
LIOB-x8x

L-IOB™ I/O Controller

Benutzerhandbuch

LOYTEC electronics GmbH



Kontakt

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

Version 4.9

Dokument № 88080405

LOYTEC GIBT KEINE UND SIE ERHALTEN KEINE GARANTIEN ODER ABMACHUNGEN, WEDER AUSGESPROCHEN, NOCH UNAUSGESPROCHEN, WEDER SATZUNGSGEMÄSS NOCH IN IRGEND EINER KOMMUNIKATION MIT IHNEN, UND LOYTEC LEHNT JEDLICHEN ANSPRUCH AUF UNAUSGESPROCHENE GARANTIEN 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 GARANTIEN FÜR DIE IN DIESEM DOKUMENT GELISTETEN PRODUKTE VON DRITTANBIETERN.

Ohne vorherige schriftliche Einwilligung von LOYTEC darf kein Teil dieser Veröffentlichung 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 | 14 |
| 1.1 | Übersicht | 14 |
| 1.2 | Anwendungsbereich des Handbuchs | 14 |
| 2 | Schnellstartanleitung..... | 15 |
| 2.1 | Hardware-Installation | 15 |
| 2.2 | Kommissionierung oder BACnet Einstellung | 15 |
| 2.3 | Beginnen mit dem L-INX Configurator | 15 |
| 2.4 | Konfiguration der I/Os | 16 |
| 2.5 | Beginnen mit logiCAD | 17 |
| 3 | Hardware-Installation..... | 22 |
| 3.1 | Gehäuse | 22 |
| 3.2 | Produktlabel | 22 |
| 3.3 | Montage | 23 |
| 3.4 | Anschlussbelegung | 23 |
| 3.4.1 | LIOB-180..... | 24 |
| 3.4.2 | LIOB-181..... | 25 |
| 3.4.3 | LIOB-182..... | 26 |
| 3.4.4 | LIOB-183..... | 27 |
| 3.4.5 | LIOB-184..... | 28 |
| 3.4.6 | LIOB-480/580..... | 29 |
| 3.4.7 | LIOB-481/581..... | 30 |
| 3.4.8 | LIOB-482/582..... | 31 |
| 3.4.9 | LIOB-483/583..... | 32 |
| 3.5 | Stromversorgung und Verkabelung | 33 |
| 3.5.1 | CEA-709 Netzwerkverbindung in Freier Topologie..... | 33 |
| 3.5.2 | CEA-709 Netzwerkverbindung in Bustopologie | 34 |
| 3.5.3 | CEA-852 Netzwerkverbindung | 34 |
| 3.5.4 | BACnet/IP Netzwerkverbindung | 35 |
| 3.5.5 | Erweiterung von LIOB-48x/58x Controllern um LIOB-45x/55x Gerät ... | 35 |
| 3.6 | LEDs..... | 36 |
| 3.6.1 | Status LED bei LIOB-18x..... | 36 |
| 3.6.2 | Status LED bei LIOB-48x..... | 36 |
| 3.6.3 | Status LED bei LIOB-58x..... | 37 |
| 3.7 | Statustaster | 37 |
| 4 | LCD-Anzeige..... | 38 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 4.1 | Hauptseite | 38 |
| 4.2 | I/O Seite | 39 |
| 4.3 | Manueller Modus / Schnellditiermodus | 40 |
| 4.4 | I/O Konfiguration | 41 |
| 4.5 | LIOB-IP Seite (LIOB-48x/58x) | 41 |
| 5 | Web-Interface (LIOB-48x/58x) | 43 |
| 5.1 | Geräteinformation und Benutzerkonten | 43 |
| 5.2 | Gerätekonfiguration | 45 |
| 5.2.1 | Systemkonfiguration | 45 |
| 5.2.2 | Konfigurationssicherung und Wiederherstellung | 46 |
| 5.2.3 | Port-Konfiguration | 47 |
| 5.2.4 | IP-Konfiguration..... | 48 |
| 5.2.5 | VNC-Konfiguration..... | 49 |
| 5.2.6 | CEA-852-Gerätekonfiguration (LIOB-48x) | 50 |
| 5.2.7 | Global Connections-Konfiguration..... | 51 |
| 5.2.8 | BACnet-Konfiguration (LIOB-58x) | 52 |
| 5.2.9 | BACnet/IP-Konfiguration (LIOB-58x) | 53 |
| 5.2.10 | BACnet Recipients | 53 |
| 5.2.11 | BACnet Time Master | 54 |
| 5.2.12 | E-Mail-Konfiguration | 54 |
| 5.2.13 | IEC61131-Konfiguration..... | 55 |
| 5.3 | Data Management | 56 |
| 5.3.1 | Datenpunkte..... | 56 |
| 5.3.2 | Trend | 58 |
| 5.3.3 | Scheduler | 59 |
| 5.3.4 | Kalender | 61 |
| 5.3.5 | Alarm..... | 62 |
| 5.4 | Gerätestatistik | 62 |
| 5.4.1 | System Log..... | 62 |
| 5.4.2 | IP-Statistik | 63 |
| 5.4.3 | CEA-852-Statistiken..... | 63 |
| 5.4.4 | Enhanced Communications Test | 64 |
| 5.4.5 | Global Connections Statistiken..... | 65 |
| 5.4.6 | CEA-709 Statistik (LIOB-48x)..... | 66 |
| 5.4.7 | OPC Server-Statistiken..... | 66 |
| 5.4.8 | BACnet Bindings-Statistik (BACnet Modus)..... | 67 |
| 5.4.9 | Scheduler-Statistiken | 68 |
| 5.4.10 | Alarm-Log-Seite | 68 |
| 5.4.11 | Packet Capture..... | 69 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 5.5 | L-WEB | 69 |
| 5.5.1 | Installation | 69 |
| 5.5.2 | LWEB-802 Konfiguration | 70 |
| 5.5.3 | Access Control-Liste | 70 |
| 5.6 | L-IOB Host und Lokale I/Os | 71 |
| 5.6.1 | LIOB-IP Bus | 71 |
| 5.6.2 | LIOB-IP Installationsseite | 71 |
| 5.6.3 | LIOB-IP Übersichtsseite | 72 |
| 5.6.4 | L-IOB I/O Testseite | 73 |
| 5.7 | Reset, Contact, Logout | 74 |
| 6 | Konzepte | 75 |
| 6.1 | Geräteinstallation | 75 |
| 6.2 | LONMARK® Gerätemodus (LIOB-18x/48x) | 75 |
| 6.3 | Datenpunkte | 76 |
| 6.3.1 | Übersicht | 76 |
| 6.3.2 | Zeitparameter | 77 |
| 6.3.3 | Default Values – Voreingestellte Größen | 77 |
| 6.3.4 | Persistente Datenhaltung | 77 |
| 6.3.5 | Parameter | 78 |
| 6.3.6 | Verhalten bei Wertänderungen | 79 |
| 6.3.7 | Benutzerdefinierte Skalierung | 79 |
| 6.3.8 | System-Register | 80 |
| 6.3.9 | User-Register | 81 |
| 6.3.10 | Strukturen | 81 |
| 6.3.11 | Property Relations | 82 |
| 6.3.12 | Konvertierbare Einheiten | 83 |
| 6.4 | Mathematik-Objekte (LIOB-48x/58x) | 84 |
| 6.4.1 | Allgemeine Eigenschaften | 84 |
| 6.4.2 | Anwendungs-Hinweise | 84 |
| 6.4.3 | Funktions-Liste | 85 |
| 6.5 | Connections | 86 |
| 6.5.1 | Lokale Connections | 86 |
| 6.5.2 | Multi-Slot Connections und Automatic Generation | 88 |
| 6.5.3 | Globale Connections (LIOB-48x/58x) | 88 |
| 6.6 | AST Funktionen | 89 |
| 6.6.1 | Alarming | 89 |
| 6.6.2 | Historischer Alarm-Log (LIOB-48x/58x) | 90 |
| 6.6.3 | Scheduling | 91 |
| 6.6.4 | Trending (LIOB-48x/58x) | 93 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 6.6.5 | E-Mail (LIOB-48x/58x) | 93 |
| 6.6.6 | Historische Filter | 94 |
| 6.7 | I/O Technologie | 95 |
| 6.7.1 | I/O Konfiguration | 95 |
| 6.7.2 | STId Kartenleser Modus | 104 |
| 6.7.3 | I/O Datenpunkte | 105 |
| 6.7.4 | Standard I/O Konfiguration | 108 |
| 6.8 | CEA-709 Technologie (LIOB-18x/48x) | 108 |
| 6.8.1 | CEA-709 Datenpunkte | 108 |
| 6.8.2 | Änderungen im statischen Interface | 109 |
| 6.8.3 | Beschränkungen für lokale CEA-709 Scheduler | 109 |
| 6.8.4 | Beschränkungen bei CEA-709 Alarm-Servern | 110 |
| 6.8.5 | Beschränkungen bei lokalen CEA-709-Trends (LIOB-48x) | 110 |
| 6.8.6 | Dynamisches Polling in CEA-709 | 110 |
| 6.8.7 | CEA-709 Datenpunkte in Connections | 110 |
| 6.9 | BACnet Technologie (LIOB-58x) | 111 |
| 6.9.1 | BACnet Datenpunkte | 111 |
| 6.9.2 | BACnet-Alarming | 111 |
| 6.9.3 | BACnet Scheduler und Kalender | 112 |
| 6.9.4 | BACnet-Trendlogs | 113 |
| 6.9.5 | Dynamisches Polling in BACnet | 113 |
| 6.9.6 | BACnet Datenpunkte in Connections | 114 |
| 6.9.7 | Native BACnet Objekte für I/Os | 114 |
| 6.10 | IEC61131 Variablen | 116 |
| 7 | Der Configurator | 118 |
| 7.1 | Installation | 118 |
| 7.1.1 | Softwareinstallation | 118 |
| 7.1.2 | Registrierung als Plug-In | 118 |
| 7.1.3 | Betriebsmodi des Configurators | 119 |
| 7.2 | Datenpunktmanager | 120 |
| 7.2.1 | Ordnerliste | 120 |
| 7.2.2 | Netzwerk-Port-Verzeichnisse | 122 |
| 7.2.3 | Datenpunktliste | 122 |
| 7.2.4 | Eigenschaften-Ansicht | 124 |
| 7.2.5 | Multi-State Maps Verwalten | 126 |
| 7.2.6 | Organisieren von Favoriten | 127 |
| 7.2.7 | Property Relations verwalten | 128 |
| 7.2.8 | CEA-709 Eigenschaften (LIOB-18x/48x) | 129 |
| 7.2.9 | BACnet-Eigenschaften (LIOB-58x) | 130 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 7.3 | Projekteinstellungen..... | 131 |
| 7.3.1 | Allgemein..... | 131 |
| 7.3.2 | CEA-709 Einstellungen (LIOB-18x/48x) | 132 |
| 7.3.3 | AST Einstellungen | 133 |
| 7.3.4 | BACnet Einstellungen (LIOB-58x)..... | 135 |
| 7.3.5 | Systemeinstellungen..... | 137 |
| 7.3.6 | Projektinformation | 138 |
| 7.4 | Arbeitsabläufe in CEA-709 (LIOB-18x/48x)..... | 138 |
| 7.4.1 | Beteiligte Konfigurationsdateien..... | 139 |
| 7.4.2 | Konfiguration mit LNS | 139 |
| 7.4.3 | Konfiguration ohne LNS..... | 140 |
| 7.4.4 | Geräteaustausch | 140 |
| 7.4.5 | Hinzufügen des Geräts in LNS..... | 141 |
| 7.4.6 | Austausch eines Geräts in LNS | 143 |
| 7.5 | Arbeitsabläufe in BACnet (LIOB-58x)..... | 145 |
| 7.5.1 | Beteiligte Konfigurationsdateien..... | 145 |
| 7.5.2 | Online-Projektierung..... | 146 |
| 7.5.3 | Offline-Projektierung | 146 |
| 7.6 | Verwenden des L-INX Configurators | 147 |
| 7.6.1 | Starten des Configurators im Stand-Alone-Modus..... | 147 |
| 7.6.2 | Hochladen der Konfiguration..... | 149 |
| 7.6.3 | User-Register erzeugen | 150 |
| 7.6.4 | Hinunterladen der Konfiguration | 151 |
| 7.6.5 | Hochladen des Systemlogs..... | 153 |
| 7.6.6 | Sicherung und Wiederherstellung | 153 |
| 7.7 | CEA-709 Konfiguration (LIOB-18x/48x)..... | 154 |
| 7.7.1 | Starten als LNS Plug-In | 154 |
| 7.7.2 | Erstellen statischer NVs | 155 |
| 7.7.3 | Hinunterladen der Konfiguration über LNS..... | 156 |
| 7.7.4 | Aktivieren des Legacy-NM-Modus..... | 158 |
| 7.7.5 | Erstellen einer XIF-Datei für das Port-Interface | 158 |
| 7.8 | Erweiterte CEA-709 Konfiguration (LIOB-18x/48x)..... | 159 |
| 7.8.1 | Installation unkonfigurierter Geräte (LIOB-18x) | 159 |
| 7.8.2 | Verwenden von Feedback-Datenpunkten..... | 160 |
| 7.8.3 | Arbeiten mit UNVTs..... | 161 |
| 7.8.4 | Erstellen benutzerdefinierter Funktionsblöcke..... | 161 |
| 7.9 | BACnet-Konfiguration (LIOB-58x) | 162 |
| 7.9.1 | Scannen von BACnet-Objekten | 162 |
| 7.9.2 | Import aus einer EDE-Datei..... | 163 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 7.9.3 | Verwenden importierter BACnet-Objekte | 163 |
| 7.9.4 | Erstellen eines Client-Mappings | 164 |
| 7.9.5 | Erstellen eines Serverobjekts | 165 |
| 7.9.6 | Export der Server-Objekte in eine EDE-Datei | 166 |
| 7.9.7 | Import von Server-Objekten aus einer EDE-Datei | 166 |
| 7.9.8 | Verwenden von anderen Properties als Present_Value..... | 167 |
| 7.9.9 | Unterstützung internationaler Zeichensätze | 168 |
| 7.9.10 | Lesen der aktiven Priorität..... | 168 |
| 7.9.11 | Schreiben mit Priorität..... | 169 |
| 7.10 | Connections | 169 |
| 7.10.1 | Erstellen einer neuen Connection | 169 |
| 7.10.2 | Erstellen von Connections mittels CSV-Datei | 171 |
| 7.10.3 | Ändern von Connections | 172 |
| 7.10.4 | Connection-Übersicht..... | 173 |
| 7.10.5 | Erstellen einer globalen Connection (LIOB-48x/58x)..... | 173 |
| 7.11 | E-Mail-Vorlagen (LIOB-48x/58x) | 174 |
| 7.11.1 | Erstellen einer E-Mail-Vorlage..... | 174 |
| 7.11.2 | E-Mail-Versand anstoßen | 176 |
| 7.11.3 | Attachments | 177 |
| 7.11.4 | Begrenzen der E-Mail-Senderate..... | 177 |
| 7.12 | Lokale Scheduler und Kalender | 178 |
| 7.12.1 | Erstellen eines Kalenders..... | 178 |
| 7.12.2 | Kalender-Pattern erstellen | 178 |
| 7.12.3 | Erstellen eines lokalen Schedulers..... | 179 |
| 7.12.4 | Konfiguration zeitgesteuerter Datenpunkte | 179 |
| 7.12.5 | Konfiguration von zeitgeschalteten Ereignissen | 181 |
| 7.12.6 | Konfiguration von Ausnahmetagen | 183 |
| 7.12.7 | Konfiguration von Kontrolldatenpunkten..... | 184 |
| 7.12.8 | Verwenden der SNVT_tod_event | 185 |
| 7.12.9 | Verwenden des lokalen Schedulers | 185 |
| 7.13 | Lokales Alarming..... | 185 |
| 7.13.1 | Erzeugen eines Alarmserver..... | 185 |
| 7.13.2 | Erzeugen einer Alarmbedingung | 187 |
| 7.13.3 | Übertragung von Alarmen per E-Mail (LIOB-48x/58x)..... | 189 |
| 7.13.4 | Erzeugung eines Alarmlogs (LIOB-48x/58x)..... | 190 |
| 7.13.5 | Multi-Edit von Alarmbedingungen..... | 191 |
| 7.14 | Lokales Trending (LIOB-48x/58x) | 192 |
| 7.14.1 | Erstellen eines lokalen Trends | 192 |
| 7.14.2 | Konfigurieren von getrendeten Datenpunkten | 193 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 7.14.3 | Trend Trigger | 195 |
| 7.14.4 | Herunterladen von Trenddaten im CSV-Format | 196 |
| 7.14.5 | Versand der Trenddaten per E-Mail..... | 196 |
| 7.14.6 | Technologie-Trends (LIOB-58x) | 197 |
| 7.15 | Mathematikobjekte (LIOB-48x/58x) | 197 |
| 7.15.1 | Erzeugung eines Mathematikobjekts..... | 197 |
| 7.15.2 | Editieren eines Mathematikobjektes | 198 |
| 7.16 | Historische Filter | 199 |
| 7.16.1 | Historische Filter erzeugen | 199 |
| 7.16.2 | Ressourcen für Historische Filter verwalten | 200 |
| 7.17 | I/Os | 200 |
| 7.17.1 | Konfiguration der I/Os | 200 |
| 7.17.2 | Verwaltung von I/O Konfigurationen | 202 |
| 7.17.3 | Verwendung von I/O Datenpunkten..... | 203 |
| 7.17.4 | Drucken von Etiketten..... | 204 |
| 8 | OPC-Server (LIOB-48x/58x)..... | 205 |
| 8.1 | XML-DA OPC-Server | 205 |
| 8.1.1 | Zugriffsmethoden..... | 205 |
| 8.1.2 | Datenpunkte | 206 |
| 8.1.3 | AST-Objekte..... | 210 |
| 8.1.4 | OPC-Gruppen | 212 |
| 8.2 | Verwendung von L-WEB | 212 |
| 8.2.1 | Neues L-WEB-Projekt erstellen..... | 213 |
| 8.2.2 | Beginn eines grafischen L-WEB Designs | 214 |
| 8.2.3 | Verwalten von L-WEB-Projekten..... | 215 |
| 8.3 | Verwendung der OPC-Bridge..... | 216 |
| 8.3.1 | Softwareinstallation..... | 216 |
| 8.3.2 | Konfigurierung eine lokalen Bridge..... | 216 |
| 8.3.3 | Export eines OPC-Servers für einen anderen PC | 217 |
| 8.3.4 | Import von OPC-Servers mittels des Configurators..... | 218 |
| 8.3.5 | Konfigurieren der Server per Hand..... | 218 |
| 8.3.6 | Timing Parameter der Bridge..... | 219 |
| 8.3.7 | Limitierungen..... | 220 |
| 8.4 | Kundenspezifische Webseiten | 220 |
| 9 | IEC 61131 | 221 |
| 9.1 | Überblick..... | 221 |
| 9.2 | Installieren von logiCAD | 221 |
| 9.2.1 | Softlock-Lizenz..... | 222 |
| 9.2.2 | Hardlock-Lizenz | 223 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 9.3 | IEC61131-Projektdateien | 224 |
| 9.4 | Mit logiCAD arbeiten | 225 |
| 9.4.1 | Managing Variables..... | 227 |
| 9.4.2 | Bauen und Hinunterladen des IEC61131-Programms..... | 228 |
| 9.4.3 | Verwenden von NVs und Technologie-Konverter (LIOB-18x/48x)..... | 229 |
| 9.4.4 | IEC61131 Zykluszeit..... | 230 |
| 9.4.5 | CPU-Überlast..... | 231 |
| 9.4.6 | Einstellungen zum I/O-Treiber..... | 232 |
| 9.5 | Arbeitsabläufe | 233 |
| 9.5.1 | Ausgangspunkt von Datenpunkten..... | 233 |
| 9.5.2 | Ausgangspunkt im logiCAD..... | 234 |
| 9.5.3 | Vorkompiliertes IEC61131-Programm..... | 240 |
| 9.6 | Zusätzliche Funktionen | 241 |
| 9.6.1 | Force-Update Funktion..... | 241 |
| 9.6.2 | Verwenden von UNVT-Variablen (LIOB-18x/48x)..... | 242 |
| 9.6.3 | Eigene Datentypen erzeugen..... | 242 |
| 9.6.4 | Verwenden von persistenten Datenpunkten und Merkern..... | 243 |
| 9.6.5 | Systemregister und Systemzeit..... | 243 |
| 9.6.6 | Schützen des Code..... | 243 |
| 9.6.7 | Verwenden von Strukturelementen in Datenpunkten..... | 244 |
| 9.6.8 | BACnet Server-Objekte (LIOB-58x)..... | 244 |
| 10 | Schnittstellen | 247 |
| 10.1 | Allgemeines Interface (LIOB-48x/58x) | 247 |
| 10.1.1 | Schedule und Kalender XML-Dateien..... | 247 |
| 10.1.2 | Trendlog-CSV-Datei..... | 247 |
| 10.1.3 | Alarmlog-CSV-Datei..... | 249 |
| 10.2 | CEA-709 Interface (LIOB-18x/48x) | 249 |
| 10.2.1 | NV-Importdatei..... | 249 |
| 10.2.2 | Node-Objekt..... | 250 |
| 10.2.3 | Real-Time Keeper-Objekt..... | 251 |
| 10.2.4 | Calendar-Objekt..... | 251 |
| 10.2.5 | Scheduler-Objekt..... | 251 |
| 10.2.6 | PLC-Objekte..... | 251 |
| 10.3 | BACnet-Interface (LIOB-58x) | 252 |
| 10.3.1 | Device-Objekt..... | 252 |
| 10.3.2 | Name und ID des Geräts..... | 254 |
| 10.3.3 | Geräteinformation..... | 254 |
| 10.3.4 | Objektdatenbank..... | 255 |
| 10.3.5 | Protokoll-Parameter..... | 255 |

| | |
|---|------------|
| 10.3.6 Diagnose | 255 |
| 10.3.7 Datum und Zeit | 256 |
| 10.3.8 Time Master | 256 |
| 10.3.9 Sicherung und Wiederherstellung | 258 |
| 10.3.10 Client Mapping CSV-Datei..... | 258 |
| 10.3.11 EDE-Export von BACnet-Objekten..... | 259 |
| 11 Firmware-Aktualisierung | 260 |
| 12 Fehlerbehebung | 262 |
| 12.1 Technische Unterstützung | 262 |
| 12.2 Remote-Paketaufzeichnung (LIOB-48x/58x)..... | 262 |
| 12.2.1 Konfiguration der Remote-Paketaufzeichnung | 262 |
| 12.2.2 Wireshark Remote-Aufzeichnung | 263 |
| 13 Anwendungshinweise | 266 |
| 13.1 Externe Stromversorgung (ohne LPOW-2415A) | 266 |
| 13.2 Physikalischer Anschluss von Eingängen..... | 266 |
| 13.2.1 Anschluss von Schaltern | 266 |
| 13.2.2 Anschluss von S0-Puls Geräten (Zählern)..... | 267 |
| 13.2.3 Anschluss von Spannungsquellen an Universaleingänge | 268 |
| 13.2.4 Anschluss von Spannungsquellen an Digitaleingänge..... | 268 |
| 13.2.5 Anschluss von 4-20mA Übertragern an Universaleingänge..... | 269 |
| 13.2.6 Anschluss von Widerstandssensoren..... | 269 |
| 13.2.7 Anschluss von STId Kartenlesern | 270 |
| 13.3 Physikalischer Anschluss von Ausgängen | 270 |
| 13.3.1 6A Relais mit einer Externen Sicherung | 270 |
| 13.3.2 6A Relais auf LIOB-xx2 mit Separaten Sicherungen..... | 271 |
| 13.3.3 16A and 6A Relais auf LIOB-xx3..... | 271 |
| 13.3.4 Externe Relais und Induktive Lasten..... | 272 |
| 13.3.5 1A Triacs | 272 |
| 13.3.6 Analogausgänge | 273 |
| 14 Security-Leitfaden | 274 |
| 14.1 Installationshinweise | 274 |
| 14.2 Firmware..... | 274 |
| 14.3 Ports | 274 |
| 14.4 Dienste..... | 275 |
| 14.5 Protokoll und Audit | 275 |
| 15 Spezifikation..... | 277 |
| 15.1 I/O Spezifikation..... | 277 |
| 15.1.1 UI - Universeller Eingang | 277 |
| 15.1.2 DI - Digitaleingang, Zählereingang (S0-Puls)..... | 278 |

| | |
|--|------------|
| 15.1.3 AO - Analogausgang | 278 |
| 15.1.4 DO - Digitalausgang | 278 |
| 15.1.5 PRESS - Drucksensor | 278 |
| 15.2 Interne Übersetzungstabellen | 278 |
| 15.3 Spezifikation der LIOB-18x Modelle | 279 |
| 15.4 Spezifikation der LIOB-48x Modelle | 280 |
| 15.5 Spezifikation der LIOB-58x Modelle | 281 |
| 15.6 Ressource-Limitierungen | 282 |
| 16 Quellenangabe | 283 |
| 17 Versionsverzeichnis | 284 |

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 und LIOB-58x 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.

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 Anwendungsbereich des Handbuchs

Dieses Dokument deckt die LIOB-18x, LIOB-48x, und LIOB-58x Controller mit Firmware Version 4.9 (oder höher) und den L-INX Configurator Version 4.9 (oder höher) ab.

2 Schnellstartanleitung

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

2.1 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.

2.2 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 (siehe Abschnitt 4.1) oder Web UI (siehe Abschnitt 5.2) vorgenommen werden.

2.3 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 → Programs → LOYTEC LINX Configurator → LOYTEC LINX Configurator**. Die Anwendung startet und zeigt das Tab mit dem Datenpunktmanager wie in Abbildung 1 gezeigt.

- 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 1).
- Für weiterführende Bedienung lesen Sie bitte das Kapitel 7.

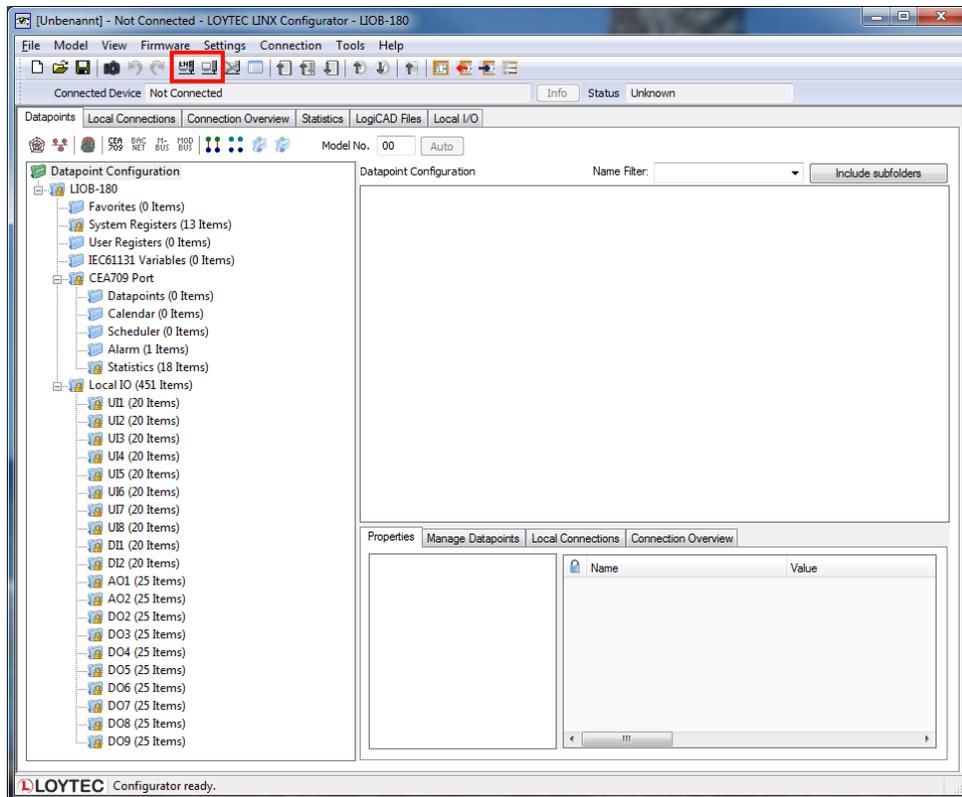


Abbildung 1: Hauptfenster der L-INX Configurator Software

2.4 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

- 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**.

Log/CAD Files Local I/O

- 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 |

- 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 |

- 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 |

- 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_UIy_**Input** verwendet, um davon zu lesen. Für Ausgänge L1_x_DOy_**Output**, um darauf zu schreiben.

2.5 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 in den Abschnitten 7.1 und 9.2.

Um ein logiCAD-Projekt zu beginnen

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



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

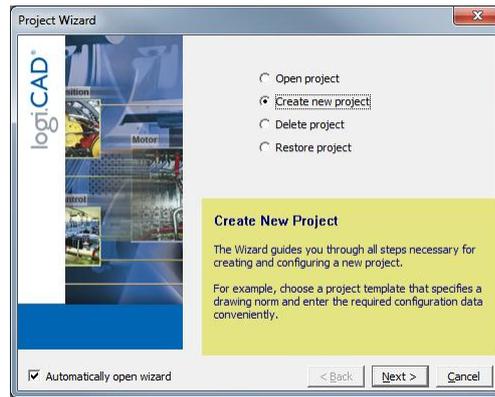


Abbildung 2: logiCAD Projekt-Wizard

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

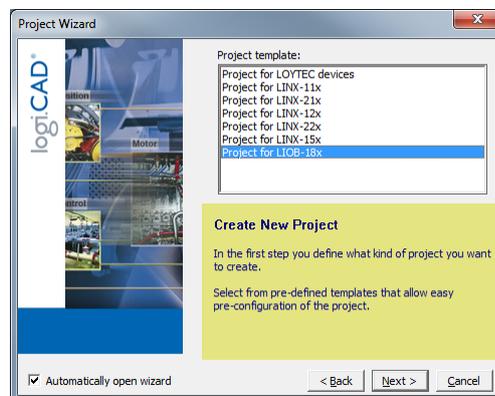


Abbildung 3: Verfügbare Projektvorlagen

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

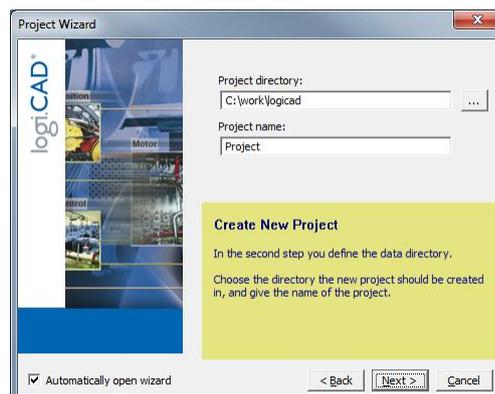


Abbildung 4: Projektname und Pfad

5. Geben Sie einen Projektnamen und einen Pfad an, wo die Projektdateien gespeichert werden sollen (siehe Abbildung 4).

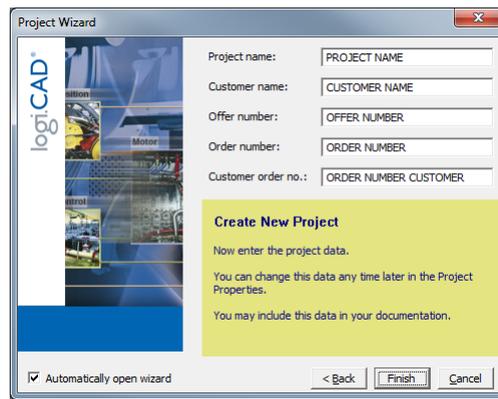


Abbildung 5: Zusätzliche Information

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

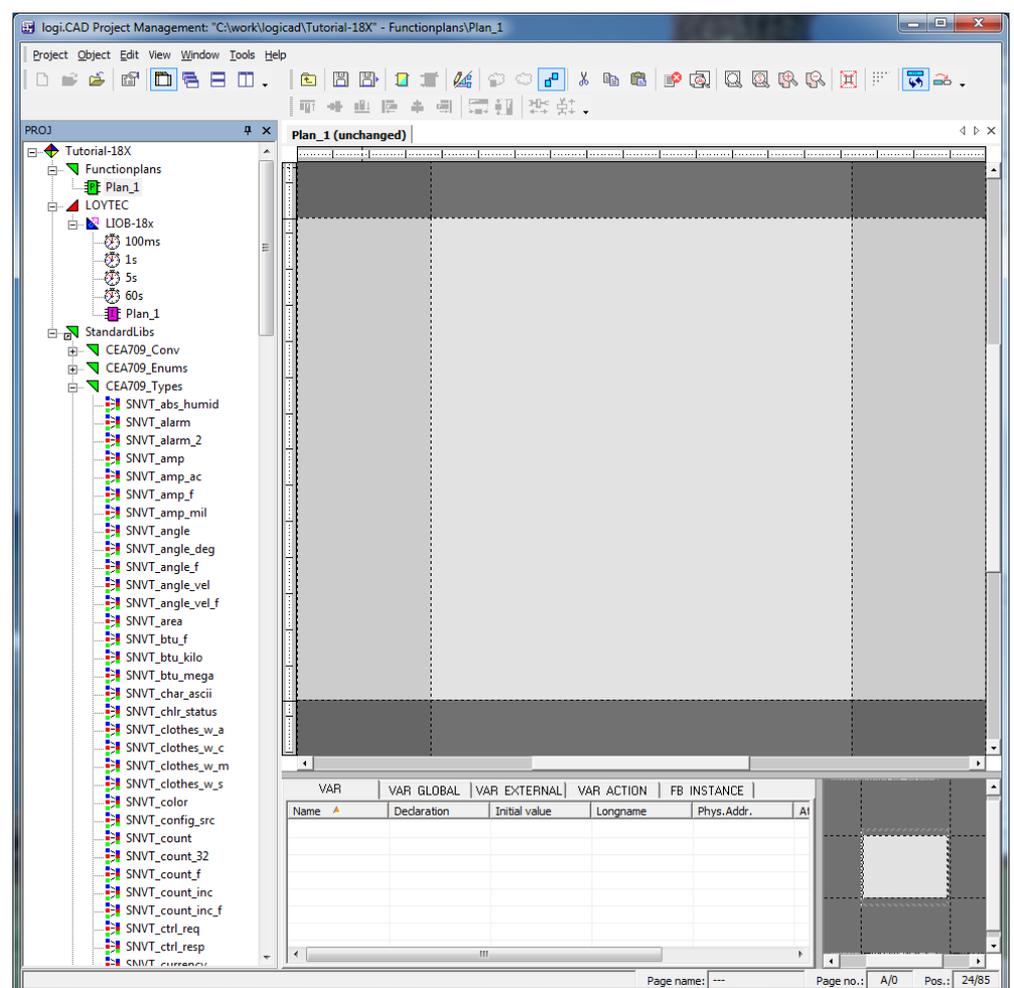


Abbildung 6: Editieren von Plan_1

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.

| Datapoint Name | No. | PLC | Direction | Register Name |
|------------------------|-----|-------------------------------------|-----------|-------------------|
| L1_1_UI2_Input_Read | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | In | L1_1_UI2_Input |
| L1_1_UI2_IOStatus_Read | 2 | <input type="checkbox"/> | In | L1_1_UI2_IOStatus |

- 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 7 gezeigt.

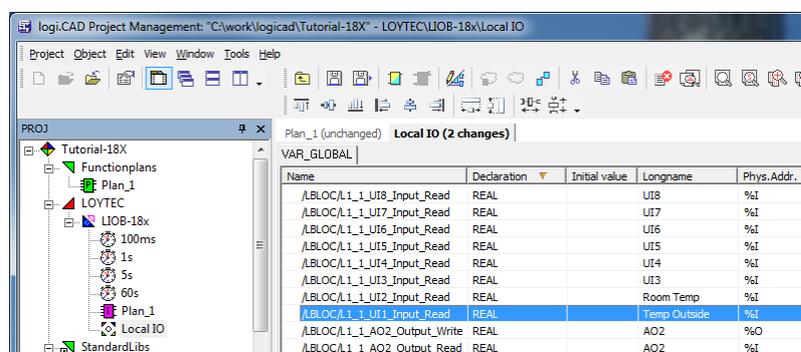


Abbildung 7: Für PLC sichtbar gemachte Datenpunkte erscheinen in LogiCAD

- 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 8 gezeigt.

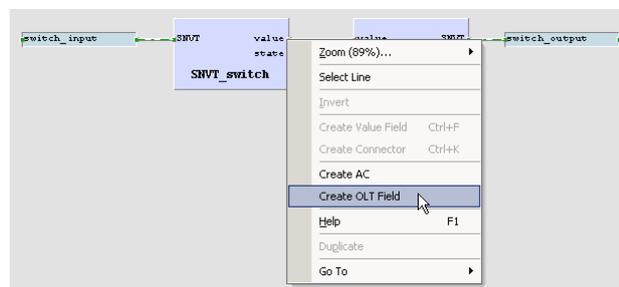


Abbildung 8: Erstellen eines Online Test-Felds

- Platzieren Sie das Feld oberhalb oder unterhalb des Blocks wie in Abbildung 9 vorge schlagen. Dann klicken Sie den Knopf **Save**, um die Änderungen zu speichern.

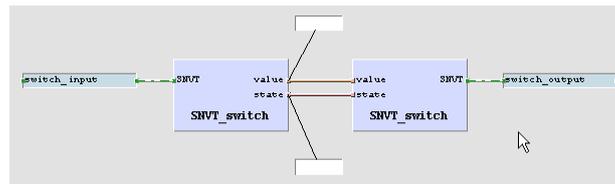


Abbildung 9: Online Test-Felder

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 10).

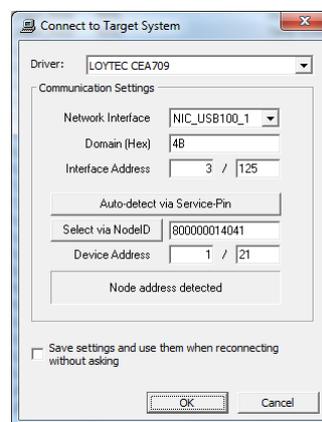


Abbildung 10: Hinunterladen des IEC61131-Programms

16. Wählen Sie den TCP/IP Kommunikationstreiber und nehmen Sie die erforderlichen Kommunikationseinstellungen vor, wie in Abschnitt 9.4.2 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.

3 Hardware-Installation

3.1 Gehäuse

Die L-IOB Gehäuse sind 107 mm breit und für die Hutschieneinstallation gemäß DIN 43 880 geeignet. In Abbildung 11 ist als Beispiel das LIOB-180 Gehäuse gezeigt.

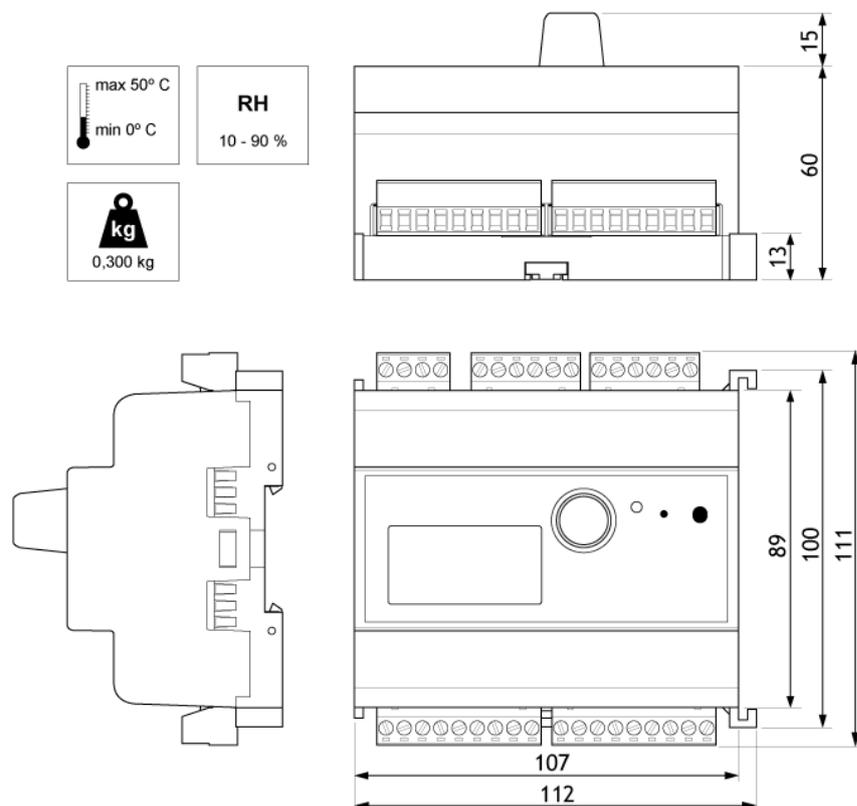


Abbildung 11: LIOB-180 Gehäuse (Abmessungen in mm)

3.2 Produktlabel

Das Produktlabel an der Seite der L-IOB I/O Controller enthält die folgenden Informationen (siehe Abbildung 12):

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

- Seriennummer mit Barcode (SER#),
- Node-ID des Geräts. Bei Modellen mit Ethernet/IP Schnittstelle befindet sich zusätzlich die MAC Adresse auf dem Label.

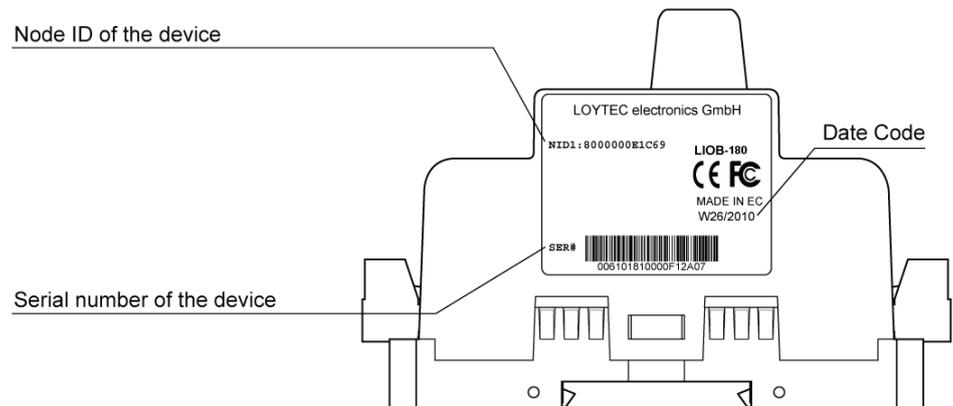


Abbildung 12: L-IOB Produktlabel

Solange nicht anders angegeben sind alle Barcodes nach "Code 128" kodiert. Ein zusätzliches Label wird für Dokumentationszwecke mitgeliefert.

3.3 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 15.1.1).

3.4 Anschlussbelegung

Das L-IOB Gerät verfügt über ansteckbare Schraubklemmen zum Anschluss von Sensor- und Aktuator-Hardware. Die Schraubklemmen können mit Kabeln bis zu einem Querschnitt von $2,5 \text{ mm}^2$ / AWG13 verwendet werden. In Abschnitt 15.1 finden Sie die Spezifikationen aller I/O Hardwaretypen. Die folgenden Abschnitte zeigen die Anschlussbelegung der verschiedenen L-IOB Modelle.

3.4.1 LIOB-180

Die Anschlussbelegung der Klemmen des LIOB-180 ist in Abbildung 13 dargestellt.

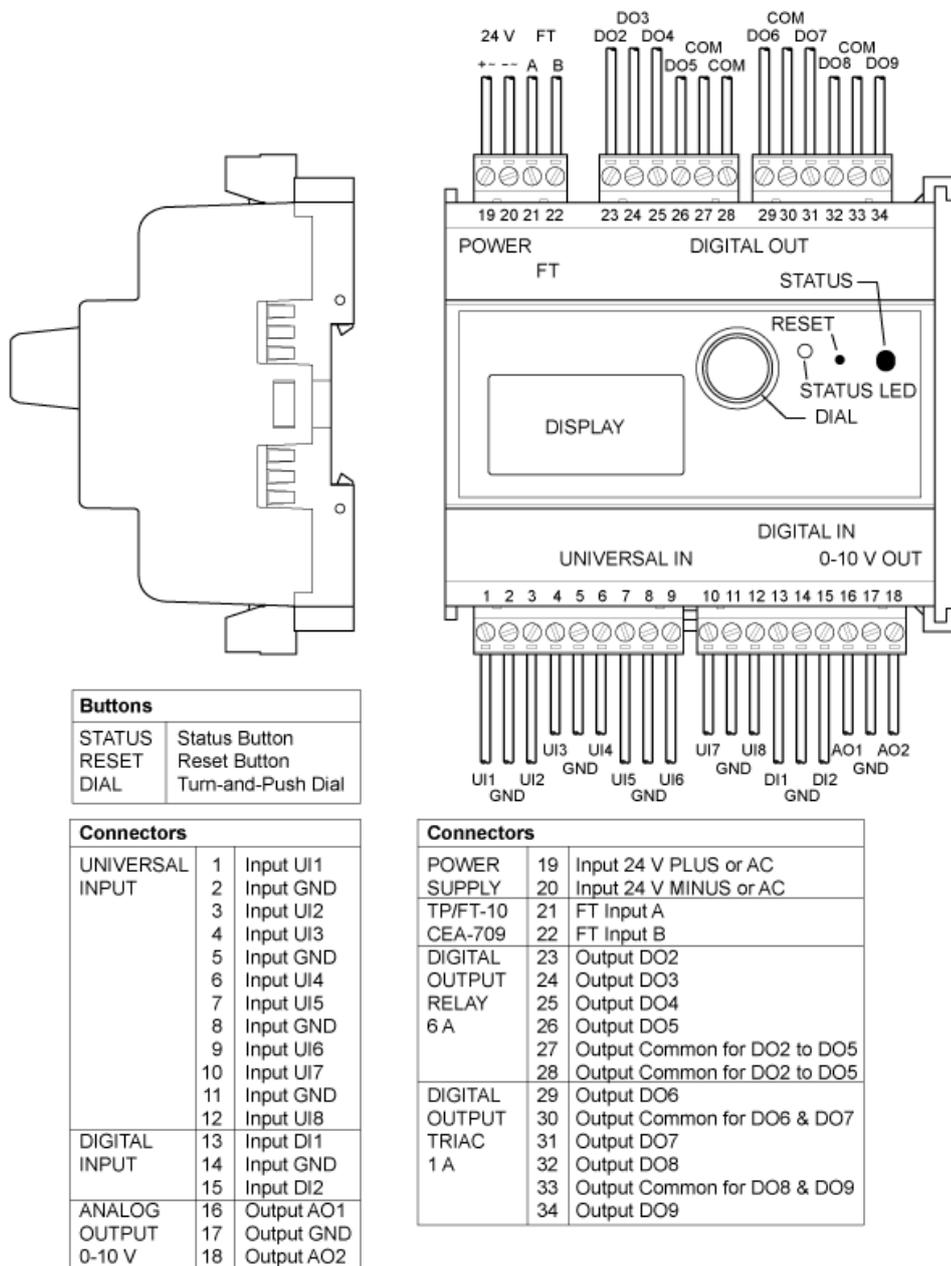


Abbildung 13: LIOB-180 Anschlussbelegung

3.4.2 LIOB-181

Die Anschlussbelegung der Klemmen des LIOB-181 ist in Abbildung 14 dargestellt.

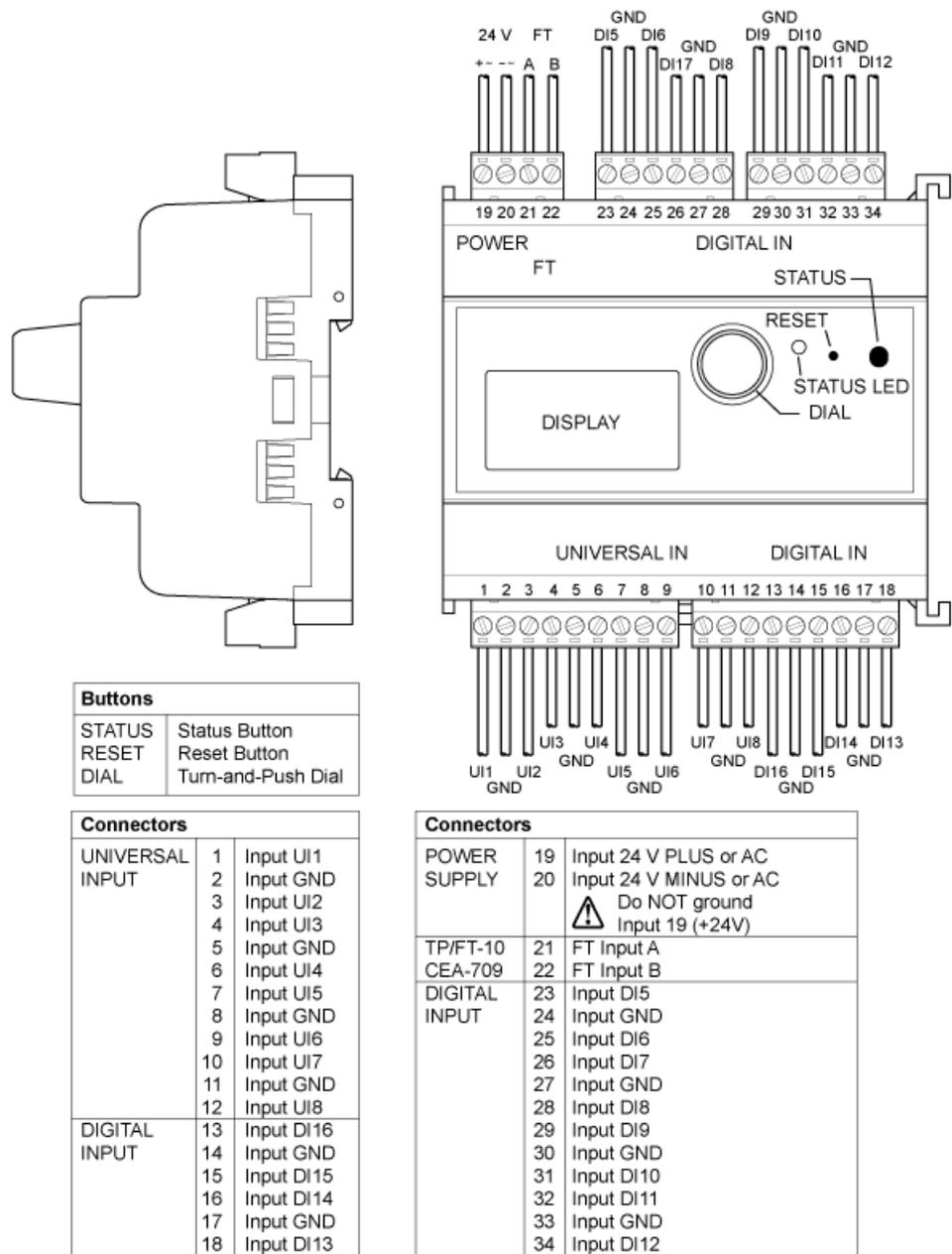


Abbildung 14: LIOB-181 Anschlussbelegung

3.4.3 LIOB-182

Die Anschlussbelegung der Klemmen des LIOB-182 ist in Abbildung 15 dargestellt.

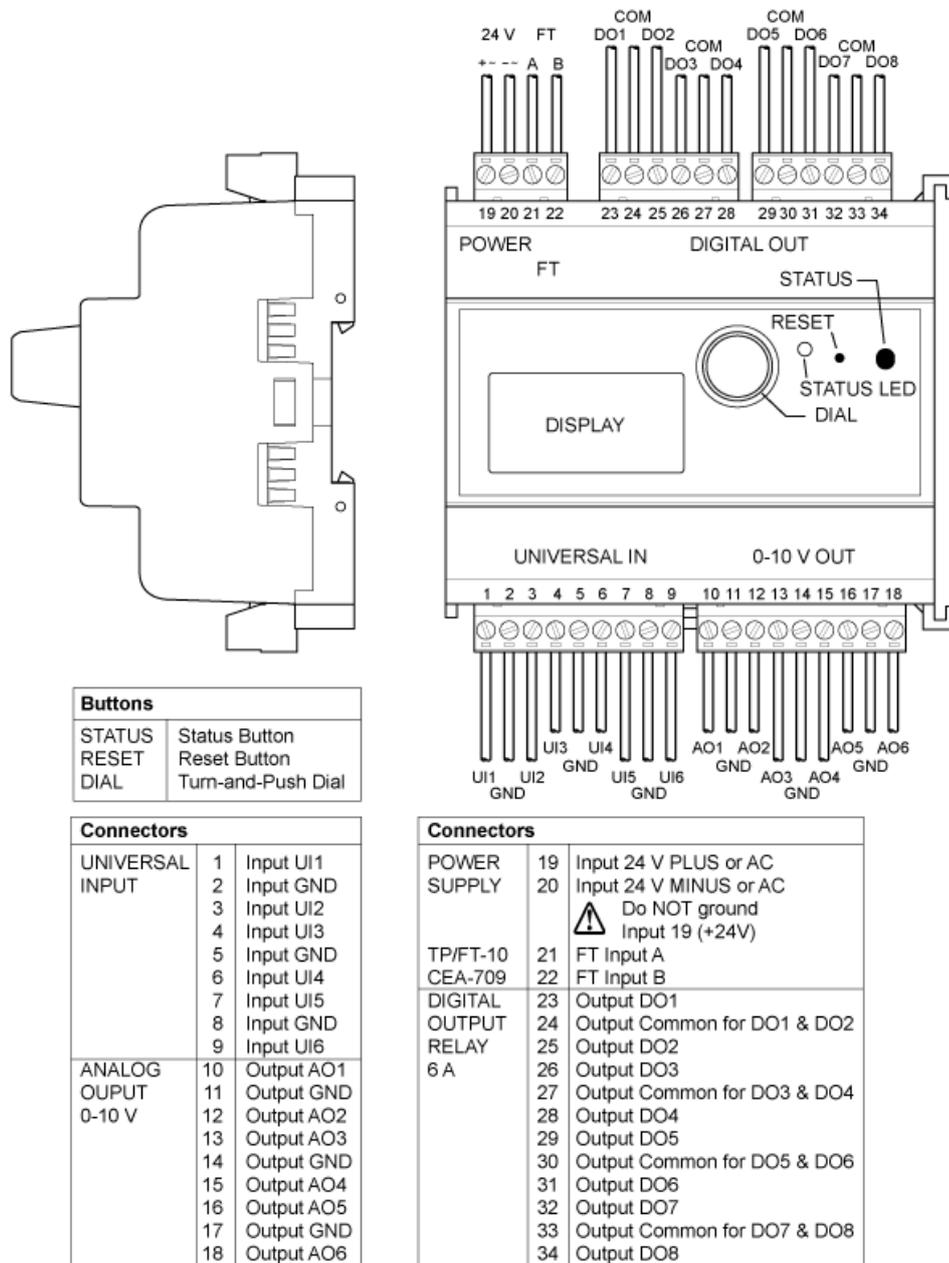


Abbildung 15: LIOB-182 Anschlussbelegung

3.4.4 LIOB-183

Die Anschlussbelegung der Klemmen des LIOB-183 ist in Abbildung 16 dargestellt.

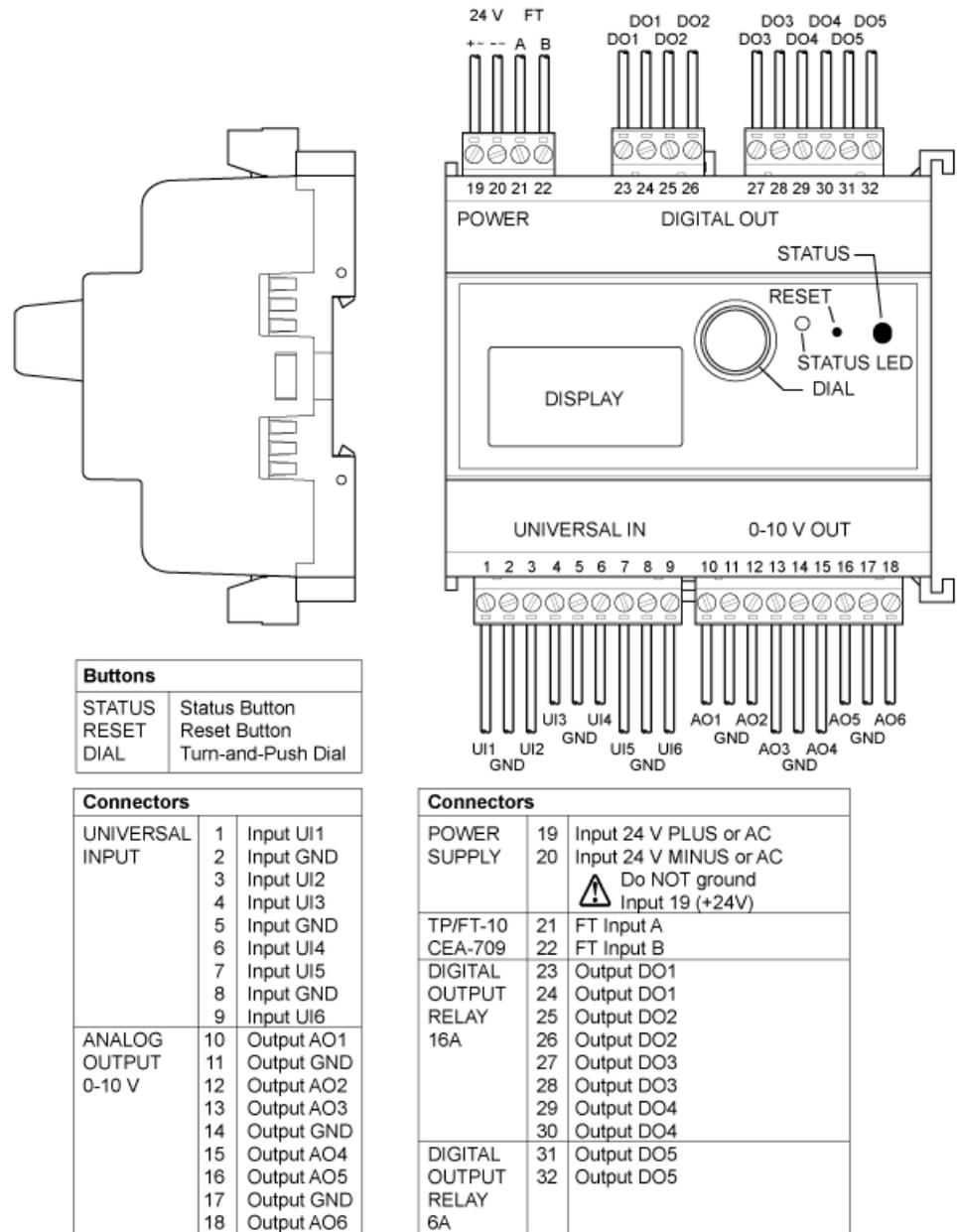


Abbildung 16: LIOB-183 Anschlussbelegung

3.4.5 LIOB-184

Die Anschlussbelegung der Klemmen des LIOB-184 ist in Abbildung 17 dargestellt.

