

Handbuch

Modbus TCP

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

1 Zu diesem Handbuch	6
1.1 Allgemeine Informationen	6
1.2 Erläuterung der Symbolik	7
1.2.1 Verwendung von Gefahrenhinweisen	7
1.2.2 Verwendung von Hinweisen	7
1.3 Version information	7
2 Sicherheitshinweise	8
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
2.2 Qualifiziertes Personal	9
3 Bezeichnungen und Synonyme	10
4 Systembeschreibung	13
4.1 Gerätevarianten	14
4.2 I/O-Port-Übersicht	15
5 Übersicht der Produktmerkmale	19
5.1 Modbus TCP Produktmerkmale	19
5.2 Integrierter Webserver	20
5.3 Integrierter Webserver	21
5.4 Sicherheitsmerkmale	22
5.5 Sonstige Merkmale	23

6 Montage und Verdrahtung	24
6.1 Allgemeine Informationen	24
6.2 Äußere Abmessungen	25
6.2.1 LioN-X Digital-I/O Multiprotokoll-Varianten	25
6.2.2 Hinweise	29
6.3 Port-Belegungen	30
6.3.1 Ethernet-Ports, M12-Buchse, 4-polig, D-kodiert	30
6.3.2 Spannungsversorgung mit M12-Power L-kodiert	31
6.3.3 I/O-Ports als M12-Buchse	32
6.3.3.1 I/O-Ports	33
7 Inbetriebnahme	34
7.1 Geräteinformation	34
7.2 MAC-Adressen	35
7.3 Modbus-Funktions-Codes	36
7.4 Auslieferungszustand	36
7.5 Drehkodierschalter einstellen	37
7.5.1 Modbus TCP	40
7.5.2 Werkseinstellungen wiederherstellen	40
7.6 Netzwerk-Parameter einstellen	41
8 Konfiguration Modbus TCP	42
8.1 Ausgänge / Coils	43
8.2 Eingänge	44
8.3 Register	45
8.3.1 Latch-Register	45
8.3.2 Globale Konfiguration	46
8.3.3 Surveillance Timeout	49
8.3.4 Failsafe	50
8.3.5 Digital Input Filter	51

8.3.6 Digital Input Logic	52
8.3.7 Digital Output Auto Restart Mode	53
8.3.8 Channel Direction	54
8.3.9 Stromstärkenbegrenzung digitaler Ausgang	55
9 Diagnose	56
10 IIoT-Funktionalität	59
10.1 MQTT	60
10.1.1 MQTT-Konfiguration	60
10.1.2 MQTT-Topics	63
10.1.2.1 Base-Topic	63
10.1.2.2 Publish-Topic	66
10.1.2.3 Command-Topic (MQTT Subscribe)	74
10.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	78
10.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON	78
10.2 OPC UA	80
10.2.1 OPC UA-Konfiguration	80
10.2.1.1 Gateway-Objekte	83
10.2.1.2 Ports-Objekte	86
10.2.1.3 Channel objects	87
10.2.2 OPC UA Address-Space	89
10.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	90
10.2.3.1 OPC UA-Konfiguration über JSON	90
10.3 REST API	92
10.3.1 Standard Geräte-Information	92
10.3.2 Struktur	93
10.3.3 Konfiguration und Forcing	97
10.4 CoAP-Server	99
10.4.1 CoAP-Konfiguration	99
10.4.2 REST API-Zugriff via CoAP	100
10.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	102
10.4.3.1 CoAP-Konfiguration über JSON	102

10.5 Syslog	104
10.5.1 Syslog-Konfiguration	104
10.5.2 Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	107
10.5.2.1 Syslog-Konfiguration über JSON	107
10.6 Network Time Protocol (NTP)	109
10.6.1 NTP-Konfiguration	109
10.6.2 NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	111
10.6.2.1 NTP-Konfiguration über JSON	111

11 Integrierter Webserver **113**

11.1 LioN-X 0980 XSL... -Varianten	114
11.1.1 Status-Seite	114
11.1.2 Port-Seite	115
11.1.3 Systemseite	116
11.1.4 Benutzerseite	118

12 Technische Daten **119**

12.1 Allgemeines	120
12.2 Modbus TCP Protokoll	121
12.3 Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik	122
12.4 Spannungsversorgung der Aktorik	123
12.5 I/O-Ports	123
12.5.1 Digitale Eingänge	124
12.5.2 Digitale Ausgänge	124
12.6 LEDs	126
12.7 Datenübertragungszeiten	128

13 Zubehör **131**

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
www.lumberg-automation.com
catalog.belden.com

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

1.2 Erläuterung der Symbolik

1.2.1 Verwendung von Gefahrenhinweisen

Gefahrenhinweise sind wie folgt gekennzeichnet:



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



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



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

1.2.2 Verwendung von Hinweisen

Hinweise sind wie folgt dargestellt:



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

1.3 Version information

Version	Created	Changes
1.0	03/2023	
1.1	07/2023	Warnhinweis in Kap. Drehkodierschalter einstellen on page 37

Table 1: Overview of manual revisions

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.

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

4.1 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 _S	Pin 4 / Ch. A (In/Out)		Pin 2 / Ch. B (In/Out)	
0980 XSL 3900...	Info:	–	Type 3	Supply by U _L	Type 3	Supply by U _L
	X8:	U _S (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X7:	U _S (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X6:	U _S (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X5:	U _S (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X4:	U _S (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X3:	U _S (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X2:	U _S (4 A)	DI	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X1:	U _S (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 _S	Pin 4 / Ch. A (Input)	Pin 2 / Ch. B (Input)
0980 XSL 3901...	Info:	–	Type 3	Type 3
	X8:	U _S (4 A)	DI	DI
	X7:	U _S (4 A)	DI	DI
	X6:	U _S (4 A)	DI	DI
	X5:	U _S (4 A)	DI	DI
	X4:	U _S (4 A)	DI	DI
	X3:	U _S (4 A)	DI	DI
	X2:	U _S (4 A)	DI	DI
	X1:	U _S (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 _S	Pin 4 / Ch. A (In/Out)		Pin 2 / Ch. B (In/Out)	
0980 XSL 3903...	Info:	–	Type 3	Supply by U _L	Type 3	Supply by U _L
	X8:	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	X7:	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	X6:	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	X5:	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	X4:	U _S (4 A)	DI	–	DI	–
	X3:	U _S (4 A)	DI	–	DI	–
	X2:	U _S (4 A)	DI	–	DI	–
	X1:	U _S (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 _S	Pin 4 / Ch. A (In/Out)		Pin 2 / Ch. B (In/Out)	
0980 XSL 3923...	Info:	–	Type 3	Supply by U _L	Type 3	Supply by U _L
	X8:	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	X7:	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	X6:	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	X5:	–	–	DO (2 A)	–	DO (2 A)
	X4:	U _S (200 mA)	DI	–	DI	–
	X3:	U _S (200 mA)	DI	–	DI	–
	X2:	U _S (200 mA)	DI	–	DI	–
	X1:	U _S (200 mA)	DI	–	DI	–

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

5 Übersicht der Produktmerkmale

5.1 Modbus TCP Produktmerkmale

Modbus-Modus

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

Datenverbindung

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

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

Übertragungsraten

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

Diagnosedaten

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

5.2 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 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.

5.4 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.

5.5 Sonstige Merkmale

Schnittstellenschutz

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

Für weitere Details, beachten Sie den Abschnitt [Port-Belegungen](#) auf Seite 30.

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 Bezugs Erde mittels einer Verbindung von geringer Impedanz. Im Falle einer geerdeten Montagefläche können Sie die Verbindung direkt über die Befestigungsschrauben herstellen.

