

# Handbuch

## EtherCAT®

### LioN-X Digital-I/O Multiprotokoll:

0980 XSL 3900-121-007D-01F (16 x Input/Output)

0980 XSL 3901-121-007D-01F (16 x Input)

0980 XSL 3903-121-007D-01F (8 x Input, 8 x Output isoliert)

0980 XSL 3923-121-007D-01F (8 x Input, 8 x Output)

---

# Inhalt

<b>1 Zu diesem Handbuch</b>	<b>7</b>
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
1.2.3 Informationen zur Marke EtherCAT®	8
1.3 Versionsinformationen	9
<b>2 Sicherheitshinweise</b>	<b>10</b>
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	10
2.2 Qualifiziertes Personal	11
<b>3 Bezeichnungen und Synonyme</b>	<b>12</b>
<b>4 Systembeschreibung</b>	<b>15</b>
4.1 Gerätevarianten	16
4.2 I/O-Port-Übersicht	17
<b>5 Übersicht der Produktmerkmale</b>	<b>21</b>
5.1 EtherCAT® Produktmerkmale	21
5.2 Integrierter Webserver	22
5.3 Sicherheitsmerkmale	23
5.4 Sonstige Merkmale	24

<b>6 Montage und Verdrahtung</b>	<b>25</b>
6.1 Allgemeine Informationen	25
6.2 Äußere Abmessungen	26
6.2.1 LioN-X Digital-I/O Multiprotokoll-Varianten	26
6.2.2 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 I/O-Ports	34
<b>7 Inbetriebnahme</b>	<b>35</b>
7.1 ESI-Datei	35
7.2 MAC-Adressen	36
7.3 Drehkodierschalter einstellen	37
7.3.1 Werkseinstellungen wiederherstellen	40
<b>8 Konfiguration und Betrieb mit TwinCAT® 3</b>	<b>41</b>
8.1 PDO-Zuweisungen	41
8.1.1 Input-Daten	41
8.1.2 Output-Daten	45
8.1.3 Modulare Slots	47
8.2 Geräte-Parameter	48
8.2.1 Failsafe-Modus für den digitalen Ausgang	48
8.2.2 Allgemeine Geräteeinstellungen	52
8.2.3 Surveillance-Timeout	53
8.2.4 Digital-Input-Logik	55
8.2.5 Digital-Input-Filter	57
8.2.6 Digital-Output-Neustart	58
8.2.7 I/O-Mapping konfigurieren	60

8.2.8 Ausgangsstrombegrenzung	62
8.3 Konfigurationsbeispiel mit TwinCAT® 3	64
8.3.1 Konfiguration von 0980 XSL 3900-121-...-Geräten	66
8.3.2 EoE IP-Adresse	68
8.3.3 Konfiguration aktivieren	70

## **9 Diagnosebearbeitung** **71**

9.1 Kanalfehler	71
9.2 Spannungsfehler am M12-Slot (Sensor-Kurzschluss)	72
9.2.1 Fehler der Aktuatorversorgung $U_L$	72
9.2.2 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsausgänge	73
9.2.3 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. A als Aktor-Ausgänge	73
9.2.4 Interner Modul-Fehler	75
9.3 Notfallmeldungen	75

## **10 IIoT-Funktionalität** **76**

10.1 MQTT	77
10.1.1 MQTT-Konfiguration	77
10.1.2 MQTT-Topics	80
10.1.2.1 Base-Topic	80
10.1.2.2 Publish-Topic	83
10.1.2.3 Command-Topic (MQTT Subscribe)	91
10.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	95
10.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON	95
10.2 OPC UA	97
10.2.1 OPC UA-Konfiguration	97
10.2.1.1 Gateway-Objekte	100
10.2.1.2 Ports-Objekte	103
10.2.1.3 Channel objects	104
10.2.2 OPC UA Address-Space	106
10.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	107

10.2.3.1 OPC UA-Konfiguration über JSON	107
10.3 REST API	109
10.3.1 Standard Geräte-Information	109
10.3.2 Struktur	110
10.3.3 Konfiguration und Forcing	114
10.4 CoAP-Server	116
10.4.1 CoAP-Konfiguration	116
10.4.2 REST API-Zugriff via CoAP	117
10.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	119
10.4.3.1 CoAP-Konfiguration über JSON	119
10.5 Syslog	121
10.5.1 Syslog-Konfiguration	121
10.5.2 Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	124
10.5.2.1 Syslog-Konfiguration über JSON	124
10.6 Network Time Protocol (NTP)	126
10.6.1 NTP-Konfiguration	126
10.6.2 NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	128
10.6.2.1 NTP-Konfiguration über JSON	128
<b>11 Integrierter Webserver</b>	<b>130</b>
11.1 LioN-X 0980 XSL... -Varianten	131
11.1.1 Status-Seite	131
11.1.2 Port-Seite	132
11.1.3 Systemseite	133
11.1.4 Benutzerseite	135
<b>12 Technische Daten</b>	<b>136</b>
12.1 Allgemeines	137
12.2 EtherCAT®-Protokoll	138
12.3 Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik	139
12.4 Spannungsversorgung der Aktorik	140
12.5 I/O-Ports	140

---

12.5.1 Digitale Eingänge	141
12.5.2 Digitale Ausgänge	141
12.6 LEDs	143
12.7 Datenübertragungszeiten	145
<b>13 Zubehör</b>	<b>148</b>

# 1 Zu diesem Handbuch

## 1.1 Allgemeine Informationen

Lesen Sie die Montage- und Betriebsanleitung in diesem Handbuch sorgfältig, bevor Sie die Geräte 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 Geräte.

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](mailto:lumberg-automation-support.belden.com)

[www.lumberg-automation.com](http://www.lumberg-automation.com)

[catalog.belden.com](http://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.

### 1.2.3 Informationen zur Marke EtherCAT®

EtherCAT® ist ein eingetragenes Warenzeichen und eine patentierte Technologie, die von der Beckhoff Automation GmbH (Deutschland) lizenziert ist.

## 1.3 Versionsinformationen

Version	Erstellt	Änderungen
1.0	03/2023	
1.1	07/2023	Warnhinweis in Kap. <a href="#">Drehkodierschalter einstellen</a> auf Seite 37

*Tabelle 1: Übersicht der Handbuch-Revisionen*

## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die in diesem Handbuch beschriebenen Produkte dienen als dezentrales I/O Device 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 Geräte 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.

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

Installieren Sie ausschließlich Leitungen und Zubehör, die den Anforderungen und Vorschriften für Sicherheit, elektromagnetische

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

## 2.2 Qualifiziertes Personal

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

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

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

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

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



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



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

## 3 Bezeichnungen und Synonyme

AOI	Add-On Instruction
API	Application Programming Interface
BF	Bus-Fault-LED
Big Endian	Datenformat mit High-B an erster Stelle (PROFINET)
BUI	Back-Up Inconsistency (EIP-Diagnose)
CC	CC-Link IE Field
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)
CoAP	Constrained Application Protocol
CSP+	Control & Communication System Profile Plus
DCP	Discovery and Configuration Protocol
DevCom	Device Communicating (EIP-Diagnose)
DevErr	Device Error (EIP-Diagnose)
DI	Digital Input
DIA	Diagnose-LED
DO	Digital Output
DIO	Digital Input/Output
DTO	Device Temperature Overrun (EIP-Diagnose)
DTU	Devie Temperature Underrun (EIP-Diagnose)
DUT	Device under test
EIP	EtherNet/IP
ERP	Enterprise Resource Planning system
ETH	ETHERNET
FE	Funktionserde
FME	Force Mode Enabled (EIP-Diagnose)
FSU	Fast Start-Up

### 3 Bezeichnungen und Synonyme

GSDML	General Station Description Markup Language
High-B	High-Byte
ICT	Invalid Cycle Time (EIP-Diagnose)
IIoT	Industrial Internet of Things
ILE	Input process data Length Error (EIP-Diagnose)
IME	Internal Module Error (EIP-Diagnose)
I/O	Input / Output
I/O-Port	X1 .. X8
I/O-Port Pin 2	Channel B von X1 .. X8
I/O-Port Pin 4 (C/Q)	Channel A von X1 .. X8
IVE	IO-Link port Validation Error (EIP-Diagnose)
I&M	Identification & Maintenance
JSON	JavaScript Object Notation (Plattform-unabhängiges Datenformat)
L+	I/O-Port Pin 1, Sensor-Spannungsversorgung
LioN-X 60	60 mm breite LioN-X-Gerätevariante
Little Endian	Datenformat mit Low-B an erster Stelle (EtherNet/IP)
LLDP	Link Layer Discovery Protocol
Low-B	Low-Byte
LSB	Least Significant Bit
LVA	Low Voltage Actuator Supply (EIP-Diagnose)
LVS	Low Voltage System/Sensor Supply (EIP-Diagnose)
MIB	Management Information Base
MP	Multiprotokoll: PROFINET + EtherNet/IP + EtherCAT® + Modbus TCP (+ CC-Link IE Field Basic)
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport (offenes Netzwerk-Protokoll)
MSB	Most Significant Bit
M12	Metrisches Gewinde nach DIN 13-1 mit 12 mm Durchmesser
NTP	Network Time Protocol
OLE	Output process data Length Error (EIP-Diagnose)

OPC UA	Open Platform Communications Unified Architecture (Plattform-unabhängige, Service-orientierte Architektur)
PLC / SPS	Programmable Logic Controller (= Speicherprogrammierbare Steuerung SPS)
PN	PROFINET
PWR	Power
REST	REpresentational State Transfer
RFC	Request for Comments
RPI	Requested Packet Interval
RWr	Word-Dateneingang aus Sicht der Master-Station (CC-Link)
RWw	Word-Datenausgang aus Sicht der Master-Station (CC-Link)
RX	Bit-Dateneingang aus Sicht der Master-Station (CC-Link)
RY	Bit-Datenausgang aus Sicht der Master-Station (CC-Link)
SCA	Short Circuit Actuator/ $U_L$ / $U_{AUX}$ (EIP-Diagnose)
SCS	Short Circuit Sensor (EIP-Diagnose)
SLMP	Seamless Message Protocol
SNMP	Simple Network Management Protocol
SP	Single-Protokoll (PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT®, Modbus TCP oder CC-Link IE Field Basic)
SPE	Startup Parameterization Error (EIP-Diagnose)
$U_{AUX}$	$U_{Auxiliary}$ , Versorgungsspannung für den Lastkreis (Aktuatorversorgung auf den Class B-Ports)
UDP	User Datagram Protocol
UDT	User-Defined Data Types
UINT8	Byte in der PLC (IB, QB)
UINT16	Unsigned Integer mit 16 Bits oder Wort in der PLC (IW, QW)
$U_L$	$U_{Load}$ , Versorgungsspannung für den Lastkreis (Aktuatorversorgung auf Class A)
UL	Underwriters Laboratories Inc. (Zertifizierungsstelle)
UTC	Koordinierte Weltzeit (Temps Universel Coordonné)

*Tabelle 2: Bezeichnungen und Synonyme*

# 4 Systembeschreibung

Die LioN-Module (Lumberg Automation™ **I**nput/**O**utput **N**etwork) 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 Gerätevarianten

Folgende Digital-I/O-Gerätevarianten sind in der LioN-X-Familie erhältlich:

Artikelnummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	I/O-Portfunktionalität
935705001	0980 XSL 3900-121-007D-01F	LioN-X M12-60 mm, I/O Device Multiprotokoll (PN, EIP, EC, MB, CC) Security	16 x Input/Output universal
935706002	0980 XSL 3901-121-007D-01F	LioN-X M12-60 mm, I/O Device Multiprotokoll (PN, EIP, EC, MB, CC) Security	16 x Input
935707001	0980 XSL 3903-121-007D-01F	LioN-X M12-60 mm, I/O Device Multiprotokoll (PN, EIP, EC, MB, CC) Security	8 x Input, 8 x Output Mixmodul, galvanisch getrennt
935708001	0980 XSL 3923-121-007D-01F	LioN-X M12-60 mm, I/O Device Multiprotokoll (PN, EIP, EC, MB, CC) Security	8 x Input, 8 x Output Mixmodul, keine galvanische Trennung der Ausgänge

Tabelle 3: Übersicht der LioN-X Digital-I/O Varianten

## 4.2 I/O-Port-Übersicht

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

### LioN-X 16DIO-Ports

Geräte-variante	Port	Pin 1 U <sub>S</sub>	Pin 4 / Ch. A (In/Out)		Pin 2 / Ch. B (In/Out)	
0980 XSL 3900...	<b>Info:</b>	–	Type 3	Supply by U <sub>L</sub>	Type 3	Supply by U <sub>L</sub>
	<b>X8:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	<b>X7:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	<b>X6:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	<b>X5:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	<b>X4:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	<b>X3:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	<b>X2:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	<b>X1:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)

*Tabelle 4: Port-Konfiguration von 0980 XSL 3900...-Varianten*

**LioN-X 16DI-Ports**

Geräte- variante	Port	Pin 1 U <sub>S</sub>	Pin 4 / Ch. A (Input)	Pin 2 / Ch. B (Input)
0980 XSL 3901...	<b>Info:</b>	–	Type 3	Type 3
	<b>X8:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DI
	<b>X7:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DI
	<b>X6:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DI
	<b>X5:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DI
	<b>X4:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DI
	<b>X3:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DI
	<b>X2:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DI
	<b>X1:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	DI

*Tabelle 5: Port-Konfiguration von 0980 XSL 3901...-Varianten*

**LioN-X 8DI8DO-Ports mit galvanischer Trennung der Ausgänge**

Geräte-variante	Port	Pin 1 U <sub>S</sub>	Pin 4 / Ch. A (In/Out)		Pin 2 / Ch. B (In/Out)	
0980 XSL 3903...	<b>Info:</b>	–	Type 3	Supply by U <sub>L</sub>	Type 3	Supply by U <sub>L</sub>
	<b>X8:</b>	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	<b>X7:</b>	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	<b>X6:</b>	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	<b>X5:</b>	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	<b>X4:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	–	DI	–
	<b>X3:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	–	DI	–
	<b>X2:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	–	DI	–
	<b>X1:</b>	U <sub>S</sub> (4 A)	DI	–	DI	–

*Tabelle 6: Port-Konfiguration von 0980 XSL 3903...-Varianten*

**LioN-X 8DI8DO-Ports ohne galvanische Trennung der Ausgänge**

Geräte- variante	Port	Pin 1 U <sub>S</sub>	Pin 4 / Ch. A (In/Out)		Pin 2 / Ch. B (In/Out)	
0980 XSL 3923...	<b>Info:</b>	–	Type 3	Supply by U <sub>L</sub>	Type 3	Supply by U <sub>L</sub>
	<b>X8:</b>	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	<b>X7:</b>	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	<b>X6:</b>	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	<b>X5:</b>	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	<b>X4:</b>	U <sub>S</sub> (200 mA)	DI	–	DI	–
	<b>X3:</b>	U <sub>S</sub> (200 mA)	DI	–	DI	–
	<b>X2:</b>	U <sub>S</sub> (200 mA)	DI	–	DI	–
	<b>X1:</b>	U <sub>S</sub> (200 mA)	DI	–	DI	–

Tabelle 7: Port-Konfiguration von 0980 XSL 3923...-Varianten

# 5 Übersicht der Produktmerkmale

## 5.1 EtherCAT® Produktmerkmale

### Datenverbindung

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

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

### Übertragungsraten

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

### Integrierter Switch

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

### Alarm- und -Diagnosemeldungen

Die Geräte unterstützen EtherCAT®-Notfalldiagnosemeldungen.

### ESI-basierte Konfiguration und Parametrierung der I/O-Ports

Die ESI bietet die Möglichkeit, I/O-Ports am Master-Modul über das Engineering-Programm einer SPS zu konfigurieren und zu parametrieren.

## **5.2 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.

## 5.3 Sicherheitsmerkmale

### Firmware-Signatur

Die offiziellen Firmware-Update-Pakete beinhalten eine Signatur, die dabei hilft, das System vor manipulierten Firmware-Updates zu schützen.

### 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, der Ihnen dabei hilft, das Web-Interface gegen unerlaubte Zugriffe zu schützen. Sie können die Benutzer in Gruppen mit unterschiedlichen Zugriffs-Leveln wie "Admin" oder "Write" verwalten.

