

Handbuch

PROFINET

LioN-X IO-Link Master:

0980 XSL 3912-121-007D-00F

(8 x IO-Link Class A, Multiprotocol)

LioN-Xlight IO-Link Master:

0980 LSL 3011-121-0006-001

(8 x IO-Link Class A, PROFINET)

0980 LSL 3010-121-0006-001

(4 x IO-Link Class A + 8 x DI, PROFINET)



Inhalt

| | |
|--|-----------|
| 1 Zu diesem Handbuch | 8 |
| 1.1 Allgemeine Informationen | 8 |
| 1.2 Erläuterung der Symbolik | 9 |
| 1.2.1 Verwendung von Gefahrenhinweisen | 9 |
| 1.2.2 Verwendung von Hinweisen | 9 |
| 1.3 Versionsinformationen | 10 |
| | |
| 2 Sicherheitshinweise | 11 |
| 2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch | 11 |
| 2.2 Qualifiziertes Personal | 12 |
| | |
| 3 Bezeichnungen und Synonyme | 14 |
| | |
| 4 Systembeschreibung | 17 |
| 4.1 Über LioN-X und LioN-Xlight | 17 |
| 4.2 Gerätevarianten | 18 |
| 4.3 I/O-Port-Übersicht | 20 |
| | |
| 5 Übersicht der Produktmerkmale | 22 |
| 5.1 PROFINET Produktmerkmale | 22 |
| 5.2 I/O-Port Merkmale | 25 |
| 5.3 Integrierter Webserver | 26 |
| 5.4 Sicherheitsmerkmale | 27 |
| 5.5 Sonstige Merkmale | 28 |

| | |
|--|-----------|
| 6 Montage und Verdrahtung | 29 |
| 6.1 Allgemeine Informationen | 29 |
| 6.2 Äußere Abmessungen | 30 |
| 6.2.1 LioN-X Multiprotokoll-Varianten | 30 |
| 6.2.2 LioN-Xlight Varianten mit PROFINET | 31 |
| 6.2.3 Hinweise | 33 |
| 6.3 Port-Belegungen | 34 |
| 6.3.1 Ethernet-Ports, M12-Buchse, 4-polig, D-kodiert | 34 |
| 6.3.2 Spannungsversorgung mit M12-Power L-kodiert | 35 |
| 6.3.3 I/O-Ports als M12-Buchse | 36 |
| 6.3.3.1 IO-Link Class A | 36 |
| | |
| 7 Inbetriebnahme | 38 |
| 7.1 GSDML-Datei | 38 |
| 7.2 MAC-Adressen | 38 |
| 7.3 Auslieferungszustand | 39 |
| 7.4 Drehkodierschalter einstellen | 40 |
| 7.4.1 PROFINET | 43 |
| 7.4.2 Rücksetzen auf Werkseinstellungen | 43 |
| 7.5 SNMPv1 | 43 |
| | |
| 8 Konfiguration und Betrieb mit dem SIEMENS TIA Portal® | 45 |
| 8.1 Vergabe eines Gerätenamens und der IP-Adresse | 47 |
| 8.2 Konfiguration der IO-Link-Kanäle | 49 |
| 8.2.1 Konfiguration eines vorgegebenen IO-Link-Kanals löschen | 50 |
| 8.2.2 Konfiguration eines IO-Link-Kanals erstellen | 51 |
| 8.3 Parametrierung des Status-/Control-Moduls | 54 |
| 8.3.1 General Device Settings | 55 |

| | |
|---|-----|
| 8.3.2 I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten | 57 |
| 8.3.3 General Diagnostic Settings | 60 |
| 8.4 Parametrierung der I/O-Ports X1 – X8 | 61 |
| 8.4.1 Erweiterte Port-Parameter | 63 |
| 8.4.2 Failsafe Port-Parameter für Ch. A im IO-Link-Modus | 67 |
| 8.4.3 Standardmäßige Port-Parameter | 70 |
| 8.5 IO-Link Device-Parametrierung | 77 |
| 8.5.1 SIEMENS IO-Link Bibliothek | 77 |
| 8.5.1.1 SIEMENS Funktionsblock FB50001 – "Write"-Beispiel | 79 |
| 8.5.1.2 SIEMENS Funktionsblock FB50001 – "Read"-Beispiel | 81 |
| 8.5.2 SIEMENS WRREC und RDREC | 83 |
| 8.5.2.1 "Write"-Sequenz | 83 |
| 8.5.2.2 "Read"-Sequenz | 90 |
| 8.5.2.3 Fehler-PDU für die "Read/Write"-Sequenz | 97 |
| 8.6 Media Redundancy Protocol (MRP) | 99 |
| 8.7 Identification- & Maintenance-Funktionen (I&M) | 101 |
| 8.7.1 Unterstützte I&M-Funktionen | 101 |
| 8.7.1.1 I&M-Daten des PN-IO-Gerätes | 101 |
| 8.7.1.2 I&M-Daten des IOL-Master Proxy (Status-/Kontroll-Modul) | 104 |
| 8.7.1.3 I&M-Daten des IOL-Device Proxy | 106 |
| 8.7.2 Lesen und Schreiben von I&M-Daten | 109 |
| 8.7.2.1 I&M Read Record | 110 |
| 8.7.2.2 I&M Write Record | 113 |
| 8.8 Fast Start-Up (FSU)/Prioritized Start-Up | 114 |

9 Zuweisung der Prozessdaten 116

| | |
|---|-----|
| 9.1 Prozessdaten Status-/Kontroll-Modul, I/O-System 1.1 | 116 |
| 9.1.1 Status-/Kontroll-Daten: Bit-Mapping | 118 |
| 9.1.1.1 Mode 1 | 118 |
| 9.1.1.2 Mode 2 | 118 |
| 9.1.1.3 Mode 3 | 119 |
| 9.1.1.4 Mode 4 | 119 |
| 9.1.1.5 Mode 5 | 119 |

| | |
|--|-----|
| 9.1.1.6 PROFINET Kanal-Diagnose-Mapping | 120 |
| 9.2 Prozessdaten der IO-Link, Slot 1.2 – 1.9 | 120 |

10 Diagnose **124**

| | |
|--|-----|
| 10.1 Detaillierte Diagnose-Beschreibung | 124 |
| 10.1.1 Fehler der System-/Sensorversorgung U _S | 124 |
| 10.1.2 Fehler der Aktor-Versorgung U _L | 125 |
| 10.1.3 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsausgänge | 126 |
| 10.1.4 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. A Aktor-Ausgänge | 127 |
| 10.1.5 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. B Aktor-Ausgänge | 129 |
| 10.1.6 IO-Link C/Q-Fehler | 130 |
| 10.1.7 Generischer Parameter-Fehler | 131 |
| 10.1.8 I/O-Mapping Parameter-Fehler | 131 |
| 10.1.9 Prozessdaten Mismatch-Fehler | 131 |
| 10.1.10 Force-Mode Diagnose | 132 |
| 10.1.11 Interner Modul-Fehler | 132 |
| 10.2 Tabelle mit IO-Link Master Diagnose-Codes | 133 |
| 10.3 IO-Link Device-Diagnosen in PROFINET | 135 |
| 10.4 Tabelle mit IO-Link Device Diagnose-Codes | 136 |

11 IIoT-Funktionalität **139**

| | |
|--|-----|
| 11.1 MQTT | 140 |
| 11.1.1 MQTT-Konfiguration | 140 |
| 11.1.2 MQTT-Topics | 143 |
| 11.1.2.1 Base topic | 143 |
| 11.1.2.2 Publish topic | 146 |
| 11.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung | 151 |
| 11.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON | 151 |
| 11.2 OPC UA | 153 |
| 11.2.1 OPC UA-Konfiguration | 154 |
| 11.2.2 OPC UA Address-Space | 156 |

| | |
|--|------------|
| 11.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung | 157 |
| 11.2.3.1 OPC UA-Konfiguration über JSON | 157 |
| 11.3 REST API | 159 |
| 11.3.1 Standard Geräte-Information | 161 |
| 11.3.2 Struktur | 162 |
| 11.3.3 Konfiguration und Forcing | 168 |
| 11.3.4 Auslesen und Schreiben von ISDU-Parametern | 170 |
| 11.3.4.1 ISDU auslesen | 170 |
| 11.3.4.2 ISDU schreiben | 172 |
| 11.3.5 Beispiel: ISDU auslesen | 174 |
| 11.3.6 Beispiel: ISDU schreiben | 174 |
| 11.4 CoAP-Server | 175 |
| 11.4.1 CoAP-Konfiguration | 175 |
| 11.4.2 REST API-Zugriff via CoAP | 176 |
| 11.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung | 179 |
| 11.4.3.1 CoAP-Konfiguration über JSON | 179 |
| 11.5 Syslog | 181 |
| 11.5.1 Syslog-Konfiguration | 181 |
| 11.5.2 Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung | 184 |
| 11.5.2.1 Syslog-Konfiguration über JSON | 184 |
| | |
| 12 Integrierter Webserver | 186 |
| 12.1 LioN-X 0980 XSL... -Varianten | 187 |
| 12.1.1 Status-Seite | 187 |
| 12.1.2 Port-Seite | 188 |
| 12.1.3 Systemseite | 189 |
| 12.1.4 Benutzerseite | 191 |
| 12.2 LioN-Xlight 0980 LSL... -Varianten | 192 |
| 12.2.1 Systemseite | 192 |
| | |
| 13 Technische Daten | 194 |
| 13.1 Allgemeines | 195 |

| | |
|---|------------|
| 13.2 PROFINET-Protokoll | 196 |
| 13.3 Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik | 197 |
| 13.4 Spannungsversorgung der Aktorik | 198 |
| 13.5 IO-Link Master-Ports Class A, Pin 4 | 199 |
| 13.5.1 Als digitaler Eingang konfiguriert | 199 |
| 13.5.2 Konfiguriert als Digitalausgang | 200 |
| 13.5.3 Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus | 201 |
| 13.6 IO-Link Master-Ports Class A, Pin 2 | 202 |
| 13.6.1 Als digitaler Eingang konfiguriert | 202 |
| 13.6.2 Konfiguriert als Digitalausgang | 203 |
| 13.7 LEDs | 204 |
| | |
| 14 Zubehör | 206 |

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

| Index | Erstellt | Geändert |
|----------------|-------------|----------|
| Versionsnummer | Version 1.0 | |
| Datum | | |

| Index | Geändert | Geändert |
|----------------|----------|----------|
| Versionsnummer | | |
| Datum | | |

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

| | |
|------------|--|
| 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) |
| 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 |
| 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 |
| EIS | EtherNet/IP string |
| ERP | Enterprise Resource Planning system |
| ETH | ETHERNET |
| FE | Funktionserde |
| FME | Force Mode Enabled (EIP-Diagnose) |

3 Bezeichnungen und Synonyme

| | |
|----------------------|---|
| 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/Q | I/O-Port Pin 2-Modus, Digital Input/Switching-Signal |
| I/O | Input / Output |
| I/O-Port | X1 - X8 |
| I/O-Port Pin 2 | Channel B von X1 - X8 |
| I/O-Port Pin 4 (C/Q) | Channel A von X1 - X8 |
| IOL oder IO-L | IO-Link |
| 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 |
| 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) |
| MQTT | Message Queuing Telemetry Transport (offenes Netzwerk-Protokoll) |
| MSB | Most Significant Bit |
| M12 | Metrisches Gewinde nach DIN 13-1 mit 12 mm Durchmesser |
| 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 |
| PNS | PROFINET string |
| PWR | Power |
| REST | REpresentational State Transfer |
| RFC | Request for Comments |
| RPI | Requested Packet Interval |
| 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® oder Modbus TCP) |
| SPE | Startup Parameterization Error (EIP-Diagnose) |
| U_{AUX} | $U_{Auxiliary}$ |
| UDP | User Datagram Protocol |
| U_L | U_{Load} , Versorgungsspannung für den Lastkreis (Aktuatorversorgung auf Class A IO-Link Master) |
| UL | Underwriters Laboratories Inc. (Zertifizierungsstelle) |
| UINT16 | Unsigned Integer mit 16 Bits oder Wort in der PLC (IW, QW) |
| UINT8 | Byte in der PLC (IB, QB) |

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

LioN-X und die LioN-Xlight-Varianten sind IO-Link-Master, die standard Eingangs-, Ausgangs- oder IO-Link-Signale von Sensoren & Aktoren in ein Industrial-Ethernet-Protokoll (PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT®, Modbus TCP) und/oder in ein Cloud-basiertes Protokoll (REST API, OPC UA, MQTT) umsetzen. 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 z.B. eine schnelle und einfache Parametrierung der angeschlossenen IO-Link-Geräte über den eingebetteten IODD-Interpreter zu ermöglichen.

4.2 Gerätevarianten

Folgende IO-Link Master 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 Multiprotocol 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 |
| 935701004 | 0980 LSL 3311-121-0006-008 | LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master Modbus TCP | 8 x IO-Link Class A |
| 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 |
| 935701003 | 0980 LSL 3211-121-0006-004 | LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master EtherCAT® | 8 x IO-Link Class A |

| Artikelnummer | Produktbezeichnung | Beschreibung | I/O-Portfunktionalität |
|---------------|----------------------------|---|---------------------------------|
| 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 |

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

| 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

| Geräte- variante: | Port | Pin 1 U _S | Pin 4 / Ch. A (C/Q) | | | Pin 2 / Ch. B (I/Q) |
|----------------------|--------------|----------------------|---------------------|--------|--|------------------------|
| 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) |
|----------------------|--------------|----------------------|---------------------|--------|--|------------------------|
| 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

Der LioN-X IO-Link Master unterstützt *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)

Der LioN-X IO-Link Master erfüllt 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-Mastern 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-Funktionen 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 Master 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.

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

LLDP

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

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 fest verdrahteten digitalen Eingang an Pin 2 des I/O-Portes. Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [I/O-Port-Übersicht](#) auf Seite 20.



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 204.

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

Sie können die Parameter des IO-Link Device lesen und neue Parameter im Single-Write-Modus in das IO-Link Device schreiben (Single-Write-Modus aktiviert nicht den automatischen Mechanismus der "Validation and Backup" -Funktion).

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

Für weitere Details, beachten Sie den Abschnitt [Port-Belegungen](#) auf Seite 34.

Failsafe

Die Module 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 grün gefärbten Anschlüsse unterstützen Sie dabei, Verwechslungen bei der Verkabelung zu vermeiden.