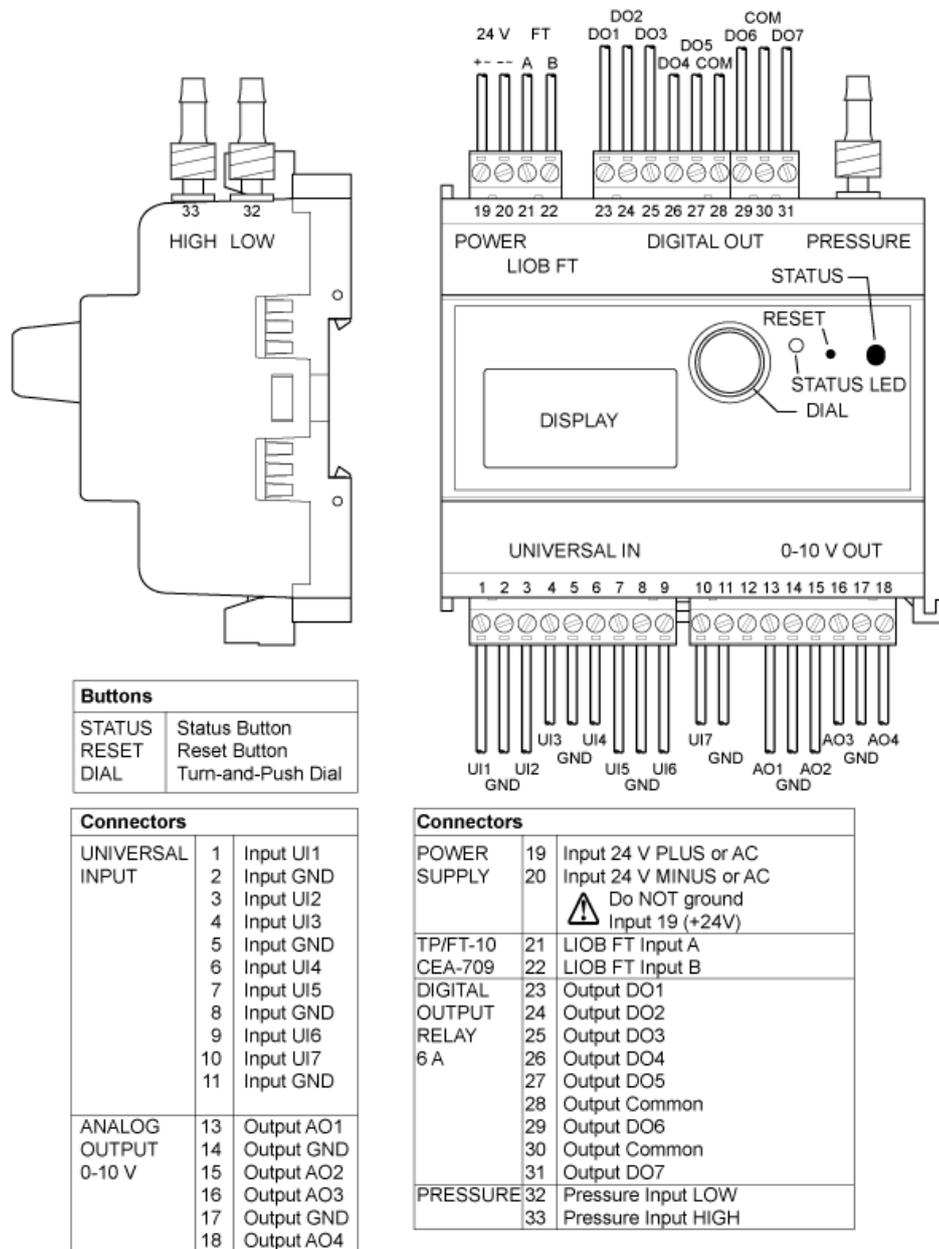


Abbildung 17: LIOB-184 Anschlussbelegung

3.4.6 LIOB-480/580

Die Anschlussbelegung der Klemmen des LIOB-480/580 ist in Abbildung 18 dargestellt.

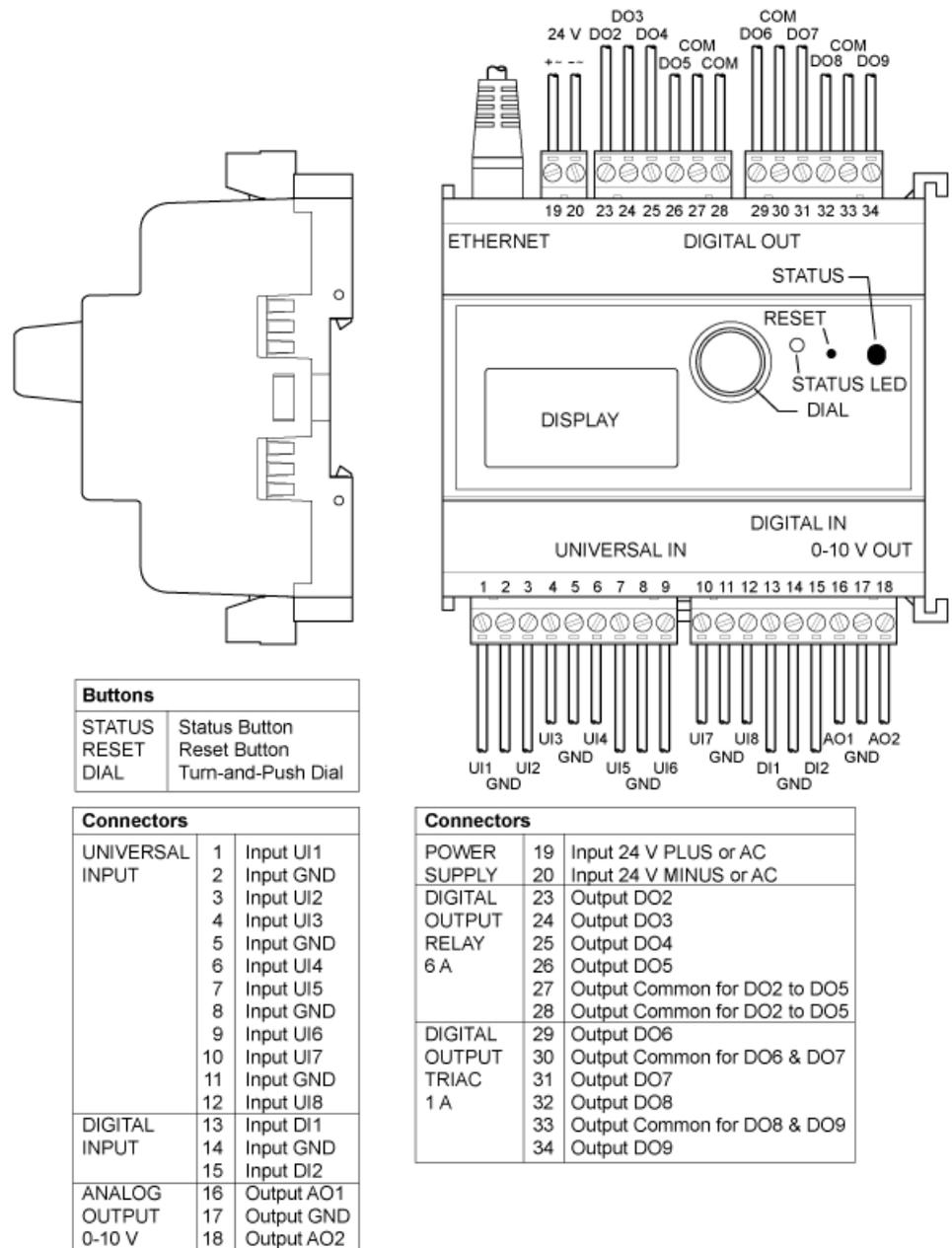


Abbildung 18: LIOB-480/580 Anschlussbelegung

3.4.7 LIOB-481/581

Die Anschlussbelegung der Klemmen des LIOB-481/581 ist in Abbildung 19 dargestellt.

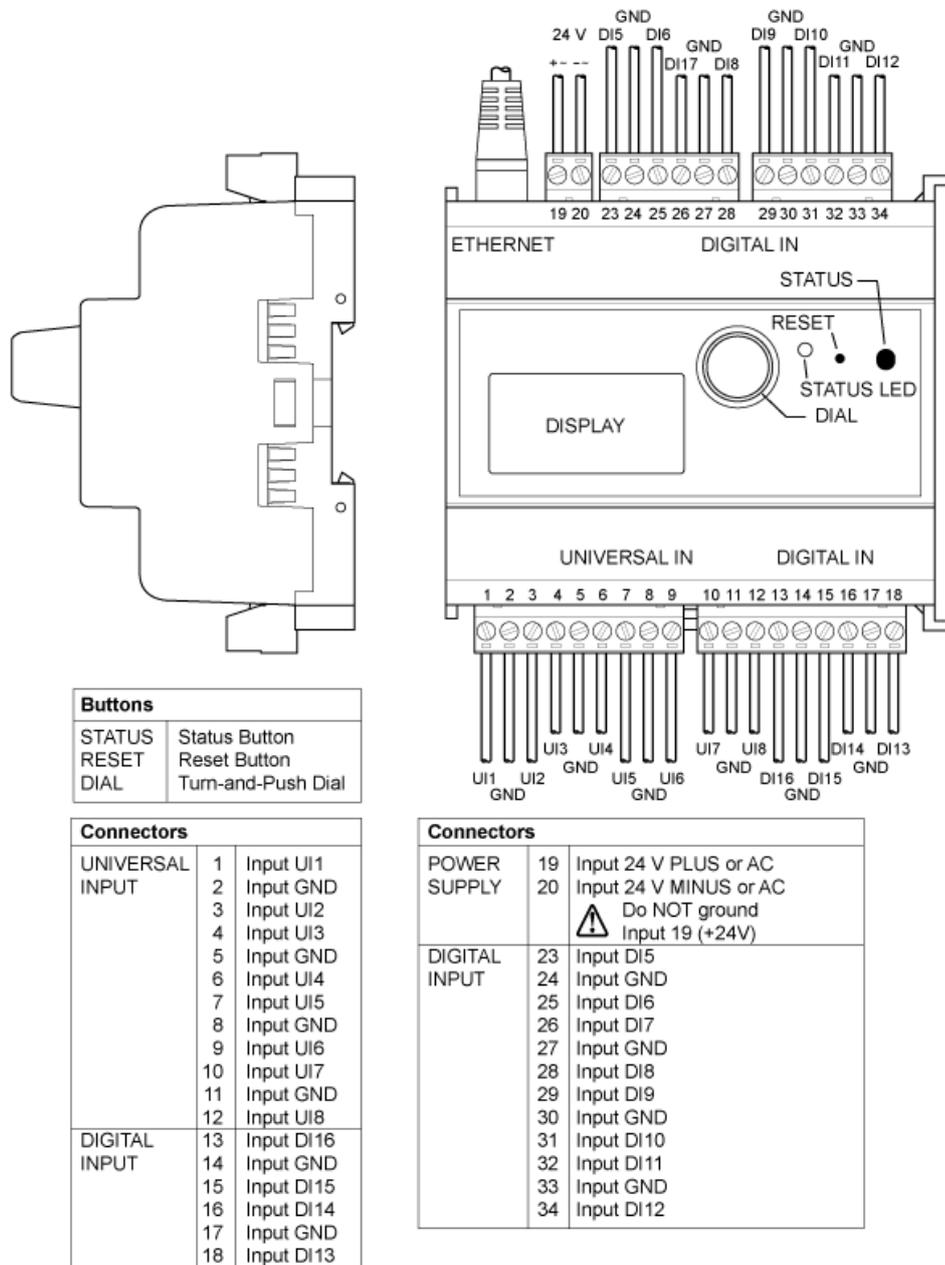


Abbildung 19: LIOB-481/581 Anschlussbelegung

3.4.8 LIOB-482/582

Die Anschlussbelegung der Klemmen des LIOB-482/582 ist in Abbildung 20 dargestellt.

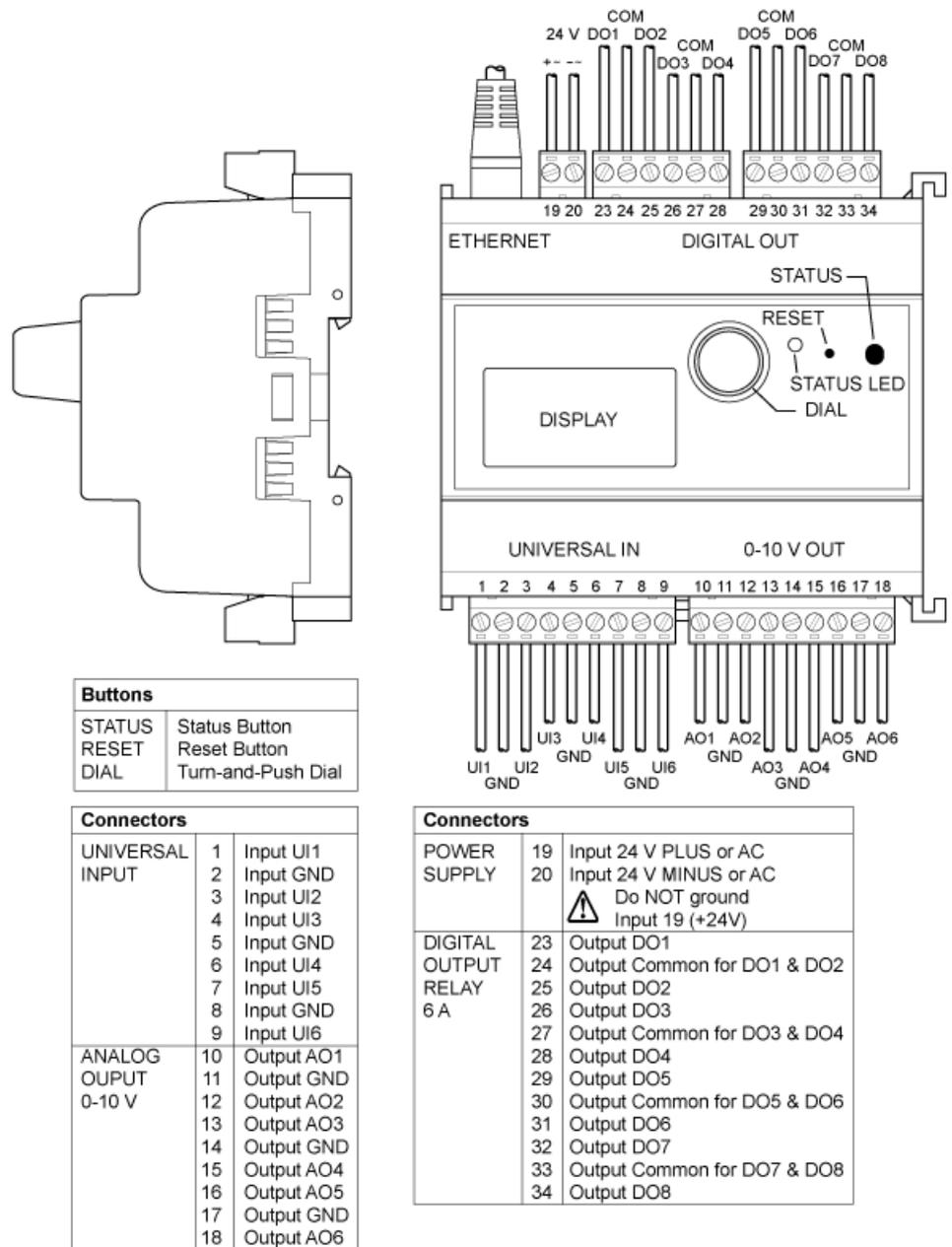


Abbildung 20: LIOB-482/582 Anschlussbelegung

3.4.9 LIOB-483/583

Die Anschlussbelegung der Klemmen des LIOB-483/583 ist in Abbildung 21 dargestellt.

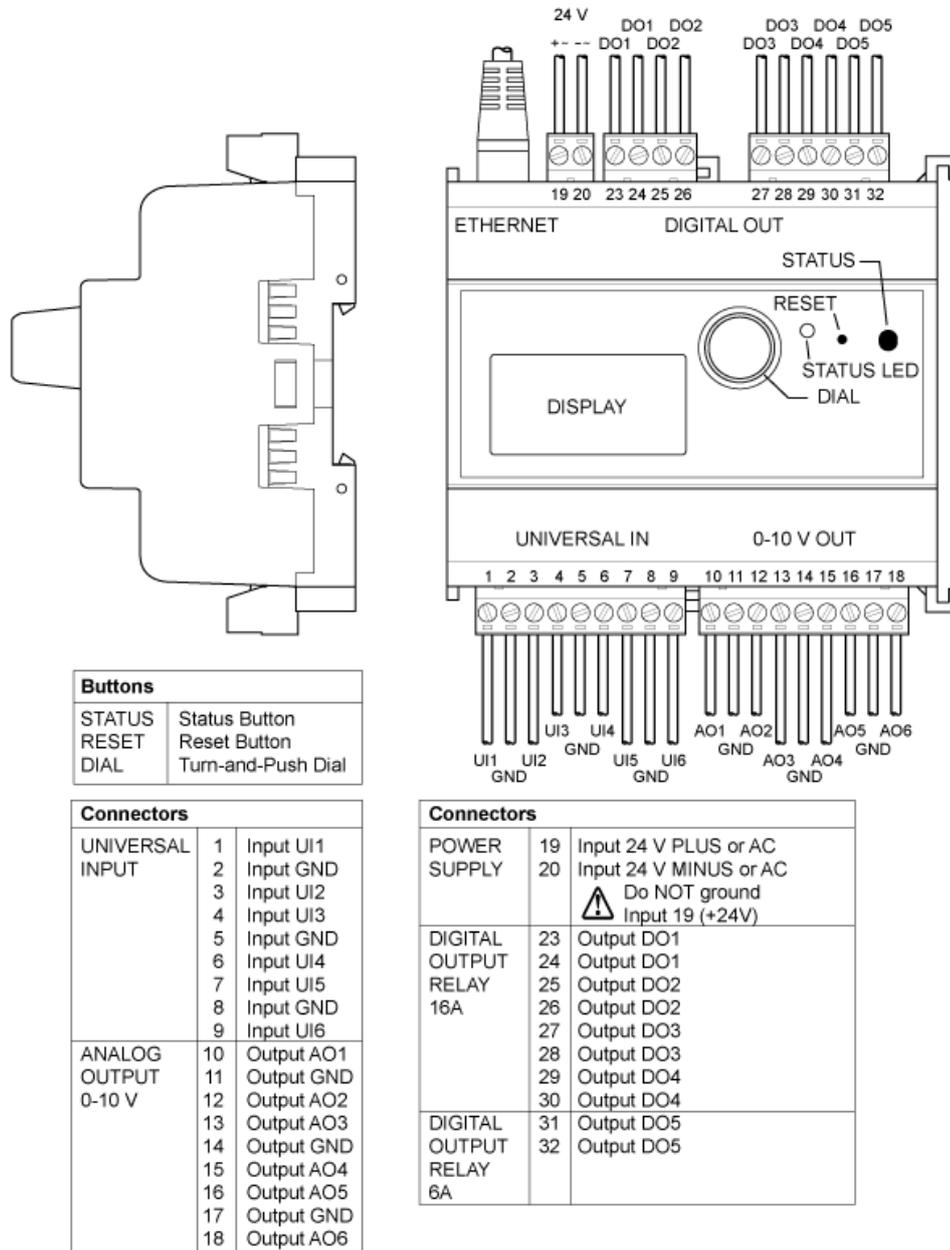


Abbildung 21: LIOB-483/583 Anschlussbelegung

3.5 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 13.1 zu finden. Informationen zum Anschluss von Sensoren und Aktuatoren an die L-IOB I/Os sind in den Abschnitten 13.2 und 13.3 zu finden. Die nächsten Abschnitte beinhalten eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen Stromversorgungs- und Verkabelungsvarianten.

3.5.1 CEA-709 Netzwerkverbindung in Freier Topologie

Abbildung 22 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.

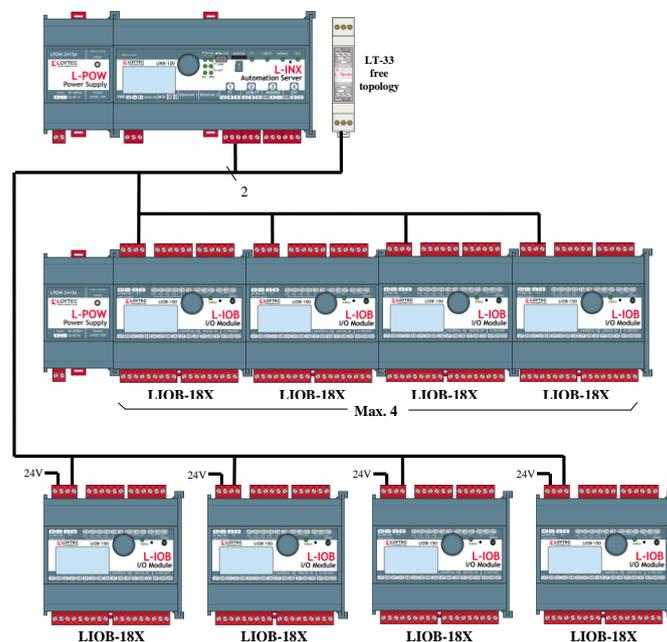


Abbildung 22: LIOB-FT Freie Topologie

Die L-IOB Geräte können entweder mittels L-POWs (mittlerer Teil von Abbildung 22) oder mittels anderer 24 V Netzteile (unterer Teil von Abbildung 22) versorgt werden. Ein LT-33 Terminator (Klemmen für freie Topologie) muss irgendwo im Netzwerk platziert werden.

3.5.2 CEA-709 Netzwerkverbindung in Bustopologie

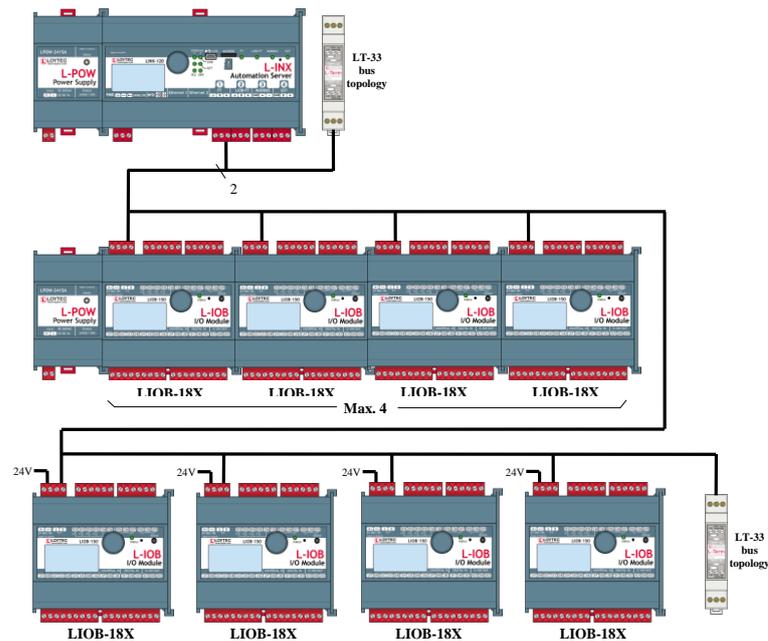


Abbildung 23: LIOB-FT Bustopologie

Abbildung 23 zeigt die Verkabelung von LIOB-18x Controllern in Bustopologie, welche für Kabellängen ab 500 m verwendet werden muss. Als Beispiel für weitere CEA-709 Netzwerknoten ist im oberen Bereich ein L-INX Gerät eingezeichnet. Die L-IOB Geräte können entweder mittels L-POWs (mittlerer Teil von Abbildung 23) oder mittels anderer 24 V Netzteile (unterer Teil von Abbildung 23) versorgt werden. Je ein LT-33 Terminator (Klemmen für Bustopologie) muss an beiden Enden des Busses verwendet werden.

3.5.3 CEA-852 Netzwerkverbindung

Abbildung 24 zeigt die Verbindung von LIOB-48x Controllern über Ethernet/IP. Die L-IOB Geräte können entweder mittels L-POWs (mittlerer Teil von Abbildung 24) oder mittels anderer 24 V Netzteile (unterer Teil von Abbildung 24) versorgt werden. Das L-INX Gerät im oberen Teil ist ein Beispiel für einen CEA-852 Configuration Server, welcher in jedem CEA-852 Netzwerk benötigt wird.

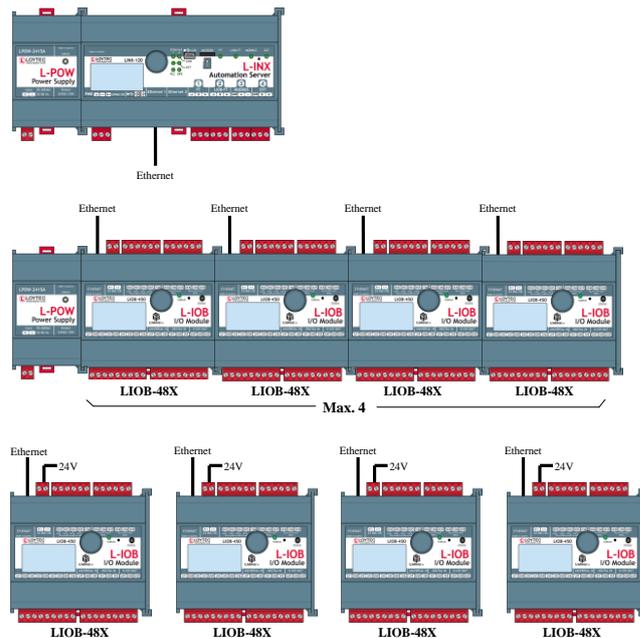


Abbildung 24: LIOB-48x Verbindung

3.5.4 BACnet/IP Netzwerkverbindung

Abbildung 25 zeigt die Verbindung von LIOB-58x Controllern über Ethernet/IP. Die L-IOB Geräte können entweder mittels L-POWs (oberer Teil von Abbildung 25) oder mittels anderer 24 V Netzteile (unterer Teil von Abbildung 25) versorgt werden.

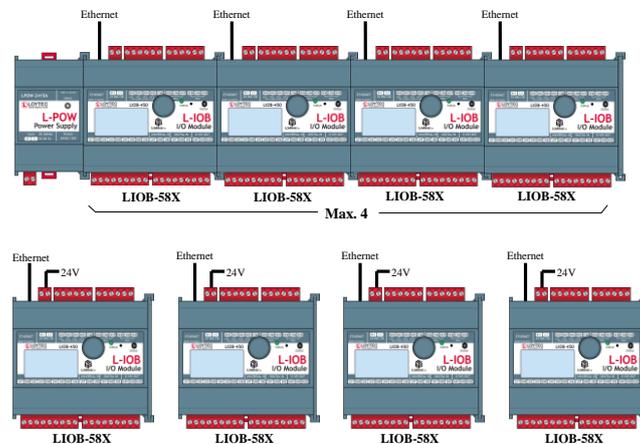


Abbildung 25: LIOB-58x Verbindung

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

Die I/Os von LIOB-48x und LIOB-58x Controllern können um ein LIOB-45x oder LIOB-55x Gerät (im L-INX Modus) mittels des LIOB-IP Busses des Controllers erweitert werden. Bitte lesen Sie dazu im LIOB-10x/x5x Benutzerhandbuch [2] nach, wie ein LIOB-45x/55x Gerät an einen L-IOB Host (in dem Fall der LIOB-48x/58x Controller) angeschlossen wird.

3.6 LEDs

Das L-IOB Gerät ist mit einer 3-Farben LED ausgestattet (siehe Abbildung 13), welche den aktuellen Status des L-IOB Geräts anzeigt.

3.6.1 Status LED bei LIOB-18x

Die Bedeutung der LED-Signale für die LIOB-18x Modelle ist in Tabelle 1 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 1: Status-LED Anzeige bei LIOB-18x

3.6.2 Status LED bei LIOB-48x

Die Bedeutung der LED-Signale für die LIOB-48x Modelle ist in Tabelle 2 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 2: Status-LED Anzeige bei LIOB-48x

3.6.3 Status LED bei LIOB-58x

Die Bedeutung der LED-Signale für die LIOB-58x Modelle ist in Tabelle 3 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 3: Status-LED Anzeige bei LIOB-58x

3.7 Statustaster

Das L-IOB Gerät ist mit einem Statustaster ausgestattet (siehe Abbildung 13). Wenn der Taster im Normalbetrieb kurz gedrückt wird, wird eine Service-Pin Nachricht (LIOB-18x/48x) oder I-Am Nachricht (LIOB-58x) ausgeschiedt, 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.

4 LCD-Anzeige

Das L-IOB Gerät ist mit einer LCD-Anzeige und einem Dreh-Drückknopf zum Überwachen, Testen und Konfigurieren ausgestattet. Die Hintergrundbeleuchtung wird automatisch nach 30 Minuten Inaktivität (von Dreh-Drückknopf und Statustaster) ausgeschaltet.

4.1 Hauptseite

Die Hauptseite der LCD-Anzeige eines LIOB-18x ist in Abbildung 26 abgebildet. Hier werden vitale Informationen über das Gerät angezeigt, wie z.B. der Name, die CPU-Auslastung, die Systemtemperatur, die Betriebsspannung, und den Status der programmierbaren Logik (PLC). In der Zeile, wo die CPU-Auslastung angezeigt wird, befindet sich ein Sprachensymbol an der rechten Seite, welches zur Auswahl der LCD-Sprache dient. Beachten Sie, dass das Ändern der Sprache das Gerät neu startet. 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 den Abschnitten 4.2, 4.3, und 4.4 erläutert. Das Menü **Datenpunkte** »» erlaubt es durch die Datenpunkte am Gerät durchzublättern.



Abbildung 26: Hauptseite der LCD-Anzeige

LIOB-48x/58x Geräte können als L-IOB Host um ein LIOB-45x/55x Gerät erweitert werden. In diesem Fall erscheint ein zusätzliches **LIOB-IP** Menü auf der Hauptseite, welches in Abschnitt 4.5 beschrieben wird.

Das Menü **Einstellungen** »» erlaubt das Konfigurieren der Basiseinstellungen des Geräts. Navigieren Sie z.B. zu dem Untermenü **Geräteverwaltung** »» wie in Abbildung 27 gezeigt.

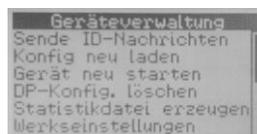


Abbildung 27: Geräteverwaltungsmenü auf der LCD-Bedienung

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 UI vorgenommen werden, siehe Abschnitt 5.2.6.
- **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 Datenpunkt Konfiguration 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.
- **LONMARK Device Mode (LIOB-18x/48x):** das LIOB-18x/48x Gerät wird konfiguriert, sich wie ein LONMARK® zertifiziertes LIOB-15x/45x Gerät zu verhalten, siehe Abschnitt 6.2.

4.2 I/O Seite

Die I/O Seite der L-IOB LCD-Anzeige ist in Abbildung 28 dargestellt. Im oberen und unteren Teil ist die Richtung, der Zustand und der Betriebsmodus (ohne Zeichen = Auto, **M** = Manual, **O** = Override, **D** = Disabled / Deaktiviert) für alle I/Os zu sehen.



Abbildung 28: L-IOB LCD Hauptseite

Der I/O Zustand wird mit den folgenden Symbolen dargestellt:

- **Schaltersymbol:** für I/Os welchen ein Digitalwert zugrunde liegt sowie Eingänge im Schaltermodus,
- **Balkensymbol:** für I/Os welchen ein Analogwert zugrunde liegt,

- **Pulssymbol:** Für Pulszählereingänge,
- **Haussymbol:** für Anwesenheitseingänge,
- **Rufzeichen:** für nicht angeschlossene Sensoren oder Sensoren, die einen Fehler melden,
- **Häkchensymbol:** für Sensoren, die Normalbetrieb anzeigen,
- **COM-Symbol:** für alle gemeinsamen Anschlüsse von Relais und Triacs.
- **CD-Symbol:** für Code-Signale von STId Kartenlesern.
- **DT-Symbol:** für Datensignale von STId Kartenlesern.
- **CK-Symbol:** für Taktsignale von STId Kartenlesern.

Detaillierte Informationen zu I/O Typen, Konfiguration, und Betriebsmodi sind in Abschnitt 6.7 zu finden.

Wenn ein I/O ausgewählt wird, zeigt die Hauptseite in der Mitte den I/O Namen, den aktuellen Wert, den Klemmennamen und die Klemmennummer. Rechts ist das Exit-Symbol und das Gerätestatussymbol zu sehen. Wenn das Exit-Symbol ausgewählt wird, zeigt die Hauptseite in der Mitte den Gerätenamen an. Das Gerätestatussymbol zeigt ein Rufzeichen, wenn zumindest ein I/O ein Rufzeichen zeigt. Ansonsten stellt es das Häkchensymbol dar, um Normalbetrieb anzuzeigen.

Durch Drehen des Dreh-Drückknopfs kann der Benutzer alle I/Os anwählen. Dadurch kann ein schneller Überblick von allen I/Os gewonnen werden. Beachten Sie, dass die COM-Symbole lediglich den Klemmennamen und die Klemmennummer zeigen. Hier ist keine weitere Konfiguration möglich.

4.3 Manueller Modus / Schnellditiermodus

Wenn der Dreh-Drückknopf kurz auf einem I/O im manuellen Modus (**M**) gedrückt wird, so wird in den Schnellditiermodus gewechselt, in dem der I/O Wert durch Drehen des Knopfs verändert werden kann. Durch erneutes, kurzes Drücken des Knopfs wird der Modus wieder verlassen. Wenn der Dreh-Drückknopf kurz auf einem I/O im automatischen Modus (normaler Modus ohne speziellen Buchstaben) gedrückt wird, so kann man sowohl in den manuellen Modus *als auch* den Schnellditiermodus wechseln, indem man den Knopf dreht. Der manuelle Modus (gemeinsam mit dem Schnellditiermodus) kann durch langes Drücken des Knopfs wieder verlassen werden. Der manuelle Modus kann auch in der entsprechenden I/O Konfigurationsseite (siehe Abschnitt 4.4) eingestellt werden.

Wenn ein Eingang im manuellen Modus ist, wird der physikalische Eingangswert des angeschlossenen Sensors ignoriert und der Benutzer kann einen simulierten Wert für die Logikapplikation einstellen. Dies kann z.B. dazu benutzt werden, das Verhalten der Applikation in Abhängigkeit bestimmter Eingangswerte zu testen. Wenn ein Ausgang im manuellen Modus ist, wird der Wert, welcher von der Logikapplikation kommt, ignoriert und der Benutzer kann einen Wert für den Aktuator setzen, welcher am physikalischen Ausgang angeschlossen ist. Dies kann dazu benutzt werden, den angeschlossenen Aktuator zu testen.

Die Änderung des manuellen Werts ist möglicherweise durch einen PIN-Code geschützt. In diesem Fall wird der Benutzer dazu aufgefordert, den PIN-Code einzugeben, bevor der Wert geändert werden darf. Der PIN-Code muss nur einmal eingegeben werden, außer wenn das Gerät für mindestens 30 Minuten nicht manuell gesteuert wird.

4.4 I/O Konfiguration

Wenn der Dreh-Drückknopf für mindestens eine Sekunde auf einem I/O gedrückt wird, wird die Konfigurationsseite des I/Os angezeigt, welche die Anzeige und Änderung von Konfigurationseigenschaften des I/Os ermöglicht. Die Eigenschaften, welche geändert werden können, sind durch spitze Klammern („<“, „>“) gekennzeichnet. Durch Drehen des Knopfs kann der Benutzer die verschiedenen Konfigurationseigenschaften auswählen. Wenn der Knopf kurz auf einer Eigenschaft gedrückt wird, so wird in den Editiermodus gewechselt, welcher die Änderung der Eigenschaft durch Drehen des Knopfs erlaubt.

Die Änderung von I/O Einstellungen ist möglicherweise durch einen PIN-Code geschützt. In diesem Fall wird der Benutzer dazu aufgefordert, den PIN-Code einzugeben, bevor die Einstellung geändert werden darf. Der PIN-Code muss nur einmal eingegeben werden, außer wenn das Gerät für mindestens 30 Minuten nicht manuell gesteuert wird.

Um die Konfigurationsseite wieder zu verlassen, muss der Benutzer den Dreh-Drückknopf drehen, bis die Titelzeile (I/O Name) ausgewählt ist und dann den Knopf drücken. Alternativ kann der Knopf auch irgendwo auf der Seite für mindestens eine Sekunde gedrückt werden.

Beachten Sie, dass die Liste der Konfigurationseigenschaften in Abhängigkeit von Hardware-Typ, Signaltyp und Interpretation des I/Os variiert. In Abschnitt 6.7 finden Sie detaillierte Informationen zu den einzelnen Konfigurationseigenschaften. Zusätzlich zu den Eigenschaften, die dort beschrieben sind, existiert noch die Eigenschaft „RawValue“ für einige I/Os. Diese Eigenschaft entspricht dem physikalisch gemessenen Wert des Eingangs (z.B. der Widerstand eines NTC) bzw. dem physikalischen Wert des Ausgangs (z.B. der ausgegebenen Spannung bei Analogausgängen). Beachten Sie, dass diese Information zur Fehlersuche bei Sensoren und Aktuatoren verwendet werden kann, jedoch nicht in Form von Datenpunkten vorliegt.

Bei Zählereingängen sind zwei zusätzliche Konfigurationsoptionen verfügbar: „Pulse Count Reset“ (bzw. „Impulszähler Rücks.“) und „Count Start Value“ (bzw. „Zählerstartwert“). Mit „Pule Count Reset“ kann der Zähler entweder auf 0 oder den in „Count Start Value“ eingestellten Wert zurückgesetzt werden.

4.5 LIOB-IP Seite (LIOB-48x/58x)

LIOB-48x/58x Geräte können als L-IOB Host um ein LIOB-45x/55x Gerät erweitert werden. Die Voraussetzung dafür ist die Firmware-Version 4.8 oder höher am LIOB-48x/58x Gerät. Die entsprechende LCD Seite kann von der Hauptseite aus über **LIOB-IP** oder **Einstellungen** »» **LIOB-IP** »» erreicht werden.

Auch ohne Konfiguration kann der L-IOB Bus gescannt werden, um zu sehen, ob ein LIOB-45x/55x Gerät an den L-IOB Host angeschlossen ist. Wählen Sie auf der **LIOB-IP** Seite den Punkt **Scanne LIOB Bus**, um nach einem LIOB-45x/55x Gerät zu suchen. Am Ende des Scan-Prozesses zeigt das LCD das erkannte L-IOB Gerät samt Status bzw. Fehlerzustand an. Durch Drücken des Dreh-Drückknopfs auf dem erkannten L-IOB Gerät werden einige Konfigurationseigenschaften des Geräts angezeigt.

Wenn mittels der Configurator Software eine Konfiguration in den L-IOB Host gespeichert wird, so wird automatisch ein Konfigurationsprozess gestartet und, wenn die Konfiguration dem tatsächlich angeschlossenen LIOB-45x/55x Gerät entspricht, so wird es online gesetzt. Der Konfigurationsprozess kann auch jederzeit durch Wahl von **Konfiguriere LIOBs** auf der **LIOB-IP** Seite manuell gestartet werden.

Das angeschlossene LIOB-45x/55x Gerät kann durch Drücken des Dreh-Drückknopfs auf das Gerät (welches auf der **LIOB-IP** Seite angezeigt wird) und anschließender Wahl von

Aktivieren oder **Deaktivieren** aktiviert und deaktiviert werden. Um die neue Einstellung zu bestätigen, muss danach mittels **Konfiguriere LIOBs** wie oben beschrieben ein neuer Konfigurationsprozess gestartet werden.

Der Fernzugriff auf die LCD-Anzeige eines angeschlossenen LIOB-45x/55x Geräts wird durch Drücken des Dreh-Drückknopfs auf das Gerät (welches auf der **LIOB-IP** Seite angezeigt wird) und anschließender Wahl von **Fernanzeige** ermöglicht. Um den Fernzugriff wieder zu verlassen, muss entweder der Dreh-Drückknopf für mindestens 10s gedrückt und dann ausgelassen werden oder die **Remote LCD Zugriff** Funktion in der Gerätekonfigurationsseite des LIOB-45x/55x Geräts benutzt werden.

5 Web-Interface (LIOB-48x/58x)

Die LIOB-48x/58x Modelle werden mit einem eingebauten Web-Server und einem Web-Interface zur Konfiguration und Extraktion von Statistikinformation des Geräts ausgeliefert. Das Web-Interface bietet unter anderem die Möglichkeit zur Konfiguration der IP-, CEA-852-, und BACnet-Einstellungen.

5.1 Geräteinformation und Benutzerkonten

Geben Sie die Standard-IP-Adresse 192.168.1.254 des Geräts in einem Webbrowser ein. Beachten Sie den Fall, dass Ihr PC eine IP-Adresse in einem anderen Subnetz als 192.168.1.xxx besitzen kann. In diesem Fall öffnen Sie die Eingabeaufforderung und geben folgendes Route-Kommando ein, um eine Route zum Gerät einzurichten:

Um eine Route hinzuzufügen

1. Windows **START** → **Ausführen...**
2. Geben Sie ‚cmd‘ ein und klicken Sie auf **OK**.
3. Im Konsolenfenster geben Sie folgende Kommandozeile ein:

```
route add 192.168.1.254 %COMPUTERNAME%
```

Unter Windows 7 oder Windows 8 geben Sie bitte die IP-Adresse des PCs anstelle von %COMPUTERNAME% ein.
4. Jetzt können Sie Ihren Webbrowser öffnen und die Standardadresse ‚192.168.1.254‘ eingeben.
5. Die Geräte-Informationssseite – „Device Info“ sollte, wie in Abbildung 29 gezeigt, erscheinen.

Die Geräteinformationssseite zeigt Informationen über das Gerät und die gerade verwendete Firmwareversion an. Darunter werden Betriebsparameter wie der freie Speicher, die CPU-Auslastung, die Systemtemperatur und die Betriebsspannung angezeigt. Der Abschnitt über die Projektinformation bietet Details über das momentan geladene Projekt. Der Abschnitt „IEC61131 Info“ zeigt den aktuellen Status des Logikprogramms an. Der Abschnitt „L-IOB Info“ zeigt den Zustand der lokalen I/Os und des LIOB-IP Busses.

Die Seite zeigt weiter noch die eindeutigen Node-IDs („Neuron IDs“) des CEA-709 Netzwerkinterfaces angezeigt. Diese Seite kann auch dazu verwendet werden, um CEA-709-Service-Pin-Nachrichten zu senden. Dies ist beim Kommissionieren praktisch, da es dadurch nicht notwendig ist, vor Ort zu sein, um den Statustaster zu drücken.



Abbildung 29: Geräte-Informationssseite

Klicken Sie sich durch die Menüs auf der linken Seite, um sich mit den verschiedenen Seiten vertraut zu machen. Wenn Sie auf **Config** im linken Menü klicken, werden Sie aufgefordert, das Administratorpasswort einzugeben, um Änderungen an den Einstellungen vornehmen zu können, wie in Abbildung 30 gezeigt wird. Geben Sie das Standard-Administratorpasswort ‚loytec4u‘ ein und klicken Sie auf **Login**.

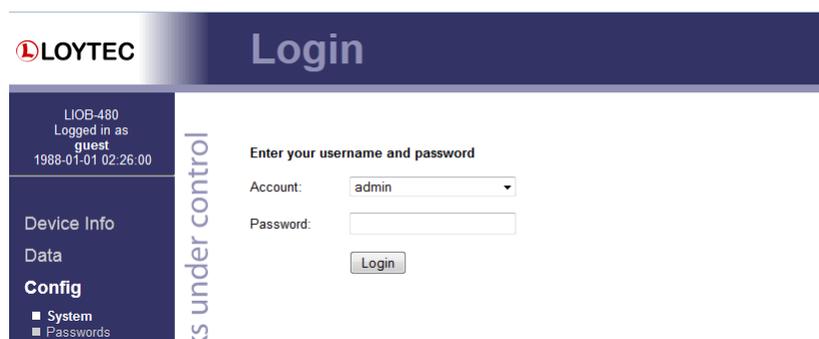


Abbildung 30: Geben Sie als admin das Standard-Passwort ‚loytec4u‘ ein

Das Config-Menü öffnet sich. Klicken Sie auf **Passwords** im Config-Menü, was die Passwort-Konfigurationsseite öffnet, wie in Abbildung 31 gezeigt wird. Das Gerät hat drei Benutzerkonten: (1) **guest** (Gast) erlaubt es dem Benutzer nur auf bestimmte Informationen, wie z.B. die Geräte-Informationssseite, zuzugreifen. Standardmäßig hat der Gastbenutzer kein Passwort gesetzt. Der (2) **operator** kann auf empfindlichere Daten wie die Kalenderdaten zugreifen und der (3) **admin** (Administrator) hat vollen Zugriff auf das Gerät und kann dessen Konfiguration verändern. Beachten Sie, dass diese Benutzerkonten ebenfalls verwendet werden, um sich in den FTP- und Telnet-Server einzuloggen.



Abbildung 31: Passwort-Konfigurationsseite

Ändern Sie bitte das Administratorpasswort, um unerwünschte Änderungen an der Konfiguration durch Andere zu verhindern. Um dies zu tun, selektieren Sie das **admin**-Konto in der Auswahlbox und geben Sie das neue Passwort ein. Wenn das Administratorpasswort leer gelassen wird, ist der Passwortschutz deaktiviert und jeder kann auf das Gerät zugreifen, ohne ein Passwort eingeben zu müssen. Klicken Sie auf **Change Password**, um die Änderung zu aktivieren.

5.2 Gerätekonfiguration

Die Gerätekonfigurationsseiten erlauben es, die Geräteeinstellungen anzusehen und zu ändern. Hier sind einige generelle Regeln zur Einstellung von IP-Adressen, Portnummern und Zeitwerten:

- Ein leeres IP-Adressfeld deaktiviert den Eintrag.
- Ein leeres Portnummernfeld setzt die Standardportnummer.
- Ein leeres Zeitwertfeld deaktiviert die Einstellung.

5.2.1 Systemkonfiguration

Die Systemkonfigurationsseite, wie sie in Abbildung 32 gezeigt wird, erlaubt es, die Systemzeit des Geräts und weitere Eigenschaften zu konfigurieren. Der Link **TCP/IP Configuration** ist eine Weiterleitung auf die Ethernet-Port-Konfiguration. Folgen Sie diesem Link, um die IP-Adresse des Geräts zu ändern.

Die Quelle der Zeitsynchronisation kann auf **auto**, **manual**, **NTP**, **BACnet** (LIOB-58x) oder **LonMark** (LIOB-48x) gesetzt werden. Im Modus **auto** wird das Gerät zu der ersten externen Zeitquelle, die gefunden wird, geschaltet. Mögliche externe Zeitquellen sind NTP, BACnet oder LonMark. Die Einstellung **manual** ermöglicht das manuelle Setzen der Zeit in den Eingabefeldern **Local Time** und **Local Date**. Im Modus **manual** schaltet das Gerät nicht zu einer externen Zeitquelle. Soll **NTP** verwendet werden, so müssen die NTP Server im IP Einstellungs Menü konfiguriert sein (siehe Abschnitt 5.2.4).

Um BACnet als Zeitquelle verwenden zu können, muss ein BACnet Time Master konfiguriert werden. Diesem werden die BACnet-Adressen der zu synchronisierenden Geräte im Device-Objekt konfiguriert (siehe Abschnitt 10.3.8). Das Gerät synchronisiert sich dann automatisch, sobald es vom BACnet Time Master angesprochen wird.

Unabhängig von einer definierten Zeitquelle muss ein Offset für die Zeitzone eingestellt werden. Der Offset wird als Offset zur GMT in Stunden und Minuten angegeben (z.B. Wien/Österreich mit +1:00, New York/USA mit -6:00). Für die Einstellung der Sommerzeit stehen für Europa und USA/Kanada vordefinierte Parameter zur Verfügung. Die Sommerzeit kann jedoch auch mit **none** ausgeschaltet oder für andere Regionen manuell eingestellt

werden. In diesem Fall müssen Start- und Enddatum der Sommerzeit in die darunterliegenden Felder eingegeben werden.

The screenshot shows the 'Config System' interface for a LOYTEC device. The left sidebar contains navigation links: Device Info, Data, Config (with sub-items: System, Passwords, Backup/Restore, Port Config, CEA-852 Ch. List, E-mail, IEC61131), Statistics, L-WEB, L-IOB, Reset, Contact, and Logout. The main content area is titled 'networks under control' and contains several configuration sections:

- Date/Time:** Includes fields for Time sync source (set to 'auto'), Local Date (2012-07-29), Local Time (14:03:05), and UTC Date/Time (2012-07-29 12:03:05). It also has Timezone offset (01:00) and Daylight saving time (DST) settings for Central Europe (CET, Vienna), with DST start and end dates and times.
- Earth Position:** Includes Latitude (48° 13' 14" N), Longitude (16° 20' 05" E), and Altitude (200 m).
- System Parameters:** Includes Display units (Primary) and CSV delimiter (comma).
- Remote Configuration:** Includes a 'Request remote config.' dropdown set to 'Disabled'.

Each section has 'Save' and 'Get' buttons.

Abbildung 32: System-Konfigurationsseite, z.B. für Wien, Österreich

Im nächsten Abschnitt können die geographischen Daten des Geräts eingegeben werden. Hier werden Längen- und Breitengrad, sowie die Seehöhe angegeben. Längen- und Breitengrad werden in Grad, Minuten und Sekunden angegeben, die Seehöhe wird in Meter über dem Meeresspiegel angegeben. Für unbewegliche Installationen wie beispielsweise in einem Gebäude, sollten die Daten auf dieser Seite eingegeben werden.

Der Abschnitt **System Parameters** erlaubt die Definition von Anzeigeeinheiten und des CSV-Delimiters. Die Einheiten können entweder der primären oder der alternativen Anzeigeeinheit dargestellt werden. Die primäre Einheit entspricht der primären Einheit des Datenpunktes. Die alternative Anzeigeeinheit kann zusätzlich konfiguriert werden. Diese Einstellung entscheidet, welche der beiden Einheiten für die Datenpunkte auf dem Web-Interface verwendet wird. Für die Generierung von CSV-Dateien für Alarm Logs, Trend Logs, etc., kann das Trennzeichen des CSV-Formats eingestellt werden. Dieses kann zwischen einem Komma ',' und einem Semikolon ';' umgestellt werden. Diese Änderung wird für alle generierten Dateien sofort wirksam.

In **Remote Configuration** kann konfiguriert werden, ob ein ausgetauschtes Gerät automatisch seine Konfiguration vom LWEB-801/900 Server anfragen soll. Diese Anfrage wird nur dann gesendet, wenn das Gerät noch keine Datenpunktkonfiguration hat.

5.2.2 Konfigurationssicherung und Wiederherstellung

Eine Sicherung der Konfiguration des Geräts kann über das Web-Interface heruntergeladen werden. Drücken Sie auf den Backup/Restore-Link, wie in Abbildung 33 zu sehen ist und starten Sie den Ladevorgang. Das Gerät stellt eine Datei zusammen, die alle benötigten Teile enthält. Ein Datei-Dialog erscheint um den Speicherort der Sicherungsdatei einzugeben.

Um Geräteeinstellungen wiederherzustellen, braucht man nur die im Vorfeld abgespeicherte Sicherungsdatei im Bereich **Restore Configuration** mit Hilfe der Schaltfläche, die sich neben dem Feld **Filename** befindet, auswählen. Anschließend drücken Sie die Schaltfläche **Restore**.

Die gesicherten Daten bestehen aus folgenden Teilen:

- Geräteeinstellungen (Passwörter, IP-Einstellungen, E-Mail-Konfiguration usw.),
- Datenpunktkonfiguration und persistente Werte,
- CEA-709 Binding-Informationen,
- BACnet Server-Objekte und Client Mappings,
- I/O Konfiguration und Parameter,
- AST-Einstellungen,
- L-WEB-Konfiguration und anwenderspezifische Web-Seiten
- IEC61131 Logikprogramm und Retain-Variablen.



Abbildung 33: Konfigurationssicherung und Wiederherstellung - Backup/Restore

5.2.3 Port-Konfiguration

Die Port-Konfigurationsseite erlaubt es, die Kommunikationsports des Geräts zu konfigurieren.

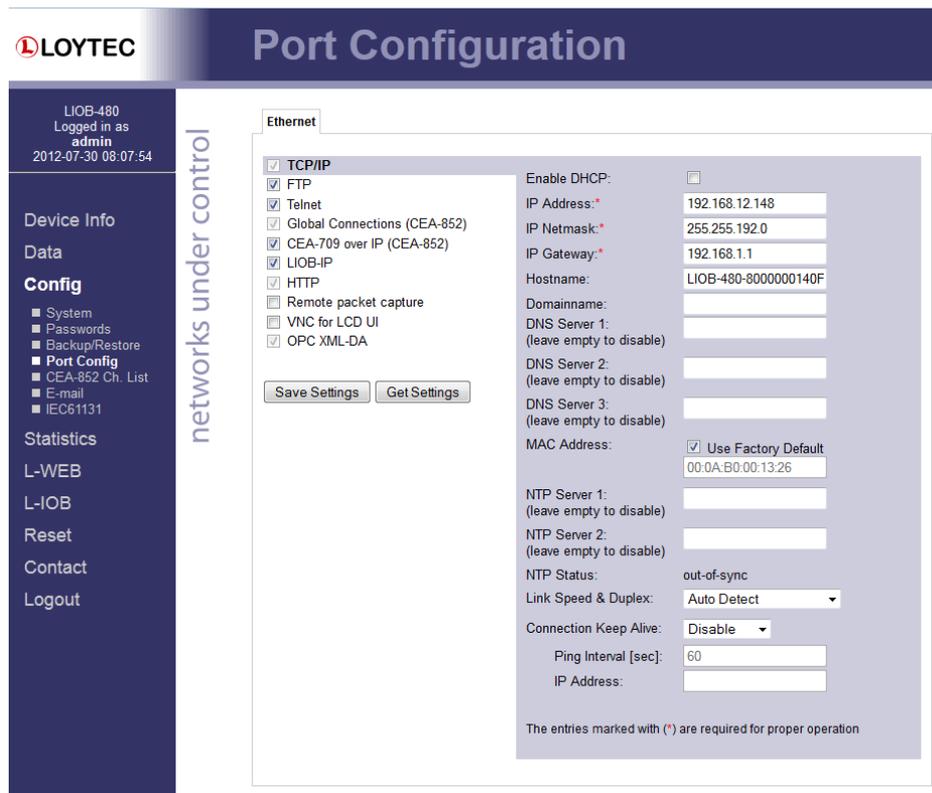


Abbildung 34: Port-Konfiguration

Für den Ethernet-Kommunikationsport existiert ein zugehöriger Karteireiter in der Web-Seite, wie in Abbildung 34 dargestellt. Er enthält eine Anzahl an Kommunikationsprotokollen, die auf diesem Port verfügbar sind. Durch Anhängen der jeweiligen Kontrollkästchen bzw. Auswahlknöpfe können Protokolle auf dem Port aktiviert oder deaktiviert werden.

Ist ein Protokoll angewählt, dann erscheinen rechts davon in einer Box die Protokolleinstellungen. Um die Einstellungen zu speichern, drücken Sie den Knopf **Save Settings**. Um die momentanen Einstellungen zu aktualisieren, drücken Sie **Get Settings**.

5.2.4 IP-Konfiguration

Die TCP/IP-Konfiguration des Geräts erfolgt unter dem Reiter für den Ethernet-Port wie in Abbildung 34 gezeigt. Die zwingend vorgeschriebenen IP-Einstellungen, die notwendig sind, damit das Gerät richtig arbeitet, sind mit einem roten Sternchen markiert. Das **Enable DHCP**-Kontrollkästchen schaltet zwischen manueller Eingabe der IP-Adresse, Netzmasken- und Gateway-Adresse und automatischer Konfiguration durch einen DHCP-Server um.

Hostname und **Domainname** sind optionale Einträge und können leer gelassen werden. Bei manchen DHCP-Konfigurationen kann es notwendig sein, einen Hostnamen anzugeben. Bitte kontaktieren Sie Ihren Systemadministrator um zu erfahren, wie Sie eine korrekte Konfiguration via DHCP vornehmen können, um eine IP-Adresse zu erhalten. Weiters können Sie bis zu 3 Domain-Name-Server konfigurieren.

Das Gerät wird mit einer eindeutigen MAC-Adresse ausgeliefert. Diese Adresse kann geändert werden, um die MAC-Adresse eines anderen Geräts zu klonen. Kontaktieren Sie bitte Ihren Systemadministrator, um MAC-Adresskonflikte zu verhindern.

Das Gerät kann so konfiguriert werden, dass die Systemzeit per NTP synchronisiert wird. Geben Sie in den entsprechenden Feldern die Adresse des primären und optional des sekundären NTP-Servers an.

dären NTP-Servers ein. Ist in der Systemkonfiguration **NTP** als Zeitsynchronisationsquelle eingestellt (siehe Abschnitt 5.2.1) wird NTP zur Synchronisation herangezogen. Im Feld **NTP status** unterhalb der „NTP Server“-Einstellungen wird der aktuelle Status der NTP Synchronisation angezeigt (**out-of-sync** oder **in-sync**).

Wenn das Gerät mit einem nur-10 Mbit/s-Hub betrieben wird, so sollte die Link-Speed von **Auto Detect** auf **10Mbps/Half-Duplex** umgeschaltet werden. Verwenden Sie einen modernen 100/10 Mbit/s-Switch, so können Sie diese Einstellung auf dem Standardwert lassen.

Andere Standardprotokolle, die auf dem Ethernet-Port verwendet werden, sind FTP, Telnet und HTTP (für den Web-Server). Durch Abhaken des jeweiligen Kontrollhäkchens können die einzelnen Protokolle abgeschaltet werden. Die standardmäßigen UDP/TCP-Ports können in den zugehörigen Protokolleinstellungen verändert werden. Abbildung 35 zeigt zum Beispiel die Einstellungen für den FTP-Server. Der FTP-Server wird zum Beispiel dazu verwendet, um die Firmware zu aktualisieren oder um eine neue Datenpunkt-konfiguration hinaufzuladen. Beachten Sie, dass HTTP für den Web-Server nur über den Configurator deaktiviert werden kann.

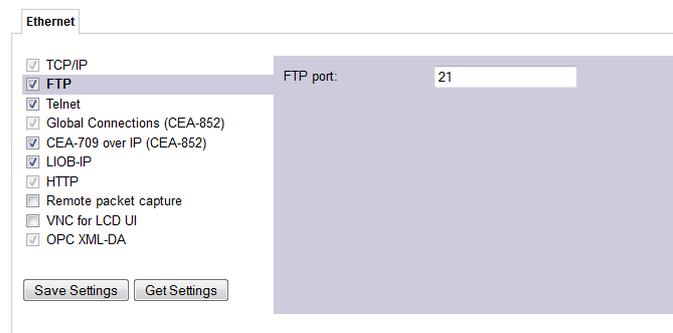


Abbildung 35: Konfiguration des FTP-Servers am Ethernet-Port

5.2.5 VNC-Konfiguration

LIOB-48x/58x Geräte bieten auch entfernten Zugriff auf die LCD Anzeige über Ethernet. Dafür wird das VNC-Protokoll verwendet und das Gerät implementiert einen VNC-Server, um die Anzeige anzubieten. Der VNC-Server am Gerät ist standardmäßig nicht aktiviert. Am PC muss dazu nur ein VNC-Client installiert werden. Mit den Standardeinstellungen verbindet man sich auf den Port 5900 des Geräts. Das Passwort ist 'loytec4u'.

Der VNC-Server kann über den **Ethernet**-Karteireiter der Portkonfiguration aktiviert werden. Um den VNC-Server einzuschalten, aktivieren Sie den Eintrag **VNC for LCD UI**. Die Einstellungen für das VNC-Protokoll werden in dem Kasten rechts angezeigt (siehe Abbildung 36). Der **VNC port** und das **VNC password** können hier geändert werden. In der Standardeinstellung kann sich nur ein VNC-Client mit dem Gerät verbinden. Diese Limitierung kann durch **Max VNC clients** angepasst werden. Um Änderungen über das LCD-Display mittels VNC durch einen PIN-Code zu schützen, kann ein **Admin PIN code** konfiguriert werden. Um den Schutz zu entfernen, geben Sie ‚0000‘ ein.

