Gefahrenhinweisen	10
1.2.2 Verwendung von Hinweisen	10
1.3 Versionsinformationen	11
2 Sicherheitshinweise	12
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	12
2.2 Qualifiziertes Personal	13
3 Bezeichnungen und Synonyme	15
4 Systembeschreibung	19
4.1 Über LioN-X und LioN-Xlight	19
4.2 Gerätevarianten	20
4.3 I/O-Port-Übersicht	22
5 Übersicht der Produktmerkmale	24
5.1 PROFINET Produktmerkmale	24
5.2 I/O-Port Merkmale	27
5.3 Integrierter Webserver	28
5.4 Sicherheitsmerkmale	29
5.5 Sonstige Merkmale	30

6 Montage und Verdrahtung	31
6.1 Allgemeine Informationen	31
6.2 Äußere Abmessungen	32
6.2.1 LioN-X Multiprotokoll-Varianten	32
6.2.2 LioN-Xlight Varianten mit PROFINET	34
6.2.3 Hinweise	36
6.3 Port-Belegungen	37
6.3.1 Ethernet-Ports, M12-Buchse, 4-polig, D-kodiert	37
6.3.2 Spannungsversorgung mit M12-Power L-kodiert	38
6.3.2.1 IO-Link Master mit Class A Ports	38
6.3.3 I/O-Ports als M12-Buchse	39
6.3.3.1 IO-Link-Ports (Class A)	40
7 Inbetriebnahme	42
7.1 GSDML-Datei	42
7.2 MAC-Adressen	42
7.3 Auslieferungszustand	43
7.4 Drehkodierschalter einstellen	44
7.4.1 PROFINET	47
7.4.2 Werkseinstellungen wiederherstellen	47
7.5 SNMPv1	47
8 Konfiguration und Betrieb mit dem SIEMENS TIA Portal®	49
8.1 Vergabe eines Gerätenamens und der IP-Adresse	51
8.2 Konfiguration der IO-Link-Kanäle	53
8.2.1 Konfiguration eines vorgegebenen IO-Link-Kanals löschen	54
8.2.2 Konfiguration eines IO-Link-Kanals erstellen	55
8.3 Parametrierung des Status-/Control-Moduls	58

8.3.1	General Device Settings	59
8.3.2	I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten	61
8.3.3	Allgemeine Diagnoseeinstellungen	64
8.3.3.1	Diagnoseeinstellungen für Module mit IO-Link Class A-Ports	64
8.4	Parametrierung der I/O-Ports X1 .. X8	65
8.4.1	Erweiterte Port-Parameter	67
8.4.2	Failsafe Port-Parameter für Ch. A im IO-Link-Modus	71
8.4.3	Standarmäßige Port-Parameter	74
8.5	IO-Link Device-Parametrierung	82
8.5.1	SIEMENS IO-Link Bibliothek	82
8.5.1.1	SIEMENS Funktionsblock FB50001 – "Write"-Beispiel	84
8.5.1.2	SIEMENS Funktionsblock FB50001 – "Read"-Beispiel	86
8.5.2	SIEMENS WRREC und RDREC	88
8.5.2.1	"Write"-Sequenz	88
8.5.2.2	"Read"-Sequenz	95
8.5.2.3	Fehler-PDU für die "Read/Write"-Sequenz	102
8.6	Media Redundancy Protocol (MRP)	104
8.7	Identification & Maintenance (I&M)	106
8.7.1	Unterstützte I&M-Funktionen	106
8.7.1.1	I&M-Daten des PN-IO-Gerätes	106
8.7.1.2	I&M-Daten des IOL-Master Proxy (Status-/Kontroll-Modul)	109
8.7.1.3	I&M-Daten des IOL-Device Proxy	111
8.7.2	Lesen und Schreiben von I&M-Daten	114
8.7.2.1	I&M Read Record	115
8.7.2.2	I&M Write Record	118
8.8	Fast Start Up (FSU)/Prioritized Startup	119
8.9	"Suspend / Resume" der IO-Link Port-Steuerung	121
8.9.1	Anwendungsfall der automatischen Werkzeugwechselfunktion	121
8.9.2	Konzept	121
8.9.3	Anwendungsfälle	123
8.9.4	"Suspend and Resume"-Zyklus	124
8.9.4.1	Write Record Suspend – Port-Befehl	124
8.9.4.2	Read Record Suspend – Port-Status	125

8.9.4.3 Write Record Resume – Port-Befehl	127
8.9.4.4 Read Record Resume – Port-Status	128

9 Zuweisung der Prozessdaten 131

9.1 Prozessdaten Status-/Kontroll-Modul, I/O-System 1.1	131
9.1.1 Status-/Kontroll-Daten mit Bit-Mapping	133
9.1.1.1 Mode 1	133
9.1.1.2 Mode 2	134
9.1.1.3 Mode 3	134
9.1.1.4 Mode 4	135
9.1.1.5 Mode 5	135
9.1.1.6 PROFINET Kanal-Diagnose-Mapping	135
9.2 Prozessdaten der IO-Link-Ports, Slot 1.2 – 1.9	135

10 Diagnose 139

10.1 Detaillierte Diagnose-Beschreibung	139
10.1.1 Fehler der System-/Sensorversorgung U_S	139
10.1.2 Fehler der Aktor-Versorgung U_L	140
10.1.3 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsausgänge	141
10.1.4 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. A als Aktor-Ausgänge	142
10.1.5 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. B als Aktor-Ausgänge	144
10.1.6 IO-Link C/Q-Fehler	146
10.1.7 Generischer Parameter-Fehler	147
10.1.8 I/O-Mapping Parameter-Fehler	147
10.1.9 Prozessdaten Mismatch-Fehler	148
10.1.10 Force-Mode Diagnose	148
10.1.11 Interner Modul-Fehler	148
10.2 Tabelle mit IO-Link Master Diagnose-Codes	149
10.3 IO-Link Device-Diagnosen in PROFINET	151
10.4 Tabelle mit IO-Link Device Diagnose-Codes	152

11 IIoT-Funktionalität	155
11.1 MQTT	156
11.1.1 MQTT-Konfiguration	156
11.1.2 MQTT-Topics	159
11.1.2.1 Base-Topic	159
11.1.2.2 Publish-Topic	162
11.1.2.3 Command-Topic (MQTT Subscribe)	167
11.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	171
11.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON	171
11.2 OPC UA	173
11.2.1 OPC UA-Konfiguration	174
11.2.2 OPC UA Address-Space	176
11.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	177
11.2.3.1 OPC UA-Konfiguration über JSON	177
11.3 REST API	179
11.3.1 Standard Geräte-Information	181
11.3.2 Struktur	182
11.3.3 Konfiguration und Forcing	188
11.3.4 Auslesen und Schreiben von ISDU-Parametern	190
11.3.4.1 ISDU auslesen	190
11.3.4.2 ISDU schreiben	192
11.3.5 Beispiel: ISDU auslesen	194
11.3.6 Beispiel: ISDU schreiben	194
11.4 CoAP-Server	195
11.4.1 CoAP-Konfiguration	195
11.4.2 REST API-Zugriff via CoAP	196
11.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	199
11.4.3.1 CoAP-Konfiguration über JSON	199
11.5 Syslog	201
11.5.1 Syslog-Konfiguration	201
11.5.2 Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	204
11.5.2.1 Syslog-Konfiguration über JSON	204
11.6 Network Time Protocol (NTP)	206

11.6.1 NTP-Konfiguration	206
11.6.2 NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	208
11.6.2.1 NTP-Konfiguration über JSON	208
12 Integrierter Webserver	210
12.1 LioN-X 0980 XSL... -Varianten	211
12.1.1 Status-Seite	211
12.1.2 Port-Seite	212
12.1.3 Systemseite	213
12.1.4 Benutzerseite	215
12.2 LioN-Xlight 0980 LSL... -Varianten	216
12.2.1 Systemseite	216
13 IODD	218
13.1 IO-Link Device-Parameter und ISDU-Anfragen	218
13.2 Web-GUI-Funktionen	220
13.2.1 Port Details-Seite	220
13.2.2 Parameter-Seite	222
13.2.3 IODD Management-Seite	224
14 Technische Daten	225
14.1 Allgemeines	226
14.2 PROFINET-Protokoll	227
14.3 Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik	228
14.4 Spannungsversorgung der Aktorik	229
14.4.1 IO-Link Class A-Geräte (U_L)	229
14.5 I/O-Ports Channel A (Pin 4)	229
14.5.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. A (Pin 4)	230
14.5.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. A (Pin 4)	231
14.5.3 Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus, Ch. A	232
14.6 I/O-Ports Channel B (Pin 2)	233

14.6.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. B (Pin 2)	233
14.6.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. B (Pin 2)	234
14.7 LEDs	236
14.8 Datenübertragungszeiten	239
15 Zubehör	241

1 Zu diesem Handbuch

1.1 Allgemeine Informationen

Lesen Sie die Montage- und Betriebsanleitung in diesem Handbuch sorgfältig, bevor Sie die Module in Betrieb nehmen. Bewahren Sie das Handbuch an einem Ort auf, der für alle Benutzer zugänglich ist.

Die in diesem Handbuch verwendeten Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Bedienung und Anwendung der Module.

Bei weitergehenden Fragen zur Installation und Inbetriebnahme der Geräte sprechen Sie uns bitte an.

Belden Deutschland GmbH
– Lumberg Automation™ –
Im Gewerbepark 2
D-58579 Schalksmühle
Deutschland
lumberg-automation-support.belden.com
www.lumberg-automation.com
catalog.belden.com

Belden Deutschland GmbH – Lumberg Automation™ – behält sich vor, jederzeit technische Änderungen oder Änderungen dieses Handbuches ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

1.2 Erläuterung der Symbolik

1.2.1 Verwendung von Gefahrenhinweisen

Gefahrenhinweise sind wie folgt gekennzeichnet:



Gefahr: Bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten wird, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung: Bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht: Bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

1.2.2 Verwendung von Hinweisen

Hinweise sind wie folgt dargestellt:



Achtung: Ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

1.3 Versionsinformationen

Version	Erstellt	Änderungen
1.0	03/2021	
1.1	04/2021	
1.2	05/2021	
1.3	11/2021	Kap. 8.3.2 + 9.1: Standardeinstellung "Mode 2" Kap. 4.3
2.0	03/2022	Neue Kapitel: Kap. 8.9 ("Suspend / Resume") Kap. 11.6 ("NTP") Kap. 13 ("IODD") Neue Gerätevarianten: 0980 XSL 3912-121-007D-01F 0980 XSL 3913-121-007D-01F
2.1	06/2022	Geräteinformation für Variante 0980 XSL 3913-121-007D-01F temporär ausgeklammert (voraussichtliche Auslieferung 2023)

Tabelle 1: Übersicht der Handbuch-Revisionen

2 Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die in diesem Handbuch beschriebenen Produkte dienen als dezentrale IO-Link Master in einem Industrial-Ethernet-Netzwerk.

Wir entwickeln, fertigen, prüfen und dokumentieren unsere Produkte unter Beachtung der Sicherheitsnormen. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und bestimmungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und sicherheitstechnischen Anweisungen gehen von den Produkten im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus.

Die Module erfüllen die Anforderungen der EMV-Richtlinie (89/336/EWG, 93/68/EWG und 93/44/EWG) und der Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG).

Ausgelegt sind die IO-Link Master für den Einsatz im Industriebereich. Die industrielle Umgebung ist dadurch gekennzeichnet, dass Verbraucher nicht direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind. Für den Einsatz im Wohnbereich oder in Geschäfts- und Gewerbebereichen sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich.



Achtung: Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Gegenmaßnahmen durchzuführen.

Die einwandfreie und sichere Funktion des Produkts erfordert einen sachgemäßen Transport, eine sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung.

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb der IO-Link Master ist ein vollständig montiertes Gerätegehäuse notwendig. Schließen Sie an die IO-Link Master ausschließlich Geräte an, welche die Anforderungen der EN 61558-2-4 und EN 61558-2-6 erfüllen.

Beachten Sie bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte die für den spezifischen Anwendungsfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

Installieren Sie ausschließlich Leitungen und Zubehör, die den Anforderungen und Vorschriften für Sicherheit, elektromagnetische Verträglichkeit und ggf. Telekommunikations-Endgeräteeinrichtungen sowie den Spezifikationsangaben entsprechen. Informationen darüber, welche Leitungen und welches Zubehör zur Installation zugelassen sind, erhalten Sie von Lumberg Automation™ oder sind in diesem Handbuch beschrieben.

2.2 Qualifiziertes Personal

Zur Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte ist ausschließlich eine anerkannt ausgebildete Elektrofachkraft befugt, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist.

Die Anforderungen an das Personal richten sich nach den Anforderungsprofilen, die vom ZVEI, VDMA oder vergleichbaren Organisationen beschrieben sind.

Ausschließlich Elektrofachkräfte, die den Inhalt dieses Handbuches kennen, sind befugt, die beschriebenen Geräte zu installieren und zu warten. Dies sind Personen, die

- ▶ aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnis und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die auszuführenden Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können oder
- ▶ aufgrund einer mehrjährigen Tätigkeit auf vergleichbarem Gebiet den gleichen Kenntnisstand wie nach einer fachlichen Ausbildung haben.

Eingriffe in die Hard- und Software der Produkte, die den Umfang dieses Handbuchs überschreiten, darf ausschließlich Belden Deutschland GmbH – Lumberg Automation™ – vornehmen.



Warnung: Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software oder die Nichtbeachtung der in diesem Handbuch gegebenen Warnhinweise können schwere Personen- oder Sachschäden zur Folge haben.



Achtung: Belden übernimmt keinerlei Haftung für jegliche Schäden, die durch unqualifiziertes Personal oder unsachgemäßen Gebrauch entstehen. Dadurch erlischt die Garantie automatisch.

3 Bezeichnungen und Synonyme

AOI	Add-On Instruction
API	Application Programming Interface
BF	Bus-Fault-LED
Big Endian	Datenformat mit High-B an erster Stelle (PROFINET und IO-Link)
BUI	Back-Up Inconsistency (EIP-Diagnose)
CC	CC-Link IE Field
C/Q	I/O-Port Pin 4-Modus, IO-Link communication/switching signal
Ch. A	Channel A (Pin 4) des I/O-Ports
Ch. B	Channel B (Pin 2) des I/O-Ports
CIP	Common Industrial Protocol (Medien-unabhängiges Protokoll)
Class A	IO-Link Port-Spezifikation (Class A)
Class B	IO-Link Port-Spezifikation (Class B)
CoAP	Constrained Application Protocol
CSP+	Control & Communication System Profile Plus
DCP	Discovery and Configuration Protocol
DevCom	Device Communicating (EIP-Diagnose)
DevErr	Device Error (EIP-Diagnose)
DI	Digital Input
DIA	Diagnose-LED
DO	Digital Output
DIO	Digital Input/Output
DTO	Device Temperature Overrun (EIP-Diagnose)
DTU	Devie Temperature Underrun (EIP-Diagnose)
DUT	Device under test
EIP	EtherNet/IP
ERP	Enterprise Resource Planning system
ETH	ETHERNET

FE	Funktionserde
FME	Force Mode Enabled (EIP-Diagnose)
FS	Functional Safety
FSU	Fast Start-Up
GSDML	General Station Description Markup Language
High-B	High-Byte
ICE	IO-Link port COM Error (EIP-Diagnose)
ICT	Invalid Cycle Time (EIP-Diagnose)
IDE	IO-Link port Device Error (EIP-Diagnose)
IDN	IO-Link port Device Notification (EIP-Diagnose)
IDW	IO-Link port Device Warning (EIP-Diagnose)
IIoT	Industrial Internet of Things
ILE	Input process data Length Error (EIP-Diagnose)
IME	Internal Module Error (EIP-Diagnose)
I/O	Input / Output
I/O-Port	X1 .. X8
I/O-Port Pin 2	Channel B der I/O-Ports
I/O-Port Pin 4 (C/Q)	Channel A der I/O-Ports
IODD	I/O Device Description
IOL oder IO-L	IO-Link
I/Q	I/O-Port Pin 2-Modus, Digital Input/Switching-Signal
ISDU	Indexed Service Data Unit
IVE	IO-Link port Validation Error (EIP-Diagnose)
I&M	Identification & Maintenance
JSON	JavaScript Object Notation (Plattform-unabhängiges Datenformat)
L+	I/O-Port Pin 1, Sensor-Spannungsversorgung
LioN-X 60	60 mm breite LioN-X-Gerätevariante
Little Endian	Datenformat mit Low-B an erster Stelle (EtherNet/IP)
LLDP	Link Layer Discovery Protocol
Low-B	Low-Byte

3 Bezeichnungen und Synonyme

LSB	Least Significant Bit
LVA	Low Voltage Actuator Supply (EIP-Diagnose)
LVS	Low Voltage System/Sensor Supply (EIP-Diagnose)
MIB	Management Information Base
MP	Multi-Protokoll: PROFINET + EtherNet/IP + EtherCAT® + Modbus TCP (+ CC-Link IE Field Basic)
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport (offenes Netzwerk-Protokoll)
MSB	Most Significant Bit
M12	Metrisches Gewinde nach DIN 13-1 mit 12 mm Durchmesser
NTP	Network Time Protocol
OLE	Output process data Length Error (EIP-Diagnose)
OPC UA	Open Platform Communications Unified Architecture (Plattform-unabhängige, Service-orientierte Architektur)
PLC / SPS	Programmable Logic Controller (= Speicherprogrammierbare Steuerung SPS)
PN	PROFINET
PWR	Power
REST	REpresentational State Transfer
RFC	Request for Comments
RPI	Requested Packet Interval
RWr	Word-Dateneingang aus Sicht der Master-Station (CC-Link)
RWw	Word-Datenausgang aus Sicht der Master-Station (CC-Link)
RX	Bit-Dateneingang aus Sicht der Master-Station (CC-Link)
RY	Bit-Datenausgang aus Sicht der Master-Station (CC-Link)
SCA	Short Circuit Actuator/U _L /U _{AUX} (EIP-Diagnose)
SCS	Short Circuit Sensor (EIP-Diagnose)
SNMP	Simple Network Management Protocol
SP	Single-Protokoll (PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT®, Modbus TCP oder CC-Link IE Field Basic)
SPE	Startup Parameterization Error (EIP-Diagnose)

U_{AUX}	$U_{Auxiliary}$, Versorgungsspannung für den Lastkreis (Aktuatorversorgung auf den Class B-Ports des Class A/B IO-Link Master)
UDP	User Datagram Protocol
UDT	User-Defined Data Types
UINT8	Byte in der PLC (IB, QB)
UINT16	Unsigned Integer mit 16 Bits oder Wort in der PLC (IW, QW)
U_L	U_{Load} , Versorgungsspannung für den Lastkreis (Aktuatorversorgung auf Class A IO-Link Master)
UL	Underwriters Laboratories Inc. (Zertifizierungsstelle)
UTC	Koordinierte Weltzeit (Temps Universel Coordonné)

Tabelle 2: Bezeichnungen und Synonyme

4 Systembeschreibung

Die LioN-Module (Lumberg Automation™ Input/Output Network) fungieren als Schnittstelle in einem industriellen Ethernet-System: Eine zentrale Steuerung auf Management-Ebene kann mit der dezentralen Sensorik und Aktorik auf Feldebene kommunizieren. Durch die mit den LioN-Modulen realisierbaren Linien- oder Ring-Topologien ist nicht nur eine zuverlässige Datenkommunikation, sondern auch eine deutliche Reduzierung der Verdrahtung und damit der Kosten für Installation und Wartung möglich. Zudem besteht die Möglichkeit der einfachen und schnellen Erweiterung.

4.1 Über LioN-X und LioN-Xlight

Die LioN-X- und LioN-Xlight-Varianten übertragen standard Eingangs-, Ausgangs- oder IO-Link-Signale von Sensoren & Aktoren in ein Industrial-Ethernet-Protokoll (PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT®, Modbus TCP, CC-Link IE Field Basic) und/oder in ein Cloud-basiertes Protokoll (REST API, OPC UA, MQTT). Zum ersten Mal ist nun Syslog an Bord. Das robuste 8-Port-Gehäusedesign erlaubt den Einsatz auch in rauen Umgebungen, in denen z.B. Schweißfunkenbeständigkeit, hohe Temperaturbereiche oder die Schutzklasse IP67 & IP69K erforderlich sind. Es sind auch LioN-Xlight- Versionen als Einzelprotokoll-Varianten mit einem begrenzten Funktionsumfang zu einem äußerst attraktiven Preis erhältlich.

Nutzen Sie alle Vorteile der Lumberg Automation™-Produktlösung, indem Sie zusätzlich das Konfigurationstool *LioN-Management Suite V2.0* von www.belden.com herunterladen, um beispielsweise eine schnelle und einfache Parametrierung der angeschlossenen IO-Link-Geräte über den eingebetteten IODD-Interpreter zu ermöglichen.

4.2 Gerätevarianten

Folgende Varianten sind in der LioN-X- und der LioN-Xlight-Familie erhältlich:

Artikelnummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	I/O-Portfunktionalität
935700001	0980 XSL 3912-121-007D-00F	LioN-X M12-60 mm, IO-Link Master Multiprotokoll (PN, EIP, EC, MB) Security	8 x IO-Link Class A
935700002	0980 XSL 3912-121-007D-01F	LioN-X M12-60 mm, IO-Link Master Multiprotokoll (PN, EIP, EC, MB, CC) Security	8 x IO-Link Class A
935701001	0980 LSL 3011-121-0006-001	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master PROFINET	8 x IO-Link Class A
935702001	0980 LSL 3010-121-0006-001	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master PROFINET	4 x IO-Link Class A + 8 x DI
935701002	0980 LSL 3111-121-0006-002	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master EtherNet/IP	8 x IO-Link Class A
935702002	0980 LSL 3110-121-0006-002	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master EtherNet/IP	4 x IO-Link Class A + 8 x DI
935701003	0980 LSL 3211-121-0006-004	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master EtherCAT®	8 x IO-Link Class A
935702003	0980 LSL 3210-121-0006-004	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master EtherCAT®	4 x IO-Link Class A + 8 x DI
935701004	0980 LSL 3311-121-0006-008	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master Modbus TCP	8 x IO-Link Class A

Artikelnummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	I/O-Portfunktionalität
935702004	0980 LSL 3310-121-0006-008	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master Modbus TCP	4 x IO-Link Class A + 8 x DI
935701005	0980 LSL 3411-121-0006-010	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master CC-Link IE Field Basic	8 x IO-Link Class A
935702005	0980 LSL 3410-121-0006-010	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master CC-Link IE Field Basic	4 x IO-Link Class A + 8 x DI

Tabelle 3: Übersicht der LioN-X- und LioN-Xlight-Varianten

4.3 I/O-Port-Übersicht

Die folgenden Tabellen zeigen die Hauptunterschiede in den I/O-Ports innerhalb der LioN-X IO-Link Master-Familie. Pin 4 und Pin 2 der I/O-Ports können teilweise als IO-Link, Digitaler Eingang oder Digitaler Ausgang konfiguriert werden.

LioN-X Class A IO-Link-Ports

Geräte-variante	Port	Pin 1 U _S	Pin 4 / Ch. A (C/Q)				Pin 2 / Ch. B (I/Q)	
0980 XSL 3x12...	Info:	–	Class A	Type 1	Supply by U _S ¹⁾	Supply by U _L ²⁾	Type 1	Supply by U _L ²⁾
	X8:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X7:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X6:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X5:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X4:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X3:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X2:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X1:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)

Tabelle 4: Port-Konfiguration von 0980 XSL 3x12...-Varianten

¹⁾ DO Switch-Modus konfiguriert als "Push-Pull" (Beschreibung in den Konfigurations-Kapiteln).

²⁾ DO Switch-Modus konfiguriert als "High-Side" (Beschreibung in den Konfigurations-Kapiteln).

LioN-Xlight Class A IO-Link-Ports

Geräte- variante	Port	Pin 1 U _S	Pin 4 / Ch. A (C/Q)			Pin 2 / Ch. B (I/Q)
			Class A	Type 1	Supply by U _S ¹⁾	
0980 LSL 3x11...	Info:	–	Class A	Type 1	Supply by U _S ¹⁾	Type 1
	X8:	Out (2 A)	IOL	DI	DO (0,5 A*)	DI
	X7:	Out (2 A)	IOL	DI	DO (0,5 A*)	DI
	X6:	Out (2 A)	IOL	DI	DO (0,5 A*)	DI
	X5:	Out (2 A)	IOL	DI	DO (0,5 A*)	DI
	X4:	Out (2 A)	IOL	DI	DO (0,5 A*)	DI
	X3:	Out (2 A)	IOL	DI	DO (0,5 A*)	DI
	X2:	Out (2 A)	IOL	DI	DO (0,5 A*)	DI
X1:	Out (2 A)	IOL	DI	DO (0,5 A*)	DI	

Tabelle 5: Port-Konfiguration von 0980 LSL 3x11...-Varianten

Geräte- variante	Port	Pin 1 U _S	Pin 4 / Ch. A (C/Q)			Pin 2 / Ch. B (I/Q)
			Class A	Type 1	Supply by U _S ¹⁾	
0980 LSL 3x10...	Info:	–	Class A	Type 1	Supply by U _S ¹⁾	Type 1
	X8:	Out (0,7 A)	–	DI	–	DI
	X7:	Out (0,7 A)	–	DI	–	DI
	X6:	Out (0,7 A)	–	DI	–	DI
	X5:	Out (0,7 A)	–	DI	–	DI
	X4:	Out (2 A)	IOL	DI	DO (0,5 A*)	DI
	X3:	Out (2 A)	IOL	DI	DO (0,5 A*)	DI
	X2:	Out (2 A)	IOL	DI	DO (0,5 A*)	DI
	X1:	Out (2 A)	IOL	DI	DO (0,5 A*)	DI

Tabelle 6: Port-Konfiguration von 0980 LSL 3x10...-Varianten

¹⁾ Mit DO Switch-Modus konfiguriert als "Push-Pull" (siehe Beschreibung in den Konfigurations-Kapiteln).

* Für **UL-Anwendungen**: Max. 0,25 A DO.

5 Übersicht der Produktmerkmale

5.1 PROFINET Produktmerkmale

Datenverbindung

Als Anschlussmöglichkeit bietet LioN-X den weit verbreiteten M12-Steckverbinder mit D-Kodierung für das PROFINET IO-Netz.

Darüber hinaus sind die Steckverbinder farbkodiert, um eine Verwechslung der Ports zu verhindern.

Übertragungsraten

Unterstützung von 100 Mbit/s mit Auto-Crossover und Auto-Negotiation entsprechend IEEE 802.3.

PROFINET RT IO Device

Die LioN-X-Varianten unterstützen *PROFINET RT (Real-Time)*. Dadurch wird die Übertragung von zeitkritischen Prozessdaten mittels Echtzeitkommunikation zwischen den Netzkomponenten ermöglicht.

PROFINET-Spezifikation V2.35, Conformance Class C (CC-C)

Die LioN-X-Varianten erfüllen die PROFINET-Spezifikation V2.35 und die Anforderungen der Conformance Class C (CC-C) für den integrierten Switch. Das bedeutet, dass das Gerät in PROFINET-IRT-Netzwerken verwendet werden kann.

Integrierter Switch

Der integrierte Ethernet-Switch mit Conformance Class C (CC-C) verfügt über 2 PROFINET-Ports und erlaubt somit den Aufbau einer Linien- oder Ringtopologie für das PROFINET IO-Netz.

Media Redundancy Protocol

Das zusätzlich implementierte Media Redundancy Protokoll (MRP) ermöglicht den Entwurf einer hochverfügbaren Netzinfrastruktur.

Fast Start-Up (FSU)

Fast Start-Up ermöglicht LioN-X-Geräten durch einen beschleunigten Bootprozess eine besonders schnelle Aufnahme der Kommunikation in einem PROFINET-Netz. Damit ist beispielsweise ein schnellerer Werkzeugwechsel möglich. Die FSU-Funktionalität ermöglicht die Kommunikation des Netzwerks in weniger als 2200 ms.¹

Shared Device

Mithilfe der Shared-Device-Funktion können 2 Steuerungen über eine PROFINET-Schnittstelle auf dasselbe I/O Device zugreifen. Dies erfolgt durch Kopieren der Konfiguration des I/O Device in die 1. und 2. Steuerung und die anschließende Zuweisung der Konfiguration zur 2. Steuerung als *Shared Device* (gemeinsames Gerät). Jeder Sub-Slot mit I/O-Daten kann **einer** der beiden SPSen zugeordnet werden, die sich die I/O-Daten des I/O Device teilen.

DCP

Die Geräte nutzen zur automatisierten Zuweisung von IP-Adressen das DCP Protokoll.

Net Load Class III

Die Geräte bieten eine erweiterte Robustheit gegenüber Netzlast gemäß Net Load Class III.

LLDP

Für die Geräteerkennung im näheren Umfeld (Nachbarschaftserkennung) wird das LLDP-Protokoll eingesetzt.

¹ Gemessen gemäß der Spezifikation: Interner Switch ist bereit für das Versenden von Telegrammen.

SNMPv1

Das SNMPv1-Protokoll (gemäß PROFINET-Standard V2.35) regelt die Überwachung von Netzkomponenten und die Kommunikation zwischen Master und Device (kann nicht eigenständig betrieben werden).

Alarm- und -Diagnosemeldungen

Die Module bieten erweiterte PROFINET-Alarm- und -Diagnosemeldungen.

I&M-Funktionen

Identifikations- und Maintenance-Daten (I&M) sind im Modul gespeicherte Informationen. Die Identifikationsdaten sind Herstellerinformationen zum Modul, die ausschließlich gelesen werden können. Die Maintenance-Daten sind während der Projektierung erstellte systemspezifische Informationen. Online lassen sich Module über die I&M-Daten eindeutig identifizieren.

Unterstützt werden die modulspezifischen I&M-Funktionen nach dem PNO-2.832-Standard (IO-Link-Integration für PROFINET, Edition 2):

- ▶ I&M0 ... I&M3 für das Interface-Modul (Access-Slot, Sub-Slot 0x8000)
- ▶ I&M0 für den IO-Link Master Proxy
- ▶ I&M0 und I&M5 für die IO-Link Device Proxys

GSDML-gestützte Konfiguration und Parametrierung der I/O-Ports

Sie haben die Möglichkeit, die I/O-Ports der Master-Geräte mittels GSDML innerhalb eines Engineering-Tools einer SPS zu konfigurieren und zu parametrieren.

5.2 I/O-Port Merkmale

IO-Link-Spezifikation

LioN-X ist bereit für IO-Link-Spezifikation v1.1.3.

8 x IO-Link Master-Ports

Abhängig von der Variante besitzt der IO-Link Master 4 IO-Link Class A- oder 8 IO-Link Class A-Ports mit zusätzlichem digitalen Eingang und optionalem Ausgang (0980 XSL 3x13...-Varianten) an Pin 2 des I/O-Ports. Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [I/O-Port-Übersicht](#) auf Seite 22.



Warnung: Bei gleichzeitiger Verwendung von Geräten mit galvanischer Trennung und Geräten ohne galvanische Trennung innerhalb desselben Systems wird die galvanische Trennung aller angeschlossenen Geräte aufgehoben.

Anschluss der IO-Link-Ports

LioN-X-Geräte bieten als Anschlussmöglichkeiten der IO-Link-Ports einen 5-poligen M12-Steckverbinder. Bei IO-Link Class A-Ports ist Pin 5 nicht belegt.

Validation & Backup

Die Validation-&-Backup-Funktion (Parameterspeicher) prüft, ob das richtige Gerät angeschlossen wurde und speichert die Parameter des IO-Link Device. Dadurch ermöglicht es Ihnen die Funktion, einen einfachen Austausch des IO-Link Device vorzunehmen.

Dies ist erst ab der IO-Link-Spezifikation V1.1 und nur dann möglich, wenn das IO-Link Device **und** der IO-Link Master die Funktion unterstützen.

IO-Link Device-Parametrierung

IO-Link Device-Parametrierung in einem PROFINET-Netzwerk ist über den Siemens-IO_LINK_DEVICE-Funktionsbaustein (FB50001) für das Siemens TIA Portal® möglich.

LED

Sie sehen den Status des jeweiligen Ports über die Farbe der zugehörigen LED und deren Blinkverhalten. Erläuterungen zu den Bedeutungen der LED-Farben entnehmen Sie dem Abschnitt [LEDs](#) auf Seite 236.

5.3 Integrierter Webserver

Anzeige der Netzparameter

Lassen Sie sich Netzparameter wie IP-Adresse, Subnetz-Maske und Gateway anzeigen.

Anzeige der Diagnostik

Sehen Sie die Diagnosedaten über den integrierten Webserver ein.

Benutzerverwaltung

Verwalten Sie über den integrierten Webserver bequem alle Benutzer.

IO-Link Device-Parameter

Lesen und Schreiben von IO-Link Device-Parametern wird unterstützt. Der Systembefehl `Store parameters` wird benötigt, um nach dem Schreiben der Parameter die geänderten Parameter in den IO-Link Master Backup-Speicher zu übernehmen, sofern dieser aktiviert wurde.

5.4 Sicherheitsmerkmale

Firmware-Signatur

Alle offiziellen Firmware-Update-Pakete beinhalten eine Signatur, die das System vor manipulierten Firmware-Updates schützt.

Syslog

Die LioN-X Multiprotokoll-Varianten unterstützen die Nachverfolgbarkeit von Systemmeldung durch die zentrale Verwaltung und Speicherung via Syslog.

User-Manager

Der Webserver bietet einen User-Manager, um das Web-Interface gegen unerlaubte Zugriffe zu schützen. Sie können die erlaubten Benutzer durch unterschiedliche Zugriffs-Level wie "Admin" oder "Write" verwalten.

Standard-Benutzereinstellungen:

User: admin

Password: private



Achtung: Passen Sie die Standard-Benutzereinstellungen an, um das Gerät gegen unerlaubte Zugriffe zu schützen.

5.5 Sonstige Merkmale

Schnittstellenschutz

Die Geräte verfügen über einen Verpol-, Kurzschluss- und Überlastungsschutz für alle Schnittstellen.

Für weitere Details, beachten Sie den Abschnitt [Port-Belegungen](#) auf Seite 37.

Failsafe

Die Geräte unterstützen eine Fail-Safe-Funktion. Damit haben Sie die Möglichkeit, das Verhalten jedes einzelnen als Ausgang konfigurierten Kanals im Falle eines Verlusts der SPS-Kommunikation festzulegen.

Industrial Internet of Things

LioN-X ist bereit für Industrie 4.0 und unterstützt die Integration in IIoT-Netzwerke über REST API und die IIoT-relevanten Protokolle MQTT, OPC UA und CoAP.

Farbkodierte Steckverbinder

Die farbkodierten Anschlüsse unterstützen Sie dabei, Verwechslungen bei der Verkabelung zu vermeiden.

Schutzarten: IP65 / IP67 / IP69K

Die IP-Schutzart beschreibt mögliche Umwelteinflüsse, denen die Geräte bedenkenlos ausgesetzt werden können, ohne dabei beschädigt zu werden oder für Sie eine Gefahr darzustellen.

Die komplette LioN-X-Familie bietet IP65, IP67 und IP69K.

6 Montage und Verdrahtung

6.1 Allgemeine Informationen

Montieren Sie das Gerät mit 2 Schrauben (M4 x 25/30) auf einer ebenen Fläche. Das hierfür erforderliche Drehmoment beträgt 1 Nm. Nutzen Sie bei allen Befestigungsarten Unterlegscheiben nach DIN 125.



Achtung: Für die Ableitung von Störströmen und die EMV-Festigkeit verfügen die Geräte über einen Erdanschluss mit einem M4-Gewinde. Dieser ist mit dem Symbol für Erdung und der Bezeichnung „FE“ gekennzeichnet.



Achtung: Verbinden Sie das Gerät mit der Bezugserde mittels einer Verbindung von geringer Impedanz. Im Falle einer geerdeten Montagefläche können Sie die Verbindung direkt über die Befestigungsschrauben herstellen.



Achtung: Verwenden Sie bei nicht geerdeter Montagefläche ein Masseband oder eine geeignete FE-Leitung (FE = Funktionserde). Schließen Sie das Masseband oder die FE-Leitung durch eine M4-Schraube am Erdungspunkt an und unterlegen Sie die Befestigungsschraube, wenn möglich, mit einer Unterleg- und Zahnscheibe.

6.2 Äußere Abmessungen

6.2.1 LioN-X Multiprotokoll-Varianten

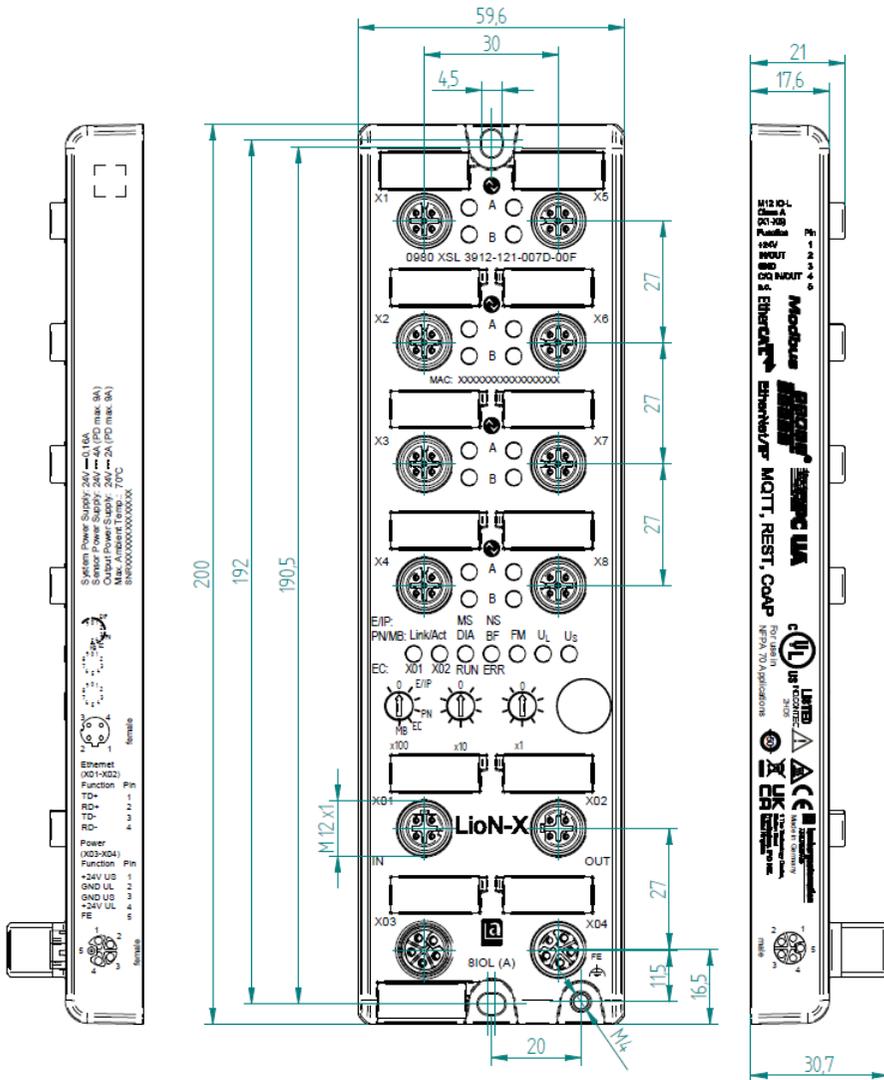


Abb. 1: 0980 XSL 3912-121-007D-00F

6.2.2 Lion-Xlight Varianten mit PROFINET

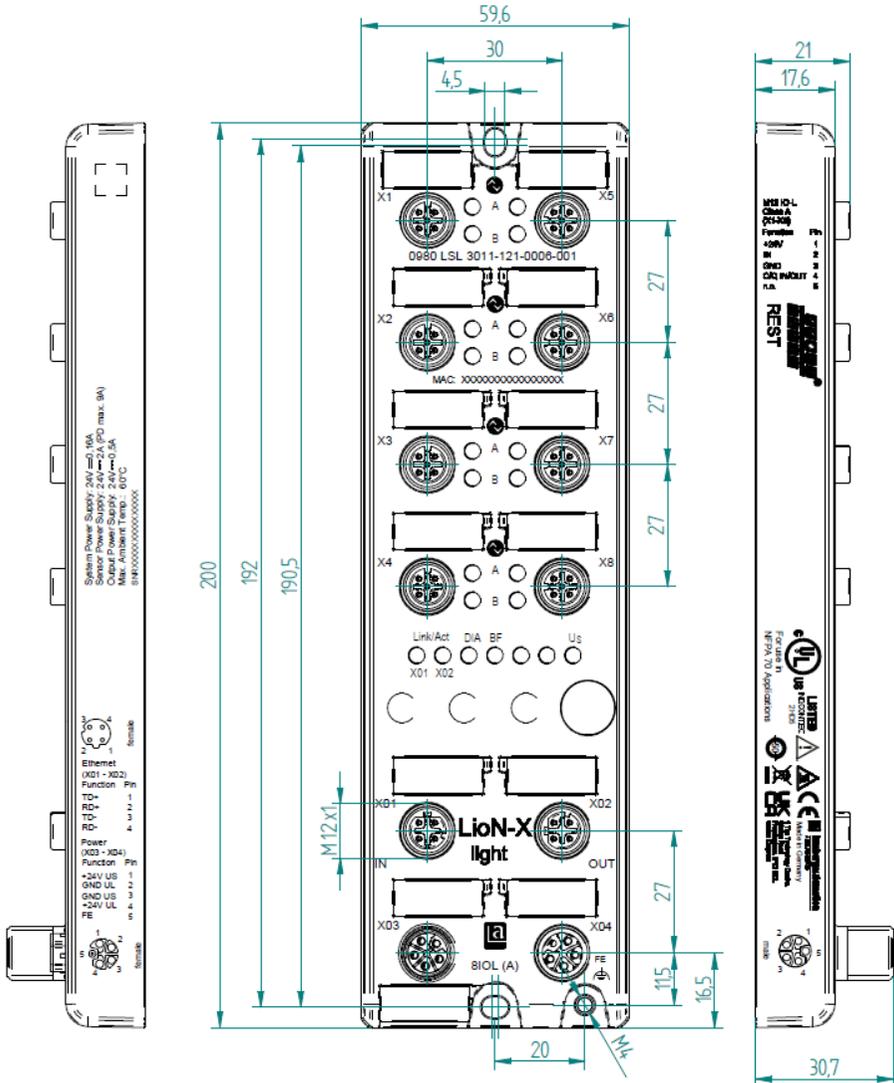


Abb. 3: 0980 LSL 3011-121-0006-001

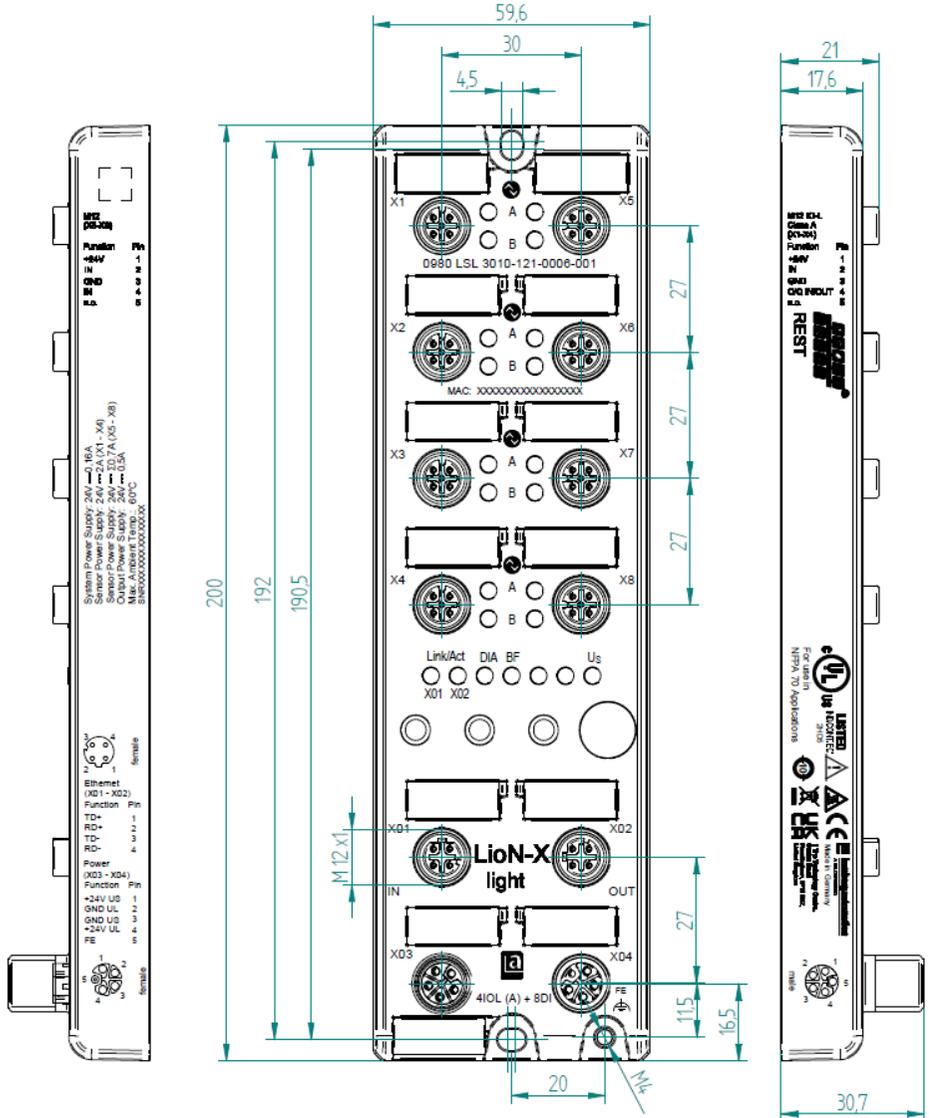


Abb. 4: 0980 LSL 3010-121-0006-001

6.2.3 Hinweise

**Achtung:**

Für **UL-Anwendungen**, schließen Sie Geräte nur unter der Verwendung eines UL-zertifizierten Kabels mit geeigneten Bewertungen an (CYJV oder PVVA). Um die Steuerung zu programmieren, nehmen Sie die Herstellerinformationen zur Hand, und verwenden Sie ausschließlich geeignetes Zubehör.