#### Standard-Benutzereinstellungen:

User: admin

Password: private



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

## 5.4 Sonstige Merkmale

### Schnittstellenschutz

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

Für weitere Details, beachten Sie den Abschnitt [Port-Belegungen](#) auf Seite 31.

### Failsafe

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

### Industrial Internet of Things

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

### Farbkodierte Steckverbinder

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

### Schutzarten: IP65 / IP67 / IP69K

Die IP-Schutzart beschreibt mögliche Umwelteinflüsse, denen die Geräte bedenkenlos ausgesetzt werden können, ohne dabei beschädigt zu werden oder für Anwender 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 Bezugserde 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.



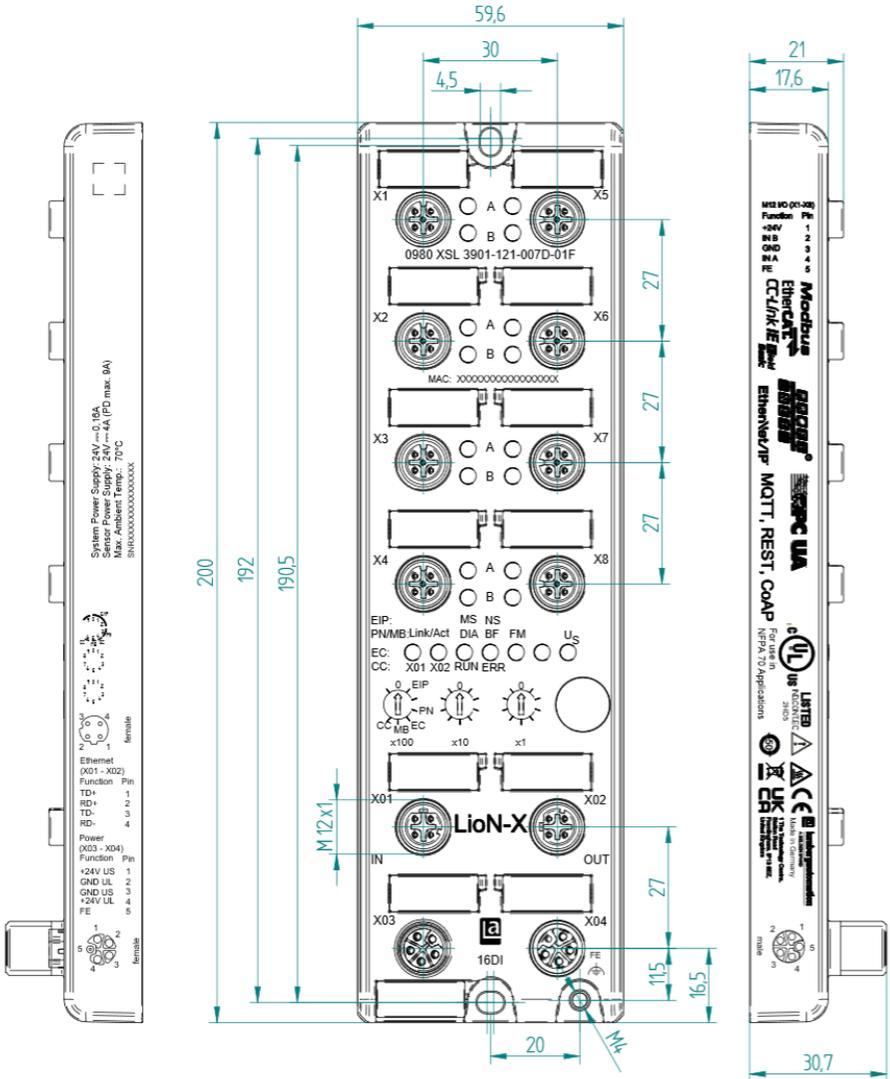


Abb. 2: 0980 XSL 3901-121-007D-01F

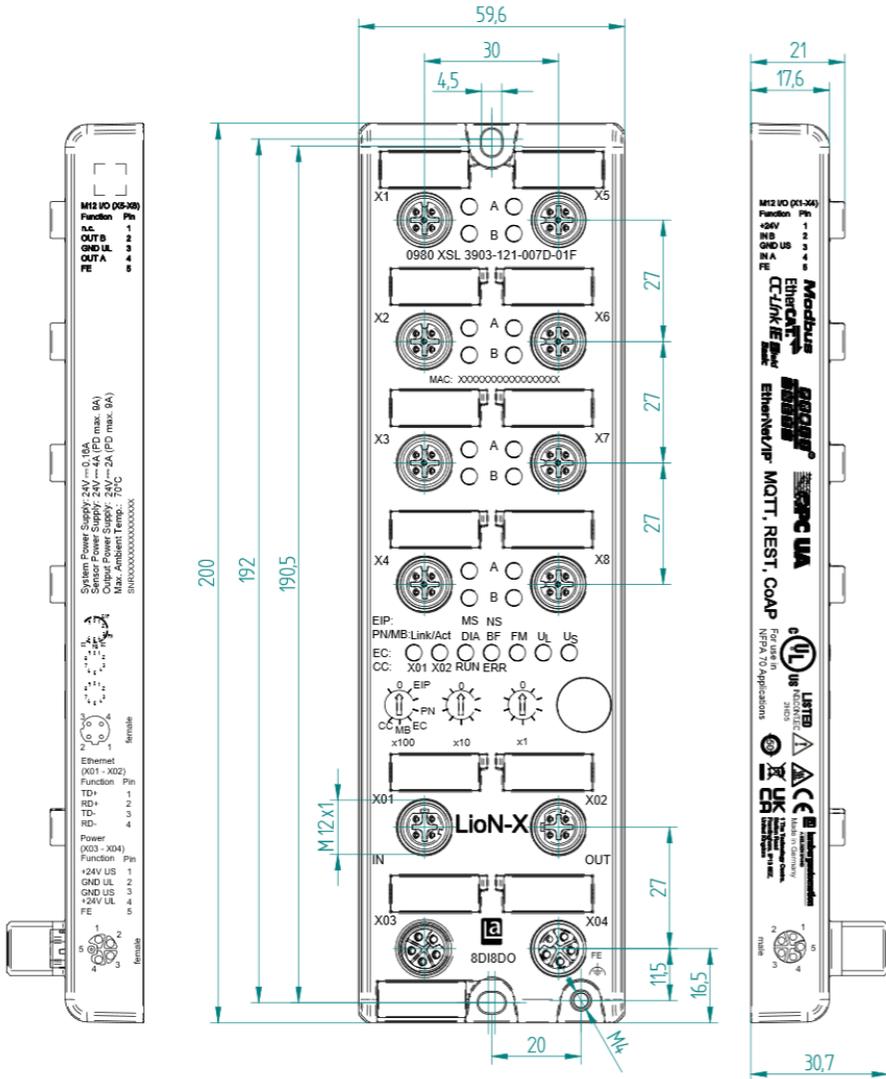


Abb. 3: 0980 XSL 3903-121-007D-01F



## 6.2.2 Hinweise



### Achtung:

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

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



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



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

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



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

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



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

Max. 4,0 A pro Port; für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A aus der  $U_S$ -Stromversorgung für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8 und max. 5,0 A aus der  $U_{AUX}$ -Stromversorgung für die Port-Gruppe X5/X6/X7/X8; max. 9,0 A in Summe (mit Derating) für die gesamte Port-Gruppe (X1 .. X8).

## 6.3 Port-Belegungen

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

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

Farbkodierung: grün

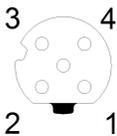


Abb. 5: Schemazeichnung Port X01, X02

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

Tabelle 8: Belegung Port X01, X02



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

### 6.3.2 Spannungsversorgung mit M12-Power L-kodiert

Farbkodierung: grau

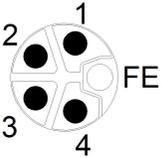


Abb. 6: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Stecker X03 für Power In)

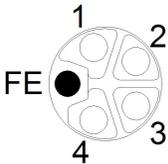


Abb. 7: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Buchse X04 für Power Out)

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 $U_S$
	4	$U_L$ (+24 V)	Spannungsversorgung Aktuatorversorgung
	5	FE	Funktionserde

Tabelle 9: Belegungsplan Ports X03 und X04

**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.



**Achtung:** Für das Eingangsmodul 0980 XSL 3901-xxx werden die beiden Kontakte 1 und 5 für die Spannungsversorgung der Aktorik nicht benötigt. Gleichwohl sind diese beiden Kontakte auf Stecker- und Buchsenseite miteinander gebrückt, um eine 5-polige Weiterleitung der Spannungsversorgung zu einem nachfolgenden Modul zu ermöglichen.

### 6.3.3 I/O-Ports als M12-Buchse

Farbkodierung: schwarz

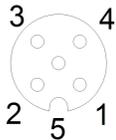


Abb. 8: Schemazeichnung I/O-Port als M12-Buchse

## 6.3.3.1 I/O-Ports

0980 XSL 3900-121...	Pin	Signal	Funktion
16DIO X1 .. X8	1	+24 V	Spannungsversorgung +24 V
	2	IN/OUT	Ch. B: Digitaler Eingang oder digitaler Ausgang
	3	GND	Masse/Bezugspotential
	4	IN/OUT	Ch. A: Digitaler Eingang oder digitaler Ausgang
	5	FE	Funktionserde
0980 XSL 3901-121...	Pin	Signal	Funktion
16DI X1 .. X8	1	+24 V	Spannungsversorgung +24 V
	2	IN	Ch. B: Digitaler Eingang
	3	GND U <sub>S</sub>	Masse/Bezugspotential
	4	IN	Ch. A: Digitaler Eingang
	5	FE	Funktionserde
0980 XSL 39x3-121...	Pin	Signal	Funktion
8DI8DO X1 .. X4	1	+24 V	Spannungsversorgung +24 V
	2	IN	Ch. B: Digitaler Eingang
	3	GND U <sub>S</sub>	Masse/Bezugspotential
	4	IN	Ch. A: Digitaler Eingang
	5	FE	Funktionserde
8DI8DO X5 .. X8	1	n.c.	–
	2	OUT	Ch. B: Digitaler Ausgang
	3	GND U <sub>L</sub>	Masse/Bezugspotential
	4	OUT	Ch. A: Digitaler Ausgang
	5	FE	Funktionserde

Tabelle 10: Belegungsplan I/O-Ports

# 7 Inbetriebnahme

## 7.1 ESI-Datei

Zur Konfiguration der LioN-X EtherCAT®-Geräte wird eine ESI-Datei im XML-Format benötigt. Alle Gerätevarianten sind in einer ESI-Datei zusammengefasst. Die Datei kann auf den Produktseiten unseres Online-Kataloges heruntergeladen werden: [catalog.belden.com](http://catalog.belden.com)

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

Der Dateiname lautet **LumbergAutomation-LioN-X-Digital.xml**.

Installieren Sie die ESI-Datei der verwendeten Gerätevariante mit Hilfe des Hardware- oder Netzwerk-Konfigurationstools Ihres Steuerungs-Herstellers.

Für TwinCAT® muss üblicherweise die ESI-Datei in den Installations-Ordner kopiert werden, z.B.: C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT

Nach der Installation benötigt TwinCAT® einen Neustart des System. Alternativ verwenden Sie die Menü-Befehle in TwinCAT®, um das Programm neu zu laden:

**TWINCAT > EtherCAT Devices > Reload Device Descriptions.**

Die EtherCAT®-Geräte stehen anschließend im Hardwarekatalog zur Verfügung.

## 7.2 MAC-Adressen

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

Für EtherCAT®, besitzt die MAC-Adresse keine Funktion. Für EoE (Ethernet over EtherCAT®), wird dem Gerät eine virtuelle MAC-Adresse zugewiesen.

## 7.3 Drehkodierschalter einstellen

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

- ▶ 0980 XSL 3900-121-007D-01F
- ▶ 0980 XSL 3901-121-007D-01F
- ▶ 0980 XSL 3903-121-007D-01F
- ▶ 0980 XSL 3923-121-007D-01F



**Vorsicht:**

### **Gefahr von Geräteschaden durch Speicherfunktionsstörung**

Jegliche Unterbrechung der Stromversorgung des Gerätes während und nach der Protokollauswahl kann zu einem korrupten Gerätespeicher führen.

Nach Auswählen eines Protokolls mit anschließendem Neustart des Gerätes wird das neue Protokoll initialisiert. Dies kann bis zu 15 Sekunden dauern. In dieser Zeit ist das Gerät nicht verwendbar und die LED-Anzeigen sind außer Funktion. Nach Abschluss des Protokollwechsels kehren die LED-Anzeigen in den Normalbetrieb zurück und das Gerät kann wieder verwendet werden.

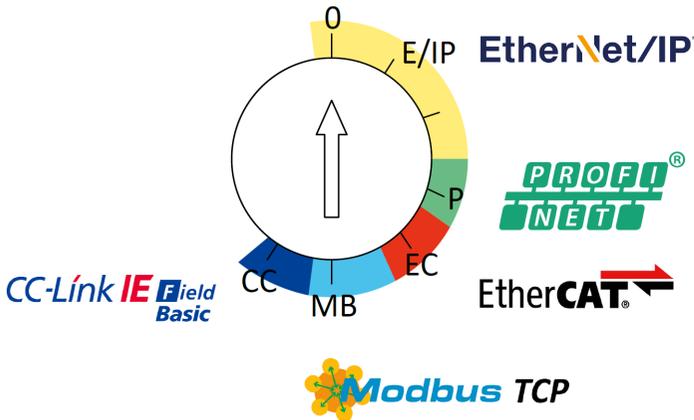
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung während des gesamten Vorgangs aufrecht erhalten bleibt.

Die LioN-X Multiprotokoll-Varianten ermöglichen es Ihnen, für die Kommunikation innerhalb eines Industrial-Ethernet-Systems verschiedene Protokolle auszuwählen. Dadurch lassen sich die Digitalen I/O Devices 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 dasselbe I/O Device 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 Multiprotokoll-Geräte sind mit insgesamt drei Drehkodierschaltern ausgestattet. Mit dem ersten Drehkodierschalter (x100) nehmen Sie die Protokolleinstellungen vor, indem Sie die entsprechende Schalterposition verwenden. Zusätzlich wird x100 dafür verwendet, die drittletzte Stelle der IP-Adresse für EIP einzustellen.



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

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

*Tabelle 11: Belegung der Drehkodierschalter für die einzelnen Protokolle*

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

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

Nachdem Sie die Einstellung für das Protokoll mithilfe der Drehkodierschalter vorgenommen haben, speichert das Gerät diese Einstellung, sobald es die zyklische Kommunikation aufbaut. Anschließend ist die Änderung des Protokolls über den Drehkodierschalter nicht mehr möglich. Ab diesem Zeitpunkt wird das Gerät immer mit dem gespeicherten Protokoll gestartet. In Abhängigkeit vom Protokoll ist die Änderung der IP-Adresse möglich.

Setzen Sie zum Ändern des Protokolls das Gerät auf die Werkseinstellungen zurück. Auf diese Weise werden die internen Protokoll-Daten auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Informationen zum Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen finden Sie in Kapitel [Werkseinstellungen wiederherstellen](#) auf Seite 40.

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

### 7.3.1 Werkseinstellungen wiederherstellen

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

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

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

	x100	x10	x1
Factory Reset	9	7	9

Führen Sie die in Abschnitt [Drehkodierschalter einstellen](#) auf Seite 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 97 und die Konfigurationskapitel.

# 8 Konfiguration und Betrieb mit TwinCAT® 3

## 8.1 PDO-Zuweisungen

Ausschließlich verfügbar für Variante 0980 XSL 3900-121-007D-00F (16 x Input/Output).

Das Gerät unterstützt verschiedene PDO (Process Data Object)-Zuweisungen für Input- und Output-Daten.