Schutzarten: IP65 / IP67 / IP69k

Die IP-Schutzart beschreiben 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

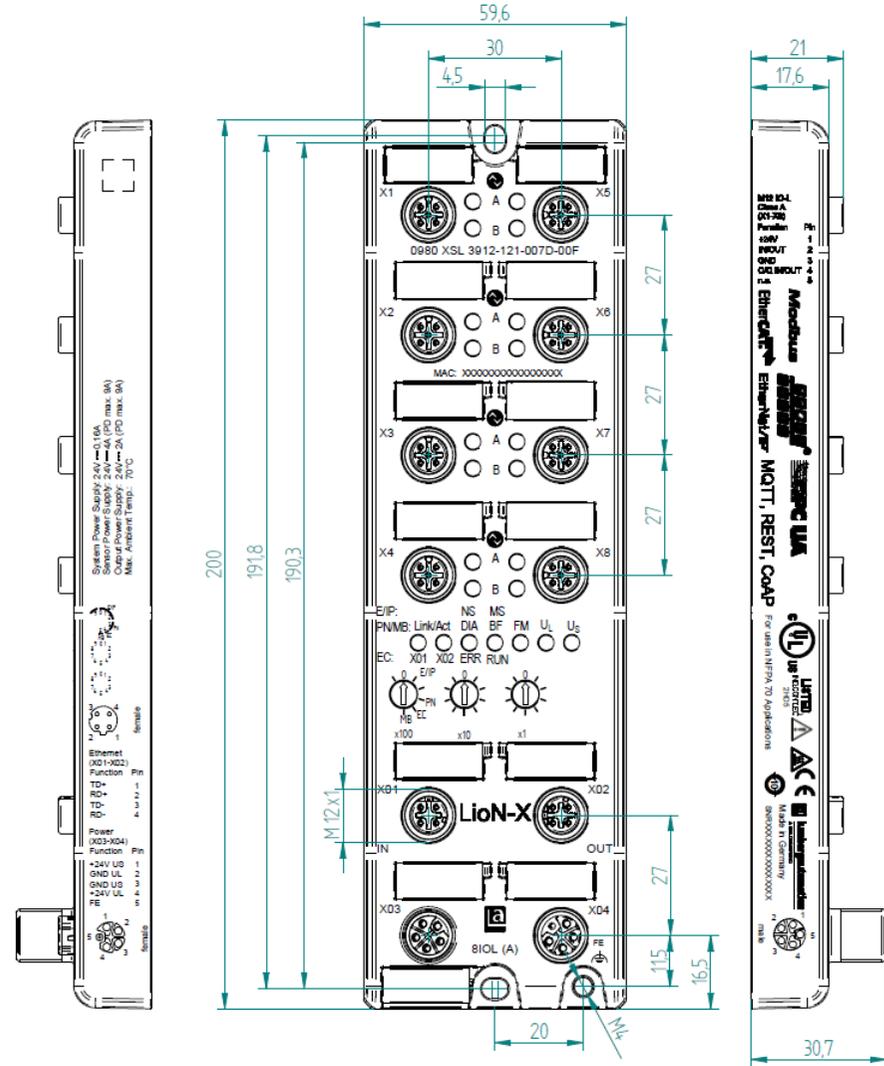


Abb. 1: 0980 XSL 3912-121-007D-00F

6.2.2 Lion-Xlight Varianten mit PROFINET

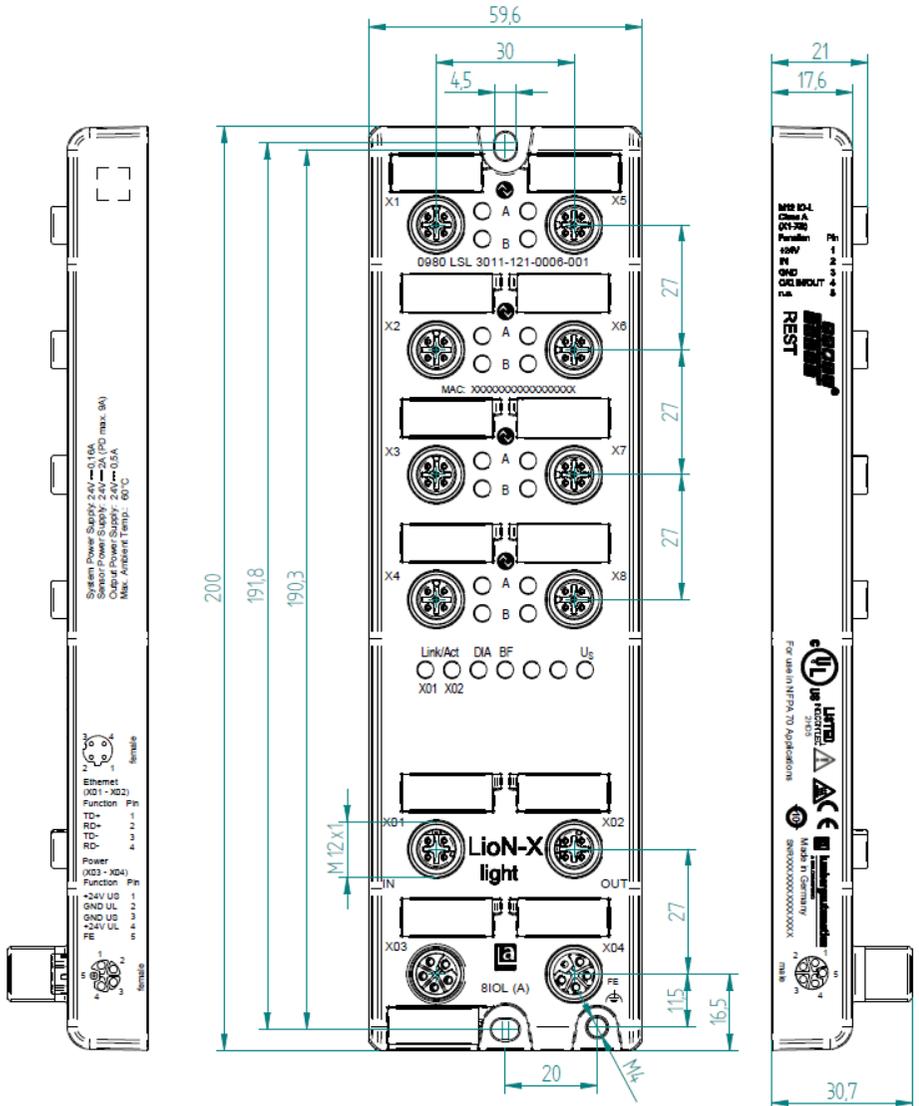


Abb. 2: 0980 LSL 3011-121-0006-001

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 +115 °C für alle LioN-X- und LioN-Xlight-Varianten.



Warnung: Beachten Sie die folgenden Maximalspannungen für die Sensorversorgung:

Max. 2,0 A pro Kanal; max. 6,5 A gesamt (für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A gesamt) 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

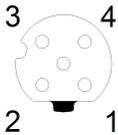


Abb. 4: Schemazeichnung Port X01, X02

| 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

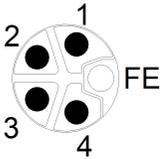


Abb. 5: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Stecker X03 für Power In)

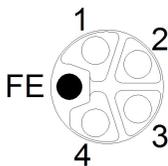


Abb. 6: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Buchse X04 für Power Out)

| 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 (PE) | Funktionserde |

Tabelle 8: Spannungsversorgung mit M12-Power



Achtung: Verwenden Sie ausschließlich Netzteile für die System-/ Sensor- und Aktuatorversorgung, welche PELV (Protective Extra Low Voltage) oder SELV (Safety Extra Low Voltage) entsprechen. Spannungsversorgungen nach EN 61558-2-6 (Trafo) oder EN 60950-1 (Schaltnetzteile) erfüllen diese Anforderungen.

² Masse U_L und U_S im Gerät angeschlossen

6.3.3 I/O-Ports als M12-Buchse

6.3.3.1 IO-Link Class A

Farbkodierung: schwarz

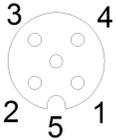


Abb. 7: Schemazeichnung I/O-Port als M12-Buchse IO-Link Class A

| 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 IN/OUT | 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 IN/OUT | 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 IN/OUT | Ch. A: IO-Link Datenkommunikation, digitaler Eingang oder digitaler Ausgang |
| | 5 | n.c. | nicht verbunden |
| IO-Link Class A, ports X5 - X8 | 1 | +24 V | Spannungsversorgung +24 V |
| | 2 | IN | Ch. B: Digitaler Eingang |
| | 3 | GND | Masse/Bezugspotential |
| | 4 | C/Q IN | Ch. A: IO-Link Datenkommunikation, digitaler Eingang |
| | 5 | n.c. | nicht verbunden |

Tabelle 9: I/O-Ports als M12-Buchse IO-Link Class A

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] > Gerätebeschreibungsddateien (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 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.

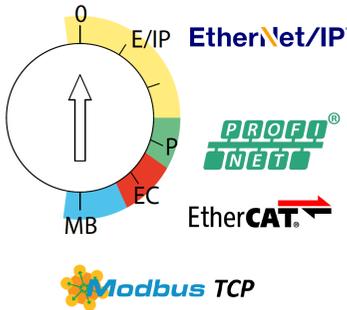
Die LioN-X Multiprotokoll-Varianten ermöglichen es Ihnen, für die Kommunikation innerhalb eines Industrial-Ethernet-Systems verschiedene Protokolle auszuwählen. Dadurch lassen sich die IO-Link Master mit Multiprotokoll-Funktion in verschiedene Netze einbinden, ohne für jedes Protokoll spezifische Produkte 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 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 oder Modbus TCP verwenden.

| Protokoll | x100 | x10 | x1 |
|-------------|------|-----|-----|
| EtherNet/IP | 0-2 | 0-9 | 0-9 |
| PROFINET | P | – | – |
| EtherCAT® | EC | – | – |
| Modbus TCP | MB | 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 [Rücksetzen auf Werkseinstellungen](#) auf Seite 43.

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 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

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 40 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 154 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:

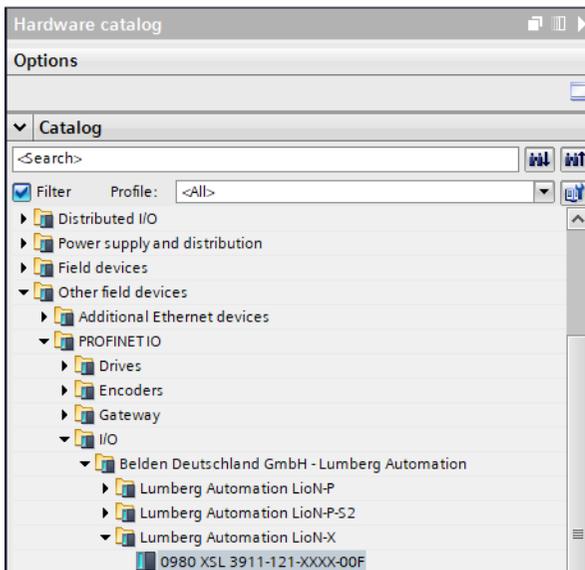


Abb. 8: TIA Portal® Hardware-Katalog

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

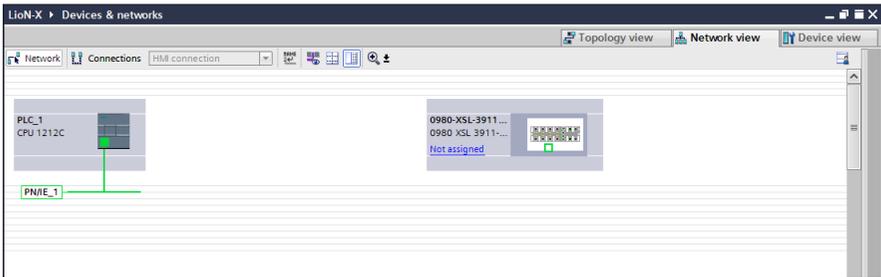


Abb. 9: Netzwerksicht

- Weisen Sie das Gerät dem PROFINET-Netzwerk zu:

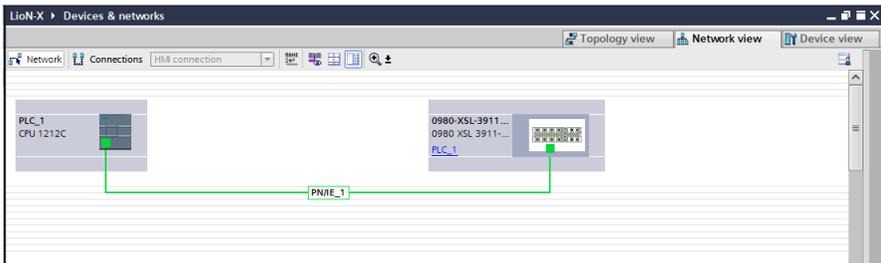


Abb. 10: Gerät zuweisen

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

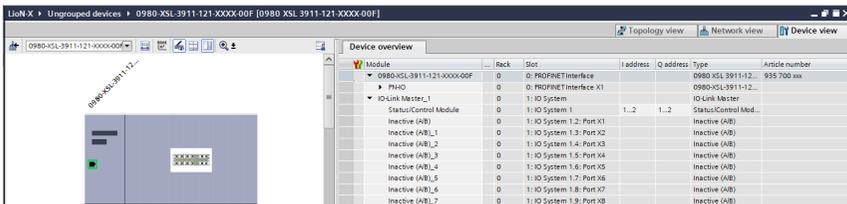


Abb. 11: Gerät konfigurieren

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**:

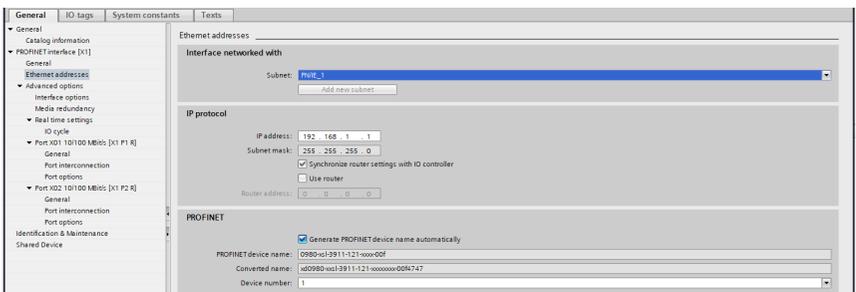


Abb. 12: ETHERNET-Adressen

2. Überprüfen Sie, ob die Steuerung und das IO-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 IO-Gerät programmiert werden. Sofern die HW installiert wurde, können Sie problemlos in den Onlinemodus wechseln. Das neue IO-Gerät sollte über PROFINET bereits erreichbar sein:

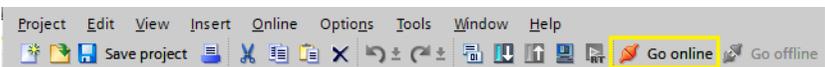


Abb. 13: Online verbinden

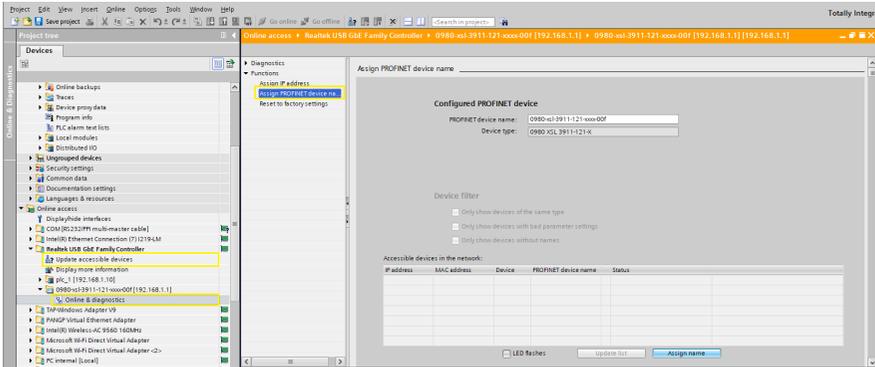


Abb. 14: Onlinemodus

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



Abb. 15: 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. 16: 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. 17: 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. 18: 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:

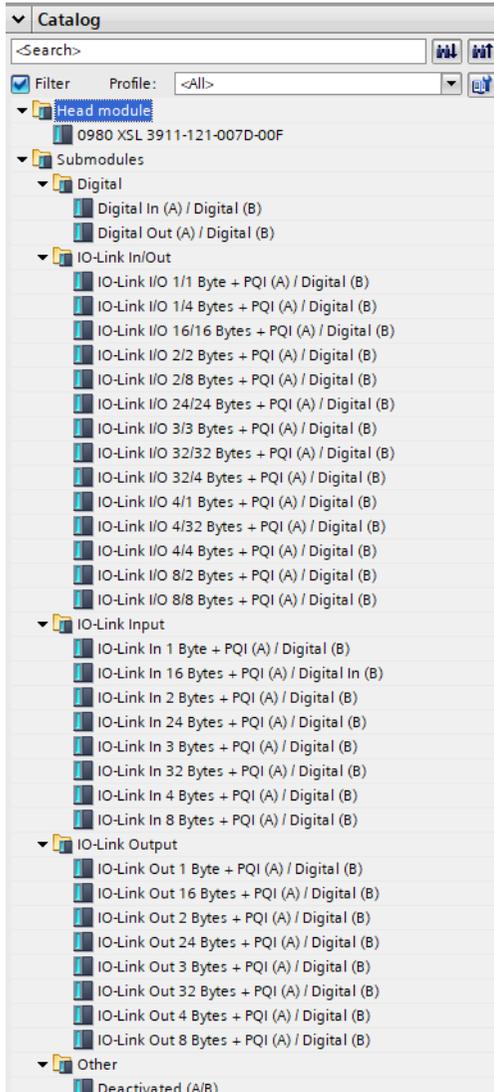


Abb. 19: IO-Link-Kanalkonfiguration

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. 20: Status-/Control-Modul

Parameter im Status-/Control-Modul:

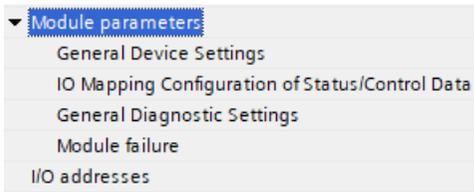


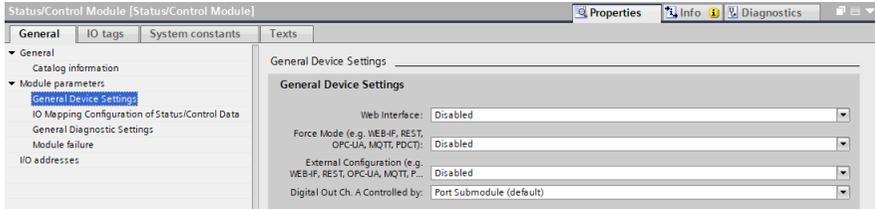
Abb. 21: Parameter Status-/Control-Modul

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 116 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 "Diabled"-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:

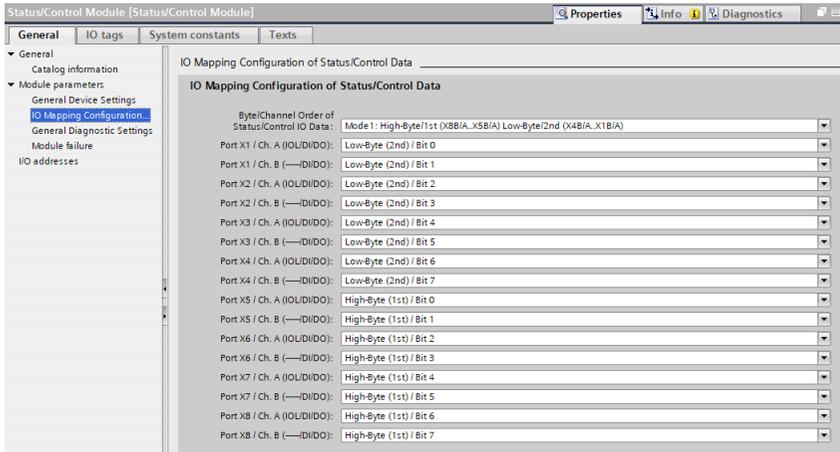
Zur Steuerung der digitalen A-Kanäle muss das **Ausgangsbyte 1/Bit 0** des entsprechenden Sub-Slot-Moduls verwendet werden.

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 gemapped.

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.

Mode 1:

IO Mapping Configuration of Status/Control Data

Byte/Channel Order of
Status/Control IO Data: Mode1: High-Byte/1st (X8B/A..X5B/A) Low-Byte/2nd (X4B/A..X1B/A)

Mode 2:

IO Mapping Configuration of Status/Control Data

Byte/Channel Order of
Status/Control IO Data: Mode2: High-Byte/1st (X4B/A..X1B/A) Low-Byte/2nd (X8B/A..X5B/A)

Mode 3:

IO Mapping Configuration of Status/Control Data

Byte/Channel Order of
Status/Control IO Data: Mode3: High-Byte/1st (X8B..X1B) Low-Byte/2nd (X8A..X1A)

Mode 4:

IO Mapping Configuration of Status/Control Data

Byte/Channel Order of
Status/Control IO Data: Mode4: High-Byte/1st (X8A..X1A) Low-Byte/2nd (X8B..X1B)

Mode 5:

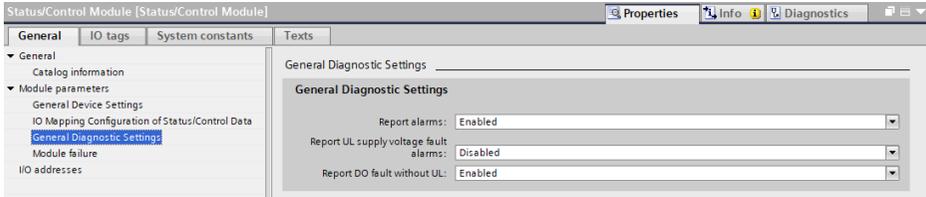
IO Mapping Configuration of Status/Control Data

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

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

Details zum I/O-Mapping finden Sie im Kapitel [Prozessdaten Status-/Kontroll-Modul, I/O-System 1.1](#) auf Seite 116.

8.3.3 General Diagnostic Settings



Report alarms

Mit diesem Parameter können sämtliche Diagnosemeldungen aktiviert oder deaktiviert 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 UL-Diagnose mit der ersten Erkennung einer steigenden Flanke nach dem Power-Up aktiviert.

Voreinstellung: Disabled



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**, um durch die Auswahl der **Modulparameter**-Option 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 |
| ▶ PN-IO | | 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) |

The screenshot displays the 'Module parameters' configuration window in the Siemens TIA Portal. The window is organized into three main sections:

- Enhanced Port Parameters:** This section includes settings for Sensor Supply Mode (Active), DI Filter (3ms), DI Logic (Normally Open (NO)), DO Restart Mode (Restart after Output Reset), DO Switch Mode (High-Side Switch (Pwr supply by UL): 2,0A Max.), DO Failsafe Value (Set Low), DO Surveillance Timeout (80 ms), IOL In-Data Swapping Mode (Off), IOL In-Data Swapping Type (Word), IOL In-Data Swapping Offset (0 Bytes), IOL Out-Data Swapping Mode (Off), IOL Out-Data Swapping Type (Word), and IOL Out-Data Swapping Offset (0 Bytes).
- Failsafe Port Parameters for Ch. A in IO-Link Mode:** This section includes a Failsafe Value (Set Low) and four Replacement Value fields (Byte 1, and Byte n) all set to 0.
- Standardized Port Parameters:** This section includes settings for Digital Mode (Digital Input), Port Diagnostics (Enabled), Process Alarms (Enabled), Configuration Source (PROFINETIO Controller), Input Fraction (Disabled), Pull/Plug Alarms (Enabled), Port Mode (IO-Link - autostart (below options excluded)), Validation and Backup (No device check), Port Cycle Time (As fast as possible), Vendor ID (0), and Device ID (0).

Abb. 22: 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-Überspannungsdia­gnose 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,

abhängig von der Gerätevariante, über U_L oder U_{Aux} versorgt.

Beachten Sie das Kapitel [I/O-Port-Übersicht](#) auf Seite 20 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 Datatyps hat keinen Effekt, wenn der "Swapping Mode" auf "Off" eingestellt ist.

Voreinstellung: Word

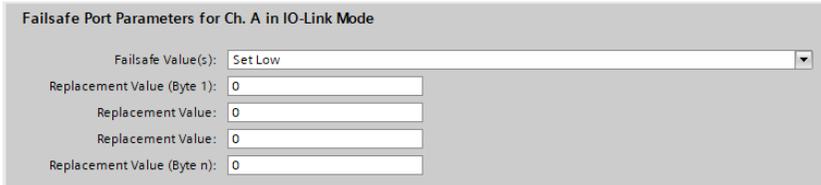
Swapping Offset

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. 23: 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

Abb. 24: Byte-Daten

Abb. 25: 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)

Die aktivierte Versorgungsspannung im Output wird durch die weiße Port-LED angezeigt.

Voreinstellung: Digital Input

Port Diagnostics, 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-Alarmbenachrichtigungen 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 PQI-Byte des Sub-Slot-Moduls miteinbegriffen. Folglich können nur "0" bis zu (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-Alarme eines IOL-Device (Hinzufügen/Entfernen von Submodulen). Der Ausfall oder die Wiederkehr eines IO-Link Device wird über PROFINET Plug-/Pull-Alarme 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:

Keine Überprüfung der verbundenen *Herstellerkennung* und *Device-ID* und kein *Backup and Restore* des IOL-Master-Parameterservers unterstützt

Type compatible IOL-Device (V1.0):

Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.0

Type compatible IOL-Device (V1.1):

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

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

Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.1, Überprüfung der *Herstellerkennung* und der *Device-ID* durch den IOL-Master mit *Backup and Restore*. Für die *Backup and Restore*-Funktion muss das verbundene IOL-Device typkompatibel sein.

Backup (device to master):

Ein Backup (Upload / von IOL-Device zu IOL-Master) wird durchgeführt, wenn ein IO-Link Device angeschlossen ist und der Master keine gültigen Daten hat. Die gelesenen Parameterdaten werden dauerhaft auf dem Master gespeichert.

Wenn Parameterdaten auf dem Gerät während der Laufzeit geändert werden, kann der auf dem Master gespeicherte Geräteparameter mit dem Befehl `ParamDownloadStore` (Index 0x0002, Subindex 0x00, Wert 0x05) aktualisiert werden. Dieser Befehl setzt den Flag `DS_UPLOAD_REQ` auf dem Gerät, sodass der IOL-Master einen Upload vom IOL-Device ausführt.

Bei jeder neuen Verbindung zu einem IO-Link Device vergleicht der Master die gespeicherten Parameterdaten mit den Gerätedaten. Wenn die Funktion auf dem Gerät nicht gesperrt ist (*Parameter storage* "locked"), lädt der Master bei festgestellten Unterschieden die gespeicherten Daten auf das Gerät herunter.

Mit der *Backup*-Funktion kann der IO-Link Master ersetzt werden.

Restore (master to device):

Parameterdaten können nur dann an ein IO-Link Device übertragen werden, wenn sie auf dem IOL-Master-Parameterserver vorhanden und für das Device

nutzbar sind. Wenn ein IOL-Device angeschlossen wird, vergleicht der Master die gespeicherten Parameterdaten mit den IOL-Device-Daten. Wenn die Funktion auf dem Gerät nicht gesperrt ist (*Parameter storage "locked"*), lädt der Master bei festgestellten Unterschieden die gespeicherten Daten auf das Gerät herunter.

Wenn der Master keinen Geräteparametersatz gespeichert hat, geschieht nichts. Mit der *Restore*-Funktion kann das IO-Link Device ersetzt werden.

Voreinstellung: No IOL-Device check

| Action | Status IO-Link Master | Status IO-Link Device |
|---------|---------------------------------|---|
| Backup | Gültige Daten (oder gelöscht) | Upload-Flag aktiv (gültige Daten) |
| Backup | Ungültige Daten (oder gelöscht) | Upload-Flag nicht aktiv & gültige Daten |
| Backup | Gültige Daten | Upload-Flag aktiv & gültige Daten |
| Restore | Gültige Daten | Upload-Flag nicht aktiv (Daten gleich) |



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 Mode "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 Mode "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 Mode "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 sowohl azyklisch Parameter geschrieben, als auch Parameter, I/O-Daten und Messwerte eines mit dem IO-Link Master verbundenen IOL-Device gelesen werden.

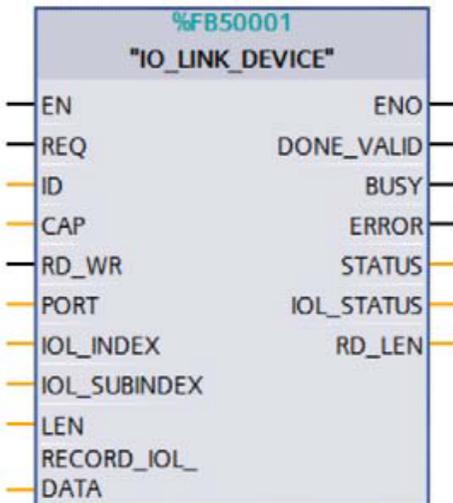


Abb. 26: "IO_LINK_DEVICE" FB in STEP 7 V15.1

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).