Nur für den Innenbereich zugelassen. Bitte beachten Sie die maximale Höhe von 2000 m. Zugelassen bis maximal Verschmutzungsgrad 2.



Warnung: Terminals, Gehäuse feldverdrahteter Terminalboxen oder Komponenten können eine Temperatur von +60 °C übersteigen.



Warnung: Für **UL-Anwendungen** bei einer maximalen Umgebungstemperatur von +70 °C:

Verwenden Sie temperaturbeständige Kabel mit einer Hitzebeständigkeit bis mindestens +125 °C für alle LioN-X- und LioN-Xlight-Varianten.



Warnung: Beachten Sie die folgenden Maximalströme für die Sensorversorgung von Class A-Geräten:

Max. 4,0 A pro Port; für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8; max. 9,0 A gesamt (mit Derating) für die ganze Port-Gruppe X1 .. X8.

6.3 Port-Belegungen

Alle Kontaktanordnungen, die in diesem Kapitel dargestellt sind, zeigen die Ansicht von vorne auf den Steckbereich der Steckverbinder.

6.3.1 Ethernet-Ports, M12-Buchse, 4-polig, D-kodiert

Farbkodierung: grün

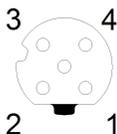


Abb. 5: Schemazeichnung Port X01, X02

Port	Pin	Signal	Funktion
Ethernet Ports X01, X02	1	TD+	Sendedaten Plus
	2	RD+	Empfangsdaten Plus
	3	TD-	Sendedaten Minus
	4	RD-	Empfangsdaten Minus

Tabelle 7: Belegung Port X01, X02



Vorsicht: Zerstörungsgefahr! Legen Sie die Spannungsversorgung nie auf die Datenkabel.

6.3.2 Spannungsversorgung mit M12-Power L-kodiert

Farbkodierung: grau

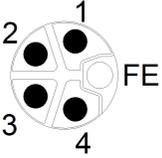


Abb. 6: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Stecker X03 für Power In)

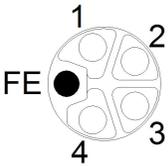


Abb. 7: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Buchse X04 für Power Out)

6.3.2.1 IO-Link Master mit Class A Ports

Spannungsversorgung	Pin	Signal	Funktion
	1	U_S (+24 V)	Sensor-/Systemversorgung
	2	GND_ U_L	Masse/Bezugspotential U_L
	3	GND_ U_S	Masse/Bezugspotential U_S ¹
	4	U_L (+24 V)	Spannungsversorgung (NICHT galvanisch getrennt von U_S innerhalb des Gerätes)
	5	FE	Funktionserde

Tabelle 8: Spannungsversorgung mit M12-Power Class A

i **Achtung:** Verwenden Sie ausschließlich Netzteile für die System-/Sensor- und Aktuatorversorgung, welche PELV (Protective Extra Low Voltage) oder SELV (Safety Extra Low Voltage) entsprechen.

² Masse U_L und U_S im Gerät angeschlossen

Spannungsversorgungen nach EN 61558-2-6 (Trafo) oder EN 60950-1 (Schaltnetzteile) erfüllen diese Anforderungen.

6.3.3 I/O-Ports als M12-Buchse

Farbkodierung: schwarz

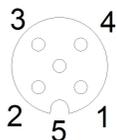


Abb. 8: Schemazeichnung I/O-Port als M12-Buchse IO-Link

6.3.3.1 IO-Link-Ports (Class A)

0980 XSL 3x12-121...	Pin	Signal	Funktion
IO-Link Class A, Ports X1 .. X8	1	+24 V	Spannungsversorgung +24 V
	2	IN/OUT	Ch. B: Digitaler Eingang oder digitaler Ausgang
	3	GND	Masse/Bezugspotential
	4	C/Q	Ch. A: IO-Link Datenkommunikation, digitaler Eingang oder digitaler Ausgang
	5	n.c.	nicht verbunden

0980 LSL 3x11-121...	Pin	Signal	Funktion
IO-Link Class A, Ports X1 .. X8	1	+24 V	Spannungsversorgung +24 V
	2	IN	Ch. B: Digitaler Eingang
	3	GND	Masse/Bezugspotential
	4	C/Q	Ch. A: IO-Link Datenkommunikation, digitaler Eingang oder digitaler Ausgang
	5	n.c.	nicht verbunden

0980 LSL 3x10-121...	Pin	Signal	Funktion
IO-Link Class A, Ports X1 .. X4	1	+24 V	Spannungsversorgung +24 V
	2	IN	Ch. B: Digitaler Eingang
	3	GND	Masse/Bezugspotential
	4	C/Q	Ch. A: IO-Link Datenkommunikation, digitaler Eingang oder digitaler Ausgang
	5	n.c.	nicht verbunden
Digital Input, Ports X5 .. X8	1	+24 V	Spannungsversorgung +24 V
	2	IN	Ch. B: Digitaler Eingang
	3	GND	Masse/Bezugspotential
	4	IN	Ch. A: Digitaler Eingang
	5	n.c.	nicht verbunden

Tabelle 9: I/O-Ports als IO-Link Class A

Verwendete Signalbezeichnungen im Vergleich mit den Konventionen der IO-Link-Spezifikation:

Pin	LioN-X	IO-Link-Spezifikation	Kommentar
1	+24 V	L+	Versorgung durch U_S
2	IN/OUT	I/Q	
	+24 V AUX/OUT	2L	Versorgung durch U_{AUX}
3	GND	L-	
4	C/Q IN/OUT	C/Q	
5	GND AUX	2M	

7 Inbetriebnahme

7.1 GSDML-Datei

Zur Konfiguration der LioN-X- und LioN-Xlight-Varianten wird eine GSDML-Datei im XML-Format benötigt. Alle Gerätevarianten sind in einer GSDML-Datei zusammengefasst. Die Datei kann auf den Produktseiten unseres Online-Kataloges heruntergeladen werden: catalog.belden.com

Auf Anfrage wird die GSDML-Datei auch vom Support-Team zugeschickt.

Die GSDML-Datei und die zugehörigen Bitmap-Dateien sind in einer Archivdatei mit dem Namen **GSDML-V2.35-BeldenDeutschland-LioN-X-yyyymmdd.xml** zusammengefasst.

yyyymmdd steht dabei für das Ausgabedatum der Datei.

Laden Sie diese Datei herunter, und entpacken Sie sie.

In Siemens TIA Portal® legen Sie ein neues Projekt an und öffnen den Hardware Manager über **Ein Gerät konfigurieren [Configure a device]**. Über den Menübefehl **Extras [Options] > Gerätebeschreibungdateien (GSD) verwalten [Manage general station description files (GSD)]** geben Sie den Pfad zur GSD-Datei an und installieren diese.

Die LioN-X- und LioN-Xlight-Varianten stehen anschließend im Hardwarekatalog zur Verfügung.

7.2 MAC-Adressen

Jedes Gerät besitzt 3 eindeutige zugewiesene MAC-Adressen, die nicht durch den Benutzer änderbar sind. Die erste zugewiesene MAC-Adresse ist auf dem Gerät aufgedruckt.

7.3 Auslieferungszustand

PROFINET-Parameter im Auslieferungszustand bzw. nach Factory Reset:

PROFINET-Name:	kein Name vergeben
IP-Adresse:	0.0.0.0
Subnetz-Maske:	0.0.0.0
Gerätebezeichnungen:	0980 XSL 3912-121-007D-00F 0980 XSL 3912-121-007D-01F 0980 LSL 3011-121-0006-001 0980 LSL 3010-121-0006-001
Herstellerkennung:	0x016a
Device-ID:	0x0400

7.4 Drehkodierschalter einstellen



Achtung: Gilt ausschließlich für LioN-X Multiprotokoll-Varianten; gilt nicht für LioN-Xlight Varianten.

Die LioN-X Multiprotokoll-Varianten ermöglichen es Ihnen, für die Kommunikation innerhalb eines Industrial-Ethernet-Systems verschiedene Protokolle auszuwählen. Dadurch lassen sich die IO-Link Master mit Multiprotokoll-Funktion in verschiedene Netze einbinden, ohne für jedes Protokoll spezifische Produkte zu erwerben. Außerdem haben Sie durch diese Technik die Option, ein und denselben IOL-Master in verschiedenen Umgebungen einzusetzen.

Über Drehkodierschalter auf der unteren Vorderseite der Geräte stellen Sie komfortabel und einfach sowohl das Protokoll als auch die Adresse des Gerätes ein, sofern das zu verwendende Protokoll dies unterstützt. Haben Sie eine Protokollauswahl vorgenommen und einmal die zyklische Kommunikation gestartet, speichert das Gerät diese Einstellung permanent und nutzt das gewählte Protokoll ab diesem Zeitpunkt. Um mit diesem Gerät ein anderes unterstütztes Protokoll zu nutzen, führen Sie einen Factory Reset durch.

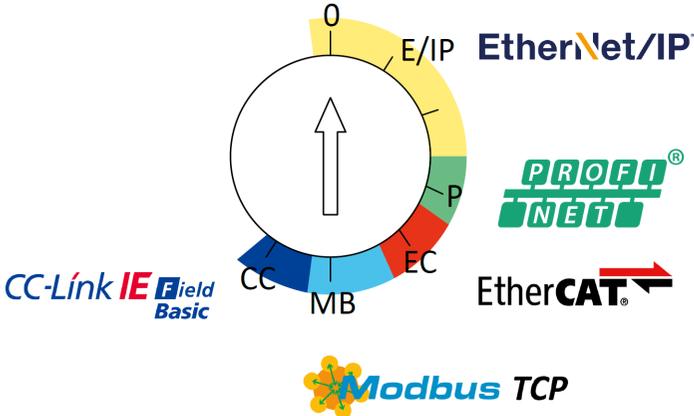
Die folgenden LioN-X IO-Link Master-Varianten unterstützen Multiprotokoll-Anwendungen für die Protokolle EtherNet/IP (E/IP), PROFINET (P), EtherCAT® (EC) und Modbus TCP (MB):

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F

Die folgenden LioN-X IO-Link Master-Varianten unterstützen zusätzlich das Protokoll CC-Link IE Field Basic (CC):

► 0980 XSL 3912-121-007D-01F

Die Multiprotokoll-Geräte sind mit insgesamt drei Drehkodierschaltern ausgestattet. Mit dem ersten Drehkodierschalter (x100) nehmen Sie die Protokolleinstellungen vor, indem Sie die entsprechende Schalterposition verwenden. Zusätzlich wird x100 dafür verwendet, die drittletzte Stelle der IP-Adresse für EIP einzustellen.



Über die anderen Drehkodierschalter (x10 / x1) legen Sie die letzten zwei Stellen der IP-Adresse fest, wenn Sie EtherNet/IP, Modbus TCP oder CC-Link IE Field Basic verwenden.

Protokoll	x100	x10	x1
EtherNet/IP	0-2	0-9	0-9
PROFINET	P	–	–
EtherCAT®	EC	–	–
Modbus TCP	MB	0-9	0-9
CC-Link IE Field	CC	0-9	0-9

Tabelle 10: Belegung der Drehkodierschalter für die einzelnen Protokolle

Die Einstellung, die Sie für die Auswahl eines Protokolls vornehmen, wird in den protokollspezifischen Abschnitten ausführlich beschrieben.

Im Auslieferungszustand sind keine Protokolleinstellungen im Gerät gespeichert. In diesem Fall ist ausschließlich die Auswahl des gewünschten Protokolls erforderlich. Für die Übernahme einer geänderten Drehschalter-Einstellung (Protokolleinstellung) ist der Neustart oder das Zurücksetzen (Reset) über das Web-Interface erforderlich.

Nachdem Sie die Einstellung für das Protokoll mithilfe der Drehkodierschalter vorgenommen haben, speichert das Gerät diese Einstellung, sobald es die zyklische Kommunikation aufbaut. Anschließend ist die Änderung des

Protokolls über den Drehkodierschalter nicht mehr möglich. Ab diesem Zeitpunkt wird das Gerät immer mit dem gespeicherten Protokoll gestartet. In Abhängigkeit vom Protokoll ist die Änderung der IP-Adresse möglich.

Setzen Sie zum Ändern des Protokolls das Gerät auf die Werkseinstellungen zurück. Auf diese Weise werden die internen Protokoll-Daten auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Informationen zum Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen finden Sie in Kapitel [Werkseinstellungen wiederherstellen](#) auf Seite 47.

Falls Sie den Drehkodierschalter auf ungültige Stellung positionieren, meldet das Gerät dies mittels eines Blink-Codes (die LED BF/MS blinkt dreimal).

7.4.1 PROFINET

Wenn Sie PROFINET verwenden möchten, setzen Sie den ersten Drehkodierschalter auf den Wert „P“.

7.4.2 Werkseinstellungen wiederherstellen

Beim Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen werden die Original-Werkseinstellungen wiederhergestellt und somit die zum betreffenden Zeitpunkt vorgenommenen Änderungen und Einstellungen zurückgesetzt. Hierbei wird auch die Protokollauswahl zurückgesetzt. Um das Modul auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, setzen Sie den ersten Drehkodierschalter (x100) auf 9, den zweiten (x10) auf 7 und den dritten (x1) ebenfalls auf 9.

Führen Sie anschließend einen Neustart durch, und warten Sie 10 Sekunden, da im internen Speicher Schreibvorgänge ausgeführt werden.

Während dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen, blinkt die U_S-LED rot. Nachdem die internen Speicher-Schreibprozesse abgeschlossen sind, kehrt die U_S-LED dazu zurück, konstant grün oder rot zu leuchten, abhängig von der tatsächlichen U_S-Spannung.

	x100	x10	x1
Factory Reset	9	7	9

Führen Sie die in Abschnitt [Drehkodierschalter einstellen](#) auf Seite 44 beschriebenen Schritte erneut aus, um ein neues Protokoll auszuwählen.

Für das Rücksetzen auf Werkseinstellungen via Software-Konfiguration, beachten Sie Kapitel [OPC UA-Konfiguration](#) auf Seite 174 und die Konfigurationskapitel.

7.5 SNMPv1

Der PROFINET IO-Link Master unterstützt die in der PROFINET-Spezifikation geforderten SNMP-Objekte gemäß Protokollstandard SNMPv1. Dazu gehören Objekte aus der RFC 1213 MIB-II (System Group und Interfaces Group) und der LLDP-MIB.

Passwörter:

- ▶ Read community:public
- ▶ Write community: private

8 Konfiguration und Betrieb mit dem SIEMENS TIA Portal®

i **Achtung:** Die abgebildeten Beispiele des SIEMENS TIA Portal® wurden in TIA V15 erstellt.

Nach der Installation der GSDML-Datei für die **LioN-X PROFINET**-Varianten stehen diese im Hardware-Katalog unter **Other field devices > PROFINET IO > IO > Belden Deutschland GmbH - Lumberg Automation > Lumberg Automation LioN-X** zur Verfügung.

1. Konfigurieren Sie zunächst das TIA Portal®-Projekt sowie das Steuerungssystem in gewohnter Weise. Vergeben Sie für den PROFINET-Port der Steuerung eine IP-Adresse und Subnetzmaske.
2. Wählen Sie anschließend das gewünschte Gerät aus dem Hardware-Katalog aus:

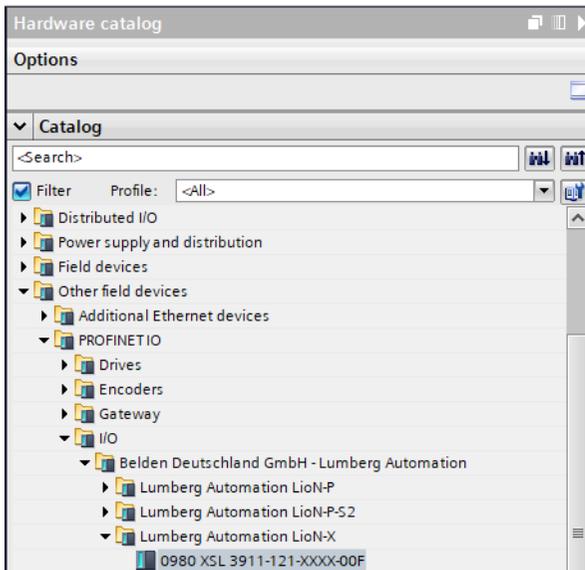


Abb. 9: TIA Portal® Hardware-Katalog

- Klicken Sie auf die Artikelbezeichnung der Module im Hardware-Katalog und ziehen Sie das gewünschte Gerät via Drag and Drop in die Netzwerksicht:

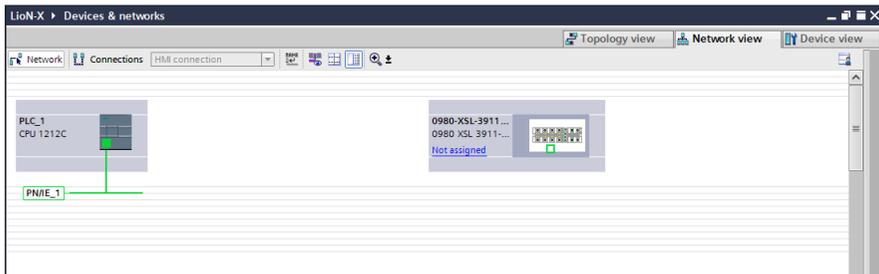


Abb. 10: Netzwerksicht

- Weisen Sie das Gerät dem PROFINET-Netzwerk zu:

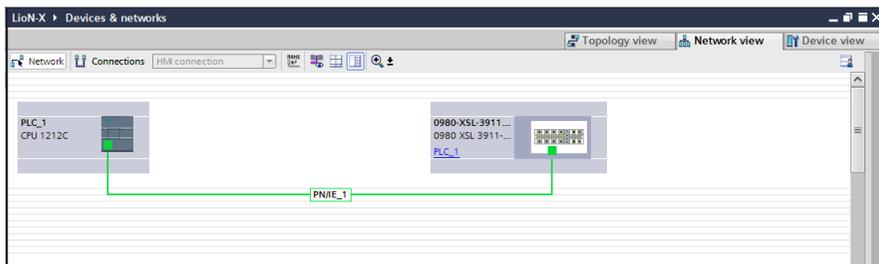


Abb. 11: Gerät zuweisen

- Wechseln Sie in die Gerätekonfiguration und wählen Sie das gewünschte Gerät aus, um sich die Konfigurationsmöglichkeiten anzeige zu lassen:

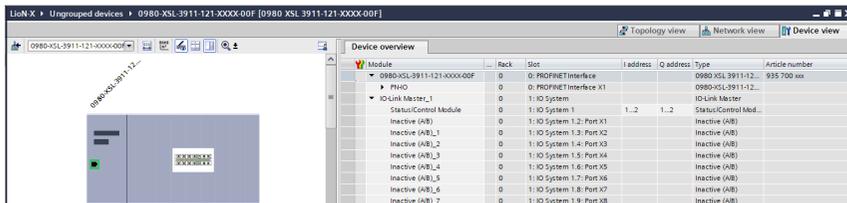


Abb. 12: Gerät konfigurieren

8.1 Vergabe eines Gerätenamens und der IP-Adresse

PROFINET IO-Geräte werden im PROFINET über einen eindeutigen Gerätenamen adressiert. Dieser kann vom Anwender frei vergeben werden, darf jedoch nur einmal im Netz vorkommen.

1. Ein Klick auf das Gerätesymbol oder in die erste Zeile der **Geräteübersicht** öffnet die Einstellungen für **PROFINET-Schnittstelle > Ethernet-Adressen**:

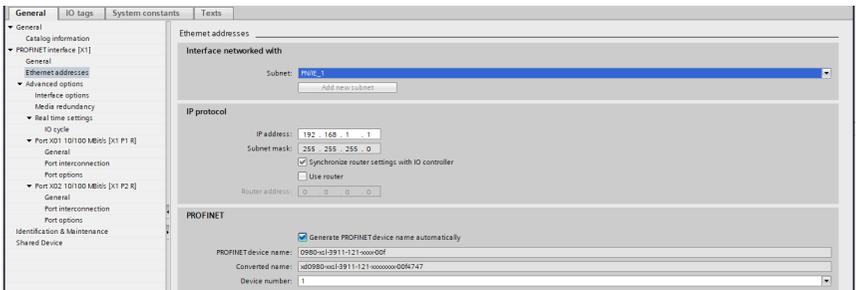


Abb. 13: ETHERNET-Adressen

2. Überprüfen Sie, ob die Steuerung und das I/O-Gerät auf demselben ETHERNET-Subnetz sind.
3. Verwenden sie entweder die Voreinstellungen für Gerätenamen und IP-Adresse oder ändern Sie diese entsprechend Ihren Wünschen ab.
4. Für ein korrekt arbeitendes Setup muss der ausgewählte Geräte name online im I/O-Gerät programmiert werden. Sofern die HW installiert wurde, können Sie problemlos in den Onlinemodus wechseln. Das neue I/O-Gerät sollte über PROFINET bereits erreichbar sein:

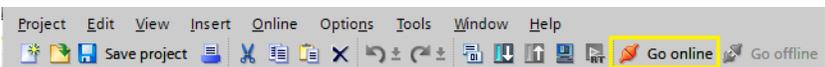


Abb. 14: Online verbinden

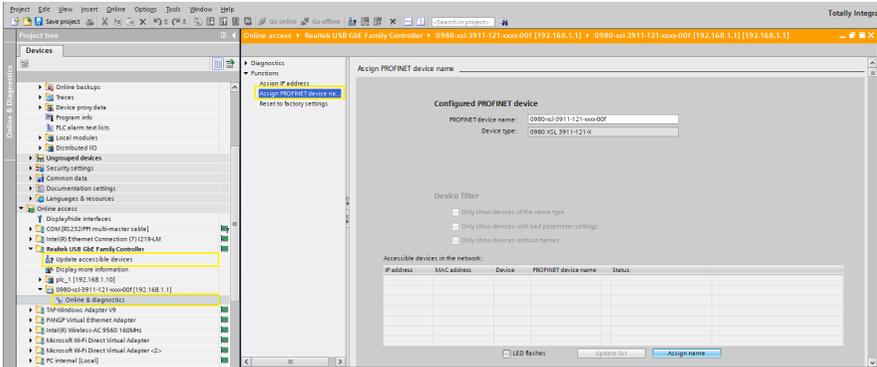


Abb. 15: Onlinemodus

5. Geben Sie den gleichen Gerätenamen ein, den Sie zuvor offline im Project konfiguriert haben:



Abb. 16: Gerätenamen eingeben

8.2 Konfiguration der IO-Link-Kanäle

Standardmäßig sind alle Kanäle als digitale Eingänge voreingestellt.

Device overview							
Module	...	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number
0980-XSL-3912-121-007D		0	0: PROFINET Interface			0980-XSL-3912-121-007...	935700001
▶ PN-IO		0	0: PROFINET Interface X1			0980-XSL-3912-121-007D	
▼ IO-Link Master_1		0	1: IO System 1.			IO-Link Master	
Status/Control Module		0	1: IO System 1. 1	1...2	1...2	Status/Control Module	
Digital In (A) / Digital (B)		0	1: IO System 1. 2: Port X1	68		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_1		0	1: IO System 1. 3: Port X2	69		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_2		0	1: IO System 1. 4: Port X3	70		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_3		0	1: IO System 1. 5: Port X4	71		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_4		0	1: IO System 1. 6: Port X5	72		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_5		0	1: IO System 1. 7: Port X6	73		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_6		0	1: IO System 1. 8: Port X7	74		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_7		0	1: IO System 1. 9: Port X8	75		Digital In (A) / Digital (B)	

Abb. 17: Voreinstellung der Kanäle

Die Konfiguration der IO-Link-Kanäle (C/Q bzw. Ch. A/Pin 4 des I/O-Ports) in den Sub-Slots 2–9 (Port X1 des Gerätes entspricht Sub-Slot 2, ..., Port X8 des Gerätes entspricht Sub-Slot 9) ist flexibel möglich.

Die in der Geräte-Übersicht vorgegeben Eingangs- und Ausgangsadressen können geändert werden.

8.2.1 Konfiguration eines vorgegebenen IO-Link-Kanals löschen

- Um IO-Link-Kanäle zu löschen, wählen Sie die entsprechenden IO-Link-Kanäle unter **Geräteübersicht (Device overview)** aus:

Device overview							
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number	
0980-XSL-3912-121-007D	0	0: PROFINET interface			0980 XSL 3912-121-007...	935700001	
PN-IO	0	0: PROFINET interface X1			0980-XSL-3912-121-007D		
IO-Link Master_1	0	1: IO System 1.			IO-Link Master		
Status/Control Module	0	1: IO System 1. 1	1...2	1...2	Status/Control Module		
Digital In (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 2: Port X1	68		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_1	0	1: IO System 1. 3: Port X2	69		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_2	0	1: IO System 1. 4: Port X3	70		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_3	0	1: IO System 1. 5: Port X4	71		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_4	0	1: IO System 1. 6: Port X5	72		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_5	0	1: IO System 1. 7: Port X6	73		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_6	0	1: IO System 1. 8: Port X7	74		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_7	0	1: IO System 1. 9: Port X8	75		Digital In (A) / Digital (B)		

Abb. 18: Geräteübersicht

- Führen Sie einen Rechtsklick aus und wählen Sie im angezeigten Menü die Option **Löschen (Delete)**:

Device overview							
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number	
0980-XSL-3912-121-007D	0	0: PROFINET interface			0980 XSL 3912-121-007...	935700001	
PN-IO	0	0: PROFINET interface X1			0980-XSL-3912-121-007D		
IO-Link Master_1	0	1: IO System 1.			IO-Link Master		
Status/Control Module	0	1: IO System 1. 1	1...2	1...2	Status/Control Module		
Digital In (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 2: Port X1	68		Digital In (A) / Digital (B)		
		1 3: Port X2					
		1 4: Port X3					
		1 5: Port X4					
		1 6: Port X5					
Digital In (A) / Digital (B)_5	0	1: IO System 1. 7: Port X6	73		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_6	0	1: IO System 1. 8: Port X7	74		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_7	0	1: IO System 1. 9: Port X8	75		Digital In (A) / Digital (B)		

Abb. 19: Freie IO-Link-Kanäle

8.2.2 Konfiguration eines IO-Link-Kanals erstellen

Der Ordner *Submodules* des I/O-Gerätes im *Hardwarekatalog* zeigt alle konfigurierbaren Optionen an, die ausgewählt werden können:

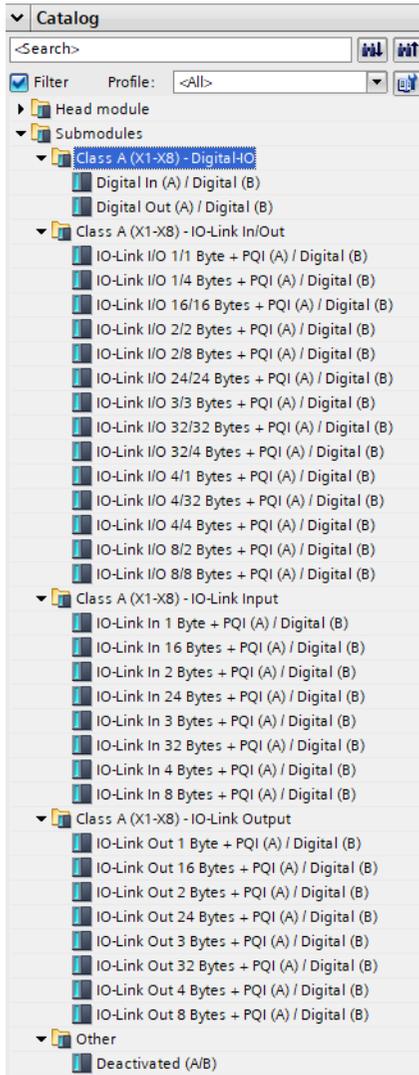


Abb. 20: IO-Link-Kanalkonfiguration

Wählen Sie die gewünschte Option aus, und halten Sie die linke Maustaste gedrückt, um die Konfiguration in einen freien IO-Link-Sub-Slot zu ziehen (Drag & Drop):

Device overview							
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number	
0980-XSL-3912-121-007D	0	0: PROFINET Interface			0980-XSL-3912-121-007...	935700001	
PN-IO	0	0: PROFINET Interface X1			0980-XSL-3912-121-007D		
IO-Link Master_1	0	1: IO System 1.			IO-Link Master		
Status/Control Module	0	1: IO System 1. 1	1...2	1...2	Status/Control Module		
Digital In (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 2: Port X1	68		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital Out (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 3: Port X2		64	Digital Out (A) / Digital (B)		
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) ...	0	1: IO System 1. 4: Port X3	76...80	65...68	IO-Link I/O 4/4 Bytes + P...		
Digital Out (A) / Digital (B)_1	0	1: IO System 1. 5: Port X4		69	Digital Out (A) / Digital (B)		
IO-Link I/O 8/8 Bytes + PQI (A) ...	0	1: IO System 1. 6: Port X5	81...89	70...77	IO-Link I/O 8/8 Bytes + P...		
Deactivated (A/B)	0	1: IO System 1. 7: Port X6			Deactivated (A/B)		
Digital In (A) / Digital (B)_6	0	1: IO System 1. 8: Port X7	74		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_7	0	1: IO System 1. 9: Port X8	75		Digital In (A) / Digital (B)		

Folgende Optionen stehen für den IO-Link C/Q-Kanal (Ch. A/Pin 4) zur Verfügung:

Digital In (DI)

In diesem Modus arbeitet der Kanal als Digitaleingang.

Digital Out (DO)

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Ausgang.

Deactivated

Dieser Modus sollte gewählt werden, wenn weder der A-Kanal noch der B-Kanal der I/O-Ports (Ports X1-X8) genutzt werden. Die L+ Versorgung (Pin 1) des Ports wird in diesem Fall deaktiviert.

IO-Link ...

In diesem Modus (IO-Link communication mode) werden die Prozessdaten von oder zum Device immer über eine Kommunikationsverbindung ausgetauscht. Abhängig von der Port-Konfiguration nimmt der IO-Link Master selbstständig und unter Berücksichtigung der Baud-Rate eine Kommunikation mit dem angeschlossenen IO-Link Device auf. Zusätzlich bietet dieser Modus die Möglichkeit zur Parametrierung des IO-Link Device. Es stehen Konfigurationsmodule mit Datenlängen von 1–33 Byte für den physikalischen Input und 1-32 Byte für den physikalischen Output zur

Verfügung. Steht kein zum Device passendes Konfigurationsmodul zur Verfügung, so ist die nächst größere Datenlänge auszuwählen. Nach der ersten Konfiguration des Devices wird diese Port-Konfiguration permanent auf dem IO-Link Master gespeichert. Das bedeutet, dass beim nächsten Einschalten der I/O-Port mit diesen Einstellungen vorkonfiguriert wird, bevor der Controller eine neue Port-Konfiguration sendet. Die Sensorspeisung (I/O-Port Pin 1) und die Hilfsspannung (I/O-Port Pin 2) werden in direkter Abhängigkeit von der letzten aktiven Konfiguration eingeschaltet. Ein Konfigurationstelegramm der PN-Steuerung ist nicht erforderlich. Die I/O-Daten bleiben invalide, bis nach dem Einschalten des IO-Link Master eine neue Konfiguration empfangen wird.

8.3 Parametrierung des Status-/Control-Moduls

Device overview						
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	
0980-XSL-3911-121-007D	0	0: PROFINET Interface			0980 XSL 3911-121-007D-00F	
▶ PN40	0	0: PROFINET Interface X1			0980-XSL-3911-121-007D	
IO-Link Master_1	0	1: IO System 1.			IO-Link Master	
Status/Control Module	0	1: IO System 1. 1	1...2	1...2	Status/Control Module	
Digital In (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 2: Port X1	68		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital Out (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 3: Port X2		64	Digital Out (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_1	0	1: IO System 1. 4: Port X3	69		Digital In (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 5: Port X4	70...74	65...68	IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) ...	
Digital In (A) / Digital (B)_2	0	1: IO System 1. 6: Port X5	75		Digital In (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)...	0	1: IO System 1. 7: Port X6	76...80	69...72	IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) ...	
Deactivated (A/B)_6	0	1: IO System 1. 8: Port X7			Deactivated (A/B)	
Deactivated (A/B)_7	0	1: IO System 1. 9: Port X8			Deactivated (A/B)	

Abb. 21: Status-/Control-Modul

Parameter im Status-/Control-Modul:

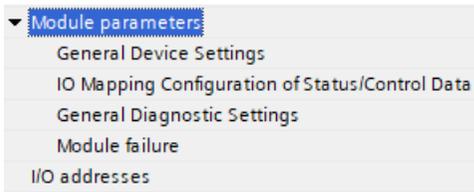


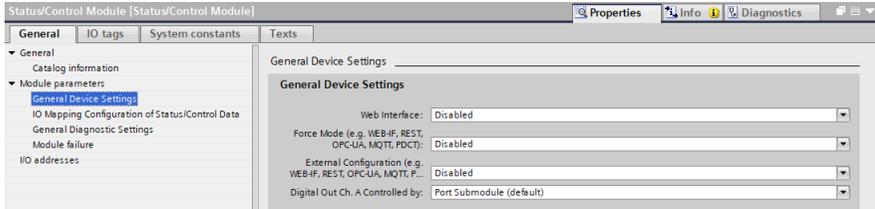
Abb. 22: Parameter Status-/Control-Modul

Das Status-/Control-Modul in Slot 1/Sub-Slot 1 ist bei jedem LiON-X IOL-Master fest vorkonfiguriert. Es enthält 2 Byte Input und 2 Byte Output Daten für die digitalen I/O-Daten. Die Bitbelegungen sind im Abschnitt [Zuweisung der Prozessdaten](#) auf Seite 131 beschrieben.

Über das Status-/Control-Modul lassen sich außerdem einige allgemeine Parametrierungen vornehmen, die sich nicht auf die Funktionalität von Kanälen im IO-Link-Modus auswirken.

Mit einem Klick auf die Registerkarten unter *Modulparameter* sind folgende Parametrierungen möglich.

8.3.1 General Device Settings



Web Interface

Der Zugriff auf das Web-Interface kann mit diesem Parameter auf "Enabled" oder "Disabled" gesetzt werden. Im Falle der "Disabled"-Einstellung sind die Webseiten nicht erreichbar.

Voreinstellung: Enabled

Force Mode

Die Ein- und Ausgangs-Daten I/O können aus Implementierungsgründen erzwungen (= geändert) werden. Dies kann über verschiedene Schnittstellen (z.B. Web-Interface, REST, OPC UA, MQTT) erfolgen. Die Unterstützung von Schnittstellen für Forcing hängt von der gewählten Software-Variante ab. Mit dieser Funktion kann ein mögliches Forcing von I/O-Daten aktiviert ("Enabled") oder deaktiviert ("Disabled") werden.

Voreinstellung: Disabled



Gefahr: Gefahr von Körperverletzung oder Tod! Unbeaufsichtigtes Forcing kann zu unerwarteten Signalen und unkontrollierten Maschinenbewegungen führen.

External Configuration

Konfigurations- und Parameterdaten können über verschiedene externe Schnittstellen außerhalb der GSDML-Konfiguration (z.B. Web-Interface, REST, OPC UA, MQTT) eingestellt werden. Mit dieser Option kann die externe Konfiguration aktiviert oder deaktiviert werden. Eine externe Konfiguration ist nur so lange gültig, bis eine neue Konfiguration vom PROFINET-Controller empfangen wird.

Voreinstellung: Disabled

Digital Out Ch. A controlled by...

► Port Sub-module:

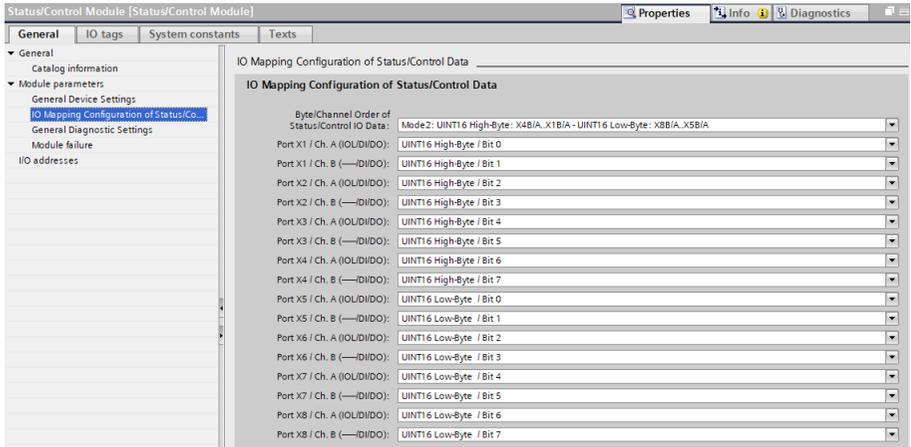
Zur Steuerung der digitalen A-Kanäle muss das **Ausgangsbyte 1/Bit 0** des entsprechenden Sub-Slot-Moduls verwendet werden.

► Status/Control Module:

In diesem Fall können die digitalen A-Kanal-Outputs durch die Ausgangsbits des Status-/Control-Moduls gesteuert werden. Die digitalen Ausgänge können nur von einer Datenquelle aus gesteuert werden.

Voreinstellung: Port Sub-module

8.3.2 I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten



Byte/Channel order of Status/Control I/O data

Mit diesem Parameter können 4 (Mode 1 – 4) vordefinierte Bit-Mappings für die digitalen I/O-Bits gewählt werden. Die I/O-Daten werden auf die Input- und Output-Bytes des Status-/Kontroll-Moduls gemappt.

Mode 5 kann für ein freies, nutzerdefiniertes Mapping verwendet werden. Die Parameter-Einstellungen “Port X1 / Channel A” – “Port X8 / Channel B” müssen hierfür genutzt werden. Diese Parameter ermöglichen alle I/O-Kanäle dazu, frei einem Bit in den Status-/Kontroll-I/O-Daten zugeschrieben zu werden. Beachten Sie, dass doppelte Zuschreibungen an dieser Stelle nicht möglich sind. Wird im LioN-X-Gerät eine fehlerhafte Parametrierung festgestellt, wird ein Fehler registriert.

Wurde Mode 1 – Mode 4 ausgewählt, werden die “Port X1 / Channel A” – “Port X8 Channel B”-Einstellungen im LioN-X-Gerät ignoriert.

Das ausgewählte Mapping wird gleichermaßen für den Input- und Output-Datenverkehr verwendet.

Legende

UINT16 High-Byte = 1st / "low address"-Byte in einer Siemens SPS

UINT16 Low-Byte = 2nd / "high address"-Byte in einer Siemens SPS

(Trifft zu, wenn die Siemens SPS das Big-Endian-Format verwendet.)

Mode 1:



Mode 2:

Standardmäßig voreingestellt ab GSDML-V2.35-BeldenDeutschland-LioN-X-20211122 und neuere; vorherige Versionen haben standardmäßig "Mode 1" voreingestellt.



Mode 3:



Mode 4:



Mode 5:

IO Mapping Configuration of Status/Control Data

Byte/Channel Order of Status/Control IO Data: **Mode5: Free Mapping by using below 16 parameters**

Port X1 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 0
Port X1 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 1
Port X2 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 2
Port X2 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 3
Port X3 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 4
Port X3 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 5
Port X4 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 6
Port X4 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 7
Port X5 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 0
Port X5 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 1
Port X6 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 2
Port X6 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 3
Port X7 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 4
Port X7 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 5
Port X8 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 6
Port X8 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 7

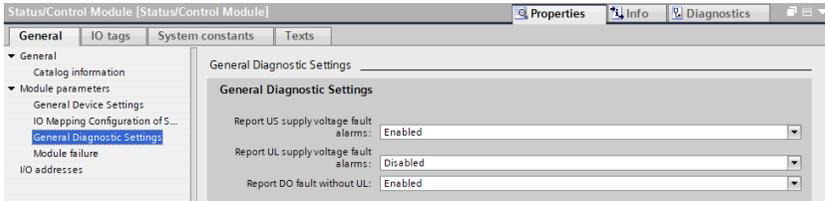
Details zum I/O-Mapping finden Sie im Kapitel [Prozessdaten Status-/Kontroll-Modul, I/O-System 1.1](#) auf Seite 131.

