
L-IOB™ I/O Controller

LIOB-180, LIOB-181, LIOB-182, LIOB-183, LIOB-184
LIOB-480, LIOB-481, LIOB-482, LIOB-483, LIOB-484
LIOB-580, LIOB-581, LIOB-582, LIOB-583, LIOB-584
LIOB-585, LIOB-586, LIOB-587, LIOB-588, LIOB-589
LIOB-590, LIOB-591, LIOB-592, LIOB-593, LIOB-594
LIOB-595, LIOB-596

Benutzerhandbuch

LOYTEC electronics GmbH



Kontakt

LOYTEC electronics GmbH
Blumengasse 35
1170 Wien
ÖSTERREICH
support@loytec.com
<http://www.loytec.com>

Version 8.4

Dokument № 88080416

LOYTEC GIBT KEINE UND SIE ERHALTEN KEINE GARANTIE ODER AB-
MACHUNGEN, WEDER AUSGESPROCHEN, NOCH UNAUSGESPROCHEN,
WEDER SATZUNGSGEMÄSS NOCH IN IRGEND EINER KOMMUNIKATION MIT
IHNEN, UND LOYTEC LEHNT JEGLICHEN ANSPRUCH AUF UNAUSGE-
SPROCHENE GARANTIE BEZÜGLICH DER GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT ODER
TAUGLICHKEIT FÜR IRGEND EINEN BESTIMMTEN GEBRAUCH AB. DIESES
PRODUKT IST NICHT DAFÜR KONZIPERT, IN EINER AUSTRÜSTUNG FÜR
CHIRURGISCHE IMPLANTATE IM KÖRPER VERWENDET ZU WERDEN, NOCH
IST ES DAFÜR KONZIPERT, IN ANDEREN ANWENDUNGEN, DIE LEBEN
UNTERSTÜTZEN ODER ERHALTEN, IN DER FLUGKONTROLLE ODER
MASCHINENKONTROLLE INNERHALB DER AUSTRÜSTUNG VON FLUGZEUGEN
ODER IRGEND EINER ANDEREN ANWENDUNG VERWENDET ZU WERDEN, IN
WELCHER FEHLER DIESES PRODUKTES ZU EINER SITUATION FÜHREN
KÖNNEN, IN WELCHER PERSONEN VERLETZT WERDEN ODER DEREN TOD
EINTRETEN KÖNNTE.

LOYTEC ÜBERNIMMT KEINERLEI GARANTIE FÜR DIE IN DIESEM
DOKUMENT GELISTETEN PRODUKTE VON DRITTANBIETERN.

Ohne vorherige schriftliche Einwilligung von LOYTEC darf kein Teil dieser Veröffentli-
chung kopiert oder nachgebildet, in einem Abfragesystem gespeichert, in irgend einer Form
oder mit irgendwelchen Mitteln, elektronisch, mechanisch, fotokopiert, aufgenommen oder
in irgendeiner anderen Form übermittelt werden.

LC3020™, L-Chip™, L-Core™, L-DALI™, L-GATE™, L-INX™, L-IOB™,
LIOB-Connect™, LIOB-FT™, L-IP™, LPA™, L-Proxy™, L-Switch™, L-Term™,
L-VIS™, L-WEB™, L-ZIBI™, und ORION™ Stack sind Markennamen von LOYTEC
electronics GmbH.

LonTalk®, LonWorks®, Neuron®, LonMark®, LonMaker®, i.LON® und LNS® sind
Markennamen von Echelon Corporation, die in den USA und anderen Staaten registriert
wurden.

Inhalt

1	Einleitung	8
1.1	Übersicht	8
1.2	L-IOB Modelle.....	8
1.3	Anwendungsbereich des Handbuchs	9
2	Haftungsausschluss Cyber-Sicherheit	10
3	Sicherheitshinweise.....	11
4	Was ist neu	17
4.1	Neuigkeiten in L-IOB I/O Controller 8.4.0	17
4.2	Neuigkeiten in L-IOB I/O Controller 8.2.0	19
4.3	Neuigkeiten in L-IOB I/O Controller 8.0.0	20
4.4	Neuigkeiten in L-IOB I/O Controller 7.6.0	22
4.5	Neuigkeiten in L-IOB I/O Controller 7.4.0	24
4.6	Neuigkeiten in L-IOB I/O Controller 7.2.0	27
4.7	Neuigkeiten in L-IOB 7.0.0.....	31
4.8	Neuigkeiten in L-IOB 6.4.0.....	33
4.9	Neuigkeiten in L-IOB 6.2.0.....	35
4.10	Neuigkeiten in L-IOB 6.1.0.....	36
4.11	Neuigkeiten in LIOB-x8x 6.0.0.....	37
4.12	Neuigkeiten in LIOB-x8x 5.3.0.....	39
4.13	Neuigkeiten in LIOB-x8x 5.1.0.....	41
4.14	Neuigkeiten in LIOB-x8x 5.0.0.....	43
5	Schnellstartanleitung.....	47
5.1	Hardware-Installation	47
5.2	Kommissionierung oder BACnet Einstellung.....	47
5.3	Beginnen mit dem L-INX Configurator	49
5.4	Konfiguration der I/Os	50
5.5	Beginnen mit L-STUDIO	51
5.6	Beginnen mit logiCAD	58
6	Hardware-Installation.....	63
6.1	Gehäuse	63
6.2	Produktlabel	63
6.3	Montage.....	63
6.4	Stromversorgung und Verkabelung	64
6.4.1	CEA-709 Netzwerkverbindung in Freier Topologie	64
6.4.2	CEA-709 Netzwerkverbindung in Bustopologie	65
6.4.3	CEA-852 Netzwerkverbindung.....	65

6.4.4	BACnet/IP Netzwerkverbindung.....	66
6.4.5	Erweiterung von LIOB-48x/58x Controllern um LIOB-45x/55x/56x Gerät 66	
6.5	LEDs	67
6.5.1	Status LED bei LIOB-18x.....	67
6.5.2	Status LED bei LIOB-48x.....	67
6.5.3	Status LED bei LIOB-58x/59x.....	68
6.6	Statustaster und Werkseinstellungen.....	68
7	Konzepte.....	69
7.1	Geräteinstallation	69
7.2	LONMARK® Gerätemodus (LIOB-18x/48x).....	69
7.3	Datenpunkte	70
7.4	IEC61131 Variablen	70
8	IEC 61131.....	72
8.1	Überblick	72
8.2	Installieren von logiCAD.....	72
8.2.1	Softlock-Lizenz	73
8.2.2	Hardlock-Lizenz	74
8.3	IEC61131-Projektdateien.....	75
8.4	Mit logiCAD arbeiten	76
8.4.1	Managing Variables	78
8.4.2	Bauen und Hinterladen des IEC61131-Programms.....	79
8.4.3	Verwenden von NVs und Technologie-Konverter (LIOB-18x/48x).....	80
8.4.4	IEC61131 Zykluszeit.....	81
8.4.5	CPU-Überlast	82
8.4.6	Einstellungen zum I/O-Treiber.....	83
8.4.7	PLC-Konflikte.....	84
8.5	Arbeitsabläufe	84
8.5.1	Ausgangspunkt von Datenpunkten.....	84
8.5.2	Ausgangspunkt im logiCAD	86
8.5.3	Vorkompiliertes IEC61131-Programm	92
8.6	Zusätzliche Funktionen	93
8.6.1	Force-Update Funktion.....	93
8.6.2	Verwenden von UNVT-Variablen (LIOB-18x/48x)	94
8.6.3	Eigene Datentypen erzeugen	94
8.6.4	Verwenden von persistenten Datenpunkten und Merkern.....	95
8.6.5	Verwenden von Retain-Variablen	95
8.6.6	Systemregister und Systemzeit.....	96
8.6.7	Schützen des Code.....	96
8.6.8	Verwenden von Strukturelementen in Datenpunkten.....	97

8.6.9 BACnet Server-Objekte (LIOB-58x).....	97
9 Firmware-Aktualisierung	100
9.1 Firmware-Update mit dem Configurator	100
9.2 Firmware-Update über das Web-Interface (LIOB-48x/58x).....	101
9.3 Firmware-Update über den USB-Port	101
10 Fehlerbehebung	102
10.1 Technische Unterstützung	102
10.2 Remote-Paketaufzeichnung (LIOB-48x/58x).....	102
11 Anwendungshinweise	103
11.1 Externe Stromversorgung (ohne LPOW-2415A)	103
11.2 Physikalischer Anschluss von Eingängen.....	103
11.2.1 Anschluss von Schaltern	103
11.2.2 Anschluss von S0-Puls Geräten (Zählern)	104
11.2.3 Anschluss von Spannungsquellen an Universaleingänge	105
11.2.4 Anschluss von 4-20mA Übertragern an Universaleingänge	105
11.2.5 Anschluss von Widerstandssensoren	106
11.2.6 Anschluss von STId Kartenlesern.....	106
11.3 Physikalischer Anschluss von Ausgängen	107
11.3.1 6A Relais mit einer Externen Sicherung	107
11.3.2 6A Relais auf LIOB-xx2 mit Separaten Sicherungen	107
11.3.3 16A and 6A Relais auf LIOB-xx3	108
11.3.4 Externe Relais und Induktive Lasten	108
11.3.5 Triacs	109
11.3.6 Analogausgänge.....	109
11.4 Redundante Ethernet-Verkabelung (LIOB-48x/58x).....	110
11.4.1 Verkabelungsoptionen	110
11.4.2 Upstream-Varianten.....	111
11.4.3 Voraussetzungen	112
11.4.4 Switch-Konfiguration	112
11.4.5 Verbindungstests.....	113
11.4.6 Beispielskonfiguration für Switches	114
12 Security-Leitfaden	115
12.1 Installationshinweise	115
12.2 Firmware.....	115
12.3 Ports	115
12.4 Dienste	116
12.5 Upgrade auf stärkere Schlüssel.....	117
12.6 Protokoll und Audit	118
12.7 Netzwerkzugriff.....	118

12.8	Passwortschutz.....	118
12.9	Verschlüsselung im Speicher	119
12.10	Informationsrichtlinie	119
13	Spezifikation.....	120
13.1	I/O Spezifikation	120
13.1.1	UI - Universeller Eingang	120
13.1.2	DI - Digitaleingang, Zählereingang (S0-Puls).....	121
13.1.3	AO - Analogausgang	121
13.1.4	DO - Digitalausgang.....	121
13.1.5	PRESS - Drucksensor.....	121
13.1.6	IO – Universelle Analog/Digital Ein-/Ausgänge.....	122
13.1.7	O – 4-20mA Stromausgang	122
13.2	Interne Übersetzungstabellen	122
13.3	Spezifikation der LIOB-18x Modelle	123
13.4	Spezifikation der LIOB-48x Modelle	124
13.5	Spezifikation der LIOB-580/581/582/583/584 Modelle.....	125
13.6	Spezifikation der LIOB-585/586/587/588/589.....	126
13.7	Spezifikation der LIOB-590/591/592.....	127
13.8	Specification for LIOB-593/594/595/596.....	128
13.9	Ressource-Limitierungen	129
14	Quellenangabe	131
15	Versionsverzeichnis	132

Abkürzungen

AST	Alarming, Scheduling, Trending
BACnet	Building Automation and Control Network
CEA-709	Protokollstandard für LONWORKS Netzwerke
CEA-852	Protokollstandard für CEA-709 über IP Netzwerke
COV	Change-Of-Value (Benachrichtigung bei Werteänderung)
CP.....	Configuration Property (Konfigurationseigenschaft)
CS.....	Configuration Server der CEA-852 IP Geräte verwaltet
DHCP.....	Dynamic Host Configuration Protocol, RFC 2131, RFC 2132
I/O	Input/Output (Eingang/Ausgang)
LIOB	LOYTEC I/O Bus
MAC	Media Access Control
NAT	Network Address Translation, siehe Internet RFC 1631
NTC	Negativer Temperaturkoeffizient (Temperatursensor)
NV.....	Network Variable (Netzwerkvariable)
OPC.....	Open Process Control
PTC	Positiver Temperaturkoeffizient (Temperatursensor)
SCPT.....	Standard Configuration Property Type
SNVT	Standard Network Variable Type
UCPT	User-Defined Configuration Property Type
UI	User Interface (Benutzerschnittstelle)

1 Einleitung

1.1 Übersicht

Die L-IOB I/O Controller LIOB-18x, LIOB-48x, LIOB-58x und LIOB-59x kombinieren physikalische Ein- und Ausgänge (I/Os) mit programmierbarer Logik (IEC61131) und stellen anwendungsspezifische Datenpunkte über eine CEA-709 oder BACnet Schnittstelle zur Verfügung. Der L-IOB I/O Controller benutzt Datenpunkte ebenfalls für die AST (Alarming-, Scheduling- und Trend-) Funktionen. Die I/O Controller gibt es in verschiedenen Ausführungen mit unterschiedlichen I/O Konfigurationen, bestehend aus Analogausgängen, Digitalausgängen, Digitaleingängen und universellen Eingängen, welche frei konfigurierbar sind. Einige Modelle besitzen einen integrierten 2-Port Ethernet Switch. Alle LIOB-58x/59x Modelle sind als B-BC Geräte BTL-zertifiziert.

Die Erstkonfiguration der I/O Controller erfolgt über die L-INX Configurator Software. Die Logikanwendung wird mit dem IEC-61131 Tool erstellt. Die Parametrierung der I/Os, der Selbsttest, manuelle Modi, Override Werte, etc. sind außerdem über die L-IOB LCD Anzeige zugänglich.

1.2 L-IOB Modelle

Dieser Abschnitt bietet in Tabelle 1 eine Übersicht der unterschiedlichen L-IOB Modelle. Die Tabelle hebt unterschiedliche Features der einzelnen Modelle heraus. Modelle, die ein bestimmtes Feature unterstützen, sind mit einem Häkchen (✓) in der entsprechenden Spalte markiert. Wenn ein Feature in einem bestimmten Modell nicht verfügbar ist, ist die Spalte an dieser Stelle leer.

Auf Modellen mit BACnet kann entweder BACnet MS/TP oder BACnet/IP aktiviert werden (siehe Fußnote 1 in Tabelle 1). Manche BACnet Modelle besitzen eine Einschränkung zwischen Modbus RTU und BACnet MS/TP, weil diese Protokolle denselben Port benötigen. Auf diesen Modellen kann Modbus RTU nur dann verwendet werden, wenn BACnet MS/TP deaktiviert ist (siehe Fußnote 2 in Tabelle 1).

Model Features	LIOB-18X	LIOB-48X	LIOB-48X V2	LIOB-580-584	LIOB-58X V2	LIOB-585	LIOB-586	LIOB-587	LIOB-588/589	LIOB-590	LIOB-591	LIOB-592	LIOB-593	LIOB-594	LIOB-595/596
	CEA-709 (FT)	✓													
CEA-852 (IP)		✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
BACnet MS/TP						✓	✓	✓	✓		✓ ¹	✓	✓	✓	✓
BACnet IP				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ¹	✓	✓	✓	✓
BBMD				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BACnet/SC					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ¹	✓ ¹	✓	✓	✓
Modbus RTU						✓ ²	✓ ²	✓ ²	✓ ²		✓ ²	✓ ²	✓ ²	✓ ²	✓ ²
Modbus IP						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M-Bus							✓ ³	✓ ³	✓ ³						
MP-Bus						✓	✓ ⁵	✓ ⁵	✓ ⁵		✓ ⁵	✓ ⁵	✓	✓	✓
EnOcean						✓ ³	✓ ³	✓ ³	✓ ³		✓ ³	✓ ³	✓ ³	✓ ³	✓ ³
SMI											✓ ³	✓ ³			
LRS232-802							✓	✓	✓		✓	✓			
OPC XML-DA		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
OPC UA			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
OPC Client						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SNMP			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLC (L-LOGICAD)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓ ⁴	✓ ⁴	✓ ⁴	✓ ⁴	✓ ⁴	✓ ⁴
PLC (L-STUDIO)			✓ ⁴		✓ ⁴	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LIOB Connect							✓	✓	✓						
LIOB IP		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓				
LCD Display	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
USB						✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Ethernet Switch/Hub		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
WLAN, LTE						✓ ³	✓ ³	✓ ³	✓ ³		✓ ³	✓ ³	✓ ³	✓ ³	✓ ³
SSH, HTTPS, Firewall			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Skript-Unterstützung						✓ ⁴	✓ ⁴	✓ ⁴	✓ ⁴	✓ ⁴	✓ ⁴	✓ ⁴	✓ ⁴	✓ ⁴	✓ ⁴

¹ Dieses Modell kann für BACnet entweder mit MS/TP oder IP oder SC aktiv konfiguriert werden.

² Modbus RTU kann auf diesem Modell nur dann verwendet werden, wenn BACnet MS/TP nicht aktiviert ist.

³ Zum Betrieb dieser Protokolle wird ein Erweiterungsmodul benötigt und muss separat bestellt werden.

⁴ Diese Modelle benötigen eine separat zu kaufende Lizenz, um die Funktion nutzen zu können.

⁵ Diese Modelle können mit 2 x LMPBUS-804 erweitert werden.

Tabelle 1: Verfügbare Features in den unterschiedlichen L-IOB Modellen

1.3 Anwendungsbereich des Handbuchs

Dieses Dokument deckt die LIOB-18x, LIOB-48x, LIOB-58x und LIOB-59x Controller mit Firmware Version 8.4 (oder höher) ab und beschreibt die spezifischen Funktionen dieser Gerätemodelle. Grundlegende Gerätefunktionen werden im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] beschrieben. Die Beschreibung der Datenpunktkonfiguration ist im LINX Configurator Benutzerhandbuch [2] zu finden. Die Benutzung von logiCAD selbst liegt außerhalb der Anwendung dieses Handbuchs. Entnehmen Sie diese Informationen bitte der logiCAD Online-Hilfe für weitere Fragen.




2 Haftungsausschluss Cyber-Sicherheit


LOYTEC bietet ein Portfolio von Produkten, Lösungen und Systemen mit Sicherheitsfunktionen, die den sicheren Betrieb von Geräten, Anlagen und Netzwerken im Bereich der Gebäudeautomation und Leittechnik ermöglichen. Damit Geräte, Anlagen, Systeme und Netzwerke stets vor Online-Bedrohungen geschützt sind, benötigt es ein ganzheitliches Sicherheitskonzept, das auf dem neuesten Stand der Technik implementiert und auf einem aktuellen Stand gehalten wird. Das Portfolio von LOYTEC ist dabei nur ein Bestandteil eines solchen Gesamtkonzeptes.


Der Kunde ist dafür verantwortlich, unbefugten Zugang zu den Geräten, Anlagen, Systemen und Netzwerken zu unterbinden. Diese sollten nur mit einem Netzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn angemessene Sicherheitsvorkehrungen vorhanden sind (z.B. Firewalls, separate Netzwerke) und eine Verbindung für den Betrieb erforderlich ist. Darüber hinaus sind die Empfehlungen von LOYTEC zur Absicherung von Geräten im Security-Leitfaden (Kapitel 12) zu befolgen. Für ergänzende Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Ansprechpartner bei LOYTEC oder besuchen Sie unsere Webseite.


LOYTEC arbeitet ständig an einer Weiterentwicklung der bestehenden Produkte um den letzten Sicherheitsstandards zu folgen. Daher empfiehlt LOYTEC dringend, Updates zu installieren, sobald diese zur Verfügung stehen, und stets die neusten Software-Versionen zu verwenden. LOYTEC weist ausdrücklich darauf hin, dass durch Verwendung älterer Versionen oder dem Unterlassen von Updates das Risiko für Online-Bedrohungen steigt.


3 Sicherheitshinweise


	VORSICHT
	<p>Allgemeine Sicherheitsvorschriften</p> <p>Bitte beachten Sie die folgenden, allgemeinen Vorschriften bei der Projektierung und Ausführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen bzw. Verbote zur Vermeidung der Gefahr Elektrizitäts- und Starkstromverordnungen des jeweiligen Landes. • Andere einschlägige Vorschriften des jeweiligen Landes. • Hausinstallationsvorschriften des jeweiligen Landes. • Vorschriften des Energielieferanten. • Allfällige Spezifikationen, Schemata, Dispositionen, Kabellisten und Anordnungen des Kunden oder des beauftragten Ingenieurbüros. • Vorschriften Dritter (z.B. Generalunternehmer oder Bauherr).
	VORSICHT
	<p>Länderspezifische Sicherheitsvorschriften</p> <p>Die Nichtbeachtung von länderspezifischen Sicherheitsvorschriften kann zu Sach- und Personenschäden führen. Daher halten Sie die länderspezifischen Bestimmungen und die entsprechenden Sicherheitsrichtlinien ein.</p>
	VORSICHT
	<p>Elektrische Sicherheit</p> <p>Im Wesentlichen beruht Die elektrische Sicherheit bei Gebäudeautomations-systemen von LOYTEC auf der Verwendung von Kleinspannung mit sicherer Trennung gegenüber Netzspannung.</p>


	VORSICHT
	<p>IEC (SELV, PELV) (weltweit)</p> <p>Es ergibt sich in Abhängigkeit von der Kleinspannungserdung (\perp AC 24V) eine Anwendung nach SELV oder PELV gemäß der IEC 60364-4-41 Errichten von Niederspannungsanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ungeerdet = Sicherheitskleinspannung SELV (Safety Extra Low Voltage). • Geerdet = Schutzkleinspannung PELV (Protected Extra Low Voltage)


	VORSICHT
	<p>NEC (Nordamerika)</p> <p>Es müssen Class 2-Trafos mit Energiebegrenzung auf 100 VA oder Class 2-Kreise mit max. 100 VA (unter Verwendung eines nicht energiebegrenzenden Trafos von max. 400VA) kombiniert mit Überstrombegrenzungen (T-4A-Sicherungen) für jedes einzelne 24VAC-Gerät verwendet werden. Es sind mehrere Sicherungen für mehrere isolierte Sekundärkreise pro Trafo möglich. Dasselbe gilt für Netzteile mit 24VDC.</p>


	VORSICHT
	<p>Gerätesicherheit</p> <p>Die gerätetechnische Sicherheit wird u. a. durch Versorgung mit Kleinspannung 24 VAC bzw. 24 VDC und einer doppelten Isolation zwischen Netzspannung 230 VAC, 24 VAC Kreisen und dem Gehäuse gewährleistet oder durch Versorgung mittels Power over Ethernet (PoE Class 1). Außerdem sind die spezifischen Vorschriften für die elektrische Verdrahtung gemäß diesem Handbuch zu beachten.</p>


	VORSICHT
	<p>Installationspersonal</p> <p>Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschliesslich von Fachpersonal ausgeführt werden.</p>


	VORSICHT
	<p>Einbau nach Schutzklasse II</p> <p>Bei der Montage von LOYTEC Geräten, die nach Schutzklasse II designed wurden, sind folgende Anforderungen zu erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Schutz gegen elektrischen Schlag (Berührschutz) ist durch ein entsprechendes Gehäuse zu gewährleisten. • Beim Einbau in Geräte der Schutzklasse II ist eine passende Zugentlastung der Anschlussdrähte vorzusehen.


	VORSICHT
	<p>Einbauort</p> <p>LOYTEC-Geräte sind für den Einbau in ein Gehäuse vorgesehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltschränke • Verteilerboxen • Einbau in Zwischendecken • Leuchteneinbau


	VORSICHT
	<p>Umgebungsbedingungen</p> <p>LOYTEC-Geräte müssen in einer trockenen und sauberen Umgebung betrieben werden. Zusätzlich müssen die im jeweiligen Produktdatenblatt angegebenen Betriebsbedingungen eingehalten werden.</p>






	VORSICHT
	<p>Erdung von \perp (Systemnull AC/DC 24V)</p> <p>Bei der Erdung von Systemnull \perp 24VAC sind folgende Punkte zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es ist grundsätzlich sowohl die Erdung als auch die Nicht-Erdung von Systemnull der Betriebsspannung 24VAC zulässig. Maßgebend sind die örtlichen Vorschriften und Gepflogenheiten. Eine Erdung kann aus funktionellen Gründen erforderlich oder unzulässig sein. • Es wird empfohlen, 24VAC-Systeme zu erden, sofern dies nicht den Angaben des Herstellers widerspricht. • Systeme mit PELV dürfen zur Vermeidung von Erdschleifen nur an einer Stelle im System mit Erde verbunden werden. Wenn nicht anders angegeben, meistens beim Trafo. • Dasselbe gilt für Netzteile mit 24VDC.


	VORSICHT
	<p>Funktionserde ⚡</p> <p>Der Anschluss der Funktionserde muss installationsseitig mit dem Gebäude-Erdungssystem (PE) verbunden werden.</p>


	VORSICHT
	<p>Betriebsspannung 24V AC/DC</p> <p>Die Versorgung muss den Anforderungen für SELV oder PELV genügen. Zulässige Abweichung der Nennspannung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Am Trafo bzw. Netzteil: 24V AC/DC -10 ... + 10% • Am Gerät: 24V AC oder DC ±10 %


	VORSICHT
	<p>Spezifikation für 24VAC-Trafos</p> <p>IEC: Sicherheitstrafos gem. IEC 61558 mit doppelter Isolation, ausgelegt für 100% Einschaltdauer zur Versorgung von SELV oder PELV-Stromkreisen.</p> <p>USA: Class 2-Kreise gem. UL 5085-3.</p> <p>Aus Effizienzgründen (Wirkungsgrad) sollte die dem Trafo entnommene Leistung mindestens 50% der Nennlast betragen.</p> <p>Die Nennleistung des Trafos muss mind. 25 VA betragen. Bei einem kleiner dimensionierten Trafo wird das Verhältnis von Leerlaufspannung zur Spannung bei Vollast ungünstig (> + 20%).</p>


	VORSICHT
	<p>Spezifikation für 24VDC-Netzteile</p> <p>Netzteile müssen für 100% Einschaltdauer zur Versorgung von SELV- oder PELV-Stromkreisen ausgelegt sein.</p> <p>USA: Class 2-Kreise gem. UL 5085-3.</p> <p>Aus Effizienzgründen (Wirkungsgrad) sollte die dem Netzteil entnommene Leistung mindestens 50% der Nennlast betragen.</p>


	VORSICHT
	<p>Absicherung der Betriebsspannung 24VAC</p> <p>Trafos müssen sekundärseitig abgesichert werden, dies gemäß Trafodimensionierung und entsprechend der effektiven Belastung aller angeschlossenen Geräte:</p> <p>Den 24 VAC Leiter (Systempotential) immer absichern, zusätzlich den Leiter \perp (Systemnull) absichern, wo vorgeschrieben.</p>
	VORSICHT
	<p>Absicherung der Betriebsspannung 24VDC</p> <p>24V-Netzteile müssen kurzschlussfest sein oder eine interne Feinsicherung besitzen.</p> <p>Lokale Vorschriften sind zu beachten.</p>
	VORSICHT
	<p>Absicherung der Netzspannung</p> <p>Trafos/24VDC-Netzteile müssen primärseitig mittels Schaltschrank-sicherung (Steuersicherung) abgesichert werden.</p>
	VORSICHT
	<p>Power over Ethernet (PoE)</p> <p>LPAD-7 Touch Panels benötigen eine Versorgung gem. PoE Class 1 (max. 12W), die konform zu IEEE 802.3at-2009 sein muss.</p> <p>Für die Versorgung der PoE-Switches beachten Sie bitte die Vorschriften der Hersteller.</p>
	VORSICHT
	<p>Geräteeinbau/ausbau nur im Spannungsfreiem Zustand</p> <p>Stellen Sie sicher, daß die Stromversorgung ausgeschaltet ist bevor sie mit der Installation oder Deinstallation von LOYTEC-Geräten beginnen. Schliessen Sie die Geräte NICHT bei eingeschalteter Stromversorgung an oder ab, solange keine anderslautende Anweisung haben. Montieren oder Demontieren Sie Geräte NICHT bei eingeschalteter Stromversorgung, es sei denn Sie haben andere Anweisungen erhalten.</p>

	VORSICHT
	<p>Absicherung der Versorgung</p> <p>Bei der Installation von LOYTEC-Geräten ist der Versorgungskreis mit einer entsprechend bemessenen Sicherung oder einem thermischen Schutzschalter abzusichern.</p>

	VORSICHT
	<p>Versorgungsspannung</p> <p>Schliessen Sie keine Spannung an die Versorgungsklemmen an, welche den spezifizierten Maximalwert übersteigt. Beachten Sie die Spannungsangaben auf dem Produktetikett und/oder im Datenblatt.</p>

	VORSICHT
	<p>DALI ist FELV (Funktionskleinspannung)</p> <p>Eine DALI-Linie ist als Funktionskleinspannung zu behandeln. Da sie nicht SELV (Sicherheitskleinspannung) ist, sind die Installationsrichtlinien für Niederspannung anzuwenden.</p>

	VORSICHT
	<p>DALI Verdrahtung</p> <p>Eine DALI-Linie darf im selben Kabel oder als Einzelleiter im selben Kabelkanal wie Netzspannung installiert werden. Die DALI-Linie darf eine maximale Länge von 300m bei einem Leiterquerschnitt von 1.5mm² (AWG15) aufweisen oder es muss sichergestellt sein, dass der Spannungsabfall an der DALI-Linie 2V nicht überschreitet.</p>

	VORSICHT
	<p>Achtung auf Fremdspannungen</p> <p>Jedes irgendwie geartetes Einschleusen oder Verschleppen von gefährlichen Spannungen auf die Kleinspannungskreise des Systems (z.B. durch falsche Verdrahtung) ist unbedingt zu vermeiden und stellt eine unmittelbare Gefahr für Personen dar bzw. kann zur gänzlichen oder teilweisen Zerstörung des Gebäudeautomationssystems führen.</p>

4 Was ist neu

4.1 Neuigkeiten in L-IOB I/O Controller 8.4.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

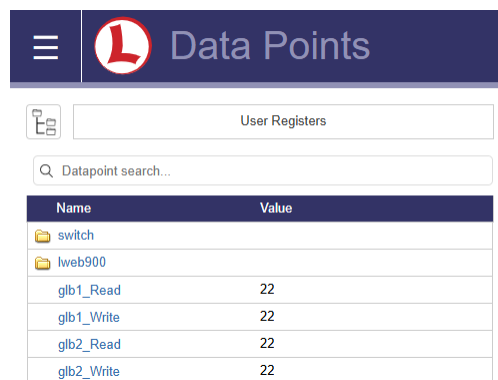
Erhöhte Sicherheit für Benutzerkonten und View-Rolle

Die integrierten Benutzerkonten (Admin, Operator, Guest) können deaktiviert werden, um Angriffe auf diese bekannten Konten zu verhindern. Das Admin-Konto kann nur deaktiviert werden, wenn stattdessen ein benutzerdefiniertes Konto mit der Superadmin-Rolle erstellt wurde. Für alle Konten werden in der Standardeinstellung sichere Passwörter erzwungen.

Die neue Rolle „View“ ermöglicht es diesen Benutzern, nur Konfigurationseinstellungen anzuzeigen. Ein View-Benutzer kann keine Konfigurationseinstellungen ändern.

Responsive Web-Benutzeroberfläche

Die Web-Benutzeroberfläche der LOYTEC-Geräte wurde für die Anzeige auf kleineren Bildschirmen, wie beispielsweise Mobilgeräten oder Handhelds, optimiert. Die Menüstruktur lässt sich platzsparend zusammenklappen. Einige Seiten bieten zudem eine responsive Anzeige, um die Benutzerfreundlichkeit auf kleineren Displays zu verbessern, wie beispielsweise die Datenpunktseite oder die Bluetooth-Kommissionsseite.



Name	Value
switch	
lweb900	
glb1_Read	22
glb1_Write	22
glb2_Read	22
glb2_Write	22

Abbildung 1: Responsive Web-Oberfläche auf der Datenpunktseite.

Platzhalter `%{folder_descr}` für die Datenpunktbeschreibung

Ein neuer Platzhalter wurde eingeführt, der in Datenpunktbeschreibungen verwendet werden kann. Der Text `%{folder_descr}` wird auf den tatsächlichen Beschreibungstext des übergeordneten Ordners erweitert. Dies ermöglicht die Erstellung eindeutiger Beschreibungen in CAT-Instanzen.

Verbesserungen am BACnet/SC-Knoten

Der LOYTEC BACnet/SC-Knoten wurde erweitert, um die Fehlerbehebung und die Kompatibilität mit Hubs von Drittanbietern zu verbessern. Der Knoten unterstützt nun das Hochladen einer CA-Zertifikatskette. Obwohl vom Standard nicht vorgeschrieben, bietet diese Funktion zusätzliche Flexibilität bei bestimmten PKI-Implementierungen.

Der BACnet/SC-Knoten unterstützt außerdem eine Wireshark-Schnittstelle, die zur Fehlerbehebung im verschlüsselten Datenverkehr aktiviert werden kann. Weiters wird im Netzwerk IPv6 für Hub-Verbindungen unterstützt.

Gerätesuche über loytec.local

Nicht konfigurierte LOYTEC-Geräte ab Firmware 8.4.0 können nun auch ohne Kenntnis der IP-Adresse über die Webseite „loytec.local“ gefunden werden. Die Suche wird eine mDNS-Erkennung im lokalen Netzwerk implementiert. Es wird eine Gerätesuchseite mit Links zu allen gefundenen Geräten angezeigt.

Konfiguration einer Internet-Failover-Schnittstelle

LOYTEC-Geräte unterstützen mehrere Pfade zum Internet. Beispielsweise Ethernet und eine angeschlossene LTE-800-Schnittstelle. Für solche Szenarien kann eine Failover-Schnittstelle ausgewählt werden. Diese dient als Standardroute zum Internet, falls die primäre Schnittstelle die Internetverbindung verliert. Die Konfiguration erfolgt auf der Registerkarte „IP-Host“.

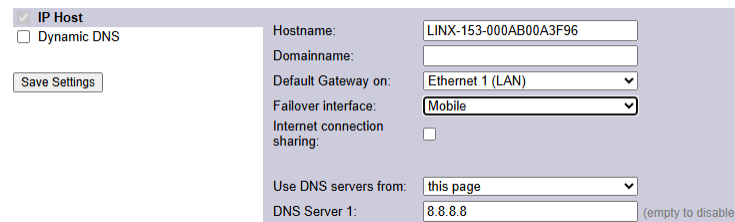


Abbildung 2: Konfiguration einer Internet-Failover-Schnittstelle.

Site-to-Site VPN

Diese spezielle VPN-Option macht das LOYTEC-Gerät zu einem VPN-Router zwischen Standorten. Während die Route zum lokalen Subnetz den Zugriff vom VPN auf einen lokalen Knoten per TCP oder Anfrage/Antwort ermöglicht, leitet ein Site-to-Site-VPN den gesamten Verkehr von lokalen Knoten in das VPN weiter. Dadurch kommunizieren lokale Knoten in Netzwerk A direkt mit lokalen Knoten in Netzwerk B, wobei die Netzwerke A und B über das VPN verbunden sind.

Um diese Funktion nutzen zu können, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein, die nicht vom LOYTEC-Gerät kontrolliert werden: 1) Der OpenVPN-Server muss alle im Site-to-Site-VPN vorhandenen Subnetze zuweisen und verteilen. 2) Jeder Knoten im lokalen Netzwerk muss eine Gateway-Adresse verwenden, die den gesamten nicht-lokalen Datenverkehr an den VPN-Router weiterleitet. Der VPN-Router leitet den Datenverkehr an das VPN weiter.

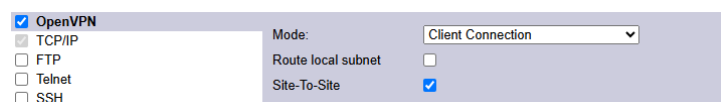


Abbildung 3: Aktivieren des Site-to-Site VPN-Router.

4.2 Neuigkeiten in L-IOB I/O Controller 8.2.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Neuer Modus „Intervall+COV“ für generische Trends

Generische Trends bieten jetzt einen neuen Trendmodus: Intervall+COV. Dieser Modus ist eine Kombination aus periodischer Aufzeichnung und COV-Trend. Datensätze werden in regelmäßigen Abständen aufgezeichnet, oder wenn die COV-Bedingung erfüllt ist.

Neuer Eintrag „Aktueller Wert“ für historische Filter

Historische Filter können so konfiguriert werden, dass sie einen Offset-Korrekturdatenpunkt verwenden. Um den aktuellen Wert inklusive Offsetkorrektur zu verarbeiten, wurde der Filtertyp „Aktueller Wert“ hinzugefügt. Dieses Element enthält den offsetkorrigierten Wert des zugrundeliegenden Datenpunkts. Er kann beispielsweise verwendet werden, um einen Offset-korrigierten Zählerwert nach dem Austausch eines Zählers zu protokollieren.

Nr.	Name	Typ	Tag	Zeit	Werte zuvor
0	Offset	Offset-Korrektur	N/A	N/A	N/A
1	Wert	Aktueller Wert	N/A	N/A	N/A

Abbildung 4: Filter für „Aktueller Wert“ eines offsetkorrigierten historischen Filters.

Editieren der BACnet Priority Array am Web-Interface

Die detaillierte Datenpunkt-Weboberfläche für BACnet-Objekte bietet jetzt einen Editor für das Priority Array des zugrundeliegenden BACnet-Objekts. Der Editor ermöglicht die Bearbeitung jedes Prioritätsslots, einschließlich einer Option zum Zurücksetzen eines Slots.

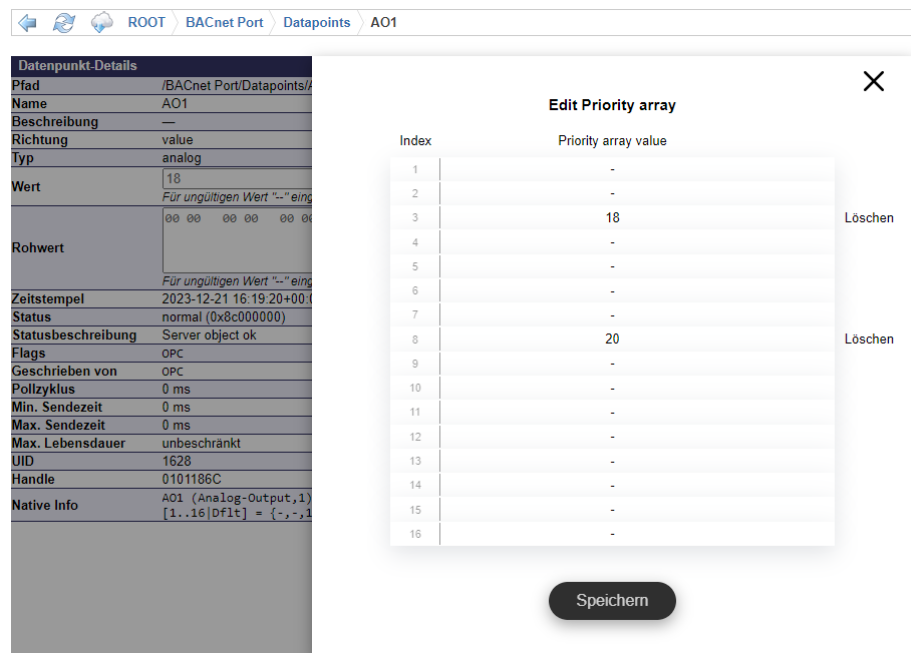


Abbildung 5: Editor für das BACnet Priority Array auf der Weboberfläche.

4.3 Neuigkeiten in L-IOB I/O Controller 8.0.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Neue iCalendar Scheduler

LOYTEC-Geräte unterstützen eine neue Scheduler-Klasse, die auf iCalendar-Terminen basiert. Die iCalendar-Scheduler können alternativ zu generischen Schemulern verwendet werden. Sie unterstützen erweiterte Funktionen wie Termine, die sich über Mitternacht erstrecken oder mehrere Tage andauern, flexible Wiederholungsmuster, die aus Outlook bekannt sind, und Buchungsinformationen. Die Weboberfläche wurde erweitert, um eine Terminansicht im Zeitplaner anzuzeigen. Externe iCalendar-Datenquellen können mithilfe einer Kalender-URL importiert werden, wodurch die Daten aus veröffentlichten Outlook- oder Google-Kalendern abgerufen werden können.

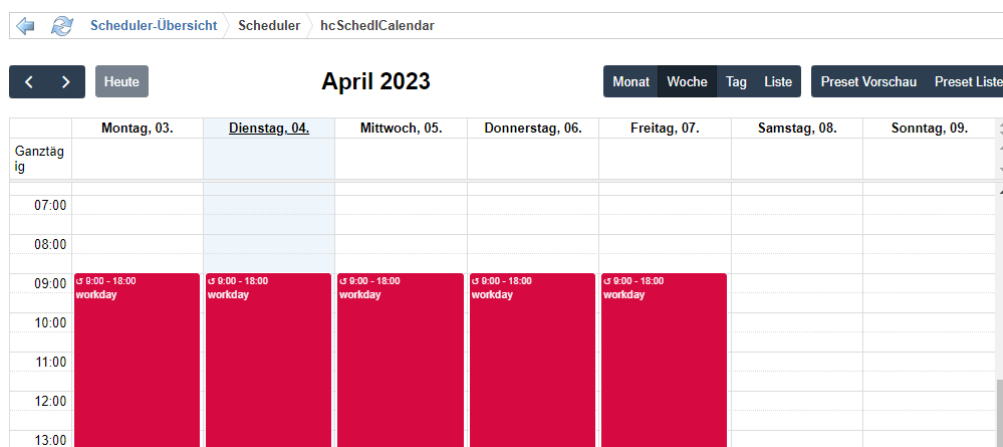


Abbildung 6: Die neue iCalendar-Scheduler Ansicht auf der Weboberfläche.

Die neuen Datenpunkte „currentEvent“, „upcomingEvent“ und „upcomingTime“ können verwendet werden, um Buchungsinformationen eines Besprechungsraums anzuzeigen, während die bekannten Datenpunkte „timeToNext“ und „nextEvent“ für einen Optimum-Start-Algorithmus in der Steuerung verwendet werden können.

Flanken-Trigger Modus

Trends und Alarmer können auf Triggerbedingungen basieren. Es stehen zwei neue Triggermodi zur Verfügung: steigende Flanke und fallende Flanke. Diese können verwendet werden, um eine Aufzeichnung auszulösen, wenn der Triggerdatenpunkt von inaktiv nach aktiv (steigend) oder von aktiv nach inaktiv (fallend) wechselt.

Ordnerbestandteile als Platzhalter für Alarmtexte

Neben dem vollständigen Datenpunktpfad können nun auch einzelne Ordnerbestandteile des Pfades über den Platzhalter $\%{fN}$ angesprochen werden, wobei N auf den N -ten Ordner oberhalb des Datenpunktes verweist. Zum Beispiel am Datenpunkt „/User Registers/Building2/Floor3/Room101/temp“ wird der Platzhalter $\%{f1}$ zu „Room101“ und $\%{f2}$ zu „Floor3“ erweitert. So lassen sich individuelle Zusammenstellungen der Ordnerkomponenten zur Alarmmeldung zusammenstellen.

Neue WLAN Konfigurations-Reiter und System Register

Die WLAN-Konfiguration der Portkonfiguration wurde neu überarbeitet, um den Anwendungsfällen von Client und Access Point (AP) besser gerecht zu werden. Die Registerkarten heißen jetzt **WLAN Client** und **WLAN Access Point**. Diese Registerkarten sind auf jene Einstellungen beschränkt, die für ihre jeweilige Verwendung nötig sind.

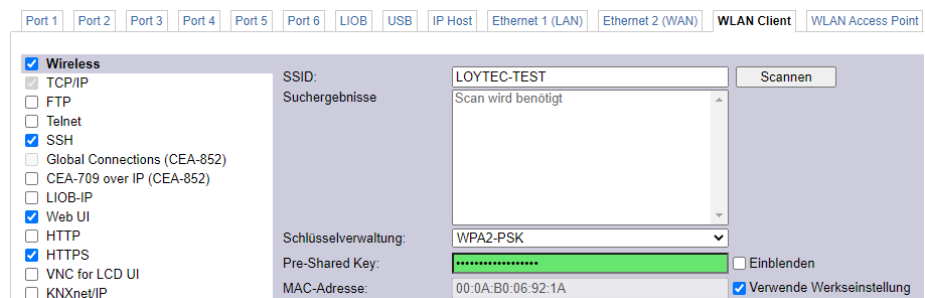


Abbildung 7: Neue WLAN-Konfiguration

Die Systemregister wurden ebenfalls in Unterordner namens WLAN Client und WLAN Access Point verschoben. Das Festlegen von SSID, Schlüssel und das Schreiben des neuen Enable-Systemregisters unter dem jeweiligen Ports ermöglicht die Aktivierung des Clients bzw. des APs.

BACnet/SC

LOYTEC-Geräte unterstützen die BACnet/SC-Node-Funktion. Dadurch können sich LOYTEC-Geräte bei BACnet/SC-Hubs registrieren und in BACnet/SC-Netzwerke integrieren, wodurch sie von erhöhter Sicherheit einschließlich TLS-Verschlüsselung und Authentifizierung profitieren. Bei Geräten mit BACnet-Router kann BACnet/SC zusätzlich oder als Alternative für BACnet/IP aktiviert werden. Geräte ohne BACnet-Routing-Funktion können entweder BACnet/SC oder BACnet/IP aktivieren.

Das interne Gerätezertifikat kann sofort verwendet werden, und CA-signierte Betriebszertifikate können nach Bedarf installiert werden. Wenn BACnet/SC und BACnet/IP und/oder MS/TP aktiviert sind, fungiert das Gerät als Router zwischen diesen Schnittstellen. Es ist auch möglich, BACnet/SC in einem anderen Netzwerk als BACnet/IP zu betreiben.

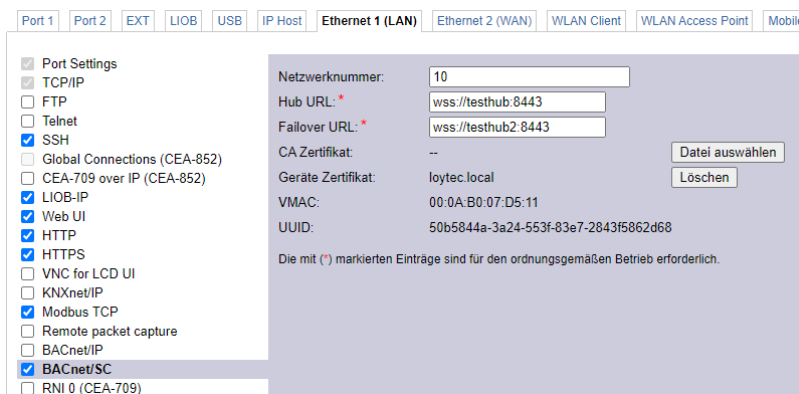


Abbildung 8: BACnet/SC Konfiguration auf Ethernet

Node-RED™ 3.0 and AST for Scripts

Die Skriptunterstützung auf LOYTEC-Geräten wurde durch die Unterstützung von Node-RED™ 3.0 verbessert. Dazu gehören neue Funktionen der Editor-Benutzeroberfläche. Das zugrundeliegende node.js wurde auf 18.7 aktualisiert. Dadurch können aktuelle Paletten und Skriptpakete auf LOYTEC-Geräten verwendet werden.