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface. The top window, titled 'Device overview', displays a rack of modules for device 0980-XSL-3911-121-007D. The modules listed are:

| Module | Rack | Slot | Address | Q address | Type |
|------------------------------|------|------|---------------------------|-----------|-------------------------|
| 0980-XSL-3911-121-007D | 0 | 0 | 0: PROFINET Interface | | 0980 XSL 3911-12... |
| PH-IO | 0 | 0 | 0: PROFINET Interface X1 | | 0980-XSL-3911-12... |
| IO-Link Master_1 | 0 | 1 | 1: IO System 1 | | IO-Link Master |
| Status/Control Module | 0 | 1 | 1..2 | 1..2 | Status/Control Mod... |
| IO-Link I/O 4/4 Bytes + P... | 0 | 1 | 1: IO System 1.2: Port X1 | 64...72 | IO-Link I/O 4/4 Byte... |
| Deactivated (AIB)_1 | 0 | 1 | 1: IO System 1.3: Port X2 | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_2 | 0 | 1 | 1: IO System 1.4: Port X3 | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_3 | 0 | 1 | 1: IO System 1.5: Port X4 | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_4 | 0 | 1 | 1: IO System 1.6: Port X5 | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_5 | 0 | 1 | 1: IO System 1.7: Port X6 | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_6 | 0 | 1 | 1: IO System 1.8: Port X7 | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_7 | 0 | 1 | 1: IO System 1.9: Port X8 | | Deactivated (AIB) |

The bottom window, titled 'System constants', shows a table of hardware identifiers and their assignments to PLC1:

| Name | Type | Hardware ident. | Used by | Comment |
|--|--------------|-----------------|---------|---------|
| 0980-XSL3911-121-007D-PH-IO-Port_X01_10_100_MBit_s | Hw_Interface | 277 | PLC_1 | |
| 0980-XSL3911-121-007D-PH-IO-Port_X02_10_100_MBit_s | Hw_Interface | 278 | PLC_1 | |
| 0980-XSL3911-121-007D-PH-IO | Hw_Interface | 276 | PLC_1 | |
| 0980-XSL3911-121-007D-Proxy | Hw_SubModule | 275 | PLC_1 | |
| 0980-XSL3911-121-007D-Head | Hw_SubModule | 279 | PLC_1 | |
| 0980-XSL3911-121-007D-IO-Link_Master_1 | Hw_SubModule | 280 | PLC_1 | |
| 0980-XSL3911-121-007D-IO-Link_Master_1-Status_Control_Module | Hw_SubModule | 281 | PLC_1 | |
| Deactivated_(AIB)_1 | Hw_SubModule | 283 | PLC_1 | |
| Deactivated_(AIB)_2 | Hw_SubModule | 284 | PLC_1 | |
| Deactivated_(AIB)_3 | Hw_SubModule | 285 | PLC_1 | |
| Deactivated_(AIB)_4 | Hw_SubModule | 286 | PLC_1 | |
| Deactivated_(AIB)_5 | Hw_SubModule | 270 | PLC_1 | |
| Deactivated_(AIB)_6 | Hw_SubModule | 271 | PLC_1 | |
| Deactivated_(AIB)_7 | Hw_SubModule | 272 | PLC_1 | |
| 0980-XSL3911-121-007D-IO-Link_Master_1-IO-Link_I_O_4_4_Bytes_+PQL... | Hw_SubModule | 282 | PLC_1 | |

Abb. 27: 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).

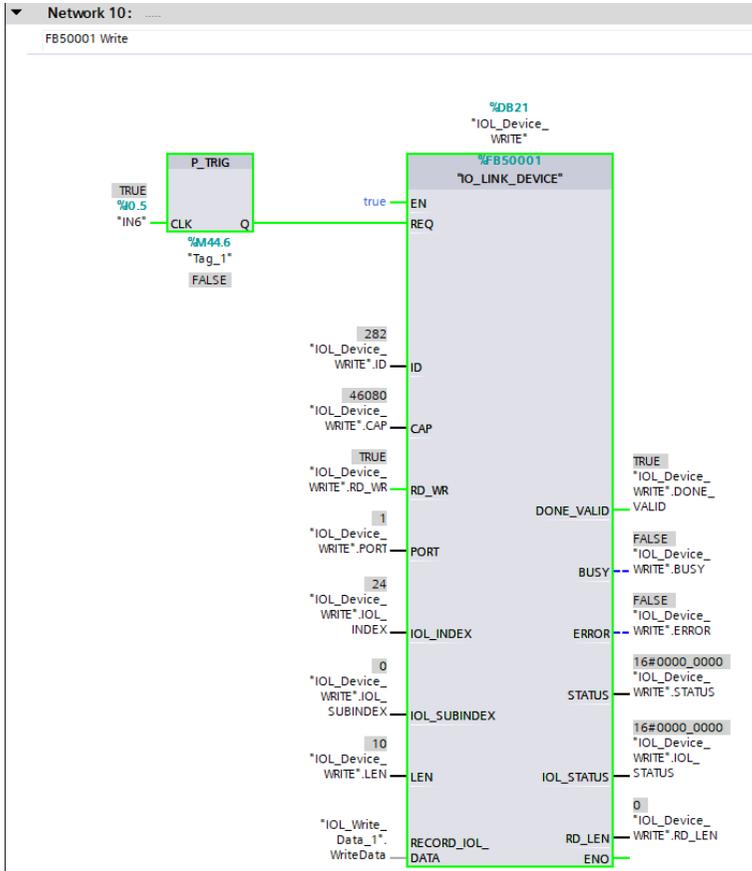
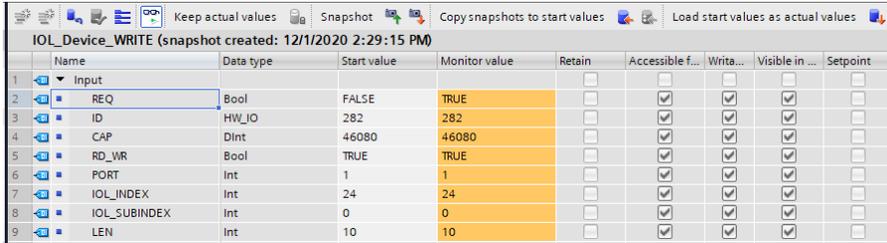
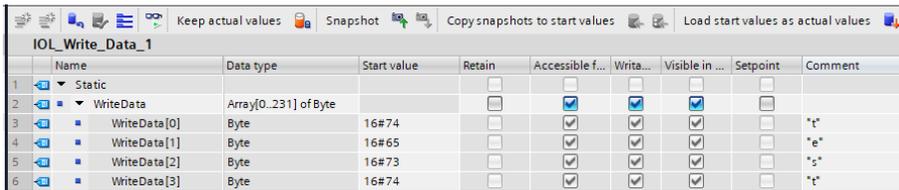


Abb. 28: "Write"-Beispiel FB50001



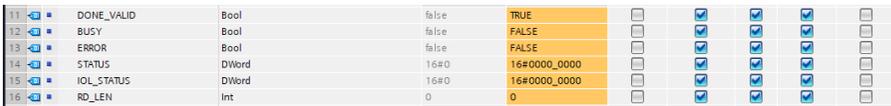
| Name | Data type | Start value | Monitor value | Retain | Accessible f... | Writa... | Visible in ... | Setpoint |
|--------------|-----------|-------------|---------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Input | | | | | | | | |
| REQ | Bool | FALSE | TRUE | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ID | HW_IO | 282 | 282 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| CAP | Dint | 46080 | 46080 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| RD_WR | Bool | TRUE | TRUE | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PORT | Int | 1 | 1 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| IOL_INDEX | Int | 24 | 24 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| IOL_SUBINDEX | Int | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| LEN | Int | 10 | 10 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Abb. 29: Input-Kontrolldaten für "write request" via FB50001



| Name | Data type | Start value | Retain | Accessible f... | Writa... | Visible in ... | Setpoint | Comment |
|--------------|-----------------------|-------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------|
| Static | | | | | | | | |
| WriteData | Array[0..231] of Byte | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| WriteData[0] | Byte | 16#74 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | *t* |
| WriteData[1] | Byte | 16#65 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | *e* |
| WriteData[2] | Byte | 16#73 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | *s* |
| WriteData[3] | Byte | 16#74 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | *t* |

Abb. 30: Zu schreibende Daten via FB50001



| | | | | | | | | |
|------------|-------|-------|--------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| DONE_VALID | Bool | false | TRUE | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| BUSY | Bool | false | FALSE | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ERROR | Bool | false | FALSE | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| STATUS | DWord | 16#0 | 16#0000_0000 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| IOL_STATUS | DWord | 16#0 | 16#0000_0000 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| RD_LEN | Int | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Abb. 31: Output-Status für "write request" via FB50001

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.

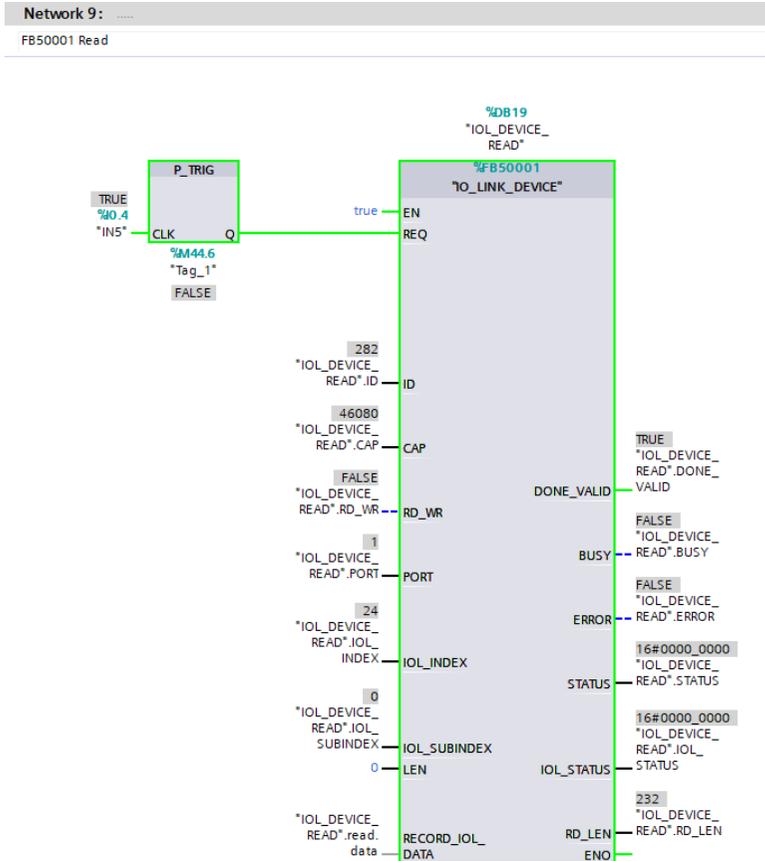


Abb. 32: "Read"-Beispiel für FB50001

| | Name | Data type | Start value | Monitor value | Retain | Accessible f... | Writa... | Visible in ... | Setpoint |
|---|--------------|-----------|-------------|---------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Input | | | | | | | | |
| 2 | REQ | Bool | false | TRUE | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | ID | HW_IO | 282 | 282 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | CAP | Dint | 46080 | 46080 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | RD_WR | Bool | false | FALSE | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | PORT | Int | 1 | 1 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | IOL_INDEX | Int | 24 | 24 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | IOL_SUBINDEX | Int | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 | LEN | Int | INT#0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Abb. 33: Kontrolldaten für "read request" via FB50001

| | Name | Data type | Start value | Monitor value | Retain | Accessible f... | Writa... | Visible in ... | Setpoint |
|----|------------|-----------|---------------|---------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 10 | Output | | | | | | | | |
| 11 | DONE_VALID | Bool | false | TRUE | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 | BUSY | Bool | false | FALSE | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | ERROR | Bool | false | FALSE | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14 | STATUS | DWord | DWORD#16#0001 | 16#0000_0000 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15 | IOL_STATUS | DWord | DWORD#16#0001 | 16#0000_0000 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16 | RD_LEN | Int | INT#0 | 232 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Abb. 34: Status-Daten für "read request" via FB50001

| | Name | Data type | Start value | Monitor value | Retain | Accessible f... | Writa... | Visible in ... | Setpoint |
|--|---------|-----------------------|-------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | read | Struct | | | <input type="checkbox"/> |
| | header | Struct | | | <input type="checkbox"/> |
| | data | Array[0..231] of Byte | | | <input type="checkbox"/> |
| | data[0] | Byte | 16#0 | 16#74 | <input type="checkbox"/> |
| | data[1] | Byte | 16#0 | 16#65 | <input type="checkbox"/> |
| | data[2] | Byte | 16#0 | 16#73 | <input type="checkbox"/> |
| | data[3] | Byte | 16#0 | 16#74 | <input type="checkbox"/> |
| | data[4] | Byte | 16#0 | 16#00 | <input type="checkbox"/> |

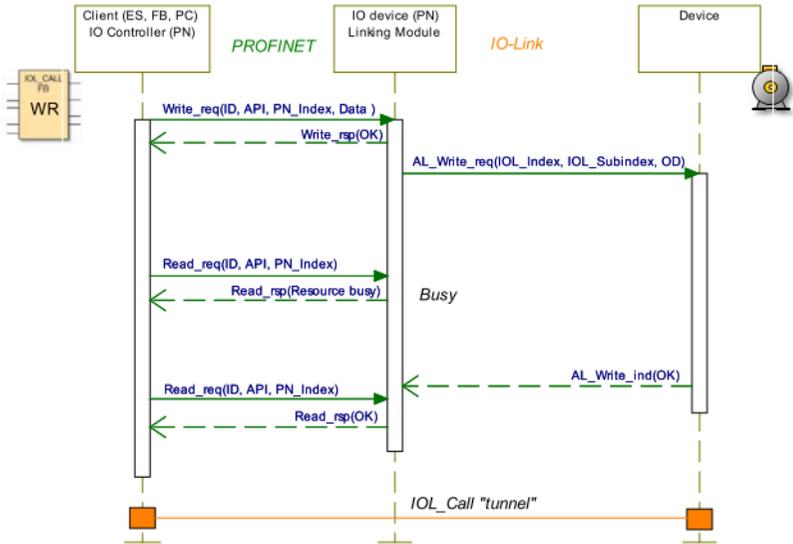
Abb. 35: "Read"-Daten der Applikations-Auszeichnung des IO-Link Device
via FB50001

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*



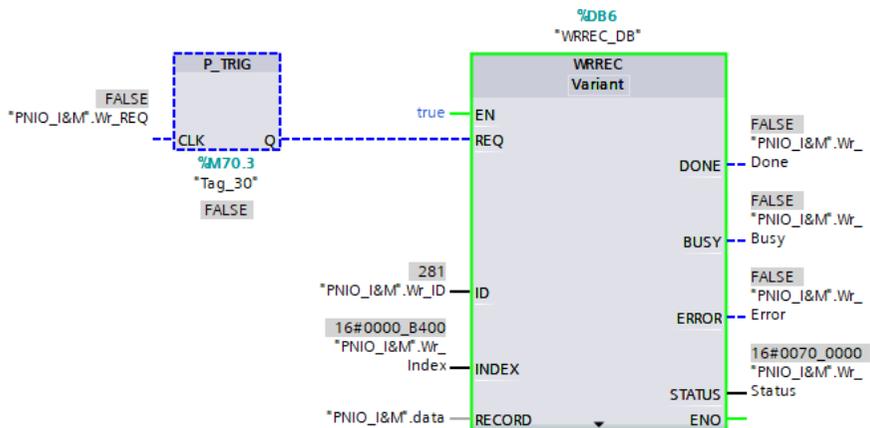
Achtung: Unsigned16-Werte müssen für PROFINET im Big-Endian-Format eingegeben werden.