Abbildung 36: Konfiguration des VNC-Servers

5.2.6 CEA-852-Gerätekonfiguration (LIOB-48x)

Bei LIOB-48x Geräten ist das **CEA-709 over IP (CEA-852)** Protokoll standardmäßig immer aktiviert, da es die einzige Kommunikationsmöglichkeit des Geräts auf einem Feldbus darstellt. Die Einstellungen zum CEA-852-Protokoll werden in der Box rechts dargestellt, wie in Abbildung 37 gezeigt wird. Das CEA-852-Gerät wird einem IP-Kanal typischerweise durch Eingabe der relevanten Informationen auf einem Konfigurationsserver hinzugefügt. Der Konfigurationsserver kontaktiert dann die CEA-852-Einheit des Geräts und sendet seine Konfiguration.

Die Felder **Config server address** und **Config server port** zeigen die IP-Adresse und den Port des Konfigurationsservers, welcher das L-IOB Gerät und den IP-Kanal verwaltet. Das Feld **Config Client Port** repräsentiert den IP-Port der CEA-852-Einheit des L-IOB Geräts. Diese Einstellung sollte auf dem Standardwert (1628) gelassen werden, außer es befinden sich mehr als ein CEA-852-Gerät hinter demselben NAT-Router. Sehen Sie bitte im L-IP-Benutzerhandbuch nach, um mehr über die NAT-Konfiguration zu erfahren.

Um das Gerät zu identifizieren, kann der Benutzer im Feld **Device Name** einen Namen für den L-IOB eingeben, der dann im IP-Kanal aufscheinen wird. Der Gerätenamen kann bis zu 15 Zeichen lang sein. Es wird empfohlen, für den ganzen IP-Kanal eindeutige Namen zu verwenden.

Abbildung 37: CEA-852-Geräte-Konfigurationsseite

Der aktuelle Kanalmodus der CEA-852-Einheit wird im Feld **Channel mode** angezeigt. Der Kanalmodus wird vom Konfigurationsserver eingestellt. Wenn sich im Kanal zwei Geräte mit derselben IP-Adresse, aber mit unterschiedlichen Portnummern befinden (z.B. mehrere CEA-852-Einheiten hinter demselben NAT-Router), wird der Kanalmodus auf **Extended NAT Mode** umgeschaltet. Sehen Sie bitte im L-IP-Benutzerhandbuch nach, um mehr über den „Extended NAT Mode“ im Konfigurationsserver zu erfahren.

Die **SNTP-Server**-Adresse und das **Channel timeout** (Kanalzeitüberschreitung) werden vom Konfigurationsserver gesetzt.

Das Feld **Escrow timeout** legt fest, wie lange der L-IOB auf „out-of-sequence“ CEA-852-Datenpakete wartet, bis diese verworfen werden. Geben Sie hier bitte die Zeit in ms ein, oder ‚0‘ um die Escrow-Zeitüberschreitung zu deaktivieren. Die maximal einstellbare Zeit beträgt 255 ms.

Das Feld **Aggregation Timeout** definiert das Zeitintervall, in dem mehrere CEA-709-Pakete zu einem einzelnen CEA-852-Datenpaket zusammengefasst werden. Geben Sie bitte die Zeit in ms ein, oder eine ‚0‘ um die diese Aggregation zu deaktivieren. Die maximale Zeit beträgt 255 ms. Beachten Sie, dass die Deaktivierung der Aggregation sich negativ auf die Performance der CEA-852-Einheit des L-IOB auswirken kann.

Das Feld **MD5 Authentication** aktiviert oder deaktiviert die MD5-Authentifizierung. Beachten Sie, dass die MD5-Authentifizierung nicht zusammen mit dem *i.LON 1000* von Echelon verwendet werden kann. MD5 kann jedoch mit dem *i.LON 600* verwendet werden. Im folgenden Feld **MD5 Secret** geben Sie den 16-Byte-langen MD5-Schlüssel ein. Beachten Sie, dass aus Sicherheitsgründen der aktive MD5-Schlüssel nicht angezeigt wird. Die 16 Bytes können als Zeichenkette, mit oder ohne Leerzeichen zwischen den einzelnen Bytes, eingegeben werden, z.B.: 00 11 22 33 44 55 66 77 88 99 AA BB CC DD EE FF.

Beachten Sie außerdem, dass die Eingabe des MD5-Schlüssels über das Web-Interface ein potentielles Sicherheitsrisiko darstellen kann. Da die Informationen über das Netzwerk übertragen werden, können diese von anderen mitgelesen werden. Es wird empfohlen, entweder ein ausgekreuztes Ethernet-Kabel zu verwenden.

Im Feld **Location String** kann der Benutzer einen bezeichnenden Text eingeben, der den physikalischen Ort des Geräts beschreibt. Ein Location String kann eine maximale Länge von 255 Zeichen haben. Der Location String ist optional und dient zu Informationszwecken.

Wenn die CEA-852-Einheit des L-IOB Geräts hinter einem NAT-Router verwendet wird, so muss die öffentliche IP-Adresse des NAT-Routers oder die der Firewall bekannt sein. Um die NAT-Adresse automatisch zu erkennen, lassen Sie das **Auto-NAT**-Häkchen eingeschaltet.

Das **Multicast Address**-Feld erlaubt dem Benutzer, die CEA-852-Einheit an eine Multicast-Gruppe für den CEA-852-IP-Kanal hinzuzufügen. Geben Sie hier die IP-Multicast-Adresse ein. Um zu erfahren, wie Sie eine gültige Multicast-Adresse erhalten, kontaktieren Sie bitte Ihren Systemadministrator. Halten Sie sich an das L-IP-Benutzerhandbuch, um mehr über den Gebrauch von Multicast-Adressen in Ihrem Kanal zu erfahren.

5.2.7 Global Connections-Konfiguration

Das CEA-852-Gerät, welches für die globalen Connections (siehe Abschnitt 6.5.3) verwendet wird, wird über den Ethernet-Port konfiguriert. Die Funktion der globalen Connections ist auf dem CEA-852-Gerät immer aktiviert. Dies ist durch das Kontrollhäkchen **Global Connections (CEA-852)** auf dem Ethernet-Karteireiter der Port-Konfigurationsseite angedeutet, wie in Abbildung 38 gezeigt. Die Einstellungen werden mit jenen für **CEA-709 over IP** geteilt, falls dieses Protokoll aktiviert wurde. Ansonsten (sowie bei LIOB-58x Geräten) wird das CEA-852-Gerät auf diesem Feld wie in Abschnitt 5.2.6 beschrieben konfiguriert.

Will bei einem LIOB-48x Gerät der Benutzer den CEA-709 over IP Kanal nicht mit dem IP-Kanal für die globalen Connections teilen, kann das Kontrollhäkchen **Use separate IP channel for global connections** aktiviert werden. Beachten Sie, dass dieses CEA-852-Gerät eine unterschiedliche Port-Nummer verwendet, z.B. 1630. Dieses separate CEA-852-Gerät für die globalen Connections kann nicht dem lokalen Configuration Server hinzugefügt werden. In diesem Fall muss auch ein separater Configuration Server (z.B. in einem LOYTEC L-IP) verwendet werden.

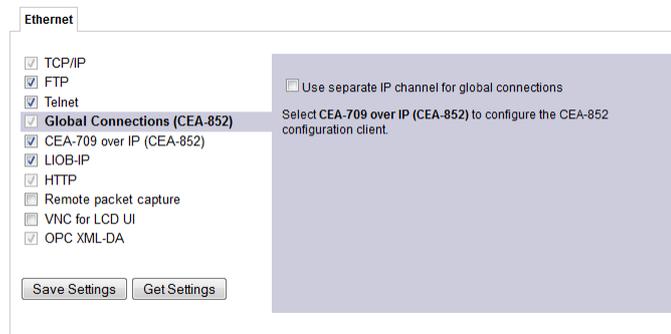


Abbildung 38: Global Connections-Konfigurationsseite

5.2.8 BACnet-Konfiguration (LIOB-58x)

In Abbildung 39 ist die BACnet-Gerätekonfiguration eines LIOB-58x zu sehen. Hier kann die **Device-ID** eingestellt werden, welche als Instanznummer in der Object_Identifier-Eigenschaft des BACnet-Geräteobjekts aufscheint. Das Feld **Device name** bezieht sich auf das BACnet-Geräteobjekt (Eigenschaft Object_Name).

Wichtig!

Die Device-ID und der Device-Name müssen innerhalb eines BACnet-Netzwerks eindeutig sein.

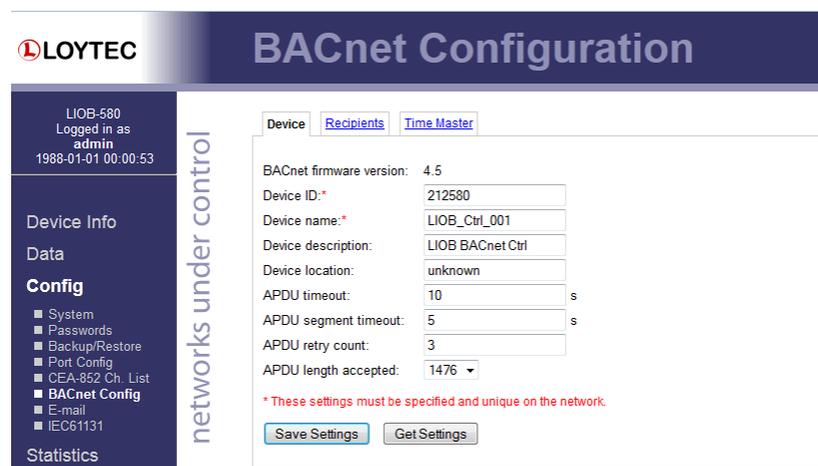


Abbildung 39: BACnet Gerätekonfiguration

Weiters werden eine Beschreibung (description) und der Einsatzort (location) eingestellt. Diese Einträge beziehen sich auf die Eigenschaft Description und Location des BACnet-Geräteobjekts. Um die BACnet Applikations-Timeout-Parameter zu ändern, geben Sie **APDU timeout**, **APDU segment timeout**, und **APDU retry count** ein. Die Zeitangaben werden in Sekunden eingegeben und erlauben eine dezimale Notation (z.B. "7.5").

Anmerkung: Falls auf dieser Seite der Text " Device communication is disabled via BACnet network!" erscheint, wurde das BACnet-Gerät von extern deaktiviert. Um die BACnet-Kommunikation wieder zu aktivieren, starten Sie das Gerät neu.

5.2.9 BACnet/IP-Konfiguration (LIOB-58x)

Bei LIOB-58x Geräten ist das **BACnet/IP** Protokoll standardmäßig immer aktiviert, da es die einzige Kommunikationsmöglichkeit des Geräts auf einem Feldbus darstellt. Das Protokoll ist am Ethernet-Port verfügbar. Die Einstellungen für das BACnet/IP-Protokoll werden in dem Kasten rechts angezeigt (siehe Abbildung 40). Wenn das BACnet/IP-Netzwerk einen anderen UDP-Port als den Standardport 47808/0xBAC0 verwendet, dann geben Sie diesen Port in das Feld **BACnet/IP Port** ein. Um zum Standardeintrag zurückzukommen geben Sie einfach ,0' in dieses Feld ein.

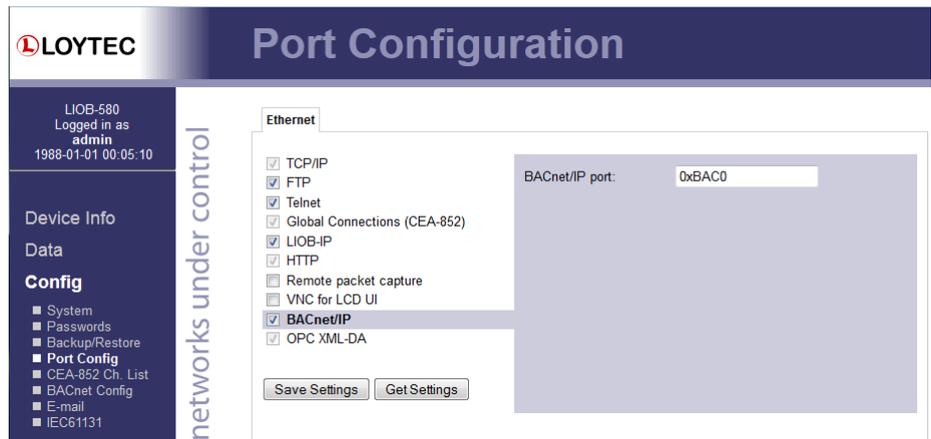


Abbildung 40: Konfiguration für BACnet/IP

5.2.10 BACnet Recipients

BACnet Notification Class (NC) Objekte besitzen eine Recipient List. Andere BACnet-Geräte, die als Empfänger für Alarm-Benachrichtigungen agieren sollen, müssen in die Recipient List der entsprechenden Notification Class hinzugefügt werden. Der Reiter **Recipients** auf der **BACnet Config** Seite kann dazu verwendet werden, um die aktuell eingeschriebenen Empfänger einzusehen, wie in Abbildung 41 gezeigt wird. Die Einträge können auch modifiziert und aus der Liste gelöscht werden. Es ist auch möglich, neue Empfänger in die Liste mittels dem **Add Recipient** Knopf hinzuzufügen. So ist es möglich, Geräte von Drittherstellern als Alarm-Empfänger auch ohne OWS einzubinden.

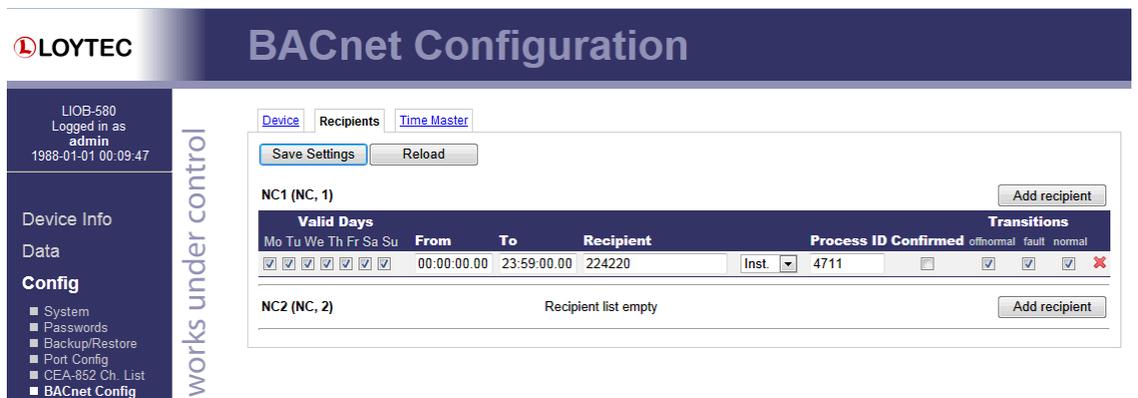


Abbildung 41: Konfiguration der BACnet Recipient List

5.2.11 BACnet Time Master

Die BACnet Time Master-Funktion basiert auf einer Verteilerliste von Time Recipients. Der Reiter **Time Master** auf der **BACnet Config** Seite (siehe Abbildung 42) erlaubt das Hinzufügen und Löschen von Time Recipients zweier Klassen: UTC Time Sync Recipients und Time Sync Recipients (die Lokalzeit empfangen). Das Intervall für das Time Sync kann ebenfalls hier eingestellt werden. Siehe Abschnitt 10.3.8 für weitere Information über die Einstellungen des Time Sync Intervalls, Offset und ausgerichtete Intervalle.

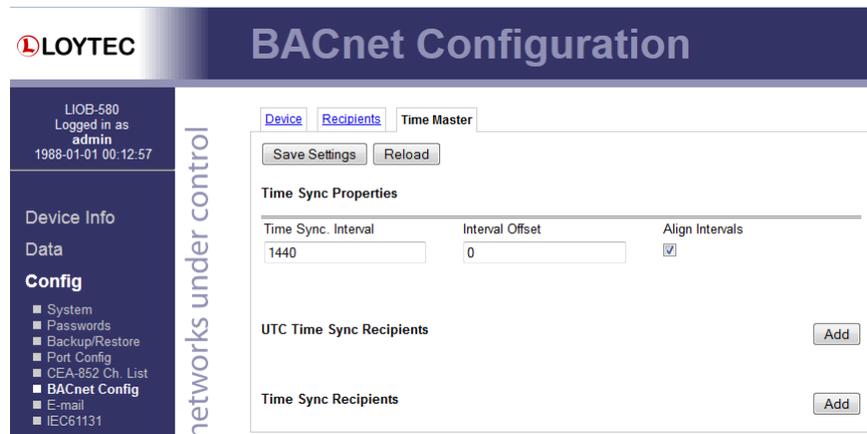


Abbildung 42: BACnet Time Master Konfiguration

5.2.12 E-Mail-Konfiguration

Das Webinterface stellt eine Konfigurationsseite für die Einstellung des E-Mail-Kontos bereit, die zum Versenden von E-Mails dient. Inhalt der Mail und der Zeitpunkt, zu dem E-Mails verschickt werden, stellt man mittels der Configurator-Software (siehe Abschnitt 7.11) ein. Die E-Mail-Konfiguration ist in Abbildung 43 zu sehen.

Geben Sie im Feld des E-Mail Ausgangsservers den SMTP-Server Ihres Internet-Providers an. Üblicherweise kann der Server-Port auf 25 belassen werden. Im Eingabefeld **Source E-Mail Address** geben Sie die E-Mail-Adresse des E-Mail-Kontos des Geräts an. Im Eingabefeld **Source E-Mail Sender Name** kann jener Name angegeben werden, der als E-Mail-Versender erscheint. Beachten Sie, dass in diesem Feld nur ASCII-Zeichen erlaubt sind. Sollen Antworten an eine andere E-Mail Adresse geschickt werden, geben Sie diese Adresse im Feld **Reply E-Mail Address** an.

Sollte der SMTP Server eine Authentifikation erfordern, können Sie Benutzername und Passwort eingeben. Beachten Sie, dass sowohl die Eingabe von Benutzername und Passwort möglich ist als auch SSL/TLS Authentifikation unterstützt wird (d.h., zum Beispiel Hotmail, gmail oder Yahoo! verwendet werden können). Für ältere Versionen von sicheren E-Mail-Diensten aktivieren Sie den SMTPS Haken.

Um die E-Mail-Konfiguration zu überprüfen, muss zunächst das Gerät neu gestartet werden, damit die Änderungen übernommen werden. Kehren Sie dann zur E-Mail-Konfigurationsseite zurück und drücken Sie auf die Schaltfläche **Send Test E-Mail**. Beachten Sie, dass ein DNS-Server in den IP-Einstellungen konfiguriert sein muss (siehe Abschnitt 5.2.4), damit der E-Mail-Server Hostnamen aufzulösen kann. Sollte die DNS-Konfiguration fehlen, wird oben im Web-Interface eine Warnung angezeigt.

Abbildung 43: E-Mail-Konfiguration

5.2.13 IEC61131-Konfiguration

Auf der IEC61131-Konfigurationsseite kann der Benutzer ein IEC61131-Programm auf das Gerät hinunter laden und das Verhalten des I/O-Treibers steuern (siehe Abbildung 44). Nach dem Hinunterladen des IEC61131-Programms muss das Gerät neu gestartet werden, damit die neue Logik des IEC61131-Programms starten kann. Überprüfen Sie nach dem Neustart anhand der PLC LED, ob das Programm erfolgreich gestartet hat.

Wichtig!

Das Hinunterladen eines neuen IEC61131-Programms kann auch eine neue Datenpunktkonfiguration erfordern. Daher beachten Sie die Voraussetzungen für das neue Programm. Falls unterschiedliche IEC61131-Variablen verwendet werden, benutzen Sie den L-INX Configurator zum Anpassen der Datenpunktkonfiguration. Die I/O-Check Funktion deaktiviert den I/O-Treiber falls fehlende Datenpunkte entdeckt werden.

Der Datenaustausch zwischen dem IEC61131-Programm und dem I/O-Treiber kann deaktiviert werden. Daraus resultierend kann das IEC61131-Programm keine neuen Werte mehr verarbeiten und keine neuen Werte auf die Datenpunkte schreiben. Daher können die Werte der Datenpunkte zur Fehlersuche unabhängig vom Datensatz des IEC61131-Programms manipuliert werden. Die I/O-Check Funktion deaktiviert den I/O-Treiber nach einem Neustart, falls Variablen ohne zugehörige Datenpunkte erkannt werden. Deaktivieren Sie den Haken I/O Check, um diese Funktion abzuschalten. Jene Variablen, die nicht korrekt geladen werden konnten, werden am Ende der Seite aufgelistet. Es werden ebenfalls Informationen zum laufenden Programm angezeigt. Das IEC61131-Programm kann durch Drücken des **Remove** Knopfs vom Gerät entfernt werden. Das Gerät muss für diese Aktion nachher neu gestartet werden.

Die Option **Enforce cyclic output updates** stellt sicher, dass alle Output-Datenpunkte nach jedem Zyklus den von der Logik berechneten Wert erhalten. Für weitere Informationen darüber lesen Sie bitte den Abschnitt 9.4.6.

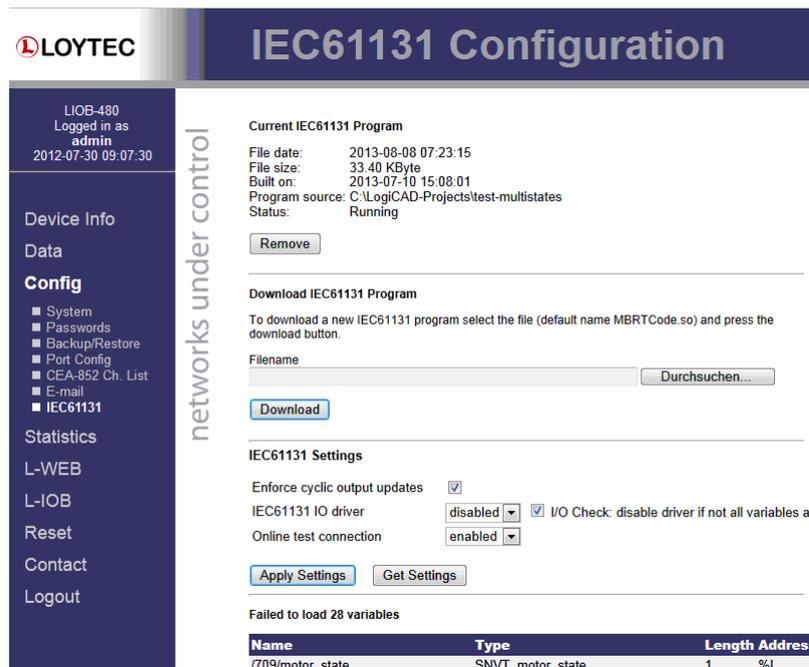


Abbildung 44: IEC61131-Konfigurationsseite

5.3 Data Management

5.3.1 Datenpunkte

Das Web-Interface des Geräts verfügt über eine Datenpunktseite, die alle konfigurierten Datenpunkte am Gerät auflistet. Ein Beispiel wird in Abbildung 45 gezeigt. Die Datenpunktseite zeigt eine Baumansicht an. Wenn Sie auf ein bestimmtes Bauelement klicken, füllt sich der rechte Teil der Seite mit einer Datenpunktliste dieser Bauebene und den Ebenen darunter, deshalb erhalten Sie eine einfache Übersicht aller Datenpunkte.

Die Datenpunktliste zeigt den Datenpunktnamen, die Richtung, den Typ, den aktuellen Wert und den Datenpunktstatus an. Wenn die Datenpunktliste nicht auf eine ganze Seite passt, so sind die weiteren Seiten über den Seitenzähler unten erreichbar. Wichtige Datenpunktstatustexte aus der State-Spalte und deren Bedeutung sind in der Tabelle 4 aufgelistet. Werte können auch direkt in der Liste editiert werden, wo ein Bleistift-Symbol aufscheint.

The screenshot shows the LOYTEC Data Points page. On the left is a sidebar with navigation links. The main area is titled 'Data Points' and contains a tree view of system registers and a table of data points.

| Name | Dir. | Type | State | Value |
|---------------------------------------|--------|------------|---------------|-------------------------------------|
| System Time | input | analog | normal | 1343632665 |
| CPU Load | input | analog | normal | 15.5 |
| Free Memory | input | analog | normal | 5015120 |
| Free Flash | input | analog | normal | 11348112 |
| Supply Voltage | input | analog | invalid value | -- |
| System Temp | input | analog | invalid value | -- |
| Application Vendor | input | analog | invalid value | -- |
| Authentication Code | output | analog | invalid value | -- |
| Authentication Result | input | binary | normal | FALSE |
| Serial Number | input | string | normal | 021301-8000000140FC |
| Firmware Version | input | string | normal | 4.9.0 |
| TZ Offset | input | analog | normal | 7200 |
| Device Status | input | string | normal | <?xml version="1.0" encoding=&qu... |
| MAC Address | input | user | normal | 000AB0001326 |
| Device IP Address | input | string | normal | 192.168.12.148 |
| Device IP Port | input | analog | normal | 80 |
| Ethernet Link Mask | input | multistate | normal | Eth 1 |
| Hostname | input | string | normal | LIOB-480-8000000140FC |

Abbildung 45: Datenpunktseite

| Status | Beschreibung |
|----------------------|---|
| normal | Der Datenpunkt ist im normalen Betriebszustand und hat einen gültigen Wert. |
| invalid value | Der Datenpunkt hat keinen gültigen Wert. |
| offline (config) | Der Datenpunkt hat einen gültigen Wert, der jedoch aufgrund eines Konfigurationsproblems nicht am Netzwerk propagiert wurde (z.B. gibt es kein Binding oder kein Client-Mapping). |
| offline | Der Datenpunkt hat einen gültigen Wert, der jedoch aufgrund eines Kommunikationsproblems nicht am Netzwerk propagiert wurde (z.B. ist der Zielknoten nicht online). |
| unreliable (offline) | Der Datenpunkt ist im normalen Betriebszustand. Der Wert ist jedoch als unzuverlässig markiert, weil ein durch eine Connection verbundener Datenpunkt offline ist. Für einen Ausgangsdatenpunkt bedeutet es, dass der Wert von einer Quelle stammt, die offline ist. Für einen Eingangsdatenpunkt bedeutet es, dass der Wert auf dem verbundenen Ausgang nicht geschrieben werden konnte. |
| unreliable (range) | Der Datenpunkt ist im normalen Betriebszustand. Der Wert ist jedoch als unzuverlässig markiert, weil für einen durch eine Connection verbundenen Datenpunkt der Wert außerhalb dessen gültigen Wertebereichs liegt. Der Wert wird auf den gültigen Bereich abgeschnitten. |
| unreliable | Der Datenpunkt ist im normalen Betriebszustand. Der Wert ist jedoch vom Netzwerk her als unzuverlässig markiert. |
| not configured | Der Datenpunkt wurde zu einem Port gemappt, der nicht konfiguriert wurde (z.B. wenn der Port ausgeschaltet wurde). |
| Zeile ist ausgegraut | Der Datenpunkt ist inaktiv. In diesem Zustand können zwar Werte gesetzt werden, jedoch wird keine Netzwerkkommunikation verursacht. Dieser Status kann auftreten, wenn z.B. der Datenpunkt in einer Konfiguration nicht benutzt wird. |

Tabelle 4: Datenpunktstatus

Die Datenpunktnamen sind als Links ausgeführt. Wenn Sie auf so einen Link klicken, öffnet sich eine Detailansicht für diesen Datenpunkt. Für Ausgangsdatenpunkte kann der Benutzer neue Datenpunktwerte eingeben, wie in Abbildung 46 gezeigt wird. Das Feld **Status** wird in Tabelle 4 erläutert. Das Feld **Status Description** bietet einen erklärenden Text zum Daten-

punktstatus. **Flags**, **Poll cycle**, **Min. send time**, **Max. send time** und **Max age** sind allgemeine Zeitparameter für den Datenpunkt. Im Abschnitt 6.3.2 werden Zeitparameter näher betrachtet. Das **Feld Native Info** zeigt detaillierte Informationen über das darunterliegende Technologie-Objekt an.

| Data Point Details | |
|--------------------|---|
| Path | /CEA709 Port/Datapoints/ |
| Name | abs_humid |
| Description | |
| Direction | output |
| Type | analog |
| Value | 80 g/kg hum. <input type="button" value="Set"/> |
| Timestamp | - |
| Status | invalid value |
| Status description | Local node is not configured, online |
| Flags | |
| Poll cycle | 0 ms |
| Min. send time | 0 ms |
| Max. send time | 0 ms |
| Max age | infinite |
| Native Info | Local NVO abs_humid: idx=78, len=2, snvt=160 |

Abbildung 46: Datenpunkt-Detailseite

Klicken Sie auf **Set**, so wird der neue Wert zum Datenserver des Geräts geschrieben. Wird eine Größe verändert, dann wird auf dieser Seite der Status dieses Vorgangs angezeigt:

- **Successfully set value:** Die neue Größe wurde erfolgreich als Datenpunkt geschrieben und ein Update wurde an das Netzwerk gesendet, wenn es sich um einen Netzwerkdatenpunkt handelt.
- **Could not send value update:** Die neue Größe wurde erfolgreich als Datenpunkt geschrieben, jedoch noch nicht auf das Netzwerk gesendet. Die Ursache könnte sein, dass der Peer-Knoten offline ist oder es liegt ein Konfigurierungsfehler an. Dieser Zustand wird im Status des Datenpunktes wiedergegeben.
- **Could not set value (error code):** Die neue Größe wurde noch nicht geschrieben, da ein interner Fehler vorliegt. Kontaktieren in diesem Fall LOYTEC und geben Sie den Fehlcode bekannt.

5.3.2 Trend

Die Trend-Log-Konfigurationsseite erlaubt es, über das Web-Interface vorhandene Trend Logs zur Laufzeit umzukonfigurieren. Die vorgenommenen Änderungen werden sofort aktiv und ein Neustart des Geräts ist nicht erforderlich. Um neue Trend Logs anzulegen, muss weiterhin die Konfigurationssoftware verwendet werden (siehe Abschnitt 7.14). Die Hauptseite für Trend-Log-Konfiguration enthält eine Liste aller verfügbaren Trend Logs. Wählen Sie einen Trend Log aus, um zur Konfigurationsseite zu gelangen (Abbildung 47).

Save Reload

General

Name trend1
Description
Trend Mode Interval
Fill Mode Ring Buffer

Log Size

Log Size 500
Log Interval 3 sec
Fill Level Notification 80 %

Logged Data Points

Add... Remove

| Name | COV delta | Type |
|-------------------------------------|-----------|-------|
| /CEA709 Port/Datapoints/abs_humid | 0 | Value |
| /CEA709 Port/Datapoints/motor_state | 0 | Value |

Trend Enable / Disable Data Point

/User Registers/trend_enable_Read Remove

Abbildung 47: Trend Log Konfigurationsseite

Der Benutzer kann hier Einstellungen zum **Trend Mode**, **Fill Mode**, **Log Interval** und zur **Fill Level Notification** verändern. Im Weiteren können Datenpunkte zum Trend Log durch Drücken des Knopfes **Add...** hinzugefügt werden. Dann öffnet sich ein Datenpunktselektordialog. Klicken Sie auf einen Datenpunkt in diesem Dialog, um ihn dem Trend Log hinzuzufügen. Um einen Datenpunkt zu entfernen, wählen Sie ihn in der Liste **Logged Data Points** aus und drücken Sie den Knopf **Remove**. Um die vorgenommenen Änderungen zu speichern, drücken Sie **Save**. Für weitere Informationen, wie Trend Logs konfiguriert werden, lesen Sie bitte den Configurator-Abschnitt 7.14.

5.3.3 Scheduler

Das Web-Interface stellt eine Scheduler-Seite bereit, über die die Zeitpläne zur Laufzeit editiert werden können, d.h. z.B. dass die Zeitpunkte und die Daten, die zu steuern sind, geändert werden können. Das Anlegen neuer Schedules kann nur über die Konfigurationssoftware erfolgen (siehe Abschnitt 7.12). Die Hauptseite des Schedulers zeigt alle verfügbaren Zeitpläne an. Zum Editieren muss man nur auf den entsprechenden Scheduler klicken. Das öffnet die Scheduler Seite, ein Beispiel ist in Abbildung 48 dargestellt.

Die **Effective Period** bestimmt den Zeitraum in dem dieser Schedule aktiv sein soll. Um diesen Schedule immer aktiv zu halten, lassen Sie die Eingabefelder **From** und **To** auf ***,*.****. Andernfalls geben Sie ein Datum ein – z.B. **,30.1.2000'**. Ein Scheduler kann durch Deselektieren der Check-box **Enable Schedule** deaktiviert werden.

Schedules werden pro Tag definiert. Auf der linken Seite können die Wochentage Montag (**Monday**) bis Sonntag (**Sunday**) ausgewählt werden. Zusätzlich können auch Ausnahmen wie z.B. Feiertage eingestellt werden. Sobald ein Tag ausgewählt wurde, können die Zeiten und Werte auf der rechten Seite im Tagesplaner definiert werden. Im Beispiel der Abbildung 48 wird am Montag der Wert **day** für **08:00am** festgelegt. Das Gleiche gilt auch für **Exception days** (Ausnahmen). **Exception days** setzen die Einstellungen normaler Wochentage außer Kraft. Markieren Sie die entsprechenden **Exception days**, die für den Termin verwendet werden sollen. Die Zeitspannen der Exception days können durch klicken auf die Links zu den verwendeten Kalendern, beispielsweise **,calendar'** oder **,Scheduler_1'**, editiert werden. Informationen, wie im Detail Termine und Kalender konfiguriert werden können, sehen Sie im Abschnitt 7.12.

Um Werte für Namen wie z.B. **day** zu definieren, klicken Sie auf die Registerkarte **Presets**. Dies wird in Abbildung 48 gezeigt. Ein neuer Wert kann über die **Add Preset** Schaltfläche definiert werden. Dadurch wird eine neue Spalte angelegt. Geben Sie einen neuen Preset-Wert an (z. B. ‚day‘). Anschließend können die Werte für die Datenpunkte in der **Preset** Spalte eingegeben werden. In der Spalte **data point description** (Datenpunktname) wird der in der Konfigurationssoftware definierte Kurzname angezeigt. Dieser kann auch am Web-Interface geändert werden.

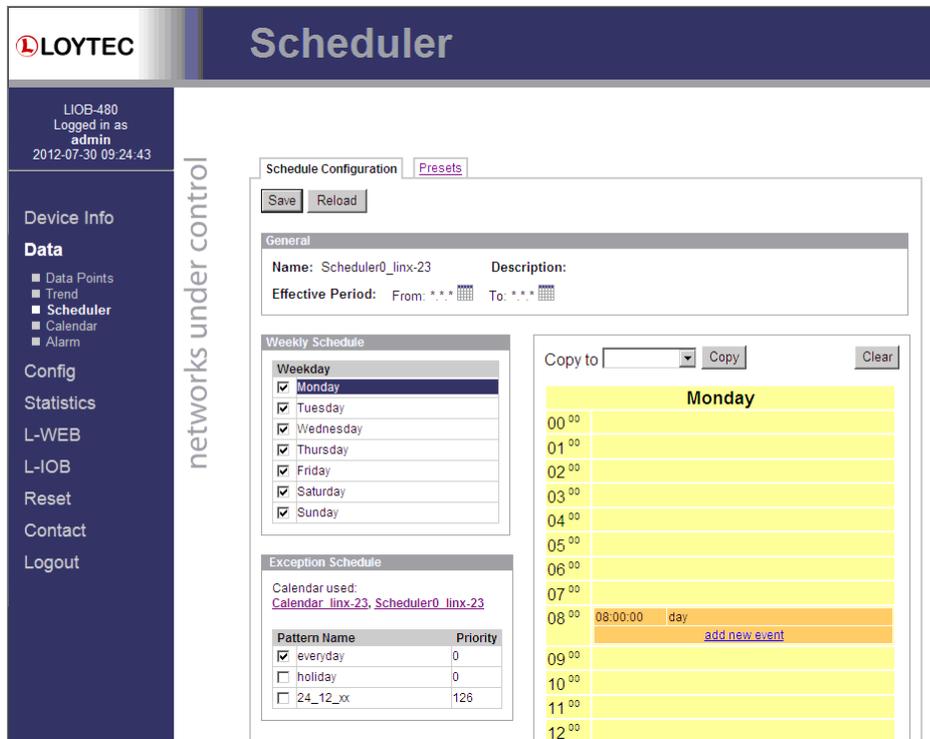


Abbildung 48: Konfigurationsseite für Schedules

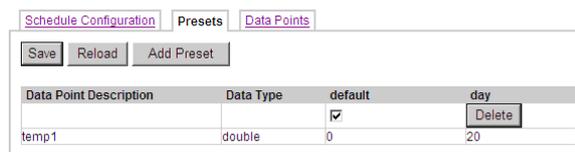


Abbildung 49: Konfigurationsseite für Preset-Werte

Ein Wechseln zwischen den beiden Registerkarten ist jederzeit möglich. Nach der Fertigstellung der Konfiguration klicken Sie auf die Schaltfläche **Save**. Dadurch wird der Schedule im Gerät aktualisiert. Wurden Änderungen gemacht, werden diese sofort übernommen.

Bei lokalen Schemulern unterstützt das Web-Interface das Umkonfigurieren von zugewiesenen Datenpunkten. Diese Änderungen werden sofort aktiv und benötigen keinen Neustart des Geräts. Um einem Zeitplan neue Datenpunkte zuzuweisen oder Datenpunkte daraus zu entfernen, wechseln Sie auf den Karteireiter **Data Points**. Die Konfigurationsseite ist in Abbildung 50 dargestellt. Um einen neuen Datenpunkt zuzuweisen, drücken Sie den Knopf **Add...** Dann öffnet sich ein Datenpunktelektordialog. Klicken Sie auf einen Datenpunkt in diesem Dialog, um ihn dem Trend Log hinzuzufügen. Um einen Datenpunkt zu entfernen, wählen Sie ihn in der Liste **Scheduled Data Points** aus und drücken Sie den Knopf **Remove**. Um die vorgenommenen Änderungen zu speichern, drücken Sie **Save**. Nach dem Ändern der Datenpunkte wechseln Sie zum **Presets** Karteireiter und editieren Sie die Labels für die geänderten Datenpunkte. Für weitere Informationen, wie Scheduler konfiguriert werden, lesen Sie bitte den Configurator-Abschnitt 7.12.4.

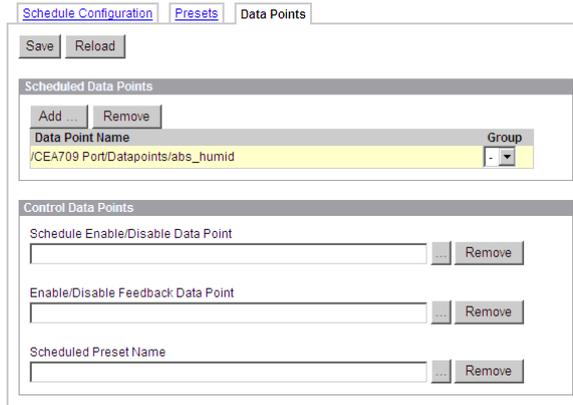


Abbildung 50: Umkonfigurieren von zeitgeschalteten Datenpunkten am Web-Interface

5.3.4 Kalender

Das Webinterface stellt eine Kalenderseite bereit, über die zur Laufzeit Kalender editiert werden können. Auf der Kalenderhauptseite werden alle verfügbaren Kalender dargestellt. Klicken Sie auf den zu editierenden Kalender, um die Kalenderkonfigurationsseite zu öffnen. Ein Beispiel ist in Abbildung 51 dargestellt.

Die **effective period** bestimmt den Zeitraum in dem dieser Kalender aktiv sein soll. Um diesen Kalender immer aktiv zu halten, lassen Sie die Eingabefelder **From** und **To** auf **,*.*.*'** stehen. Andernfalls geben Sie ein Datum ein – z.B. '30.1.2000'.

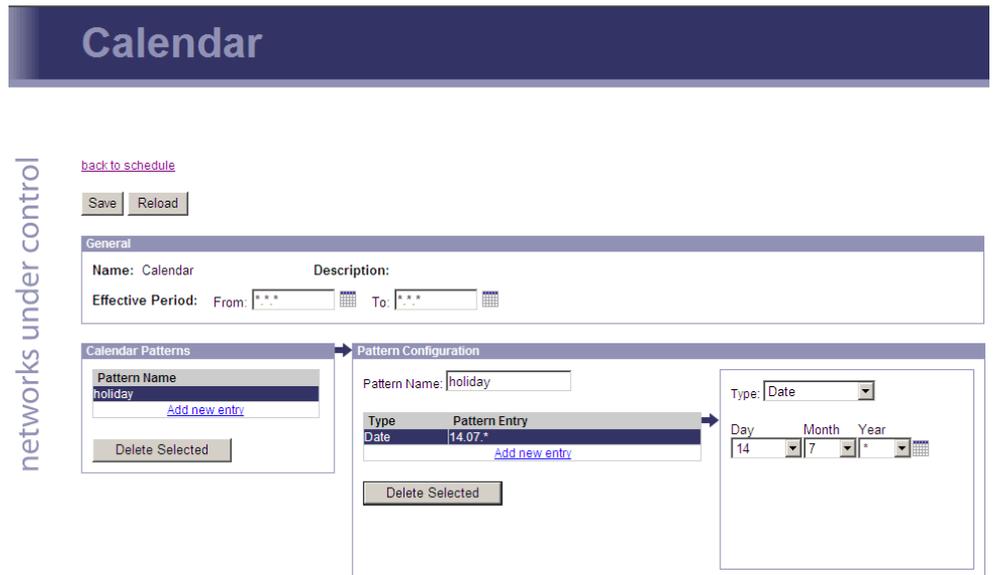


Abbildung 51: Kalenderkonfiguration

Im unteren Teil der Seite arbeitet man sich am besten von links nach rechts durch. Um eine neue Kalendervorlage zu erzeugen klicken Sie auf **Add new entry**. Eine Kalendervorlage definiert einen Satz von Einträgen, die Daten oder Datumsbereiche definieren. Im Beispiel von Abbildung 51 ist die Kalendervorlage **Holidays** ausgewählt.

Im **Pattern Configuration** Teil kann der Name der Vorlage editiert werden. Neue Einträge können über **Add new entry** hinzugefügt werden. Existierende Einträge können ausgewählt und in der Box auf der rechten Seite editiert werden. Im Beispiel der Abbildung 51 ist das Datum **14.7.*** ausgewählt. Dies betrifft den 14.7. jedes Jahres. Andere Typen wie zum Bei-

spiel **Date Range** und **Week-and-day** können auch ausgewählt werden. Informationen über die Definition von Ausnahmezeiten (exception dates) finden Sie im Abschnitt 6.6.3.

5.3.5 Alarm

Das Webinterface stellt eine Alarmseite bereit, über die aktuell anstehende Alarme der Alarmdatenpunkte angezeigt werden können. Die Alarmhauptseite stellt alle verfügbaren Alarm-Datenpunkte dar. Alarmobjekte mit aktiven Alarmen werden rot dargestellt. Wenn Sie auf das anzuzeigende Alarmobjekt klicken, dann wird die Alarmzusammenfassungsseite angezeigt. Ein Beispiel ist in Abbildung 52 dargestellt.

The screenshot shows the LOYTEC Alarm page. The header includes the LOYTEC logo and the title 'Alarm'. The left sidebar contains navigation options: Device Info, Data (Data Points, Trend, Scheduler, Calendar, Alarm), Config, Statistics, L-WEB, and L-IOB. The main content area shows the alarm status for 'critical'.

Summary

| State | Number |
|----------------------------|--------|
| Active, not acknowledged | 1 |
| Active, acknowledged | 1 |
| Inactive, not acknowledged | 1 |
| Others | 0 |

Details

| Alarm Time | Type | Priority | Description | Source Name | Value | |
|---------------------|------------|----------|----------------|-----------------------------|-------------|-----|
| 23.12.2009 15:37:35 | high-limit | 127 | Light Alarm | dev 224200 (analog-input,1) | 3000.000000 | |
| 23.12.2009 15:37:27 | low-limit | 127 | Overheat Alarm | dev 224200 (analog-input,0) | -10.000000 | Ack |
| 23.12.2009 15:37:15 | high-limit | 127 | Overheat Alarm | dev 224200 (analog-input,0) | 200.000000 | |

Abbildung 52: Alarmzusammenfassung

Aktive Alarme werden rot ausgegeben. Inaktive Alarme, die noch nicht bestätigt wurden werden grün wiedergegeben. Alarme, die bestätigt werden können, verfügen über eine **Ack**-Schaltfläche. Drücken Sie auf diese, um den Alarm zu bestätigen. Abhängig von der zugrundeliegenden Technologie wird dadurch der aktuelle und ein älterer Alarm bestätigt. Klicken Sie auf **Reload** um die Alarmliste zu aktualisieren.

Inaktive Alarme, die bereits bestätigt wurden, verschwinden aus der Liste. Um eine Historie der Alarminformationen aufzuzeichnen muss ein Alarmlog verwendet werden. In Abschnitt 5.4.10 wird das Alarmlog-Web-Interface beschrieben.

5.4 Gerätestatistik

Die Gerätestatistikseite bietet erweiterte Statistikinformation über die CEA-709-Einheit, CEA-852-Einheit, das Systemlog, den Scheduler, das Alarmlog und das Ethernet-Interface an.

5.4.1 System Log

Diese Seite zeigt alle Nachrichten an, die im Systemlog des Geräts gespeichert sind. Ein Beispiel ist in Abbildung 53 zu sehen. Diese Logdaten dienen zur Fehlersuche. Sie bestehen aus Logeinträgen bei Neustarts und ungewöhnlichen Betriebszuständen. Wenn Sie den LOYTEC Support in Anspruch nehmen, dann halten Sie bitte eine Kopie dieses Logs bereit.

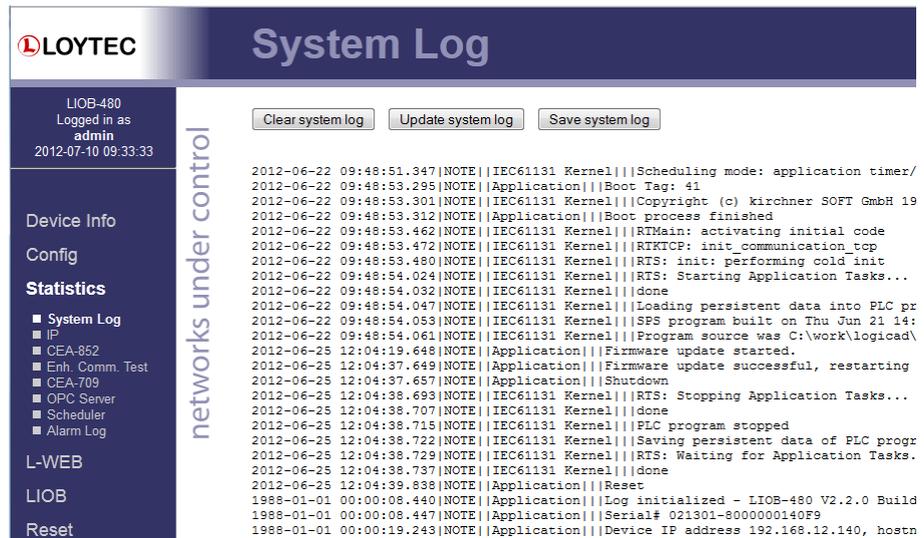


Abbildung 53: Systemlog

5.4.2 IP-Statistik

Abbildung 54 zeigt die IP-Statistikseite an. Mit ihr können mögliche Probleme betreffend die IP-Kommunikation gefunden werden. IP-Adresskonflikte werden angezeigt (wenn die IP-Adresse des Geräts identisch mit der eines anderen Geräts am Netzwerk ist).

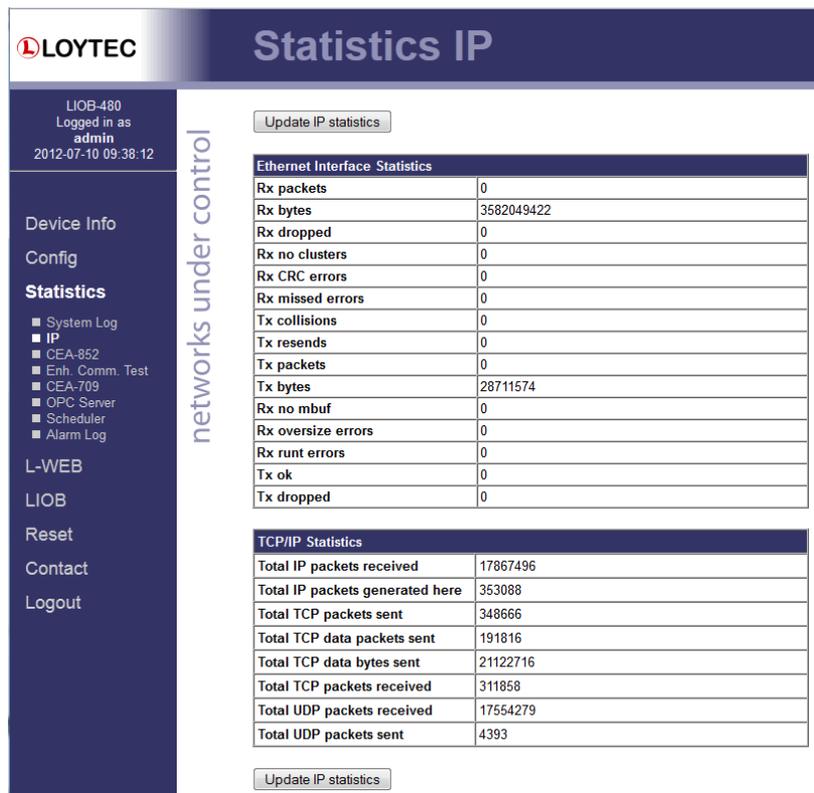


Abbildung 54: IP-Statistik

5.4.3 CEA-852-Statistiken

Die CEA-852-Statistikseite zeigt die Statistik der CEA-852-Einheit, der global Connections und des LIOB-IP Kanals des Geräts an (mit Einschränkungen abhängig vom L-IOB Modell). Der obere Teil der CEA-852-Statistikseite wird in Abbildung 55 gezeigt. Um die

Statistik zu aktualisieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Update all CEA-852 statistics**. Um alle Statistikzähler zurückzusetzen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Clear all CEA-852 statistics**. Das Feld **Date/Time of clear** zeigt den Zeitpunkt der letzten Zählerzurücksetzung an.

The screenshot shows the LOYTEC CEA-852 Statistics interface. The top header includes the LOYTEC logo and the title 'CEA-852 Statistics'. The left sidebar contains navigation links: Device Info, Config, Statistics (with sub-links for System Log, IP, CEA-852, Emh. Comm. Test, CEA-709, OPC Server, Scheduler, and Alarm Log), L-WEB, LIOB, Reset, Contact, and Logout. The main content area is titled 'networks under control' and features two buttons: 'Clear all CEA-852 statistics' and 'Update all CEA-852 statistics'. Below these buttons are two tables:

| CEA-852 Device Statistics | |
|---------------------------|-------------------------|
| Seconds since cleared | 773598082 |
| Date/Time of clear (GMT) | Fri Jan 1 00:00:17 1988 |
| No. of registered members | 4 |
| LT Packets received | 0 |
| LT Bytes received | unknown |
| LT Packets sent | 4 |
| LT Bytes sent | unknown |
| IP Packets sent | 0 |
| IP Bytes sent | 0 |
| IP Packets received | 4 |
| IP Bytes received | 168 |
| IP Packets data sent | 0 |
| IP Packets data received | 0 |
| LT Stale packets | 0 |
| RFC Packets sent | 153 |
| RFC Packets received | 153 |
| Avg. aggregation to IP | 1 |
| Avg. aggregation from IP | 1 |
| UDP Packets sent | 2177 |
| TCP Packets sent | 0 |
| Multi-cast Packets sent | 0 |

| Extended CEA-852 Device Statistics | |
|------------------------------------|------------|
| Session ID | 0x47156f1a |
| SNTP synchronized | no |
| Number of CR member infos | 3 |
| Current channel routing mode | CR |
| Message alloc count | 0 |

Abbildung 55: Teil der CEA-852-Statistik

5.4.4 Enhanced Communications Test

Der erweiterte Kommunikationstest erlaubt das Testen des CEA-852-Kommunikationspfades zwischen der CEA-852-Einheit (bzw. Global Connections Einheit, LIOB-IP Kanal) des L-IOB Geräts und anderen CEA-852-Geräten, sowie dem Konfigurationsserver. Die Pfade zwischen den Mitgliedern des IP-Kanals und des Konfigurationsservers werden in jede Richtung gründlich getestet. Portweiterleitungsprobleme werden erkannt. Für ältere Geräte oder Geräte anderer Hersteller, die den erweiterten Kommunikationstest nicht unterstützen, ist der Test erfolgreich, sobald das Gerät erreichbar ist. Es wird aber ein Kommentar ausgegeben, um darauf hinzuweisen, dass der Rückweg nicht getestet werden konnte. Eine typische Ausgabe ist in Abbildung 56 zu sehen.

Der Umlaufzeitwert (RTT, Round Trip Time) entspricht der gemessenen Zeit, die ein zum Zielgerät gesendetes Paket benötigt, bis es zurück zum Gerät geroutet wird. Der Umlaufzeitwert ist ein Maß für die generelle Zeitverzögerung im Netzwerk. Falls der Test eines bestimmten Mitglieds fehlschlägt, wird ein Text angezeigt, um die mögliche Ursache des Problems zu beschreiben. Die Gründe für solche Fehlschläge sind in Tabelle 5 aufgelistet.

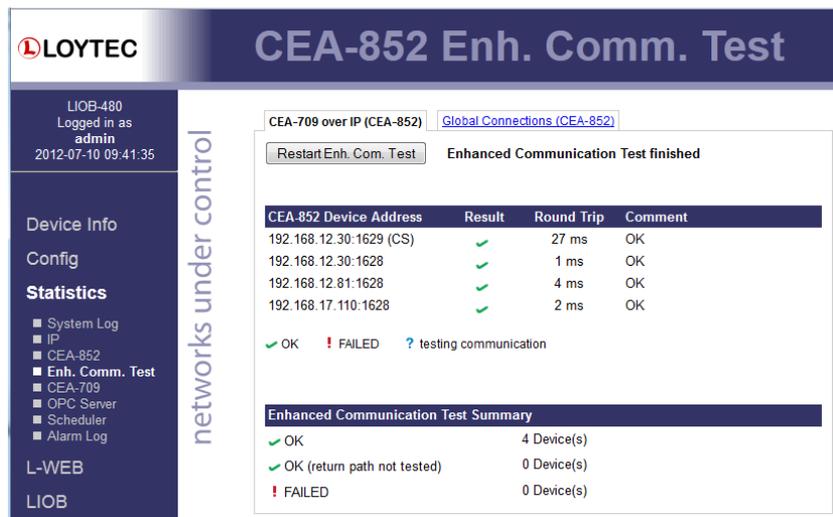


Abbildung 56: Ausgabe des erweiterten Kommunikationstests

| Angezeigter Text (Web-Icon) | Bedeutung |
|--|--|
| OK, Return path not tested (OK, Rückweg nicht getestet – grüner Haken) | Wird für ein Gerät angezeigt, das erreichbar ist, aber die Anforderung, den Rückweg zu testen, nicht unterstützt (Gerät das zu diesem CEA-852 Gerät sendet). Daher kann kein potentieller NAT-Router-Konfigurationsfehler entdeckt werden. Sollte das getestete Gerät ein L-IP sein, so wird empfohlen, dieses Gerät auf Firmware 3.0 oder höher zu aktualisieren. |
| Not reachable/not supported (Nicht erreichbar / nicht unterstützt – rotes Rufzeichen) | Dies wird für den CS angezeigt, wenn dieser nicht erreichbar ist, oder der CS diesen Test nicht unterstützt. Um diese Unsicherheit zu eliminieren, wird empfohlen, den L-IP auf Firmware 3.0 oder höher zu aktualisieren. |
| Local NAT config. Error (lokaler NAT-Konfigurationsfehler – rotes Rufzeichen) | Dies wird angezeigt, wenn sich das CEA-852 Gerät hinter einem NAT-Router oder einer Firewall befindet, und die Portweiterleitung im NAT-Router (üblicherweise 1628) bzw. die Filtertabelle in der Firewall nicht korrekt ist. |
| Peer not reachable (Peer nicht erreichbar – rotes Rufzeichen) | Wird für nicht erreichbare Geräte angezeigt. Keine RTT wird angezeigt. Das Gerät ist entweder nicht online, nicht mit dem Netzwerk verbunden, hat keine IP-Adresse, oder ist nicht erreichbar hinter seinem NAT-Router. Führen Sie diesen Test am verdächtigen Gerät aus, um ein etwaiges NAT-Konfigurationsproblem zu entdecken. |

Tabelle 5: Mögliche Kommunikationsprobleme

5.4.5 Global Connections Statistiken

Die Global Connections-Statistikseite zeigt Informationen über alle momentan konfigurierten globalen Kommunikationsgruppen an. Für jede Gruppe wird der Name, der Adress-Hash, Status zu Receive, Transmit und Poll-On-Startup, der zuletzt ausgetauschte Wert sowie dessen Zeitstempel aufgelistet. Ein Beispiel ist in Abbildung 57 gezeigt. Der Status für Receive/Transmit/Poll-On-Startup zeigt ein ✘ an, wenn die Richtung zwar konfiguriert ist, aber noch kein Wert ausgetauscht wurde. Ein grüner Haken ✓ wird angezeigt, sobald ein Wert empfangen beziehungsweise gesendet wurde.

Global Connections

Global connections by: connections file (2013-06-06 18:29:34 UTC) Reset to config default

Channel: device 'OG3' in config server 10.101.18.100:1629 100:1629

| Name | Hash | Receive | Transmit | Flags | Poll-on-startup | Value | Timestamp |
|------------------|---------|---------|----------|-------|-----------------|-------|---------------------|
| 0 BG35 OG3 Mains | 28/110 | ✓ | | | 8.5 | | 25.07.2013 18:10:41 |
| 1 SunLux | 131/92 | ✓ | | | 37666 | | 25.07.2013 18:15:57 |
| 2 WindSpeed | 191/73 | ✓ | | | 0 | | 25.07.2013 18:15:58 |
| 3 OdTemp | 169/86 | ✓ | | | 29.91 | | 25.07.2013 18:16:05 |
| 4 SunAzi | 36/51 | ✓ | | | 275.86 | | 25.07.2013 18:16:05 |
| 5 Rain | 84/87 | ✓ | | | 0000 | | 25.07.2013 18:16:00 |
| 6 SunEle | 178/109 | ✓ | | | 23 | | 25.07.2013 18:16:05 |
| 7 OdHumid | 38/106 | ✓ | | | 48 | | 25.07.2013 18:16:05 |

Legend

- ✓ Configured - Value transmitted
- ✗ Configured - No value transmitted
- Not configured

Abbildung 57: Global Connections Statistikseite.

Der **Reload** Knopf aktualisiert den Status. Der Knopf **Reset to config default** entfernt alle globalen Connections, die zur Laufzeit durch LWEB-900 konfiguriert wurden und setzt auf die Konfigurationseinstellung zurück. In diesem Fall muss das Gerät neu gestartet werden.

5.4.6 CEA-709 Statistik (LI0B-48x)

Die CEA-709-Statistikseite zeigt die Statistikdaten des CEA-709-Ports am Gerät an, wie in Abbildung 58 gezeigt wird. Diese Daten können zur Fehlerbehebung im Netzwerk verwendet werden. Um die Daten zu aktualisieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Update CEA-709 statistics**.

