

Handbuch

Modbus TCP

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 3311-121-0006-008

(8 x IO-Link Class A, Modbus TCP)

0980 LSL 3310-121-0006-008

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



Inhalt

1 Zu diesem Handbuch	7
1.1 Allgemeine Informationen	7
1.2 Erläuterung der Symbolik	8
1.2.1 Verwendung von Gefahrenhinweisen	8
1.2.2 Verwendung von Hinweisen	8
1.3 Versionsinformationen	9
2 Sicherheitshinweise	10
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	10
2.2 Qualifiziertes Personal	11
3 Bezeichnungen und Synonyme	13
4 Systembeschreibung	16
4.1 Über LioN-X und LioN-Xlight	16
4.2 Gerätevarianten	17
4.3 I/O-Port-Übersicht	19
5 Übersicht der Produktmerkmale	21
5.1 Modbus TCP Produktmerkmale	21
5.2 I/O-Port Merkmale	22
5.3 Integrierter Webserver	23
5.4 Sicherheitsmerkmale	24
5.5 Sonstige Merkmale	25

6 Montage und Verdrahtung	26
6.1 Allgemeine Informationen	26
6.2 Äußere Abmessungen	27
6.2.1 LioN-X Multiprotokoll-Varianten	27
6.2.2 LioN-Xlight Varianten mit Modbus TCP	28
6.2.3 Hinweise	30
6.3 Port-Belegungen	31
6.3.1 Ethernet-Ports, M12-Buchse, 4-polig, D-kodiert	31
6.3.2 Spannungsversorgung mit M12-Power L-kodiert	32
6.3.3 I/O-Ports als M12-Buchse	33
6.3.3.1 IO-Link Class A	33
7 Inbetriebnahme	35
7.1 Geräte-Identifizierung	35
7.2 MAC-Adressen	35
7.3 Modbus-Funktions-Codes	36
7.4 Auslieferungszustand	36
7.5 Drehkodierschalter einstellen	37
7.5.1 Modbus TCP	40
7.5.2 Rücksetzen auf Werkseinstellungen	40
7.6 Netzwerk-Parameter einstellen	41
8 Konfiguration Modbus TCP	43
8.1 Konfigurations-Parameter	43
8.2 Allgemeine Einstellungen	44
8.2.1 Force Mode Lock	45
8.2.2 Web Interface Lock	45
8.2.3 Report U_L/U_{Aux} Supply Voltage Fault	45
8.2.4 Report actuator fault without U_L/U_{Aux} voltage	45
8.2.5 Report U_S voltage fault	45

8.2.6 External configuration lock	45
8.3 Kanal-Einstellungen	46
8.3.1 DO Surveillance Timeout (Ch1..16)	47
8.3.2 DO Failsafe (Ch1..16)	47
8.3.3 DO Restart Mode (Ch1..16)	48
8.3.4 DI Logic (Ch1..16)	48
8.3.5 DI Filter (Ch1..16)	48
8.4 IO-Link Port 1..8 – Einstellungen	49
8.4.1 Port Mode	52
8.4.2 Validation and Backup	52
8.4.3 IQ Mode	54
8.4.4 Cycle Time	55
8.4.5 Vendor ID	55
8.4.6 Device ID	55
8.4.7 Swapping Mode	56
8.4.8 Swapping Offset	56
8.4.9 IOL Failsafe	56
8.4.10 IOL Failsafe Ersatzwerte	57
8.4.11 Output Data Size	57
8.4.12 Input Data Size	58
8.4.13 Seriennummer	58
9 Prozessdatenzuweisung	59
9.1 Consuming Data (Output)	59
9.2 Producing Data (Input)	60
9.3 Kanal B als digitaler Ausgang	61
9.4 Kanal B als digitaler Eingang	62
10 Diagnosebearbeitung	63
10.1 Fehler der System-/Sensorversorgung	65
10.2 Fehler der Hilfs-/Aktorstromversorgung	65
10.3 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsausgänge	66

10.4 Überlast/Kurzschluss der digitalen Ausgänge	67
10.5 IO-Link Kanal-Status	68
10.6 IO-Link Kanal-Events	69

11 IIoT-Funktionalität **73**

11.1 MQTT	74
11.1.1 MQTT-Konfiguration	74
11.1.2 MQTT-Topics	77
11.1.2.1 Base topic	77
11.1.2.2 Publish topic	80
11.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	85
11.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON	85
11.2 OPC UA	87
11.2.1 OPC UA-Konfiguration	88
11.2.2 OPC UA Address-Space	90
11.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	91
11.2.3.1 OPC UA-Konfiguration über JSON	91
11.3 REST API	93
11.3.1 Standard Geräte-Information	95
11.3.2 Struktur	96
11.3.3 Konfiguration und Forcing	102
11.3.4 Auslesen und Schreiben von ISDU-Parametern	104
11.3.4.1 ISDU auslesen	104
11.3.4.2 ISDU schreiben	106
11.3.5 Beispiel: ISDU auslesen	108
11.3.6 Beispiel: ISDU schreiben	108
11.4 CoAP-Server	109
11.4.1 CoAP-Konfiguration	109
11.4.2 REST API-Zugriff via CoAP	110
11.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	113
11.4.3.1 CoAP-Konfiguration über JSON	113
11.5 Syslog	115
11.5.1 Syslog-Konfiguration	115
11.5.2 Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	118

11.5.2.1 Syslog-Konfiguration über JSON	118
12 Integrierter Webserver	120
12.1 LioN-X 0980 XSL... -Varianten	121
12.1.1 Status-Seite	121
12.1.2 Port-Seite	122
12.1.3 Systemseite	123
12.1.4 Benutzerseite	125
12.2 LioN-Xlight 0980 LSL... -Varianten	126
12.2.1 Systemseite	126
13 Technische Daten	128
13.1 Allgemeines	129
13.2 Modbus TCP Protokoll	130
13.3 Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik	131
13.4 Spannungsversorgung der Aktorik	132
13.5 IO-Link Master-Ports Class A, Pin 4	133
13.5.1 Als digitaler Eingang konfiguriert	133
13.5.2 Konfiguriert als Digitalausgang	134
13.5.3 Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus	135
13.6 IO-Link Master-Ports Class A, Pin 2	136
13.6.1 Als digitaler Eingang konfiguriert	136
13.6.2 Konfiguriert als Digitalausgang	137
13.7 LEDs	138
14 Zubehör	140

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	Version 1.1
Datum	03/2021	04/2021

Index	Geändert	Geändert
Versionsnummer	Version 1.2	
Datum	05/2021	

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)

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

3 Bezeichnungen und Synonyme

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 Modbus TCP Produktmerkmale

Modbus-Modus

Verfügt über einen MODBUS-Server über ein Standard-TCP-Netzwerk. Die Anzahl der zulässigen Operationen für Holding- Register hängt von der Gerätekonfiguration ab. Das Gerät unterstützt 4 bis zu 8 TCP-Sockets für die Kommunikation.

Datenverbindung

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

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

Übertragungsraten

Mit einer Übertragungsraten von bis zu 100 MBit/s sind die Modbus TCP-Geräte in der Lage, sowohl die schnelle Übertragung von I/O-Daten als auch die Übertragung von größeren Datenmengen zu bewältigen.

Diagnosedaten

Die Geräte unterstützen Diagnose-Flags und erweiterte Diagnosedaten, die an die I/O-Daten angehängt werden können.

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 Gerätevariante besitzt das Gerät 4 Class A- oder 8 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 19.



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

Anschluss der IO-Link-Ports

Die Modulreihe bietet als Anschlussmöglichkeiten der IO-Link-Ports den 5-poligen M12-Steckverbinder.

Validation & Backup

Die Validation-&-Backup-Funktion (Parameterspeicher) prüft, ob das richtige Gerät angeschlossen wurde und speichert/überwacht 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.

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 138.

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 31.

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.

i **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.