Durch Auswahl der entsprechenden PDO können Sie sich für einen von Ihnen bevorzugten I/O-Dateninhalt entscheiden. Das Gerät verfügt über eine dynamische, Slot-basierte PDO-Zuweisung. Folgende PDO-Zuweisungen sind verfügbar:

### 8.1.1 Input-Daten

#### PDO 0x1A00 (TxPDO Mapping 2 Byte)

PDO		PDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x1A00	2	0x6000:1	1	UINT32	SubIndex 001
		0x6000:32	1	UINT32	SubIndex 002

**PDO 0x1A01 (TxPDO Mapping 16 Bits)**

PDO		PDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x1A01	16	0x6020:1	1	UINT32	SubIndex 001
		0x6020:2	1	UINT32	SubIndex 002
		0x6020:3	1	UINT32	SubIndex 003
		0x6020:4	1	UINT32	SubIndex 004
		0x6020:5	1	UINT32	SubIndex 005
		0x6020:6	1	UINT32	SubIndex 006
		0x6020:7	1	UINT32	SubIndex 007
		0x6020:8	1	UINT32	SubIndex 008
		0x6020:9	1	UINT32	SubIndex 009
		0x6020:10	1	UINT32	SubIndex 010
		0x6020:11	1	UINT32	SubIndex 011
		0x6020:12	1	UINT32	SubIndex 012
		0x6020:13	1	UINT32	SubIndex 013
		0x6020:14	1	UINT32	SubIndex 014
		0x6020:15	1	UINT32	SubIndex 015
		0x6020:16	1	UINT32	SubIndex 016

**PDO 0x1A10 (TxPDO Mapping 1 Byte)**

PDO		PDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x1A10	1	0x6000:1	1	UINT32	SubIndex 001

### PDO 0x1A11 (TxPDO Mapping 8 Bits)

PDO		PDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x1A11	8	0x6020:1	1	UINT32	SubIndex 001
		0x6020:2	1	UINT32	SubIndex 002
		0x6020:3	1	UINT32	SubIndex 003
		0x6020:4	1	UINT32	SubIndex 004
		0x6020:5	1	UINT32	SubIndex 005
		0x6020:6	1	UINT32	SubIndex 006
		0x6020:7	1	UINT32	SubIndex 007
		0x6020:8	1	UINT32	SubIndex 008

### PDO 0x1A04 (TxPDO Error Register)

PDO		PDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x1A04	1	0x1000:1	1	UINT32	SubIndex 001

### PDO 0x1A05 (TxPDO Diagnostic Register)

PDO		PDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x1A05	1	0x2001:1	1	UINT32	SubIndex 001

### PDO 0x1A81 (TxPDO U<sub>S</sub>/U<sub>L</sub> measurements)

PDO		PDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x1A81	2	0x2002:1	1	UINT32	SubIndex 001
		0x2002:2	1	UINT32	SubIndex 002

**PDO 0x1A82 (TxPDO current measurements)**

PDO		PDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x1A82	8	0x2003:1	1	UINT32	SubIndex 001
		0x2003:2	1	UINT32	SubIndex 002
		0x2003:3	1	UINT32	SubIndex 003
		0x2003:4	1	UINT32	SubIndex 004
		0x2003:5	1	UINT32	SubIndex 005
		0x2003:6	1	UINT32	SubIndex 006
		0x2003:8	1	UINT32	SubIndex 008
		0x2003:7	1	UINT32	SubIndex 007

## 8.1.2 Output-Daten

### PDO 0x1600 (RxPDO Mapping 2 Byte)

PDO		PDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x1600	2	0x7000:1	1	UINT32	SubIndex 001
		0x7000:2	1	UINT32	SubIndex 002

### PDO 0x1601 (RxPDO Mapping 16 Bits)

PDO		PDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x1601	16	0x7020:1	1	UINT32	SubIndex 001
		0x7020:2	1	UINT32	SubIndex 002
		0x7020:3	1	UINT32	SubIndex 003
		0x7020:4	1	UINT32	SubIndex 004
		0x7020:5	1	UINT32	SubIndex 005
		0x7020:6	1	UINT32	SubIndex 006
		0x7020:7	1	UINT32	SubIndex 007
		0x7020:8	1	UINT32	SubIndex 008
		0x7020:10	1	UINT32	SubIndex 010
		0x7020:11	1	UINT32	SubIndex 011
		0x7020:12	1	UINT32	SubIndex 012
		0x7020:13	1	UINT32	SubIndex 013
		0x7020:14	1	UINT32	SubIndex 014
		0x7020:15	1	UINT32	SubIndex 015
		0x7020:16	1	UINT32	SubIndex 016

**PDO 0x1610 (RxPDO Mapping 1 Byte)**

PDO		PDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x1610	1	0x7000:1	1	UINT32	SubIndex 001

**PDO 0x1611 (RxPDO Mapping 8 Bits)**

PDO		PDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x1611	8	0x7020:1	1	UINT32	SubIndex 001
		0x7020:2	1	UINT32	SubIndex 002
		0x7020:3	1	UINT32	SubIndex 003
		0x7020:4	1	UINT32	SubIndex 004
		0x7020:5	1	UINT32	SubIndex 005
		0x7020:6	1	UINT32	SubIndex 006
		0x7020:7	1	UINT32	SubIndex 007
		0x7020:8	1	UINT32	SubIndex 008

### 8.1.3 Modulare Slots

Ausschließlich für Variante 0980 XSL 3900-121-007D-00F (16 x Input/Output) verfügbar.

Die ESI-Datei beinhaltet eine modulare, Slot-basierte PDO-Konfiguration. Für die I/O-Konfiguration sind folgende Slots verfügbar:

Slot-Name	Beschreibung
16DI/DO (byte)	16DI / 16DO, byte-wise
16DI (byte)	16DI, byte-wise
16DO (byte)	16DO, byte-wise
8DI/8DO (byte)	8DI/8DO, byte-wise
8DI (byte)	8DI, byte-wise
8DO (byte)	8DO, byte-wise
16DI/DO (bit)	16DI / 16DO, bit-wise
16DI (bit)	16DI bit-wise
16DO (bit)	16DO, bit-wise
8DI/8DO (bit)	8DI/8DO, bit-wise
8DI (bit)	8DI, bit-wise
8DO (bit)	8DO, bit-wise

## 8.2 Geräte-Parameter

Das Gerät unterstützt verschiedene Parameter. Die Parameter müssen während des Startups von der Steuerung zum Gerät übertragen werden. Folgende Parameter-Blöcke können eingerichtet werden.

Bestimmte Konfigurationsparameter gelten nur für Digitale Ausgänge oder nur für Digitale Eingänge. Damit diese wirksam sind, muss der entsprechende Kanal über eine Ausgangs- oder Eingangsfunktionalität verfügen und auch entsprechend konfiguriert sein.

Konfigurationsparameter	Gültig für Kanalkonfiguration
Surveillance Timeout	DIO, Output
Failsafe	DIO, Output
Auto Restart	DIO, Output
Current Limit	DIO, Output
Input Filter Time	DIO, Input
Input Logic	DIO, Input

### 8.2.1 Failsafe-Modus für den digitalen Ausgang

Die Geräte-Firmware bietet eine Failsafe-Funktion für Ports im *Digital Output*-Modus. Während der Geräte-Konfiguration haben Sie die Möglichkeit, den Status der Kanäle A und B für Ports im *Digital Output*-Modus festzulegen, im Fall, dass die Kommunikation unterbrochen oder abgebrochen wird.

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Failsafe-Ersatzwerte für Ports im *Digital Output*-Modus.

SDO		SDO-Content			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x2380	16	0x2380:1	1	UINT8	Port X1 A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x238 :2	1	UINT8	Port X1 B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x2380:3	1	UINT8	Port X2 A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x2380:4	1	UINT8	Port X2 B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x2380:5	1	UINT8	Port X3 A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x2380:6	1	UINT8	Port X3 B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved

SDO		SDO-Content			
		0x2380:7	1	UINT8	Port X4 A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x2380:8	1	UINT8	Port X4 B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x2380:9	1	UINT8	Port X5 A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x2380:10	1	UINT8	Port X5 B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x2380:11	1	UINT8	Port X6 A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x2380:12	1	UINT8	Port X6 B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x2380:13	1	UINT8	Port X7 A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved

SDO		SDO-Content			
		0x2380:14	1	UINT8	Port X7 B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x2380:15	1	UINT8	Port X8 A 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved
		0x2380:16	1	UINT8	Port X8 B 0 = Set Low 1 = Set High 2 = Hold Last Others: reserved

Diese Werte sind ausschließlich verfügbar, solange sich ein Port im *Digital Output*-Modus befindet.

## 8.2.2 Allgemeine Geräteeinstellungen

Das Gerät unterstützt verschiedene Parameter-Einstellungen. Die folgenden Parameter-Blöcke können eingestellt werden:

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x2381	7	0x2381:1	1	BOOL	Web Interface Locked 0 = false, 1 = true
		0x2381:2	1	BOOL	Force Mode Locked 0 = false, 1 = true
		0x2381:3	1	BOOL	Disable U <sub>S</sub> Emergency Messages 0 = false, 1 = true
		0x2381:4	1	BOOL	Disable U <sub>L</sub> Emergency Messages 0 = false, 1 = true
		0x2381:5	1	BOOL	Disable Actuator Emergency Messages without U <sub>L</sub> 0 = false, 1 = true
		0x2381:6	1	BOOL	Enable External Configuration 0 = false, 1 = true
		0x2381:7	1	BOOL	Automatic Output Restart after failure 0 = false, 1 = true

### 8.2.3 Surveillance-Timeout

Die Geräte-Firmware ermöglicht es Ihnen, eine Verzögerungszeit vor dem automatischen Monitoring der Ausgangskanäle festzulegen. Diese wird als Surveillance Timeout bezeichnet.

Sie können das Surveillance-Timeout für jeden Ausgangskanal separat festlegen.

Die Verzögerungszeit beginnt, nachdem ein Ausgangskanal aktiviert (nach einer steigenden Flanke) oder deaktiviert (nach einer fallenden Flanke) wurde. Nach Ablauf des Surveillance-Timeouts beginnt das Monitoring des Ausgangskanals und die Diagnose meldet Fehlerzustände.

Der Wert des Surveillance-Timeouts beträgt 0 bis 255 ms. Der Standardwert beträgt 80 ms.

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x2382	16	0x2382:1	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 1 Channel A
		0x2382:2	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 1 Channel B
		0x2382:3	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 2 Channel A
		0x2382:4	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 2 Channel B
		0x2382:5	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 3 Channel A
		0x2382:6	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 3 Channel B
		0x2382:7	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 4 Channel A
		0x2382:8	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 4 Channel B

SDO		SDO-Inhalt			
		0x2382:9	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 5 Channel A
		0x2382:10	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 5 Channel B
		0x2382:11	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 6 Channel A
		0x2382:12	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 6 Channel B
		0x2382:13	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 7 Channel A
		0x2382:14	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 7 Channel B
		0x2382:15	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 8 Channel A
		0x2382:16	1	UINT8	Surveillance Timeout Port 8 Channel B

## 8.2.4 Digital-Input-Logik

Das Gerät unterstützt die Konfiguration der Digital-Input-Logik von Kanal A (Pin 4) und Kanal B (Pin 2) des Ports.

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x2384	16	0x2384:1	1	UINT8	Digital Input logic Port 1 Channel A 0: NO 1: NC
		0x2384:2	1	UINT8	Digital Input logic Port 1 Channel B 0: NO 1: NC
		0x2384:3	1	UINT8	Digital Input logic Port 2 Channel A 0: NO 1: NC
		0x2384:4	1	UINT8	Digital Input logic Port 2 Channel B 0: NO 1: NC
		0x2384:5	1	UINT8	Digital Input logic Port 3 Channel A 0: NO 1: NC
		0x2384:6	1	UINT8	Digital Input logic Port 3 Channel B 0: NO 1: NC
		0x2384:7	1	UINT8	Digital Input logic Port 4 Channel A 0: NO 1: NC

SDO		SDO-Inhalt			
		0x2384:8	1	UINT8	Digital Input logic Port 4 Channel B 0: NO 1: NC
		0x2384:9	1	UINT8	Digital Input logic Port 5 Channel A 0: NO 1: NC
		0x2384:10	1	UINT8	Digital Input logic Port 5 Channel B 0: NO 1: NC
		0x2384:11	1	UINT8	Digital Input logic Port 6 Channel A 0: NO 1: NC
		0x2384:12	1	UINT8	Digital Input logic Port 6 Channel B 0: NO 1: NC
		0x2384:13	1	UINT8	Digital Input logic Port 7 Channel A 0: NO 1: NC
		0x2384:14	1	UINT8	Digital Input logic Port 7 Channel B 0: NO 1: NC
		0x2384:15	1	UINT8	Digital Input logic Port 8 Channel A 0: NO 1: NC
		0x2384:16	1	UINT8	Digital Input logic Port 8 Channel B 0: NO 1: NC

Diese Werte sind ausschließlich verfügbar für Pins eines Ports im *Digital Input*-Modus.

## 8.2.5 Digital-Input-Filter

Das Gerät unterstützt die Konfiguration eines Digital-Input-Filters (in ms) von Kanal A (Pin 4) und Kanal B (Pin 2) des Ports.

Beispiel: Wert "100" = 10 ms

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x2385	16	0x2385:1	1	UINT8	Digital Input Filter Port 1 Channel A
		0x2385:2	1	UINT8	Digital Input Filter Port 1 Channel B
		0x2385:3	1	UINT8	Digital Input Filter Port 2 Channel A
		0x2385:4	1	UINT8	Digital Input Filter Port 2 Channel B
		0x2385:5	1	UINT8	Digital Input Filter Port 3 Channel A
		0x2385:6	1	UINT8	Digital Input Filter Port 3 Channel B
		0x2385:7	1	UINT8	Digital Input Filter Port 4 Channel A
		0x2385:8	1	UINT8	Digital Input Filter Port 4 Channel B
		0x2385:9	1	UINT8	Digital Input Filter Port 5 Channel A
		0x2385:10	1	UINT8	Digital Input Filter Port 5 Channel B
		0x2385:11	1	UINT8	Digital Input Filter Port 6 Channel A
		0x2385:12	1	UINT8	Digital Input Filter Port 6 Channel B
		0x2385:13	1	UINT8	Digital Input Filter Port 7 Channel A
		0x2385:14	1	UINT8	Digital Input Filter Port 7 Channel B
		0x2385:15	1	UINT8	Digital Input Filter Port 8 Channel A
		0x2385:16	1	UINT8	Digital Input Filter Port 8 Channel B

Diese Werte sind ausschließlich verfügbar für Pins eines Ports im *Digital Input*-Modus.

## 8.2.6 Digital-Output-Neustart

Das Gerät unterstützt die Option der Aktivierung/Deaktivierung eines Digital-Output-Neustarts für Kanal A (Pin 4) oder Kanal B (Pin 2) eines bestimmten Ports. Timeout: ~1 s

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x2386	16	0x2386:1	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X1 Channel A
		0x2386:2	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X1 Channel B
		0x2386:3	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X2 Channel A
		0x2386:4	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X2 Channel B
		0x2386:5	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X3 Channel A
		0x2386:6	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X3 Channel B
		0x2386:7	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X4 Channel A
		0x2386:8	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X4 Channel B
		0x2386:9	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X5 Channel A
		0x2386:10	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X5 Channel B
		0x2386:11	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X6 Channel A

SDO		SDO-Inhalt			
		0x2386:12	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X6 Channel B
		0x2386:13	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X7 Channel A
		0x2386:14	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X7 Channel B
		0x2386:15	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X8 Channel A
		0x2386:16	1	BOOL	Enable the Digital Output restart for Port X8 Channel B

## 8.2.7 I/O-Mapping konfigurieren

Das Gerät unterstützt die Konfiguration des I/O-Mappings des Ports.

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x2387	16	0x2387:1	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X1 A: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:2	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X1 B: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:3	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X2 A: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:4	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X2 B: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:5	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X3 A: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:6	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X3 B: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:7	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X4 A: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:8	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X4 B: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:9	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X5 A: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:10	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X5 B: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:11	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X6 A: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"

SDO		SDO-Inhalt			
		0x2387:12	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X6 B: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:13	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X7 A: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:14	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X7 B: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:15	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X8 A: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"
		0x2387:16	1	UINT8	I/O Mapping Configuration Port X8 B: 0 .. 15 = "Process Data Channel 0 .. 15", 255 = "Inactive"

## 8.2.8 Ausgangsstrombegrenzung

Das Gerät unterstützt die Konfiguration einer Ausgangsstrombegrenzung für Kanal A (Pin 4) und Kanal B (Pin 2) des Ports.