8.3.3 Allgemeine Diagnoseeinstellungen

Spannungsinformation U_L

- ▶ Die Auszeichnung U_L (Lastspannung) wird für Geräte verwendet, die ausschließlich Class A IO-Link-Ports besitzen.

8.3.3.1 Diagnoseeinstellungen für Module mit IO-Link Class A-Ports



Report U_S supply voltage fault alarms

Der U_S supply voltage fault alarm (Fehleralarm der U_S -Versorgungsspannung) kann mit diesem Parameter auf "Disabled" oder "Enabled" eingestellt werden.

Voreinstellung: *Enabled*

Report U_L supply voltage fault alarms

Der U_L supply voltage fault alarm (Fehleralarm der U_L -Versorgungsspannung) kann mit diesem Parameter auf "Disabled", "Enabled" oder "Auto Mode" eingestellt werden.

In der Einstellung "Auto Mode" wird die U_L -Diagnose mit der ersten Erkennung einer steigenden Flanke nach dem Power-Up aktiviert.

Voreinstellung: *Disabled*

i **Achtung:** Die Option *Report U_L supply voltage fault* ist in der Voreinstellung deaktiviert, um Diagnosemeldungen aufgrund des späteren Ein- oder Ausschaltens der Spannungsversorgung zu vermeiden.

Report DO fault without U_L

Die Diagnose der digitalen Ausgänge kann in Abhängigkeit vom U_L-Status konfiguriert werden.

Ist der Ausgang aktiv ohne aktive U_L, während dieser Parameter aktiviert ist, wird eine Diagnosemeldung für den Ausgabekanal generiert.

Voreinstellung: Enabled

8.4 Parametrierung der I/O-Ports X1 .. X8

Klicken Sie im HW-Konfigurationsmodus auf den entsprechenden IO-Link Sub-Slot in der Geräteübersicht (Device overview), um durch die Auswahl der Option *Modulparameter* folgende Parameter einzustellen:

Device overview						
Module	...	Rack	Slot	I address	Q address	Type
▼ 0980-XSL-3911-121-007D		0	0: PROFINET Interface			0980 XSL 3911-121-007D-00F
▶ PNO		0	0: PROFINET Interface X1			0980-XSL-3911-121-007D
▼ IO-Link Master_1		0	1: IO System 1.			IO-Link Master
Status/Control Module		0	1: IO System 1. 1	1...2	1...2	Status/Control Module
Digital In (A) / Digital (B)		0	1: IO System 1. 2: Port X1	68		Digital In (A) / Digital (B)
Digital Out (A) / Digital (B)		0	1: IO System 1. 3: Port X2		64	Digital Out (A) / Digital (B)
Digital In (A) / Digital (B)_1		0	1: IO System 1. 4: Port X3	69		Digital In (A) / Digital (B)
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)		0	1: IO System 1. 5: Port X4	70...74	65...68	IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) ...
Digital In (A) / Digital (B)_2		0	1: IO System 1. 6: Port X5	75		Digital In (A) / Digital (B)
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)...		0	1: IO System 1. 7: Port X6	76...80	69...72	IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) ...
Deactivated (A/B)_6		0	1: IO System 1. 8: Port X7			Deactivated (A/B)
Deactivated (A/B)_7		0	1: IO System 1. 9: Port X8			Deactivated (A/B)

General	IO tags	System constants	Texts
General Catalog information Hardware interrupts Module parameters I/O addresses			
Module parameters			
Enhanced Port Parameters			
Sensor Supply Mode Pin 1(L+): Active			
DI Filter, Ch. B: 3ms			
DI Logic, Ch. B: Normally Open (NO)			
DO Restart Mode, Ch. B: Restart after Output Reset			
DO Switch Mode, Ch. B: High-Side Switch (Pwr supply by UL): 2,0A Max.			
DO Failsafe Value, Ch. B: Set Low			
DO Surveillance Timeout (in millisecond), Ch. B: 80			
IOL In-Data Swapping Mode, Ch. A: Off			
IOL In-Data Swapping Type, Ch. A: Word			
IOL In-Data Swapping Offset, (Bytes) Ch. A: 0			
IOL Out-Data Swapping Mode, Ch. A: Off			
IOL Out-Data Swapping Type, Ch. A: Word			
IOL Out-Data Swapping Offset, (Bytes) Ch. A: 0			
Failsafe Port Parameters for Ch. A in IO-Link Mode			
Failsafe Value(s): Set Low			
Replacement Value (Byte 1, enter in decimal): 0			
Replacement Value: 0			
Replacement Value: 0			
Replacement Value (Byte n, enter in decimal): 0			
Standardized Port Parameters			
Digital Mode, Ch. B (IQ): Digital Input			
Port Diagnostics, L+ / Ch. A (CQ) / Ch. B (Q) / Device errors and ...: Enabled			
Process Alarms (notifications), Ch. A (COM): Enabled			
Configuration Source: PROFINETIO Controller			
Input Fraction, Ch. A (COM): Disabled			
Pull/Plug Alarms, Ch. A (COM): Enabled			
Port Mode Ch. A (COM): IO-Link - autostart (below options excluded)			
Validation and Backup, Ch. A (COM): No device check			
Port Cycle Time, Ch. A (COM): As fast as possible			
Vendor ID, Ch. A (COM): 0			
Device ID, Ch. A (COM): 0			

Abb. 23: Parameter der IO-Link-Kanäle

8.4.1 Erweiterte Port-Parameter

Abhängig von Konfiguration des Submoduls können sich einige der nachfolgend beschriebenen Parameter unterscheiden.

(Nur für speziellen Kanal verfügbar, sonst nicht verfügbar.)

Sensor Supply Mode Pin 1 / L+

Die Sensor-Spannung an Pin 1 ist dauerhaft aktiv und kann nicht deaktiviert werden.

DI Filter

Mit diesem Parameter kann die Filterzeit des Digitaleingangs definiert werden. Die folgenden Optionen sind verfügbar:

Off; 1 ms; 2 ms; 3 ms; 6 ms; 10 ms; 15 ms

Voreinstellung: 3 ms

DI Logic

Über diese Parameter kann die Logik der als digitaler Input genutzten Kanäle eingestellt werden.

► NO (Normally Open):

Ein nicht bedämpfter Sensor hat in diesem Fall einen offenen Schaltausgang (Low-Pegel). Der Eingang des Gerätes erkennt einen Low-Pegel und liefert eine "0" an die Steuerung.

Die Kanal-LED zeigt den Status des physischen Eingangs an.

► NC (Normally Closed):

Ein nicht bedämpfter Sensor hat in diesem Fall einen geschlossenen Schaltausgang (High-Pegel). Der Eingang des Gerätes erkennt einen High-Pegel, invertiert das Signal und liefert eine "0" an die Steuerung.

Die Kanal-LED zeigt, unabhängig von der Einstellung, den Status der physischen Eingänge an.

Voreinstellung: NO (Normally Open) für alle Kanäle

DO Restart Mode

Mit diesem Parameter kann das Neustartverhalten des Digitalausgangs eingestellt werden.

► Automatic Restart after Failure:

Im Falle der Erkennung eines Ausgangskurzschlusses oder einer Überlastung wird der Ausgang vom IO-Link Master aus abgeschaltet. Nach einer Zeitverzögerung wird der Ausgang jedoch automatisch wieder eingeschaltet, um zu prüfen, ob der Überlast- oder Kurzschlusszustand aktiv ist.

► Restart after Output Reset:

Im Falle der Erkennung eines Ausgangskurzschlusses oder einer Überlastung wird der Ausgang vom IO-Link Master aus abgeschaltet.

Voreinstellung: Automatic Restart after Failure

DO Switch Mode (ausschließlich 0980 XSL...-Varianten)

Mit dieser Option kann ein Modus für den Digital-Output-Switch gewählt werden.

► Push Pull Switch (0,5 A):

In diesem Modus wird der Ausgang auf *aktiv* für "high" und "low" eingestellt. Im "Low"-Zustand kann der Ausgang eine Stromsenke darstellen. In diesem Modus wird der digitale Ausgang über U_S versorgt.

► High-Side Switch (0,5 A; 1,0 A; 1,5 A; 2,0 A; 2,0 A Max.):

In diesem Modus wird der Ausgang auf *aktiv* für "high", jedoch nicht für "low" eingestellt. Ein Output-"Low" bedeutet eine hohe Impedanz am digitalen Ausgang. Zusätzlich kann eine Stromstärkenbegrenzung für jeden digitalen Ausgang im High-Side-Switch-Modus ausgewählt werden. Durch diese Auswahl kann so das Niveau der Aktuator-Überspannungsdiaagnose verwaltet werden. *2.0 A Max.* bedeutet, dass die Stromstärkenbegrenzung **nicht** aktiv ist, und dass der maximale Ausgangsstrom für diesen Ausgang verfügbar ist. In diesen Modi wird der digitale Ausgang über U_L versorgt.

Beachten Sie das Kapitel [I/O-Port-Übersicht](#) auf Seite 22 für die Spannungsversorgung der digitalen Ausgänge.

Voreinstellung: High-Side Switch (2.0 A Max.)

DO Failsafe Value

Das Gerät unterstützt eine "Failsafe"-Funktion für die als Digitalausgang genutzten Kanäle. Während der Konfiguration der Geräte kann der Status der PROFINET IO Device-Ausgänge nach einer Unterbrechung oder einem Verlust der Kommunikation im PROFINET IO-Netz definiert werden.

Die folgenden Optionen können ausgewählt werden:

- ▶ Set Low - der Ausgangskanal wird deaktiviert bzw. das Ausgangsbit auf "0" gesetzt.
- ▶ Set Low – der Ausgangskanal wird aktiviert bzw. das Ausgangs-Bit auf "1" gesetzt.
- ▶ Hold Last – der letzte Ausgangszustand wird beibehalten.

Voreinstellung: Set Low

DO Surveillance Timeout

Für Kanäle, die als Digital Output konfiguriert sind, erlaubt Ihnen die Firmware der Module im speziellen Anwendungsfall, eine Verzögerungszeit einzustellen, bevor die Überwachung des Output-Status aktiviert wird.

Diese Verzögerungszeit wird als „Surveillance Timeout“ (Überwachungs-Timeout) bezeichnet und kann für jeden einzelnen Ausgangskanal eingestellt werden. Die Verzögerungszeit beginnt mit einer steigenden Flanke des Ausgangs-Kontroll-Bits. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Ausgang überwacht und Fehlerzustände werden durch Diagnose gemeldet.

Der Parameter *Surveillance Timeout* kann von 0 bis 255 ms eingestellt werden. Im statischen Zustand eines Ausgangskanals, d. h., wenn der Kanal permanent ein- oder ausgeschaltet ist, beträgt der Filterwert (nicht veränderbar) vor einer Diagnosemeldung typischerweise 5 ms.

Voreinstellung: 80 ms

IO-Link Input/Output Data Swapping

Mit den folgenden Parametern kann die IO-Link Byte-Datenreihenfolge getrennt für den Input- und Output-Datenverkehr eingestellt werden.

► **Swapping Mode:**

Das Swapping der Byte-Reihenfolge wird für die ausgewählte Anzahl von Datentypen oder für die gesamte Länge der I/O-Daten mit den ausgewählten Datentypen (Word = 2 Bytes oder DWord = 4 Bytes) durchgeführt.

Voreinstellung: Off

► **Swapping Data Type:**

Das Swapping kann auf Word (2 Bytes) oder DWord (4 Bytes) eingestellt werden:

- Word Swapping: Byte 1 - Byte 2 => Byte 2 - Byte 1
- DWord Swapping: Byte 1 - Byte 4 => Byte 4 - Byte 1

Der Wert des Data-Types hat keinen Effekt, wenn der "Swapping Mode" auf "Off" eingestellt ist.

Voreinstellung: Word

► **Swapping Offset:**

Eine Swapping-Auslagerung in Bytes kann in Abhängigkeit von der konfigurierten I/O-Datenlänge eingestellt werden.

Wenn "2" eingestellt ist, wird das Swapping von Byte 3 durchgeführt.

Voreinstellung: 0

8.4.2 Failsafe Port-Parameter für Ch. A im IO-Link-Modus

Folgende Werte sind auswählbar (nur für Ausgangsdaten):

Failsafe Port Parameters for Ch. A in IO-Link Mode

Failsafe Value(s): Set Low

Replacement Value (Byte 1): 0

Replacement Value: 0

Replacement Value: 0

Replacement Value (Byte n): 0

Abb. 24: Failsafe Configuration

Für eine einwandfreie Funktion der IO-Link Failsafe-Werte sollten die IO-Link Device-Parameter möglichst auf die gleiche Weise eingestellt werden. Im Falle einer unterbrochenen Netzwerkverbindung sendet der IO-Link Master entsprechend seiner Failsafe-Konfiguration Output-Daten an das IO-Link Device. Wenn die IO-Link Device-Verbindung unterbrochen ist, nutzt das IO-Link Device die im Gerät parametrierten Failsafe-Optionen, falls diese unterstützt werden.

Wenn das Gerät einen Failsafe-Mechanismus unterstützt, wählen Sie die Option *IO-Link Master Command* aus.

Set Low (Niederwertige Bits setzen)

Es werden alle Bits der Ausgangsdaten mit dem Wert "0" an das IO-Link Device übertragen. (Standardeinstellung)

Set High (Höherwertige Bits setzen)

Es werden alle Bits der Ausgangsdaten mit dem Wert "1" an das IO-Link Device übertragen.

Hold Last (Letzten Wert beibehalten)

Der letzte gültige von der Steuerung empfangene Ausgangswert wird fortlaufend zyklisch zum IO-Link Device übertragen.

Für ein korrektes *Hold Last*-Verhalten müssen die entsprechenden IOL-Device-Parameter ebenfalls auf *Hold Last* gesetzt werden.

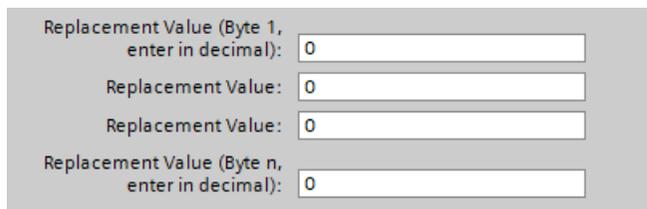
Replacement Value (Ersatzwert)

Wird diese Option gewählt, so wird der eingegebene Wert des **nachfolgend** beschriebenen Eingabefeldes *Replacement Value* (Ersatzwert) fortlaufend zyklisch an das IO-Link Device übertragen.

IO-Link Master Command (IO-Link Master-Befehl)

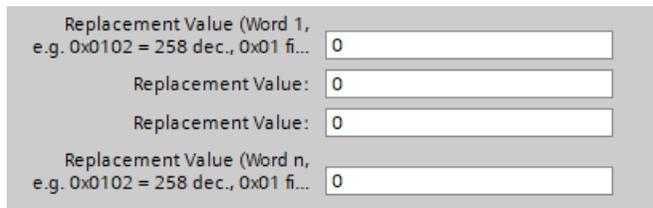
Die Option *IO-Link Master Command* ermöglicht die Nutzung von IO-Link-spezifischen Mechanismen für gültige/ungültige Ausgangs-Prozessdaten. Das Verhalten bestimmt damit das Device selbst.

Ersatzwert



The screenshot shows a configuration window with four input fields for Replacement Value. The first field is labeled 'Replacement Value (Byte 1, enter in decimal):' and contains the value '0'. The second and third fields are labeled 'Replacement Value:' and also contain '0'. The fourth field is labeled 'Replacement Value (Byte n, enter in decimal):' and contains '0'.

Abb. 25: Byte-Daten



The screenshot shows a configuration window with four input fields for Replacement Value. The first field is labeled 'Replacement Value (Word 1, e.g. 0x0102 = 258 dec., 0x01 fi...)' and contains the value '0'. The second and third fields are labeled 'Replacement Value:' and also contain '0'. The fourth field is labeled 'Replacement Value (Word n, e.g. 0x0102 = 258 dec., 0x01 fi...)' and contains '0'.

Abb. 26: Word-Daten

Wurde die „Fail Safe Value(s)“ Option „Replacement Value“ eingestellt, wird der in dieses/diese Eingabefeld/er eingetragene Ersatzwert verwendet.

Der Wert ist als Dezimalwert einzutragen. Je nach konfigurierter Datenlänge sind die Werte als Byte- (0–255) oder Word-Dezimalwert (0–65535) in der Reihenfolge der angezeigten Wertigkeit einzutragen.

- ▶ Byte 1 = höchstwertiges Byte (UINT8), als Dezimale
- ▶ Byte n = niedrigstwertiges Byte (UINT8), als Dezimale
- ▶ Word 1 = höchstwertiges Word (UINT16), als Dezimale

► Word n = niedrigstwertiges Word (UINT16), als Dezimale

"Word"-Beispiele: 0x0102 = 258 dec., 0x01 = erstes Byte des IO-Link Device, 0x02 = zweites Byte des IO-Link Device.

8.4.3 Standardmäßige Port-Parameter

Digital Mode, Ch. B

Mit diesem Parameter definieren Sie den Modus von Kanal B. Die folgenden Einstellungen sind verfügbar:

- ▶ Disabled
- ▶ Digital Input
- ▶ Digital Output
- ▶ Power Supply Output (gespeist durch U_L -Spannung)

Port Diagnostic, Ch. A

Die IO-Link Master Port-Diagnose sowie die IO-Link Device-Alarme vom Typ "error" oder "warning" können über diese Option aktiviert oder deaktiviert werden.

Voreinstellung: Enabled

Process Alarm, Ch. A (Device Notifications)

Die IO-Link Device-Alarbenachrichtigungen können mit dieser Option aktiviert oder deaktiviert werden. Deaktiviert bedeutet, dass alle IO-Link Device-Alarme vom Typ "Notification" im IO-Link Master unterdrückt werden.

Voreinstellung: Enabled

Configuration Source, Ch. A

- ▶ PROFINET IO Controller:

Die IO-Link Master-Portkonfiguration wird von der PROFINET IO-Steuerung zugewiesen.

- ▶ Port and Device Configuration Tool (noch nicht unterstützt):

Die IO-Link Master-Portkonfiguration wird von einem externen IO-Link-Port- und -Device-Konfigurationstool zugewiesen.

Voreinstellung: PROFINET IO Controller

Input Fraction, Ch. A

Wenn der Benutzer ein Sub-Slot-Modul mit weniger als den tatsächlichen Eingangsdaten des Geräts konfiguriert, sendet der IO-Link Master so viele IO-Link Device-Eingangsbytes wie möglich an die SPS, das PQL-Byte des Sub-Slot-Moduls miteinbegriffen. Folglich können nur "0" bis zum (Device Input Length - 1) Oktett der Eingangsdaten des Gerätes auf die PROFINET-Prozesseingangsdaten des IO-Link Master abgebildet werden. Wenn diese Option deaktiviert ist, ist bei einer nicht übereinstimmenden Eingangsdatenlänge ein Datenlängen-Mismatch-Alarm aktiv. Im Falle einer Inkongruenz (Mismatch) in den Ausgangsdaten wird, unabhängig von der gewählten "Input Fraction"-Einstellung, eine Diagnose der Prozessdaten-Mismatches erstellt.

Voreinstellung: Disabled

Pull/Plug, Ch. A

Aktiviert oder deaktiviert Pull-/Plug-Alarmer eines IOL-Device (Hinzufügen/Entfernen von Submodulen). Der Ausfall oder die Wiederkehr eines IO-Link Device wird über PROFINET Plug-/Pull-Alarmer abgebildet. Diese Zuordnung ist unabhängig von den Ein- und Abschaltphasen.

► Plug Alarms:

- Ready to Operate (IOL-Device ist bereit)
- COM Fault (falsches Gerät oder andere Probleme) – IOL-Device gestartet jedoch aufgrund eines Fehlers nicht einsatzbereit.

► Pull Alarms:

- COM Fault (kein IOL-Device)

Bei der Option "Disabled" wird im Falle des Verlusts eines IO-Link Device eine Kanaldiagnose generiert.

Voreinstellung: Enabled

Port Mode, Ch. A

► Deactivated:

Mit der Option "Deaktiviert" kann ein IO-Link-Port für die spätere Verwendung konfiguriert werden. Wenn das IO-Link Device nicht angeschlossen ist, werden keine Diagnosen generiert.

► IO-Link - Autostart:

Mit der "Plug&Play"-Option ist keine explizite Port-Konfiguration erforderlich. Grundlegende Zuordnungen wie *Validation and Backup* (Prüfstufe), *Port Cycle Time*, *Herstellereerkennung* und *Device-ID* sind nicht erforderlich.

► IO-Link - Manual:

Explizite Port-Konfiguration möglich für *Validation and Backup* (Prüfstufe), *Port Cycle Time*, *Herstellereerkennung* und *Device-ID*. Diese Parameter sind GSD-basiert und können über das PROFINET-Engineering-System eingestellt werden.

Voreinstellung: IO-Link Autostart

Übersicht der Abhängigkeiten des Konfigurationstyps *Port Mode*:

Feature	IO-Link - Autostart	IO-Link - Manual (GSD)
Access on Process Data (PD)	Ja	Ja
Diagnostics of port & device	Ja	Ja
I&M data (IM0) access	Ja	Ja
Device check (consolidated/real)	Nein	Ja
Backup & Restore	Nein	Ja
Device parameterization (PDCT)	Nein	Nein
Commissioning (online)	Nein	Nein

Tabelle 11: Übersicht, Port-Mode-Konfigurationstypen

Validation and Backup, Ch. A

Um die *Validation and Backup*-Funktionalität des IOL-Master zu verwenden, stellen Sie der Port-Modus auf *IO-Link - manual*.

Abhängig von der *Validation and Backup*-Einstellung ist ein Eintrag in den Parametern *Vendor ID* und *Device ID* obligatorisch.

- ▶ No IOL-Device check (Standardeinstellung):

Keine Überprüfung der verbundenen *Vendor ID* und *Device ID* und kein *Backup and Restore* des IOL-Master Backup-Memorys unterstützt.

- ▶ Type compatible (V1.0) IOL-Device:

Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.0, einschließlich der Validierung von *Vendor ID* und *Device ID*. Die IO-Link-Spezifikation V1.0 unterstützt keine IO-Link Master-Parameter mit "backup memory"- und "restore"-Funktionen.

- ▶ Type compatible (V1.1) IOL-Device:

Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.1, Überprüfung der *Vendor ID* und der *Device ID* durch den IOL-Master.

- ▶ Type compatible (V1.1) IOL-Device with Backup & Restore:

Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.1, Überprüfung der *Vendor ID* und der *Device ID* durch den IOL-Master mit *Backup* (IOL-Device zu IOL-Master) und *Restore* (IOL-Master zu IOL-Device) der IOL-Device-Parameter.

Beachten Sie die nachfolgenden Ausführungen zu *Backup and Restore*-Bedingungen:

Backup (Upload / IOL-Device zu IOL-Master):

Während dem ersten Anschließen an ein IO-Link Device nach dem aktivieren dieses Modus, lädt der IOL-Master die IOL-Device-Parameter in den Backup-Speicher (backup memory) hoch. (In diesem Beispiel war der Backup-Speicher leer. Sehen Sie nachfolgend weitere Informationen zum Zurücksetzen des IO-Link Master-Parameter Backup-Speichers.)

Ein Upload wird auch dann ausgeführt, wenn das IO-Link Device die DS_UPLOAD_FLAG (Data Storage Upload Flag) gesetzt hat. Diese IOL-Device-Flag kann auf zwei Arten gesetzt werden:

- Parameter sind auf ein IOL-Device im *Block Parameter*-Modus geschrieben: Ein IO-Link Device setzt die DS_UPLOAD_FLAG selbst-abhängig, wenn die Parameter *Block Parameter*-Modus auf das IO-Link Device geschrieben wurden mit dem letzten Systembefehl ParamDownloadStore (beispielsweise durch einen Third-Party USB-IO-Link Master für die Inbetriebnahme).
- Parameter sind auf ein IOL-Device im *Single Parameter*-Modus geschrieben: Wenn die Parameter auf ein IOL-Device im *Single Parameter*-Modus (beispielsweise ein Sub-Index eines Parameter-Index) geschrieben sind, kann der Device-Parameter Backup-Speicher auf dem IOL-Master mit dem Systembefehl ParamDownloadStore (Index 0x0002, Sub-Index 0x00, Value 0x05) aktualisiert werden. Dieser Befehl setzt die DS_UPLOAD_FLAG (Backup-Anfrage) auf dem IOL-Device in Richtung des IOL-Master, sodass der IOL-Master einen Übertrag vom IOL-Device zum IOL-Master Backup-Speicher ausführt.

Restore (Download / IOL-Master zu IOL-Device):

Für jedes neu angeschlossene IO-Link Device vergleicht der IOL-Master die gespeicherten Parameter mit den IOL-Device-Parametern, und lädt im Fall von Differenzen die gespeicherten Backup-Parameter auf das IOL-Device.

Der Wiederherstellungsprozess kann vom IO-Link Device über den *Device Access Locks*-Parameter blockiert werden, sofern dieser vom IO-Link Device (Index 0x000C, beachten Sie die herstellerepezifische IO-Link Device-Dokumentation) unterstützt wird.

► Type compatible (V1.1) IOL-Device with Restore:

Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.1, Überprüfung der *Vendor ID* und der *Device ID* durch den IOL-Master mit *Restore* (IOL-Master zu IOL-Device) der IOL-Device-Parameter.

Beachten Sie die nachfolgenden Ausführungen zu *Restore*-Bedingungen:

Restore (Download / IOL-Master zu IOL-Device):

Während dem ersten Anschließen an ein IO-Link Device nach dem aktivieren dieses Modus, lädt der IOL-Master die IOL-Device-Parameter einmalig in den Backup-Speicher (backup memory) hoch.

Mit jedem weiteren Anschluss an ein IO-Link Device, vergleicht der IOL-Master die gespeicherten Parameter mit den IOL-Device-Parametern, und lädt im Fall von Differenzen die gespeicherten Backup-Parameter auf das IOL-Device.

Im *Restore*-Modus werden keine Änderungen der IOL-Device-Parameter im IOL-Master Backup-Speicher gespeichert. Wenn das IOL-Device die *DS_UPLOAD_FLAG* in diesem Modus setzt, werden die IOL-Device-Parameter vom IOL-Master wiederhergestellt.

Der Wiederherstellungsprozess kann vom IO-Link Device über den *Device Access Locks*-Parameter blockiert werden, sofern dieser vom IO-Link Device (Index 0x000C, beachten Sie die herstellereigene IO-Link Device-Dokumentation) unterstützt wird.

► Reset-Bedingungen des IO-Link Master Parameter Backup-Speichers:

Der IO-Link Master Backup-Speicher wird durch folgende Aktionen geleert:

- IO-Link Master Factory-Reset (Zurücksetzen auf Werkseinstellungen)
- Änderungen in der Port-Konfiguration , beispielsweise von "Digital-Input" zu "IO-Link Mode"
- Eine Änderung in den *Validation and Backup*-Einstellungen, beispielsweise von "No IOL-Device Check" zu "Type compatible IOL-Device (V1.1) with Backup & Restore"

Für weitere Informationen beachten Sie die 'IO-Link Interface and System Specification' Version 1.1.3, welche unter <https://io-link.com/> heruntergeladen werden kann.

Voreinstellung: No IOL-Device check



Achtung: Ein IO-Link Device setzt das "Upload-Flag" selbstständig, wenn die Parameter im Blockmodus in das IO-Link Device geschrieben wurden.

Port Cycle Time, Ch. A

(Port-Modus *IO-Link - manual* erforderlich)

► As fast as possible:

Der IO-Link Master verwendet für die zyklische IO-Datenaktualisierung zwischen IOL-Master und IOL-Device die maximal unterstützte IOL-Device />-Aktualisierungszykluszeit, die durch die maximal unterstützte IOL-Master-Zykluszeit begrenzt ist.

► 1.6, 3.2, 4.8, 8, 20.8, 40, 80, 120 ms:

Die Zykluszeit kann manuell auf die vorgesehenen Optionen eingestellt werden. Diese Option kann z.B. für IOL-Device-Module verwendet werden, die über induktive Koppler angeschlossen werden. Induktive Koppler sind normalerweise der Engpass in der Aktualisierungszykluszeit zwischen IOL-Master und IOL-Device. Beachten Sie in diesem Fall das Datenblatt des induktiven Kopplers.

Voreinstellung: As fast as possible

Vendor ID, Ch. A

(Port-Modus *IO-Link* - *manual* erforderlich)

Die Herstellerkennung des angeschlossenen IOL-Device kann als Dezimalwert [0 ... 65535] eingegeben werden und wird in Abhängigkeit von den "Validation and Backup"-Einstellungen für die Validierung der Typkompatibilität verwendet.

Voreinstellung: 0

Device ID, Ch. A

(Port-Modus *IO-Link* - *manual* erforderlich)

Die *Device-ID* des angeschlossenen IOL-Device kann als Dezimalwert [0 ... 65535] eingegeben werden und wird in Abhängigkeit von den *Validation and Backup*-Einstellungen für die Validierung der Typkompatibilität verwendet.

Voreinstellung: 0

8.5 IO-Link Device-Parametrierung

8.5.1 SIEMENS IO-Link Bibliothek

Mit dem Funktionsbaustein SIEMENS "IO_LINK_DEVICE" (FB50001) können Sie azyklisch die Daten eines mit dem IO-Link Master verbundenen IOL-Device schreiben oder auslesen.

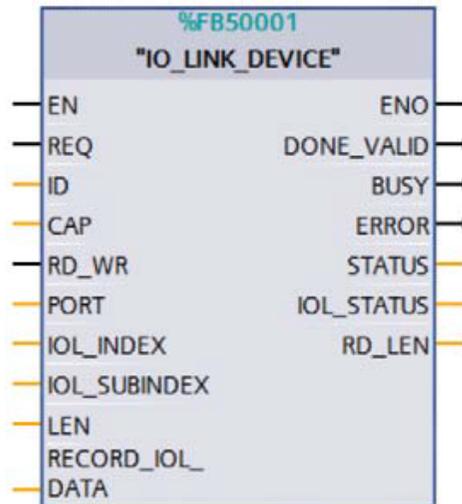


Abb. 27: "IO_LINK_DEVICE" FB in STEP 7 V15.1

IOL-Device-Daten werden über den Index und den Subindex eindeutig adressiert und können über den Hardware-Identifizier des Status-/Control-Moduls (ID), dem Client Access Point (CAP = 0xB400) und dem entsprechenden IO-Link-Port (PORT: 1–8 für IO-Link-Ports).

Das folgende TIA-Projekt zeigt den verwendeten Hardware-Identifizier des Sub-Moduls für Port X1 (282) mit Schreib/Lese-Beispielen. Alternativ kann auch der Hardware-Identifizier des Status-/Steuermoduls verwendet werden (281 in diesem Beispiel).

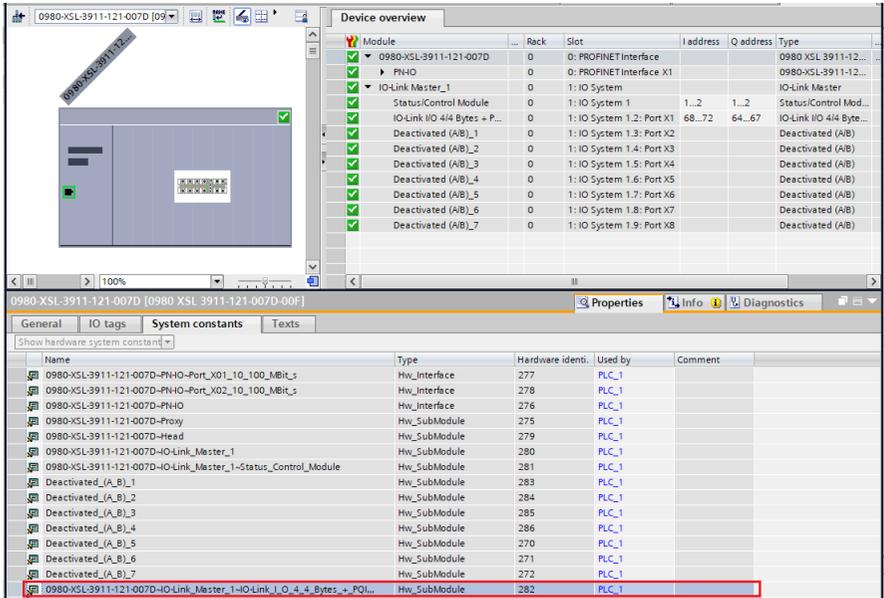


Abb. 28: TIA-Projekt: "Write/Read"-Beispiele mit FB50001

8.5.1.1 SIEMENS Funktionsblock FB50001 – "Write"-Beispiel

Nachfolgend ist ein "Write"-Beispiel für ein IOL-Device auf Port X1 im Applikations-Auszeichnungsparameter (**IOL_INDEX=24**) aufgeführt. Die Eingangsdaten sind in Dezimalen ausgeführt. Die "Write"-Daten sind in Hexadezimalen ausgeführt. Der geschriebene Wert ist "test" (= 74 / 65 / 73 / 74 in HEX).

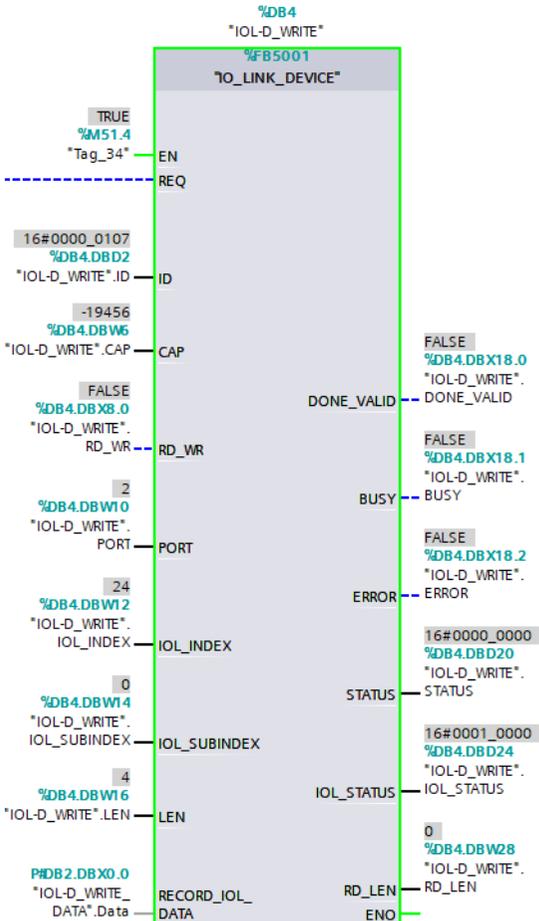


Abb. 29: "Write"-Beispiel FB50001

Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Retain	Visible in ...	Setpoint	Comment
Input								
REQ	Bool	0.0	false	FALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	request function
ID	DWord	2.0	263	16#0000_0107	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	hardware identifier of IO-Link master module (0
CAP	Int	6.0	INT#46080	-19456	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Client Access Point (CAP), for ET200 always 227
RD_WR	Bool	8.0	false	FALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	read and write access on IO-Link device. 0: rea
PORT	Int	10.0	2	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	number of port on IO-Link master module (ET20
IOL_INDEX	Int	12.0	INT#24	24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	address parameter Index (IO-Link Device). 0..3:
IOL_SUBINDEX	Int	14.0	INT#0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	address parameter Subindex (IO-Link Device). 1
LEN	Int	16.0	INT#4	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	length of writing data (netto data)

Abb. 30: Input-Kontrolldaten für "write request" via FB5001

Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Visible in ...	Setpoint	Comment
Static							
Data	Array[0..231] of Byte	0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Data[0]	Byte	0.0	16#74	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'r'
Data[1]	Byte	1.0	16#65	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'r'
Data[2]	Byte	2.0	16#79	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'r'
Data[3]	Byte	3.0	16#74	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'r'
Data[4]	Byte	4.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Abb. 31: Zu schreibende Daten via FB5001

Output								
DONE_VALID	Bool	18.0	false	FALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	validity 0: data invalid ; 1: data valid
BUSY	Bool	18.1	false	FALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0: request finish 1: request in progress
ERROR	Bool	18.2	false	FALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Error flag = 0: no error; 1: function aborted with
STATUS	DWord	20.0	DWord 16#00000000	16#0000_0000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DPI PHIO - error status; ERROR flag = 1 - commi
IOL_STATUS	DWord	24.0	DWord 16#00000000	16#0001_0000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IO-Link error status; ERROR flag = 1: IO-Link erro
RD_LEN	Int	28.0	INT#0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	length of read data record (number of bytes)

Abb. 32: Output-Status für "write request" via FB5001

8.5.1.2 SIEMENS Funktionsblock FB50001 – "Read"-Beispiel

Nachfolgend ist ein "Read"-Beispiel für ein IOL-Device auf Port X1 im Applikations-Auszeichnungsparameter (**IOL_INDEX=24**) aufgeführt. Die Eingangsdaten sind in Dezimalen ausgeführt. Die "Read"-Daten sind in Hexadezimalen ausgeführt. Der zuvor geschriebene Wert "test" (= 74 / 65 / 73 / 74 in HEX) wird hier gelesen.

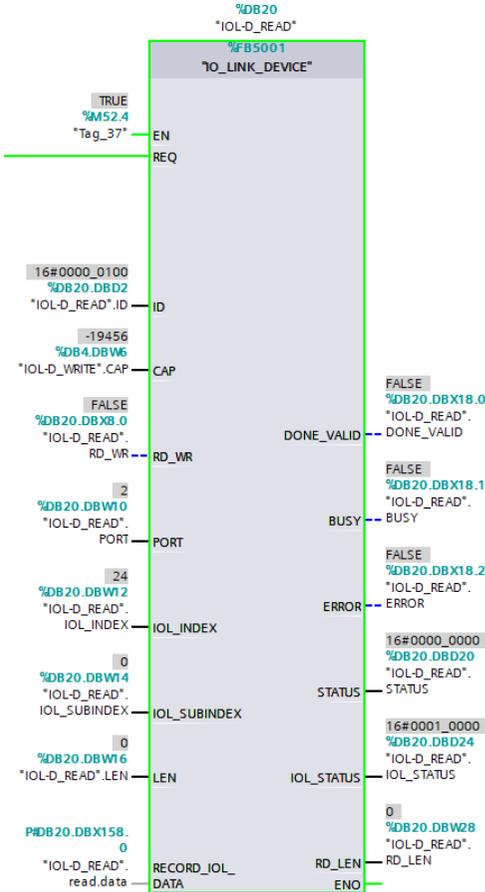


Abb. 33: "Read"-Beispiel für FB50001

IOL-D_READ									
Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Retain	Visible in ...	Setpoint	Comment	
1	Input								
2	REQ	Bool	0.0	false	FALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	request function	
3	ID	DWord	2.0	256	16#0000_0100	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	hardware identifier of IO-Link master module (0	
4	CAP	Int	6.0	INT#46080	-19456	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Client Access Point (CAP), for ET200 always 227	
5	RD_WR	Bool	8.0	false	FALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	read and write access on IO-Link device 0: rea	
6	PORT	Int	10.0	INT#2	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	number of port on IO-Link master module (ET2)	
7	IOL_INDEX	Int	12.0	24	24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	address parameter Index (IO-Link Device) 0..3;	
8	IOL_SUBINDEX	Int	14.0	INT#0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	address parameter Subindex (IO-Link Device) i	
9	LEN	Int	16.0	INT#0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	length of writing data (netto data)	

Abb. 34: Kontrolldaten für "read request" via FB50001

Output									
Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Retain	Visible in ...	Setpoint	Comment	
11	DONE_VALID	Bool	18.0	false	FALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	validity 0: data invalid ; 1: data valid	
12	BUSY	Bool	18.1	false	FALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0: request finish 1: request in progress	
13	ERROR	Bool	18.2	false	FALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Error Flag = 0: no error; 1: function aborted with	
14	STATUS	DWord	20.0	DWord 16#00000000	16#0000_0000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DPI PNIO - error status ; ERROR flag = 1 - comm	
15	IOL_STATUS	DWord	24.0	DWord 16#00000000	16#0001_0000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	IO-Link error status; ERROR flag = 1: IO-Link erro	
16	RD_LEN	Int	28.0	INT#0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	length of read data record (number of bytes)	

Abb. 35: Status-Daten für "read request" via FB50001

read									
Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Retain	Visible in ...	Setpoint	Comment	
26	read	Struct	150.0			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	data area for reading data	
27	header	Struct	150.0			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
28	data	Array[0..231] of Byte	158.0			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
29	data[0]	Byte	158.0	16#0	16#74	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	'r'	
30	data[1]	Byte	159.0	16#0	16#65	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	'e'	
31	data[2]	Byte	160.0	16#0	16#73	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	's'	
32	data[3]	Byte	161.0	16#0	16#74	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	'r'	
33	data[4]	Byte	162.0	16#0	16#00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

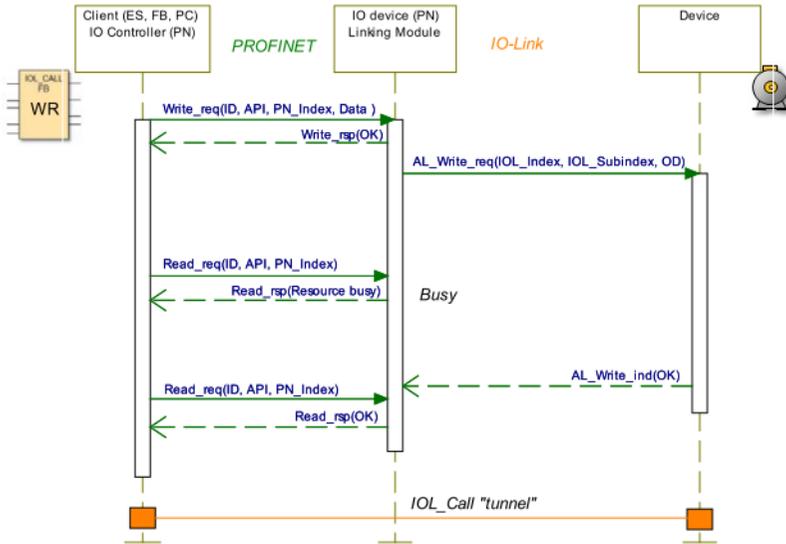
Abb. 36: "Read"-Daten der Applikations-Auszeichnung des IO-Link Device via FB50001

8.5.2 SIEMENS WRREC und RDREC

Die Lese- und Schreibparameter von der SPS über den IOL-Master zu den angeschlossenen IOL-Device-Geräten können auch über die SIEMENS-Funktionsblöcke *SFB52/RDREC* und *SFB53/WREC* aufgerufen werden.