Die für node.js-Skripte verfügbare API wurde erweitert, um Alarmzusammenfassungen, Alarmbestätigungen, Lesen und Schreiben von Zeitplänen sowie flexiblen Zugriff auf historische Daten in Trend-Logs vollständig zu unterstützen.

4.4 Neuigkeiten in L-IOB I/O Controller 7.6.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Unterstützung für neue Modelle LIOB-587/595/596

Der neue LIOB-587 hat die gleiche I/O-Konfiguration wie der LIOB-586, fügt aber eine eingebaute Leistungsmessfunktion an allen 6 Relaisanschlüssen (DO) hinzu.

LIOB-595 und LIOB-596 sind neue Modelle, die 8 bzw. 6 universelle I/O-Anschlüsse, 4x 2A-Relais und entweder einen Drucksensor beim LIOB-595 oder 2 Triacs (0,5A) beim LIOB-596 bieten.

Neue Struktur für Systemregister

Die Systemregister wurden in einer Ordnerstruktur neu organisiert. Die alten Systemregisterpositionen sind aus Gründen der Abwärtskompatibilität auch weiterhin verfügbar. Ein neues Systemregister „Time Zone Name“ wurde hinzugefügt, welches die Konfiguration des Zeitzonen-Offsets und der Sommerzeit gemäß der Zeitzonenbank ermöglicht. Durch Schreiben eines gültigen Zeitzonennamens in dieses Register werden die neuen Zeitzoneninformationen festgelegt, z.B. „CET“ für „Central European Time“.

Name	Richt.	Typ	Status	Wert
System Time	input	analog	normal	1643298579 s
Time UTC	input	user	normal	"2022 yr" "1 months" "27 d" "15 h" "49 min"
Time Local	input	user	normal	"2022 yr" "1 months" "27 d" "16 h" "49 min"
TZ Offset	input	analog	normal	3600 s
Time Zone Name	value	string	normal	CET

Abbildung 9: Neue Struktur für Systemregister.

WiFi Enterprise

Um die Sicherheit in einem WiFi-Netzwerk weiter zu erhöhen, unterstützen IT-Abteilungen die 802.1X-Authentifizierungsmethode für WiFi, auch bekannt als WiFi Enterprise. LOYTEC-Geräte können WiFi Enterprise in den Wireless-Einstellungen aktivieren, indem sie bei der Schlüsselverwaltung WPA2-ENTERPRISE auswählen. Unterstützt werden die Authentifizierungsverfahren Protected EAP (PEAP), Tunnelled TLS (TTLS) und EAP-TLS (über Zertifikate).

The screenshot shows the configuration page for 'Wireless 1'. On the left, a sidebar lists various services with checkboxes: Port Mode, TCP/IP, Wireless (checked), FTP, Telnet, SSH (checked), Global Connections (CEA-852), CEA-709 over IP (CEA-852), LIOB-IP, Web UI (checked), HTTP, HTTPS (checked), VNC for LCD UI, KNXnet/IP, Modbus TCP, Remote packet capture, BACnet/IP, RNI 0 (CEA-709), L-STUDIO (checked), and SNMP. The main configuration area for 'Wireless-Modus' includes:

- Wireless-Modus: WLAN-Client
- SSID: LOYTEC-0000 (with a 'Scannen' button)
- Suchergebnisse: Scan wird benötigt
- Schlüsselverwaltung: WPA2-ENTERPRISE
- EAP-Typ: TLS
- Identität: testing
- CA Zertifikat: Example CA (checked) (with a 'Löschen' button)
- Benutzerzertifikat: user@example.org (with a 'Löschen' button)
- Privater Benutzerschlüssel: RSA key (2048 bits)
- Ausführliches Logging: (unchecked)

Abbildung 10: Konfiguration für WiFi Enterprise.

Historische Filter

Den historischen Filtern wurde ein neuer Filterelementtyp hinzugefügt: Das Element „Offset-Korrektur“. Der zugeordnete Datenpunkt ermöglicht die Korrektur des zugrunde liegenden Zählerwerts um einen bestimmten Offset. Dieser Offset wird zum gemessenen Wert addiert, bevor der Wert von anderen historischen Filtern verarbeitet wird. Nach einem Zählertausch kann die Offset-Korrektur genutzt werden, um die kontinuierliche Berechnung des Verbrauchs sicherzustellen.

Außerdem können jetzt historische Filterelemente auf der Weboberfläche beschrieben werden, um historische Werte festzulegen. Beispielsweise ist es jetzt möglich, den Wert vom 1. Januar oder einen anderen historischen Wert einzustellen. Auf der Detailseite können alle historischen Filterwerte in eine CSV-Datei exportiert werden. Diese Datei kann auf andere historische Filterdatenpunkte importiert werden, was die einfache Übertragung historischer Werte ermöglicht.

Node-RED™ 2.0

Die Skriptunterstützung auf LOYTEC-Geräten wurde durch die Unterstützung von Node-RED™ 2.0 verbessert. Dazu gehören neue Funktionen der Editor-Benutzeroberfläche. Ein neuer abgesicherter Modus ermöglicht das Debuggen von Problemen in Paketen von Drittanbietern.

Zertifiziert nach BTL Testplan 16

Die BACnet-Zertifizierung aller BACnet-Modelle wurde aktualisiert, um der Protokollrevision 16 zu entsprechen. Alle neuen Gerätemodelle sind jetzt BTL-zertifiziert. Zu den neuen BACnet-Funktionen in dieser Version gehören:

- Unterstützung für Fault_Type und Fault_Parameters im Event Enrollment-Objekt,
- Fault_High_Limit und Fault_Low_Limit Properties,
- Unterstützung für erweiterte „jumbo“ MS/TP-Frames.

4.5 Neuigkeiten in L-IOB I/O Controller 7.4.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Unterstützung für LIOB-591/592/593/594

Der LIOB-591 ist ein Lüftungskontroller mit universellen Eingangs-/Ausgangsklemmen (IO), 4 Triacs (1 x 1250 W, 3 x 300 W), einer DALI-Schnittstelle und einem RS-485-Anschluss.

Der LIOB-592 ist ein neues Modell mit 40 universellen Eingangs-/Ausgangsklemmen (IO) und einem L-STAT-Anschluss. Die letzten 12 IO-Klemmen sind intern mit 12 separaten 4-20-mA-Stromausgangsklemmen verbunden.

Der LIOB-593 und der LIOB-594 sind neue Modelle mit 16 oder 8 universellen Eingangs-/Ausgangsklemmen (IO), 5x 2A-Relais, 2x 6A-Relais und einem L-STAT-Anschluss sowie einem MP-Bus-Anschluss.

Neue Menüstruktur am Web-Interface

Die Menüstruktur auf der Web-Benutzeroberfläche wurde so gestaltet, dass sie intuitiver und nach häufigen Aktionen gruppiert ist. Neue Einträge der obersten Ebene helfen dabei, die Menüs in typische Aufgabenbereiche wie Statistiken, Datenanzeige, Inbetriebnahme, Konfiguration, Programmierung, Sicherheit und Wartung zu organisieren.

Benutzerverwaltung am Gerät

LOYTEC-Geräte bieten jetzt eine einfache Benutzerverwaltung zum Erstellen von Benutzern und Kennwörtern vor Ort. Den Benutzern können Rollen zugewiesen werden, z.B. für „admin“, „operator“ oder „lweb“. Benutzer mit der Rolle „lweb“ dürfen nur LWEB-802/803-Visualisierungsprojekte verwenden und haben keine anderen Befugnisse für den Betrieb des Geräts.

Die Web-Benutzeroberfläche auf dem Gerät ermöglicht das Erstellen, Löschen und Ändern von Benutzern sowie das Zuweisen von Rollen. Beispielsweise kann ein zusätzlicher Administrator erstellt werden, der das Gerät konfigurieren darf, ohne das Hauptadministratorkennwort zu kennen. Dieses Benutzerkonto kann einfach wieder deaktiviert werden.

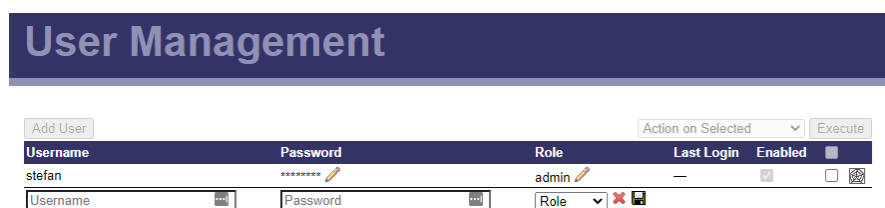


Abbildung 11: Benutzerverwaltung am Gerät

Unterstützung für LRS232-802

Die neue LRS232-802-Schnittstelle unterstützt zwei RS-232-Anschlüsse und wird mit dem USB-Port des Geräts verbunden. LOYTEC-Geräte, die den LRS232-802 unterstützen, können so konfiguriert werden, dass Modbus ASCII betrieben wird oder auch ein benutzerdefiniertes serielles RS-232-Protokoll ausgeführt wird, das von einem Skriptmodul

implementiert wird. Die Protokolleinstellungen finden Sie auf den Registerkarten des Anschlusses unter dem USB-Anschluss.

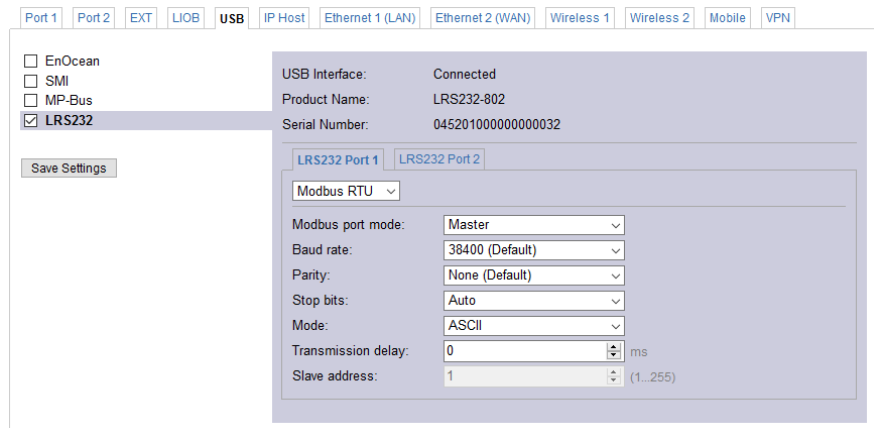


Abbildung 12: Konfiguration von Modbus ASCII auf dem LRS232-802.

Nachträgliches Verknüpfen von nativen BACnet-Objekten für L-IOB

Eine neue Funktion ermöglicht jetzt das Verknüpfen vorhandener BACnet-Objekte als native L-IOB-BACnet-Objekte für eine bestimmte L-IOB-Klemme als Alternative zur automatischen Erstellung eines nativen BACnet-Objekts. Diese Funktion ist besonders nützlich, wenn Bibliothekskomponenten zusammen mit einer Sammlung von BACnet-Objekten verwendet werden sollen, die beim Instanzieren der Komponenten mit einer tatsächlichen Klemmenbelegung verknüpft werden sollen. Dies kann einfach auf der Registerkarte L-IOB durchgeführt werden, indem ein BACnet-Objekt ausgewählt wird, das als natives Objekt für eine Klemme dienen soll.

Object parameters

Nr	DP Create	OPC	PLC In	PLC Out	Favori...	Parameter name	Parameter value
23						BACnet Object	<input checked="" type="checkbox"/> BACnet Port.Datapoints.MyAI1
24						BACnet Object Type	Analog Input

Abbildung 13: Verknüpfen eines existierenden BACnet-Objekts als natives Objekt für eine Klemme.

BACnet Funktionen für AMEV AS-B und Protokoll Rev 1.15

Die BACnet-Implementierung unterstützt jetzt zusätzliche Funktionen, um dem AMEV AS-B-Profil zu entsprechen. Diese beinhalten:

- Zusätzliche BACnet-Properties für das Loop-Objekt,
- Neue BACnet Properties für Intrinsic Reporting, einschließlich Event- und Reliability-Inhibition, Alarm Message Texts Config, und Time Delay Normal,
- External Notification-B (AE-N-E-B) im Event_Enrollment-Objekt,
- Minimum_On/Off_Time Properties für commandable Binärobjekte,
- Min/Max_Pres_Value Properties für Analog_Value-Objekte,
- Current_Command_Priority für alle commandable Objekte.

Alarmbedingungen

Sowohl BACnet- als auch generische Alarmer unterstützen jetzt die Option, eine andere Zeit für die Rücksetzverzögerung zu definieren. Wählen Sie einfach im Dialogfeld für die Alarmbedingung die Option Rücksetzverzögerung aus und stellen Sie eine Verzögerung ein. In BACnet wird dieser Wert bei Intrinsic und Algorithmic Reporting in der Property `Time_Delay_Normal` abgelegt. Außerdem wurde das Layout des Alarmdialogs neu organisiert, um die Einstellungen besser nach den verschiedenen Alarmübergängen zu gruppieren.

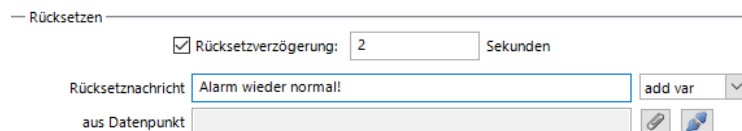


Abbildung 14: Option für die Rücksetzverzögerung.

Neue Funktionen für L-IOBs

Datenpunkte für den Namen und die Beschreibung einer L-IOB-Klemme wurden hinzugefügt. Diese ermöglichen eine Änderung über die Datenpunktschnittstelle. Die Klemmen-Beschreibung kann jetzt auch auf der L-IOB-Webseite geändert werden.

Betriebsart „Manual Disable“: Dieser neue Operating-Modus kann ausgewählt werden, um eine Klemme manuell zu deaktivieren. Diese Einstellung bleibt auch nach einem Deploy über L-STUDIO bestehen und kann nicht über das Netzwerk geändert werden, bis die Klemme wieder manuell aktiviert wird.

Die Unterdrückung von Spikes an Impulszählereingängen ermöglicht das Filtern kurzer Signalspitzen. Diese Funktion kann verwendet werden, um einen an einen Impulzähler eingang angeschlossenen Kontakt zu entprellen.

Authentifizierung an einem Netzwerkanschluss

Um die Sicherheit bei der Netzwerkinstallation weiter zu erhöhen, unterstützen IT-Abteilungen die 802.1X-Portauthentifizierungsmethode. Nach diesem Standard muss ein Gerät seinen Port am Netzwerk-Switch authentifizieren, bevor Datenverkehr in das Netzwerk zugelassen wird.

LOYTEC-Geräte können die 802.1X-Portauthentifizierung in den Portmoduseinstellungen aktivieren. Die Authentifizierungsmethoden Protected EAP (PEAP), Tunnelled TLS (TTLS) und EAP-TLS (unter Verwendung von Zertifikaten) werden unterstützt.

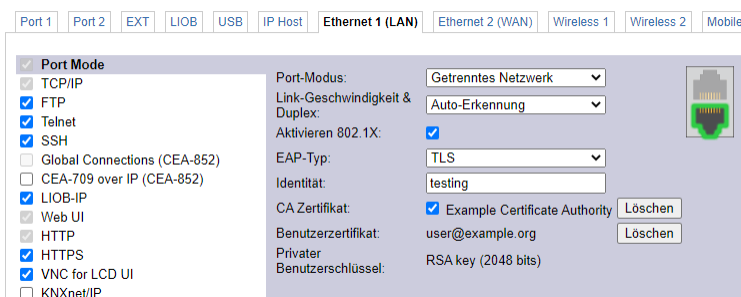


Figure 15: Konfiguration der 802.1X-Portauthentifizierung.

4.6 Neuigkeiten in L-IOB I/O Controller 7.2.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Unterstützung für LIOB-590

Der LIOB-590 ist ein neues Modell mit universellen analogen/digitalen Eingangs-/Ausgangsklemmen (IO), die als Eingang zur Messung von Widerstand, Spannung oder Strom (mit oder ohne internen Shunt) oder als Spannungsausgang für 0-10V konfiguriert werden können.

Unterstützung für LTE

LOYTEC-Geräte unterstützen jetzt die LTE-800- Mobilfunkschnittstelle. Diese Schnittstelle wird über den USB-Anschluss angeschlossen und bietet Zugang zum LTE-/UMTS-/GSM-Mobilfunknetz. Es muss lediglich eine SIM-Karte Ihres Providers eingelegt werden und das LOYTEC-Gerät ist im Mobilfunknetz betriebsbereit. Der Portkonfiguration wurde eine Registerkarte **Mobile** hinzugefügt, welche die Konfiguration des LTE-800 erlaubt. Aktivieren Sie einfach das Mobilfunknetz, geben Sie Ihre APN-Daten ein und wählen Sie aus, welche Protokolle auf LTE aktiviert werden sollen.

Neue Systemregister bieten Statistiken zur Mobilkommunikation wie übertragene Bytes oder gesendete SMS. Der VPN-Client kann auch im LTE-Mobilfunknetz verwendet werden.

The screenshot shows the 'Mobile' configuration page in the L-IOB I/O Controller. The sidebar on the left lists various services with checkboxes: Port Mode, TCP/IP, Mobile Network (checked), FTP, Telnet, SSH (checked), Web UI, HTTP, HTTPS, VNC for LCD UI, Remote packet capture, IEC61131 online test, L-STUDIO, SNMP, OPC XML-DA, and OPC UA. A 'Speichern' button is at the bottom of the sidebar. The main configuration area includes:

- Access Point (APN): webaut
- Username: (empty)
- Password: (empty)
- PIN Code: (leer zum Deaktivieren) with a blue checkmark
- Network type: LTE (checked), UMTS (checked), GSM (checked)
- Roaming: (unchecked)
- Automatic network selection: (checked) with a 'Suchen' button
- Search results: Scan wird benötigt
- USB-Adapter: LTE-800 with a 'Modem neustarten' button
- IMEI: 867698040017595
- Data connection: Verbunden with a 'Wiederherstellen' button
- Signal: LTE (signal strength bars) (-82 dB)
- Network: HoT (registriert, verfügbar)
- Data usage: 12.2 MB (687.7 KB received, 11.6 MB sent)
- Sent SMS: 16 with a 'Verbrauch zurücksetzen' button

Abbildung 16: LTE-800 Mobilfunk-Konfiguration.

Internet-Verbindung gemeinsam nutzen

In Kombination mit einer LTE-800-Mobilfunkschnittstelle kann ein LOYTEC-Gerät als NAT-Router fungieren, um die mobile Internetverbindung mit anderen Geräten im LAN zu teilen. Zu diesem Zweck kann die Funktion **Internetverbindung gemeinsam nutzen** auf der Registerkarte **IP-Host** aktiviert werden, wo das Standard-Gateway zur Verbindung ins Internet ausgewählt wird. Andere Geräte im LAN müssen die IP-Adresse des LOYTEC-Geräts angeben, das die Verbindungsfreigabe als Standard-Gateway anbietet. Auf diese Weise können lokale Geräte NTP, VPN-Client oder andere Internetdienste verwenden.

Abbildung 17: Internet-Verbindung gemeinsam nutzen

Dynamic DNS

LOYTEC-Geräte können jetzt einen Dynamic DNS-Dienst verwenden, um einen öffentlichen DNS-Namen zu registrieren. Dadurch ist das Gerät über eine öffentliche IP-Adresse erreichbar, die sich auch im Laufe der Zeit ändern kann, z.B. über eine mobile LTE-800-Mobilfunkschnittstelle, die eine IP-Adresse vom Mobilfunkanbieter zugewiesen bekommt. Eine Reihe Dynamic DNS-Anbieter ist vorkonfiguriert und kann auf der Registerkarte **IP-Host** der Portkonfiguration ausgewählt werden (siehe Abbildung 18).

Abbildung 18: Dynamic DNS Einstellungen

Absicherung von Gebäudeautomationsprotokollen mittels VPN

Diese Firmware-Version verbessert die Flexibilität und Kontrolle darüber, welche Gebäudeautomationsprotokolle direkt über VPN verfügbar sind. Der Portkonfiguration wurde eine separate Registerkarte **VPN** hinzugefügt, über die IP-basierte Protokolle direkt auf dem VPN-Client gebunden werden können. Dies sichert effektiv einige ansonsten ungesicherte Protokolle wie BACnet/IP, Modbus TCP, KNXnet/IP oder CEA-852. Bei Verwendung auf der VPN-Schnittstelle wird den Protokollen eine VPN IP-Adresse zugewiesen, womit das LOYTEC-Gerät als Protokollknoten auch über Multi-NAT Zugangsnetze wie LTE erreichbar wird.

Richten Sie beispielsweise einfach den CEA-852-Konfigurationsserver auf der VPN-Schnittstelle ein und fügen Sie alle anderen CEA-852-Clients auf demselben VPN hinzu. Dies kann auch für BACnet/IP gemacht werden. Jeder Knoten richtet einen sicheren Kanal zum OpenVPN-Server-Hub ein, welcher dann den Verkehr zu den kommunizierenden Knoten weiterleitet. Dabei wird der Datenverkehr niemals unverschlüsselt übertragen.

Port 1 | Port 2 | EXT | LIOB | USB | IP Host | Ethernet 1 (LAN) | Ethernet 2 (WAN) | Wireless 1 | Wireless 2 | Mobile | VPN

- Port Mode
- TCP/IP
- FTP
- Telnet
- SSH
- Global Connections (CEA-852)
 - CEA-709 over IP (CEA-852)
 - LIOB-IP
- Web UI
- HTTP
- HTTPS
- VNC for LCD UI
- Modbus TCP
- KNXnet/IP
- Remote packet capture
- IEC61131 online test
- BACnet/IP
- RNI 0 (CEA-709)
- L-STUDIO
- SNMP
- OPC XML-DA
- OPC UA

Save Settings

Config server address: local

Config server port: 1629

Config client port: 1628

Device name: local

Channel mode: Standard

Pri. SNMP server: <unset>

Sec. SNMP server: <unset>

Channel timeout: off

Escrow timeout: 64 ms (empty to disable)

Aggregation timeout: 16 ms (empty to disable)

MD5 authentication: off

MD5 secret: same as for config server

Location string: unknown

NAT Address: same as for config server

Multicast Address: (empty to disable)

Abbildung 19: VPN Karteikarte auf der Seite zur Portkonfiguration.

SMS Zustellung

Mittels der neuen SMS-Vorlagen für SMS-Nachrichten kann das Versenden von SMS genauso einfach konfiguriert werden, wie das Versenden von E-Mails mittels E-Mail-Vorlagen. Das Senden von SMS kann durch Trigger ausgelöst werden und SMS können beliebig variablen Text und Platzhalter enthalten. Eine Anwendung ist die Alarmzustellung per SMS.

SMS-Template konfigurieren

Allgemeine Einstellungen | Trigger

Das Senden einer SMS benötigt eine LTE-800-Schnittstelle im Netzwerk.

Template-Name: Alarm SMS

An: +43 664 1234567

Beispiel: +43 664 1234567

Max. SMS pro Tag: 100

Sende-Burst Anzahl: 20

Datenquellen

Datenpunkt	Var.	Format
Alarm.alarm	v1	-

Alarmbeschreibung | an Text | Einfügen

SMS Text

ALARM: %{v1.a1_desc}

OK | Abbrechen

Abbildung 20: Konfiguration einer SMS-Vorlage.

SMS können über eine lokal angeschlossene LTE-800-Mobilfunkschnittstelle oder über das Netzwerk mit einem anderen LOYTEC-Gerät versendet werden, das als SMS-Gateway für die LTE-800-Mobilfunkschnittstelle fungiert. Der SMS-Gateway-Modus kann im neuen SMS-Konfigurationsmenü auf der Web-Benutzeroberfläche konfiguriert werden. Daher ist auch nur ein LTE-800 erforderlich, um einen SMS-Dienst für das gesamte lokale Netzwerk anzubieten.

Node-RED™ Integration

LOYTEC-Geräte, welche die Skriptfunktionalität unterstützen, integrieren jetzt auch direkt die Node-RED™ Laufzeitumgebung. Die Weboberfläche bietet ein Konfigurationsmenü zum Öffnen der Node-RED™ Editor-Benutzeroberfläche. Standardmäßig wird die Laufzeit nicht ausgeführt und muss aktiviert werden. Nach der Aktivierung startet die Laufzeit automatisch die konfigurierten Flows. Ein Beispiel wird in Abbildung 21 gezeigt.

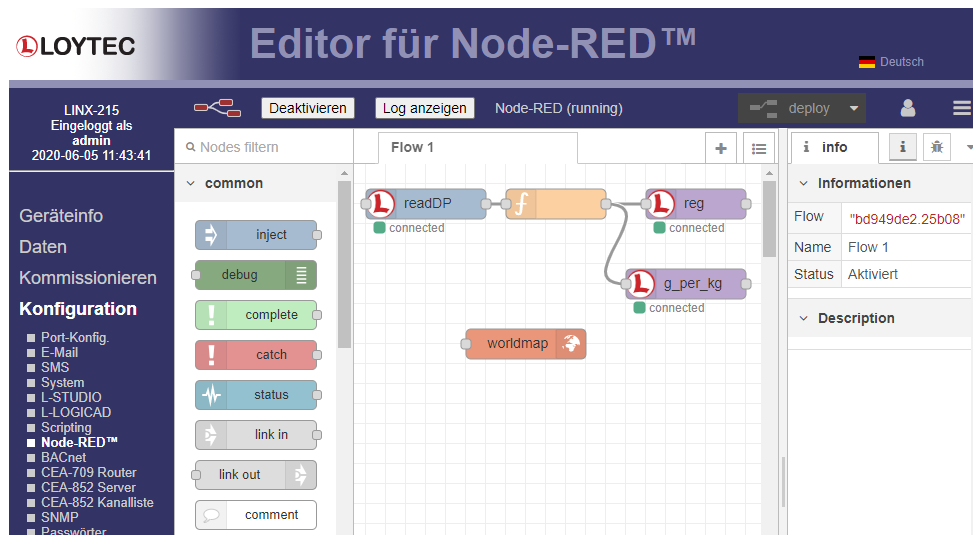


Abbildung 21: Node-RED™ Editor-Benutzeroberfläche Gerät.

Der Benutzer kann mithilfe der vorinstallierten Palettenelemente ‚readDP‘ und ‚writeDP‘ auf Datenpunkte am Gerät zugreifen. Es können auch benutzerdefinierte Palettenelemente wie die ‚worldmap‘ installiert werden. Auf die Benutzeroberfläche des Editors kann auch auf einer eigenständigen Webseite unter der Geräte-URL ‚/nodered‘ zugegriffen werden.

Parameter und Initialwerte

In der Datenpunktkonfiguration wurde eine neue Datenpunkt-Eigenschaft *Parameterwert* eingeführt, die den aktuellen Parameterwert auf dem Gerät widerspiegelt. Dieser gilt zusätzlich zum Initialwert. Beim Hochladen von Parameterwerten vom Gerät in die Konfiguration wird die Parameterwert-Eigenschaft aktualisiert. Der Initialwert bleibt vom Parameter-Upload unberührt. Auf diese Weise können aktuelle Parameterwerte verfolgt werden, während die ursprünglichen Initialwerte beibehalten werden. Auf Wunsch können Parameterwerte auf ihre Initialwerte zurückgesetzt werden.

Name	Wert	Beschreibung
Datenpunktname	param1	Identifizierender Name der keine Sonderzeichen enthalten darf
Initialwert	<input checked="" type="checkbox"/> 10	Initialwert nach Gerätestart
OPC Tag	<input checked="" type="checkbox"/>	Den Datenpunkt über OPC anbieten
Parameter	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Parameter verfügbar machen
Parameterwert	21	Effektiver Parameterwert
Persistent	<input checked="" type="checkbox"/>	Der Wert des Datenpunktes bleibt auch nach einem Neustart erhalten

Abbildung 22: Die neue Eigenschaft Parameterwert.

IPv6

LOYTEC-Geräte unterstützen jetzt IPv6 mittels SLAAC (Stateless Address Auto-configuration) oder mit einer konfigurierten, festen IPv6-Adresse. Die IPv6-Funktionalität ist auf allen Ethernet- und WLAN-Ports verfügbar. Mit SLAAC ist keine weitere Konfiguration erforderlich (mit Ausnahme der erforderlichen IPv6-Router-Ausrüstung). Die

statische IPv6-Adresse kann in den TCP/IP-Einstellungen in der Portkonfiguration konfiguriert werden.

Protokolle, die IPv6 unterstützen, sind das Web-Interface, SSH, HTTPS, NTP und BACnet/IPv6. Den IP-Statistikseiten wurden zusätzliche IPv6-Statistiken zur Fehleranalyse hinzugefügt.

BACnet Dynamic Object Creation und Event Enrollment

Für LOYTEC-Geräte sind neue BACnet-Protokollfunktionen verfügbar. Erstens wird jetzt Dynamic Object Creation für Trend_Log-, Scheduler-, Kalender- und Notification_Class-Objekte unterstützt. Dies bedeutet, dass eine BACnet-OWS diese Objekte zur Laufzeit dynamisch erstellen und löschen kann. Somit werden keine reservierte BACnet-Objekte mehr dafür in der Datenpunktconfiguration benötigt.

Zweitens wurde Algorithmic Reporting im Event_Enrollment-Objekt implementiert. Dieses Objekt kann von einer BACnet-OWS erstellt und konfiguriert werden, um Alarmbedingungen für jedes BACnet-Objekt im Gerät dynamisch zu erzeugen und zu entfernen.

In Kombination mit der IPv6-Unterstützung kann das BACnet-Protokoll so konfiguriert werden, dass es über die BACnet/IPv6-Datalink läuft. Wählen Sie dazu einfach IPv6 in der BACnet/IP-Protokollkonfiguration aus.

4.7 Neuigkeiten in L-IOB 7.0.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Unterstützung für zwei LMPBUS-804

Es können jetzt bis zu zwei LMPBUS-804 Schnittstellen an die eingebauten USB-Ports angeschlossen werden. Damit wird das Maximum an unterstützten MP-Bus Kanälen von 4 auf 8 erweitert. Es ist dabei zu beachten, dass keine externen USB-Hubs unterstützt werden. Die LMPBUS-804 Schnittstellen müssen direkt an die eingebauten USB-Ports angeschlossen werden.

Alarmer

Alarmer auf Datenpunkten bringen zwei neue Funktionen für Alarmnachrichten: Erstens wurden die neuen Platzhalter `%{bacName}` und `%{bacDescr}` hinzugefügt. Diese lösen sich auf die native BACnet Server-Objektnamen bzw. Beschreibungen auf. Weil diese von einer OWS zur Laufzeit verändert werden können, ist es mit den neuen Platzhaltern möglich, diese Änderungen in den Alarmnachrichten auch anzuzeigen.

Eine weitere Änderung für alarmierte Datenpunkte sind neue Property Relation-Datenpunkte für Alarmnachrichten: `msgNormal`, `msgOffnormal`, `msgHigh`, `msgLow` und `msgFault`. Der Inhalt dieser Property-Datenpunkte überschreibt die vorkonfigurierten Alarmtexte und kann auch zur Laufzeit verändert werden. Damit ist es einfach durch Verlinkung auf String-Datenpunkte möglich, Alarmnachrichten gemeinsam als Parameter zu konfigurieren. Beispielsweise können alle Temperatur-Alarmer ihre `msgHigh` Property Relation auf den Parameter-String-Datenpunkt `msgTempHigh` verlinken und einen gemeinsamen Text wie „Temperatur `%{name}` höher als `%{hi}`“ konfigurieren.

VPN

LOYTEC-Geräte unterstützen die Einwahl in ein Virtuelles Privates Netzwerk (VPN). Diese neue Funktion setzt auf die weit verbreitete, offene Protokolltechnologie OpenVPN auf. Eine OpenVPN-Konfigurationsdatei (.ovpn) wird über das Web-Interface aufgespielt, die jene

OpenVPN-Client-Konfiguration enthält, mit der sich das LOYTEC-Gerät in einen VPN Server einwählen kann. Jede herkömmliche OpenVPN-Konfiguration kann dazu verwendet werden, die Auto-Login unterstützt (d.h. kein Passwort beim Verbindungsaufbau benötigt). Nachdem sich das LOYTEC-Gerät im VPN registriert hat, ist es über seine VPN-Adresse erreichbar.

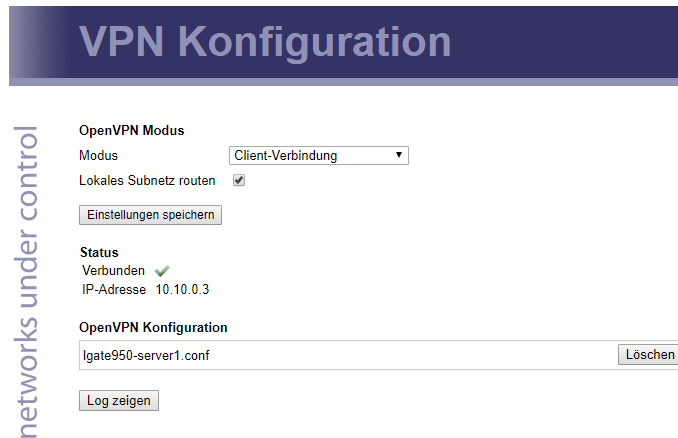


Abbildung 23: VPN Client-Konfiguration auf dem Web-Interface

Durch das Aufsetzen eines VPN-Clients am LOYTEC-Gerät können diverse Probleme über NAT-Router umgangen werden, weil keine Port-Weiterleitung konfiguriert werden muss. Das Gerät wählt sich nach außen bei dem OpenVPN-Server ein, der über seine IP-Adresse öffentlich erreichbar ist und etabliert einen VPN-Kanal. Dieser Kanal bietet eine sichere Verbindung für alle Gebäudeprotokolle, wie z.B. BACnet/IP, Modbus TCP oder CEA-852. Als Teil eines VPNs ist das LOYTEC-Gerät auch in Multi-NAT-Umgebungen von außen erreichbar, wie es beispielsweise über einen LTE-Zugang der Fall ist.

Als alternative Methode kann auf dem LOYTEC-Gerät ein „Simple Server“ Modus aktiviert werden. In diesem Modus agiert das Gerät selbst als OpenVPN Server und bietet den Download einer Client-Konfiguration vom Web-Interface an. Diese Datei kann auf einem beliebigen OpenVPN-Client installiert werden und ermöglicht die Verbindung zum LOYTEC-Gerät über den sicheren VPN-Kanal. Es kann immer nur ein Client gleichzeitig mit dem Gerät verbunden sein.

Datenpunkt Web-Interface

Das LOYTEC-Gerät kann jetzt die Quellen von Schreiboperationen auf Datenpunkten mitverfolgen. Diese Information wird in der Datenpunktdetailansicht neben dem Zeitstempel angezeigt. Sie kann zur Problemsuche verwendet werden, um beispielsweise herauszufinden, ob ein Wert über das Web-Interface gesetzt oder über eine lokale Connection geschrieben wurde.

Timestamp	2019-03-27 16:21:43+00:00 written by Web UI
State	normal (0x98000000)
Status description	—
Flags	DEFAULT_VALUE OPC

Abbildung 24: Quellinformation einer Schreiboperation am Web-Interface

Mehr Details in Protokoll-Logs

LOYTEC-Geräte bieten Protokollaufzeichnungen für viele Protokolle an. Die Dekodierung der Logs wurde verbessert, um Details verständlicher anzuzeigen. Das macht es einfacher Aufzeichnungen für Modbus, M-Bus, MP-Bus, SMI, DALI und EnOcean zu analysieren und Probleme mit der Kommunikation zu Drittherstellern zu untersuchen. Klicken Sie dazu einfach auf den Protokollanalysator-Link auf der jeweiligen Statistik-Seite.

EnOcean über L-STAT

L-STAT Geräte mit EnOcean-Funktion können jetzt von LOYTEC-Geräten als entfernte EnOcean-Antennen wie zusätzliche LENO-800 Schnittstellen verwendet werden. Durch die Funktion EnOcean über Modbus kann die EnOcean Abdeckung auf eine Umgebung mit mehreren Räumen erweitert werden. Es ist daher nicht mehr notwendig, eine umständliche und fehlerträchtige Installation von EnOcean Repeatern vorzunehmen. Es genügt einfach weitere L-STATs hinzuzufügen, um die EnOcean-Reichweite eines LOYTEC-Geräts zu erhöhen.

BACnet für Japan

Diese Software-Release beinhaltet einige kleine Änderungen, um die Interoperabilität am japanischen Markt zu verbessern. Es wurde ein neuer Modus für Client Mappings eingebaut: COV unsolicited + Poll. In diesem Modus werden nicht nur Werte per Unsolicited Broadcast empfangen, sondern auch aktiv vom entfernten Gerät gepollt. Weiters wird jede Art von UnconfirmedEventNotification Broadcast (Event oder Alarm) als Werteaktualisierung akzeptiert. Außerdem werden auch Status Flags, die in einer Event-/COV-Benachrichtigung enthalten sind, zur Aktualisierung der Status Flags in einem Client Mapping verarbeitet.

Unterstützung für den seriellen Port in JavaScript

Ein neues API wurde implementiert, das es erlaubt, den eingebauten, seriellen Port auf dem LOYTEC-Gerät in JavaScript zu bedienen. Diese Funktion kann dafür verwendet werden, um eigene serielle Protokolle zu implementieren. Das Web-Interface bietet eine Auswahl an, um solche benutzerdefinierten Protokolle anhand der in JavaScript definierten Meta-Daten auszuwählen. Ein Beispiel dafür ist die Implementierung für DMX, die als Script-Ressource mitgeliefert wird.

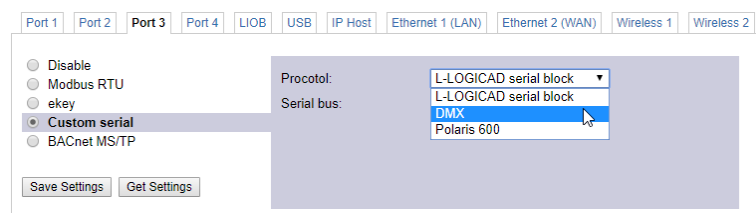


Abbildung 25: Web-Interface zum Auswählen benutzerdefinierter serieller Protokolle.

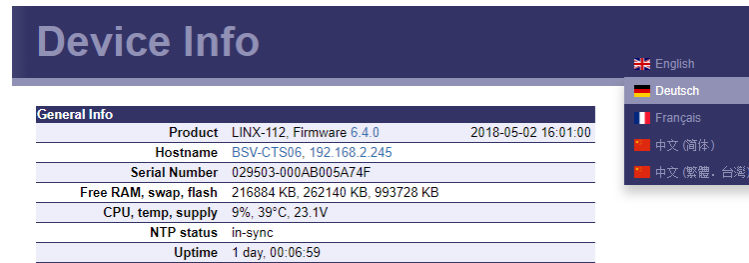
Weitere neue Funktionen für Skripte in dieser Release ist die Unterstützung für Debug-Schlüsselworte, Deaktivieren von Skripten, und ein neues System-API, mit dem Ports in der Firewall auf dem LOYTEC-Gerät geöffnet werden können.

4.8 Neuigkeiten in L-IOB 6.4.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Lokalisierung des Web-Interface

Das gesamte Web-Interface am Geräte wurde in den Sprachen Deutsch, Französisch und Chinesisch lokalisiert. Ändern Sie einfach die Sprache auf der LCD-Anzeige oder direkt am Web-Interface über das neue Flaggen-Symbol in der rechten oberen Ecke. Die Änderung wird sofort wirksam und benötigt keinen Neustart.



General Info		
Product	LINX-112, Firmware 6.4.0	2018-05-02 16:01:00
Hostname	BSV-CTS06, 192.168.2.245	
Serial Number	029503-000AB005A74F	
Free RAM, swap, flash	216884 KB, 262140 KB, 993728 KB	
CPU, temp, supply	9%, 39°C, 23.1V	
NTP status	in-sync	
Uptime	1 day, 00:06:59	

Abbildung 26: Sprachauswahl am Web-Interface

Sicherer Neustart und Auto-Login

Das Ändern der IP-Einstellungen und der darauffolgende Neustart konnten das Gerät unerreichbar machen, wenn etwas anders als erwartet war. Die neue sichere Neustart-Funktion hilft in dieser Situation, indem die Einstellungen rückgängig gemacht werden, falls nicht innerhalb von 5 Minuten nach dem Neustart über das Web-Interface eingeloggt wird. Das selbst Aussperren durch eine Fehleinstellung in der IP-Adresse ist damit nicht mehr möglich.



Abbildung 27: Die sichere Neustart-Seite schlägt die neue IP-Adresse vor.

Eine weitere neue Funktion, die dabei hilft eingeloggt zu bleiben, ist das Session Auto-Login. Nachdem das Gerät neu gestartet hat, stellt das Web-Interface die vorige Sitzung wieder her und loggt sich automatisch wieder ein. Selbst bei Änderung der statischen IP-Adresse versucht das Gerät sich mit der neuen Adresse zu verbinden oder schlägt Links vor, über die die Info-Seite unter der neuen Adresse erreichbar sein wird.

Gerätesicherung vor dem Upgrade

Die Funktion zur Firmware-Aktualisierung wurde weiter verbessert, indem eine Gerätesicherung vor dem Upgrade erstellt wird. Diese Funktion wurde sowohl in die Geräte als auch in den Configurator eingebaut. Sie ist optional und kann bei Bedarf auch durch eine Check-Box deaktiviert werden.

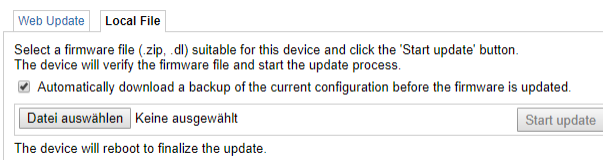


Abbildung 28: Gerätesicherung vor dem Upgrade am Web-Interface.

Binäre Interpretation von analogen Eingängen

Es wurde eine einfache Option eingebaut, um einen analogen Eingang (UI) in einen binären Datenpunkt zu wandeln. Auf dem UI wählen Sie die Option **Digital Input** und geben On/Off-

Werte für die Hysterese ein. Damit wird ein binärer Datenpunkt anstelle eines analogen angelegt.

Unterstützung für eigene Protokolle und IoT durch Skripte

Die L-IOB Modelle LIOB-585 und aufwärts bieten jetzt einen Skript-Kernel der auf JavaScript basiert. Um diese Funktion nutzen zu können, muss die L-IOT1 Lizenz separat erworben werden. Damit wird es Benutzern möglich, eigene Protokolle für das IoT zu implementieren, die RESTful APIs, JSON oder Web-Services benötigen. Der LOYTEC Datenpunkt-Server erlaubt durch das dpal-js API die Integration von Datenpunkten in die Skript-Sprache. Die Skript-Module können in die Datenpunkt-Konfiguration eingebettet und mit ihr auf die Geräte verteilt werden.

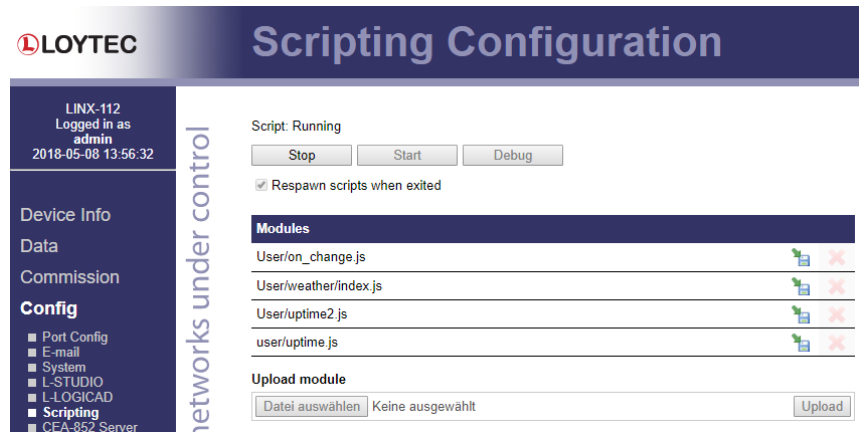


Abbildung 29: Web-Interface für den Skript-Kernel

Das Web-Interface am Gerät bietet einen Überblick der installierten Skript-Module und erlaubt das Starten der Skripte im Debug-Modus. Verwenden Sie den Inspector von Google Chrome, um JavaScript am Gerät zu debuggen. Mehr Informationen über Skripte werden im Skript Kapitel im LINX Configurator Benutzerhandbuch [2] beschrieben.

4.9 Neuigkeiten in L-IOB 6.2.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Neue Modelle

Die Produktfamilie der L-IOB I/O-Controller wurde durch zwei neue, programmierbare Modelle erweitert. Der neue LIOB-588 wurde speziell für die Anforderungen am U.S. amerikanischen Markt konzipiert (Roof Top Unit und Packaged Unit). der LIOB-589 wurde speziell für den chinesischen Markt konzipiert (Parkgaragen und Wasserbereitung).

L-STUDIO 3.0 mit 61131 Umgebung

Die neuen L-INX und L-IOB Controller-Modelle werden jetzt in die L-STUDIO Umgebung eingebunden, wo auch eine 61131 Programmierumgebung zur Verfügung steht. Diese neue Umgebung kombiniert die Vorteile der bekannten 61131 Logikprogrammierung und die mächtigen Mechanismen im L-STUDIO zum Mass-Engineering von LOYTEC Controllern. Die Unterstützung für die ältere logiCAD Laufzeitumgebung und das bisher verwendete Programmierwerkzeug wird für die bestehenden Produkte weitergeführt.

LCD Anzeige

Die Benutzerführung auf der LCD-Anzeige wurde um ein Menü zur Firmware-Aktualisierung erweitert. Dieses Menü erlaubt das Einspielen einer neuen Firmware von einem angeschlossenen USB-Speichermedium. Dies ist vor allem für nur WLAN-Geräte von Vorteil. Wird ein USB-Speichermedium eingesteckt, dann erscheint ein Popup-Menü auf der LCD-Anzeige (Abbildung 30) mit ausgewählten Optionen zur schnellen Wahl, darunter Firmware-Upgrade und Backup.



```
USB Speicher Features
Menü >>>
Firmware Update
Wiederherstellen
```

Abbildung 30: LCD Popup-Menü für USB-Speicher

BACnet Funktionen

Es wurde ein neuer Typ von BACnet Client Mapping hinzugefügt: COV unsolicited. Mit diesem neuen Typ für lesende Mappings können COV-Aktualisierungen per Broadcast empfangen werden, ohne diese zu abonnieren.

Ein neuer Typ von BACnet-Favoriten wird unterstützt. Dieser Link-Typ bietet alle BACnet-relevanten Optionen, wie beispielsweise das Hinzufügen von BACnet Properties. Wird ein solcher Favorit auf ein BACnet Server-Objekt verlinkt, dann werden am Verknüpfungsziel die entsprechenden Properties angelegt und ebenfalls mitverknüpft.

L-IOB Firmware-Aktualisierung und V2 Modelle

Die L-IOB Firmware-Aktualisierung wurde durch einen parallelen Modus verbessert. Dieser ist rückwärtskompatibel zu bestehenden L-IOB Geräten und erlaubt eine parallele Aktualisierung über das Netzwerk. Das bedeutet, dass eine bestimmte Anzahl an Geräten die Aktualisierung gleichzeitig empfangen und dadurch die benötigte Zeit insbesondere über LIOB-FT erheblich verringert werden kann. Dies trifft auch für die neuen V2 Modelle zu. Der Configurator Firmware-Dialog für L-IOBs wurde auch erweitert, um die Zuweisung eines universellen L-IOB Firmware-ZIP-Archivs auf alle L-IOB Modelle zu ermöglichen.