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

i **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

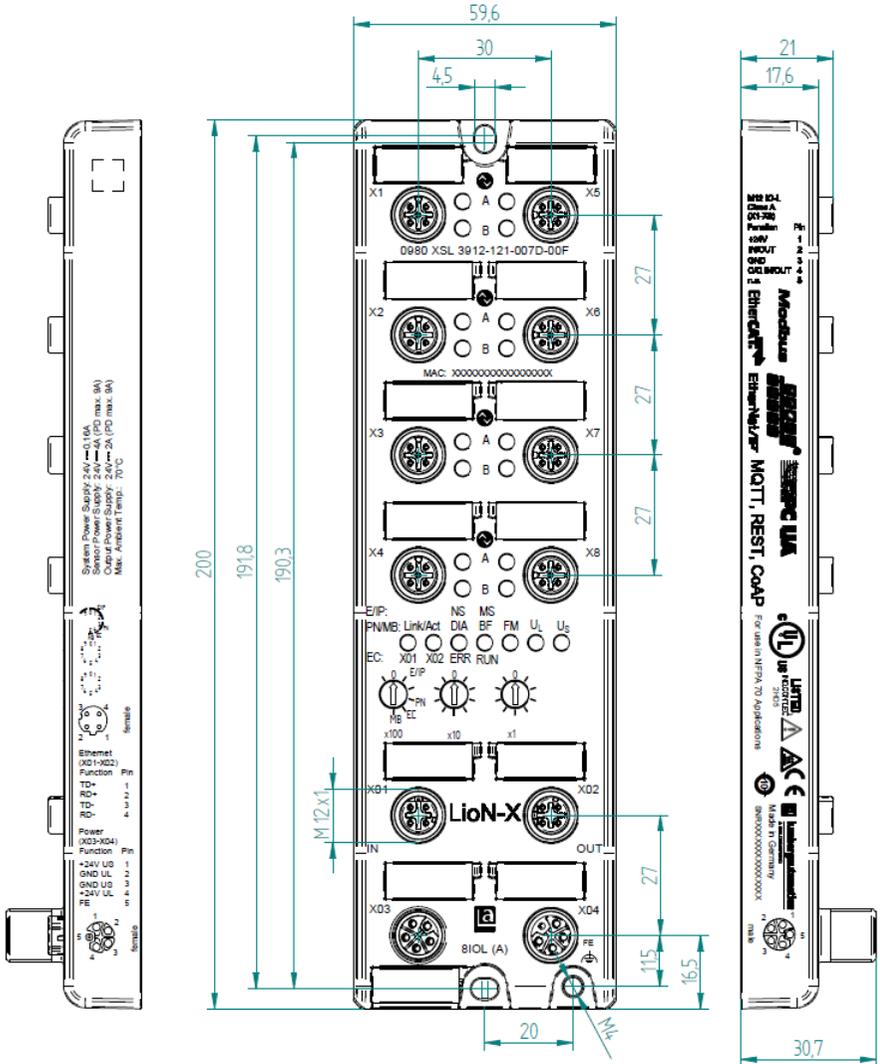


Abb. 1: 0980 XSL 3912-121-007D-00F

6.2.2 Lion-Xlight Varianten mit Modbus TCP

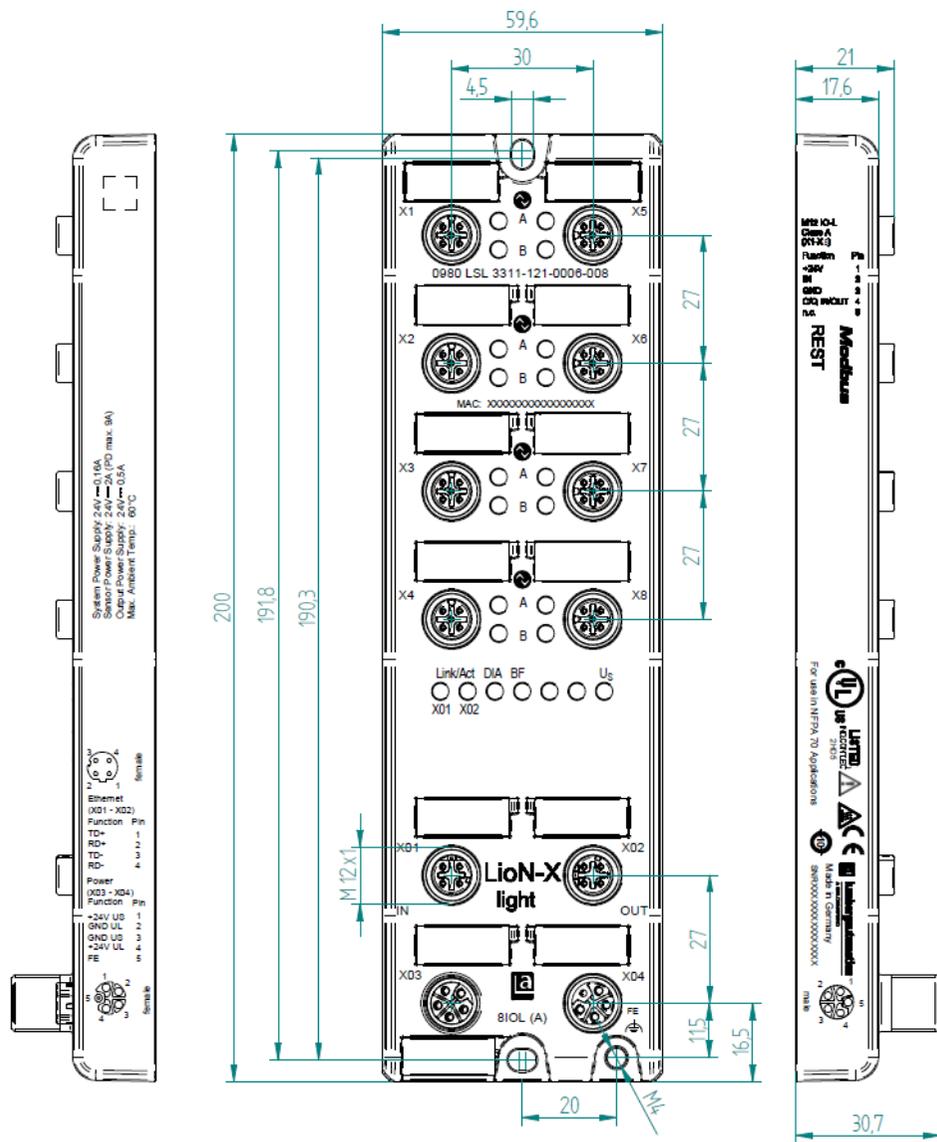


Abb. 2: 0980 LSL 3311-121-0006-008

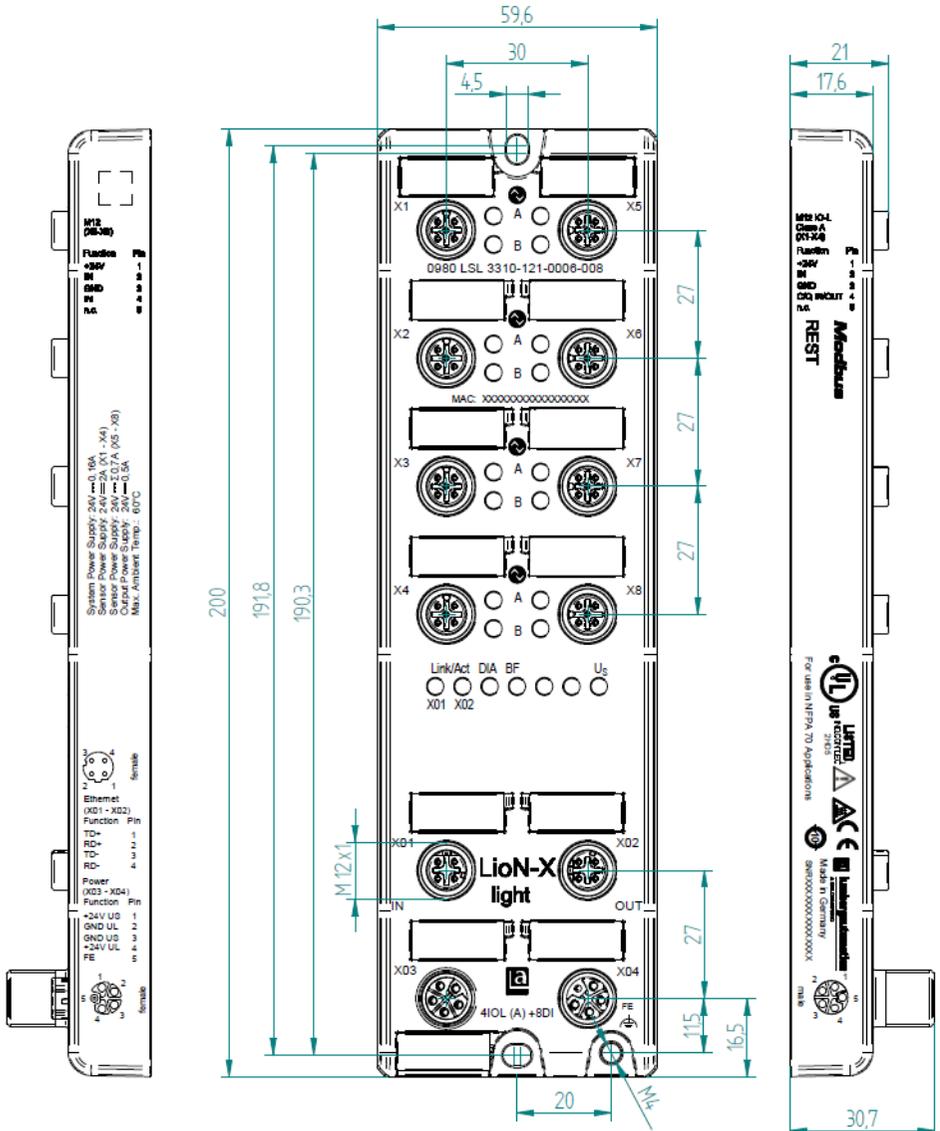


Abb. 3: 0980 LSL 3310-121-0006-008

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

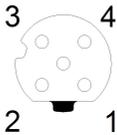


Abb. 4: Schemazeichnung Port X01, X02

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

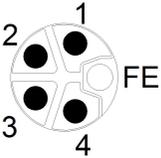


Abb. 5: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Stecker X03 für Power In)

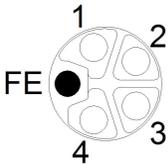


Abb. 6: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Buchse X04 für Power Out)

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

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

¹ 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

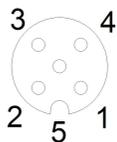


Abb. 7: Schemazeichnung I/O-Port als M12-Buchse IO-Link Class A

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 Geräte-Identifizierung

Mit jedem MODBUS-Client kann der Server, der auf LioN-X läuft, erreicht werden, um Identifikationsdaten wie Herstellername, Produktcode und Revision zu erhalten.

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
401025	1	Device-Firmware "Version major"	–	RO (Read Only)
401026	1	Device-Firmware "Version minor"	–	RO
401027	32	Name des IO-Link-Gerätes	–	RO
401043	1	Quelle der IP-Adresse: 0: DHCP 1: Static	–	RO
401044	2	IP-Adresse des Gerätes	–	RO
401046	3	MAC address	–	RO
401047	1	Aktive TCP-Verbindungen	–	RO

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 Modbus-Funktions-Codes

LioN-X-Geräte unterstützen folgende Modbus-Funktions-Codes:

- ▶ Function code 03 (0x03)
- ▶ Function code 06 (0x06)
- ▶ Function code 16 (0x10)

Der Schreibzugriff auf Holding-Register hängt von den Geräteeigenschaften und der Konfiguration des Holding-Registers ab.

7.4 Auslieferungszustand

Modbus TCP Parameter im Auslieferungszustand bzw. nach Factory Reset:

Netzwerk-Modus:	DHCP
Feste IP-Adresse:	192.168.1.XXX (XXX = Drehschalter-Position oder letzte gespeicherte Einstellung)
Subnetz-Maske:	255.255.255.0
Gateway-Adresse:	0.0.0.0
Gerätebezeichnungen:	0980 XSL 3912-121-007D-00F 0980 LSL 3311-121-0006-008 0980 LSL 3310-121-0006-008
Herstellerkennung:	21
Produkttyp:	Modbus TCP-Server

7.5 Drehkodierschalter einstellen



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

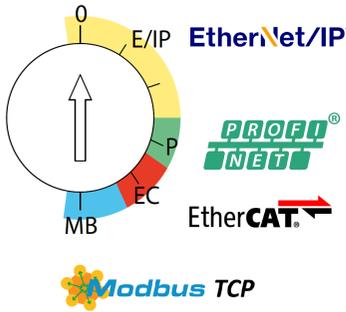
Die LioN-X Multiprotokoll-Varianten ermöglichen es Ihnen, für die Kommunikation innerhalb eines Industrial-Ethernet-Systems verschiedene Protokolle auszuwählen. Dadurch lassen sich die IO-Link Master mit Multiprotokoll-Funktion in verschiedene Netze einbinden, ohne für jedes Protokoll spezifische Produkte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

Tabella 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 40.

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

7.5.1 Modbus TCP

Wenn Sie Modbus TCP als Protokoll verwenden möchten, legen Sie das Protokoll über den ersten Drehkodierschalter fest. Der zweite Drehkodierschalter (x10) kann für die Konfiguration der 10er-Stelle des letzten Oktetts der IP-Adresse verwendet werden. Der dritte Drehkodierschalter (x1) ermöglicht die Konfiguration der 1er-Stelle. Für die zweiten und dritten Schalter können Werte zwischen 0 und 9 ausgewählt werden. Die ersten drei Oktette der IP-Adresse sind standardmäßig auf 192.168.1 gesetzt.