8.5.2.1 "Write"-Sequenz

Die folgende Abbildung zeigt die Sequenz der WRREC- und RDREC-Calls zum Schreiben von Daten:



Die folgende Tabelle zeigt die Sequenz mit Beispieldaten im Vergleich zum *FB50001*. Der *FB50001* verwendet die Blöcke *WRRREC* und *RDREC* auch intern:

FB50001 Call	WRRREC				RDREC	RDREC Response		
ID (address proxy)	ID (address proxy)				ID (address proxy)			
CAP	PN_Index = 0xB400				PN_Index = 0xB400			
WR	Data Header	Function (fixed)	0x08	Unsigned8		Data Header	Function (fixed)	0x08
Port		Port	1-8	Unsigned8			Port	1-8
		FI_Index (Fixed)	0xFE4A	Unsigned16			FI_Index (Fixed)	0xFE4A
		Control/Status (→Write)	0x02	Unsigned8			Control/Status	0x00
IOL-Index		IOL-Index (0-32767; 65535)	0x...	Unsigned16			IOL-Index (0-32767; 65535)	0x...
IOLSubIndex		IOL-Sub-Index (0-255)	0x00	Unsigned8			IOL-Sub-Index (0-255)	0x00
IOL-Data		WR-Data					Data (opt. Error PDU)	

Tabelle 12: WRRREC-ID



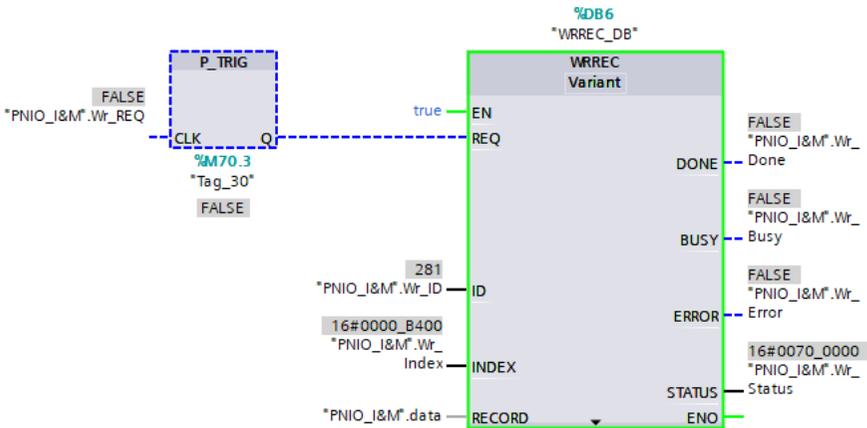
Achtung: Unsigned16-Werte müssen für PROFINET im Big-Endian-Format eingegeben werden.

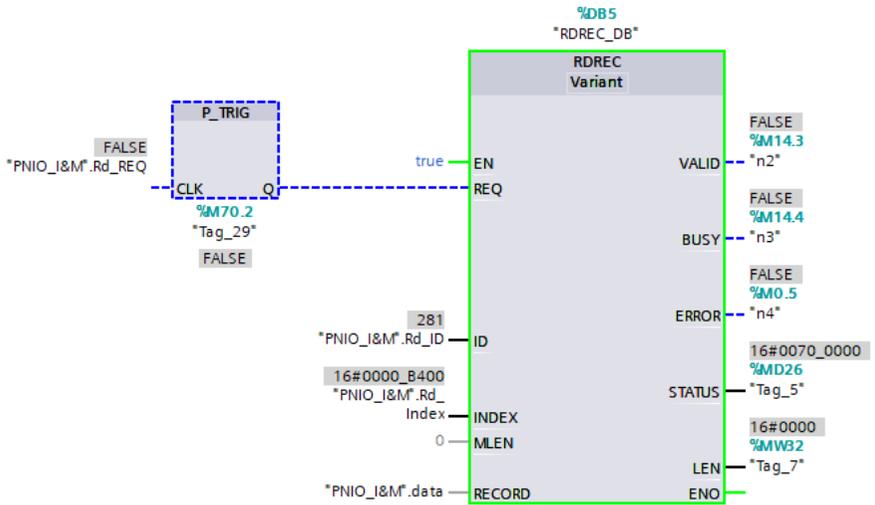
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit3	Bit2	Bit 1	Bit 0	Definition of Control octets
0	0	0	0	0	0	0	0	Cancel / Release IOL_CALL
0	0	0	0	0	0	0	1	IDLE Sequence
0	0	0	0	0	0	1	0	Write On-request Data or Port function
0	0	0	0	0	0	1	1	Read On-request Data
Weitere Codings								Reserviert

Tabelle 13: Kontrollparameter

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit3	Bit2	Bit 1	Bit 0	Definition of Status octets
0	0	0	0	0	0	0	0	Done / Transfer terminated
0	0	0	0	0	0	0	1	IDLE Sequence
1	0	0	0	0	0	0	0	IOL_Error PDU
Weitere Codings								Reserviert

Tabelle 14: Status-Parameter





	Wr_REQ	Bool	false	FALSE
	Wr_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
	Wr_ID	HW_IO	0	281
	Wr_Done	Bool	false	FALSE
	Wr_Busy	Bool	false	FALSE
	Wr_Error	Bool	false	FALSE
	Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
	Wr_Len	UInt	0	0
	▼ data	Array[0..39] of Byte		
	data[0]	Byte	16#0	16#08
	data[1]	Byte	16#0	16#05
	data[2]	Byte	16#0	16#FE
	data[3]	Byte	16#0	16#4A
	data[4]	Byte	16#0	16#02
	data[5]	Byte	16#0	16#00
	data[6]	Byte	16#0	16#18
	data[7]	Byte	16#0	16#00
	data[8]	Byte	16#0	16#54
	data[9]	Byte	16#0	16#45
	data[10]	Byte	16#0	16#53
	data[11]	Byte	16#0	16#54
	data[12]	Byte	16#0	16#00
	data[13]	Byte	16#0	16#00
	data[14]	Byte	16#0	16#00
	data[15]	Byte	16#0	16#00
	data[16]	Byte	16#0	16#00
	data[17]	Byte	16#0	16#00

Abb. 37: Beispiel-Daten vor "Writing"

☐	Wr_REQ	Bool	false	TRUE
☐	Wr_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
☐	Wr_ID	HW_IO	0	281
☐	Wr_Done	Bool	false	FALSE
☐	Wr_Busy	Bool	false	FALSE
☐	Wr_Error	Bool	false	FALSE
☐	Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
☐	Wr_Len	UInt	0	0
☐	▼ data	Array[0..39] of Byte		
☐	data[0]	Byte	16#0	16#08
☐	data[1]	Byte	16#0	16#05
☐	data[2]	Byte	16#0	16#FE
☐	data[3]	Byte	16#0	16#4A
☐	data[4]	Byte	16#0	16#02
☐	data[5]	Byte	16#0	16#00
☐	data[6]	Byte	16#0	16#18
☐	data[7]	Byte	16#0	16#00
☐	data[8]	Byte	16#0	16#54
☐	data[9]	Byte	16#0	16#45
☐	data[10]	Byte	16#0	16#53
☐	data[11]	Byte	16#0	16#54
☐	data[12]	Byte	16#0	16#00
☐	data[13]	Byte	16#0	16#00
☐	data[14]	Byte	16#0	16#00
☐	data[15]	Byte	16#0	16#00
☐	data[16]	Byte	16#0	16#00
☐	data[17]	Byte	16#0	16#00

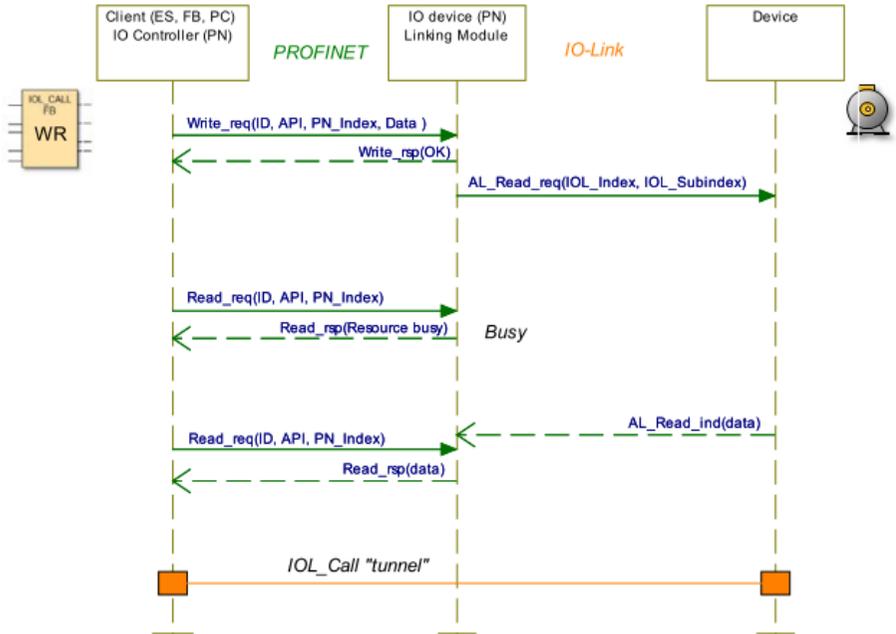
Abb. 38: Beispiel-Daten nach "Writing"

Name	Data type	Start value	Monitor value
Static			
Rd_REQ	Bool	false	TRUE
Rd_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
Rd_ID	HW_IO	0	281
Rd_Valid	Bool	false	FALSE
Rd_Busy	Bool	false	FALSE
Rd_Error	Bool	false	FALSE
Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
Rd_Len	UInt	0	0
data	Array[0..39] of Byte		
data[0]	Byte	16#0	16#08
data[1]	Byte	16#0	16#05
data[2]	Byte	16#0	16#FE
data[3]	Byte	16#0	16#4A
data[4]	Byte	16#0	16#00
data[5]	Byte	16#0	16#00
data[6]	Byte	16#0	16#18
data[7]	Byte	16#0	16#00
data[8]	Byte	16#0	16#54
data[9]	Byte	16#0	16#45
data[10]	Byte	16#0	16#53
data[11]	Byte	16#0	16#54
data[12]	Byte	16#0	16#00
data[13]	Byte	16#0	16#00
data[14]	Byte	16#0	16#00
data[15]	Byte	16#0	16#00
data[16]	Byte	16#0	16#00
data[17]	Byte	16#0	16#00

Abb. 39: "Read"-Daten nach "Writing"

8.5.2.2 "Read"-Sequenz

Die folgende Abbildung zeigt die Sequenz der WRREC- und RDREC-Calls zum Lesen von Daten:



Die folgende Tabelle zeigt die Sequenz mit Beispieldaten im Vergleich zum *FB50001*. Der *FB50001* verwendet die Blöcke *WRRREC* und *RDREC* auch intern:

FB50001 Call	WRRREC				RDREC	RDREC Response		
ID (address proxy)	ID (address proxy)				ID (address proxy)			
CAP	PN_Index = 0xB400				PN_Index = 0xB400			
WR	Data Header	Function (fixed)	0x08	Unsigned8		Data Header	Function (fixed)	0x08
Port		Port	1-8	Unsigned8			Port	1-8
		FI_Index (Fixed)	0xFE4A	Unsigned16			FI_Index (Fixed)	0xFE4A
		Control/Status (→Read)	0x03	Unsigned8			Control/Status	0x00
IOL-Index		IOL-Index (0-32767; 65535)	0x...	Unsigned16			IOL-Index (0-32767; 65535)	0x...
IOLSubIndex		IOL-Sub-Index (0-255)	0x00	Unsigned8			IOL-Sub-Index (0-255)	0x00
IOL-Data		–					Data (opt. Error PDU)	

Tabelle 15: RDREC-ID



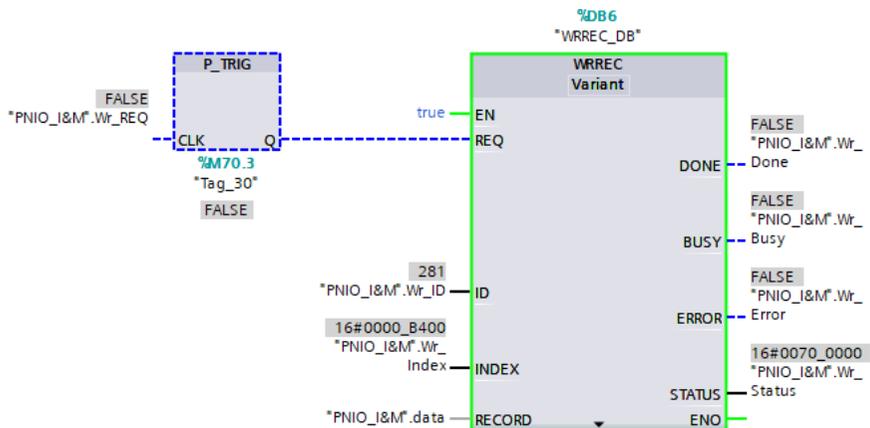
Achtung: Unsigned16-Werte müssen für PROFINET im Big-Endian-Format eingegeben werden.

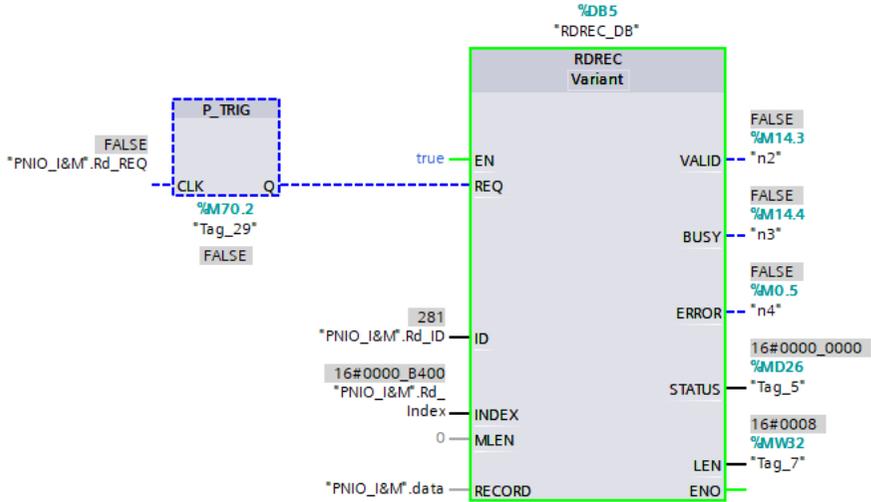
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit3	Bit2	Bit 1	Bit 0	Definition of Control octets
0	0	0	0	0	0	0	0	Cancel / Release IOL_CALL
0	0	0	0	0	0	0	1	IDLE Sequence
0	0	0	0	0	0	1	0	Write On-request Data or Port function
0	0	0	0	0	0	1	1	Read On-request Data
Weitere Codings								Reserviert

Tabelle 16: Kontrollparameter

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit3	Bit2	Bit 1	Bit 0	Definition of Status octets
0	0	0	0	0	0	0	0	Done / Transfer terminated
0	0	0	0	0	0	0	1	IDLE Sequence
1	0	0	0	0	0	0	0	IOL_Error PDU
Weitere Codings								Reserviert

Tabelle 17: Status-Parameter





Static					
		Rd_REQ	Bool	false	FALSE
		Rd_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
		Rd_ID	HW_IO	0	281
		Rd_Valid	Bool	false	FALSE
		Rd_Busy	Bool	false	FALSE
		Rd_Error	Bool	false	FALSE
		Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
		Rd_Len	UInt	0	0
		Wr_REQ	Bool	false	FALSE
		Wr_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
		Wr_ID	HW_IO	0	281
		Wr_Done	Bool	false	FALSE
		Wr_Busy	Bool	false	FALSE
		Wr_Error	Bool	false	FALSE
		Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
		Wr_Len	UInt	0	0
		▼ data	Array[0..39] of Byte		
		data[0]	Byte	16#0	16#08
		data[1]	Byte	16#0	16#05
		data[2]	Byte	16#0	16#FE
		data[3]	Byte	16#0	16#4A
		data[4]	Byte	16#0	16#03
		data[5]	Byte	16#0	16#00
		data[6]	Byte	16#0	16#18
		data[7]	Byte	16#0	16#00
		data[8]	Byte	16#0	16#00
		data[9]	Byte	16#0	16#00
		data[10]	Byte	16#0	16#00
		data[11]	Byte	16#0	16#00
		data[12]	Byte	16#0	16#00
		data[13]	Byte	16#0	16#00
		data[14]	Byte	16#0	16#00
		data[15]	Byte	16#0	16#00
		data[16]	Byte	16#0	16#00
		data[17]	Byte	16#0	16#00

Abb. 40: Beispiel-Daten vor "Reading"

	Wr_REQ	Bool	false	TRUE
	Wr_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
	Wr_ID	HW_IO	0	281
	Wr_Done	Bool	false	FALSE
	Wr_Busy	Bool	false	FALSE
	Wr_Error	Bool	false	FALSE
	Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
	Wr_Len	UInt	0	0
	▼ data	Array[0..39] of Byte		
	data[0]	Byte	16#0	16#08
	data[1]	Byte	16#0	16#05
	data[2]	Byte	16#0	16#FE
	data[3]	Byte	16#0	16#4A
	data[4]	Byte	16#0	16#03
	data[5]	Byte	16#0	16#00
	data[6]	Byte	16#0	16#18
	data[7]	Byte	16#0	16#00
	data[8]	Byte	16#0	16#00
	data[9]	Byte	16#0	16#00
	data[10]	Byte	16#0	16#00
	data[11]	Byte	16#0	16#00
	data[12]	Byte	16#0	16#00
	data[13]	Byte	16#0	16#00
	data[14]	Byte	16#0	16#00
	data[15]	Byte	16#0	16#00
	data[16]	Byte	16#0	16#00
	data[17]	Byte	16#0	16#00

Abb. 41: Beispiel-Daten nach "Reading"

Name	Data type	Start value	Monitor value
▼ Static			
■ Rd_REQ	Bool	false	TRUE
■ Rd_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
■ Rd_ID	HW_IO	0	281
■ Rd_Valid	Bool	false	FALSE
■ Rd_Busy	Bool	false	FALSE
■ Rd_Error	Bool	false	FALSE
■ Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
■ Rd_Len	UInt	0	0
▼ data	Array[0..39] of Byte		
■ data[0]	Byte	16#0	16#08
■ data[1]	Byte	16#0	16#05
■ data[2]	Byte	16#0	16#FE
■ data[3]	Byte	16#0	16#4A
■ data[4]	Byte	16#0	16#00
■ data[5]	Byte	16#0	16#00
■ data[6]	Byte	16#0	16#18
■ data[7]	Byte	16#0	16#00
■ data[8]	Byte	16#0	16#54
■ data[9]	Byte	16#0	16#45
■ data[10]	Byte	16#0	16#53
■ data[11]	Byte	16#0	16#54
■ data[12]	Byte	16#0	16#00
■ data[13]	Byte	16#0	16#00
■ data[14]	Byte	16#0	16#00
■ data[15]	Byte	16#0	16#00
■ data[16]	Byte	16#0	16#00
■ data[17]	Byte	16#0	16#00

Abb. 42: "Read"-Daten nach "Reading"

8.5.2.3 Fehler-PDU für die "Read/Write"-Sequenz

Offset	Parameter	Inhalt	Datentyp
0	Port Error	Error Codes detected by the Linking Module or Client	Unsigned16
2	Error Code	IO-Link Error codes according AL_Read/ AL_Write services	Unsigned8
3	Additional Code	IO-Link Error codes according AL_Read/ AL_Write services	Unsigned8

Tabelle 18: Fehler-PDU

Port-Fehlercode	Definition	Coding	Originator
No error	No error detected	0x0000	Server
Reserved	–	0x0001 to 0x06FFF	–
IOL_CALL conflict	Inconsistent Header information	0x7000	Server and/or Client
Incorrect IOL_CALL	Inconsistent Header information (send-/response)	0x7001	Server and/or Client
Port blocked	Port temporary not available	0x7002	Server
Reserved	–	0x7003 to 0x7FFF	–
Timeout	No correct termination of IOL_CALL (Resource Busy detection)	0x8000	Client
Invalid port number	Invalid port Number or port not supported	0x8001	Client and/or Server
Invalid IOL_Index	Invalid Index	0x8002	Client
Invalid IOL_Subindex	Invalid Subindex	0x8003	Client
No Device	No device	0x8004	Client
Reserved	–	0x8005 to 0x8051	–
RDREC Fault	Fault during Read record invocation	0x8052	Client
WRREC Fault	Fault during Write record invocation	0x8053	Client
Unexpected Error	Unspecific Error detected	0x8054	Client
Port Function error	Port function failed	0x8055	Server

Port-Fehlercode	Definition	Coding	Originator
Port Function not available	Port function is not available (in this state)	0x8056	Server
Port Function not supported	Port function (for this port) not supported	0x8057	Server
Manu	Manufacturer specific	0x8058 to 0xFFFF	Server

Tabelle 19: Port-Fehler der Fehler-PDU

8.6 Media Redundancy Protocol (MRP)

Mit den LioN-X-Geräten kann über eine Ringtopologie ohne Verwendung zusätzlicher Switches eine redundante PROFINET Kommunikation realisiert werden. Ein MRP Redundanz-Manager schließt dabei den Ring, erkennt Einzelausfälle und sendet im Fehlerfall die Datenpakete über den redundanten Pfad.

Für die Verwendung von MRP sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- ▶ Alle Geräte müssen MRP unterstützen.
- ▶ MRP muss bei allen Geräten aktiviert werden.
- ▶ Eine Verbindung der Geräte ist ausschließlich über die Ringports möglich. Eine vermaschte Topologie ist daher nicht zulässig.
- ▶ Es sind max. 50 Geräte im Ring zulässig.
- ▶ Alle Geräte haben die gleiche Redundanz-Domäne.
- ▶ Ein Gerät muss als Redundanz-Manager konfiguriert werden.
- ▶ Alle anderen Geräte müssen als Redundanz-Clients konfiguriert werden.
- ▶ Es ist kein priorisierter Hochlauf (FSU) zulässig.
- ▶ Die Ansprechüberwachungszeit aller Geräte muss jeweils größer als die Rekonfigurationszeit sein (typischerweise 200 ms, bei LioN-X-Geräten mind. 90 ms).
- ▶ Es wird empfohlen, an allen Geräten die automatische Netzeinstellung zu verwenden.

In den folgenden Abbildungen wird eine mögliche MRP-Ringkonfiguration dargestellt. Die SPS wird als Redundanz-Manager und alle anderen Geräte als Clients verwendet. Um einen Einzelausfall zu detektieren, empfiehlt es sich die Diagnosealarmlinien zu aktivieren.

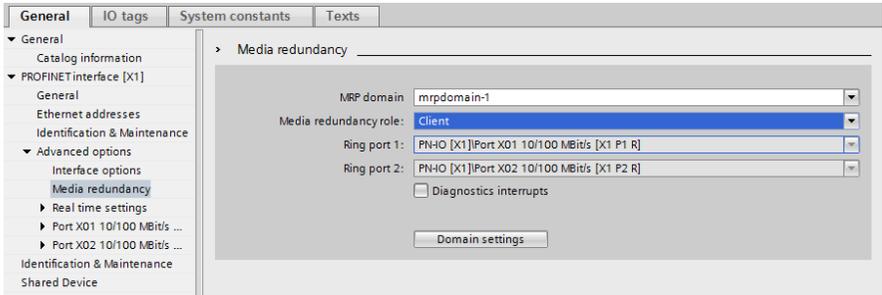


Abb. 43: Beispiel für die Einrichtung eines MRP-Clients im TIA Portal®

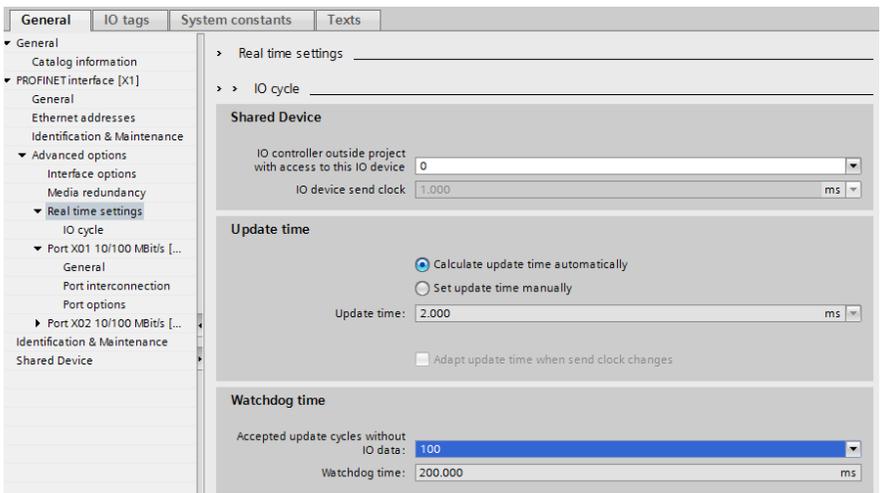


Abb. 44: Beispiel für die Einrichtung der Watchdog-Zeitüberwachung im TIA Portal® für die Nutzung von MRP

8.7 Identification & Maintenance (I&M)

Der PROFINET IO-Link Master besitzt die Fähigkeit, die in der Anlage verbauten Geräte eindeutig über ein elektronisches Typenschild identifizieren zu können. Diese gerätespezifischen Daten können vom Anwender jederzeit azyklisch ausgelesen werden. Darüber hinaus können bei der Installation des Systems im Gerät die Ortskennzeichnung, das Installationsdatum und weiterführende Beschreibungen hinterlegt werden. Die I&M-Funktionen unterstützen die folgenden Möglichkeiten.

8.7.1 Unterstützte I&M-Funktionen

8.7.1.1 I&M-Daten des PN-IO-Gerätes

Zum Lesen (I&M 0 - 3) und Schreiben (I&M 1 - 3) von I&M-Daten muss die entsprechende Hardware-Kennung für Slot **0: PROFINET Interface X1** gewählt werden:

The screenshot displays the TIA Portal interface for a device with ID 0980-XSL-3912-121-007D. The 'Device overview' table lists various modules and their addresses. The 'PN-IO' section is expanded, showing '0: PROFINET Interface X1' in slot 0, which is highlighted with a red box. Below this, the 'Hardware identifier' table is shown, with the entry for '0980-XSL-3912-121-007D-PN-IO' highlighted in red, showing a hardware ID of 276.

Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type
0980-XSL-3912-121-007D	0	0: PROFINET Interface			0980 XSL 3912-12...
PN-IO	0	0: PROFINET Interface X1			0980-XSL-3912-12...
Port X01 10/100 MBit/s	0	0: PROFINET Interface X1 X1P1			Port X01 10/100 M...
Port X02 10/100 MBit/s	0	0: PROFINET Interface X1 X1P2			Port X02 10/100 M...
IO-Link Master_1	0	1: IO System 1.			IO-Link Master
Status/Control Module	0	1: IO System 1. 1	1...2	1...2	Status/Control Mod...
IO-Link I/O 4/4 Bytes + P...	0	1: IO System 1. 2: Port X1	68...72	64...67	IO-Link I/O 4/4 Byte...
Digital In (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 3: Port X2	73		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_1	0	1: IO System 1. 4: Port X3	74		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_2	0	1: IO System 1. 5: Port X4	75		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_3	0	1: IO System 1. 6: Port X5	76		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_4	0	1: IO System 1. 7: Port X6	77		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_5	0	1: IO System 1. 8: Port X7	78		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_6	0	1: IO System 1. 9: Port X8	79		Digital In (A) / Digit...

Name	Type	Hardware identi.	Used by	Comment
0980-XSL-3912-121-007D-PN-IO-Port_X01_10_100_MBit/s	Hw_Interface	277	PLC_1	
0980-XSL-3912-121-007D-PN-IO-Port_X02_10_100_MBit/s	Hw_Interface	278	PLC_1	
0980-XSL-3912-121-007D-PN-IO	Hw_Interface	276	PLC_1	

Abb. 45: TIA Portal® Hardware-Identifizierung des PROFINET-Interface für I&M 0-3 RDREC/WRREC

Die modulspezifischen I&M-Funktionen können über Slot 0 ausgelesen (0-3) bzw. geschrieben (1-3) werden. Die Zuordnung der Datensätze erfolgt dabei über den angegebenen Index.

Datenobjekt	Länge [byte]	Zugang	Standardwert / Beschreibung
MANUFACTURER_ID	2	Read	0x016A (Belden Deutschland GmbH)
ORDER_ID	20	Read	Order number of module in ASCII
SERIAL_NUMBER	16	Read	Defined in production process in ASCII
HARDWARE_REVISION	2	Read	Hardware revision of device
SOFTWARE_REVISION	4	Read	Software revision of device
REVISION_COUNTER	2	Read	Wird für jede statisch gespeicherte Parameteränderung am IO-Link Master (z. B. Geräte name, d. h. Device Name, oder IP-Adresse) inkrementiert
PROFILE_ID	2	Read	0xF600 (Generic device)
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	2	Read	0x0003 (IO-Module)
IM_VERSION	2	Read	0x0101 (I&M Version 1.1)
IM_SUPPORTED	2	Read	0x002E (I&M 1–3 & 5 werden unterstützt)

Tabelle 20: I&M 0 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF0)

Datenobjekt	Länge [byte]	Zugang	Standardwert / Beschreibung
TAG_FUNCTION	32	Read/ Write	0x20 ff. (leer)
TAG_LOCATION	22	Read/ Write	0x20 ff. (leer)

Tabelle 21: I&M 1 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF1)

Datenobjekt	Länge [byte]	Zugang	Standardwert / Beschreibung
INSTALLATION_DATE	16	Read/ Write	0x20 ff. (leer); Unterstütztes Datenformat ist eine sichtbare Zeichenkette mit einer festen Länge von 16 Byte; „JJJJ-MM-TT hh:mm“ oder „JJJJ-MM-TT“ mit Leerzeichen

Tabelle 22: I&M 2 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF2)

Datenobjekt	Länge [byte]	Zugang	Standardwert / Beschreibung
DESCRIPTOR	54	Read/ Write	0x20 ff. (leer)

Tabelle 23: I&M 3 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF3)

8.7.1.2 I&M-Daten des IOL-Master Proxy (Status-/Kontroll-Modul)

Zum Lesen von I&M 0-Daten muss die entsprechende Hardwareerkennung für Slot 1: **IO-System 1.1** gewählt werden:

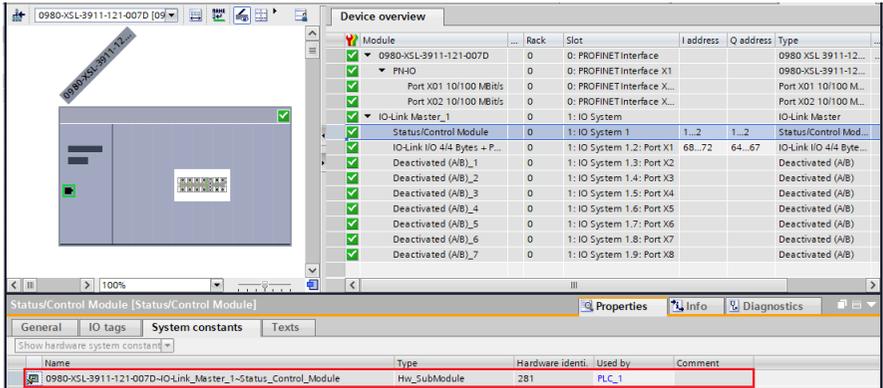


Abb. 46: Hardware-Identifizierung des Status-/Kontroll-Moduls für RDREC "IO System 1"

Datenobjekt	Länge [byte]	Zugang	Standardwert / Beschreibung
MANUFACTURER_ID	2	Read	0x016A (Belden Deutschland GmbH)
ORDER_ID	20	Read	Order number of module in ASCII
SERIAL_NUMBER	16	Read	Defined in production process in ASCII
HARDWARE_REVISION	2	Read	Hardware revision of device
SOFTWARE_REVISION	4	Read	Software revision of device
REVISION_COUNTER	2	Read	Wird für jede statisch gespeicherte Parameteränderung am IO-Link Master (z. B. Gerätename, d. h. Device Name, oder IP- Adresse) inkrementiert
PROFILE_ID	2	Read	0x4E01 (IOL-Master proxy)
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	2	Read	0x0000 (unspecified)
IM_VERSION	2	Read	0x0101 (I&M Version 1.1)
IM_SUPPORTED	2	Read	0x0000

Tabelle 24: I&M 0 (Slot 1: IO System 1.1, Index 0xAFF0)

8.7.1.3 I&M-Daten des IOL-Device Proxy

Die IO-Link Device-spezifischen *I&M 0-* und *I&M 5-*Daten können über Slot 1 und den zugehörigen Sub-Slot 1 (**1.2/Port X1 ...1.9/Port X8**) ausgelesen werden. Die Zuordnung der Datensätze erfolgt dabei über den angegebenen Index. Es werden nur Daten ungleich Null empfangen, wenn eine Verbindung zu einem IO-Link Device aufgenommen werden konnte.

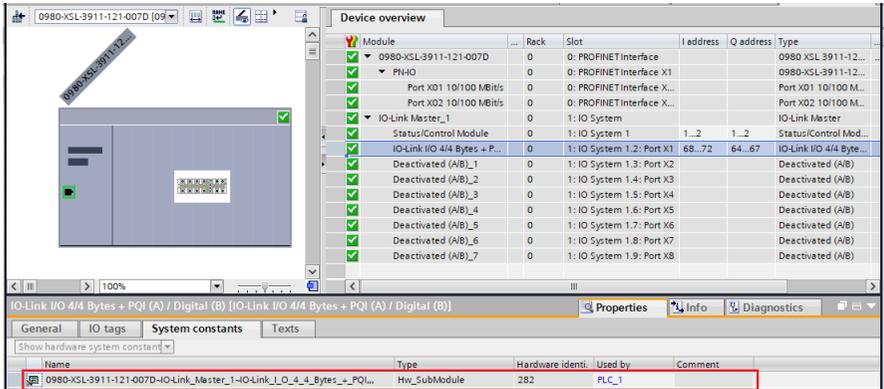


Abb. 47: Hardware-Identifizierung des Status-/Kontroll-Moduls für RDREC "IO System 1.2"

I&M0-Daten	Oktette	Datentyp	Mapping-Regeln
VendorID	2	Unsigned16	IO-Link Direct parameter page 1: VendorID. Direct mapping, for example "0x136". Exceptions: 1 → 93; 26 → 257; 87 → 467.
OrderID	20	Visible String	"Product Name" or "DeviceID".
IM_Serial_Number	16	Visible String	Insert SerialNumber of Device (IO-Link Index 21). If it is not available set to "Not accessible".
IM_Hardware_Revision	2	Unsigned8	Set to 0x0000 (Default value)
IM_Software_Revision	4	Char,3 x Unsigned8	Set to V0.0.0 (official release but not detectable)
IM_RevisionCounter	2	Unsigned16	Set to "0" (0x0000)
IM_Profile_ID	2	Unsigned16	IO-Link (API = 0x4E01)
IM_Profile_Specific_Type	2	Unsigned16	Set to "0" (0x0000)
IM_Version	2	2 x Unsigned8	Octet 1 (MSB): set to 0x01 Octet 2 (LSB): set to 0x00
IM_Supported	2	Unsigned16 (Bit Array)	Profile specific I&M: 0x0000 (Bit 0 for I&M0 is always 0)

Tabelle 25: I&M 0 (Slot 1: IO System 1.2 - 1.9, Index 0xAFF0)

I&M5-Daten	Oktette	Datentyp	Mapping-Regeln
IM_Annotation	64	String (UTF8)	"IO-Link Devices"
IM_OrderID	64	Visible String	"Product Name" or "DeviceID".
IM_VendorID	2	Unsigned16	"VendorID"
IM_Serial_Number	16	Visible String	Insert SerialNumber of device (IO-Link Index 21). If it is not available, set to "Not accessible".
IM_Hardware_Revision	2	Unsigned8	Set to 0x0000 (default value)
IM_Software_Revision	4	Char,3 x Unsigned8	Set to V0.0.0 (official release but not detectable)

Tabelle 26: I&M 5 (Slot 1: IO System 1.2 - 1.9, Index 0xAFF5)

Name	Data type	Monitor value	Retain	Comment
Static				
Rd_Req	Bool	FALSE	<input type="checkbox"/>	
Rd_Index	DWord	16#0000_AFF5	<input type="checkbox"/>	
RD_Id	HW_IO	282	<input type="checkbox"/>	
Rd_Req_Len	UInt	0	<input type="checkbox"/>	
Rd_Valid	Bool	FALSE	<input type="checkbox"/>	
Rd_Busy	Bool	FALSE	<input type="checkbox"/>	
Rd_error	Bool	FALSE	<input type="checkbox"/>	
Rd_Status	DWord	16#0000_00A6	<input type="checkbox"/>	
Rd_Res_Len	UInt	0	<input type="checkbox"/>	
byte	Array[0..329] of Byte		<input type="checkbox"/>	
byte[0]	Byte	16#00	<input type="checkbox"/>	BlockType High: I&M5 = 0x0025
byte[1]	Byte	16#25	<input type="checkbox"/>	BlockType Low: I&M5 = 0x0025
byte[2]	Byte	16#00	<input type="checkbox"/>	BlockLength High: I&M = 0x00A2
byte[3]	Byte	16#A2	<input type="checkbox"/>	BlockLength Low: I&M5 = 0x00A2 (162 dez)
byte[4]	Byte	16#01	<input type="checkbox"/>	BlockVersion High: 1
byte[5]	Byte	16#00	<input type="checkbox"/>	BlockVersion Low: 0
byte[6]	Byte	16#00	<input type="checkbox"/>	NumberOfEntries High
byte[7]	Byte	16#01	<input type="checkbox"/>	NumberOfEntries: Low
byte[8]	Byte	16#00	<input type="checkbox"/>	BlockType Low I&M5 Data
byte[9]	Byte	16#34	<input type="checkbox"/>	BlockType High I&M5 Data
byte[10]	Byte	16#00	<input type="checkbox"/>	BlockLength Low I&M5 Data = 0x009A
byte[11]	Byte	16#9A	<input type="checkbox"/>	BlockLength Low I&M5 Data = 0x009A (154 dez)
byte[12]	Byte	16#01	<input type="checkbox"/>	BlockVersion High: 1
byte[13]	Byte	16#00	<input type="checkbox"/>	BlockVersion Low: 0
byte[14]	Byte	16#49	<input type="checkbox"/>	IMAnnotation "IO-Link Devices"
byte[15]	Byte	16#4F	<input type="checkbox"/>	
byte[16]	Byte	16#2D	<input type="checkbox"/>	

Abb. 48: "Read"-Beispiel I&M5 an Port X1 mit angeschlossenen IOL-Device

8.7.2 Lesen und Schreiben von I&M-Daten

SIEMENS TIA Portal® bietet in seiner Standardbibliothek Systemfunktionsbausteine an, mit denen die I&M-Daten gelesen und geschrieben werden können. Ein Datensatz enthält dabei einen *BlockHeader* von 6 Byte und den I&M Record.

Die beim Lesen angeforderten Daten bzw. die zu schreibenden Daten beginnen somit erst im Anschluss an den vorhandenen Header. Beim Schreiben ist zusätzlich der Inhalt des Headers zu berücksichtigen.

[Tabelle 27: Datensatz mit BlockHeader und I&M Record](#) auf Seite 114 veranschaulicht den Aufbau eines Datensatzes.

- ▶ Zum Lesen von I&M 0..3 muss der "RDREC block" mit `LEN = 6 Byte Block Header + I&M data length` konfiguriert werden.
- ▶ Zum Lesen von I&M 5 muss der "RDREC block" mit `LEN = 6 Byte Block Header + 8 Byte I&M + I&M data length` konfiguriert werden.

Datenobjekt	Länge [byte]	Datentyp	Coding	Beschreibung
BlockType	2	Word	I&M 0: 0x0020 I&M 1: 0x0021 I&M 2: 0x0022 I&M 3: 0x0023 I&M 5: 0x0025	BlockHeader
BlockLength	2	Word	I&M 0: 0x0038 I&M 1: 0x0038 I&M 2: 0x0012 I&M 3: 0x0038 I&M 5: 0x0098	
BlockVersionHigh	1	Byte	0x01	
BlockVersionLow	1	Byte	0x00	
I&M Data	I&M 0: 54 I&M 1: 54 I&M 2: 16 I&M 3: 54 I&M 5: 152	Byte		I&M Record

Tabelle 27: Datensatz mit BlockHeader und I&M Record

8.7.2.1 I&M Read Record

Lesen von I&M-Daten kann über den standardmäßigen Funktionsblock RDREC (SFB52) in der **Siemens PLC** realisiert werden. Als Übergabeparameter sind dabei die logische Adresse des Slots/Sub-Slots (ID) und der I&M-Index (INDEX) zu verwenden. Rückgabeparameter geben die Länge der empfangenen I&M-Daten sowie eine Status- bzw. Fehlermeldung wieder.