Web Interface

Die Detailseite für Datenpunkte am Web Interface beinhaltet nun auch Information über die Schreibverwendung. Diese Information kann verwendet werden, um festzustellen, welche Objekte auf einen Datenpunkt schreiben können. Das Web Interface wurde auch nach den letzten Sicherheitsstandards überarbeitet und weist auf die Verwendung starker Passworte hin.

4.10 Neuigkeiten in L-IOB 6.1.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Selektives Backup/Restore

Das Web-Interface für Backup/Restore wurde um Funktionen erweitert, die die Inhalte kontrollieren. Damit kann jetzt entschieden werden, ob ein erzeugtes Backup Passworte, IP-Einstellungen und historische Daten (Trend Logs, Alarm Logs) beinhalten soll. Auch bei der Wiederherstellung kann ausgewählt werden, ob Passworte und IP-Einstellungen vom Backup übernommen werden sollen oder nicht. Das macht es jetzt noch einfacher, Geräte-

Konfigurationen zu vervielfältigen ohne Passworte und IP-Einstellungen zu verlieren. Ein Beispiel ist in Abbildung 31 gezeigt.

Backup Configuration
 Press the backup button to download the current configuration and store it as a file on your computer.

Include passwords in backup
 Include IP settings in backup
 Include trend logs in backup

Restore Configuration
 To restore a configuration select the backup file (e.g. backup.zip) and press the restore button.

Filename Keine ausgewählt

Restore passwords
 Restore IP configuration

Abbildung 31: Backup/Restore Optionen am Web-Interface.

Flexible Spaltenanordnung im Configurator

Der Configurator unterstützt jetzt eine flexible Spaltenanordnung in der Datenpunktliste. Damit ist es möglich, die Anordnung der Spalten zu ändern und Spalten hinzuzufügen bzw. zu entfernen, wie gerade benötigt. Damit kann in vielen Situationen eine bessere Übersicht gewonnen werden, wo die Standardanordnung Informationen nicht enthält. Der neue Dialog zur Konfiguration der Spaltenanordnung macht dies möglich.

LCD Anzeige

Die Benutzerführung auf der LCD-Anzeige wurde lokalisiert und unterstützt nun auch die chinesische Sprache (vereinfacht und traditionell). Die Spracheinstellung kann direkt auf der Hauptseite angewählt werden und wird sofort und ohne Neustart aktiv.

Eine weitere neue Funktion der LCD-Anzeige ist die Option zur Rotation um 180°. Das ist in Situationen hilfreich, wo das Gerät kopfüber herum eingebaut werden musste.

4.11 Neuigkeiten in LIOB-x8x 6.0.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Neue Strukturierung der Benutzerhandbücher

Das LIOB-X8X Benutzerhandbuch wurde in drei Teile aufgespaltet: Das LIOB-X8X Benutzerhandbuch, welches jetzt die spezifischen Funktionen der L-IOB Modelle beschreibt. Das LINX Configurator Benutzerhandbuch beinhaltet die allgemeine Beschreibung zur Benutzung der Konfigurations-Software für die L-INX, L-GATE, L-ROC, L-IOB und L-DALI Produktlinien. Und zuletzt das LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch, welches die Benutzung der Hardware, des Web-Interface, des LCD-Display und der Schnittstellen allgemein für alle LOYTEC-Geräte beschreibt.

Flexibler CSV Import/Export

Die gesamte CSV Import/Export-Funktion des LINX Configurator wurde überarbeitet. Zuvor separate und spezielle Export-Optionen mit bestimmten Spalten für CEA-709, Modbus, usw. wurden durch eine verallgemeinerte CSV-Funktion ersetzt, mit der die jeweiligen Spaltenzuordnungen für beliebige Datenpunkt-Properties gemacht werden können. Vordefinierte Property-Zusammenstellungen sind verfügbar, die durch den Benutzer auch modifiziert und zur späteren Benutzung abgespeichert werden können. Der neue CSV-Export/Import erlaubt die Stapelverarbeitung zum Editieren von Datenpunkt-Properties in

Excel oder auch das Anlegen von Datenpunkten. Die Zusammenstellung der Properties kann im Export-Editor angezeigt und angepasst werden (siehe Abbildung 32). Die neue CSV-Funktion kann auch Datenpunkt-Templates integrieren. Für mehr Informationen zu diesem flexiblen Import/Export-Mechanismus lesen Sie bitte das LINX Configurator Benutzerhandbuch [2].

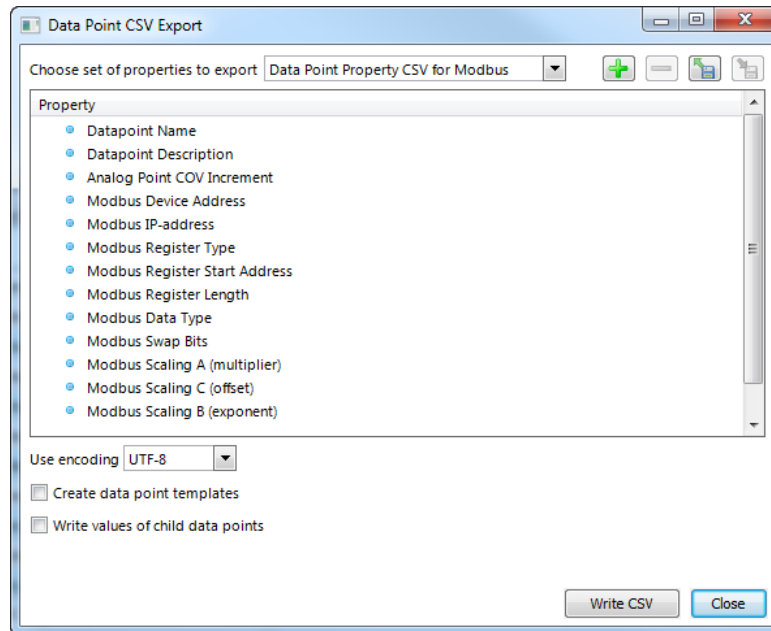


Abbildung 32: CSV Export-Dialog mit konfigurierbaren Spalten.

Manuelle Übersteuerung für Datenpunkte

Das Datenpunktmodell in LOYTEC Geräten wurde um eine Funktion zur manuellen Übersteuerung erweitert. Am Web-Interface und auf der LCD-Anzeige können Datenpunktwerte manuell übersteuert werden. Wird ein Datenpunkt mit einem Wert übersteuert, hat die laufende Logik keinen Einfluss mehr auf den Wert, ebenso wenig die Netzwerkkommunikation. Der Wert bleibt dann erhalten bis ihn der Benutzer wieder zurücknimmt.

Data Point Details	
Path	/User Registers/ValvePos
Name	ValvePos
Description	—
Direction	value
Type	analog
Value	100 % <input type="button" value="Set"/> <input type="button" value="Set override"/> <input type="button" value="Clear override"/>
Raw value	00 00 00 00 00 00 59 40 <input type="button" value="Set"/> <input type="button" value="Set override"/>
Timestamp	2016-02-19 14:51:38+00:00
State	overridden (0x88000001)

Abbildung 33: Übersteuern eines Datenpunktes am Web-Interface.

Alarm-Meldungen

Die Länge der Alarm-Meldungen wurde auf bis zu 250 erweitert. Diese größere Länge erlaubt in Kombination mit dem neuen Variablenplatzhalter `%{path}` die Angabe des Pfades, um einen alarmierten Datenpunkt zu identifizieren. Das ist besonders praktisch, wenn viele Alarmbedingungen für Datenpunkte erzeugt werden, die denselben Namen haben, sich aber in unterschiedlichen Ordnern befinden. Alarm logs unterstützen auf die neue maximale Länge. BACnet unterstützt zusätzlich noch das `Event_Message_Texts` Property auf einem

alarmierten Objekt, womit jetzt auch nach dem Starten die korrekten Alarm-Meldungen vom Alarm-Client ausgelesen werden können. Weiters können nun auch separate Alarmmeldungen für High-Limit und Low-Limit Alarme definiert werden.

Trend Logs

Die generischen Trend Logs wurden erweitert, sodass sie nun die Aufzeichnung von String-Werten unterstützen. Diese Trend Logs können als Intervall-, COV- oder Triggered-Trends betrieben werden. Die Verwendung der neuen Trends ist beispielsweise zur Aufzeichnung beliebiger Nachrichten vorteilhaft. Das Aufzeichnen von Strings ist derzeit auf generische Trend Logs beschränkt.

Neue Platzhalter für E-Mails

Die Konfiguration von E-Mails wurde noch flexibler gestaltet, indem neue Variablenplatzhalter hinzugefügt wurden. Platzhalter für Variablen können jetzt mit den Angaben "name", "description" and "path" ergänzt werden, welche durch die entsprechende Information in der E-Mail ersetzt werden, z.B. {%v1.name}. Ein neuer Format-String erlaubt auch die lesbare Darstellung von Zeitstempeln und der Platzhalter {%last_timestamp} wird durch den Zeitstempel der zuletzt versendeten E-Mail ersetzt.

Zertifiziert nach BTL Testplan 12

Das BACnet-Zertifikat für alle BACnet-Modelle wurde aktualisiert und unterstützt nun offiziell die Protokollversion 12. Alle neuen BACnet-Modelle sind auch BTL-zertifiziert.

4.12 Neuigkeiten in LIOB-x8x 5.3.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Erweiterte Unterstützung für das U.S. Einheitensystem

Die Unterstützung für U.S. Einheiten in LOYTEC Geräten wurde erweitert. Ein Gerät kann jetzt mit SI- und U.S.-Einheiten pro Datenpunkt so konfiguriert werden, das es entweder mit dem SI oder dem U.S. Einheitensystem betrieben wird, wie in Abbildung 34 gezeigt. Wenn für das U.S.-System konfiguriert, verarbeiten alle Datenpunkte und L-IOB Ein-/Ausgänge ihre Werte in der entsprechenden U.S.-Einheit. Das beinhaltet auch das Web-Interface, den OPC Server, die Parameter-Datei, globale Connections und logiCAD-Programme. Auch der Configurator zeigt die Werte in U.S.-Einheiten an, wobei Umrechnungen automatisch vorgenommen werden. Ein Gerät kann sogar zur Laufzeit von einem Einheitensystem in das andere umgeschaltet werden. In diesem Fall werden alle persistenten Werte gelöscht und durch die umgerechneten im gewählten Einheitensystem Default-Werte ersetzt. Ein System-Register zeigt das momentan aktive Einheitensystem an. Das macht es einfach, ein Projekt direkt in U.S.-Einheiten zu entwerfen oder auch Geräte zu bauen, die für den europäischen oder dem U.S.-amerikanischen Markt gleichermaßen eingesetzt werden können. Für weitere Informationen zu Einheiten lesen Sie bitte das LINX Configurator Benutzerhandbuch [2].

Analog Datapoint Max Value [°F]	<input checked="" type="checkbox"/> 100	Max range of the value
Analog Datapoint Min Value [°F]	<input checked="" type="checkbox"/> 32	Min range of the value
Analog Datapoint Precision	0	Number of significant decimals
Analog Datapoint Resolution [°F]	0	Smallest value increment
Analog Point COV Increment [°F]	5	Change-of-value increment
Unit SI	<input checked="" type="checkbox"/> °C	Data point unit used in the SI system
Unit U.S. (active)	<input checked="" type="checkbox"/> °F	Data point unit used in the U.S. system

Abbildung 34: Konfiguration von SI- und U.S.-Einheit auf einem Datenpunkt

Verzögerung in Connections

Für Anwendungen, die ein zeitlich gestaffeltes Ein-/Ausschalten mit zufälliger Verzögerung erfordern, bietet das Gerät eine einstellbare Verzögerung bei der Weiterleitung in lokalen und globalen Connections. Für alle Empfangs-Datenpunkte kann eine Verzögerung konfiguriert werden. Ein empfangener Wert wird dann erst nach Ablauf der Verzögerung auf den Datenpunkt geschrieben. Die Verzögerung kann eine fixe Zeit oder ein Intervall sein, in dem Verzögerung zufällig gewählt wird. Mit einer Auflösung von 0,1 Sekunden kann eine gesamte Verzögerung bis zu 100 Minuten eingestellt werden. Bitte lesen Sie im LINX Configurator Benutzerhandbuch [2] nach, um mehr über einstellbare Verzögerungen zu erfahren.

Automatisches Generieren von Connections

Die Funktion zum automatischen Generieren von Connections wurde erweitert:

- Der Platzhalter `%{folder_descr}` wird in Auto-Generate Templates unterstützt. Dieser wird durch die Description-Eigenschaft des übergeordneten Ordners ersetzt.
- Erzeugen in bestehende Connections. speziell dann, wenn bestimmte Quell-Datenpunkte in unterschiedliche Technologien verbunden werden sollen, werden dieselben Connections verwendet. Das macht die Verwaltung automatisch generierter Connections übersichtlicher.

Erweiterung für Strukturen im Web-Interface

Die Anzeige von Datenpunkt-Strukturen im Web-Interface wurde verbessert. In der Datenpunkt-Liste wird eine kompakte Repräsentierung der Strukturelemente anstelle des hexdezimalen Byte-Buffers angezeigt. Dies trifft auch auf CEA-709 Strukturen von NVs ohne Unterdatenpunkte zu, welche dann editiert werden können.

Projekt-Dokumentation

Eine neue Funktion auf dem Gerät ist ein Web-Interface zum Erstellen und Ansehen von Projektdokumentation. Der Editor für die Dokumentation benötigt Admin-Rechte und erlaubt das Hochladen von Dateien auf das Gerät oder das Erstellen von Web-Links als URLs. Beide Einträge können dann von Gast-Benutzern eingesehen werden. Zum Beispiel können Verkabelungspläne als PDF abgelegt oder Links auf eine Web-Seite angelegt werden, die weitere hilfreiche Projektdokumentation beinhaltet. Bitte lesen Sie im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] nach, um mehr über Projektdokumentation am Gerät zu erfahren.

BACnet

Alle bisherigen "erweiterten" BACnet Funktionen sowie neue Funktionen wurden in der 5.X Firmware-Serie BTL-zertifiziert. Die neuen Funktionen beinhalten:

- BACnet Objektnamen können schreibbar gemacht werden. Mit dieser neuen Option können Datenpunkt Konfigurationen mit generischen Objektnamen erzeugt werden, die später in der OWS durch spezifische Kennzeichnungsschlüssel ersetzt werden.
- Einfache BACnet Value-Objekte werden unterstützt. Der Benutzer kann die Objekte Large Analog Value, Signed Integer Value, Unsigned Integer Value, Character String Value und Octet String Value nach Bedarf anlegen. Diese Objekte werden auch im automatischen Generieren von Verbindungen unterstützt.
- Für Trend Log-Objekte können Werte für BACnet Notify_Type, Event_Enable und Notification_Class in der Datenpunkt Konfiguration voreingestellt werden.

Erzeugen von Datenpunkten aus einer CSV-Liste

Der Configurator implementiert eine neue Funktion, mit der Datenpunkt aus einem Datenpunkt Template CSV erzeugt werden können. Diese Funktion kann von externen Tools verwendet werden, die Datenpunktlisten erzeugen können. Jede Zeile in diesem CSV referenziert eine Datenpunktvorlage-Datei, die alle Eigenschaften eines Datenpunktes beschreibt. Die CSV-Liste definiert dann noch Namen, Beschreibung und Pfad des zu erstellenden Datenpunkts. Zusätzlich kann der erstellte Datenpunkt auch noch zeitgeschaltet oder getrendet werden. Bitte lesen Sie im LINX Configurator Benutzerhandbuch [2] nach, um mehr über Datenpunkt-Vorlagen zu erfahren.

4.13 Neuigkeiten in LIOB-x8x 5.1.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Favoriten

Weitere Verbesserungen zur Verwendung von nicht verknüpften Favoriten beinhalten jetzt physikalische Einheiten, Aktiv-/Inaktiv-Texte, Multistate-Texte und die Persistenz von Werten. Ein neues Feature sind strukturierte Favoriten. Damit kann beispielsweise die Struktur einer a SNVT_switch auch als Favorit angelegt werden. Der Strukturkopf eines strukturierten Favoriten kann auf einen strukturierten Datenpunkt gleichen Typs verweisen. Alternativ können aber auch die Strukturelemente eines strukturierten Favoriten mit anderen, einzelnen Datenpunkten verknüpft werden. Dadurch ist es möglich, einen strukturierten Favoriten zu erzeugen, der direkt auf eine passende SNVT oder aber auf separate BACnet-Objekte zeigt.

Web-Interface

Das Web-Interface am Gerät bietet folgende neue Features:

- Eine neue Device Info-Seite bietet einen schnelleren Überblick auf die relevanten Betriebsparameter wie beispielsweise CPU-Auslastung, aktivierte Protokolle, Zeitsynchronisation und vieles mehr.
- Das Web-Interface zur Konfiguration von Trend Logs bietet jetzt einen Reiter zur Vorschau, auf dem eine graphische Ansicht der Trend-Daten angezeigt wird. Diese Trend-Ansicht erlaubt Zoomen, Scrollen und Ausblenden einzelner Kurven, wie in Abbildung 35 gezeigt wird.



Abbildung 35: Neue Trend-Ansicht am Web-Interface

Scheduler

Für Scheduler-Objekte wurden folgende Erweiterungen und neue Feature implementiert:

- Die Farbunterstützung in BACnet- und generischen Schemulern erlaubt das konsistente Zuweisen und Anzeigen von Preset-Farben in den Scheduler-Masken von L-WEB, L-VIS und im Configurator.
- Das automatische Entfernen von abgelaufenen Ereignissen schafft neuen Platz, falls die Kapazität im Scheduler ausgeschöpft ist.
- Der Schedule-Default für LONMARK und generische Scheduler wurde um einen "Silent" Modus erweitert. In diesem Modus wird der Scheduler inaktiv, sobald kein Ereignis mehr aktiv ist. Dieser Modus kann verwendet werden, um einen event-basierten Schedule zu erstellen.
- Generische Scheduler erlauben die Angabe eines dedizierten Werte-Presets als Schedule-Default. LONMARK und BACnet Scheduler versuchen ein existierendes Werte-Preset anhand des Schedule Default-Wertes zu identifizieren und zeigen diesen Namen an.

Alarm Server Ack-All Datenpunkt

Alarm-Server bieten nun einen neuen speziellen ‚ackAll‘ Property-Datenpunkt. Wird auf diesen Datenpunkt TRUE geschrieben, werden alle auf dem Alarm Server anstehenden Alarme bestätigt.

Format Strings in E-Mails

Datenpunkt-Variablen in E-Mail-Vorlagen können nun mit einem Format-String versehen werden, der das Aussehen von numerischen Werten im Text des E-Mail vorgibt.

Ausgangs-NVs mit integriertem Feedback

Ausgangs-Netzwerkvariablen (NVs) werden zum Senden von Werten auf andere Knoten verwendet. Um den aktuellen Wert der Variable auf diesem Knoten zurückzulesen, musste bisher ein Feedback-Datenpunkt auf die Ausgangs-NV erstellt werden. Jetzt kann durch die Änderung der Richtung auf der NV von 'Output' auf 'Value' eine integrierte Feedback-Funktion aktiviert werden, ohne dass ein extra Datenpunkt benötigt wird. Das ist besonders für Datenpunkt-Vorlagen nützlich.

4.14 Neuigkeiten in LIOB-x8x 5.0.0

Dieser Abschnitt beschreibt wichtige Änderungen und neue Funktionen in Version 5.0.0. Eine vollständige Liste der Änderungen finden Sie in der Liesmich-Datei.

Neue L-IOB Modelle

Die neuen Modelle LIOB-484 und LIOB-584 mit einem 2-Port Ethernet Switch und eingebautem Drucksensor werden nun von der Firmware unterstützt. Siehe Abschnitte 13.4 und 13.5.

2-Port Ethernet Switch Unterstützung

Die neue Firmware unterstützt alle Modelle mit eingebautem 2-Port Ethernet Switch. Siehe Abschnitt 11.4.

CEA-852 Configuration Server

Die LIOB-48x und LIOB-58x Modelle beinhalten nun einen CEA-852 Configuration Server.

Duration Modus von Digitalen Ausgängen

Digitale Ausgänge können im "Duration" Modus konfiguriert werden. In diesem Modus wird der geschriebene Wert als Zeit interpretiert, die der Ausgang aktiv bleiben soll. Nachdem die Zeit abgelaufen ist, wird der Ausgang automatisch wieder inaktiv geschaltet.

Unterstützung von Zustandsgesteuerten Anwesenheitssensoren

Der L-IOB unterstützt nun auch Anwesenheitssensoren, welche keine Pulse liefern, sondern lediglich in einen aktiven Zustand geschaltet werden, solange Anwesenheit detektiert wird.

Erleichterte Offset-Kalibrierung im LCD UI

Der kalibrierte Live-Wert wird nun neben dem Offset-Wert im LCD UI angezeigt, um die Kalibrierung zu erleichtern.

Ausschalten der Erkennung nicht angeschlossener Sensoren

Ein neues Flag wurde eingeführt, welches das Ausschalten der Erkennung nicht angeschlossener Sensoren und damit die Verarbeitung aller Messwerte erlaubt.

Generische Scheduler

Generische Scheduler können nun – so wie generische Trends und Alarmer – erzeugt werden, die weder CEA-709 noch BACnet-Objekte benötigen. Generische Scheduler werden neben dem generischen Alarm-Ordner angezeigt und sind sofort auf jedem Gerät verwendbar. Das ist besonders vorteilhaft beim Erstellen technologieunabhängiger Anwendungen. Generische Scheduler können auf Datenpunkte jeder Technologie schreiben, auch auf Favoriten, und sind somit die ideale Lösung, wenn Zeitabläufe nur durch LWEB-900 konfiguriert werden.

Für weiterführende Informationen zum Anlegen generischer Scheduler lesen Sie bitte im LINX Configurator Benutzerhandbuch [2] nach.

Optimum Start für Scheduler

Bis jetzt war ein Optimum Start-Algorithmus auf die Verwendung einer SNVT_tod_event im CEA-709 Scheduler beschränkt. Ab jetzt unterstützen alle Scheduler (sowohl BACnet und generische Scheduler) die timeToNext und nextState Datenpunkte und können somit für die Implementierung eines Optimum Start-Algorithmus auch unter diesen Technologien verwendet werden. Scheduler werden durch Property Relations erweitert, welche die Zeit zum nächsten Schaltzeitpunkt in Minuten und den nächsten Schaltwert in eigenen Datenpunkten abbilden. Auch die bisherigen Datenpunktverknüpfungen für 'enable', 'enableFb' (Feedback) und 'presetName' Datenpunkte sind als eigene Property Relations verfügbar (siehe LINX Configurator Benutzerhandbuch [2]).

Das BACnet Scheduler-Objekt wurde außerdem noch um eigene Custom Properties erweitert, die die Zeit zum nächsten Schaltzeitpunkt und den nächsten Schaltwert auf BACnet verfügbar machen. Falls für diese Information Standard-Objekte benötigt werden, können diese mit den entsprechenden Property Relations verlinkt werden, wie in Abbildung 36 gezeigt wird (BV_nextState und AV_timeToNext).

LINX-200 ▶ BACnet Port ▶ Scheduler

Scheduler Name	No.	Direction	OPC	Direction
▲ Schedule_BO_occupied	1	Value	<input checked="" type="checkbox"/>	Value
enable	1.1	Value	<input checked="" type="checkbox"/>	Value
enableFb	1.2	In	<input checked="" type="checkbox"/>	In
nextPresetName	1.3	In	<input checked="" type="checkbox"/>	In
nextState -> BACnet Port.Datapoints.BV_nextState	1.4	In	<input checked="" type="checkbox"/>	In
presetName	1.5	In	<input checked="" type="checkbox"/>	In
timeToNext -> BACnet Port.Datapoints.AV_timeToNext	1.6	In	<input checked="" type="checkbox"/>	In
BACnet Port.Datapoints.BO_occupied	1.7			

Abbildung 36: BACnet Scheduler mit Next-State-Datenpunkten.

Favoriten

Favoriten wurden stark erweitert, um kompatibel mit allen Verwendungen zu sein, die zuvor nur mit regulären Datenpunkten möglich waren. Favoriten können jetzt historisch aufgezeichnet werden, eine Alarmbedingung erhalten (um auf generische Alarm-Server zu melden) und zeitgeschaltet werden. Auch historische Filter können nun auf Favoriten angewendet werden. Favoriten können auch in E-Mail-Vorlagen, Mathematik-Objekten und Connections wie normale Datenpunkte verwendet werden. Weiters ist es jetzt möglich, Favoriten mit Property Relations und umgekehrt zu verknüpfen, z.B. kann ein Favorit direkt auf einen historischen Filter-Datenpunkt zeigen.

Historische Filter

Historische Filter wurden um eine generische Differenzberechnung zwischen beliebigen vordefinierten Filtereinträgen oder dem aktuellen Momentanwert erweitert. Damit ist es nicht mehr erforderlich, separate Mathematik-Objekte zur erzeugen, um den Verbrauch im Vormonat zu berechnen. Weiters wurde auch eine Definition für "letzter Tag" bei Verwendung einer monatlichen Periode hinzugefügt.

Web-Interface

Das Web-Interface des Geräts hat einige neue Funktionen erhalten:

- Live-Aktualisierung von Werten in der Datenpunktliste. Diese erlaubt nun das Beobachten von Werten ohne die Seite wiederholt neu zu laden. Datenpunkt-Strukturen können jetzt auf- und eingeklappt werden, um die Übersicht zu erhöhen.

- Eine Breadcrumb-Navigation wurde in die Datenpunktliste eingebaut, die ein schnelleres Navigieren zwischen Unterordnern erlaubt.
- Das neue Firmware-Menü am Web-Interface erlaubt nun eine Online-Aktualisierung mit der neuesten Firmware sowie das Aktualisieren der Firmware über eine lokale Firmware-Datei. Für diese Funktionen muss kein Configurator gestartet werden.
- Die Trend-Übersichtsseite zeigt jetzt alle Informationen über den Zustand der Trendlogs an und bietet Steuerelemente zum einfachen und schnellen Hochladen der Daten im CSV-Format an.

Polling von Datenpunkten

Das Receive Timeout auf Eingangs- und Value-Datenpunkten wurde generisch für alle Technologien erweitert. Das Schreiben von Werten auf diese Datenpunkte von einer beliebigen Quelle (z.B. von einer globalen Connection) setzt den Receive Timeout wieder zurück.

Background Polling kann in den Projekteinstellungen aktiviert werden, was ein stetiges Abfragen aller Datenpunkte erlaubt, ohne einen Pollzyklus konfiguriert oder dynamisches Pollen aktiviert zu haben. Für mehr Informationen darüber lesen Sie bitte im LINX Configurator Benutzerhandbuch [2] nach.

BACnet

Alle LIOB-58x Modelle sind nun als B-BC Geräte BTL-zertifiziert. Alle "erweiterten" BACnet Funktionen sowie neue Funktionen wurden in der 5.X Firmware-Serie BTL-zertifiziert. Die neuen Funktionen beinhalten:

- Intrinsische Alarmer für das Accumulator-Objekt.
- Eine Option, um Einstellungen einer OWS in den BACnet Properties auch nach dem Laden einer neuen Konfiguration zu erhalten.

Konvertierung in Value-Datenpunkte

Firmware-Versionen seit 4.9.0 unterstützen Value-Datenpunkte. Das Verhalten des Configurators, wie Datenpunkte standardmäßig erstellt werden, wird in den Projekteinstellungen bestimmt. Diese definieren, ob neue Datenpunkte als Value-Datenpunkte oder als alte "_Read/_Write" Datenpunkt-Kombination erstellt werden. Wenn im L-WEB oder L-VIS Vorlagen verwendet werden, gibt es meist nur ein alles oder nichts Prinzip, denn eine Mischung ist nicht praktikabel.

Um alte Projekte in Projekte mit neuen Value-Datenpunkten zu überführen, bietet der Configurator jetzt eine Konvertierungsfunktion. Auf einer Mehrfachauswahl alter Read/Write-Datenpunkte kann der Menüpunkt **In Value umwandeln** aus dem Datenpunkt-Kontextmenü verwendet werden. Damit werden die selektierten Datenpunkte auf neue Value-Datenpunkte konvertiert, wobei IDs, Initialwerte und Datenpunktverwendungen intakt bleiben.

Applikations-Objekte

Applikations-Objekte wie Mathematik-Objekte, E-Mail-Vorlagen und Alarmlogs können jetzt in Ordnern organisiert werden. Das Copy/Paste von Applikations-Objekten zwischen Configuratoren wurde verbessert. Mathematik-Objekte akzeptieren nun einzelne Zuweisungen von Konstanten oder Variablen, wie z.B. "=5" oder "=v1". Eingangsvariablen können konfiguriert werden, ob sie eine Berechnung auslösen oder nicht.

Benutzung des Configurators

Die Baumansicht der Datenpunkt-Ordner wurde auf den neuesten Stand gebracht und bietet nun Funktionen wie Mehrfachauswahl, Drag-And-Drop, Verschieben von Ordnern oder das Löschen mehrerer Ordner und deren Inhalt. Ein Namensfilter kann angewendet werden, um Ordner in der Baumansicht schneller zu finden.

Der Reiter für Datenpunkteigenschaften wurde auch um einen Namensfilter erweitert. Damit lassen sich die gewünschten Eigenschaften schnell finden, indem man einen Teil des Namens in den Filter eingibt. Für mehr Informationen über Datenpunkteigenschaften lesen Sie bitte im LINX Configurator Benutzerhandbuch [2] nach.

Das Navigieren über Datenpunktverweise wurde stark vereinfacht. Durch die Funktion **Verknüpften Datenpunkt anzeigen** im Kontextmenü sowie Knöpfe für diese Funktion gelangt man schnell zum Zieldatenpunkt. Ein Dialog zeigt die Datenpunktverwendungen als Liste aller Referenzen auf den angewählten Datenpunkt an und erlaubt es, zu den referenzierten Objekten zu springen.

Der neue Reiter PLC Konflikte zeigt alle Schreib-Konflikte mit PLC-Variablen und anderen schreibenden Objekten wie Mathematik-Objekte, Empfänger aus einer Connection, u.s.w. auf, während die Konfiguration bearbeitet wird. Dadurch können Probleme schon vor dem Hinunterladen des Projekts auf das Gerät erkannt werden. Der Reiter bietet ebenfalls einfache Navigation zu den gelisteten, problematischen Objekten. Für mehr Informationen darüber lesen Sie bitten den Abschnitt 8.4.7.

5 Schnellstartanleitung

Dieses Kapitel zeigt Schritt für Schritt wie L-IOB I/O Controller für eine einfache Applikation konfiguriert werden.

5.1 Hardware-Installation

Ein LIOB-18x I/O Controller wird an ein CEA-709 Netzwerk über den FT-Port des L-IOB Geräts angeschlossen. Ein LIOB-48x I/O Controller wird an ein CEA-852 Netzwerk über den Ethernet/IP Port des L-IOB Geräts angeschlossen. Ein LIOB-58x I/O Controller wird an ein BACnet Netzwerk über den Ethernet/IP Port des L-IOB Geräts angeschlossen. In jedem Fall muss das Gerät mit Strom versorgt werden, z.B. mittels eines LPOW-2415A Netzgeräts.

5.2 Kommissionierung oder BACnet Einstellung

Für LIOB-18x/48x Modelle verwenden Sie die entsprechende L-IOB Vorlage Ihres LNS™ basierten Netzwerkmanagement-Tools (z.B. NL-220 oder LonMaker™), um ein L-IOB Gerät in der Datenbank anzulegen und zu kommissionieren. Wenn das Gerät erstellt ist, so kann die „Configure“-Funktion des Netzwerkmanagement-Tools verwendet werden, um die Configurator Software aufzurufen.

Für LIOB-58x Modelle, muss die initiale IP- und BACnet-Konfiguration im LCD UI oder Web UI vorgenommen werden (siehe LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1]).

Die Hauptseite der LCD-Anzeige eines LIOB-18x ist in Abbildung 37 abgebildet. Sie zeigt den Gerätenamen, Projektnamen, Status der programmierbaren Logik (PLC), CPU-Auslastung, Betriebsspannung und Systemtemperatur. In der Zeile, wo die CPU-Auslastung angezeigt wird, befindet sich ein Sprachensymbol an der rechten Seite, welches zur Auswahl der LCD-Sprache dient. Im LIOB-48x/58x LCD UI wird die IP Adresse und der Ethernet Status statt dem PLC Status gezeigt.

Im unteren Bereich befinden sich die Menüeinträge. Drehen Sie das Rad, um zwischen den Elementen zu navigieren und drücken Sie das Rad, um eine Auswahl zu treffen. Im Auswahlmodus drehen Sie das Rad, um Werte zu verändern, und drücken Sie erneut, um die Auswahl zu beenden. Das Menü **I/O** »» ist in im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] näher erläutert. Das Icon **Datenpunkte** (☞) erlaubt es durch die Datenpunkte am Gerät durchzublättern.



Abbildung 37: Hauptseite der LCD-Anzeige

LIOB-48x/58x Geräte können als L-IOB Host um ein LIOB-45x/55x/56x Gerät erweitert werden. In diesem Fall erscheint ein zusätzliches **LIOB-IP** Menü auf der Hauptseite, welches im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] näher beschrieben wird.

Das Icon **Einstellungen** (⚙️) erlaubt das Konfigurieren der Basiseinstellungen des Geräts. Navigieren Sie z.B. zu dem Untermenü **Geräteverwaltung** »»» wie in Abbildung 38 gezeigt.



Abbildung 38: Geräteverwaltungsmenü auf der LCD-Bedienung

Dieses Menü enthält Optionen z.B. für die folgenden, grundlegenden Geräteeinstellungen:

- **TCP/IP Konfig. (LIOB-48x/58x):** IP Konfigurationsseite (IP-Adresse, usw.).
- **CEA-709 over IP (LIOB-48x):** CEA-852 Konfigurationsseite. Hier kann der Benutzer das LIOB-48x Gerät konfigurieren, um Teilnehmer eines CEA-852 (CEA-709 über IP) Kanals zu werden. Weitere Einstellungen können im Web-Interface vorgenommen werden.
- **Sende ID-Nachrichten:** sendet eine Service-Pin Nachricht (LIOB-18x/48x) oder I-Am Nachricht (LIOB-58x) aus.
- **Gerät neu starten:** Durch Auswahl dieses Menüs wird das Gerät vollständig neu gestartet.
- **DP-Konfig. löschen:** Durch Auswahl dieses Menüs wird die Datenpunktkonfiguration zurückgesetzt.
- **Werkseinstellungen:** Durch Auswahl dieses Menüs wird das Gerät auf Werkseinstellung zurückgesetzt.
- **PIN:** Ändern Sie den Standard-PIN auf eine beliebige 4-stellige Zahl, um bestimmte Operationen über die LCD-Bedienung zu schützen. Der Benutzer wird dann nach dem PIN für die geschützten Bereiche gefragt.
- **Kontrast:** ändert den Anzeigekontrast.
- **Sprache:** ändert die Sprache der LCD-Anzeige. Beachten Sie, dass dies einen Neustart des Gerät nach sich zieht.
- **I/O-Zähler rücksetzen:** setzt alle I/O Zähler zurück wie z.B. die Pulszähler.
- **Gerätemodus (LIOB-18x/48x):** bei Einstellung auf „LONMARK Gerät“, wird das LIOB-18x/48x Gerät konfiguriert, sich wie ein LONMARK® zertifiziertes LIOB-15x/45x Gerät zu verhalten, siehe Abschnitt 7.2.

Um die IP-Adresse über das LCD-Display einzustellen

1. Navigieren Sie auf der LCD-Hauptseite zur IP-Adresse und drücken Sie den Knopf.



2. Navigieren Sie darin zu den benötigten Eingabefeldern, drücken und ändern die Werte. Setzen Sie die Werte jeweils durch erneutes Drücken und navigieren Sie zum nächsten Feld.

```
Ethernet 1 (LAN)
Port:
Separate network
DHCP: ON
Addr:
192.168.002.227
Mask:
```

3. Schließlich navigieren sie zu **Übernehmen** und drücken den Knopf.
4. Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage und das Gerät startet mit der neuen IP-Adresse.

To Configure the BACnet Device ID over the LCD Display

1. On the LCD main screen navigate to **Device Settings** »».
2. Then navigate to the menu **BACnet** »».
3. In that menu navigate to the **ID** input for entering the device ID. The field is split into two controls, one for the thousands and one for singles, to simplify entering big numbers.

```
BACnet
Send I-Am message
ID: 0017 000
Name: LIOB-550
Save and reboot
```

4. After the device ID has been entered the device name is automatically assembled using that device ID, if no other name has been configured on the Web UI.
5. To let the changes take effect, the device needs to be rebooted. For doing this now you may select the menu item **Save and reboot**.

5.3 Beginnen mit dem L-INX Configurator

Bevor ein funktionierendes IEC61131-Programm erstellt werden kann, müssen die Datenpunkte im L-IOB Gerät erstellt werden. Diese Datenpunkte können Werte von Ein-/Ausgängen, Netzwerkvariablen, Register, usw. darstellen. Bevor Sie mit den weiteren Schritten in diesem Abschnitt fortfahren, installieren Sie bitte die L-INX Configurator Software durch Ausführen der „setup.exe“. Diese Software kann von www.loytec.com heruntergeladen werden.

Um ein Configurator-Projekt zu beginnen

1. Starten Sie die L-INX Configurator Software über das Windows Startmenü **Start** → **Programms** → **LOYTEC LINX Configurator** → **LOYTEC LINX Configurator**. Die Anwendung startet und zeigt das Tab mit dem Datenpunktmanager wie in Abbildung 39 gezeigt.
2. Wenn das Gerät bereits angeschlossen ist, verbinden Sie sich durch Drücken des Schnellstartknopfes **Mit einem Gerät (direkt oder über LNS) verbinden** (siehe rote Markierung in Abbildung 39).
3. Für weiterführende Bedienung lesen Sie bitte im LINX Configurator Benutzerhandbuch [2] nach.

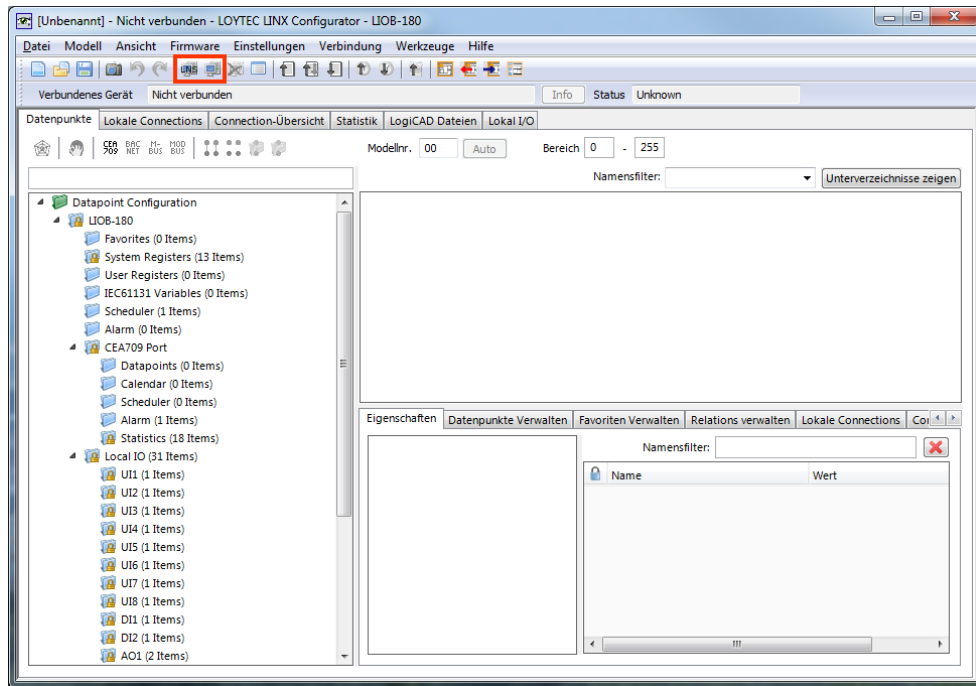


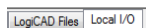
Abbildung 39: Hauptfenster der L-INX Configurator Software

5.4 Konfiguration der I/Os

Der L-INX Configurator bietet einen eigenen Reiter für die Konfiguration der I/Os. Die I/O Konfiguration kann offline mit den hier beschriebenen Schritten erzeugt werden.

Um I/Os zu konfigurieren

1. Für LIOB-18x Modelle, wählen Sie den **Lokale I/Os** Karteireiter. Für LIOB-48x/58x Modelle, wählen Sie den **L-IOB** Karteireiter und dann **LIOB-LOCAL**.



2. Die I/Os des Geräts werden in der **Eingänge / Ausgänge** Tabelle angezeigt.

Eingänge / Ausgänge

Nr.	KlemmenNr	Klemme	Name	Hardware-Typ
1	1	UI1	UI1	IN Analog/Digital
2	2	GND12	GND UI1-UI2	IN Analog/Digital
3	3	UI2	UI2	IN Analog/Digital
4	4	UI3	UI3	IN Analog/Digital

3. Um den I/O Namen anzupassen, doppelklicken Sie den Namen in der **Name** Spalte und geben Sie einen neuen Namen ein, z.B. „RoomTemp“.

Nr.	KlemmenNr	Klemme	Name	Hardware-Typ
1	1	UI1	RoomTemp	IN Analog/Digital

4. Wählen Sie einen oder mehrere I/Os in der **Eingänge / Ausgänge** Liste und beachten Sie die **Objekt-Parameters** Liste darunter. Diese Parameter werden verwendet, um den I/O zu konfigurieren.

Objekt-Parameter

Nr.	DP Create	OPC	PLC In	PLC Out	Parameter-Name	Parameter-Wert	Einheit	Bereich	Beschreibung
0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Name	RoomTemp			Klemmenname
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HardwareType	IN Analog/Digital			Klemmentyp
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SignalType	Voltage 0-10V			Typ des E/A-Signals

5. Auf dem Reiter **Datenpunkte** wurden die Datenpunkte für die I/Os erstellt. Diese Datenpunkte können nun weiter verwendet werden, z.B. in einem logiCAD IEC61131-Programm. Für Eingänge wird ein Datenpunkt wie L1_x_Uly_**Input** verwendet, um davon zu lesen. Für Ausgänge L1_x_DOy_**Output**, um darauf zu schreiben.

5.5 Beginnen mit L-STUDIO

L-STUDIO ist die LOYTEC-Lösung für die integrierte Entwicklung von SPS-Programmierung, Datenpunktconfiguration, Visualisierung und geräteübergreifender Kommunikation zwischen Ressourcen in der Laufzeitumgebung. Mit L-STUDIO wird das gesamte System projiziert, nicht nur einzelne Controller. Um die integrierte Querkommunikation vollständig zu unterstützen, erfordert die L-STUDIO-Runtime eine IP-basierte Kommunikation.

Für die Entwicklung von IEC61131-Programmen mit L-STUDIO müssen die folgenden Komponenten installiert sein:

1. L-STUDIO-Setup-Paket. Dieses Paket installiert die L-STUDIO-Software, die zum Entwerfen von SPS-Programmen für das L-INX-Gerät benötigt wird.
2. L-INX Configurator. Diese Software ist erforderlich, um das L-INX-Gerät zu konfigurieren, um der SPS die erforderlichen Datenpunkte bereitzustellen, sowie das Gerät in das Netzwerk zu integrieren.
3. L-VIS Configurator. Diese Software wird benötigt, um Grafiken für einen CAT (Composite-Automation-Typ) zu erstellen. Ein CAT vereint Datenpunkte, SPS-Logik und Grafiken in einer Komponente.
4. L-STUDIO-Laufzeitlizenz auf dem LOYTEC-Controller-Gerät installiert. Die meisten L-INX-Geräte werden mit einer vorinstallierten Lizenz geliefert (siehe Abschnitt 1.2).

Die grundlegenden Komponenten in einer L-STUDIO 61131 Anwendung sind:

- 61131 Program CAT: Dieser enthält die Funktionsblöcke, Datenpunkte und Unterfunktionsblöcke, die die SPS-Logik implementieren. Die Logik in den 61131-Programm-CATs wird zyklisch ausgeführt.
- 61499 CAT: Dieser zusammengesetzte Block instanziiert einen oder mehrere 61131-Programm-CATs und erstellt das zyklische Triggersignal für diese Blöcke.
- Device CAT: Dieser Block stellt einen Typ für Controller-Geräte dar auf denen die 61499 CATs instanziiert werden. Auf dem Geräte-CAT können L-IOB-I/Os mit Favoriten verknüpft werden, die aus den 61131 CATs generiert wurden.
- Device Resource: Dies ist die physische Ausprägung auf den Controller-Geräten.

Diese Kurzanleitung führt Sie durch die grundlegenden Schritte zum Erstellen eines ersten einfachen SPS-Programms in L-STUDIO 61131. Für eine ausführliche Diskussion der in einer L-STUDIO 61131-Anwendung benötigten Komponenten muss eine LTRAIN-LSTUDIO-Schulung besucht werden. Das Schulungsmaterial geht detaillierter auf die Verwendung von LOYTEC-Bibliothekskomponenten und die Instanziierung von CATs zur Visualisierung ein.

Um ein L-STUDIO Projekt mit einem 61131-Programm zu beginnen

1. Nach der Installation der notwendigen Softwarekomponenten starten Sie die L-STUDIO-Anwendung über das Windows-Startmenü.
2. Erstellen Sie eine neue Anwendung im Menü **Datei → Neu → Projektmappe...** und geben Sie einen Namen wie in Abbildung 40 gezeigt ein.

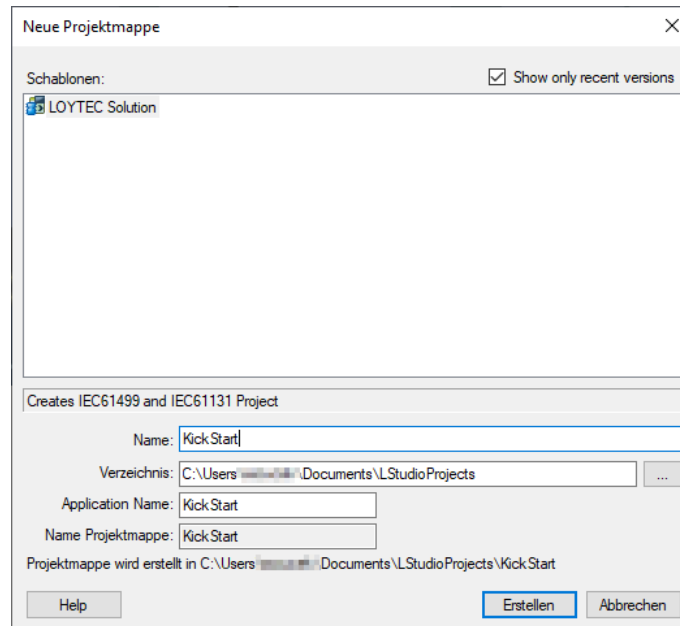


Abbildung 40: Erstellen einer neuen L-STUDIO-Anwendung

3. Dadurch wird eine leere Projektmappe mit dem Namen „KickStart“ erstellt, wie in Abbildung 41 dargestellt.

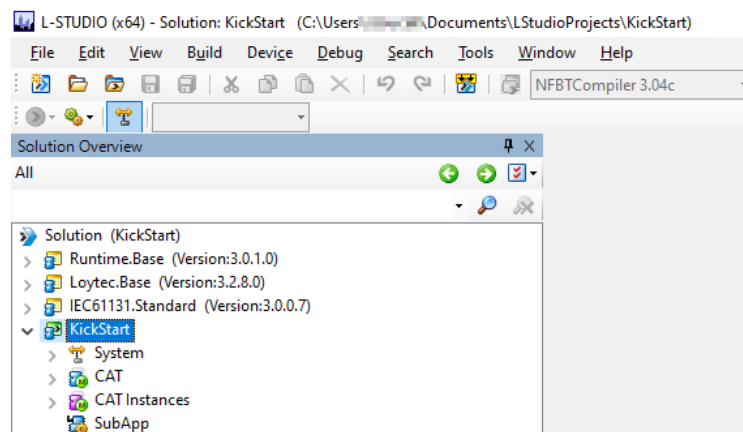


Abbildung 41: Leere L-STUDIO-Projektmappe.