Beispielsweise ergibt die Drehkodierschalter-Einstellung 5(x100), 1(x10) und 0(x1) die IP-Adresse 192.168.10 für Modbus TCP. Es können ausschließlich IP-Adressen zwischen 192.168.1.1 und 192.168.1.99 für Modbus TCP über die Drehschalter zugewiesen werden.

Drehschaltereinstellung	Funktion
500 (Lieferzustand)	Im Lieferzustand sind die DHCP- und BOOTP-Funktionen aktiviert. Die Netzparameter werden zu Beginn über DHCP-Anfragen angefordert. Ist dies nicht erfolgreich, werden BOOTP-Anfragen verwendet. Die Netzparameter werden nicht gespeichert. Allerdings kann der integrierte Webserver zum Speichern der Netzparameter verwendet werden.
500 (Netzparameter gespeichert)	bereits Die zuletzt gespeicherten Netzparameter werden verwendet (IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway-Adresse, DHCP EIN/AUS, BOOTP EIN/AUS).
005 ... 599	Die letzten 2 Stellen der gespeicherten oder voreingestellten IP-Adresse werden durch die Einstellung des Drehschalters überschrieben.
979	Das Gerät wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Auch die Netzparameter werden auf die voreingestellten Werte zurückgesetzt. In diesem Betriebsmodus ist keine Kommunikation möglich.

Tabelle 11: Einstellen von Optionen der Drehcodierschalter für Modbus TCP

7.5.2 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 37 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 88 und die Konfigurationskapitel.

7.6 Netzwerk-Parameter einstellen

Verwenden Sie die zwei rechten Drehschalter (x10 und x1) auf der Vorderseite des Geräts, um das letzte Oktett der statischen IP-Adresse einzustellen. Jedem Drehschalter im Bereich Modbus TCP ist eine Dezimalstelle zugeordnet, so dass Sie eine Zahl zwischen **0 - 99** konfigurieren können. Während des Starts wird die Position der Drehschalter typischerweise innerhalb eines Zeitzyklus gelesen.

500

Im Auslieferungszustand sind die Drehschalter auf 000 eingestellt und DHCP ist aktiviert. In dieser Position verwendet das Gerät immer die zuletzt gespeicherten Netzwerkparameter.

The complete IP address, the subnet mask, the gateway address and the network mode (DHCP or BOOTP) can be configured and stored via the

Web server or any other available configuration interfaces. New configuration interfaces can only be applied to after a restart of the device.

Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [Drehkodierschalter einstellen](#) auf Seite 37.

8 Konfiguration Modbus TCP

Die LioN-X-Geräte unterstützen Modbus über ein Standard-TCP-Netzwerk. Es ist möglich, 4 bis 8 Socket-Verbindungen mit Geräten herzustellen.

8.1 Konfigurations-Parameter

Die Parameter des LioN-X-Geräts können, abhängig von den Merkmalen und der vorgesehenen Funktionalität des Holding-Registers, über die Funktionscodes 06 und 16 konfiguriert werden. Um Fehlfunktionen des Gerätes zu vermeiden fungiert ein Register als Verriegelungsschalter.

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
400512	1	<p>Nur, wenn 1 geschrieben steht, können die unten beschriebenen Konfigurations-Register erstellt werden.</p> <p>Wenn 0 geschrieben steht, wird die aktualisierte Konfiguration vom Gerät übernommen.</p> <p>Der Wechsel muss erfasst werden: 0 auf 1: Unten beschriebene Register stehen auf "RW" 1 auf 0: Konfiguration anwenden</p>	0	RW ("Read/Write")

8.2 Allgemeine Einstellungen

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
400593	1	Report U_L/U_{Aux} Supply Voltage Fault 0 = Diagnose deaktiviert 1 = Diagnose aktiviert 2 = Auto	0	RW
400594	1	Report Actuator fault without U_L/U_{Aux} voltage 0 = Diagnose deaktiviert 1 = Diagnose aktiviert	0	RW
400595	1	Report U_S voltage Fault 0 = Diagnose deaktiviert 1 = Diagnose aktiviert	0	RW
400596	1	Reserviert	0	
400597	1	Output Auto restart 0 = Output Auto-Restart deaktiviert 1 = Output Auto-Restart aktiviert	0	RW
400598	1	Web interface Lock 0 = Web-Interface deaktiviert 1 = Web-Interface aktiviert	0	RW
400599	1	Force mode Lock 0 = Forcing deaktiviert 1 = Forcing aktiviert	0	RW
400600	1	External Configuration Lock 0 = Externe Konfiguration deaktiviert 1 = Externe Konfiguration aktiviert	0	RW

8.2.1 Force Mode Lock

Die Input- und Output-Prozessdaten können aus Implementierungsgründen über verschiedene Schnittstellen (z.B. Web-Interface, REST, OPC-UA, MQTT) erzwungen werden. Die Unterstützung von Schnittstellen hängt von den verfügbaren Software-Features ab. Wenn **Force Mode Lock** aktiviert ist, können keine Input- und Output-Prozessdaten über diese Schnittstellen erzwungen werden.



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

8.2.2 Web Interface Lock

Der Zugriff auf das Web-Interface kann eingestellt werden. Wenn **Web Interface Lock** aktiviert ist, sind die Web-Seiten nicht mehr erreichbar.

8.2.3 Report U_L/U_{Aux} Supply Voltage Fault

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_L/U_{Aux} -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die **Report U_L/U_{Aux} Supply Voltage Fault**-Meldung zu unterdrücken und zu deaktivieren.

8.2.4 Report actuator fault without U_L/U_{Aux} voltage

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_L/U_{Aux} -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die **Report actuator fault without U_L/U_{Aux} voltage**-Meldung zu unterdrücken und zu deaktivieren.

8.2.5 Report U_S voltage fault

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_S -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die **Report U_S voltage fault**-Meldung zu unterdrücken und zu deaktivieren.

8.2.6 External configuration lock

Konfigurationsparameter können über verschiedene alternative Schnittstellen eingestellt werden (z.B. Web-Interface, REST, OPC-UA, MQTT). Eine externe Konfiguration kann nur dann vorgenommen werden,

wenn keine Verbindung hergestellt ist oder wenn **External configuration lock** während der zyklischen Kommunikation deaktiviert ist. Jede neue SPS-Konfiguration, die durch die Assembly-Konfiguration übertragen wird, überschreibt die Geräteparameter.

8.3 Kanal-Einstellungen

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
400513... 400528	1	DO Surveillance Timeout Port X1 Ch A ... Port X8 Ch B Valid values: 0 to 255	0	RW ("Read/Write")
400529... 400544	1	DO Failsafe Port X1 Ch A ... Port X8 Ch B 0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last	0	RW
400545... 400560	1	DI Filter Port X1 Ch A ... Port X8 Ch B 0: Disabled 1: 1 ms 2: 2 ms 3: 3 ms 4: 6 ms 5: 10 ms 6: 15 ms	3	RW
400561... 400576	1	DI Logic Port X1 Ch A ... Port X8 Ch B 0: Normally Open 1: Normally Close	0	RW
400577... 400592	1	DO Restart Port X1 Ch A ... Port X8 Ch B 0: Disable 1: Enable	1	RW

8.3.1 DO Surveillance Timeout (Ch1..16)

Die digitalen Ausgabekanäle werden während der Laufzeit überwacht. Die Fehlerzustände werden erkannt und als Diagnose gemeldet. Um Fehlerzustände beim Schalten der Ausgangskanäle zu vermeiden, kann **Surveillance Timeout** mit Verzögerung und deaktivierter Überwachung konfiguriert werden.

Die Verzögerungszeit beginnt mit einer steigenden Flanke des Ausgangs-control-Bits. Nach Ablauf der Verzögerungszeit wird der Ausgang überwacht und Fehlerzustände werden per Diagnose gemeldet. Wenn der Kanal dauerhaft ein- oder ausgeschaltet ist, beträgt der typische Filterwert (nicht veränderbar) 5 ms.

8.3.2 DO Failsafe (Ch1..16)

Die LioN-X-Geräte unterstützen eine Failsafe-Funktion für die als digitale Ausgänge verwendeten Kanäle. Im Falle eines internen Gerätefehlers befindet sich die SPS im STOP-Zustand und kann keine gültigen Prozessdaten liefern. Die Verbindung wird unterbrochen oder die Kommunikation geht verloren. Die Ausgänge werden entsprechend den konfigurierten Failsafe-Werten angesteuert.

Set Low:

Wenn Failsafe aktiv ist, wird der physikalische Ausgangspin des Kanals auf "Low" (0) gesetzt.

Set High:

Wenn Failsafe aktiv ist, wird der physikalische Ausgangspin des Kanals auf "High" (1) gesetzt.

Hold Last:

Wenn Failsafe aktiv ist, hält der physikalische Ausgangspin des Kanals den letzten gültigen Prozessdatenstatus (0 oder 1).

8.3.3 DO Restart Mode (Ch1..16)

Im Falle eines Kurzschlusses oder einer Überlastung an einem Ausgangskanal wird eine Diagnose gemeldet und der Ausgang auf "off" geschaltet.

Wenn **DO Restart Mode** für diesen Kanal aktiviert ist, wird der Ausgang nach einer festen Zeitverzögerung automatisch wieder eingeschaltet, um zu prüfen, ob der Überlast- oder Kurzschlusszustand noch aktiv ist. Wenn er aktiv ist, wird der Kanal wieder abgeschaltet.

Wenn **DO Restart Mode** deaktiviert ist, wird der Ausgangskanal nicht automatisch wieder eingeschaltet. Er kann nach einem logischen Reset der Prozessausgabedaten des Kanals eingeschaltet werden.

8.3.4 DI Logic (Ch1..16)

Der logische Zustand eines Eingangskanals kann über diese Parameter konfiguriert werden. Wenn ein Kanal auf "Normally Open" eingestellt ist, wird ein Low-Signal ("0") an die Prozesseingangsdaten übertragen (z.B. wenn ein ungedämpfter Sensor einen offenen Schaltausgang hat).

Wenn ein Kanal auf "Normalerweise Close" eingestellt ist, wird ein High-Signal ("0") an die Prozesseingangsdaten übertragen (z.B. wenn ein ungedämpfter Sensor einen geschlossenen Schaltausgang hat).

Die Kanal-LED zeigt, unabhängig von diesen Einstellungen, den physikalischen Eingangszustand des Port-Pins an.

8.3.5 DI Filter (Ch1..16)

Mit diesen Parametern kann eine Filterzeit für jeden digitalen Eingangskanal konfiguriert werden. Wenn ein Filter nicht benötigt wird, kann er deaktiviert werden.