	Name	Data type	Start value	Monitor value	Comment
1	Static				
2	Rd_Req	Bool	false	FALSE	
3	Rd_Index	DWord	16#0000AFF0	16#0000_AFF0	
4	RD_Id	HW_IO	279	279	
5	Rd_Req_Len	UInt	0	0	
6	Rd_Valid	Bool	false	FALSE	
7	Rd_Busy	Bool	false	FALSE	
8	Rd_error	Bool	false	FALSE	
9	Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000	
10	Rd_Res_Len	UInt	0	60	
11	byte	Array[0..60] of Byte			
12	byte[0]	Byte	16#00	16#00	BlockType High: I&M = 0x0020
13	byte[1]	Byte	16#20	16#20	Block Type Low: I&M = 0x0020
14	byte[2]	Byte	16#00	16#00	BlockLength High: I&M = 0x0038
15	byte[3]	Byte	16#38	16#38	BlockLength Low: I&M = 0x0038
16	byte[4]	Byte	16#01	16#01	BlockVersion High: 1
17	byte[5]	Byte	16#0	16#00	BlockVersion Low: 0
18	byte[6]	Byte	16#0	16#01	Data: Vendor ID High of connected IOL-Device
19	byte[7]	Byte	16#0	16#6A	Data: Vendor ID Low: of connected IOL-Device
20	byte[8]	Byte	16#0	16#39	Data: Order ID 1 (935 700 001)
21	byte[9]	Byte	16#0	16#33	Data: Order ID
22	byte[10]	Byte	16#0	16#35	Data: Order ID
23	byte[11]	Byte	16#0	16#20	Data: Order ID
24	byte[12]	Byte	16#0	16#37	Data: Order ID
25	byte[13]	Byte	16#0	16#30	Data: Order ID
26	byte[14]	Byte	16#0	16#30	Data: Order ID
27	byte[15]	Byte	16#0	16#20	Data: Order ID
28	byte[16]	Byte	16#0	16#30	Data: Order ID
29	byte[17]	Byte	16#0	16#30	Data: Order ID
30	byte[18]	Byte	16#0	16#31	Data: Order ID
31	byte[19]	Byte	16#0	16#20	Data: Order ID
32	byte[20]	Byte	16#0	16#20	Data: Order ID

Abb. 49: "Read"-Beispiel I&M0 des PROFINET IO-Gerätes

	Name	Data type	Start value	Monitor value	Comment
1	Static				
2	Rd_Req	Bool	false	FALSE	
3	Rd_Index	DWord	16#0000AFF0	16#0000_AFF0	
4	RD_Id	HW_IO	282	282	
5	Rd_Req_Len	UInt	0	0	
6	Rd_Valid	Bool	false	FALSE	
7	Rd_Busy	Bool	false	FALSE	
8	Rd_error	Bool	false	FALSE	
9	Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000	
10	Rd_Res_Len	UInt	0	60	
11	byte	Array[0..60] of Byte			
12	byte[0]	Byte	16#00	16#00	BlockType High: I&M0 = 0x0020
13	byte[1]	Byte	16#20	16#20	Block Type Low: I&M0 = 0x0020
14	byte[2]	Byte	16#00	16#00	BlockLength High: I&M0 = 0x0038
15	byte[3]	Byte	16#38	16#38	BlockLength Low: I&M0 = 0x0038
16	byte[4]	Byte	16#01	16#01	BlockVersion High: 1
17	byte[5]	Byte	16#0	16#00	BlockVersion Low: 0
18	byte[6]	Byte	16#0	16#00	Data: Vendor ID High of connected IOL-Device
19	byte[7]	Byte	16#0	16#02	Data: Vendor ID Low: of connected IOL-Device
20	byte[8]	Byte	16#0	16#31	Data: Order ID 1 (1732-1....)
21	byte[9]	Byte	16#0	16#37	Data: Order ID
22	byte[10]	Byte	16#0	16#33	Data: Order ID
23	byte[11]	Byte	16#0	16#32	Data: Order ID
24	byte[12]	Byte	16#0	16#49	Data: Order ID
25	byte[13]	Byte	16#0	16#4C	Data: Order ID

Abb. 50: "Read"-Beispiel I&M0 an Port X1 mit angeschlossenem IOL-Device

Name	Data type	Start value	Snapshot	Monitor value	Retain	Comment
1 -> Static						
2 -> Rd_Req	Bool	false	FALSE	FALSE	<input type="checkbox"/>	
3 -> Rd_Index	DWord	16#0000AFF5	16#0000_AFF5	16#0000_AFF5	<input type="checkbox"/>	
4 -> Rd_Id	HW_IO	282	282	282	<input type="checkbox"/>	
5 -> Rd_Req_Len	UInt	0	0	0	<input type="checkbox"/>	
6 -> Rd_Valid	Bool	false	FALSE	FALSE	<input type="checkbox"/>	
7 -> Rd_Busy	Bool	false	FALSE	FALSE	<input type="checkbox"/>	
8 -> Rd_Error	Bool	false	FALSE	FALSE	<input type="checkbox"/>	
9 -> Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_00A6	16#0000_00A6	<input type="checkbox"/>	
10 -> Rd_Res_Len	UInt	0	0	0	<input type="checkbox"/>	
11 -> byte	Array[0..165] of Byte					
12 -> byte[0]	Byte	16#00	16#00	16#00	<input type="checkbox"/>	BlockType High: I&M5 = 0x0025
13 -> byte[1]	Byte	16#0	16#25	16#25	<input type="checkbox"/>	BlockType Low: I&M5 = 0x0025
14 -> byte[2]	Byte	16#00	16#00	16#00	<input type="checkbox"/>	BlockLength High: I&M = 0x00A2
15 -> byte[3]	Byte	16#0	16#A2	16#A2	<input type="checkbox"/>	BlockLength Low: I&M5 = 0x00A2 (162 dez)
16 -> byte[4]	Byte	16#0	16#01	16#01	<input type="checkbox"/>	BlockVersion High: 1
17 -> byte[5]	Byte	16#0	16#00	16#00	<input type="checkbox"/>	BlockVersion Low: 0
18 -> byte[6]	Byte	16#0	16#00	16#00	<input type="checkbox"/>	NumberOfEntries High
19 -> byte[7]	Byte	16#0	16#01	16#01	<input type="checkbox"/>	NumberOfEntries Low
20 -> byte[8]	Byte	16#0	16#00	16#00	<input type="checkbox"/>	BlockType Low I&M5 Data
21 -> byte[9]	Byte	16#0	16#34	16#34	<input type="checkbox"/>	BlockType High I&M5 Data
22 -> byte[10]	Byte	16#0	16#00	16#00	<input type="checkbox"/>	BlockLength Low I&M5 Data = 0x009A
23 -> byte[11]	Byte	16#0	16#9A	16#9A	<input type="checkbox"/>	BlockLength Low I&M5 Data = 0x009A (154 dez)
24 -> byte[12]	Byte	16#0	16#01	16#01	<input type="checkbox"/>	BlockVersion High: 1
25 -> byte[13]	Byte	16#0	16#00	16#00	<input type="checkbox"/>	BlockVersion Low: 0
26 -> byte[14]	Byte	16#0	16#49	16#49	<input type="checkbox"/>	IM Annotation "IO-Link Devices"
27 -> byte[15]	Byte	16#0	16#4F	16#4F	<input type="checkbox"/>	
28 -> byte[16]	Byte	16#0	16#2D	16#2D	<input type="checkbox"/>	
29 -> byte[17]	Byte	16#0	16#4C	16#4C	<input type="checkbox"/>	
30 -> byte[18]	Byte	16#0	16#69	16#69	<input type="checkbox"/>	
31 -> byte[19]	Byte	16#0	16#6E	16#6E	<input type="checkbox"/>	
32 -> byte[20]	Byte	16#0	16#68	16#68	<input type="checkbox"/>	
33 -> byte[21]	Byte	16#0	16#14	16#20	<input type="checkbox"/>	
34 -> byte[22]	Byte	16#0	16#44	16#44	<input type="checkbox"/>	

Abb. 51: "Read"-Beispiel I&M5 an Port X1 mit angeschlossenen IOL-Device

8.7.2.2 I&M Write Record

Schreiben von I&M-Daten kann über den standardmäßigen Funktionsblock WRREC (SFB53) in der **Siemens PLC** realisiert werden. Als Übergabeparameter sind dabei die logische Adresse des Slots/Sub-Slots (ID), der I&M-Index (INDEX) sowie der Datenlänge (LEN) zu verwenden. Rückgabeparameter geben eine Status- bzw. Fehlermeldung wieder.

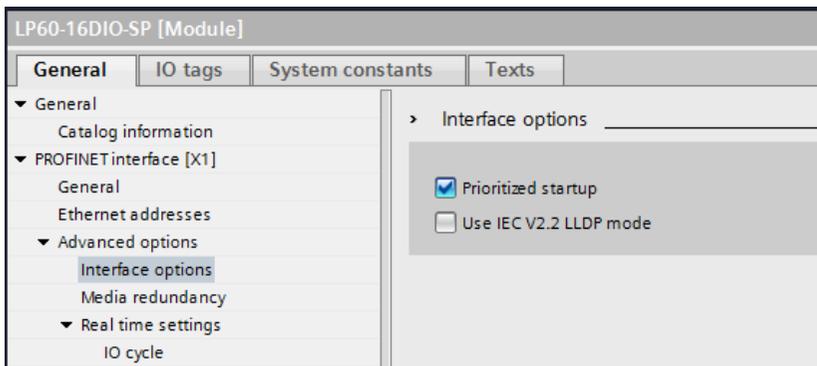
Name	Data type	Start value	Monitor value	Comment	
1	Static				
2	Wr_Req	Bool	false	FALSE	
3	Wr_Index	DWord	16#0000AFF1	16#0000_AFF1	
4	Wr_Id	HW_IO	279	279	
5	Wr_Req_Len	UInt	0	0	
6	Wr_Done	Bool	false	FALSE	
7	Wr_Busy	Bool	false	FALSE	
8	Wr_Error	Bool	false	FALSE	
9	Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000	
10	Wr_Res_Len	UInt	0	0	
11	byte	Array(0..59) of Byte			
12	byte[0]	Byte	16#00	16#00	BlockType High: I&M1 = 0x0021
13	byte[1]	Byte	16#21	16#21	Block Type Low: I&M1 = 0x0021
14	byte[2]	Byte	16#00	16#00	BlockLength High: 0 for I&M 1
15	byte[3]	Byte	16#38	16#38	BlockLength Low: 0x38 for I&M 1
16	byte[4]	Byte	1	16#01	BlockVersion High: 1
17	byte[5]	Byte	16#0	16#00	BlockVersion Low: 0
18	byte[6]	Byte	16#61	16#61	Data: "a"
19	byte[7]	Byte	16#62	16#62	Data: "b"
20	byte[8]	Byte	16#63	16#63	Data: "c"
21	byte[9]	Byte	16#64	16#64	Data: "d"
22	byte[10]	Byte	16#0	16#00	
23	byte[11]	Byte	16#0	16#00	
24	byte[12]	Byte	16#0	16#00	

Abb. 52: Beispiel eines abgeschlossenen I&M1-Schreibvorgangs eines PROFINET IO-Gerätes

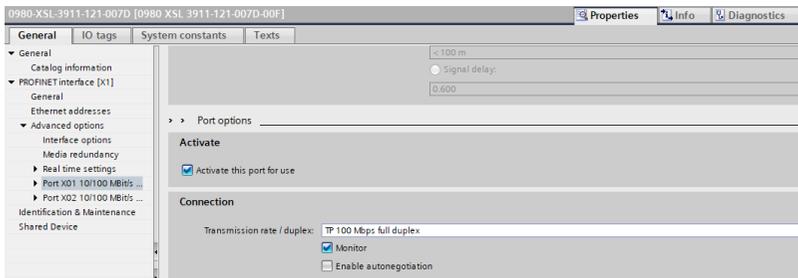
8.8 Fast Start Up (FSU)/Prioritized Startup

LioN-X-Geräte mit Fast-Start-Up-(FSU-)Funktion unterstützen einen optimierten Systemstart. Dies garantiert einen schnelleren Neustart nach der Wiederherstellung der Spannungsversorgung.

Fast Start-Up kann für LioN-X-Geräte mit **PROFINET interface [X1] > Advanced options > Interface options** (PROFINET-Schnittstelle [X1] > Erweiterte Optionen > Schnittstellen-Optionen) über **Prioritized Start-up** (Priorisierter Start) aktiviert werden.



Für eine bessere FSU-Leistung sollten die Übertragungseinstellungen der Anschlüsse X01 und X02 folgendermaßen gesetzt werden:



Achtung: Die Einstellungen für den lokalen und den Partner-Port müssen identisch sein.

Gemessene Boot-Zeiten

PROFINET FSU-Zeit:¹⁾

< 2200 ms

Start-Zeit mit aktivierter FSU:²⁾

0980 XSL...-Varianten: ~2400 ms

0980 LSL...-Varianten: ~12000 ms

Start-Zeit ohne aktivierter FSU:²⁾

0980 XSL...-Varianten: ~5400 ms

0980 LSL...-Varianten: ~16000 ms

1) Gemessen gemäß der Spezifikation: Interner Switch ist bereit für das Versenden von Telegrammen.

2) Die SPS liest einen digitalen Eingang aus und setzt einen digitalen Ausgang am IO-Link Master nach dem Hochfahren des DUT (IO-Link Master). Die SPS ist direkt mit dem DUT-Port X01 verbunden, ohne weiteren Switch zwischen SPS und DUT.

8.9 "Suspend / Resume" der IO-Link Port-Steuerung

8.9.1 Anwendungsfall der automatischen Werkzeugwechselfunktion

Je nach Stand eines Produktionsprozesses wird innerhalb einer Maschine ein Werkzeugwechsel notwendig, welcher üblicherweise durch das Entkoppeln eines bestimmten Werkzeugs wie eines Greifers sowie durch das anschließende Ankoppeln eines anderen Werkzeugs ausgeführt wird. Dieses Koppeln und Entkoppeln umfasst mechanische Anschlüsse und elektrische Verbindungen für die Stromversorgung sowie für die Kommunikation.

Mit den folgenden IO-Link-Calls (beispielsweise über eine Siemens FB50001)

- ▶ Suspend port operation
- ▶ Resume port operation

kann die IO-Link Port-Steuerung während dem zyklischen Datenaustausch dynamisch verändert werden.

8.9.2 Konzept

Das Grundkonzept der Anwenderfunktion "Suspend Port operation" besteht darin, die gesamten PROFINET-Fehlermeldungen an das System/den Anwender zu unterdrücken, da es sich um eine beabsichtigte Aktion handelt. Im Wesentlichen werden nach der Unterbrechung alle anstehenden Diagnosemeldungen des betreffenden Ports und des Gerätes gelöscht.

Der aktuelle Port-Status ist für den Nutzer über das Flag-Bit "PortActive" in der "Port Qualifier Information – PQI" immer einsehbar. Drei Arten von Aktivitäten charakterisieren diese Port-Operationen:

- ▶ Automatic Port operation
- ▶ Suspend Port operation
- ▶ Resume Port operation

Automatic Port operation

Die folgenden Aktionen setzen einen Port automatisch in den Status "Port operation resumed", angezeigt durch das Flag-Bit "PortActive" = 1:

- ▶ Einschalten der Stromversorgung des IO-Link Device oder IO-Link Master
- ▶ Konfigurationsänderungen des IOL-Master-Ports
- ▶ Der Port-Konfigurationsmodus ist auf Digital Input oder Digital Output eingestellt

Suspend/Resume Port operation

Abb. 53: Suspend/Resume Port operation auf Seite 122 bietet eine Übersicht der Mechanismen und dient als Visualisierung folgender Aktionen:

- ▶ Erfolgreiche "Suspended Port operation" führt zur Flag-Bit-Anzeige "PortActive" = 0 und "DevErr" = 0
- ▶ Abkoppeln des Werkzeugs/Gerätes führt zur Flag-Bit-Anzeige "PQ" = 0 und "DevCom" = 0
- ▶ Ankoppeln eines "neuen" Werkzeugs/Gerätes führt zur Flag-Bit-Anzeige "PQ" = 1 und "DevCom" = 1
- ▶ Erfolgreiche "Resumed Port operation" führt zur Flag-Bit-Anzeige "PortActive" = 1

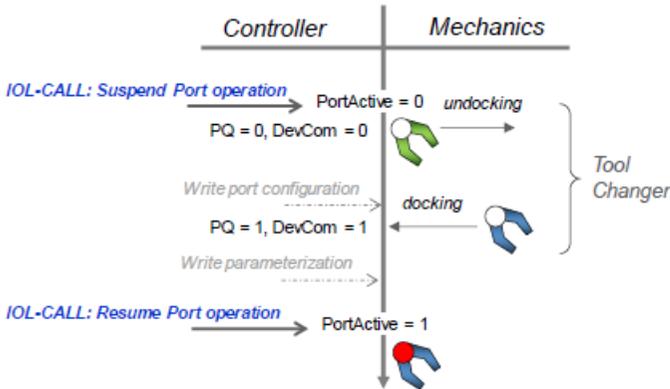


Abb. 53: Suspend/Resume Port operation

8.9.3 Anwendungsfälle

Anwendungsfall	Inspektionslevel (Backup & Restore)	Beschreibung
Nr. 1: Ein Gerät wird durch ein Gerät desselben Typs mit identischen Parametern ersetzt.	0: kein Geräte-Check 1: typenkompatibles Gerät (V1.0) 2: typenkompatibles Gerät (V1.1) 3: typenkompatibles Gerät (V1.1) mit "Backup & Restore" 4: typenkompatibles Gerät (V1.1) mit "Restore"	Im Anwendungsfall nr.1 sind alle Inspektionslevels erlaubt. Empfohlen: typenkompatibles Gerät (V1.1) mit "Backup & Restore"
Nr. 2: Ein Gerät wird durch ein Gerät desselben Typs mit unterschiedlichen Parametern ersetzt.	0: kein Geräte-Check 1: typenkompatibles Gerät (V1.0) 2: typenkompatibles Gerät (V1.1)	"Backup & Restore" nicht sinnvoll im Anwendungsfall Nr. 2. Empfohlen: typenkompatibles Gerät (V1.0 oder V1.1)
No. 3: Ein Gerät wird durch ein Gerät eines anderen Typs ersetzt.	0: kein Geräte-Check 1: typenkompatibles Gerät (V1.0) 2: typenkompatibles Gerät (V1.1)	"Backup & Restore" nicht sinnvoll im Anwendungsfall Nr. 3. Empfohlen: typenkompatibles Gerät (V1.0 oder V1.1)

- ▶ Die Portkonfiguration kann im Zustand "Port operation suspended" (Anwendungsfall nr. 3) angepasst werden.
- ▶ Zusätzlich kann die Parametrierung des Gerätes nach aktiver Kommunikation (DevCom =1) über das Kontrollprogramm (Anwendungsfall nr. 2) angepasst werden.
- ▶ Besonders bei den Anwendungsfällen nr. 2 und nr. 3 ist es empfohlen, die "Backup & Restore"-Funktion für eine bessere Transparenz und Anlaufleistung.

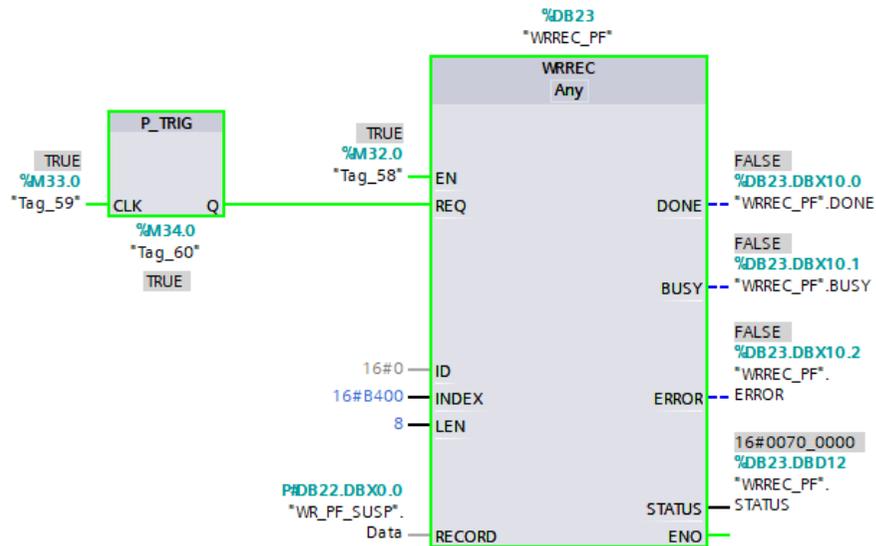
8.9.4 "Suspend and Resume"-Zyklus

Für einen kompletten "Suspend and Resume"-Zyklus führen Sie die folgenden "Read"- und "Write"-Anfragen nacheinander aus.

Überprüfen Sie nach dem Schreiben der Befehle "Suspend" (aussetzen) oder "Resume" (wiederaufnehmen) die erfolgreiche Durchführung des Befehls mit Hilfe der zugehörigen "Read"-Anfrage.

8.9.4.1 Write Record Suspend – Port-Befehl

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine IO-Link Port-Operation mit dem TIA WRREC-Funktionsblock ausgesetzt werden kann:



ID = 0, um den IO-Link Master-Proxy zu adressieren

INDEX = 0xB400

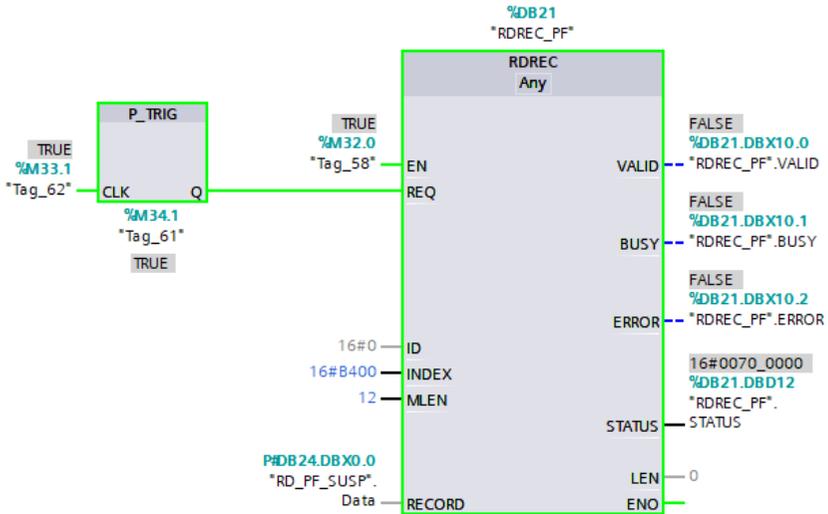
LEN = 8 Bytes für Befehle

	Name	Data type	Offset	Start value	Comment
1	Static				
2	Data	Array[0..59] of Byte	0.0		
3	Data[0]	Byte	0.0	16#8	Call Header
4	Data[1]	Byte	1.0	16#1	Port Number (1... 8)
5	Data[2]	Byte	2.0	16#FE	Call Fixed
6	Data[3]	Byte	3.0	16#4A	Call Fixed
7	Data[4]	Byte	4.0	16#02	Call Write
8	Data[5]	Byte	5.0	16#FF	Index Port Command
9	Data[6]	Byte	6.0	16#FF	Index Port Command
10	Data[7]	Byte	7.0	16#3	Command Suspend

Abb. 54: WRREC-Daten

8.9.4.2 Read Record Suspend – Port-Status

Verwenden Sie diese Anfrage, um zu verifizieren, dass das vorausgehende Schreiben des "Suspend" Port-Befehls erfolgreich durchgeführt wurde.



ID = 0, um den IO-Link Master-Proxy zu adressieren

INDEX = 0xB400

LEN = 12 Bytes, 8 Bytes für Befehle + 4 Bytes für die Fehler-PDU

Wenn der "Suspend" Port-Befehl erfolgreich durchgeführt wurde, sehen die Lesedaten folgendermaßen aus:

	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Comment
1	Static					
2	Data	Array[0..11] of Byte	0.0			
3	Data[0]	Byte	0.0	16#0	16#08	Call Header
4	Data[1]	Byte	1.0	16#0	16#01	Port Number (1..8)
5	Data[2]	Byte	2.0	16#0	16#FE	Call Fixed
6	Data[3]	Byte	3.0	16#0	16#4A	Call Fixed
7	Data[4]	Byte	4.0	16#0	16#00	Status: 0x00 = OK, 0x80 = Error PDU
8	Data[5]	Byte	5.0	16#0	16#FF	Index Port Command
9	Data[6]	Byte	6.0	16#0	16#00	Index Port Command
10	Data[7]	Byte	7.0	16#0	16#03	Command Suspend
11	Data[8]	Byte	8.0	16#0	16#00	Error PDU
12	Data[9]	Byte	9.0	16#0	16#00	Error PDU
13	Data[10]	Byte	10.0	16#0	16#00	SM Job Error
14	Data[11]	Byte	11.0	16#0	16#00	SM Job Error

Das IO-Link Device kann nun getrennt werden.

Sollte der "Suspend"-Prozess noch nicht abgeschlossen sein, bevor der "Read Record" am IO-Link Master angekommen ist, wird eine negative PROFINET-Antwort mit dem Code "Resource busy – 0x80C2" gesendet.

Mögliche Fehler-PDU Codes:

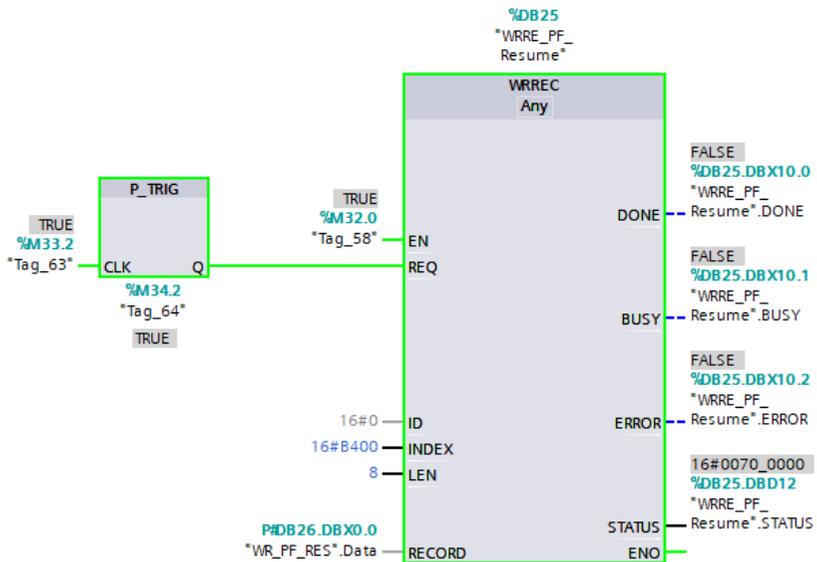
NO_ERROR	0x0000
IOL_CALL_CONFLICT	0x7000
INCORRECT_IOL_CALL	0x7001
PORT_BLOCKED	0x7002
TIMEOUT	0x8000
INVALID_PORT_NUMBER	0x8001
INVALID_IOL_INDEX	0x8002
INVALID_IOL_SUBINDEX	0x8003
NO_DEVICE	0x8004
DECODE_ERROR	0x8051
RDREC_FAULT	0x8052
WREC_FAULT	0x8053
UNEXPECTED_ERROR_SEQ	0x8054

Mögliche Fehler-PDU Codes:

FUNCTION_ERROR	0x8055
FUNCTION_NOT_AVAILABLE	0x8056
FUNCTION_NOT_SUPPORTED	0x8057

8.9.4.3 Write Record Resume – Port-Befehl

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine IO-Link Port-Operation mit dem TIA WRREC-Funktionsblock wiederaufgenommen werden kann (nachdem das IO-Link Device erfolgreich angeschlossen wurde):

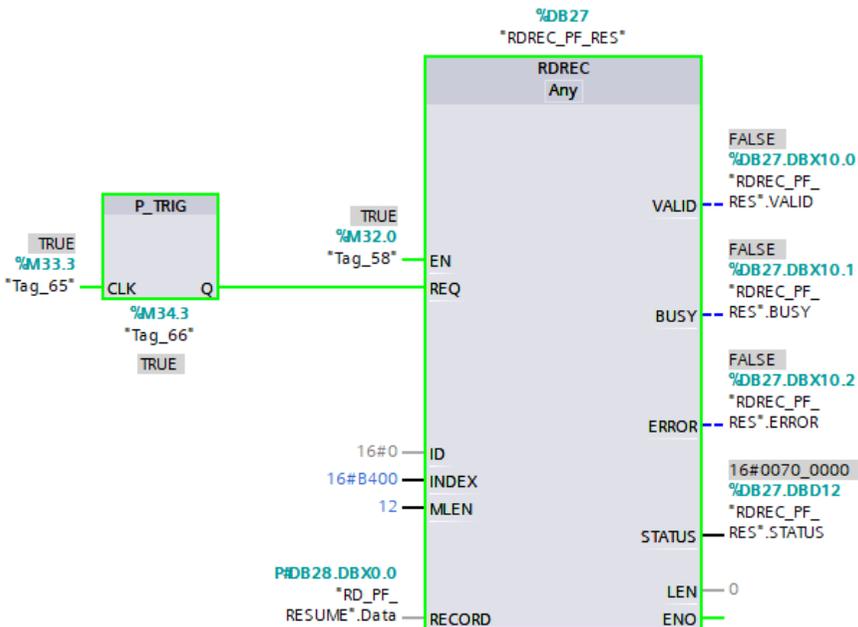


	Name	Data type	Offset	Start value	Comment
1	Static				
2	Data	Array[0..31] of Byte	0.0		
3	Data[0]	Byte	0.0	16#8	Call Header
4	Data[1]	Byte	1.0	16#1	Port Number (1...8)
5	Data[2]	Byte	2.0	16#FE	Call Fixed
6	Data[3]	Byte	3.0	16#4A	Call Fixed
7	Data[4]	Byte	4.0	16#02	Call Write
8	Data[5]	Byte	5.0	16#FF	Index Port Command
9	Data[6]	Byte	6.0	16#FF	Index Port Command
10	Data[7]	Byte	7.0	16#4	Command Resume = 0x04

Abb. 55: WRREC-Daten

8.9.4.4 Read Record Resume – Port-Status

Verwenden Sie diese Anfrage, um zu verifizieren, dass das vorausgehende Schreiben des "Resume" Port-Befehls erfolgreich durchgeführt wurde.



ID = 0, um den IO-Link Master-Proxy zu adressieren

INDEX = 0xB400

LEN = 12 Bytes, 8 Bytes für Befehle + 4 Bytes für die Fehler-PDU

Wenn der "Resume" Port-Befehl erfolgreich durchgeführt wurde, sehen die Lesedaten folgendermaßen aus:

	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Comment
1	Static					
2	Data	Array[0..231] of Byte	0.0			
3	Data[0]	Byte	0.0	16#0	16#08	Call Header
4	Data[1]	Byte	1.0	16#0	16#01	Port Number (1..8)
5	Data[2]	Byte	2.0	16#0	16#FE	Call Fixed
6	Data[3]	Byte	3.0	16#0	16#4A	Call Fixed
7	Data[4]	Byte	4.0	16#0	16#00	Status 0x00=OK, 0x80 = Error PDU
8	Data[5]	Byte	5.0	16#0	16#FF	Index Port Command
9	Data[6]	Byte	6.0	16#0	16#FF	Index Port Command
10	Data[7]	Byte	7.0	16#0	16#04	Command Resume
11	Data[8]	Byte	8.0	16#0	16#00	Error PDU
12	Data[9]	Byte	9.0	16#0	16#00	Error PDU
13	Data[10]	Byte	10.0	16#0	16#00	SMI Job Error
14	Data[11]	Byte	11.0	16#0	16#00	SMI Job Error

Sollte der "Resume"-Prozess noch nicht abgeschlossen sein, bevor der "Read Record" am IO-Link Master angekommen ist, wird eine negative PROFINET-Antwort mit dem Code "Resource busy – 0x80C2" gesendet.

Mögliche Fehler-PDU Codes:

NO_ERROR	0x0000
IOL_CALL_CONFLICT	0x7000
INCORRECT_IOL_CALL	0x7001
PORT_BLOCKED	0x7002
TIMEOUT	0x8000
INVALID_PORT_NUMBER	0x8001
INVALID_IOL_INDEX	0x8002
INVALID_IOL_SUBINDEX	0x8003
NO_DEVICE	0x8004
DECODE_ERROR	0x8051

Mögliche Fehler-PDU Codes:

RDREC_FAULT	0x8052
WREC_FAULT	0x8053
UNEXPECTED_ERROR_SEQ	0x8054
FUNCTION_ERROR	0x8055
FUNCTION_NOT_AVAILABLE	0x8056
FUNCTION_NOT_SUPPORTED	0x8057

9 Zuweisung der Prozessdaten

Der LioN-X IO-Link Master verwendet ein modulares Gerätemodell. Slot 1/ Sub-Slot 1 enthält das Status-/Control-Modul des IO-Link Master. Dieses Modul besitzt 2 Byte Eingangs- und 2 Byte Ausgangs-Daten. Das Modul ist bei Auswahl eines LioN-X IO-Link Master aus der GSD-Datei immer fest vorkonfiguriert.

In den nachfolgenden Sub Slots 2 bis 9 des Slot 1 sind die IO-Link-Ports abgebildet, die je nach Konfiguration eine unterschiedliche Betriebsart und Datenlänge haben können.

9.1 Prozessdaten Status-/Kontroll-Modul, I/O-System 1.1

Das Status-/Kontroll-Modul besitzt einen Unsigned16 (UINT16/Word) für digitale Inputdaten und einen Unsigned16 (UINT16/Word) für digitale Outputdaten.

Status-Daten (Input)

Die beiden Input-Bytes (Unsigned16) beinhalten den Status der digitalen Eingänge. Für die digitalen A-Kanal-Eingänge sind die Daten auch im Input-Byte des entsprechenden Sub-Slot-Moduls verfügbar.

Kontroll-Daten (Output)

Die beiden Output-Bytes (Unsigned16) beinhalten die *Control Bits* für die digitalen Ausgänge der B-Kanäle.

Zur Steuerung der digitalen A-Kanäle muss der Output von *Byte 1/Bit 0* des entsprechenden Sub-Slot-Moduls verwendet werden.

Mit dem *General Device Settings*-Parameter *Digital Out Ch. A Controlled By: Status/Control Module* kann auf die *Control Bits* umgeschaltet werden. In diesem Fall können die Ausgänge nicht über den Sub-Slot-Ausgang *Byte 1/ Bit 0* gesteuert werden.

Der digitale Ausgang kann nur von einer Datenquelle aus gesteuert werden.

Parameter-Abhängigkeiten des Digital-IO Daten-Mapping

Die Einstellungen für Bit-Mapping finden Sie im Kapitel [I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten](#) auf Seite 61.

The screenshot shows the 'IO Mapping Configuration of Status/Control Data' dialog box. The left sidebar contains a tree view with the following items:

- General
- ▼ Catalog information
- ▼ Module parameters
 - General Device Settings
 - IO Mapping Configuration of Status/Co...
 - General Diagnostic Settings
 - Module failure
 - IO addresses

The main area of the dialog is titled 'IO Mapping Configuration of Status/Control Data' and contains the following configuration:

Port	Channel	Order of Status/Control IO Data
Port X1	/ Ch. A (I/O/DI/DO)	UINT16 High-Byte / Bit 0
Port X1	/ Ch. B (—/DI/DO)	UINT16 High-Byte / Bit 1
Port X2	/ Ch. A (I/O/DI/DO)	UINT16 High-Byte / Bit 2
Port X2	/ Ch. B (—/DI/DO)	UINT16 High-Byte / Bit 3
Port X3	/ Ch. A (I/O/DI/DO)	UINT16 High-Byte / Bit 4
Port X3	/ Ch. B (—/DI/DO)	UINT16 High-Byte / Bit 5
Port X4	/ Ch. A (I/O/DI/DO)	UINT16 High-Byte / Bit 6
Port X4	/ Ch. B (—/DI/DO)	UINT16 High-Byte / Bit 7
Port X5	/ Ch. A (I/O/DI/DO)	UINT16 Low-Byte / Bit 0
Port X5	/ Ch. B (—/DI/DO)	UINT16 Low-Byte / Bit 1
Port X6	/ Ch. A (I/O/DI/DO)	UINT16 Low-Byte / Bit 2
Port X6	/ Ch. B (—/DI/DO)	UINT16 Low-Byte / Bit 3
Port X7	/ Ch. A (I/O/DI/DO)	UINT16 Low-Byte / Bit 4
Port X7	/ Ch. B (—/DI/DO)	UINT16 Low-Byte / Bit 5
Port X8	/ Ch. A (I/O/DI/DO)	UINT16 Low-Byte / Bit 6
Port X8	/ Ch. B (—/DI/DO)	UINT16 Low-Byte / Bit 7

At the top of the dialog, the 'Byte/Channel Order of Status/Control IO Data' is set to 'Mode2: UINT16 High-Byte: X4B/A, X1B/A - UINT16 Low-Byte: X8B/A, X5B/A'.

9.1.1 Status-/Kontroll-Daten mit Bit-Mapping

Die beschriebenen Bit-Mapping Status-/Kontroll-Beispiele sind ausschließlich gültig für folgende Gerätevarianten:

- ▶ LioN-X 0980 XSL 3912-121-007D-00F
- ▶ LioN-X 0980 XSL 3912-121-007D-01F

Einzelheiten zur Bit-Mapping-Konfiguration finden Sie in den Kapiteln [I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten](#) auf Seite 61 und [I/O-Port-Übersicht](#) auf Seite 22.

Legende

X1A = Port 1, Kanal A

UINT16 High-Byte = 1^{st} / "low address"-Byte in einer Siemens SPS

UINT16 Low-Byte = 2^{nd} / "high address"-Byte in einer Siemens SPS

(Trifft zu, wenn die Siemens SPS das Big-Endian-Format verwendet.)

9.1.1.1 Mode 1

(Beispiel für 0980 XSL 3912-121-007D-00F)

I/O	Status/ Control	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Status/ Control Slot 1.1	UINT16 High-Byte	X8B	X8A	X7B	X7A	X6B	X6A	X5B	X5A
	UINT16 Low-Byte	X4B	X4A	X3B	X3A	X2B	X2A	X1B	X1A

Tabelle 28: Digital Input/Output Mapping Mode 1

9.1.1.2 Mode 2

(Beispiel für 0980 XSL 3912-121-007D-00F)

Standardmäßig voreingestellt ab GSDML-V2.35-BeldenDeutschland-LioN-X-20211022 und neuere; vorherige Versionen haben standardmäßig "Mode 1" voreingestellt.

I/O	Status/ Control	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Status/ Control Slot 1.1	UINT16 High-Byte	X4B	X4A	X3B	X3A	X2B	X2A	X1B	X1A
	UINT16 Low-Byte	X8B	X8A	X7B	X7A	X6B	X6A	X5B	X5A

Tabelle 29: Digital Input/Output Mapping Mode 2

9.1.1.3 Mode 3

(Beispiel für 0980 XSL 3912-121-007D-00F)

I/O	Status/ Control	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Status/ Control Slot 1.1	UINT16 High-Byte	X8B	X7B	X6B	X5B	X4B	X3B	X2B	X1B
	UINT16 Low-Byte	X8A	X7A	X6A	X5A	X4A	X3A	X2A	X1A

Tabelle 30: Digital Input/Output Mapping Mode 3

9.1.1.4 Mode 4

(Beispiel für 0980 XSL 3912-121-007D-00F)

I/O	Status/ Control	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Status/ Control Slot 1.1	UINT16 High-Byte	X8A	X7A	X6A	X5A	X4A	X3A	X2A	X1A
	UINT16 Low-Byte	X8B	X7B	X6B	X5B	X4B	X3B	X2B	X1B

*Tabelle 31: Digital Input/Output Mapping Mode 4***9.1.1.5 Mode 5**

Das Mapping für diesen Modus hängt von den Nutzer-Einstellungen ab.

9.1.1.6 PROFINET Kanal-Diagnose-Mapping

Port	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
I/O Pin	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4
I/O Channel	B/A							
PN Diagn. Channel	8	7	6	5	4	3	2	1

*Tabelle 32: PROFINET Kanal-Diagnose-Mapping***9.2 Prozessdaten der IO-Link-Ports,
Slot 1.2 – 1.9**

Die Prozessdatenlänge der IO-Link-Ports im COM-Modus hängt von den IO-Link Port-Konfigurationen X1 – X8 ab. Es sind Datenlängen zwischen 1 – 33 Byte an Eingangsdaten und/oder 1 – 32 Byte an Ausgangsdaten konfigurierbar.

Die Dateninhalte sind den Beschreibungen der IO-Link Devices zu entnehmen. Steht für das IO-Link Device keine exakte Datenlänge zur Konfiguration zur Verfügung, so ist die nächst größere Datenlänge auszuwählen.

Das letzte Byte der Port-Eingangsdaten enthält das PQI-Byte (Port Qualifier Information). Dieses Byte wird vom IOL-Master zu den Eingangsdaten des IOL-Device hinzugefügt.

Ch. A Konfiguration als digitaler Input

Wenn der Port als digitaler Input konfiguriert ist, beträgt die Port-Datenlänge ein Byte und der Status des digitalen Inputs wird auf Bit 0 gesetzt. Der Status des digitalen Eingangs wird zudem auch auf die Status-Bytes des Status-/Control-Moduls gelegt.

Der gewählte Mapping Mode für das Status-/Control-Modul hat keinen Einfluss auf die Prozessdaten der IO-Link-Ports.

INPUT	Input	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Slot 1.2	X1 Byte 1 – 33	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Befindet sich der IO-Link-Port im Modus "Digital-In", wird in Bit 0 / Byte 1 der Zustand auf "DI-C/Q" (Kanal A, Pin 4) gesetzt. In diesem Fall ist kein PQI-Byte verfügbar. ▶ Das letzte Byte enthält die PQI (Port Qualifier Information). 							
Slot 1.3	X2 Byte 1 – 33								
Slot 1.4	X3 Byte 1 – 33								
Slot 1.5	X4 Byte 1 – 33								
Slot 1.6	X5 Byte 1 – 33								
Slot 1.7	X6 Byte 1 – 33								
Slot 1.8	X7 Byte 1 – 33								
Slot 1.9	X8 Byte 1 – 33								

Tabelle 33: Eingangsdaten: Sub-Slots 1.2 – 1.9

Bit	Acronym	Short Description	Value	Description
0	–	Reserved	0	Reserved
			–	–
1	–	Reserved	0	Reserved
			–	–
2	NewParam	New parameter	0	<i>Not supported yet, don't evaluate this bit!</i>
			1	<i>Not supported yet, don't evaluate this bit!</i>
3	SubstDev	Substitute Device detection	0	<i>Not supported yet, don't evaluate this bit!</i>
			1	<i>Not supported yet, don't evaluate this bit!</i>
4	PortActive	Port operation	0	port deactivated via port function
			1	port activated (default)
5	DevCom	Device communication	0	no IOL-Device available
			1	IOL-Device detected and is in PREOPERATE or OPERATE state
6	DevErr	Port/Device error indication	0	no error/warning occurred
			1	error/warning assigned to IOL-Device or IOL-Master port occurred
7	PQ	Device Process Data validity	0	invalid I/O process data from IOL-Device
			1	valid I/O process data from device

Tabelle 34: PQI-Beschreibung

OUTPUT	Output	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Slot 1.2	X1 Byte 1 – 32	▶ optional / Wenn sich der IO-Link-Port im "Digital-Out"-Modus befindet, wird in Bit 0 / Byte 1 der Zustand auf "DO-C/Q" (Kanal A, Pin 4) gesetzt.							
Slot 1.3	X2 Byte 1 – 32								
Slot 1.4	X3 Byte 1 – 32								
Slot 1.5	X4 Byte 1 – 32								
Slot 1.6	X5 Byte 1 – 32								
Slot 1.7	X6 Byte 1 – 32								
Slot 1.8	X7 Byte 1 – 32								
Slot 1.9	X8 Byte 1 – 32								

Tabelle 35: Ausgangsdaten: Sub-Slots 1.2 – 1.9

Ch. A Konfiguration als digitaler Output

Wenn der Port als digitaler Output konfiguriert ist, beträgt die Portdatenlänge ein Byte (ein Byte bei Digitalausgang Control-Bit 0).

Wenn der *General Device*-Parameter *Digital Out Ch. A Controlled by* auf "Status/Control Module" gesetzt ist, kann der Ausgang nicht durch Bit 0 im Port-Output-Byte gesteuert werden.

10 Diagnose

10.1 Detaillierte Diagnose-Beschreibung

10.1.1 Fehler der System-/Sensorversorgung U_S

Die Höhe des Spannungswertes eingehender System-/Sensorversorgung wird für den IO-Link Master global überwacht. Ein Unterschreiten der Spannung unter ca. 18 V, bzw. ein Überschreiten der Spannung über ca. 30 V erzeugt eine Fehlermeldung. Die IO-Link-Spezifikation erfordert mindestens 20 V an der L+ (Pin1) Ausgangsversorgung der I/O-Ports. Mindestens 21 V an U_S Spannungsversorgung für den IO-Link Master sind erforderlich, um das Risiko interner Spannungsabfälle im IO-Link Master zu minimieren.



Vorsicht: Es muss in jedem Fall sichergestellt sein, dass die Versorgungsspannung, gemessen am entferntesten Teilnehmer, aus Sicht der Systemstromversorgung 21 V DC nicht unterschreitet.

Die folgende IO-Link Master-Diagnose wird erzeugt:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)
Kanalbezogener Diagnosecode	0x0002
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Undervoltage

- ▶ Bei **deaktivierten** Fehler-Alarmen der U_S Spannungsversorgung ist die U_S -Indikator-LED "aus" im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 18 V.
- ▶ Bei **aktivierten** Fehler-Alarmen der U_S Spannungsversorgung ist die U_S -Indikator-LED "rot" im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 18 V.