SDO		SDO-Inhalt			
Index	Größe	Index	Größe	Typ	Name
0x2388	16	0x2388:1	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X1 A: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:2	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X1 B: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:3	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X2 A: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:4	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X2 B: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:5	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X3 A: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:6	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X3 B: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:7	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X4 A: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:8	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X4 B: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:9	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X5 A: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:10	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X5 B: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:11	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X6 A: Standardeinstellung: 2000

SDO		SDO-Inhalt			
		0x2388:12	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X6 B: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:13	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X7 A: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:14	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X7 B: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:15	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X8 A: Standardeinstellung: 2000
		0x2388:16	1	UINT16	Current limit (in mA) to turn off X8 B: Standardeinstellung: 2000

## 8.3 Konfigurationsbeispiel mit TwinCAT® 3

Die im Folgenden beschriebene Konfiguration und der Start-Up der Geräte beziehen sich auf die TwinCAT® 3-Software der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG. Wenn Sie das Kontrollsystem eines anderen Anbieters nutzen, beachten Sie die entsprechende Dokumentation.

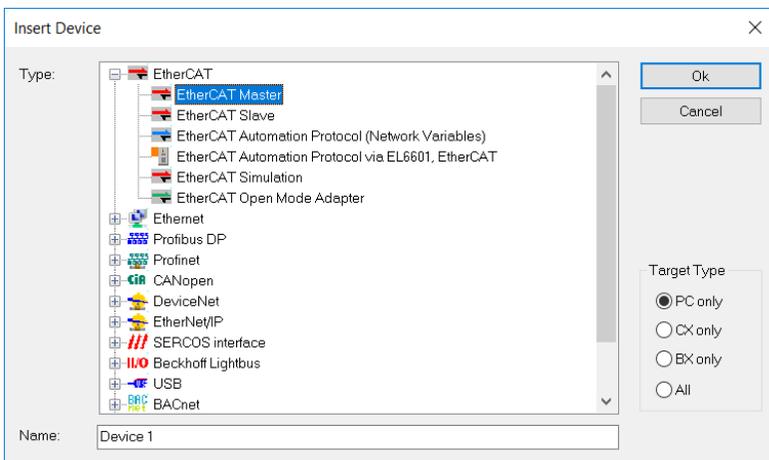
1. Installieren Sie die ESI-Datei der Gerätefamilie in TwinCAT®. Für TwinCAT® müssen Sie die ESI-Datei in den Installationsordner kopieren, z.B.: C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT.

2. Nach der Installation benötigt TwinCAT® einen Neustart des System. Alternativ verwenden Sie die Menü-Befehle in TwinCAT®, um das Programm neu zu laden: **TWINCAT > EtherCAT Devices > Reload Device Descriptions**.

Die Geräte stehen anschließend im Hardwarekatalog zur Verfügung.

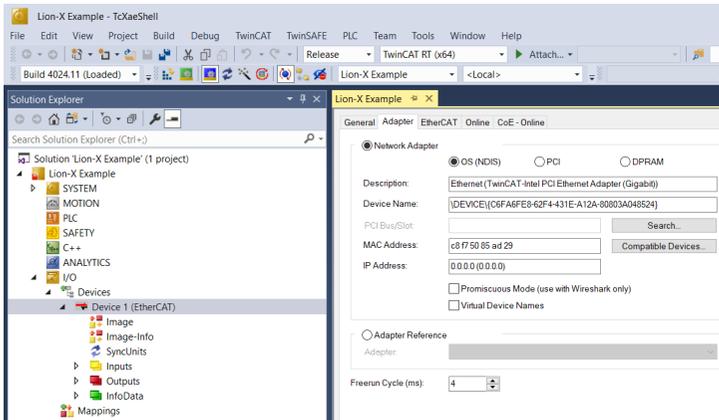
3. Starten Sie TwinCAT® und öffnen Sie ein neues Projekt.

4. Navigieren Sie zu **Solution Explorer > I/O > Devices** im linken Arbeitsfenster. Führen Sie einen Rechtsklick auf **Devices** aus und wählen Sie die Option **Add New Item ... > EtherCAT Master**.



5. Falls noch nicht geschehen, wählen Sie einen Netzwerk-Adapter und installieren Sie den Treiber für die EtherCAT® Real-Time-Kommunikation.

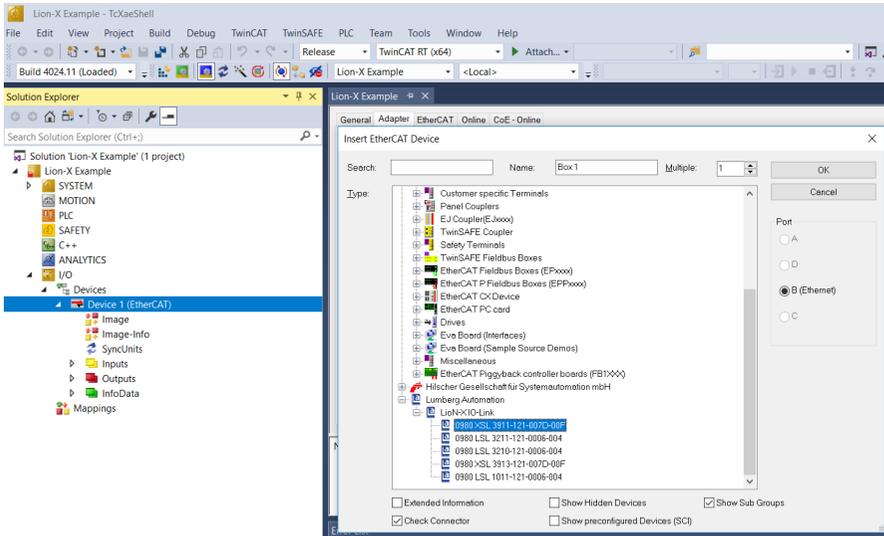
Navigieren Sie zu **Adapter** im rechten Arbeitsfenster und klicken Sie auf **Compatible Devices...**, um den Treiber auszuwählen und die Installation zu starten.



### 8.3.1 Konfiguration von 0980 XSL 3900-121-...-Geräten

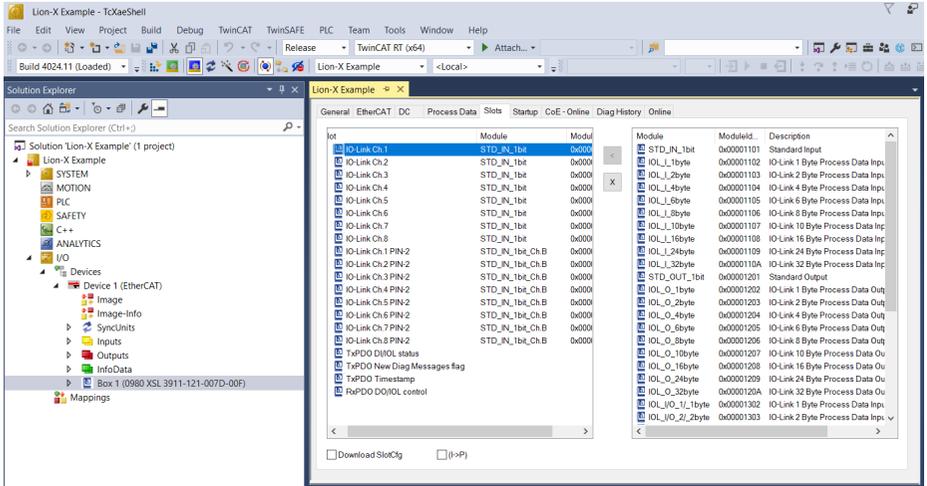
1. I/O-Gerät aus dem Hardware-Katalog auswählen:

Navigieren Sie zu **Solution Explorer > I/O > Devices** im linken Arbeitsfenster. Führen Sie einen Rechtsklick auf **Device 1 (EtherCAT)** aus und wählen Sie die Option **Add New Item ...**. Wählen Sie das Gerät aus und klicken Sie auf **OK**.



2. "Slots" konfigurieren:

Navigieren Sie zu **Slots** im rechten Arbeitsfenster und konfigurieren Sie das DIO-Modul beispielsweise für Byte- oder Bit-bezogenen Channel-Modus von DI/DO. Außerdem können Sie zusätzliche PDOs wie "TxPDO Error register", "TxPDO Diagnostic register", "TxPDO U<sub>S</sub>/U<sub>L</sub> measurements" und "Current measurements" einstellen.



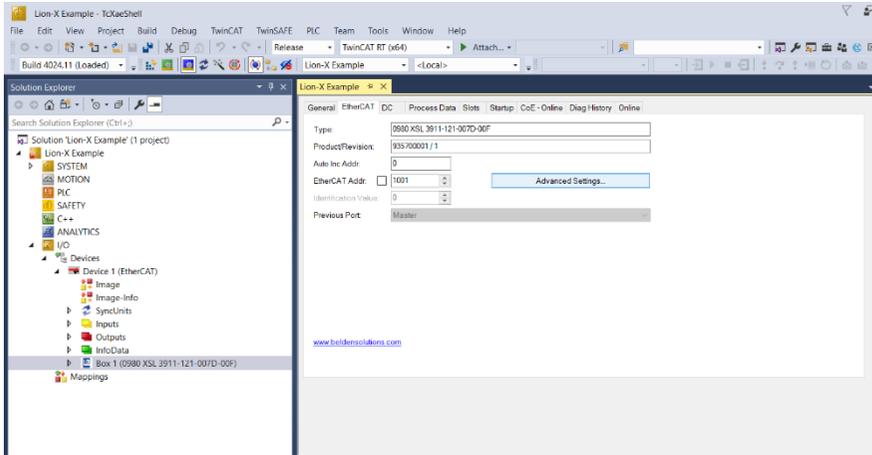
### 3. Prozessdaten konfigurieren:

Navigieren Sie zu **Process Data** im rechten Arbeitsfenster und wählen Sie die PDOs für die Ein- und Ausgänge.

## 8.3.2 EoE IP-Adresse

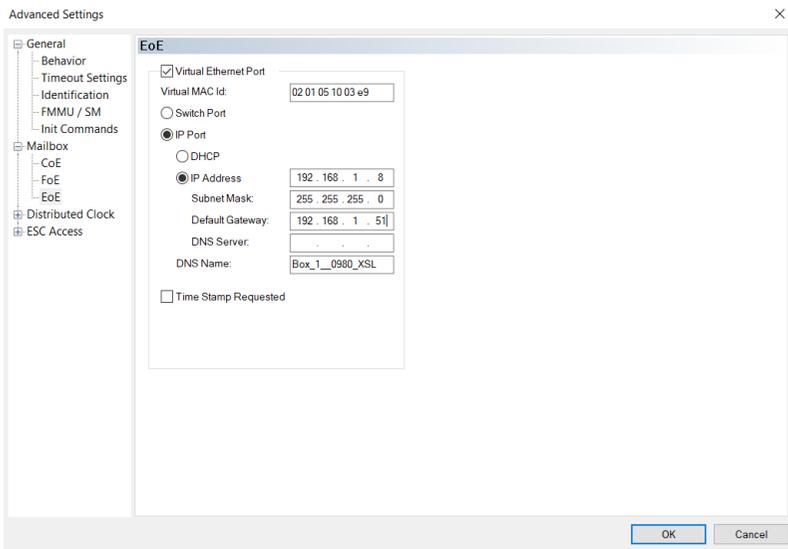
1. IP-Adresse für das EoE (Ethernet over EtherCAT®)-Protokoll eingeben:

Um das Web-Interface des Gerätes nutzen zu können, muss eine IP-Adresse gesetzt werden. Klicken Sie auf **EtherCAT > Advanced Settings...** im rechten Arbeitsfenster und navigieren Sie zu **Mailbox > EoE**.



2. Deaktivieren Sie die Option **Virtual Ethernet Port**, wenn Sie keine Web-Services nutzen.

**3. Aktivieren Sie **IP Port** und **IP Address**, wenn Sie Web-Services nutzen. Geben Sie, abhängig von Ihren lokalen Netzwerkadapter-Einstellungen, Ihre IP-Einstellungen ein.**



### 8.3.3 Konfiguration aktivieren



**Warnung:** Gefahr von Personen- oder Materialschaden. Halten Sie Abstand zu beweglichen Maschinenteilen, während Sie Einstellungen an den Ein- und Ausgängen des Gerätes vornehmen.

1. Wenn das Gerät mit dem EtherCAT®-Netzwerk verbunden ist, klicken Sie auf **TwinCAT** in der oberen Multifunktionsleiste und wählen Sie **Activate Configuration** im darauffolgenden Fenster.
2. Klicken Sie erneut auf **TwinCAT** in der oberen Multifunktionsleiste und wählen Sie **Restart TwinCAT (Config Mode)**. Bestätigen Sie die folgenden Dialog-Boxen durch Klicken auf **Yes**. Das Gerät ist nun im "OP"-Status und überträgt I/O-Daten.
3. Klicken Sie auf **Write...**, um einen Ausgang des Gerätes einzustellen.

Set Value Dialog

Dec:

Hex:

Float:

Bool:

Binary:

Bit Size:  1  8  16  32  64  ?

## 9 Diagnosebearbeitung

Die Geräte bieten ein fortgeschrittenes Diagnoseverhalten, speziell für die Ausgangskanäle. Die Firmware unterscheidet zwischen 5 verschiedenen Fehlertypen.

### 9.1 Kanalfehler

Die Ermittlung eines Kanalfehlers erfolgt durch einen Vergleich zwischen dem von einer Steuerung gesetzten Sollwert und dem Istwert eines Ausgangskanals.

Sollwert	Istwert	Bemerkung
Aktiv	Aktiv	OK, keine Diagnose
Aus	Aus	OK, keine Diagnose
Aktiv	Aus	Kurzschluss Kanalanzeige ist rot. Kanalfehler-Bit in der Diagnose wird gesetzt. Kanal ist gesperrt nach Fehlerbehebung. (Automatischer Neustart des Ausgangs, wird parametrisiert auf Standardeinstellung für 16DIO "Universal"-Geräte.)
Aus	Aktiv	Spannung wird in Rot zurückgespeist und die gelben/weißen Kanalindikatoren sind aktiviert. Bit für Kanalfehler ist in Diagnose eingestellt. Kanal ist nicht gesperrt nach Fehlerbehebung.

*Tabelle 12: Interpretation von Kanalfehlern*

Wenn beide Ausgangskanäle eines M12-Slots aktiviert sind und ein Kanalfehler auftritt, sperrt die Steuerung beide Kanäle, auch wenn nur ein Kanal vom Fehler betroffen ist. Ist nur ein Kanal aktiviert, sperrt der Controller ausschließlich diesen. Gesperrte Kanäle werden deaktiviert und bleiben im Zustand "Aus", wenn Sie sie nicht über die Steuerung zurücksetzen.

Bei der Aktivierung eines Ausgangskanals (steigende Flanke des Kanalzustands) oder Deaktivierung (fallende Flanke) erfolgt die Filterung

der Kanalfehler für die Dauer, die Sie über den Parameter „Surveillance Timeout“ bei der Konfiguration des Moduls festgelegt haben. Der Wert dieses Parameters umfasst einen Bereich von 0 bis 255 ms, die Werkseinstellung ist 80 ms.

Der Filter dient zur Vermeidung von vorzeitigen Fehlermeldungen bei Einschalten einer kapazitiven Last oder Ausschalten einer induktiven Last sowie anderer Spannungsspitzen während einer Statusänderung.

Im statischen Zustand des Ausgangskanals, während dieser also dauerhaft eingeschaltet oder ausgeschaltet ist, nutzt die Steuerung eine feste spezifische Filterzeit von 100 ms zwischen Fehlererkennung und Diagnosemeldung.

## 9.2 Spannungsfehler am M12-Slot (Sensor-Kurzschluss)

An jeder M12-Eingangsbuchse des Gerätes, unterstützt Pin 1 eine überwachte Sensorspannung  $U_S$ .

Im Fall eines Sensor-Kurzschlusses wird ein Spannungsfehler gemeldet. Beide Kanalindikatoren der M12-Eingangsbuchse leuchten rot auf und das entsprechende Fehler-Bit für den Sensor-Kurzschluss wird in den Diagnose-Bytes gesetzt.