CEA-709 Statistics

CEA-709 Domain Entry 0
Not in use

CEA-709 Domain Entry 1
Not in use

CEA-709 application statistics

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Device | IP (IP-852) |
| Node state | unconfigured (0x02) |
| Seconds since cleared | 665044 |
| Transmission errors | 0 |
| Transmit TX success/failures | 0/0 (0.00%/0.00%) |
| Receive TX full | 0 |
| Lost messages | 0 |
| Missed messages | 0 |
| Layer 2 received | 4 |
| Layer 3 received | 4 |
| Layer 3 transmitted | 0 |
| Transmit TX retries | 0 |
| Backlog overflows | 0 |
| Late acknowledgments | 0 |
| Collisions | 0 |
| Out buffers used | 0 |
| In buffers used | 0 |
| TCL active | 0/0 |
| TSPs used | 0 |

Abbildung 58: CEA-709-Statistik

5.4.7 OPC Server-Statistiken

Diese OPC-Server-Statistikseite zeigt Daten mit Informationen aus derzeitig und im Vorfeld angeschlossenen Clients an. Eine Beispielaufistung von OPC-Clients ist in Abbildung 59

zu sehen. Wenn Sie auf die Schaltfläche **Update OPC statistics** klicken erhalten Sie die aktuelle Statistik.

Die Zusammenfassung (**Summary**) im oberen Teil der Seite zeigt die Anzahl der derzeit verbundenen Clients an. Diese Clients belegen jeweils TCP-Verbindungen. In der nächsten Zeile wird die Gesamtzahl an Verbindungen mit Clients, die akzeptiert wurden und seit dem das Gerät läuft, angegeben. Die Angabe der abgelehnten (rejected) Verbindungen kann Situationen anzeigen, bei denen zu viele Clients zeitgleich beabsichtigen, sich zu verbinden.

networks under control

Update OPC statistics Clear OPC statistics

| Summary | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Seconds since cleared | 73011 |
| Date/Time of clear(GMT) | Thu Feb 25 18:53:17 2010 |
| Currently connected clients | 2 |
| Total connections accepted | 24208 |
| Rejected (too many clients) | 0 |
| Total Authentication header missing | 97 |
| Total Authentication failed | 5 |
| Total SOAP requests received | 234660 |
| Total SOAP responses sent | 234553 |
| Total SOAP errors sent | 5 |
| Total SOAP bytes received | 110861048 |
| Total SOAP bytes sent | 160161950 |
| Number of active subscriptions | 2 |
| Total tags in subscriptions | 26 |

| Connection Details | | | | |
|----------------------|------|--------|---------------|---------------------------|
| Client | Srvc | Idle/s | Agent | Last Action |
| 01 10.101.17.64:1130 | /DA | 0 | L-WEB 800 (P) | SubscriptionPolledRefresh |
| 02 10.101.17.76:2592 | /DA | 1 | L-WEB 800 (P) | SubscriptionPolledRefresh |
| 03 10.101.17.46:2166 | /DA | n/a | L-WEB 801 (T) | Read |
| 04 10.101.17.76:3891 | /DA | n/a | L-WEB 800 (T) | GetStatus |
| 05 10.101.17.64:1228 | /DA | n/a | L-WEB 800 (T) | GetStatus |
| 06 100.168.24.220 | /DA | n/a | L-WEB 800 (T) | GetStatus |

Abbildung 59: OPC-Server-Statistik

Bei **Connection Details** werden noch mehr Informationen aus der Vergangenheit einer Client-Verbindung aufgezählt. Grüne Zeilen, die oben stehen, zeigen die derzeit aktiven Verbindungen an. Aktive Verbindungen besitzen eine Idle-Zeit, die in Sekunden angegeben ist. In den weiteren schwarzen Zeilen werden die Client-Verbindungen, mit der jüngsten Vorgeschichte angezeigt. Inaktive Verbindungen werden mit „n/a“ in der Spalte **Idle** gekennzeichnet.

Alle Zeilen besitzen Client-Informationen, die die Client-IP-Adresse und den Port des verbundenen Clients spezifizieren. Die Spalte **Srvc** beschreibt die Art des Web-Services (Web, DA, DL). Die Spalte **Agent** zeigt Informationen des HTTP-Agenten eines Clients an und **Last Action** beinhaltet Informationen über die zuletzt erkannte Web-Service-SOAP-Aktion, die der Client angefragt hat.

5.4.8 BACnet Bindings-Statistik (BACnet Modus)

Die Statistikseite zu den BACnet Bindings zeigt eine Liste aller momentan aktiver Addressbindungen an. Diese Liste kann zur Problembekämpfung herangezogen werden, um herauszufinden, welche BACnet Geräte-Instanznummern aufgelöst werden konnten und in welche BACnet Netzwerknummer und MAC-Adresse. Abbildung 60 zeigt ein Beispiel für eine solche Liste. In diesem Fall wurde das Gerät mit der Instanznummer 224220 auf das lokale Netzwerk und die MAC-Adresse 192.168.24.220:BAC0 aufgelöst.

| Instance Number | Network Number | Address | State | Offline Transitions |
|-----------------|----------------|------------------------------|--------|---------------------|
| 224220 | local | 192.168.24.220, Port: 0xBAC0 | Online | 0 |

Abbildung 60: BACnet Bindings-Statistik

5.4.9 Scheduler-Statistiken

Die Scheduler-Statistikseite stellt eine Übersicht der Tage und Zeiten dar, wann Termine vorhanden sind. In der Ansicht **Display Schedules** kann ein einfacher Termin ausgewählt werden, um seine Daten, Größen und Zeiten anzuzeigen. Mit einer Mehrfach-Auswahl kann man eine Übersicht über mehrere Termine gewinnen. Ein Beispiel ist in Abbildung 61 zu sehen.

| Local Time: | Monday, 22. December | Tuesday, 23. December | Wednesday, 24. December |
|--------------------------|---|---|---|
| Wed Dec 23 16:06:12 2009 | 00 ⁰⁰ 00:00:00 scheduler1: default | 00 ⁰⁰ 00:00:00 scheduler1: default | 00 ⁰⁰ 00:00:00 scheduler1: default |
| | 01 ⁰⁰ | 01 ⁰⁰ | 01 ⁰⁰ |
| | 02 ⁰⁰ | 02 ⁰⁰ | 02 ⁰⁰ |
| | 03 ⁰⁰ | 03 ⁰⁰ | 03 ⁰⁰ |
| | 04 ⁰⁰ | 04 ⁰⁰ | 04 ⁰⁰ |
| | 05 ⁰⁰ | 05 ⁰⁰ | 05 ⁰⁰ |
| | 06 ⁰⁰ | 06 ⁰⁰ | 06 ⁰⁰ |
| | 07 ⁰⁰ | 07 ⁰⁰ | 07 ⁰⁰ |
| | 08 ⁰⁰ 08:00:00 scheduler1: Value(20) | 08 ⁰⁰ | 08 ⁰⁰ |
| | 09 ⁰⁰ | 09 ⁰⁰ | 09 ⁰⁰ |
| | 10 ⁰⁰ | 10 ⁰⁰ | 10 ⁰⁰ |
| | 11 ⁰⁰ | 11 ⁰⁰ | 11 ⁰⁰ |
| | 12 ⁰⁰ | 12 ⁰⁰ | 12 ⁰⁰ |
| | 13 ⁰⁰ | 13 ⁰⁰ | 13 ⁰⁰ |
| | 14 ⁰⁰ | 14 ⁰⁰ | 14 ⁰⁰ |
| | 15 ⁰⁰ | 15 ⁰⁰ | 15 ⁰⁰ |
| | 16 ⁰⁰ | 16 ⁰⁰ | 16 ⁰⁰ |
| | 17 ⁰⁰ | 17 ⁰⁰ | 17 ⁰⁰ |
| | 18 ⁰⁰ 18:00:00 scheduler1: Value(0) | 18 ⁰⁰ | 18 ⁰⁰ |
| | 19 ⁰⁰ | 19 ⁰⁰ | 19 ⁰⁰ |
| | 20 ⁰⁰ | 20 ⁰⁰ | 20 ⁰⁰ |
| | 21 ⁰⁰ | 21 ⁰⁰ | 21 ⁰⁰ |

Abbildung 61: Scheduler Statistics Page

5.4.10 Alarm-Log-Seite

Diese Seite bietet eine Übersicht aller Alarmlogs des Systems an. Klicken Sie auf einen Link, um einen speziellen Alarmlog anzusehen. Jedes Alarmlog besteht aus historischen Logdaten der Alarmübergänge. Wenn ein inaktiver und bestätigter Alarm aus der Anzeige der Alarmzusammenfassung verschwindet (derzeitige Live-Liste), dann hat das Alarmlog den letzten Alarmübergang gespeichert und behält diesen auch bei einem Neustart. Ein Beispiel ist in Abbildung 62 zu sehen.

Mit der Schaltfläche **Reload** wird die Seite neu geladen und der Inhalt des Alarmlogs aufgefrischt. Derzeit können aktive Alarmer in dieser historischen Ansicht nicht bestätigt werden. Wenn Sie dem Link eines Alarmobjektes folgen, dann bekommen Sie die aktuelle derzeitige Live-Liste, bei der Alarmer auf dem Web-Interface bestätigt werden können (siehe Abschnitt 5.3.5).

Der Inhalt eines Alarmlogs kann in eine CSV-formatierte Datei geladen werden. Wenn Sie auf die Schaltfläche **Upload Alarm Log** klicken, dann wird das derzeitige Log vom Gerät

geladen. Um das Log zu löschen, müssen Sie die Schaltfläche **Clear Alarm Log** drücken. Beachten Sie, dass dieser Vorgang alle historischen Alarmlogdaten dauerhaft löscht.

| Alarm Log | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------|----------|----------------|-----------------------------|-------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Reload Upload Alarm Log Clear Alarm Log </div> <p>Alarm log name: Alarm Log Attached alarm objects: critical</p> | | | | | | | | | | |
| Event Time | State | Type | Priority | Description | Source Name | Value | Ack Source | Alarm Time | Clear Time | Ack Time |
| 23.12.2009 15:43:07 | acknowledged | high-limit | 127 | Overheat Alarm | dev 224200 (analog-input,0) | 200.000000 | admin@new.LINX-200 | 23.12.2009 15:37:15 | 23.12.2009 15:37:18 | 23.12.2009 15:43:07 |
| 23.12.2009 15:43:07 | acknowledged | low-limit | 127 | Overheat Alarm | dev 224200 (analog-input,0) | -10.000000 | admin@new.LINX-200 | 23.12.2009 15:37:27 | 23.12.2009 15:43:02 | 23.12.2009 15:43:07 |
| 23.12.2009 15:43:02 | acknowledge pending | low-limit | 127 | Overheat Alarm | dev 224200 (analog-input,0) | -10.000000 | | 23.12.2009 15:37:27 | 23.12.2009 15:43:02 | |
| 23.12.2009 15:42:53 | acknowledged | high-limit | 127 | Light Alarm | dev 224200 (analog-input,1) | 3000.000000 | admin@new.LINX-200 | 23.12.2009 15:37:35 | 23.12.2009 15:42:53 | 23.12.2009 15:38:04 |
| 23.12.2009 15:38:04 | acknowledged active | high-limit | 127 | Light Alarm | dev 224200 (analog-input,1) | 3000.000000 | admin@new.LINX-200 | 23.12.2009 15:37:35 | | 23.12.2009 15:38:04 |
| 23.12.2009 15:37:35 | active | high-limit | 127 | Light Alarm | dev 224200 (analog-input,1) | 3000.000000 | | 23.12.2009 15:37:35 | | |
| 23.12.2009 15:37:27 | active | low-limit | 127 | Overheat Alarm | dev 224200 (analog-input,0) | -10.000000 | | 23.12.2009 15:37:27 | | |
| 23.12.2009 15:37:18 | acknowledge pending | high-limit | 127 | Overheat Alarm | dev 224200 (analog-input,0) | 200.000000 | | 23.12.2009 15:37:15 | 23.12.2009 15:37:18 | |
| 23.12.2009 15:37:15 | active | high-limit | 127 | Overheat Alarm | dev 224200 (analog-input,0) | 200.000000 | | 23.12.2009 15:37:15 | | |

Abbildung 62: Alarmlog

5.4.11 Packet Capture

Die Funktion Packet Capture erlaubt die Konfiguration und die lokale Aufzeichnung von Paketen auf dem Ethernet und MS/TP-Ports. Lesen Sie bitte den Abschnitt 12.2 für weiterführende Informationen, wie die lokale Paketaufzeichnung eingestellt und eine Remote-Aufzeichnung für Wireshark konfiguriert werden kann.

5.5 L-WEB

5.5.1 Installation

Diese Konfigurationsseite stellt einen Link zur Installation von L-WEB zur Verfügung. Es werden auch alle L-WEB-Projekte, die auf dem Gerät zur Verfügung stehen, aufgelistet (siehe Abbildung 63). Wenn sie auf **Install** drücken, dann wird das Installationsprogramm heruntergeladen und der Installationsvorgang gestartet. Sehen Sie im Abschnitt 8.2 für weitere Informationen nach und wie mit der L-WEB-Visualisierung gearbeitet wird.

| Name | Last modified | Size (Bytes) |
|----------------|---------------------|--------------|
| project2.lweb | 29.06.2012 15:31:29 | 7331 |
| project1.lweb2 | 29.06.2012 15:41:04 | 7230 |

Abbildung 63: L-WEB

5.5.2 LWEB-802 Konfiguration

Hier kann der Benutzer den Ort der LWEB-802 Applikation einstellen, siehe Abbildung 64. Im LWEB-802 Benutzerhandbuch sind weiterführende Informationen dazu zu finden.

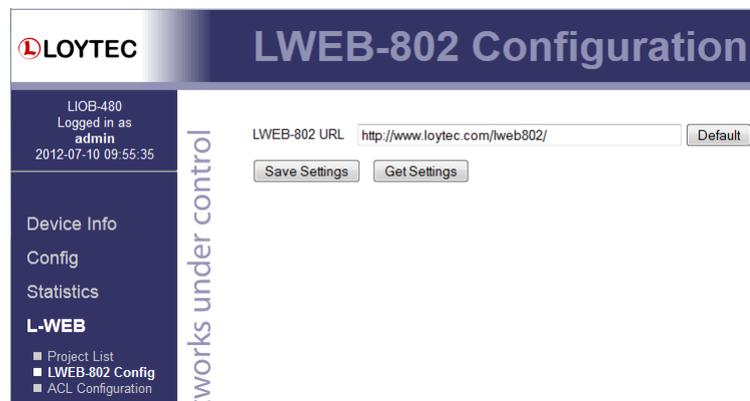


Abbildung 64: LWEB-802 Konfigurationsseite

5.5.3 Access Control-Liste

Das Gerät bietet einen Sicherheitsmechanismus, um Zugriffe auf den OPC-Server aus dem Internet zu beschränken. Dieser Mechanismus basiert auf einer Access Control-Liste (ACL). Ein Beispiel für eine Konfiguration der ACL ist in Abbildung 65 gezeigt.



Abbildung 65: OPC Server Access Control-Liste (ACL)

Der Benutzer kann Einträge der ACL hinzufügen und daraus löschen. Jeder Eintrag enthält eine Spezifikation für eine Quelle, die aus einer IP-Adresse und einer IP-Maske besteht, sowie einer Aktion (allow oder deny). Um einzelne Geräte zu spezifizieren, geben Sie die IP-Adresse und die Maske '255.255.255.255' ein. Um einen Bereich an Adressen zu spezifizieren, geben Sie den Adressbereich sowie eine entsprechende Maske ein. Zum Beispiel geben Sie die Adresse '10.101.17.0' und die Maske '255.255.255.0' ein, um alle Geräte mit IP-Adressen '10.101.17.xxx' zu spezifizieren. Um alle IP-Adressen zu spezifizieren, verwenden Sie die Adresse '0.0.0.0' und die Maske '0.0.0.0'.

Die ACL wird von den spezifischsten Angaben her bis zu den generellsten Angaben hin (größere Bereiche) ausgewertet. Nach dem Hinzufügen neuer Einträge wird die ACL automatisch sortiert. In der Sortierreihenfolge stehen die spezifischsten Einträge ganz oben und die generellsten ganz unten. Das Standardverhalten ist es, Pakete von allen IP-Adressen zu akzeptieren. Das korrespondiert mit dem Standardeintrag in der ACL.

Das Beispiel aus Abbildung 65 spezifiziert folgendes Verhalten:

1. Erlaube Zugriffe vom Gerät 192.168.1.64.
2. Ansonsten erlaube Zugriffe von den Geräten aus dem Bereich 10.101.17.xxx.
3. Ansonsten filtere Zugriffe von allen (anderen) IP-Adressen. Beachten Sie, dass eine Regel für "deny" über eine gleichwertige Regel für "allow" gestellt wird.

5.6 L-IOB Host und Lokale I/Os

Ein LIOB-48x/58x kann als L-IOB Host für ein LIOB-45x/55x Gerät agieren, wobei ein Web UI zur Konfiguration und Bedienung sowie zum Testen des verbundenen L-IOB Geräts zur Verfügung gestellt wird. Alle L-IOB I/O Controller sind außerdem immer mit lokalen I/Os ausgestattet, welche ebenfalls in diesem Abschnitt behandelt werden.

5.6.1 LIOB-IP Bus

Um ein LIOB-45x/55x Gerät über den LIOB-IP Bus anzuschließen, muss die LIOB-48x/58x Firmware Version 4.8 oder höher besitzen. Nach der Firmware-Aktualisierung muss der LIOB-IP Support im Web-UI noch aktiviert werden (Menü „L-IOB / Upgrade“). Danach ist der LIOB-IP Bus standardmäßig eingeschaltet, wie in Abbildung 66 zu sehen ist. Es ist möglich, über das **LIOB-IP** Kontrollhäkchen den LIOB-IP Bus komplett auszuschalten. Die entsprechenden UDP/TCP Ports 16028 und 16029 sind dann nicht mehr offen am L-IOB Host. Beachten Sie, dass der LIOB-IP Bus lediglich als virtuelles Medium fungiert, welches das LIOB-45x/55x Gerät anbindet. Die restliche Konfiguration muss anschließend noch, wie in Abschnitt 5.6.2 beschrieben, vorgenommen werden.

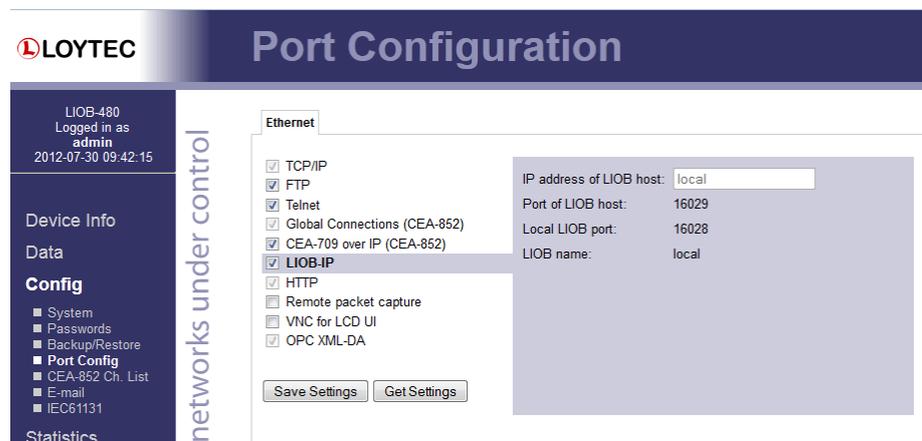


Abbildung 66: LIOB-IP Bus

5.6.2 LIOB-IP Installationsseite

Die L-IOB Installationsseite für den LIOB-IP Bus ist in Abbildung 67 gezeigt.

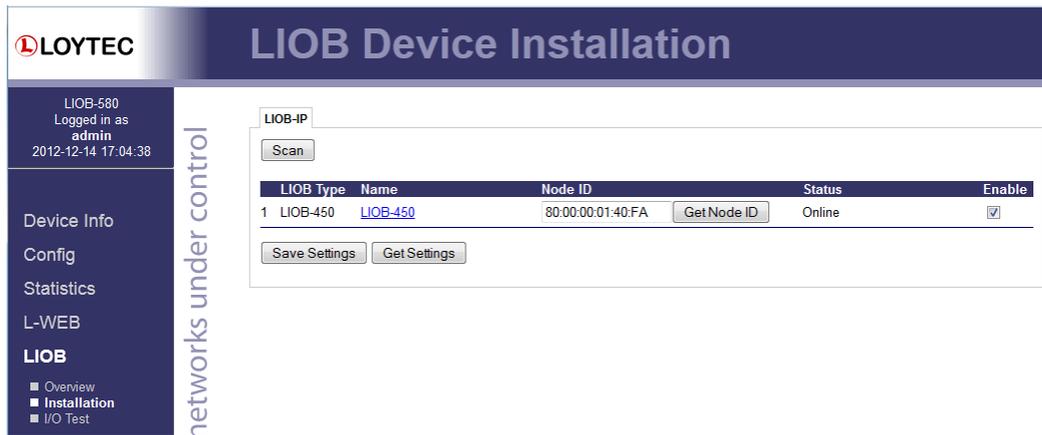


Abbildung 67: LIOB-IP Geräteinstallation und Scan

Es ist zu beachten, dass die Station ID im LCD UI des verbundenen LIOB-45x/55x Geräts auf 1 gesetzt werden muss. Sollte das verbundene Gerät nicht online gehen, versuchen Sie den LIOB-IP Bus zu scannen (**Scan**) und die LIOB-IP Konfiguration erneut zu speichern (**Save Settings**).

5.6.3 LIOB-IP Übersichtsseite

Die LIOB Übersichtsseite bietet eine schnelle Übersicht von allen L-IOB Geräten und ihren I/Os. Diese Seite existiert für die lokalen I/Os sowie das verbundene LIOB-45x/55x Gerät. Abbildung 68 zeigt die Übersichtsseite des lokalen I/Os. Mittels **Reset All Count Values** können die Zählereingänge sowie die Laufzeit- und Energieverbrauchswerte aller Ausgänge zurückgesetzt werden.

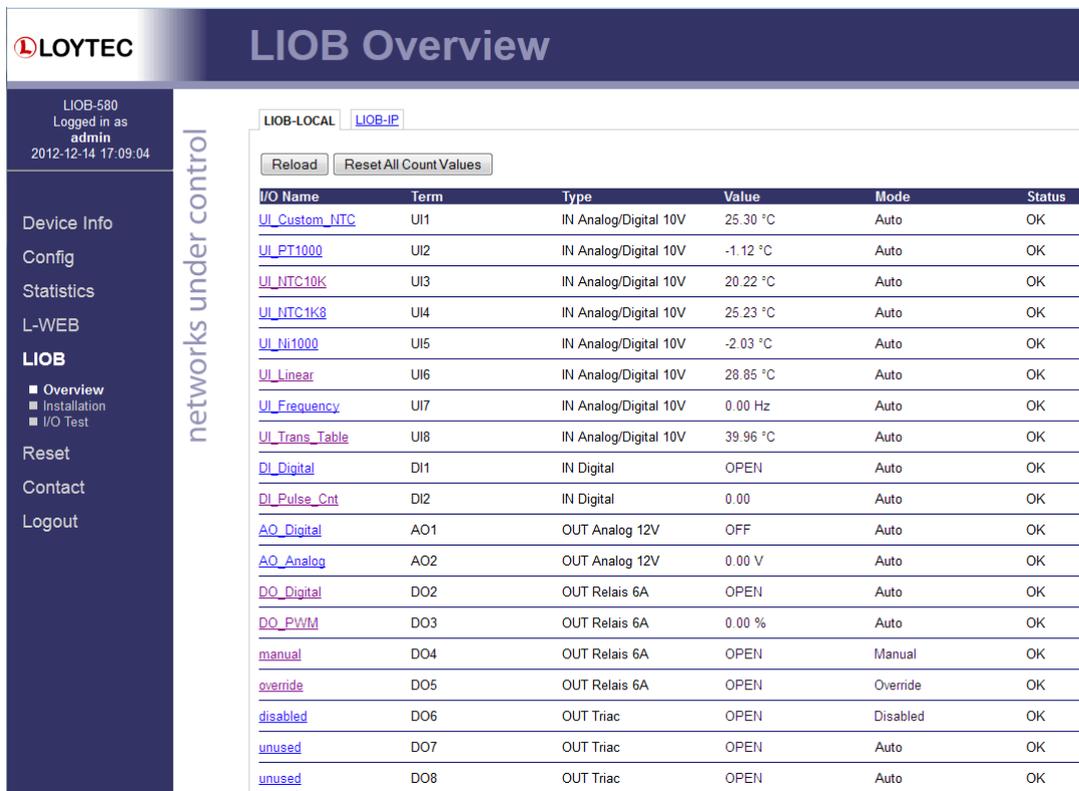


Abbildung 68: LIOB Übersichtsseite

Der aktuelle Wert und einige Eigenschaften der I/Os werden auf dieser Seite angezeigt. Der Betriebsmodus jedes I/Os kann in der **Mode** Spalte verändert werden. Die **Value** Spalte zeigt dann den entsprechenden effektiven Wert an (z.B. den Override-Wert im Override Modus). Im manuellen Betriebsmodus (siehe Abschnitt 6.7.1.9) wird der manuelle Wert angezeigt und kann direkt in der **Value** Spalte verändert werden.

Durch Klick auf den Link in der **I/O Name** Spalte kann eine detaillierte Ansicht jedes I/Os abgerufen werden, siehe Abbildung 69. Informationen über alle I/O Konfigurationswerte finden sich in Abschnitt 6.7. Nach Änderung von Werten muss der Benutzer auf **Save Settings** klicken, um die neue Konfiguration im L-IOB Gerät zu aktivieren.

| LIOB-480, Terminal UI1 | |
|------------------------|-----------------------|
| Name | Temp |
| Input | 33.20 °C |
| ManualValue | 33.20 °C |
| HardwareType | IN Analog/Digital 10V |
| SignalType | Resistance |
| Interpretation | NTC10K |
| OperatingMode | Manual |
| LinkCfgVers | 1.00 |
| IOStatus | OK |
| SIUnit_OnText | °C |
| USUnit_OffText | °F |
| Resolution | 0.10 °C |
| MultUS | 1.80 |
| OffsUS | 32.00 |
| OverrideValue | 0.00 °C |
| DefaultValue | 0.00 °C |
| Offset | 0.00 °C |
| MinValue | -273.15 °C |
| MaxValue | 100.00 °C |
| COV | 0.00 °C |
| MinSendTime | 0.00 s |

Abbildung 69: L-IOB I/O Details

5.6.4 L-IOB I/O Testseite

Die **LIOB I/O Test** Seite ermöglicht die Dokumentation von Tests der angeschlossenen Aktuatoren und Sensoren. Diese Seite existiert für die lokalen I/Os sowie das verbundene LIOB-45x/55x Gerät. Abbildung 70 zeigt die L-IOB I/O Testseite der lokalen I/Os.

The screenshot shows the LIOB I/O Test web interface. The top navigation bar includes the LIOB logo and the title 'LIOB I/O Test'. Below the navigation bar, there is a sidebar on the left with the following menu items: Device Info, Config, Statistics, L-WEB, and LIOB. The LIOB menu is expanded, showing sub-items: Overview, Installation, and I/O Test. The main content area displays a table of I/O test results. The table has the following columns: I/O Name, Terminal, Test Result, Test Date, and Test Comment. The table contains the following data:

| I/O Name | Terminal | Test Result | Test Date | Test Comment |
|---------------|----------|-------------|---------------------|-------------------------------|
| LOCAL I/O | | | | |
| UI_Custom_NTC | UI1 | Not Tested | 2012-12-13 22:43:15 | No sensor available yet |
| UI_PT1000 | UI2 | Not Tested | 2012-12-13 22:43:19 | No sensor available yet |
| UI_NTC10K | UI3 | OK | 2012-12-13 22:43:22 | Was tested with actual sensor |
| UI_NTC1K8 | UI4 | OK | 2012-12-13 22:43:26 | Was tested with actual sensor |
| UI_Ni1000 | UI5 | OK | 2012-12-13 22:43:28 | Was tested with actual sensor |
| UI_Linear | UI6 | Not Tested | 2012-12-13 22:43:31 | No sensor available yet |
| UI_Frequency | UI7 | NOT OK | 2012-12-13 22:43:35 | Sensor defect |

Abbildung 70: L-IOB I/O Test

Für jeden I/O kann ein Testergebnis (**Test Result**: Not Tested, OK, NOT OK) gewählt werden. Das Testdatum (**Test Date**) wird dabei automatisch gesetzt, kann aber nachträglich manuell geändert werden. Zusätzlich kann ein Testkommentar (**Test Comment**) eingegeben werden. Diese Daten werden persistent im LIOB-48x/58x gespeichert, bis sie explizit gelöscht werden oder sich der Typ des verbundenen L-IOB Geräts aufgrund einer neuen Host-Konfiguration ändert. Um die Testinformation explizit zu löschen, werden die Knöpfe **Clear Tests** oder **Clear All Tests** verwendet. Die Testinformation kann außerdem mittels **Export Device (CSV)** oder **Export All (CSV)** als CSV-Datei exportiert werden.

5.7 Reset, Contact, Logout

Der Menüpunkt **Reset** ermöglicht zwei wichtige Aktionen:

- Neustart des Geräts von einem entfernt liegenden Ort aus.
- Löschen der Datenpunktkonfiguration von einem entfernt liegenden Ort aus. Bei dieser Option werden alle Datenpunkte und die gesamte Portkonfiguration gelöscht. Die IP-Einstellungen bleiben bestehen.
- Zurücksetzen aller Parameter von einem entfernt liegenden Ort aus. Bei dieser Option bleibt die Basiskonfiguration bestehen und lediglich die Parameterwerte, welche mit LWEB-821/900 geschrieben wurden, werden gelöscht.

Das Element **Contact** stellt unsere Kontaktinformationen vor und bietet einen Link auf das aktuellste Benutzerhandbuch, sowie der neuesten Firmware-Version. Der Menüpunkt **Logout** beendet die aktuelle Sitzung.

6 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.

6.1 Geräteinstallation

Bei LIOB-58x Geräten muss nach der Hardware-Installation und IP-Konfiguration zunächst die BACnet Schnittstelle konfiguriert werden, siehe Abschnitte 5.2.8 und 5.2.9.

LIOB-48x Geräte müssen nach der Hardware-Installation und IP-Konfiguration zunächst in einen CEA-852 Kanal eingebunden werden, siehe Abschnitt 4.1 oder Abschnitt 5.2.6.

Die I/Os von LIOB-48x und LIOB-58x Controllern können um ein LIOB-45x oder LIOB-55x Gerät (im L-INX Modus) mittels des LIOB-IP Busses des Controllers erweitert werden. Bitte lesen Sie dazu im LIOB-10x/x5x Benutzerhandbuch [2] nach, wie ein LIOB-45x/55x 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).

6.2 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, siehe Abschnitt 4.1. 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 [2] zu entnehmen.

6.3 Datenpunkte

6.3.1 Übersicht

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.

6.3.2 Zeitparameter

Neben den Metadaten können Datenpunkte mit einer Anzahl an Zeitparametern konfiguriert werden. Folgende Parameter sind für Ein- und Ausgangsdatenpunkte entsprechend verfügbar:

- **Pollcycle** (Eingang): Der Pollzyklus wird in Sekunden angegeben, wie oft ein Datenpunkt von einer Quelle periodisch abgefragt (gepollt) wird. Dies wird im Anschluss als statisches Polling bezeichnet.
- **Receive Timeout** (Eingang): Dies entspricht der Abweichung bei einem Pollzyklus. Wenn diese Größe aktiviert ist, dann wird der Datenpunkt so lange von der Quelle gepollt, bis ein Update empfangen wird. Wird beispielsweise ein Pollzyklus von 10 Sekunden eingestellt, ein Update alle 5 Sekunden empfangen, dann werden keine weiteren Polls mehr gesendet. Die Einstellung Receive Timeout kann nicht für Feedback-Datenpunkte verwendet werden.
- **Poll-on-startup** (Eingang): Wenn dieser Merker gesetzt ist, dann pollt ein Datenpunkt eine Größe von einer Quelle, wenn das System startet und anläuft. Sobald die Größe gelesen wurde, werden keine weiteren Polls mehr folgen, außer es wurde ein Pollzyklus definiert.
- **Minimum Send Time** (Ausgang): Das ist die Minimalzeit, die zwischen zwei hintereinander liegenden Updates verstreicht. Wenn die Zeit zwischen den angefragten Updates kleiner ist, dann werden diese Anfragen hinausgeschoben und der letzte Wert wird möglicherweise nach der Minimalzeit ausgesendet. Verwenden sie diese Größe, um die Update-Rate zu limitieren.
- **Maximum Send Time** (Ausgang): Das ist die Maximalzeit, in der ein kein Update gesendet wird. Wenn keine Updates angefragt werden, wird der zuletzt übertragene Wert nach dieser Maximum-Send-Time ausgesendet. Diese Einstellung wird für eine Heartbeat-Funktion verwendet.

Dynamisches Polling ist eine Option, die manche Netzwerktechnologien implementieren. Beim statischen Polling wird der Pollcycle benutzt, um permanent Werte abzufragen. Das ist für jene Datenpunkte erforderlich, die auch permanent mit Werten versorgt werden müssen (z.B. für eine Aufzeichnung oder einen Regler). Für andere Datenpunkte, die nicht dauernd mit Daten versorgt werden müssen, kann die Technologie dynamisches Polling aktivieren, sobald Daten benötigt werden (z.B. für eine Anzeige am L-WEB). Werden keine Daten mehr benötigt, dann wird das Polling wieder abgeschaltet, was die Last am Netzwerk reduziert. Der Vorteil bietet sich, wenn eine kleine Menge an Datenpunkten zu bestimmter Zeit mit höherer Rate aktualisiert werden soll, im Vergleich zu einer großen Anzahl an Datenpunkten, die sich dauerhaft für das statische Polling die verfügbare Bandbreite aufteilen müssen.

6.3.3 Default Values – Voreingestellte Größen

Wenn voreingestellte Größen bei Datenpunkten gebraucht werden, ist es möglich, diese zu definieren. Die Größe eines Datenpunktes kann als voreingestellte Größe gesetzt werden, wenn keine andere Quelle diesen Datenpunkt bereits initialisiert. Diese voreingestellten Größen sind dann sehr nützlich, wenn bestimmte Eingangsdatenpunkte bei einem Netzwerk nicht gebraucht werden und eine vordefinierte Größe wie beispielsweise für eine Berechnung benötigen. *Default Values* werden von persistenten Größen oder Größen, die bei einem Poll-on-startup (siehe oben) zugewiesen werden, außer Kraft gesetzt.

6.3.4 Persistente Datenhaltung

Ein Datenpunkt ist standardmäßig nicht persistent. Das bedeutet, dass seine Größe bei einem Neustart verloren geht. Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten zur Initialisierung von Datenpunkten mit entsprechenden Werten wenn das Gerät eingeschaltet wird.

Bei Eingangsdatenpunkten kann der Wert beim Hochfahren aktiv aus dem Netzwerk gepollt werden, wenn dabei die Eigenschaft Poll-on-Startup als Verhaltensweise aktiviert wird.

Dieses Verhalten, aus dem Netzwerk zu pollen, hat den Vorteil, dass unmittelbare Änderungen auf dem Netzwerk wiedergegeben werden. Ein Eingangsdatenpunkt kann persistent gemacht werden, wenn die zuletzt empfangene Größe nach dem Neustart verfügbar ist, noch bevor ein Poll-on-Startup fertig gestellt wurde. Das ist nützlich, wenn das entfernt liegende Gerät temporär offline ist und die letzte Größe wohlüberlegt benutzbar ist.

Bei Ausgangsdatenpunkten kann die Größe nach einem Neustart für die Anwendung wiederhergestellt werden. Beispielsweise wenn die Ausgangsdatenpunktgröße, die durch einen Eingang und einem Mathematikobjekt bestimmt ist oder wenn der Ausgangsdatenpunkt eine Verbindung zu einem Eingang hat, dann kann der Eingang seine Größe beim Neustart des Geräts pollen. Wenn der Ausgangsdatenpunkt keine ausdrücklich andere Datenquelle hat, beispielsweise wenn er einen Konfigurationsparameter darstellt, dann kann diese *persistent* gemacht werden.

Um einen Datenpunkt persistent zu machen, müssen Sie die Eigenschaft Persistent für den jeweiligen Datenpunkt einschalten. Diese Option ist nur bei den Basis-Klassen *analog*, *binary*, *multi-state*, *string* und *user*, verfügbar. Vielschichtigere Datentypen, wie Kalender, Scheduler etc. haben ihre eigenen Regeln für eine Persistenz.

Bei strukturierten Datenpunkten können entweder alle oder keine der Strukturmitglieder persistent gemacht werden. Der Datenpunkt der obersten Ebene, der auch die gesamte Struktur repräsentiert, fungiert als Hauptschalter. Wenn dieser persistent geschaltet wird, dann werden alle Strukturelemente auch persistent gemacht, beim Entfernen der Persistenz, werden auch bei allen darunterliegenden Strukturelementen diese deaktiviert.

6.3.5 Parameter

Ein Datenpunkt kann als *Parameter* qualifiziert werden. Dies wird im Configurator durch das Setzen des **Parameter**-Häkchens am Datenpunkt konfiguriert. Einige I/O-Datenpunkte werden ausserdem implizit als Parameter klassifiziert. Diese Parameter-Datenpunkte werden auch automatisch persistent gehalten und haben typischerweise einen Vorgabewert (default value) zugewiesen. Sie werden verwendet, um Parametrierungsdaten zu verwalten, die zur Laufzeit von den Voreinstellungen weg verändert werden können und so das Verhalten des Geräts beziehungsweise der Logikanwendung beeinflussen. Dadurch können eine Reihe von Geräten mit derselben Basisdatenpunktconfiguration versorgt werden, die dann einzeln durch die Parameterdaten adjustierbar sind. Beispiele hierfür sind Jalousielaufzeiten einer Regelung oder beschreibende Texte für die L-WEB Visualisierung.

Die als Parameter qualifizierten Datenpunkte können ebenfalls mittels einer Parameter-Datei exportiert werden, welche den gesamten Satz an Parametrierungsdaten enthält, inklusive Meta-Informationen für externe Tools, um die Parameter in lesbarer Weise anzuzeigen. Der LWEB-821/900 Master Parameter Editor kann diese Parameterdaten verarbeiten und für eine große Anzahl an Geräten verwalten. Für weitere Informationen über die Verwendung und Verwaltung von Parametern auf den Geräten lesen Sie bitte das LWEB-821/900 Master Parameter Editor Benutzerhandbuch.

Wenn Werte von Parametern direkt am Gerät oder durch den Master Parameter Editor verändert werden, sind sie mit den Default-Werten aus der Konfiguration nicht mehr synchron. Der Configurator bietet einen Mechanismus, um derartige Konflikte zu lösen und die veränderten Parameterwerte wieder mit der Konfiguration zusammenzuführen. Dies wird im Dialog zum Zusammenführen von Parameterwerten bewerkstelligt, wenn eine Konfiguration vom Gerät hoch- oder auf das Gerät heruntergeladen wird (siehe Abbildung 71). Der Benutzer kann eine Auflösung des Konflikts in der Auswahlliste bestimmen. Der Pfeil deutet an, in welche Richtung die Parameterwerte kopiert werden: Den Wert vom Gerät in den Default-Wert übernehmen, den Default-Wert auf das Gerät schreiben, oder nichts tun und die Werte separat belassen.

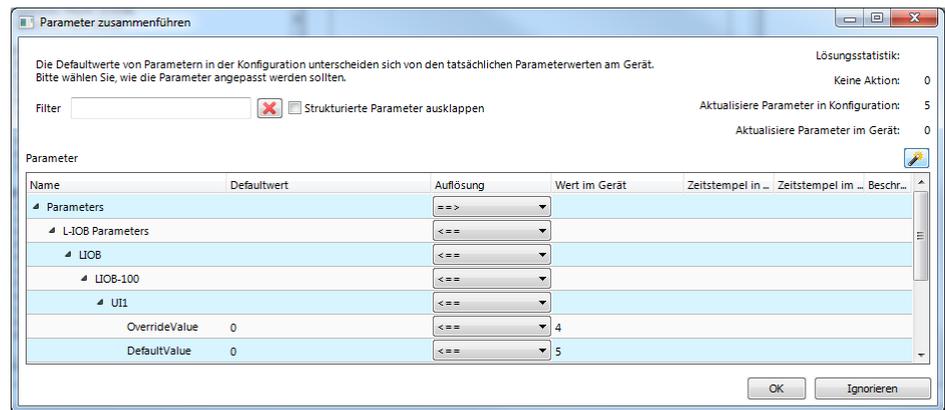


Abbildung 71: Dialog zum Zusammenführen von Parameterwerten

Wird eine Auflösung für einzelne Parameter gewählt, trifft sie nur auf diese Parameter zu. Wird eine Auflösung auf einem Ordner gewählt, trifft sie auf alle Parameter darunter zu. Klicken Sie auf **Ignorieren** um die Zusammenführung zu überspringen.

6.3.6 Verhalten bei Wertänderungen

Der Wert eines Datenpunktes kann sich ändern, wenn er von der Applikation oder über das Netzwerk geschrieben wird. Die Applikation (Verbindung, Benutzerkontrolle, etc.) kann benachrichtigt werden, sobald ein Datenpunkt geschrieben wird. Jeder Datenpunkt (Eingangs-, Ausgangs- und Value-Datenpunkt) kann für diese Benachrichtigung herangezogen werden. Die Eigenschaft **Nur bei COV melden** definiert, ob die Benachrichtigung mit jedem Schreibvorgang oder nur im Fall der Werteänderung (change-of-value, COV) durchgeführt wird. Wenn die Benachrichtigung bei Werteänderung deaktiviert ist, wird das mehrmalige Schreiben desselben Wertes mehrfache Benachrichtigungen erzeugen.

Wenn der Wert eines Ausgangs-Datenpunktes geschrieben wird, wird üblicherweise eine Aktualisierung über das Netzwerk ausgesandt. Die Eigenschaft **Send-On-Delta** entscheidet, wie die Aktualisierung über das Netzwerk durchgeführt wird. Wenn send-on-delta nicht aktiv ist, wird jede Aktualisierung gesendet, auch wenn sich der Wert nicht ändert. Ist send-on-delta aktiv, werden nur Werteänderungen ausgesendet. Die Eigenschaft send-on-delta steht nur für Ausgangs-Datenpunkte zur Verfügung.

Für Analogdatenpunkte gibt es für COV und send-on-delta einen zusätzlichen Parameter. Dieser legt fest, um welchen Betrag sich der Wert ändern muss, um die entsprechende Aktion hervorzurufen. Sowohl COV wie auch send-on-delta verwenden dafür den Wert **Min. Werteänderung (COV)**. Eine Änderung wird dann festgestellt, wenn die Werteänderung größer oder gleich dem spezifizierten Wert ist. Ist der Wert 0, werden alle Änderungen durchgeführt.

6.3.7 Benutzerdefinierte Skalierung

Eine benutzerdefinierte Skalierung wird auf alle Datenpunkte angewandt, wenn diese über das Netzwerk geschrieben oder ausgelesen werden. Dieses Feature kann dann verwendet werden, wenn der Netzwerk-Datenpunkt eine physikalische Einheit verwendet, die nicht mit der Applikation vereinbar ist (z.B. Gramm statt Kilogramm). Die Skalierung ist linear und wird in Richtung vom Netzwerk zur Applikation angewendet:

$$A = k N + d,$$

hierbei ist N der Wert im Netzwerk, *k* ist der *Benutzerdefinierte Skalierungsfaktor*, *d* ist der *Benutzerdefinierte Skalierungs-Offset* und A der Wert in der Applikation. Wird ein Wert in das Netzwerk ausgesendet, wird die umgekehrte Skalierung angewendet. Ist diese Eigenschaft aktiviert, wird der Analogwert zwischen Technologie und abstrahiertem

Datenpunkt vorskaliert. Die benutzerdefinierte Skalierung gilt zusätzlich zu technologiespezifischen Skalierungen und kann auf jeden Datenpunkt technologieunabhängig angewendet werden.

6.3.8 System-Register

Das Gerät stellt eine Anzahl eingebauter Systemregister zur Verfügung, die auch ohne Datenpunktconfiguration bereits vorhanden sind. Systemregister, wie z.B. die Systemzeit (System time) oder die CPU-Last (CPU load) können für den OPC-Server verwendet werden (nur bei LIOB-48x/58x). Als Voreinstellung sind alle Systemregister bereits für die Bereitstellung als OPC eingeschaltet. Um die Anzahl der nötigen OPC-Tags zu reduzieren, sollten Sie einige Systemregister abwählen, die für ein bestimmtes Projekt nicht benötigt werden.

Systemregister sind standardmäßig nur zum Lesen. Systemregister werden auch als OPX XML-DA-Kommunikations-Testaufbau ohne Benutzung einer Datenpunktconfiguration des Netzwerks verwendet. Das Register *System Time* wird jede Sekunde aufgefrischt und kann für Testaufstellungen herhalten. Das Register *Authentication Code* kann sehr gut benutzt werden, um Schreibbefehle an OPC-Tags zu überprüfen.

Die verfügbaren Systemregister sowie eine kurze Beschreibung ihrer Funktion ist in der folgenden Auslistung enthalten:

- **System Time:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt die Systemzeit der lokalen Uhr als UTC in Sekunden seit 1.1.1970 an. Es wird jede Sekunde erhöht. Beispiel: 1302533716.
- **CPU Load:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt die durchschnittliche CPU-Auslastung über die letzte Minute in Prozent an. Beispiel: 17 %.
- **Free Memory:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt den freien RAM-Speicher am Gerät in Bytes an. Beispiel: 20522288 Bytes.
- **Free Flash:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt den freien Flash-Speicherplatz am Gerät in Bytes an. Beispiel: 8482688 Bytes.
- **Supply Voltage:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt die momentan gemessene Versorgungsspannung in Volt an. Beispiel: 15.1 V.
- **System Temp:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt die momentan gemessene Systemtemperatur in Grad Celsius an. Beispiel: 39 °C.
- **Application Vendor, Authentication Code und Authentication Result:** Diese Register können verwendet werden, um geistiges Eigentum einer Applikation (z.B. 61131-Programm) zu schützen. Siehe auch Abschnitt 9.6.6 für weiterführende Informationen.
- **Serial Number:** Dieses Register ist ein *String*-Datenpunkt. Es zeigt die Seriennummer des Geräts als ASCII-String an. Beispiel: "011401-000AB001D1E4".
- **Firmware Version:** Dieses Register ist ein *String*-Datenpunkt. Es zeigt die Firmware-Version des Geräts als ASCII-String an. Beispiel: "4.1.0".
- **TZ Offset:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt den Offset der Zeitzone relativ zur UTC in Sekunden an. Das bedeutet einen positiven Wert für eine Zeitzone, die östlich von Greenwich liegt. Der Offset inkludiert die Sommerzeit. Die Lokalzeit kann somit durch Addieren der Systemzeit und des Offsets berechnet werden. Beispiel: +7200 für GMT+1 (Paris, Berlin, Vienna) mit Sommerzeit.
- **Device Status:** Dieses Register ist ein *String*-Datenpunkt. Er enthält ein XML-Dokument, das den Inhalt der Gerätestatus-Datei darstellt.
- **MAC Address (LIOB-48x/58x):** Dieses Register ist ein *User*-Datenpunkt. Es zeigt die MAC-Adresse des Geräts als 6 hexadezimale Bytes an. Beispiel: 000AB001D1E4.

- **Device IP Address (LIOB-48x/58x):** Dieses Register ist ein *String*-Datenpunkt. Es zeigt die IP-Adresse des Geräts als ASCII-String an. Beispiel: "10.101.18.204".
- **Device IP Port (LIOB-48x/58x):** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt den HTTP-Port des Geräts als Ganzzahl an. Beispiel: 80.
- **Ethernet Link Mask (LIOB-48x/58x):** Dieses Register ist ein *Multistate*-Datenpunkt. Er zeigt die Link-Information des Ethernet-Port an. Beispiel: "Eth 1".
- **Hostname (LIOB-48x/58x):** Dieses Register ist ein *String*-Datenpunkt. Es zeigt den Host-Namen an, der in den IP-Einstellungen vergeben wurde. Beispiel: "my_liob".

6.3.9 User-Register

Das Gerät kann man so einstellen, dass er User-Register enthält. Im Unterschied zu System-Registern sind diese nur als Teil der Datenpunktconfiguration verfügbar. User-Register sind Datenpunkte des Geräts, die keine genaue technologische Verkörperung im Steuerungsnetzwerk haben. Somit sind diese über eine bestimmte Netzwerktechnologie hinaus nicht sichtbar.

Ein Register wird bloß als Container für Zwischenergebnisse (z.B. Ergebnisse aus Mathematikobjekten) verwendet. Die Register können folgende einfache Datentypen besitzen:

- **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.
- **String:** Ein Register des Typs *string* wird durch einen *String*-Datenpunkt dargestellt. Dieses Register beinhaltet eine Zeichenkette variabler Länge im Format UTF-8.
- **Variant:** Ein Register des Typs *variant* wird durch einen *User*-Datenpunkt dargestellt. Dieses Register kann benutzerdefinierte Daten bis zu einer maximalen, vorgegebenen Länge an Bytes enthalten. Diese Länge wird beim Erstellen des Registers definiert und kann zur Laufzeit nicht verändert werden.

Da Register keine Richtungsangabe für das Netzwerk besitzen, kann es beschrieben und gelesen werden. Deshalb werden je zwei Datenpunkte pro Register generiert, eines für das Schreiben (Output, Ausgang) und eines für das Lesen (Input, Eingang). Eine spezielle Nachsilbe (Suffix) wird an den Namen des Registers angehängt, um es als Datenpunkt richtig zu kennzeichnen. Beispielsweise wird das Register *MyValue* auf zwei Datenpunkte aufgeteilt: *MyValue_Read* und *MyValue_Write*.

6.3.10 Strukturen

Komplexe Daten, die semantisch zueinander gehören, können strukturiert werden. Das Datenpunktmodell erlaubt hierfür das Anwenden von Strukturtypen auf benutzerdefinierte Datenpunkte des Typs *Variant*. Dies kann erforderlich sein, wenn die Netzwerktechnologie solch strukturierte Daten überträgt oder wenn ein benutzerdefiniertes Register den Zugriff auf strukturierte Daten über einen einzelnen Datenpunkt erlauben soll. In jedem Fall wird die Struktur in einen Überdatenpunkt und eine Hierarchie von Unterdatenpunkten, die die Strukturfelder darstellen, modelliert.

Der Überdatenpunkt ist ein User-Datenpunkt vom Typ *Variant*. Er beinhaltet das Abbild der gesamten Struktur als Array von Bytes. Jedes Strukturfeld wird dann als Unterdatenpunkt eines geeigneten Typs modelliert (z.B. analog, binär oder multistate). Ein Strukturfeld selbst

kann wiederum einen Strukturtyp beinhalten, der eine Ebene in der Hierarchie hinunter führt.

Ein Beispiel ist in Abbildung 72 gezeigt. Hier wird ein Benutzerregister mit zwei Bytes auf eine Struktur mit zwei Byte-Feldern als analoge Datenpunkte gelegt. Das sind die zwei Unterdatenpunkte *byte_0* und *byte_1*.

| | | | | |
|---------------|-----|-------------------------------------|--------------------------|----|
| example2_Read | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | In |
| byte_0 | 1.1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | In |
| byte_1 | 1.2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | In |

Abbildung 72: Beispiel für einen strukturierten Datenpunkt

Die Strukturtypen werden vom Configurator in einem Repository vorgehalten. Dieses Repository ist in Scopes gegliedert. Innerhalb eines Scopes hat ein Typ einen eindeutigen Namen. Wenn ein Typ selektiert wird, dann muss der Scope und der Name angegeben werden.

6.3.11 Property Relations

Ein Datenpunkt besitzt eine Anzahl an Eigenschaften (Properties), die das Verhalten und die Erscheinung des Datenpunktes beeinflussen. Beispiele sind der Datenpunktname, Pollzyklus oder die Alarm-Limits. Die meisten dieser Eigenschaften werden durch die Konfiguration bestimmt und sind statisch während dem Betrieb des Geräts. Manche Eigenschaften sollen jedoch nur eine Voreinstellung durch die Konfiguration bekommen und während dem Betrieb veränderbar sein. Eine Modifizierung kann dabei durch den Benutzer über das Setzen der Eigenschaft am Web-Interface, durch L-WEB über das Web-Service oder durch ein PLC-Programm erfolgen.

In manchen Fällen sollen die Werte der Eigenschaften auch durch andere Datenpunkte beeinflusst werden, beispielsweise durch ein User-Register oder einen Technologie-Datenpunkt. In diesem Fall wird die Eigenschaft des Datenpunktes auf einen anderen Datenpunkt verlinkt, wodurch eine semantische Beziehung zwischen den Datenpunkten definiert wird. Diese Beziehung wird als sogenannte *Property Relation* modelliert. Property Relations erscheinen als Datenpunkt-Links mit entsprechenden Eigenschaftsnamen unter ihrem zugehörigen Datenpunkt. Ein Beispiel ist in Abbildung 73 gezeigt. Sie werden durch ein Link-Symbol  gekennzeichnet. Verharrt die Maus über dem Symbol, erscheint eine Hilfeblase mit einer Beschreibung der Property Relation.

| | | | | | | |
|--|-----|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|---|
| reg_bool_fb_alarm_Read | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | In |  |
| feedbackValue -> User Registers.master_feedback_Read | 7.1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | In |  |
| enableAlarm | 7.2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Value |  |
| inAlarm | 7.3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Value |  |

Abbildung 73: Beispiel für Property Relations

Die Property Relations können wie reguläre Unterdatenpunkte vom Web-Interface, von L-WEB über das OPC Web-Service oder vom PLC-Programm angesprochen werden. Für diese Verwendung ist keine weitere Verknüpfung auf andere Datenpunkte erforderlich. Property Relations können jedoch auch auf andere Datenpunkte verlinkt werden, wie zum Beispiel 'feedbackValue' in Abbildung 73. In diesem Fall wird der verlinkte Datenpunkt als zugehöriges Property verwendet. Der Benutzer kann durch Klicken der rechten Maustaste und dem Eintrag **Gehe zu verknüpftem Datenpunkt** aus dem Kontextmenü auf den verlinkten Property Relation springen. Für das Bearbeiten der Links vieler Property Relations lesen Sie bitte den Abschnitt 7.2.7.

Die folgenden Eigenschaften sind auch als Property Relation verfügbar:

- **feedbackValue:** Diese Property Relation wird von Feedback-Alarmbedingungen verwendet. Der Wert des Datenpunktes wird mit dem Feedback-Wert verglichen. Ein

Alarm wird generiert, wenn sich diese Werte (um mehr als einen Toleranzbereich) unterscheiden. Diese Property Relation existiert nur, wenn eine Alarmbedingung angelegt wurde.

- **enableAlarm:** Diese Property Relation wird zum Aktivieren von Alarmbedingungen verwendet. Sie existiert nur, wenn eine Alarmbedingung angelegt wurde.
- **inAlarm:** Diese Property Relation ist TRUE, wenn sich der Datenpunkt in einem Alarm befindet. Sie existiert nur, wenn eine Alarmbedingung angelegt wurde.
- **ackPend:** Diese Property Relation ist TRUE, wenn der Alarm auf dem Datenpunkt noch bestätigt werden muss. Sie existiert nur, wenn eine Alarmbedingung angelegt wurde.
- **highLimit:** Diese Property Relation definiert das obere Limit für analoge Alarmer. Sie existiert nur, wenn eine Alarmbedingung angelegt wurde.
- **lowLimit:** Diese Property Relation definiert das untere Limit für analoge Alarmer. Sie existiert nur, wenn eine Alarmbedingung angelegt wurde.
- **deadband:** Diese Property Relation definiert die Totzone für analoge Alarmer. Sie existiert nur, wenn eine Alarmbedingung angelegt wurde.
- **nativeAlarm:** Diese Property Relation verlinkt auf einen Technologie-Datenpunkt, der benötigt wird, wenn Alarmer in eine andere Technologie gemeldet werden sollen. Sie existiert nur, wenn eine Alarmbedingung angelegt wurde und Alarmer in eine bestimmte Technologie gemeldet werden (z.B. CEA-709). Diese Property Relation kann nicht durch den Benutzer verändert werden.
- **reportTo:** Diese Property Relation existiert nur für generische Alarm-Server. Sie kann auf Technologie-Alarm-Server verlinkt werden, auf die Alarmer gemeldet werden sollen.
- **totalActive, totalUnacked, totalAcked:** Diese Property Relations existieren nur für Alarm-Server. Sie enthalten Zähler für aktive unbestätigte, inaktive bestätigte und aktive bestätigte Alarmerträge im Alarm-Server.
- **historicFilter:** Diese Property Relation existiert nur für Datenpunkte, die zumindest einen historischen Filter zugewiesen haben (siehe Abschnitt 6.6.6).

6.3.12 Konvertierbare Einheiten

Analoge Datenpunkte besitzen eine Einheit (Engineering Unit), welche die darunterliegende physikalischen Größe beschreibt, z.B. "kg". Diese Einheit wird als leserlicher Text für den Benutzer kenntlich gemacht. Der Text kann frei eingegeben werden, um die Natur des skalaren Wertes näher zu beschreiben. Der Configurator vergleicht diesen Text mit seiner Datenbank an bekannten Einheiten. Wenn er so eine Einheit identifizieren kann, wird sie als *konvertierbare Einheit* mit einem grünen Haken  versehen.

Konvertierbare Einheiten sind mit zusätzlichen Meta-Informationen aus dem metrischen SI-System oder dem U.S. Einheitensystem verlinkt. Für diese Einheiten kann der Configurator kompatible Einheiten aus dem jeweils anderen System, mit anderer Größenordnung oder für anderen Gebrauch anbieten. Wichtige Eigenschaften konvertierbarer Einheiten in der Verwendung sind:

- Es kann eine alternative Anzeigeeinheit konfiguriert werden, in der die Werte am Web-Interface des Geräts dargestellt werden.
- Innerhalb lokaler Connections wird eine automatische Einheitenkonvertierung angewandt, wenn Datenpunkte mit kompatiblen, konvertierbaren Einheiten verbunden werden (z.B. werden '1000 W' in '1 kW' konvertiert). Keine benutzerdefinierte Skalierung ist erforderlich.
- Automatisch generierte Datenpunkte in Connections werden so erstellt, dass ihre Einheiten in der generierten Technologie am besten passen.

6.4 Mathematik-Objekte (LIOB-48x/58x)

6.4.1 Allgemeine Eigenschaften

Mathematik-Objekte sind erweiterte Anwendungsobjekte, die mathematische Funktionen mit Datenpunkten ausführen können. Ein Mathematikobjekt verwendet eine Anzahl an Eingangsdatenpunkten (Variablen v_1, v_2, \dots, v_n) und errechnet daraus mittels der spezifizierten Formel ein Ergebnis. Dieses Ergebnis wird in eine Reihe von Ausgangsdatenpunkte geschrieben. Die Berechnung findet immer dann statt, wenn eines der Eingangsdatenpunkte ihren Wert verändert hat. Weiters wird nur dann eine Formel ausgeführt, wenn alle Eingangswerte einen gültigen Wert besitzen (d.h. es wird kein *ungültiger Status – invalid value status* gezeigt).