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

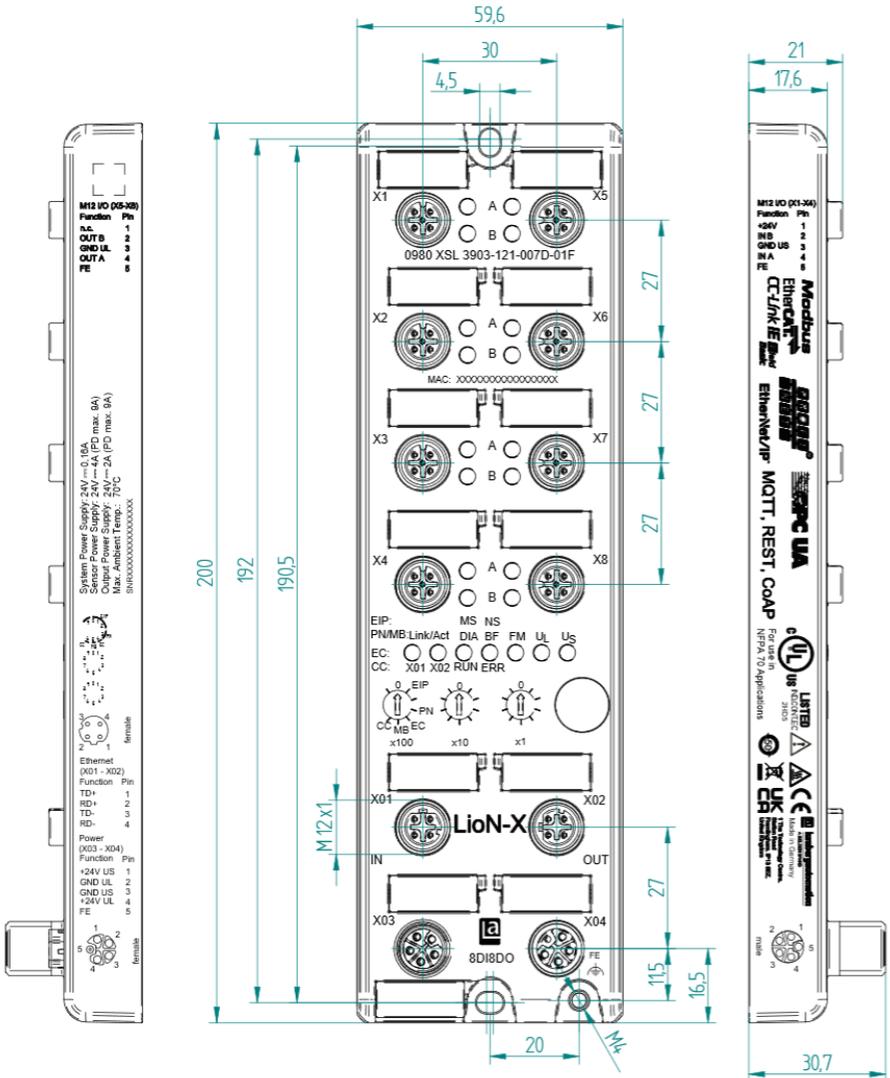


Abb. 3: 0980 XSL 3903-121-007D-01F

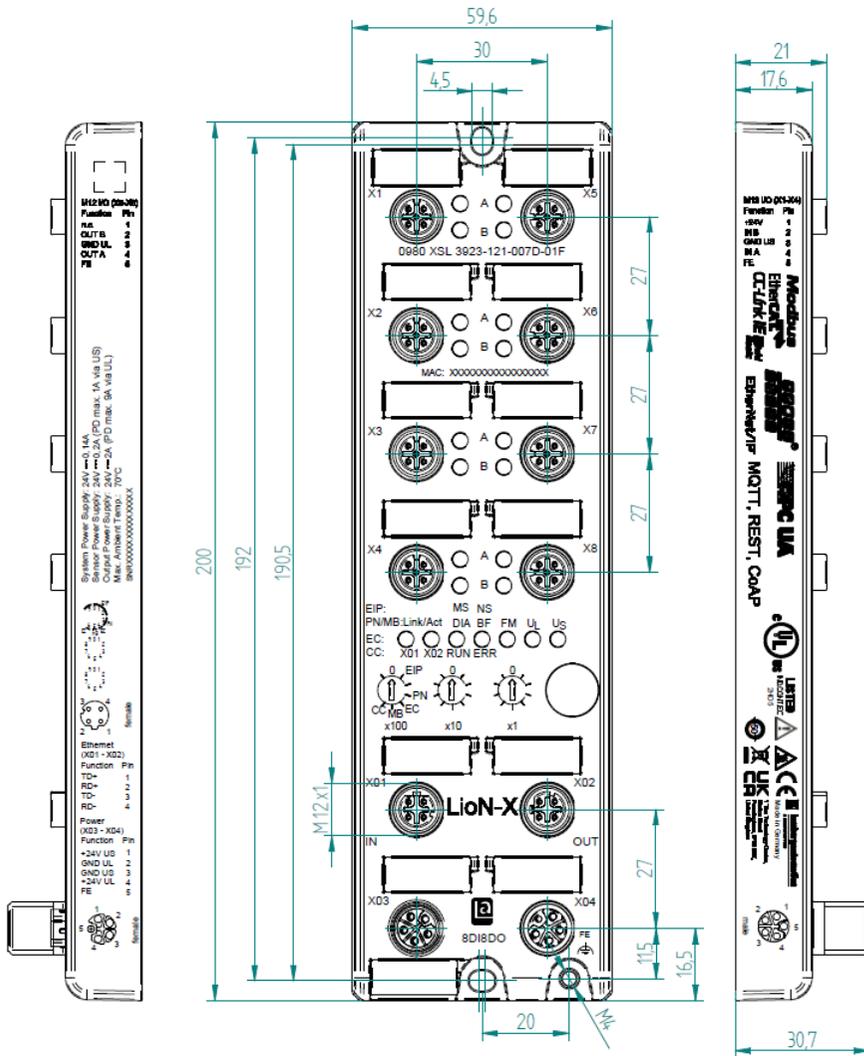


Abb. 4: 0980 XSL 3923-121-007D-01F

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

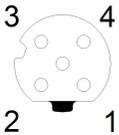


Abb. 5: Schemazeichnung Port X01, X02

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

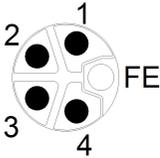


Abb. 6: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Stecker X03 für Power In)

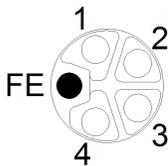


Abb. 7: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Buchse X04 für Power Out)

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



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.

i **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

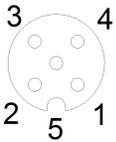


Abb. 8: Schemazeichnung I/O-Port als M12-Buchse

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 _S	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 _S	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 _L	Masse/Bezugspotential
	4	OUT	Ch. A: Digitaler Ausgang
	5	FE	Funktionserde

Tabelle 10: Belegungsplan I/O-Ports

7 Inbetriebnahme

7.1 Geräteinformation

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

Die folgende Tabelle zeigt abrufbare Geräteinformationen über die Registeradressen 1024-1053.

Register-adresse ¹	Name	Zugang	Registerlänge	Größe (Bytes)	Beschreibung
1024	Firmware Version minor	RO ("Read Only")	1	2	MBTCP Digital device Firmware Version minor
1025	Firmware Version major	RO	1	2	MBTCP Digital device Firmware Version major
1026-1041	Model Number/ Device name	RO	16	32	Name des Gerätes
1042	IP address Source	RO	1	2	Quelle der IP-Adresse: 0: DHCP 1: Static
1043-1046	IP address	RO	4	8	IP-Adresse des Gerätes
1047-1052	MAC address	RO	6	12	MAC-Adresse des Gerätes
1053	Current TCP connections	RO	1	2	Aktive TCP-Verbindungen

¹ Aufgeführte Nummern sind die Adressen beginnend mit "0".