### 9.2.1 Fehler der Aktuatorversorgung $U_L$

Für folgende Gerätevarianten werden die digitalen Ausgänge von der  $U_L$ -Spannung versorgt:

- ▶ 0980 XSL 3900-121-007D-01F
- ▶ 0980 XSL 3903-121-007D-01F

Die Höhe des Spannungswertes der eingehenden  $U_L$ -Versorgung wird global im I/O-Modul überwacht. Mit aktiviertem  $U_L$ -Spannungsversorgungsalarm wird beim Unterschreiten der Spannung unter ca. 18 V oder Überschreiten der Spannung über ca. 30 V eine Fehlermeldung erzeugt.

Wenn Ausgangskanäle aktiv sind, werden weitere, durch den Spannungsfehler verursachte, Fehlermeldungen an den I/O-Ports erzeugt.

Der  $U_L$ -Spannungsversorgungsalarm ist in der Voreinstellung deaktiviert und kann per Parametrierung aktiviert werden.

Folgendes LED-Verhalten ist sichtbar:

- ▶ Bei deaktiviertem Fehleralarm der Spannungsversorgung  $U_L$  schält die Indikator-LED für  $U_L$  im Fall eines Spannungsabfalls unter ca. 18 V in den Zustand "aus".
- ▶ Bei aktiviertem Fehleralarm der Spannungsversorgung  $U_L$  leuchtet die Indikator-LED für  $U_L$  im Fall eines Spannungsabfalls unter ca. 18 V in "rot".

### 9.2.2 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsausgänge

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 1 und Pin 3 der Ports (X1 .. X8) ist das folgende LED-Verhalten sichtbar:

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

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

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

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

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

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

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



**Achtung:** Für die Gerätevariante 0980 XSL 3913-121-007D-01F, werden die digitalen Ausgänge folgendermaßen versorgt:

- ▶ "X1 .. X8 / Channel A" werden von der  $U_S$ -Spannung versorgt
- ▶ "X1 .. X4 / Channel B" werden von der  $U_S$ -Spannung versorgt
- ▶ "X5 .. X8 / Channel B" werden von der  $U_{AUX}$ -Spannung versorgt

### 9.2.4 Interner Modul-Fehler

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

## 9.3 Notfallmeldungen

Wenn die Parameter darauf eingestellt sind, sendet das Device, im Fall einer festgestellten Diagnose, Notfallmeldungen an den Master. Die Kodierung des ersten Teils der Notfallmeldungen ist an den Spezifikationen der CiA 301 und CiA 401 angelehnt. Der zweite Teil der Notfallmeldungen ist das bekannte Fehlerregister, welches ebenfalls den zyklischen Input-Daten via PDO hinzugefügt werden kann.

Die Notfallmeldungen besitzen ein Format von 8 Bytes und sind folgendermaßen kodiert:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Emergency error code		Error register CoE 0x1001	Diagnostic register				

Tabelle 13: Byte-Inhalt der Notfallmeldungen

Notfall-Fehler-Code	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Fehlerbeschreibung
0x0000	0	0	0	0	0	0	0	0	kein Fehler
0x2300	–	0	0	0	0	0	1	1	Sensor short circuit
0x3100	–	0	0	0	0	1	–	1	U <sub>S</sub> -Spannungsfehler
0x3300	–	0	0	0	0	1	–	0	U <sub>L</sub> -Spannungsfehler
0xF000	1	0	0	0	0	0	–	1	Zusatzfunktion Forcing
0xFF00	1	0	0	0	0	0	–	1	Zusatzfunktion Parameter-Fehler

Tabelle 14: Inhalt des Fehlerregisters (CoE-Register 0x1001)

## 10 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.

## 10.1 MQTT

Das MQTT (Message Queueing 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.

### 10.1.1 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 95.

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 / <b>false</b>
broker	string	IP address of the MQTT Broker	<b>"192.168.1.1"</b>
login	string	Username for MQTT Broker	"admin" (Default: <b>null</b> )
password	string	Password for MQTT Broker	"private" (Default: <b>null</b> )
port	number	Broker port	<b>1883</b>
base-topic	string	Base topic	"iomodule_[mac]" (Default: <b>"lionx"</b> )
will-enable	boolean	If true, the device provides a last will message to the broker	true / <b>false</b>
will-topic	string	The topic for the last will message.	(Default: <b>null</b> )
auto-publish	boolean	If true, all enabled domains will be published automatically in the specified interval.	<b>true</b> / false
publish-interval	number	The publish interval in ms if auto-publish is enabled. Minimum is 250 ms.	<b>2000</b>
publish-identity	boolean	If true, all identity domain data will be published	<b>true</b> / false
publish-config	boolean	If true, all config domain data will be published	<b>true</b> / false
publish-status	boolean	If true, all status domain data will be published	<b>true</b> / false
publish-process	boolean	If true, all process domain data will be published	<b>true</b> / 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 / <b>false</b>
force-allowed	boolean	If true, the device accepts force commands via MQTT.	true / <b>false</b>
reset-allowed	boolean	If true, the device accepts restart and factory reset commands via MQTT.	true / <b>false</b>
config-allowed	boolean	If true, the device accepts configuration changes via MQTT.	true / <b>false</b>

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
qos	number	Selects the "Quality of Service" status for all published messages.	<b>0 = At most once</b> 1 = At least once 2 = Exactly once

*Tabelle 15: 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 80.

## 10.1.2 MQTT-Topics

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

### 10.1.2.1 Base-Topic

Für alle LioN-X-Varianten gibt es ein konfigurierbares Base-Topic, welches das Präfix für alle Topics darstellt. Das Base-Topic kann vom Nutzer frei gewählt werden. Das Base-Topic kann ebenfalls ausgewählte Variablen beinhalten, wie in [Tabelle 16: Base-Topic-Variablen](#) auf Seite 80 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
ip0 ip1 ip2 ip3	IP-Adresse Oktett

*Tabelle 16: Base-Topic-Variablen*

### Beispiel:

Das Base-Topic "io\_[mac]" wird in "io\_A3B6F3F0F2F1" übersetzt.

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

Base-Topic/domain/....

Es gibt folgende Domains:

Domain-Name	Definition	Beispielinhalt
identity	All fixed data which is defined by the used hardware and which cannot be changed by configuration or at runtime.	Device name, ordering number, MAC address, port types, port capabilities and more.
config	Configuration data which is commonly loaded once at startup, mostly by a PLC.	IP address, port modes, input logic, failsafe values and more.
status	All (non-process) data which changes quite often in normal operation.	Bus state, diagnostic information, 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 data.

*Tabelle 17: Daten-Domains*

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

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

*Table 18: 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 indentity 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.

*Table 19: Anwendungsbeispiele*

### 10.1.2.2 Publish-Topic

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

Identity/gateway	
Eingabe	Datentyp
product_name	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
family	json_string
location	json_string
country	json_string
fax	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 20: Identity/gateway*

Config/gateway				
Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
fieldbus_protocol	json_string	PROFINET EtherNet/IP EtherCAT® Modbus TCP CC-Link IE Field Basic		
network_configuration	json_string	PROFINET: ▶ DCP ▶ Manual EtherNet/IP: ▶ Manual ▶ Rotary ▶ DHCP EtherCAT®: ▶ Manual Modbus TCP: ▶ Manual ▶ DHCP ▶ Rotary CC-Link IE Field Basic: ▶ Manual ▶ Rotary		
rotary_switches	json_integer	0 .. 999		
ip_address	json_string		192.168.1.1	
subnet_mask	json_string		255.255.255.0	
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	

Config/gateway				
Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
fast_startup	json_boolean	true / false	false	PROFINET and EIP only

*Tabelle 21: Config/gateway*

Status/gateway				
Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
protocol	json_string	PROFINET: ▶ UNKNOWN ▶ OFFLINE ▶ STOP ▶ IDLE ▶ OPERATE  EtherNet/IP: ▶ CONNECTED ▶ DISCONNECTED  EtherCAT®: ▶ PREOP ▶ SAFEOP ▶ OP ▶ INIT ▶ UNKNOWN  Modbus TCP: ▶ No Connections ▶ Connected  CC-Link IE Feld Basic: ▶ ON ▶ STOP ▶ DISCONNECTED ▶ ERROR		
system_voltage_fault	json_boolean	true / false		
actuator_voltage_fault	json_boolean	true / false		
internal_module_error	json_boolean	true / false		
simulation_active_diag	json_boolean	true / false		
us_voltage	json_integer	0 .. 32		in Volts
ul_voltage	json_integer	0 .. 32		in Volts
forcemode_enabled	json_boolean	true / false		

Tabelle 22: Status/gateway

Process/gateway				
Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
Input_data	json_integer[]			
output_data	json_integer[]			

*Tabelle 23: Process/gateway*

Identity/port/1 .. 8				
Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
port	json_integer	1 .. 8		
type	json_string	Digital Input DIO Digital Output DIO Pin 4 Only DI Pin 4 Only DO Pin 4 Only Not available Unknown		
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	Digital Input Digital Output DIO Digital Input/Output Auxiliary Power Auxiliary with DO Not available Unknown		
channel_chb	json_string	Digital Input Digital Output DIO Digital Input/Output Auxiliary Power Auxiliary with DO Not available Unknown		

Tabelle 24: Identity/port/1 .. 8

Config/port/1 .. 8				
Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
port	json_integer	1 .. 8		
direction_cha	json_string	Output Input Inactive Auxiliary Power DIO Unknown		
direction_chb	json_string	Output Input Inactive Auxiliary Power DIO Unknown		
restart_mode_cha	json_string	Manual Auto		
restart_mode_chb	json_string	Manual Auto		
input_polarity_cha	json_string	NO NC		
input_polarity_chb	json_string	NO NC		
input_filter_cha	json_integer			ms
input_filter_chb	json_integer			ms
do_auto_restart_cha	json_boolean	true / false		
do_auto_restart_chb	json_boolean	true / false		
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	

Config/port/1 .. 8				
Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
surveillance_timeout_chb	json_integer	0 .. 255	80	
io_mapping_cha	json_integer	0 .. 15	channel number	16DIO only
io_mapping_chb	json_integer	0 .. 15	channel number	16DIO only

Tabelle 25: Config/port/1 .. 8

Status/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		
current_cha	json_integer			mA
current_chb	json_integer			mA
current_pin1	json_integer			mA

Tabelle 26: Status/port/1 .. 8

### 10.1.2.3 Command-Topic (MQTT Subscribe)

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

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

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

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

#### [...]/forcing

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

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
forcemode	boolean	true / false	Forcing Authority: on/off
digital	array ( <a href="#">Tabelle 28: Force object: Digital</a> auf Seite 92)		

*Tabelle 27: Force object – Eigenschaften*

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

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

*Tabelle 28: Force object: Digital*

### [...]/config

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

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
portmode	array (Tabelle 30: Config object: Portmode auf Seite 93)		
ip_address	string	"192.168.1.5"	
subnet_mask	string	"255.255.255.0"	
gateway	string	"192.168.1.100"	

*Tabelle 29: Config object – Eigenschaften*

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

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
<code>port</code>	integer	2	
<code>channelA*</code>	string	"dio", "di", "do", "iol", "off"	
<code>channelB*</code>	string	"dio", "di", "do", "iol", "off", "aux"	
<code>inlogicA</code>	string	"no", "nc"	
<code>inlogicB</code>	string	"no", "nc"	
<code>filterA</code>	integer	3	input filter in ms
<code>filterB</code>	integer	3	input filter in ms
<code>autorestartA</code>	boolean		
<code>autorestartB</code>	boolean		

*Tabelle 30: Config object: Portmode*

\*channelA = Pin 4, channelB = Pin 2

**[...]/reset**

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

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

*Tabelle 31: Reset object-Eigenschaften*

**[...]/publish**

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

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

## 10.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



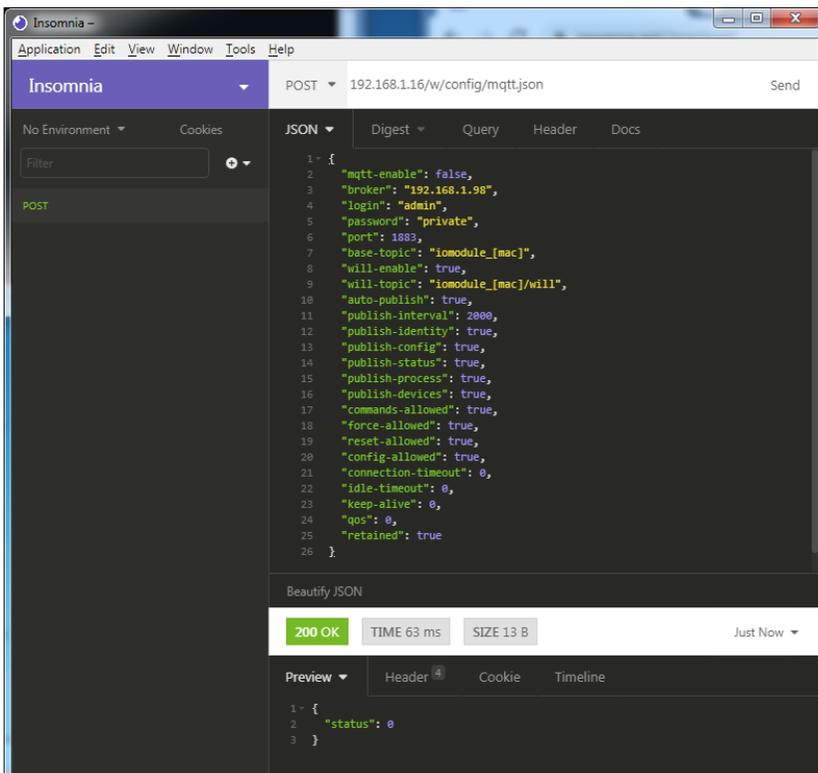
**Achtung:** Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

### 10.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON

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

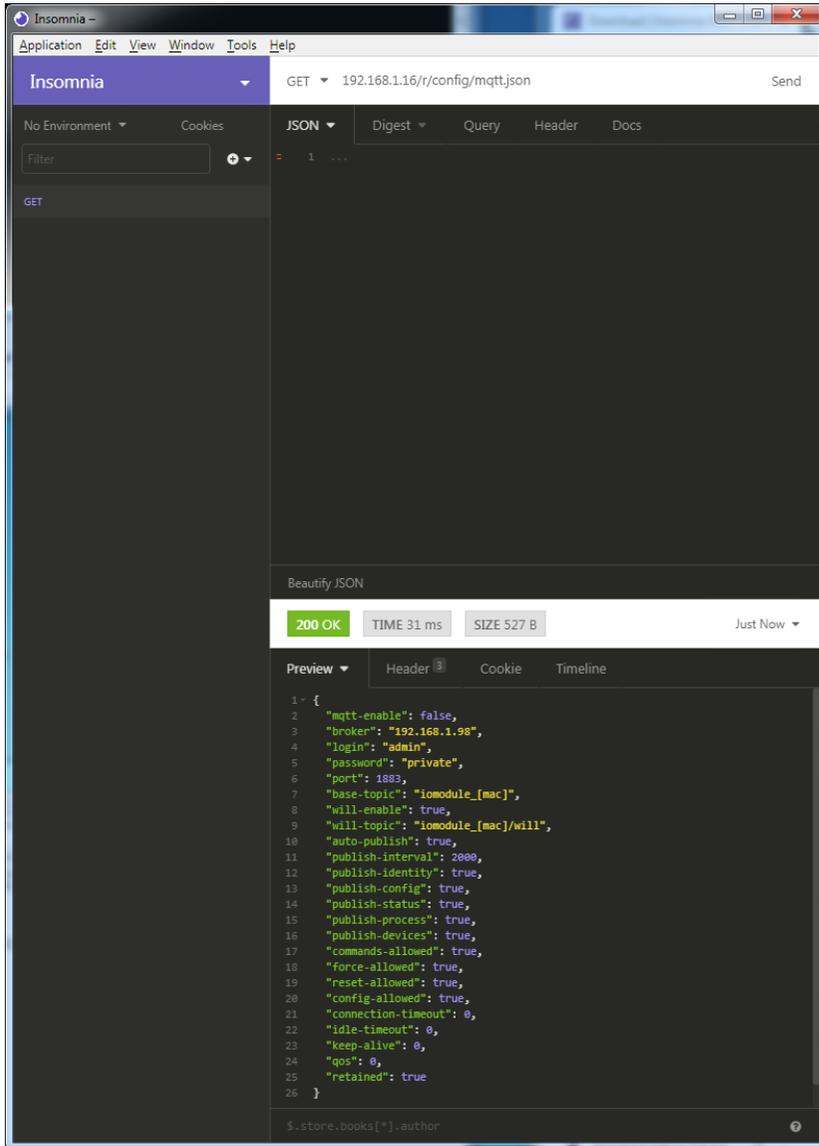
2. MQTT konfigurieren:

**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 top bar displays the method 'GET' and the URL '192.168.1.16/r/config/mqtt.json'. The main area shows the response body as a JSON object, which has been beautified. The status bar indicates a '200 OK' response with a time of 31 ms and a size of 527 B. The 'Preview' tab is active, showing the following JSON content:

```
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 }
```

## 10.2 OPC UA

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.