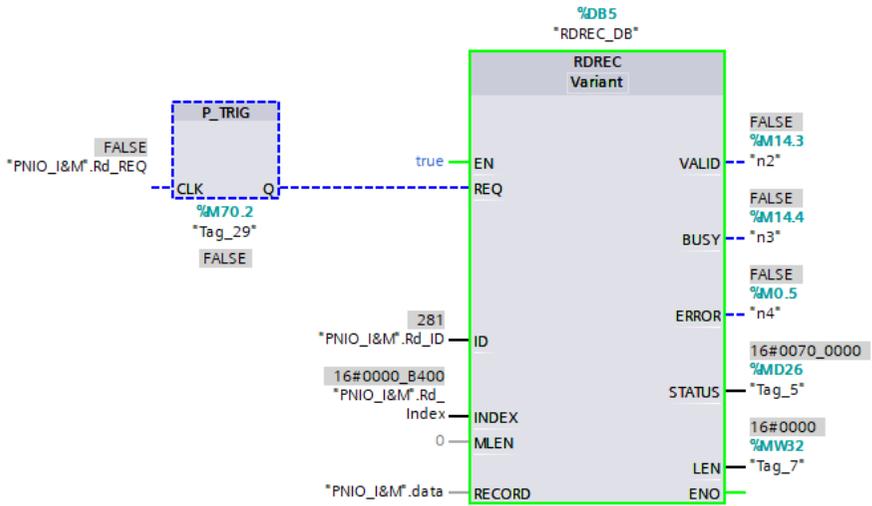
| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit3 | Bit2 | Bit 1 | Bit 0 | Definition of Control octets |
|---------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|--|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Cancel / Release IOL_CALL |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | IDLE Sequence |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0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

Tabelle 13: Control-Parameter

| 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 |
| Other codings | | | | | | | | Reserved |

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. 36: 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 |

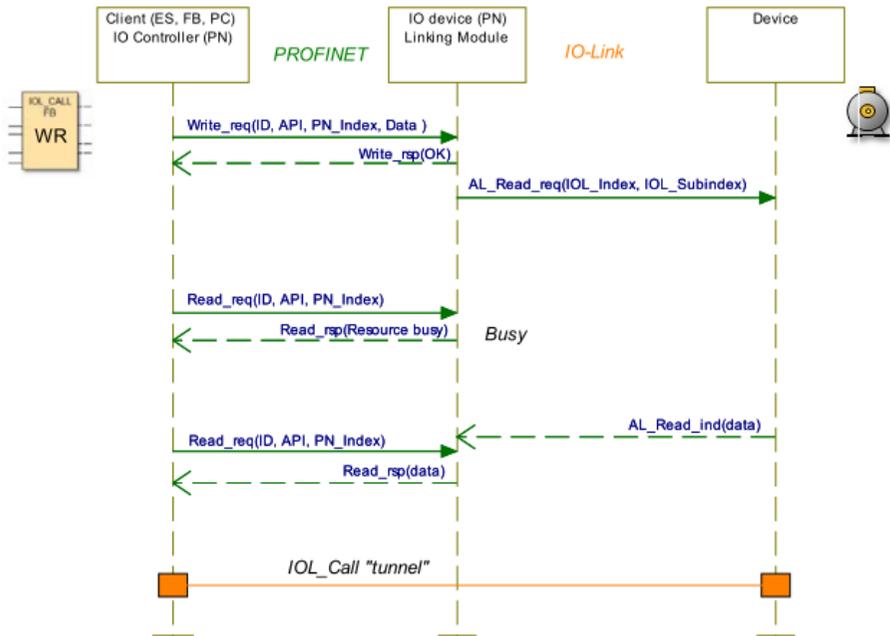
Abb. 37: Beispiel-Daten nach "Writing"

| 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. 38: "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



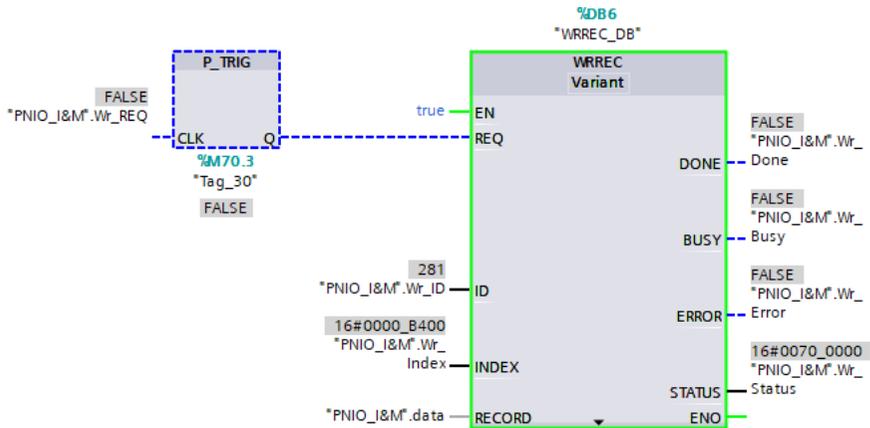
Achtung: Unsigned16-Werte müssen für PROFINET im Big-Endian-Format eingegeben werden.

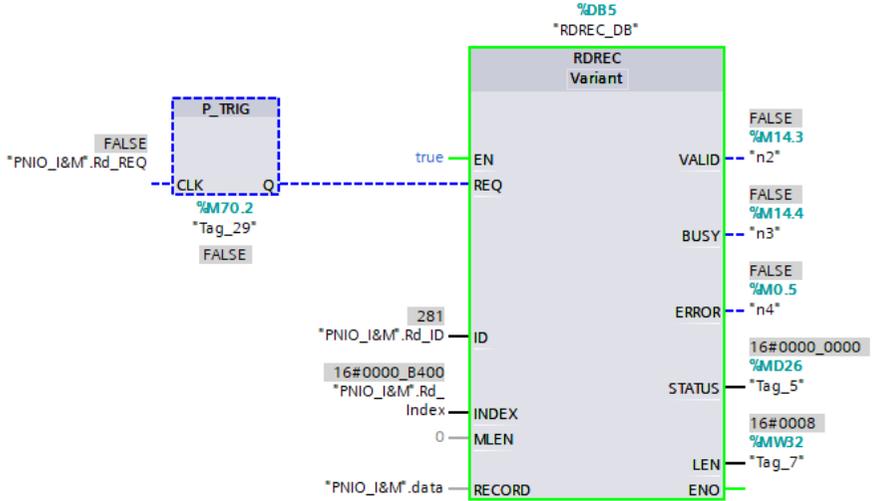
| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit3 | Bit2 | Bit 1 | Bit 0 | Definition of Control octets |
|---------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|--|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Cancel / Release IOL_CALL |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | IDLE Sequence |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0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

Tabelle 16: Control-Parameter

| 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 |
| Other codings | | | | | | | | Reserved |

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. 39: 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. 40: 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. 41: "Read"-Daten nach "Reading"

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

| Offset | Parameter | Content | Data type |
|--------|-----------------|---|------------|
| 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 Error Code | 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 Error Code | 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 Diagnosealarme zu aktivieren.

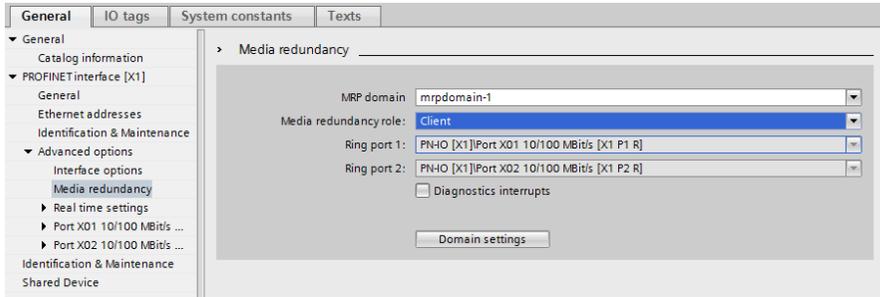


Abb. 42: Beispiel für die Einrichtung eines MRP-Clients im TIA Portal®

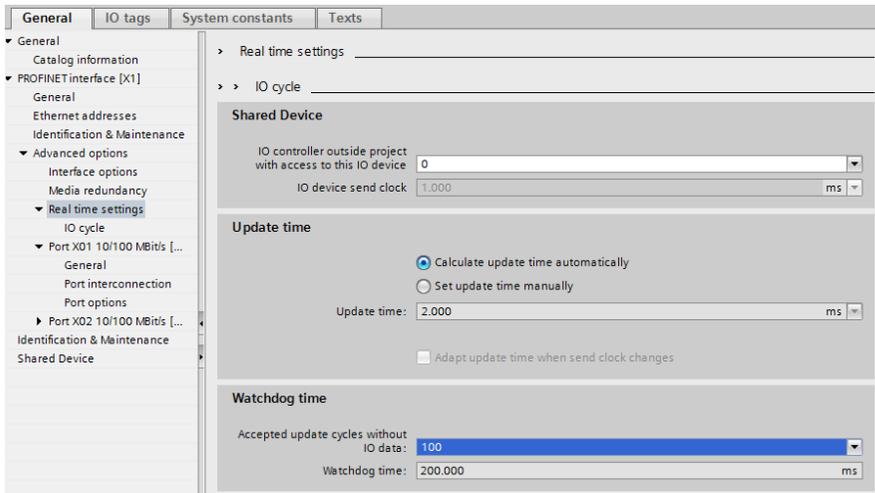


Abb. 43: Beispiel für die Einrichtung der Watchdog-Zeitüberwachung im TIA Portal® für die Nutzung von MRP

8.7 Identification- & Maintenance-Funktionen (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. On the left, a 3D model of a rack-mounted device is shown with a label '0980-XSL-3912-12...'. The main window shows the 'Device overview' table with the following data:

| 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 414 Bytes + P... | 0 | 1: IO System 1. 2: Port X1 | 68...72 | 64...67 | IO-Link I/O 414 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... |

Below the table, the 'PN-IO [PN-IO]' properties window is open, showing the 'System constants' tab. The hardware identifier table is displayed:

| 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. 44: 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.

| Data object | Length [byte] | Access | Default value / Description |
|-----------------------|---------------|--------|---|
| 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)

| Data object | Length [byte] | Access | Default value / Description |
|--------------|---------------|----------------|-----------------------------|
| 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)

| Data object | Length [byte] | Access | Default value / Description |
|-------------------|------------------|----------------|---|
| 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)

| Data object | Length [byte] | Access | Default value / Description |
|-------------|------------------|----------------|-----------------------------|
| 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 Hardwarekennung für Slot 1: IO-System 1.1 gewählt werden:

The screenshot displays the Siemens TIA Portal interface. On the left, a rack diagram shows a module labeled '0980-XSL-3911-121'. The main window shows the 'Device overview' table with the following data:

| Module | Rack | Slot | I address | Q address | Type |
|------------------------------|------|------|-----------|-----------|-------------------------|
| 0980-XSL-3911-121-007D | 0 | 0 | | | 0980 XSL 3911-12... |
| PIV-D | 0 | 0 | | | 0980-XSL-3911-12... |
| Port X01 10/100 Mbits | 0 | 0 | | | Port X01 10/100 M... |
| Port X02 10/100 Mbits | 0 | 0 | | | Port X02 10/100 M... |
| IO-Link Master_1 | 0 | 1 | | | IO-Link Master |
| Status/Control Module | 0 | 1 | 1..2 | 1..2 | Status/Control Mod... |
| IO-Link IIO 4/4 Bytes + P... | 0 | 1 | 68...72 | 64...67 | IO-Link IIO 4/4 Byte... |
| Deactivated (AIB)_1 | 0 | 1 | | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_2 | 0 | 1 | | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_3 | 0 | 1 | | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_4 | 0 | 1 | | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_5 | 0 | 1 | | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_6 | 0 | 1 | | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_7 | 0 | 1 | | | Deactivated (AIB) |

The 'Properties' window for the 'Status/Control Module' is open, showing the 'System constants' tab. The following table is displayed:

| Name | Type | Hardware identi. | Used by | Comment |
|---|--------------|------------------|---------|---------|
| 0980-XSL-3911-121-007D-IO-Link_Master_1-Status_Control_Module | Hw_SubModule | 281 | PLC_1 | |

Abb. 45: Hardware-Identifizierung des Status-/Kontroll-Moduls für RDREC "IO System 1"

| Data object | Length [byte] | Access | Default value / Description |
|-----------------------|---------------|--------|--|
| 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.

The screenshot displays the Siemens TIA Portal interface. On the left, a 3D model of a rack-mounted device is shown with a label '0980-XSL-3911-121'. The main window shows the 'Device overview' table, which lists various modules and their properties. The 'IO-Link I/O 4/4 Bytes + P...' module is highlighted in blue. Below the table, the 'System constants' tab is active, showing a table with columns for Name, Type, Hardware identi., Used by, and Comment. The entry '0980-XSL-3911-121-007D-IO-Link_Master_1-IO-Link_I_O_4_4_Bytes_+_PQI...' is highlighted in red, with the value 'PLC_1' in the 'Used by' column.

| Module | Rack | Slot | I address | Q address | Type |
|------------------------------|------|------|----------------------------|-----------|-------------------------|
| 0980-XSL-3911-121-007D | 0 | 0 | 0: PROFINET Interface | | 0980 XSL 3911-12... |
| PN-IO | 0 | 0 | 0: PROFINET Interface X1 | | 0980-XSL-3911-12... |
| Port X01 10/100 Mbit/s | 0 | 0 | 0: PROFINET Interface X... | | Port X01 10/100 M... |
| Port X02 10/100 Mbit/s | 0 | 0 | 0: PROFINET Interface X... | | Port X02 10/100 M... |
| IO-Link_Master_1 | 0 | 1 | 1: IO System | | IO-Link Master |
| Status/Control Module | 0 | 1 | 1: IO System 1 | 1...2 | Status/Control Mod... |
| IO-Link I/O 4/4 Bytes + P... | 0 | 1 | 1: IO System 1.2: Port X1 | 68...72 | IO-Link I/O 4/4 Byte... |
| Deactivated (AIB)_1 | 0 | 1 | 1: IO System 1.3: Port X2 | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_2 | 0 | 1 | 1: IO System 1.4: Port X3 | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_3 | 0 | 1 | 1: IO System 1.5: Port X4 | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_4 | 0 | 1 | 1: IO System 1.6: Port X5 | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_5 | 0 | 1 | 1: IO System 1.7: Port X6 | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_6 | 0 | 1 | 1: IO System 1.8: Port X7 | | Deactivated (AIB) |
| Deactivated (AIB)_7 | 0 | 1 | 1: IO System 1.9: Port X8 | | Deactivated (AIB) |

| Name | Type | Hardware identi. | Used by | Comment |
|--|--------------|------------------|---------|---------|
| 0980-XSL-3911-121-007D-IO-Link_Master_1-IO-Link_I_O_4_4_Bytes_+_PQI... | Hw_SubModule | 282 | PLC_1 | |

Abb. 46: Hardware-Identifizierung des Status-/Kontroll-Moduls für RDREC "IO System 1.2"

| I&M0 data | Octets | Data type | Mapping rules |
|--------------------------|--------|---------------------------|---|
| 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 data | Octets | Data type | Mapping rules |
|----------------------|--------|--------------------|--|
| 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"/> | IM Annotation "IO-Link Devices" |
| byte[15] | Byte | 16#4F | <input type="checkbox"/> | |
| byte[16] | Byte | 16#2D | <input type="checkbox"/> | |

Abb. 47: "Read"-Beispiel I&M5 an Port X1 mit angeschlossenem 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 109 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.

| Data object | Length [byte] | Data type | Coding | Description |
|------------------|--|-----------|---|-------------|
| 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&M0 = 0x0020 |
| 13 | byte[1] | Byte | 16#20 | 16#20 | BlockType 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#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. 48: "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_ID | 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-L.....) |
| 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. 49: "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 | | | | <input type="checkbox"/> | |
| 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"/> | IMAnnotation "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#6B | 16#6B | <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. 50: "Read"-Beispiel I&M5 an Port X1 mit angeschlossenem 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.