4. Erstellen Sie ein 61131-Programm CAT: Wählen Sie in der „KickStart“-Projektmappe **CAT → Application** aus. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Neues Objekt**. Wählen Sie **IEC61131 CAT** aus, geben Sie einen **Namen** ein und wählen Sie **Programm** als Implementierung und **Continuous Function Chart** aus. Klicken Sie dann auf **Fertigstellen**, wie in Abbildung 42 gezeigt.

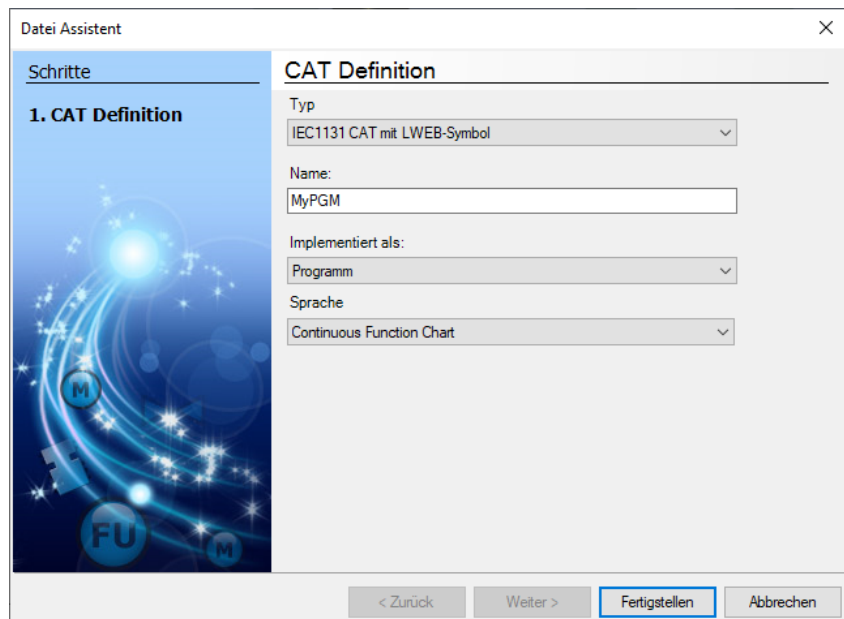


Abbildung 42: Erstellen eines 61131 Program CAT.

- Öffnen Sie 'MyPGM' und gehen Sie zur Registerkarte **Configurator**. Dadurch wird der Konfigurator für dieses IEC 61131-Programm geöffnet. Erstellen Sie nach Bedarf Datenpunkte, z. B. reg1, reg2, reg_sum. Setzen Sie die Haken für **PLC in** auf reg1 und reg2 und **PLC out** auf reg_sum, wie in Abbildung 43 dargestellt. Klicken Sie in der Symbolleiste auf **Speichern**.

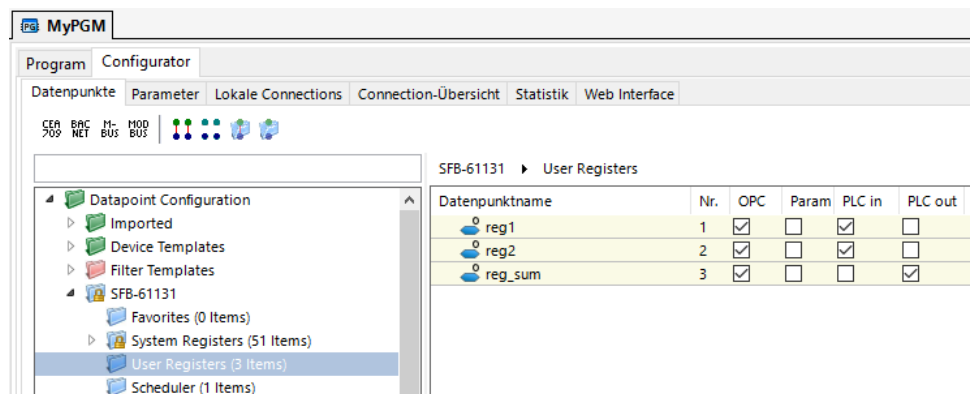


Abbildung 43: Setzen von PLC in und out auf den Datenpunkten im Configurator.

- Wechseln Sie zur Registerkarte **Programm**. Die erstellten SPS-Datenpunkte werden in der VAR-Liste angezeigt, wie in Abbildung 44 dargestellt.

MyPGM						
Program Configurator						
Name	Typ	Agra...	Anfangs...	Attr	Kommentar	
VAR_INPUT						
<Neue Variable>						
VAR_OUTPUT						
<Neue Variable>						
VAR						
reg1	LREAL			<none>		
reg2	LREAL			<none>		
reg_sum	LREAL			<none>		
<Neue Variable>						

Abbildung 44: VAR-Liste im Program CAT.

- Erstellen Sie im Zeichenbereich darunter einen „ADD“-Funktionsblock, indem Sie Strg+W drücken und ‚ADD‘ eingeben. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf IN1 und wählen Sie **Interne Var/Expression hinzufügen**. Geben Sie ‚reg1‘ als VAR-Namen ein und speichern Sie. Machen Sie dasselbe für IN2 und reg2 sowie ADD und reg_sum, wie in Abbildung 45 gezeigt.

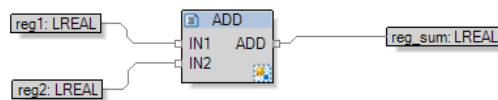


Abbildung 45: Erstellen einer einfachen Logik im 61131-Programm.

- Klicken Sie in der Symbolleiste auf **Speichern**. Dadurch entsteht ein erstes einfaches 61131-Programm. Es kann um weitere 61131-Funktionsblöcke erweitert werden.
- Der Programm-CAT ist in Wirklichkeit ein 61499 CAT mit dem TASKIN-Ereignis als einzigem Eingabeereignis. Er ist die „Brücke“ zwischen der Programmierung nach IEC 61499 (außen) und IEC 61131 (innen). Er ermöglicht die Kombination von IEC 61499- und IEC 61131-Funktionalität in einem einzigen Gerät.
- Um den Programmblock in die 61499-Laufzeit einzubetten, erstellen Sie ein normales CAT: Wählen Sie in der „KickStart“-Projektmappe **CAT** → **Application**. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Neues Objekt**. Wählen Sie **Normales CAT** und geben Sie einen Namen ein. Klicken Sie dann auf **Fertigstellen**, wie in Abbildung 46 dargestellt.

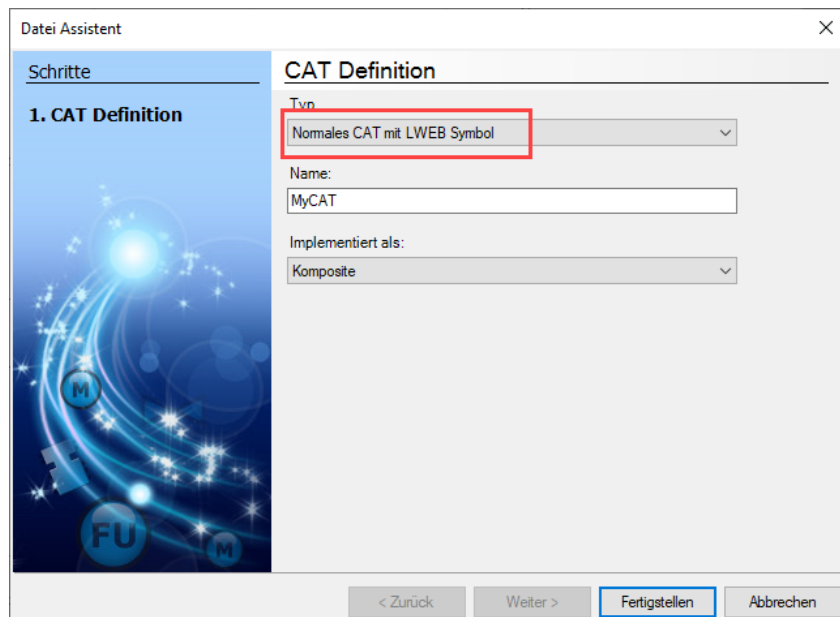


Abbildung 46: Erstellen eines 61499 CAT um das 61131 Programm einzubetten.

11. Erstellen Sie nun ein Taktsignal für IEC 61131-Programme: Öffnen Sie das neue CAT ‚My CAT‘ und wählen Sie die Registerkarte **Composite**.
12. Erstellen Sie die Funktionsblöcke E_RESTART und E_CYCLE: Dies kann durch Strg+W und der Eingabe von E_RESTART als neuen Elementtyp erfolgen. Dadurch wird während der Eingabe eine Dropdown-Liste geöffnet. Wählen Sie das Element E_RESTART und drücken Sie die Eingabetaste. Dadurch wird der Funktionsblock E_RESTART erstellt. Wiederholen Sie dies für den E_CYCLE-Block.

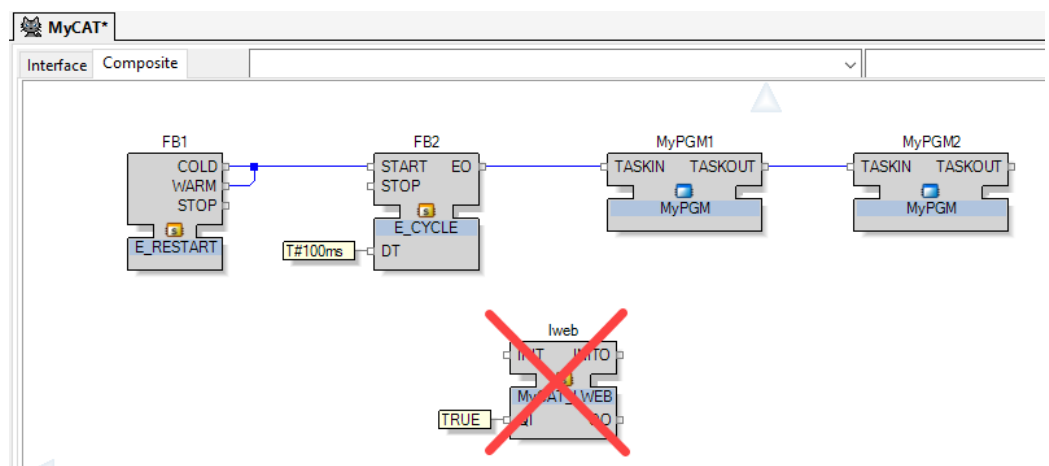


Abbildung 47: Einbetten des 61131-Programms in einen 61499 CAT.

13. Verbinden Sie die COLD- und WARM-Restart-Ausgänge mit dem START-Eingang per Drag-and-Drop zwischen den Funktionsblöcken, wie in Abbildung 47 dargestellt.
14. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den DT-Eingang des E_CYCLE-Blocks, wählen Sie **Konstante hinzufügen** und setzen Sie ihn auf ‚T#100ms‘.
15. Löschen Sie den lweb-Block. Dieser Block wird nur in nativen 61499-Anwendungen verwendet und wird in 61131 nicht verwendet.

16. Ziehen Sie den Block ‚MyPGM‘ per Drag & Drop aus der Projektmappe auf die Registerkarte **Composite** von ‚MyCAT‘. Dadurch wird eine Programminstanz erstellt. Verbinden Sie dann den EO-Ausgang mit dem TAKIN des Programmblocks. Es sind mehrere Instanzen eines Programms möglich. In diesem Fall verbinden Sie TASKOUT mit TASKIN der nächsten Instanz.
17. Im nächsten Schritt muss ein Gerätetyp erstellt werden. Wählen Sie in der „KickStart“-Projektmappe **CAT** → **Application** aus. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Neues Objekt**. Wählen Sie **Geräte-CAT**, geben Sie einen Namen ein und wählen Sie das Gerätemodell, z.B. LINX-153, wie in Abbildung 48 dargestellt.

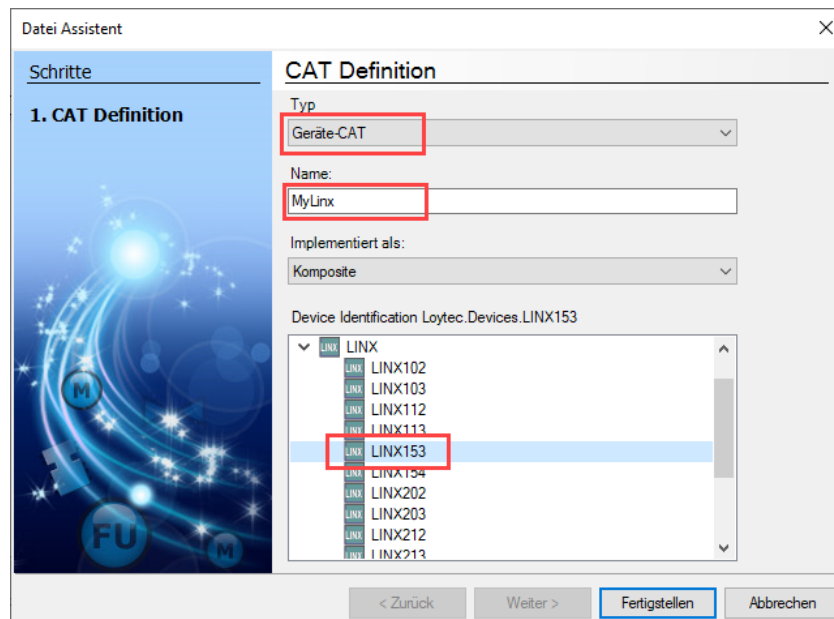


Abbildung 48: Erstellen eines neuen Geräte-CAT.

18. Öffnen Sie das Gerät ‚MyLinx‘ und gehen Sie zur Registerkarte **Composite**. Ziehen Sie ‚MyCAT‘ aus der Projektmappe auf die Registerkarte **Composite**, um eine CAT-Instanz zu erstellen (siehe Abbildung 49). Sie können den lweb-Block auch löschen, da er nicht benötigt wird.

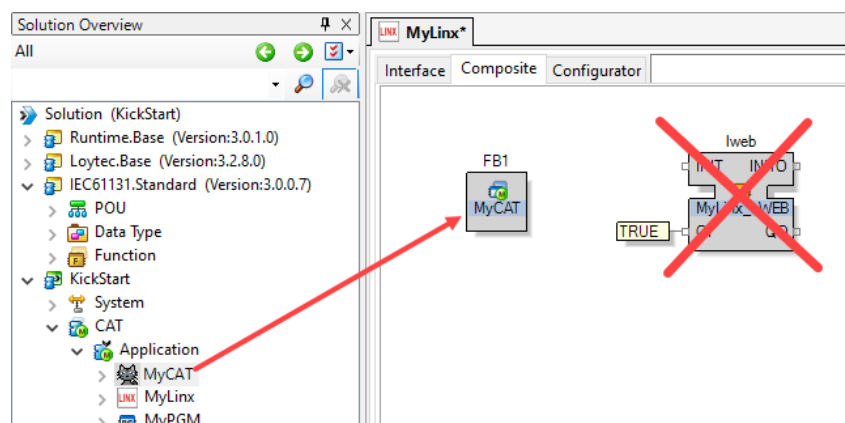


Abbildung 49: Erstellen einer CAT-Instanz am Geräte-CAT.

19. Erstellen Sie abschließend eine Geräteinstanz. Öffnen Sie das System in der Symbolleiste. Wählen Sie dann die Registerkarte **Netzwerk**. Ziehen Sie das Gerät ‚MyLinx‘ aus der Projektmappe auf die Netzwerk-Registerkarte und weisen Sie der Geräteinstanz einen Namen zu, wie in Abbildung 50 dargestellt.

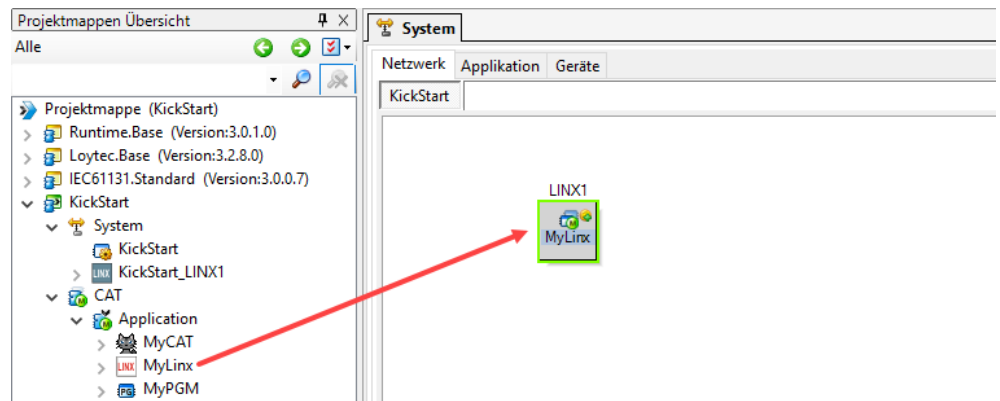


Abbildung 50: Erstellen einer Geräteinstanz.

20. Wählen Sie die Registerkarte **Geräte**. Klicken Sie dann auf das Dropdown-Menü **Gerät** und wählen Sie **Geräte-CATs**, um die Gerätesressourcen zu erstellen (siehe Abbildung 51).

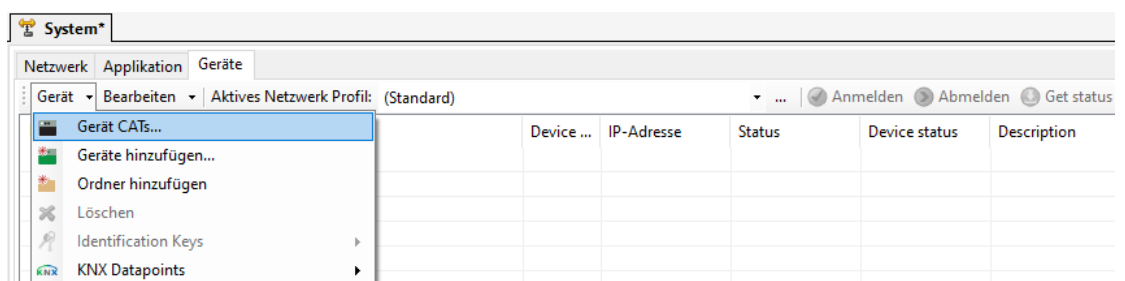


Abbildung 51: Erstellen einer Gerätesressource im System.

21. Wählen Sie in der Liste alle zutreffenden Geräte aus und klicken Sie auf **Geräte erstellen** (siehe Abbildung 52).

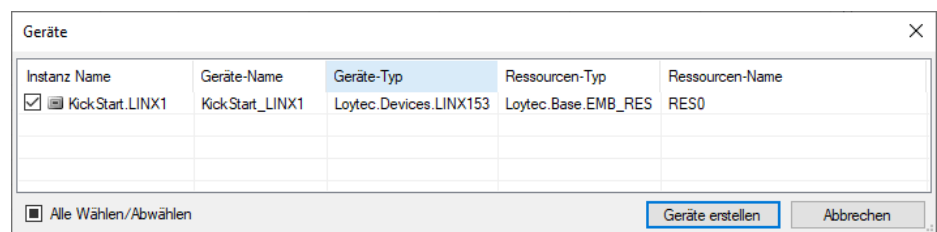


Abbildung 52: Wählen der zu erstellenden Geräte.

22. Bearbeiten Sie die IP-Adresse und die Anmeldeinformationen für das Gerät, wie in Abbildung 53 dargestellt. Klicken Sie dann in der Symbolleiste auf **Speichern**.

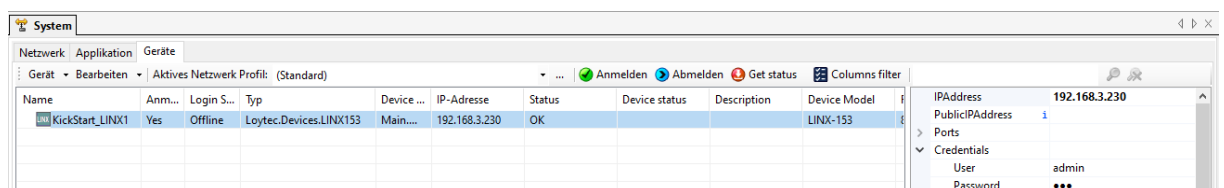


Abbildung 53: Eingeben der IP-Adresse und der Anmeldeinformation für die Gerätesressource.

23. Klicken Sie zum Testen auf die Schaltfläche **Get Status** (siehe Abbildung 54). In der Spalte **Status** sollte nun **OK** angezeigt werden.

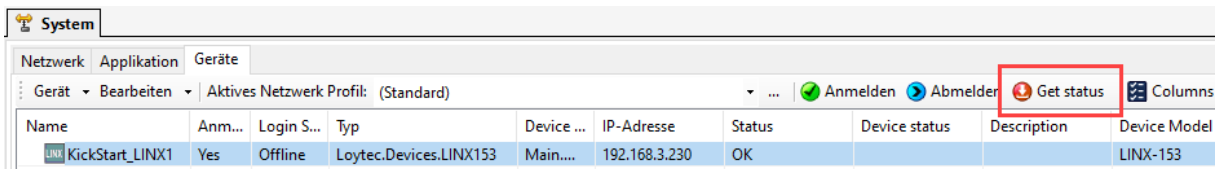


Abbildung 54: Test der Verbindung zur Gerätesressource.

24. Deploy der Anwendung: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Gerät. Wählen Sie im Kontextmenü **Deploy** → **Laden**. Das Programm wird kompiliert und dann auf das Gerät geladen.
25. Das Gerät wird neu gestartet und das neue Programm wird ausgeführt. Öffnen Sie die Web-Benutzeroberfläche auf dem Gerät und überprüfen Sie die hinzugefügte Funktionalität, wie in Abbildung 55 dargestellt. Beachten Sie, dass zwei Ordner für die beiden 61131-Programminstanzen (MyPGM1, MyPGM2) generiert wurden.

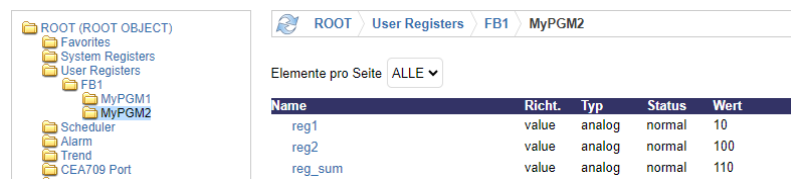


Abbildung 55: Resultierende Datenpunkte am Gerät.

5.6 Beginnen mit logiCAD

Zum Entwickeln von IEC61131-Programmen mit logiCAD müssen die folgenden Komponenten installiert sein:

- L-logiCAD Setup-Paket. Dieses Paket installiert die logiCAD Software, die für das Design von SPS-Programmen am Gerät benötigt wird.
- L-INX Configurator. Diese Software wird benötigt, um das Gerät mit den notwendigen Datenpunkten zu konfigurieren und die SPS in das Netzwerk zu integrieren.
- logiCAD Lizenz. Diese Lizenz wird benötigt, um logiCAD am PC zu betreiben. Die Lizenz gibt es als Softlock- und als Hardlock-Variante mit einem USB-Key. Zum Betrieb in einer virtuellen Maschine muss eine Hardlock-Lizenz verwendet werden.

Eine detaillierte Beschreibung zur Installation der oben beschriebenen Komponenten und dem Upgrade einer alten Lizenz findet sich im Abschnitt 8.2.

Um ein logiCAD-Projekt zu beginnen

1. Nach der Installation der erforderlichen Softwarekomponenten starten Sie logiCAD aus dem L-INX Configurator heraus. Drücken Sie dazu den Schnellstartknopf **Starte LogiCAD**.



2. Der Projekt-Wizard startet automatisch wie in Abbildung 56 gezeigt.

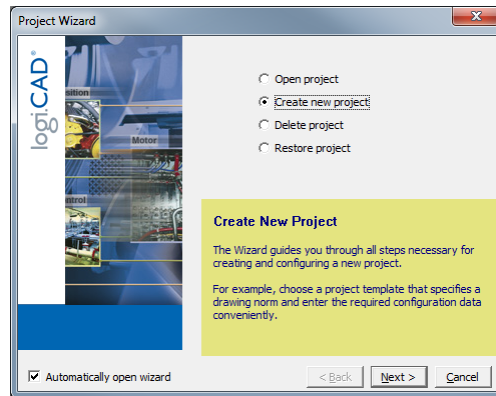


Abbildung 56: logiCAD Projekt-Wizard

3. Wählen Sie **Create new project** und klicken **Next**.

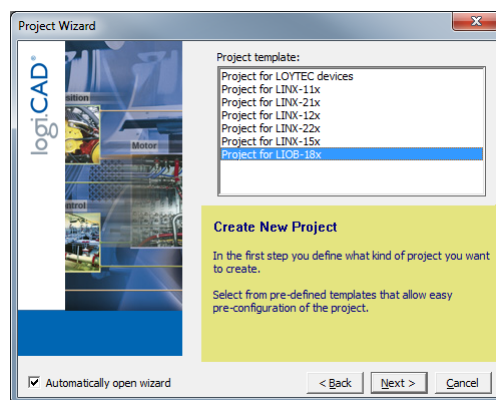


Abbildung 57: Verfügbare Projektvorlagen

4. Wählen Sie ein Project Template für das L-IOB Gerät (z.B. LIOB-18x).

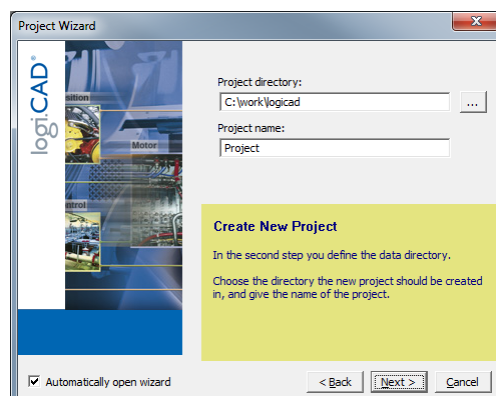


Abbildung 58: Projektname und Pfad

5. Geben Sie einen Projektnamen und einen Pfad an, wo die Projektdateien gespeichert werden sollen (siehe Abbildung 58).

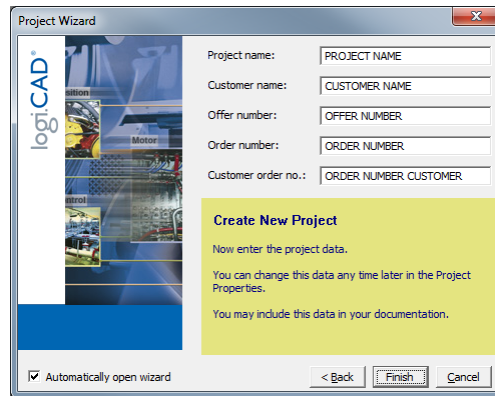


Abbildung 59: Zusätzliche Information

6. Nach der Angabe zusätzlicher Informationen wird das neue Projekt durch einen Klick auf die **Finish** Schaltfläche erstellt.
7. Expandieren Sie wie in Abbildung 60 gezeigt das Bauelement **Functionplans**. Durch einen Doppelklick auf **Plan_1** beginnen Sie den Plan zu editieren.

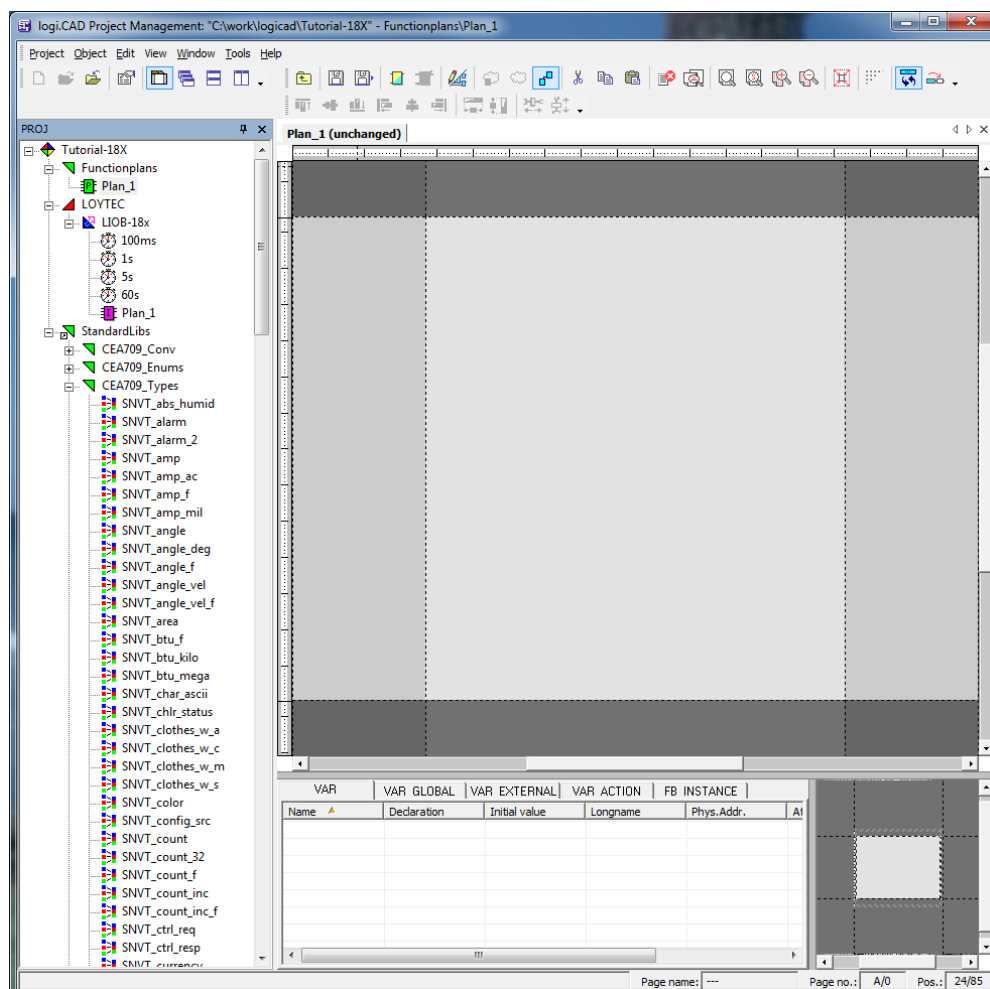


Abbildung 60: Editieren von Plan_1

8. Im neuen LogiCAD-Projekt existieren vorerst noch keine externen Variablen. Um Datenpunkte des L-IOB Geräts im Logikprogramm sichtbar zu machen, aktivieren Sie

das Häkchen **PLC** auf den entsprechenden Datenpunkten im Configurator. Zum Beispiel einen I/O Datenpunkt, eine Netzwerkvariable, ein BACnet Serverobjekt oder ein Benutzerregister.

- Nachdem Sie alle benötigten Datenpunkte derart für die PLC selektiert haben, klicken Sie auf den Schnellstartknopf **Variablen nach LogiCAD exportieren** während logiCAD bereits im Hintergrund läuft.



- Die Datenpunkte erscheinen jetzt als Variablen im LogiCAD in einem Ordner unter dem Geräteordner. Der Ordner ist spezifisch nach der Technologie der Datenpunkte benannt, z.B. „Local IO“ für alle lokalen I/Os, die als PLC-Variable sichtbar gemacht wurden. Ein Beispiel ist in Abbildung 61 gezeigt.

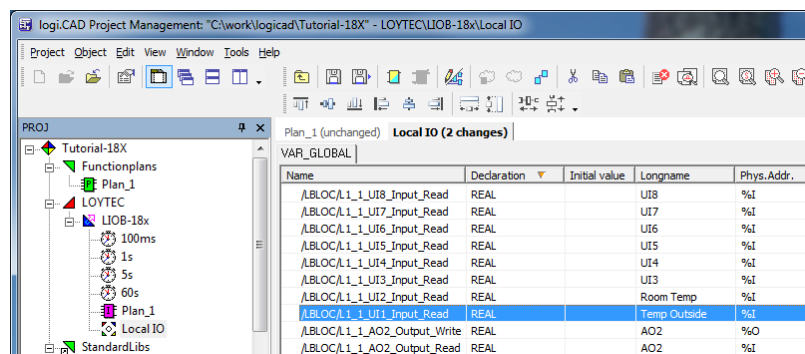


Abbildung 61: Für PLC sichtbar gemachte Datenpunkte erscheinen in LogiCAD

- Jetzt kann die Logik am Funktionsplan entwickelt werden.
- Für spätere Fehlersuche empfiehlt es sich, Online Test-Felder in den Plan hinzuzufügen, um den aktuellen Wert der Signale während des Online-Tests anzuzeigen. Dafür klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ausgangswert des Funktionsblocks und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Punkt **Create OLT Field** wie in Abbildung 62 gezeigt.

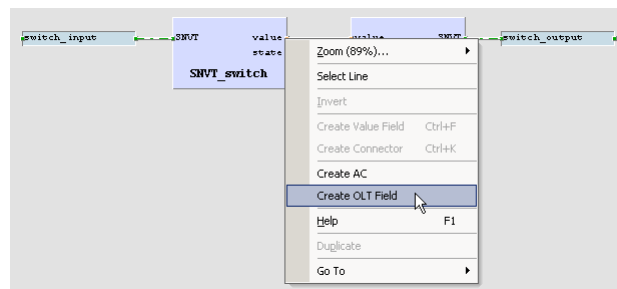


Abbildung 62: Erstellen eines Online Test-Felds

- Platzieren Sie das Feld oberhalb oder unterhalb des Blocks wie in Abbildung 63 vorgeschlagen. Dann klicken Sie den Knopf **Save**, um die Änderungen zu speichern.

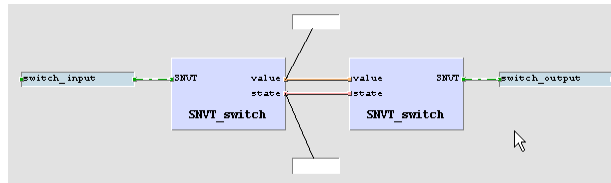


Abbildung 63: Online Test-Felder

14. Schließlich öffnen Sie erneut das Kontextmenü des **LIOB-18x** (48x/58x) Geräts und wählen den Menüpunkt **Code Generation**. In dem folgenden Dialog klicken Sie den Knopf **Start**, um die Code-Generierung zu starten. Wenn erfolgreich meldet das Fenster der Code-Generierung ‚Errors=0‘ und ‚Warnings=1‘.
15. Schließen Sie das Fenster mit der Schaltfläche **OK**. Jetzt kann das kompilierte IEC61131-Programm auf das Gerät hinuntergeladen werden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Bauelement **LIOB-18x** und wählen den Punkt **Download** aus dem Kontextmenü. Daraufhin wird der Connection-Dialog angezeigt, der nach der Verbindungsart und weiterer Information fragt (siehe Abbildung 64).

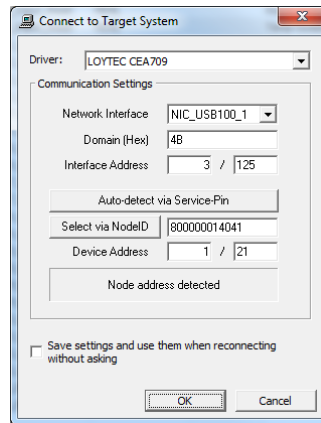


Abbildung 64: Hinunterladen des IEC61131-Programms

16. Wählen Sie den TCP/IP Kommunikationstreiber und nehmen Sie die erforderlichen Kommunikationseinstellungen vor, wie in Abschnitt 8.4.2 beschrieben. Starten Sie den Transfer durch Klicken auf die Schaltfläche **OK**.
17. Nachdem das Hinunterladen fertig gestellt wurde, prüfen Sie den PLC-Status in der LCD Anzeige. Falls er nicht „Läuft“ lautet, läuft die Logik noch nicht. Führen Sie einen Neustart des Geräts durch, um die Logik zu starten.

6 Hardware-Installation

6.1 Gehäuse

Das Gehäuse des Produkts und seine Anschlüsse werden im Installationsblatt beschrieben, das dem Produkt in der Schachtel beiliegt.

6.2 Produktlabel

Das Produktlabel an der Seite der L-IOB I/O Controller enthält die folgenden Informationen (siehe Abbildung 65):

- L-IOB Bestellcode (z.B.: LIOB-180),
- “Date Code”, spezifiziert Produktionswoche und -jahr,
- Seriennummer mit Barcode (SER#).

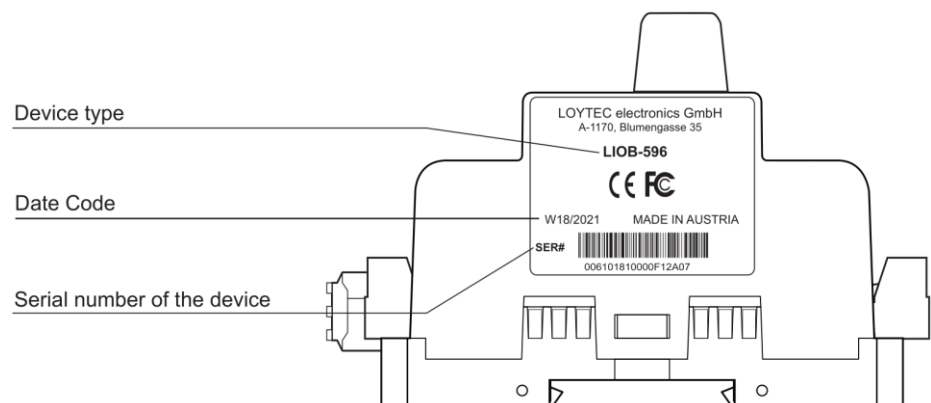


Abbildung 65: L-IOB Produktlabel

Solange nicht anders angegeben sind alle Barcodes nach “Code 128” kodiert. Ein zusätzliches Label wird für Dokumentationszwecke mitgeliefert. Die genauen Angaben auf dem Produkt-Label werden am Installationsblatt ausgewiesen, das dem Produkt in der Schachtel beiliegt.

6.3 Montage

Alle L-IOB Geräte verfügen über eine Halterung zur einfachen und schnellen Rastmontage auf Hutschienen nach DIN EN 50 022. Die Einbaulage ist beliebig. Allerdings ist auf eine ausreichende Belüftung zur Einhaltung des spezifizierten Temperaturbereichs zu achten (siehe Abschnitt 13.1.1).

6.4 Stromversorgung und Verkabelung

Es existieren vier Arten der Verbindung von LIOB-18x/48x/58x Geräten mit anderen Geräten in einem Netzwerk:

- CEA-709 Freie Topologie (LIOB-18x),
- CEA-709 Bustopologie (LIOB-18x),
- CEA-852 (LIOB-48x),
- BACnet/IP (LIOB-58x).

Alle Regeln bezüglich Netzwerkinstallation, -management und -wartung von CEA-709 / CEA-852 / LONMARK® Knoten bzw. BACnet Geräten müssen befolgt werden. Informationen zum Anschluss an externe Stromversorgungen (Fremdgeräte) sind in Abschnitt 11.1 zu finden. Informationen zum Anschluss von Sensoren und Aktuatoren an die L-IOB I/Os sind in den Abschnitten 11.2 und 11.3 zu finden. Die nächsten Abschnitte beinhalten eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen Stromversorgungs- und Verkabelungsvarianten.

6.4.1 CEA-709 Netzwerkverbindung in Freier Topologie

Abbildung 66 zeigt die Verkabelung von LIOB-18x Controllern in freier Topologie, welche bis zu Kabellängen von 500 m zwischen den Geräten verwendet werden kann. Als Beispiel für weitere CEA-709 Netzwerkknoten ist im oberen Bereich ein L-INX Gerät eingezeichnet.

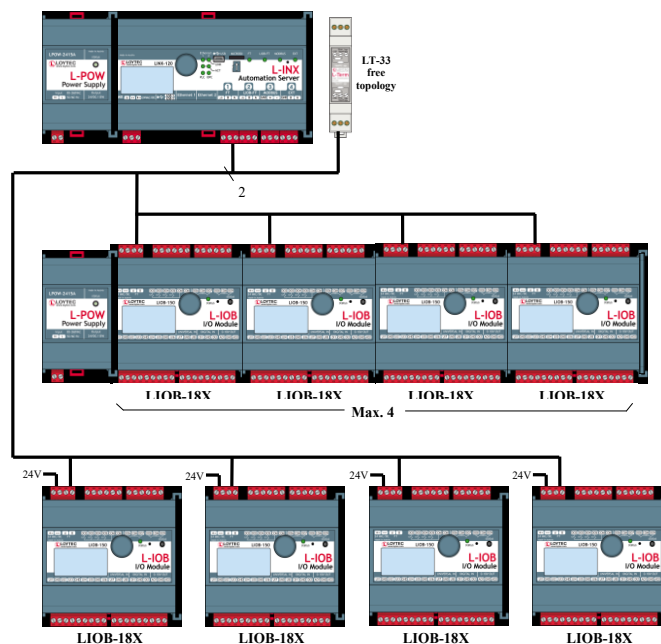


Abbildung 66: LIOB-FT Freie Topologie

Die L-IOB Geräte können entweder mittels L-POWs (mittlerer Teil von Abbildung 66) oder mittels anderer 24 V Netzteile (unterer Teil von Abbildung 66) versorgt werden. Ein LT-33 Terminator (Klemmen für freie Topologie) muss irgendwo im Netzwerk platziert werden.

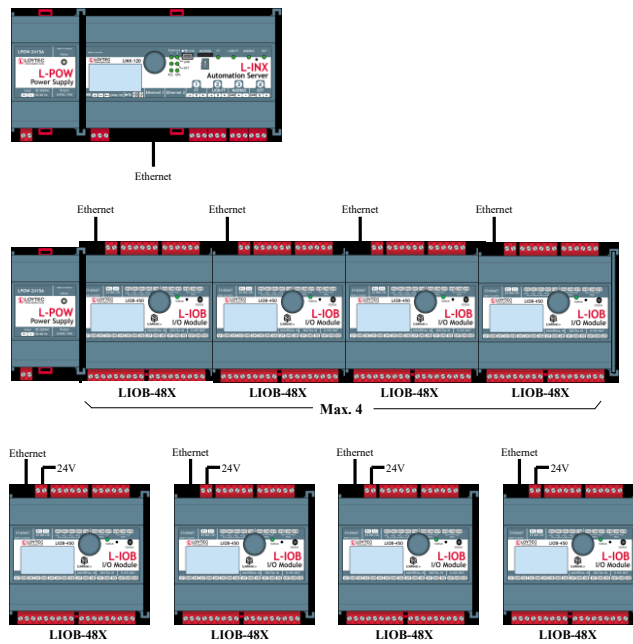


Abbildung 68: LIOB-48x Verbindung

6.4.4 BACnet/IP Netzwerkverbindung

Abbildung 69 zeigt die Verbindung von LIOB-58x Controllern über Ethernet/IP. Die L-IOB Geräte können entweder mittels L-POWs (oberer Teil von Abbildung 69) oder mittels anderer 24 V Netzteile (unterer Teil von Abbildung 69) versorgt werden.

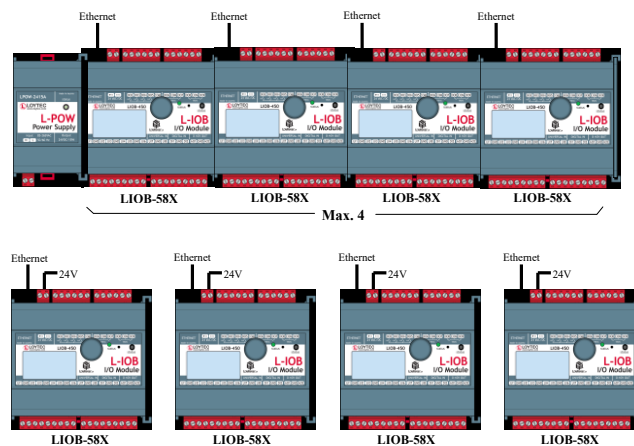


Abbildung 69: LIOB-58x Verbindung

6.4.5 Erweiterung von LIOB-48x/58x Controllern um LIOB-45x/55x/56x Gerät

Die I/Os von LIOB-48x und LIOB-58x Controllern können um ein LIOB-45x oder LIOB-55x/56x Gerät (im L-INX Modus) mittels des LIOB-IP Busses des Controllers erweitert werden. Bitte lesen Sie dazu im L-IOB I/O Modul Benutzerhandbuch [4] nach, wie ein LIOB-45x/55x/56x Gerät an einen L-IOB Host (in dem Fall der LIOB-48x/58x Controller) angeschlossen wird. Der LIOB-585 kann nicht erweitert werden.

6.5 LEDs

Das L-IOB Gerät ist mit einer 3-Farben LED ausgestattet, welche den aktuellen Status des L-IOB Geräts anzeigt. Die verfügbaren LEDs und deren Position am Gehäuse werden im Installationsblatt ausgewiesen, das dem Produkt in der Schachtel beiliegt.

6.5.1 Status LED bei LIOB-18x

Die Bedeutung der LED-Signale für die LIOB-18x Modelle ist in Tabelle 2 aufgelistet.

Verhalten	Beschreibung	Kommentar
AUS	Online	Das L-IOB Gerät ist online.
GRÜN flackernd	Netzwerkverkehr	Das L-IOB Gerät sendet oder empfängt Pakete.
ORANGE	Manueller Modus	Zumindest ein I/O ist im manuellen Modus.
ROT	Fehler	Ein Fehler ist aufgetreten (z.B.: ein Sensor ist nicht angeschlossen oder signalisiert einen Fehler).
GRÜN blinkend mit 0,5 Hz	Offline	Das L-IOB Gerät ist offline.
ROT blinkend mit 0,5 Hz und „LIOB Fallback“ im LCD UI	Fallback Override	Das primäre Firmware-Image ist fehlerhaft und das L-IOB Gerät hat das Fallback-Image gebootet. In diesem Fall muss die Firmware erneut aktualisiert werden.

Tabelle 2: Status-LED Anzeige bei LIOB-18x

6.5.2 Status LED bei LIOB-48x

Die Bedeutung der LED-Signale für die LIOB-48x Modelle ist in Tabelle 3 aufgelistet.