### 10.2.1 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.

Die Konfigurations-URL lautet:

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

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

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

## Baumübersicht der OPC UA-Objekte:

- Gateway
  - Identity
    - Name
    - MAC
    - Ordering Number
    - Production Date
    - Capabilities
    - Firmware Versions
  - Status (r)
    - US present
    - UL present
    - US diag
    - UL diag
    - US Voltage
    - UL Voltage
    - IME
    - Forcemode Diag
    - Rotary positions
  - Forcing (r)
    - Forcing active
    - Forcing client
    - OwnForcing flag
  - Config (rw)
    - IP Config
      - suppressActuatorDiagWithoutUL
      - suppressUSDiag
      - suppressULDiag
      - quickConnect
  - Process (r)
    - Digital Inputs
    - Digital Outputs
    - Producing Data (to PLC)
    - Consuming Data (from PLC)
    - Valid masks
  - Commands (w)
    - Restart
    - Factory Reset
    - Forcemode enable
- Ports
  - Port  $n$  ("X1"-X8")
    - Identity
      - Port Name
      - Port Type
    - Channel  $m$  ("Pin 4" / "Pin 2")
      - Identity (r)
        - Channel Name
        - Channel Type
        - MaxOutputCurrent
      - Status (r)
        - Actuator Diag
        - Actuator Voltage
        - Actuator Current
        - Channel Failsafe flag
      - Config (rw)
        - Surveillance Timeout
        - Failsafe Config
        - Channel Direction
        - Channel Current Limit
        - Auto Restart
        - InputFilterTime
        - InputLogic
      - Process (r)
        - Output Bit
        - Input Bit
        - Consuming Bit
        - Producing Bit
      - Forcing (rw)
        - Force channel on/off
        - Force value on/off
        - Simulate channel
        - Simulate value
    - Status (r)
      - Pin 1 Short Circuit Dia
      - Pin 1 Voltage
      - Pin 1 Current
    - Config (rw)
      - Pin 1 Current limit

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 Statusfeld. 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" }] }
```

### 10.2.1.1 Gateway-Objekte

#### Identity

Name	Datentyp	Beispiel
Device Name	UA_STRING	
Device ID	UA_STRING	
MAC address	UA_STRING	
Ordering Number	UA_STRING	
Serial Number	UA_STRING	
Production Date	UA_STRING	
Hardware Version	UA_STRING	
App Firmware Version	UA_STRING	
Fieldbus Firmware Version	UA_STRING	
IO Firmware Version	UA_STRING	
Running Fieldbus	UA_STRING	
Forcemode supported	UA_BOOLEAN	Forcing supported by module variant

#### Status (read)

Name	Datentyp	Einheit	Beispiel
US present	UA_BOOLEAN		
UL present	UA_BOOLEAN		
US diagnosis	UA_BOOLEAN		
UL diagnosis	UA_BOOLEAN		
Internal Module Error diag	UA_BOOLEAN		

Name	Datentyp	Einheit	Beispiel
Forcemode diag	UA_BOOLEAN		
US voltage	UA_DOUBLE	V	23.2
UL voltage	UA_DOUBLE	V	22.9
Rotary position	UA_UINT16		343

### Forcing (read)

Name	Datentyp	Beispiel
Forcing active	UA_BOOLEAN	
Forcing client	UA_STRING	if forcemode is not active, string is empty
Own Forcing	UA_BOOLEAN	Indicates if OPC UA is currently forcing
Forcing possible	UA_BOOLEAN	true if forcing by OPC UA is possible
Forcemode lock	UA_BOOLEAN	Forcing locked by PLC

### Config (read + write)

Name	Datentyp	Beispiel
IP address	UA_STRING	
Subnet Mask	UA_STRING	
Default Gateway IP	UA_STRING	
Suppress US diag	UA_BOOLEAN	
Suppress UL diag	UA_BOOLEAN	
Supppres Actuator Diag w/o UL	UA_BOOLEAN	
QuickConnect	UA_BOOLEAN	

**Process (read)**

Name	Datentyp	Beispiel
Input Data	UA_UINT16	ioInput for all channels
Output Data	UA_UINT16	ioOutput for all channels
Consuming Data	UA_UINT16	Data from the PLC to the device
Producing Data	UA_UINT16	Data from the device to the PLC

**Commands (write)**

Name	Argumente	Return	Beispiel
Restart	void	UA_INT32	
Factory reset	void	UA_INT32	
Forcemode enable	void	UA_INT32	
Forcemode disable	void	UA_INT32	

### 10.2.1.2 Ports-Objekte

#### Identity

Name	Datentyp	Beispiel
Name	UA_STRING	"X1"
Type	UA_STRING	"DIO"

#### Channel *m* ("Pin 4" / "Pin 2")

Details unter [Channel objects](#) auf Seite 104.

#### Status (read)

Name	Datentyp	Einheit	Beispiel
Sensor Diag	UA_BOOLEAN		
Pin 1 Voltage	UA_DOUBLE	V	22.5
Pin 1 Current	UA_INT16	mA	1900

#### Config (read + write)

Name	Datentyp	Einheit	Beispiel
Pin 1 Current Limit	UA_INT16	mA	1000

### 10.2.1.3 Channel objects

#### Identity (read)

Name	Datentyp	Einheit	Beispiel
Name	UA_STRING		"X1A"
Type	UA_STRING		"DIO"
MaxOutputCurrent	UA_INT16	mA	1300

#### Status (read)

Name	Datentyp	Einheit	Beispiel
Actuator Diag	UA_BOOL		
Actuator Voltage	UA_DOUBLE	V	23.5
Actuator Current	UA_INT16	mA	800
Channel Failsafe	UA_BOOL		

#### Config (read + write)

Name	Datentyp	Einheit	Beispiel / Anmerkung
Surveillance Timeout	UA_UINT8	ms	80 ms
Failsafe Config	UA_ENUMERATION		Low Hi Hold Last
Channel Direction	UA_ENUMERATION		DIO Input Output Inactive
Channel Current Limit	UA_UINT16	mA	2000 mA
Auto Restart	UA_BOOL		

Name	Datentyp	Einheit	Beispiel / Anmerkung
InputFilterTime	UA_UINT8	ms	3ms
InputLogic	UA_ENUMERATION		NO NC

### Process (read)

Name	Datentyp	Beispiel / Anmerkung
Output	UA_BOOLEAN	Output type channels only.
Input	UA_BOOLEAN	Input type channels only.
Consuming	UA_BOOLEAN	
Producing	UA_BOOLEAN	

### Forcing (read + write)

Name	Datentyp	Beispiel / Anmerkung
Force channel	UA_BOOLEAN	Enable forcing with the current force value or disable forcing for this channel. Output type channels only.
Force value	UA_BOOLEAN	When changed by the user it will start forcing with the new value if forcing is enabled for opcua. Output type channels only.
Simulate channel	UA_BOOLEAN	Enable simulation with the current force value or disable simulation for this channel. Input type channels only.

Name	Datentyp	Beispiel / Anmerkung
Simulate value	UA_BOOLEAN	When changed by the user it will start simulation with the new value if forcing is enabled for opcua. Input type channels only.

## 10.2.2 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.

## 10.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



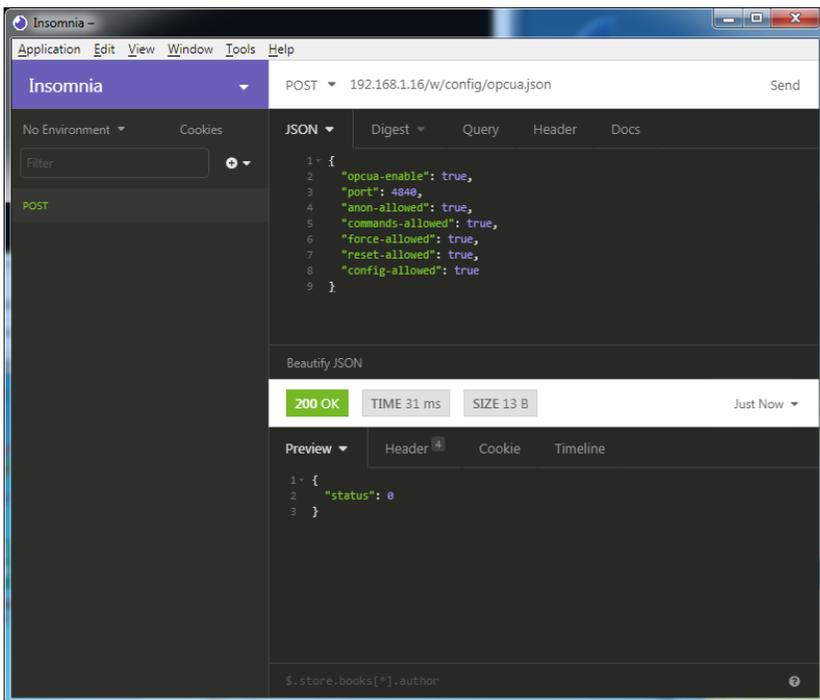
**Achtung:** Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

### 10.2.3.1 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/>

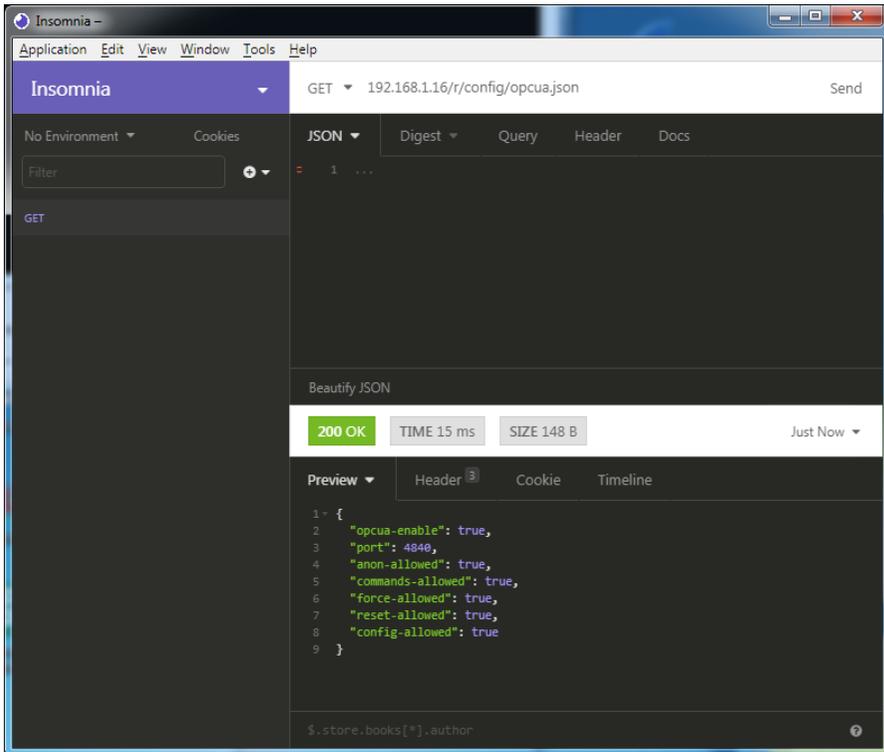
2. OPC UA konfigurieren:

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



### 3. OPC UA auslesen:

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



## 10.3 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 alle LioN-X-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.

Eine angepasste Belden REST API wird in den folgenden Kapiteln beschrieben.

### 10.3.1 Standard Geräte-Information

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

Ziel des "Standard device information"-Request ist es, ein komplettes Abbild des aktuellen Geräte-Status zu erhalten. Das Format ist JSON.

### 10.3.2 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. <b>Element 0 = 1 Byte:</b> Port X1 Channel A to Port X4 Channel B <b>Element 0 = 1 Byte:</b> Port X5 Channel A to Port X8 Channel B	[128,3]
output	array of numbers (2)	Real State of digital outputs. <b>Element 0 =1 Byte:</b> Port X1 Channel A to port X4 Channel B <b>Element 0 = 1 Byte:</b> Port X5 Channel A to port X8 Channel B	[55,8]

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

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
<b>CHANNEL Object</b>			
name	string	Name of channel	
type	number	Hardware channel type as number: 0 = DIO 1 = Input 2 = Output 3 = Input/Output 4 = Channel not available 5 = Channel not available 6 = Channel not available 7 = Channel not available 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 = Channel not available 4 = Deactivated 5 = Channel not available	
config_text	string	Textual representation of the current config	
inputState	boolean	Input data (producing data) bit to the PLC	
outputState	boolean	Output data bit to the physical output pin	
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	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
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)	
<b>PORT Object</b>			
port_type	string	Textual representation of the port type	
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"
ds_fault	number	Data storage error number	
ds_fault_text	string	Textual data storage error.	
diag	array of DIAG (n)	Array of port related events	
<b>DIAG Object</b>			
error	number	Error code	
source	string	Source of the current error.	"device" "master"
message	string	Error message	"Supply Voltage fault"
<b>FORCING Object</b>			
forcingActive	boolean	Force mode is currently active	
forcingPossible	boolean	True, if forcing is possible and force mode can be activated	
AuthPossible	boolean	True, if the JSON Interface can obtain forcing authorization	
ownForcing	boolean	True, if forcing is performed by REST API at the moment	
currentClient	string	Current forcing client identifier	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
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.	

### 10.3.3 Konfiguration und Forcing

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

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Beschreibung
forcemode	boolean	true / false	Forcing authority on/off
portmode	array ( <a href="#">Port mode object</a> )		
digital	array ( <a href="#">Digital object</a> )		

Tabelle 32: Root object

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

*Tabelle 33: 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 34: Digital object*

## 10.4 CoAP-Server

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.

### 10.4.1 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 119.

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	<b>5683</b>

*Tabelle 35: 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"}]}
```

## 10.4.2 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	

*Tabelle 36: REST API-Zugriff via CoAP*

### 10.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



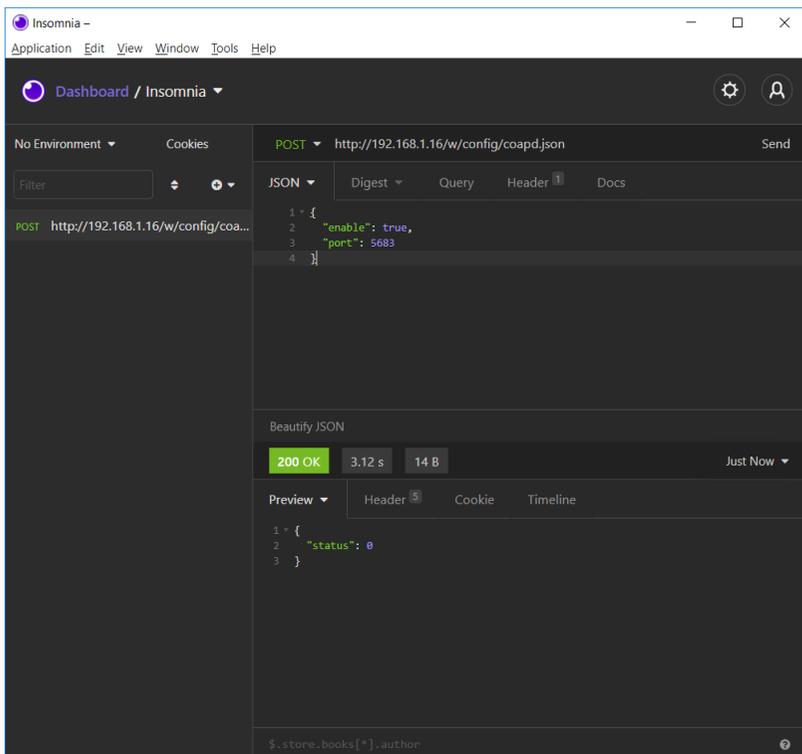
**Achtung:** Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