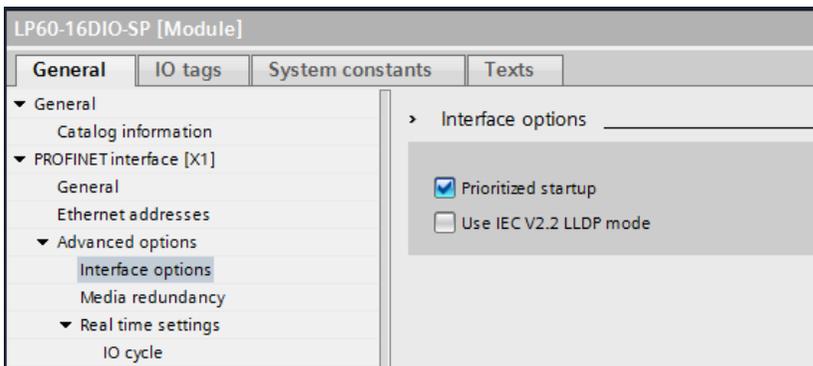
| | Name | Data type | Start value | Monitor value | Comment |
|----|------------|----------------------|-------------|---------------|---------------------------------|
| 1 | Static | | | | |
| 2 | Wr_Req | Bool | false | FALSE | |
| 3 | Wr_Index | DWord | 16#0000AFF1 | 16#0000_AFF1 | |
| 4 | Wr_Id | 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 | BlockType 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. 51: Beispiel eines abgeschlossenen I&M1-Schreibvorgangs eines PROFINET IO-Gerätes

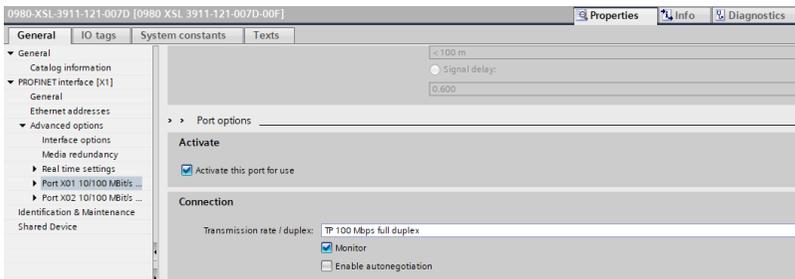
8.8 Fast Start-Up (FSU)/Prioritized Start-Up

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.

9 Zuweisung der Prozessdaten

Die LioN-X IO-Link Master verwenden 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 UINT16 für digitale Inputdaten und einen UINT16 für digitale Outputdaten.

Status-Daten (Input)

Der Input-UINT16 beinhaltet 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)

Der Output-UINT16 beinhaltet 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.

Über den **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 57.

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

9.1.1 Status-/Kontroll-Daten: Bit-Mapping

Die folgenden Bit-Mapping Status-/Kontroll-Beispiele sind ausschließlich gültig für **LioN-X 0980 XSL 3912-121-007D-00F**. Einzelheiten zur Bit-Mapping-Konfiguration finden Sie im Kapitel [I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten](#) auf Seite 57.

Legende

X1A = Port 1, Kanal A

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-B (1st) | X8B | X8A | X7B | X7A | X6B | X6A | X5B | X5A |
| | UINT16 Low-B (2nd) | 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)

| 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-B (1st) | X4B | X4A | X3B | X3A | X2B | X2A | X1B | X1A |
| | UINT16 Low-B (2nd) | 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-B (1st) | X8B | X7B | X6B | X5B | X4B | X3B | X2B | X1B |
| | UINT16 Low-B (2nd) | 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-B (1st) | X8A | X7A | X6A | X5A | X4A | X3A | X2A | X1A |
| | UINT16 Low-B (2nd) | 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, 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 | ▶ 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 IO process data from IOL-Device |
| | | | 1 | valid IO 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. 19 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:

| | |
|---|--|
| Channel number of diagnostic | 0x8000 (diagnostic not channel-specific) |
| Channel related diagnostic code | 0x0002 |
| Channel related diagnostic code message | Undervoltage |

- ▶ Bei **deaktivierten** Fehler-Alarmen der U_S Spannungsversorgung ist die U_S -Indikator-LED "aus" im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 19 V.
- ▶ Bei **aktivierten** Fehler-Alarmen der U_S Spannungsversorgung ist die U_S -Indikator-LED "rot" im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 19 V.

10.1.2 Fehler der Aktor-Versorgung U_L

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

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F

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. 19 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:

| | |
|---|--|
| Channel number of diagnostic | 0x8000 (diagnostic not channel-specific) |
| Channel related diagnostic code | 0x0118 |
| Channel related diagnostic code message | Low voltage or over voltage of actuator power supply (U_L) |
| Extended description | 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. 19 V.
- ▶ Bei **aktivierten** Fehler-Alarmen der U_L Spannungsversorgung ist die U_L -Indikator-LED "rot" im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 19 V.

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

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

| | |
|---|--|
| Channel number of diagnostics | 0x01 - 0x08 |
| Channel related diagnostic code | 0x1806 |
| Channel related diagnostic code message | Short circuit at L+ |
| Extended description | 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 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:

| | |
|---|--|
| Channel number of diagnostics | 0x01 - 0x08 |
| Channel related diagnostic code | 0x1811 |
| Channel related diagnostic code message | Short circuit at C/Q |
| Extended description | 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.



Achtung: Die digitalen Ausgänge werden bei folgender Gerätevariante **von der U_L-Spannung versorgt**:

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F



Achtung: Die digitalen Ausgänge werden bei folgenden Gerätevarianten **von der U_S-Spannung versorgt**:

- ▶ 0980 LSL 3010-121-0006-001
- ▶ 0980 LSL 3011-121-0006-001

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

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

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F

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:

| | |
|---|---|
| Channel number of diagnostics | 0x01 - 0x08 |
| Channel related diagnostic code | 0x1810 |
| Channel related diagnostic code message | Short circuit at I/Q |
| Extended description | 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.

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:

| | |
|---|------------------------------|
| Channel number of diagnostics | 0x01 - 0x08 |
| Channel related diagnostic code | 0x1800 |
| Channel related diagnostic code message | 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:

| | |
|---|---|
| Channel number of diagnostics | 0x8000 (diagnostics not channel-specific) |
| Channel related diagnostic code | 0x0010 |
| Channel related diagnostic code message | 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:

| | |
|---|---|
| Channel number of diagnostics | 0x8000 (diagnostics not channel-specific) |
| Channel related diagnostic code | 0x011A |
| Channel related diagnostic code message | 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:

| | |
|---|---|
| Channel number of diagnostics | 0x8000 (diagnostics not channel-specific) |
| Channel related diagnostic code | 0x17FF |
| Channel related diagnostic code message | 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

Wenn Forcing aktiv ist, wird folgende Diagnosemeldung erzeugt:

| | |
|---|---|
| Channel number of diagnostics | 0x8000 (diagnostics not channel-specific) |
| Channel related diagnostic code | 0x000A |
| Channel related diagnostic code message | Simulation active |

10.1.11 Interner Modul-Fehler

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

| | |
|---|---|
| Channel number of diagnostics | 0x8000 (diagnostics not channel-specific) |
| Channel related diagnostic code | 0x0009 |
| Channel related diagnostic code message | 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 |
|---------------------|---|--------------|
| 0x180E | P24 (Class B) missing or undervoltage | Error |
| 0x180F | Short circuit at P24 (Class B) – check wire connection (e.g. L2+) | Error |
| 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:

| | |
|---|---------------------------------------|
| Channel number of diagnostics | 0x01 - 0x08 |
| Channel related diagnostic code | Depends on IO-Link Device diagnostics |
| Channel related diagnostic code message | Depends on IO-Link Device diagnostics |

Erweiterte Kanaldiagnose - Meldung:

| | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Channel number of diagnostics | 0x01 - 0x08 |
| Ext. channel related diagnostic code | 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 angeschlossenes 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 |
| 0x5112 | Secondary supply voltage fault (Port Class B) – 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 | |

| Diagnose-Code | Definition | Typ |
|------------------|---|--------------|
| 0x8C40 | Maintenance required – Cleaning | Warning |
| 0x8C41 | Maintenance required – Refill | Warning |
| 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 Gerätevariante verfügbar:

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F

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 151.

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 143.

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 ist. 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 143 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 | Beispiel-Content |
|-------------|--|--|
| 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 | Content-Beispiele | 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: Topic Use-Case-Beispiele

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 | PNS: dcp EIS: 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

11.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



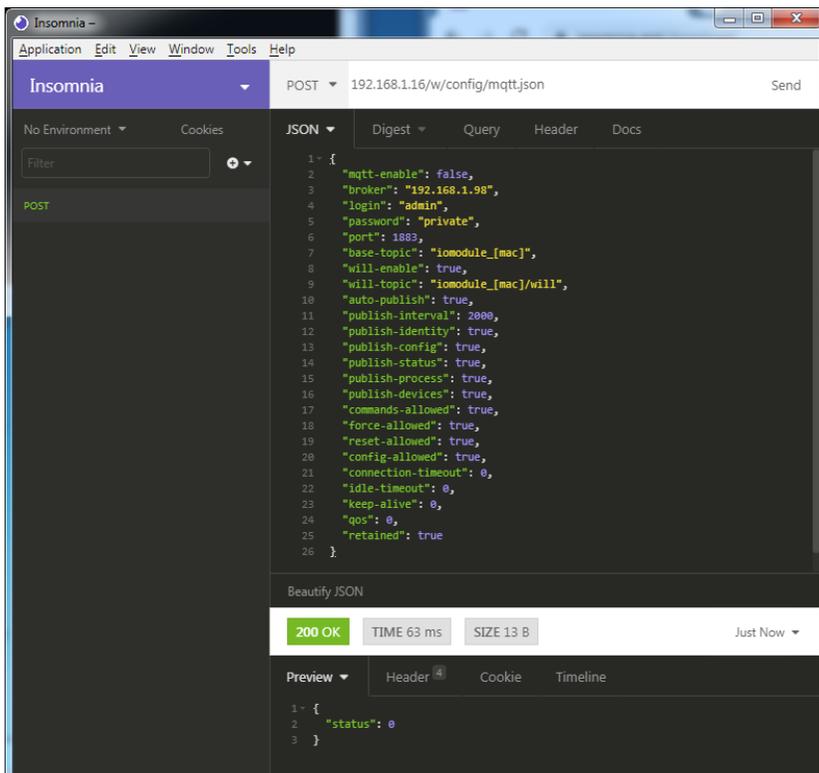
Achtung: Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

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/>

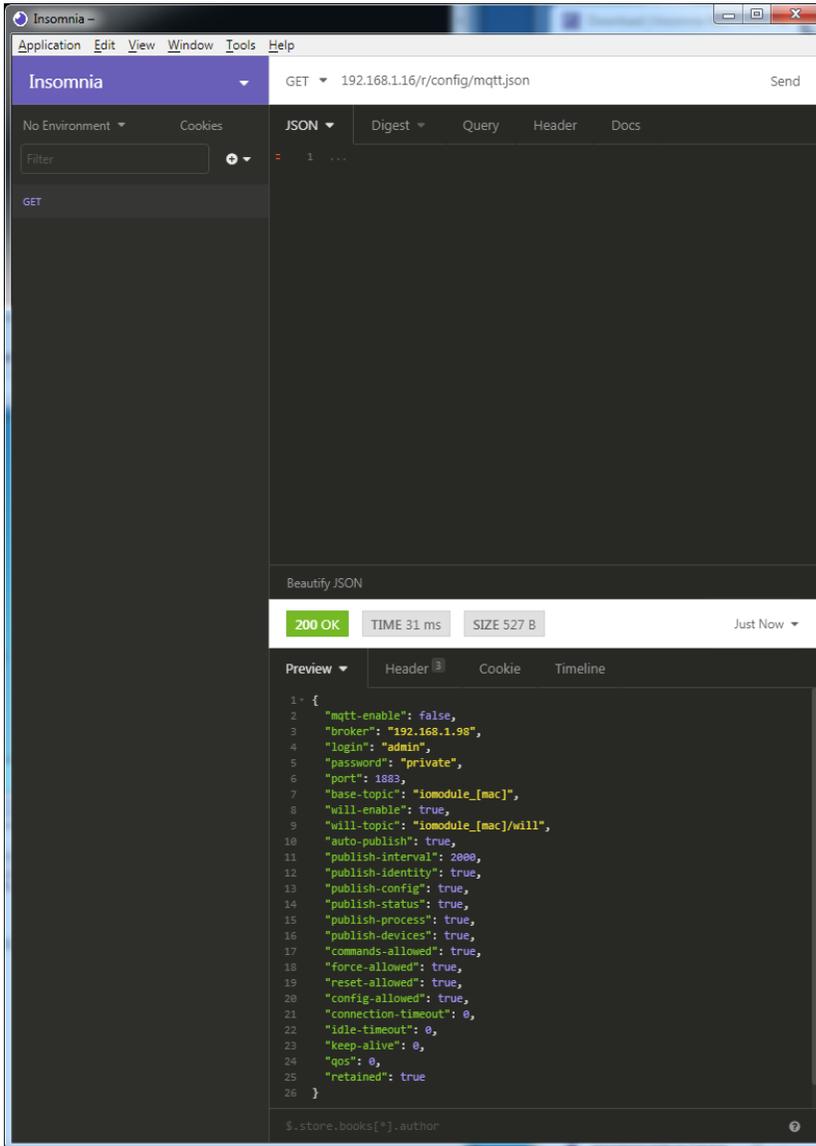
2. MQTT konfigurieren:

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 Gerätevariante verfügbar:

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F

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 48: 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 157.