7.2 MAC-Adressen

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

7.3 Modbus-Funktions-Codes

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

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

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

7.4 Auslieferungszustand

Modbus TCP-Parameter im Auslieferungszustand bzw. nach Factory Reset:

Netzwerk-Modus:	DHCP
Feste IP-Adresse:	192.168.1.XXX (XXX = Drehschalter-Position oder letzte gespeicherte Einstellung)
Subnetz-Maske:	255.255.255.0
Gateway-Adresse:	0.0.0.0
Gerätebezeichnungen:	0980 XSL 3900-121-007D-01F 0980 XSL 3901-121-007D-01F 0980 XSL 3903-121-007D-01F 0980 XSL 3923-121-007D-01F
Produkttyp:	Modbus TCP-Server

7.5 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.

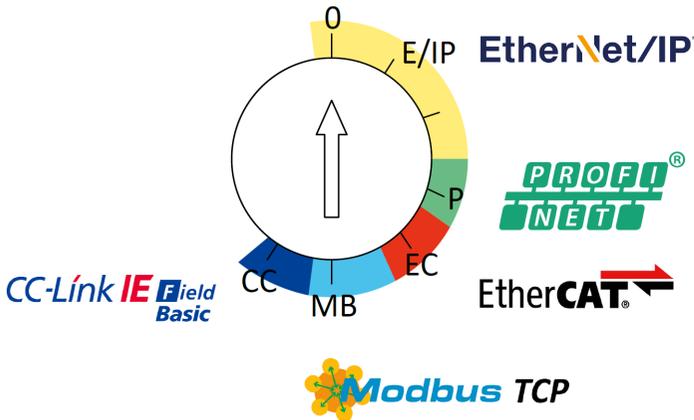
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung während des gesamten Vorgangs aufrecht erhalten bleibt.

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).

7.5.1 Modbus TCP

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

Beispielsweise ergibt die Drehkodierschalter-Einstellung 5(x100), 1(x10) und 0(x1) die IP-Adresse 192.168.1.10 für Modbus TCP. Es können ausschließlich IP-Adressen zwischen 192.168.1.1 und 192.168.1.99 für Modbus TCP über die Drehschalter zugewiesen werden.

Drehschaltereinstellung	Funktion
500 (Netzparameter gespeichert)	bereits Die zuletzt gespeicherten Netzparameter werden verwendet (IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway-Adresse, DHCP EIN/AUS, BOOTP EIN/AUS).
501 ... 599	Die letzten 2 Stellen der gespeicherten oder voreingestellten IP-Adresse werden durch die Einstellung des Drehschalters überschrieben.
979	Das Gerät wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Auch die Netzparameter werden auf die voreingestellten Werte zurückgesetzt. In diesem Betriebsmodus ist keine Kommunikation möglich.

Tabelle 12: Einstellen von Optionen der Drehcodierschalter für Modbus TCP

7.5.2 Werkseinstellungen wiederherstellen

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

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

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

	x100	x10	x1
Factory Reset	9	7	9

Führen Sie die in Abschnitt [Drehkodierschalter einstellen](#) auf Seite 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 80 und die Konfigurationskapitel.

7.6 Netzwerk-Parameter einstellen

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

Die vollständige IP-Adresse, die Subnetzmaske, die Gateway-Adresse und der Netzwerkmodus (DHCP oder BOOTP) können über den Webserver oder andere verfügbare Konfigurationsschnittstellen konfiguriert und Konfigurationsschnittstellen. Neue Konfigurationsschnittstellen können erst nach einem Neustart des Neustart des Geräts übernommen werden.

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

8 Konfiguration Modbus TCP

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

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

8.1 Ausgänge / Coils

Registeradress	Coil-Nr.*	Name	Zugang	Länge (Boolean)	Größe (Bits)
0	1	Output X1.A	RW ("Read/Write")	1	1
1	2	Output X1.B	RW	1	1
2	3	Output X2.A	RW	1	1
3	4	Output X2.B	RW	1	1
4	5	Output X3.A	RW	1	1
5	6	Output X3.B	RW	1	1
6	7	Output X4.A	RW	1	1
7	8	Output X4.B	RW	1	1
8	9	Output X5.A	RW	1	1
9	10	Output X5.B	RW	1	1
10	11	Output X6.A	RW	1	1
11	12	Output X6.B	RW	1	1
12	13	Output X7.A	RW	1	1
13	14	Output X7.B	RW	1	1
14	15	Output X8.A	RW	1	1
15	16	Output X8.B	RW	1	1

* Abhängig von der Auswahl *Coils* oder *Register* im Flashlabel. Voreinstellung: *Coils*.

8.2 Eingänge

Registeradress	Eingangs-Nr.*	Name	Zugang	Länge (Boolean)	Größe (Bits)
16	1	Input X1.A	RO ("Read Only")	1	1
17	2	Input X1.B	RO	1	1
18	3	Input X2.A	RO	1	1
19	4	Input X2.B	RO	1	1
20	5	Input X3.A	RO	1	1
21	6	Input X3.B	RO	1	1
22	7	Input X4.A	RO	1	1
23	8	Input X4.B	RO	1	1
24	9	Input X5.A	RO	1	1
25	10	Input X5.B	RO	1	1
26	11	Input X6.A	RO	1	1
27	12	Input X6.B	RO	1	1
28	13	Input X7.A	RO	1	1
29	14	Input X7.B	RO	1	1
30	15	Input X8.A	RO	1	1
31	16	Input X8.B	RO	1	1

* Abhängig von der Auswahl *Inputs* oder *Registerim* Flashlabel.
Voreinstellung: *Inputs*.

8.3 Register

Aufgeführte Nummern sind die Adressen beginnend mit "0".

8.3.1 Latch-Register

Registeradre	Name	Zugang	Registerläng	Größe (Bytes)	Beschreibung
511	Configuration Latch Register	RW ("Read/Write")	1	2	<p>Dies ist ein Latch-Register, welches als Switch fungiert.</p> <p>Nur, wenn "1" geschrieben steht, können die unten beschriebenen Konfigurations-Register erstellt werden.</p> <p>Wenn "0" geschrieben steht, wird die aktualisierte Konfiguration vom Gerät übernommen.</p> <p>Der Wechsel wird erfasst: "0" auf "1": Unten beschriebene Register stehen auf "RW" "1" auf "0": Konfiguration anwenden</p>

8.3.2 Globale Konfiguration

Registeradresse	Name	Zugang	Registerlänge	Größe (Bytes)	Beschreibung
+ 128 (640)					
640	Report U _L Voltage Fault	RW ("Read/ Write")	1	2	Eine fehlende oder außerhalb des Bereichs liegende U _L -Versorgungsspannung wird ignoriert. Gültige Werte: "0" = Report deaktiviert "1" = Report aktiviert "2" = Auto (Report aktiv, nachdem U _L vorhanden war) Standardwert: "1"
641	Report Actuator Fault without U _L	RW	1	2	Eine Aktordiagnose, die durch eine fehlende U _L -Spannung verursacht wird, wird unterdrückt. Gültige Werte: "0" = Report deaktiviert "1" = Report aktiviert Standardwert: "1"
642	Report U _S Voltage Fault	RW	1	2	Eine außerhalb des Bereichs liegende U _S -Versorgungsspannung wird ignoriert. Gültige Werte: "0" = Report deaktiviert "1" = Report aktiviert Standardwert: "1"

Registernr.	Name	Zugang	Registerlänge	Größe (Bytes)	Beschreibung
644	Web Interface Lock	RW	1	2	Wenn aktiviert, ist das Web-Interface nicht zugänglich. Gültige Werte: "0" = Keine Sperre "1" = Web-Interface gesperrt Standardwert: "0"
645	Forcing Lock	RW	1	2	Bei aktiver Sperre können die Ausgänge nicht durch das Web-Interface oder IIOT-Protokolle erzwungen ("forced") werden. In diesem Fall ist auch keine Eingangssimulation möglich. Gültige Werte : "0" = Nicht gesperrt "1" = Forcing gesperrt Standardwert: "0"
646	Reserved	RW	1	2	
647	Reserved	RW	1	2	
648	External Configuration Lock	RW	1	2	Bei aktiver Sperre ist keine Port-/Kanal-Rekonfiguration über das Web-Interface oder IIOT-Protokolle möglich. Gültige Werte: "0" = Keine externe Sperre "1" = Externe Konfiguration gesperrt Standardwert: "0"