Unter Verwendung der Kurzbezeichnungen, normaler Zahlenwerte, Klammern, Rechenzeichen und Funktionsnamen kann nun eine Formel in üblicher Form (Infix Notation) eingegeben werden. Neben den weiter unten beschriebenen Funktionen können die Operatoren +, -, /, *, %, AND, OR, XOR, ^, &, |, =, !=, <, >, <= und >= direkt verwendet werden, sowie die runden Klammern um die Priorität der Ausdrücke zu bestimmen.

Beispiel: $(v1 + v2) * \text{sqrt}(\text{pow}(v3, 0.1))$

Hinweis: Wie in Programmiersprachen üblich, wird das Komma zur Trennung von Argumenten bei Funktionsaufrufen und der **Dezimalpunkt** in Zahlenwerten verwendet. Der Ausdruck $\text{sum}(4, 5) * 2$ ergibt 18, $\text{sum}(4.5) * 2$ ergibt 9.

Während die Formel eingegeben wird, versucht die Software daraus eine Rechenanweisung in Umgekehrter Polnischer Notation (Postfix Notation) zu erstellen und zeigt diese im rechten Teil der Seite an. Die Postfix Notation ist von vielen wissenschaftlichen Taschenrechnern her bekannt.

6.4.2 Anwendungs-Hinweise

Manche Funktionen haben als letztes Argument drei Punkte (...). Das bedeutet, dass diese Funktion eine variable Anzahl von Argumenten hat. In der Praxis bedeutet das, dass alle auf dem Stack verfügbaren Werte für die Berechnung verbraucht werden und danach das Ergebnis der Berechnung der einzige Wert auf dem Stack ist.

Dieses Verhalten bringt gewisse Beschränkungen mit sich, was die Verwendbarkeit der Funktionen betrifft. Die sicherste und meist auch einzige erwünschte Form ist, eine Funktion mit variablen Argumenten als die äußerste Funktion (Infix) oder die letzte Funktion auf dem Stack (Postfix) zu verwenden. Beispiel:

$\text{sum}(v1, v2, \text{exp}(v3, -1))$

Oder das Postfix-Äquivalent: $v1, v2, v3, -1, \text{exp}, \text{sum}$

In Fällen, in denen eine solche Funktion unbedingt als Parameter einer anderen Funktion verwendet werden muss, kann die Funktion nur als das erste Argument eingesetzt werden, z.B.:

$\text{add}(\text{avg}(v1, v2, v3), 5)$ bzw. $\text{avg}(v1, v2, v3) + 5$ funktioniert.

$\text{add}(5, \text{avg}(v1, v2, v3))$ bzw. $5 + \text{avg}(v1, v2, v3)$ funktioniert nicht.

Eine andere Eigenschaft dieser Funktionen ist, dass sie ungültige Werte (invalid value) in der Berechnung ignorieren. Unter der Annahme dass $v1=5$, $v2$ =ungültig und $v3=3$ ist, liefert daher $\text{sum}(v1, v2, v3)$ den Wert 8 während die Formel $v1+v2+v3$ ein ungültiges

Resultat hat. Diese Eigenschaft kann dazu ausgenützt werden, um absichtlich Berechnungen zu erlauben, die mit ungültigen Eingängen operieren sollen.

Um die Anzahl an Neuberechnungen der Formel möglichst klein zu halten, sollte sowohl bei den Eingangs-Datenpunkten als auch bei den Ausgangs-Datenpunkten die Datenpunkt-Option **Nur bei COV melden** aktiviert sein. Dadurch wird einerseits die Formel nicht unnötigerweise neu berechnet wenn zwar ein Datenpunkt aktualisiert wird, sich aber dessen Wert dabei nicht ändert (das Ergebnis der Formel muss dann zwangsläufig ebenfalls dasselbe sein), andererseits wird auch verhindert, dass wenn die Formel durch einen neuen Wert am Eingang neu berechnet wird, sich aber das Ergebnis dadurch nicht ändert, dieses identische Ergebnis an den Ausgang weitergegeben wird und dadurch unter Umständen weitere unnötige Aktionen anstößt.

6.4.3 Funktions-Liste

Momentan stehen die Funktionen aus Tabelle 6 zur Auswahl.

| Funktion | Rückgabewert |
|-------------|--|
| add(v1,v2) | $v1 + v2$ |
| sub(v1,v2) | $v1 - v2$ |
| mul(v1,v2) | $v1 * v2$ |
| div(v,d) | v / d |
| mod(v,m) | Berechnet den Rest der Division von v durch m, wobei v und m Ganzzahlen sein sollten. Komma-Zahlen werden automatisch vor der Berechnung auf die nächste ganze Zahl gerundet |
| max(v1,...) | Berechnet das Maximum aller Werte am Werte-Stapel. |
| min(v1,...) | Berechnet das Minimum aller Werte am Werte-Stapel |
| avg(v1,...) | Berechnet das arithmetische Mittel aller Werte am Stapel |
| log(v) | Berechnet den natürlichen Logarithmus von v (Basis e) |
| log2(v) | Berechnet den 2er Logarithmus von v (Basis 2) |
| log10(v) | Berechnet den 10er Logarithmus von v (Basis 10) |
| exp(v) | Berechnet e hoch v |
| exp2(v) | Berechnet s hoch v |
| exp10(v) | Berechnet 10 hoch v |
| sqrt(v) | Berechnet die Quadratwurzel aus v |
| pow(v,exp) | Berechnet v hoch exp |
| round(v) | Rundet zur nächstgelegenen Ganzzahl |
| floor(v) | Rundet zur nächsten Ganzzahl ab |
| ceil(v) | Rundet zur nächsten Ganzzahl auf |
| sum(v1,...) | Summiert alle Werte am Werte-Stapel |
| and(b1,b2) | Logisches UND von b1 und b2 |
| or(b1,b2) | Logisches ODER von b1 und b2 |
| xor(b1,b2) | Logisches exklusiv ODER von b1 und b2 |
| not(b) | Logische Negation von b |
| lt(v1,v2) | 1 wenn v1 echt kleiner als v2, sonst 0 |
| le(v1,v2) | 1 wenn v1 kleiner gleich v2, sonst 0 |
| eq(v1,v2) | 1 wenn v1 gleich v2, sonst 0 |
| ge(v1,v2) | 1 wenn v1 größer gleich v2, sonst 0 |
| gt(v1,v2) | 1 wenn v1 echt größer v2, sonst 0 |
| if(b,vt,vf) | vt wenn b nicht 0 ist, sonst vf |

| Funktion | Rückgabewert |
|-------------------|--|
| encode(b1,..) | Generiert einen Zahlenwert aus den Argumenten, wobei jedes Argument ungleich 0 als 1 gewertet wird (Binärwert). Die Formel für die Berechnung lautet: $b1*1 + b2*2 + b3*4 + b4*8$ usw., b1 ist also das LSB und das letzte Argument das MSB der Zahl in binärer Darstellung. Wird verwendet, um aus einer Kombination aus binären Werten eine eindeutige Zustands-Kennung zu gewinnen. |
| sin(v1) | Sinus von v1, wobei v1 als Radiant gegeben ist |
| cos(v1) | Kosinus von v1, wobei v1 als Radiant gegeben ist |
| tan(v1) | Tangens von v1, wobei v1 als Radiant gegeben ist |
| sinh(v1) | Liefert den hyperbolischen Sinus von v1, welcher mathematisch als $(\exp(v1) - \exp(-v1)) / 2$ definiert ist |
| cosh(v1) | Liefert den hyperbolischen Kosinus von v1, welcher mathematisch als $(\exp(v1) + \exp(-v1)) / 2$ definiert ist |
| tanh(v1) | Liefert den hyperbolischen Tangens von v1, welcher mathematisch als $\sinh(v1) / \cosh(v1)$ definiert ist |
| asin(v1) | Berechnet den umgekehrten Sinus von v1, also den Radianten dessen Sinus v1 ergibt |
| acos(v1) | Berechnet den umgekehrten Kosinus von v1, also den Radianten dessen Kosinus v1 ergibt |
| atan(v1) | Berechnet den umgekehrten Tangens von v1, also den Radianten dessen Tangens v1 ergibt |
| asinh(v1) | Berechnet den umgekehrten hyperbolischen Sinus von v1 (ähnlich asin, aber für die Hyperbel) |
| acosh(v1) | berechnet den umgekehrten hyperbolischen Kosinus von v1 (ähnlich acos, aber für die Hyperbel) |
| atanh(v1) | Berechnet den umgekehrten hyperbolischen Tangens von v1 (ähnlich atan, aber für die Hyperbel) |
| gamma(v1) | Liefert den Wert der Gammafunktion für das Argument v1. Die Gammafunktion ist definiert durch $\Gamma(x) = \int_0^{\infty} t^{(x-1)} \cdot e^{-t} dt$. Sie ist für jede Realzahl definiert, außer negativen Ganzzahlen. Für alle nicht-negativen Integrale m gilt $\Gamma(m+1) = m!$ und generell, für alle x: $\Gamma(x+1) = x \cdot \Gamma(x)$. Für $x < 0.5$ kann man auch $\Gamma(x) \cdot \Gamma(1-x) = \pi / \sin(\pi \cdot x)$ verwenden. |
| abs(v1) | Berechnet den Absolutwert des Arguments v1 |

Tabelle 6: Verfügbare Mathematikfunktionen

6.5 Connections

6.5.1 Lokale Connections

Mit Hilfe von *Connections* (Verbindungen) können Datenpunkte aufeinander einwirken. Connections beschreiben, welche Datenpunkte Werte untereinander austauschen. Unterschiedliche Typen – angefangen von „1:n“ bis „m:n“ Verbindungen – werden unterstützt. Datenpunkte werden zu Connections hinzugefügt und definieren, ob sie Werte in die Verbindung einspeisen (Senden) oder Werte aus der Verbindung empfangen (Empfangen).

Das bedeutet, dass folgende Connections erzeugt werden können:

- 1 Eingangsdatenpunkt wird an n Ausgangsdatenpunkte angeschlossen,
- m Eingangsdatenpunkte werden an einen Ausgangsdatenpunkt angeschlossen,
- m Eingangsdatenpunkte werden an n Ausgangsdatenpunkte angeschlossen.

Die gebräuchlichste Connection wird eine Eins-zu-eins-Connection (1:1) sein. Diese Connection wird auch automatisch durch den Configurator erzeugt. Alle anderen Arten müssen im Configurator manuell oder durch ein Template erstellt werden.

Bei der 1:n-Connection wird eine Eingangsgröße an alle n Ausgangsdatenpunkte verteilt. Bei der $m:1$ -Connection wird jeweils die gerade aktuelle Eingangsgröße auf den Ausgangsdatenpunkt geschrieben. Wird der Ausgangsdatenpunkt mit dem „poll-through“-Mode (das maximale Cache-Alter wird auf den Ausgang gelegt) gepollt, dann wird die Größe des ersten Eingangsdatenpunktes gepollt. Dasselbe gilt auch für eine $m:n$ -Connection. Der standardmäßige Datenfluss zwischen Datenpunkten in einer Connection ergibt sich aus der Datenpunkttrichtung. Diese kann durch eine Benutzereinstellung geändert werden (d.h. es kann ein Ausgangsdatenpunkt als Eingang für die Connection konfiguriert werden).

Connections können Datenpunkte verschiedenster Technologien miteinander verbinden (auch mit Zieldatenpunkten vermischt). Wenn Datenpunkte unterschiedlicher Klassen verbunden werden, müssen die ausgetauschten Werte konvertiert werden. Die Connection selbst erbt die Klasse des ersten Datenpunktes. Wenn Datenpunkte mit unterschiedlicher Klasse zu dieser Connection hinzugefügt werden, muss ein *Adapter* definiert werden. Zum Beispiel kann eine analoge Connection als Ausgang einen Multi-State-Datenpunkt haben. Adapter können in einer Bibliothek gespeichert und später für ähnliche Konvertierungen wiederverwendet werden.

Folgende Konvertierungen können angewandt werden:

- **Analog zu Analog:** Der Größenbereich wird durch die Ausgangsdatenpunkte beschränkt. Das bedeutet, dass eine Eingangsgröße eines Hubs nicht in den Bereich eines Ausgangsdatenpunktes passt, die Größe wird durch den größten bzw. kleinsten erlaubten Wert begrenzt. Fall Eingangs- und Ausgangsdatenpunkt beide eine konvertierbare Einheit besitzen, wird der Wert konvertiert. Der Benutzer kann außerdem eine einfache mathematische Formel als Konverter angeben. In diesem Fall wird keine implizite Einheitenkonvertierung ausgeführt.
- **Binär/Multi-state zu Analog:** Der Boolean- oder State-Wert wird standardmäßig direkt in einen analogen Wert konvertiert (z.B. wird der State ‚4‘ zu ‚4.0‘). Der Benutzer sollte einen Adapter angeben, um den Boolean- oder State-Wert auf konkrete Werte abzubilden.
- **Analog zu Binär/Multi-state:** Standardmäßig wird ein analoger Wert auf den nächsten Boolean- oder State-Wert abgebildet (z.B. wird ‚1.2‘ zu State-ID ‚2‘). Der Benutzer sollte einen Adapter angeben, um eigene Wertebereiche zur Abbildung auf State-Werte zu definieren.
- **Multi-state zu Multi-state:** Für Multi-State-Datenpunkte, die unterschiedliche Anzahl an States haben, werden ihre State-Werte konvertiert. Dazu werden die State-Maps der Eingänge und Ausgänge nach State-ID aufsteigend sortiert. Dann wird die Position des State-Werts vom Eingang bestimmt und als der n -te State über die Connection übertragen. Beispielsweise ist die State-ID ‚1‘ der 2. Zustand am Eingang und der 2. Zustand am Ausgang hat die State-ID ‚0‘. Falls der Ausgang weniger States als der Eingang hat, wird der Ausgangswert auf den höchsten State begrenzt. Der Benutzer sollte einen Adapter definieren, der die genauen Zuweisungen von Ein- auf Ausgangswerte beinhaltet.
- **Binär zu Binär:** Binäre Datenpunkte können ohne Konvergierung verbunden werden.
- **String zu String:** String-Datenpunkte können nur zu String-Datenpunkten verbunden werden.
- **User zu User:** User-Datenpunkte können nur mit User-Datenpunkten verbunden werden. Falls die Längen unterschiedlich sind, werden nur die gültigen Bytes geschrieben und überlange Bytes werden abgeschnitten.
- **SNVT_switch zu Analog/Binär/Multi-state:** Der User-Datenpunkt einer SNVT_switch kann direkt mit Analog-, Binär- oder Multi-State-Datenpunkten verbunden werden.

- **Analog/Binär/Multi-state zu SNVT_switch:** Ein Analog-, Binär- oder Multi-State-Datenpunkt kann direkt mit einem User-Datenpunkt einer SNVT_switch verbunden werden.

6.5.2 Mult-Slot Connections und Automatic Generation

Obwohl die L-IOB I/O Controller die Fähigkeit für Multi-Slot Connections und Auto-Generate besitzen, werden diese Funktionen in den typischen Applikationen nicht benötigt. Weiterführende Informationen zu Multi-Slot Connections und Auto-Generate sind im L-INX Benutzerhandbuch [3] zu finden.

6.5.3 Globale Connections (LIOB-48x/58x)

Globale Connections bieten denselben Funktionsumfang wie lokale Connections, erstrecken sich aber über die Grenzen eines einzelnen Geräts hinaus. Eine globale Connection erzeugt eine Datenwolke mit einem systemweiten Namen. Datenpunkte, die zu einer globalen Connection hinzugefügt werden, können Werte in diese Wolke senden oder aus ihr empfangen. Die Daten selbst werden über ein auf IP basierendes Netzwerk ausgetauscht. Alle Daten werden automatisch mittels ihres Namens auf den Namen der globalen Connection geprüft. Dies macht es besonders einfach, globale Connections zur Bereitstellung globaler Daten in einem System zu verwenden, ohne im vornherein wissen zu müssen, wer diese Daten lesen wird. Beispiele hierfür sind Daten einer Wetterstation, ein Windalarm, oder globales An/Aus.

Das Systemumfeld, in dem die Datenwolke einer globalen Connection etabliert wird, ist durch einen IP-852 Kanal definiert. Dieser Kanal ist nicht mit der CEA-709-Technologie verbunden; er dient einzig und alleine der Definition jener Geräte, die Daten über globale Connections austauschen sollen. Der Kanal kann jedoch mit einem herkömmlichen Kanal für CEA-709 über IP-852 koexistieren. Die Konfiguration des IP-852-Kanals wird durch Hinzufügen der Geräte zu einem Configuration Server erstellt. Dieser Vorgang ist genauer in den Abschnitten 5.2.6 und 5.2.7 beschrieben.

Eine globale Connection besitzt die folgenden Eigenschaften:

- **Max Send Time:** Dieser Zeitparameter einer globalen Connection definiert ein Zeitintervall in Sekunden, in dem eine Wertaktualisierung in die Connection ausgesendet wird, selbst wenn sich kein Wert ändert. Dies wird typischerweise für eine Heartbeat-Funktion verwendet.
- **Min Send Time:** Dieser Zeitparameter einer globalen Connection definiert jene Zeit in Sekunden, für die vor neuen Aussendungen gewartet wird, nachdem ein Wert in die Connection gesendet wurde. Diese Einstellung kann verwendet werden, um die Senderate in die Connection zu limitieren.

Die folgenden Eigenschaften werden aus den Datenpunkten einer globalen Connection abgeleitet:

- **Receive Timeout:** Ein, Datenpunkt mit einem Receive Timeout wird in den Status Offline gesetzt, wenn er nicht innerhalb dieser definierten Zeit einen Wert empfängt. (siehe Abschnitt 6.3.2). Dieses Zeitfenster bezieht sich auch auf Werte, die aus einer globalen Connection empfangen werden.
- **Poll-on-startup:** Wenn ein Datenpunkt, der sich in einer globalen Connection befindet, die Eigenschaft Poll-on-startup aktiviert hat (siehe Abschnitt 6.3.2), wird eine initiale Werteaussendung in dieser globalen Connection beim Systemstart getriggert.

Wie eine globale Connection in der Configurator-Software angelegt und konfiguriert wird, ist im Abschnitt 7.10.5 beschrieben. Beachten Sie auch, dass die Anzahl der konfigurierbaren, globalen Connections limitiert ist (siehe Abschnitt 15.6).

6.6 AST Funktionen

Die LIOB-18x Modelle besitzen lediglich die Funktionen des (lokalen) Alarming und Scheduling, während die LIOB-48x/58x Modelle den kompletten AST Funktionsumfang bieten, wie in den folgenden Abschnitten beschrieben ist. Um entfernten Zugriff auf die lokalen Alarmer, Schedules und Kalender eines LIOB-18x Geräts zu erhalten, wird ein LOYTEC Gerät mit entferntem AST Zugriff benötigt (z.B. L-INX), da die LIOB-18x Modelle kein Web UI besitzen (keine Ethernet-Schnittstelle). Informationen über entfernten AST Zugriff sind z.B. im L-INX Benutzerhandbuch [3] zu finden.

6.6.1 Alarming

Der Aufbau des Alarming wird aus einer Anzahl Objekte gebildet. Objekte, die von Datenpunktgrößen gesteuert werden und Alarmer, in Abhängigkeit von Alarm-Bedingungen generiert werden, werden als Alarm-Source bezeichnet. Diese Alarmer werden an einen Alarm-Server auf dem gleichen Gerät weitergereicht. Der Alarm-Server pflegt eine Liste an Alarmdatensätzen, die Alarm-Summary genannt wird. Der Alarm-Server ist auch das Interface um auf lokale Alarmer zuzugreifen.

Generische Alarm-Server bieten den vollen Funktionsumfang des Alarming. Auf sie kann über L-WEB (via Web Service) oder das Web-Interface zugegriffen werden. Datenpunkte aller Netzwerktechnologien können mittels dieser generischen Alarm-Server alarmiert werden. Technologie-Alarm-Server können benutzt werden, um Alarmer auch über bestimmte Netzwerktechnologien verfügbar zu machen, die das unterstützen. Die generischen Alarm-Server können so konfiguriert werden, dass sie Alarmer an Technologie-Alarm-Server weiter melden. Zum Beispiel kann ein generischer Alarm-Server seine Alarmer an CEA-709- und BACnet-Alarm-Server weiterleiten.

Ein Alarmdatensatz beinhaltet Informationen über einen bestimmten Alarm. Dies ist die Alarmzeit, die Quelle des Alarms (welcher Datenpunkt den Alarm ausgelöst hat), eine Alarmmeldung, der alarmierte Wert, ein Alarmtyp, eine Alarm-Priorität und der Status des Alarms. Während des Alarmvorgangs durchschreitet ein Alarmdatensatz mehrere Änderungen seines Alarmstatus. Wenn ein Alarm auftritt, dann wird dieser *active* (aktiv) geschaltet. Zu diesem Zeitpunkt wird die Alarmzeit, die Alarmmeldung und der alarmierte Wert mit der Alarm-Priorität gemeldet. Wenn die Alarmbedingung wieder verschwindet, dann wird dieser Alarm *inactive* (inaktiv). Zu diesem Zeitpunkt wird die Clear-Zeit und eine Clear-Meldung mit der Normal-Priorität gemeldet. Diese Prioritäten sind am Alarm-Server einstellbar, wobei 0 die höchste und 255 die niedrigste Priorität darstellt.

Alarmübergänge (zum Alarm-Status, zum Normal-Status) können mit einem Acknowledge durch einen Benutzer bestätigt werden. Welche Übergänge bestätigt werden müssen, kann am Alarm-Server eingestellt werden. Wird ein aktiver Alarm bestätigt, dann wird der Status *active acknowledged* (aktiv bestätigt). Aktive Alarmer können inaktiv werden und trotzdem ein Acknowledge benötigen. Dann werden diese *ack-pending* (noch nicht erledigte Bestätigung). Sollte ein Alarm inaktiv werden und bereits bestätigt worden sein, dann verschwindet dieser Alarm endgültig aus der Alarm-Summary.

Ein Alarmzustand kann unterschiedliche Alarm-Typen haben. Diese Alarm-Type spezifiziert die Klasse von Alarmen, der dieser Alarm zugeordnet ist. Es existieren die folgenden Alarm-Typen:

- **Off-Normal Alarm:** Dieser Alarm-Typ ist ein generischer Alarm, der auf alle Binär- und Multistate-Alarmbedingungen zutrifft. Er zeigt an, dass der alarmierte Datenpunkt einen Wert enthält, der einen nicht normalen Betriebszustand kennzeichnet, der diesen Alarm ausgelöst hat. Ein Alarmwert ist vorhanden. Auf Technologie-Alarm-Server können gewisse Beschränkungen zutreffen.
- **High/Low Limit Alarm:** Dieser Alarm-Typ ist typisch für analoge Alarmbedingungen. Er ist zutreffend, wenn sich der Wert des alarmierten Datenpunkts über bzw. unter den

definierten Schranken befindet. Ein Alarmwert ist vorhanden. Auf Technologie-Alarm-Server können gewisse Beschränkungen zutreffen.

- **Fault Alarm:** Dieser Alarm-Typ zeigt an, dass sich der beobachtete Datenpunkt selbst in einem Fehlerzustand befindet. Dieser Zustand ist von den anderen nicht normalen bzw. High/Low-Limit-Alarmen zu unterscheiden. Der Wert des Datenpunkts ist zwar innerhalb seiner Spezifikation der Alarmbedingung, aber der Datenpunkt selbst ist fehlerhaft. Das kann daher rühren, dass der Wert als „unreliable“ oder „offline“ erkannt wird, z.B. wenn der Datenpunkt offline ist. Es ist kein Alarmwert vorhanden.

Alarme können durch einen bestimmten Datenpunktwert (Alarmwert oder Wertebereich) oder durch den Vergleich eines Stellwerts mit einem Feedback-Wert (Feedback Alarm) ausgelöst werden. Wenn ein Feedback-Alarm definiert wird, so wird der Stellwert durch den alarmierten Datenpunkt repräsentiert, welcher eine Beziehung ‘feedbackValue’ als Eigenschaft hat (Property Relation, siehe Abschnitt 6.3.11). Diese Property Relation kann mit einem anderen Datenpunkt verlinkt werden, welcher dann den tatsächlichen Feedback-Wert bereitstellt.

Alarmierte Datenpunkte besitzen auch noch andere Property Relations. Die ‘enableAlarm’ Property Relation kann zum Aktivieren und Deaktivieren der Alarmbedingung durch einen verlinkten Datenpunkt verwendet werden. Die Property Relations ‘highLimit’, ‘lowLimit’ und ‘deadband’ können dazu verwendet werden, um durch verlinkte Datenpunkte die Alarmgrenzen zu verändern. Die Property Relations ‘inAlarm’ und ‘ackPend’ werden auf TRUE gesetzt, wenn sich der Datenpunkt im Alarmzustand befindet bzw. noch eine Bestätigung ausständig ist.

Wenn ein Datenpunkt durch einen generischen Alarm-Server alarmiert wird, der selbst wiederum an eine Technologie weitermeldet, die eigene Technologie-Datenpunkte dafür benötigt (z.B. ein Alarm auf einem User-Register wird auf CEA-709 weitergemeldet), so werden die benötigten Datenpunkte dafür automatisch angelegt und durch die Property Relation ‘nativeAlarm’ verlinkt.

Alarm-Server-Objekte besitzen eigene Property Relations, die Zählerstände für angelaufene Alarme bieten. Es gibt Zähler für aktive unbestätigte Alarme, aktive bestätigte Alarme und inaktive unbestätigte Alarme. Diese Property Relations können auf andere Datenpunkte verlinkt werden, um diese Information weiter verarbeiten zu können.

Andere Geräte können sich einen Zugriff auf die Alarm-Informationen durch einen Technologie-Alarm-Server oder durch das Web Service verschaffen. Diese Geräte nennt man Alarm-Clients. Diese können sich bei einem Alarm-Server anmelden und werden über Änderungen im Alarm-Summary informiert. Alarm-Clients werden dazu verwendet, um den derzeitigen Stand der Alarm-Summary anzuzeigen und um Alarme zu bestätigen (Acknowledgement). Abhängig von der zugrundeliegenden Technologie existieren manche Beschränkungen hinsichtlich der verfügbaren Alarminformationen und Bestätigungsvorgänge. Sehen Sie unter den technischen Randbedingungen nach, um mehr Informationen zu bekommen.

6.6.2 Historischer Alarm-Log (LIOB-48x/58x)

Der Alarm-Summary der Alarmobjekte beinhaltet eine derzeit aktuelle Liste von aktiven und von ack-pending Alarmen. Sobald ein Alarm inaktiv wird und bestätigt wird, verschwindet er aus der Liste (Alarm-Summary). Um bereits vergangene Ereignisse solcher Alarmübergänge aufzuzeichnen benutzt man den sogenannten *Alarm-Log*. Ein Alarm-Log kann Übergänge von ein oder mehreren Alarmobjekten mitschreiben.

Ein Alarmlog ist immer lokal im Gerät und wird als Datei im System gespeichert. Die Größe dieses Logs ist konfigurierbar und funktioniert als Ring-Buffer. D.h. wenn die eingestellte Größe erreicht wird, werden die ältesten Datensätze mit den neuesten Übergangsdaten überschrieben. Das Alarm-Log ist entweder über das Web-Interface oder über eine

CSV-Datei übertragbar. Die CSV-Datei kann auch mittels eines Dateianhangs über eine E-Mail verschickt werden.

6.6.3 Scheduling

Scheduler sind Objekte, die Datenpunktwerte zeitgesteuert auf einer bestimmten Zeitbasis verändern. Ein Scheduler-Objekt kann so konfiguriert werden, dass es nur in Abhängigkeit eines Datenpunktes ausgelöst wird. Diese Konfiguration wird nur einmal durch den Systemintegrator im Zuge der Gesamtkonfiguration hergestellt. Die Konfiguration von Zeitplänen und den Werten, die dann zeitgesteuert ablaufen, sind nicht Teil der Anfangskonfiguration, sondern kann zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Diesen Unterschied sollte man im Hinterkopf behalten.

Ein Scheduler-Objekt setzt die Werte seiner Datenpunkte zu genau den spezifizierten Zeiten. Die Funktion des Schedulers ist zustandsgesteuert. Das heißt, dass der Scheduler nach einer vorgegebenen Zeit diesen Zustand beibehält. Er kann die zeitgesteuerte Größe entsprechend wieder aussenden (z.B. nach einem Neustart). Die vordefinierten Werte werden auch *Werte-Presets* genannt. Ein *Werte-Preset* beinhaltet ein oder mehrere Werte mit einer einfachen Kennzeichnung (z.B., dass „belegt“ die Größen { 20.0, TRUE, 400 } steuert).

Welches Werte-Preset zu welcher Zeit geschaltet wird, wird durch ein geplantes *Ereignis* definiert. Dieses Ereignis legt den Startzeitpunkt, die vordefinierten Größe und den Endzeitpunkt in einer Zeitspanne von 24 Stunden fest. Ereignisse können einmalig oder wiederholend sein. Ein Zeitplan besteht üblicherweise aus einmaligen und wiederholenden Ereignissen, z.B. ein Ereignis für die Wochentage von Montag bis Sonntag. Ein Beispiel eines solchen Zeitplans sehen Sie in Abbildung 74 für eine Kalenderwoche.

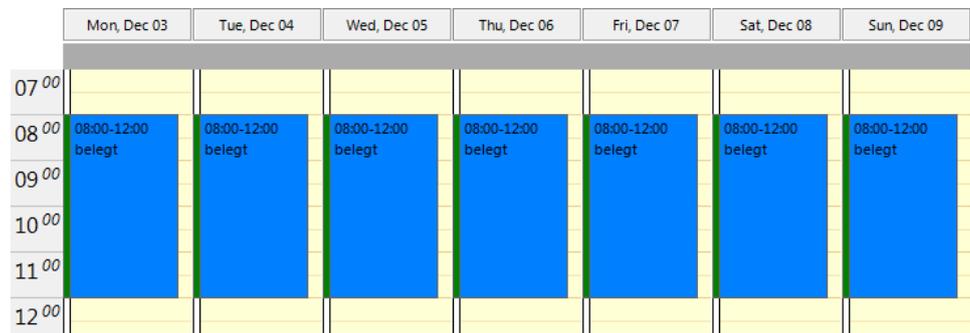


Abbildung 74: Beispiel eines wiederholenden Ereignisses in einem Zeitplan

Wie sich Ereignisse wiederholen, kann durch den entsprechenden Ereignistyp festgelegt werden:

- **Einmalig:** Dieses Ereignis findet exakt einmal am angegebenen Datum statt.
- **Täglich:** Dieses Ereignis findet jeden Tag vom Startdatum bis zum Enddatum statt.
- **Wöchentlich:** Dieses Ereignis findet jede Woche am angegebenen Wochentag statt.
- **Monatlich:** Dieses Ereignis findet jeden Monat an Tagen eines Datumbereichs oder einem bestimmten Tag des Monats statt (z.B. jeder letzte Freitag).
- **Jährlich:** Dieses Ereignis findet jedes Jahr an Tagen eines Datumbereichs oder an einem bestimmten Jahrestag statt.
- **Default:** Dieses ist ein spezielles Ereignis. Der vordefinierte Wert ist jeden Tag von 0:00 bis 24:00 Uhr effektiv, wenn kein anderes Ereignis stattfindet.

- **Kalender:** Für manche Aufgaben ist die reguläre Wiederholung von Ereignissen nicht ausreichend. Diese können durch Definition von Ereignissen basierend auf einem *Kalender* bewältigt werden. Beispielsweise kann ein Kalender für Feiertage angelegt werden. Dieser Kalender definiert Datumsangaben für Tage, an denen ein spezielles Ereignis stattfinden soll, wie z.B. *Feiertage*.

Man kann nun eine Reihe von Ereignissen definieren, die sich unterschiedlich wiederholen. Beispielsweise kann ein Ereignis für reguläre Arbeitstage (Montag bis Freitag) geplant werden. Ein anderes Ereignis kann basierend auf dem Kalender für Feiertage geplant werden. Dies führt zu Überlappungen von Ereignissen von Arbeitstagen und Feiertagen führen, wenn ein Feiertag auf einen Arbeitstag fällt.

Die Auflösung einer Überlappung ist einfach durch das Setzen einer Priorität im Ereignis zu bewerkstelligen. Sollte eine Überlappung auftreten, wird das Ereignis mit der höheren Priorität effektiv (z.B. überschreibt der 25. Dez. aus den Feiertagen das reguläre Ereignis vom Arbeitstag). Das Beispiel ist in Abbildung 75 dargestellt. Die Detailansicht zeigt die überlappenden Ereignisse und die Vorschau den effektiven Ablauf. Beachten Sie bitte, dass es nicht definiert ist, welches überlappende Ereignis effektiv wird, falls Ereignisse mit derselben Priorität existieren. Vergeben Sie daher immer verschiedene Prioritäten.

Prioritäten sind Zahlen, wobei manche Prioritäten vordefiniert sind, z.B. höchste, override, normal, niedrig. Um mehr über das spezielle Verhalten und die Einschränkungen der zugrunde liegenden Netzwerktechnologie zu erfahren, konsultieren Sie bitte den Abschnitt 7.10.

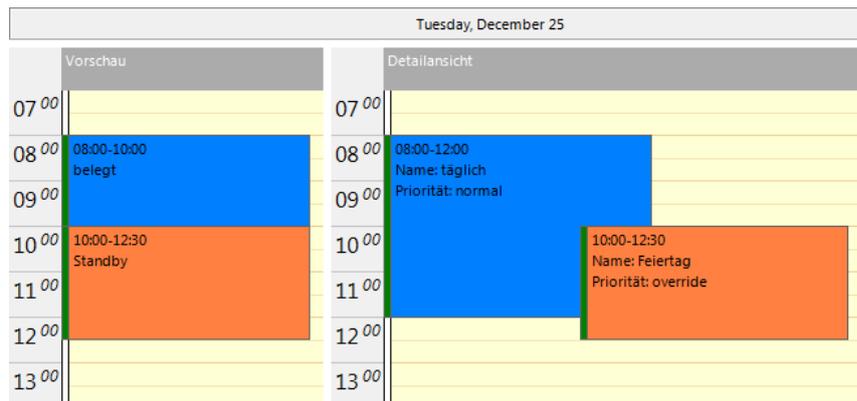


Abbildung 75: Beispiel mit überlappenden Ereignissen und unterschiedlichen Prioritäten

Die Konfiguration von kalenderbasierenden Wiederholungen wird mit den Kalenderschablonen im Kalender hergestellt. Jede Kalenderschablone beinhaltet eine Anzahl an Eingabemustern. Die Einträge können folgendermaßen definiert werden:

- Ein einfacher Termin: Hier wird ein einzelner Termin festgelegt. Mit einem Wildcard, einem Jokerzeichen, kann man beispielsweise festlegen, dass der 25. Dez. eines jeden Jahres ausgewählt wird.
- Ein Terminbereich: Hier wird ein Bereich über eine Zeit definiert, mit einem Start- und einem End-Termin. Es können dabei keine Jokerzeichen eingesetzt werden.
- Eine Wochen- und Tagesdefinition: Dies legt einen Termin fest, der auf einen Wochentag, wie z.B. den ersten Freitag im Monat, jeden Montag oder jeden letzten Mittwoch eines Monats fällt.

Ein Zeitplan legt fest, zu welcher Zeit bestimmte Zustände der gesteuerten Datenpunkte beibehalten werden. Die *next-state* Funktion sagt vorher, wann der nächste Zustand eintreten wird. Zwei Datenpunkte werden dafür verwendet: der Zähler *time-to-next-state* ist ein Minutenzähler bis zum nächsten zeitgesteuerten Ereignis. Der Datenpunkt *next-state*

enthält den Zustand des nächsten zeitgesteuerten Ereignisses. Diese Information kann von Controllern zur Optimierung Ihrer Algorithmen verwendet werden (z.B. Vorheizen eines Raumes für eine geplante Raumbelugung). Verwenden Sie den `SNVT_tod_event` in CEA-709 um diese Aufgabe zu erledigen.

Man nennt einen Scheduler, der Zeitpläne auf einem lokalen Gerät ablaufen lässt, *local scheduler* (lokaler Scheduler). Solch ein Scheduler wird konfiguriert, um Datenpunkte zeitgesteuert und um seine täglichen Zeitpläne später modifizieren zu können. Wenn man auf tägliche Zeitpläne eines Schedulers, der auf einem entfernt liegenden Geräts läuft, zugreift, nennt man dieses Objekt *remote scheduler*, sozusagen Fern-Scheduler. Dieser Remote-Scheduler besitzt das gleiche Benutzerinterface um tägliche Zeitpläne zu verändern. Ein Remote-Scheduler-Objekt kann als Benutzerschnittstelle für Scheduler verwendet werden, das auf verschiedenen Geräten ausgeführt wird.

6.6.4 Trending (LIOB-48x/58x)

Trending bietet die Möglichkeit, historische Datenpunktwerte über eine Zeitspanne aufzuzeichnen. Für diese Aufgabe ist ein Trendlog-Objekt verantwortlich. Das generische Trendlog-Objekt bietet den größten Funktionsumfang und ist über L-WEB und das Web-Service verfügbar. Es wird für die Aufzeichnung beliebiger Datenpunkte am Gerät konfiguriert werden. Logdatensätze werden entweder in fixen Zeitintervallen, bei Änderung einer Bedingung oder wenn ein Trigger aktiviert wird, aufgezeichnet. Die fixen Zeitintervalle können optional auf die Uhrzeit ausgerichtet werden (z.B. auf die volle Stunde). Nach einem Neustart wird ebenfalls nur in diesem fixen Uhrzeitraster aufgezeichnet. Trendlogs können nicht nur lokale, sondern auch entfernt liegende Datenpunkte aufzeichnen. Technologie-Trendlog-Objekte können verwendet werden, um zugehörige Technologie-Datenpunkte aufzuzeichnen und diese historischen Daten über die Netzwerk-Technologie zur Verfügung zu stellen, falls dies unterstützt. Diese Trendlogs zeichnen separat auf und sind von den generischen Trendlog-Objekten getrennt. Es treffen bestimmte Einschränkungen auf Technologie-Trendlogs zu.

Die Daten werden in binärer Form auf dem Gerät abgelegt. Die Kapazität eines gegebenen Trendlogs kann konfiguriert werden. Das Trendlog kann in zwei verschiedenen Modi betrieben werden: Im linearen Modus werden die Trenddaten aufgezeichnet, bis die Kapazität erschöpft ist. Danach wird die Aufzeichnung angehalten. Im Ring-Buffer-Modus werden die ältesten Logdaten von den neuesten überschrieben, sobald die Kapazitätsgrenze erreicht wird.

Gesteuert durch den Füllstand des Trendlogs kann eine Aktion ausgelöst werden, wenn ein bestimmter Prozentsatz an neuen Logdaten aufgezeichnet wurde. Eine Füllstandsbedingung von 70% auf einem Trendlog mit einer Kapazität von 1000 Einträgen aktiviert den Trigger alle 700 Einträge. So ein Trigger kann verwendet werden, um E-Mails auszusenden oder Logdaten auf externem Speicher zu sichern, wenn verfügbar.

Die aufgezeichneten Datenpunkte können in ihrer aktuellen Größe zu bestimmten Zeitmomenten oder als Gesamtsumme, Aggregation über ein bestimmtes Zeitintervall akkumuliert werden. Diese Aggregation kann als Minimum, Maximum oder Durchschnittswert berechnet werden. Sehr nützlich ist diese Aggregation, wenn sich die aufgezeichneten Daten öfter als das Aufzeichnungsintervall ändern. Mit der Aggregation kann das Aufzeichnungsintervall so eingestellt werden, dass man die Anzahl der aufgezeichneten Daten limitiert, trotzdem die Information der aufgezeichneten Daten erhält.

Für Technologie-Trendlog-Objekte treffen gewisse Einschränkungen bezüglich der Anzahl an aufgezeichneten Datenpunkten sowie bezüglich der verschiedenen Log-Modi zu. Sehen Sie unter den technischen Randbedingungen nach, um mehr Informationen zu bekommen.

6.6.5 E-Mail (LIOB-48x/58x)

Die E-Mail Funktionalität kann mit den anderen AST Funktionen gekoppelt werden. Das Format der E-Mails wird über die E-Mail Vorlagen (E-Mail Templates) definiert. In einer

E-Mail Vorlage werden die Empfängerliste, der E-Mail Inhalt, Werteparameter, die in den Text eingefügt werden und Trigger, die das Versenden der E-Mails anstoßen, definiert. Zusätzlich können in der Vorlage auch ein oder mehrere Dateien definiert werden, die als Anlage mitgeschickt werden.

Eine Grundvoraussetzung um E-Mails abzuschicken ist die richtige Konfiguration des E-Mail-Kontos auf dem Gerät. Die Konfiguration kann mittels des Web-Interfaces (siehe Abschnitt 5.2.8) gemacht werden. Es wird empfohlen, die E-Mail-Server Ihres Internet-Providers zu verwenden. Für öffentliche E-Mail-Anbieter müssen Sie die notwendige Authentifizierung einschalten. SSL/TLS-E-Mail-Authentifizierung wird unterstützt, um die E-Maildienste Hotmail, gmail, oder Yahoo! verwenden zu können.

Die Anzahl der ausgesendeten E-Mails kann über einen „rate limit“-Algorithmus limitiert werden. Mit einem speziellen Datenpunkt kann die E-Mail-Aussendung auch ausgeschaltet werden. Dieser Datenpunkt kann auch zeitgesteuert oder auch über ein Netzwerk gesteuert werden.

Sollte eine E-Mail nicht gesendet werden können (z.B. wenn der Mailserver nicht erreichbar ist), wird 24-mal alle 30 Minuten eine erneute Zustellung versucht.

6.6.6 Historische Filter

Für manche Anwendungen können historische (kürzliche oder länger zurückliegende) Werte eines bestimmten Basisdatenpunktes von Interesse sein. Diese Aufgabe kann durch den Einsatz *historischer Filter* gelöst werden. Historische Filter erlauben es, historische Werte des Basisdatenpunktes gemäß einer Filterfunktion zu verarbeiten. Pro Basisdatenpunkt können ein oder mehrere solche Funktionen definiert werden. Das Ergebnis der historischen Filter wird in die *historicFilter* Property Relations geschrieben. Für jede einzelne historische Filter-Funktion kann eine Zeitperiode definiert werden, anhand welcher der Basiswert gemessen wird (z.B. jeden Ersten des Monats um Mitternacht), und wie viele Messwerte zurück. Historische Filter können für analoge, binäre und multistate Datenpunkte erzeugt werden. Es ist nicht notwendig, dafür einen Trendlog zu erzeugen.

Die folgenden Perioden können zur Aufnahme definiert werden:

- Wert alle x Minuten auf die volle Stunde ausgerichtet ($x= 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30$ min), 0 oder 1 Messwerte zuvor,
- Stündlicher Wert zu voller Stunde, 0..24 Messwerte zuvor,
- Täglicher Wert um HH:MM:SS des Tages, 0..60 Messwerte zuvor,
- Wöchentlicher Wert um HH:MM:SS des Wochentages (Mo..So), 0..10 Messwerte zuvor,
- Monatlicher Wert um HH:MM:SS des Tages (1..31) im Monat, 0..24 Messwerte zuvor,
- Jährlicher Wert um HH:MM:SS am TT/MM im Jahr, 0..5 Messwerte zuvor.

Durch die Verwendung von historischen Filter-Datenpunkten ist es möglich, verschiedene Berechnungen basierend auf den historischen Werten eines Basisdatenpunktes zu implementieren. Zum Beispiel können zwei Filter-Datenpunkte erzeugt werden mit einer täglichen Messwertnehmung des Energieverbrauchs um Mitternacht, von denen einer den letzten Messwert behält (Mitternacht heute) und der andere den vorletzten (Mitternacht gestern). Dies wird Abbildung 76 gezeigt. Diese historischen Filter-Relations können nun in einem Mathematik-Objekt weiterverarbeitet werden, um den Verbrauch des Vortages zu errechnen.

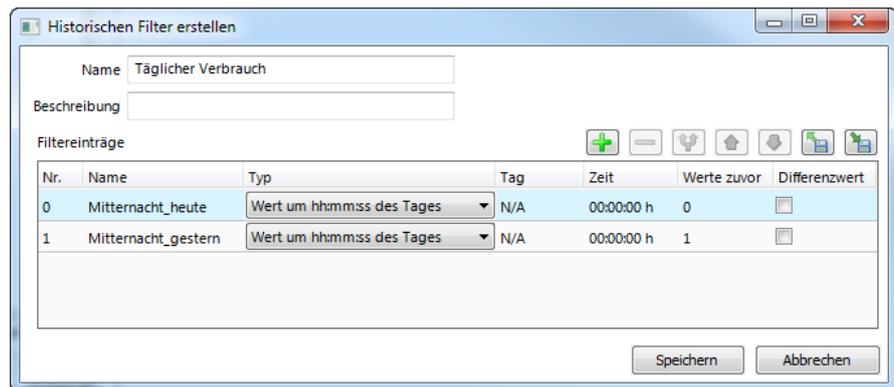


Abbildung 76: Beispiel für historische Filter zum täglichen Verbrauch.

Zur Berechnung der Differenz zwischen dem Momentanwert und einem historischen Wert kann die Filter-Definition in einen Differenzwert-Modus eingestellt werden. Das ist eine Abkürzung für diesen häufigen Anwendungsfall, die ohne Mathematik-Objekt auf Filter-Datenpunkt und Basisdatenpunkt auskommt. Das Ergebnis eines Mathematik-Objekts für den Verbrauch des Vortags und dem Differenzwert für den Tagesverbrauch bis jetzt sind als Datenpunkte verfügbar, die wiederum visualisiert, alarmiert oder getrendet werden können.

Die Definitionen zu historischen Filtern werden mittels historischer Filter-Ressourcen verwaltet. Diese dienen als Vorlagen und werden in den Projekt-Ressourcen mitgespeichert. Sie können auf Datenpunkte angewendet werden. Beim Editieren einer Vorlage für historische Filter werden alle bestehenden historischen Filter-Relations entsprechend nachgezogen. Für eine genauere Beschreibung zur Konfiguration von historischen Filtern im Configurator lesen Sie bitte den Abschnitt 7.16.

6.7 I/O Technologie

6.7.1 I/O Konfiguration

Jeder I/O eines L-IOB Geräts hat Konfigurationseigenschaften, welche spezifisch nur für diesen I/O sind. in Abhängigkeit vom Hardware-Typ und anderen Konfigurationseigenschaften sind nicht alle beschriebenen Eigenschaften für alle I/Os verfügbar. Die folgenden Abschnitte beschreiben die I/O Eigenschaften und ihre Abhängigkeiten.

6.7.1.1 Name

Der Name ist bei allen I/Os als Konfigurationseigenschaft verfügbar. Es handelt sich dabei um den vom Benutzer festgelegten Namen des I/Os (z.B. „Temperatur1“).

6.7.1.2 HardwareType

Der Hardware-Typ ist bei allen I/Os als Konfigurationseigenschaft verfügbar. Es existieren (abhängig vom L-IOB Modell) die folgenden Hardware-Typen:

- **IN Analog/Digital:** universeller Analog- / Digitaleingang (UI) welcher für Widerstands-, Spannungs- oder Strommessung (mit oder ohne internem Shunt) konfiguriert werden kann. Beachten Sie, dass dieser Hardware-Typ auch für den internen Drucksensor benutzt wird (z.B. „PRESS“ bei LIOB-184). In diesem Fall beziehen sich 0V auf 0P (Pascal) und 10V auf 500P.
- **IN Digital:** digitaler S0-Eingang (DI).
- **OUT Analog:** analoger 0-10 V Ausgang (AO).

- **OUT Relais 6A:** digitaler 6 A Relaisausgang (DO).
- **OUT Relais 16A:** digitaler 16 A Relaisausgang (DO).
- **OUT Triac:** digitaler 1 A Triac-Ausgang (DO).

Der Hardware-Typ kann klarerweise nicht konfiguriert werden. In Abschnitt 15.1 ist die detaillierte Hardware-Spezifikation der verschiedenen I/O Hardware-Typen zu finden.

6.7.1.3 SignalType

Der Signaltyp ist bei I/Os des Hardware-Typs „IN Analog/Digital“ als Konfigurationseigenschaft verfügbar. Die folgenden Signaltypen können konfiguriert werden:

- **Resistance:** misst Widerstände im Bereich von 1 k Ω bis 100 k Ω . Ein Wert grösser 500 k Ω wird als nicht angeschlossener Sensor interpretiert.
- **Voltage 0-10V:** misst Spannungen im Bereich von 0 bis 10 V.
- **Current 4-20mA:** misst Ströme im Bereich von 4 bis 20 mA. Ein Wert kleiner als 3,5 mA wird als nicht angeschlossener Sensor interpretiert. Ein externer Shunt von 249 Ω ist zur korrekten Messung nötig.
- **Voltage 2-10V:** misst Spannungen im Bereich von 2 bis 10 V. Ein Wert kleiner als 1,75 V wird als nicht angeschlossener Sensor interpretiert.
- **Current 4-20mA Shunt:** misst Ströme im Bereich von 4 bis 20 mA. Ein Wert kleiner als 3,5 mA wird als nicht angeschlossener Sensor interpretiert. Es ist kein externer Shunt erforderlich. Diese Einstellung ist nur für einige Eingänge verfügbar, welche über einen internen Shunt verfügen, siehe Abschnitt 15.1.1. Beachten Sie, dass die Änderung des Signaltyps auf diese Einstellung zur Änderung anderer universeller Eingänge führen kann. In dem Fall informiert eine Configurator-Nachricht den Benutzer.

6.7.1.4 Interpretation

Die „Interpretation“ ist bei allen I/Os als Konfigurationseigenschaft verfügbar. In Abhängigkeit von Hardware-Typ und Signaltyp können folgende Interpretationen konfiguriert werden:

- **CustomNTC:** Diese Interpretation ist nur für universelle Eingänge (Hardware-Typ „IN Analog/Digital“) mit Signaltyp „Resistance“ (Widerstand) verfügbar. Sie wird verwendet, um einen beliebigen NTC Temperatursensor an den Eingang anzuschließen. Die NTC Parameter sind in Abschnitt 6.7.1.24 beschrieben.
- **PT1000:** Diese Interpretation ist nur für universelle Eingänge (Hardware-Typ „IN Analog/Digital“) mit Signaltyp „Resistance“ (Widerstand) verfügbar. Sie wird verwendet, um einen PT1000 Temperatursensor an den Eingang anzuschließen.
- **NTC10K:** Diese Interpretation ist nur für universelle Eingänge (Hardware-Typ „IN Analog/Digital“) mit Signaltyp „Resistance“ (Widerstand) verfügbar. Sie wird verwendet, um einen NTC10K Temperatursensor an den Eingang anzuschließen.
- **NTC1K8:** Diese Interpretation ist nur für universelle Eingänge (Hardware-Typ „IN Analog/Digital“) mit Signaltyp „Resistance“ (Widerstand) verfügbar. Sie wird verwendet, um einen NTC1K8 Temperatursensor an den Eingang anzuschließen.

- **Ni1000:** Diese Interpretation ist nur für universelle Eingänge (Hardware-Typ “IN Analog/Digital”) mit Signaltyp „Resistance” (Widerstand) verfügbar. Sie wird verwendet, um einen Ni1000 Temperatursensor an den Eingang anzuschließen.
- **Linear:** Diese Interpretation ist nur für universelle Eingänge (Hardware-Typ “IN Analog/Digital”) verfügbar. Sie wird verwendet, um eine Lineartransformation vom physikalischen Eingangswert (Widerstand, Spannung oder Strom, siehe Abschnitt 6.7.1.3) in den tatsächlichen Wert, welchen der Sensor messen soll (z.B. Temperatur, siehe Abschnitt 6.7.1.5), durchzuführen. Der Eingabebereich wird durch den Signaltyp festgelegt:
 - Resistance: 0 ... 10 k Ω
 - Voltage 0-10V: 0 ... 10 V
 - Current 4-20mA: 4 ... 20 mA
 - Voltage 2-10V: 2 ... 10 V
 - Current 4-20mA Shunt: 4 ... 20 mA

Der Ausgabebereich wird durch MinValue und MaxValue festgelegt, siehe Abschnitt 6.7.1.20. Im Fall von Signaltyp „Voltage 2-10V” würde z.B. eine gemessene Spannung von 2 V in MinValue und ein Spannung von 10 V in MaxValue umgerechnet werden.

- **Frequency:** Diese Interpretation ist für alle Eingänge verfügbar. Sie wird verwendet, um die Frequenz des Signals am Digitaleingang bzw. Universaleingang im Digitalmodus zu messen. Die Messperiode wird durch den MinSendTime Parameter festgelegt, siehe Abschnitt 6.7.1.22.
- **Translation Table:** Diese Interpretation ist nur für universelle Eingänge (Hardware-Typ “IN Analog/Digital”) verfügbar. Sie wird verwendet, um mittels einer Transformationstabelle eine Umwandlung vom physikalischen Eingangswert (Widerstand, Spannung oder Strom, siehe Abschnitt 6.7.1.3) in den tatsächlichen Wert, welchen der Sensor messen soll (z.B. Temperatur, siehe Abschnitt 6.7.1.5), durchzuführen. Die Tabelle kann mit TransTable ausgewählt werden, siehe Abschnitt 6.7.1.23. Die Tabellen können, wie im letzten Teil von Abschnitt 7.17.2 beschrieben, für jedes L-IOB Gerät konfiguriert werden.
- **Frequency Table:** Diese Interpretation ist für alle Eingänge verfügbar. Sie wird verwendet, um mittels einer Transformationstabelle eine Umwandlung von einem Frequenzwert (Messung wie oben beschrieben) in den tatsächlichen Wert, welchen der Sensor messen soll (z.B. Geschwindigkeit, siehe Abschnitt 6.7.1.5), durchzuführen. Die Tabelle kann mit TransTable ausgewählt werden, siehe Abschnitt 6.7.1.23. Die Tabellen können, wie im letzten Teil von Abschnitt 7.17.2 beschrieben, für jedes L-IOB Gerät konfiguriert werden.
- **Physical Unit Count:** Diese Interpretation ist für alle Eingänge verfügbar. Sie wird verwendet, um in einer bestimmten physikalischen Einheit zu zählen. Die Einheit wird mittels DataType und SIUnit_OnText ausgewählt, siehe Abschnitte 6.7.1.5 und 6.7.1.17. Die Schrittweite für jeden Puls wird mittels der Resolution-Eigenschaft konfiguriert, siehe Abschnitt 6.7.1.16.
- **Digital:** Diese Interpretation ist für alle I/Os verfügbar. Im Fall eines Analogausgangs werden die Aus- und An-Werte mittels OffValue und OnValue festgelegt, siehe Abschnitt 6.7.1.26.
- **Pulse Count:** Diese Interpretation ist für alle Eingänge verfügbar. Sie wird verwendet, um Pulse am Digitaleingang oder Universaleingang im Digitalmodus zu zählen. Sie wird

ebenfalls für das Code-Signal von STId Kartenlesern verwendet, siehe Abschnitt 6.7.2. Ähnlich der „Physical Unit Count“-Interpretation kann auch hier eine Einheit und eine Schrittweite zur Berechnung einer physikalischen Größe eingestellt werden. Allerdings wird in der „Pulse Count“-Interpretation diese Berechnung nur für die Darstellung im L-IOB LCD UI verwendet. Der Datenpunkt bleibt weiterhin ein 32-bit Zähler.

- **Occupancy:** Diese Interpretation ist für alle Eingänge verfügbar. Sie wird zur Erkennung von Anwesenheit verwendet und ist in Abschnitt 6.7.1.25 beschrieben.
- **Clock:** Diese Interpretation ist für alle interrupt-fähigen Eingänge verfügbar. Sie wird zum Anschluss des Taktsignals von STId Kartenlesern verwendet, siehe Abschnitt 6.7.2.
- **Card Data:** Diese Interpretation ist für alle Eingänge verfügbar. Sie wird zum Anschluss des Datensignals von STId Kartenlesern verwendet, siehe Abschnitt 6.7.2.
- **Analog:** Diese Interpretation ist nur für Analogausgänge verfügbar (Hardware-Typ „OUT Analog“). Sie wird zur Ausgabe einer Spannung zwischen 0 und 12 V verwendet. Wenn als Datentyp „Percentage“ verwendet wird (siehe Abschnitt 6.7.1.5), wird der Ausgangswert mittels MinValue und MaxValue (siehe Abschnitt 6.7.1.20) skaliert. Ein Ausgangswert von 50% würde z.B. in einen tatsächlichen Spannungswert von genau in der Mitte zwischen MinValue und MaxValue, ein Ausgangswert von 100% in die Spannung MaxValue umgesetzt werden. Beachten Sie, dass ein Ausgangswert von 0% trotzdem in 0V umgesetzt wird. Sobald der Ausgangswert allerdings auch nur leicht größer 0% wird, springt die Ausgangsspannung auf MinValue.
- **PWM:** Diese Interpretation ist für alle Ausgänge verfügbar. Sie wird verwendet, um ein pulsbreitenmoduliertes Ausgangssignal zu erzeugen. Die Periode wird mit PWMPeriod festgelegt, siehe Abschnitt 6.7.1.27. Im Fall eines Analogausgangs werden die Aus- und An-Werte mittels OffValue und OnValue festgelegt, siehe Abschnitt 6.7.1.26. Der Stellwert (in Prozent) wird mittels MinValue und MaxValue (siehe Abschnitt 6.7.1.20) skaliert. Ein Ausgangswert von 50% würde z.B. in eine tatsächliche Pulsbreite von genau in der Mitte zwischen MinValue und MaxValue, ein Ausgangswert von 100% in die Pulsbreite MaxValue umgesetzt werden. Beachten Sie, dass ein Ausgangswert von 0% trotzdem in die Pulsbreite null (immer aus) umgesetzt wird. Sobald der Ausgangswert allerdings auch nur leicht größer als 0% wird, springt die Pulsbreite auf MinValue. Diese Skalierung wird typisch verwendet, um träge Stellglieder, wie z.B. thermische Ventile korrekt anzusteuern. Benötigt ein Ventil beispielsweise eine Vorheizzeit von 1 min, so kann bei einer PWM Periode von 10 min der MinValue auf 10% gestellt werden, um diese Vorheizzeit zu kompensieren. Weitere Informationen zur optimalen Ansteuerung Ihres Aktuators im PWM-Betrieb entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Datenblatt. Sollte sich während einer PWM-Periode der Stellwert ändern, so wird nach Möglichkeit dieser neue Wert noch in der laufenden Periode übernommen. Verkleinert sich der Wert, so wird entsprechend früher abgeschaltet bzw. sofort abgeschaltet, falls der neu festgelegte Zeitpunkt bereits überschritten wurde. Vergrößert sich der Wert, so wird entsprechend später abgeschaltet, wenn bei Wertänderung noch eingeschaltet war. Ansonsten wird der neue Wert erst in der nächsten Periode wirksam. Befindet sich ein PWM-Ausgang im manuellen Betriebsmodus (siehe Abschnitt 6.7.1.9), so wird immer sofort nach Änderung des manuellen Werts eine neue Periode gestartet.
- **Fading:** Diese Interpretation ist für alle Analogausgänge verfügbar. Sie entspricht der Interpretation „Analog“ mit Ausnahme des Verhaltens bei Wertänderung. Der Ausgang wird nicht sofort auf den neuen Wert gesetzt, sondern ein langsamer Übergang vom aktuellen auf den neuen Wert ist implementiert. Die Übergangszeit vom aktuellen zum neuen Wert (Fading-Zeit) wird mittels der DeadTime eingestellt, siehe Abschnitt 6.7.1.6. Da diese Zeit konstant ist, hängt die Übergangsgeschwindigkeit von der Differenz zwischen aktuellem und neuem Wert ab.