10.1.2 Fehler der Aktor-Versorgung U_L

Bei folgenden Gerätevarianten werden die digitalen Ausgänge durch die U_L -Spannung versorgt:

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F
- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-01F

Die Höhe des Spannungswertes der eingehenden U_L -Spannungsversorgung wird für den IO-Link Master global überwacht. Bei aktivierten U_L -Spannungsversorgungs-Alarmen wird im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 18 V oder Spannungsüberschreitungen über ca. 30 V eine Fehlermeldung erzeugt.

Wenn Ausgangskanäle aktiviert sind, werden weitere, durch den Spannungsfehler verursachte, Fehlermeldungen an den I/O-Ports erzeugt. U_L -Spannungsversorgungs-Alarmer sind standardmäßig deaktiviert und können per Parametrierung aktiviert werden.

Die folgende IO-Link Master-Diagnose wird erzeugt:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)
Kanalbezogener Diagnosecode	0x0118
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Low voltage or over voltage of actuator power supply (U_L)
Erweiterte Beschreibung	Check wire connection and U_L power supply inclusive tolerance

- ▶ Bei **deaktivierten** Fehler-Alarmen der U_L Spannungsversorgung ist die U_L -Indikator-LED "aus" im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 18 V.
- ▶ Bei **aktivierten** Fehler-Alarmen der U_L Spannungsversorgung ist die U_L -Indikator-LED "rot" im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 18 V.

10.1.3 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsanschlüsse

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 1 (L+) und Pin 3 (GND) der Ports (X1 .. X8) werden folgende kanalspezifische Diagnosemeldungen erzeugt:

Kanalnummer der Diagnose	0x01 - 0x08
Kanalbezogener Diagnosecode	0x1806
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Short circuit at L+
Erweiterte Beschreibung	Short circuit on sensor power supply at pin 1 (L+) of I/O port. Check wire connection.

- Der zugewiesene rote Port-DIA-Indikator ist aktiv, wenn ein Fehler festgestellt wurde.

10.1.4 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. A als Aktor-Ausgänge

Die digitalen Ausgänge an Kanal A (C/Q / Pin 4) sind gegen Kurzschlüsse und Überlast geschützt. Im Fall eines Fehlers, wechselt der Ausgang automatisch zu "inactive" und wird anschließend zyklisch zurück auf "active" gestellt, sofern die Standard-Einstellung (DO Restart Mode Parameter = "Automatic Restart after Failure") verwendet wird.

Im DO-Restart-Mode-Parameter = "Restart after Output Reset" muss der Ausgang via SPS auf "low" eingestellt werden, bevor der Ausgang erneut auf "high" eingestellt werden kann.

Bei der Aktivierung eines Ausgangskanals (steigende Flanke des Kanalzustands) erfolgt die Filterung der Kanalfehler für die Dauer, die Sie über den Parameter *Surveillance Timeout* bei der Konfiguration des Gerätes festgelegt haben. Der Wert dieses Parameters umfasst einen Bereich von 0 bis 255 ms, die Werkseinstellung ist 80 ms.

Der Filter dient zur Vermeidung von vorzeitigen Fehlermeldungen bei Einschalten einer kapazitiven Last.

Das Gerät liefert im Fehler-Fall die folgende PROFINET Diagnosemeldung:

Kanalnummer der Diagnose	0x01 - 0x08
Kanalbezogener Diagnosecode	0x1811
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Short circuit at C/Q
Erweiterte Beschreibung	Short circuit or overload on digital output at pin 4 / Ch.A of IOL port in DIO mode. Check wire connection and also power supply

- Der zugewiesene rote Port-DIA-Indikator ist aktiv, wenn ein Fehler festgestellt wurde.

i **Achtung:** Die digitalen Ausgänge werden bei den Gerätevarianten 0980 XSL 3912-121-007D-00F und 0980 XSL 3912-121-007D-01F von der U_L -Spannung versorgt.



Achtung: Die digitalen Ausgänge werden bei den Gerätevarianten 0980 LSL 3010-121-0006-001 und 0980 LSL 3011-121-0006-001 **von der U_S-Spannung versorgt.**

10.1.5 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. B als Aktor-Ausgänge

Digitale Ausgänge an Kanal B (I/Q / pin 2) sind ausschließlich für folgende Gerätevariante verfügbar:

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F
- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-01F

Die digitalen Ausgänge an Kanal A (C/Q / Pin 4) sind gegen Kurzschlüsse und Überlast geschützt. Im Fall eines Fehlers, wechselt der Ausgang automatisch zu "inactive" und wird anschließend zyklisch zurück auf "active" gestellt, sofern die Standard-Einstellung (DO Restart Mode Parameter = "Automatic Restart after Failure") verwendet wird.

Im DO-Restart-Mode-Parameter = "Restart after Output Reset" muss der Ausgang via SPS auf "inactive" eingestellt werden, bevor der Ausgang erneut auf "active" eingestellt werden kann.

Bei der Aktivierung eines Ausgangskanals (steigende Flanke des Kanalzustands) erfolgt die Filterung der Kanalfehler für die Dauer, die Sie über den Parameter *Surveillance Timeout* bei der Konfiguration des Gerätes festgelegt haben. Der Wert dieses Parameters umfasst einen Bereich von 0 bis 255 ms, die Werkseinstellung ist 80 ms.

Der Filter dient zur Vermeidung von vorzeitigen Fehlermeldungen bei Einschalten einer kapazitiven Last.

Das Gerät liefert im Fehler-Fall die folgende PROFINET-Diagnosemeldung:

Kanalnummer der Diagnose	0x01 - 0x08
Kanalbezogener Diagnosecode	0x1810
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Short circuit at I/Q
Erweiterte Beschreibung	Short circuit on digital output at pin 2 / Ch.B of I/O port in DO mode. Check wire connection and also power supply

- ▶ Der zugewiesene rote Port-DIA-Indikator ist aktiv, wenn ein Fehler festgestellt wurde.



Achtung: Die digitalen Ausgänge von Channel B werden bei den Gerätevarianten 0980 XSL 3912-121-007D-00F und 0980 XSL 3912-121-007D-01F **von der U_L-Spannung versorgt**.

10.1.6 IO-Link C/Q-Fehler

Wird ein IO-Link Device im COM-Mode abgezogen, ein falsches IO-Link Device gesteckt oder tritt ein elektrischer Fehler z. B. durch einen Kurzschluss auf, wird eine Fehlermeldung erzeugt.

Wenn der Parameter "Pull Plug Alarms" aktiviert ist (Standard):

Ein "pull sub-module"-Alarm wird an die PROFINET-Steuerung gesendet. Eine Meldung wie die folgende wird im Steuerungs-Diagnose-Buffer sichtbar: "Hardware component removed or missing".

- ▶ Der zugewiesene grüne IO-Link-Indikator blinkt bei Fehlen eines Gerätes.
- ▶ Der zugewiesene rote Port-DIA-Indikator ist inaktiv bei Fehlen eines Gerätes.

Wenn der Parameter "Pull Plug Alarms" deaktiviert ist & der Parameter "Port Diagnostics" aktiviert ist:

Der folgende Diagnose-Alarm wird an die PROFINET-Steuerung gesendet:

Kanalnummer der Diagnose	0x01 - 0x08
Kanalbezogener Diagnosecode	0x1800
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	No Device/communication lost

- ▶ Der zugewiesene grüne IO-Link-Indikator blinkt bei Fehlen eines Gerätes.
- ▶ Der zugewiesene rote Port-DIA-Indikator bleibt inaktiv bei Fehlen eines Gerätes.

10.1.7 Generischer Parameter-Fehler

Wenn ein IO-Link Master-Parameter an eine ungültige Adresse geschrieben wird (beispielsweise "Sub-Slot / Index") oder der Parameter-Dateninhalt als ungültig für den IO-Link Master bemerkt wird, wird folgende IO-Link Master-spezifische Diagnosemeldung erzeugt:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)
Kanalbezogener Diagnosecode	0x0010
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Parameter error

10.1.8 I/O-Mapping Parameter-Fehler

Der individuelle I/O-Daten Mapping-Parameter der Status/Control-Daten wird vom IO-Link Master überprüft. Wird ein Fehler innerhalb dieses Parameter-Blocks festgestellt (beispielsweise wenn ein Bit doppelt gemapped ist), wird folgende Meldung erzeugt:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)
Kanalbezogener Diagnosecode	0x011A
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	I/O mapping configuration faulty

10.1.9 Prozessdaten Mismatch-Fehler

Der IO-Link Master überprüft die konfigurierte IO-Link Sub-Modul Datenlänge mit der festgestellten IO-Link Device Datenlänge. Abhängig vom Parameter *Input Fraction*, erzeugt der IO-Link Master im Fehlerfall die folgende Diagnosemeldung:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)
Kanalbezogener Diagnosecode	0x17FF
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Process Data mismatch

10.1.10 Force-Mode Diagnose

Das Forcing der I/O-Daten über das Web-Interface ist möglich für folgende Gerätevariante:

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F
- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-01F

Wenn Forcing aktiv ist, wird folgende Diagnosemeldung erzeugt:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)
Kanalbezogener Diagnosecode	0x000A
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Simulation active

10.1.11 Interner Modul-Fehler

Der interne Modul-Fehler-Status (beispielsweise interne Statusabweichungen) wird durch folgende Diagnosemeldung berichtet:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)
Kanalbezogener Diagnosecode	0x0009
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Error

10.2 Tabelle mit IO-Link Master Diagnose-Codes

Die folgende Tabelle liefert eine Übersicht vordefinierter Diagnose-Codes in der PROFINET-Spezifikation (0x0000 – 0x17FF) und der IO-Link-Spezifikation (0x1800 – 0xFFFF). Nicht alle der aufgelisteten Codes sind in Verwendung.

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x0000	Reserved	
0x0002	Undervoltage	Error
0x0009	Error	Error
0x000A	Simulation active	Error
0x0010	Parameter error	Error
0x0118	Low voltage of actuator power supply (UL). Check power supply	Error
0x011A	I/O mapping configuration faulty	Error
0x17FF	Process Data mismatch – check submodule configuration	Error
0x1800	No Device	Error
0x1801	Startup parametrization error - check parameter	Error
0x1802	Incorrect VendorID - Inspection Level mismatch	Error
0x1803	Incorrect DeviceID – Inspection Level mismatch	Error
0x1804	Short circuit at C/Q – check wire connection	Error
0x1805	PHY over temperature – Check master temperature and load	Error
0x1806	Short circuit at L+ - check wire connection	Error
0x1807	Overcurrent at L+ - check power supply (e.g. L1+)	Error
0x1808	Device Event overflow	Error
0x1809	Backup inconsistency - memory out of range	Error
0x180A	Backup inconsistency – identity fault	Error
0x180B	Backup inconsistency – parameter storage unspecific error	Error
0x180C	Backup inconsistency – upload fault	Error
0x180D	Parameter inconsistency – download fault	Error

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x1810	Short circuit at I/Q – check wiring	Error
0x1811	Short circuit at C/Q (if digital output) – check wiring	Error
0x1812	Overcurrent at I/Q – check load	Error
0x1813	Overcurrent at C/Q (if digital output) – check load	Error
0x1814 to 0x1EFF	Reserved	
0x1F00 to 0x1FFF	Vendor specific	
0x2000 to 0x2FFF	Safety extensions	
0x3000 to 0x3FFF	Wireless extensions	
0x4000 to 0x5FFF	Reserved	
0x6000	Invalid cycle time	Error
0x6001	Revision fault	Error
0x6002	ISDU batch failed	Error
0x6003 to 0xFF20	Reserved	Error
0xFF21	Reserved	Notification
0xFF22	Reserved	Notification
0xFF23	Reserved	Notification
0xFF23	Reserved	Notification
0xFF24	Reserved	Notification
0xFF25	Reserved	Notification
0xFF26 ³	Port status changed	Notification
0xFF27 ²	Data Storage upload completed and new data object available	Notification
0xFF28 to 0xFF30	Reserved	
0xFF31	Reserved	Notification
0xFF32 to 0xFFFF	Reserved	Notification

³ Für IO-Link Master-internen Gebrauch

10.3 IO-Link Device-Diagnosen in PROFINET

Diagnosen (Events) des IO-Link Device, die an den IO-Link Master gesendet werden, werden an die PROFINET-Steuerung über eine Standard-Kanaldiagnose oder eine erweiterte Kanaldiagnose gemeldet.

Standard Kanaldiagnose - Meldung:

Kanalnummer der Diagnose	0x01 - 0x08
Kanalbezogener Diagnosecode	Abhängig von der IO-Link Device-Diagnose
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Abhängig von der IO-Link Device-Diagnose

Erweiterte Kanaldiagnose - Meldung:

Kanalnummer der Diagnose	0x01 - 0x08
Ext. kanalbezogener Diagnosecode	IO-Link Device Event-Code

Für IO-Link Event-Codes im Bereich 0x8000 - 0x7FFF wird das MSB-Bit im PROFINET Extended-Channel Diagnose-Code auf "0" gesetzt.

Event Code (Ereigniscode)

Diagnose Code der vom IO-Link Device gemeldet wird. Nehmen Sie die Dokumentation des IO-Link Device zur Interpretation der Fehlermeldung zur Hand.

Channel Number (Kanalnummer)

1 - 8 des IO-Link Master-Ports, dessen ange-schlossenes Device einen Fehler meldet.

10.4 Tabelle mit IO-Link Device Diagnose-Codes

Die folgende Tabelle zeigt die vordefinierten Diagnose-Codes (Events) der IO-Link-Spezifikation. Verwenden Sie die Dokumentation des IO-Link Device für Verkäufer-spezifische Codes.

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x0000	No malfunction	Notification
0x1000	General malfunction – unknown error	Error
0x1001 to 0x17FF	Reserved	
0x1800 to 0x18FF	Vendor specific	
0x1900 to 0x3FF	Reserved	
0x4000	Temperature fault – Overload	Error
0x4001 to 0x420F	Reserved	
0x4210	Device temperature overrun – Clear source of heat	Warning
0x4211 to 0x421F	Reserved	
0x4220	Device temperature underrun – Insulate Device	Warning
0x4221 to 0x4FFF	Reserved	
0x5000	Device hardware fault – Device exchange	Error
0x5001 to 0x500F	Reserved	
0x5010	Component malfunction – Repair or exchange	Error
0x5011	Non volatile memory loss – Check batteries	Error
0x5012	Batteries low – Exchange batteries	Warning
0x5013 to 0x50FF	Reserved	
0x5100	General power supply fault – Check availability	Error
0x5101	Fuse blown/open – Exchange fuse	Error
0x5102 to 0x510F	Reserved	
0x5013 to 0x50FF	Reserved	

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x5100	General power supply fault – Check availability	Error
0x5101	Fuse blown/open – Exchange fuse	Error
0x5102 to 0x510F	Reserved	
0x5110	Primary supply voltage overrun – Check tolerance	Warning
0x5111	Primary supply voltage underrun – Check tolerance	Warning
0x5113 to 0x5FFF	Reserved	
0x6000		
0x6001 to 0x631F	Reserved	
0x6320	Parameter error – Check data sheet and values	Error
0x6321	Parameter missing – Check data sheet	Error
0x6322 to 0x634F	Reserved	
0x6350	Reserved	
0x6351 to 0x76FF	Reserved	
0x7700	Wire break of a subordinate device – Check installation	Error
0x7701 to 0x770F	Wire break of subordinate device 1 ...device 15 – Check installation	Error
0x7710	Short circuit – Check installation	Error
0x7711	Ground fault – Check installation	Error
0x7712 to 0x8BFF	Reserved	
0x8C00	Technology specific application fault – Reset Device	Error
0x8C01	Simulation active – Check operational mode	Warning
0x8C02 to 0x8C0F	Reserved	
0x8C10	Process variable range overrun – Process Data uncertain	Warning
0x8C11 to 0x8C1F	Reserved	
0x8C20	Measurement range exceeded – Check application	Error
0x8C21 to 0x8C2F	Reserved	
0x8C30	Process variable range underrun – Process Data uncertain	
0x8C31 to 0x8C3F	Reserved	
0x8C40	Maintenance required – Cleaning	Warning
0x8C41	Maintenance required – Refill	Warning

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x8C42	Maintenance required – Exchange wear and tear parts	Warning
0x8C43 to 0x8C9F	Reserved	
0x8CA0 to 0x8DFF	Vendor specific	
0x8E00 to 0xAFFF	Reserved	
0xB000 to 0xB0FF	Reserved for Safety extensions	
0xB100 to 0xBFFF	Reserved for Profiles	
0xC000 to 0xFF90	Reserved	
0xFF91	Internal	Notification
0xFF92 to 0xFFAF	Reserved	
0xFFB0 to 0xFFB7	Reserved for Wireless extensions	
0xFFB8 to 0xFFFF	Reserved	

11 IloT-Funktionalität

Die LioN-X-Gerätevarianten bieten eine Vielzahl neuer Schnittstellen und Funktionen für die optimale Integration in bestehende oder zukünftige IloT (Industrial Internet of Things)-Netzwerke. Die Geräte fungieren weiterhin als Feldbus-Geräte, die mit einer SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) kommunizieren und auch von dieser gesteuert werden können.

Zusätzlich bieten die Geräte gängige IloT-Schnittstellen, welche neue Kommunikationskanäle neben der SPS ermöglichen. Die Kommunikation wird über die IloT-relevanten Protokolle MQTT und OPC UA ausgeführt. Mit Hilfe dieser Schnittstellen können nicht nur alle Informationen in einem LioN-X-Gerät gelesen werden. Sie ermöglichen auch deren Konfiguration und Kontrolle, wenn der Benutzer dies wünscht. Alle Schnittstellen können weitreichend konfiguriert werden und bieten eine Read-Only-Funktionalität.

Alle LioN-X-Varianten bieten die Nutzer-Administration, welche auch für den Zugriff und die Kontrolle auf die IloT-Protokolle verfügbar ist. Dies erlaubt Ihnen, alle Modifikations-Optionen für die Geräte-Einstellungen über personalisierte Nutzer-Autorisierung zu verwalten.

Alle IloT-Protokolle können unabhängig vom Feldbus genutzt und konfiguriert werden. Ebenso ist es möglich, die Geräte komplett ohne die Hilfe einer SPS zu verwenden und diese stattdessen über IloT-Protokolle zu steuern.



Achtung: Wenn Sie die IloT-Funktionalität verwenden, empfiehlt sich eine gesicherte lokale Netzwerk-Umgebung ohne direkten Zugang zum Internet.

11.1 MQTT

MQTT-Funktionen sind **ausschließlich** für folgende Gerätevarianten verfügbar:

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F
- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-01F

Das MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)-Protokoll ist ein offenes Netzwerkprotokoll für Maschine-zu-Maschine-Kommunikation, welches die Übermittlung telemetrischer Daten-Meldungen zwischen Geräten liefert. Der integrierte MQTT-Client erlaubt es dem Gerät, ein spezifisches Set an Informationen an einen MQTT-Broker zu veröffentlichen.

Die Veröffentlichung der Meldungen kann entweder periodisch auftreten oder manuell getriggert werden.

11.1.1 MQTT-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** sind die MQTT-Funktionen **deaktiviert**. Der MQTT-Client kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 171.

Die Konfigurations-URL lautet:

```
http://[ip-address]/w/config/mqtt.json
```

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

```
http://[ip-address]/r/config/mqtt.json
```

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSON-Member ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte-Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar (die Default-Werte sind hervorgehoben):

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
mqtt-enable	boolean	Master switch for the MQTT client.	true / false
broker	string	IP address of the MQTT Broker	" 192.168.1.1 "
login	string	Username for MQTT Broker	"admin" (Default: null)
password	string	Password for MQTT Broker	"private" (Default: null)
port	number	Broker port	1883
base-topic	string	Base topic	"iomodule_[mac]" (Default: " lionx ")
will-enable	boolean	If true, the device provides a last will message to the broker	true / false
will-topic	string	The topic for the last will message.	(Default: null)
auto-publish	boolean	If true, all enabled domains will be published automatically in the specified interval.	true / false
publish-interval	number	The publish interval in ms if auto-publish is enabled. Minimum is 250 ms.	2000
publish-identity	boolean	If true, all identity domain data will be published	true / false
publish-config	boolean	If true, all config domain data will be published	true / false
publish-status	boolean	If true, all status domain data will be published	true / false
publish-process	boolean	If true, all process domain data will be published	true / false
publish-devices	boolean	If true, all IO-Link Device domain data will be published	true / false
commands-allowed	boolean	Master switch for MQTT commands. If false, the device will not subscribe to any command topic, even if specific command topics are activated below.	true / false
force-allowed	boolean	If true, the device accepts force commands via MQTT.	true / false
reset-allowed	boolean	If true, the device accepts restart and factory reset commands via MQTT.	true / false

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
config-allowed	boolean	If true, the device accepts configuration changes via MQTT.	true / false
qos	number	Selects the "Quality of Service" status for all published messages.	0 = At most once 1 = At least once 2 = Exactly once

Tabelle 36: MQTT-Konfiguration

MQTT-Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

- ▶ Ein nicht wohlgeformtes JSON-Objekt verursacht einen Fehler.
- ▶ Nicht existierende Parameter verursachen einen Fehler.
- ▶ Parameter mit falschem Datentyp verursachen einen Fehler.

Es ist nicht erlaubt alle verfügbaren Parameter auf einmal zu schreiben. Sie sollten nur einen oder eine geringe Anzahl an Parametern auf einmal schreiben.

Beispiele:

```
{ "status": -1, "error": [{"Element": "publish-interval", "Message": "Integer
expected"}]}

{"status": 0}

{"status": -1, "error": [{"Element": "root", "Message": "Not a JSON
object"}]}
```

Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [MQTT-Topics](#) auf Seite 159.

11.1.2 MQTT-Topics

MQTT bezieht sich hauptsächlich auf Topics. Alle Meldungen werden einem Topic angehängt, welches der Nachricht selbst Kontext hinzufügt. Topics können aus jeder Art von String bestehen und dürfen Schrägstriche (/) so wie Wildcard-Symbole (* , #) beinhalten.

11.1.2.1 Base-Topic

Für LioN-X und die LioN-Xlight-Varianten gibt es ein konfigurierbares Base-Topic, welches das Präfix für alle Topics darstellt. Das Base-Topic kann vom Nutzer frei gewählt werden. Das Base-Topic kann ebenfalls ausgewählte Variablen beinhalten, wie in [Tabelle 37: Base-Topic-Variablen](#) auf Seite 159 gezeigt.

Variablen im Base-Topic müssen in eckigen Klammern ("[]") geschrieben werden. Die folgenden Variablen sind möglich:

Variable	Beschreibung
mac	The MAC address of the device
name	The name of the device
order	The ordering number of the device
serial	The serial number of the device

Tabelle 37: Base-Topic-Variablen

Beispiel:

Das Base-Topic "io_[mac]" wird in "io_A3B6F3F0F2F1" übersetzt.

Alle Daten sind in Domains organisiert. Der Domain-Name ist das erste Level im Topic nach dem Base-Topic. Beachten Sie folgende Schreibweise:

Base-Topic/domain/....

Es gibt folgende Domains:

Domain-Name	Definition	Beispielinhalt
identity	All fixed data which is defined by the used hardware and which cannot be changed by configuration or at runtime.	Device name, ordering number, MAC address, port types, port capabilities and more.
config	Configuration data which is commonly loaded once at startup, mostly by a PLC.	IP address, port modes, input logic, failsafe values and more.
status	All (non-process) data which changes quite often in normal operation.	Bus state, diagnostic information, IO-Link Device status and data.
process	All process data which is produced and consumed by the device itself or by attached devices.	Digital inputs, digital outputs, cyclic IO-Link data.
iold	IO-Link Device parameters according to the IO-Link specification.	Vendor name, product name, serial number, hardware revision, software revision and more.

Tabelle 38: Daten-Domains

Oft gibt es ein Topic für alle Gateway-bezogenen Informationen und Topics für jeden Port. Alle Identity-Topics werden nur einmal beim Gerätestart veröffentlicht, da diese Information statisch sein sollte. Alle anderen Topics werden, abhängig von ihrer Konfiguration, entweder in einem festen Intervall veröffentlicht oder manuell ausgelöst.

Topic	Beispielinhalt	Veröffentlichungs-Zähler gesamt	Veröffentlichungs-Intervall
[base-topic]/identity/gateway	Name, ordering number, MAC, vendor, I&M etc.	1	Startup
[base-topic]/identity/port/n	Port name, port type	8	Startup
[base-topic]/config/gateway	Configuration parameters, ip address etc.	1	Interval
[base-topic]/config/port/n	Port mode, data storage, mapping, direction	8	Interval
[base-topic]/status/gateway	Bus state, device diagnosis, master events	1	Interval
[base-topic]/status/port/n	Port or channel diagnosis, IO-Link state, IO-Link Device events	8	Interval
[base-topic]/process/gateway	All Digital IN/OUT	1	Interval
[base-topic]/process/port/n	Digital IN/OUT per port, IOL-data, pdValid	8	Interval
[base-topic]/iold/port/n	IO-Link Device parameter	8	Interval

Tabelle 39: Datenmodell

Ein MQTT-Client, der eines oder mehrere dieser Topics abonnieren möchte, kann auch Wildcards verwenden.

Gesamtes Topic	Beschreibung
[base-topic]/identity/gateway	Receive only identity objects for the gateway
[base-topic]/identity/#	Receive all data related to the identity domain
[base-topic]/status/port/5	Receive only status information for port number 5
[base-topic]/+/port/2	Receive information of all domains for port number 2
[base-topic]/process/port/#	Receive only process data for all ports
[base-topic]/config/#	Receive config data for the gateway and all ports.

Tabelle 40: Anwendungsbeispiele

11.1.2.2 Publish-Topic

Übersicht über alle Publish-JSON-Daten für die definierten Topics:

Eingabe	Datentyp
tbd	json_string
ordering_number	json_string
device_type	json_string
serial_number	json_string
mac_address	json_string
production_date	json_string
fw_name	json_string
fw_date	json_string
fw_version	json_string
hw_version	json_string
vendor_name	json_string
vendor_address	json_string
vendor_phone	json_string
vendor_email	json_string
vendor_techn_support	json_string
vendor_url	json_string
vendor_id	json_integer
device_id	json_integer

Tabelle 41: Identity/gateway

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
fieldbus_protocol	json_string	profinet, ethernet/ip, ethercat		
network_configuration	json_string	PN: dcp EIP: stored_value, bootp, dhcp		
rotary_switches	json_integer	0..999		
ip_address	json_string		192.168.1.1	
subnet_mask	json_string		255.255.255.0	
report_alarms	json_boolean		0.0.0.0	
report_ul_alarm	json_boolean	true / false	true	
report_do_fault_without_ul	json_boolean	true / false	false	
force_mode_lock	json_boolean	true / false	false	
web_interface_lock	json_boolean	true / false	false	
do_auto_restart	json_boolean	true / false	true	
fast_startup	json_boolean	true / false	false	PROFINET and EIP only

Tabelle 42: Config/gateway

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
protocol	json_string	wait_for_io_system wait_for_io_Connection failsafe connected error		
ethernet_port1	json_string	100_mbit/s_full 100_mbit/s 10_mbit/s_full 100_mbit/s		
ethernet_port2	json_string	100_mbit/s_full 100_mbit/s 10_mbit/s_full 100_mbit/s		
module_restarts	json_integer	0..4294967295		
channel_diagnosis	json_boolean	true / false		
failsafe_active	json_boolean	true / false		
system_voltage_fault	json_boolean	true / false		
actuator_voltage_fault	json_boolean	true / false		
internal_module_error	json_boolean	true / false		
forcemode_enabled	json_boolean	true / false		

Tabelle 43: Status/gateway

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
input_data	json_integer[]			
output_data	json_integer[]			

Tabelle 44: Process/gateway

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
port	json_integer	1..8		
type	json_string	digital_universal digital_input digital_Output io_link		
max_output_power_cha	json_string	2.0_mA 0.5_mA		
max_output_power_chb	json_string	2.0_mA 0.5_mA		
channel_cha	json_string	input/output input output io_link aux		
channel_chb	json_string	input/output input output io_link aux		

Tabelle 45: Identity/port/1 ... 8

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
port	json_integer	1..8		
direction_cha	json_string	input/output input output		
direction_chb	json_string	input/output input output		
failsafe_cha	json_string	set_low set_high hold_last	set_low	
failsafe_chb	json_string	set_low set_high hold_last	set_low	
surveillance_timeout_cha	json_integer	0..255	80	
surveillance_timeout_chb	json_integer	0..255	80	

Tabelle 46: Config/port/1 ... 8

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
port	json_integer	1..8		
physical_state_cha	json_integer	0..1		
physical_state_chb	json_integer	0..1		
actuator_short_circuit_cha	json_boolean	true / false		
actuator_short_circuit_chb	json_boolean	true / false		
sensor_short_circuit	json_boolean	true / false		

Tabelle 47: Status/port/1 ... 8

11.1.2.3 Command-Topic (MQTT Subscribe)

Der Hauptzweck von MQTT ist das Publizieren von Gerätedaten an einen Broker. Diese Daten können von allen registrierten Abonnenten (Subscriber) bezogen werden, die daran interessiert sind. Andersherum ist es aber auch möglich, dass das Gerät selbst ein Topic auf dem Broker abonniert hat und dadurch Daten erhält. Diese Daten können Konfigurations- oder Forcing-Daten sein. Dies erlaubt dem Nutzer die vollständige Kontrolle eines Gerätes ausschließlich via MQTT, ohne die Verwendung anderer Kommunikationswege wie Web oder REST.

Wenn die Konfiguration grundsätzlich Commands zulässt, abonniert das Gerät spezielle Command-Topics, über die es Befehle anderer MQTT-Clients erhalten kann. Das Command-Topic basiert auf dem Base-Topic. Es hat immer die folgende Form:

```
[base-topic]/command
```

Nach dem Command-Topic stehen feste Topics für verschiedene schreibbare Objekte. Das Datenformat der MQTT-Payload ist immer JSON. Es besteht die Möglichkeit, auch nur ein Subset der möglichen Objekte und Felder einzustellen.

[...]/forcing

Verwenden Sie das Command-Topic `[base-topic]/command/forcing` für *Force object*-Daten. Das *Force object* kann jede der folgenden Eigenschaften besitzen:

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
forcemode	boolean	true / false	Forcing Authority: on/off
digital	array (Tabelle 49: Force object: Digital auf Seite 168)		
iol	array (Tabelle 50: Force object: IOL (ausschließlich IO-Link-Geräte) auf Seite 168)		

Tabelle 48: Force object – Eigenschaften

Für die *Force object*-Eigenschaften, `digital` und `IOL`, werden verschiedene Spezifikationswerte aufgereiht:

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
port	integer	1, 2, 5	
channel	string	"a", "b"	
force_dir	string	"out", "in", "clear"	
force_value	integer	0, 1	

Tabelle 49: *Force object: Digital*

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
port	integer	0, 1, 5	
output	array[integer]	[55, 88, 120]	
input	array[integer]		Input simulation

Tabelle 50: *Force object: IOL (ausschließlich IO-Link-Geräte)*

[...]/config

Verwenden Sie das Command-Topic `[base-topic]/command/config` für *Config object*-Daten. Das *Config object* kann jede der folgenden Eigenschaften besitzen:

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
portmode	array (Tabelle 52: Config object: Portmode auf Seite 169)		
ip_address	string	"192.168.1.5"	
subnet_mask	string	"255.255.255.0"	
gateway	string	"192.168.1.100"	

Tabelle 51: *Config object – Eigenschaften*

Für die *Config object*-Eigenschaft, `portmode` werden verschiedene Spezifikationswerte aufgereiht:

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
<code>port</code>	integer	2	
<code>channelA*</code>	string	"dio", "di", "do", "io", "off"	
<code>channelB*</code>	string	"dio", "di", "do", "io", "off", "aux"	
<code>inlogicA</code>	string	"no", "nc"	
<code>inlogicB</code>	string	"no", "nc"	
<code>filterA</code>	integer	3	input filter in ms
<code>filterB</code>	integer	3	input filter in ms
<code>autorestartA</code>	boolean		
<code>autorestartB</code>	boolean		
<code>ioValidation</code>	integer	0 = NoCheck 1 = Type 1.0 2 = Type 1.1 3 = Type 1.1 BR 4 = Type 1.1 RES	
<code>ioDeviceID</code>	integer		for validation
<code>ioVendorID</code>	integer		for validation

Tabelle 52: Config object: Portmode

*`channelA` = Pin 4, `channelB` = Pin 2

[...]/reset

Verwenden Sie das Command-Topic `[base-topic]/command/reset` für *Reset object*-Daten über Neustart- und Factory-Reset-Themen. Das *Reset object* kann jede der folgenden Eigenschaften besitzen:

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
factory_reset	boolean	true / false	
system_reset	boolean	true / false	

Tabelle 53: Reset object-Eigenschaften

[...]/publish

Verwenden Sie das Command-Topic `[base-topic]/command/publish` für *Publish object*-Daten.

Veröffentlichung aller Topics manuell auslösen (kann verwendet werden, wenn "auto publish" ausgeschaltet ist oder wenn "long interval" eingestellt ist).

11.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



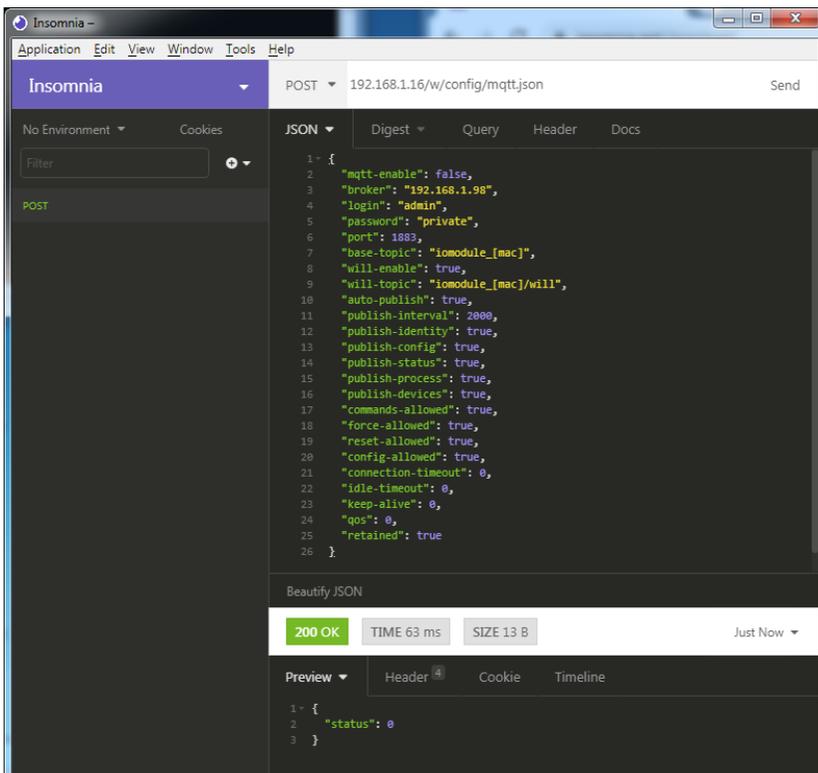
Achtung: Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall, laden Sie *Insomnia* oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: <https://insomnia.rest/download/>

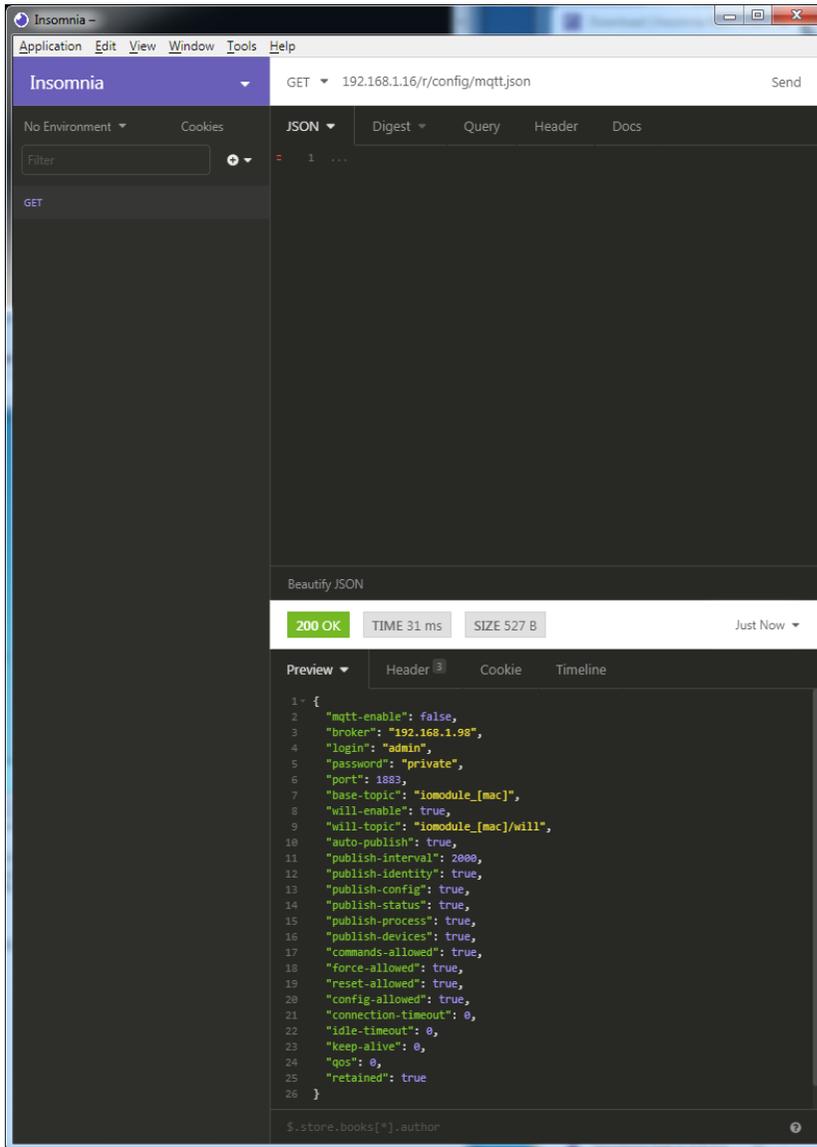
2. MQTT konfigurieren:

POST: [IP-address]/w/config/mqtt.json



3. MQTT auslesen:

GET: [IP-address]/r/config/mqtt.json



The screenshot shows the Insomnia REST client interface. The URL bar displays the request: GET 192.168.1.16/r/config/mqtt.json. The response status is 200 OK, with a response time of 31 ms and a size of 527 B. The response body is a JSON object containing the following configuration parameters:

```
1 {
2   "mqtt-enable": false,
3   "broker": "192.168.1.98",
4   "login": "admin",
5   "password": "private",
6   "port": 1883,
7   "base-topic": "iomodule_[mac]",
8   "will-enable": true,
9   "will-topic": "iomodule_[mac]/will",
10  "auto-publish": true,
11  "publish-interval": 2000,
12  "publish-identity": true,
13  "publish-config": true,
14  "publish-status": true,
15  "publish-process": true,
16  "publish-devices": true,
17  "commands-allowed": true,
18  "force-allowed": true,
19  "reset-allowed": true,
20  "config-allowed": true,
21  "connection-timeout": 0,
22  "idle-timeout": 0,
23  "keep-alive": 0,
24  "qos": 0,
25  "retained": true
26 }
```

11.2 OPC UA

OPC UA-Funktionen sind **ausschließlich** für die folgende Gerätevarianten verfügbar:

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F
- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-01F

OPC Unified Architecture (OPC UA) ist ein Plattform-unabhängiger Standard mit einer Service-orientierten Architektur für die Kommunikation in und mit industriellen Automationssystemen.

Der OPC UA-Standard basiert auf dem Client-Server-Prinzip und lässt Maschinen und Geräte, unabhängig von bevorzugten Feldbussen, genauso horizontal untereinander wie vertikal mit dem ERP-System oder der Cloud kommunizieren. LiON-X stellt einen OPC UA-Server auf Feld-Geräte-Ebene bereit, mit dem sich ein OPC UA-Client für eine datensichere Informationsübertragung verbinden kann.

Bei OPC UA halten wir uns (bis auf die [nachfolgend](#) genannten Ausnahmen) an die "IO-Link Companion Specification", welche Sie auf catalog.belden.com oder direkt auf io-link.com herunterladen können.

Feature	Unterstützung
Managing IODDs (Kapitel 6.1.6 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
Mapping IODD information to OPC UA ObjectTypes (Kapitel 6.3 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
IOLinkIODDDeviceType (Kapitel 7.2 ff. in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
ObjectTypes generated based on IODDs (Kapitel 7.3 ff. in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
Creation of Instances based on ObjectTypes generated out of IODDs (Kapitel 7.4 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
IODDManagement Object (Kapitel 8.2 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
RemoveIODD Method (Kapitel 8.3 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt

Tabelle 54: Nicht unterstützte OPC UA-Features innerhalb der "IO-Link Companion Specification"

11.2.1 OPC UA-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** sind die OPC UA-Funktionen **deaktiviert**. Der OPC UA-Server kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 177.

Die Konfigurations-URL lautet:

```
http://[ip-address]/w/config/opcu.json
```

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

```
http://[ip-address]/r/config/opcu.json
```

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSON-Member ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden

geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte-Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar (die Default-Werte sind hervorgehoben):

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
port	integer	Server port for the OPC UA server.	0, 4840 , 0xFFFF
opcua-enable	boolean	Master switch for the OPC UA server.	true / false
anon-allowed	boolean	If true, anonymous login is allowed.	true / false
commands-allowed	boolean	Master switch for OPC UA commands. If false there will be no writeable OPC UA objects.	true / false
force-allowed	boolean	If true, the device accepts force commands via OPC UA.	true / false
reset-allowed	boolean	If true, the device accepts restart and factory reset commands via OPC UA.	true / false
config-allowed	boolean	If true, the device accepts configuration changes via OPC UA.	true / false

Tabelle 55: OPC UA-Konfiguration

Alle Konfigurationselemente sind optional und an keine bestimmte Reihenfolge gebunden. Nicht jedes Element muss gesendet werden. Dies bedeutet, dass nur Konfigurationsänderungen übernommen werden.

Optional: Die Konfigurations-Parameter von OPC UA können direkt über das Web-Interface eingestellt werden. Für das Sharing mit weiteren Geräten, können Sie das Web-Interface herunterladen.

Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

Beispiele:

```
{"status": -1, "error": [{"Element": "upcua-enable", "Message": "Boolean expected"}]}  
  
{"status": 0}  
  
{"status": -1, "error": [{"Element": "root", "Message": "Not a JSON object"}]}
```

11.2.2 OPC UA Address-Space

OPC UA bietet verschiedene Dienste auf den LioN-X-Geräten an, mit denen ein Client durch die Address-Space-Hierarchie navigieren und Variablen lesen oder schreiben kann. Zusätzlich kann der Client bis zu 10 Attribute des Address-Space bezüglich Wert-Veränderungen beobachten.