Registernr	Name	Zugang	Registerlänge	Größe (Bytes)	Beschreibung
649	Output Source	RW	1	2	<p>Spezifiziert die Steuerungsquelle für die digitalen Ausgänge.</p> <p>Wenn "Coils" ausgewählt ist, können die Ausgänge über die Coils 1-16 gesteuert werden.</p> <p>Wenn "Holding Register" ausgewählt ist, werden die Ausgänge über das Holding-Register 00 gesteuert.</p> <p>Der 16-Bit-Wert in diesem Single-Register ist direkt auf die max. 16 Ausgangskanäle abgebildet.</p> <p>"0" = Coils "1" = Holding-Register</p>

8.3.3 Surveillance Timeout

Registeradress	Name	Zugang	Registerlänge	Größe (Bytes)	Beschreibung
+0 (512)			16	32	
	Surv Timeout Port X1.A	RW ("Read/Write")	1	2	Surveillance timeout in ms 0 .. 255
	Surv Timeout Port X1.B	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X2.A	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X2.B	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X3.A	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X3.B	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X4.A	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X4.B	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X5.A	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X5.B	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X6.A	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X6.B	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X7.A	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X7.B	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X8.A	RW	1	2	
	Surv Timeout Port X8.B	RW	1	2	

8.3.4 Failsafe

Registeradress	Name	Zugang	Registerlänge	Größe (Bytes)	Beschreibung
+16 (528)			16	32	
	Failsafe mode Port X1.A	RW ("Read/Write")	1	2	Valid Values : "0" = Set Low "1" = Set High "2" = Hold Last Default Value : "0"
	Failsafe mode Port X1.B	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X2.A	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X2.B	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X3.A	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X3.B	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X4.A	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X4.B	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X5.A	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X5.B	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X6.A	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X6.B	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X7.A	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X7.B	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X8.A	RW	1	2	
	Failsafe mode Port X8.B	RW	1	2	

8.3.5 Digital Input Filter

Registeradress	Name	Zugang	Registerlänge	Größe (Bytes)	Beschreibung
+32 (544)			16	32	
	DI Filter Port X1.A	RW ("Read/Write")	1	2	Input Filter in 100µS (10 = 1 ms). Max. value "255" = 25,5 ms.
	DI Filter Port X1.B	RW	1	2	
	DI Filter Port X2.A	RW	1	2	
	DI Filter Port X2.B	RW	1	2	
	DI Filter Port X3.A	RW	1	2	
	DI Filter Port X3.B	RW	1	2	
	DI Filter Port X4.A	RW	1	2	
	DI Filter Port X4.B	RW	1	2	
	DI Filter Port X5.A	RW	1	2	
	DI Filter Port X5.B	RW	1	2	
	DI Filter Port X6.A	RW	1	2	
	DI Filter Port X6.B	RW	1	2	
	DI Filter Port X7.A	RW	1	2	
	DI Filter Port X7.B	RW	1	2	
	DI Filter Port X8.A	RW	1	2	
	DI Filter Port X8.B	RW	1	2	

8.3.6 Digital Input Logic

Registeradress	Name	Zugang	Registerlänge	Größe (Bytes)	Beschreibung
+48 (560)			16	32	
	Digital input logic Port X1.A	RW ("Read/Write")	1	2	Gültige Werte : "0": Normalerweise geöffnet "1": Normalerweise geschlossen Standardwert : "0"
	Digital input logic Port X1.B	RW	1	2	
	Digital input logic Port X2.A	RW	1	2	
	Digital input logic Port X2.B	RW	1	2	
	Digital input logic Port X3.A	RW	1	2	
	Digital input logic Port X3.B	RW	1	2	
	Digital input logic Port X4.A	RW	1	2	
	Digital input logic Port X4.B	RW	1	2	
	Digital input logic Port X5.A	RW	1	2	
	Digital input logic Port X5.B	RW	1	2	
	Digital input logic Port X6.A	RW	1	2	
	Digital input logic Port X6.B	RW	1	2	
	Digital input logic Port X7.A	RW	1	2	
	Digital input logic Port X7.B	RW	1	2	
	Digital input logic Port X8.A	RW	1	2	
	Digital input logic Port X8.B	RW	1	2	

8.3.7 Digital Output Auto Restart Mode

Registeradress	Name	Zugang	Registerlänge	Größe (Bytes)	Beschreibung
+64 (576)			16	32	
	DO Restart Port X1.A	RW ("Read/Write")	1	2	Gültige Werte : "0": Deaktiviert "1": Aktiv Standardwert : "1"
	DO Restart Port X1.B	RW	1	2	
	DO Restart Port X2.A	RW	1	2	
	DO Restart Port X2.B	RW	1	2	
	DO Restart Port X3.A	RW	1	2	
	DO Restart Port X3.B	RW	1	2	
	DO Restart Port X4.A	RW	1	2	
	DO Restart Port X4.B	RW	1	2	
	DO Restart Port X5.A	RW	1	2	
	DO Restart Port X5.B	RW	1	2	
	DO Restart Port X6.A	RW	1	2	
	DO Restart Port X6.B	RW	1	2	
	DO Restart Port X7.A	RW	1	2	
	DO Restart Port X7.B	RW	1	2	
	DO Restart Port X8.A	RW	1	2	
	DO Restart Port X8.B	RW	1	2	

8.3.8 Channel Direction

Registerad.	Name	Zugang	Registerlän	Größe (Bytes)	Beschreibung
+96 (608)			16	32	
	Channel_Direction Port X1.A	RW ("Read/Write")	1	2	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> i </div> Hinweis: Die möglichen Werte sind abhängig von der verwendeten Gerätevariante Gültige Werte : "0": Input/Output "1": Output "2": Input "3": Inaktiv Standardwert : "0"
	Channel_Direction Port X1.B	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X2.A	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X2.B	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X3.A	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X3.B	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X4.A	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X4.B	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X5.A	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X5.B	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X6.A	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X6.B	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X7.A	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X7.B	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X8.A	RW	1	2	
	Channel_Direction Port X8.B	RW	1	2	

8.3.9 Stromstärkenbegrenzung digitaler Ausgang

Registeradress	Name	Zugang	Registerlänge	Größe (Bytes)	Beschreibung
+112 (624)			16	32	
	DO Current Limit Port X1.A	RW ("Read/Write")	1	2	Stromstärkenbegrenzung in mA. "0" = Stromstärkenbegrenzung ausgeschaltet Max. Wert = 4000 mA
	DO Current Limit Port X1.B	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X2.A	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X2.B	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X3.A	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X3.B	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X4.A	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X4.B	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X5.A	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X5.B	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X6.A	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X6.B	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X7.A	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X7.B	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X8.A	RW	1	2	
	DO Current Limit Port X8.B	RW	1	2	

9 Diagnose

Basisregister für Diagnose: 400

Registerad.	Name	Zugang	Länge	Größe (Bits)	Beschreibung
400	Sensor Diagnosis	RO ("Read Only")		8	
	b0: Port X1	RO	1	1	
	b1: Port X2	RO	1	1	
	b2: Port X3	RO	1	1	
	b3: Port X4	RO	1	1	
	b4: Port X5	RO	1	1	
	b5: Port X6	RO	1	1	
	b6: Port X7	RO	1	1	
	b7: Port X8	RO	1	1	