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 49: 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

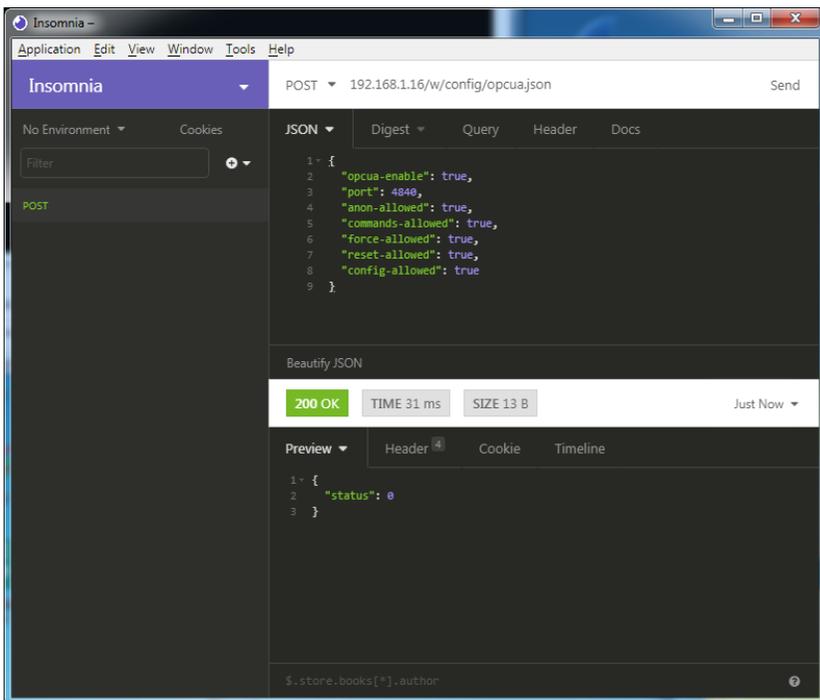
i **Achtung:** Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.2.3.1 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/>

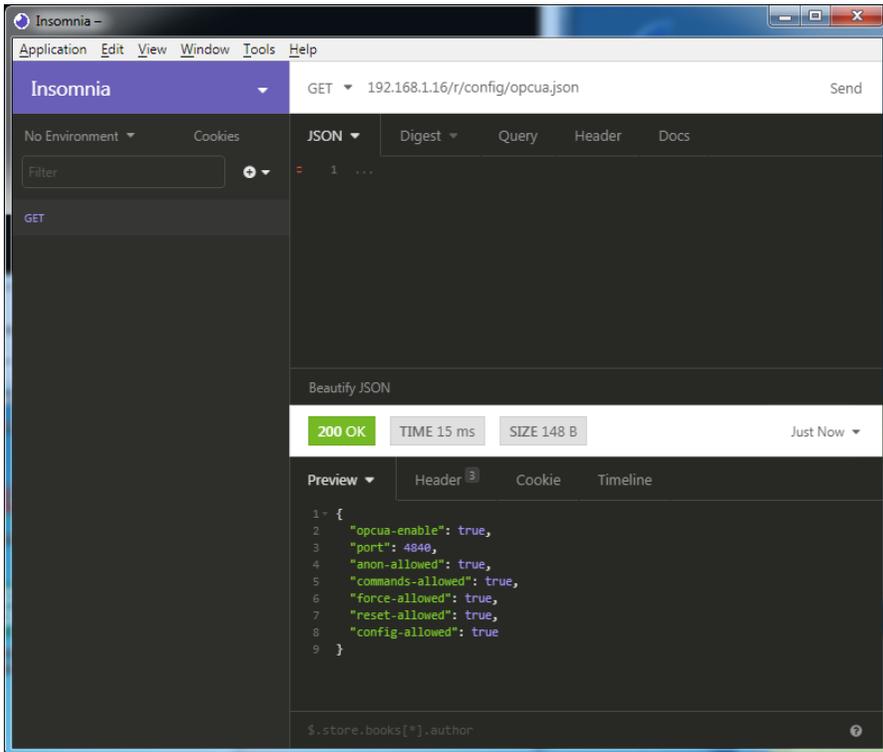
2. OPC UA konfigurieren:

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 50: 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) | <p>Diagnostic information</p> <p>Element 0 = 1 Byte: Internal module error (IME)</p> <p>Force mode: active</p> <p>Actuator: short</p> <p>Sensor: short</p> <p>U_L: fault</p> <p>U_S: fault</p> <hr/> <p>Element 1 = 1 Byte: Sensor short circuit ports X1-X8.</p> <hr/> <p>Element 2 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X1 Channel A-X4 Channel B</p> <hr/> <p>Element 3 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X5 Channel A-X8 Channel B</p> | |
| fieldbus | FIELDBUS Object | | |
| FIELDBUS Object | | | |
| fieldbus_name | string | Currently used fieldbus | |
| state | number | Fieldbus state | |
| state_text | number | <p>Textual representation of fieldbus state:</p> <p>0 = Unknown</p> <p>1 = Bus disconnected</p> <p>2 = Preop</p> <p>3 = Connected</p> <p>4 = Error</p> <p>5 = Stateless</p> | |
| forcing | FORCING Object | Information about the forcing state of the device | |

| Name | Datentyp | Beschreibung | Beispiel |
|-----------------------|-----------------------|--|----------|
| channels | Array of CHANNEL (16) | Basic information about all input/output channels | |
| 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 | |

| Name | Datentyp | Beschreibung | Beispiel |
|---------------------|----------|--|-----------------|
| outputState | boolean | Output data bit to the physical output pin | |
| 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 | |

| Name | Datentyp | Beschreibung | Beispiel |
|-----------------------|----------------------|--|------------------------|
| iq_mode | number | Pin2 mode according to IOL specification | |
| 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 | |

| Name | Datentyp | Beschreibung | Beispiel |
|------------------|----------------------|--|----------|
| forcingActive | boolean | Force mode is currently active | |
| 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 51: 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 52: 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 53: 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 54: 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 55: "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 56: "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 57: "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 58: "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 59: "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 60: "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 Gerätevariante verfügbar:

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F

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 179.

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 61: 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 62: REST API-Zugriff via CoAP

11.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



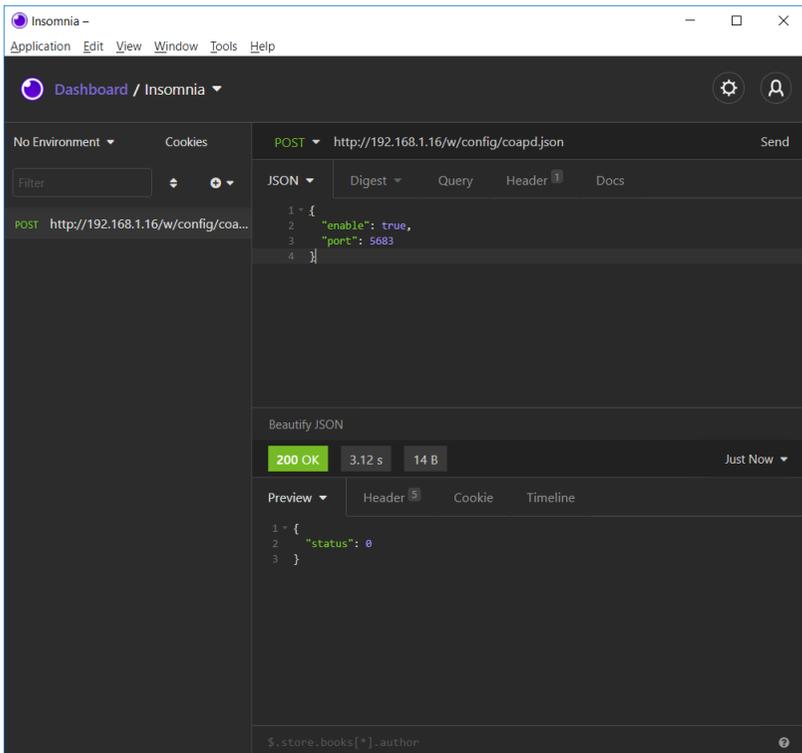
Achtung: Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

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/>

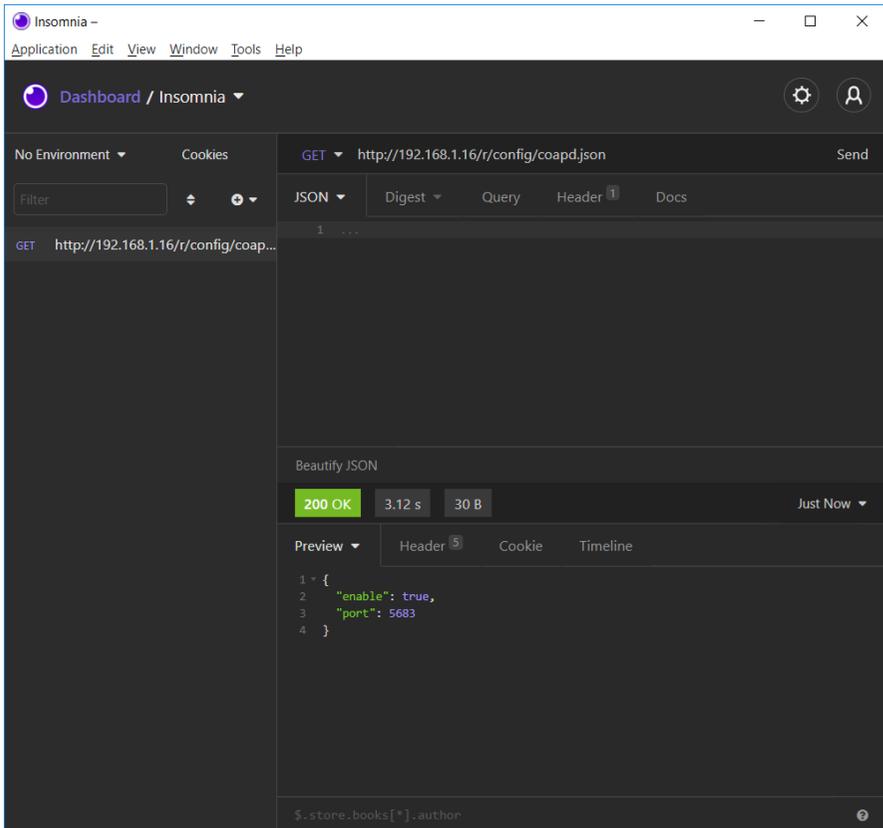
2. CoAP konfigurieren:

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 displayed in the 'JSON' tab, showing a 200 OK status with a response time of 3.12 s and a body size of 30 B. The response body is a JSON object:

```
1 * {
2   "enable": true,
3   "port": 5683
4 }
```
- Preview:** A 'Preview' tab is active, showing the response body in a syntax-highlighted format.

11.5 Syslog

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

- ▶ 0980 XSL 3912-121-007D-00F

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 184.

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 63: 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



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:

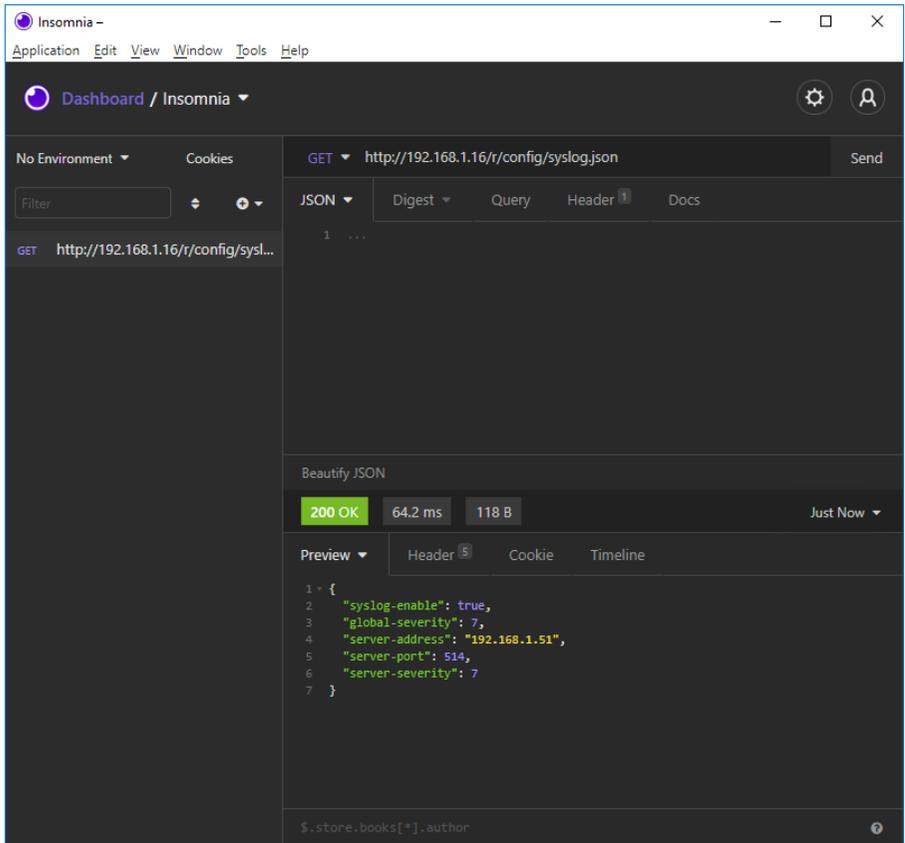
```
1 {
2   "syslog-enable": true,
3   "global-severity": 7,
4   "server-address": "192.168.1.51",
5   "server-port": 514,
6   "server-severity": 7
7 }
```

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 "Insomnia -" and standard window controls. Below the menu bar, the "Dashboard / Insomnia" header is visible. The main interface is divided into several sections:

- Environment:** "No Environment" and "Cookies" are shown.
- Request:** A GET request to "http://192.168.1.16/r/config/syslog.json" is defined. The "Send" button is visible.
- Response:** The response is displayed in JSON format. The status is "200 OK", the response time is "64.2 ms", and the size is "118 B".
- Preview:** The response body is shown in a preview view, displaying the following JSON structure:

```
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 }
```

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

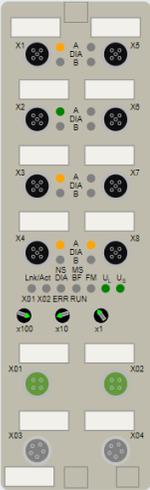


Lion-X Web Interface

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.