8.4 IO-Link Port 1..8 – Einstellungen

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
401513	64	IO-Link Ch. 1 Settings	-	RW ("Read/Write")
401577	64	IO-Link Ch. 2 Settings	-	RW
401641	64	IO-Link Ch. 3 Settings	-	RW
401705	64	IO-Link Ch. 4 Settings	-	RW
401769	64	IO-Link Ch. 5 Settings	-	RW
401833	64	IO-Link Ch. 6 Settings	-	RW
401897	64	IO-Link Ch. 7 Settings	-	RW
401961	64	IO-Link Ch. 8 Settings	-	RW

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
402025	16	IO-Link Ch. 1 Serial Nr.	0	RO
402041	16	IO-Link Ch. 2 Serial Nr.	0	RO
402057	16	IO-Link Ch. 3 Serial Nr.	0	RO
402073	16	IO-Link Ch. 4 Serial Nr.	0	RO
402089	16	IO-Link Ch. 5 Serial Nr.	0	RO
402105	16	IO-Link Ch. 6 Serial Nr.	0	RO
402121	16	IO-Link Ch. 7 Serial Nr.	0	RO
402137	16	IO-Link Ch. 8 Serial Nr.	0	RO

Detaillierte Kanal-Einstellungen

Das folgende Beispiel für Kanal 1 stellt alle möglichen Port-Einstellungen für IO-Link dar. Die Werte sind für alle 8 Ports identisch.

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
401513	1	Port Mode 0 = Deactivated 1 = IO-Link Manual 2 = IO-Link Auto 3 = Digital Input 4 = Digital Output	3	RW
401514	1	Validation Option 0: No device check and clear (no data storage) 1: Type compatible V1.0 device (no data storage) 2: Type compatible V1.1 device (no data storage) 3: Type compatible V1.1 device with Backup + Restore (download + upload) 4 Type compatible V1.1 device with Restore (download master to device)	0	RW
401515	1	IQ Mode 0 = Deactivated 1 = Digital Input 2 = Digital Output	2	RW
401516	1	Cycle Time 0: As fast as possible 1: 1.6 ms 2: 3.2 ms 3: 4.8 ms 4: 8.0 ms 5: 20.8 ms 6: 40.0 ms 7: 80.0 ms 8: 120.0 ms	0	RW
401517	1	Vendor ID 0..65535 (0)	0	RW
401518	2	Device ID 0..16777215 (0)	0	RW

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
401520	1	Swap Mode: 0: RawIO-Link 1..16: 1..16 WORD 17.. 24: 1..8 DWORD 0.. 30 Byte (0)	0	RW
401521	1	Swap Length 0 to 32	0	RW
401522	1	Swap offset 0..30 Byte (0)	0	RW
401523	1	Sensor supply enabled 0: Don't supply electric voltage to sensor 1: Supply electric voltage to sensor	1	RW
401524	1	Pin2 LED enabled 0: Disable LED on Channel B 1: Enable LED on Channel B	1	RW
401525	1	Suppress All Diagnosis 0: Generate diagnosis on this channel 1: Do not generate any diagnosis on this channel	0	RW
401526	1	Failsafe mode 0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last 3: Replacement Value (transferred via offset 14-46)	2	RW
401527	32	IOL Failsafe replacement values	0	RW
401559	1	Use Push Pull for Pin 4 0: Use High-Side switches 1: Use Push Pull	0	RW
401560	1	Reserved	0	RW
401561	1	Pin 4 current limit (Maximum current limit till Pin 4 is turned off)	2000	RW
401562	1	Pin 2 current limit (Maximum current limit till Pin 2 is turned off)	2000	RW
401563... 401576	14	Reserved	0	RW

8.4.1 Port Mode

Der **Port Mode** beschreibt, wie der IO-Link Master mit dem Vorhandensein eines IO-Link-Gerätes am Port umgeht.

Deactivated:

Der IO-Link-Port ist deaktiviert, kann aber für eine spätere Verwendung konfiguriert werden. Wenn das IO-Link-Gerät nicht angeschlossen ist, werden keine Diagnosen generiert.

IO-Link Auto:

Der IO-Link-Port ist aktiviert und es ist keine explizite Port-Konfiguration erforderlich. Konfigurationen wie *Validation and Backup* (Inspection Level), *Vendor ID*, *Device ID* und *Cycle Time* sind nicht erforderlich.

IO-Link Manual:

Der IO-Link-Port ist aktiviert und es kann eine explizite Port-Konfiguration für die Parameter *Validation and Backup* (Inspection Level), *Vendor ID*, *Device ID* und *Cycle Time* vorgenommen werden.

Digital Output:

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Ausgang. Der Kanal kann durch die *Digital Output Channel Control* (die ersten zwei Bytes der Ausgangsdaten) oder durch die *IO-Link Output Data* (das erste Byte der Ausgangsdaten jedes IO-Link-Gerätes) der zyklischen Prozessdaten gesteuert werden. Dies hängt vom Parameter *Digital Output Control* in den allgemeinen Einstellungen ab.

Digital Input:

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Eingang. Der Zustand des Kanals ist im *Digital Input Channel*-Status der zyklischen Prozessdaten ersichtlich.

8.4.2 Validation and Backup

Mit diesem Parameter kann der Benutzer das Verhalten der IO-Link-Ports in Bezug auf die Typenkompatibilität und den Datenspeichermechanismus des angeschlossenen IO-Link Device einstellen.

Voraussetzung für die Verwendung von **Validation and Backup** ist, dass Sie den **Port Mode** auf "IO-Link Manual" konfigurieren.

Definition "Backup" (Device zum Master)

Ein "Backup" (Upload vom IO-Link Device zum Master) wird durchgeführt, wenn ein IO-Link Device angeschlossen ist und der Master keine gültigen Parameterdaten hat. Die gelesenen Parameterdaten werden dauerhaft auf dem Master gespeichert.

Wenn Parameterdaten während der Laufzeit auf dem Gerät geändert werden, können die gespeicherten Geräteparameter auf dem Master mit dem Befehl ParamDownloadStore (Index 0x0002, Subindex 0x00, Wert 0x05) aktualisiert werden. Dieser Befehl setzt das DS_UPLOAD_REQ-Flag auf dem Gerät und somit führt der IO-Link Master eine Upload-Prozedur vom IO-Link Device aus.

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

Definition "Restore" (Master zum Device)

Ein "Restore" (Herunterladen vom IO-Link Master auf das Gerät) wird durchgeführt, wenn ein IO-Link Device angeschlossen ist und der Master gültige Parameterdaten gespeichert hat, die für das Gerät verwendbar sind und im Vergleich zu den Geräteparametern nicht gleich sind. Dieser Vorgang kann durch das IO-Link Device über Parameter Storage Locked blockiert werden.

Mit einer aktivierten Wiederherstellungsfunktion kann das IO-Link Device ausgetauscht werden.

No device check and clear (no data storage):

Keine Überprüfung check der verbundenen **Vendor ID** oder **Device ID** und keine **Backup and Restore**-Unterstützung des IO-Link Master Parameter-Server.

Type compatible V1.0 device (no data storage):

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.0, welche die Validierung von **Vendor ID** und **Device ID** beinhaltet. Die IO-Link-Spezifikation V1.0 unterstützt keinen IO-Link Master Parameter-Server.

Type compatible V1.1 device (no data storage):

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung von **Vendor ID** and **Device ID** beinhaltet. **Backup and Restore** ist deaktiviert.

Type compatible V1.1 device with Backup + Restore (download + upload):

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung von **Vendor ID** and **Device ID** beinhaltet. **Backup and Restore** ist aktiviert.

Type compatible V1.1 device with Restore (download master to device):

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung von **Vendor ID** and **Device ID** beinhaltet. Nur **Restore** ist aktiviert.

8.4.3 IQ Mode

Die Betriebsart von PIN 2(Kanal B) des jeweiligen IO-Link-Kanals kann über diesen Parameter konfiguriert werden.

Digital Output:

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Ausgang. Der Kanal kann durch die *Digital Output Channel Control* (die ersten zwei Bytes der Ausgangsdaten) oder durch die *IO-Link Output Data* (das erste Byte der Ausgangsdaten jedes IO-Link-Gerätes) der zyklischen Prozessdaten gesteuert werden. Dies hängt vom Parameter *Digital Output Control* in den allgemeinen Einstellungen ab.

Digital Input:

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Eingang. Der Zustand des Kanals ist im *Digital Input Channel*-Status der zyklischen Prozessdaten ersichtlich.

Aux:

In diesem Modus fungiert der Pin 2 des IO-Link-Ports als Hilfsspannungsausgang. Die Hilfsspannung wird über den U_{Aux}

Versorgungseingang zugeführt. Der Hilfsspannungsausgang kann nicht gesteuert werden.

8.4.4 Cycle Time

Die IO-Link-Zykluszeit kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

Voraussetzung für die Verwendung der **Cycle Time** ist, dass Sie den **Port Mode** auf "IO-Link Manual" konfigurieren.

As fast as possible:

Der IO-Link-Port verwendet die max. unterstützte IO-Link Device- und IO-Link Master-Aktualisierungszykluszeit für die zyklische I/O-Datenaktualisierung zwischen IO-Link Master und IO-Link Device.

1.6 ms, 3.2 ms, 4.8 ms, 8.0 ms, 20.8 ms, 40.0 ms, 80.0 ms, 120.0 ms:

Die Zykluszeit kann manuell auf die vorgesehenen Optionen eingestellt werden. Diese Option kann z.B. für IO-Link-Geräte verwendet werden, die über induktive Koppler angeschlossen werden. Induktive Koppler stellen normalerweise den Engpass in der Update-Zykluszeit zwischen IO-Link Master und IO-Link Device dar. Bitte beachten Sie in diesem Fall das Datenblatt des induktiven Kopplers.

8.4.5 Vendor ID

Die **Vendor ID** wird für die Validierung des IO-Link-Geräts benötigt und kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

Voraussetzung für die Verwendung der **Vendor ID** ist, dass Sie den **Port Mode** auf "IO-Link Manual" konfigurieren. **Validation and Backup** muss auf ein typenkompatibles V1.X-Gerät eingestellt sein.

8.4.6 Device ID

Die **Device ID** wird für die Validierung des IO-Link-Geräts benötigt und kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

Voraussetzung für die Verwendung der **Device ID** ist, dass Sie den **Port Mode** auf "IO-Link Manual" konfigurieren. **Validation and Backup** muss auf ein typenkompatibles V1.X-Gerät eingestellt sein.

8.4.7 Swapping Mode

Die Byte-Reihenfolge von IO-Link ist Big Endian. Bei der Einstellung der Ausgabedaten im richtigen Format unterstützen die Parameter **Swapping Mode** und **Swapping Offset** den Anwender. Es können bis zu 16 "words" oder bis zu 8 "double words" für die Konvertierung der Ausgabedaten ausgewählt werden.