9 Diagnose

Registerad	Name	Zugang	Länge	Größe (Bits)	Beschreibung
401	Actuator Diagnosis	RO ("Read Only")		16	
	b0: Port X1.A	RO	1	1	
	b1: Port X1.B	RO	1	1	
	b2: Port X2.A	RO	1	1	
	b3: Port X2.B	RO	1	1	
	b4: Port X3.A	RO	1	1	
	b5: Port X3.B	RO	1	1	
	b6: Port X4.A	RO	1	1	
	b7: Port X4.B	RO	1	1	
	b8: Port X5.A	RO	1	1	
	b9: Port X5.B	RO	1	1	
	b10: Port X6.A	RO	1	1	
	b11: Port X6.B	RO	1	1	
	b12: Port X7.A	RO	1	1	
	b13: Port X7.B	RO	1	1	
	b14: Port X8.A	RO	1	1	
	b15: Port X8.B	RO	1	1	

Registerad	Name	Zugang	Länge	Größe (Byte)	Beschreibung
402	US Supply Present	RO ("Read Only")	1	2	System-Versorgungsspannung im gültigen Bereich
403	US Supply Diag	RO	1	2	Diagnose der System-Versorgungsspannung
404	UL Supply Present	RO	1	2	Aktuatorversorgung im gültigen Bereich
405	UL Supply Diag	RO	1	2	Diagnose der Aktuatorversorgung
406	Internal Module Error	RO	1	2	Keine verlässlichen I/O-Daten durch internen Fehler
407	Forcemode active	RO	1	2	Forcemode aktiviert. Ausgänge können sich von den Modbus-Ausgangswerten unterscheiden.
408	US Voltage	RO	16	2	System-Versorgungsspannung in mV
409	UL Voltage	RO	16	2	Actuator-Versorgungsspannung in mV
410 .. 425	Output Currents	RO	16	2	Ausgangsströme in mA für X1 .. X8 Pin 4 + Pin 2
426 .. 433	Sensor Currents	RO	16	2	Sensorströme in mA für X1 .. X8 Pin 1

10 IIoT-Funktionalität

Die LioN-X-Gerätevarianten bieten eine Vielzahl neuer Schnittstellen und Funktionen für die optimale Integration in bestehende oder zukünftige IIoT (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 IIoT-Schnittstellen, welche neue Kommunikationskanäle neben der SPS ermöglichen. Die Kommunikation wird über die IIoT-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 IIoT-Protokolle verfügbar ist. Dies erlaubt Ihnen, alle Modifikations-Optionen für die Geräte-Einstellungen über personalisierte Nutzer-Autorisierung zu verwalten.

Alle IIoT-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 IIoT-Protokolle zu steuern.



Achtung: Wenn Sie die IIoT-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 78.

Die Konfigurations-URL lautet:

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

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

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

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

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

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

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

Tabelle 13: 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 63.

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 14: Base-Topic-Variablen](#) auf Seite 63 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 14: 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 15: 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

Tabelle 16: Datenmodell

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

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

Tabelle 17: 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 18: 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 19: 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 20: Status/gateway

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

Tabelle 21: 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 22: 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 23: 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 24: 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 (Tabelle 26: Force object: Digital auf Seite 75)		

Tabelle 25: 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 26: 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 28: Config object: Portmode auf Seite 76)		
ip_address	string	"192.168.1.5"	
subnet_mask	string	"255.255.255.0"	
gateway	string	"192.168.1.100"	

Tabelle 27: Config object – Eigenschaften

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

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

Tabelle 28: 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 29: 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

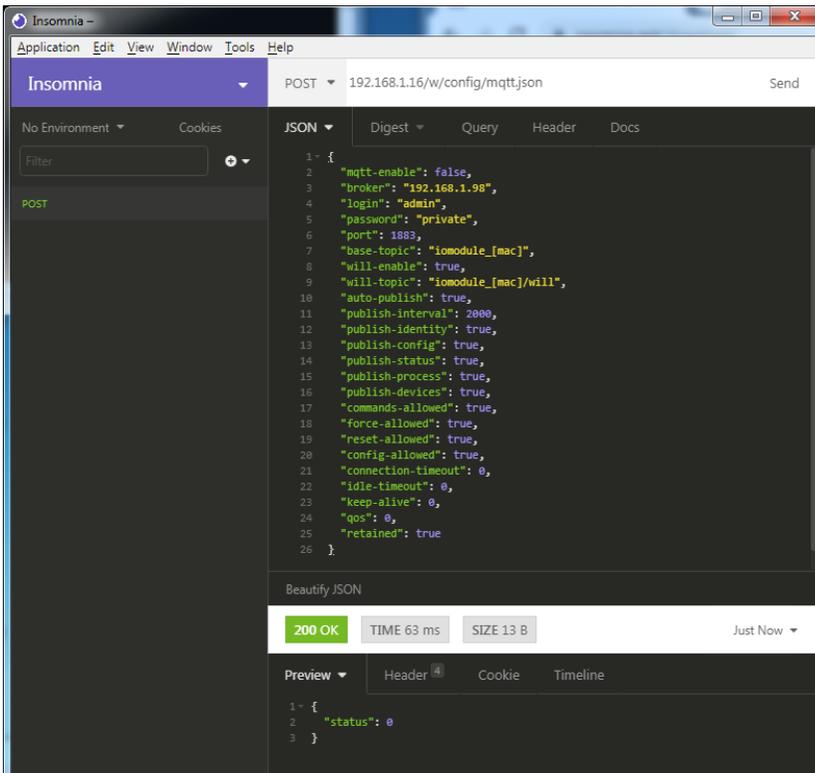
i **Achtung:** Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

10.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON

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

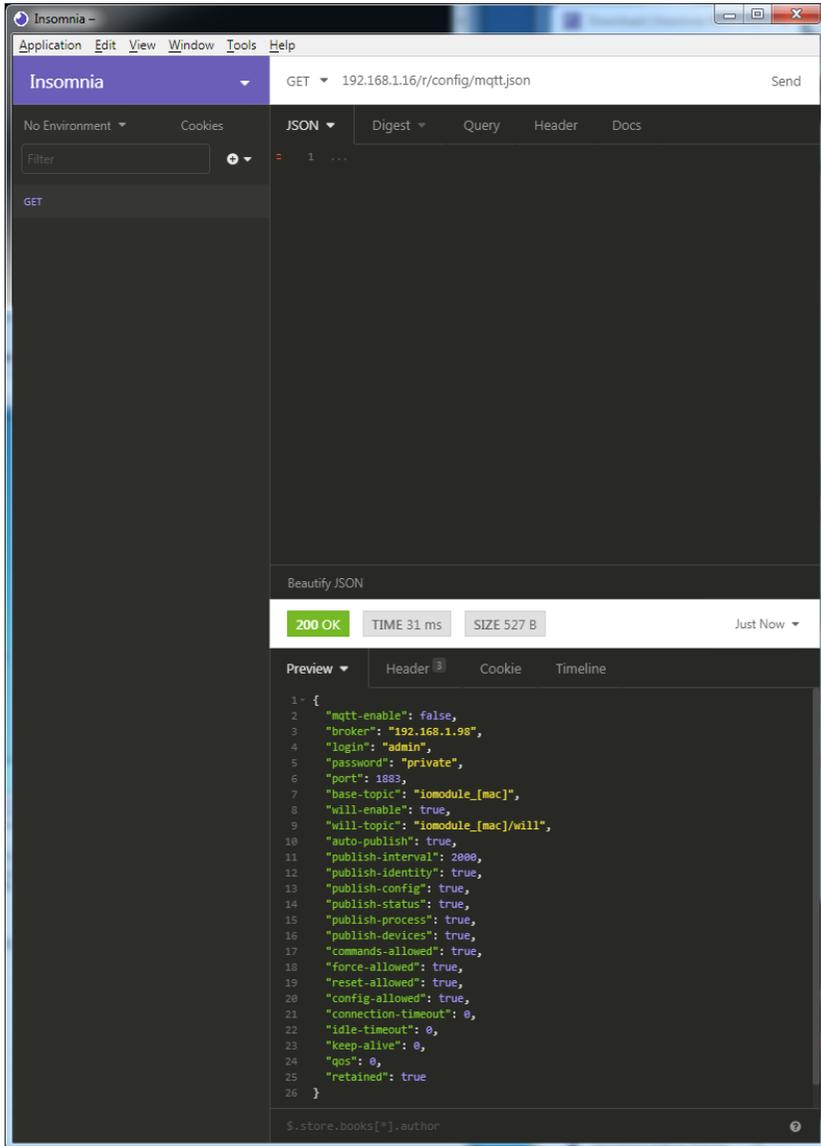
2. MQTT konfigurieren:

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 indicates the method is GET and the URL is 192.168.1.16/r/config/mqtt.json. The response status is 200 OK, with a response time of 31 ms and a size of 527 B. The response body is a JSON object with the following structure:

```
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	
Suppres 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 87.

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

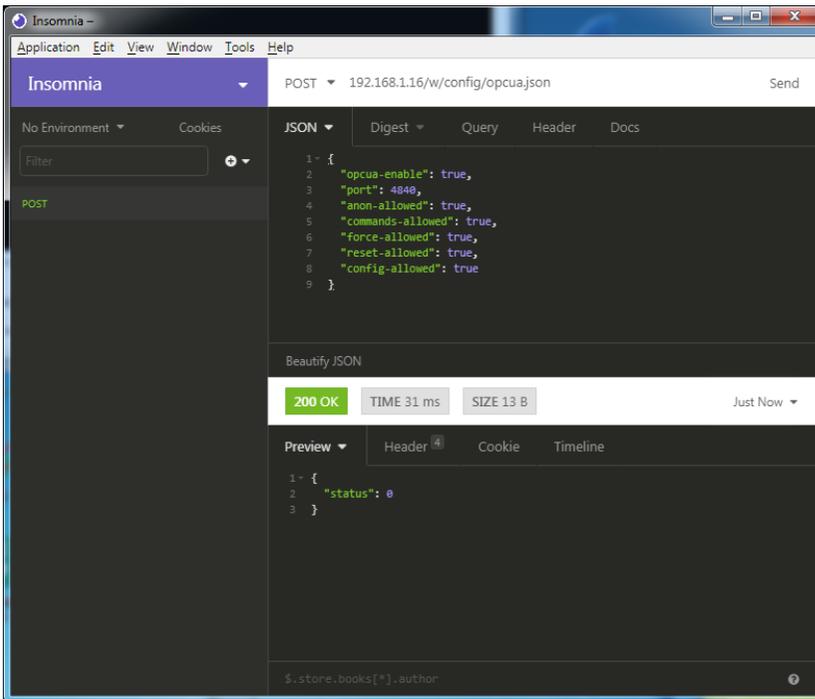
i **Achtung:** Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

10.2.3.1 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/>

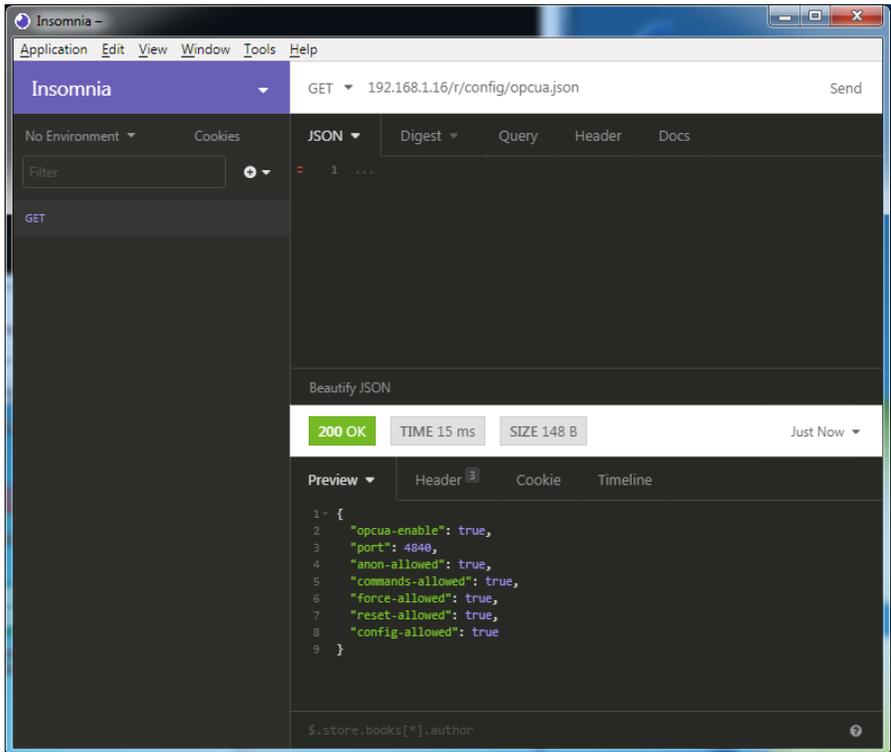
2. OPC UA konfigurieren:

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

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

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

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

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

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
CHANNEL Object			
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)	
PORT Object			
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	
DIAG Object			
error	number	Error code	
source	string	Source of the current error.	"device" "master"
message	string	Error message	"Supply Voltage fault"
FORCING Object			
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

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

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

Tabelle 30: 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 31: 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 32: 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 102.

Die Konfigurations-URL lautet:

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

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

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

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

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

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

Tabelle 33: 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 34: REST API-Zugriff via CoAP

10.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung

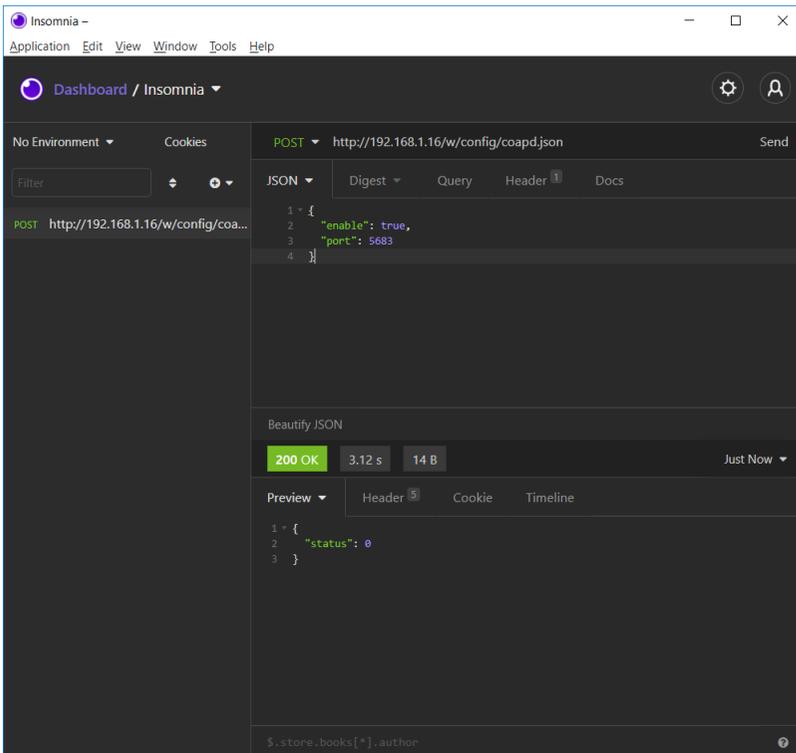
i **Achtung:** Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

10.4.3.1 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



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