- **Ramping:** Diese Interpretation ist für alle Analogausgänge verfügbar. Sie entspricht der Interpretation „Fading“ mit Ausnahme, dass die **DeadTime** Eigenschaft (siehe Abschnitt 6.7.1.6) die Zeit spezifiziert, welche für den Übergang vom Minimalwert zum Maximalwert benötigt wird (Ramping-Zeit). Die Übergangsgeschwindigkeit zwischen aktuellem und neuem Wert ist hier immer gleich, also unabhängig von der Differenz der beiden Werte.

6.7.1.5 DataType

Der Datentyp ist bei Eingängen mit Interpretation „Linear“, „Translation Table“, „Frequency Table“, „Physical Unit Count“, „Digital“, „Occupancy“ und „Switch Mode“ sowie bei Analogausgängen mit Interpretation „Analog“, „Fading“ oder „Ramping“ als Konfigurationseigenschaft verfügbar.

6.7.1.6 DeadTime für Fading und Ramping

Für die Interpretation „Fading“ spezifiziert die **DeadTime** die Übergangszeit vom aktuellen zum neuen Wert. Für die Interpretation „Ramping“ spezifiziert die **DeadTime** die Übergangszeit vom minimalen zum maximalen Wert (unabhängig vom aktuellen und neuen Wert).

6.7.1.7 IOFunc, GroupNumber und DeadTime für Interlocked Modus

Die I/O Funktion, Gruppennummer und Todzeit sind für alle Digitalausgänge als Konfigurationseigenschaften verfügbar. Wenn **IOFunc** auf „Interlocked“ gesetzt wird, so kann die **GroupNumber** Eigenschaft dazu verwendet werden, exklusive Gruppen zu bilden. Weiters kann beim **DataType** zwischen „Switch“ und „Duration“ gewählt werden. Digitalausgänge, die zur selben exklusiven Gruppe gehören, sind durch folgende Charakteristik gekennzeichnet:

- **DataType** „Switch“:
 - Wird „true“ als Ausgangswert geschrieben, so wird der Ausgang permanent eingeschaltet.
 - Wird „false“ als Ausgangswert geschrieben, so wird der Ausgang sofort ausgeschaltet.
- **DataType** „Duration“:
 - Wird ein positiver Ausgangswert geschrieben, so wird dieser als Periode (in [ms]) gedeutet, in welcher der Ausgang eingeschaltet sein soll. Nach dieser Zeit wird der Ausgang wieder automatisch vom L-IOB Gerät ausgeschaltet.
 - Wird 0 als Ausgangswert geschrieben, so wird der Ausgang sofort ausgeschaltet.
 - Wird ein negativer Ausgangswert geschrieben, so wird der Ausgang permanent eingeschaltet.
- Wann immer ein Ausgang (wie oben beschrieben) eingeschaltet wird, wird zuvor überprüft, ob ein anderer Ausgang derselben exklusiven Gruppe nicht bereits eingeschaltet ist. In diesem Fall wird der andere Ausgang sofort ausgeschaltet. Danach ist sichergestellt, dass für die Dauer von **DeadTime** (Todzeit) alle Ausgänge der Gruppe ausgeschaltet bleiben. Erst danach wird schließlich der neue Ausgang eingeschaltet (entweder für eine bestimmte Dauer oder permanent).

Dieser Mechanismus kann z.B. für Jalousiemotoren verwendet werden, wo sichergestellt werden muss, dass die Auf- und Ab-Motoren niemals zur selben Zeit aktiv sind.

6.7.1.8 IOFunc, GroupNumber und SubGroupNumber für Kartenleser Modus

Die I/O Funktion, Gruppennummer und Subgruppennummer sind für alle Eingänge, welche zum Anschluss eines STId Kartenlesers benutzt werden, als Konfigurationseigenschaften verfügbar, siehe Abschnitt 6.7.2.

6.7.1.9 OperatingMode, OverrideValue und DefaultValue

Der Betriebsmodus (Operating Mode) ist bei allen I/Os als Konfigurationseigenschaft verfügbar. Bei Eingängen hat die **OperatingMode** Eigenschaft folgende Bedeutung:

- **Disabled:** Der physikalische Eingang ist deaktiviert und der Datenpunkt ist auf den **DefaultValue** gesetzt. Dies kann für ungenützte Eingänge verwendet werden.
- **Normal:** Der Eingang misst den Wert des angeschlossenen Sensors.
- **Override:** Der physikalische Eingang ist deaktiviert und der Datenpunkt ist auf den **OverrideValue** gesetzt.
- **Manual:** Der physikalische Eingang ist deaktiviert und der Datenpunkt wird vom Benutzer über die L-IOB LCD-Anzeige (siehe Kapitel 4) gesetzt. Dies kann benutzt werden, um Eingangswerte für die Logikapplikation zu simulieren.

Der **DefaultValue** wird außerdem für Eingänge verwendet, bei welchen noch kein Wert vom physikalischen Eingang gelesen oder ein Sensorfehler detektiert wurde. Bei Ausgängen hat die **OperatingMode** Eigenschaft folgende Bedeutung:

- **Disabled:** Der von der Logik gesetzte Ausgangswert wird ignoriert und das L-IOB Gerät setzt den physikalischen Ausgang (sowie den Feedback-Wert) auf **DefaultValue**.
- **Normal:** Der physikalische Ausgang (sowie der Feedback-Wert) wird laut Ausgangswert gesetzt.
- **Override:** Der von der Logik gesetzte Ausgangswert wird ignoriert und das L-IOB Gerät setzt den physikalischen Ausgang (sowie den Feedback-Wert) auf **OverrideValue**. Dies kann z.B. dazu verwendet werden, eine konstante Spannung für einen Sensor bereitzustellen.
- **Manual:** Der von der Logik gesetzte Ausgangswert wird ignoriert und der physikalische Ausgang (sowie der Feedback-Wert) wird vom Benutzer über die L-IOB LCD-Anzeige (siehe Kapitel 4) gesetzt. Dies kann verwendet werden, um Aktuatoren zu testen.

6.7.1.10 Persistent Flag

Das Persistent Flag ist bei allen Ausgängen als Konfigurationseigenschaft verfügbar. Es spezifiziert das Verhalten des L-IOB Ausgangs nach einem Neustart des L-IOB Geräts. Wenn das Flag gesetzt ist, so wird der Ausgang auf den letztgespeicherten Wert gesetzt. Wenn das Flag gelöscht ist, so wird der Ausgang auf den DefaultValue (siehe Abschnitt 6.7.1.9) zurückgesetzt.

6.7.1.11 Invert Flag

Das Invert Flag ist bei allen I/Os im Digital/PWM-Modus oder bei Eingängen, die zum Zählen oder Erkennen von Pulsen benutzt werden, als Konfigurationseigenschaft verfügbar. Im ersten Fall wird das Flag benutzt, um den Ein- oder Ausgang zu invertieren. Im zweiten Fall legt das Flag fest, ob der Puls bei der positiven oder negativen Flanke erkannt werden soll. Beachten Sie, dass das Invert Flag beim Signaltyp „Resistance“ (siehe Abschnitt 6.7.1.3) standardmäßig gesetzt ist, da sich der aktive Zustand („CLOSED“) auf einen kleinen Widerstandswert und der inaktive Zustand („OPEN“) auf einen großen Widerstandswert bezieht.

6.7.1.12 AnalInvert Flag

Das analoge Invert Flag ist für alle Spannungs- oder Stromeingänge mit Interpretation „Linear“ oder „Translation Table“ (siehe Abschnitt 6.7.1.4) und für alle Ausgänge mit Interpretation „Analog“, „Fading“ oder „Ramping“ verfügbar. Es invertiert den Analogbereich zwischen MinValue und MaxValue. Bei einem 0-10V Sensor mit Interpretation „Linear“ würde z.B. 0V in einem Live-Wert von MaxValue und 10V in einem Live-Wert von MinValue resultieren.

6.7.1.13 Sqrt Flag

Das Sqrt Flag ist für alle Spannungs-, Strom- und Druckeingänge mit Interpretation „Linear“ oder „Translation Table“ (siehe Abschnitt 6.7.1.4) verfügbar. Es dient zum Ziehen der Quadratwurzel im Signalbereich. Die entsprechenden Formeln für die verschiedenen Signaltypen sind hier aufgezählt:

- 0-10V Sensor oder Drucksensor: $Usqrt = \sqrt{U * 10V}$
- 2-10V Sensor: $Usqrt = 2V + \sqrt{(U - 2V) * 8V}$
- 4-20mA Sensor: $Isqrt = 4mA + \sqrt{(I - 4mA) * 16mA}$

Werte unterhalb des Signalbereichs (unterhalb 0V, 2V oder 4mA) werden nicht konvertiert. Der *Usqrt* oder *Isqrt* Wert wird dann statt des *U* oder *I* Werts für die weitere Verarbeitung (Linearisierung oder Übersetzungstabelle) verwendet. Das Sqrt Flag kann z.B. zur einfachen Berechnung eines Durchflußwerts statt des differentiellen Druckwerts verwendet werden.

6.7.1.14 PulseTime Flag

Das PulseTime Flag ist bei allen Eingängen mit Interpretation „Pulse Count“ oder „Physical Unit Count“ (siehe Abschnitt 6.7.1.4) verfügbar. Es aktiviert den PulseTime Datenpunkt.

6.7.1.15 SIUnit_OnText und USUnit_OffText

Die SIUnit_OnText (SI-Einheit / An-Text) und USUnit_OffText (US-Einheit / Aus-Text) Konfigurationseigenschaften sind für alle I/Os verfügbar. Bei Analogwerten spezifiziert die **SIUnit_OnText** Konfigurationseigenschaft die Einheit im SI-Modus, bei Digitalwerten spezifiziert sie den An-Text (welcher bei aktivem I/O angezeigt wird). Bei Analogwerten spezifiziert die **USUnit_OffText** Konfigurationseigenschaft die Einheit im US-Modus, bei Digitalwerten spezifiziert sie den Aus-Text (welcher bei inaktivem I/O angezeigt wird). Mittels Configurator (**Projekteinstellungen**) kann der Benutzer zwischen SI- und US-Einheiten wählen.

6.7.1.16 Resolution

Die Resolution ist bei allen I/Os mit analogem Datentyp als Konfigurationseigenschaft verfügbar. Sie spezifiziert die Auflösung des Werts in der L-IOB LCD-Anzeige sowie die Schrittweite bei manueller Einstellung des Analogwerts über den L-IOB Dreh-Drückknopf. Bei den Interpretationen „Physical Unit Count“ und „Pulse Count“ spezifiziert sie auch die physikalische Schrittweite für jeden gezählten Puls, siehe Abschnitt 6.7.1.4.

6.7.1.17 MultUS und OffsUS

Die MultUS und OffsUS Konfigurationseigenschaften sind bei allen I/Os mit analogem Datentyp verfügbar und werden automatisch berechnet. Mittels Configurator kann der Benutzer zwischen SI- und US-Einheiten wählen. Wenn US-Einheiten gewählt sind, so werden die I/O Werte in der L-IOB LCD-Anzeige mittels dieser Konfigurationseigenschaften umgerechnet ($WertUS = WertSI * MultUS + OffsUS$). Der

US-Einheitename wird dabei mittels USUnit_OffText eingestellt, siehe Abschnitt 6.7.1.15. Beachten Sie, dass die Einstellung der Konfigurationseigenschaften im Configurator sowie der angehängten Datenpunkte trotzdem immer in SI-Einheiten erfolgt.

6.7.1.18 DisplayOnSymbol und DisplayOffSymbol

Die DisplayOnSymbol und DisplayOffSymbol Konfigurationseigenschaften sind für alle Eingänge mit Interpretation „Digital“ (siehe Abschnitt 6.7.1.4) verfügbar. Sie werden verwendet, um die symbolische Anzeige der beiden digitalen Zustände ON und OFF zu konfigurieren. Für beide Zustände können die folgenden Symbole gewählt werden:

- **OPEN**: offenes Schaltersymbol
- **CLOSED**: geschlossenes Schaltersymbol
- **OK**: Häkchensymbol
- **ERROR**: Rufzeichen

6.7.1.19 Offset

Der Offset ist bei allen Eingänge mit analogem Datentyp als Konfigurationseigenschaft verfügbar. Er wird dem bereits fertig berechneten bzw. umgewandelten Wert noch hinzugezählt. Auf diesem Weg können z.B. Temperatursensoren in jedem Raum kalibriert werden, ohne die gemeinsame Applikation zu ändern.

6.7.1.20 MinValue und MaxValue

Die Minimal- und Maximalwerte sind bei allen I/Os mit analogem Datentyp (außer bei Interpretation „Physical Unit Count“) sowie für Eingänge mit Interpretation „Digital“, „Occupancy“ oder „Switch Mode“ als Konfigurationseigenschaften verfügbar. Sie werden verwendet um:

- Eingänge mit Interpretation „Linear“ zu skalieren (siehe Abschnitt 6.7.1.4),
- Ausgänge mit Interpretation „Analog“, „PWM“, „Fading“ oder „Ramping“ zu skalieren (siehe Abschnitt 6.7.1.4),
- das Balkensymbol in der L-IOB LCD-Anzeige zu skalieren (siehe Abschnitt 4.1),

6.7.1.21 COV und MaxSendTime

Die **Change-Of-Value** Konfigurationseigenschaft ist bei allen Eingängen mit analogem Datentyp verfügbar. Sie wird verwendet, um einen minimalen Differenzwert zu spezifizieren, der für eine Datenpunktaktualisierung benötigt wird. Wenn sich ein Eingangswert nur im Bereich **-COV** bis **+COV** ändert, so wird keine Aktualisierung veranlasst. In jedem Fall erfolgt nach **MaxSendTime** eine Aktualisierung, um sicherzustellen, dass der aktuelle Wert zumindest irgendwann wieder verfügbar ist. Wenn COV auf 0 gesetzt ist, so generiert jede Werteänderung eine Aktualisierung des angehängten Datenpunkts.

Beachten Sie, dass die **MaxSendTime** Konfigurationseigenschaft für alle I/Os (analog und digital) verfügbar ist, um als Heartbeat-Funktion zu fungieren. Bei Ausgängen wird sie sowohl auf den Ausgangswert (Heartbeat *zum* externen L-IOB Gerät) als auch den Feedback-Wert (Heartbeat *vom* L-IOB Gerät oder lokalen I/O) angewendet. Immer wenn ein Wert aufgrund einer Max-Send Time von einem I/O aktualisiert wird, so wird auch der verbundene Datenpunkt (Eingangs- oder Feedback-Wert) aktualisiert, selbst wenn keine Werteänderung erfolgt ist. In Fällen wo dies nicht erwünscht ist, muss die Eigenschaft „Analog min. Werteänderung (COV)“ bzw. „Nur bei COV melden“ des entsprechenden

Host-Datenpunkts gesetzt werden. In Abschnitt 7.2 ist beschrieben, wo diese Einstellungen vorgenommen werden können.

6.7.1.22 MinSendTime

Die MinSendTime ist bei allen I/Os als Konfigurationseigenschaft verfügbar. Sie legt die minimale Zeit fest, welche verstreichen muss, bevor eine neue Aktualisierung eines Eingangswerts oder Ausgangs-Feedback-Werts erfolgt. Wenn MinSendTime auf 0 gesetzt ist, so löst jede Änderungen des Eingangs oder Ausgangs eine Aktualisierung des angehängten Datenpunkts aus. Bei Eingängen mit Interpretation „Frequency“ oder „Frequency Table“ (siehe Abschnitt 6.7.1.4) spezifiziert die MinSendTime auch die Messperiode für die Frequenzmessung.

6.7.1.23 TransTable

Die TransTable Konfigurationseigenschaft ist bei allen Eingängen mit Interpretation „Translation Table“ oder „Frequency Table“ (siehe Abschnitt 6.7.1.4) verfügbar. Sie spezifiziert die Übersetzungstabelle, welche für die Transformation verwendet werden soll. Im letzten Teil von Abschnitt 7.17.2 ist die Konfiguration von Übersetzungstabellen beschrieben.

6.7.1.24 NTC_Rn, NTC_Tn und NTC_B

Die Rn, Tn und B Konfigurationseigenschaften sind für Eingänge mit Interpretation „Custom NTC“ verfügbar (siehe Abschnitt 6.7.1.4). Tn wird in Grad Celsius angegeben. Rn ist der Widerstand des NTC Temperatursensors bei der Temperatur Tn. Der Temperaturwert wird folgendermaßen berechnet:

$$T = B * (Tn + 273.16 \text{ degC}) / (B + \ln(R / Rn) * (Tn + 273.16 \text{ degC})) - 273.16 \text{ degC}.$$

T ist die berechnete Temperatur in Grad Celsius und R der gemessene Widerstand des NTC Temperatursensors.

6.7.1.25 HoldTime und DebounceTime

Diese Konfigurationseigenschaften sind bei Eingängen mit Interpretation „Occupancy“ (Anwesenheit) verfügbar. Die HoldTime ist außerdem für das Datensignal von STId Kartenlesern verfügbar, siehe Abschnitt 6.7.2. Die DebounceTime ist auch für Eingänge mit Interpretation „Digital“ verfügbar.

Im Fall von „Occupancy“ wird die Anwesenheit mittels eines Sensors festgestellt, welcher Pulse generiert, solange der Raum belegt ist. Diese Pulse werden folgendermaßen in einen Anwesenheitswert umgerechnet:

- Wenn ein Puls erkannt wird, so wechselt der Wert auf OCCUPIED und bleibt auf diesem Wert, mindestens solange die **HoldTime** läuft.
- Wenn neue Pulse während der **HoldTime** erkannt werden, so startet der Timer für die **HoldTime** erneut.
- Wenn keine Pulse während der **HoldTime** erkannt werden, so geht der Wert wieder auf UNOCCUPIED zurück.
- Von diesem Moment an werden weitere Pulse ignoriert, solange die **DebounceTime** läuft. Dies ist nützlich, z.B. wenn das Licht in einem Raum durch Erkennung des UNOCCUPIED Zustands ausgeschaltet wird, was wieder zu neuen Pulsen des Sensors führt und schließlich wieder zum Einschalten des Lichts. Um diese Rückkopplungsschleife zu unterbrechen, wird die **DebounceTime** verwendet.

Im Falle der Interpretation „Digital“ wird die **DebounceTime** zur Unterdrückung von unerwünschten Signalspitzen verwendet. Sie spezifiziert die maximale Dauer von Signalspitzen, welche unterdrückt werden sollen.

6.7.1.26 OffValue und OnValue

Die OffValue und OnValue Konfigurationseigenschaften sind für alle Analogausgänge im Digitalmodus verfügbar. Sie spezifizieren die physikalischen Werte (Spannungen), welche beim OFF (inaktivem) Zustand und beim ON (aktivem) Zustand ausgegeben werden sollen.

6.7.1.27 PWMPeriod

Die PWM Periode spezifiziert die Periode (in Sekunden) bei allen Ausgängen mit Interpretation „PWM“ (Pulsbreitenmodulation), siehe Abschnitt 6.7.1.4.

6.7.1.28 NominalPower

Die NominalPower Konfigurationseigenschaft ist für alle Ausgänge verfügbar. Sie spezifiziert den nominalen bzw. durchschnittlich erwarteten Leistungsverbrauch des Geräts (z.B. Lampe), welches an den Ausgang angeschlossen ist. Bei Digitalausgängen spezifiziert sie die durchschnittliche Leistung wenn der Ausgang eingeschaltet ist (z.B. geschlossenes Relais), bei Analogausgängen spezifiziert sie die durchschnittliche Leistung wenn der Ausgang auf 10 V gesetzt ist. Die NominalPower Eigenschaft wird zur Berechnung des „Energy Count“ (Energiezähler) Datenpunkts des Ausgangs herangezogen.

6.7.2 STId Kartenleser Modus

Die L-IOB Geräte unterstützen STId Kartenleser mit ISO2 Protokoll. In Abschnitt 15.3 und den folgenden ist beschrieben, welche L-IOB Modelle STId Kartenleser unterstützen. Die Kartenleser besitzen drei Signalleitungen, welche mit L-IOB Eingängen verbunden werden müssen, wie in den folgenden Abschnitten beschrieben ist.

6.7.2.1 Code-Signal

Das Code-Signal des Kartenlesers muss an einen Universaleingang oder digitalen Eingang des L-IOB Geräts angeschlossen werden. Die folgenden Konfigurationseigenschaften müssen für diesen Eingang gesetzt werden:

- SignalType (für Universaleingang): „Voltage 0-10V“.
- Interpretation: „Pulse Count“.
- IOFunc: „Cardreader ISO2“.
- GroupNumber: muss für alle drei Signale eines Kartenlesers gleich sein.
- SubGroupNumber: wird automatisch auf „Code“ gesetzt.
- Invert: muss gesetzt sein, wenn das Signal low-active ist, siehe Datenblatt des Kartenlesers.

Der aktuelle Eingangswert des L-IOB Eingangs repräsentiert die Anzahl der vom Kartenleser gelesenen Codes.

6.7.2.2 Datensignal

Das Datensignal des Kartenlesers muss an einen Universaleingang oder digitalen Eingang des L-IOB Geräts angeschlossen werden. Die folgenden Konfigurationseigenschaften müssen für diesen Eingang gesetzt werden:

- SignalType (für Universaleingang): „Voltage 0-10V“.

- Interpretation: „Card Data“.
- IOFunc: wird automatisch auf „Cardreader ISO2“ gesetzt.
- GroupNumber: muss für alle drei Signale eines Kartenlesers gleich sein.
- SubGroupNumber: wird automatisch auf „Data“ gesetzt.
- Invert: hängt von Implementierung des Kartenlesers ab, siehe Datenblatt des Kartenlesers.
- HoldTime: spezifiziert die Zeit, die ein neuer Code im L-IOB Datenpunkt verweilt. Nach dieser Zeit wird der Datenpunkt wieder auf „0xBF ...“ zurückgesetzt, was „nicht verfügbar“ bedeutet. Ist die HoldTime auf 0 gesetzt, so behält der Datenpunkt den letzten Code bis ein neuer Code gelesen wird.

Der aktuelle Eingangswert des L-IOB Eingangs repräsentiert den gelesenen Code in einem 20-Byte-Array (40 dezimale Stellen).

6.7.2.3 Taktsignal

Das Taktsignal des Kartenlesers muss an einen interrupt-fähigen Universaleingang oder digitalen Eingang des L-IOB Geräts angeschlossen werden. Die entsprechende Interpretation „Clock“ ist nur dann in der Configurator-Software verfügbar, wenn der Eingang interrupt-fähig ist. Die folgenden Konfigurationseigenschaften müssen für diesen Eingang gesetzt werden:

- SignalType (für Universaleingang): „Voltage 0-10V“.
- Interpretation: „Clock“.
- IOFunc: wird automatisch auf „Cardreader ISO2“ gesetzt.
- GroupNumber: muss für alle drei Signale eines Kartenlesers gleich sein.
- SubGroupNumber: wird automatisch auf „Clock“ gesetzt.
- Invert: muss gesetzt sein, wenn das Signal low-active ist, siehe Datenblatt des Kartenlesers.

Der aktuelle Eingangswert des L-IOB Eingangs liefert keine auswertbaren Daten.

6.7.3 I/O Datenpunkte

Dieser Abschnitt beschreibt die verfügbaren I/O Datenpunkte in einem LIOB-18x/48x/58x Gerät. Für Datenpunkte, die sowohl les- als auch schreibbar sind, werden Value-Datenpunkte angelegt. Für jeden I/O werden die Basisdatenpunkte automatisch generiert (Eingangswert, Ausgangswert, Feedback). Im Configurator hat der User die Möglichkeit, weitere Datenpunkte auf allgemeiner Ebene und I/O-Ebene zu generieren.

6.7.3.1 Allgemeine I/O Datenpunkte

Den allgemeinen, lokalen I/O Datenpunktnamen ist „L1_1“ vorangestellt. Es existiert lediglich ein allgemeiner, lokaler I/O Datenpunkt, welcher nicht einem spezifischen I/O zugeordnet ist:

- **ManualMode:** dieses Flag ist gesetzt, wenn sich mindestens ein I/O im manuellen Modus befindet.

Wenn ein LIOB-48x/58x Gerät über den LIOB-IP Bus um ein LIOB-45x/55x Modul erweitert wird, so wird den entsprechenden allgemeinen I/O Datenpunkten ein „L2_1“ vorangestellt, wie z.B. bei „L2_1_**ProductCode**“. Es existieren die folgenden allgemeinen I/O Datenpunkte für ein verbundenes LIOB-45x/55x Gerät:

- **ProductCode**: Produkt-Code des verbundenen LIOB-45x/55x, z.B. „LIOB-450“.
- **DeviceName**: Name des LIOB-45x/55x Geräts.
- **NID**: weltweit eindeutige Node ID des LIOB-45x/55x Geräts.
- **StationID**: muss immer 1 sein.
- **PinCode**: Pin Code für das LCD UI des LIOB-45x/55x Geräts.
- **ErrorMask**: letzter Fehler des LIOB-45x/55x Geräts.
- **CfgExists**: dieses Flag ist gesetzt, wenn eine Konfiguration für dieses Gerät existiert (immer gesetzt).
- **Enabled**: dieses Flag ist gesetzt, wenn das Gerät aktiviert ist.
- **Online**: dieses Flag ist gesetzt, wenn das Gerät online ist.
- **NotDetected**: dieses Flag ist gesetzt, wenn das Gerät nicht gefunden werden konnte.
- **EnableUpgrade**: dieses Flag ist gesetzt, wenn die Firmware-Aktualisierung für dieses Gerät erlaubt ist.
- **AlternativeUnit**: dieses Flag ist gesetzt, wenn das Gerät US-Einheiten anzeigen soll (anstatt SI-Einheiten).
- **ManualMode**: dieses Flag ist gesetzt, wenn sich mindestens ein I/O im manuellen Modus befindet.
- **FMWVersion**: Firmware-Version des Geräts.
- **FMWTimestamp**: Firmware Build-Zeitstempel (Datum und Uhrzeit) des Geräts.
- **Serial**: Seriennummer des Geräts.
- **LastRebootTimestamp**: Datum und Uhrzeit des letzten Geräteneustarts.
- **SystemTemp**: aktuelle Systemtemperatur des Geräts.
- **SystemVoltage**: aktuelle Versorgungsspannung des Geräts.
- **CPUload**: aktuelle Prozessorlast des Geräts.

6.7.3.2 I/O-spezifische Datenpunkte für Eingänge

Den I/O-spezifischen Datenpunktnamen für Eingänge ist „L1_1“ oder „L2_1“ und der I/O Klemmenname vorangestellt, z.B. „L1_1_UI5_**Input**“.

- **Input**: aktueller Eingangswert, gemessen und den Einstellungen entsprechend vom L-IOB Gerät umgerechnet, wenn der Betriebsmodus auf „Auto“ gestellt ist. Dieser Datenpunkt wechselt in den Zustand out-of-service, wenn erkannt wird, dass kein Sensor angeschlossen ist. Wenn der Betriebsmodus nicht auf „Auto“ gestellt ist, so wird der

Input-Wert auf den entsprechenden manuellen Wert, Default- oder Override-Wert gesetzt, siehe Abschnitt 6.7.1.9.

- **IOStatus:** aktueller Status des Eingangs. Der Wert dieses Datenpunkts wechselt von „OK“ auf „Disconnected“, wenn kein Sensor angeschlossen ist.
- **PulseTime:** Zeit zwischen den letzten beiden Pulsen bei Signalinterpretation „Pulse Count“ oder „Physical Unit Count“ (siehe Abschnitt 6.7.1.4). Dieser Wert kann verwendet werden, um schnell eine Änderung der ersten Ableitung der physikalischen Größe zu detektieren, z.B. eine Änderung der elektrischen Leistung, wenn die gemessene Größe die elektrische Energie ist. Beachten Sie, dass der PulseTime Datenpunkt mittels des PulseTime Flags aktiviert werden muss, siehe Abschnitt 6.7.1.14.
- **OperatingMode:** siehe Abschnitt 6.7.1.9.
- **OverrideValue:** siehe Abschnitt 6.7.1.9.
- **DefaultValue:** siehe Abschnitt 6.7.1.9.
- **Offset:** siehe Abschnitt 6.7.1.19.
- **MinValue:** siehe Abschnitt 6.7.1.20.
- **MaxValue:** siehe Abschnitt 6.7.1.20.
- **HoldTime:** siehe Abschnitt 6.7.1.25.
- **DebounceTime:** siehe Abschnitt 6.7.1.25.
- **PulseCountInit:** wenn auf diesen Datenpunkt geschrieben wird, so wird der Pulszähler auf den geschriebenen Wert rückgesetzt. Dies trifft auf Eingänge mit Interpretation „Pulse Count“ oder „Physical Unit Count“ zu, siehe Abschnitt 6.7.1.4.

6.7.3.3 I/O-spezifische Datenpunkte für Ausgänge

Den I/O-spezifischen Datenpunktnamen für Ausgänge ist „L1_1“ oder „L2_1“ und der I/O Klemmenname vorangestellt, z.B. „L1_1_DO4_**Output**“.

- **Output:** aktueller Ausgangswert, wie von der Logikapplikation gesetzt.
- **Feedback:** Der Feedback-Datenpunkt wird immer auf den aktuellen Wert des physikalischen Ausgangs gesetzt. Siehe Abschnitt 6.7.1.9 für eine detaillierte Beschreibung.
- **IOStatus:** aktueller Status des Ausgangs. Dieser Datenpunkt hat immer den Wert „OK“.
- **RunHours:** Gesamtzeit, die der Ausgang eingeschaltet war.
- **EnergyCount:** Energieverbrauch des Geräts (z.B. Lampe), das an den Ausgang angeschlossen ist, siehe auch Abschnitt 6.7.1.28.
- **SwitchCycles:** Anzahl der Schaltvorgänge des Digitalausgangs. Dieser Wert ist nützlich, um die zu erwartende restliche Lebenszeit eines Relais zu bestimmen. Beachten Sie, dass dieser Datenpunkt nie zurückgesetzt wird, auch nicht durch ein Rücksetzen in den Auslieferungszustand, siehe Abschnitt 3.6.3.
- **OperatingMode:** siehe Abschnitt 6.7.1.9.

- **OverrideValue**: siehe Abschnitt 6.7.1.9.
- **DefaultValue**: siehe Abschnitt 6.7.1.9.
- **Offset**: siehe Abschnitt 6.7.1.19.
- **MinValue**: siehe Abschnitt 6.7.1.20.
- **MaxValue**: siehe Abschnitt 6.7.1.20.
- **PWMPeriod**: siehe Abschnitt 6.7.1.27.
- **RunHoursInit**: wenn dieser Datenpunkt beschrieben wird, so wird der RunHours Datenpunkt auf den geschriebenen Wert rückgesetzt.
- **EnergyCntInit**: wenn dieser Datenpunkt beschrieben wird, so wird der EnergyCount Datenpunkt auf den geschriebenen Wert rückgesetzt.
- **NominalPower**: siehe Abschnitt 6.7.1.28.

6.7.4 Standard I/O Konfiguration

Jedes L-IOB Gerät wird mit einer I/O Standardkonfiguration ausgeliefert, die sofort benutzt werden kann. Diese Konfiguration ist abhängig vom Hardwaretyp (siehe Abschnitt 6.7.1.2) des jeweiligen I/O:

- **Universaleingänge (UI)**: messen die Spannung zwischen 0V und 10V. Die Interpretation ist „Linear“ mit einem MinValue von 0V und einem MaxValue von 10V.
- **Digitaleingänge (DI)**: verhalten sich wie Schaltereingänge. Die Interpretation ist „Digital“.
- **Drucksensoren (PRESS)**: messen den Druck zwischen 0P und 500P (Pascal). Interpretation ist „Linear“ mit einem MinValue von 0P und einem MaxValue von 10P.
- **Analogausgänge (AO)**: liefern eine Spannung zwischen 0V und 10V entsprechend dem eingestellten Prozentwert. Die Interpretation ist „Analog“ mit einem MinValue von 0V und einem MaxValue von 10V.
- **Digitalausgänge (DO)**: die Relais oder Triacs schließen wenn der eingestellte Wert aktiv ist und öffnen wenn er inaktiv ist. Die Interpretation ist „Digital“.

6.8 CEA-709 Technologie (LIOB-18x/48x)

6.8.1 CEA-709 Datenpunkte

Datenpunkte eines CEA-709-Netzwerkes sind als Netzwerkvariablen (NVs) bekannt. Sie haben eine Richtung, einen Namen, einen Typ, der als Standardnetzwerkvariablentyp (SNVT) oder auch als benutzerdefinierter Netzwerkvariablentyp, user-defined network variable type (UNVT), bekannt ist.

Die CEA-709 NVs auf dem Gerät werden als statische NVs erstellt. Beachten Sie, dass ein Hinzufügen statischer NVs auf dem Gerät die voreingestellte XIF-Datei verändert. Dem Gerät wird dann eine neue „model number“ zugewiesen, die diese Änderung widerspiegelt (siehe Abschnitt 6.8.2).

Es werden folgende Datenpunktarten in Abhängigkeit der NVs erzeugt:

- Einfache NVs, die nur einen Skalar enthalten, z.B. SNVT_amp: Diese NV-Art wird als analoger Datenpunkt dargestellt. Er enthält den aktuellen Wert, NV-Skalierungsfaktoren werden bereitgestellt.
- Einfache NVs, die auf eine Aufzählung beruhen, z.B. SNVT_date_day: Aufzählungstypen ergeben Multi-State-Datenpunkte. Sie verkörpern den Zustand des NVs.
- Strukturierte NVs, die aus mehreren Feldern bestehen, z.B. SNVT-switch: Alle strukturierten NVs werden aus Benutzersicht gesehen. Das bedeutet, dass der Datenpunkt möglichst gleichartig wie die zugrundeliegende NV aufgebaut ist. Unterhalb des Benutzerdatenpunktes werden die individuellen Strukturfelder als „sub-Datenpunkte“ vorgegeben.

6.8.2 Änderungen im statischen Interface

Jedes Mal, wenn das statische Interface geändert wird (z.B. statische NVs werden hinzugefügt, gelöscht oder verschoben), wird die *model number* geändert. Diese Modellnummer ist das letzte Byte bei der Programm-ID. Deshalb ändert sich bei einer Modifikation des statischen Interfaces auch die Programm-ID und ein neues Geräte-Template muss im Netzwerkmanagement-Tool angelegt werden. Ein neues Geräte-Template bedeutet für gewöhnlich, dass das Gerät gelöscht werden muss und wieder in der Datenbank neu angelegt werden muss. Alle Bindings und dynamischen NVs müssen dann nochmals für dieses neue Gerät neu erstellt werden.

Wenn der Configurator über LNS verbunden ist, wird der Prozess der Änderung des Device-Templates für das neue statische Interface automatisiert. Das Device-Template des Geräts wird in der LNS-Datenbank automatisch aktualisiert und die vorhandenen Bindings und dynamischen NVs werden wiederhergestellt. Wenn das Gerät nicht mit einer LNS-basierenden Software konfiguriert wird, dann ist diese Unterstützung nicht verfügbar. Das neue statische Interface ist dann nur über die XIF-Datei oder durch Hochladen des Device-Templates in die Datenbank verfügbar.

Der Configurator unterstützt Bereiche für die Modellnummern in unterschiedlichen Projekten. Durch das Zuweisen eines Bereichs in einer Konfiguration, kann der Configurator eine Nummer aus diesem Bereich ziehen. Diese Funktion ist dann hilfreich, wenn unterschiedliche Geräteklassen verbaut werden sollen, und die Modellnummern zwischen den Projekten koordiniert werden müssen. In diesem Fall können sich die Beteiligten auf Bereiche einigen, die sie frei verwenden können. Der Bereich für die Modellnummern kann im Karteireiter Datenpunkte gesetzt werden, wie in Abbildung 77 gezeigt ist.



Abbildung 77: Setzen eines Bereichs für die Modellnummern

6.8.3 Beschränkungen für lokale CEA-709 Scheduler

CEA-709 Scheduler und der CEA-709 Kalender gehören zu LONMARK-Standard-Objekten. Für CEA-709 existieren einige Einschränkungen. Zugewiesene Datenpunkte können nur eine ganze NV oder einzelnen Elemente einer strukturierten NV repräsentieren. CEA-709-Schedulern können mehrere Gruppen unterschiedlicher Datenpunkte zugewiesen sein, d.h. dass der zugewiesene Vorgabewert aus mehr als aus einem Element bestehen kann. Beispielsweise kann ein CEA-709-Scheduler eine SNVT_temp und eine SNVT_switch steuern und drei Elemente in der Wertevorgabe besitzen, wie in Abbildung 78 dargestellt ist.

| Datapoint | Description | Location | Group | Default | day | night |
|------------------|-------------|---------------------------------|-------|---------|-------|-------|
| nvo_setpoint | | LINX-110.CEA709 Port.Datapoints | - | 0.00 | 21.00 | 16.00 |
| nvo_switch.value | | LINX-110.CEA709 Port.Datapoints | - | 0.00 | 0.00 | 50.00 |
| nvo_switch.state | | LINX-110.CEA709 Port.Datapoints | - | 0.00 | 0.00 | 1.00 |

Abbildung 78: Beispiel Value Presets in CEA-709 Schedulern

Prioritäten von Exception Days eines CEA-709 reichen von 0 (höchste) bis 126 (niedrigste). Der Wert 127 ist für normale Wochentage reserviert.

Weiters erfordert die Implementierung von LONMARK Standardobjekten Configuration Properties. Wird eine Anzahl an CEA-709-Schedulern oder deren Kapazitäten für die täglichen Zeitpläne (Daily Schedules) und die Wertevorgaben geändert, ändern sich das Resource- und das statische Interface des CEA-709-Ports. Die für die LONMARK Kalender und Scheduler Objekte benötigten Ressourcen können in den Projekteinstellungen (siehe Abschnitt 7.3.3) geändert werden. Wird die Konfiguration heruntergeladen, überprüft die Software, ob ausreichend Ressourcen konfiguriert wurden. Wird ein Problem festgestellt, wird der Benutzer dazu angehalten, die Projekteinstellungen zu ändern. Die Auto-Set-Funktion stellt automatisch die richtige Anzahl an Ressourcen ein.

6.8.4 Beschränkungen bei CEA-709 Alarm-Servern

Lokales CEA-709-Alarming unterstützt nur ein Alarm-Server-Objekt. Dieses wird im Gerät durch das LONMARK-Knotenobjekt (node object) und der Verwendung der SNVT_alarm2 Ausgangsnetzwerkvariable dargestellt. Das Bestätigen von Alarmen im Alarm-Server wird in der LONMARK-Spezifikation festgelegt und unterliegt dem RQ_CLEAR_ALARM-Mechanismus.

6.8.5 Beschränkungen bei lokalen CEA-709-Trends (LIOB-48x)

Lokale CEA-709-Trend-Objekte unterstützen das Trending von mehreren Datenpunkten in allen Trend-Modi, Intervallen, COV und Trigger. Ein Enable-Datenpunkt wird auch unterstützt. Die Datenpunkte können NVs, Register oder Teil einer anderen Technologie sein. Es gibt kein LONMARK-Objekt, das mit einem Trendobjekt verlinkt ist. Infolgedessen kann auf die Trenddaten nicht über einen LONMARK-Mechanismus zugegriffen werden.

6.8.6 Dynamisches Polling in CEA-709

Externe Eingangs-NVs in CEA-709 basieren auf dem periodischen Abfragen von Werten (Polling). Statisches Polling kann durch das Setzen des Pollcycle konfiguriert werden (siehe Abschnitt 6.3.2). Zusätzlich unterstützt diese Technologie auch dynamisches Pollen. Wenn das L-WEB eine Aktualisierung für jene NVs verlangt, wird Polling mit der verlangten Rate gestartet. Werden diese Datenpunkte nicht länger betrachtet, fällt das Polling auf den externen Eingangs-NVs auf das statischen Polling zurück. Wird kein statisches Polling benötigt, kann der Pollcycle auf Null gesetzt werden.

Dynamisches Polling hat keinen Einfluss auf statische of dynamische Eingangs-NVs. Diese NVs sollten mit Bindings versehen werden und bekommen Updates. Wenn statisches Polling über einen Pollcycle konfiguriert wurde, wird dieser nicht während der Laufzeit verändert.

6.8.7 CEA-709 Datenpunkte in Connections

Alle Typen von CEA-709 Datenpunkten können in lokalen und globalen Connections verwendet werden. Alle CEA-709 Datenpunkte können Quellen für das automatische Generieren von Ziel-Datenpunkten einer anderen Technologie sein. Dabei gibt es eine spezielle Behandlung der SNVT_switch, für die ein binärer Datenpunkt in der Zieltechnologie erstellt wird.

6.9 BACnet Technologie (LIOB-58x)

6.9.1 BACnet Datenpunkte

Datenpunkte der BACnet-Technologie sind als BACnet-Objekte bekannt. Sie haben einen speziellen Typ (beispielsweise ein analoger Eingang oder binärer Ausgang) und eine Menge an Eigenschaften, die den Datenpunkt näher beschreiben. Die derzeitige Größe wird im „Present_Value“ beschrieben.

Auf dem Gerät existieren zwei Klassen an BACnet-Datenpunkten:

- **BACnet Server Objects (SO):** Diese BACnet-Objekte werden mit der Configurator-Software eingestellt und sind *lokal* auf dem Gerät vorhanden. Auf diese Objekte kann über das BACnet-Building-Control-System oder über Betriebs-Workstations zugegriffen werden. Sie unterstützen COV-Subscription um auf einem event-basierten Weg Datenänderungen zu liefern. Lokale Server-Objekte können als AI, AO, AV, BI, BO, BV, MI, MO, MV, Accumulator, Pulse_Converter und Loop-Objekt angelegt werden.
- **BACnet Client Mappings (CM):** Bei bestimmten Anwendungen ist es notwendig, dass das Gerät als BACnet-Client fungiert. Diese Funktionalität kann durch das Einschalten von *client mapping* hergestellt werden. Ein Client-Mapping kann vom Typ *Poll*, *COV*, *Write*, *Auto* oder *Value* sein. Hier wird spezifiziert, wie ein BACnet-Client einen Zugriff auf andere BACnet-Objekte auf einem BACnet-Netzwerk bekommt. Die Methode *Auto* bestimmt den besten Weg (*poll*, *COV* oder *Write*) um mit anderen Serverobjekten zu kommunizieren. *Poll* wird für Objekte verwendet, die periodisch Daten aus anderen BACnet-Objekten lesen sollen. *COV* wird verwendet, um COV bei anderen BACnet-Objekten zu bestellen, um Updates als event-gesteuerten Vorgang zu bekommen. *Write* wird dazu verwendet, um Updates zu anderen BACnet-Objekten zu senden. *Value* bezieht sich auf ein kombiniertes Read/Write Client Mapping. Wenn auf dieses Client Mapping ein Wert geschrieben wird, wird ein Update auf das andere BACnet-Objekt gesendet. Sobald sich das Present_Value des anderen BACnet-Objekts ändert, wird der Wert zurück gelesen.

Die Richtung der BACnet-Serverobjekte bedarf einer genaueren Betrachtung. Die Richtung, die bei Datenpunkten in der Configurator-Software spezifiziert ist, wird immer aus der Netzwerk-Sicht der Kommunikation betrachtet. Die Definition von Eingangs- und Ausgangsobjekten in BACnet werden allerdings aus der Sicht des Prozesses betrachtet, was das Gegenteil zur Netzwerk-Sichtweise darstellt. Deshalb ist ein BACnet-Analogeingangsobjekt (AI) als Analogausgangsdatenpunkt abgebildet. Die Richtung von Client-Mappings beziehen sind natürlich auf die Netzwerkkommunikation. Deshalb wird ein Schreiben des Client-Mappings als ein Analogausgangsdatenpunkt dargestellt.

Bei „commandable“ BACnet-Objekten können Werte mit gewissen Prioritäten geschrieben werden. Die Größe mit der höchsten Priorität tritt in Kraft. Wenn eine geschriebene Größe zurückgenommen wird (revoking), wird stattdessen eine NULL-Größe geschrieben. Dies nimmt die Größe zurück. Werden alle geschriebenen Größen zurückgenommen, dann tritt der „Relinquish-Default“-Wert in Kraft.

Bei „commandable“ Objekten wird die Eigenschaft der Standardgröße (default value) eines Datenpunktes auf das „Relinquish_Default“-Property des BACnet-Objekts geschrieben. Bei BACnet-Objekten, die nicht „commandable“ sind, wird das Present_Value mit der vorgegebenen Standardgröße initialisiert.

6.9.2 BACnet-Alarming

Das BACnet Alarming auf dem Gerät basiert auf dem *intrinsic reporting* Mechanismus. Derzeit wird kein *algorithmic reporting* unterstützt. Alarmbedingungen können nur bei Datenpunkten angewandt werden, die auf BACnet-Serverobjekte referenzieren. Wenn diese definiert sind, dann sind die *intrinsic reporting* Properties des zugrundeliegenden BACnet-

Objekts eingeschaltet. Alarmbedingungen können für Analogein- und -ausgänge, Value Objekte (AI, AO, AV), für binäre Eingangsdaten, Value Objekte (BI, BV) und für Multi-State-Eingänge, Value Objekte (MSI, MSV) spezifiziert werden. Aufgrund der Tatsache, dass keine Datenquelle für die Eigenschaft Feedback_Value vorhanden ist, können Alarmbedingungen nicht für Objekte mit binärem Ausgang (BO) oder Multi-State-Ausgang (MSO) definiert werden.

Alarmserver der BACnet-Technologie werden auf die BACnet Notification Class (NC) Objekte abgebildet. Jeder Alarmserver wird auf eine NC gemappt. Die Notification Class Number wird in der Objekt-Instanznummer-Eigenschaft des Alarmserverobjekts eingestellt.

Remote-Alarme der BACnet-Technologie beziehen sich auf ein Remote-NC-Objekt. Fährt ein Gerät hoch, dann liest das Alarmobjekt den derzeitigen Alarmzustand aus dem Remote-NC und den Reporting-Objekten aus. Um über Alarmänderungen während der Laufzeit benachrichtigt zu werden, registriert sich das Gerät in der Recipient_List des Remote-NC-Objekts.

Manche BACnet-Geräte senden in ihren Alarm-Notifications unbrauchbare Texte mit. Für solche Geräte bietet der Alarm-Client die Option **Alarm-Nachrichtentext ignorieren** in den Datenpunkt-Properties. Ist diese eingeschaltet, ignoriert der Alarm-Client den Text in der Alarmnachricht und liest anstelle das Description-Property des alarmierten Objekts aus.

6.9.3 BACnet Scheduler und Kalender

Die BACnet-Scheduler und die BACnet-Kalender aus der Konfigurationssoftware hängen mit den standardisierten BACnet-Schedule und BACnet-Kalenderobjekt zusammen. Für jeden Scheduler wird ein BACnet Schedule Objekt erzeugt. Der Kalender verdient eine genauere Betrachtung. Für jedes Kalendermuster (pattern) wird ein BACnet Calendar Objekt erzeugt. Der sichtbare Kalender am Benutzerinterface ist deshalb eine Sammlung von BACnet Calendar Objekten. Jedes Kalendermuster ist mit einer BACnet-Objekt-Instanznummer verbunden. Das Kalendermuster „Holidays“ ist beispielsweise als CAL,1 auf dem BACnet-Port sichtbar.

Das BACnet Schedule Objekt ermöglicht nur Objekte eines ausgewählten Datentyps einzuteilen. Deshalb kann BACnet nur eine Klasse an Datenpunkten (z.B. nur eine Gruppe analoger Datenpunkte) disponieren. Folglich besteht der Standardwert nur aus einem Element. Der Name des Standardwertes wird nicht in BACnet gespeichert, er ist auch nicht über das BACnet-Netzwerk zugänglich. Deshalb wird ein Name vorgegeben, wie z.B. ‚22 °C‘ eines Analogwertes. Ein Beispiel zweier BACnet-Objekte sehen Sie in Abbildung 79. Wenn die erweiterten BACnet-Funktionen in den Projekteinstellungen aktiviert sind, kann ein beliebiger Name für einen bestimmten Wert vergeben werden. Beispielsweise kann dem Wert ‚16 °C‘ der Name ‚night‘ zugewiesen werden. Klicken Sie dazu in den Spaltenkopf und tippen Sie den gewünschten Text.

| Datapoint | Description | Location | Group | Default | 22 °C | night |
|-----------|-------------|--------------------------|-------|---------|-------|-------|
| bac_temp1 | temp | BACnet Port.Datapoints 1 | 1 | 0.00 | 22.00 | 16.00 |
| bac_temp2 | temp | BACnet Port.Datapoints 1 | 1 | 0.00 | 22.00 | 16.00 |

Abbildung 79: Beispiel von Standardgrößen im BACnet Scheduler

Prioritäten von Ausnahmetage eines BACnet Schedulers liegen im Bereich zwischen 1 (höchste) und 16 (niedrigste). Wochentage besitzen im BACnet keine Priorität.

Das Ändern von Kalendermustern eines BACnet-Kalenders ist nur über die Configurator-Software und außerhalb der Laufzeit möglich. Die individuellen Einträge in den Kalendermustern können auch während der Laufzeit verändert werden. Deshalb ist es ratsam, einige Kalendermuster in passender Anzahl in einem BACnet-Kalender zu reservieren und diese leer zu lassen, wenn sie nicht unmittelbar gebraucht werden.

6.9.4 BACnet-Trendlogs

Trending in der BACnet-Technologie basiert auf den BACnet Trend Log-Objekten. Die Trendlogs unterliegen einigen Beschränkungen bei BACnet. Trendlog-Objekte müssen mit der Configurator-Software erzeugt werden. Diese Objekte sind über das BACnet-Netzwerk für andere BACnet-Geräte und Operator Workstations (OWS) zugänglich. Alle Konfigurationseigenschaften können über die Configurator-Software wie auch über eine OWS modifiziert werden. Die Anzahl der Trendlogs kann während der Laufzeit nicht verändert werden. Deshalb ist es ratsam, einige leere Trendlogs in passender Anzahl (ohne angebundene Datenpunkte) mit der Configurator-Software zu erstellen.

Bei den BACnet-Trendlogs kann immer nur ein Datenpunkt pro Trendlog-Objekt aufgezeichnet werden. Der aufgezeichnete Datenpunkt kann entweder ein lokales BACnet-Serverobjekt oder ein Remote-BACnet-Objekt, verbunden über ein Client-Mapping, sein. Dann ist die Referenz auf das getrendete Objekt in der OWS sichtbar. Datenpunkte anderer Technologien und der Algorithmus mit min/max/avg können als generische Datenpunkte getrendet werden. In diesem Fall sieht eine OWS keine Referenz.

BACnet-Trendlogs unterstützen Intervall-, COV-, und Trigger-Logs, und ausgerichtete Intervalle sind im Intervall-Log möglich. Trigger-Modus wird in BACnet nicht unterstützt. Die Einstellung *linear* und *ring-buffer* für den Trend-Modus wird auf die Eigenschaft `Stop_When_Full` des zugrundeliegenden BACnet-Trendlog-Objekts abgebildet. Diese Einstellung ist in der Configurator-Software bereits voreingestellt und kann durch ein Schreiben auf die Eigenschaft `Stop_When_Full` durch eine OWS überschrieben werden. Das `Trend_Log` Objekt entspricht der BACnet Revision 12.

Wenn ein aktivierter Datenpunkt durch die Configurator-Software konfiguriert wird, dann wird die Eigenschaft `Log_Enable` mit dem Wert des Datenpunktes beschrieben. Wenn kein aktiver Datenpunkt konfiguriert wurde, dann ist der Eintrag `Log_Enable` per Default TRUE gesetzt und kann über das Netzwerk modifiziert werden.

Die Aktion Fill-Level wird aufgenommen, um eine Buffer-Event-Notification im BACnet-Trendlog-Objekt zu generieren. Der Trigger des Fill-Levels kann auch für E-Mails verwendet werden, sogar wenn keine Notification-Klasse im BACnet-Trendlog-Objekt konfiguriert wurde. Der Prozentsatz des Fill-Levels wird in die Eigenschaft `Notification_Threshold` gemappt. Die Einstellung des Prozentsatzes in der Configurator-Software ist voreingestellt und kann mit OWS über das Netzwerk verstellt werden.

Die BACnet-Technologie unterstützt auch *Remote Trendlogs*. Ein Remote Trendlog ist im Prinzip ein BACnet Trendlog-Client, der Zugriff auf Trenddaten bietet, die auf einem anderen Gerät liegen. Der Remote Trendlog kann diese Trenddaten aus dem anderen Gerät laden und über L-WEB oder die Trend CSV-Dateien verfügbar machen.

6.9.5 Dynamisches Polling in BACnet

Lesende Client Mappings in BACnet benötigen entweder den COV- oder Polling-Mechanismus. Statisches Polling kann durch Setzen eines `Pollcycle` (siehe Abschnitt 6.3.2) als Ersatz definiert werden, wenn ein Gerät kein COV unterstützt. Zusätzlich unterstützt diese Technologie auch dynamisches Pollen für jene Geräte, die kein COV unterstützen. Wenn das L-WEB eine Aktualisierung für jene Client Mappings verlangt, wird Polling mit der verlangten Rate gestartet. Werden diese Datenpunkte nicht länger betrachtet, fällt das Polling der externen BACnet-Objekte auf den statischen Pollzyklus zurück.

Falls kein statisches Polling benötigt wird, kann die Einstellung des `Pollcycle` auf Null gesetzt werden. In diesem Fall wird nur eine COV-Subscription gemacht, falls das Gerät unterstützt. Wird COV nicht unterstützt, dann wird Polling nur gestartet, wenn die Datenpunkte betrachtet werden. Das ist besonders für den Betrieb auf MS/TP-Kanälen wichtig, wenn Geräte verwendet werden, die kein COV unterstützen.

6.9.6 BACnet Datenpunkte in Connections

BACnet-Datenpunkte können in lokalen und globalen Connections verwendet werden. In BACnet können Commandable Objects mit einer bestimmten Priorität beschrieben werden. Gültig ist der Wert mit der höchsten Priorität. Wird einem Wert die Gültigkeit entzogen, so wird NULL als Wert geschrieben. Das annulliert den Wert. Werden alle Werte annulliert wird der Relinquish_Default Wert gültig. In anderen Technologien können Werte nicht annulliert werden. Um dieses Verhalten nachzubilden, kann ein solcher Datenpunkt mit einem bestimmten *ungültigen* Wert beschrieben werden. Für jene Datenpunkte, die von sich aus keinen ungültigen Wert besitzen kann einer beim Editieren des Datenpunktes spezifiziert werden. Um einen ungültigen Wert von einem BACnet Objekt auf die Gegenseite zu übertragen, muss das Property **Relinquish to Invalid** gesetzt sein.

6.9.7 Native BACnet Objekte für I/Os

L-IOB I/Os können optional direkt durch BACnet Serverobjekte im BACnet Netzwerk abgebildet werden. Dabei wird jedes L-IOB I/O Objekt durch ein BACnet Serverobjekt repräsentiert. Dieses Abbild hat gegenüber einer reinen Aktuator/Sensor Datenpunkt-Connection zusätzliche Funktionen. Alle relevanten I/O Konfigurationseigenschaften werden auf entsprechende BACnet Properties abgebildet und reflektieren die aktuellen Eingangs- und Ausgangswerte, den I/O Status, Override und manuelle Werte, den Betriebsmodus sowie das Inversions-Flag. Sie gehorchen dabei allen relevanten BACnet Regeln.

Der Typ des erzeugten BACnet Serverobjekts hängt vom Typ des Live-Werts des I/O Datenpunkts ab. Wenn z.B. ein Universaleingang (UI) zur Messung eines Analogwerts verwendet wird, so ist der Typ des Live-Werts (**Input** Datenpunkt) ein Double, was die Erzeugung eines Analog Input (AI) BACnet Objekts zur Folge hat. Tabelle 7 zeigt alle möglichen nativen BACnet Objekttypen für I/Os.

| I/O | I/O Live-Wert Typ | BACnet Objekt | Feedback Objekt |
|-------|-------------------|------------------------------------|-------------------|
| DI/UI | Double | Analog Input (AI) oder Accumulator | - |
| DI/UI | Boolean | Binary Input (BI) | - |
| DI/UI | LIOB/MagCard | Analog Input (AI) | - |
| AO/DO | Double | Analog Output (AO) | Analog Input (AI) |
| AO/DO | Boolean | Binary Output (BO) | - |

Tabelle 7: Native BACnet Objekttypen für I/Os

Eine Property Relation „native“ (siehe Abschnitt 6.3.11), welche auf den erzeugten nativen BACnet Datenpunkt zeigt, wird dem Originaldatenpunkt des I/Os hinzugefügt. Für ein AO Objekt wird ein zusätzliches AI Objekt als Feedback-Wert-Objekt generiert. Der Datenpunkt des AO Objekts bekommt dann eine „feedbackValue“ Property Relation auf das Feedback AI Objekt gesetzt. Bei BO Objekten ist ein separates Feedback-Objekt nicht erforderlich, da ein Feedback-Wert bereits im BO BACnet Objekt enthalten ist.

Im STId Kartenlesermodus (siehe Abschnitt 6.7.2) ist der I/O Live-Werttyp des Card-Data Eingangs ein Feld von 40 Nibbles, welches die zuletzt gelesene Karten-ID in BCD-Kodierung enthält (LIOB/MagCard). In diesem Fall werden die ersten n BCD-Stellen, die als Zahl in einem BACnet Float dargestellt werden können, auf den Present_Value des erzeugten BACnet AI Objekts geschrieben. Eine ASCII-Version des gesamten BCD Codes wird auf das Description Property des BACnet Objekts geschrieben.

Bei der Interpretation „Pulse Count“ von Eingängen (siehe Abschnitt 6.7.1.4) ist es möglich, zwischen einem Analog Input oder Accumulator Objekt zu wählen. Der entscheidende Unterschied liegt darin, dass ein Accumulator Objekt einen 32-Bit

Zählerwert exakt darstellen kann, wohingegen dies bei einem Analogobjekt aufgrund der geringeren Auflösung nicht möglich ist.