Raw IO-Link Data:

Kein "byte swap"

Data type WORD:

Data-Byte-Reihenfolge: Byte 1, Byte 2

Reihenfolge nach "Swap": Byte 2, Byte 1

Data type DWORD:

Data-Byte-Reihenfolge: Byte 1, Byte 2, Byte 3, Byte 4

Reihenfolge nach "Swap": Byte 4, Byte 3, Byte 2, Byte 1

8.4.8 Swapping Offset

Das **Swapping Offset** beschreibt den Startpunkt in den Prozessdaten für die Verwendung des konfigurierten **Swapping Mode**. Beide Parameter sind abhängig von der konfigurierten Ausgabedatenengröße.

8.4.9 IOL Failsafe

Die LioN-X-Geräte unterstützen eine Failsafe-Funktion für die Ausgabedaten der IO-Link-Kanäle. Im Falle eines internen Gerätefehlers befindet sich die SPS im STOP-Zustand und kann keine gültigen Prozessdaten liefern, die Verbindung wird unterbrochen oder die Kommunikation geht verloren: Die Ausgangsdaten der IO-Link-Kanäle werden durch die konfigurierten Failsafe-Werte gesteuert.

Set Low:

Wenn Failsafe aktiv ist, werden alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten auf "Low" (0) gesetzt.

Set High:

Wenn Failsafe aktiv ist, werden alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten auf "High" (1) gesetzt.

Hold Last:

Wenn Failsafe aktiv ist, halten alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten den letzten gültigen Prozessdatenstatus (0 oder 1).

Replacement Value:

Über das Parameterobjekt **IO-Link Failsafe** kann für jedes IO-Link-Gerät ein Ersatzwert eingestellt werden. Wenn Failsafe aktiv ist, werden diese Ersatzwerte an das IO-Link-Gerät übertragen. Dabei muss die aktuell konfigurierte IO-Link-Ausgangsdatengröße berücksichtigt werden. Berücksichtigen Sie, dass im Fehlerfall die Replacement Values anstelle der Ausgabeprozessdaten gesendet werden, so dass ein konfigurierter **Swapping Mode** Einfluss auf die Byte-Reihenfolge hat.

IO-Link Master Command:

Wenn Failsafe aktiv ist, wird ein IO-Link-spezifischer Mechanismus für gültige/ungültige Ausgabeprozessdaten verwendet, und das IO-Link-Gerät bestimmt das Verhalten selbst.

8.4.10 IOL Failsafe Ersatzwerte

32 Bestandsregister stellen byteweise 32 Ersatzwerte dar. Wenn Failsafe aktiv ist, werden diese Werte zum IO-Link-Gerät übertragen.

8.4.11 Output Data Size

Die **Output Data Size** des jeweiligen IO-Link-Gerätes kann mit diesem Parameter konfiguriert werden. Es können bis zu 32 Byte IO-Link-Ausgangsdaten pro Port vorhanden sein.

Die **Output Data Size** jedes IO-Link-Gerätes hat Einfluss auf die gesamte **Output Data Size** der Verbindung. Es muss berücksichtigt werden, dass alle IO-Link-Ausgangsdaten in die Gesamtgröße passen.

Dieser Parameter ist nur einstellbar, wenn keine Verbindung aktiv ist.

8.4.12 Input Data Size

Die **Input Data Size** des jeweiligen IO-Link-Gerätes kann mit diesem Parameter konfiguriert werden. Es können bis zu 32 Byte IO-Link-Eingangsdaten vorhanden sein.

Die **Input Data Size** jedes IO-Link-Gerätes hat Einfluss auf die gesamte **Input Data Size** der Verbindung. Es muss berücksichtigt werden, dass alle IO-Link-Eingangsdaten in die Gesamtgröße passen.

Dieser Parameter ist nur einstellbar, wenn keine Verbindung aktiv ist.

8.4.13 Seriennummer

Die gewünschte IO-Link-Device-Seriennummer, beginnend mit 402025, kann in die Holding-Register geschrieben werden. Jede Seriennummer kann maximal 32 Bytes enthalten. Jedem IO-Link-Kanal sind 16 Register zugeordnet.

9 Prozessdatenzuweisung

Die LioN-X-Geräte unterstützen im Allgemeinen die Prozessdatenkommunikation in beide Richtungen. Als "consuming data" werden in diesem Zusammenhang die Prozessausgabedaten definiert, die die physikalischen Ausgänge und IO-Link-Ausgabedaten steuern. Die "producing data" werden in diesem Zusammenhang als die Prozesseingangsdaten definiert, die die physikalischen Eingänge, Diagnosen und IO-Link-Eingangsdaten mit optionalen erweiterten Status- und Event-Daten enthalten.

In den folgenden Kapiteln werden die Daten-Images für die Datenrichtung von "consuming" und "producing data" beschrieben, die den Output- und Input-Assemblies zugeordnet sind.

9.1 Consuming Data (Output)

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
400001	16	Process Data Output Port 1	–	RW ("Read/Write")
400017	16	Process Data Output Port 2	–	RW
400033	16	Process Data Output Port 3	–	RW
400049	16	Process Data Output Port 4	–	RW
400065	16	Process Data Output Port 5	–	RW
400081	16	Process Data Output Port 6	–	RW
400097	16	Process Data Output Port 7	–	RW
400113	16	Process Data Output Port 8	–	RW

Jedes Holding-Register enthält zwei Byte Ausgangsdaten. Gültige Prozessdatenwerte hängen von der Port-Konfiguration ab.

Beispiele:

Port	Modus	Gültige Output-Daten werden geschrieben
1	IO-Link 1 byte output	Least significant 1 byte of 400001
2	Digital output	Least significant bit (bit 0) of 400017
3	IO-Link 4 bytes output	All 2 bytes on registers 400033 to 400034
4	IO-Link 16 bytes output	All 2 bytes on registers 400049 to 400057
5	IO-Link 32 bytes output	All 2 bytes on registers 400065 to 400080

Tabelle 12: Beispiele für Consuming Data

9.2 Producing Data (Input)

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
400257	16	Process Data Input Port 1	–	RO ("Read Only")
400273	16	Process Data Input Port 2	–	RO
400289	16	Process Data Input Port 3	–	RO
400305	16	Process Data Input Port 4	–	RO
400321	16	Process Data Input Port 5	–	RO
400337	16	Process Data Input Port 6	–	RO
400353	16	Process Data Input Port 7	–	RO
400369	16	Process Data Input Port 8	–	RO

Jedes Holding-Register enthält zwei Byte Eingangsdaten. Gültige Prozessdatenwerte hängen von der Port-Konfiguration ab.

Beispiele:

Port	Modus	Gültige Input-Daten werden gelesen
1	IO-Link 1 byte input	Least significant 1 byte of 400257
2	Digital output	Least significant bit (bit 0) of 400273
3	IO-Link 4 bytes input	All 2 bytes on registers 400289 to 400290
4	IO-Link 16 bytes input	All 2 bytes on registers 400305 to 400312
5	IO-Link 32 bytes input	All 2 bytes on registers 400321 to 400336

Tabelle 13: Beispiele für Producing Data

9.3 Kanal B als digitaler Ausgang

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
400436	1	PIN 2 (Channel B) as DO (Bit wise)	–	RW ("Read/Write")

Dieses Holding-Register stellt bitweise die Werte von Kanal B (Pin 2) des IO-Link-Class-A-Anschlusses dar. Werte, die in dieses Register geschrieben werden, haben nur dann eine Wirkung, wenn Kanal B als Digitalausgang konfiguriert ist.

400436	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Ch. B Digital Output	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

9.4 Kanal B als digitaler Eingang

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
400435	1	PIN 2 (Channel B) as DI (Bit wise)	–	RW ("Read/Write")

Dieses Holding-Register stellt bitweise die Werte von Kanal B (Pin 2) des IO-Link-Class-A-Anschlusses dar. Werte, die in dieses Register geschrieben werden, haben nur dann eine Wirkung, wenn Kanal B als Digitaleingang konfiguriert ist.

400435	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Ch. B Digital Input	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

10 Diagnosebearbeitung

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
400401	1	System/sensor power supply present 0: System/sensor power not present 1: System/sensor power supply present	–	RO ("Read Only")
400402	1	Error of the system/sensor power supply 0: System/sensor power supply fault not present 1: System/sensor power supply fault occurred	–	RO
400403	1	Auxiliary/Actuator power supply present 0: Auxiliary/Actuator power supply not present 1: Auxiliary/Actuator power supply present	–	RO
400404	1	Error of the auxiliary/actuator power supply 0: Auxiliary/actuator power supply fault not present 1: Auxiliary/actuator power supply fault occurred	–	RO
400405	1	Internal Module Error	–	RO
400406	1	Force mode diagnosis	–	RO
400407	1	Overload/short-circuit of the IO port sensor supply outputs This register represent bitwise status of Overload/short-circuit.	–	RO
400408	1	Overload/short circuit of the digital outputs Channel A (CQ) This register represent bitwise status of overload/short-circuit on digital outputs Channel A (CQ).	–	RO

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
400409	1	IQ short fault Overload/short circuit of the digital outputs Channel B (IQ). This register represent bitwise status of overload/short-circuit on digital outputs Channel B (IQ).	–	RO

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
400426	1	Status of IO-Link Ch. 1	–	RO
400427	1	Status of IO-Link Ch. 2	–	RO
400428	1	Status of IO-Link Ch. 3	–	RO
400429	1	Status of IO-Link Ch. 4	–	RO
400430	1	Status of IO-Link Ch. 5	–	RO
400431	1	Status of IO-Link Ch. 6	–	RO
400432	1	Status of IO-Link Ch. 7	–	RO
400433	1	Status of IO-Link Ch. 8	–	RO

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
402501	200	IO-Link events Ch. 1	–	RO
402701	200	IO-Link events Ch. 2	–	RO
402901	200	IO-Link events Ch. 3	–	RO
403101	200	IO-Link events Ch. 4	–	RO
403301	200	IO-Link events Ch. 5	–	RO
403501	200	IO-Link events Ch. 6	–	RO
403701	200	IO-Link events Ch. 7	–	RO
403901	200	IO-Link events Ch. 8	–	RO

10.1 Fehler der System-/Sensorversorgung

Die Höhe des Spannungswertes eingehender System-/Sensorversorgung wird global überwacht. Ein Unterschreiten der Spannung unter ca. 18 V, bzw. ein Überschreiten der Spannung über ca. 30 V erzeugt eine Fehlerdiagnose.

Die grüne U_S -Anzeige erlischt.

Die Fehlerdiagnose hat keine Auswirkungen auf die Ausgänge.



Vorsicht: Es muss in jedem Fall sichergestellt sein, dass die Versorgungsspannung, gemessen am entferntesten Teilnehmer, aus Sicht der Systemstromversorgung 18 V DC nicht unterschreitet.

Die Diagnosen im Holding-Register 400401 werden aktualisiert.