Eine Verbindung zu einem OPC UA-Server wird über die Endpoint-URL erreicht:

```
opc.tcp://[ip-address]:[port]
```

Verschiedene Geräte-Daten wie die MAC-Adresse, Geräteeinstellungen, Diagnosen oder Status-Informationen können via *Identity objects*, *Config objects*, *Status objects* und *Process objects* ausgelesen werden.

Command objects können gelesen und geschrieben werden. Dadurch ist es möglich, beispielsweise neue Netzwerk-Parameter an das Gerät zu übertragen, um Force-Mode zu verwenden oder um das komplette Gerät auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Die folgenden Grafiken zeigen den OPC UA Address-Space der LioN-X-Geräte. Die dargestellten Objekte und Informationen sind abhängig von der verwendeten Gerätevariante.

11.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



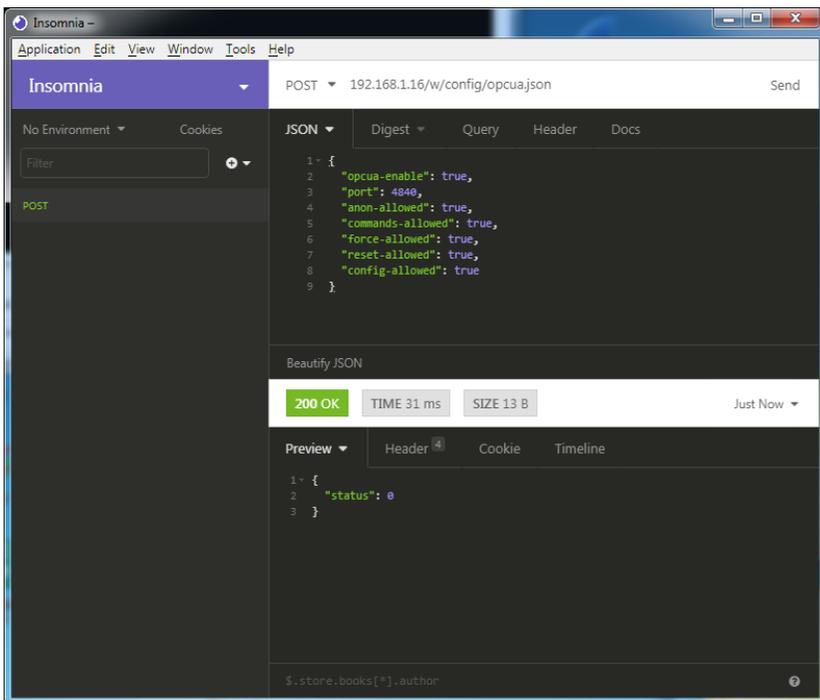
Achtung: Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.2.3.1 OPC UA-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall, laden Sie *Insomnia* oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: <https://insomnia.rest/download/>

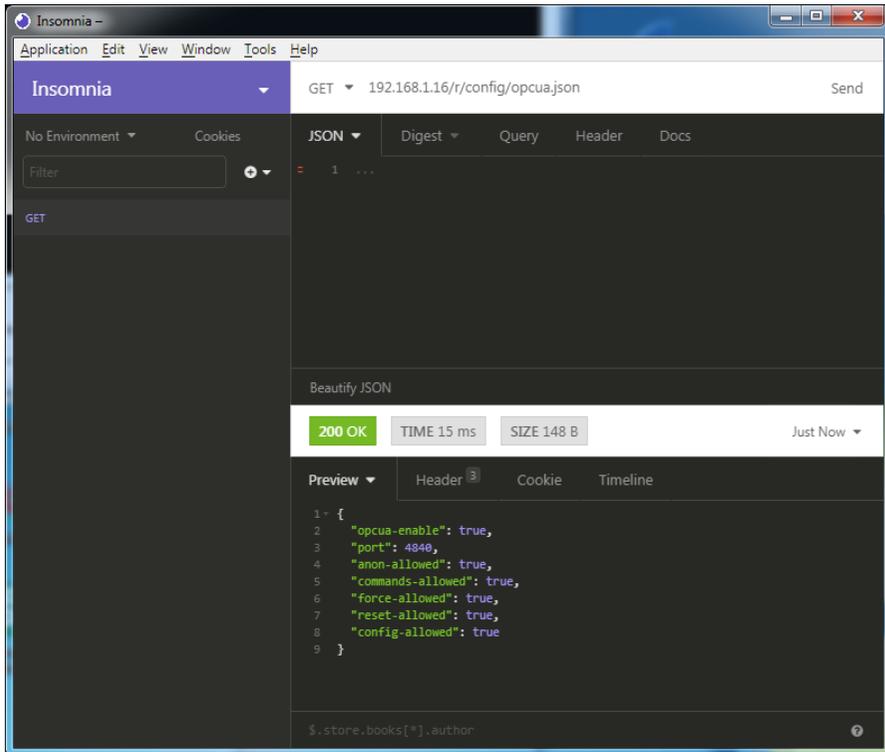
2. OPC UA konfigurieren:

POST: [IP-address] /w/config/opcuajson



3. OPC UA auslesen:

GET: [IP-address]/r/config/opcuajson



11.3 REST API

Die "Representational State Transfer – Application Programming Interface (REST API)" ist eine programmierbare Schnittstelle, die HTTP-Anfragen für GET- und POST-Daten verwendet. Dies ermöglicht den Zugriff auf detaillierte Geräteinformationen.

Für LioN-X und die LioN-Xlight-Varianten kann die REST API verwendet werden, um den Geräte-Status auszulesen. Für die LioN-X Multiprotokoll-Varianten kann die REST API zusätzlich dafür verwendet werden, Konfigurations- und Forcing-Daten zu schreiben.

Es stehen zwei verschiedene REST API-Standards für die Anfragen zur Verfügung:

1. Eine standardisierte REST API, die von der IO-Link Community spezifiziert wurde und separat beschrieben ist:

JSON_Integration_10222_V100_Mar20.pdf

Bitte laden Sie die Datei von catalog.belden.com oder direkt von io-link.com herunter.



Achtung: Beachten Sie die folgende Tabelle für einen Überblick über die unterstützten Features innerhalb der IO-Link-Spezifikation:

Feature		Unterstützt
Gateway	GET /identification	JA
	GET /capabilities	JA
	GET /configuration	JA
	POST /configuration	JA
	POST /reset	JA
	POST /reboot	JA
	GET /events	JA

Feature		Unterstützt
Master	GET /masters	JA
	GET /capabilities	JA
	GET /identification	JA
	POST /identification	JA
Port	GET /ports	JA
	GET /capabilities	JA
	GET /status	JA
	GET /configuration	JA
	POST /configuration	JA
	GET /datastorage	Nicht unterstützt
	POST /datastorage	Nicht unterstützt
Devices	GET /devices	JA
	GET /capabilities	JA
	GET /identification	JA
	POST /identification	JA
	GET /processdata/value	JA
	GET /processdata/getdata/value	JA
	GET /processdata/setdata/value	JA
	POST /processdata/value	JA
	GET /parameters	JA
	GET /parameters/{index}/subindices	JA
	GET /parameters/{parameterName}/subindices	Nicht unterstützt
	GET /parameters/{index}/value	JA
	GET /parameters/{index}/subindices/{subindex}/value	JA
	GET /parameters/{parameterName}/value	Nicht unterstützt
	GET /parameters/{parameterName}/subindices/{subParameterName}/value	Nicht unterstützt
	POST /parameters/{index}/value	JA
	POST /parameters/{parameterName}/value	Nicht unterstützt
	POST /parameters/{index}/subindices/{subindex}/value	JA

Feature		Unterstützt
	POST /parameters/{parameterName}/subindices/{subParameterName}/value	Nicht unterstützt
	POST /blockparametrization	Nicht unterstützt
	GET /events	JA
IODD	GET /iodds	Nicht unterstützt
	POST /iodds/file	Nicht unterstützt
	DELETE /iodds	Nicht unterstützt
	GET /iodds/file	Nicht unterstützt

Tabelle 56: Unterstützte REST API-Features innerhalb der IO-Link-Spezifikation

2. Eine angepasste Belden REST API, welche in den folgenden Kapiteln beschrieben ist.

11.3.1 Standard Geräte-Information

Request-Methode:	http GET
Request-URL:	<ip>/info.json
Parameter	n.a.
Response-Format	JSON

Ziel des "Standard device information"-Request ist es, ein komplettes Abbild des aktuellen Geräte-Status zu erhalten. Das Format ist JSON. Für IO-Link-Geräte sind alle Ports mit den verbundenen IO-Link-Geräteinformationen mit inbegriffen.

11.3.2 Struktur

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
name	string	Device name	"0980 XSL 3912-121-007D-00F"
order-id	string	Ordering number	"935 700 001"
fw-version	string	Firmware version	"V.1.1.0.0 - 01.01.2021"
hw-version	string	Hardware version	"V.1.00"
mac	string	MAC address of the device	"3C B9 A6 F3 F6 05"
bus	number	0 = No connection 1 = Connection with PLC	1
failsafe	number	0 = Normal operation 1 = Outputs are in failsafe	0
ip	string	IP address of the device	
snMask	string	Subnet Mask	
gw	string	Default gateway	
rotarys	array of numbers (3)	Current position of the rotary switches: Array element 0 = x1 Array element 1 = x10 Array element 2 = x100	
ulPresent	boolean	True, if there is a UL voltage supply detected within valid range	
usVoltage_mv	number	US voltage supply in mV	
ulVoltage_mv	number	UL voltage supply in mV (only available for devices with UL supply)	
inputs	array of numbers (2)	Real state of digital inputs. Element 0 = 1 Byte: Port X1 Channel A to Port X4 Channel B Element 0 = 1 Byte: Port X5 Channel A to Port X8 Channel B	\[128,3]
output	array of numbers (2)	Real State of digital outputs. Element 0 =1 Byte: Port X1 Channel A to port X4 Channel B Element 0 = 1 Byte: Port X5 Channel A to port X8 Channel B	\[55,8]

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel				
consuming	array of numbers (2)	Cyclic data from PLC to device					
producing	array of numbers (2)	Cyclic data from device to PLC					
diag	array of numbers (4)	Diagnostic information <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"> Element 0 = 1 Byte: Bit 7: Internal module error (IME) Bit 6: Forcemode active Bit 3: Actuator short Bit 2: Sensor short Bit 1: U_L fault Bit 0: U_S fault </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> Element 1 = 1 Byte: Sensor short circuit ports X1 .. X8. </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> Element 2 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X1 Channel A to X4 Channel B </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> Element 3 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X5 Channel A to X8 Channel B </td> </tr> </table>	Element 0 = 1 Byte: Bit 7: Internal module error (IME) Bit 6: Forcemode active Bit 3: Actuator short Bit 2: Sensor short Bit 1: U _L fault Bit 0: U _S fault	Element 1 = 1 Byte: Sensor short circuit ports X1 .. X8.	Element 2 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X1 Channel A to X4 Channel B	Element 3 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X5 Channel A to X8 Channel B	
Element 0 = 1 Byte: Bit 7: Internal module error (IME) Bit 6: Forcemode active Bit 3: Actuator short Bit 2: Sensor short Bit 1: U _L fault Bit 0: U _S fault							
Element 1 = 1 Byte: Sensor short circuit ports X1 .. X8.							
Element 2 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X1 Channel A to X4 Channel B							
Element 3 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X5 Channel A to X8 Channel B							
fieldbus	FIELDBUS Object						
FIELDBUS Object							
fieldbus_name	string	Currently used fieldbus					
state	number	Fieldbus state					
state_text	number	Textual representation of fieldbus state: 0 = Unknown 1 = Bus disconnected 2 = Preop 3 = Connected 4 = Error 5 = Stateless					
forcing	FORCING Object	Information about the forcing state of the device					
channels	Array of CHANNEL (16)	Basic information about all input/output channels					

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
iol	IOL Object	Contains all IO-Link related information such as events, port states, device parameters.	
iol/diagGateway	array of DIAG	Array of currently active device/gateway related events	
iol/diagMaster	array of DIAG	Array of currently active IOL-Master related events	
iol/ports	array of PORT (8)	Contains one element for each IO-Link port	
CHANNEL Object			
name	string	Name of channel	
type	number	Hardware channel type as number: 0 = DIO 1 = Input 2 = Output 3 = Input/Output 4 = IO-Link 5 = IOL AUX 6 = IOL AUX with DO 7 = IOL AUX with DO. Can be deactivated. 8 = Channel not available	
type_text	string	Textual representation of the channel type	
config	number	Current configuration of the channel: 0 = DIO 1 = Input 2 = Output 3 = IO-Link 4 = Deactivated 5 = IOL AUX	
config_text	string	Textual representation of the current config	
inputState	boolean	Input data (producing data) bit to the PLC	
outputState	boolean	Output data bit to the physical output pin	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
forced	boolean	True, if the output pin of this channel is forced	
simulated	boolean	True, if the input value to the PLC of this channel is simulated	
actuatorDiag	boolean	True, if the output is in short circuit / overload condition	
sensorDiag	boolean	True, if the sensor supply (Pin 1) is in short circuit / overload condition	
maxOutputCurrent_mA	number	Maximum output current of the output in mA	
current_mA	number	Measured current of the output in mA (if current measurement is available)	
voltage_mV	number	Measured voltage of this output in mV (if voltage measurement is available)	
PORT Object			
port_type	string	Textual representation of the IO-Link port type	
iolink_mode	number	Current port mode: 0 = Inactive 1 = Digital output 2= Digital input 3 = SIO 4 = IO-Link	
iolink_text	string	Textual representation of the current port mode	"Digital Input"
aux_mode	number	Indicates the configured mode for the Pin 2: 0 = No AUX 1 = AUX output (always on) 2 = Digital output (can be controlled by cyclic data) 3 = Digital input	
aux_text	string	Textual representation of the current aux mode	"AUX Output"
cq_mode	number	Port mode according to IOL specification	
iq_mode	number	Pin2 mode according to IOL specification	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
port_status	number	Port status according to IOL specification	
ds_fault	number	Data storage error number	
ds_fault_text	string	Textual data storage error.	
device	DEVICE Object	IO-Link device parameters. → Null if no IO-Link communication active	
diag	array of DIAG (n)	Array of port related events	
DIAG Object			
error	number	Error code	
source	string	Source of the current error.	"device" "master"
eventcode	number	Event code according to IO-Link specification	
eventqualifier	number	Event qualifier according to IO-Link specification	
message	string	Error message	"Supply Voltage fault"
DEVICE Object		Standard parameters of the IOL-Device	
device_id	number		
vendor_id	number		
serial	string		
baudrate	string	Baudrate (COM1,2,3)	
cycle_time	number	Cycle time in microseconds	
input_len	array of numbers (n)	IOL input length in bytes	
output_len	array of numbers (n)	IOL output length in bytes	
input_data	array of numbers (n)	IOL input data	
output_data	array of numbers (n)	IOL output data	
pd_valid	number	"1", if IOL input data is valid	
pdout_valid	number	"1", if IOL output data is valid	
FORCING Object		Forcing information of the device	
forcingActive	boolean	Force mode is currently active	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
forcingPossible	boolean	True, if forcing is possible and force mode can be activated	
ownForcing	boolean	True, if forcing is performed by REST API at the moment	
forcingClient	string	Current forcing client identifier	
digitalOutForced	array of numbers (2)	The force values of all 16 digital output channels.	
digitalOutMask	array of numbers (2)	The forcing mask of all 16 digital output channels.	
digitalInForced	array of numbers (2)	The force values of all 16 digital input channels.	
digitalInMask	array of numbers (2)	The forcing mask of all 16 digital input channels.	

11.3.3 Konfiguration und Forcing

Methode:	POST
URL:	<ip>/w/force.json
Parameter:	None
Post-Body:	JSON-Objekt

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Beschreibung
forcemode	boolean	true / false	Forcing authority on/off
portmode	array (Port mode object)		
digital	array (Digital object)		
iol	array (IOL object)		

Tabelle 57: Root object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
port	integer	0..7	
channel	integer	"a","b"	optional default is "a"
direction	string	"dio","di","do","iol", "off", "aux"	
aux	string	"dio","di","do","iol", "off", "aux"	IOL only, but optional
inlogica	string	"no","nc"	
inlogicb	string	"no","nc"	

Tabelle 58: Port mode object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
port	integer	0..7	
channel	string	"a","b"	
force_dir	string	"phys_out","plc_in","clear"	optional default is "phys_out"
force_value	integer	0,1	

Tabelle 59: Digital object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
port	integer	0..7	
output	array[integer] or null to clear forcing	[55,88,120]	Output forcing
input	array[integer] or null to clear forcing	[20,0,88]	Input simulation to PLC

Tabelle 60: IOL object

11.3.4 Auslesen und Schreiben von ISDU-Parametern

Die *Indexed Service Data Unit* (ISDU) bietet ein äußerst flexibles Nachrichtenformat, welches Einfach- oder Mehrfach-Befehle beinhalten kann.

LioN-X IOL-Master mit IloT unterstützen das Auslesen und das Schreiben von ISDU-Parametern des angeschlossenen IOL-Devices. Es ist möglich, dies als Bulk-Transfer durch Auslesen und Schreiben multipler ISDU-Parameter über eine Einzelanfrage durchzuführen.

11.3.4.1 ISDU auslesen

Methode:	POST
URL:	<ip>/r/isdu.json
Parameter:	port (0-7)
Beispiel:	<code>192.168.1.20/r/isdu.json?port=5</code>
Post-Body:	JSON array of read ISDU object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
ix	integer	0-INT16	Index to be read
subix	integer	0-INT8	Subindex to be read

Tabelle 61: "ISDU object" auslesen

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
status	integer	0, -1	0 = no error, -1= an error occurred
message	string		Error Message if error occurred
data	array (Read ISDU data object)		data, if no error occurred. otherwise null

Tabelle 62: "ISDU response object" auslesen

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
ix	integer	0-INT16	Index that was read
subix	integer	0-INT8	Subindex that was read
status	integer	0, -1	0 = no error, -1= an error occurred
eventcode	integer		IOL eventcode if status is -1
data	array[integer]		data, if no error occurred. otherwise null

Tabelle 63: "ISDU data object" auslesen

11.3.4.2 ISDU schreiben

Methode:	POST
URL:	<ip>/w/isdu.json
Parameter:	port (0-7)
Post-Body:	JSON array of write ISDU object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
ix	integer	0-INT16	Index to be read
subix	integer	0-INT8	Subindex to be read
data	array[integer]		Data to be written

Tabelle 64: "ISDU object" schreiben

Response: Write ISDU response object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
status	integer	0, -1	0 = no error, -1= an error occurred
message	string		Error Message if error occurred
data	array (Write ISDU data object)		data, if no error occurred. otherwise null

Tabelle 65: "ISDU response object" schreiben

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
ix	integer	0-INT16	Index that was written
subix	integer	0-INT8	Subindex that was written
status	integer	0, -1	0 = no error, -1= an error occurred
eventcode	integer		IOL eventcode if status is -1

Tabelle 66: "ISDU data object" schreiben

11.3.5 Beispiel: ISDU auslesen

ISDU read request

```
[
  { "ix":5, "subix":0 },
  { "ix":18, "subix":0 },
  { "ix":19, "subix":0 },
  { "ix":20, "subix":0 }
]
```

Response

```
{
  "message": "OK",
  "data":
  [
    { "ix":5, "subix":0, "status":-1, "eventcode":32785 },
    { "ix":18, "subix":0, "data": [79,68,83,49,48,76,49,46,56,47,76,65,54,44,50,
      48,48,45,77,49,50], "status":0 },
    { "ix":19, "subix":0, "data": [53,48,49,50,57,53,51,53], "status":0 },
    { "ix":20, "subix":0, "data": [100,105,115,116,97,110,99,101,32,115,101,110,
      115,111,114], "status":0 }
  ],
  "status":0}
}
```

11.3.6 Beispiel: ISDU schreiben

ISDU write request

```
[
  { "ix":24, "subix":0, "data": [97,98,99,100,101,102] },
  { "ix":9, "subix":0, "data": [97,97,97,97,97,98] }
]
```

Response

```
{
  "message": "OK",
  "data": [
    { "ix":24, "subix":0, "status":0 },
    { "ix":9, "subix":0, "eventcode":32785, "status":-1 }
  ],
  "status":0}
}
```

11.4 CoAP-Server

CoAP-Server-Funktionen sind **ausschließlich** für folgende Gerätevarianten verfügbar:

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F
- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-01F

Das Constrained Application Protocol (CoAP) ist ein spezialisiertes Internet-Anwendungsprotokoll für eingeschränkte Netzwerke wie verlustbehaftete oder stromsparende Netzwerke. CoAP ist vor allem in der M2M-Kommunikation (Machine to Machine) hilfreich und kann dafür verwendet werden, vereinfachte HTTP-Anfragen von Low-Speed-Netzwerken zu übersetzen.

CoAP basiert auf dem Server-Client-Prinzip und ist ein Service-Layer-Protokoll, mit dem Knoten und Maschinen miteinander kommunizieren können. Die Lion-X Multiprotokoll-Varianten stellen mittels einer REST-API-Schnittstelle über UDP die CoAP-Server-Funktionalitäten zur Verfügung.

11.4.1 CoAP-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** sind die CoAP-Funktionen **deaktiviert**. Der CoAP-Server kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 199.

Die Konfigurations-URL lautet:

```
http://[ip-address]/w/config/coapd.json
```

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

```
http://[ip-address]/r/config/coapd.json
```

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSON-Member ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte-Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar (die Default-Werte sind hervorgehoben):

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
enable	boolean	Master-Switch für den CoAP-Server	true / false
port	integer (0 bis 65535)	Port des CoAP-Servers	5683

Tabelle 67: CoAP-Konfiguration

CoAP-Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

Beispiele:

```
{ "status": -1, "error": [{"Element": "upcua-enable", "Message": "Boolean
expected"}]}

{"status": 0}

{"status": -1, "error": [{"Element": "root", "Message": "Not a JSON
object"}]}
```

11.4.2 REST API-Zugriff via CoAP

Die Verbindung zum CoAP-Server auf den LioN-X Multiprotokoll-Varianten kann über folgende URL hergestellt werden:

```
coap://[ip-address]:[port]/[api]
```

Für LioN-X können Sie via CoAP-Endpoint auf die folgenden REST API-Anfragen (JSON-Format) zugreifen:

Typ	API	Hinweis
GET	/r/status.lr	
GET	/r/system.lr	
GET	/info.json"	
GET	/r/config/net.json	
GET	/r/config/mqtt.json	
GET	/r/config/opcu.json	
GET	/r/config/coapd.json	
GET	/r/config/syslog.json	
GET	/contact.json	
GET	/fwup_status	
GET	/iolink/v1/gateway/identification	
GET	/iolink/v1/gateway/capabilities	
GET	/iolink/v1/gateway/configuration	
GET	/iolink/v1/gateway/events	
GET	/iolink/v1/masters	
GET	/iolink/v1/masters/1/capabilities	
GET	/iolink/v1/masters/1/identification	
GET	/iolink/v1/masters/1/ports	
GET	/iolink/v1/masters/1/ports/{port_number}/capabilities	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/masters/1/ports/{port_number}/status	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/masters/1/ports/{port_number}/configuration	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/devices/master1port{port_number}/identification	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.

Typ	API	Hinweis
GET	/iolink/v1/devices/master1port{port_number}/capabilities	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/devices/master1port{port_number}/processdata/getdata/value	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/devices/master1port{port_number}/events	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.

Tabelle 68: REST API-Zugriff via CoAP

11.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



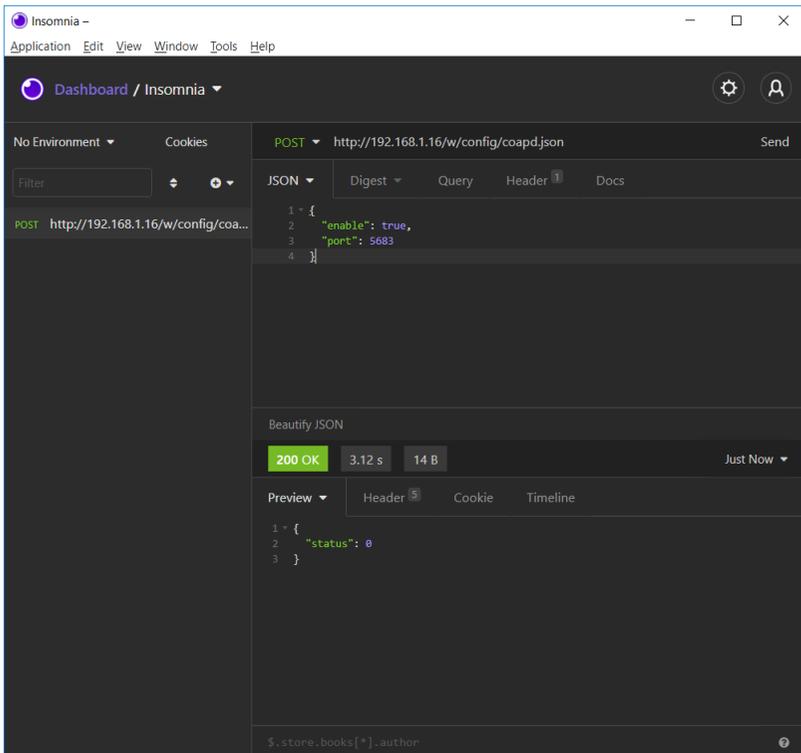
Achtung: Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.4.3.1 CoAP-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall, laden Sie *Insomnia* oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: <https://insomnia.rest/download/>

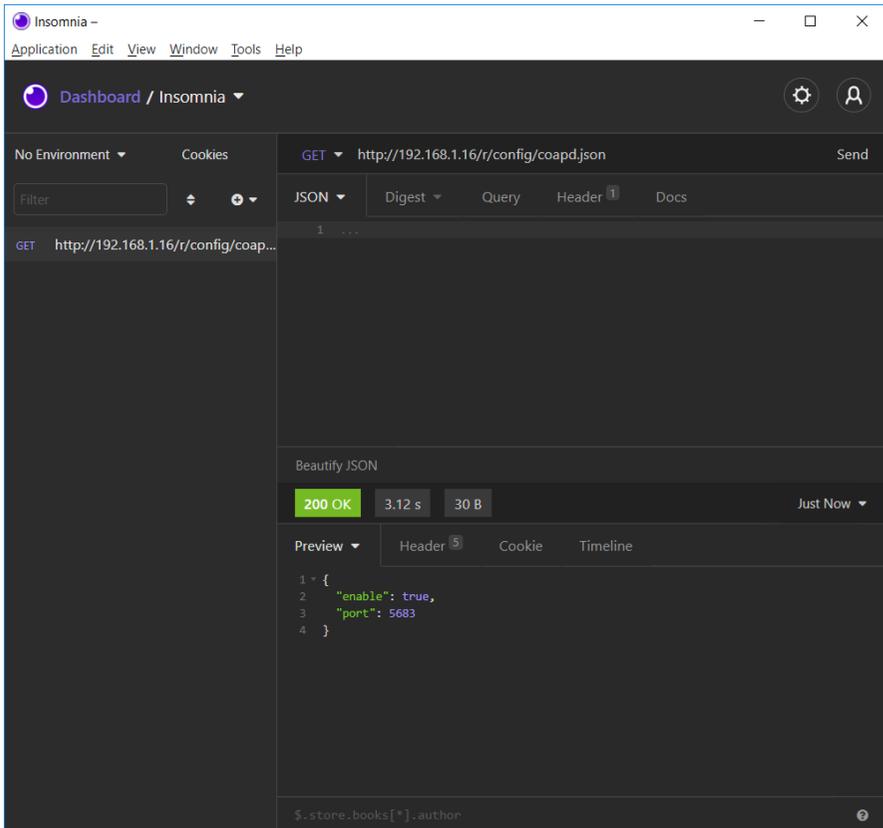
2. CoAP konfigurieren:

POST: [IP-address]/w/config/coapd.json



3. CoAP-Konfiguration auslesen:

GET: [IP-address]/r/config/coapd.json



The screenshot shows the Insomnia REST client interface. The top bar displays the application name 'Insomnia' and standard window controls. Below the menu bar, the 'Dashboard / Insomnia' view is active. The main workspace is divided into several sections:

- Environment:** 'No Environment' is selected.
- Request:** A GET request is defined for the URL 'http://192.168.1.16/r/config/coapd.json'. The request body is empty.
- Response:** The response is a 200 OK status, received in 3.12 seconds and 30 bytes. The response body is a JSON object:

```
1 * {
2   "enable": true,
3   "port": 5683
4 }
```
- Preview:** The 'Preview' tab is selected, showing the JSON response body.

11.5 Syslog

Syslog-Funktionen sind **ausschließlich** für folgende Gerätevarianten verfügbar:

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F
- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-01F

Die LioN-X Multiprotokoll-Varianten stellen einen Syslog-Client zur Verfügung, der sich mit einem konfigurierten Syslog-Server verbinden kann und in der Lage ist, Meldungen zu protokollieren.

Syslog ist ein plattformunabhängiger Standard für die Protokollierung von Meldungen. Jede Meldung enthält einen Zeitstempel sowie Informationen über den Schweregrad und das Subsystem. Das Syslog-Protokoll RFC5424 basiert auf dem Server-Client-Prinzip und lässt Maschinen und Geräte Nachrichten im Netzwerk senden und zentral sammeln. (Für weitere Details zum verwendeten Syslog-Standard, gehen Sie auf <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc5424>.)

LioN-X unterstützt die Speicherung von 256 Meldungen in einem Ringspeicher, die an den konfigurierten Syslog-Server gesendet werden. Wenn der Ring mit 256 Meldungen voll ist, wird jeweils die älteste Meldung durch die neu eintreffenden Meldungen ersetzt. Auf dem Syslog-Server können alle Meldungen gespeichert werden. Der Syslog-Client des IO-Link Master speichert keine der Meldungen dauerhaft.

11.5.1 Syslog-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** sind die Syslog-Funktionen **deaktiviert**. Der Syslog-Client kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 204.

Die Konfigurations-URL lautet:

```
http://[ip-address]/w/config/syslog.json
```

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

```
http://[ip-address]/r/config/syslog.json
```

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSON-Member ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte-Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar (die Default-Werte sind hervorgehoben):

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
syslog-enable	boolean	Master-Switch für den Syslog Client	true / false
global-severity	integer	<u>Meldegrad des Syslog Client</u> 0 – Emergency 1 – Alert 2 – Critical 3 – Error 4 – Warning 5 – Notice 6 – Info 7 – Debug Der Client speichert alle Meldungen des eingestellten Schweregrads, inklusive aller Meldungen mit niedrigerem Level.	0/1/2/ 3 /4/5/6/7
server-address	string (IP-Adresse)	IP-Adresse des Syslog-Servers	192.168.0.51 (Default: null)
server-port	integer (0 bis 65535)	Server-Port des Syslog-Servers	514
server-severity	integer (0 bis 7)	<u>Meldegrad des Syslog-Servers</u> 0 – Emergency 1 – Alert 2 – Critical 3 – Error 4 – Warning 5 – Notice 6 – Info 7 – Debug	0/1/2/ 3 /4/5/6/7

Tabelle 69: Syslog-Konfiguration

Syslog-Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

Beispiele:

```
{ "status": -1, "error": [{ "Element": "upcua-enable", "Message": "Boolean expected" }] }  
  
{ "status": 0 }  
  
{ "status": -1, "error": [{ "Element": "root", "Message": "Not a JSON object" }] }
```

11.5.2 Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung

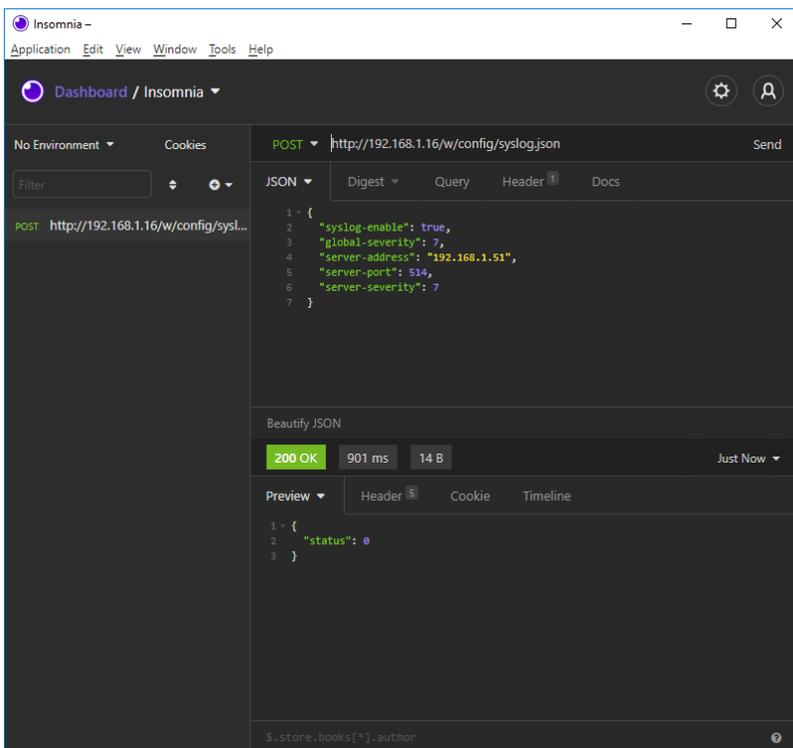
i **Achtung:** Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.5.2.1 Syslog-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall, laden Sie *Insomnia* oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: <https://insomnia.rest/download/>

2. Syslog konfigurieren:

POST: [IP-address]/w/config/syslog.json



The screenshot shows the Insomnia REST client interface. The top bar displays "Insomnia -" and standard window controls. Below the menu bar, the "Dashboard / Insomnia" view is active. The main area shows a REST client configuration for a POST request to "http://192.168.1.16/w/config/syslog.json". The request body is a JSON object:

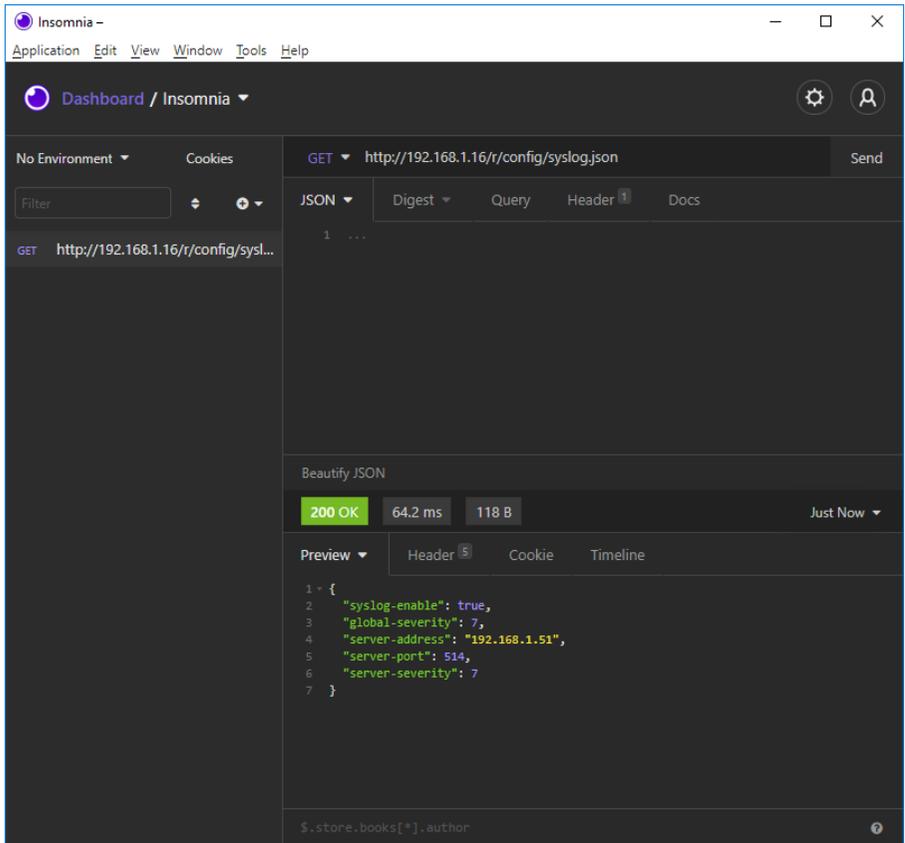
```
1 {
2   "syslog-enable": true,
3   "global-severity": 7,
4   "server-address": "192.168.1.51",
5   "server-port": 514,
6   "server-severity": 7
7 }
```

The response status is "200 OK" with a response time of "901 ms" and a body size of "14 B". The response body is a JSON object:

```
1 {
2   "status": 0
3 }
```

3. Syslog-Konfiguration auslesen:

GET: [IP-address]/r/config/syslog.json



The screenshot shows the Insomnia REST client interface. The top bar displays the application name "Insomnia" and standard window controls. Below the top bar, the "Dashboard / Insomnia" section is visible. The main interface is divided into several panels:

- Left Panel:** Shows the environment "No Environment" and a "Cookies" section. A search filter is present. The request method is "GET" and the URL is "http://192.168.1.16/r/config/sysl...".
- Top Right Panel:** Shows the request method "GET" and the full URL "http://192.168.1.16/r/config/syslog.json". A "Send" button is located to the right.
- Response Panel:** Displays the response status "200 OK", response time "64.2 ms", and response size "118 B". A "Just Now" timestamp is shown.
- Preview Panel:** Shows the response body as a JSON object:

```
1 {
2   "syslog-enable": true,
3   "global-severity": 7,
4   "server-address": "192.168.1.51",
5   "server-port": 514,
6   "server-severity": 7
7 }
```

11.6 Network Time Protocol (NTP)

Die NTP-Funktion ist **ausschließlich** für folgende Gerätevarianten verfügbar:

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F
- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-01F

Die LioN-X Multiprotokoll-Varianten stellen einen NTP-Client (Version 3) zur Verfügung, der sich mit einem konfigurierten NTP-Server verbinden kann und in der Lage ist, die Netzwerkzeit in einem konfigurierbaren Intervall zu synchronisieren.

NTP ist ein Netzwerkprotokoll, das UDP-Datagramme zum Senden und Empfangen von Zeitstempeln verwendet, um sie mit einer lokalen Uhr zu synchronisieren. Das NTP-Protokoll RFC1305 basiert auf dem Server-Client-Prinzip und unterstützt ausschließlich die Synchronisation mit der Universalzeit "Coordinated Universal Time" (UTC). (Für weitere Details zum verwendeten NTP-Standard, gehen Sie auf <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1305>.)

11.6.1 NTP-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** ist der NTP-Client **deaktiviert**. Der NTP-Client kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 208.

Die Konfigurations-URL lautet:

```
http://[ip-address]/w/config/ntpc.json
```

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

```
http://[ip-address]/r/config/ntpc.json
```

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSON-Member ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte-Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar (die Default-Werte sind hervorgehoben):

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
NTP-Client-Status	boolean	Master-Switch für den NTP-Client	true / false
Server-Adresse	string	IP-Adresse des NTP-Servers	192.168.1.50
Server-Port	integer	Port des NTP-Servers	123
Update-Intervall	integer	Intervall, in dem sich der Client mit dem konfigurierten NTP-Server verbindet (siehe Tabellenzeile "Server-Adresse"). Hinweis: Der Wert wird in Sekunden angegeben.	1/2/10/60

Tabelle 70: NTP-Konfiguration

NTP-Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

Beispiele:

```
{ "status": -1, "error": [{"Element": "ntpc-enable", "Message": "Boolean expected"}] }
{ "status": 0 }
{ "status": -1, "error": [{"Element": "root", "Message": "Not a JSON object"}] }
```

11.6.2 NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung

i **Achtung:** Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.6.2.1 NTP-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall, laden Sie *Insomnia* oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: <https://insomnia.rest/download/>

2. NTP konfigurieren:

POST: [IP-address]/w/config/ntpc.json

The screenshot shows the Insomnia REST client interface. The main window displays a POST request configuration for the endpoint `http://192.168.1.16/w/config/ntpc.json`. The request body is a JSON object:

```

1 {
2   "enable": false,
3   "server-address": "192.168.1.8",
4   "server-port": 123,
5   "update-interval": 5
6 }

```

Below the request body, the response is shown as a 200 OK status with a response time of 75.4 ms and a body size of 14 B. The response body is a JSON object:

```

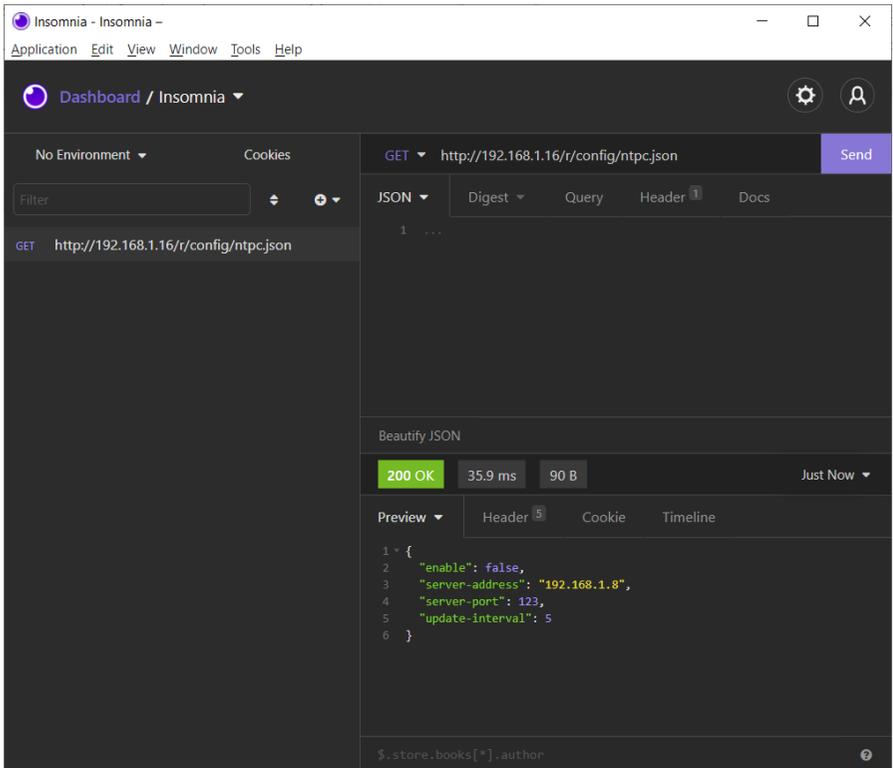
1 {
2   "status": 0
3 }

```

The interface also shows a 'Send' button, a 'Filter' input, and a 'Preview' section for the response body.

3. NTP-Konfiguration auslesen:

GET: [IP-address]/r/config/ntpc.json



The screenshot displays the Insomnia REST client interface. The top bar shows the application name "Insomnia" and standard window controls. Below the top bar, the "Dashboard / Insomnia" header is visible. The main interface is divided into several sections:

- Left Panel:** Shows the current environment as "No Environment" and the selected request as "GET http://192.168.1.16/r/config/ntpc.json".
- Request Section:** Displays the request method "GET" and the URL "http://192.168.1.16/r/config/ntpc.json".
- Response Section:** Shows the response status "200 OK", response time "35.9 ms", and response size "90 B". The response body is displayed as a JSON object:

```
1 * {
2   "enable": false,
3   "server-address": "192.168.1.8",
4   "server-port": 123,
5   "update-interval": 5
6 }
```
- Preview Section:** Shows the response body in a preview format, with the same JSON object as above.