#### 10.4.3.1 CoAP-Konfiguration über JSON

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

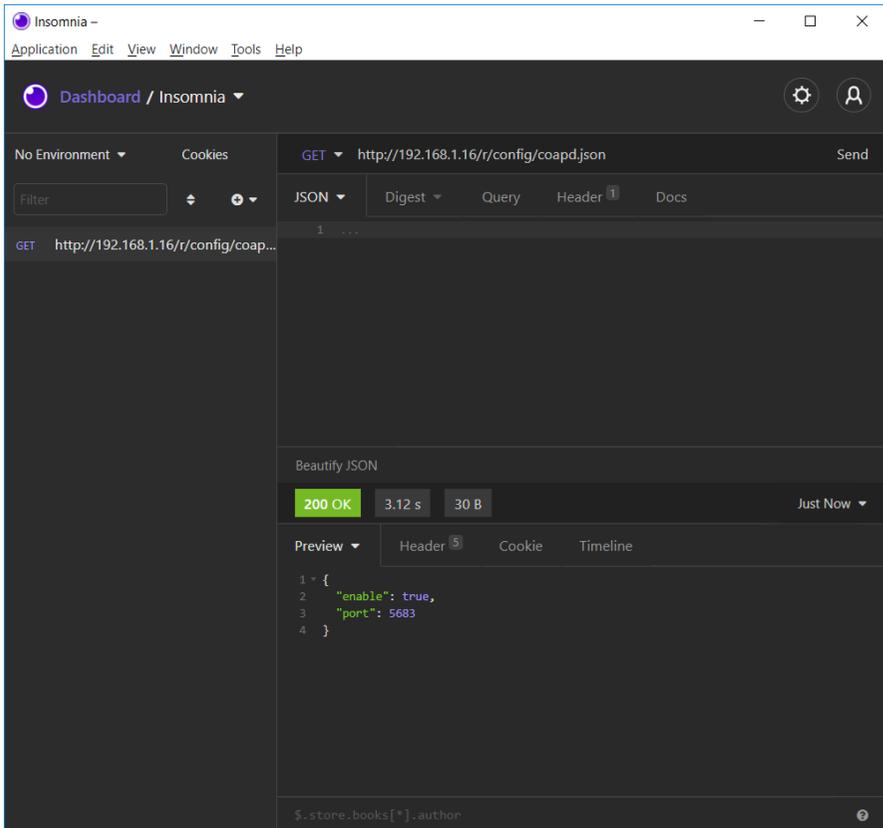
2. CoAP konfigurieren:

**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 defined for the URL 'http://192.168.1.16/r/config/coapd.json'. The request body is empty.
- Response:** The response is a JSON object: 

```
{  "enable": true,  "port": 5683}
```

. The status is '200 OK', the response time is '3.12 s', and the size is '30 B'.
- Preview:** The response body is displayed in a syntax-highlighted preview mode.

## 10.5 Syslog

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 speichert keine der Meldungen dauerhaft.

### 10.5.1 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 124.

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 / <b>false</b>
global-severity	integer	<u>Meldegrad des Syslog Client</u> 0 – Emergency 1 – Alert 2 – Critical <b>3 – Error</b> 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/ <b>3</b> /4/5/6/7
server-address	string (IP-Adresse)	IP-Adresse des Syslog-Servers	192.168.0.51 (Default: <b>null</b> )
server-port	integer (0 bis 65535)	Server-Port des Syslog-Servers	<b>514</b>
server-severity	integer (0 bis 7)	<u>Meldegrad des Syslog-Servers</u> 0 – Emergency 1 – Alert 2 – Critical <b>3 – Error</b> 4 – Warning 5 – Notice 6 – Info 7 – Debug	0/1/2/ <b>3</b> /4/5/6/7

*Tabelle 37: 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" } ] }
```

## 10.5.2 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.

### 10.5.2.1 Syslog-Konfiguration über JSON

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

2. Syslog konfigurieren:

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

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

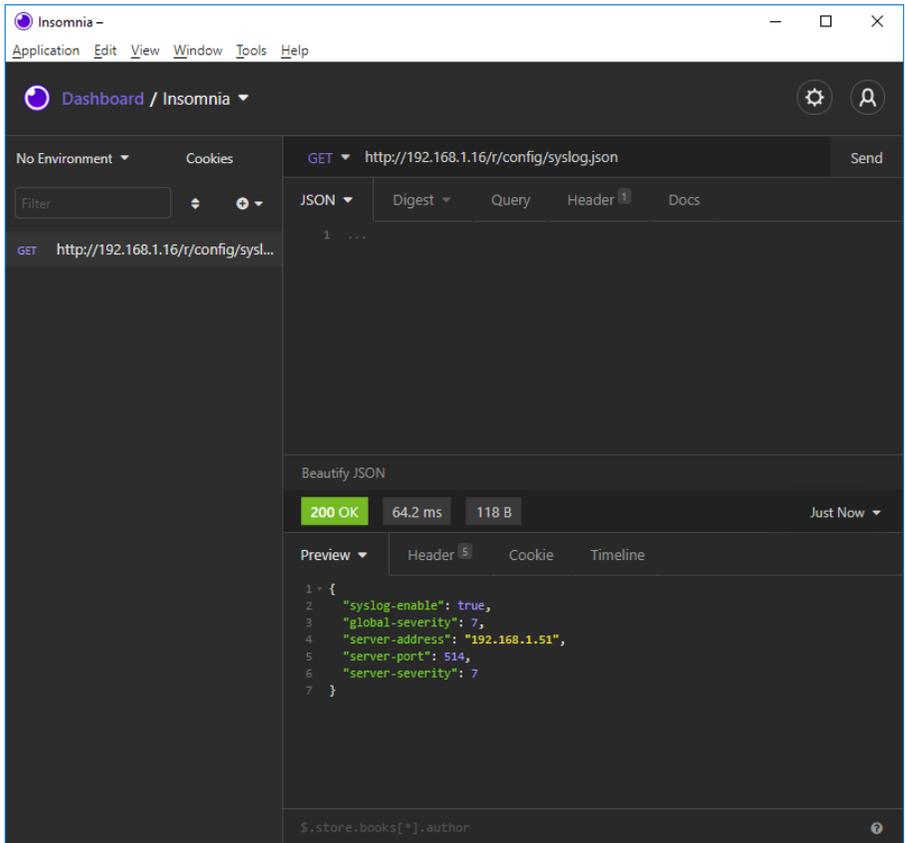
```
1 {
2   "syslog-enable": true,
3   "global-severity": 7,
4   "server-address": "192.168.1.51",
5   "server-port": 514,
6   "server-severity": 7
7 }
```

The response 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 area is divided into several sections:

- Request Section:** Shows the method "GET" and the URL "http://192.168.1.16/r/config/syslog.json". A "Send" button is located on the right.
- Response Section:** Displays the response body in JSON format. The response is a single object with the following 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 }
```
- Status Bar:** Shows a "200 OK" status, a response time of "64.2 ms", and a response size of "118 B". A "Just Now" timestamp is also present.
- Preview Section:** Shows a "Preview" tab with a "Header" count of 5. The response body is displayed in a code editor format.

## 10.6 Network Time Protocol (NTP)

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

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

### 10.6.1 NTP-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** ist der NTP-Client **deaktiviert**. Der NTP-Client kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 128.

Die Konfigurations-URL lautet:

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

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

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

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

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

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

*Tabelle 38: NTP-Konfiguration*

### NTP-Response:

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

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

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

### Beispiele:

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

## 10.6.2 NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung

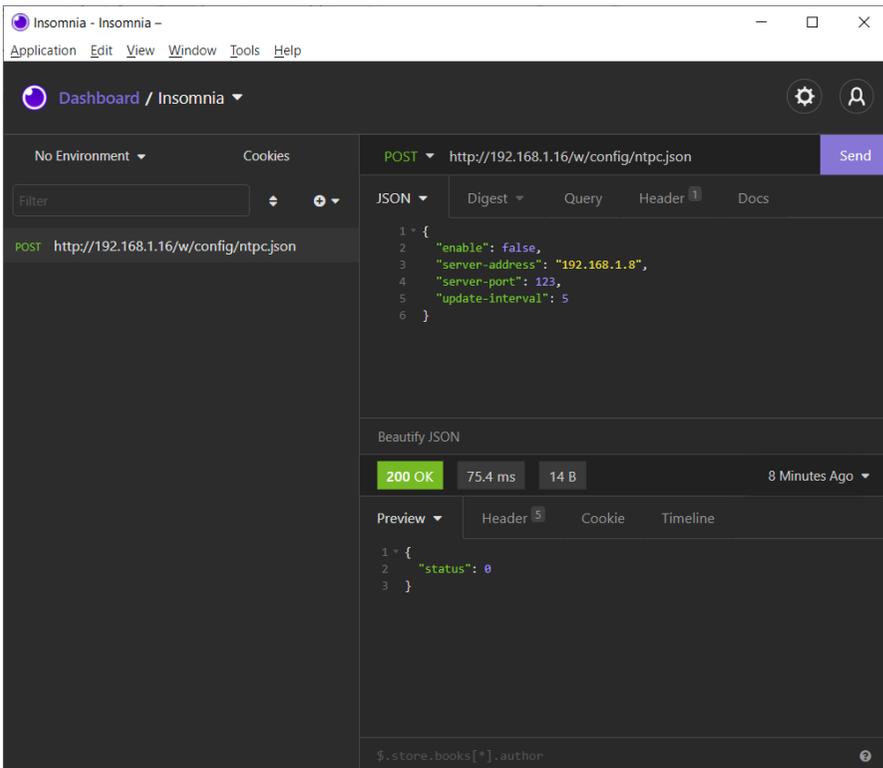
**i** **Achtung:** Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

### 10.6.2.1 NTP-Konfiguration über JSON

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

2. NTP konfigurieren:

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



The screenshot shows the Insomnia REST client interface. The top bar indicates the application is running on 'No Environment'. The main area displays a POST request to 'http://192.168.1.16/w/config/ntpc.json'. The request body is a JSON object:

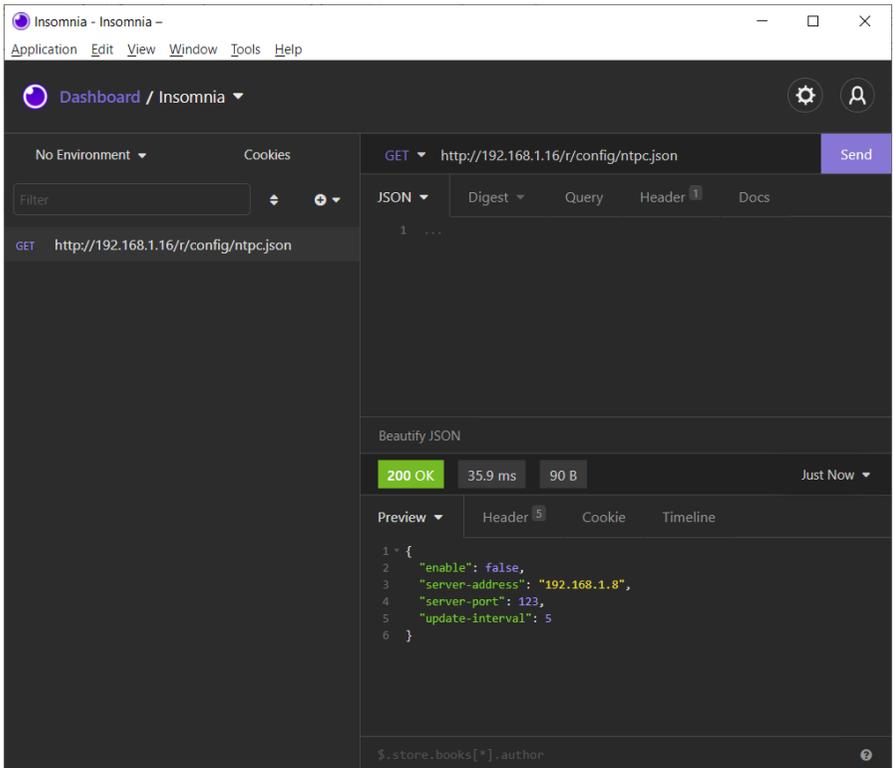
```
1 {
2   "enable": false,
3   "server-address": "192.168.1.8",
4   "server-port": 123,
5   "update-interval": 5
6 }
```

The response is a 200 OK status with a response time of 75.4 ms and a body size of 14 B. The response body is:

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

### 3. NTP-Konfiguration auslesen:

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



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

- Environment:** "No Environment" and "Cookies".
- Request:** Method "GET" and URL "http://192.168.1.16/r/config/ntpc.json".
- Response:** Status "200 OK", Time "35.9 ms", and Size "90 B".
- Preview:** A JSON object representing the response body.

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

# 11 Integrierter Webserver

Alle Gerätevarianten 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.

## 11.1 LioN-X 0980 XSL... -Varianten

### 11.1.1 Status-Seite

**LioN-X Web Interface**

Status    Error    System    User    Contact

**Status**

**Device Overview**

**Device Information**

Name: LioN-X 16DIO Digital with Multiprotocol  
 Application Version: 99.9.99.32227  
 Fieldbus Version: 1.0.0.0  
 IO Version: 0.9.1.0  
 Bus: OPERATE

**Device Diagnosis**

US Voltage: 23.4V  
 UL Voltage: 23.5V  
 Forcemode: Forcing is locked.

**Port Information**

Channel	Type	Configuration	State	Dia	Details
X1 A	DIO	DIO	OFF		ⓘ
X1 B	DIO	DIO	OFF		
X2 A	DIO	DIO	OFF		
X2 B	DIO	DIO	OFF		ⓘ
X3 A	DIO	DIO	OFF		ⓘ
X3 B	DIO	DIO	OFF		
X4 A	DIO	DIO	OFF		ⓘ
X4 B	DIO	DIO	OFF		
X5 A	DIO	DIO	OFF		ⓘ
X5 B	DIO	DIO	OFF		
X6 A	DIO	DIO	OFF		ⓘ
X6 B	DIO	DIO	OFF		
X7 A	DIO	DIO	OFF		ⓘ
X7 B	DIO	DIO	OFF		
X8 A	DIO	DIO	OFF		ⓘ
X8 B	DIO	DIO	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.

## 11.1.2 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**

Forcemode	Forcemode off
Port	X1
Dia	
Pin 1 Current Limit	Off
Pin 1 Current	6mA

**Port Diagnosis**

- No diagnosis

**Pin 4 / Channel A**

Type	DIO
Function	DIO
State	On
Output Restart	On
Input Logic	Normally Open
Input Filter	3.0ms
Current Limit	Off
Current	0mA

**Pin 2 / Channel B**

Type	DIO
Function	DIO
State	Off
Output Restart	On
Input Logic	Normally Open
Input Filter	3.0ms
Current Limit	Off
Current	0mA

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.

## 11.1.3 Systemseite



LioN-X Web Interface

Status Ports System User Contact

System

General Information

**Firmware**

Application Version	99.9.99.32227
Fieldbus Version	1.0.0.0
IO Version	0.9.1.0

**Device**

Name	LioN-X 16DIO Digital with Multiprotocol
Product ID	0980_XSL_3900-121-007D-01P
Ordering Number	935700001
Hardware	1.0
Serial Number	123456
Production Date	2020-12-24T12:00:00Z

**Ethernet**

MAC Address	3C:B9:A8:20:05:30
-------------	-------------------

**Network**

IP-Address	0.0.0.0
Subnetmask	0.0.0.0
Gateway	0.0.0.0
Source	DCP

**Fieldbus**

Name	PROFINET
State	OPERATE

**IP Settings**

Parameter	Settings
IP-Address	0 . 0 . 0 . 0
Subnet Mask	0 . 0 . 0 . 0
Gateway	0 . 0 . 0 . 0

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	
Port	
Anonymous login	
Listen for Commands	
Process Forcing	
Change config	
Device Reset	

**Syslog**

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

**CoAP**

CoAP state	Disabled
Port	5683

**NTP**

NTP client state	Disabled
Server address	0.0.0.0
Server port	123
Update interval	60

**Restart device**

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

**Reset configuration to factory defaults**

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

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

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

**Firmware update**

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

### Restart Device (Gerät neu starten)

Das Modul initialisiert die Rücksetzung der Software.