10.2 Fehler der Hilfs-/Aktorstromversorgung

Die Höhe des Spannungswertes der eingehenden Auxiliary-/Aktuatorversorgung wird global überwacht. Bei aktivierter **Report U_L/U_{Aux} Supply Voltage Fault**-Diagnose wird bei unterschreiten der Spannung unter ca. 18 V oder Überschreiten der Spannung über ca. 30 V eine Diagnose erzeugt. Die Anzeige U_L/U_{Aux} leuchtet rot auf.

Das Holding-Register 400402 kann ausgelesen werden, um den aktuellen Status der Hilfs-/Aktorstromversorgung zu erhalten. Die Diagnosedaten des Holding-Registers 400403 wird aktualisiert

Wenn Ausgangskanäle auf **High State** und **Report DO Fault without U_L/U_{Aux}** eingestellt sind, werden weitere durch den Spannungsfehler verursachte Fehlermeldungen an den Kanälen erzeugt.

Wenn **Report U_L/U_{Aux} Supply Voltage Fault** deaktiviert ist, treten keine U_L/U_{Aux} - oder Kanal-Diagnosen auf.

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

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 1 und Pin 3 der Ports (X1 - X8) wird das Holding-Register 400406 mit folgenden Daten aktualisiert:

400406	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
sensor supply Short circuit	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

10.4 Überlast/Kurzschluss der digitalen Ausgänge

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 1 und Pin 3 der Ports (X1 - X8) wird das Holding-Register 400407 mit folgenden Daten aktualisiert. Diese Diagnose ist gültig, wenn sich der Kanal A des jeweiligen Ports in *Digital Output Mode* befindet.

400407	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Overload/ short circuit of Channel A (CQ)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 2 (Kanal B) und Pin 3 der Ports (X1 - X8) wird das Holding-Register 400408 mit folgenden Daten aktualisiert. Diese Diagnose ist gültig, wenn sich der Kanal A des jeweiligen Ports in *Digital Output Mode* befindet.

400408	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Overload/ short circuit of Channel B (IQ)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

10.5 IO-Link Kanal-Status

IO-Link enthält einen Standard-Statuswerte für die Kanäle. Die Zustände eines einzelnen IO-Link-Kanals können in den Holding-Registern 400426 – 400433 gelesen werden.

Status des IO-Link-Kanals

0:	Kein Gerät vorhanden
1:	Deaktiviert
2:	Diagnose-Modus
3:	Pre-OP-Modus
4:	OP-MOduS
5:	DI-Modus
6:	DO-MOduS
254:	Power OFF
255:	Kein Status verfügbar

10.6 IO-Link Kanal-Events

Während des Betriebs erzeugt der IO-Link Master Ereignisse für einen bestimmten Kanal. In den Holding-Registern 402501 - 404100 können bis zu 32 Ereignisse gespeichert werden.

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
402501	1	IO-Link Ch. 1 No. of events present	–	RO ("Read Only")
402502	5	IO-Link Ch. 1 Event 1	–	RO
402507	5	IO-Link Ch. 1 Event 2	–	RO
...	
402662	5	IO-Link Ch. 1 Event 32	–	RO
402667	33	Reserved	–	RO
402701	1	IO-Link Ch. 2 No. of events present	–	RO
402702	5	IO-Link Ch. 2 Event 1	–	RO
402707	5	IO-Link Ch. 2 Event 2	–	RO
...	
402762	5	IO-Link Ch. 2 Event 32	–	RO
402767	33	Reserved	–	RO
...	
...	
403901	1	IO-Link Ch. 8 No. of events present	–	RO
403902	5	IO-Link Ch. 8 Event 1	–	RO
403907	5	IO-Link Ch. 8 Event 2	–	RO
...	
403962	5	IO-Link Ch. 8 Event 32	–	RO
403967	33	Reserved	–	RO

Das folgende Beispiel zeigt Details zu einem einzelnen Event, welches für alle 32 Events auf 8 Kanälen gilt:

Register	Länge	Beschreibung	Default-Wert	Zugang
402502	2	Timestamp	–	RO
402504	1	Event Type (Classification)	–	RO
402505	1	Event Code	–	RO
402506	1	Reserved	–	RO

Die 32 Event-Register wirken wie ein Ringpuffer. Sobald der FIFO-Puffer voll ist, wird das früheste Event aus dem Puffer entfernt und alle anderen Events werden um eine Stufe nach oben verschoben. Die neuesten Event-Details sind anschließend unter Event 32 verfügbar.

Timestamp:

Lokaler Zeitstempel eines Gerätes. Benötigt 4 Bytes.

Event Type:

Klassifikation der Events. Es gibt 3 verschiedene Arten von Events. Der Typ wird über die Werte 1-3 im jeweiligen Holding-Register klassifiziert.

- 1: Notification
- 2: Warning
- 3: Error

Event Code:

Der Event-Code stellt einen eindeutigen Code für einzelne Events gemäß den IO-Link-Spezifikationen dar. Der/die folgenden Event-Code(s) werden im jeweiligen Holding-Register generiert.

0x1000:	General Malfunction
0x1800:	No Device
0x1801:	Startup parametrization error
0x1802:	Incorrect Vendor ID - Inspection Level mismatch
0x1803:	Incorrect Device ID - Inspection Level mismatch
0x1804:	Short circuit at C/Q
0x1805:	PHY over temperature
0x1806:	Short circuit at L+
0x1807:	Overcurrent at L+
0x1808:	Device Event overflow
0x1809:	Backup inconsistency - memory out of range
0x180A:	Backup inconsistency - identity fault
0x180B:	Backup inconsistency - Data Storage unspecific error
0x180C:	Backup inconsistency - upload fault
0x180D:	Parameter inconsistency - download fault
0x180E:	P24 (Class B) missing or under voltage
0x180F:	Short circuit at P24 (Class B)
0x1810:	Short circuit at I/Q
0x1811:	Short circuit at C/Q (Digital)

0x1812:	Overcurrent at I/Q
0x1813:	Overcurrent at C/Q (Digital)
0x6000:	Invalid cycle time
0x6001:	Revision fault
0x6002:	ISDU batch failed
0xFF21:	DL: Device plugged in
0xFF22:	Device communication lost
0xFF23:	Data Storage identification mismatch
0xFF24:	Data Storage buffer overflow
0xFF25:	Data Storage parameter access denied
0xFF26:	Port status changed
0xFF27:	Data Storage upload completed
0xFF31:	DL: Incorrect Event signaling

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 85.

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 14: 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 77.

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 15: "Base topic"-Variablen](#) auf Seite 77 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 15: "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 16: 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 17: 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 18: 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 19: 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 20: 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 21: Status/gateway

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

Tabelle 22: 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 23: 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 24: 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 25: Status/port/1 ... 8

11.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



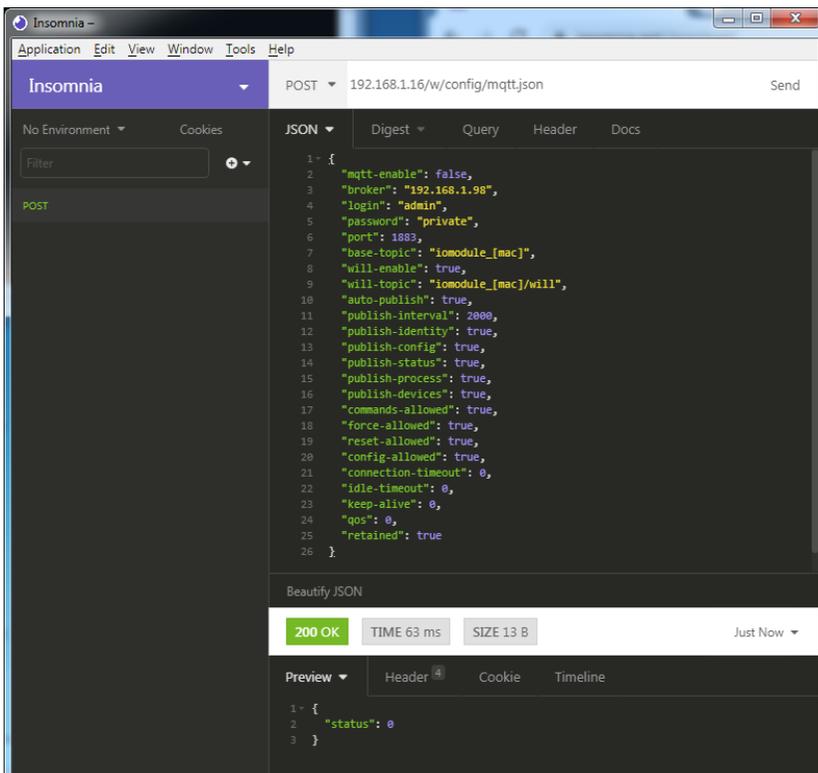
Achtung: Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

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/>

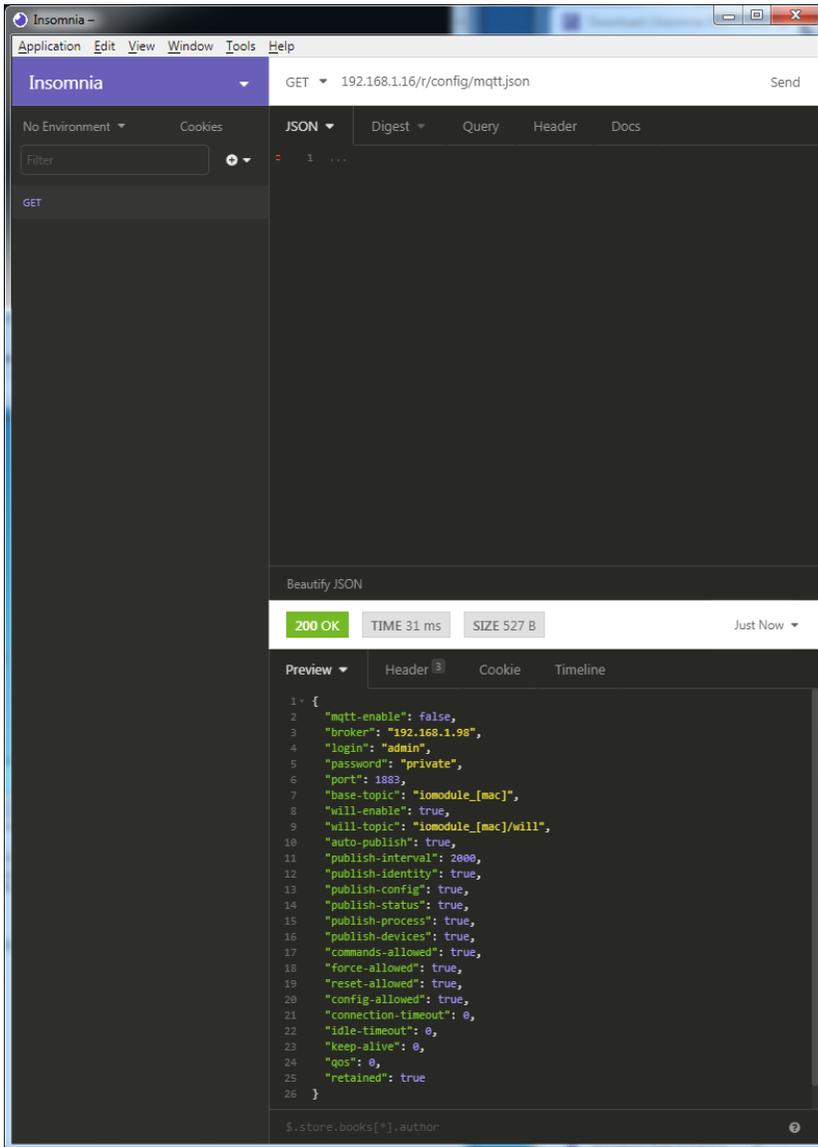
2. MQTT konfigurieren:

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 26: 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 91.