Bei der Verwendung nativer BACnet Objekte für L-IOB Ausgänge wird das BACnet Priority-Array Konzept zur Bestimmung des physikalischen Ausgangswerts im I/O Betriebsmodus „Auto“ genutzt. Andere I/O Betriebsmodi („Override“, „Manual“, „Disabled“, siehe Abschnitt 6.7.1.9) umgehen das BACnet Priority-Array. Der physikalische Wert wird in diesen Fällen durch den Override-Wert bzw. manuellen Wert bestimmt. Die folgenden L-IOB Live-Werte und Konfigurationseigenschaften, welche zur Laufzeit geändert werden können, sind als BACnet Properties abgebildet:

- **Input:** Bei L-IOB Eingängen im „Auto“ Modus wird der Eingangswert auf das Present_Value Property des BACnet Input Objekts geschrieben. Wenn von einem anderen Betriebsmodus auf „Auto“ geschaltet wird, wird ebenfalls der aktuelle Wert gesetzt.
- **Output:** Der Ausgangswert, welcher von der Controller-Applikation auf das BACnet Output Objekt geschrieben wird, wird mit automatischer Priorität im Priority_Array des BACnet Objekts repräsentiert. Der resultierende Present_Value des BACnet Objekts wird dann im „Auto“ Modus auf den physikalischen Ausgang geschrieben.
- **OperatingMode (Betriebsmodus):**
 - **Auto:** Dies ist der normale Betriebsmodus des BACnet Objekts, wie oben beschrieben. Die out_of_service und OVERRIDDEN Flags des BACnet Objekts sind gelöscht.
 - **Override (Eingang):** Das BACnet Input Objekt ist auf out-of-service gesetzt. Der Present_Value repräsentiert nicht mehr den physikalischen L-IOB Eingangswert. Der L-IOB Override-Wert ist mit dem Present_Value gekoppelt. Durch Schreiben des Out_Of_Service Properties über das BACnet Netzwerk kann der „Override“ Modus ein- und ausgeschaltet werden (außer im „Manual“ oder „Disabled“ Modus).
 - **Override (Ausgang):** Das BACnet Output Objekt ist auf out-of-service gesetzt. Der Present_Value schreibt nicht mehr auf den physikalischen L-IOB Ausgangswert. Der L-IOB Override-Wert ist mit dem Priority-Slot „1“ gekoppelt. Er wird vom Priority-Slot „1“ wieder entfernt, wenn zum „Auto“ Modus zurück gewechselt wird. Durch Schreiben des Out_Of_Service Properties über das BACnet Netzwerk kann der „Override“ Modus ein- und ausgeschaltet werden (außer im „Manual“ oder „Disabled“ Modus).
 - **Manual:** Das BACnet Objekt wird auf OVERRIDDEN gesetzt. Der Present_Value reflektiert den manuellen Wert und ist vom L-IOB Eingangswert (Eingang) bzw. Priority_Array (Ausgang) entkoppelt. Out_Of_Service ist nicht gesetzt. Die Out_Of_Service, Present_Value und Reliability Properties sind schreibgeschützt und können über BACnet nicht mehr geschrieben werden. Der manuelle Modus kann über das BACnet Netzwerk nicht verlassen werden.
 - **Disabled:** Das BACnet Objekt ist auf out-of-service gesetzt, das OVERRIDDEN Flag ist gesetzt und die Reliability ist auf „no fault detected“ gesetzt. Die Out_Of_Service, Present_Value und Reliability Properties sind schreibgeschützt und können über BACnet nicht mehr geschrieben werden. Der „Disabled“ Modus kann über das BACnet Netzwerk nicht verlassen werden.
- **OverrideValue:** Im „Override“ Modus wird dieser Wert auf den Present_Value des BACnet Objekts auf Priorität „1“ geschrieben. Wenn auf den „Override“ Modus gewechselt wird, so wird ebenfalls der Wert gesetzt. Wenn der Modus verlassen wird, so wird NULL auf Priorität „1“ bei Output Objekten geschrieben, wohingegen bei Input Objekten keine Aktion gesetzt wird. Bei Input Objekten im „Override“ Modus

wird der Override-Wert durch den Present_Value aktualisiert, wenn dieser über BACnet geschrieben wird.

- **ManualValue:** Im manuellen Modus wird der manuelle L-IOB Wert auf das Present_Value Property des BACnet Objekts geschrieben. Der Present_Value kann im manuellen Modus nicht über BACnet geschrieben werden.
- **DefaultValue:** Der L-IOB Default-Wert wird auf das Relinquish_Default Property des BACnet Objekts geschrieben und vice-versa, falls dieses existiert.
- **Invert:** Dieser L-IOB Parameter wird mit dem Polarity Property bei BACnet BO und BI Objekten gekoppelt.
- **IOStatus:** Der I/O Status wird im Reliability Property des BACnet Objekt reflektiert:
 - NO_FAULT_DETECTED: Der I/O meldet keinen Fehler.
 - NO_OUTPUT/NO_SENSOR: Ein Ausgangs- oder Sensorfehler wurde detektiert.
 - COMMUNICATION_ERROR: Der L-IOB Host meldet einen Kommunikationsfehler.
 - UNRELIABLE_OTHER: Bei allen anderen Problemen.
- **Feedback:** Bei L-IOB Ausgängen im Digitalmodus wird der Feedback-Wert auf das Feedback_Value Property des BACnet BO Objekts geschrieben. Bei L-IOB Ausgängen im Analogmodus wird der Feedback-Wert auf das dedizierte BACnet AI Objekt geschrieben, auf welches über die „feedbackValue“ Property Relation verwiesen wird.
- **MinValue, MaxValue, Resolution:** Bei analogen BACnet Objekten und BACnet Accumulator Objekten werden diese L-IOB Konfigurationseigenschaften auf die entsprechenden BACnet Properties geschrieben, wenn sie sich ändern. Beim BACnet Accumulator Objekt wird die L-IOB Resolution auf das BACnet Scale Property geschrieben. Die BACnet Properties sind vom BACnet Netzwerk aus schreibgeschützt.
- **I/O Name und Beschreibung:** Der BACnet Server-Objektname und die Server-Objektbeschreibung werden initial beide auf z.B. „L1_1_UI1“ (für UI1) gesetzt, wobei die Präambel „L1_1“ für lokale I/Os und „L2_1“ für ein angeschlossenes LIOB-55x Gerät ist. Im Configurator können der BACnet Server-Objektname und die Server-Objektbeschreibung später manuell gesetzt sowie mit dem aktuellen I/O Namen und der I/O Beschreibung synchronisiert werden.
- **PulseCountInit:** Wenn bei einem BACnet Accumulator Objekt diese L-IOB Konfigurationseigenschaft geschrieben wird (um den Zähler zurückzusetzen), so wird auch das Value_Set Property des BACnet Accumulator Objekts geschrieben, und vice versa.

6.10 IEC61131 Variablen

IEC61131 variablen werden verwendet, um Daten mit dem IEC61131-Programm auszutauschen. Diese Variablen werden in der Datenpunktkonfiguration 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.

7 Der Configurator

Dieses Kapitel bietet Schritt-für-Schritt Anweisungen zum Kommissionieren von L-IOB I/O Controllern, Erzeugen der Datenpunktconfiguration im L-INX Configurator und Verwalten sowie Verwenden der Datenpunkte.

7.1 Installation

7.1.1 Softwareinstallation

Der Configurator wird entweder als Plug-In für alle LNS-basierenden Netzwerkmanagementprogramme installiert oder als eigenständiges Werkzeug (für Systeme ohne LNS) verwendet.

Systemanforderungen:

- LNS 3.1, Service Pack 8 oder LNS TE SP5 oder höher (für LNS Modus).
- Windows XP, Windows 2003 Server, Windows Vista, Windows 7, Windows 2008 Server, Windows 8 (64 bit), Windows 2012 Server.

Der L-INX Configurator kann von der LOYTEC Website <http://www.loytec.com> heruntergeladen werden. Wenn danach gefragt, wählen Sie im letzten Dialog der Installation eine von zwei Optionen: Wählen Sie **Typical**, um alle benötigten Komponenten zu installieren. Wählen Sie **Full**, um optional auch die LONMARK Ressource Files zusammen mit dem L-INX Configurator zu installieren. Dies ist dann sinnvoll, wenn im System noch keine oder nicht die neuesten Ressource Files installiert wurden.

7.1.2 Registrierung als Plug-In

Wenn der LIOB-18x/48x mit einem LNS-basierenden Programm konfiguriert werden soll (z.B. NL220 oder LonMaker), so muss der Configurator als LNS-Plug-In registriert werden. Im folgenden ist der Prozess für LonMaker TE beschrieben, anderenfalls sehen Sie in der jeweiligen Dokumentation ihres Netzwerkmanagementprogramms nach, um zu erfahren wie ein LNS-Plug-In registriert wird.

Registrierung im LonMaker TE

1. Starten Sie LonMaker und erzeugen Sie ein neues Netzwerk.
2. Drücken Sie auf **Next** bis der Plug-In-Formularreiter im Network Wizard erscheint. Wählen Sie nun den **LOYTEC LINX Configurator (Version X.Y)** aus der Liste des Bereichs **Not Registered** aus (Abbildung 80).

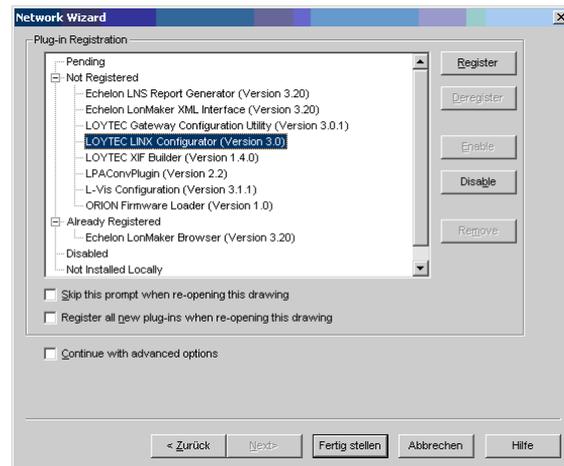


Abbildung 80: Wählen Sie das zu registrierende Plug-In aus

3. Klicken Sie **Register**: Der Configurator erscheint in der **Pending**-Liste
4. Klicken Sie **Finish** um die Registrierung zu vervollständigen. Geräte-Templates für LIOB-18x und LIOB-48x werden automatisch hinzugefügt und die XIF-Dateien werden in das LNS-Eingangsverzeichnis importiert.

Anmerkung:

Falls Sie mehrere Datenbanken (Projekte) verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie das Plug-In in jedem Projekt registriert haben.

5. Unter **LonMaker** → **Network Properties** → **Plug-In Registration** stellen Sie sicher, dass das **LOYTEC LINX Configurator (Version X.Y)** unter **Already Registered** aufscheint.

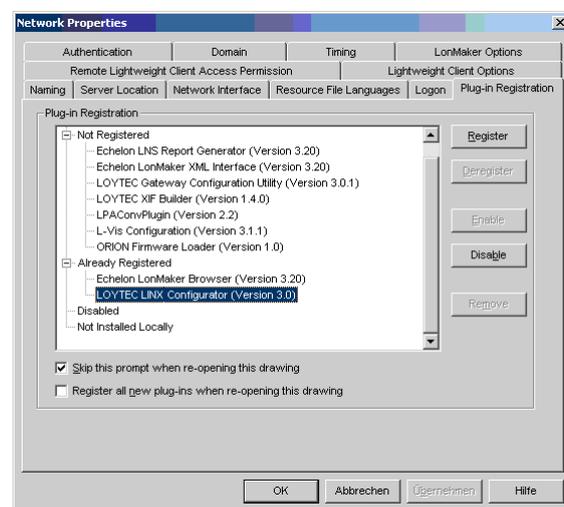


Abbildung 81: Überprüfen Sie, dass der L-INX Configurator ordnungsgemäß registriert ist

7.1.3 Betriebsmodi des Configurators

Der Configurator kann im Online-, Offline- und im Stand-Alone-Modus verwendet werden. Online- und Offline-Modus beziehen sich auf die zwei Betriebsmodi Ihrer LNS-Netzwerkmanagement-Software.

- **On-line Modus:** Dies ist die bevorzugte Methode, um den Configurator zu verwenden. Das Netzwerkmanagementprogramm ist ans Netzwerk angeschlossen und alle Änderungen am Netzwerk werden direkt ins Netzwerk propagiert. Dieser Modus muss

verwendet werden, um das Gerät der Datenbank hinzuzufügen, es zu kommissionieren, die Port-Interface-Definition zu extrahieren und die Konfiguration ins Gerät herunterzuladen.

- **Off-line Modus:** Im Offline-Modus ist das Netzwerkmanagementprogramm nicht ans Netzwerk angeschlossen oder das Gerät ist nicht ans Netzwerk angeschlossen. Dieser Modus kann dazu verwendet werden, um das Gerät unter Verwendung der Device-Templates der Datenbank hinzuzufügen, die Port-Interface-Definition zu erstellen und die internen Verbindungen anzulegen.
- **Stand-Alone Modus:** Der Configurator kann auch als eigenständiges Programm ausgeführt werden (stand-alone). Dieser Modus ist für den Ingenieur, der ohne ein Netzwerkmanagementprogramm (z.B. NL-220, LonMaker oder Alex) online arbeiten muss, sehr hilfreich.

7.2 Datenpunktmanager

Der Configurator verwendet ein zentrales Konzept um Datenpunkte zu verwalten. Der Datenpunktmanager ist im Karteireiter **Datapoints** zu finden, siehe Abbildung 82. Er wird verwendet, um Datenpunkte zu selektieren, anzulegen, zu editieren und zu löschen. Der Dialog ist in drei Abschnitte unterteilt:

- Die Ordnerliste (Nummer 1 in Abbildung 82),
- die Datenpunktliste (Nummer 2 in Abbildung 82)
- und die Property-Anzeige (Nummer 3 in Abbildung 82).

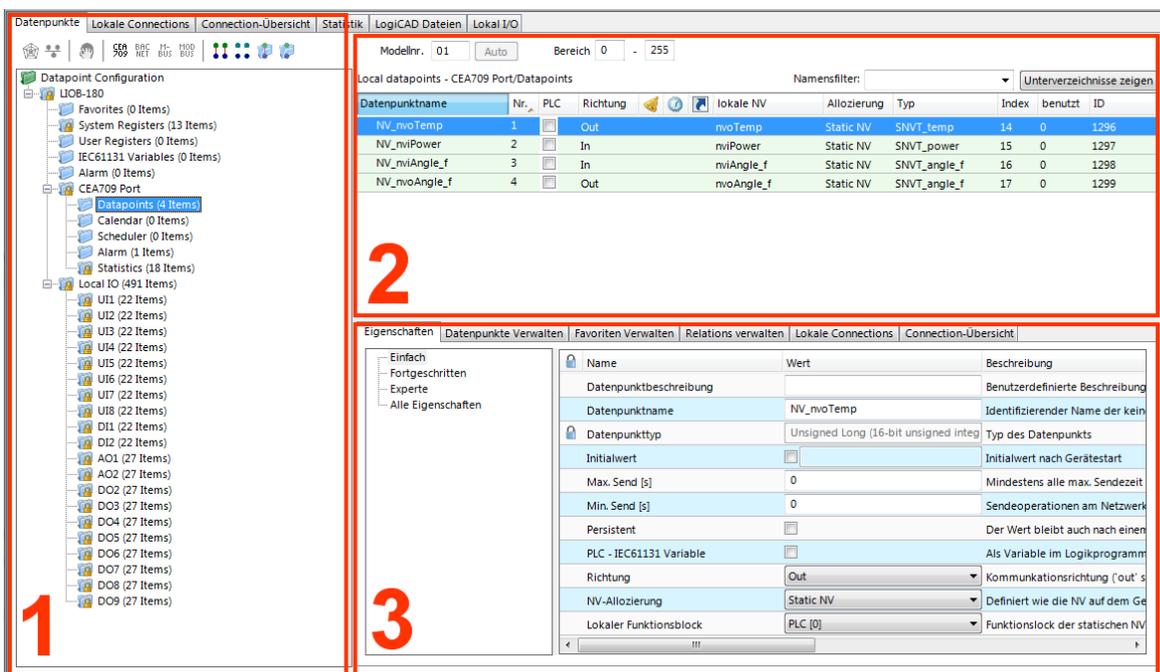


Abbildung 82: Datenpunktmanager-Dialog

7.2.1 Ordnerliste

Links im Fenster befindet eine Liste der Ordner, die verwendet werden, um die verfügbaren Datenpunkte nach ihrer Kategorie zu sortieren. Es gibt folgende, vordefinierte Ordner:

- **Imported (LI0B-58x):** Dieser Ordner enthält mehrere Unterordner, verschiedener Import-Methoden:

- **BACnet Network Scan:** Dieser Ordner beinhaltet Datenpunkte, die online von einem BACnet-Netzwerk gescannt wurden.
- **BACnet EDE File:** Dieser Ordner wird verwendet, um Datenpunkte anzuzeigen, die über eine EDE-Datei importiert wurden.

Datenobjekte im Import-Ordner werden nicht im Gerät gespeichert, wenn das Projekt heruntergeladen wird. Sie repräsentieren Datenobjekte, welche auf entfernten Geräten verfügbar sind und werden hier als Vorlagen gezeigt, um geeignete Datenobjekte zu erstellen, die am Gerät durch die Funktion **Auf Gerät benutzen** verwendet werden.

- **LIOB-18X/48X/58X:** Dies ist der Geräteordner des LIOB. Er beinhaltet alle notwendigen Datenpunkte, die die Konfiguration des Geräts ausmachen. Diese Datenpunkte werden am Gerät angelegt, wenn die Konfiguration heruntergeladen wird. Die folgenden Unterordner sind verfügbar:
 - **Favorites:** Dieser Ordner enthält frei konfigurierbare, symbolische Links auf Datenpunkte, die irgendwo in der Ordnerhierarchie liegen. Dieser Ordner bietet die Möglichkeit, eine alternative, logische Sicht auf die Datenpunkthierarchie zu definieren. Dieser Ordner ist auch auf der LCD-Anzeige sichtbar.
 - **System Registers:** Dieser Ordner enthält Systemregister, die Informationen des Geräts enthalten.
 - **User Registers:** Dieser Ordner enthält User-Register, diese sind nicht auf dem zugrundeliegenden Netzwerk sichtbar und sind für eine interne Verwendung vorgesehen.
 - **Alarm:** Dieser Ordner enthält generische Alarm-Server. Diese ermöglichen es, Alarme technologieunabhängig zu erzeugen. Jeder beliebige Datenpunkt kann durch generische Alarm-Server alarmiert werden.
 - **IEC61131 Variables:** Dieser Ordner beinhaltet die Variablen der IEC61131-Logik wenn die Datenpunkten aus dem Logik-Tool angelegt wurden.
 - **CEA-709 Port (LIOB-18x/48x):** Dieser Ordner beinhaltet Datenpunkte, Scheduler, Kalender, Trendlogs, statistische Daten und Remote-Datenpunkte der CEA-709-Netzwerktechnologie. Näheres siehe im Abschnitt 7.2.2.
 - **BACnet Port (LIOB-58x):** Dieser Ordner enthält Datenpunkte, Scheduler, Kalender, Trendlogs, Statistische Daten, Remote-Datenpunkte und Datenpunkte nativer BACnet Objekte (für I/Os) der BACnet-Netzwerktechnologie. Siehe Abschnitt 7.2.2.
 - **Local IO:** Dieser Ordner enthält die Datenpunkte der lokalen I/Os. Siehe Abschnitt 7.17.3.
 - **LIOB-IP:** Dieser Ordner enthält die Datenpunkte des optional verbundenen LIOB-45x/55x Geräts. Siehe Abschnitt 7.17.3.
- **Global Objects (LIOB-48x/58x):** Dieser Ordner enthält Unterordner, die spezielle Applikationsobjekte für die Arbeit mit Datenpunkten organisieren.
 - **E-Mail Configuration:** Dieser Ordner enthält E-Mail-Templates. Ein E-Mail-Template definiert die Empfängeradresse und den Text einer E-Mail, die von Datenpunkten angestoßen wird. Zusätzlich enthält das Template Datenpunkt-werte oder Dateianhänge. Um ein E-Mail-Template zu erzeugen, wählen Sie den Ordner aus und verwenden Sie das Kontextmenü.
 - **Math Objects Configuration:** Dieser Ordner enthält Mathematikobjekte. Mathematik-Objekte werden für vordefinierte Berechnungen aus mehreren Eingangsdatenpunkten verwendet. Das Ergebnis daraus wird auf definierte Anzahl an Ausgangsdatenpunkten abgebildet. Jedes Mathematikobjekt besteht

aus einer Formel. Um ein solches Mathematikobjekt zu erzeugen, muss man ein Verzeichnis auswählen und das Kontext-Menü verwenden.

- **Alarm Log Configuration:** Dieser Ordner enthält die Alarmlog-Objekte. Jedes Objekt erzeugt ein historisches Log aus Alarm-Übergängen einer oder mehrerer Alarmobjekte (Alarm-Server oder Client). Um ein Alarmlog zu erzeugen, muss man ein Verzeichnis auswählen und das Kontext-Menü verwenden.

Verwendet man das Kontextmenü in Verbindung mit einem Ordner, können Unterordner erzeugt und die verfügbaren Objekte organisiert werden. Objekte die automatisch erzeugt wurden, werden üblicherweise im Basisordner abgelegt. Sie können dann vom Benutzer in einen beliebigen Unterordner verschoben werden. Beachten Sie, dass die beschriebene Ordnerstruktur durch Löschen oder Hinzufügen von Ordnern auf dieser Ebene nicht geändert werden kann.

7.2.2 Netzwerk-Port-Verzeichnisse

Jedes Verzeichnis eines Netzwerkports (CEA709/BACnet) des Geräts hat die gleiche Struktur an Unterordnern. Diese Unterordner sind:

- **Datapoints:** Dieses Verzeichnis enthält alle Datenpunkte, die an den Netzwerkport angeschlossen sind. Um einen Datenpunkt zu erzeugen, muss man das Verzeichnis auswählen und das Kontext-Menü benutzen.
- **Calendar:** Dieses Verzeichnis enthält alle lokal verfügbaren Kalender-Objekte mit ihren Kalenderschemen (Tages-Klassen-Definitionen wie z.B. Urlaube, Wartungstage, etc.) Derzeit wird ein Kalenderobjekt pro Gerät unterstützt. Um einen Kalender zu erzeugen, muss man das Verzeichnis auswählen und das Kontext-Menü benutzen.
- **Scheduler:** Dieses Verzeichnis wird für die lokale Schedulerobjekte verwendet. Jedes Objekt zeigt auf einen lokalen Scheduler auf dem Netzwerkport des Geräts. Ein Konfigurieren von Zeitplänen mit Hilfe dieser Objekte bewirkt einen Transfer von *schedule configuration data* (Schedule-Konfigurationsdaten) auf das zugrundeliegende Scheduler-Objekt des Netzwerkports. Um einen Scheduler zu erzeugen, muss man das Verzeichnis auswählen und das Kontext-Menü benutzen.
- **Alarm:** Dieses Verzeichnis wird für die lokalen Alarm-Server-Objekte verwendet. Jedes dieser Alarmserverobjekte gibt eine Alarmklasse an, die es ermöglicht, dass andere Objekte darauf berichten können. Andere Geräte können den Alarmserver verwenden, um über Alarme verständigt zu werden. Um Alarmserver zu erzeugen, muss man das Verzeichnis auswählen und das Kontext-Menü benutzen.
- **Trend (LIOB-48x/58x):** Dieses Verzeichnis wird für lokale Trendlog-Objekte benutzt. Jedes dieser Objekte kann Trenddatenpunkte über eine gewisse Zeit aufzeichnen und in eine lokale Trendlog-Datei abspeichern. Um ein Trendlog-Objekt zu erzeugen, muss man das Verzeichnis auswählen und das Kontext-Menü benutzen.
- **Statistics:** Dieses Verzeichnis enthält Register, die Kommunikationsstatistikdaten des spezifizierten Netzwerkports enthalten.

7.2.3 Datenpunktliste

Rechts oben im Fenster befindet sich eine Liste aller Datenobjekte, die im selektierten Ordner zu sehen sind. Aus dieser Liste können Objekte selektiert werden (auch Multi-Select), um einige ihrer Properties zu modifizieren. Ein Doppelklick wird den Datenpunkt selektieren, wenn der Dialog zur Datenpunktselektion geöffnet ist. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Unterverzeichnisse zeigen** um alle Datenpunkte des ausgewählten Datenpunkt-Ordners und alle Subordner anzuzeigen. Dieser Vorgang kann für eine ordnerübergreifende Mehrfachselektion verwendet werden.

Datenpunktnamen können gefiltert werden. Geben Sie einfach einen Suchtext in das Textfeld **Datenpunkt-Namensfilter** ein und drücken Sie auf die Eingabetaste. Eine Drop-

Down-Liste enthält die verfügbaren vorher verwendeten Filter. Filter können auch für Namensmuster von Unterdatenpunkten durch Tippen eines Punktes formuliert werden. Das Tippen des ersten Punktes expandiert alle bisher gefilterten Datenpunkte auf die erste Unterebene. Das Weitertippen nach dem Punkt filtert nun alle Unterdatenpunkte dieser Ebene. Zum Beispiel liefert das Tippen von "sw.val" eine Filterung auf alle Datenpunkte mit "sw" im Namen, dann eine Erweiterung auf die erste Unterebene und eine Filterung auf alle Unterdatenpunkte mit "val" im Namen.

Die Liste kann durch Klicken auf eine der Spaltenüberschrift sortiert werden. Wenn Sie z.B. auf die **Direction** Spaltenüberschrift klicken, so wird die Liste nach der Richtung (Direction) sortiert. Andere Spalten zeigen den Datenpunktnamen, den NV-Namen und den SNVT. Die aktuelle Sortierung kann als neue Datenpunktsortierung im Gerät verwendet werden. Rechts-klicken Sie auf den Spaltenkopf und wählen Sie **Datenpunkte neu nummerieren**. Alternativ können Sie auch im Menü **Werkzeuge** → **Datenpunkte neu nummerieren** aufrufen.

Die Spalte **OPC** (LIOB-48x/58x) enthält Markierungsfelder für jeden Datenpunkt. Wenn dies markiert wird, dann werden die entsprechenden Datenpunkte als OPC am Gerät zur Verfügung gestellt. Soll ein Datenpunkt nicht für den OPC zur Verfügung stehen, so muss das Markierungsfeld nur abgewählt werden. Beachten Sie dabei, dass abgewählte Datenpunkte aus der vorhandenen OPC-Tag-Begrenzung herausfallen.

Die Spalte **Param** (LIOB-48x/58x) enthält Markierungsfelder für jeden Datenpunkt. Wenn dies markiert wird, dann werden die entsprechenden Datenpunkte als Parameter in der Parameter-Datei ausgeführt.

Die Spalte **PLC in** und **PLC out** enthält Markierungsfelder, die definieren welche Datenpunkte innerhalb des IEC61131-Programms als Eingangs- und Ausgangs-Variablen sichtbar sein sollen.

Neue Objekte könne im selektierten Ordner durch Klicken auf die **New**-Schaltfläche rechts von der Liste oder über das **New**-Kommando im Kontextmenü angelegt werden. Das Symbol  in der Liste zeigt an, dass der Datenpunkt Unterpunkte hat. Diese können Strukturfelder bei strukturierten SNVTs sein. Wenn Sie auf  klicken, wird die Ansicht erweitert.

Für die Alarm- und Scheduling- (AST) Funktionen, werden bei Datenpunkten, die mit AST-Funktionen in Verbindung stehen, Icons angezeigt, die in Tabelle 8 dargestellt sind.

| Icon | Datenpunktverwendung |
|---|--|
|  | Datenpunkt wird zeitgesteuert |
|  | Aktive Alarmbedingung existiert für den Datenpunkt |
|  | Datenpunkt hat keine aktive Alarmbedingung. |
|  | Datenpunkt hat Unterdatenpunkt mit Alarmbedingung. |
|  | Datenpunkt ist ein Trigger für E-Mails |
|  | Datenpunkt, der für Trending verwendet wird |
|  | Datenpunkt ist ein Link. |
|  | Datenpunkt hat Unterdatenpunkte, die Links sind. |

Tabelle 8: Icons für Datenpunkte in der Datenpunktliste

In der Datenpunktliste wird eine Farbkodierung verwendet, um generelle Informationen dem Benutzer sichtbar zu machen. Die verwendeten Farben und deren Bedeutung sind in Tabelle 9 beschrieben.

| Farbe | Enthaltene Information |
|--------------|---|
| ao1 (orange) | Der Datenpunkt ist vom Benutzer erstellt und bereits auf das Gerät heruntergeladen worden und ist dort verfügbar. |
| ao2 (grün) | Der Datenpunkt ist neu vom Benutzer erstellt, er wurde jedoch noch nicht auf das Gerät heruntergeladen. Daher ist er dort auch noch nicht verfügbar. |
| MAC (blau) | Der Datenpunkt ist fix am Gerät vorhanden und kann nicht geändert werden, z.B. Systemregister. |
| dunkel rot | Der Datenpunkt ist neu vom Benutzer erstellt und sein Technologieteil wurde vom Gerät gelöscht. Der Datenpunkt wird aber noch in der Konfiguration verwendet. Dieser Datenpunkt wird am Gerät nicht funktionieren, solange sein Technologieteil nicht wieder angelegt wird. |

Tabelle 9: Farbkodierung für Datenpunkte in der Datenpunktliste

7.2.4 Eigenschaften-Ansicht

Wenn ein oder mehrere Datenpunkt ausgewählt sind, so werden die verfügbaren Eigenschaften in der Eigenschaften-Ansicht angezeigt. Eigenschaften, die nicht editierbar sind, sind mit einem Schloss  gekennzeichnet. Bei einer Multi-Selektion werden nur die Spalten angezeigt, die allen selektierten Datenpunkten gemein sind. Je nach Häufigkeit der Verwendung, werden unterschiedliche Ansichten angeboten. **Einfach** listet die meist-benutzten Eigenschaften auf, während **Alle Eigenschaften** eine vollständige Liste aller Eigenschaften des Datenpunkts enthält. Abhängig von der Netzwerktechnologie und Datenpunktklasse, können verschiedene Eigenschaften existieren.

Einige wichtige Eigenschaften sind unter anderem:

- **Datenpunktname:** Dies ist der technologieunabhängige Datenpunktname. Dieser Name kann länger und auch vom Namen des eigentlichen Kommunikationsobjekt (Netzwerk-Variable) verschieden sein. Datenpunktnamen müssen pro Ordner eindeutig sein. Die maximale Länge des Namens wird auf 64 ASCII-Zeichen limitiert.
- **Datenpunktpfad:** Diese Eigenschaft hat informellen Charakter und stellt den eingetragenen Pfad des Datenpunktes innerhalb der Datenpunkt-Hierarchie dar. Die maximale Länge des Pfades wird auf 64 ASCII-Zeichen limitiert.
- **Datenpunktbeschreibung:** Dies ist die visuell lesbare Beschreibung des Datenpunktes. Es gibt keine speziellen Einschränkungen für die Beschreibung.
- **OPC Tag (LIOB-48x/58x):** Wenn dieser bei einem Datenpunkt aktiviert wurde, dann wird dieser für den OPC verfügbar gemacht. Wenn nicht, dann steuert dieser Datenpunkt nichts für die Begrenzung der Anzahl an OPC-Tags bei.
- **Parameter:** Wenn diese Einstellung bei einem Datenpunkt aktiviert wurde, wird er als Parameter in der Parameter-Datei ausgeführt. Diese Datenpunkte sind dann im LWEB-821/900 Master Parameter Editor sichtbar. Ein Parameter-Datenpunkt ist ebenfalls persistent. Siehe Abschnitt 6.3.5.
- **PLC in Logikvariable:** Wenn diese Einstellung bei einem Datenpunkt aktiviert wurde, ist dieser Datenpunkt als Eingangs-Variable im IEC61131-Programm sichtbar.
- **PLC out Logikvariable:** Wenn diese Einstellung bei einem Datenpunkt aktiviert wurde, ist dieser Datenpunkt als Ausgangs-Variable im IEC61131-Programm sichtbar.
- **Benutze Polycle-Wert als:** Diese Eigenschaft wird bei Eingangsdatenpunkten benutzt, um festzulegen, ob der Eingang eine Empfangs-Zeitüberschreitung verwendet oder regelmäßig gepollt wird. Siehe Abschnitt 6.3.2.

- **Poll on Startup:** Bei Eingangsdatenpunkten definiert diese Eigenschaft, ob dieser bei einem Neustart gepollt werden soll. Diese Eigenschaft kann unabhängig vom Pollzyklus aktiviert werden. Siehe Abschnitt 6.3.2.
- **Polcycle:** Bei Eingangsdatenpunkten definiert diese Eigenschaft den Pollzyklus in Sekunden. Wenn diese Eigenschaft auf 0 gesetzt wird, ist das Pollen ausgeschaltet. Siehe Abschnitt 6.3.2.
- **Empfangs-Timeout:** Bei Eingangsdatenpunkten definiert diese Eigenschaft die Empfangszeit in Sekunden, wann eine Zeitüberschreitung stattfindet. Wird diese Eigenschaft auf 0 gesetzt, dann ist sie ausgeschaltet. Siehe Abschnitt 6.3.2.
- **Min Send:** Bei Ausgangsdatenpunkten definiert diese Eigenschaft die minimale Sendezeit in Sekunden. Siehe Abschnitt 6.3.2.
- **Max Send:** Bei Ausgangsdatenpunkten definiert diese Eigenschaft die maximale Sendezeit in Sekunden. Siehe Abschnitt 6.3.2.
- **Send-on-Delta:** Für Ausgangsdatenpunkte definiert dieses Property, ob Aktualisierungen nur dann ausgeschickt werden sollen, wenn die COV Bedingung erfüllt ist. Für Analogdatenpunkte wird die minimale Werteänderung verwendet. Wird dieses Property nicht aktiviert, werden Updates entsprechend der Max und Min Sendezeiten ausgeschickt. Siehe auch Abschnitt 6.3.6.
- **Verwende lineare Skalierung:** Ist dieses Property aktiviert, werden Analogwerte vorskaliert. Diese Skalierung wird zusätzlich zu anderen, der jeweiligen Technologie entsprechenden, Skalierungen angewendet. Wenn das Property aktiviert ist, werden der **Benutzerdefinierte Skalierungsfaktor** und der **Benutzerdefinierte Skalierungs-Offset** zur Eingabe freigegeben. Siehe auch Abschnitt 6.3.7.
- **Benutzerdefinierter Skalierungsfaktor, Benutzerdefinierter Skalierungs-Offset:** Diese Properties existieren nur für Analogdatenpunkte, wenn lineare Skalierung verwendet wird. Siehe auch Abschnitt 6.3.7.
- **Nur bei COV melden:** Diese Eigenschaft ist für binäre und für Multistate-Datenpunkte gültig. Es legt fest, ob ein Datenpunkt nur dann ein Update anstoßen soll, wenn sich sein Wert ändert oder bei jedem Schreibvorgang. Wenn diese Option eingestellt ist, stoßen aufeinanderfolgende Schreibbefehle mit dem gleichen Wert kein Update an. Soll bei jedem Schreibbefehl kommuniziert werden, muss COV für den Datenpunkt deaktiviert werden.
- **Persistent:** Diese Eigenschaft gibt an, ob die zu letzt geschriebene Größe als persistente Größe gespeichert wird. Persistente Datenpunkte stellen ihre Größe nach einem Neustart aus dem persistenten Speicher wieder her.
- **Initialwert:** Diese Eigenschaft definiert einen voreingestellten Wert (siehe Abschnitt 6.3.3) Wenn Sie hier einen Wert eintragen, dann ist diese Eigenschaft aktiviert. Löschen Sie den Wert um diese Funktion zu deaktivieren. Wenn kein voreingestellter (default) Wert definiert wurde, wird diese Eigenschaft als „N/A“ gelesen. Voreingestellt ist kein voreingestellter Wert.
- **Historischer Filter:** Diese Eigenschaft definiert historische Filter auf einem skalaren Datenpunkt (siehe Abschnitt 6.6.6).
- **Datenpunkttyp:** Dies ist der Basis-Datenpunkttyp, beispielsweise „Analoger Datenpunkt“.
- **Richtung:** Dies ist die Richtung des Datenpunktes. Verwenden Sie input (Eingang), output (Ausgang) oder value (Ein-/Ausgang) als Richtungen.
- **Einheit:** Für analoge Datenpunkte beinhaltet diese Eigenschaft die Definition einer Einheit für den skalaren Wert, z.B. „kg“. Ein visuell lesbarer Text für die Einheit wird angezeigt und kann eingegeben werden. Wenn die Einheit dem Configurator als konvertierbare Einheit bekannt ist, wird diese mit einem grünen Haken  versehen (siehe Abschnitt 6.3.12).

- **Einheit zur Anzeige:** Wenn der Datenpunkt eine konvertierbare Einheit hat, kann hier eine alternative Einheit zur Anzeige gewählt werden. Der Datenpunktwert wird dann in die Anzeigeeinheit konvertiert und so am Web-Interface dargestellt (z.B. °F anstelle von °C). Für nicht konvertierbare Einheiten ist diese Option nicht verfügbar.
- **Größter Wert:** Für analoge Datenpunkte beinhaltet diese Eigenschaft die obere Grenze des unterstützten Wertebereichs. Beachten Sie, dass dies nicht eine Alarmgrenze definiert.
- **Kleinster Wert:** Für analoge Datenpunkte beinhaltet diese Eigenschaft die untere Grenze des unterstützten Wertebereichs. Beachten Sie, dass dies nicht eine Alarmgrenze definiert.
- **Genauigkeit:** Für analoge Datenpunkte beinhaltet diese Eigenschaft die Anzahl der Dezimalstellen nach dem Komma. Anzeigeeinheiten können diese Eigenschaft benutzen, um Gleitkommazahlen entsprechend dieser Eigenschaft darzustellen.
- **Min. Werteänderung:** Diese Eigenschaft ist für analoge Eingangsdatenpunkte gültig. Es gibt die Größe der Wertänderung an, bei der ein Update generiert wird. Wenn bei jeder Größenänderung ein Update erfolgen soll, auch dann, wenn sich die Größe nicht ändert; muss 0 als COV-Inkrement eingetragen werden. Soll jede Änderung ein Update hervorrufen, löschen Sie diesen Wert. Dann wird **Any** angezeigt.
- **Aktiver Text:** Bei binären Datenpunkten gibt diese Eigenschaft den leicht lesbaren Text des aktiven Status (true) an.
- **Inaktiver Text:** Bei binären Datenpunkten gibt diese Eigenschaft den leicht lesbaren Text des inaktiven Status (false) an.
- **Aktuelle State Map:** Bei Multi-State-Datenpunkten definiert diese Eigenschaft die verwendete State-Map. Es muss eine gültige State-Map gesetzt sein, andernfalls wird auf User/UndefinedState verwiesen. Klicken Sie auf  um eine State-Map zuzuweisen.
- **Zustandszahl:** Bei Multi-State-Datenpunkten zeigt diese Eigenschaft die Anzahl der diskreten Zustände an. Die Zustandszahl kann im Multi-State Map Manager verändert werden (siehe Abschnitt 7.2.5).
- **Zustand:** Bei Multi-State-Datenpunkten zeigt diese Eigenschaft leicht lesbare Zustandskennzeichen jedes Zustands an. Die Zustandstexte können im Multi-State Map Manager verändert werden (siehe Abschnitt 7.2.5).

7.2.5 Multi-State Maps Verwalten

Multi-State-Datenpunkte besitzen eine Anzahl von IDs und Texten, die die einzelnen Zustände (States) beschreiben. Diese IDs und Texte werden durch den Multi-State-Maps zusammengefasst, die von mehreren Multi-State-Datenpunkten verwendet werden können. Manche Technologien verfügen über bestimmte, vorgegebene Multi-State-Maps während andere frei definierbare Maps verwenden können (z.B. Benutzerregister). Das Editieren einer Multi-State-Map beeinflusst alle Datenpunkte, die diese Map verwenden. Somit ist es nicht notwendig, alle Multi-State-Datenpunkte einzeln zu editieren. Um Multi-State Maps zu verwalten wählen Sie das Menü **Werkzeuge** → **State Maps verwalten** ...

Um eine Multi-State-Map zu editieren

1. Klicken Sie auf den **Konfigurieren**  Knopf in der **Aktuelle State Map** Eigenschaft eines Multi-State-Datenpunkts. Daraufhin öffnet sich der Dialog **Multistate Maps verwalten** wie in Abbildung 83 abgebildet.

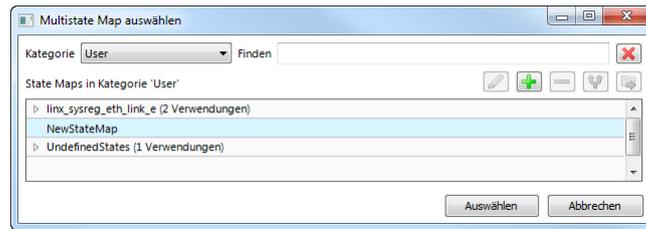


Abbildung 83: Zuweisen von Multi-State-Maps im Multi-State-Map-Manager

2. Selektieren Sie eine **Kategorie** und eine existierende Map aus der Liste **State Maps** und klicken Sie auf **Auswählen**. Maps, die nicht änderbar sind, werden durch ein Schloßsymbol  gekennzeichnet.
3. Klappen Sie eine State Map auf, um zu sehen, wo diese State Map verwendet wird. Wählen Sie eine Benutzung an und klicken auf den **Gehe zu Datenpunkt** Knopf . Dies navigiert zu dem Datenpunkt.



4. Falls eine neue Multi-State Map erstellt werden soll, klicken Sie den **State Map erstellen** Knopf .
5. Im Dialog **Neue Multi-State Map erstellen** geben Sie einen Namen ein.



6. Dann geben Sie die gewünschte Zustandsanzahl ein und klicken in die State-Liste. Editieren Sie die State-IDs und Texte wie gewünscht. Durch Drücken der Eingabetaste gelangen Sie in die nächste Zeile. Nach der Bearbeitung drücken Sie auf den Knopf **Speichern**.



7. Selektieren Sie die neu erstellte Multi-State Map und drücken Sie den Knopf **Auswählen**. Die State-Map ist jetzt dem Datenpunkt zugewiesen.

7.2.6 Organisieren von Favoriten

In der Ordnerstruktur der Datenpunkte am Gerät gibt es auf der obersten Ebene den speziellen Ordner **Favorites**. Dieser Ordner enthält frei konfigurierbare, symbolische Links auf Datenpunkte, die sich eigentlich an einer anderen Stelle in der Ordnerstruktur befinden. Der Ordner bietet die Möglichkeit, eine alternative, logische Sicht auf die Datenpunkthierarchie zu definieren.

Zum Konfigurieren von Favoriten wählen Sie einen beliebigen Datenpunkt an einem beliebigen Platz in der Ordnerhierarchie und ziehen Sie ihn per Drag-and-Drop auf den Favoriten-Ordner. Diese Aktion erstellt einen Datenpunkt-Link, der in der Datenpunktliste aufscheint:

| Link-Name | OPC | PLC | Link-Pfad | ID |
|--------------------|-------------------------------------|--------------------------|---|------|
| my_name_humid_link | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | LINK-120.CEA709 Port.Datapoints.abs_humid | 112F |

Der **Link-Name** kann auf einen beliebigen Namen geändert werden, der auch vom Datenpunktnamen des Originals abweichen darf. Der Inhalt dieses Ordners ist auch am Web-Interface und auf der LCD-Anzeige verfügbar. Dort werden die Link-Namen angezeigt. Die Datenpunkt-Links können auch separat dem OPC-Server oder dem PLC-Programm zugänglich gemacht werden. Diese Einstellung ist unabhängig davon, ob die Originale zugänglich gemacht wurden oder nicht.

Darüber hinaus können auch Unterordner in den Favoriten erstellt werden, um eine eigene Hierarchie von Datenpunkt-Links zu bauen. Links auf Ordner sind hingegen nicht möglich.

Zum Bearbeiten der Verknüpfungen in Favoriten mit einer großen Menge an Datenpunkten bietet der Karteireiter **Favoriten verwalten** im Bereich der Eigenschaften-Ansicht des Datenpunktmanagers eine Lösung zum schnellen Arbeiten. Dieser Reiter enthält ein Duplikat der Baumansicht wie in Abbildung 84 gezeigt. Wählen Sie darin einen Ordner aus und klicken optional auf den Knopf , um auch Favoriten aus Unterordnern anzuzeigen. Geben Sie eine **Filter**-Bedingung ein, welche auf die Namen der Favoriten wirkt. Im Beispiel wurde 'room1' als Filter verwendet, um nur jene Favoriten zu zeigen, die diese Zeichenkette enthalten.

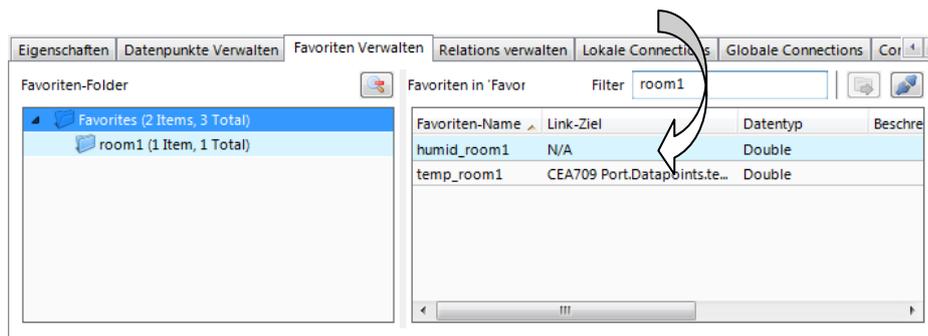


Abbildung 84: Karteireiter zum Verwalten von Favoriten

Um Favoriten mit anderen Datenpunkten zu verknüpfen, verwenden Sie den Karteireiter zum Verwalten von Favoriten und navigieren in der Haupt-Baumansicht des Datenpunktmanagers zum gewünschten Ordner, der den zu verknüpfenden Datenpunkt enthält. Ziehen Sie den Datenpunkt auf die Spalte **Link-Ziel**. Um Verknüpfungen zu lösen, wählen Sie die gewünschten Favoriten durch Mehrfachauswahl an und klicken Sie den Knopf . Auf verknüpften Favoriten benutzen Sie den Knopf , um auf den verknüpften Datenpunkt in der Datenpunktliste zu springen.

7.2.7 Property Relations verwalten

Property Relations können mittels definierter Benutzerdialoge auf andere Datenpunkte verknüpft werden (z.B. mit dem Dialog für die Alarmbedingung). Zum Bearbeiten der Verknüpfungen mit anderen Datenpunkten von einer großen Menge an Property Relations bietet der Karteireiter **Relations verwalten** im Bereich der Eigenschaften-Ansicht des Datenpunktmanagers eine Lösung zum schnellen Arbeiten. Dieser Reiter enthält ein Duplikat der Baumansicht wie in Abbildung 85 gezeigt. Wählen Sie darin einen Ordner aus und klicken optional auf den Knopf , um auch Property Relations aus Unterordnern anzuzeigen. Geben Sie eine **Filter**-Bedingung ein, welche gleichermaßen auf Datenpunkt-namen sowie Relation-Typ wirkt. Im Beispiel wurde 'feedback' als Filter verwendet, um alle Feedback-Wert Property Relations anzuzeigen.

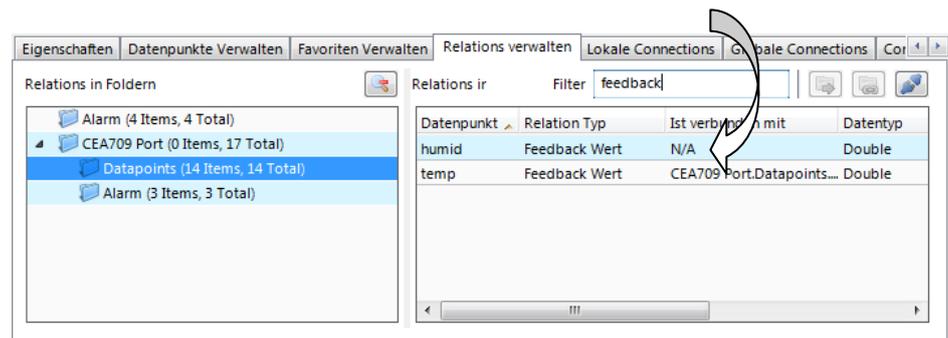


Abbildung 85: Karteireiter zum Verwalten von Relations

Um Property Relations mit anderen Datenpunkten zu verknüpfen, verwenden Sie den Karteireiter zum Verwalten von Relations und navigieren in der Haupt-Baumansicht des Datenpunktmanagers zum gewünschten Ordner, der den zu verknüpfenden Datenpunkt enthält. Ziehen Sie den Datenpunkt auf die Spalte **Ist verknüpft mit**. Um Verknüpfungen zu lösen, wählen Sie die gewünschten Property Relations durch Mehrfachauswahl an und klicken Sie den Knopf . Auf verknüpften Property Relations benutzen Sie den Knopf , um auf den verknüpften Datenpunkt in der Datenpunktliste zu springen.

7.2.8 CEA-709 Eigenschaften (LIOB-18x/48x)

Neben den allgemeinen Eigenschaften von Datenpunkten, die im Abschnitt 7.2.4 beschrieben wurden, haben Datenpunkte der CEA-709-Technologie noch weitere. Im folgenden werden lediglich die für LIOB-18x/48x Geräte relevanten Eigenschaften genannt.

- **NV-Allozierung:** Diese Eigenschaft zeigt, wie ein Datenpunkt auf dem Gerät bereitgestellt wird. Für LIOB-18x/48x Geräte ist nur "Static NV" verfügbar.
- **SNVT:** Diese Eigenschaft definiert den SNVT der NV, beispielsweise „lux (79)“.
- **Ungültiger Wert:** Diese Eigenschaft definiert die "invalid value" (ungültige Größe) eines NVs. Ist dies gesetzt, dann wird die spezifizierte Größe im Datenpunkt als „invalid“ (ungültig) festgelegt. Wenn dies bei einem SNVT vorhanden ist, dann wird dieser ungültige Wert beschrieben, im anderen Fall kann der Benutzer den ungültigen Wert spezifizieren.
- **CEA-709 Mapping-Information:** Diese Information wird aus dem SNVT abgeleitet. Es definiert wie der NV-Inhalt mit dem Datenpunkt abgebildet wird.
- **NV Skalierung A, B, C:** Das sind die Skalierungsfaktoren aus der SNVT-Tabelle. Die Skalierfaktoren werden dazu verwendet, Rohdaten der NV-Größe in eine skalare Größe eines Datenpunktes abzubilden.
- **Datentyp:** Das ist der einfache NV-Datentyp. Für gewöhnlich wird dieser aus der SNVT-Definition übernommen.
- **Lokaler NV Member-Index:** Diese Eigenschaft spezifiziert den Mitgliedsindex des NVs innerhalb eines gegebenen Funktionsblocks. Das muss eine eindeutige Index-Nummer im Funktionsblock sein, der NVs, die nach anderen NVs vom Interface hinzugefügt oder entfernt wurden.
- **Lokaler/Remote NV-Index:** Diese Eigenschaft gibt den NV-Index an.
- **Lokaler/Remote NV Name:** Diese Eigenschaft gibt den programmatischen Namen des NVs an.
- **Lokaler/Remote Funktionsblock:** Diese Eigenschaft entspricht dem Funktionsblock der NV.
- **Lokale/Remote NV-Flags:** Diese Eigenschaft spezifiziert die NV-Merkmale.

- **Wiederholungszahl:** Bei externen NVs gibt diese Eigenschaft die Anzahl der Wiederholungen an. Voreingestellt ist 3.
- **LNS Netzwerkpfad:** Wenn dieser Netzwerkpfad bei einem LNS-Scan verfügbar ist, dann gibt diese Eigenschaft den Pfad an, wo eine angegebene NV existiert.
- **LNS Kanalname:** Wenn dieser Kanalname bei einem LNS-Scan verfügbar ist, dann gibt diese Eigenschaft den Namen des LNS-Kanals des Geräts an, wo eine angegebene NV existiert.

7.2.9 BACnet-Eigenschaften (LIOB-58x)

Neben den allgemeinen Eigenschaften von Datenpunkten, die im Abschnitt 7.2.4 beschrieben wurden, haben Datenpunkte der BACnet-Technologie noch weitere. Abhängig davon, ob es sich um ein Server-Objekt und/oder ein Client Mapping handelt, variieren die Eigenschaften:

- **Engineering Units:** Bei analogen BACnet-Serverobjekten definiert diese Eigenschaft die Einheiten (unit) des BACnet-Standards. Eine Einheit kann aus dem Drop-Down-Menü ausgewählt werden, wenn diese Eigenschaft nicht gesperrt sein sollte.
- **Server-Objekttyp:** Diese Eigenschaft definiert den BACnet-Objekttyp des zugrundeliegenden BACnet-Serverobjekts. Sie kann innerhalb der Klasse verändert werden, das bedeutet, dass für einen analogen Datenpunkt als Objekttyp ein analoger Eingang (analog input), analoger Ausgang (analog output) oder eine analoge Größe (analog value) ausgewählt werden kann.
- **Commandable:** Diese Eigenschaft steht zur Verfügung wenn das zugrundeliegende BACnet-Serverobjekt „commandable“ ist. Bei BACnet-Werteobjekte (AV, BV, MSV) kann diese Eigenschaft editiert werden, um „commandable“ oder „non-commandable“-BACnet-Werteobjekte zu erzeugen.
- **Relinquish auf ungültigen Wert:** Diese Eigenschaft beschreibt, ob der Datenpunkt die Größe Relinquish_Default erhält, wenn das Priority Array leer wird oder er bekommt einen ungültigen Wert. Als Voreinstellung ist diese Eigenschaft „false“, damit wird der Wert Relinquish_Default verwendet. Diese Eigenschaft auf „true“ zu stellen, kann von Nutzen sein, wenn bei einer Verbindung zu einer anderen Technologie ein Wert zurückgenommen werden sollte.
- **Server-Objektname:** Diese Eigenschaft definiert den Objektnamen des zugrundeliegenden BACnet-Serverobjekts. Es muss innerhalb aller Serverobjekte eindeutig vorkommen. Bis zu 64 Zeichen darf dieser Name lang sein.
- **Server-Objektinstanznr.:** Diese Eigenschaft beschreibt die Objekt-Instanznummer des zugrundeliegenden BACnet-Serverobjekts.
- **Server-Objektbeschreibung:** Diese Eigenschaft definiert die Objekt-Beschreibung des zugrundeliegenden BACnet-Serverobjekts. Dieses Feld kann leer bleiben.
- **Server-Objektgerätetyp:** Diese Eigenschaft beschreibt den Objekt-Gerätetyp des zugrundeliegenden BACnet-Serverobjekts. Dieses Feld kann leer bleiben.
- **Server Akkumulator Offset-Korrektur:** Diese Eigenschaft ist nur bei Akkumulator-Objekten verfügbar. Die Einstellung ist standardmäßig aktiviert. Sie stellt sicher, dass der geschriebene Datenpunktwert im Present_Value korrigiert wird, sobald das Property Value_Set geschrieben wurde, und einen bestimmten Wert im Present_Value vorschreibt. Dieser Korrektur-Offset wird danach immer zum geschriebenen Wert addiert, z.B. wenn ein neuer Wert über eine Connection empfangen wird.
- **Active Priorität holen:** Durch Setzen dieser Eigenschaft wird im Datenpunkt die aktive Priorität des lokalen oder des remote BACnet-Objekt abgebildet. Die Priorität kann Werte zwischen 1 und 16 annehmen. Diese Eigenschaft ist nur bei commandable Objekten verfügbar.

- **Server-Objekt allozieren:** Diese binäre Eigenschaft definiert, ob ein Serverobjekt für einen Datenpunkt bereitgestellt werden soll. Diese Option ist nützlich, wenn ein lokales Serverobjekt für ein Client-Mapping bereitgestellt werden soll.
- **Client-Mapping allozieren:** Diese binäre Eigenschaft definiert, ob ein Client-Mapping für einen Datenpunkt bereitgestellt werden sollte. Diese Option ist immer eingeschaltet, wenn zumindest Client-Mapping vorhanden ist.
- **Client-Map Anzahl:** Diese Eigenschaft definiert die Anzahl an Client-Mappings, die an einen Datenpunkt angeschlossen sind. Ein Datenpunkt kann einen lesenden Client-Map oder n schreibende Client-Mappings haben.
- **Client-Map [n]:** Dies ist die Liste der Client-Mappings. Die Eigenschaft zeigt eine Zusammenfassung der Client-Mapping-Parameter an. Um das Client-Mapping zu bearbeiten klicken Sie auf die Schaltfläche ...
- **Client Confirmed COV:** Diese binäre Eigenschaft definiert, ob die Client-Map sich mit dem Confirmed-COV-Service registriert oder nicht. Wenn nicht aktiviert wird das Unconfirmed-COV-Service verwendet.
- **Client Map Typ:** Diese Eigenschaft bestimmt den Typ. Folgende Typen sind wählbar: Poll, COV, Auto, Write oder Value (siehe Abschnitt 6.9.1).
- **Client Schreibpriorität:** Für ein schreibendes (Write) Client Mapping bestimmt diese Eigenschaft, mit welcher Priorität geschrieben werden soll.
- **Remote-Instanznummer:** Diese Eigenschaft spezifiziert die Objekt-Instanznummer des remote Server-Objekts. Der BACnet Objekttyp kann nicht geändert werden.
- **Value Lesemodus:** Für Value Client Mappings definiert diese Eigenschaft, wie Werte zurück gelesen werden sollen: Poll, COV oder Auto.

7.3 Projekteinstellungen

Über die Projekteinstellungen können das Standardverhalten und die im Projekt genutzten Grundeinstellungen konfiguriert werden. Die Projekteinstellungen können im Menü **Einstellungen** → **Projekteinstellungen...** erreicht werden. Dies öffnet den Dialog für die Projekteinstellungen. Die einzelnen Registerkarten werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

7.3.1 Allgemein

Die Registerkarte General, die in Abbildung 86 dargestellt ist, ermöglicht die Einstellungen, die vom Technologie Port unabhängig sind. Die folgenden Einstellungen sind für LIOB-18x/48x/58x Geräte relevant:

- **Projektname:** Über diese Einstellung kann ein Name für das Projekt eingegeben werden.
- **Standard für Gerätekonfigurationsdownload:** Diese Gruppe an Einstellungen definiert, wie das Hinunterladen der Konfiguration auf das Gerät verfahren soll. Wenn **Gerätekonfiguration nicht hinunterladen** ausgewählt ist, dann lädt der Configurator nichts anderes als die Datenpunktkonfiguration hinunter. Wenn **Nachfragen** ausgewählt ist, erscheint beim Hinunterladen ein Dialog, in dem der Benutzer auswählen kann, was heruntergeladen wird. Wenn **Spezielle Parameter hinunterladen** ausgewählt ist, so lädt der Configurator die darunter angehakten Teile hinunter. Als Standardeinstellung werden die Schedules und Kalenderpatterns sowie die Gerätekonfiguration, die in der Karteikarte Gerätekonfiguration eingestellt werden (siehe Abschnitt 7.3.5).
- **Geladene Geräte automatisch zur OPC Bridge hinzufügen (LIOB-48x/58x):** Diese Option ist nur dann verfügbar, wenn LOPC-BR800, die LOYTEC OPC-Bridge-

Software, auf dem gleichen PC installiert wurde. Wenn dieser Punkt aktiviert wird, dann wird für das Gerät, auf welches eine Konfiguration hinuntergeladen wird, automatisch ein Eintrag zur OPC-Server-Liste der OPC-Bridge hinzugefügt. Weitere Informationen zur LOPC-BR800 Bridge sehen Sie im Abschnitt 8.3.

- **Importierte Datenpunkte zur schnelleren OPC-Verarbeitung automatisch strukturieren (LIOB-48x/58x):** Diese Einstellung schaltet das automatische Erstellen von Unterordnern ein, wenn Datenpunkte auf dem Gerät verwendet werden. Je gescanntem oder importiertem Gerät wird ein Ordner erstellt. Dies erlaubt OPC-Clients ein hierarchisches Durchsuchen der OPC-Tags.