Verhalten	Beschreibung	Kommentar
GRÜN	Online	Das L-IOB Gerät ist online.
GRÜN flackernd	Netzwerkverkehr	Das L-IOB Gerät sendet oder empfängt Pakete.
ORANGE	Manueller Modus oder kein CS	Zumindest ein I/O ist im manuellen Modus oder der Configuration Server kann nicht erreicht werden.
ROT	Fehler	Ein Fehler ist aufgetreten (z.B.: ein Sensor ist nicht angeschlossen oder der Configuration Server hat das Gerät zurückgewiesen).
GRÜN blinkend mit 0,5 Hz	Offline	Das L-IOB Gerät ist offline.
ORANGE blinkend mit 0,5 Hz	Offline, kein CS	Das L-IOB Gerät ist offline und der Configuration Server kann nicht erreicht werden.
ROT blinkend mit 0,5 Hz	Keine CEA-852 Konfiguration	Der CEA-852 Port ist nicht konfiguriert. Das Gerät muss in einen CEA-852 IP-Kanal eingefügt werden.
ROT blinkend mit 0,5 Hz und „LIOB Fallback“ im LCD UI	Fallback Override	Das primäre Firmware-Image ist fehlerhaft und das L-IOB Gerät hat das Fallback-Image gebootet. In diesem Fall muss die Firmware erneut aktualisiert werden.

Tabelle 3: Status-LED Anzeige bei LIOB-48x

6.5.3 Status LED bei LIOB-58x/59x

Die Bedeutung der LED-Signale für die LIOB-58x/59x Modelle ist in Tabelle 4 aufgelistet.

Verhalten	Beschreibung	Kommentar
AUS	Kein Netzwerkverkehr	Keine Pakete werden empfangen oder gesendet.
GRÜN flackernd	Netzwerkverkehr	Das L-IOB Gerät sendet oder empfängt Pakete.
ORANGE	Manueller Modus	Zumindest ein I/O ist im manuellen Modus.
ROT	Fehler	Ein Fehler ist aufgetreten (z.B.: ein Sensor ist nicht angeschlossen).
ROT blinkend mit 0,5 Hz und „LIOB Fallback“ im LCD UI	Fallback Override	Das primäre Firmware-Image ist fehlerhaft und das L-IOB Gerät hat das Fallback-Image gebootet. In diesem Fall muss die Firmware erneut aktualisiert werden.

Tabelle 4: Status-LED Anzeige bei LIOB-58x/59x

6.6 Statustaster und Werkseinstellungen

Manche L-IOB Geräte sind mit einem Statustaster ausgestattet (siehe Installationsblatt). Wenn der Taster im Normalbetrieb kurz gedrückt wird, wird eine Service-Pin Nachricht (LIOB-18x/48x) oder I-Am Nachricht (LIOB-58x) ausgeschildt, das LCD wird rückgesetzt, und die Hintergrundbeleuchtung des LCD wird eingeschaltet.

Der Statustaster kann auch dazu verwendet werden, das Gerät in den Auslieferungszustand zurückzusetzen. Dazu muss der Taster gedrückt gehalten und das Gerät neu gestartet werden (Strom aus- und wieder einschalten). Der Taster muss gedrückt bleiben, bis die Status-LED orange aufleuchtet. Danach muss der Taster innerhalb von fünf Sekunden losgelassen werden um das Gerät rückzusetzen.

Verwenden Sie bei L-IOB Modellen ohne Statustaste stattdessen den Dreh-Drück-Knopf. Halten Sie den Knopf gedrückt und schalten Sie das Gerät ein. Halten Sie den Knopf weiterhin gedrückt, bis das LCD-Display Sie auffordert, einen Werksreset durchzuführen. Lassen Sie den Knopf dann innerhalb von fünf Sekunden los, um das Gerät auf Werkseinstellungen zurückzusetzen.

7 Konzepte

Dieses Kapitel beschreibt die grundlegenden Konzepte der Installation, Konfiguration und Datenpunkte von LIOB-18x/48x/58x Geräten. Beachten Sie, dass nicht alle Konfigurationseigenschaften und Datenpunkte in allen genannten Konfigurationsinstanzen verfügbar sind. Einige Konfigurationseigenschaften können z.B. nur zur Konfigurationszeit, andere nur zur Laufzeit eingestellt werden.

7.1 Geräteinstallation

Bei LIOB-58x Geräten muss nach der Hardware-Installation und IP-Konfiguration zunächst die BACnet Schnittstelle konfiguriert werden. LIOB-48x Geräte müssen nach der Hardware-Installation und IP-Konfiguration zunächst in einen CEA-852 Kanal eingebunden werden. Für eine genaue Beschreibung der Konfigurationsschritte lesen Sie bitte im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] nach.

Die I/Os von LIOB-48x und LIOB-58x Controllern können um ein LIOB-45x oder LIOB-55x/56x Gerät (im L-INX Modus) mittels des LIOB-IP Busses des Controllers erweitert werden. Bitte lesen Sie dazu im L-IOB I/O Modul Benutzerhandbuch [4] nach, wie ein LIOB-45x/55x/56x Gerät an einen L-IOB Host (in dem Fall der LIOB-48x/58x Controller) angeschlossen wird.

Sowohl LIOB-18x als auch LIOB-48x Geräte müssen wie alle anderen CEA-709 / LONMARK® Geräte installiert und kommissioniert werden. Bitte konsultieren Sie die Dokumentation Ihres CEA-709 Netzwerkmanagement-Tools für weiterführende Informationen.

Bei LNS™-basierten Netzwerkmanagement-Tools agiert die LOYTEC L-INX Configurator Software als LNS™ Plug-in zur Konfiguration der LIOB-18x/48x Geräte. Sie installiert auch das benötigte Template für die LIOB-18x/48x Modelle wenn sie als Plug-in in der Netzwerkmanagement-Software registriert wird. Sowohl off- als auch online Installation der L-IOB Geräte wird unterstützt.

Für Nicht-LNS™ Netzwerkmanagement-Tools wird ein LOYTEC NIC wie z.B. NIC-USB100 oder NIC852 zur Konfiguration der LIOB-18x/48x Geräte benötigt. Die Geräte müssen vor der Installation und Kommissionierung im Netzwerkmanagement-Tool konfiguriert werden (mittels CEA-709 Verbindungsmethode der Configurator Software).

7.2 LONMARK® Gerätemodus (LIOB-18x/48x)

LIOB-18x/48x I/O Controller in einer speziellen Konfiguration sind LONMARK® zertifiziert. Um diese spezielle Konfiguration einzustellen, muss der LONMARK® Gerätemodus im LCD UI ausgewählt werden. Wählen Sie dazu von der Hauptseite das Menü **Einstellungen »» Geräteverwaltung »» Gerätemodus** und wählen dann den Modus **LONMARK Gerät**. Das LIOB-18x/48x Gerät wird daraufhin neu starten und sich von nun an exakt wie das entsprechende LIOB-15x/45x I/O-Modul im LONMARK® Gerätemodus verhalten. Wenn z.B. ein LIOB-180 Gerät in den LONMARK® Gerätemodus versetzt wird, so verhält es sich wie ein LIOB-150 I/O-Modul (im LONMARK® Gerätemodus). Um das Gerät wieder

zurückzuschalten, gehen Sie auf die Geräteinformations- und Konfigurationsseite (Zahnradsymbol) im L-IOB LCD UI und stellen dort den Gerätemodus auf „I/O Controller“ zurück. Weitere Informationen zu LIOB I/O Modulen im LONMARK® Gerätemodus sind dem LIOB-10x/x5x Benutzerhandbuch [4] zu entnehmen.

7.3 Datenpunkte

Datenpunkte bilden einen Teil des grundsätzlichen Gerätekonzepts, um Prozessdaten darzustellen. Ein Datenpunkt (data point) ist ein einfaches Ein-/Ausgabeelement eines Geräts. Jeder Datenpunkt besitzt einen Wert, einen Datentyp, eine Richtung und Metadaten, die die Größe im semantischen Zusammenhang beschreibt. Es hat also jeder Datenpunkt einen Namen und eine Beschreibung. Die gesamte Struktur eines Datenpunktes wird in einer Hierarchie gegliedert.

Auf der Ebene des Datenpunktes ist die festgelegte technische Beschränkung abstrahiert und bleibt für den Benutzer verborgen. Das Arbeiten auf dieser Ebene bedingt einen gemeinsamen Arbeitsablauf aller unterstützten Technologien.

Die Richtung des Datenpunktes bzw. Datenflusses wird aus der „Sicht des Netzwerkes“ definiert. Das heißt, dass ein Eingangsdatenpunkt Daten aus dem Netzwerk einholt, ein Ausgangsdatenpunkt folglich Daten in das Netzwerk sendet. Das ist eine wichtige Übereinkunft, denn verschiedene Technologien definieren dies unterschiedlich. Falls ein Datenpunkt sowohl vom Netzwerk empfangen als auch dahin senden kann, wird seine Richtung als *Value* deklariert, um anzuzeigen, dass keine bevorzugte Datenflussrichtung existiert.

Die wichtigsten Datenpunkt-Klassen sind:

- **Analog:** Ein *analoger* Datenpunkt stellt üblicherweise eine skalare Größe dar. Der Datentyp ist *double precision* (Maschinengröße doppelter Präzision). Metadaten der Analogdatenpunkte beinhalten Informationen, wie Messbereich, technische Einheiten, Präzision und Auflösung.
- **Binary:** Ein *binärer* Datenpunkt beinhaltet einen booleschen Wert. Metadaten der binären Datenpunkte haben visuell lesbare Bezeichner für den Status einer booleschen Variablen (z.B. aktiver und inaktiver Text).
- **Multi-state:** Ein *Multi-State*-Datenpunkt stellt eine eigenständige Gruppe an Status dar. Der damit verbundene Datentyp ist ein vorzeichenbehafteter Integer (signed integer). Jeder Status wird durch eine Integer-Größe, der *state ID*, dargestellt. State-IDs müssen nicht fortlaufend nummeriert sein. Metadaten dieser Multi-State-Datenpunkte haben visuell lesbare Bezeichner der verschiedenen Status (state texts) und die Anzahl verfügbarer Status.
- **String:** Ein *String*-Datenpunkt besteht aus einer Zeichenkette variabler Länge. Der damit verbundene Datentyp ist eine Schriftzeichenkette (character string). Internationale Schriftzeichencodes werden in UTF-8 dargestellt. Ein String-Datenpunkt hat keine weiteren Metadaten.
- **User:** Ein Benutzerdatenpunkt besteht aus einem noch nicht interpretierten, benutzerdefinierten Datenwert. Es wird als Byte-Array abgespeichert und beinhaltet auch keine Metadaten. Diese Art eines Datenpunktes wird als Container für strukturierte Datenpunkte und zur Repräsentation einer Gesamtheit an Strukturen benutzt.

7.4 IEC61131 Variablen

IEC61131 Variablen werden verwendet, um Daten mit dem IEC61131-Programm auszutauschen. Diese Variablen werden in der Datenpunktconfiguration als spezielle Registerdatenpunkte ausgeführt und können mit anderen Datenpunkten, z.B. CEA-709 NV-Datenpunkten, über Connections verbunden werden.

Im Unterschied zu CEA-709 Variablen werden IEC61131-Variablen immer durch einzelne Datenpunkte repräsentiert. Im Falle von skalaren Werten (die CEA-709 Skalare oder Aufzählungen repräsentieren) wird einer der folgenden Basisdatentypen verwendet:

- **Double:** Ein Register vom Typ *double* wird durch einen *analogen* Datenpunkt dargestellt. Es kann eine skalare Größe beinhalten, es sind keine speziellen Skalierfaktoren angebracht.
- **Signed Integer:** Ein Register des Typs *signed integer* wird durch einen *Multi-State* Datenpunkt dargestellt. Dieses Register beinhaltet eine definierte Menge an diskreten Stati, jedes wird mit einer vorzeichenbehafteten (*signed*) Status-ID gekennzeichnet.
- **Boolean:** Ein Register des Typs *boolean* wird durch einen *binären* Datenpunkt dargestellt. Dieses Register kann boolesche Größen beinhalten.

Strukturierte IEC61131-Variablen, die beispielsweise strukturierte NVs repräsentieren, oder auch benutzerdefinierte IEC61131-Strukturen, verwenden den folgenden Datentyp:

- **User:** Ein *User*-Datenpunkt enthält nicht interpretierte, benutzerdefinierte Daten. Diese Daten werden als Array von Bytes gespeichert. Ein User-Datenpunkt enthält keine weiteren Meta-Daten. Dieser Typ von Datenpunkt fungiert also als Container für anderwärtig strukturierte Daten und repräsentiert diese als Gesamtstruktur. User-Datenpunkte können nur mit anderen User-Datenpunkten gleicher Länge verbunden werden.

8 IEC 61131

Um ein IEC61131-Programm zu erstellen, das auf dem Gerät läuft, ist die graphische Programmierumgebung logiCAD erforderlich. Dieses Tool erlaubt das Erstellen von IEC61131-Programmen unter Benutzung verschiedener IEC61131-Sprachen. Es bietet zusätzliche Eigenschaften wie das Hinunterladen oder die Fehlersuche im erstellten Programm.

Zusätzlich zu logiCAD ist der L-INX Configurator notwendig, um die entsprechenden Datenpunkte auf dem Automation Server zu erstellen. Die Benutzung von logiCAD selbst liegt nicht im Bereich dieses Benutzerhandbuchs. Bitte konsultieren Sie hierzu die logiCAD Online-Hilfe für weiterführende Fragen.

8.1 Überblick

Die SPS (PLC) im Gerät ist für das Ausführen eines IEC61131-Programms mit IEC61131-Variablen konzipiert. Vom Prinzip her müssen die IEC61131-Datenpunkte mit anderen Datenpunkten, die von CEA-709, BACnet oder den LIOB I/Os stammen, verbunden werden. Die Abbildung 70 zeigt die Verwendung von Datenpunkten im IEC61131-Programm am Beispiel von CEA-709 Netzwerkvariablen.

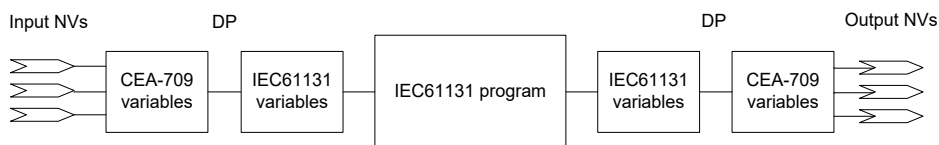


Abbildung 70: Verwendung von Datenpunkten in IEC61131

Alternativ können Datenpunkte auch direkt als IEC61131-Variablen verfügbar gemacht werden. Dafür ist das PLC-Häkchen am Datenpunkt vorgesehen. In diesem Anwendungsfall werden keine speziellen IEC61131-Datenpunkte mehr benötigt, die über Connections verbunden werden.

8.2 Installieren von logiCAD

Zum Entwickeln von IEC61131-Programmen mit logiCAD müssen die folgenden Komponenten installiert sein:

1. L-logiCAD Setup-Paket. Dieses Paket installiert die logiCAD Software, die für das Design von SPS-Programmen am Gerät benötigt wird.
2. L-INX Configurator. Diese Software wird benötigt, um das Gerät mit den notwendigen Datenpunkten zu konfigurieren und die SPS in das Netzwerk zu integrieren.
3. logiCAD Lizenz. Diese Lizenz wird benötigt, um logiCAD am PC zu betreiben. Die Lizenz gibt es als Softlock- und als Hardlock-Variante mit einem USB-Key. Zum Betrieb in einer virtuellen Maschine muss eine Hardlock-Lizenz verwendet werden. Wie Sie die Lizenz laden und installieren wird in diesem Abschnitt beschrieben.

Der L-logicCAD Installer installiert die IEC61131-Programmierungsumgebung logicCAD und alle mit dem Gerät verbundenen Software-Pakete. Diese Pakete beinhalten ein Vorlageprojekt für das Gerät, die Software zum Bauen von IEC61131-Programmen und die benötigten Erweiterungsblöcke für CEA-709-Netzwerke. Folgen Sie den Anweisungen des Installers bis die Installation fertig gestellt ist.

Die Spracheinstellung für logicCAD kann auf Deutsch oder English eingestellt werden. Verwenden Sie hierzu den Administrator-Ordner des logicCAD Control Center. Das logicCAD Control Center kann vom Windows Start-Menü aufgerufen werden.

8.2.1 Softlock-Lizenz

Zum Betrieb von logicCAD am PC wird eine Softlock-Lizenz benötigt. Im Falle dass die originale Softlock-Lizenz-Datei für eine ältere L-logicCAD Version erstellt wurde, wird die Software einen Upgrade Key für die neue L-logicCAD Installation verlangen. Der Signature Key kann in der Datei 'logicad_Readme.txt' gefunden werden, die sich im Installationsverzeichnis der L-logicCAD Software befindet.

Um eine neue Lizenz zu bekommen und zu installieren, starten Sie logicCAD. Der Dialog zur Produktaktivierung erscheint, wie in Abbildung 71 gezeigt. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Download Softlock License**.

Wichtig!

Wenn Sie Windows 7 oder Windows 8 benutzen, müssen Sie logicCAD als Administrator starten, damit das Script die Rechte besitzt, um den Computer Number Code lesen zu können. Falls an dieser Stelle nur 'x' im Code aufscheinen, konnte das Script diesen nicht lesen.

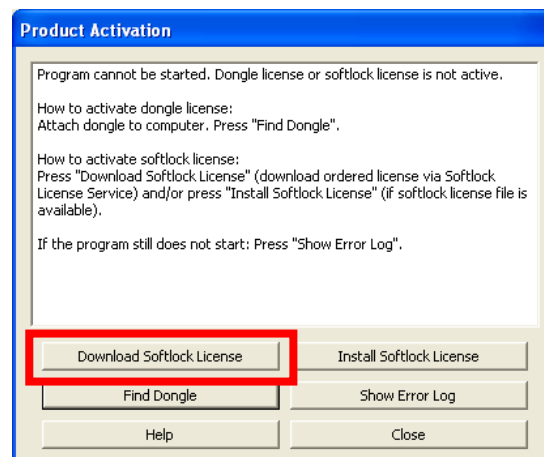


Abbildung 71: logicCAD Produktaktivierung

Geben Sie die Lizenzdaten aus den beiliegenden Produktinformationen in das Web-Formular ein, wie in Abbildung 72 dargestellt. Füllen Sie dabei die **SL-number** und den **Computer number code** ein. Diese Angaben entnehmen Sie bitte Ihrer L-LOGICAD Registrierungskarte. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Download License File**. Speichern Sie die Datei auf Ihrem Computer oder lassen Sie sich die Datei per E-Mail zusenden.

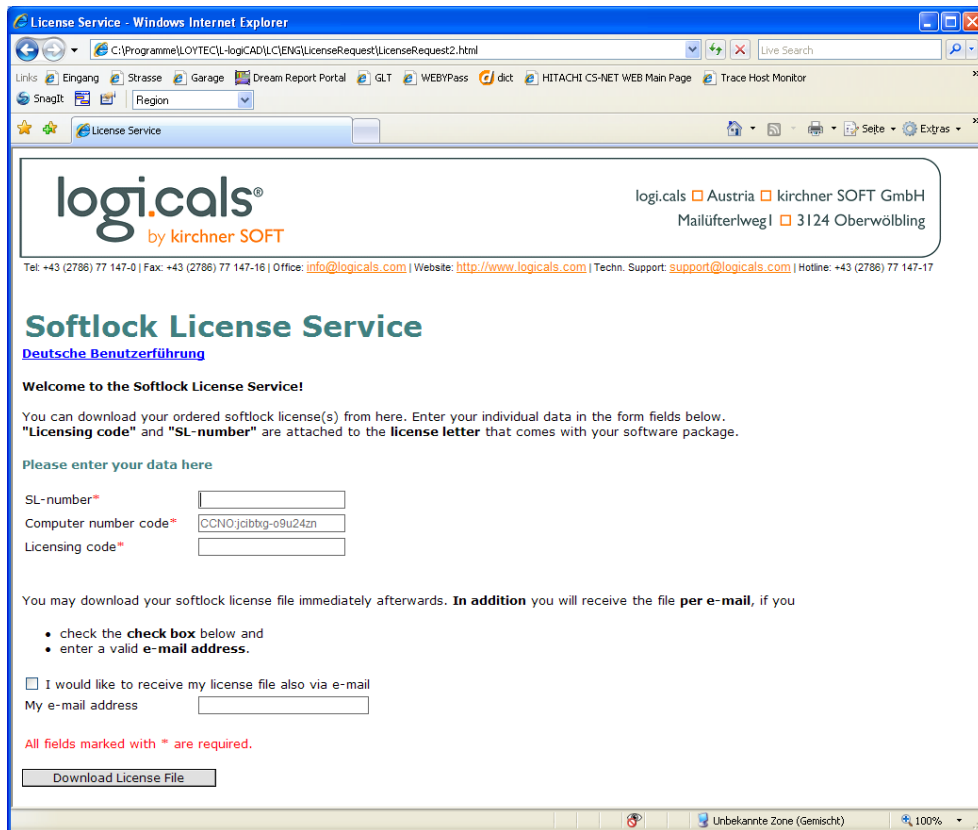


Abbildung 72: logiCAD Softlock-Lizenz Web-Formular

Installieren Sie jetzt die Lizenz, indem Sie auf die Schaltfläche **Install Softlock License** klicken, wie in Abbildung 73 angedeutet ist.

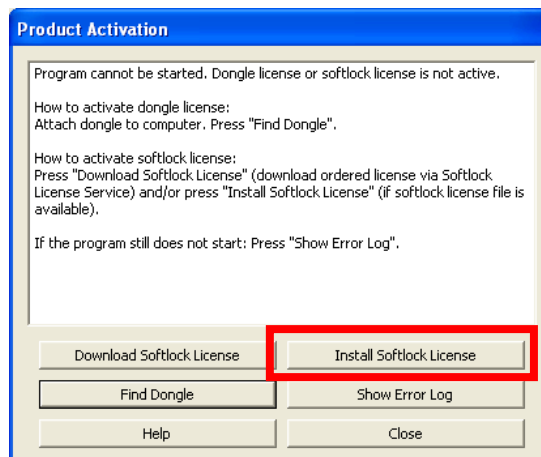


Abbildung 73: Installieren der logiCAD Softlock-Lizenz

In dem Dialog zum Öffnen der Datei, wählen Sie die zuvor heruntergeladene Lizenzdatei (logiCAD.lf) und klicken Sie auf **Öffnen**. Danach schließen Sie den Dialog zur Produktaktivierung durch Klicken auf **Close**. Starten die daraufhin logiCAD neu. Die Softlock-Lizenz ist jetzt aktiviert.

8.2.2 Hardlock-Lizenz

Die Hardlock-Lizenz wird benötigt, um logiCAD in einer virtuellen Maschine auf dem PC auszuführen. Sie muss separat als L-LODICAD-USB gekauft werden und wird als USB Hardlock Key vom Typ 'CodeMeter' vertrieben. Wenn kein Treiber für diesen Typ von

Hardlock installiert ist, können Sie einen Installer von der LOYTEC Website laden. Er kann in der Rubrik Support → Download und der Produktauswahl L-LOGICAD gefunden werden. Nachdem der Treiber installiert wurde, stecken Sie den USB-Key an. Er sollte als USB-Massenspeichergerät (mit dem Ort ‚CodeMeter-Stick‘ in den Eigenschaften) erkannt werden. Beim Starten erkennt logiCAD den Hardlock automatisch.

Falls die Treiberinstallation fehl schlägt oder der USB-Key nicht erkannt oder angesteckt wurde, erscheint das Fenster aus Abbildung 74 sobald logiCAD gestartet wird. In diesem Fall stecken Sie den Hardlock Stick erneut ein, warten bis ihn Windows erkennt und klicken dann auf **Find Dongle**.

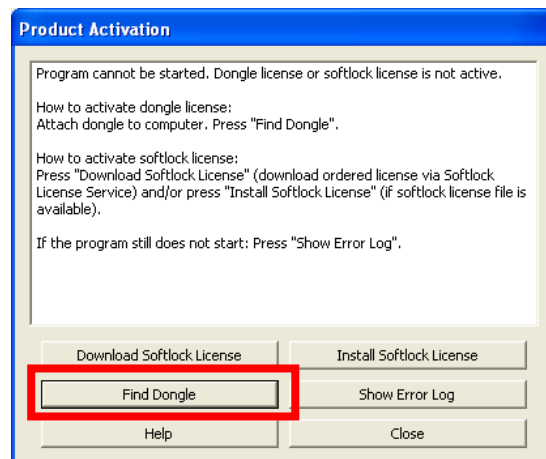


Abbildung 74: logiCAD Produktaktivierung mit Hardlock

Anmerkung: logiCAD prüft laufend, ob der USB-Key vorhanden ist. Wenn Sie den USB-Key nach dem erfolgreichen Start von logiCAD entfernen, werden alle wichtigen Features automatisch deaktiviert. Allerdings wird der Benutzer nicht weiter darüber informiert!

8.3 IEC61131-Projektdateien

Im L-INX Configurator müssen Sie zum Karteireiter **LogiCAD Dateien** wechseln, um ein IEC61131-Programm und ein logiCAD-Projekt in das Projekt einzufügen. Dies ist in Abbildung 75 gezeigt.

Wenn einmal ein IEC61131-Programm dem LIOB-18x/48x/58x Projekt hinzugefügt wurde, fragt der L-INX Configurator bei jedem Hinunterladen einer Konfiguration, ob auch das verbundene logiCAD-Programm hinuntergeladen werden soll. Dadurch entfällt ein gesonderter Schritt zum Hinunterladen im logiCAD. Das Projekt im Configurator beinhaltet alle notwendigen Informationen, um ein lauffähiges Gerät auszusetzen:

- Die IEC61131-Datenpunktkonfiguration,
- die Datenpunktconfiguration des Geräts,
- die erforderlichen Connections
- und das IEC61131-Programm.

Das logiCAD-Projektverzeichnis kann auch in der Konfiguration hinterlegt werden, um die logiCAD-Projektquellen zu inkludieren, von denen das Programm kompiliert wurde.

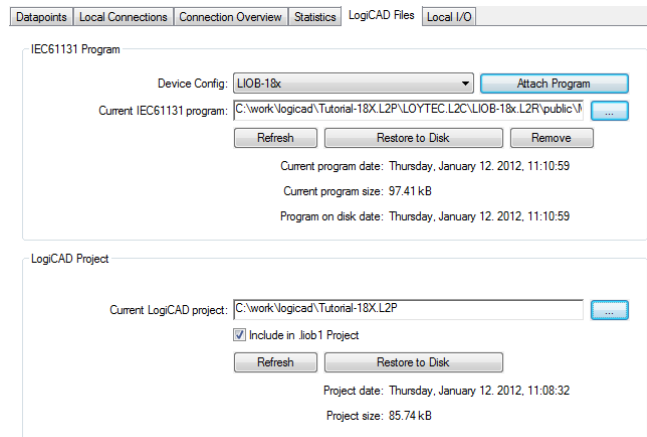


Abbildung 75: IEC61131-Projektdateien

Um ein IEC61131-Programm oder ein logiCAD-Projekt anzuhängen, wählen Sie die Datei oder den Ordner mit den Inhalten. Die ausgewählten Inhalte werden damit automatisch dem Projekt als Kopie hinzugefügt. Sie können diese mit der Schaltfläche **Auf Festplatte wiederherstellen** wieder auf die Festplatte speichern. Während des Entwicklungsprozesses werden sich die Inhalte öfters ändern. Um eingefügte Inhalte zu aktualisieren, die sich im definierten Pfad befinden, drücken Sie die Schaltfläche **Aktualisieren**.

Jedes Mal, wenn ein logiCAD-Projekt erfolgreich kompiliert wurde, wird das IEC61131-Programm (die Datei MBRTCode.so) in den Ordner „public“ der Device-Ressource kopiert, für die kompiliert wurde. Wählen Sie diese Datei aus und fügen Sie sie dem Configurator-Projekt hinzu. Beachten Sie bitte, dass die Uhrzeit und das Datum dieser Datei den Zeitpunkt der letzten Code-Generierung markieren. Falls logiCAD ein neues Programm nicht bauen kann, wird die alte Datei nicht gelöscht.

Das Projekt wird nach Device-Ressourcen durchsucht und die verfügbaren Geräte werden in der Auswahlliste **Gerätekonfiguration** angeboten. Wählen Sie das gewünschte Gerät aus der Liste und drücken Sie die Schaltfläche **Programm anhängen**, um automatisch die richtige MBRTCode.so Datei zu verwenden.

8.4 Mit logiCAD arbeiten

Damit Sie das Gerät in logiCAD verwenden können, muss ein vordefiniertes Projekt-Template für den LIOB-18x/48x/58x benutzt werden. Daher ist es nötig, das entsprechende Template auszuwählen, wenn Sie ein neues logiCAD-Projekt erstellen (z.B. „Project for LIOB-18x“ in Abbildung 57). Weiterführende Informationen über das Erstellen, Löschen und Verwalten von Projekten in logiCAD entnehmen Sie bitte der logiCAD Online-Hilfe.

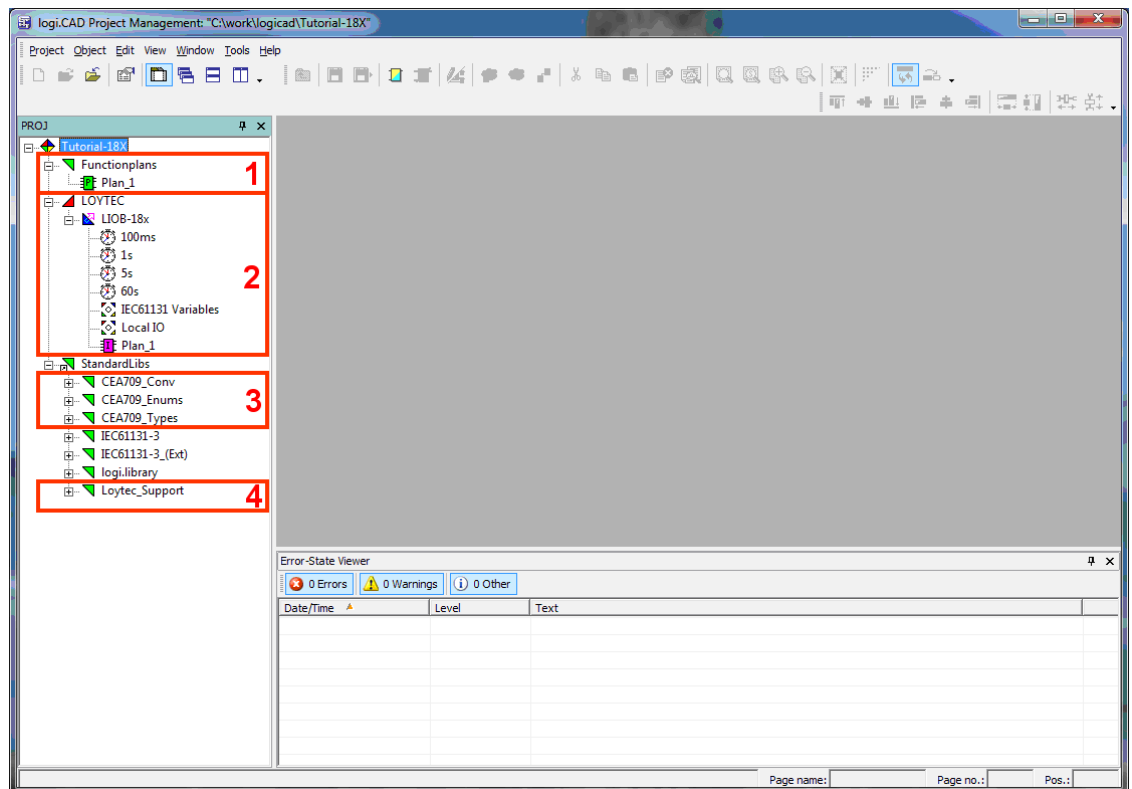


Abbildung 76: Spezifische Erweiterungen für LOYTEC Geräte

Abbildung 76 zeigt ein Standard-Projekt für den LIOB-18x/48x/58x mit allen spezifischen logiCAD-Erweiterungen für LOYTEC Geräte. Es wird das Struktur-Fenster gezeigt, wo links die Projektstruktur abgebildet ist, eine leere Arbeitsfläche oben rechts und rechts unten die Anzeige **Error-state viewer**.

Das Struktur-Fenster bietet Schnittstellen für die folgenden Features:

1. Der Ordner **Functionplans** enthält alle Programmtypen, die mit logiCAD erstellt wurden. 'Plan_1' ist der Standard-Plan, mit dem begonnen wird.
2. Der Ordner **LOYTEC/LIOB-18x** repräsentiert das Gerät. Der Ordner **LOYTEC** repräsentiert eine Konfiguration, die eine LIOB-18x/48x/58x-Ressource enthält; bitte konsultieren Sie die logiCAD Online-Hilfe für Details. Um ein Programm auszuführen, das sich im Ordner **Functionplans** befindet, muss ein Programm-Interface für den entsprechenden Funktionsplan erstellt werden. Im Standard-Template für den LIOB-18x/48x/58x ist eine Programm-Instanz für den 'Plan_1' bereits definiert. Um IEC61131-Datenpunkte vom Gerät in das IEC61131-Programm zu bekommen, wird ein Objekt mit globalen Variablen im Ordner **LIOB-18x**, **LIOB-48x** oder **LIOB-58x** benötigt. Siehe Abschnitt 8.4.1 für mehr Details.
3. LogiCAD arbeitet mit Variablentypen, die im IEC61131-Standard festgelegt sind. Suchen Sie nach "Elementary and Generic Data Types" in der logiCAD Online-Hilfe um weitere Informationen über Variablentypen zu bekommen. Für jene Geräte, die mit strukturierten NVS arbeiten sollen, werden geeignete Definitionen für diese NVs benötigt. Diese Definitionen befinden sich im Ordner **CEA-709_Types**. Zusätzliche NVs müssen auf Datentypen konvertiert werden, die von logiCAD verarbeitet werden können. Daher werden sogenannte *Technology Converters* für das Projekt bereitgestellt, welche diese Konvertierung durchführen (siehe Abschnitt 8.4.3).
4. Um Programme zu entwerfen, die die Force-Update-Funktion (siehe Abschnitt 8.6.1) oder benutzerdefinierte *Technology Mapper* (siehe Abschnitt 8.6.2) unterstützen, sind

zusätzliche Funktionsblöcke erforderlich. Diese Blöcke befinden sich im Ordner **Loytec_Support**.

Alle spezifischen Erweiterungen für LOYTEC Geräte werden als Funktionsblöcke bereitgestellt. Im Folgenden setzen alle weiteren Beispiele auf diese Funktionsblöcke auf.

8.4.1 Managing Variables

In einem Funktionsplan können drei Basistypen von Variablen erzeugt werden. Dazu verwenden sie die Karteireiter unterhalb des Funktionsplans:

- **VAR:** Variablen, die auf diesem Karteireiter erzeugt werden, sind nur für jene Logik sichtbar, die auf den zugehörigen Plänen erzeugt wurde. Sie sind nicht für andere Funktionsblöcke desselben Programms oder andere Programme sichtbar. Damit sind diese Variablen mit „static“ Variablen innerhalb einer C-Funktion vergleichbar.
- **VAR GLOBAL:** Variablen, die auf diesem Karteireiter erzeugt werden, sind innerhalb des gesamten Programms sichtbar. Funktionsblöcke, die auf diese Variablen referenzieren, benötigen eine geeignete Deklaration einer External-Variable (siehe auch nächster Punkt). Diese Deklaration ist mit einer „static“ Deklaration einer C-Variable außerhalb einer Funktion vergleichbar. Diese ist für andere Funktionen desselben Moduls sichtbar, aber nicht außerhalb des Moduls.
- **VAR EXTERNAL:** Variablen, die auf diesem Karteireiter erzeugt werden, werden als offene Referenzen behandelt, die auf eine globale Variable innerhalb des Geräts zeigt, auf dem das Programm ausgeführt wird. Das bedeutet, dass eine globale Variable auf der Device-Ressource deklariert werden muss, die für alle Programme verfügbar ist, die auf dieser Ressource laufen. Wenn der physikalische Adress-Parameter auf %I, %O oder %M gesetzt wird, wird die Variable in den I/O Treiber des Geräts zur Verarbeitung hinuntergereicht. Wenn eine passende IEC61131-Variable in der Datenpunktconfiguration des Geräts existiert, wird ihr Wert vom I/O Treiber von der SPS-Variable zum Datenpunkt geleitet. Wenn keine physikalische Adresse gesetzt ist, ist die Variable nur innerhalb der SPS sichtbar aber nicht im I/O Treiber. Das kann verwendet werden, um Werte zwischen einzelnen SPS-Prozessen auszutauschen.

Der grundlegende Datenfluss zwischen dem CEA-709-Netzwerk (bzw. andere Technologien) und dem SPS-Programm ist in Abbildung 77 ersichtlich.

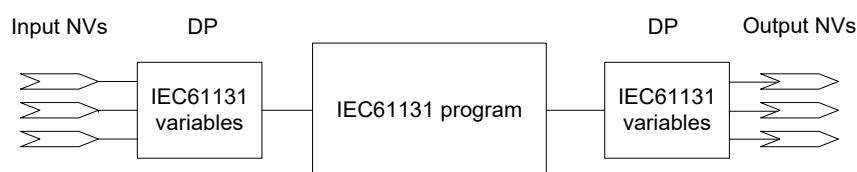


Abbildung 77: Verbinden von IEC61131-Variablen

Der Ort, wo globale Variablen am Gerät erzeugt werden, ist in Abbildung 78 gezeigt.

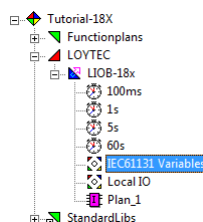
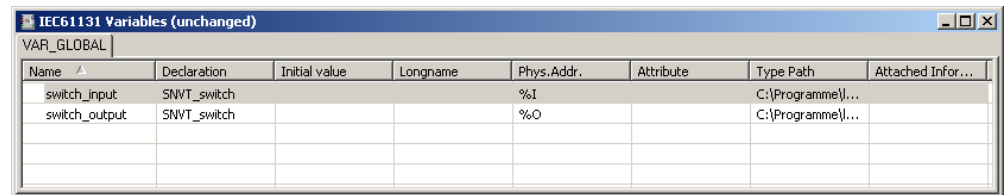


Abbildung 78: Objekt für globale Variablen

Wenn ein neues Projekt begonnen wird, ist noch kein Objekt für globale Variablen verfügbar; es muss erst angelegt werden, bevor das IEC61131-Programm kompiliert wird. Das Objekt für globale Variablen wird automatisch durch den LINX Configurator erzeugt, wenn die Variablen nach logiCAD exportiert werden.



Name	Declaration	Initial value	Longname	Phys. Addr.	Attribute	Type Path	Attached Infor...
switch_input	SNWT_switch			%I		C:\Programme\I...	
switch_output	SNWT_switch			%O		C:\Programme\I...	

Abbildung 79: Variablen-Definitionen im Objekt für globale Variablen

Abbildung 79 zeigt beispielhaft den Inhalt für das Objekt für globale Variablen. Man kann sehen, dass eine globale Variable durch die Angaben in den Feldern **Name**, **Declaration** und **Phys.Addr.** definiert ist:

- **Name:** Der Name einer globalen Variable muss eindeutig sein. Der Name wird vom I/O Treiber verwendet, um die globale Variable zu identifizieren, und vom L-INX Configurator, um korrespondierende IEC61131-Datenpunkte zu erzeugen.
- **Declaration:** Hier wird der Typ der globalen Variable definiert.
- **Phys.Addr.:** Der I/O Treiber muss Kenntnis über die Datenrichtung besitzen, um Variablen richtig aktualisieren zu können. Die Richtung wird durch %I für eine Eingangsvariable und %O für eine Ausgangsvariable festgelegt. Mit %M wird ein Merker (Ein- und Ausgang) definiert. Wenn diese Adresse leer bleibt, behandelt der I/O Treiber diese Variable nicht. Sie kann aber immer noch von anderen SPS-Prozessen, die auf diesem Gerät laufen, benutzt werden.

Wichtig: *Es können nur ASCII-Zeichen für Namen globaler Variablen verwendet werden.*

8.4.2 Bauen und Hinunterladen des IEC61131-Programms

IEC61131-Programme, die mit logiCAD erzeugt werden, müssen mit einem Cross-Compiler übersetzt werden, damit sie auf dem Gerät laufen können. Die Voraussetzungen, um ein IEC61131-Programm zu kompilieren sind:

- Eine Programm-Instanz mit zugeordnetem Programm-Typ,
- ein entsprechendes Objekt für globale Variablen.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die LIOB-18x/48x/58x Ressource (siehe Abbildung 78) und wählen Sie den Punkt **Code Generation**. Bitte konsultieren Sie die logiCAD Online-Hilfe über die Bedeutung der einzelnen Optionen. Achten Sie auf die Option Breakpoint-Unterstützung (siehe Abschnitt 8.4.5).

Nachdem die Code-Generierung erfolgreich durchgelaufen ist, kann das IEC61131-Programm auf das Gerät hinuntergeladen werden. Klicken Sie hierzu mit der rechten Maustaste auf die LIOB-18x/48x Ressource und wählen den Punkt **Download**.

Das IEC61131-Programm wird auf ein LIOB-18x Gerät über CEA-709 geladen:

- **CEA-709:** Wählen Sie das Netzwerk-Interface, das benutzt werden soll, und füllen Sie die weiteren Felder aus, wie in Abbildung 80 gezeigt. Alternativ dazu können Sie auch das Netzwerk-Interface auswählen und **Auto-detect via Service-Pin** drücken. Dann drücken Sie den Service-Knopf auf dem Gerät. Beachten Sie bitte, dass diese Methode zur Verbindung ein LOYTEC Netzwerk-Interface benötigt.

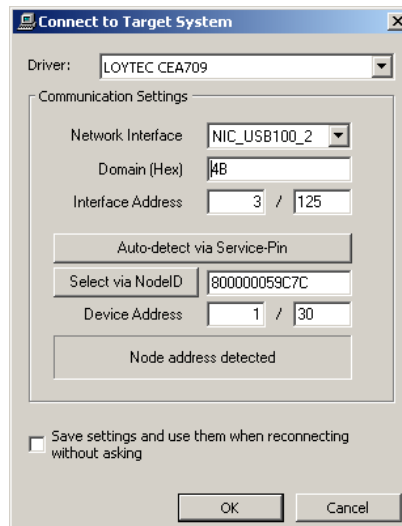


Abbildung 80: Verbinden über CEA-709

Das IEC61131-Programm wird auf ein LIOB-48x Gerät über TCP/IP oder CEA-852 geladen:

- **TCP/IP:** Geben Sie die IP-Adresse des LIOB-48x Geräts an. Ändern Sie nicht den Kommunikations-Port (2048). Diese Methode ist der einfachste und schnellste Weg, um auf das Gerät zu verbinden.
- **CEA-852 (CEA-709 über IP):** Wenn aus irgendeinem Grund ein Laden über TCP/IP nicht möglich ist (z.B. der benötigte Kommunikations-Port ist nicht über das Netzwerk ansprechbar), so kann das Laden auch über CEA-852 erfolgen. Selektieren Sie dazu CEA-709 (wie oben beschrieben) und wählen Sie das NIC852, welches Mitglied im selben CEA-852 Kanal wie das LIOB-48x Gerät ist.

Wichtig: *Um mit dem Gerät über CEA-709 oder CEA-852 kommunizieren zu können, muss das Gerät kommissioniert sein.*

Das IEC61131-Programm wird auf ein LIOB-58x Gerät über TCP/IP geladen:

- **TCP/IP:** Geben Sie die IP-Adresse des LIOB-58x Geräts an. Ändern Sie nicht den Kommunikations-Port (2048).

8.4.3 Verwenden von NVs und Technologie-Konverter (LIOB-18x/48x)

Um CEA-709-Variablen verwenden zu können, muss der Inhalt der NVs für IEC61131 in kompatible Datentypen konvertiert werden. Suchen Sie nach „Elementary and Generic Data Types“ in der logiCAD Online-Hilfe für Informationen über Datentypen. Technologie-Konverter (Technology Converters) werden für die Transformation von CEA-709-Datentypen in Datentypen für IEC61131 verwendet. Alle Technologie-Konverter sind im Unterordner **CEA709_Conv** des Ordners **StandardLibs** gesammelt.

Abhängig vom Datentyp der NV gibt es drei unterschiedliche Wege, um die NV in einem IEC61131-Programm zu verwenden:

- Einfache NVs, die nur einen skalaren Wert enthalten, z.B. SNVT_amp:

Diese Art von NVs wird durch einen IEC61131 REAL Wert in logiCAD repräsentiert. Keine weitere Umwandlung ist nötig. Abbildung 92 zeigt ein Beispielprogramm für skalare Datentypen.

- Einfache NVs, die auf einer Aufzählung basieren, z.B. SNVT_date_day:

Die aktive ID der Aufzählung ist als Boolean-Wert repräsentiert. Für NVs, die auf Aufzählungen basieren, werden Enumeration Converter verwendet, um den aktiven State zu bestimmen. Es gibt zwei Arten von Enumeration Converters: Die erste Art konvertiert die Aufzählungs-IDs in eine Reihe von Boolean-Werten (im Ordner Convert from CEA709_Enums zu finden). Die zweite Art konvertiert eine Anzahl an Boolean-Eingängen in einen Aufzählungstyp (im Ordner Convert to CEA709_Enums zu finden).

- Strukturierte NVs, die aus einer Anzahl an Feldern bestehen, z.B. SNVT_switch:

Bei strukturierten NVs müssen die Technology Converter zwei Aufgaben erledigen: Zuerst muss die Struktur der NV auf konforme Datentypen für IEC61131 abgebildet werden. Danach werden wenn nötig Skalierungsfaktoren angewendet. Ähnlich wie bei Enumeration Converters werden diese Technologie-Konverter in zwei Ordner aufgeteilt. Der erste enthält Konverter, die von einer NV nach IEC61131 konvertieren (Ordner From_CEA709_Types). Der zweite enthält Konverter, die von IEC61131 nach NVs konvertieren (To_CEA709_Types).

Abbildung 81 zeigt Beispiele zu den drei Möglichkeiten, wie NVs in einem IEC61131-Programm verwendet werden können.

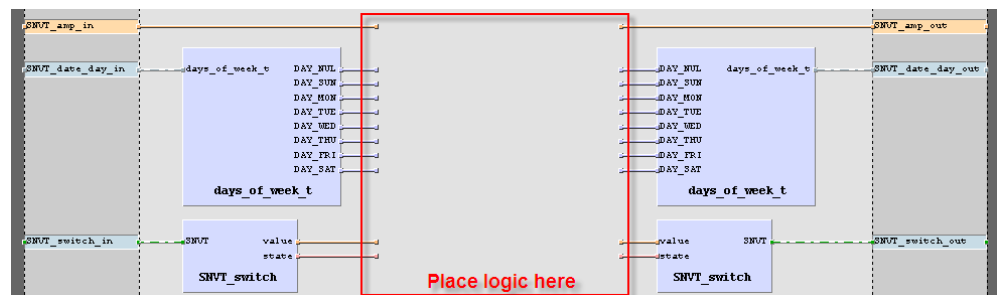


Abbildung 81: Verwendung von NVs

Wenn eine strukturierte NV wiederum Aufzählungen enthält, werden diese Aufzählungen nicht weiter durch Technologie-Konverter aufgeteilt. Um einen Wert aus einer Aufzählung zu bekommen, verbinden Sie einen Enumeration Converter an dem entsprechenden Ausgang des Technologie-Konverters.