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 27: OPC UA-Konfiguration

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

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

Response:

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

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

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

Beispiele:

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

11.2.2 OPC UA Address-Space

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

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

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

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

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

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

11.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



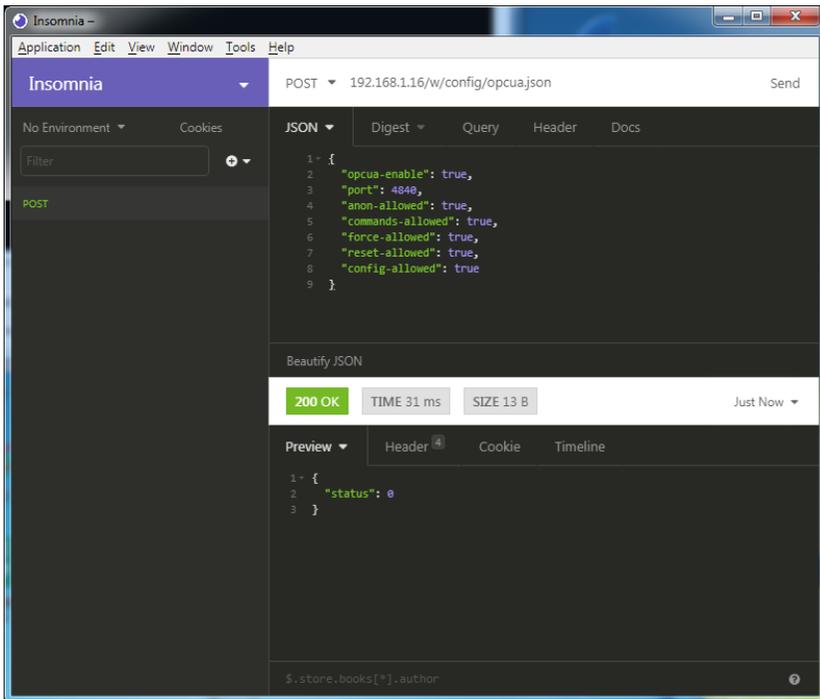
Achtung: Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.2.3.1 OPC UA-Konfiguration über JSON

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

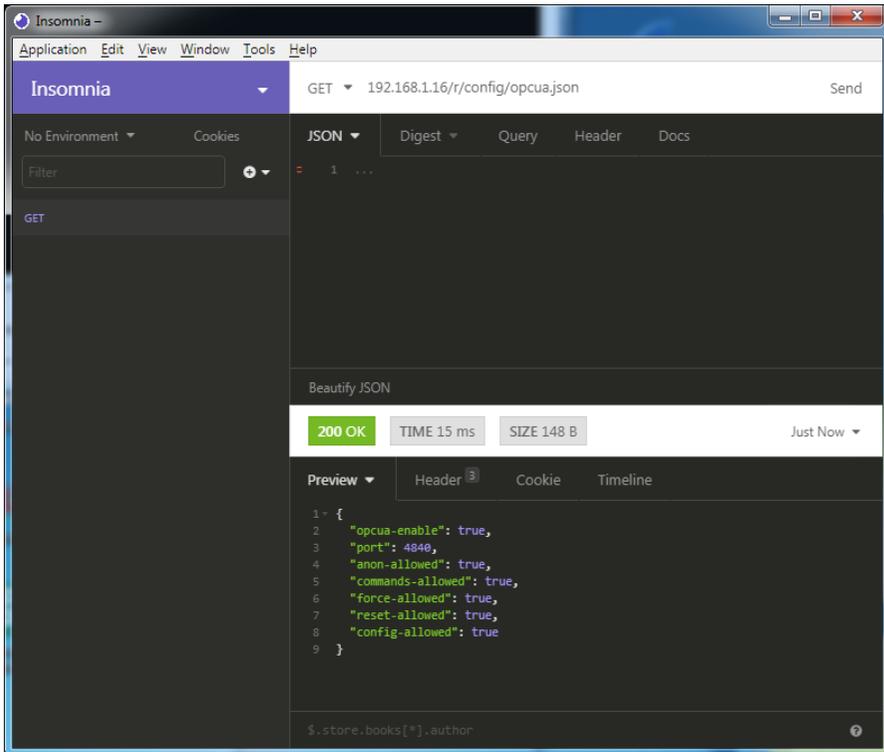
2. OPC UA konfigurieren:

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



3. OPC UA auslesen:

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



11.3 REST API

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

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

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

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

JSON_Integration_10222_V100_Mar20.pdf

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



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

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

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

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

Tabelle 28: Unterstützte REST API-Features innerhalb der IO-Link-Spezifikation

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

11.3.1 Standard Geräte-Information

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

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

11.3.2 Struktur

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

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel				
consuming	array of numbers (2)	Cyclic data from PLC to device					
producing	array of numbers (2)	Cyclic data from device to PLC					
diag	array of numbers (4)	Diagnostic information <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td> Element 0 = 1 Byte: Internal module error (IME) Force mode: active Actuator: short Sensor: short U_L: fault U_S: fault </td> </tr> <tr> <td> Element 1 = 1 Byte: Sensor short circuit ports X1-X8. </td> </tr> <tr> <td> Element 2 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X1 Channel A-X4 Channel B </td> </tr> <tr> <td> Element 3 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X5 Channel A-X8 Channel B </td> </tr> </table>	Element 0 = 1 Byte: Internal module error (IME) Force mode: active Actuator: short Sensor: short U_L: fault U_S: fault	Element 1 = 1 Byte: Sensor short circuit ports X1-X8.	Element 2 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X1 Channel A-X4 Channel B	Element 3 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X5 Channel A-X8 Channel B	
Element 0 = 1 Byte: Internal module error (IME) Force mode: active Actuator: short Sensor: short U_L: fault U_S: fault							
Element 1 = 1 Byte: Sensor short circuit ports X1-X8.							
Element 2 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X1 Channel A-X4 Channel B							
Element 3 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X5 Channel A-X8 Channel B							
fieldbus	FIELDBUS Object						
FIELDBUS Object							
fieldbus_name	string	Currently used fieldbus					
state	number	Fieldbus state					
state_text	number	Textual representation of fieldbus state: 0 = Unknown 1 = Bus disconnected 2 = Preop 3 = Connected 4 = Error 5 = Stateless					
forcing	FORCING Object	Information about the forcing state of the device					

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 29: 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 30: 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 31: 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 32: 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 33: "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 34: "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 35: "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 36: "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 37: "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 38: "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 113.

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 39: 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 40: REST API-Zugriff via CoAP

11.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



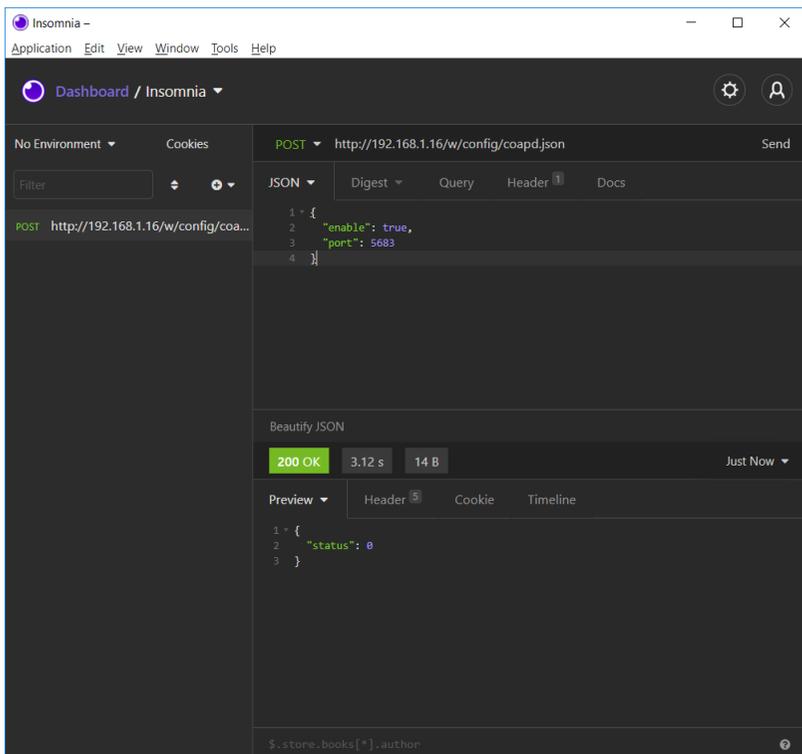
Achtung: Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

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/>

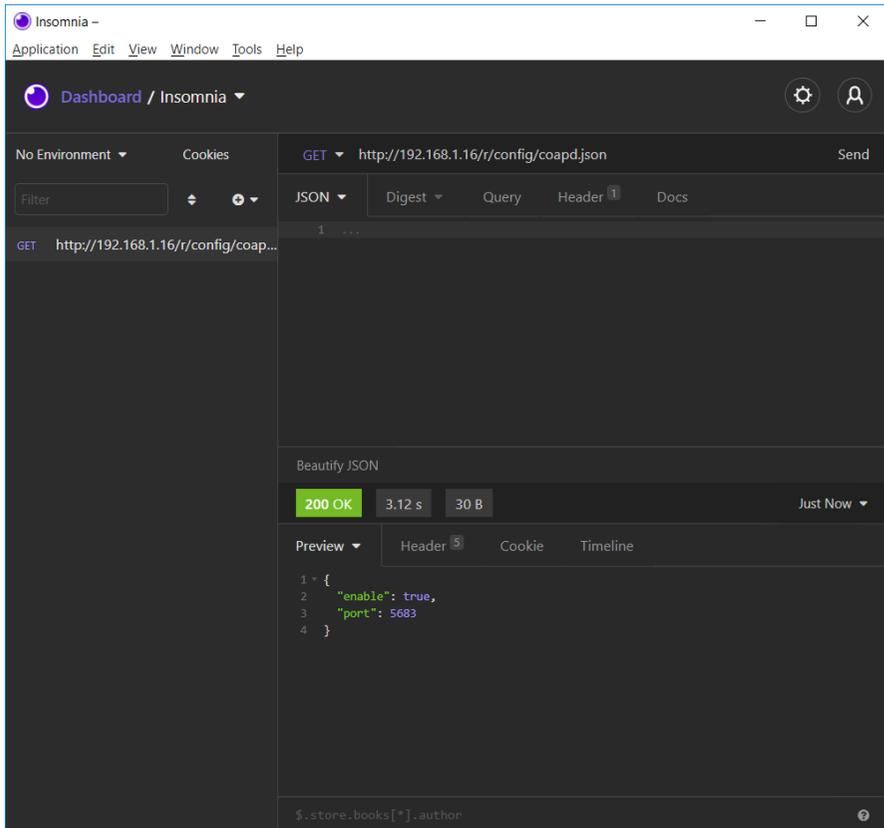
2. CoAP konfigurieren:

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



3. CoAP-Konfiguration auslesen:

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



The screenshot displays the Insomnia REST client interface. The top bar shows 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 configured 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 content is a JSON object:

```
1 * {
2   "enable": true,
3   "port": 5683
4 }
```
- Preview:** A 'Preview' tab is active, showing the same JSON object as above.