```
1 {
2   "enable": true,
3   "port": 5683
4 }
```

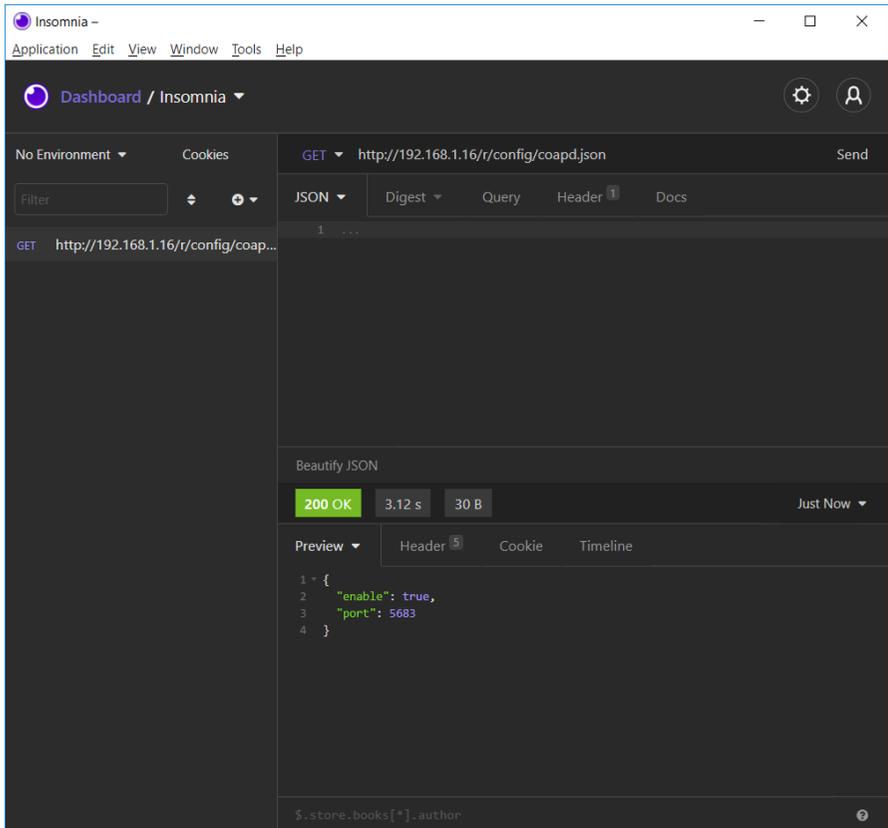
The response status is **200 OK**, with a response time of **3.12 s** and a response size of **14 B**. The response body is a JSON object:

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

The interface also shows a sidebar with a filter, a list of requests, and a bottom status bar with the text `$.store.books[*].author`.

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" header is visible. The main workspace is divided into several sections:

- Environment:** "No Environment" is selected.
- Request:** A GET request is configured for the URL "http://192.168.1.16/r/config/coapd.json".
- Response:** The response is displayed in the "JSON" tab, showing a 200 OK status with a response time of 3.12 s and a body size of 30 B. The response body is a JSON object:

```
1 {
2   "enable": true,
3   "port": 5683
4 }
```
- Preview:** The "Preview" tab is active, showing the same JSON object in a syntax-highlighted format.

At the bottom of the interface, a snippet of a JSONPath expression is visible: `$.store.books[*].author`.

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 107.

Die Konfigurations-URL lautet:

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

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

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

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

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

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

Tabelle 35: 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" section is visible. The main area shows a "POST" request to "http://192.168.1.16/w/config/syslog.json". The request body is a JSON object:

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

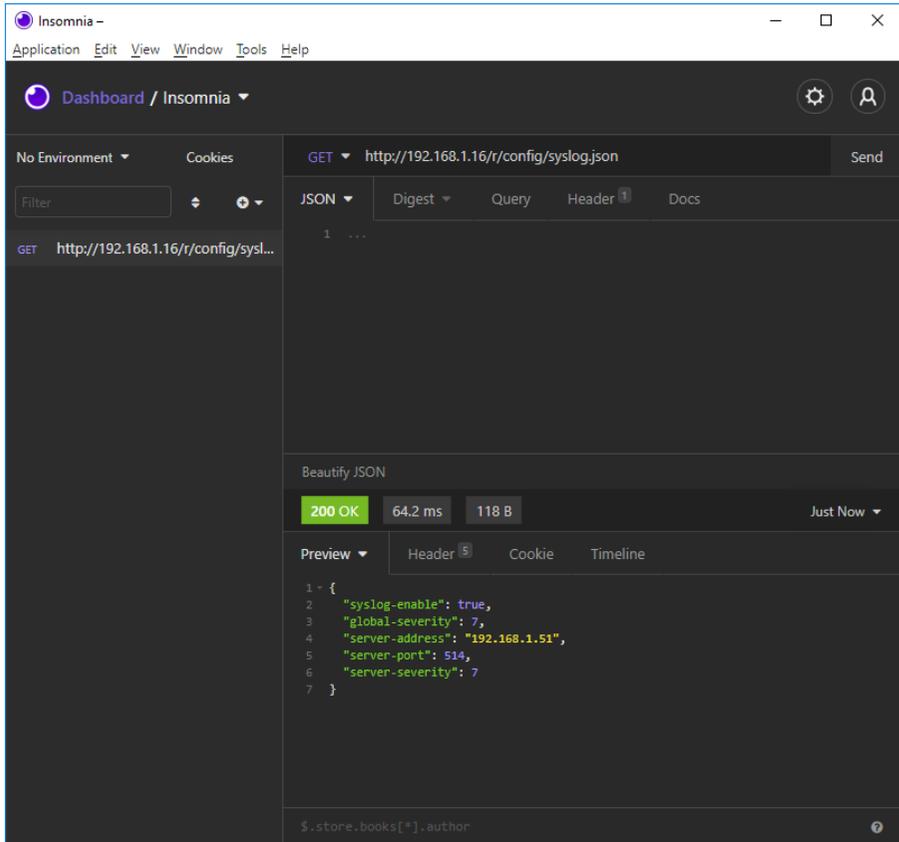
The response is a "200 OK" status with a response time of "901 ms" and a size of "14 B". The response body is a JSON object:

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

The interface also includes a "Beautify JSON" button and a "Preview" section showing the response headers, cookies, and timeline.

3. Syslog-Konfiguration auslesen:

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



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

- Left Panel:** Shows the current environment as "No Environment" and a "Cookies" section. A search filter is present.
- Request Section:** Displays the method "GET" and the URL "http://192.168.1.16/r/config/syslog.json".
- Response Section:** Shows the response status "200 OK", response time "64.2 ms", and response size "118 B".
- JSON Preview:** Displays the response body as a JSON object:

```
1 {
2   "syslog-enable": true,
3   "global-severity": 7,
4   "server-address": "192.168.1.51",
5   "server-port": 514,
6   "server-severity": 7
7 }
```
- Bottom Panel:** Shows the JSON path "\$.store.books[*].author" and a help icon.

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 111.

Die Konfigurations-URL lautet:

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

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

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

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

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

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

Tabelle 36: 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



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' and 'Cookies' are enabled. The main area shows a POST request to 'http://192.168.1.16/w/config/ntpc.json'. The request body is a JSON object:

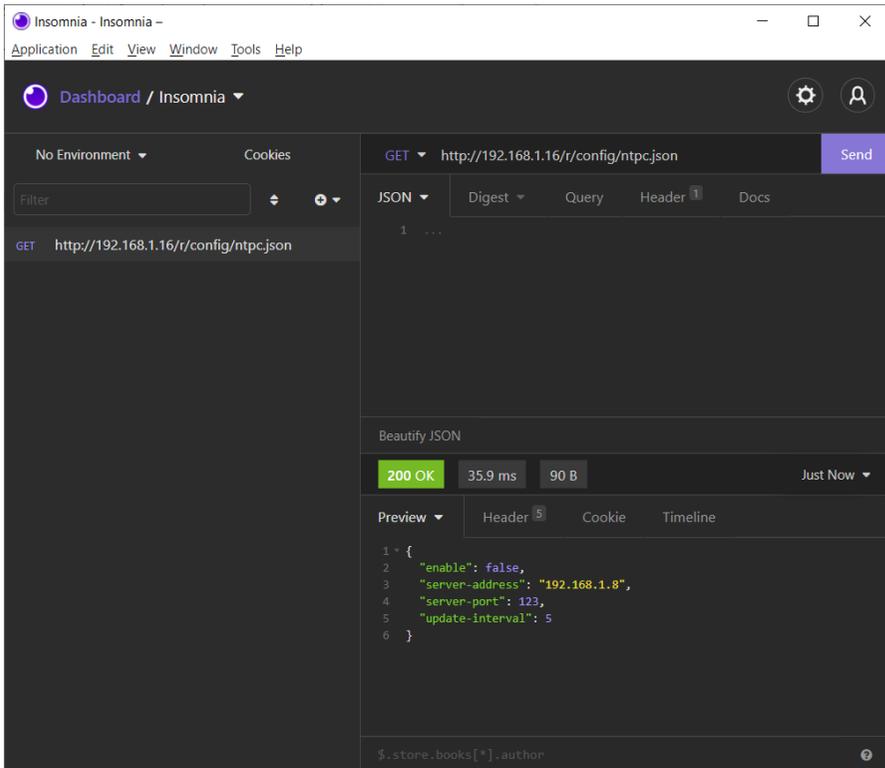
```
1 {
2   "enable": false,
3   "server-address": "192.168.1.8",
4   "server-port": 123,
5   "update-interval": 5
6 }
```

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 shows the Insomnia REST client interface. The top bar displays "Insomnia - Insomnia" and "Dashboard / Insomnia". The main area shows a GET request to "http://192.168.1.16/r/config/ntpc.json" with a "Send" button. The response is displayed in the "Preview" tab, showing a JSON object with the following content:

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

The status bar indicates a "200 OK" response with a response time of "35.9 ms" and a body size of "90 B". The "Preview" tab is selected, and the JSON content is displayed. The "Header" tab is also visible, showing 5 headers. The "Cookie" and "Timeline" tabs are also present.

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 Ports 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: CONNECTED

Device Diagnosis

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

Port Information

Channel	Type	Configuration	State	Dir	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 180i/O Digital with MultiProtocol
 Product ID 0980 XSL 3900-121-007D-01F
 Ordering Number 935700001
 Hardware 1.0
 Serial Number 123456
 Production Date 2020-12-24T12:00:00Z

Ethernet

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

Network

IP-Address 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
 Subnet Mask
 Gateway

Startup configuration Static DHCP

MQTT Config

Mqtt state Disabled
 Broker 192.168.1.1
 Port 1883
 Base Topic IoniX
 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
 Coerver 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

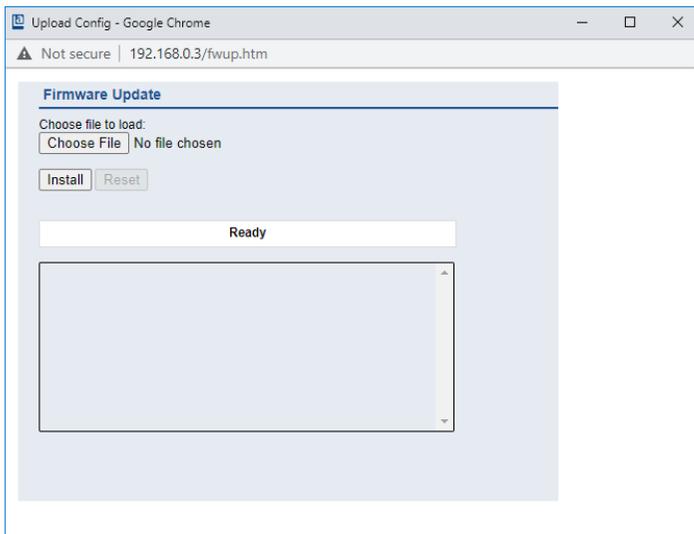
Verwenden Sie diesen Parameter, um die aktuelle IP-Adresse des Moduls anzupassen.

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.

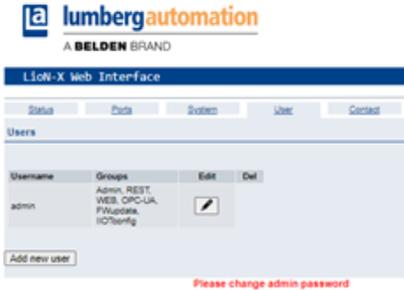
Firmware Update

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 innerhalb der produktspezifischen Download-Bereiche .

12.1 Allgemeines

Schutzart (Gilt nur, wenn die Steckverbinder verschraubt sind oder Schutzkappen verwendet werden.) ²	IP65 IP67 IP69K	
Umgebungstemperatur (während Betrieb und Lagerung)	0980 XSL 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: Erdungsanschluss M4: M12-Steckverbinder:	1 Nm 1 Nm 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 37: Allgemeine Informationen

² Unterliegt nicht der UL-Untersuchung.

12.2 Modbus TCP Protokoll

Protokoll	Modbus TCP
Update-Zyklus	1 ms
Übertragungsrate	100 Mbit/s, Vollduplex
Übertragungsverfahren Autonegotiation	100BASE-TX wird unterstützt
Product-Typ	Modbus TCP-Server
Product-Code	41000 (0980 XSL 3900-121-007D-01F, 935705-001) 41001 (0980 XSL 3901-121-007D-01F, 935706-002) 41002 (0980 XSL 3903-121-007D-01F, 935707-001) 41xxx (0980 XSL 3923-121-007D-01F, 935708-001)
Unterstützte Ethernet-Protokolle	Ping ARP HTTP TCP/IP DHCP/BOOTP
Switch-Funktionalität	integriert
Modbus TCP-Schnittstelle Anschlüsse Autocrossing	2 M12-Buchsen, 4-polig, D-kodiert (siehe Anschlussbelegungen) 2 M12 Hybrid male/female, 8-polig wird unterstützt
Galvanisch getrennte Ethernet-Ports -> FE	2000 V DC

Tabelle 38: Modbus TCP 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:	$18 \text{ V (+/- 1 V)} < U_S$	
	LED rot:	$U_S < 18 \text{ V (+/- 1 V)}$	

*Tabelle 39: Informationen zur Spannungsversorgung der Modulelektronik/
Sensorik*

i **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 V (+/- 1 V) < U_L LED rot: U_L < 18 V (+/- 1 V) oder U_L > 30 V (+/- 1 V) * wenn „Report U_L supply voltage fault“ aktiviert ist.

Tabelle 40: 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 41: I/O ports: Funktionsübersicht

12.5.1 Digitale Eingänge

Eingangsbeschaltung	0980 XSL 3900-121...		Typ 3 gemäß IEC 61131-2
	0980 XSL 3901-121...		
	0980 XSL 39x3-121...		
Nenneingangsspannung	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 42: 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 43: 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 _L	Grün	Hilfssensor-/Aktuatorspannung OK $18\text{ V (+/- 1 V)} < U_L < 30\text{ V (+/- 1 V)}$
	Rot*	Hilfssensor-/Aktuatorspannung NIEDRIG $U_L < 18\text{ V (+/- 1 V)}$ oder $U_L > 30\text{ V (+/- 1 V)}$ * wenn „Report U _L supply voltage fault“ aktiviert ist.
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
U _S	Grün	System-/Sensorspannung OK $18\text{ V (+/- 1 V)} < U_S < 30\text{ V (+/- 1 V)}$
	Rot	System-/Sensorspannung NIEDRIG $U_S < 18\text{ V (+/- 1 V)}$ oder $U_S > 30\text{ V (+/- 1 V)}$
	Rotes Blinken	Gerät wird auf Werkseinstellungen zurückgesetzt (Position der Drehkodierschalter: 9-7-9)
AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.	
X1 .. X8 A	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 2-Leitung. / 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 Modbus TCP-Steuerung.
	AUS	Modbus TCP-Steuerung hat eine aktive Verbindung zum Gerät aufgebaut.
DIA	Rot	Modbus TCP 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 44: 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* IloT-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>