Für jeden Technologie-Konverter und Enumeration Converter gibt es ein Fenster der Online-Hilfe, das die Beschreibung zum Interface anzeigt. Wählen Sie den Technologie-Konverter an und drücken Sie F1, um diese Beschreibung zu bekommen.

8.4.4 IEC61131 Zykluszeit

IEC61131-Programme werden zyklisch ausgeführt. Die IEC61131-Tasks werden verwendet, um die Ausführung eines IEC61131-Programms zu steuern. Wie in Abbildung 78 gezeigt, sind einige Standard-Tasks im Template-Projekt definiert. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Uhrensymbol und wählen Sie **Properties**, um die Zykluszeit des Tasks zu ändern.

Wie in Abschnitt 8.4 beschrieben, wird eine Programm-Instanz benötigt, um ein IEC61131-Programm auszuführen. Die Zykluszeit des IEC61131-Programms wird durch den Task gesteuert, der der Programm-Instanz zugewiesen ist. Um die Zykluszeit zu ändern, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Programm-Instanz und wählen Sie **Properties** aus. Es wird ein Dialog angezeigt, in dem die Zuweisung der Tasks für den ausgewählten Programm-Typ geändert werden kann (siehe Abbildung 82).

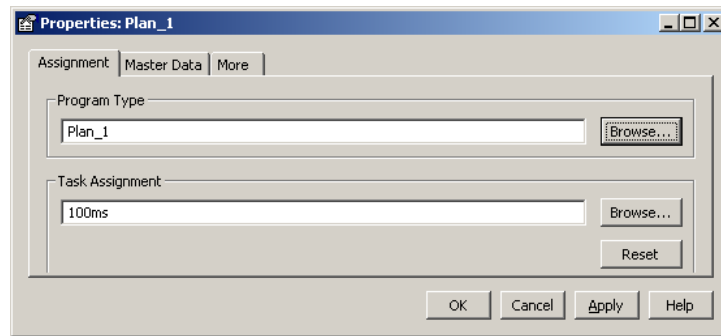


Abbildung 82: Zuweisen von Tasks

Bitte seien Sie vorsichtig, wenn Sie Namen für neue Tasks definieren. Die Namen, die in der Projektansicht angezeigt werden, sind symbolische Namen, die nicht mit den Namen aus der Zuweisung für die Zykluszeit korrespondieren. Dies ist selbst dann nicht der Fall, wenn das Template-Projekt die Zykluszeit als Task-Namen verwendet.

8.4.5 CPU-Überlast

Die CPU-Auslastung durch das IEC61131-Programm wird durch mehrere Faktoren beeinflusst. Daher ist es in der Regel nicht möglich, die Systemauslastung, die durch das IEC61131-Programm hervorgerufen wird, vorauszusagen. Die folgenden Parameter dienen als Beispiele von besonderer Wichtigkeit, die zu beachten sind, wenn ein IEC61131-Programm entworfen wird:

- Die Anzahl an Ein- und Ausgängen, die der I/O Treiber verarbeitet.
- Die Komplexität der Logik im laufenden IEC61131-Programm.
- Die Anzahl der gleichzeitig laufenden Programm-Instanzen auf dem Gerät.
- Die Zykluszeit des IEC61131-Programms.
- logiCAD Breakpoint-Unterstützung und ob Forceable Code ein- oder ausgeschaltet ist.

Der Entwickler eines IEC61131-Programms kann die momentane Systemauslastung über das LCD-Interface überprüfen. Im Fall einer CPU-Überlast kann das IEC61131-Programm seine Aufgaben eventuell nicht innerhalb der definierten Zykluszeit abarbeiten. Adaptieren Sie das Programm, um die gesamte Systemlast auf unter 80% zu reduzieren. Hier sind ein paar Hinweise, wie die CPU-Last niedrig gehalten werden kann:

- Erhöhen Sie die Zykluszeit, so dass der Task fertig wird, bevor die Ausführung des nächsten Zyklus geplant ist. Der SPS-Kern wird den nächsten Ablauf immer für einen absoluten Zeitpunkt planen, egal wie lange der letzte Ablauf gebraucht hat. Das soll ungleiche Ausführungszeiten kompensieren und den Zyklus konstant halten.
- Reduzieren Sie die Anzahl der I/O Variablen, um die Last zu senken, die durch den Austausch von Werten zwischen SPS und Datenpunkten des Automation Servers entsteht.
- Reduzieren Sie die Anzahl der unabhängigen Tasks und versuchen Sie, soviel Funktionalität wie möglich in einen Task zu packen. Jeder laufende Task wird selbst den I/O Treiber für neue Ein- und Ausgangswerte aufrufen. Daher erzeugen zwei Tasks mit einer Zykluszeit von 1s doppelt soviel I/O Last als ein Task mit 1s.

- Achten Sie besonders auf die Komplexität von Funktionsblöcken, die oft verwendet werden. Eine schlechte Performance eines einzigen solchen Blocks kann die CPU-Last dramatisch erhöhen, weil er einige Hundert Male in einem Zyklus berechnet werden muss.
- Versuchen Sie, die Breakpoint-Unterstützung sowie Forceable Code abzuschalten, wenn Code für das Target generiert wird, um möglichst effizienten SPS-Code aus der Logik zu erzeugen.
- Für komplexe Entwürfe ist es möglich, eine State Machine mit SFC-Elementen einzubauen, die große Teile der Logik basierend auf dem aktuellen Status aktivieren und deaktivieren kann.
- Verwenden Sie immer, wenn eine Funktion unter bestimmten Bedingungen keine neuen Ausgangswerte berechnen muss, den eingebauten EN-Eingang des Funktionsblocks, um seine Ausführung zu deaktivieren und so benötigte CPU-Last zu sparen. Dies ist immer besser, als einen eigenen Enable-Eingang zu bauen, die die Logik so aussehen lässt, als wäre sie deaktiviert, aber trotzdem jeden Zyklus ausgeführt wird. Der EN-Eingang ist mit einem Power-Save Modus in modernen Geräten vergleichbar. Teile, die nicht benötigt werden, werden in den Low-Power Modus versetzt anstelle die unproduktiv laufen zu lassen.

8.4.6 Einstellungen zum I/O-Treiber

Bevor das IEC61131-Programm gestartet wird, überprüft das Gerät alle globalen Variablen, die %I, %O oder %M als physikalische Adresse haben. Für alle Variablen, die nicht geladen werden können, weil die korrespondierenden Datenpunkte am Gerät nicht gefunden wurden, gibt der I/O-Treiber eine Warnung ins Systemlog aus und listet diese auch am Web-Interface auf.

Da das IEC61131-Programm und die Datenpunktconfiguration getrennt heruntergeladen werden, ist es möglich, dass das IEC61131-Programm nicht mit dem momentan aktiven Datenpunkt-Interface übereinstimmt. In diesem Fall kann es gefährlich sein, Werte auf potentiell falsche Datenpunkte zu schreiben. Die Tatsache, dass manche Variablen nicht geladen werden können, wird als Hinweis auf einen Konfigurationskonflikt gesehen. Daher deaktiviert die Funktion **I/O Check** in dieser Situation sicherheitshalber den I/O-Treiber des IEC61131-Kerns automatisch. Diese Einstellung ist in einer neu erstellten Konfiguration standardmäßig aktiv und kann in den Systemeinstellungen des Configurators durch Abhaken des I/O-Check außer Kraft gesetzt werden (siehe Abbildung 83). Falls der I/O-Treiber deaktiviert ist, kann er temporär am Web-Interface bis zum nächsten Neustart wieder eingeschaltet werden.

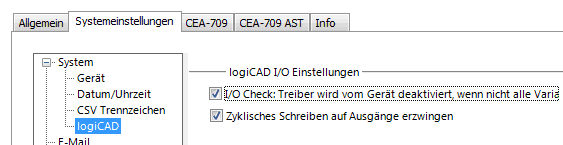



Abbildung 83: Systemeinstellungen für den I/O-Check.

Die Systemeinstellung **Zyklisches Schreiben auf Ausgänge erzwingen** schaltet das zyklische Update von Ausgangs-Datenpunkten ein, welches sicherstellt, dass diese Datenpunkte nach jedem Zyklus den von der Logik berechneten Wert erhalten. Dies ist die Voreinstellung. Die Funktion kann abgeschaltet werden, wenn der Ausgangs-Datenpunkt nur dann geschrieben werden soll, wenn sich der berechnete Wert ändert. In diesem Modus kann der Ausgangs-Datenpunkt dann z.B. über das Web-Interface zur Fehlersuche verändert werden und bleibt stehen, bis das IEC61131-Programm einen neuen Wert berechnet. Dieser Modus kann auch dazu verwendet werden, um eine ereignisgesteuerte Funktionsweise der Ausgänge zu implementieren.

8.4.7 PLC-Konflikte

PLC Ausgangsvariable werden zyklisch auf die entsprechenden Datenpunkte geschrieben, die als „PLC out“ konfiguriert sind. Wenn diese Datenpunkte gleichzeitig auch von anderen Objekten beschrieben werden (z.B. dem Ausgang eines Mathematik-Objekts, als Empfänger in einer Connection), hat das nicht den gewünschten Effekt. Auch Favoriten, die selbst ein „PLC out“ haben und gleichzeitig auf einen Datenpunkt mit „PLC out“ verlinkt werden, resultieren in zwei Unterschiedlichen PLC Ausgängen, die ein und denselben Datenpunkt beschreiben.

Der Karteireiter **PLC Konflikte** bietet dazu Informationen, um derartige Schreibkonflikte mit PLC Ausgangsdatenpunkten zu erkennen. Der Reiter zeigt eine Liste mit schreibenden Objekten, welche in Konflikt mit einem PLC Ausgangsdatenpunkt stehen. Jeder aufgezeigte Konflikt steht in einer Zeile und kann selektiert werden. Durch Klicken auf den Knopf **Gehe zu verknüpftem Datenpunkt**  springt der Configurator auf das Objekt, das den Konflikt auslöst.

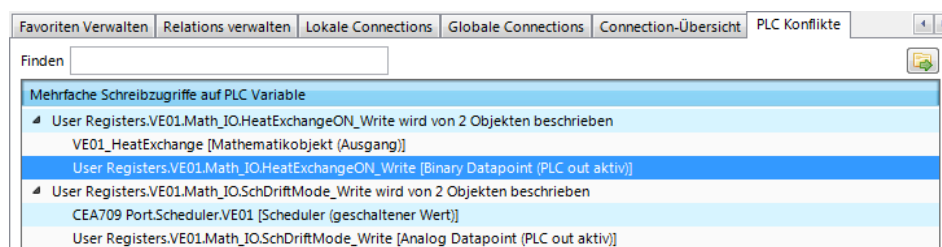


Abbildung 84: Reiter für PLC-Konflikte.

Ein Beispiel zeigt die Abbildung 84. Das User Register ‘HeatExchangeON_Write’ wird von der PLC beschrieben, weil es als „PLC out“ aktiviert wurde. Allerdings wird das Register auch vom Ausgang des Mathematik-Objekts ‘VE01_HeatExchange’ beschrieben. Um den Konflikt aufzulösen, entfernen Sie entweder das Register vom Mathematik-Objekt oder deaktivieren Sie den Haken „PLC out“ am User Register. Um letzteres zu tun, selektieren Sie die Konfliktzeile, die das User Register aufzeigt und drücken den **Gehe zu verknüpftem Datenpunkt** Knopf, um das „PLC out“ am Datenpunkt abzuhaken.

8.5 Arbeitsabläufe

8.5.1 Ausgangspunkt von Datenpunkten

Dieser Arbeitsablauf basiert auf der Definition jener Datenpunkte, die im IEC61131-Programm verwendet werden sollen, im L-INX Configurator, und dem Exportieren nach logiCAD. Abbildung 85 zeigt die grundlegenden Schritte in diesem Arbeitsablauf. Folgen Sie diesen Schritten unter Anleitung der Schnellstartbeschreibung des Abschnitt 5.6.

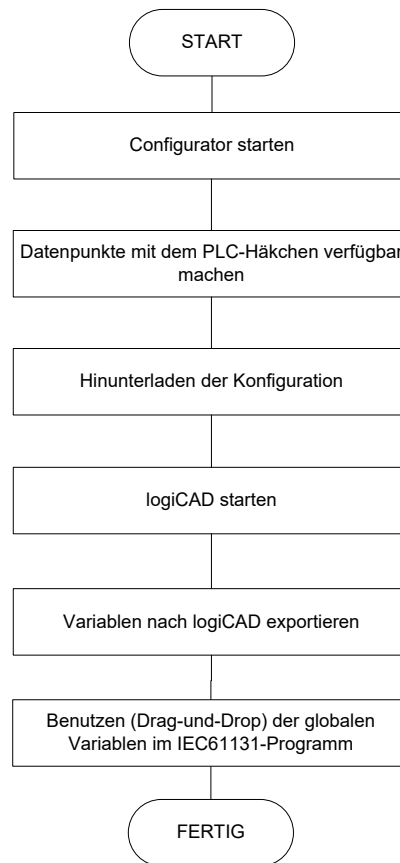


Abbildung 85: Arbeitsablauf mit Beginn im Netzwerk

Hier wird angenommen, dass bereits Datenpunkte aus dem Netzwerk (CEA-709, L-IOB, etc.) verfügbar sind. Durch das Drücken des Schnellstartknopfs **Variablen nach logiCAD exportieren** werden im geöffneten logiCAD die IEC61131-Variablen erstellt. Während diesem Prozess werden die folgenden Regeln angewandt:

- Der Name des Objekts für globale Variablen wird von dem Basistechnologie-Ordner im Configurator abgeleitet (z.B. CEA709, User Registers, usw.). Falls es noch kein passendes Objekt für globale Variablen gibt, wird eines neu erzeugt. Gibt es bereits ein passendes Objekt, werden die existierenden Variablen gesichert.
- Es existiert bereits ein passendes Objekt für globale Variablen: Falls es seine alte und eine neue Variable mit gleichem Namen gibt, wird der Typ überprüft. Passen die Typen nicht zusammen, wird die alte Variable entfernt und die neue importiert. Zusätzlich wird ein Eintrag im **Error-state viewer** gemacht.
- Der Name des Objekts für globale Variablen repräsentiert den Ordernamen im L-INX Configurator.

Nach dem Exportieren der Datenpunkte als globale Variablen nach logiCAD, können diese im Funktionsplan ‚Plan_1‘ verwendet werden. Öffnen Sie dazu das entsprechende Objekt für globale Variablen durch einen Doppelklick und ziehen Sie die benötigten globalen Variablen auf den Funktionsplan (siehe Abbildung 86). Die externen Variablen (siehe Abschnitt 8.5.2) werden automatisch angelegt, sobald die globale Variable auf den Funktionsplan gezogen wird.

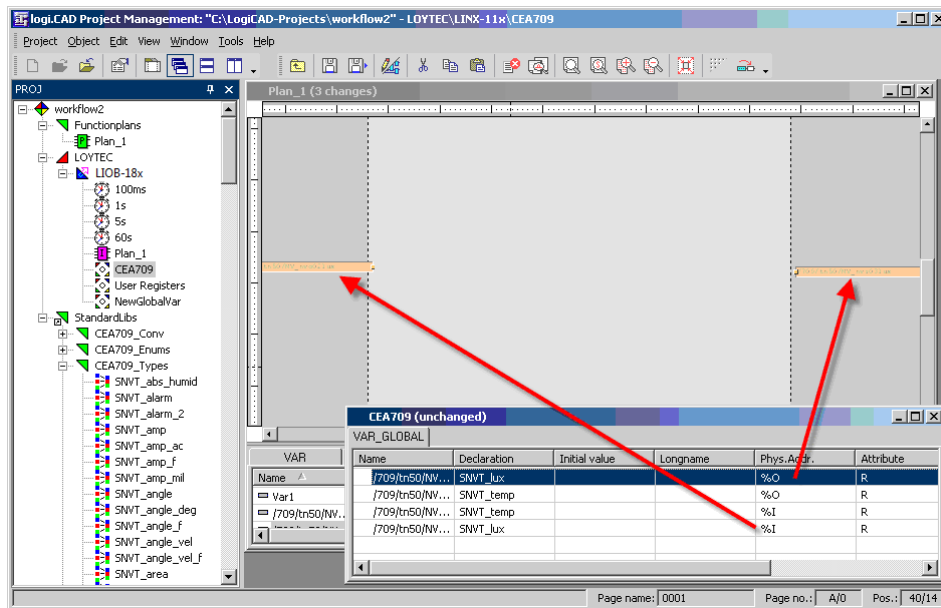


Abbildung 86: Hinzufügen globaler Variablen auf dem Funktionsplan

Nach dem Hinzufügen von Funktionsblöcken, die die eigentliche Arbeit erledigen, ist das IEC61131-Programm bereit für das Kompilieren und Hinunterladen auf das Gerät (siehe Abschnitt 8.4.2).

8.5.2 Ausgangspunkt im logiCAD

Dieser Abschnitt führt in die Entwicklung eines neuen IEC61131-Programms ein, das von Grund auf in logiCAD begonnen wird. Abbildung 87 zeigt die benötigten Schritte für diesen Arbeitsablauf. Wie ein neues logiCAD-Projekt angefangen wird, ist bereits in der Schnellstartanleitung des Abschnitt 5.6 beschrieben.

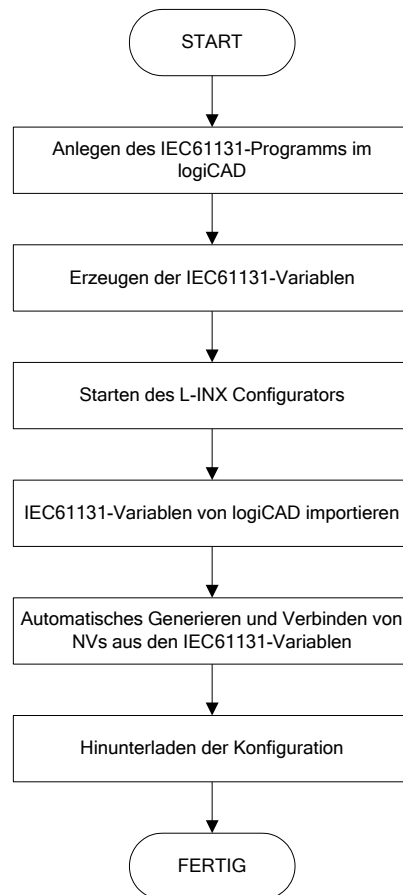


Abbildung 87: Arbeitsablauf mit Beginn im logiCAD

Nachdem Sie ein neues Projekt für eine LIOB-18x/48x/58x Ressource angelegt und den Funktionsplan ‚Plan_1‘ geöffnet haben, wird ein leeres Eingabeblatt wie in Abbildung 88 angezeigt.

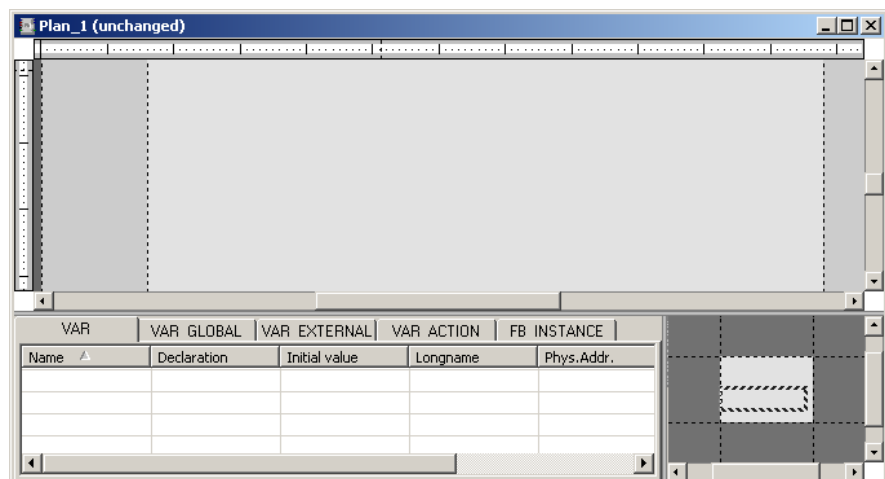


Abbildung 88: Einen neuen Funktionsplan beginnen

Die dunkelgrauen Bereiche am linken und rechten Rand sind für das Platzieren von Ein- und Ausgangsvariablen vorgesehen. Der hellgraue Bereich wird zum Platzieren von Logik verwendet.

Wie weiter oben beschrieben, werden globale Variable als Schnittstelle zu den IEC61131-Datenpunkten des Geräts verwendet. Im hier beschriebenen Arbeitsablauf wird angenommen, dass die IEC61131-Datenpunkte aus den Informationen erzeugt werden, die von den aus logiCAD exportierten globalen Variablen stammen. Daher werden externe Variablen während der Entwicklung verwendet. Um eine neue Variable zu erzeugen, wählen Sie den Karteireiter **VAR_EXTERNAL**, klicken Sie in den Deklarations-Bereich und wählen Sie **New**, wie in Abbildung 89 gezeigt wird.

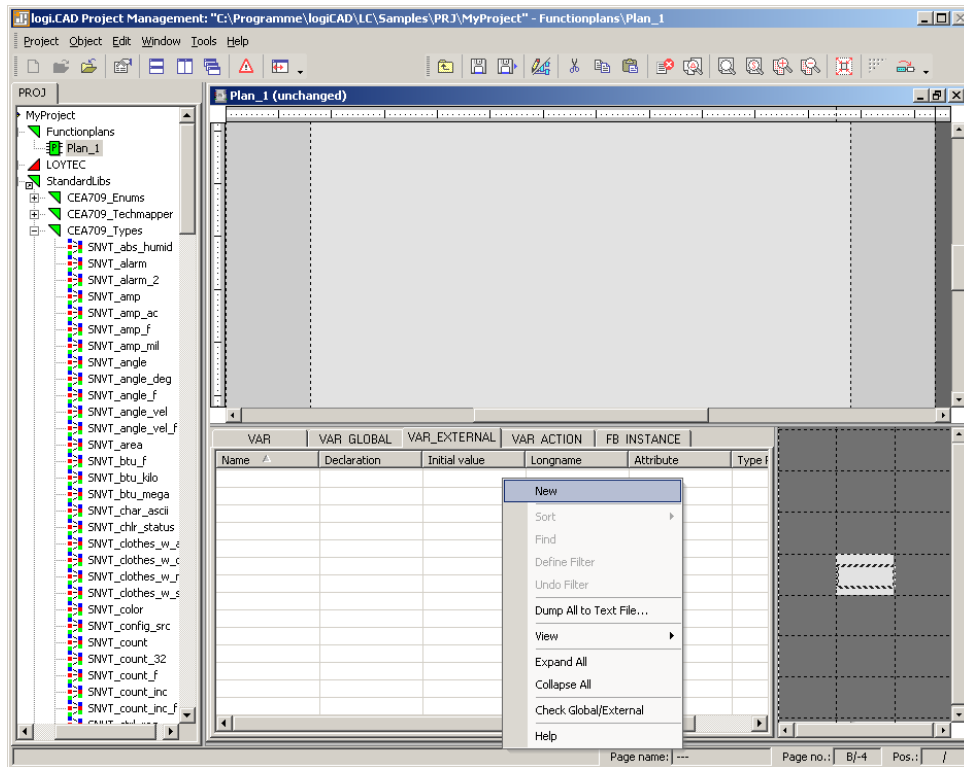


Abbildung 89: Eine neue externe Variable erzeugen

In dem Dialog, der sich öffnet, müssen der Name und die Typdeklaration der Variable angegeben werden. Die Typdeklaration kann durch direkte Tastatureingabe erfolgen, über eine Auswahlliste oder durch Drag-und-Drop eines bestimmten Typs aus der Projektbaumansicht (siehe Abbildung 90). Schließlich wird die neue Variable durch einen Klick auf die Schaltfläche **Add** hinzugefügt.

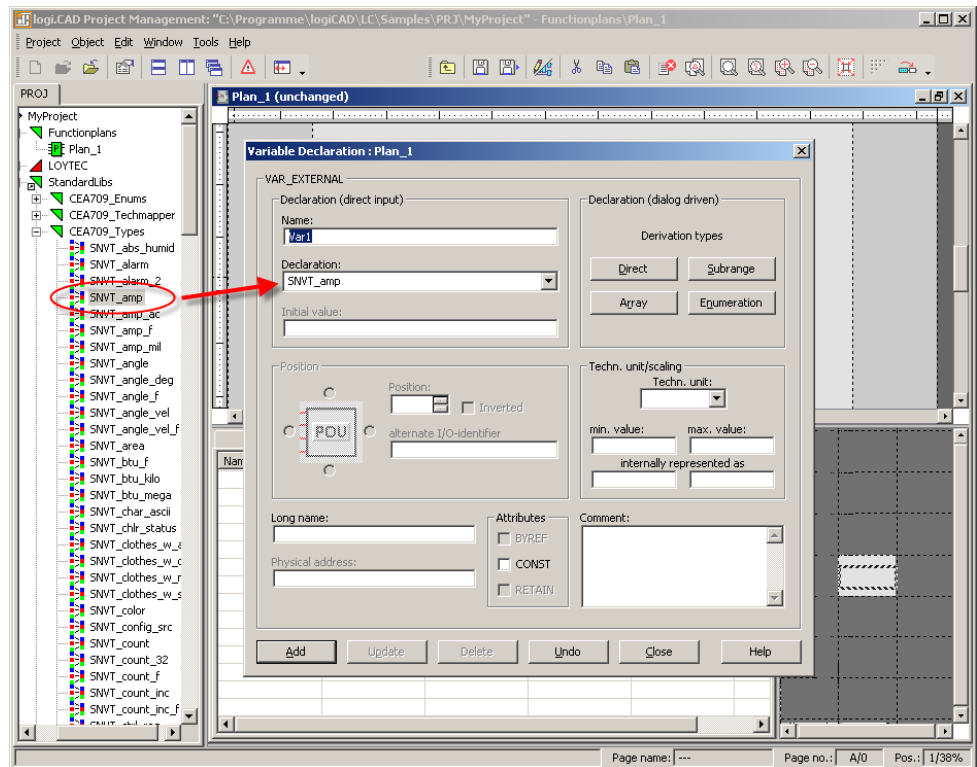


Abbildung 90: Typdeklaration einer externen Variablen

Die so erzeugte Variable wird dem Deklarationsbereich hinzugefügt und kann dann mittels Drag-und-Drop auf das Zeichenblatt gezogen werden. Zu diesem Zeitpunkt ist die Richtung der externen Variablen noch nicht festgelegt, sie kann sowohl als Eingang als auch als Ausgang verwendet werden.

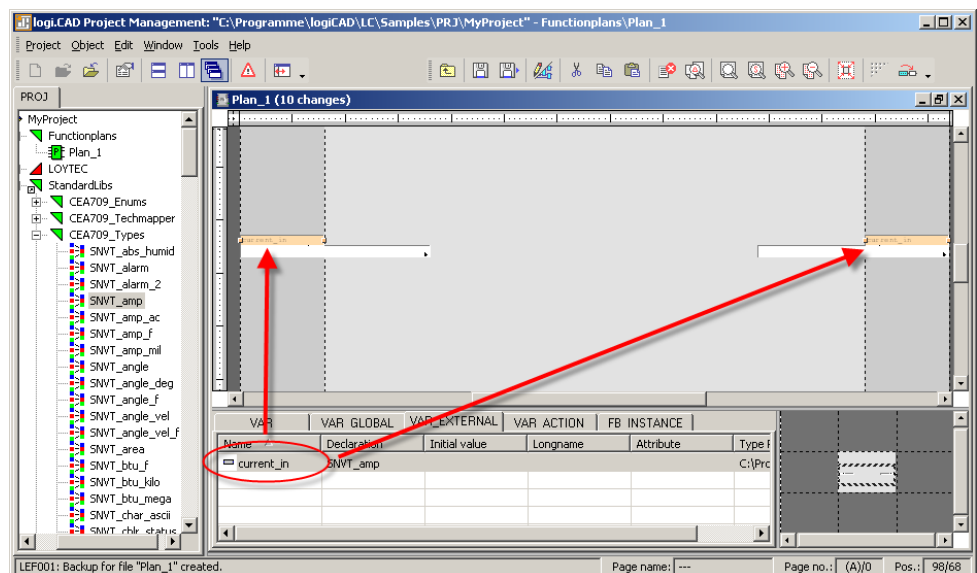


Abbildung 91: Ziehen einer externen Variablen auf das Zeichenblatt

Bitte achten Sie darauf, dass Sie die externe Variable entweder nur als Eingang oder nur als Ausgang verwenden. Nachdem die externen Variablen dem Zeichenblatt hinzugefügt wurden, fügen Sie noch Funktionsblöcke ein, um die gewünschte Aufgabe zu realisieren. Siehe Abbildung 92 für eine beispielhafte Konfiguration.

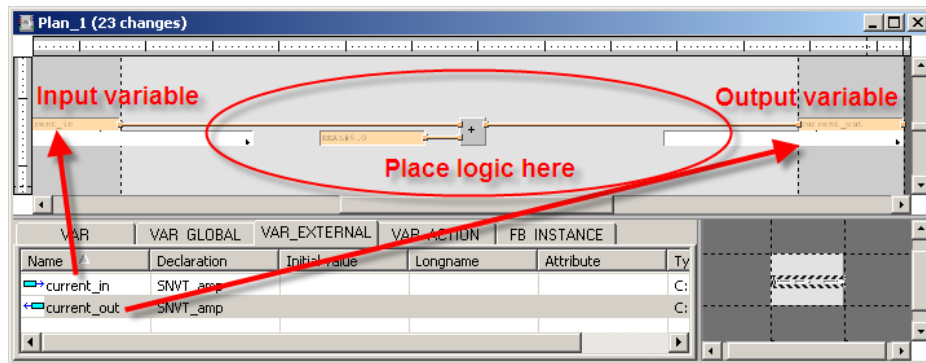


Abbildung 92: Verwenden externer Variablen

Der Funktionsplan ‚Plan_1‘ repräsentiert jetzt ein einfaches Programm. Es addiert einen vordefinierten Wert zur Eingangsvariablen und sendet das Resultat auf die Ausgangsvariable.

Fügen Sie alle gewünschten Funktionen dem ‚Plan_1‘ hinzu oder benutzen Sie dazu unterschiedliche Funktionspläne, um die Funktionalität in einfachere Einheiten aufzuteilen. Achten Sie dabei allerdings auf die Namen und Typdeklarationen der externen Variablen, wenn Sie mehr als einen Funktionsplan verwenden. Alle externen Variablen mit demselben Namen zeigen nämlich auf ein und dieselbe globale Variable.

Nachdem Sie alle Funktionen hinzugefügt haben, müssen globale Variablen erzeugt werden, die den Anforderungen der festgelegten, externen Variablen entsprechen. Ein Werkzeug übernimmt die automatische Erzeugung des Objekts für globale Variablen sowie der globalen Variablen selbst.

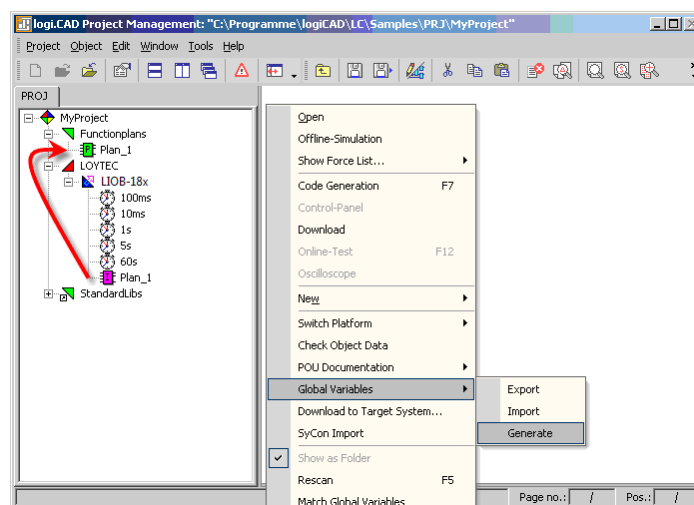


Abbildung 93: Automatisches Erzeugen von globalen Variablen

Um die Erzeugung von globalen Variablen aus der Definition von externen Variablen zu starten, **Speichern** Sie alle Änderungen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die LIOB-18x/48x/58x Ressource und wählen den Punkt **Global Variables** → **Generate**. Die ausgewählte Ressource wird dann durchsucht und jede gefundene Programminstanz wird auf externe Variablen geprüft. In Abbildung 93 zeigt die Typ-Instanz ‚Plan_1‘ auf den Funktionsplan ‚Plan_1‘, wie in Abbildung 92 definiert ist. Falls es mehr als den vordefinierten Funktionsplan ‚Plan_1‘ gibt, müssen geeignete Programm-Instanzen für diese Pläne der Ressource hinzugefügt werden, bevor die globalen Variablen erzeugt werden können. In jedem Fall werden nur jene Funktionspläne verarbeitet, die auch von Programm-Instanzen referenziert werden.

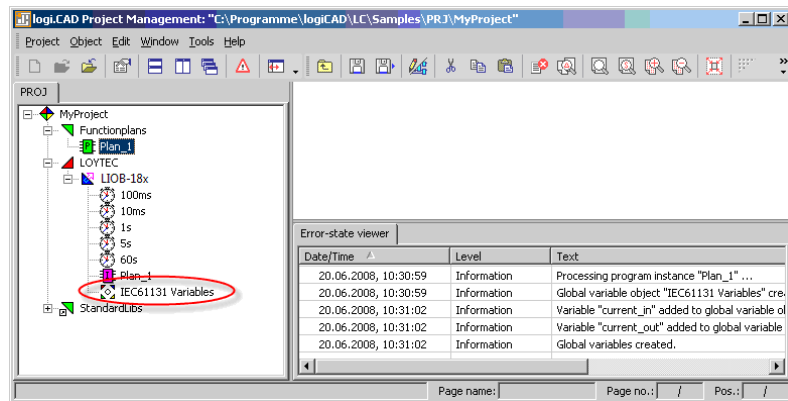


Abbildung 94: Das erzeugte Objekt für globale Variablen

Somit existiert jetzt ein Objekt für globale Variablen, das **IEC61131 Variables** heißt und alle globalen Repräsentationen der zuvor definierten externen Variablen enthält. Der Karteireiter **Error-state viewer** listet alle verarbeiteten Programm-Instanzen und erzeugten Variablen auf (siehe Abbildung 94).

Die globalen Variablen werden anhand folgender Regeln erzeugt:

- Die Richtung der Variable wird anhand ihrer graphischen Repräsentierung bestimmt, wie in Abbildung 95 gezeigt.

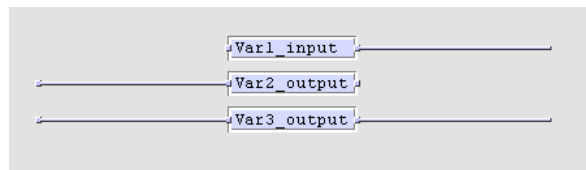



Abbildung 95: Richtung von globalen Variablen

Jede externe Variable, die am rechten Anschluss verbunden wird, resultiert in einer globalen Eingangsvariablen. Externe Variablen, die am linken Anschluss oder an beiden Anschlüssen verbunden sind, resultieren in globalen Ausgangsvariablen. Variable, die an beiden Anschlüssen verbunden sind, können entweder für die Force-Update-Funktion (siehe Abschnitt 8.6.1) oder als Merker (siehe Abschnitt 8.6.4) verwendet werden. Weil das Werkzeug nicht automatisch zwischen diesen Möglichkeiten entscheiden kann, legt es standardmäßig eine globale Ausgangsvariable an.

- Falls es bereits ein Objekt für globale Variablen gibt, werden nur die neuen Variablen hinzugefügt. Für den Fall, dass eine externe Variable denselben Namen wie eine bereits existierende globale Variable hat, wird die neue Definition verwendet und ein Eintrag im **Error-state viewer** gemacht.
- Falls es zwei Funktionspläne gibt, die jeweils auf eine globale Variable mit dem gleichen Namen aber unterschiedlichen Typ referenzieren, wird die automatische Generierung abgebrochen und ein Eintrag im **Error-state viewer** gemacht.

An dieser Stelle ist das IEC61131-Programm bereit zum Kompilieren und Hinunterladen. Der Abschnitt 8.4.2 enthält mehr Details.

Auf Basis der vorher erzeugten globalen Variablen werden entsprechende IEC61131-Datenpunkte am Gerät angelegt. Öffnen Sie dazu den L-INX Configurator und klicken Sie auf den Schnellstartknopf  **Variablen von logiCAD importieren**. Dabei werden Datenpunkte im Ordner **IEC61131 Variables** angelegt.

Der Configurator meldet am Ende die Ergebnisse dieses Vorgangs. Beim Import werden folgende Regeln angewandt:

- Neue Variablen werden hinzugefügt.
- Variablen mit gleichem Namen und Typ werden ignoriert.
- Falls Variablen mit gleichem Namen aber unterschiedlichem Typ vorhanden sind, wird diese Variable beim Importieren ignoriert und eine Warnung in das Importprotokoll geschrieben.

Der Name des Ordners zum Importieren neuer Variablen korrespondiert mit dem Namen des Objekts für globale Variablen. Abbildung 96 zeigt das Ergebnis eines Imports.

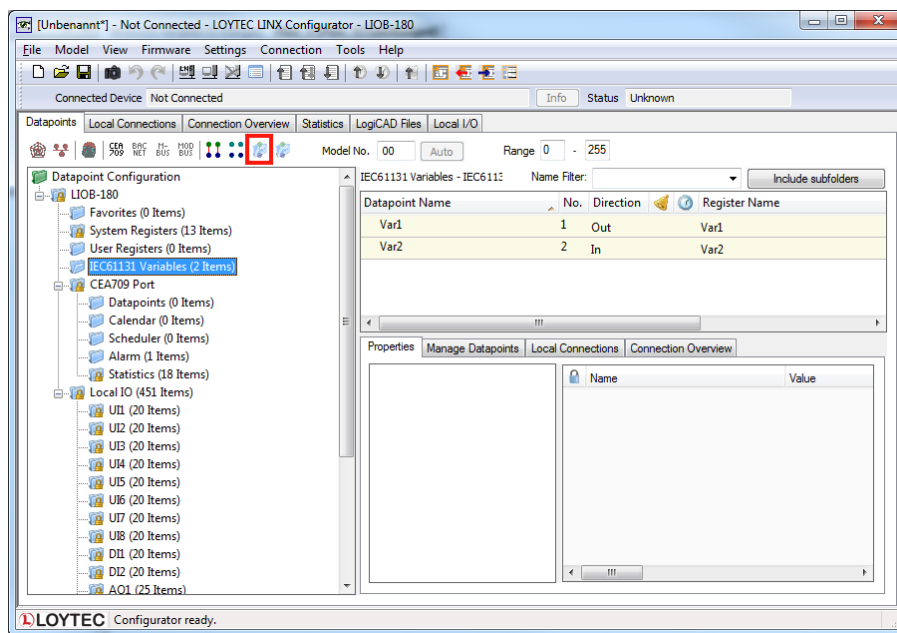


Abbildung 96: IEC61131-Variablen verbinden

Um entsprechende Netzwerk-Datenpunkte für alle importierten IEC61131-Variablen zu erzeugen, wählen Sie den Ordner **IEC61131 Variables** und drücken Sie den Schnellstartknopf **Erstelle und verbinde Netzwerk <-> IEC61131 Variablen aus Ordner**. Prüfen Sie das Protokoll nach Fehlern und laden Sie am Ende die Konfiguration in das Gerät hinunter.

Nach dem Neustart des Geräts ist das IEC61131-Programm fertig und wird ausgeführt. Bitte prüfen Sie die PLC-LED, um eine potentielle Überlast zu erkennen.

8.5.3 Vorkompiliertes IEC61131-Programm

Im Gegensatz zu den vorhergehenden Abschnitten wird hier angenommen, dass bereits einige Komponenten fertig gestellt wurden und ein Beginn von Grund auf nicht mehr praktikabel ist. Außerdem gibt es die Möglichkeit, dass man mit einem bereits definierten IEC61131-Programm oder einem fixen Netzwerk-Interface arbeitet.

Ausgehend von einem bereits vorkompilierten IEC61131-Programm sieht der Arbeitsablauf ähnlich wie in Abschnitt 8.5.1 aus. Der Unterschied liegt darin, dass alle mit logiCAD verwandten Schritte entfallen. Weil das IEC61131-Programm bereits kompiliert wurde, sind die Namen für die IEC61131-Datenpunkte bereits festgelegt. Die Definitionen für die Datenpunkte müssen entweder in Form einer CSV-Datei zum Import in den LINX Configurator oder in einem Configurator-Projekt selbst zur Verfügung stehen. Falls das

Netzwerk-Interface für das Gerät noch nicht erstellt wurde, kann der LINX Configurator dazu verwendet werden, die benötigten Datenpunkte zu erzeugen und zu verbinden.

Zusätzlich kann die Möglichkeit bestehen, dass auch die Netzwerk-Datenpunkte bereits festgelegt wurden beziehungsweise ein bestimmtes Netzwerk-Interface vom Benutzer vorgegeben wird. In diesem Fall muss der Entwickler die Connections zwischen den IEC61131-Datenpunkten und den entsprechenden Netzwerk-Datenpunkten manuell erstellen.

Nach dem Hinunterladen der Konfiguration und dem Neustart des Geräts kann das IEC61131-Programm dann mit dem L-INX Configurator auf das Gerät geladen werden. Nach einem letzten Neustart lädt das Gerät schließlich das IEC61131-Programm und führt es aus.

8.6 Zusätzliche Funktionen

8.6.1 Force-Update Funktion

Standardmäßig sendet das IEC61131-Programm nur dann Aktualisierungen, wenn sich ein Ausgangswert ändert. In jedem Programmzyklus werden die Eingangswerte geholt, das IEC61131-Programm wird ausgeführt und die errechneten Ausgangswerte werden an den I/O Treiber geschrieben. Wenn die alten Werte nun gleich den neuen Werten sind, so werden die IEC61131-Datenpunkte nicht erneut aktualisiert. Daher wird auch kein neuer Wert über das Netzwerk ausgesendet.

Für manche Anwendungen, z.B. für einen Szenenkontroller, ist es jedoch notwendig einen Wert auf Anfrage auszusenden. Zum Beispiel soll jedes Mal, wenn der Eingangswert aktualisiert wird, der Ausgangswert am Netzwerk gesendet werden, egal ob sich der Wert am Ausgang ändert oder nicht.

Um diese Funktion zu implementieren, sind spezielle, herstellerspezifische Funktionsblöcke verfügbar. Zuerst muss herausgefunden werden, ob ein bestimmter Eingang innerhalb des letzten Zyklus aktualisiert wurde. Diese Funktion wird vom Funktionsblock **Update Notify** bereitgestellt (im Ordner StandardLibs→Loytec_Support). Zweitens muss ein Ausgang dazu gebracht werden, eine Aktualisierung zu senden, auch wenn sich der Wert nicht geändert hat. Der Funktionsblock **Force Update** wird dafür verwendet (im Ordner StandardLibs→Loytec_Support).

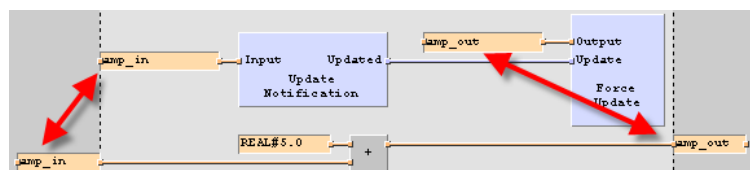


Abbildung 97: Force-Update Funktion

Abbildung 97 zeigt, wie der Force-Update-Block verwendet wird. Neben dem Teil des IEC61131-Programms für die eigentliche Berechnung (untere Hälfte der Abbildung 97) wird noch zusätzliche Logik für die Force-Update-Funktion benötigt. Die globale Eingangsvariable, die auf Änderungen geprüft werden soll, ist mit dem Funktionsblock Update Notification verbunden. Das Ergebnis ist der Boolean-Ausgang 'Updated', der für einen Programmzyklus auf TRUE gesetzt wird, wenn der Wert der Eingangsvariable seit dem letzten Zyklusstart aktualisiert wurde. Um den I/O Treiber dazu zu bringen, selbst eine Aktualisierung zu senden, ist die globale Ausgangsvariable, die ausgesendet werden soll, an den Anschluss 'Output' des Force-Update-Blocks verbunden. Dadurch wird jedes Mal, wenn der Eingang 'Update' des Force-Update-Blocks auf TRUE steht, am Ende des Zyklus eine Aktualisierung auf der verbundenen, globalen Ausgangsvariable ausgesendet.

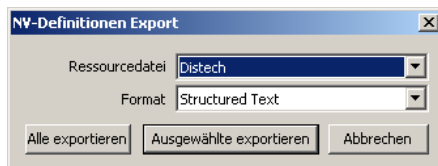
Wichtig: *Jede globale Variable, die an einen der Blöcke Update-Notification oder Force-Update verbunden wird, muss mit ihrem rechten Anschluss verbunden werden!*

8.6.2 Verwenden von UNVT-Variablen (LIOB-18x/48x)

So wie die vordefinierten CEA-709-Datentypen und die Technologie-Konverter, können auch benutzerdefinierte Netzwerkvariablen-Typen verwendet werden. Der L-INX Configurator unterstützt den Entwickler beim Erstellen der Typdefinitionen für UNVTs und Aufzählungen, die auf den LONMARK Ressourcen basieren.

Um Typdefinitionen für UNVTs in logiCAD zu erstellen

1. Starten Sie den L-INX Configurator.
2. Wählen Sie das Menü **Werkzeuge** → **NV-Ressourcdatei exportieren...**
3. Wählen Sie die Ressourcdatei, die exportiert werden soll, und das Format 'Structured Text'. Drücken Sie **Ausgewählte exportieren** und speichern Sie die Datei ab.



4. Um die erstellte Typdefinitionsdatei in logiCAD zu importieren, fügen Sie eine neue Bibliothek in das Projekt hinzu. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die neue Bibliothek und wählen den Menüpunkt **Export/Import** → **Start ST-Import**.
5. Wählen Sie die Datei zum Import und prüfen Sie die Ausgaben im **Error-state viewer** nachdem der Import fertig gestellt wurde.

Zur Verwendung der neu erstellten Datentypen können geeignete Technologie-Konverterblöcke erzeugt werden. Für jeden UNVT-Typ erzeugen Sie einen normalen Funktionsblock, um den Eingang einer UNVT in eine Anzahl an IEC61131-Datentypen zu konvertieren und umgekehrt. Dazu können Sie als Vorlage die Technologie-Konverterblöcke für den SNVT-Typ SNVT_switch hernehmen, die von LOYTEC zur Verfügung gestellt werden. Diese sollten Ihnen Ideen geben, wie Sie eigene Konverter implementieren.