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 118.

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 41: 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 indicates the application is running on 'No Environment' and 'Cookies' are disabled. The main area shows a POST request to 'http://192.168.1.16/w/config/syslog.json'. The request body is a JSON object:

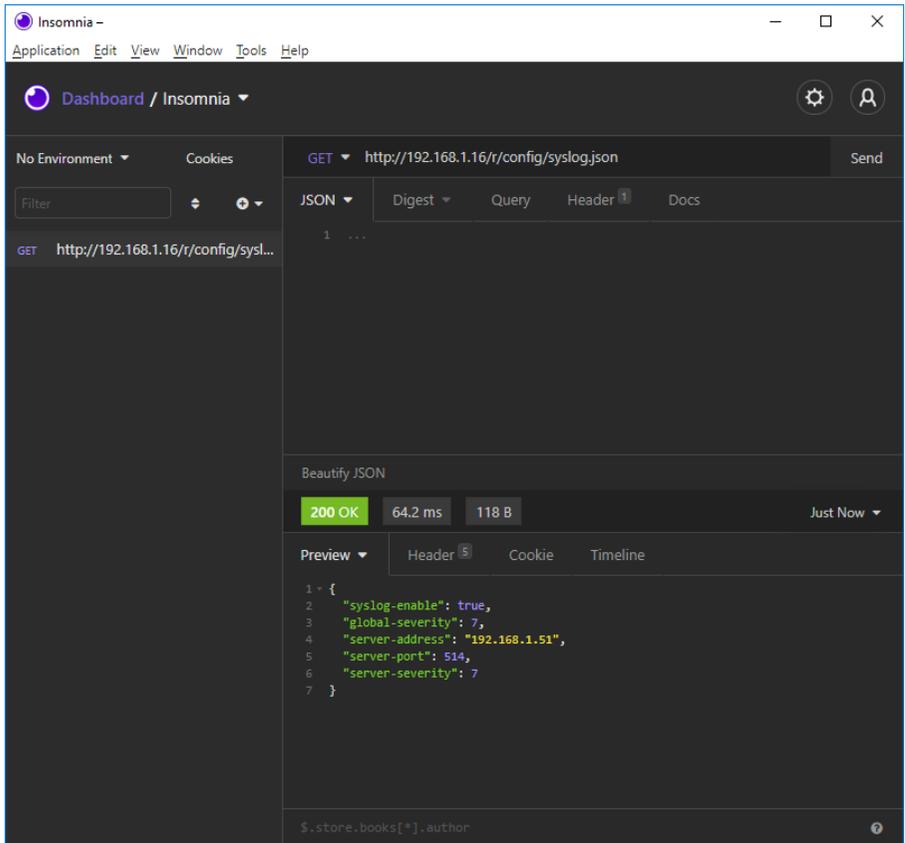
```
1 {
2   "syslog-enable": true,
3   "global-severity": 7,
4   "server-address": "192.168.1.51",
5   "server-port": 514,
6   "server-severity": 7
7 }
```

The response is a 200 OK status with a 901 ms response time and 14 B body size. 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 configured. The "Send" button is visible.
- Response:** The response is displayed in the "JSON" tab, showing a status of "200 OK", a response time of "64.2 ms", and a size of "118 B".
- Preview:** The response body is shown in the "Preview" tab, 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

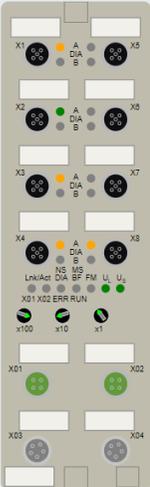


Lion-X Web Interface

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	<input type="text" value="01 00 00 00"/> <input type="button" value="Hex"/>
		Output Data	<input type="text" value="00 00 00 00"/> <input type="button" value="Hex"/>
		Index: <input type="text"/> Subindex: <input type="text"/>	
		<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

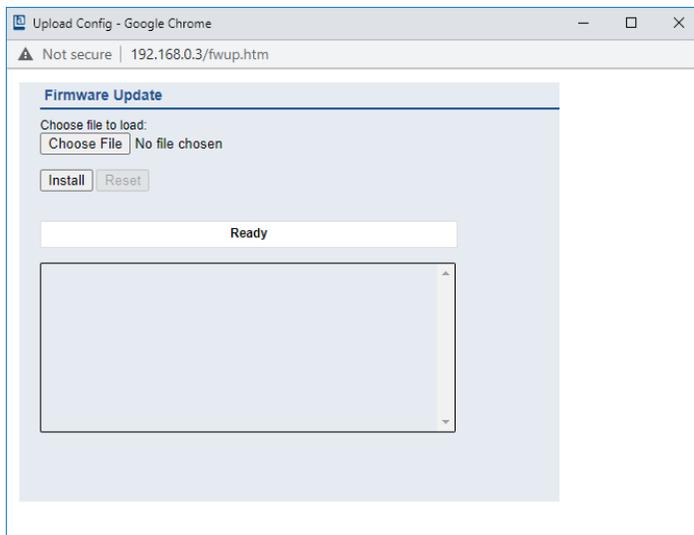
Verwenden Sie diesen Parameter, um die aktuelle IP-Adresse des Moduls anzupassen.

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

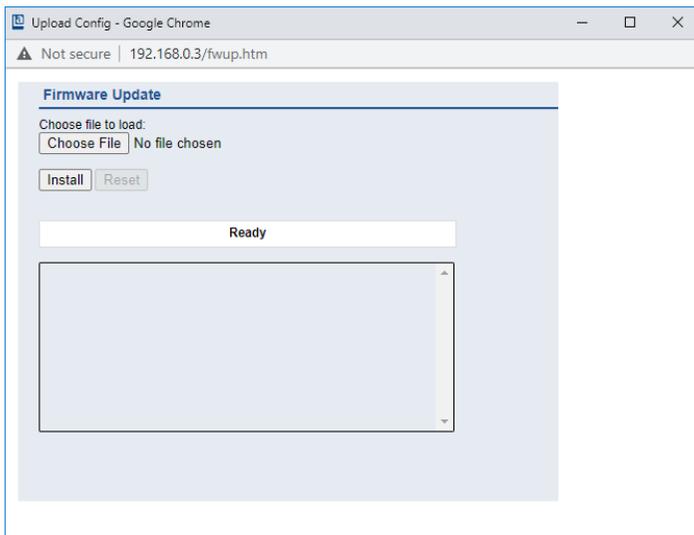
Verwenden Sie diesen Parameter, um die aktuelle IP-Adresse des Moduls anzupassen.

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](https://www.belden.com/catalog) innerhalb der produktspezifischen Download-Bereiche .

13.1 Allgemeines

Schutzart (Gilt nur, wenn die Steckverbinder verschraubt sind oder Schutzkappen verwendet werden.) ²	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 42: Allgemeine Informationen

² Unterliegt nicht der UL-Untersuchung.

13.2 Modbus TCP Protokoll

Protokoll	EtherNet/IP, CiP V3.27
Update-Zyklus	1 ms
Übertragungsrate	100 Mbit/s, Vollduplex
Übertragungsverfahren Autonegotiation	100BASE-TX wird unterstützt
Product-Typ	12 (Communications Adapter)
Product-Code	41000 (0980 XSL 3912-121-XXXX-YYY, 935700-001) 4100? (0980 LSL 3311-121-XXXX-YYY, 939701-004) 4100? (0980 LSL 3310-121-XXXX-YYY, 947702-004)
Unterstützte Ethernet-Protokolle	Ping ARP- HTTP TCP/IP DHCP/BOOTP
Switch-Funktionalität	integriert
Modbus TCP-Schnittstelle Anschlüsse Autocrossing	2 M12-Buchsen, 4-polig, D-kodiert (siehe Anschlussbelegungen) 2 M12 Hybrid male/female, 8-polig wird unterstützt
Galvanisch getrennte Ethernet-Ports -> FE	2000 V DC

Tabelle 43: Modbus TCP 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 44: 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 45: 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 46: 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 47: 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 ³	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 48: IO-Link Master-Ports konfiguriert als digitaler Ausgang

³ 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 49: 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 50: 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 51: 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 ⁴	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 52: IO-Link Master-Ports konfiguriert als digitaler Ausgang

⁴ 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 $U_S > 30\text{ V (+/- 1 V)}$
	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	DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst
	Rot double flash	Firmware-Update
	aus	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände
MS	Grün	Gerät ist betriebsbereit.
	Grünes Blinken	Gerät ist bereit, jedoch noch nicht konfiguriert.
	Rot	Schwerwiegender Fehler, der nicht behoben werden kann
	Rotes Blinken	Geringfügiger Fehler, der behoben werden kann Beispiel: Eine fehlerhafte oder konfigurierende Konfiguration wird als geringfügiger Fehler klassifiziert.
	Abwechselnd rot/grünes Blinken	Das Gerät führt einen Selbsttest durch.
	AUS	Das Gerät ist deaktiviert.
NS	Grün	Verbunden: Das Gerät weist mindestens 1 Connection auf.
	Grünes Blinken	Keine Connection: Das Gerät weist keine Connection auf. IP-Adresse vorhanden.
	Rot	Doppelte IP-Adresse: Das Gerät hat festgestellt, dass die zugeordnete IP-Adresse bereits von einem anderen Gerät verwendet wird.
	Rotes Blinken	Die Connection hat das Zeitlimit überschritten oder die Connection ist unterbrochen.
	Abwechselnd rot/grünes Blinken	Das Gerät führt einen Selbsttest durch.
	AUS	Das Gerät ist ausgeschaltet oder dem Gerät ist keine IP-Adresse zugeordnet.

Tabelle 53: Informationen zu den LED-Farben

14 Zubehör

Unser Angebot an Zubehör finden Sie auf unserer Website:

<http://www.beldensolutions.com>