12 Integrierter Webserver

LioN-X und die LioN-Xlight-Varianten verfügen über einen integrierten Webserver, welcher Funktionen für die Konfiguration der Geräte und das Anzeigen von Status- und Diagnoseinformationen über ein Web-Interface zur Verfügung stellt.

Das Web-Interface bietet einen Überblick über die Konfiguration und den Status des Gerätes. Es ist über das Web-Interface ebenfalls möglich, einen Neustart, ein Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen oder ein Firmware-Update durchzuführen.

Geben Sie in der Adresszeile Ihres Webbrowsers "http://" gefolgt von der IP-Adresse ein, z. B. "http://192.168.1.5". Falls sich die Startseite der Geräte nicht öffnet, überprüfen Sie Ihre Browser- und Firewall-Einstellungen.

12.1 LioN-X 0980 XSL... -Varianten

12.1.1 Status-Seite

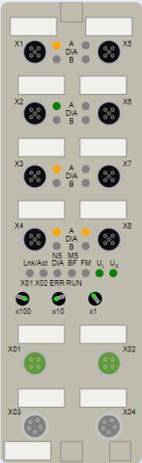


LioN-X Web Interface

Status Ports System User Contact

Status

Device Overview



Device Information

Name LioN-X 8xIO-Link Class A with Multiprotocol
 Application Version 10.0.1.26228
 Fieldbus Version 1.0.0.0
 Bus **OPERATE**

Device Diagnosis

Forcemode Forcing is locked. **Locked**

Port Information

Channel	Type	Configuration	State	Dia	Details
X1 A	IO-Link	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X1 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X2 A	IO-Link	IO-Link 4 Bytes In, 4 Bytes Out	Operate		ⓘ
X2 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X3 A	IO-Link	Digital Output 1 Bit Out	Off		ⓘ
X3 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X4 A	IO-Link	Digital Output 1 Bit Out	Off		ⓘ
X4 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X5 A	IO-Link	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X5 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X6 A	IO-Link	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X6 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X7 A	IO-Link	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X7 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ
X8 A	IO-Link	Digital Output 1 Bit Out	Off		ⓘ
X8 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		ⓘ

Die Status-Seite bietet einen schnellen Überblick über den aktuellen Zustand des Gerätes.

Die linke Seite zeigt eine grafische Darstellung des Moduls mit allen LEDs und den Positionen der Drehkodierschalter.

Auf der rechten Seite zeigt die Tabelle „Device Information“ (Geräteinformationen) einige grundlegende Daten zum Modul, wie z. B. die Variante, den Zustand der zyklischen Kommunikation und einen Diagnoseindikator. Dieser zeigt an, ob eine Diagnose im Modul vorliegt.

Die Tabelle „Port Information“ (Port-Informationen) zeigt die Konfiguration und den Zustand der I/O-Ports.

12.1.2 Port-Seite



Lion-X Web Interface

Status Ports System User Contact

Port Details

Show details for port

X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8

Port Information		IO-Link	
Forcemode	Forcemode off	Vendor ID	362
Port	X2	Device ID	3674114
Type	IO-Link	Vendor Name	BELDEN Deutschland GmbH
Dia		Vendor Text	www.beldensolutions.com
Port Diagnosis		Product Name	0960 IOL 381-001
• No diagnosis		Product ID:	934992002
Pin 4 / Channel A		Product Text	Lion-P IO-Link I/O-Hub, 16DI
Function	IO-Link 4 Bytes In, 4 Bytes Out	Serial No.	123
State	Operate	HW Revision	V1
Pin 2 / Channel B		FW Revision	V3.0.0.0
Function	Digital Input 1 Bit In	Speed	COM3
State	Off	Cycle time	1000
IO-Link Events		Application Name (Tag)	*** <input type="text"/> <input type="button" value="Set"/>
• No events		Input Data	<input type="text" value="01 00 00 00"/> <input type="button" value="HEX"/>
		Output Data	<input type="text" value="00 00 00 00"/> <input type="button" value="HEX"/>
		Index: <input type="text"/> Subindex: <input type="text" value="0"/>	
		<input checked="" type="radio"/> Dec <input type="radio"/> Hex	
		<input type="button" value="Read"/> <input type="button" value="Write"/> <input type="button" value="System Command"/>	
		Parameter Read/Write	<input type="text"/> <input type="button" value="HEX"/>

Neben ausführlichen Port-Informationen werden im Feld **Port Diagnosis** eingehende sowie ausgehende Diagnosen als Klartext angezeigt. **Pin 2** und **Pin 4** enthalten Informationen zur Konfiguration und zum Zustand des Ports. Bei IO-Link-Ports werden zusätzlich Informationen zum angeschlossenen Sensor und dessen Prozessdaten angezeigt.

12.1.3 Systemseite



Lion-X Web Interface

Status Ports System User Contact

System

General Information

Firmware
 Application Version 10.0.1.26228
 Fieldbus Version 1.0.0.0

Device
 Name LioN-X 8xIO-Link Class A with Multiprotocol
 Product ID 0980 XSL 3912-121-007D-00F
 Ordering Number 935700001
 Hardware 1.0
 Serial Number 123456
 Production Date 2020-12-24T12:00:00Z

Ethernet
 MAC Address 3C:B9:A6:20:05:30

Network
 IP-Address 192.168.0.5
 Subnetmask 255.255.255.0
 Gateway 192.168.0.5
 Source Manual

Fieldbus
 Name PROFINET
 State OPERATE

IP Settings

Parameter Settings

IP-Address . . .

Subnet Mask . . .

Gateway . . .

Startup configuration Static DHCP

MQTT Config

Mqtt state Disabled
 Broker 192.168.1.1
 Port 1883
 Base Topic lionx
 Auto Publish Yes
 Publish Interval (ms) 2000
 Publish Identity Yes
 Publish Config Yes
 Publish Status Yes
 Publish Process Yes
 Publish Devices No
 Will State Disabled
 Will Topic
 Listen for Commands No
 Process Forcing No
 Change Config No
 Device Reset No
 QoS At most once

OPC UA Server Config

Opua state Disabled
 Port 4840
 Anonymous login Yes
 Listen for Commands No
 Process Forcing No
 Change config No
 Device Reset No

Syslog

Syslog state Disabled
 Global severity 3
 Server address
 Server port 514
 Server severity 3

CoAP

CoAP state Disabled
 Port 5683

Restart device

Confirm to restart the device. All connections will be closed.

Reset configuration to factory defaults

Restoring factory settings affects all network parameters, including fieldbus specific settings. All network connections will be closed.

Note: If the module has rotary switches, the new IP address is equivalent to the rotary switch position.

Confirm to reset the device. All configuration data will be overwritten by default values!

Firmware update

Die Systemseite zeigt die grundlegende Informationen zum Modul an wie die Firmware-Version, Geräte-Informationen, Ethernet-, Netzwerk- und Feldbus-Informationen.

Restart Device (Gerät neu starten)

Das Modul initialisiert die Rücksetzung der Software.

Reset to Factory Settings (Auf Werkseinstellungen zurücksetzen)

Das Modul stellt die Werkseinstellungen wieder her.

IP Settings

Verwenden Sie diesen Parameter, um die aktuelle IP-Adresse des Moduls anzupassen.

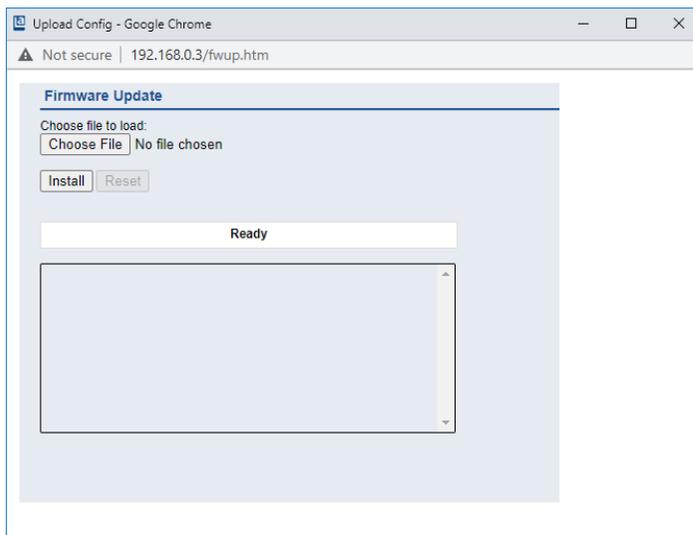
Die ist für PROFINET nur bei der Inbetriebnahme von Nutzen. Normalerweise findet die SPS die IP-Adresse beim Start-Up über den PROFINET-Gerätenamen heraus und stellt diese automatisch ein.

Firmware Update

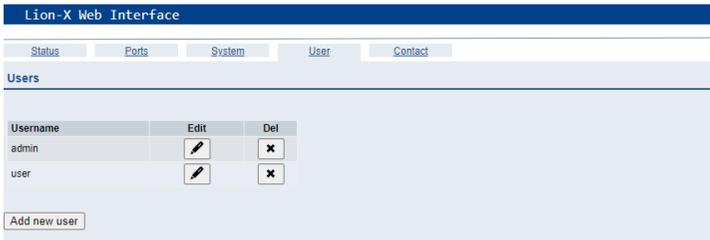
Das Modul initialisiert ein Firmware-Update.

Wählen Sie für ein Firmware-Update den *.ZIP-Container, der auf unserer Website verfügbar ist, oder wenden Sie sich an unser Support-Team. Befolgen Sie anschließend die Anweisungen, die auf dem Bildschirm angezeigt werden.

Für Updates von Firmware-Version 10.x bis 11.x verwenden Sie bitte die LioN Management Suite (LMS). Die LMS bietet Updates für die meisten Versionen von 10.x bis 11.x (im Mai 2022).



12.1.4 Benutzerseite



Über die Benutzerseite kann die Benutzerverwaltung für das Web-Interface vorgenommen werden. Über diese Seite können neue Benutzer mit den Zugriffsberechtigungen "Admin" oder "Write" (Schreiben) hinzugefügt werden. Ändern Sie das Admin-Standardpasswort nach der Konfiguration des Gerätes aus Sicherheitsgründen.

Standard Benutzer Login-Daten:

- ▶ User: admin
- ▶ Password: private

12.2 LioN-Xlight 0980 LSL... -Varianten

12.2.1 Systemseite



LioN-X Webserver

System [Contact](#)

System

General Information

Firmware	
Version	10.0.0
Device	
Name	LioN-Xlight 8xIO-Link Class A with Profinet
Product ID	0980 LSL 3010-121-0006-001
Ordering Number	935701001
Hardware	1.0
Serial Number	123456
Production Date	2020-12-24T12:00:00Z
Ethernet	
MAC Address	3C:B9:A6:20:05:30
Network	
IP-Address	192.168.0.3
Subnetmask	255.255.255.0
Gateway	192.168.0.3
Fieldbus	
Name	PROFINET
State	OPERATE

IP Settings

Parameter	Settings
IP-Address	192 . 168 . 0 . 3
Subnet Mask	255 . 255 . 255 . 0
Gateway	192 . 168 . 0 . 3
Startup configuration	<input checked="" type="radio"/> Static <input type="radio"/> DHCP

Restart device

Confirm to restart the device. All connections will be closed.

Reset configuration to factory defaults

Restoring factory settings affects all network parameters, including fieldbus specific settings. All network connections will be closed.

Note: If the module has rotary switches, the new IP address is equivalent to the rotary switch position.

Confirm to reset the device. All configuration data will be overwritten by default values!

Firmware update

Die Systemseite zeigt die grundlegende Informationen zum Modul an wie die Firmware-Version, Geräte-Informationen, Ethernet-, Netzwerk- und Feldbus-Informationen.

Restart Device (Gerät neu starten)

Das Modul initialisiert die Rücksetzung der Software.

Reset to Factory Settings (Auf Werkseinstellungen zurücksetzen)

Das Modul stellt die Werkseinstellungen wieder her.

IP Settings

Verwenden Sie diesen Parameter, um die aktuelle IP-Adresse des Moduls anzupassen.

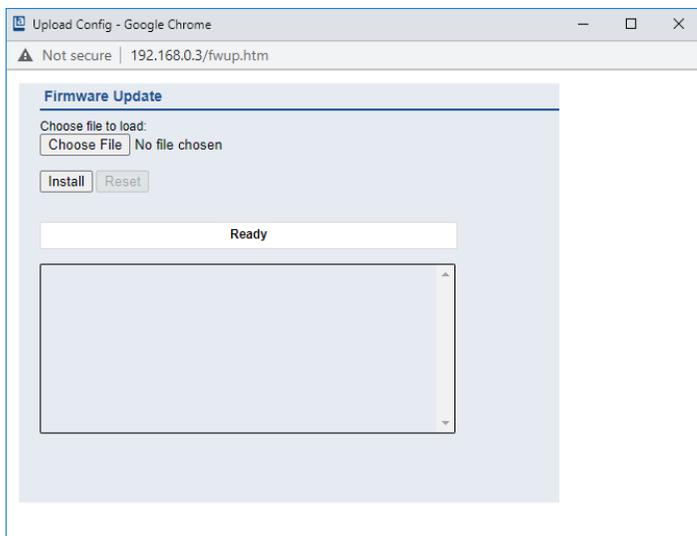
Die ist für PROFINET nur bei der Inbetriebnahme von Nutzen. Normalerweise findet die SPS die IP-Adresse beim Start-Up über den PROFINET-Gerätenamen heraus und stellt diese automatisch ein.

Firmware Update

Das Modul initialisiert ein Firmware-Update.

Wählen Sie für ein Firmware-Update den *.ZIP-Container, der auf unserer Website verfügbar ist, oder wenden Sie sich an unser Support-Team. Befolgen Sie anschließend die Anweisungen, die auf dem Bildschirm angezeigt werden.

Für Updates von Firmware-Version 10.x bis 11.x verwenden Sie bitte die LioN Management Suite (LMS). Die LMS bietet Updates für die meisten Versionen von 10.x bis 11.x (im Mai 2022).



13 IODD

IODD-Funktionen sind **ausschließlich** für folgende Gerätevarianten verfügbar:

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F
- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-01F

Die **IO Device Description** (IODD) besteht aus einem Set von Dateien, welche ein IO-Link Device formal beschreiben. Die IODD wird vom Gerätehersteller erstellt und ist für jedes IO-Link Device erforderlich.

Belden LioN-X IO-Link Master mit der "IODD on Module"-Funktion können IODDs verwenden, um die IO-Link Device-Konfiguration zu erleichtern und die Prozessdaten für Menschen besser lesbar zu machen. IODDs können über das Web-Interface hochgeladen und anschließend nachhaltig auf dem IO-Link Master gespeichert werden.

Wenn ein entsprechendes IO-Link Device angeschlossen wird, wird die gespeicherte IODD verwendet, um eine benutzerfreundliche Konfigurationsseite zur Verfügung zu stellen, auf welcher alle Parameter des Gerätes betrachtet und angepasst werden können. Zusätzlich werden entsprechend der IODD ebenfalls die Prozessdaten formatiert und für den Nutzer angezeigt.

13.1 IO-Link Device-Parameter und ISDU-Anfragen

Jedes IO-Link Device bietet Parameter an, welche über den speziellen IO-Link-Service ISDU (Indexed **S**ervice **D**ata **U**nit) gelesen und geschrieben werden können.

Jeder Parameter wird von einem Index adressiert. Sub-Indices sind möglich, allerdings optional. Einige der Parameter (mehrheitlich als "read-only" gekennzeichnet) sind erforderlich für IO-Link-Geräte und können stets auf denselben Indices gefunden werden (Siehe dazu *Table B.8* in der *IO-Link Interface and System Specification*: https://io-link.com/share/Downloads/Package-2020/IOL-Interface-Spec_10002_V113_Jun19.pdf).

Der Hersteller kann weitere Parameter einsetzen und damit auch mehr Indices für seine Geräte verwenden, um dadurch zusätzliche Konfigurationsmöglichkeiten bereitzustellen. Diese herstellerspezifischen Parameter können in einer IODD beschrieben werden. Die "IODD on Module"-Funktion der LioN-X IO-Link Master kann diese Informationen aus einer IODD lesen und auswerten und sie dazu verwenden, dem Benutzer Anzeige- und Bearbeitungsoptionen für herstellerspezifische Parameter zu bieten, ohne dass er zusätzliche Kenntnisse über die herstellerspezifischen Geräteeigenschaften benötigt.

13.2 Web-GUI-Funktionen

Die "IODD on Module"-Funktionen sind über das LioN-X Web-Interface zugänglich.

13.2.1 Port Details-Seite



LioN-X Web Interface

Status Ports System User Contact

Port Details

Show details for port

X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8

Port Information		IO-Link	
Forcemode	Forcemode: off	Vendor ID	362
Port	X2	Device ID	3674114
Type	IO-Link	Vendor Name	BELDEN Deutschland GmbH
Dia		Vendor Text	www.beldensolutions.com
Port Diagnosis		Product Name	0960 IOL 3B1-001
• No diagnosis		Product ID:	934992002
Pin 4 / Channel A		Product Text	LioN-P IO-Link (IO-Hub, 16DI)
Function	IO-Link	Serial No.	x42n
	4 Bytes In, 4 Bytes Out	HW Revision	V1
State	Operate	FW Revision	V3.0.0.0
Pin 2 / Channel B		Speed	COM3
Function	Inactive	Cycle time	1000
State	Inactive	IODD	<input type="button" value="Upload"/>
IO-Link Events		<input type="button" value="Configure device"/>	
• No events		Application Name (Tag)	<input type="text" value="appTag7"/>
			<input type="button" value="Set"/>
			<input type="text" value="83 c0 00 00"/>
			<input type="button" value="Hex"/>
		Name	Value
		Port X1A	false
		Port X1B	false
		Port X2A	false
		Port X2B	false
		Port X3A	false
		Port X3B	false

Die Port Details-Seite zeigt alle Informationen über den ausgewählten Port an. In der linken Spalte werden alle Port- und Kanal-spezifischen Informationen angezeigt. Wenn der Port als IO-Link konfiguriert und ein IO-Link Device angeschlossen ist, werden alle IO-Link-Informationen für das angeschlossene Gerät in der rechten Spalte angezeigt.

IODD-Schaltflächen

Die Reihe mit dem Namen *IODD* bietet Zugang zu den "IODD on Module"-Funktionen. Die Schaltfläche *UPLOAD* lässt den Nutzer eine IODD-Datei in das Modul hochladen, unabhängig vom ursprünglichen Gerät, für welches die IODD erstellt wurde.

Die maximale Anzahl an IODDs ist durch den Speicherplatz limitiert. Sollte kein ausreichender Speicherplatz mehr für neue IODDs zur Verfügung stehen, wird eine Fehlermeldung gesendet. In diesem Fall navigieren Sie zur IODD Management-Seite, um IODDs zu löschen, die nicht länger in Gebrauch sind.

Existiert im Systemspeicher bereits eine passende IODD für das aktuell angeschlossene Gerät, wird die Schaltfläche *CONFIGURE* im Interface angezeigt. Durch Klicken auf die Schaltfläche öffnet sich die Parameter-Seite, um das Gerät zu konfigurieren.

Prozessdaten

Für jedes angeschlossene IO-Link Device werden die Prozessrohdaten der Eingangs- und Ausgangsrichtung (Bytesatz) angezeigt.

Ist bereits eine passende IODD mit Informationen über Prozessdaten im System hinterlegt, werden diese Daten ebenfalls in einem benutzerfreundlichen Format entsprechend der IODD angezeigt.

13.2.2 Parameter-Seite

IODD - Device configuration

Diagnosis

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Device Status	Device is OK				Indicator for the current device condition and diagnosis state.

Identification

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Vendor Name	BELEDEN Deutschland GmbH				The vendor name that is assigned to a Vendor ID.
Vendor Text	www.beldensolutions.com				Additional information about the vendor.
Product Name	0960 IOL 381-001				Complete product name.
Product ID	934992002				Vendor-specific product or type identification (e.g., item number or model number).
Product Text	LioN-P IO-Link I/O-Hub, 16DI				Additional product information for the device.
Serial Number	x42n				Unique, vendor-specific identifier of the individual device.
Hardware Revision	V1				Unique, vendor-specific identifier of the hardware revision of the individual device.
Firmware Revision	V3.0.0.0				Unique, vendor-specific identifier of the firmware revision of the individual device.
Application-specific Tag	<input type="text" value="appTag7"/>		0	32	Possibility to mark a device with user- or application-specific information.
Function Tag	<input type="text" value="functionTag5"/>		0	32	
Location Tag	<input type="text" value="locationTag5"/>		0	32	

Parameter

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
User Serial Number	<input type="text" value="x42n"/>		0	16	
Module Identification ID	<input type="text" value="1"/>		0	127	

General Device Settings

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
I/O data mapping	<input type="text" value="LioN-P"/>				
DIS-PRM-RST	<input type="text" value="enable parameter reset"/>				

General Diagnostic Settings

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Disable peripheral diagnosis	<input type="text" value="enable diagnosis"/>				

Input Filter

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Port X1A	<input type="text" value="off"/>				
Port X1B	<input type="text" value="0.5ms"/>				
Port X2A	<input type="text" value="1ms"/>				
Port X2B	<input type="text" value="2ms"/>				

Die Parameter-Seite "IODD – Device configuration" zeigt alle Parameter, die von der IODD des Gerätes zur Verfügung gestellt werden. Dies bedeutet, dass der Parameter-Satz variabel ist und vom angeschlossenen IO-Link Device abhängt.

Die hinterlegte IODD liest die Metadaten der Parameter wie Namen, Einheiten, Min/Max-Werte, Beschreibungen usw. aus. Die Werte werden direkt vom angeschlossenen Gerät bezogen. Daher dauert es möglicherweise einige Sekunden bis die Seite aktualisiert ist.

Falls noch nicht im Browser gespeichert, werden Sie nach Ihren Anmeldedaten gefragt, um fortzufahren. Um die Geräteparameter zu bearbeiten, ist ein gültiger Benutzerzugang mit Gruppenmitgliedschaft im Web-Interface erforderlich. Nach der Registrierung können Sie aktive Werte

ändern. Deaktivierte Werte können nicht geändert werden. Diese können in der IODD als schreibgeschützt("read-only") gekennzeichnet sein. Nach jeder Änderung werden alle aktuellen Werte direkt in das Gerät zurückgeschrieben.

Begrenzungen

- ▶ Das Bearbeiten von Parameterwerten ändert diese direkt im angeschlossenen Gerät. Es wird dadurch keine Parameterserver-Aktion ausgelöst.
- ▶ Es gibt eine maximale Größe der IODD, die in das System hochgeladen werden kann. Diese hängt von mehreren Werten ab wie beispielsweise Dateigröße, Anzahl der Parameter, Verschachtelungsebenen usw.

13.2.3 IODD Management-Seite



LioN-X Web Interface

Status Ports System User Contact IODD

IODD

Actions

Parse	Upload
Reload	Reload

Available IODDs on the device

Device Id	Vendor Id	
26	8388818	Delete
362	3674114	Delete

Die IODD Management-Seite über die System-Seite aufgerufen werden und zeigt alle IODDs an, die aktuell im System hinterlegt sind. Alle IODDs, die zu angeschlossenen Geräten passen, sind gekennzeichnet. Auf der IODD Management-Seite können Sie jede IODD im System manuell löschen.

Standard Definitions File

IODDs beziehen sich üblicherweise auf ein "Standard Definitions File". Bei Erstauslieferung ist das neueste "Standard Definitions File" im System bereits vorinstalliert. Sie können das "Standard Definitions File" auch manuell aktualisieren, indem Sie auf die Schaltfläche "Upload Standard Definitions File" klicken.

14 Technische Daten

Die folgenden Abschnitte geben einen Überblick über die wichtigsten funktionalen Daten für die Bedienung des Gerätes. Mehr Informationen und detaillierte technische Angaben finden Sie im entsprechenden **Data Sheet** des gewünschten Produktes auf catalog.belden.com innerhalb der produktspezifischen Download-Bereiche .

14.1 Allgemeines

Schutzart (Gilt nur, wenn die Steckverbinder verschraubt sind oder Schutzkappen verwendet werden.) ⁴	IP65 IP67 IP69K	
Umgebungstemperatur (während Betrieb und Lagerung)	0980 XSL 3x12-121... 0980 XSL 3x13-121...	-40 °C .. +70 °C
	0980 LSL 3x11-121... 0980 LSL 3x10-121...	-20 °C .. +60 °C
Gewicht	LioN-X 60 mm	ca. 500 gr.
Umgebungsfeuchtigkeit	Max. 98 % RH (Für UL-Anwendungen: Max. 80 % RH)	
Gehäusematerial	Zinkdruckguss	
Oberfläche	Nickel matt	
Brennbarkeitsklasse	UL 94 (IEC 61010)	
Vibrationsfestigkeit (Schwingen) DIN EN 60068-2-6 (2008-11)	15 g/5–500 Hz	
Stoßfestigkeit DIN EN 60068-2-27 (2010-02)	50 g/11 ms +/- X, Y, Z	
Anzugsdrehmomente	Befestigungsschrauben M4:	1 Nm
	Erdungsanschluss M4:	1 Nm
	M12-Steckverbinder:	0,5 Nm
Zugelassene Kabel	Ethernet-Kabel nach IEEE 802.3, min. CAT 5 (geschirmt) Max. Länge von 100 m, ausschließlich innerhalb eines Gebäudes	

Tabelle 71: Allgemeine Informationen

⁴ Unterliegt nicht der UL-Untersuchung.

14.2 PROFINET-Protokoll

Protokoll	PROFINET IO Device V2.35
Konformitätsklasse	C (CC-C)
Netzlastklasse	III
Update Zyklus	1 ms
GSDML-Datei	GSDML-V2.3x-LumbergAutomation-LioN-Xyyyyymmdd.xml
Übertragungsrate	100 Mbit/s, Vollduplex
Übertragungsverfahren Autonegotiation	100BASE-TX wird unterstützt
Herstellereerkennung (Vendor ID)	16 A _H
Geräte-ID	0x0400 (gleich für alle LioN-X-Varianten)
Unterstützte Ethernet-Protokolle	<ul style="list-style-type: none"> Ping ARP LLDP SNMPv1 (Netzwerk-Diagnose) <ul style="list-style-type: none"> ▶ Read community: public ▶ Write community: private DCP HTTP TCP/ IP MRP Client
PROFINET-Funktion	Fast Start Up (Priorisiertes Startup) Shared Device
Switch-Funktionalität	integriert IRT wird unterstützt
PROFINET-Schnittstelle Anschlüsse Autocrossing	2 M12-Buchsen, 4-polig, D-kodiert (s. Anschlussbelegungen) 2 M12 Hybrid male/female, 8-polig wird unterstützt
Galvanisch getrennte Ethernet-Ports -> FE	2000 V DC

Tabelle 72: PROFINET-Protokoll

14.3 Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik

Port X03, X04	M12-L-coded Power, Stecker/Buchse, 5-polig Pin 1 / Pin 3		
Nennspannung U_S	24 V DC (SELV/PELV)		
Stromstärke U_S	Max. 16 A		
Spannungsbereich	21 .. 30 V DC		
Stromverbrauch der Modulelektronik	In der Regel 160 mA (+/-20 % bei U_S Nennspannung)		
Spannungsunterbrechung	Max. 10 ms		
Restwelligkeit U_S	Max. 5 %		
Stromaufnahme Sensorsystem (L+/Pin 1)	0980 XSL 3912-121...	Port X1 .. X8 (Pin 1)	max. 4 A pro Port (bei $T_{\text{ambient}} = 30^\circ \text{C}$)
	0980 LSL 3x11-121...	Port X1 .. X8 (Pin 1)	max. 2 A pro Port (bei $T_{\text{ambient}} = 30^\circ \text{C}$)
	0980 LSL 3x10-121...	Port X1 .. X4 (L+ / Pin 1)	max. 2 A pro Port (bei $T_{\text{ambient}} = 30^\circ \text{C}$)
		Port X5 .. X8 (Pin 1)	max. 0,7 A gesamt für Ports X5 .. X8
Spannungspegel der Sensorversorgung	Min. ($U_S - 1,5 \text{ V}$)		
Kurzschluss-/ Überlastschutz der Sensorvers.	Ja, pro Port		
Verpolschutz	Ja		
Betriebsanzeige (U_S)	LED grün:	$18 \text{ V (+/- 1 V)} < U_S$	
	LED rot:	$U_S < 18 \text{ V (+/- 1 V)}$	

*Tabelle 73: Informationen zur Spannungsversorgung der Modulelektronik/
Sensorik*

14.4 Spannungsversorgung der Aktorik

14.4.1 IO-Link Class A-Geräte (U_L)

Nennspannung U_L	24 V DC (SELV/PELV)
Spannungsbereich	18 .. 30 V DC
Stromstärke U_L	Max. 16 A
Restwelligkeit U_L	Max. 5 %
Verpolschutz	Ja
Betriebsanzeige (U_L)	LED grün: 18 V (+/- 1 V) < U_L LED rot: U_L < 18 V (+/- 1 V) oder U_L > 30 V (+/- 1 V) * wenn „Report U_L supply voltage fault“ aktiviert ist.
Port X03, X04	M12-L-coded Power, Stecker/Buchse, 5-polig Pin 2 / Pin 4

Tabelle 74: Informationen zur Spannungsversorgung der Aktorik

14.5 I/O-Ports Channel A (Pin 4)

0980 XSL 3912-121...	Port X1 .. X8	Class A	IOL, DI, DO	M12-Buchse, 5-polig, Pin 4
0980 LSL 3x11-121...	Port X1 .. X8	Class A	IOL, DI, DO	
0980 LSL 3x10-121...	Port X1 .. X4	Class A	IOL, DI, DO	
	Port X5 .. X8	–	—, DI, —	

Tabelle 75: IO-Link Master-Ports: Funktionsübersicht für Ch. A (Pin 4)

14.5.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. A (Pin 4)

Eingangs- beschaltung	0980 XSL 3912-121...		Typ 1 gemäß IEC 61131-2
	0980 LSL 3x11-121...		
	0980 LSL 3x10-121...		
Nenningangs- spannung	24 V DC		
Eingangsstrom	typischerweise 3 mA		
Kanaltyp	Schließer, p-schaltend		
Anzahl der digitalen Eingänge	0980 XSL 3912-121...	X1 .. X8	8
	0980 LSL 3x11-121...		
	0980 LSL 3x10-121...		
Statusanzeige	LED gelb		
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port		

Tabelle 76: I/O-Ports Ch. A (Pin 4) konfiguriert als digitaler Eingang

14.5.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. A (Pin 4)

i **Achtung:** Die digitalen Ausgänge von Channel A werden bei den Gerätevarianten 0980 XSL 3912-121-007D-00F und 0980 XSL 3912-121-007D-01F **von der U_L -Spannung versorgt**, wenn der "High-Side Switch"-Modus parametrierung wurde.

i **Achtung:** Die digitalen Ausgänge von Channel A werden bei den Gerätevarianten 0980 LSL 3010-121-0006-001 und 0980 LSL 3011-121-0006-001 **von der U_S -Spannung versorgt**.

Ausgangstyp	Schließer, p-schaltend (parametrierung auf "High-Side Switch"-Modus)	
Ausgangsspannung pro Kanal	min. ($U_S - 1\text{ V}$) oder min. ($U_L - 1\text{ V}$) abhängig von der Gerätevariante max. 2 V	
Signalstatus „1“		
Signalstatus „0“		
Max. Ausgangsstrom pro Gerät	0980 XSL 3912-121...	9 A (Versorgung durch U_L)
	0980 LSL 3x11-121...	4 A (Versorgung durch U_S)
	0980 LSL 3x10-121...	2 A (Versorgung durch U_S)
Max. Ausgangsstrom pro Kanal ⁵	0980 XSL 3912-121... (X1 .. X8)	2 A (Versorgung durch U_S)
	0980 LSL 3x11-121... (X1 .. X8)	0,5 A (Versorgung durch U_S)
	0980 LSL 3x10-121... (X1 .. X4)	0,25 A für UL-Anwendungen

⁵ Max. 2,0 A pro Kanal; für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8 max. 6,5 A (für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A); für die ganze Port-Gruppe X1 .. X8 max. 9,0 A gesamt (mit Derating).

Kurzschlussfest/überlastfest	ja / ja	
Verhalten bei Kurzschluss oder Überlast	Abschaltung mit automatischem Einschalten (parametriert)	
Anzahl der digitalen Ausgänge	0980 XSL 3912-121... (X1 .. X8)	8
	0980 LSL 3x11-121... (X1 .. X8)	
	0980 LSL 3x10-121... (X1 .. X4)	4
Statusanzeige	LED gelb pro Ausgang	
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port	

Tabelle 77: I/O-Ports Ch. A (Pin 4) konfiguriert als digitaler Ausgang

14.5.3 Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus, Ch. A

IO-Link Master-Spezifikation	v1.1.3 ready, IEC 61131-9	
Übertragungsraten	4,8 kBaud (COM 1) 38,4 kBaud (COM 2) 230,4 kBaud (COM 3)	
Leitungslängen im IO-Link Device	max. 20 m	
Anzahl IO-Link-Ports	0980 XSL 3912-121... (X1 .. X8)	8
	0980 LSL 3x11-121... (X1 .. X8)	8
	0980 LSL 3x10-121... (X1 .. X4)	4
Min. IO-Link Zykluszeit	400 µs	

Tabelle 78: Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus

14.6 I/O-Ports Channel B (Pin 2)

0980 XSL 3912-121...	Port X1 .. X8	Class A	DI, DO	M12-Buchse, 5-polig, Pin 2
0980 LSL 3x11-121...	Port X1 .. X8	Class A	DI	
0980 LSL 3x10-121...	Port X1 .. X4	Class A	DI	
	Port X5 .. X8	–	DI	

Tabelle 79: IO-Link Master-Ports: Funktionsübersicht für Ch. B (Pin 2)

14.6.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. B (Pin 2)

Eingangs- beschaltung	0980 XSL 3912-121...		Typ 1 gemäß IEC 61131-2
	0980 LSL 3x11-121...		
	0980 LSL 3x10-121...		
Nenneingangsspannung	24 V DC		
Eingangsstrom	typischerweise 3 mA		
Kanaltyp	Schließer, p-schaltend		
Anzahl der digitalen Eingänge	0980 XSL 3912-121...	X1 .. X8	8
	0980 LSL 3x11-121...	X1 .. X8	8
	0980 LSL 3x10-121...	X1 .. X8	8
Statusanzeige	LED weiß		
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port		

Tabelle 80: I/O-Ports Ch. B (Pin 2) konfiguriert als digitaler Eingang

14.6.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. B (Pin 2)

i **Achtung:** Die digitalen Ausgänge von Channel B werden bei den Gerätevarianten 0980 XSL 3912-121-007D-00F und 0980 XSL 3912-121-007D-01F **von der U_L -Spannung versorgt**.

i **Achtung:** Die digitalen Ausgänge von Channel B werden bei den Gerätevarianten 0980 LSL 3010-121-0006-001 und 0980 LSL 3011-121-0006-001 **von der U_S -Spannung versorgt**.

Ausgangstyp	Schließer, p-schaltend	
Ausgangsspannung pro Kanal Signalstatus „1“ Signalstatus „0“	min. ($U_S - 1\text{ V}$) oder min. ($U_L - 1\text{ V}$) abhängig von der Gerätevariante max. 2 V	
Max. Ausgangsstrom pro Gerät	0980 XSL 3912-121...	9 A (Versorgung durch U_L)
	0980 LSL 3x11-121...	4 A (Versorgung durch U_S)
	0980 LSL 3x10-121...	2 A (Versorgung durch U_S)

Max. Ausgangsstrom pro Kanal ⁶	0980 XSL 3912-121...	X1 .. X8: 2 A (Versorgung durch U _S)
	0980 LSL 3x11-121...	0 A (keine Ausgänge auf Ch. B)
	0980 LSL 3x10-121...	0 A (keine Ausgänge auf Ch. B)
Kurzschlussfest/überlastfest	ja / ja	
Verhalten bei Kurzschluss oder Überlast	Abschaltung mit automatischem Einschalten (parametriert)	
Anzahl der digitalen Ausgänge	0980 XSL 3912-121...	8
	0980 LSL 3x11-121...	–
	0980 LSL 3x10-121...	–
Statusanzeige	LED weiß pro Ausgang	
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port	

Tabelle 81: I/O-Ports Ch. B (Pin 2) konfiguriert als digitaler Ausgang

⁶ Für Class A-Geräte: Max. 2,0 A pro Kanal; für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8 max. 6,5 A (für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A); für die ganze Port-Gruppe X1 .. X8 max. 9,0 A gesamt (mit Derating).

14.7 LEDs

LED	Farbe	Beschreibung
U _L	Grün	Hilfssensor-/Aktuatorspannung OK $18\text{ V (+/- 1 V)} < U_L < 30\text{ V (+/- 1 V)}$
	Rot*	Hilfssensor-/Aktuatorspannung NIEDRIG $U_L < 18\text{ V (+/- 1 V)}$ oder $U_L > 30\text{ V (+/- 1 V)}$ * wenn „Report U _L supply voltage fault“ aktiviert ist.
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
U _S	Grün	System-/Sensorspannung OK $18\text{ V (+/- 1 V)} < U_S < 30\text{ V (+/- 1 V)}$
	Rot	System-/Sensorspannung NIEDRIG $U_S < 18\text{ V (+/- 1 V)}$ oder $U_S > 30\text{ V (+/- 1 V)}$
	Rotes Blinken	Gerät wird auf Werkseinstellungen zurückgesetzt (Position der Drehkodierschalter: 9-7-9)
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
X1 .. X8 A	Grün	IO-Link COM Mode: IO-Link-Kommunikation vorhanden.
	Grünes Blinken	IO-Link COM Mode: IO-Link-Kommunikation nicht vorhanden.
	Gelb	Standard-I/O Mode: Status des Digitaleingangs oder Ausgang an C/Q-(Pin 4-)Leitung.
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
X1 .. X8 B	Weiß	Status digitaler Eingang und digitaler Ausgang an Pin-2-Leitung "Ein".
	Rot	Überlast oder Kurzschluss an Pin 4- und Pin 2-Leitung. / Alle Modi: Überlast oder Kurzschluss an Leitung L+ (Pin 1) / Kommunikationsfehler
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
P1 Lnk / Act P2 Lnk / Act	Grün	Ethernet-Verbindung zu einem weiteren Teilnehmer vorhanden. Link erkannt.
	Gelbes Blinken	Datenaustausch mit einem anderen Teilnehmer.
	AUS	Keine Verbindung zu weiterem Teilnehmer. Kein Link, kein Datenaustausch.

LED	Farbe	Beschreibung
BF	Rot	Bus Fault. Keine Konfiguration, keine oder langsame physikal. Verbindung.
	Rotes Blinken mit 2 Hz	Link vorhanden, aber keine Kommunikationsverbindung zur PROFINET-Steuerung.
	AUS	PROFINET-Steuerung hat eine aktive Verbindung zum Gerät aufgebaut.
DIA	Rot	PROFINET Modul-Diagnostik-Alarm aktiv.
	Rotes Blinken mit 1 Hz	Watchdog Time-out; FailSafe Mode ist aktiv.
	Rotes Blinken mit 2 Hz, 3 sec	DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst.
	Rotes Doppelblinken	Firmware-Update
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände
MS	Grün	Gerät ist betriebsbereit.
	Grünes Blinken	Gerät ist bereit, jedoch noch nicht konfiguriert.
	Rot	Schwerwiegender Fehler, der nicht behoben werden kann
	Rotes Blinken	Geringfügiger Fehler, der behoben werden kann Beispiel: Eine fehlerhafte oder konfigrierende Konfiguration wird als geringfügiger Fehler klassifiziert.
	Abwechselndes Blinken:	Das Gerät führt einen Selbsttest durch.
	Rot Grün	
	AUS	Das Gerät ist deaktiviert.

LED	Farbe	Beschreibung
NS	Grün	Verbunden: Das Gerät weist mindestens 1 Connection auf.
	Grünes Blinken	Keine Connection: Das Gerät weist keine Connection auf. IP-Adresse vorhanden.
	Rot	Doppelte IP-Adresse: Das Gerät hat festgestellt, dass die zugeordnete IP-Adresse bereits von einem anderen Gerät verwendet wird.
	Rotes Blinken	Die Connection hat das Zeitlimit überschritten oder die Connection ist unterbrochen.
	Abwechselndes Blinken:	Das Gerät führt einen Selbsttest durch.
	Rot Grün	
	AUS	Das Gerät ist ausgeschaltet oder dem Gerät ist keine IP-Adresse zugeordnet.

Tabelle 82: Informationen zu den LED-Farben

14.8 Datenübertragungszeiten

Die folgenden Tabellen bieten eine Übersicht der internen Datenübertragungszeiten eines LioN-X IO-Link Master mit angeschlossenem IO-Link Device als digitale I/O-Erweiterung (Belden-Artikel 0960 IOL 380-021 16DIO Hub mit einer Zykluszeit von mindestens 1 ms).

Es gibt drei gemessene Datenrichtungswerte für jeden Anwendungsfall:

- ▶ **PLC zu DO:** Übertragung von geänderten PLC-Ausgangsdaten zum IO-Link Device Digitalausgang.
- ▶ **DI zu PLC:** Übertragung eines geänderten digitalen Eingangssignals am IO-Link Device zur PLC.
- ▶ **Round-trip time (RTT):** Übertragung von geänderten PLC-Ausgangsdaten zum IO-Link Device Digitalausgang. Der digitale Ausgang ist an einen digitalen Eingang am IO-Link Device angeschlossen. Übertragung eines geänderten digitalen Eingangssignals am IO-Link Device zur PLC. $RTT = [PLC \text{ zu } DO] + [DI \text{ zu } PLC]$.

Die gemessenen Werte sind der Ethernet-Datenübertragungsstrecke entnommen. Daher sind die Werte ohne PLC-Prozesszeiten und PLC-Zykluszeiten angegeben.

Der konfigurierbare digitale Eingangsfilterwert an 0960 IOL 380-021 wurde auf "off" (0 ms) gesetzt.

Um nutzerabhängige Datenübertragung und Round-Trip-Zeiten möglicher Eingangsfilter berechnen zu können, müssen PLC-Prozesszeiten und Zykluszeiten miteinbezogen werden.

Die gemessenen Werte sind gültig für ein Maximum von 48 Bytes an IO-Link-Daten für den IO-Link Master in jede Richtung (Input/Output).

Anwendungsfall 1:

IO-Link Master-Konfiguration mit aktiviertem Web-Interface bei *deaktivierten* IloT-Protokollen

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
PLC zu DO	3.7	6.0	7.7
DI zu PLC	1.1	3.0	4.3
RTT	6.1	8.9	11.1

Anwendungsfall 2:

IO-Link Master-Konfiguration mit aktiviertem Web-Interface bei *aktivierten* IloT-Protokollen

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
PLC zu DO	7.7	10.0	13.4
DI zu PLC	3.3	4.4	5.6
RTT	12.1	14.3	17.0

15 Zubehör

Unser Angebot an Zubehör finden Sie auf unserer Website:

<http://www.beldensolutions.com>