8.6.3 Eigene Datentypen erzeugen

Für spezielle Anwendungen können vom Benutzer eigene, zu IEC61131 konforme Datentypen angelegt werden. Diese müssen nicht mit Typen von CEA-709-Netzwerkvariablen korrespondieren, sind aber dennoch als Datenpunkt im Gerät verfügbar. Außerdem können solche Datenpunkte auch persistent gemacht werden, wodurch auch Variablen benutzerdefinierter Typen persistent werden.

Die meisten der IEC61131-Datentypen können als globale Variablen auf dem Gerät verwendet werden und der L-INX Configurator kann passende Register-Datenpunkte für den IEC61131-Typ erzeugen. Unterstützte Datentypen beinhalten: eigene Aufzählungstypen (ein Multistate-Register mit den notwendigen States wird automatisch erzeugt), Strings (ein String-Datenpunkt mit einer maximalen Länge von 128 Zeichen wird erzeugt), und einfache Arrays.

Während der Configurator die benötigte Datenpunktgröße für einfache Arrays (z.B. ARRAY [1..16] OF INT) automatisch bestimmen kann und damit ein passendes User-Register im IEC61131-Variablen-Import anlegen kann, kann die Größe für benutzerdefinierte Strukturen momentan nicht bestimmt werden. Somit kann der L-INX Configurator nicht wissen, wie ein passender User-Datenpunkt angelegt werden soll. Um das Problem zu umgehen, muss der

Typname die gewünschte Größe des Datenpunkts in Bytes beinhalten. Beispiel: ‚MyStructuredType(UT16)‘ veranlasst den L-INX Configurator einen IEC61131-Registerdatenpunkt vom Typ ‚User‘ mit einer Länge von 16 Bytes anzulegen, der die Daten der IEC61131-Struktur, die im logiCAD-Programm definiert wurde, aufnehmen kann.

8.6.4 Verwenden von persistenten Datenpunkten und Merkern

Persistente Datenpunkte sind Datenpunkte am Gerät, die ihren Wert über einen Neustart hinweg erhalten. Es gibt keinen Unterschied in der Behandlung von globalen Variablen, ob sie mit persistenten oder nicht-persistenten Datenpunkten verbunden sind. Globale Variablen, die mit persistenten Datenpunkten verbunden sind, werden durch das Attribut **retain** im logiCAD gekennzeichnet. Im L-INX Configurator erhalten diese Datenpunkte die Option ‚persistent‘.

Globale Eingangsvariablen, die als persistent markiert sind, versorgen das IEC61131-Programm immer mit dem zuletzt empfangenen Wert, selbst nach einem Stromausfall. Um eine Eingangsvariable im logiCAD persistent zu machen, öffnen Sie das Objekt für globale Variablen, welches die bestimmte Variable enthält, und führen einen Doppelklick auf der Variable aus. Setzen Sie dann die Option **retain** und drücken Sie die Schaltfläche **Update**. Jetzt exportieren Sie die globalen Variablen und importieren Sie diese in den L-INX Configurator. Nach dem Hinunterladen der neuen IEC61131-Datenpunkt Konfiguration in das Gerät sind die Datenpunkte persistent. Es ist auch möglich, die Datenpunkte im L-INX Configurator persistent zu machen und dann die Datenpunkte aus dem Configurator in das logiCAD zu exportieren.

Globale Variablen, die als Merker deklariert sind, können als Ein- oder Ausgangsvariablen in IEC61131-Programmen verwendet werden. LogiCAD ist nicht in der Lage, Merker von globalen Ausgangsvariablen zu unterscheiden, die in Kombination mit der Force-Update-Funktion verwendet werden (siehe Abbildung 97). Daher kann kein Objekt für globale Variablen automatisch erstellt werden, wenn es Merker enthält. Im Arbeitsablauf, der in Abschnitt 8.5.1 beschrieben ist, kann nicht automatisch entschieden werden, wann eine Ausgangsvariable oder ein Merker angelegt werden soll. Merker müssen somit immer manuell erzeugt werden, indem sie dem Objekt für globale Variablen hinzugefügt werden, und ihre physikalische Adresse auf %M gesetzt wird.

8.6.5 Verwenden von Retain-Variablen

Retain-Variablen können verwendet werden, um Zustände oder Werte-Parameter eines Programms über einen Neustart hinweg in jenen Variablen zu behalten, welche nicht in persistenten Datenpunkten gehalten werden können. Typischerweise werden Eingangsvariablen (%I) als Retain-Variablen gesetzt. Dazu setzen Sie den Haken beim Attribut **RETAIN** in der Variablendeklaration, wenn Sie eine Variable erzeugen oder bearbeiten wie in Abbildung 98 gezeigt.

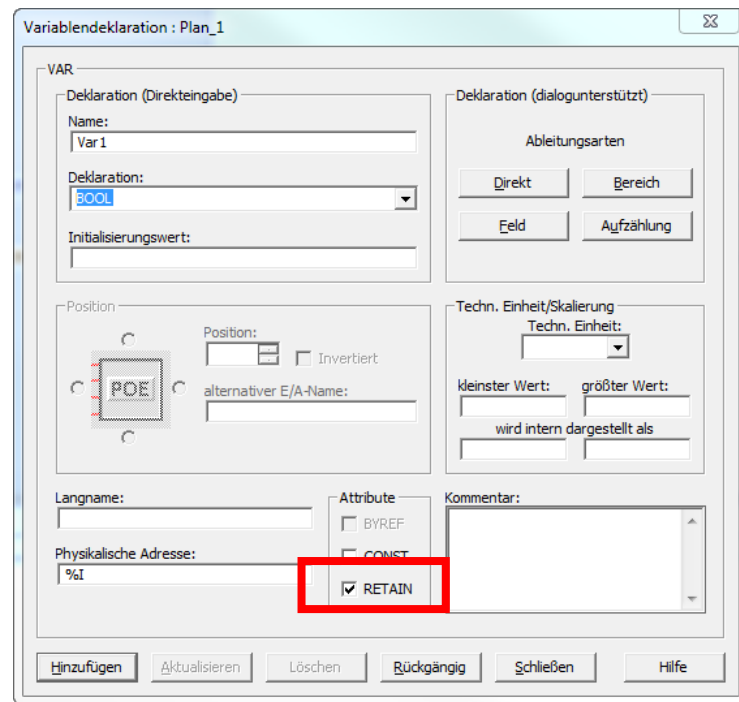


Abbildung 98: Deklarieren einer Retain-Variablen.

Das Retain-Attribut sollte nur bei globalen oder lokalen Variablen am Funktionsplan gesetzt werden. Globale Variablen auf der Geräte-Ressource werden durch den I/O-Treiber verwaltet und dürfen nicht als Retain markiert werden. Für diese Variablen müssen persistente Datenpunkte verwendet werden (siehe Abschnitt 8.6.4). Darüber hinaus wird nicht empfohlen, dass lokale Variablen in Funktionsblöcken als Retain-Variablen gesetzt werden.

Die Inhalte der Retain-Variablen werden alle 5 Minuten sowie beim Hinunterfahren des Geräts ins Flash geschrieben. Dies stellt einen guten Kompromiss zwischen Schreibgranularität während dem normalen Betrieb und Erhaltung der Flash-Lebensdauer dar. Falls die Inhalte zu definierten Zeitpunkten explizit geschrieben werden sollen, verwenden Sie den Funktionsblock **RetainCtl**, der im Ordner **logi.library/Data** enthalten ist. Verbinden Sie den Eingang Store (S) und setzen Sie diesen Eingang für einen Zyklus auf TRUE, um das Schreiben der Retain-Daten auszulösen. Stellen Sie sicher, dass der Eingang nach diesem Zyklus wieder auf FALSE gesetzt wird, um ein wiederholtes Schreiben zu verhindern.

8.6.6 Systemregister und Systemzeit

Die Systemregister, wie z.B. die Systemzeit (System time) oder die CPU Load, können innerhalb des IEC61131-Programms verwendet werden. Dazu muss für jedes Systemregister eine globale Eingangsvariable vom Typ UDINT im IEC-61131-Programm erzeugt werden. Danach müssen die Connections zwischen den IEC61131-Datenpunkten und den jeweiligen Systemregistern manuell im L-INX Configurator erstellt werden.

Um die Systemzeit im IEC61131-Programm verwenden zu können, verbinden Sie den AtoDT-Konverter (enthalten im Ordner StandardLibs → IEC61131-3_(EXT)) zu der globalen Eingangsvariable, die die Systemzeit empfängt.

8.6.7 Schützen des Code

Für den Schutz von Code gibt es 4 Datenpunkte. Diese Datenpunkte können in Kombination mit einem adaptierten IEC61131-Programm verwendet werden, um einen Schutz für das geistige Eigentum in Ihrem 61131-Programm zu implementieren. Bitte kontaktieren Sie die LOYTEC Verkaufsabteilung für weiterführende Informationen.

8.6.8 Verwenden von Strukturelementen in Datenpunkten

Einige Netzwerktechnologien bieten strukturierte Datenpunkte an. Die Typen dieser Strukturen werden durch die jeweilige Technologie vorgegeben und sind im Configurator verfügbar. Diese Typen können in logiCAD entweder durch Implementierung eines Technologie-Konverters verwendet werden (siehe Abschnitt 8.4.3), oder aber durch direktes Verfügbarmachen der Unterdatenpunkte in den jeweiligen Strukturen.


Zum Verwenden von Unterdatenpunkten in logiCAD


1. Klappen Sie den strukturierten Datenpunkt im Configurator auf und aktivieren Sie den Haken **PLC** für die gewünschten Strukturelemente.



Datapoint Name	No.	OPC	Param	PLC	Direction
mod1_Read	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In
byte_0	1.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	In
byte_1	1.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	In

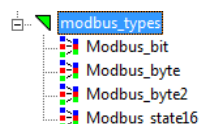
2. Exportieren Sie die Variablen nach logiCAD. Die verfügbar gemachten Strukturelemente erscheinen nun z.B. als ‘UR/mod1_Read.byte_0’ im Objekt für globale Variablen ‘User Registers’.
3. Exportieren Sie die Typen für die jeweilige Typ-Kategorie im Menü **Werkzeuge → Strukturierte Typen verwalten....** Dies öffnet den Dialog zur Typverwaltung.
4. Wählen Sie die gewünschte **Kategorie**, z.B. ‘Modbus’.

Kategorie

5. Klicken Sie auf den Schnellstartknopf .
6. Im Dialog **Typen auf Datenträger exportieren** wählen Sie eine **Typdatei** und verwenden die Dateierweiterung ‘.ST’ für Structured Text.

Typdatei 

7. Kopieren Sie alle aufgelisteten Typen in die Typdatei durch einen Klick auf . Alternativ können Sie bestimmte Typen wählen und klicken auf . Dann klicken Sie auf **Speichern** und verlassen den Dialog.
8. Im logiCAD erzeugen Sie eine neue Bibliothek, z.B. ‘modbus_types’.
9. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die neue Bibliothek und wählen Sie im Kontextmenü **Export/Import → Start ST Import**. Im Dateiauswahldialog wählen Sie die zuvor exportierte Structured Text-Datei.
10. Die Typdefinitionen sind nun in der neuen Bibliothek verfügbar.



8.6.9 BACnet Server-Objekte (LIOB-58x)

BACnet Server-Objekte bieten verglichen mit anderen Netzwerk-Technologien zusätzliche Funktionalität. Die wichtigsten Aufgaben in einem IEC61131-Programm sind:

- Lesen von Sensor-Daten aus einem BACnet Eingangsobjekt,
- Schreiben auf kommandierbare BACnet-Objekte mit einer Priorität,

- Zurücknehmen von Werten aus kommandierbaren BACnet-Objekten,
- Objekt-Handhabung wenn außer Betrieb (Out-Of-Service).

Die Standarddatenflussrichtung für ein kommandierbares BACnet-Objekt (z.B. AO) ist ein Eingang in die Logik (%I). Das bedeutet, dass dessen Wert über das BACnet-Netzwerk kommandiert wird und die Logik den resultierenden Wert verarbeitet. Der Standard für ein nicht kommandierbares BACnet-Objekt (z.B. AI) ist ein Ausgang (%O). Das bedeutet, dass die Logik einen Wert auf das Objekt schreibt, der über das BACnet-Netzwerk als ausgelesen werden kann. Mit diesem Typ an Variablen werden die BACnet-Objekte als Variablen des IEC61131-Programms behandelt.

Werden I/Os auf BACnet Server-Objekte abgebildet, repräsentieren diese BACnet-Objekte die I/O-Werte und das IEC61131-Programm verhält sich in Bezug auf diese Objekte wie ein Benutzer aus dem Netzwerk. Sensor-Werte werden typischerweise auf BACnet-Eingangsobjekte verbunden (z.B. AI). Um die Sensor-Werte zu lesen, benötigt die Logik nun eine Eingangsvariable. Weil die Standarddatenpunkttrichtung aber Ausgang ist, muss für den Zugriff in der Logik ein separater Datenpunkt erzeugt werden. Verwenden Sie dafür den Menüpunkt **BACnet Properties...** aus dem Kontextmenü der Datenpunktliste und legen Sie einen Lesedatenpunkt für das Present_Value an. Die Abbildung 99 zeigt ein Beispiel, in dem die Logik den Eingangsdatenpunkt '/BAC/AI2.Present_Value_Read' verwendet, um den Sensor-Wert aus AI2 zu lesen.

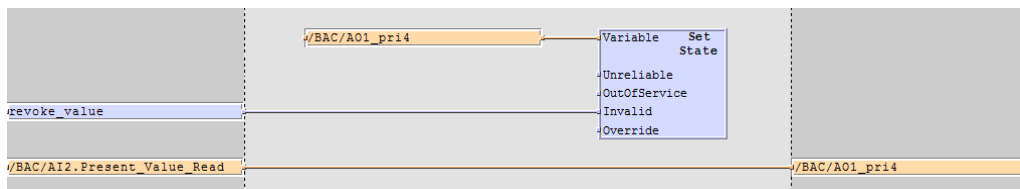


Abbildung 99: Logik mit BACnet-Objekten

BACnet-Ausgangsobjekte (z.B. AO) werden auf die Aktuator-I/Os verbunden. Auf diesen BACnet-Objekten verhält sich die Logik wie ein Benutzer vom Netzwerk und muss darauf Werte mit bestimmten Prioritäten schreiben und zurücknehmen können. Um mit einer bestimmten Priorität auf ein kommandierbares Objekt zu schreiben, muss ein Priority-Ausgangsdatenpunkt erzeugt werden (siehe Abschnitt BACnet-Konfiguration, Schreiben und Lesen mit Priorität im LINX Configurator Benutzerhandbuch [2]). Für diesen Datenpunkt wird im Configurator eine BACnet Schreib-Priorität hinterlegt und der Datenpunkt wird als Ausgang in der Logik verwendet. Das Beispiel in Abbildung 99 schreibt mit der Priorität ,4' über ,/BAC/AO1_pri4' auf AO1.

Um Werte aus kommandierbaren Server-Objekten zurückzunehmen, muss der Funktionsblock **SetValueState** verwendet werden. Dieser ist im Ordner **Loytec Support/Service** enthalten. Die I/O-Variable des gesteuerten BACnet-Objekts ist mit dem Eingang **Variable** des Funktionsblocks zu verbinden. Ein Boolean-Signal muss an den Eingang **Invalid** angeschlossen werden. Wenn dieser Eingang auf TRUE geht, wird der Wert auf der entsprechenden Priorität zurückgenommen. Bleibt der Eingang im nächsten Zyklus auf TRUE stehen, bleibt der Block untätig. Abbildung 99 zeigt ein Beispiel, in dem der Wert auf Priorität ,4' in ,AO1' zurückgenommen wird.

Mit der Funktion Out-Of-Service kann der Sensor-/Aktuator-Wert der I/O-Ausstattung eines BACnet Server-Objekts vom Netzwerk entkoppelt werden. Wird ein Objekt so außer Betrieb genommen, sind die I/O-Variablen der Logik ebenfalls vom Netzwerk getrennt. Die Eingangsvariable Present_Value_Read eines AI folgt nicht mehr dem Sensor-Wert, sondern spiegelt den Wert wider, der im AI-Objekt von der BACnet OWS gesetzt wurde. Dies gilt für alle nicht kommandierbaren BACnet-Objekte. Das Schreiben auf den Priority-Ausgang eines AO aktualisiert hingegen nur das Priority Array aber steuert nicht länger den Aktuator. Dies gilt für alle kommandierbaren BACnet-Objekte.

Der Zustand Out-of-Service wird im Werte-Status angezeigt, auf den über den Funktionsblock **ValueState** zugegriffen werden kann. Dieser Funktionsblock liest den Werte-Status aus und kann ähnlich wie der Funktionsblock **SetValueState** beschaltet werden.


9 Firmware-Aktualisierung

Die L-IOB Firmware unterstützt die Aktualisierung über die CEA-709 Schnittstelle (LIOB-18x), die CEA-852 Schnittstelle (LIOB-48x) und über IP (LIOB-48x/58x).

9.1 Firmware-Update mit dem Configurator

Das Primary-Image kann mit der Configurator-Software aktualisiert werden. Der Configurator muss installiert sein, wie im LINX Configurator Benutzerhandbuch [2] beschrieben ist.

Aktualisieren der Firmware unter Verwendung des Configurators

1. Starten Sie den L-INX Configurator aus dem Windows-Startmenü mit: **Start** → **Programme** → **LOYTEC LINX Configurator** → **LOYTEC LINX Configurator**.
2. Selektieren Sie das Menü: **Verbindung** → **Mit Gerät verbinden ...** oder **Verbindung** → **Über LNS verbinden ...**. Lesen Sie bitte im LINX Configurator Benutzerhandbuch [2] nach, wie die Verbindung im Detail erfolgt.
3. Klicken Sie im Verbindungsdialog auf **Verbinden**.
4. Optional können Sie auch nach neuen Versionen suchen. Wählen Sie dazu das Menü **Hilfe** → **Nach Aktualisierungen suchen**. Diese Funktion sucht nach neuen Firmware- und Configurator-Versionen.
5. Wählen Sie das Menü: **Firmware** → **Aktualisieren**.
6. Dies öffnet den Firmware-Update-Dialog wie in Abbildung 100 gezeigt. Klicken Sie auf die Schaltfläche  und selektieren Sie das Firmware-Image.

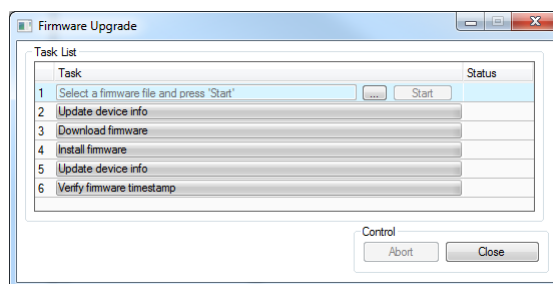


Abbildung 100: Firmware-Update-Dialog des Configurators

7. Klicken Sie auf **Start** und beobachten Sie den Download-Vorgang.
8. Wenn der Download fertig ist, erscheint ein Dialog. Klicken Sie auf **OK**.
9. Im Firmware-Update-Dialog klicken Sie auf **Schließen**.
10. Die Firmware des Geräts wurde erfolgreich aktualisiert.

9.2 Firmware-Update über das Web-Interface (LIOB-48x/58x)

Die Firmware des Geräts kann auch über das Web-Interface aktualisiert werden. Diese Option steht unter dem Menü **Config** im Punkt **Firmware** zur Verfügung. Für mehr Informationen dazu lesen Sie bitte im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] nach.

9.3 Firmware-Update über den USB-Port

Die Firmware des Geräts kann auch über ein USB-Speichermedium aktualisiert werden. Die LCD-Anzeige bietet dazu ein Menu, mit dem die Aktualisierung ausgeführt werden kann. Wählen Sie dazu das Menü **Geräteverwaltung** »» **USB Speicher** »» **Firmware Update** und danach eine Firmware-Datei. Für mehr Informationen dazu lesen Sie bitte im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] nach.

10 Fehlerbehebung

10.1 Technische Unterstützung

LOYTEC bietet eine kostenlose Telefon- und E-Mail-Unterstützung für die L-IOB Produktserie an. Sollte keine der obigen Beschreibungen Ihr bestimmtes Problem lösen, dann kontaktieren Sie uns bitte unter folgender Adresse:

LOYTEC electronics GmbH
Blumengasse 35
A-1170 Vienna
Austria / Europe

E-mail : support@loytec.com
Web : <http://www.loytec.com>
Tel : +43 (1) 4020805-100
Fax : +43 (1) 4020805-99

10.2 Remote-Paketaufzeichnung (LIOB-48x/58x)

Für Informationen über die Paketaufzeichnung lesen Sie bitte im Kapitel Fehlerbehebung im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] nach.

11 Anwendungshinweise

11.1 Externe Stromversorgung (ohne LPOW-2415A)

Wenn ein Fremdgerät zur Stromversorgung verwendet wird (siehe Abbildung 101), so müssen die folgenden Regeln befolgt werden:

- Konsistente Polarität muss beim Anschluss von LOYTEC I/O Controllern und Modulen an den Trafo gewährleistet werden. Das heißt, dass die „- ~“ Klemme jedes I/O Controllers und Moduls an dieselbe Klemme auf der Sekundärseite des Trafos angeschlossen werden muss.
- Die I/O Controller und Module sind halbwellen-gleichgerichtet. Der Anschluss von zwei halbwellen-gleichgerichteten Geräten an denselben Trafo ohne Beibehaltung der Polarität verursacht einen Kurzschluss.
- Die GND-Klemmen der I/O Controller und Module sind intern mit der „- ~“ Klemme verbunden. Auch daher ist es essentiell, beim Anschluss von mehreren I/O Controllern und Modulen an denselben Trafo die Polarität beizubehalten. Nichtbeachtung dieser Regel führt zu Kurzschluss und/oder Gerätedefekt.
- Wenn der Trafoausgang geerdet werden muss, verbinden Sie die „- ~“ Klemme mit der Erde („Earth Ground“).

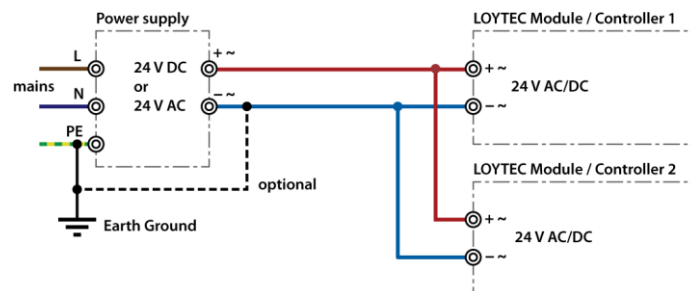


Abbildung 101: Externe Stromversorgung

11.2 Physikalischer Anschluss von Eingängen

11.2.1 Anschluss von Schaltern

Ein- oder Ausschalter können entweder an DIs (Digitaleingänge) oder UIs (Universaleingänge) in digitaler Interpretation angeschlossen werden.

11.2.1.1 Schalteranschluss an DI

Ein Schalter kann direkt an einen Digitaleingang angeschlossen werden, siehe Abbildung 102.

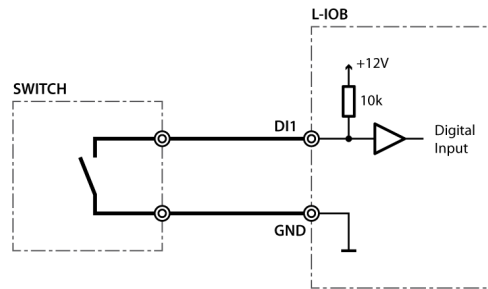


Abbildung 102: Schalter an DI

Die Digitaleingänge (DI) erkennen folgende Digitalsignale in Abhängigkeit des angeschlossenen Widerstands (Schalters):

Schalterwiderstand	Status
< 6.8 k Ω	Geschlossener Schalter
> 10 k Ω	Offener Schalter

11.2.1.2 Schalteranschluss an UI

Ein Schalter kann direkt an einen Universaleingang mit Signaltyp „Resistance“ angeschlossen werden, siehe Abbildung 103.

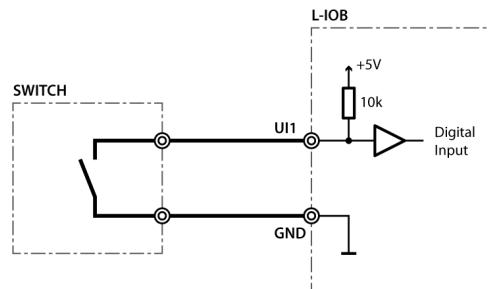


Abbildung 103: Schalter an UI

Die Universaleingänge (UI) erkennen folgende Digitalsignale in Abhängigkeit des angeschlossenen Widerstands (Schalters):

Schalterwiderstand	Status
< 1.9 k Ω	Geschlossener Schalter
> 6.7 k Ω	Offener Schalter

11.2.2 Anschluss von S0-Puls Geräten (Zählern)

S0-Pulszähler müssen an Digitaleingänge (DI) angeschlossen werden, siehe Abbildung 104.

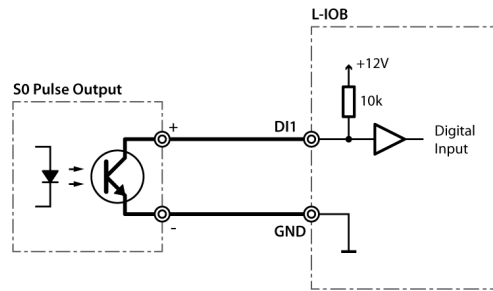


Abbildung 104: S0-Pulszähler an DI

11.2.3 Anschluss von Spannungsquellen an Universaleingänge

Ein Universaleingang (UI) ermöglicht Spannungsmessung sowohl bei Nutzung als analoger als auch digitaler Eingang. Der Signaltyp muss in beiden Fällen auf „Voltage 0-10V“ oder „Voltage 2-10V“ gestellt werden.

11.2.3.1 Spannungsquelle an UI mit Analoger Interpretation

Abbildung 105 zeigt den Anschluss einer Spannungsquelle an einen Universaleingang im Analogmodus.

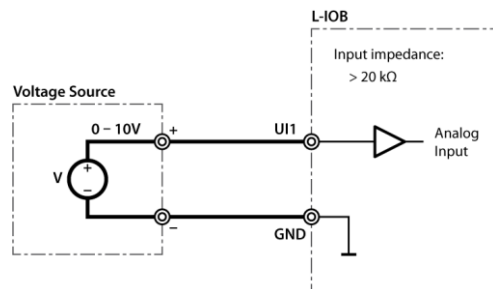


Abbildung 105: Spannungsquelle an UI im Analogmodus

11.2.3.2 Spannungsquelle an UI mit Digitaler Interpretation

Abbildung 106 zeigt den Anschluss einer Spannungsquelle an einen Universaleingang im Digitalmodus. In diesem Fall agiert die Spannungsquelle als Schalter zwischen den gezeigten Low- und High-Pegeln.

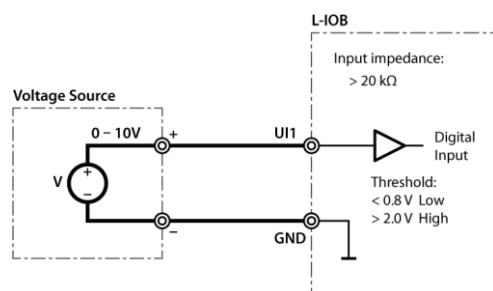


Abbildung 106: Spannungsquelle an UI im Digitalmodus

11.2.4 Anschluss von 4-20mA Übertragern an Universaleingänge

11.2.4.1 4-20mA Übertrager an UI mit Internem Shunt

Einige Universaleingänge sind mit einem internen Shunt ausgestattet, welcher (jeweils gepaart mit einem weiteren UI) in der Configurator Software aktiviert werden kann (Signaltyp „Current 4-20mA int. Shunt“). Welche UIs mit Shunts ausgestattet sind, ist in Abschnitt 13.3 und den folgenden Abschnitten

dokumentiert. Abbildung 107 zeigt den Anschluss eines 4-20mA Übertragers an einen Universaleingang mit internem Shunt.

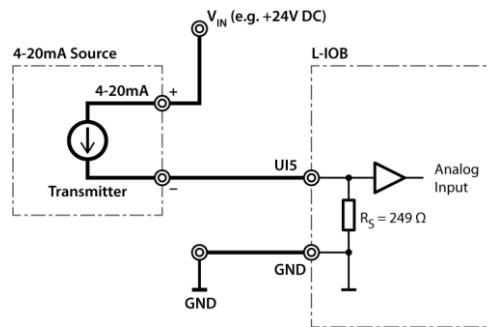


Abbildung 107: 4-20mA Übertrager mit internem Shunt an UI

11.2.4.2 4-20mA Übertrager an UI mit Externem Shunt

Bei Universaleingängen ohne internem Shunt muss ein externer Shunt verwendet werden, wie in Abbildung 108 gezeigt. Der Signaltyp muss in der Configurator Software auf „Current 4-20mA“ gesetzt werden.

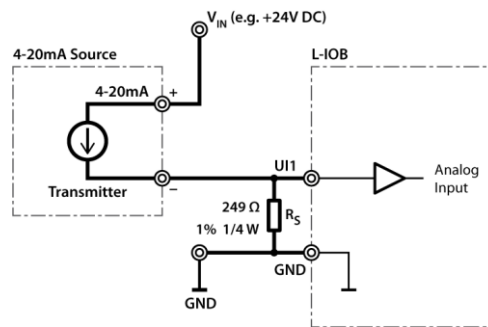


Abbildung 108: 4-20mA Übertrager mit externem Shunt an UI

11.2.5 Anschluss von Widerstandssensoren

Abbildung 109 zeigt den Anschluss von Widerstandssensoren an Universaleingänge am Beispiel eines Temperatursensors. Sensoren im Widerstandsbereich von 1 kΩ bis 100 kΩ können verwendet werden. Der Signaltyp muss in der Configurator Software auf „Resistance“ gesetzt werden.

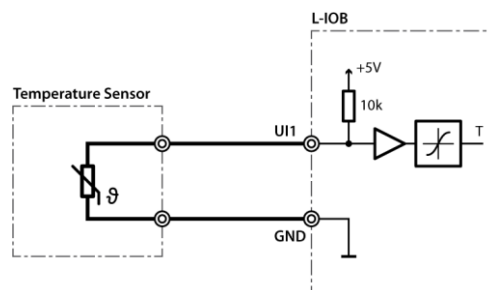


Abbildung 109: Temperaturmessung an UI

11.2.6 Anschluss von STId Kartenlesern

Abbildung 110 zeigt den Anschluss eines STId Kartenlesers an drei L-IOB Eingänge (UIs oder DIIs). Es ist zu beachten, dass das Clock-Signal an einen interrupt-fähigen Eingang des

L-IOB Geräts angeschlossen werden muss. Weitere Informationen zu STId Kartenlesern sind im LINX Configurator Benutzerhandbuch [2] zu finden.

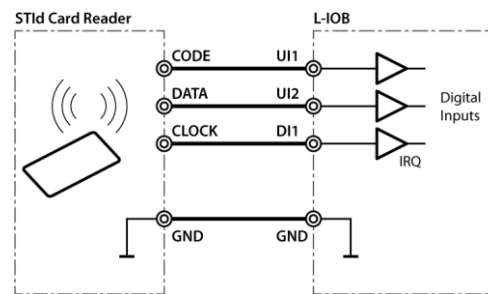


Abbildung 110: STId Kartenleser

11.3 Physikalischer Anschluss von Ausgängen

11.3.1 6A Relais mit einer Externen Sicherung

Wenn sich mehr als zwei Relais eine gemeinsame Klemme (COM) teilen, so muss der Gesamtstrom mit 6A beschränkt werden. Die Verkabelung, die in Abbildung 111 gezeigt ist, kann für alle L-IOB Modelle mit gemeinsamen Klemmen verwendet werden.

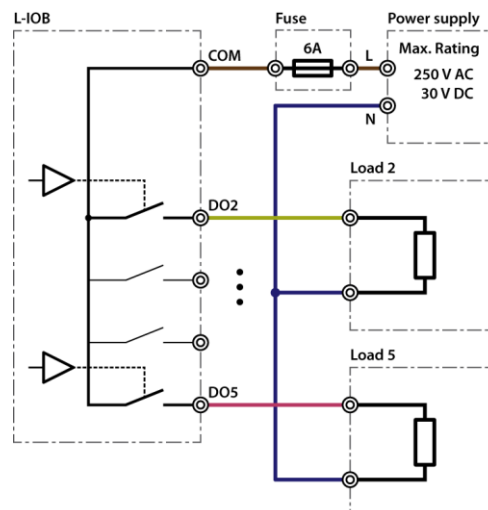


Abbildung 111: 6A Relais mit einer externen Sicherung

11.3.2 6A Relais auf LIOB-xx2 mit Separaten Sicherungen

Abbildung 112 zeigt die Verkabelung der 6A Relais der LIOB-182/482/582 Modelle mit separaten Sicherungen. In diesem Fall teilen sich je zwei Relais eine gemeinsame Klemme (COM).

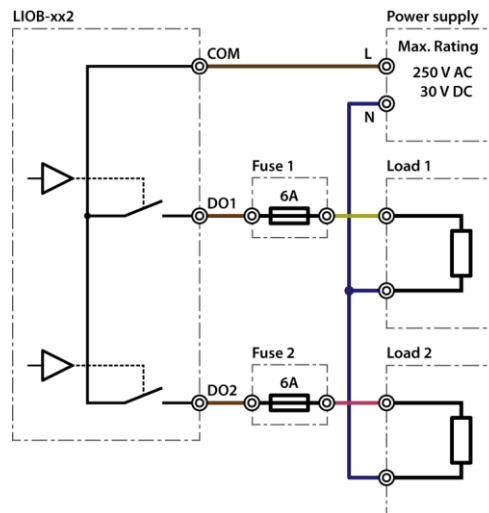


Abbildung 112: LIOB-182/482/582 6A Relais

11.3.3 16A and 6A Relais auf LIOB-xx3

Die 16A und 6A Relais der LIOB-183/483/583 Modelle besitzen je zwei separate Klemmen pro Relais. Es gibt also keine gemeinsamen Klemmen (COM). Das bedeutet, dass je eine 16A (oder 6A) Sicherung bei einer der beiden Klemmen verwendet werden muss, siehe Abbildung 113.

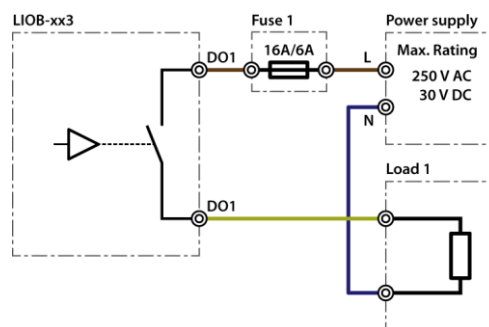


Abbildung 113: LIOB-183/483/583 16A/6A Relais

11.3.4 Externe Relais und Induktive Lasten

Wenn externe Relais oder induktive Lasten mittels eines L-IOB Relais angesteuert werden sollen, so muss entweder ein integriertes Löschglied für die induktive Last oder eine Freilaufdiode, ein Varistor, eine RC-Schaltung, usw. verwendet werden, um Spannungsspitzen und Funkenbildung zu unterdrücken. Es wird empfohlen, Dioden der 1N400x Familie zu verwenden und sie möglichst nahe beim Relais zu installieren, wie in Abbildung 114 gezeigt wird. Abbildung 115 zeigt den Anschluss eines 230V Relais mit Varistor.

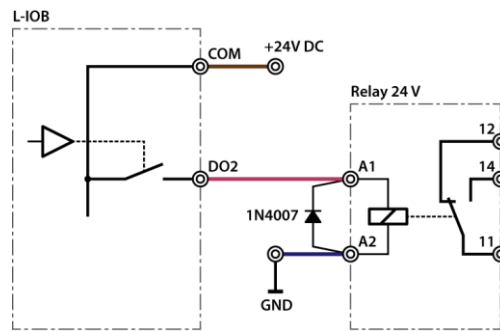


Abbildung 114: Externes Relais mit freilaufender Diode

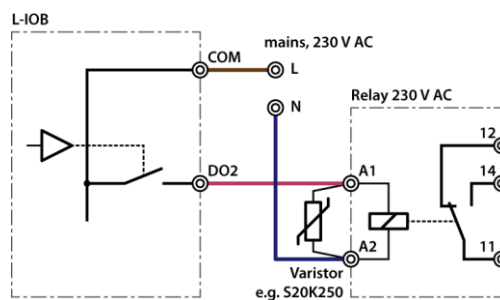


Abbildung 115: Externes Relais mit Varistor

11.3.5 Triacs

Abbildung 116 zeigt den Anschluss von 0.5A Triac Ausgängen.

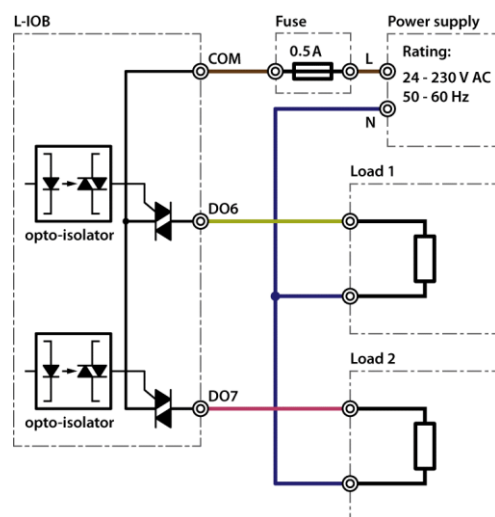


Abbildung 116: 0.5A Triacs

11.3.6 Analogausgänge

Abbildung 117 zeigt den Anschluss von Analogausgängen (AO). Beachten Sie, dass die Analogausgänge mit „0-10V OUT“ beschriftet sind, tatsächlich aber über 11V liefern können.

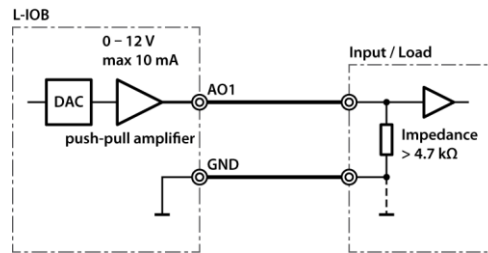


Abbildung 117: Analogausgänge

Die Eingangsimpedanz der angeschlossenen Last muss größer oder gleich 4.7 k Ω sein, um einen linearen Verlauf der Ausgangsspannung zu ermöglichen.

11.4 Redundante Ethernet-Verkabelung (LIOB-48x/58x)

11.4.1 Verkabelungsoptionen

Einige L-IOB-Modelle verfügen über zwei Ethernet-Ports, die über einen internen Ethernet-Switch verbunden sind. Diese Architektur erlaubt Verkabelungsarten, mit denen die Zuverlässigkeit erhöht und die Verkabelungskosten reduziert werden können. In diesem Abschnitt bezeichnet der Begriff *upstream* die Richtung zum Netzwerk hin, an dem die Geräte angeschlossen werden. Im Gegenzug bezeichnet der Begriff *downstream* die Richtung vom Netzwerk weg, an dem die Geräte angeschlossen werden.

Die redundante Ethernet-Verkabelung wird durch das Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) ermöglicht, welches von den meisten verwaltbaren (managed) Switches unterstützt wird. Beachten Sie bitte, dass dies ein Feature des Switches und nicht des L-IOB Geräts ist, weshalb LOYTEC nicht garantieren kann, dass diese Verkabelungsarten mit beliebigen Switches funktionieren. Auf keinen Fall funktioniert eine redundante Verkabelung aber mit nicht verwaltbaren (unmanaged) Switches. Das ältere Spanning Tree Protocol sollte nicht verwendet werden, da es zu lange Konvergenzzeiten aufweist.

Sterntopologie: Im einfachsten Fall ist ein Gerät mit einem Kabel an einem Ethernet-Switch angeschlossen. Dies wird Sterntopologie genannt, da alle Geräte an einem gemeinsamen Upstream-Switch angeschlossen sind. In dieser Topologie stellen das Kabel und der Upstream-Switch eine singuläre Fehlerquelle dar.

Linientopologie: Da das L-IOB Gerät selbst einen Switch enthält, können diese Geräte miteinander in einer Linie verkettet werden. Dies stellt eine besondere Form der Sterntopologie dar. Der Vorteil liegt in den verringerten Verkabelungskosten. Der Nachteil dieser Topologie liegt in dem Verbindungsabbruch zu Downstream-Geräten, wenn ein Upstream-Gerät ausgeschaltet, entfernt oder neu gestartet wird. Außerdem müssen sich alle Geräte der Linie dieselbe Ethernet-Bandbreite (100 MBit/s) teilen. Beim letzten Gerät bleibt ein Ethernet-Port offen, da in Ethernet (ohne STP) keine Schleifen gebildet werden dürfen. Die empfohlene Maximalanzahl an hintereinander geschalteten Geräten ist 20.

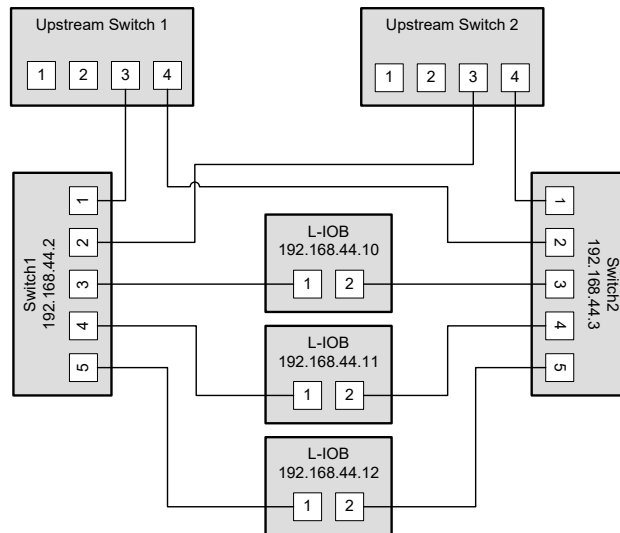


Abbildung 118: Vollredundante Ethernet-Topologie

Vollredundante Ethernet-Topologie: In Abbildung 118 wird eine vollredundante Netzwerkanbindung der L-IOB Geräte mit den IP-Adressen 192.168.44.10 bis 192.168.44.12 dargestellt. Beide Ethernet-Ports werden an je einen Ethernet-Switch angeschlossen, wobei diese RSTP unterstützen müssen. Es kann dabei der Ausfall eines Kabels oder Switches toleriert werden. Bei dieser Topologie wird die Verfügbarkeit des Geräts erhöht. Als Nachteil entstehen höhere Hardware- und Verkabelungskosten. Die Upstream-Verbindungen erfolgen über die Ports mit der niedrigsten Nummer. Falls dies nicht möglich ist, ist die STP-Priorität für die Upstream-Ports auf den niedrigsten Wert zu stellen (was die höchste Priorität bedeutet).

Ringtopologie: Bei der Ringtopologie werden die Geräte in einer Linie verbunden und die Enden der Linie mit je einem Ethernet-Switch, wobei diese RSTP unterstützen müssen. In Abbildung 119 werden die Geräte mit den IP-Adressen von 192.168.44.10 bis 192.168.44.12 zu einem Ring zusammen geschlossen. Falls ein Gerät ausfällt, entfernt oder neu gestartet wird, berechnen die STP-Bridges einen neuen Spannbaum, sodass nach kurzer Zeit wieder alle Geräte erreichbar sind. Nur falls zwei oder mehr Geräte in der Linie zur selben Zeit ausfallen, sind die dazwischenliegenden Geräte nicht erreichbar. Die empfohlene Maximalanzahl an hintereinander geschalteten Geräten ist 20.

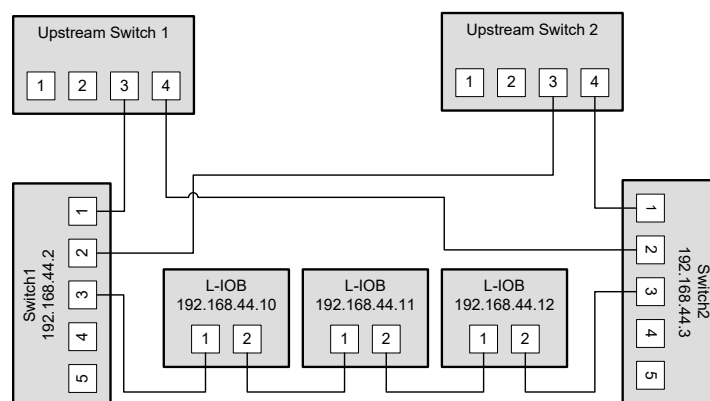


Abbildung 119: Ethernet-Topologie als Ring

11.4.2 Upstream-Varianten

Es gibt mehrere Varianten, wie Switch1 und Switch2 an das Upstream-Netzwerk angebunden werden können.

Einfache Verbindung: Switch1 (oder Switch2, aber nicht beide) wird mit dem Upstream-Netzwerk verbunden. Der andere Switch dient nur dazu, einen redundanten Pfad zu den LOYTEC Geräten herzustellen. Der redundante Pfad wird durch ein Ethernet-Kabel hergestellt, das direkt Switch1 mit Switch2 verbunden wird. Dieses muss einen niedrigeren Port am Switch verwenden als die L-IOB Geräte. Falls dies nicht möglich ist, muss die STP-Port-Priorität für die Querverbindung auf einen niedrigen Wert gestellt werden. Die RSTP-Domain sollte in dieser Anwendung auf Switch1 und Switch2 beschränkt werden. Dazu wird auf dem Upstream-Switch ein BPDU-Filter aktiviert. Dieser verhindert, dass RSTP-Pakete in das Upstream-Netzwerk gelangen. Ein Beispiel für diese Topologie ist in Abbildung 120 dargestellt.

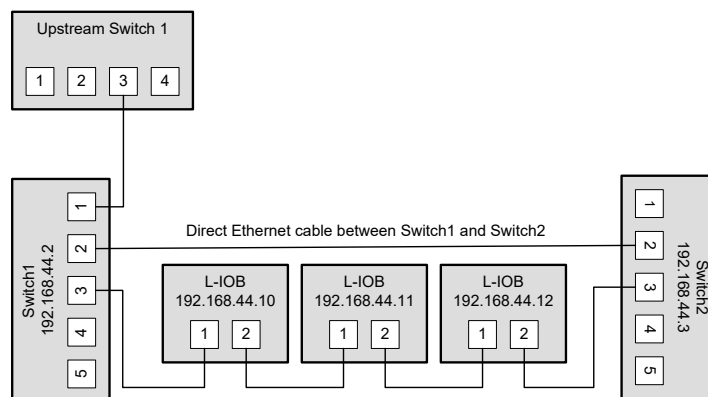


Abbildung 120: Einfache Upstream-Verbindung

Redundante Verbindung; Switch1 und Switch2 sind beide mit dem Upstream-Netzwerk verbunden. Das kann entweder über zwei unterschiedliche Switches im Upstream-Netzwerk erfolgen, oder Switch1 und Switch2 können auf unterschiedlichen Ports am selben Upstream-Switch angeschlossen sein. In dieser Anwendung wird RSTP sowohl für die redundante Anbindung der L-IOB Geräte und die redundante Anbindung an das Upstream-Netzwerk benötigt. Die Konfiguration von Switch1 und Switch2 muss sicherstellen, dass diese beiden Switches nicht zur Root-Bridge gewählt werden. Wenn möglich, sollte die Gerätekommunikation in einem separaten VLAN erfolgen und MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) zum Einsatz kommen. Diese Topologie ist in Abbildung 118 dargestellt.