Port Information

| Channel | Type | Configuration | State | Dia | Details |
|---------|----------------------|------------------------------------|--|-----|---------|
| X1 A | IO-Link | Digital Input 1 Bit In | <input type="button" value="On"/> | | ⓘ |
| X1 B | Digital Input/Output | Digital Input 1 Bit In | <input type="button" value="Off"/> | | ⓘ |
| X2 A | IO-Link | IO-Link 4 Bytes In, 4 Bytes Out | <input type="button" value="Operate"/> | | ⓘ |
| X2 B | Digital Input/Output | Digital Input 1 Bit In | <input type="button" value="Off"/> | | ⓘ |
| X3 A | IO-Link | Digital Output 1 Bit Out | <input type="button" value="On"/> | | ⓘ |
| X3 B | Digital Input/Output | Digital Input 1 Bit In | <input type="button" value="Off"/> | | ⓘ |
| X4 A | IO-Link | Digital Output 1 Bit Out | <input type="button" value="On"/> | | ⓘ |
| X4 B | Digital Input/Output | Digital Input 1 Bit In | <input type="button" value="Off"/> | | ⓘ |
| X5 A | IO-Link | Digital Input 1 Bit In | <input type="button" value="Off"/> | | ⓘ |
| X5 B | Digital Input/Output | Digital Input 1 Bit In | <input type="button" value="Off"/> | | ⓘ |
| X6 A | IO-Link | Digital Input 1 Bit In | <input type="button" value="Off"/> | | ⓘ |
| X6 B | Digital Input/Output | Digital Input 1 Bit In | <input type="button" value="Off"/> | | ⓘ |
| X7 A | IO-Link | Digital Input 1 Bit In | <input type="button" value="Off"/> | | ⓘ |
| X7 B | Digital Input/Output | Digital Input 1 Bit In | <input type="button" value="Off"/> | | ⓘ |
| X8 A | IO-Link | Digital Output 1 Bit Out | <input type="button" value="On"/> | | ⓘ |
| X8 B | Digital Input/Output | Digital Input 1 Bit In | <input type="button" value="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 | 01 00 00 00 <input type="text"/> <input type="button" value="Hex"/> |
| | | Output Data | 00 00 00 00 <input type="text"/> <input type="button" value="Hex"/> |
| | | Index: <input type="text"/> Subindex: <input type="text"/> | |
| | | <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, **Device**-Informationen, **Ethernet**-, **Network**- und **Fieldbus**-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

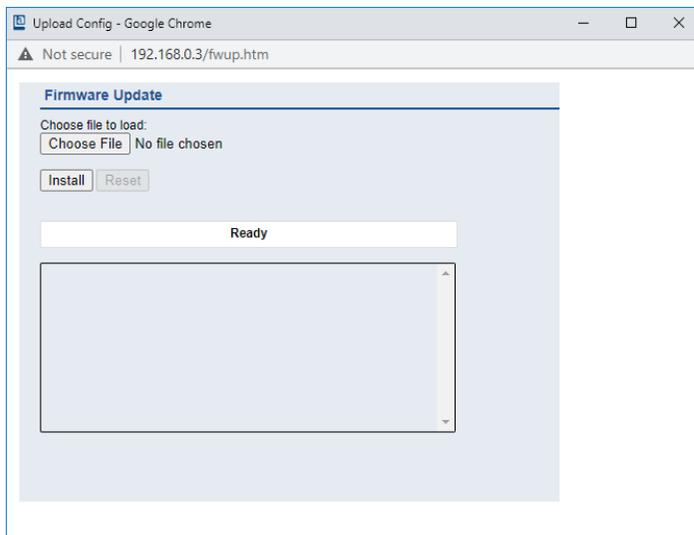
Verwenden Sie diesen Parameter, um die aktuelle IP-Adresse des Moduls anzupassen.

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.



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, **Device**-Informationen, **Ethernet**-, **Network**- und **Fieldbus**-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

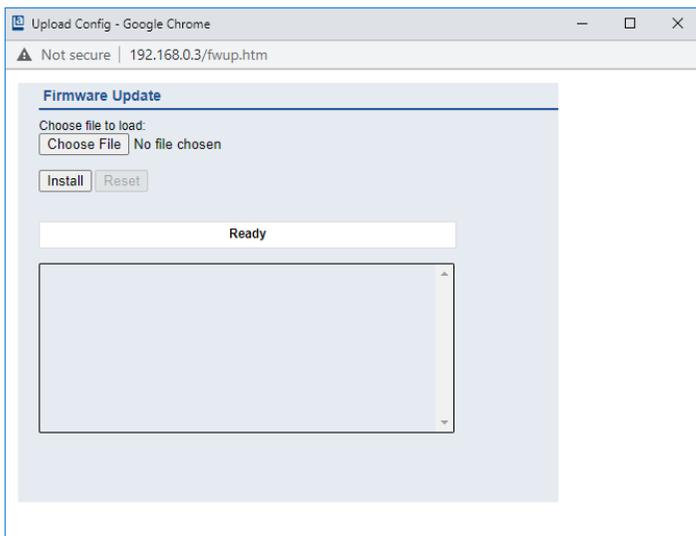
Verwenden Sie diesen Parameter, um die aktuelle IP-Adresse des Moduls anzupassen.

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.



13 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 .

13.1 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... | -40 °C bis +70 °C |
| | 0980 LSL 3x11-121... | -20 °C bis +60 °C |
| | 0980 LSL 3x10-121... | |
| 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 64: Allgemeine Informationen

⁴ Unterliegt nicht der UL-Untersuchung.

13.2 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 |
| Herstellerkennung (Vendor ID) | 16 A _H |
| Geräte-ID | 0x0400 (gleich für alle LioN-X-Varianten) |
| Unterstützte Ethernet-Protokolle | 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 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 65: PROFINET-Protokoll

13.3 Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik

| | | | |
|---|---|---------------------------|---|
| Nennspannung U_S | 24 V DC (SELV/PELV) | | |
| Spannungsbereich | 18-30 V DC | | |
| Stromverbrauch der Modulelektronik | In der Regel 160 mA (+/-20 % bei U_S Nennspannung) | | |
| Spannungspegel der Sensorversorgung | Min. ($U_S - 1,5$ V) | | |
| Restwelligkeit U_S | Max. 5 % | | |
| Spannungsunterbrechung | Max. 10 ms | | |
| Stromaufnahme Sensorsystem (L+/Pin 1) | 0980 XSL 3912-121... | Port X1 – X8 (Pin 1) | max. 4 A pro Port (bei $T_{\text{ambient}} = 30^\circ$ C) |
| | 0980 LSL 3x11-121... | Port X1 – X8 (Pin 1) | max. 2 A pro Port (bei $T_{\text{ambient}} = 30^\circ$ C) |
| | 0980 LSL 3x10-121... | Port X1 – X4 (L+ / Pin 1) | max. 2 A pro Port (bei $T_{\text{ambient}} = 30^\circ$ C) |
| | | Port X5 – X8 (Pin 1) | max. 0,7 A gesamt für Ports X5 – X8 |
| Kurzschluss-/Überlastschutz der Sensorvers. | Ja, pro Port | | |
| Verpolschutz | Ja | | |
| Betriebsanzeige (U_S) | LED grün: | 18 V (+/- 1 V) < U_S | |
| | LED rot: | $U_S < 18$ V (+/- 1 V) | |
| Port X03, X04 | M12-L-coded Power, Stecker/Buchse, 5-polig Pin 1 / Pin 3 | | |

Tabelle 66: Informationen zur Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik

13.4 Spannungsversorgung der Aktorik

| | |
|---------------------------|---|
| Nennspannung U_L | 24 V DC (SELV/PELV) |
| Spannungsbereich | 18-30 V DC |
| Restwelligkeit U_L | Max. 5 % |
| Spannungsunterbrechung | Max. 10 ms |
| Verpolschutz | Ja |
| Betriebsanzeige (U_L) | LED grün: $18 \text{ V } (+/- 1 \text{ V}) < U_L$ LED rot: $U_L < 18 \text{ V } (+/- 1 \text{ V})$ oder $U_L > 30 \text{ V } (+/- 1 \text{ V})$ * 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 67: Informationen zur Spannungsversorgung der Aktorik

13.5 IO-Link Master-Ports Class A, Pin 4

| | | |
|----------------------|--------------|----------------------------|
| 0980 XSL 3912-121... | Port X1 – X8 | M12-Buchse, 5-polig, Pin 4 |
| 0980 LSL 3x11-121... | | |
| 0980 LSL 3x10-121... | Port X1 – X4 | |

Tabelle 68: IO-Link Master-Ports, Class A (Kanal A / C/Q / Pin 4)

13.5.1 Als digitaler Eingang konfiguriert

| | | | |
|-------------------------------------|------------------------|---------|----------------------------|
| Eingangs- beschaltung | 0980 XSL 3912-121... | | Typ 1 gemäß IEC 61131-2 |
| | 0980 LSL 3x11-121... | | |
| | 0980 LSL 3x10-121... | X1 - X4 | Typ 1 gemäß IEC 61131-2 |
| | | X5 - X8 | Typ 1 gemäß IEC 61131-2 |
| Nenneingangsspannung | 24 V DC | | |
| Eingangsstrom | typischerweise 3 mA | | |
| Kanaltyp | Schließer, p-schaltend | | |
| Anzahl der digitalen Eingänge | 0980 XSL 3912-121... | | 8 |
| | 0980 LSL 3x11-121... | | |
| | 0980 LSL 3x10-121... | | |
| Statusanzeige | LED gelb | | |
| Diagnoseanzeige | LED rot pro Port | | |

Tabelle 69: IO-Link Master Class A Ports, Pin 4, konfiguriert als digitaler Eingang

13.5.2 Konfiguriert als Digitalausgang

i Achtung: Für LiON-X-Varianten erfolgt die Versorgung der Ausgänge durch die Spannungsversorgung U_L .

i Achtung: Für LiON-Xlight-Varianten erfolgt die Versorgung der Ausgänge durch die Spannungsversorgung U_S .

| | | |
|---|---|----------------------------------|
| Ausgangstyp | Schließer, p-schaltend | |
| Nennausgangsstrom pro Kanal Signalstatus „1“ Signalstatus „0“ | min. ($U_L - 1\text{ V}$) max. 2 V | |
| Max. Ausgangsstrom pro Gerät | 0980 XSL 3912-121... | 16 A (M12 Power) |
| | 0980 LSL 3x11-121... | 4 A |
| | 0980 LSL 3x10-121... | 2 A |
| Max. Ausgangsstrom pro Kanal ⁵ | 0980 XSL 3912-121... | 2 A |
| | 0980 LSL 3x11-121... | 0,5 A (Versorgung durch U_S) |
| | 0980 LSL 3x10-121... | 0,25 A für UL-Anwendungen |
| Kurzschlussfest/überlastfest | ja / ja | |
| Verhalten bei Kurzschluss oder Überlast | Abschaltung mit automatischem Einschalten | |
| Anzahl der digitalen Ausgänge | 0980 XSL 3912-121... | 8 |
| | 0980 LSL 3x11-121... | |
| | 0980 LSL 3x10-121... | 4 |
| Statusanzeige | LED gelb pro Ausgang | |
| Diagnoseanzeige | LED rot pro Port | |

Tabelle 70: IO-Link Master-Ports konfiguriert als digitaler Ausgang

⁵ Max. 2,0 A pro Kanal; max. 6,5 A gesamt (für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A gesamt) 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).

13.5.3 Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus

| | |
|----------------------------------|--|
| 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 | 8 |
| Min. IO-Link Zykluszeit | 400 µs |

Tabelle 71: Als IO-Link-Port im COM-Modus

13.6 IO-Link Master-Ports Class A, Pin 2

| | | |
|----------------------|--------------|----------------------------|
| 0980 XSL 3912-121... | Port X1 – X8 | M12-Buchse, 5-polig, Pin 2 |
| 0980 LSL 3x11-121... | | |
| 0980 LSL 3x10-121... | | |

Tabelle 72: IO-Link Master-Ports (Kanal B, Pin 2)

13.6.1 Als digitaler Eingang konfiguriert

| | | | |
|-------------------------------------|------------------------|---------|----------------------------|
| Eingangs- beschaltung | 0980 XSL 3912-121... | | Typ 1 gemäß IEC 61131-2 |
| | 0980 LSL 3x11-121... | | |
| | 0980 LSL 3x10-121... | X1 - X4 | Typ 1 gemäß IEC 61131-2 |
| | | X5 - X8 | Typ 1 gemäß IEC 61131-2 |
| Nenneingangsspannung | 24 V DC | | |
| Eingangsstrom | typischerweise 3 mA | | |
| Kanaltyp | Schließer, p-schaltend | | |
| Anzahl der digitalen Eingänge | 0980 XSL 3912-121... | | 8 |
| | 0980 LSL 3x11-121... | | |
| | 0980 LSL 3x10-121... | | |
| Statusanzeige | LED weiß | | |
| Diagnoseanzeige | LED rot pro Port | | |

Tabelle 73: IO-Link Master Class A Ports, Pin 2, konfiguriert als digitaler Eingang

13.6.2 Konfiguriert als Digitalausgang



Achtung: Für LioN-X-Varianten erfolgt die Versorgung der Ausgänge durch die Spannungsversorgung U_L .



Achtung: Für LioN-Xlight-Varianten erfolgt die Versorgung der Ausgänge durch die Spannungsversorgung U_S .

| | | |
|---|---|----------------------|
| Ausgangstyp | Schließer, p-schaltend | |
| Nennausgangsstrom pro Kanal Signalstatus „1“ Signalstatus „0“ | min. ($U_L - 1$ V) max. 2 V | |
| Max. Ausgangsstrom pro Gerät | 0980 XSL 3912-121... | 16 A (M12 Power) |
| | 0980 LSL 3x11-121... | 4 A |
| | 0980 LSL 3x10-121... | 2 A |
| Max. Ausgangsstrom pro Kanal ⁶ | 0980 XSL 3912-121... | 2 A |
| | 0980 LSL 3x11-121... | 0 A (keine Ausgänge) |
| | 0980 LSL 3x10-121... | |
| Kurzschlussfest/überlastfest | ja / ja | |
| Verhalten bei Kurzschluss oder Überlast | Abschaltung mit automatischem Einschalten | |
| 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 74: IO-Link Master-Ports konfiguriert als digitaler Ausgang

⁶ Max. 2,0 A pro Kanal; max. 6,5 A gesamt (für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A gesamt) 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).

13.7 LEDs

| | | |
|------------------------------|---------------|---|
| 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 $U_S > 30\text{ V (+/- 1 V)}$ |
| | Rot blinkend | 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 |
| | grün blinkend | IO-Link COM Mode: IO-Link-Kommunikation nicht vorhanden |
| | Gelb | Standard-IO 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 C/Q (Pin 4) 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. |
| | Gelb blinkend | Datenaustausch mit einem anderen Teilnehmer. |
| | aus | Keine Verbindung zu weiterem Teilnehmer. Kein Link, kein Datenaustausch. |

| | | |
|-----|------------------------------|--|
| BF | Rot | Bus Fault. Keine Konfiguration, keine oder langsame physikal. Verbindung |
| | rot blinkend mit 2 Hz | Link vorhanden aber keine Kommunikationsverbindung zum PROFINET-Controller |
| | aus | PROFINET-Controller hat eine aktive Verbindung zum Gerät aufgebaut |
| DIA | Rot | PROFINET Modul-Diagnostik-Alarm aktiv |
| | rot blinkend mit 1 Hz | Watchdog Time-out; FailSafe Mode ist aktiv |
| | rot blinkend mit 2 Hz, 3 sec | DGP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst |
| | aus | Keiner der zuvor beschriebenen Zustände |

Tabelle 75: Informationen zu den LED-Farben

14 Zubehör

Unser Angebot an Zubehör finden Sie auf unserer Website:

<http://www.beldensolutions.com>