### **Reset to Factory Settings (Auf Werkseinstellungen zurücksetzen)**

Das Modul stellt die Werkseinstellungen wieder her.

### **IP Settings**

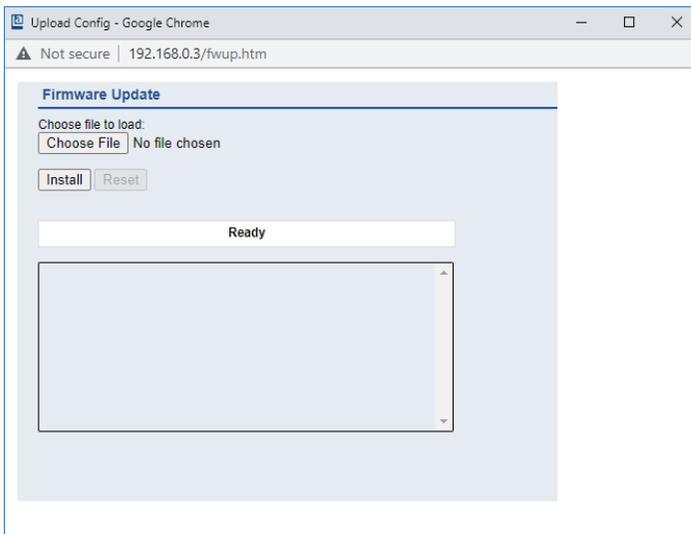
Verwenden Sie diesen Parameter, um die aktuelle IP-Adresse des Moduls anzupassen.

Diese Funktion 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.

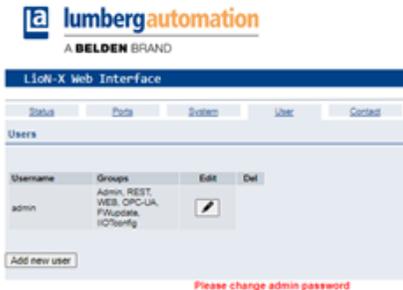
### **Firmware Update**

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.



### 11.1.4 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 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://catalog.belden.com) innerhalb der produktspezifischen Download-Bereiche .

## 12.1 Allgemeines

Schutzart (Gilt nur, wenn die Steckverbinder verschraubt sind oder Schutzkappen verwendet werden.) <sup>1</sup>	IP65 IP67 IP69K	
Umgebungstemperatur (während Betrieb und Lagerung)	0980 XSL 3x00-121... 0980 XSL 3x01-121... 0980 XSL 3x03-121...	-40 °C .. +70 °C
Gewicht	LioN-X 60 mm	ca. 500 gr.
Umgebungsfeuchtigkeit	Max. 98 % RH (Für UL-Anwendungen: Max. 80 % RH)	
Gehäusematerial	Zinkdruckguss	
Oberfläche	Nickel matt	
Brennbarkeitsklasse	UL 94 (IEC 61010)	
Vibrationsfestigkeit (Schwingen) DIN EN 60068-2-6 (2008-11)	15 g/5–500 Hz	
Stoßfestigkeit DIN EN 60068-2-27 (2010-02)	50 g/11 ms +/- X, Y, Z	
Anzugsdrehmomente	Befestigungsschrauben M4:	1 Nm
	Erdungsanschluss M4:	1 Nm
	M12-Steckverbinder:	0,5 Nm
Zugelassene Kabel	Ethernet-Kabel nach IEEE 802.3, min. CAT 5 (geschirmt) Max. Länge von 100 m, ausschließlich innerhalb eines Gebäudes	

*Tabelle 39: Allgemeine Informationen*

<sup>1</sup> Unterliegt nicht der UL-Untersuchung.

## 12.2 EtherCAT®-Protokoll

Protokoll	EtherCAT® (ETG.1000 V1.2)
ESI-Datei	LumbergAutomation-LioN-X-Digital.xml
Übertragungsrate	100 Mbit/s, Vollduplex
Adressierungs-Typ	Auto-increment addressing, Fixed addressing
Min. Zyklus-Zeit	1 ms
Herstellerkennung (Vendor ID)	16 A <sub>H</sub>
Geräte-ID	0x0400 (gleich für alle LioN-X-Geräte)
Mailbox-Protokolle	CanOpen over EtherCAT® (CoE) File access over EtherCAT® (FoE) Ethernet over EtherCAT® (EoE)
Unterstützte Ethernet-Protokolle	Ping ARP HTTP TCP/ IP
Switch-Funktionalität	integriert
EtherCAT®-Schnittstelle Port	2 M12-Buchsen, 4-polig D-kodiert (siehe Anschlussbelegungen)

*Tabelle 40: EtherCAT®-Protokoll*

## 12.3 Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik

Port X03, X04	M12-L-coded Power, Stecker/Buchse, 5-polig Pin 1 / Pin 3		
Nennspannung $U_S$	24 V DC (SELV/PELV)		
Stromstärke $U_S$	Max. 16 A		
Spannungsbereich	21 .. 30 V DC		
Stromverbrauch der Modulelektronik	In der Regel 160 mA (+/-20 % bei $U_S$ Nennspannung)		
Spannungsunterbrechung	Max. 10 ms		
Restwelligkeit $U_S$	Max. 5 %		
Stromaufnahme Sensorsystem (Pin 1)	0980 XSL 3x00-121...	Port X1 .. X8 (Pin 1)	max. 4 A pro Port (bei $T_{\text{ambient}} = 30^\circ \text{C}$ )
	0980 XSL 3x01-121...		
	0980 XSL 3x03-121...	Port X1 .. X4 (Pin 1)	max. 4 A pro Port (bei $T_{\text{ambient}} = 30^\circ \text{C}$ )
Spannungspegel der Sensorversorgung	Min. ( $U_S - 1,5 \text{ V}$ )		
Kurzschluss-/ Überlastschutz der Sensorvers.	Ja, pro Port		
Verpolschutz	Ja		
Betriebsanzeige ( $U_S$ )	LED grün:	18 V (+/- 1 V) < $U_S$	
	LED rot:	$U_S < 18 \text{ V (+/- 1 V)}$	

*Tabelle 41: Informationen zur Spannungsversorgung der Modulelektronik/  
Sensorik*



**Achtung:** Überschreiten Sie nicht die folgenden Maximalströme für die Sensorversorgung:

- ▶ Max. 4,0 A pro Port
- ▶ Max. 5,0 A für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8

- ▶ Max. 9,0 A gesamt für die ganze Port-Gruppe X1 .. X8  
Derating beachten!

## 12.4 Spannungsversorgung der Aktorik

Port X03, X04	M12-L-coded Power, Stecker/Buchse, 5-polig Pin 2 / Pin 4
Nennspannung $U_L$	24 V DC (SELV/PELV)
Spannungsbereich	18 .. 30 V DC
Stromstärke $U_L$	Max. 16 A
Restwelligkeit $U_L$	Max. 5 %
Verpolschutz	Ja
Betriebsanzeige ( $U_L$ )	LED grün: $18 \text{ V (+/- 1 V)} < U_L$ LED rot: $U_L < 18 \text{ V (+/- 1 V)}$ oder $U_L > 30 \text{ V (+/- 1 V)}$ * wenn „Report $U_L$ supply voltage fault“ aktiviert ist.

Tabelle 42: Informationen zur Spannungsversorgung der Aktorik

## 12.5 I/O-Ports

0980 XSL 3900-121...	Ports X1 .. X8	DI, DO	M12-Buchse, 5-polig
0980 XSL 3901-121...	Ports X1 .. X8	DI	
0980 XSL 39x3-121...	Ports X1 .. X4	DI	
	Ports X5 .. X8	DO	

Tabelle 43: I/O ports: Funktionsübersicht

### 12.5.1 Digitale Eingänge

Eingangs- beschaltung	0980 XSL 3900-121...		Typ 3 gemäß IEC 61131-2
	0980 XSL 3901-121...		
	0980 XSL 39x3-121...		
Nenneingangs- spannung	24 V DC		
Eingangsstrom	typischerweise 3 mA		
Kanaltyp	Schließer, p-schaltend		
Anzahl der digitalen Eingänge	0980 XSL 3900-121...	X1 .. X8	16
	0980 XSL 3901-121...		
	0980 XSL 39x3-121...	X1 .. X4	8
Statusanzeige	Gelbe LED für Kanal A (Pin 4) Weiße LED für Kanal B (Pin 2)		
Diagnoseanzeige	Rote LED pro Port		

Tabelle 44: I/O-Ports konfiguriert als digitaler Eingang

### 12.5.2 Digitale Ausgänge



**Achtung:** Überschreiten Sie nicht die folgenden Maximalströme für die Sensorversorgung:

- ▶ Max. 2,0 A pro Port
- ▶ Max. 5,0 A für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8
- ▶ Max. 9,0 A gesamt für die ganze Port-Gruppe X1 .. X8 (X5 .. X8 bei 8DI8DO-Geräten)

Derating beachten!

Ausgangstyp	Schließer, p-schaltend	
Ausgangsspannung pro Kanal		
Signalstatus „1“	min. ( $U_L - 1$ V)	
Signalstatus „0“	max. 2 V	
Max. Ausgangsstrom pro Gerät	0980 XSL 3900-121...	9 A
	0980 XSL 39x3-121...	9 A
Max. Ausgangsstrom pro Kanal	0980 XSL 3900-121... (X1 .. X8)	2 A
	0980 XSL 39x3-121... (X5 .. X8)	2 A
Kurzschlussfest/überlastfest	ja / ja	
Verhalten bei Kurzschluss oder Überlast	Abschaltung mit automatischem Einschalten (parametriert)	
Anzahl der digitalen Ausgänge	0980 XSL 3900-121... (X1 .. X8)	16
	0980 XSL 39x3-121... (X5 .. X8)	8
Statusanzeige	Gelbe LED pro Ausgang Kanal A (Pin 4) Weiße LED pro Ausgang Kanal B (Pin 2)	
Diagnoseanzeige	Rote LED pro Port	

*Tabelle 45: I/O-Ports konfiguriert als digitaler Ausgang*



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

## 12.6 LEDs

LED	Farbe	Beschreibung
U <sub>L</sub>	Grün	Hilfssensor-/Aktuatorspannung OK 18 V (+/- 1 V) < U <sub>L</sub> < 30 V (+/- 1 V)
	Rot*	Hilfssensor-/Aktuatorspannung NIEDRIG U <sub>L</sub> < 18 V (+/- 1 V) oder U <sub>L</sub> > 30 V (+/- 1 V) * wenn „Report U <sub>L</sub> supply voltage fault“ aktiviert ist.
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
U <sub>S</sub>	Grün	System-/Sensorspannung OK 18 V (+/- 1 V) < U <sub>S</sub> < 30 V (+/- 1 V)
	Rot	System-/Sensorspannung NIEDRIG U <sub>S</sub> < 18 V (+/- 1 V) oder U <sub>S</sub> > 30 V (+/- 1 V)
	Rotes Blinken	Gerät wird auf Werkseinstellungen zurückgesetzt (Position der Drehkodierschalter: 9-7-9)
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
X1 ... X8 A	Gelb	Status digitaler Eingang und digitaler Ausgang an Pin-4-Leitung "Ein".
	Rot	Überlast oder Kurzschluss an Pin 4-Leitung. / Überlast oder Kurzschluss an Leitung L+ (Pin 1) / Kommunikationsfehler
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
X1 ... X8 B	Weiß	Status digitaler Eingang und digitaler Ausgang an Pin-2-Leitung "Ein".
	Rot	Überlast oder Kurzschluss an Pin 4- und Pin 2-Leitung. / Alle Modi: Überlast oder Kurzschluss an Leitung L+ (Pin 1) / Kommunikationsfehler
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
P1 Lnk / Act P2 Lnk / Act	Grün	Ethernet-Verbindung zu einem weiteren Teilnehmer vorhanden. Link erkannt.
	Gelbes Blinken	Datenaustausch mit einem anderen Teilnehmer.
	AUS	Keine Verbindung zu weiterem Teilnehmer. Kein Link, kein Datenaustausch.

LED	Farbe	Beschreibung
BF	Rot	Bus Fault. Keine Konfiguration, keine oder langsame physikal. Verbindung.
	Rotes Blinken mit 2 Hz	Link vorhanden, aber keine Kommunikationsverbindung zur EtherCAT®-Steuerung.
	AUS	EtherCAT®-Steuerung hat eine aktive Verbindung zum Gerät aufgebaut.
DIA	Rot	EtherCAT® Modul-Diagnostik-Alarm aktiv.
	Rotes Blinken mit 1 Hz	Watchdog Time-out; FailSafe Mode ist aktiv.
	Rotes Doppelblinken	Firmware-Update
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände

*Tabelle 46: Informationen zu den LED-Farben*

## 12.7 Datenübertragungszeiten

Die folgenden Tabellen bieten eine Übersicht der internen Datenübertragungszeiten eines LioN-X.

Es gibt drei gemessene Datenrichtungswerte für jeden Anwendungsfall:

- ▶ **SPS zu DO:** Übertragung von geänderten SPS-Ausgangsdaten zum digitalen Ausgangskanal.
- ▶ **DI zu SPS:** Übertragung eines geänderten digitalen Eingangssignals am digitalen Eingangskanal zur SPS.
- ▶ **Round-trip time (RTT):** Übertragung von geänderten SPS-Ausgangsdaten zum Digitalausgang. Der digitale Ausgang ist mit einem digitalen Eingang verbunden. Übertragung eines geänderten digitalen Eingangssignals am Kanal zur SPS.  $RTT = [SPS \text{ zu } DO] + [DI \text{ zu } SPS]$ .

Die gemessenen Werte sind der Ethernet-Datenübertragungsstrecke entnommen. Daher sind die Werte ohne SPS-Prozesszeiten und SPS-Zykluszeiten angegeben.

Um nutzerabhängige Datenübertragung und Round-Trip-Zeiten möglicher Eingangsfiler berechnen zu können, müssen SPS-Prozesszeiten und Zykluszeiten miteinbezogen werden.

**Anwendungsfall 1:**

LioN-X Digital-I/O-Konfiguration mit aktiviertem Web-Interface bei *deaktivierten* IloT-Protokollen

16DIO-Variante (0980 XSL 3900-121-007D-01F):

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
SPS zu DO	2.2	3.6	5.0
DI zu SPS	3.1	3.0	4.7
RTT	6.0	7.6	9.0

8DI/8DO-Variante ohne galvanische Trennung (0980 XSL 3913-121-007D-01F):

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
SPS zu DO	1.9	3.2	4.7
DI zu SPS	2.1	2.6	3.1
RTT	4.0	5.8	7.0

8DI/8DO-Variante mit galvanischer Trennung (0980 XSL 3903-121-007D-01F):

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
SPS zu DO	2.2	3.6	5.3
DI zu SPS	3.3	4.0	4.6
RTT	6.0	7.6	9.0

**Anwendungsfall 2:**

LioN-X Digital-I/O-Konfiguration mit aktiviertem Web-Interface bei *aktivierten* IIoT-Protokollen

16DIO-Variante (0980 XSL 3900-121-007D-01F):

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
SPS zu DO	3.4	5.1	7.6
DI zu SPS	5.8	6.4	7.6
RTT	10.0	11.5	14.0

8DI/8DO-Variant ohne galvanische Trennung (0980 XSL 3913-121-007D-01F):

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
SPS zu DO	3.2	4.8	7.1
DI zu SPS	3.3	3.8	4.3
RTT	7.0	8.6	11.0

8DI/8DO-Variante mit galvanischer Trennung (0980 XSL 3903-121-007D-01F):

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
SPS zu DO	3.5	5.2	7.6
DI zu SPS	5.7	6.4	7.1
RTT	10.0	11.6	14.0

## 13 Zubehör

Unser Angebot an Zubehör finden Sie auf unserer Website:

<http://www.beldensolutions.com>