11.4.3 Voraussetzungen

Für die vollredundante Topologie und die Ringtopologie müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Upstream-Switches müssen das Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) unterstützen, welches durch den Standard IEEE 802.1w definiert wird. Die Upstream-Switches müssen über einen Broadcast-Storm-Filter verfügen.
- Beide Enden des Ringes müssen an unterschiedlichen Switches angeschlossen werden.
- Beide Upstream-Switches müssen mit demselben Ethernet-Netzwerk verbunden sein.

11.4.4 Switch-Konfiguration

Die Switches, über welche die Geräte mit dem Netzwerk verbunden werden, benötigen die folgenden Einstellungen. Diese stellen eine Empfehlung dar, welche je nach Switch-Modell unterschiedlich umgesetzt werden muss. Jedes redundante Netzwerk muss nach der Konfiguration getestet werden, damit die Umschaltung zuverlässig funktioniert und Netzwerkschleifen vermieden werden.

- Die STP-Bridge muss aktiviert sein.
- Die STP-Priorität sollte auf den minimalen Wert (61440) eingestellt werden, damit dieses Switches nicht als Root-Bridge ausgewählt werden.
- Der Bridge-Mode sollte dem Bridge-Mode des restlichen Netzwerkes entsprechen, bevorzugterweise 802.1s or 802.1w.

Falls das Upstream-Netzwerk RSTP verwendet, müssen dessen Timing-Parameter übernommen werden. Ansonsten sollten die Zeitparameter der STP-Bridge auf die minimalen Werte eingestellt werden, um die kürzestmögliche Konvergenzzeit zu erzielen:

- Maximales Alter (Bridge max age time): 6 Sekunden
- Hello-Zeit (Hello time): 1 Sekunden
- Weiterleitungsverzögerung (Forward delay): 4 Sekunden
- Alle Switch-Ports, die Schleifen bilden, dürfen **nicht** als EDGE-Ports konfiguriert sein, da ansonsten Paketschleifen entstehen können.
- Die Broadcast-Storm-Filter der Switches sollten aktiviert werden. Mögliche Vorgaben wären 5% or 3000 Pakete/s.

Die Upstream-Switches benötigen die folgende Konfiguration:

- Bei einer einfachen Upstream-Verbindung sollte der verwendete Port des Upstream-Switches BPDU-Filtering aktiviert haben.
- Bei einer redundanten Upstream-Verbindung sollte der verwendete Port des Upstream-Switches BPDU-Root-Guard aktiviert haben.

11.4.5 Verbindungstests

Sobald die Geräte und die Switches konfiguriert und verbunden sind, sollten folgende Tests durchgeführt werden. Diese Tests sollen das Umschaltverhalten der STP-Bridges überprüfen, damit die Topologieänderungen beim Umschalten keine Auswirkungen auf das restliche Netzwerk haben.

- Überprüfen Sie, dass keine Broadcast-Storms im Netzwerk auftreten. Das kann durch Aufzeichnen des Verkehrs zwischen Switch1, Switch2 und dem Upstream-Switch erfolgen. Dieser Test sollte während der gesamten Testzeit erfolgen, insbesondere während der Umschaltvorgänge.
- Überprüfen Sie, dass alle Geräte erreichbar sind (ICMP ping).

Führen Sie diese Tests in folgenden Situationen aus:

- Schalten Sie alle Switches und Geräte ein. Wenn alle Geräte gebootet haben, führen Sie die obigen Tests aus.
- Schalten Sie den Switch1 aus. Warten Sie für etwa 10 Sekunden und führen Sie dann die obigen Tests aus.
- Schalten Sie den Switch2 ein und den Switch1 aus. Warten Sie bis der Switch2 gebootet hat und führen Sie dann die obigen Tests aus.
- Schalten Sie den Switch1 ein. Warten Sie bis der Switch1 gebootet hat und führen Sie dann die obigen Tests aus.
- Starten Sie alle L-IOB Geräte neu. Warten Sie bis die Geräte gebootet haben und führen Sie dann die obigen Tests aus.
- Entfernen Sie ein einzelnes Ethernet-Kabel. Warten Sie für etwa 10 Sekunden und führen Sie dann die obigen Tests aus. Dieser Test sollte für mehrere Kabel wiederholt werden. Auf jeden Fall sollten folgende Verbindungen getestet werden:
 - Die Verbindung zwischen Switch1 und dem L-IOB Gerät, das direkt an Switch1 angeschlossen ist.
 - Die Verbindung zwischen Switch2 und dem L-IOB Gerät, das direkt an Switch2 angeschlossen ist.
 - Eine Verbindung in der Mitte der Kette, die weder an Switch1 noch an Switch2 direkt angeschlossen ist.

11.4.6 Beispielskonfiguration für Switches

Das folgende Beispiel zeigt die Konfiguration (anhand von HP Procurve Switches) von Switch1, Switch2 und den Upstream-Switches für die Topologie in Abbildung 118.

Upstream switches:

```
config
spanning-tree
spanning-tree priority 8
spanning-tree 3,4 root-guard
spanning-tree hello-time 1
spanning-tree forward-delay 4
spanning-tree maximum-age 6
exit
```

Switch1 und Switch2:

```
config
spanning-tree
spanning-tree priority 15
spanning-tree 1,2 port-priority 0
spanning-tree 3-5 port-priority 8
spanning-tree hello-time 1
spanning-tree forward-delay 4
spanning-tree maximum-age 6
exit
```

12 Security-Leitfaden

Dieser Abschnitt ist ein Leitfaden, der Informationen zur Security beim Betrieb des LIOB-48x/58x/59x in IT-Netzwerken enthält. Die Informationen beziehen sich auf die aktuelle Firmware-Version und die Anweisungen, die in den vorhergehenden Kapiteln des Benutzerhandbuchs gefunden werden können.

12.1 Installationshinweise

Verwenden Sie zur Inbetriebnahme des Geräts das Web-Interface:

- Nehmen Sie die Einstellungen zum Betrieb des Geräts und der Kommunikationsprotokolle vor, wie im Kapitel 5 beschrieben. Wenn Sie sich zum Web-Interface verbinden, verwenden Sie `https://` in der URL.
- Setzen Sie sichere Passworte für Admin und Operator-Konten.
- Deaktivieren Sie die HTTP, FTP- und Telnet-Server in der Port-Konfiguration für den Ethernet Port, wie im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] beschrieben. Beachten Sie, dass FTP und Telnet ab Firmware 7.0.0 bereits im Auslieferungszustand abgeschaltet sind.
- Erstellen Sie ein neues HTTPS Server-Zertifikat, wie im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] beschrieben.
- Legen Sie ein Passwort für den Benutzer „guest“ fest, um Informationen der Geräteinfoseite vor ungewollter Offenlegung zu schützen.

12.2 Firmware

Das Gerät ist mit einem Stück Software ausgestattet. Diese ist durch das Firmware-Image und die zugehörige Firmware Version gekennzeichnet. Die Firmware wird als ladbare Datei vertrieben. Das Gerät kann durch Aufspielen dieses Firmware Images aktualisiert werden, wie in Kapitel 9 beschrieben. Die Gerätefirmware wird von LOYTEC signiert und ihre Signaturintegrität wird überprüft, bevor das Upgrade zugelassen wird.

12.3 Ports

Dieser Abschnitt listet alle Ports auf, die vom Gerät benutzt werden können. Die Angaben für die Ports sind Standardeinstellungen für die jeweiligen Dienste. Wenn nicht anders angegeben, können diese Ports geändert werden.

Benötigte Ports:

- 443 tcp: Dieser Port ist für den Web-Server und den OPC XML-DA Server offen und bietet sichere Kommunikation. Stellen Sie sicher, dass die L-STUDIO Deploy-Methode auf „loytechhttps“ eingestellt ist und der Configurator und andere Clients die sichere Verbindung verwenden.

- 1628 udp/tcp: Das ist der Port für den Datenaustausch über CEA-852 (LON über IP). Er ist für die primäre Produktfunktion und den Betrieb zum Datenaustausch zwischen Routern über das IP-Netzwerk erforderlich. Jedes Gerät muss diesen Port geöffnet haben. Der Port kann geändert werden.
- 47808 udp (LIOB-58x): Das ist der Port für den Datenaustausch über BACnet/IP. Er ist für die primäre Produktfunktion und den Betrieb zum Datenaustausch zwischen BACnet-Routern über das IP-Netzwerk erforderlich. Jedes Gerät muss diesen Port geöffnet haben. Der Port kann geändert werden.

Folgende optionale Ports, die für die primäre Produktfunktion nicht benötigt werden, können deaktiviert werden. Dies ist in den Anweisungen in Abschnitt 12.1 beschrieben:

- 21 tcp: Dieser Port ist für den FTP-Server offen. Er kann geändert und geschlossen werden.
- 22 tcp: Dieser Port ist für den SSH-Server offen. Er kann geändert und geschlossen werden.
- 23 tcp: Dieser Port ist für den Telnet-Server offen. Er kann geändert und geschlossen werden.
- 80 tcp: Dieser Port ist für den Web-Server und den OPC XML-DA Server offen. Er sollte geschlossen und anstelle dessen HTTPS (Port 443) verwendet werden. Der Port kann geändert werden.
- 161 tcp: Dieser Port ist offen für den SNMP Server. Der Port ist in der Standardeinstellung geschlossen. Der Port kann geändert werden.
- 5900 tcp: Dieser Port ist für den VNC-Server offen, wenn der Dienst aktiviert ist. Der Port ist in der Standardeinstellung geschlossen. Der Port kann geändert werden.
- 502 tcp: Dieser Port ist geöffnet, wenn Modbus TCP im Slave-Modus aktiviert ist. Der Port ist in der Standardeinstellung geschlossen. Der Port kann geändert werden.
- 3671 udp: Dieser Port ist für KNXnet/IP geöffnet, wenn KNX am Ethernet-Port aktiviert ist. Der Port ist in der Standardeinstellung geschlossen. Der Port kann geändert werden.
- 1630 udp/tcp: Dieser Port ist für das CEA-709 RNI und für den Remote LPA geöffnet. Der Port kann geändert und geschlossen werden.
- 2048 tcp: Dieser Port ist für den logiCAD Online-Test geöffnet. Er kann nicht geändert werden. Der Dienst kann zwar deaktiviert werden, der Port bleibt aber geöffnet.
- 16028/16029 udp: Diese Ports sind für LIOB-IP am Gerät geöffnet. Diese Ports können nicht geändert werden. Sie können nur geschlossen werden.
- 2002 tcp: Dieser Port ist offen für das Wireshark Protokollanalytator Front-End. Der Port ist in der Standardeinstellung geschlossen. Der Port kann geändert werden.
- 4840 tcp: Dieser Port ist offen für den OPC UA Server. Der Port ist in der Standardeinstellung geschlossen. Der Port kann geändert werden.
- 5353 udp: Dieser Port ist geöffnet, um das Gerät über mDNS-Namen wie loytec.local zu finden. Dieser Port kann deaktiviert werden.
- 61000-62299 udp: Dieser Portbereich wird für die IEC-61499-Querkommunikation zwischen Steuerungen verwendet. Die Ports werden automatisch vom L-STUDIO Programmierwerkzeug zugewiesen.

12.4 Dienste

Benötigte Dienste:

- CEA-852 (LON über IP): Dieser Dienst ist für die primäre Produktfunktion erforderlich. Der Dienst ist konform zum Standard ANSI/CEA-852-B.

- BACnet/IP (LIOB-58x): Dieser Dienst ist für die primäre Produktfunktion erforderlich. Der Dienst ist konform zum Standard ANSI/ASHRAE 135-2010.
- OPC XML-DA: Dieses Web-Service ermöglicht den Zugriff auf Datenpunkte über den OPC XML-DA Standard.

Folgende optionale Dienste, die für die primäre Produktfunktion nicht benötigt werden, können deaktiviert werden. Dies ist in den Anweisungen in Abschnitt 12.1 beschrieben:

- mDNS: Dieser Dienst dient dazu, das Gerät über Multicast-DNS zu finden und so die erste Kommunikation herzustellen. Dies ermöglicht die Verwendung von DNS-Namen wie loytec.local im Webbrowser. Dieser Dienst kann deaktiviert werden. HTTP: Web-Server. Dieser Dienst wird für die Web-basierende Konfigurationsschnittstelle benötigt. Das Web-Interface kann nach Abschluss der Inbetriebnahme deaktiviert werden.
- HTTPS: Sicherer Web-Server. Dieser Dienst bietet die Web-basierende Konfigurationsschnittstelle über HTTPS. Er wird auch vom Configurator für eine sichere Geräteverbindung verwendet.
- SSH: Der SSH-Server bietet einen sicheren Zugriff auf die Gerätekonsole über das Netzwerk.
- FTP und Telnet: Der FTP- und Telnet-Server werden für die Verbindung zum Gerät vom Configurator verwendet. Darüber erfolgt die Konfiguration, die Aktualisierung der Firmware und der Zugriff auf das Systemprotokoll. Auf Geräten ohne SSH müssen diese Dienste während der Inbetriebnahme verfügbar sein.
- VNC: Der VNC-Server kann für den Zugriff auf die LCD-Anzeige über das Netzwerk verwendet werden, wenn das Gerät darüber verfügt. Der Dienst ist in der Standardeinstellung nicht aktiviert.
- Modbus TCP: Der Modbus TCP Server läuft dann, wenn Modbus TCP im Slave-Modus betrieben wird. In allen anderen Fällen wird dieser Dienst nicht benötigt.
- KNXnet/IP: Der KNXnet/IP Server läuft dann, wenn KNX auf dem Ethernet-Port aktiviert ist. In allen anderen Fällen wird dieser Dienst nicht benötigt.
- RNI: Dieser Dienst bietet die Funktionalität des Remote Network Interface (RNI). Er wird auch vom Remote LPA verwendet. Wenn diese Funktionen nicht verwendet werden, kann dieser Dienst abgeschaltet werden.
- logiCAD Online-Test: Dieser Dienst wird von der L-logiCAD Programmierumgebung für das Online Debugging eines IEC61131-Programms benötigt. Er ist in der Standardeinstellung aktiv. Dieser Dienst kann abgeschaltet werden.
- LIOB-IP: Dieser Dienst wird vom Gerät verwendet, um LIOB-IP I/O-Module zu betreiben. Der Dienst ist in der Standardeinstellung auf L-INX Geräten aktiv. Der Dienst kann abgeschaltet werden.
- OPC UA: Dieses sichere Service ermöglicht den Zugriff auf Datenpunkte über den OPC UA Standard. Der Dienst ist in der Standardeinstellung nicht aktiviert.
- SNMP: SNMP Server. Dieser Dienst bietet Netzwerk-Management Informationen vom Gerät an, die von gebräuchlichen Werkzeugen der IT verwendet werden können. Der Dienst ist in der Standardeinstellung nicht aktiviert.
- Wireshark Front-End: Der Wireshark Protokollanalytiker kann sich mit diesem Service auf das Gerät verbinden und Protokollaufzeichnungen online abholen. Der Dienst ist in der Standardeinstellung nicht aktiviert.

12.5 Upgrade auf stärkere Schlüssel

Die sicheren Dienste (HTTPS, SSH) setzen Zertifikate voraus, die der verbundene Client zur Authentifizierung des Geräts verwendet. Das ist besonders wichtig, um Man-In-The-Middle-

Attacken zu verhindern. Das Gerät besitzt dazu ein vorinstalliertes Server-Zertifikat. Es empfiehlt sich ein Upgrade des vorinstallierten Zertifikats auf ein für das Gerät individualisiertes Zertifikat mit stärkerem Schlüssel.

- Server-Zertifikat (für HTTPS, OPC UA): Folgen Sie der Beschreibung im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] Abschnitt 3.2.29 Zertifikate Verwalten, um das vorinstallierte X.509 Zertifikat durch ein individuelles selbstsigniertes oder durch eine CA signiertes Zertifikat und stärkerem Schlüssel zu ersetzen.
- SSH Key Upgrade: Ist SSH aktiviert, empfiehlt es sich ein Upgrade auf einen stärkeren SSH-Schlüssel. Folgen Sie der Beschreibung im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] Abschnitt 3.2.28 SSH-Server-Konfiguration, um ein Upgrade auf einen RSA-Schlüssel mit 2048 Bits durchzuführen.

12.6 Protokoll und Audit

Das Gerät bietet ein Systemprotokoll, die über SSH oder den Web-Server ausgelesen werden kann. Das Systemprotokoll beinhaltet Informationen darüber, wann das Gerät gestartet hat und wann nennenswerte Kommunikationsfehler aufgetreten sind. Informationen zum User Log-On werden nicht aufgezeichnet, da die primäre Produktfunktion keine Benutzerverwaltung erfordert.

Protokollierte Ereignisse:

- Zeitpunkt des letzten Systemstarts des LOYTEC-Geräts.
- Zeitpunkt und Version der letzten Firmware-Aktualisierung.
- Zeitpunkt, wann die Konfiguration vom Gerät gelöscht oder das Gerät auf Werkseinstellungen zurückgesetzt wurde.
- Kommissionierung des CEA-709 Knoten.
- Statische Fehler in der Geräte- oder Datenpunkt-Konfiguration.
- Überlastsituationen als einmalige Protokolleinträge seit dem letzten Neustart.
- Nennenswerte Kommunikationsfehler bei ihrem Auftreten.
- Logins und Fehler beim Login.
- Fehlgeschlagene Versuche einer Firmware-Aktualisierung.

12.7 Netzwerkzugriff

Der Netzwerkzugriff kann durch Verwendung der 802.1X-Portauthentifizierung (ab Firmware 7.4.0) mit EAP-TLS, PEAP oder TTLS geschützt werden. Nicht verwendete Ethernet-Ports können deaktiviert werden.

12.8 Passwortschutz

Geräte bieten separate administrative (admin) und operative (operator) Benutzerkonten. Passworte werden nicht direkt gespeichert, sondern es wird ein starker, kryptografischer Hash gespeichert (salted SHA256). Die Geräteanmeldung wird durch eine Anmeldefalle geschützt, die die Anmeldung nach zehn aufeinanderfolgenden, fehlgeschlagenen Anmeldeversuchen mit unterschiedlichen Passwörtern für 10 Sekunden blockiert, um sich vor Brute-Force-Kennwortangriffen zu schützen. Die anfängliche Kennworteinstellung wird mit starkem Passwort erzwungen. Ohne Festlegung des initialen Passworts ist die Gerätefunktionalität gesperrt. Passwörter können bis zu 64 Zeichen lang sein und alle druckbaren UTF-8-Zeichen enthalten.

Um die Verwendung des Administratorkennworts zu schützen, kann der Administrator zusätzliche Benutzerkonten mit einer Administratorrolle erstellen. Diese zusätzlichen Benutzerkonten können nach Bedarf deaktiviert werden. Benutzernamen dürfen maximal 32 Zeichen lang sein. Die integrierten Benutzerkonten können deaktiviert werden, wenn benutzerdefinierte Benutzerkonten mit diesen Rollen erstellt wurden.

12.9 Verschlüsselung im Speicher

Für den Betrieb erforderliche Client-Anmeldeinformationen (z.B. E-Mail-Client) werden verschlüsselt mit AES256-CBC und Nonce gespeichert. Der geheime Schlüssel dafür ist an das Gerät gebunden und kann nicht vom Gerät abgerufen oder ausgelesen werden. Anmeldeinformationen können verschlüsselt mit einem Projektpasswort und PBKDF-2 exportiert oder importiert werden.

12.10 Informationsrichtlinie

LOYTEC verfolgt eine Richtlinie zur Meldung, Dokumentation und Information über potenzielle Sicherheitslücken und Sicherheitshinweise:

- 1) Auf der LOYTEC-Website wird die Anmeldung für einen Mailinglisten-Newsletter angeboten, um sicherheitsrelevante Informationen zeitnah zu erhalten.
- 2) Auf der LOYTEC-Website finden Sie ein Formular zur Meldung potenzieller Sicherheitslücken in Bezug auf LOYTEC-Produkte. Meldungen von Vorfällen können auch per E-Mail an security@loytec.com gesendet werden. Sie erhalten eine Antwort mit einer nachverfolgbaren Kennung.
- 3) LOYTEC verpflichtet sich, Sicherheitsfixes für Zero-Day-Exploits innerhalb von 96 Stunden nach Kenntniserlangung bereitzustellen. Alle weiteren, sicherheitsrelevanten Fixes werden innerhalb von 30 Tagen mit dem nächsten Firmware-Patch bereitgestellt.

13 Spezifikation

13.1 I/O Spezifikation

13.1.1 UI - Universeller Eingang

UIs sind universelle Analogeingänge, die für vier unterschiedliche Messverfahren konfiguriert werden können. Sie haben einen Eingangsspannungsbereich von 0V bis 10V mit einem Überspannungsschutz bis 30V. Die UIs entsprechen der Klasse 1 mit einer relativen Genauigkeit von +/-1% (des Messwerts) zwischen 1V und 10V und einer absoluten Genauigkeit von +/-10mV zwischen 0V und 1V. Die ADC Auflösung beträgt 16 Bits. Es müssen galvanisch isolierte Sensoren bzw. Schalter angeschlossen werden. Es existieren folgende Messverfahren:

- **Binäreingang (Digitaleingang):** Eingangsimpedanz > 20kΩ, Abtastperiode 10ms.
 - Im Spannungsmodus liegen die Schaltschwellen bei < 0.8V für Low-Pegel und > 2V für High-Pegel.
 - Im Widerstandsmodus liegen die Schaltschwellen bei < 1.9kΩ für Low-Pegel und > 6.7kΩ für High-Pegel.

Zwischen den Schaltschwellen ist der resultierende Pegel des UIs nicht definiert.

- **Spannungsmessung 0-10V:** Eingangsimpedanz > 20kΩ, Abtastperiode < 1s.
- **Strommessung 4-20mA:** Eingangsimpedanz 249Ω, Abtastperiode < 1s. Für einige universelle Eingänge ist ein interner 249Ω Shunt verfügbar. Eingänge, welche über keinen internen Shunt verfügen, müssen zur Strommessung mit einem externen 249Ω Widerstand bestückt werden.
- **Widerstandsmessung:** Eingangsimpedanz 10kΩ, Abtastperiode < 1s. Widerstände im Bereich von 1kΩ bis 100kΩ können gemessen werden. Ein Wert > 500kΩ wird als nicht angeschlossener Sensor erkannt, ein Wert < 25Ω als Kurzschluss (außer das NoValCorr Flag ist gesetzt).

Die durchschnittliche Abtastperiode p von Analogeingängen hängt von der Anzahl von aktiven (nicht deaktivierten) Universaleingängen n ab, welche im Analogmodus konfiguriert sind. Die Formel für p lautet:

$$p = n * 125ms$$

Das bedeutet, dass wenn z.B. nur zwei UIs als Analogeingänge konfiguriert sind, eine Abtastung der beiden Eingänge alle 250ms (im Durchschnitt) erfolgt. Die UIs, welche als Digitaleingänge konfiguriert sind, sind von dieser Formel nicht betroffen (Abtastperiode konstant 10ms).

LOYTEC empfiehlt für die Messung der Raumtemperatur den Einsatz von NTC10k Sensoren. Mit diesen können wegen ihrer steilen Kennlinie bei Raumtemperatur in der Regel bereits ohne Kalibrierung hinreichend genaue Ergebnisse erzielt werden.

Auf Grund der flachen Kennlinie von PT1000 und Ni1000 Sensoren wirken sich Messungenauigkeiten stark auf die ermittelte Temperatur aus. Daher ist es bei PT1000 und Ni1000 erforderlich, eine Kalibrierung des Messwerts am LCD-Display der Geräte durchzuführen.

13.1.2 DI - Digitaleingang, Zählereingang (S0-Puls)

DIs sind schnelle Binäreingänge, die auch als Zählereingänge (S0) verwendet werden können. Sie folgen der S0 Spezifikation für Stromzähler und haben eine Abtastrate von 10ms. Sie wechseln den Pegel bei einer Last von 195Ω zwischen der DI-Klemme und GND. Es müssen galvanisch isolierte Sensoren bzw. Schalter angeschlossen werden.

13.1.3 AO - Analogausgang

AOs sind analoge Ausgänge von 0V bis 10V (bis 12 V ansteuerbar) mit einer Auflösung von 10 Bit und einem Ausgangsstrom von maximal 10mA (kurzschlussfest). Die Genauigkeit beträgt $\pm 100\text{mV}$ über den gesamten Bereich.

13.1.4 DO - Digitalausgang

Die folgenden Digitalausgänge sind verfügbar:

- Relaisausgang 2A 24V: Schaltleistung 2A, 24VAC/24VDC (ohmsch). Dieser Ausgang ist dazu gedacht, externe Koppelrelais anzusteuern.
- Relaisausgang 2A: Schaltleistung 2A, 250VAC bzw. 30VDC. Einschaltstrom maximal 2A, max. 300W (ohmsch) bei 250VAC.
- Relaisausgang 6A: Schaltleistung 6A, 250VAC bzw. 30VDC. Einschaltstrom maximal 6A, max. 600W (ohmsch) bei 250VAC.
- Relaisausgang 10A: Schaltleistung 10A, 250VAC bzw. 30VDC. Einschaltstrom maximal 10A, max. 1600W (ohmsch) bei 250VAC.
- Relaisausgang 10A Typ2: Gleich wie Relaisausgang 10A, aber das Schalten von DC ist nicht UL-zertifiziert.
- Relaisausgang 16A: Schaltleistung 16A, 250VAC bzw. 30VDC. Einschaltstrom maximal 80A, max. 2000W (ohmsch) bei 250VAC. Das Schalten von DC ist nicht UL-zertifiziert.
- TRIAC-Ausgang: Schaltleistung 0,5A, 24 bis 230VAC. Koppelrelais dürfen nicht angeschlossen werden.

Zum Schalten höherer Lasten muss ein Koppelrelais oder Schütz verwendet werden. Der dabei verwendete Ausgang am LOYTEC Gerät muss mit einem Löschielid (Varistor, RC-Glied, usw.) geschützt werden. Die tatsächlich verfügbaren Relais auf L-IOB Modellen entnehmen Sie den Spezifikationstabellen in den Abschnitten 13.3 und folgend.

13.1.5 PRESS - Drucksensor

Diese Eingänge repräsentieren differentielle Drucksensoren, welche Drücke von -500 bis $+500$ Pascal (mit 14-Bit Auflösung) messen können. Sie sind mit zwei 4,8 mm Schlauchanschlüssen ausgestattet.

13.1.6 IO – Universelle Analog/Digital Ein-/Ausgänge

Diese Klemmenart kann so konfiguriert werden, dass sie sich wie ein Universeller Eingang (wie in Abschnitt 13.1.1 beschrieben) oder wie ein Analogausgang (wie in Abschnitt 13.1.3 beschrieben) verhält.

Die Klemmen haben einen Eingangsspannungsbereich von 0 bis 10V und können bis zu 30V aushalten. Die IOs entsprechen der Klasse 1 mit einer relativen Genauigkeit von +/- 0,5% (des gemessenen Werts) zwischen 1V und 10V sowie einer absoluten Genauigkeit von +/- 5mV zwischen 0V und 1V. Die ADC-Auflösung beträgt 12 Bit. Es müssen galvanisch getrennte Sensoren bzw. Schalter angeschlossen werden. Die Abtastperiode der IO-Eingänge beträgt 50 ms. Dies begrenzt die Frequenz für Impulszähleingänge auf ein Maximum von 10 Hz.

Im Ausgangsmodus haben die Klemmen einen Signalbereich von 0 bis 10V, eine Auflösung von 12 Bit und einen maximalen Ausgangsstrom von 2mA (kurzschlussfest). Die Genauigkeit über den gesamten Bereich beträgt +/- 100mV. Bei Verwendung als Digitalausgang (0V oder 10V) beträgt der maximale Ausgangsstrom 20mA.

13.1.7 O – 4-20mA Stromausgang

O-Klemmen sind analoge Stromausgänge mit einem Signalbereich von 4-20 mA und einer Auflösung von 12 Bit.

13.2 Interne Übersetzungstabellen

Die L-IOB Geräte sind mit statischen, internen Übersetzungstabellen zur einfachen Konfiguration einiger Temperatursensoren ausgestattet. Die xin/xout Werte dieser Tabellen sind in Tabelle 5 zu sehen.

xout: Temp. [°C]	xin: Resistance [Ω]			
	PT1000	NTC10K	NTC1K8	Ni1000
-30	882.2	176680	24500	842
-20	921.6	96970	14000	893
-10	960.9	55300	8400	946
0	1000.0	32650	5200	1000
10	1039.0	19900	3330	1056
20	1077.9	12490	2200	1112
25	1097.4	10000	1800	1141
30	1116.7	8060	1480	1171
40	1155.4	5320	1040	1230
50	1194.0	3600	740	1291
60	1232.4	2490	540	1353
70	1270.0	1750	402	1417
80	1308.9	1260	306	1483
90	1347.0	920	240	1549
100	1385.0	680	187	1618
120	1460.6	390	118	1760

Tabelle 5: Werte der internen Übersetzungstabellen

13.3 Spezifikation der LIOB-18x Modelle

Abmessungen [mm]	107 x 100 x 75 (L x B x H)				
Betriebstemperatur (Umgebung)	0°C bis +50°C				
Lagerungstemperatur	-10°C bis +85°C				
Luftfeuchtigkeit (nicht kond.) Betrieb / Lagerung	10 bis 90 % RH				
Schutzart	IP 40 (Gehäuse); IP 20 (Schraubklemmen)				
Spannungsversorgung	24 VDC / 24 VAC ±10 %				
Installation	Hutschienenmontage				
Schnittstelle	1 x CEA-709/FT				
Typen	LIOB-180	LIOB-181	LIOB-182	LIOB-183	LIOB-184
Leistungsaufnahme [W]	1.7 / 2.6 (alle Relais ein)	1.7	1.7 / 2.7	1.7 / 2.5	1.7 / 2.5
Universeller Eingang (UI)	8	8	6	6	7
Digitaleingang (DI)	2	12	-	-	-
Analogausgang (AO)	2	-	6	6	4
Digitalausgang (DO)	8 (4 x Relais 6A, 4 x Triac)	-	8 (8x Relais 6A)	5 (4 x Relais 16 A, 1 x Relais 6 A)	7 (5 x Relais 6A, 2 x Triac)
Digitale Ausgangsspezifikation	Relais: 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC Triac: 0,5 A @ 24-230 VAC	-	Relais: 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC	Relais: 16 A 250VAC/30VDC ¹ , 2000W (ohmsch) @ 250VAC, in- rush 80A 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC	Relais: 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC Triac: 0,5 A @ 24-230 VAC
Drucksensor	-	-	-	-	±500 Pa (14 Bit)
Interner Shunt verfügbar für Strommessung	UI5 & UI6, UI7 & UI8	UI5 & UI6, UI7 & UI8	UI3 & UI4, UI5 & UI6	UI3 & UI4, UI5 & UI6	UI5 & UI6, UI7
Unterstützte STId Kartenleser	3	2	-	-	1

¹ Das Schalten von DC ist nicht UL-zertifiziert.

13.4 Spezifikation der LIOB-48x Modelle

Abmessungen [mm]	107 x 100 x 75 (L x B x H)				
Betriebstemperatur (Umgebung)	0°C bis +50°C				
Lagerungstemperatur	-10°C bis +85°C				
Luftfeuchtigkeit (nicht kond.) Betrieb / Lagerung	10 bis 90 % RH				
Schutzart	IP 40 (Gehäuse); IP 20 (Schraubklemmen)				
Spannungsversorgung	24 VDC / 24 VAC ±10 %				
Installation	Hutschienenmontage				
Schnittstelle	1 x IP-852				
Typen	LIOB-480	LIOB-481	LIOB-482	LIOB-483	LIOB-484
Leistungsaufnahme [W]	1.7 / 2.6 (alle Relais ein)	1.7	1.7 / 2.7	1.7 / 2.5	1.7 / 2.7
Universeller Eingang (UI)	8	8	6	6	7
Digitaleingang (DI)	2	12	-	-	-
Analogausgang (AO)	2	-	6	6	4
Digitalausgang (DO)	8 (4 x Relais 6A, 4 x Triac)	-	8 (8x Relais 6A)	5 (4 x Relais 16A, 1 x Relais 6A)	7 (5 x Relais 6A, 2 x Triac)
Digitale Ausgangsspezifikation	Relais: 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC Triac: 0,5 A @ 24-230 VAC	-	Relais: 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC	Relais: 16 A 250VAC/30VDC ¹ , 2000W (ohmsch) @ 250VAC, in- rush 80A 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC	Relais: 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC Triac: 0,5 A @ 24-230 VAC
Drucksensor	-	-	-	-	±500 Pa (14 Bit)
Interner Shunt verfügbar für Strommessung	UI5 & UI6, UI7 & UI8	UI5 & UI6, UI7 & UI8	UI3 & UI4, UI5 & UI6	UI3 & UI4, UI5 & UI6	UI5 & UI6, UI7
Unterstützte STId Kartenleser	3	2	-	-	1

¹ Das Schalten von DC ist nicht UL-zertifiziert.

13.5 Spezifikation der LIOB-580/581/582/583/584 Modelle

Abmessungen [mm]	107 x 100 x 75 (L x B x H)				
Betriebstemperatur (Umgebung)	0°C bis +50°C				
Lagerungstemperatur	-10°C bis +85°C				
Luftfeuchtigkeit (nicht kond.) Betrieb / Lagerung	10 bis 90 % RH				
Schutzart	IP 40 (Gehäuse); IP 20 (Schraubklemmen)				
Spannungsversorgung	24 VDC / 24 VAC ±10 %				
Installation	Hutschienenmontage				
Schnittstelle	1 x BACnet/IP				
Typen	LIOB-580	LIOB-581	LIOB-582	LIOB-583	LIOB-584
Leistungsaufnahme [W]	1.7 / 2.6 (alle Relais ein)	1.7	1.7 / 2.7	1.7 / 2.5	1.7 / 2.7
Universeller Eingang (UI)	8	8	6	6	7
Digitaleingang (DI)	2	12	-	-	-
Analogausgang (AO)	2	-	6	6	4
Digitalausgang (DO)	8 (4 x Relais 6A, 4 x Triac)	-	8 (8x Relais 6A)	5 (4 x Relais 16A, 1 x Relais 6A)	7 (5 x Relais 6A, 2 x Triac)
Digitale Ausgangsspezifikation	Relais: 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC Triac: 0,5 A @ 24-230 VAC	-	Relais: 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC	Relais: 16 A 250VAC/30VDC ¹ , 2000W (ohmsch) @ 250VAC, in- rush 80A 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC	Relais: 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC Triac: 0,5 A @ 24-230 VAC
Drucksensor	-	-	-	-	±500 Pa (14 Bit)
Interner Shunt verfügbar für Strommessung	UI5 & UI6, UI7 & UI8	UI5 & UI6, UI7 & UI8	UI3 & UI4, UI5 & UI6	UI3 & UI4, UI5 & UI6	UI5 & UI6, UI7
Unterstützte STId Kartenleser	3	2	-	-	1

¹ Das Schalten von DC ist nicht UL-zertifiziert.

13.6 Spezifikation der LIOB-585/586/587/588/589

Abmessungen (L x B x H) [mm]	164 x 100 x 75, LIOB-585: 107 x 100 x 75			
Betriebstemperatur (Umgebung)	0°C bis +50°C			
Lagerungstemperatur	-10°C bis +85°C			
Luftfeuchtigkeit (nicht kond.) Betrieb / Lagerung	10 bis 90 % RH			
Schutzart	IP 40 (Gehäuse); IP 20 (Schraubklemmen)			
Spannungsversorgung	24 VDC / 24 VAC ±10 %			
Installation	Hutschienenmontage			
Schnittstelle	1 x BACnet/IP, 1 x RS-485, 1 x EXT (MP-Bus auf LIOB-585), 2 x USB			
Typen	LIOB-585	LIOB-586/587	LIOB-588	LIOB-589
Leistungsaufnahme [W]	4,5	4,5 (Relais ein)	4,5 (Relais ein)	4,5 (Relais ein)
Universeller Eingang (UI)	6	6	10	10
Digitaleingang (DI)	-	4	-	6
Analogausgang (AO)	2	-	6	6
Digitalausgang (DO)	5 (5 x Triac)	6 (6 x Relais 10A Typ2)	8 (8 x Relais 6A)	4 (4 x Relais 6A)
Digitale Ausgangsspezifikation	Triac: 0,5 A @ 24-230 VAC	Relais: 10 A 250VAC/30VDC ¹ , 1600W (ohmsch) @ 250VAC LIOB-587: Leistungsmessung	Relais: 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC	Relais: 6 A 250VDC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250VAC
Drucksensor	±500 Pa (14 Bit)	-	-	-
Interner Shunt verfügbar für Strommessung	UI3 & UI4, UI5 & UI6	UI3 & UI4, UI5 & UI6	UI3 & UI4, UI5 & UI6	UI3 & UI4, UI5 & UI6
Unterstützte STId Kartenleser	2	3	3	3

¹ Das Schalten von DC ist nicht UL-zertifiziert.

13.7 Spezifikation der LIOB-590/591/592

Typen	LIOB-590	LIOB-591	LIOB-592
Abmessungen (L x B x H) [mm]	107 x 100 x 75	177.1 x 86.54 x 46	159 x 100 x 75
Betriebstemperatur (Umgebung)	0°C to +50°C	0°C to +45°C	0°C to +50°C
Lagerungstemperatur	-10°C to +85°C		
Luftfeuchtigkeit (nicht kond.) Betrieb / Lagerung	10 to 90 % RH		
Schutzart	IP 40 (Gehäuse); IP 20 (Schraubklemmen)	IP 30 (Gehäuse); IP 20 (Schraubklemmen)	IP 40 (Gehäuse); IP 20 (Schraubklemmen)
Spannungsversorgung	24 VDC / 24 VAC ±10 %	85 – 240 VAC / 50 – 60 Hz	24 VDC / 24 VAC ±10 %
Installation	Hutschienenmontage (EN 50 022)	Zwei Langlöcher (ø 7 mm, Abstand 315 mm)	Hutschienenmontage (EN 50 022)
Schnittstelle	2 x Ethernet	2 x Ethernet, 2 x USB, RS-485, DALI	2 x Ethernet, 2 x USB, L-STAT
Leistungsaufnahme [W]	4.5*	15*	4.5*
Universeller Ein-/Ausgang (IO)	20	20	40
Digitalausgang (DO)	-	1 x Triac 1250W, 230VAC (mit Sicherheitskontakt) 3 x Triac 300W, 230VAC	-
Interner Shunt verfügbar für Strommessung	IO1 – IO20	IO1 – IO8	IO1 – IO40
Interne Referenzspannung verfügbar für Widerstandsmessung	IO1 – IO20	IO1 – IO8	IO1 – IO40
Drehzahlmessung	-	IO2, IO4	-
Unterstützte STId Kartenleser	-	-	-

* Externe Last addieren: Summe aus max. Stromaufnahme aller Ausgänge x 24 V + Leistungsaufnahme von USB- und L-STAT-Anschlüssen

13.8 Specification for LIOB-593/594/595/596

Abmessungen (L x B x H) [mm]	LIOB-593	LIOB-594	LIOB-595	LIOB-596
Betriebstemperatur (Umgebung)	107 x 100 x 75			
Lagerungstemperatur	0°C to +50°C			
Luftfeuchtigkeit (nicht kond.) Betrieb / Lagerung	-10°C to +85°C			
Schutzart	10 to 90 % RH			
Spannungsversorgung	IP 40 (Gehäuse); IP 20 (Schraubklemmen)			
Installation	24 VDC / 24 VAC ±10 %			
Schnittstelle	Hutschienenmontage (EN 50 022)			
Leistungsaufnahme [W]	2 x Ethernet, 2 x USB, L-STAT, MP-Bus			
Universeller Ein-/Ausgang (IO)	4.5*			
Interner Shunt verfügbar für Strommessung	16	8	6	8
Interne Referenzspannung verfügbar für Widerstandsmessung	IO1 – IO8		IO1 – IO6	IO1 – IO8
Drehzahlmessung	IO1 – IO8		IO1 – IO6	IO1 – IO8
Digitalausgang (DO)	7 (5 x Relais 2A, 2 x Relay 6A)	7 (5 x Relais 2A, 2 x Relay 6A)	4 (4 x Relais 2A 24V)	6 (4 x Relais 2A 24V, 2 x Triac)
Digitale Ausgangsspezifikation	Relay 2A 250VAC/30VDC, 300W (ohmsch) @ 250V Relay 6A 250VAC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250V	Relay 2A 250VAC/30VDC, 300W (ohmsch) @ 250V Relay 6A 250VAC/30VDC, 600W (ohmsch) @ 250V	Relay 2A 24VAC/24VDC (ohmsch)	Relay 2A 24VAC/24VDC (ohmsch) Triac: 0.5 A @ 24- 230 VAC
Drucksensor	-	-	±500 Pa (14 Bit)	-
Drehzahlmessung	-	-	-	-
Unterstützte STId Kartenleser	-	-	-	-

* Externe Last addieren: Summe aus max. Stromaufnahme aller Ausgänge x 24 V + Leistungsaufnahme von USB-Anschlüssen

13.9 Ressource-Limitierungen

Tabelle 6 spezifiziert die Ressourcen-Limitierungen für die unterschiedlichen L-IOB Modelle. Die V2 Modelle haben dieselben Limitierungen wie ihre Vorgängermodelle. Das Klemmenlimit definiert die Maximalanzahl an verwendbaren L-IOB Klemmen auf den angeschlossenen L-IOB I/O Modulen (d.h. die Klemmen auf den Erweiterungsmodulen).

Modell Limits	18x	48x	580/881/ 582/583/ 584	585	586/587 588/589
Gesamtzahl Datenpunkte	2000			10000	
OPC Tags	-	300		5000	
User-Register	1000			5000	
IEC61131 Variablen	1000				
CEA-709 NVs	200		-	500	
CEA-709 Alias NVs	200		-	500	
CEA-709 Adr.tabelleneinträge/ non-ECS	256/15		-	256/15	
BACnet Serverobjekte	-	-	300	500	
BACnet Client Mappings	-	-	300	500	
Kalender-Patterns	25				
Scheduler-Objekte	10 (max. AST Konfigurations- größe 384KB, 64 Datenpunkte pro Scheduler)		10		
Alarm Server	1		32		
Trend Logs	-	50		256	
Gesamt getrendete Datenpunkte	-	100		256	
Aggregierte Gesamtgröße	-	6 MB		200 MB	
E-Mail Templates	-	20		50	
Mathematikobjekte	-	20		50	
Alarm-Logs	-	5		10	
Modbus Datenpunkte	-	-	-	300	
M-Bus Datenpunkte	-	-	-	-	300
EnOcean Datenpunkte	-	-	-	100	
OPC Client-Geräte	-	-	-		
Lokale Connections	200			500	
Globale Connections	-	100			
L-WEB Clients	-	8		32	
Erweiterung um externe L-IOB Module	-	1 x LIOB- 45x	1 x LIOB- 55x/56x	-	1 x LIOB- 10x/11x or 1 x LIOB- 55x/56x
Klemmenlimit (Erweiterung)	-	50	50	-	50
LWLAN-800 AP+Mesh max clients	-	-	-	7	

Tabelle 6: Ressourcen-Limitierungen der unterschiedlichen L-IOB Modelle

Limits	Modell				
	590	591	592	593	594/595 596
Gesamtzahl Datenpunkte	10000				
OPC Tags	5000				
User-Register	5000				
IEC61131 Variablen	1000				
CEA-709 NVs	500	-	500	1000	500
CEA-709 Alias NVs	500	-	500	1000	500
CEA-709 Adr.tabelleneinträge/ non-ECS	256/15	-	256/15		
BACnet Serverobjekte	500			1000	500
BACnet Client Mappings	500			200	500
Kalender-Patterns	25				
Scheduler-Objekte	10				
Alarm Server	32				
Trend Logs	256				
Gesamt getrendete Datenpunkte	256	256	500	256	256
Aggregierte Gesamtgröße	200 MB				
E-Mail Templates	50				
Mathematikobjekte	50				
Alarm-Logs	10				
Modbus Datenpunkte	300			500	300
M-Bus Datenpunkte	-				
EnOcean Datenpunkte	-	100			
OPC Client-Geräte	2				
Lokale Connections	500				
Globale Connections	100				
L-WEB Clients	32				
Erweiterung um externe L-IOB Module	-	1 x LIOB- 55x/56x	-	1 x LIOB- 55x/56x	-
Klemmenlimit (Erweiterung)	-	50	-	50	-
LWLAN-800 AP+Mesh max clients	-	7			

Tabelle 7: Ressourcen-Limitierungen der unterschiedlichen L-IOB Modelle (Forts.)

14 Quellenangabe

- [1] LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch 8.4, LOYTEC electronics GmbH, Dokument № 88086613, Juli 2025.
- [2] LINX Configurator Benutzerhandbuch 8.4, LOYTEC electronics GmbH, Dokument № 88086812, Juli 2025.
- [3] NIC Benutzerhandbuch 4.2, LOYTEC electronics GmbH, Dokument № 88067317, Mai 2013.
- [4] L-IOB I/O Modul Benutzerhandbuch 8.4, LOYTEC electronics GmbH, Dokument № 88078618, Juli 2025.

15 Versionsverzeichnis

Datum	Version	Autor	Beschreibung
2016-03-23	6.0	STS	Struktur des Benutzerhandbuchs überarbeitet. Allgemeine Teile in das LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch und das LINX Configurator Benutzerhandbuchs ausgelagert.
2017-04-24	6.2	STS	Neue L-IOB Modelle hinzugefügt. Abschnitt 11.1.4 Spezifikation für DO aktualisiert.
2018-05-15	6.4	STS	LIOB-585 Modell hinzugefügt.
2019-05-15	7.0	STS	Aktualisiert für Firmware 7.0.0.
2020-04-30	7.2	STS	Aktualisiert für Firmware 7.2.0. LIOB-590 Modell hinzugefügt. LWLAN-800 Client Limit dokumentiert.
2021-01-29	7.4	STS	Aktualisiert für Firmware 7.4.0. LIOB-591/592/593/594 Modelle hinzugefügt. Kapitel 12 Security-Leitfaden aktualisiert.
2022-02-04	7.6	ND	Aktualisiert für Firmware 7.6.0. LIOB-587/595/596 Modelle hinzugefügt. Kapitel 12 Security-Leitfaden aktualisiert.
2023-03-30	8.0	STS	Aktualisiert für Firmware 8.0.0. Kapitel 12 Security-Leitfaden aktualisiert. Aktualisierte L-IOB Spezifikationstabellen in Kapitel 13. Abschnitt 13.8: Gesamt getrendete Datenpunkte auf 1000 für LIOB-59x erhöht.
2023-12-30	8.2	STS	Aktualisiert für Firmware 8.2.0. Referenzen auf LIOB-560/562 hinzugefügt.
2025-07-30	8.4	STS	Aktualisiert für Firmware 8.4.0. Kapitel 12 Security-Leitfaden aktualisiert. Neuer Abschnitt 5.5 Beginnen mit L-STUDIO, Abschnitt 13.1.1: Kurzschlusserkennung zum Signaltyp Widerstand hinzugefügt. Klemmenlimit dokumentiert.