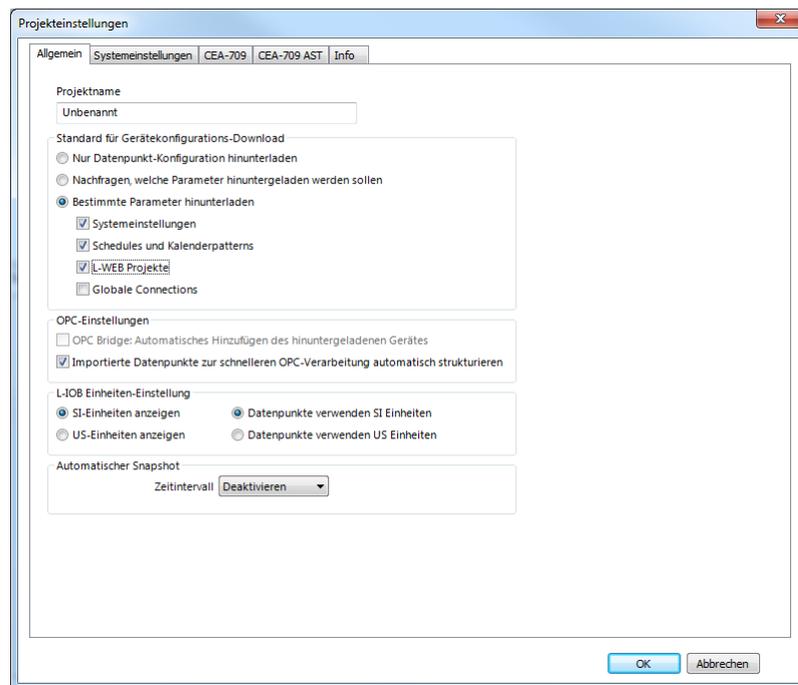


Abbildung 86: Allgemeine Projekteinstellungen

- **L-IOB Einheiten-Einstellung:** Die „SI-Einheiten anzeigen“ / „US-Einheiten anzeigen“ Einstellung definiert, ob SI-Einheiten oder US-Einheiten im LCD und Web UI angezeigt werden sollen. Die „Datenpunkte verwenden SI Einheiten“ / „Datenpunkte verwenden US Einheiten“ Einstellung definiert, ob die tatsächliche Verarbeitung der Datenpunkte in SI-Einheiten oder US-Einheiten erfolgen soll.
- **Automatischer Snapshot:** In der Voreinstellung ist diese Option deaktiviert. Sie kann durch Auswahl eines Zeitintervalls aus der Auswahlliste eingeschaltet werden, welches der Configurator verwendet, um regelmäßig Snapshots der Konfiguration zu erzeugen. Der Benutzer kann zwischen diesen Snapshots hin- und herspringen. Snapshots können auch explizit durch den Snapshot-Knopf  der Toolbar erzeugt werden.

7.3.2 CEA-709 Einstellungen (LIOB-18x/48x)

Über die Registerkarte CEA-709, die in Abbildung 87 dargestellt ist, können die Eigenschaften des CEA-709 Ports eingestellt werden. Die Möglichkeiten sind:

- **Legacy Network Management Mode aktivieren:** Diese Gruppe enthält eine Checkbox für jeden CEA-709 Port des Geräts. Markieren Sie die Checkbox der entsprechenden Ports, für die Sie den legacy Network Management Modus aktivieren wollen. In diesem Modus verwendet der Port das Extended Command Set (ECS) der Netzwerkmanagementbefehle nicht. Das kann erforderlich sein, wenn das Gerät mit Netzwerkmanagement Tools zusammen arbeiten muss, die ECS nicht unterstützen.

- **Benutze State-Member der SNVT_switch als:** Diese Einstellung definiert, wie ein Zustandselement eines SNVT_switch auf einen Datenpunkt abgebildet wird. Abhängig von der Benutzung des Datenpunktes kann es binär oder multi-state sein. Bei der multi-state-Einstellung kann der UNSET-Status explizit eingestellt werden. Wie bei einem binären Punkt wird der UNSET-Status implizit gewählt, wenn die Größe ungültig ist.
- **Unterdatenpunkte von unbenutzten UNVT/UCPT Strukturen nicht speichern:** Wenn gesetzt bestimmt diese Einstellung, dass unbenutzte Unterdatenpunkte von benutzerdefinierten Strukturtypen nicht am Gerät gespeichert werden. Diese Option kann die Gesamtanzahl der Datenpunkte am Gerät vermindern. Standardmäßig ist sie jedoch nicht aktiv, um die volle Strukturinformation zu erhalten, wenn die Konfiguration auf einen PC hochgeladen wird, auf dem die entsprechende Ressource-Datei nicht installiert ist.
- **Float SNVTs beim Auto-Generieren bevorzugen:** Ist diese Einstellung aktiviert, werden Fließkomma-SNVTs vor Festkomma-Typen bevorzugt, wenn statische NVs automatisch erstellt werden. Beispielsweise wird dann eine SNVT_temp_f anstelle einer SNVT_temp erstellt.

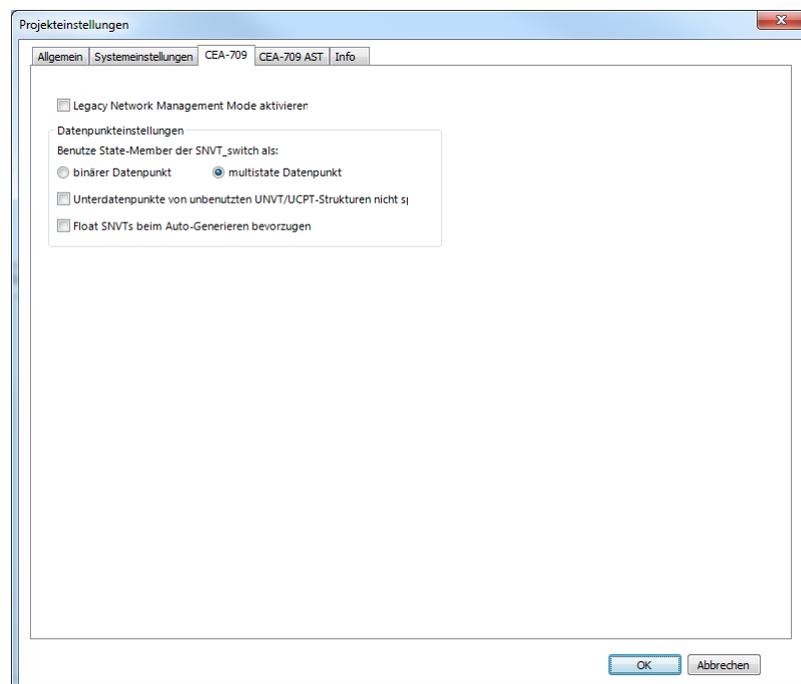


Abbildung 87: CEA-709 Projekteinstellungen

7.3.3 AST Einstellungen

Im Fall von CEA-709 Geräten benötigen die AST Funktionen (Alarming, Scheduling und Trending) zusätzliche Ressourcen. (funktionale Objekte und NVs). Dadurch wird das statische Interface geändert. Da die Anzahl der verwendeten Ressourcen auch die Performance beeinträchtigen, können über Registerkarte CEA-709 AST, die Ressourcen für das Projekt konfiguriert werden. In dieser Registerkarte kann die Anzahl der Scheduler, die instanziiert werden dürfen und deren Kapazität konfiguriert werden (Anzahl der Zeit/Wert Einträge, Anzahl der Werte Templates, Anzahl der Byte pro Wert Template, etc.). Die folgenden Einstellungen, die für die Kalender und Scheduler Funktionalität relevant sind, können eingestellt werden:

- **Kalender-Objekt anlegen:** Diese Checkbox aktiviert ein LONMARK konformes Kalenderobjekt am Gerät. Es wird automatisch mit dem lokalen Scheduler aktiviert, da diese beiden immer gemeinsam benötigt werden.

- **Scheduler-Objekte anlegen:** Diese Checkbox aktiviert lokale LONMARK konforme Scheduler Objekte im Gerät. Ist dieses Kästchen aktiviert, so wird automatisch auch die Checkbox „Enable Calender“ aktiviert.
- **Entfernte AST-Objecte anlegen:** Diese Checkbox aktiviert funktionale Objekte für NVs, die für den Zugriff auf Remote AST Objekte verwendet werden. Ist diese Checkbox aktiviert, werden automatisch die Clients Funktionsblöcke in das statische Interface übernommen.
- **AST v2 aktivieren:** Diese Checkbox aktiviert das AST-Interface in der Version 2 für lokale CEA-709 Scheduler am Gerät. Dieses Interface ist nicht kompatibel mit älteren Geräten. Das neue Interface bietet Zugriff auf die Werte-Beschreibungen von Schedule-Presets in Remote-Schedules.
- **Max. Anzahl Kalendertage:** Legt die maximale Anzahl der unterschiedlichen Exception Schedules (Klassen wie z.B. Feiertage, Wartungstage), die von diesem Kalenderobjekt unterstützt werden, fest.
- **Max. Anzahl Datumseinträge:** Legt die maximale Anzahl der Datumsdefinitionen eines Kalenders fest. Es handelt sich um die Summe aller Datumsdefinitionen aller Kalender. Eine Datumsdefinition ist z.B. ein einzelnes Datum, ein Datumsbereich oder ein Wochen- und Tages-Pattern (z.B. jeder letzte Freitag im April).
- **Anzahl lokaler Scheduler-Objekte:** Legt die Anzahl der lokalen Scheduler Objekte die vom Geräte angeboten werden sollen fest. Jeder lokale Scheduler Datenpunkt, der im Datenpunktmanager angelegt wird, wird mit einem dieser lokalen Scheduler verbunden. Es können auch mehr Scheduler Objekte verfügbar sein als gerade verwendet werden. Es empfiehlt sich, einige Reserve Scheduler Objekte verfügbar zu haben für den Fall, dass noch zusätzliche Scheduler gebraucht werden.
- **Max. Anzahl Tagesabläufe:** Legt die maximale Anzahl von Schedules fest, die von einem Scheduler Objekt angeboten werden. Diese Anzahl muss mindestens sieben sein, da ein Scheduler zumindest einen Zeitplan für jeden Wochentag bereitstellen muss (Standard Wochen Zeitplan). Für jeden speziell im Kalender oder embedded Exception day definierten Tag wird ein weiterer Daily Schedule benötigt.
- **Max. Anzahl Zeitschaltpunkte:** Legt die Anzahl der Einträge in jedem Scheduler fest, die Werte-Templates definieren, die an bestimmten Tagen zu bestimmten Zeiten zutreffen (Zeittabelle).
- **Anzahl an Wertedefinitionen:** Legt die maximale Anzahl der Werte-Templates fest, die von jedem Scheduler unterstützt werden.
- **Datengröße pro Wertedefinition:** Legt die Puffergröße fest, die für die Daten eines Werte-Templates reserviert wird. Eine höhere Anzahl an Datenpunkten oder eine größere Datenstruktur benötigt einen größeren Wertepuffer.
- **Max. Anzahl an Datenpunkten:** Legt die maximale Anzahl von Datenpunkten fest, die ein Scheduler kontrollieren kann.
- **Größe der AST-Konfiguration:** Diese Zahl wird in Bytes angegeben und wird von den Scheduler-Einstellungen oberhalb berechnet, sie gibt die totale Größe der Datei der LONMARK-Konfigurationseigenschaften, die auf dem Gerät gespeichert ist, an. Während bestimmte Einstellungen innerhalb gegebener Grenzen frei editierbar sind, ist die gesamte Konfigurationsgröße auch limitiert.

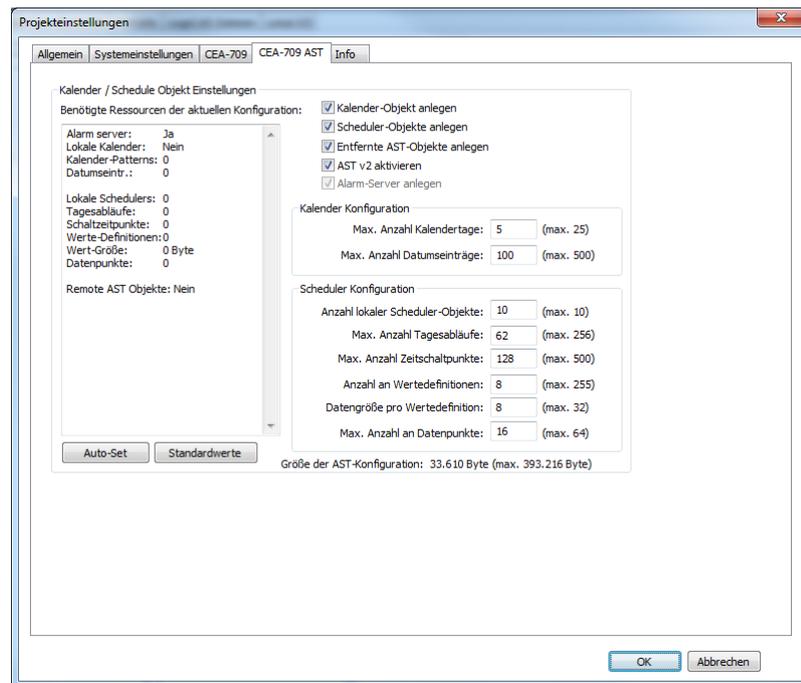


Abbildung 88: CEA-709 AST-Projekteinstellungen

Wie aus der obigen Auflistung abzuleiten ist, ist es keine einfache Aufgabe, ein LONMARK Scheduler Objekt zu konfigurieren. Einige Parameter, die gesetzt werden müssen, erfordern Wissen darüber, wie die Scheduler Objekte intern arbeiten. Um die richtigen Einstellungen zu treffen werden die folgenden Hilfsmechanismen von der Software bereit gestellt:

- **Benötigte Ressourcen der aktuellen Konfiguration:** Die vom aktuellen Projekt benötigten Mindesteinstellungen werden in der Tabelle auf der linken Seite des Fensters dargestellt. Diese Daten können verwendet werden, um die Werte auf der rechten Seite einzutragen. Es sollten jedoch zusätzliche Ressourcen für eventuelle spätere Konfigurationsänderungen, die mehr Ressourcen benötigen, eingeplant werden.
- **Auto-Set:** Diese Schaltfläche kann verwendet werden um dem Programm die Entscheidung über die besten Einstellungen zu überlassen. Diese Einstellungen basieren dann auf dem aktuellen Projekt. Da die benötigten Projektressourcen als Ausgangspunkt dienen, sollten Scheduler- und Kalender-Patterns konfiguriert werden, bevor diese Funktion angewendet wird.
- **Standardwerte:** Diese Schaltfläche verwendet Standardwerte für alle Einstellungen. In den meisten Fällen wird diese Einstellung mehr Ressourcen als nötig bereitstellen.

7.3.4 BACnet Einstellungen (LIOB-58x)

Über die Registerkarte **BACnet**, die in Abbildung 89 dargestellt ist, können die Eigenschaften des BACnet-Ports eingestellt werden. Die Möglichkeiten sind:

- **Aktiviere Unsolicited COV:** Wählen Sie diesen Punkt aus, um COV-U auf dem BACnet-Port einzuschalten. Ist dies eingeschaltet, dann sendet das Gerät unaufgefordert (unsolicited) COV-Broadcast an alle BACnet-Objekte, wenn sich dessen Wert, in Abhängigkeit der entsprechenden COV-Regel, ändert.
- **255.255.255.255 für globalen Broadcast verwenden:** Wählen Sie diesen Punkt aus, um das Verhalten beim Senden von BACnet Broadcasts so festzulegen, dass globale IP-Broadcasts verwendet werden. Diese Einstellung kann Probleme beim Scannen bestimmter BACnet-Geräte beheben.
- **Periodischen I-Am Broadcast aktivieren:** Diese Einstellung aktiviert das periodische Aussenden von I-Am Broadcasts. Das Intervall kann in Sekunden festgelegt werden.

Wenn nicht aktiviert sendet das Gerät nur beim Starten ein I-Am aus. Dies ist das Standardverhalten von BACnet-Geräten.

- **Bei Auto-Create immer Werte-Objekte erstellen:** Wenn diese Option aktiviert wird, generiert die auto-create BACnet Punkte Funktion der Konfigurationssoftware Commandable Value Objects (AV, BV, MV) statt Output Objekten (AO, BO, MO) und Non-Commandable Value Objects (AV, BV, MV) statt Input Objekten (AI, BI, MI). Diese Funktion kann aktiviert werden, wenn das normale Eingangs-/Ausgangsmodell nicht erwünscht ist.
- **Unterstütze proprietäre Properties:** Mit dieser Option wird der Zugriff auf proprietäre Properties aktiviert. Ist sie aktiviert, so werden beim Online-Netzwerkscan proprietäre Properties zusätzlich zu den standardisierten Properties gefunden.
- **Erweiterte BACnet Funktionen:** Aktivieren Sie diese Option, um erweiterte Properties in BACnet Server-Objekten freizuschalten. Das betrifft die Properties Elapsed_Active_Time, usw. für binäre Objekte und Custom Properties in Scheduler-Objekten (Namen für Werte).
- **String-Encodierung:** Diese Einstellung gibt an, wie Zeichenketten (Strings) innerhalb der BACnet-Objekte kodiert werden. Voreingestellt ist ASCII/UTF-8, das mit den meisten BACnet-Softwarepaketen zusammenspielt. Um Zeichen der westeuropäischen Sprachen zu unterstützen, wählen Sie ISO-8859-1. Mit dem Unicode-Zeichensatz UCS-2 können Sie Zeichen, z.B. für Japanisch, verwenden.
- **Standard Polycle, Standard COV-Expiry, Standard Write-Priority:** Diese Einstellungen legen die Werte für Pollzyklus und COV-Expiry fest, die als Voreinstellungen verwendet werden, wenn Client-Mappings angelegt werden. Das Ändern dieser Werte beeinflusst bereits existierende Client-Mappings nicht. Die Standard Write-Priority wird auch beim Schreiben auf kommandierbare Server-Objekte verwendet.
- **Vorallozierte Kalenderobjekte:** Diese Einstellung gibt an, wie viele BACnet Kalender-Objekte standardmäßig erzeugt werden sollen. Diese Objekte werden dann jeweils mit Kalender-Patterns aufgefüllt, sobald welche definiert werden.
- **Native L-IOB Objekte starten mit Inst. Nr.:** Diese Einstellung gibt an, mit welcher BACnet Objekt-Instanznummer beginnend native L-IOB BACnet Objekte angelegt werden sollen. Diese Einstellung ermöglicht es, native BACnet Objekte für L-IOB I/Os in einem separaten Bereich von Instanznummern zu halten und von regulären BACnet-Objekten zu unterscheiden.

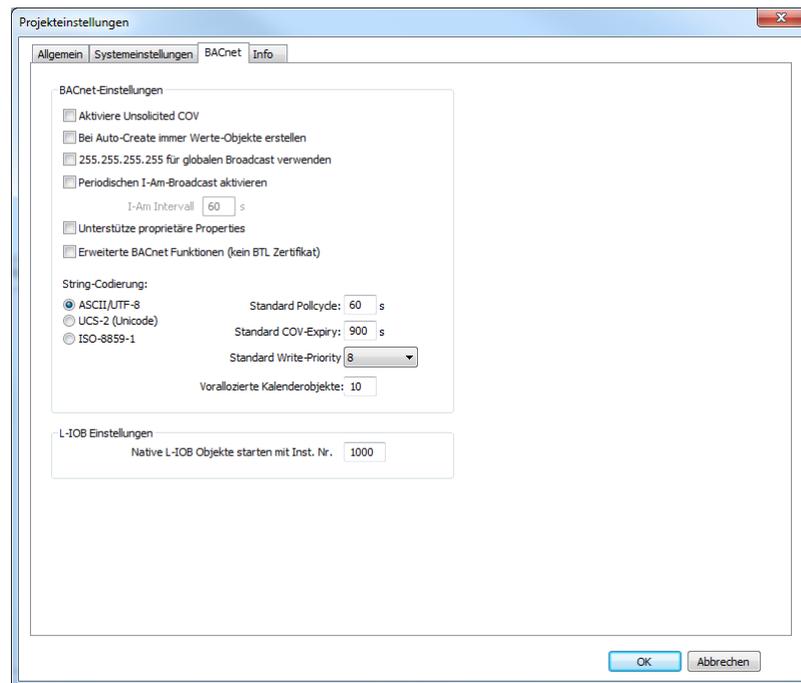


Abbildung 89: BACnet-Projekteinstellungen

7.3.5 Systemeinstellungen

Die Registerkarte **Systemeinstellungen** ist in Abbildung 90 dargestellt. Sie kann benutzt werden, um Geräteeinstellungen durch den Configurator vorzunehmen. Im Konfigurationsbaum auf der linken Seite können Konfigurationsgruppen angewählt werden.

Unter dem Baum für Port-Konfiguration können die Kommunikationsprotokolle auf den Kommunikationsports konfiguriert werden. Aktivierte Protokolle sind durch einen Häkchen gekennzeichnet. Durch Klicken auf das Häkchen kann die Einstellung umgestellt werden. Beachten Sie, dass abhängig vom Modell Protokolle auf anderen Ports deaktiviert werden können.

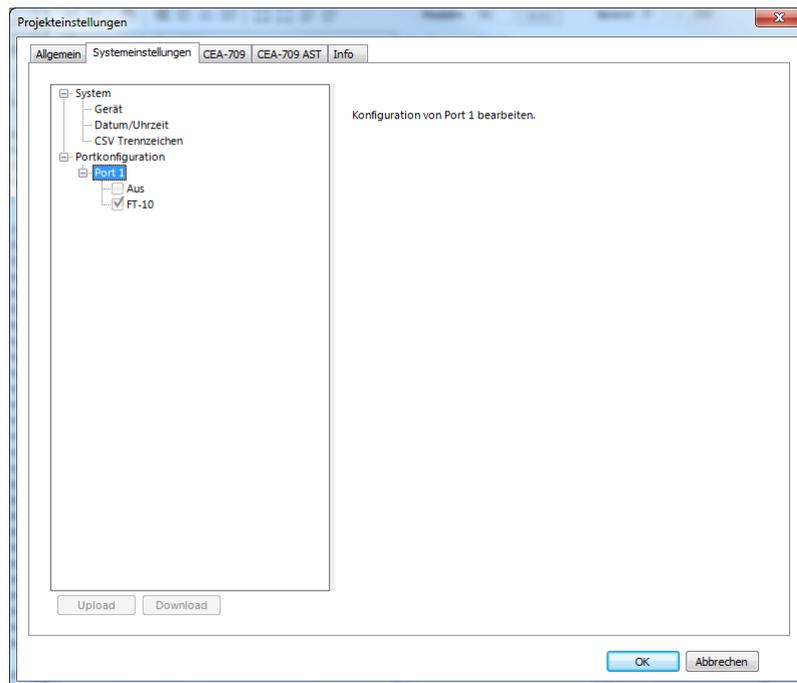


Abbildung 90: Systemeinstellungen

Der **Upload**-Knopf kann verwendet werden, um die momentanen Einstellungen vom Gerät zu laden und in diesem Dialog darzustellen. Der **Download**-Knopf kann verwendet werden, um die Einstellungen explizit auf das Gerät zu übertragen. Diese Änderungen werden erst nach einem Neustart aktiv.

Wichtig! *Nach dem Hinunterladen der Systemeinstellungen auf das Gerät aus diesem Dialog muss das Gerät neu gestartet werden, damit die Einstellungen aktiv werden.*

7.3.6 Projektinformation

Die Registerkarte **Info** ist Abbildung 91 dargestellt. Sie stellt Felder zur Verfügung, in denen zusätzliche Informationen zum Projekt eingegeben werden können wie Autor oder eine Referenzangabe. Das Text-Feld für Kommentare erlaubt die Eingabe eines freien Textes zur weiteren Beschreibung. Es kann dort zum Beispiel eine Revisionshistorie dokumentiert werden. Die Felder **Gespeichert** und **Erstellt mit Configurator-Version** werden beim Speichern des Projekts aktualisiert. Wenn ein neues Projekt erstellt wurde, das noch nie gespeichert worden ist, sind diese Felder noch leer.

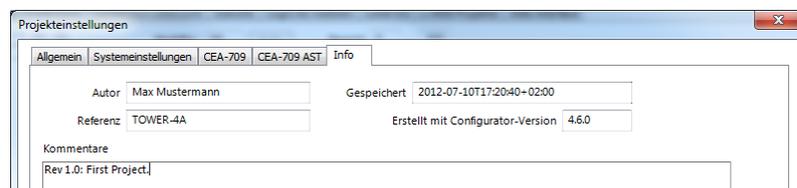


Abbildung 91: Info-Reiter in den Projekteinstellungen

7.4 Arbeitsabläufe in CEA-709 (LIOB-18x/48x)

Dieser Abschnitt beschreibt einige Arbeitsabläufe zur Konfiguration des LIOB-18x/48x in verschiedenen Anwendungsfällen zusätzlich zum simplen Anwendungsfall in der Schnellstartanleitung (siehe Kapitel 2). Die Beschreibung soll zur Übersicht dienen und wird in einem Flussdiagramm abgebildet. Die individuellen Schritte referenzieren auf ver-

schiedene Abschnitte, in denen jeder Schritt genauer beschrieben wird. Im Prinzip unterstützt der L-INX Configurator die folgenden Anwendungsfälle:

- Netzwerkmanagementprogramm basierend auf LNS 3.x (siehe Abschnitt 7.4.2)
- Nicht-LNS Netzwerkmanagementprogramm (siehe Abschnitt 7.4.3)

7.4.1 Beteiligte Konfigurationsdateien

Im Konfigurationsprozess sind einige Dateien beteiligt:

- XIF-Datei: Dies ist das Standarddateiformat, um das statische Interface eines Geräts auszutauschen. Diese Datei kann dazu verwendet werden, um ein Gerät in der Datenbank anzulegen ohne das Gerät online zu haben. Es existiert eine Standard-XIF-Datei für die LIOB-18x Modelle (LIOB-18X_V1_FT-10.xif) und eine für die LIOB-48x Modelle (LIOB-48X_V1_IP-852.xif).
- L-INX Configurator Projektdatei: Diese Datei beinhaltet alle Ports, alle Datenpunkte und alle Verbindungen eines Projekts. Die Datei endet mit „liob1“ und speichert alle relevanten Konfigurationsdaten am PC, um eine Sicherheitskopie der Datenpunktkonfiguration des Geräts zu erstellen.

7.4.2 Konfiguration mit LNS

Das Flussdiagramm in Abbildung 92 zeigt die nötigen Schritte, um das Gerät in einem Netzwerk mit LNS 3.x zu konfigurieren.

Als Erstes muss das Gerät in LNS hinzugefügt werden (siehe Abschnitt 7.4.5). Dann muss der L-INX Configurator im Plug-In-Modus gestartet werden, um das Gerät zu konfigurieren (siehe Abschnitt 7.7.1). Im Configurator erzeugen Sie die benötigten statischen NVs (siehe Abschnitt 7.7.2). Schließlich muss die Konfiguration in das Gerät heruntergeladen werden (siehe Abschnitt 7.6.4). Es wird empfohlen, die Gerätekonfiguration als Backup in eine Datei zu speichern, um den Austausch des Geräts im Netzwerk zu ermöglichen (siehe Abschnitt 7.6.6).

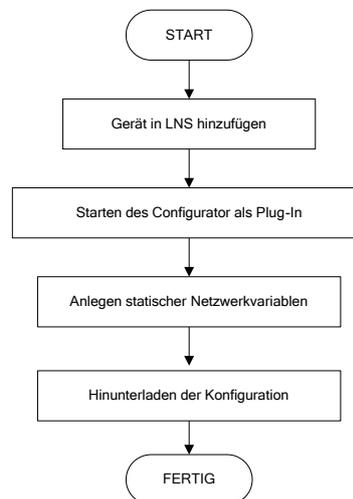


Abbildung 92: Grundlegende Designschritte mit LNS

Um zusätzliche NVs hinzuzufügen, wenn alle Bindings bereits erstellt sind und das Gerät produktiv verwendet wird, wiederholen Sie einfach die oben beschriebenen Schritte. Der Configurator sichert alle Bindings, lädt die Konfiguration ins Gerät und legt die Bindings neu an.

7.4.3 Konfiguration ohne LNS

Im Flussdiagramm der Abbildung 93 sind die Schritte zu sehen, die durchgeführt werden müssen, um das Gerät ohne LNS 3.x zu konfigurieren.

Starten Sie den Configurator im Stand-Alone-Modus und verbinden Sie sich direkt mit dem Gerät (siehe Abschnitt 7.6.1). Legen Sie die benötigten statischen NVs an (siehe Abschnitt 7.7.2).

Bei Netzwerkmanagementprogrammen, welche die ECS (Enhanced Command Set) Netzwerkmanagementkommandos nicht unterstützen, muss der Legacy-Netzwerkmanagementmodus konfiguriert werden (siehe Abschnitt 7.7.4). Kontaktieren Sie bitte den Hersteller des Programms über Informationen, ob ECS unterstützt wird oder nicht.

Laden Sie die Konfiguration in das Gerät hinunter (siehe Abschnitt 7.6.4). Exportieren Sie letztendlich eine XIF-Datei (siehe Abschnitt 7.7.5). Es wird empfohlen, die Gerätekonfiguration als Backup des Geräts in eine Datei zu speichern, um den Austausch des Geräts im Netzwerk zu ermöglichen (siehe Abschnitt 7.6.6).

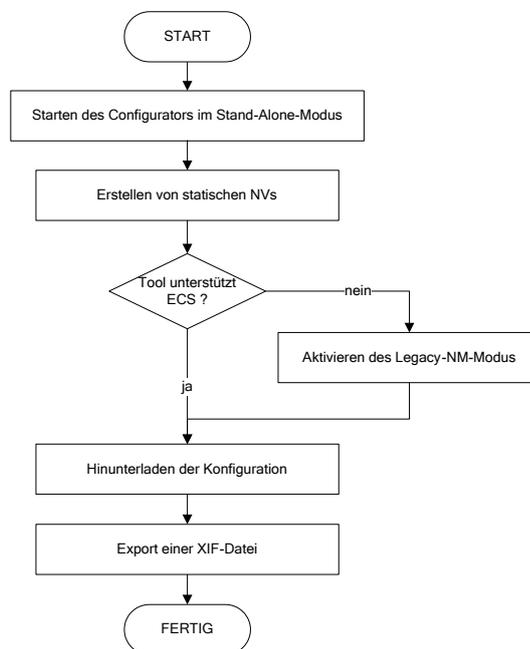


Abbildung 93: Grundlegende Designschritte ohne LNS

Um das Gerät im Nicht-LNS-Managementprogramm zu verwenden, kommissionieren Sie das Gerät unter Verwendung der exportierten XIF-Datei und erstellen Sie die Bindings.

Wenn Sie eine laufende Konfiguration im Gerät mit existierenden Bindings ändern, muss in Abhängigkeit des eingesetzten Netzwerkmanagement-Tools eine neue XIF-Datei exportiert werden und die Bindings des Geräts im Nicht-LNS-Programm müssen von Hand neu angelegt werden (siehe Abschnitt 6.8.2).

7.4.4 Geräteaustausch

Ein Gerät kann im Netzwerk mit einem anderen Gerät ausgetauscht werden. Dies kann notwendig sein, wenn ein Hardwaredefekt auftritt. Der Arbeitsablauf wird in Abbildung 94 gezeigt.

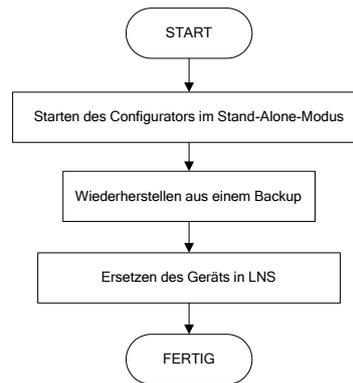


Abbildung 94: Grundlegender Arbeitsablauf zur Konfiguration eines Austauschgeräts

Starten Sie den Configurator im Stand-Alone-Modus und verbinden Sie sich direkt mit dem Gerät (siehe Abschnitt 7.6.1). Laden Sie danach die Sicherungsdatei (Backup) aus dem Verzeichnis, in das sie gespeichert wurde, als das ursprüngliche Gerät konfiguriert oder modifiziert wurde (siehe Abschnitt 7.6.6). Nach der Wiederherstellung sind alle Datenpunkte und Bindings wieder verfügbar. Das Gerät ist wieder kommissioniert und online und auch voll funktionstüchtig im CEA-709-Netzwerk.

Falls Sie ein LNS-basierendes Werkzeug verwenden, muss das Gerät in diesem Programm ebenfalls ausgetauscht werden (siehe Abschnitt 7.4.6) weil sich die NID geändert hat. Dies kann aber auch später erfolgen. Falls Sie kein LNS verwenden, sehen Sie in der Anleitung Ihres Netzwerkmanagementprogramms nach, um herauszufinden, wie Sie darin das Gerät ersetzen können.

7.4.5 Hinzufügen des Geräts in LNS

Um das Gerät in Ihrer LonMaker-Zeichnung zu konfigurieren, muss das Gerät zur LNS-Datenbank hinzugefügt und kommissioniert werden. Dieser Abschnitt bezieht sich auf den LonMaker TE und beschreibt, wie ein LIOB-18x/48x zu Ihrer Datenbank hinzugefügt werden kann.

Um ein Gerät zum LonMaker TE hinzuzufügen

1. In der LonMaker-Zeichnung ziehen Sie eine Geräteschablone in die Zeichnung. Geben Sie einen passenden Namen ein, wie in Abbildung 95 gezeigt wird.

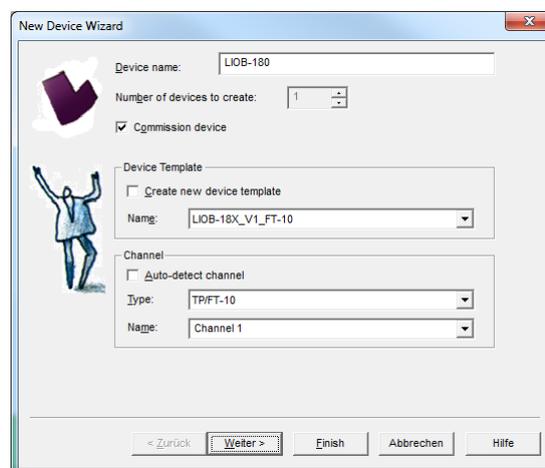


Abbildung 95: Erstellen Sie ein neues Gerät in der Zeichnung

- Wählen Sie **Commission Device** aus, wenn das Gerät bereits mit dem Netzwerk verbunden ist.
- In der Gruppenauswahl für **Device Template** wählen Sie das existierende Geräte-Template des LIOB-18x („LIOB-18X_V1_FT-10“) oder LIOB-48x („LIOB-48X_V1_IP-852.xif“) aus.
- Wählen Sie den Kanal aus, mit dem das Gerät verbunden ist und klicken Sie auf **Next**.
- Im folgenden Dialog, der wie in Abbildung 96 erscheint, müssen Sie **Next** klicken.

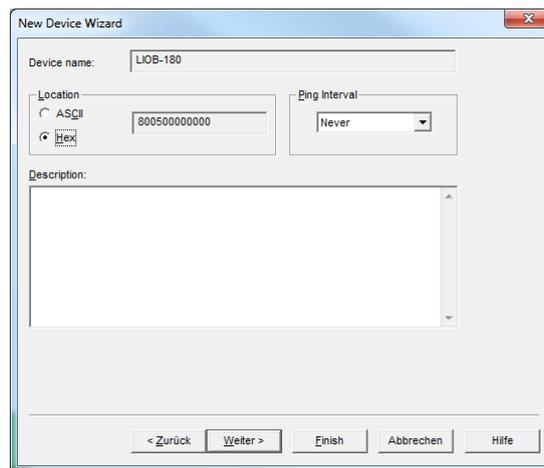


Abbildung 96: Voreinstellungen für die Location belassen

- Überprüfen Sie den Service-Pin, wie die Geräte-Identifizierungsmethode in der Abbildung 97 zeigt und drücken Sie auf **Next**.

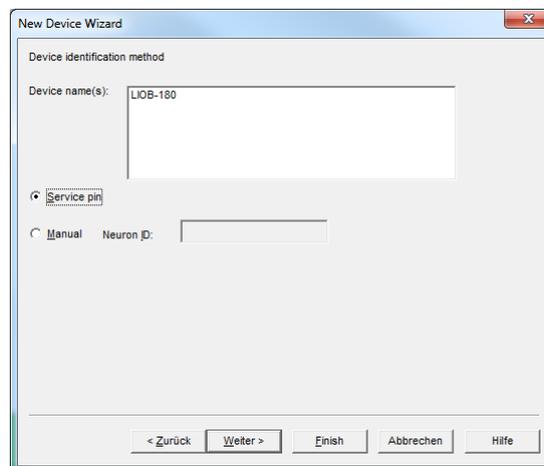


Abbildung 97: Verwenden des Service-Pins

- Im folgenden Bild klicken Sie auf **Next** bis Sie schließlich den Abschlussdialog, wie in Abbildung 98 zu sehen ist, bekommen.
- Wenn das Gerät ohnehin auf dem Netzwerk hängt, wählen Sie **Online** aus.

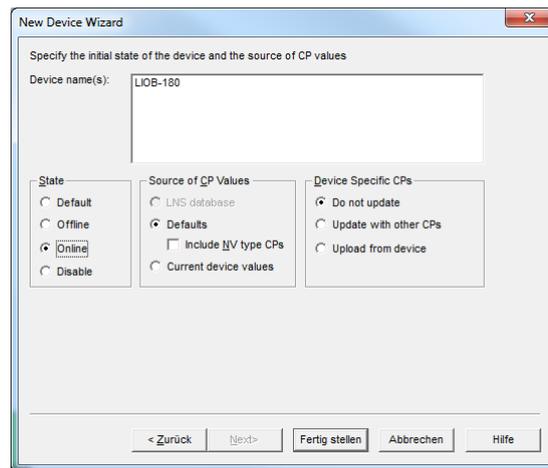
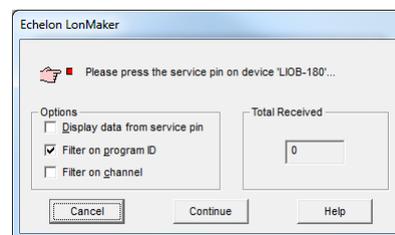


Abbildung 98: Abschlussdialog

9. Klicken Sie auf **Finish**. Ein Dialog erscheint und fordert Sie auf, den Service-Taster (Service Pin) zu drücken.



10. Letztendlich bekommen Sie das Gerät zum Einfügen in die Zeichnung, siehe Abbildung 99.

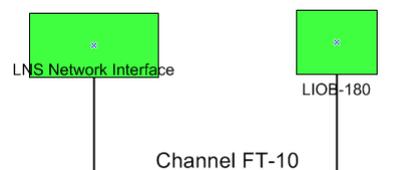


Abbildung 99: Das L-IOB Gerät wurde in die Zeichnung eingefügt

7.4.6 Austausch eines Geräts in LNS

Dieser Abschnitt beschreibt den Austausch eines L-IOB Geräts in Ihrer LNS-Datenbank. Das diskutierte Beispiel geht von einem LIOB-180 aus, ist aber generell für alle Modelle anwendbar. Die Beschreibung richtet sich nach dem Programm LonMaker TE. In Abbildung 99 ist zu sehen, dass unser Gerät ‚LIOB-180‘ in der LNS-Datenbank heißt.

Um ein Gerät im LonMaker TE zu ersetzen

1. Wählen Sie das Gerät aus und klicken Sie mit der rechten Taste auf das Gerätesymbol
2. Klicken Sie **Commissioning** → **Replace....** Jetzt wird der LonMaker Replace Device Wizard (Assistent zum Ersetzen von Geräten) geöffnet, siehe Abbildung 100.

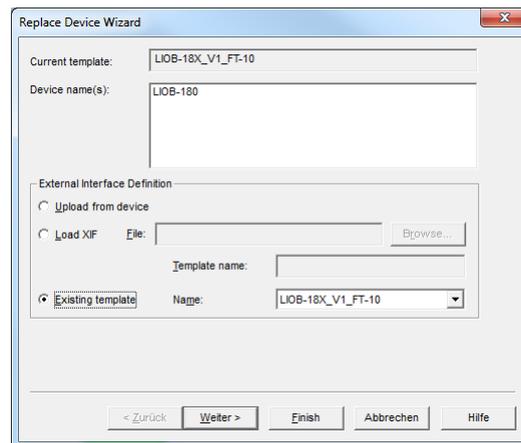


Abbildung 100: LonMaker Austauschassistent

3. Wählen Sie das existierende Template aus und klicken Sie auf **Next**.
4. Im darauf folgenden Fenster klicken Sie auf **Next**, siehe Abbildung 101.

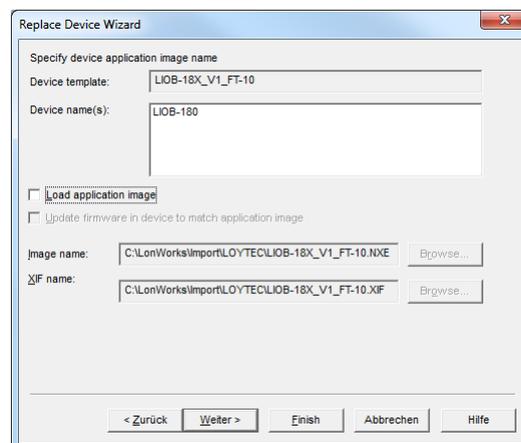


Abbildung 101: Klicken Sie auf Next, ohne ein Anwendungsabbild (application image) zu laden

5. Dann wählen Sie **Online** aus (siehe Abbildung 102) und klicken Sie auf **Next**.



Abbildung 102: Online-Zustand auswählen

- Wählen Sie die Methode **Service-Pin** aus und klicken Sie auf **Finish**, siehe Abbildung 103.

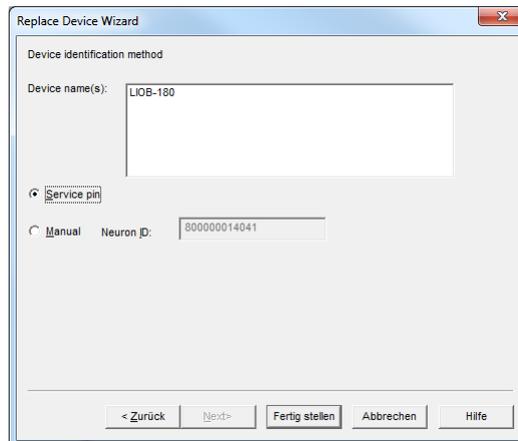


Abbildung 103: Auswahl des Service-Pin und Drücken der Taste Finish (Fertig stellen)

- Dann erscheint der Dialog mit dem Service-Pin Anforderer (siehe Abbildung 104). Drücken Sie den Status-Taster auf dem Austauschgerät.

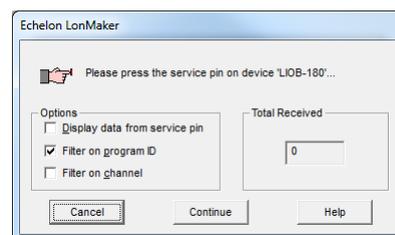


Abbildung 104: Auf den Service-Pin des Geräts warten

- Wenn der Service-Pin empfangen wurde, kommissioniert LonMaker das Austauschgerät und installiert die Bindings.

7.5 Arbeitsabläufe in BACnet (LIOB-58x)

Dieser Abschnitt beschreibt einige Arbeitsabläufe zur Konfiguration eines LIOB-58x Geräts in verschiedenen Anwendungsfällen zusätzlich zum simplen Anwendungsfall in der Schnellstartanleitung (siehe Kapitel 2). Die Beschreibung soll zur Übersicht dienen und wird in einem Flussdiagramm abgebildet. Die individuellen Schritte referenzieren auf verschiedene Abschnitte, in denen jeder Schritt genauer beschrieben wird.

7.5.1 Beteiligte Konfigurationsdateien

Im Konfigurationsprozess sind einige Dateien beteiligt:

- L-INX Configurator Projektdatei:** Diese Datei beinhaltet alle Ports, alle Datenpunkte und alle Verbindungen eines Projekts. Die Datei endet mit „liobl“. Es können alle relevanten Konfigurationsdaten am PC abgespeichert werden, um eine Sicherheitskopie der Datenpunktkonfiguration zu erstellen.
- EDE-Datei:** Sollte ein Projekt offline erstellt werden, dann bietet der Configurator die Möglichkeit, Remote-BACnet-Datenpunkte mittels einer EDE-Datei zu importieren. Aus diesen Informationen werden dann Client Mappings erzeugt.

7.5.2 Online-Projektierung

Das Flussdiagramm der Abbildung 105 zeigt uns die Schritte, die notwendig sind, um einen BACnet-Port online zu konfigurieren. In diesem Fall muss das Gerät in einem BACnet-Netzwerk vorhanden und mit einer IP-Adresse versehen sein. Der Benutzer kann sich mit dem Gerät verbinden und einen Scan über existierende BACnet-Geräte und Objekte auf dem Netzwerk ausführen.

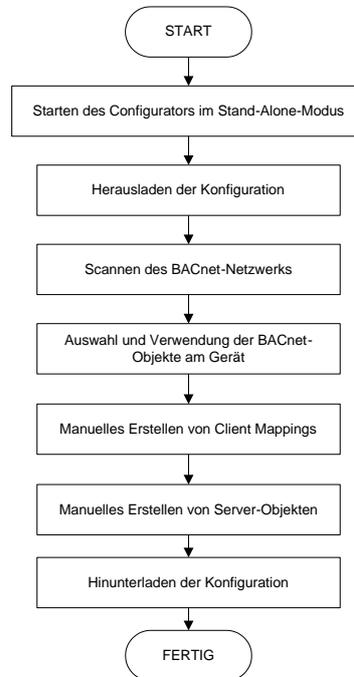


Abbildung 105: Grundlegender Arbeitsablauf für eine Online-Projektierung

Öffnen Sie den Configurator im Stand-Alone-Modus und verbinden Sie sich zum Gerät via FTP (siehe Abschnitt 7.6.1). Wenn Sie eine existierende Konfiguration ändern, laden Sie die aktuelle Konfiguration vom Gerät zuerst hoch (siehe Abschnitt 7.6.2). Im Configurator betätigen Sie den Online-Scan um Geräte und BACnet-Objekte zu finden (siehe 7.9.1). Wählen Sie jene Datenpunkte aus, die das Gerät selbst zur Verfügung stellen soll (siehe Abschnitt 7.9.3). Alternativ können Sie Client Mappings (siehe Abschnitt 7.9.4) und lokale BACnet-Serverobjekte (siehe Abschnitt 7.9.5) auch manuell erstellen. Schließlich muss die Konfiguration in das Gerät heruntergeladen werden (siehe Abschnitt 7.6.4). Es wird empfohlen, die Gerätekonfiguration als Backup des Geräts in eine Datei zu speichern, um den Austausch des Geräts im Netzwerk zu ermöglichen (siehe Abschnitt 7.6.6).

7.5.3 Offline-Projektierung

Das Flussdiagramm der Abbildung 106 zeigt uns die Schritte, die notwendig sind, um einen BACnet-Port offline zu konfigurieren. In diesem Fall muss das Gerät nicht in einem Netzwerk vorhanden sein. Ein Systemintegrator kann den BACnet-Port projektieren und die Konfiguration zu einem späteren Zeitpunkt hinunterladen.

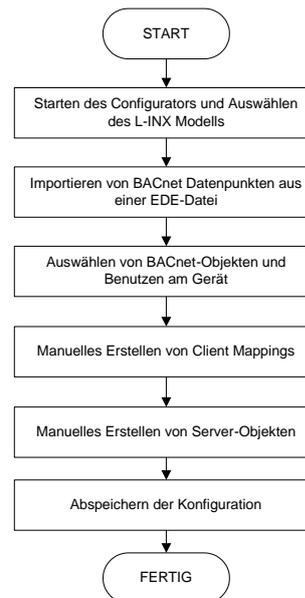


Abbildung 106: Grundlegender Arbeitsablauf für eine Offline-Projektierung

Öffnen Sie den Configurator im Stand-Alone-Modus und wählen Sie das entsprechende L-IOB Modell aus dem Menüpunkt **Modell** aus (siehe Abschnitt 7.6.1). Dann importieren Sie die externen BACnet-Datenpunkte mit Hilfe der EDE-Datei in den Configurator (siehe Abschnitt 7.9.2). Wählen Sie jene Datenpunkte aus, die das Gerät selbst zur Verfügung stellen soll (siehe Abschnitt 7.9.3). Alternativ können Sie Client Mappings (siehe Abschnitt 7.9.4) und lokale BACnet-Serverobjekte (siehe Abschnitt 7.9.5) auch manuell erstellen. Nach dem Fertigstellen speichern Sie die Konfiguration auf die Festplatte und laden diese zu einem späteren Zeitpunkt auf das Gerät (siehe Abschnitt 7.6.4).

7.6 Verwenden des L-INX Configurators

7.6.1 Starten des Configurators im Stand-Alone-Modus

Öffnen Sie das Windows-Startmenü **Start**, wählen Sie **Alle Programme, LOYTEC L-INX Configurator** und klicken Sie dann auf **LOYTEC L-INX Configurator**. Der Configurator wird geöffnet und das Hauptfenster mit dem Datenpunkt-Reiter wird angezeigt.

Wenn das Gerät noch nicht mit einem Netzwerk verbunden ist, dann gehen Sie in das Menü **Modell** und wählen das Modell aus, das konfiguriert werden soll. Falls das Gerät bereits an einem Netzwerk hängt, so wird empfohlen, den Configurator mit dem Gerät online zu verbinden.

Verbinden mit dem LIOB-18x im Stand-Alone-Modus

1. Selektieren Sie die direkte Verbindungsmethode indem Sie auf den Schnellstartknopf **Mit Gerät Verbinden**



in der Werkzeugleiste klicken. Dies öffnet den Dialog zum Verwalten von Geräte-Verbindungsvorlagen wie in Abbildung 107 gezeigt.

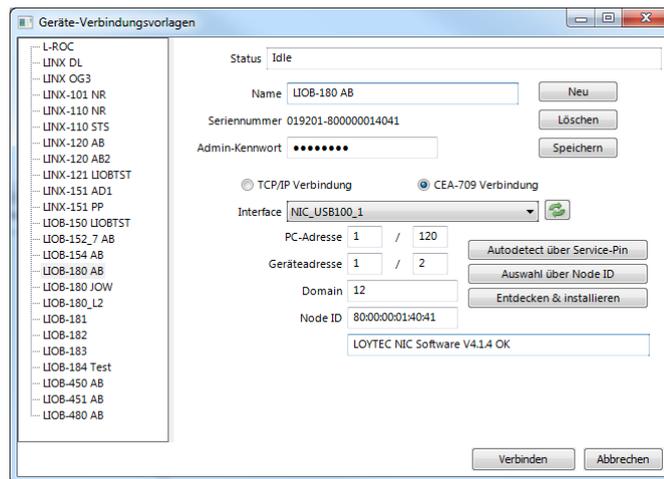


Abbildung 107: CEA-709-Verbindungsdialog

2. Um ein neues Gerät hinzuzufügen, drücken Sie auf **Neu** oder wählen Sie eine bereits existierende Vorlage in der Baumansicht links.
3. Wählen Sie „CEA-709 Verbindung“ und selektieren Sie ein LOYTEC Netzwerkinterface, z.B. „NIC_USB100_1“. Im NIC Benutzerhandbuch [1] sind weiterführende Informationen zu LOYTEC Netzwerkinterfaces zu finden.
4. Wählen Sie eine CEA-709 Adresse für den PC und geben Sie die Adresse des Geräts ein, mit dem die Verbindung aufgebaut werden soll. Wenn das Gerät bereits kommissioniert ist, kann es auch automatisch mittels Service Pin oder Node ID mit Hilfe der entsprechenden Knöpfe detektiert werden.
5. Wenn das Gerät noch nicht kommissioniert ist, kann es mittels des entsprechenden Knopfs gefunden und installiert werden. In Abschnitt 7.8.1 sind weitere Informationen dazu zu finden.
6. Klicken Sie auf **Speichern** um die Verbindung zu speichern.
7. Klicken Sie auf **Verbinden**. Dadurch wird die Verbindung zum Gerät aufgebaut.

Verbinden mit dem LIOB-48x/58x im Stand-Alone-Modus

1. Selektieren Sie die FTP-Verbindungsmethode indem Sie auf den Schnellstartknopf **Mit Gerät verbinden**



in der Werkzeugleiste klicken. Dies öffnet den Dialog zum Verwalten von Geräte-Verbindungsvorlagen wie in Abbildung 108 gezeigt.

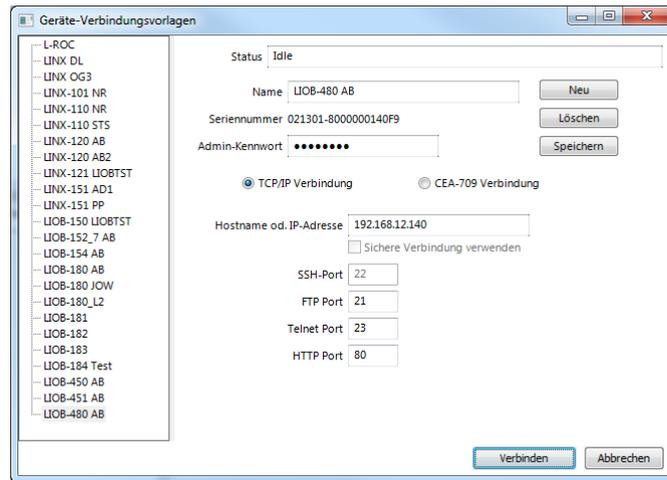


Abbildung 108: TCP/IP-Verbindungsdialog

2. Um ein neues Gerät hinzuzufügen, drücken Sie auf **Neu** oder wählen Sie eine bereits existierende Vorlage in der Baumansicht links.
3. Geben Sie die IP-Adresse des Geräts, den Benutzer, sowie das Passwort ein. Der Standardbenutzer ist ‚admin‘ mit dem Passwort ‚loytec4u‘ (ältere Firmware-Versionen verwenden ‚admin‘).
4. Wenn sich das Gerät hinter einem NAT-Router oder einer Firewall befindet, dann können die FTP-, Telnet-, SSH- und HTTP-Ports nach Bedarf angepasst werden, um auf das Gerät zuzugreifen können.
5. Klicken Sie auf **Speichern** um die Verbindung zu speichern.
6. Klicken Sie auf **Verbinden**. Dadurch wird die Verbindung zum Gerät aufgebaut.

7.6.2 Hochladen der Konfiguration

Um die aktuelle Datenpunkt Konfiguration des Geräts zu erhalten, muss sie aus dem Gerät hochgeladen werden. Dadurch wird die gesamte Konfiguration, inklusive Datenpunkte, NVs, Schedules, usw. hochgeladen.

Um eine Konfiguration hochzuladen

1. Klicken Sie auf den Schnellstartknopf **Lade Konfiguration**



in der Werkzeugleiste. Der Konfigurations-Uploaddialog öffnet sich, wie in Abbildung 109 zu sehen ist.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**, um den Transfer zu starten. Dies wird die Konfiguration aller Ports hochladen.

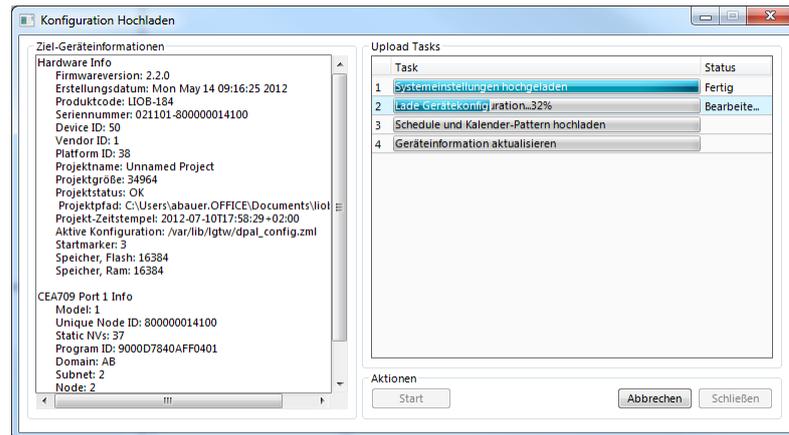


Abbildung 109: Dialog zum Hochladen der Konfiguration

3. Wenn in den Projekteinstellungen der zu ladenden Konfiguration eingestellt wurde, zu fragen, ob bestimmte Parameter mit hochgeladen werden sollen, klicken Sie auf die gewünschten Häkchen und fahren Sie fort.
4. Wenn das Hochladen von Parametern aktiviert wurde (LIOB-48x/58x) und sich Parameterwerte am Gerät verändert haben, wird der Dialog zum Zusammenführen von Parameterwerten angezeigt. Wie die Konflikte gelöst werden können ist in Abschnitt 6.3.5 beschrieben.

7.6.3 User-Register erzeugen

User-Register sind Datenpunkte des Geräts, die keine Repräsentation auf dem Netzwerk besitzen. Deshalb sind diese Register auch nicht über die jeweils eingesetzte Technologie für einen Zugriff erreichbar. Ein User-Register dient hauptsächlich als Container für unmittelbare Daten (wie z.B. Ergebnisse aus Mathematikobjekten). Da diese Register keine Richtungsangabe besitzen, kann auf diese jeweils geschrieben und gelesen werden. Deshalb werden Register als Value-Datenpunkte angelegt. Um kompatibel zu älteren Geräten zu sein, können aber auch zwei Datenpunkte erzeugt werden, einer zum Schreiben (Ausgang) und einer zum Lesen (Eingang) des User-Registers.

Um ein User-Register zu erzeugen

1. Wählen Sie den Ordner **User Registers** unter dem Geräteordner aus.

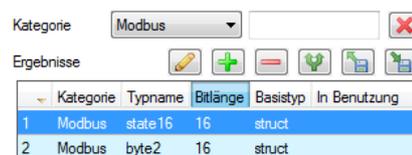


2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Datenpunktliste und wählen Sie **Neuer Datenpunkt...** aus dem Kontextmenü aus. Dadurch wird der Dialog **Neues Register erstellen**, wie in Abbildung 110 gezeigt, geöffnet.



Abbildung 110: User-Register erzeugen

3. Geben Sie einen **Datenpunktnamen** für das Register ein. Sie können das Feld **Registernamen** auch leer lassen, um dem zugrundeliegenden Register den gleichen Namen wie dem Datenpunkt zu geben.
4. Die Standardeinstellung ist ein Value-Datenpunkt zum Lesen und Schreiben (R/W). Optional wählen Sie den Value-Datenpunkt ab und wählen Sie den Lese- oder Schreibdatenpunkt an. Dies ist für ältere Firmware-Versionen notwendig.
5. Wählen Sie **Als Parameter erstellen**, wenn benötigt. In diesem Fall wird das Register als persistenter Parameter angelegt. Die Einstellung kann später auch in den Datenpunkteigenschaften gemacht werden.
6. Wählen Sie den **Typ** aus. Einstellbar sind „Double“, „Boolean“, „Signed Integer“, „String“, „Variant“ oder „Benutzer“.
7. Wenn **Benutzer** gewählt wird, soll ein Register mit benutzerdefiniertem Datentyp erstellt werden. Klicken Sie auf  neben dem Feld **Benutzerdefiniert**.
8. Im Dialog **Benutzerdefinierten Typ wählen** selektieren Sie die gewünschte **Kategorie** in der Auswahlliste. Danach wählen Sie den benutzerdefinierten Typ aus der Liste darunter aus und drücken auf die Schaltfläche **Auswahl**.



9. Klicken Sie auf **Register Erstellen**.
10. Wenn benötigt können Sie weitere Register aus dem Dialog erstellen. Schließlich klicken Sie auf **Abbrechen** um den Dialog zu beenden.

7.6.4 Hinterladen der Konfiguration

Nachdem die Datenpunkte konfiguriert wurden, muss die Konfiguration in das Gerät heruntergeladen werden. Um dies zu tun, muss das Gerät online sein. Wenn das Gerät noch nicht mit dem Netzwerk verbunden ist, kann die Konfiguration in einer Projektdatei auf der Festplatte gespeichert werden.

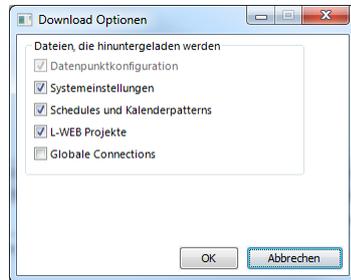
Zum Hinterladen einer Konfiguration

1. Klicken Sie auf den Schnellstartknopf **Schreibe Konfiguration**



in der Werkzeugleiste des Hauptfensters. Dies öffnet den Dialog **Konfiguration Hinunterladen**, wie in Abbildung 111 gezeigt wird.

2. Wurde in den Projekteinstellungen festgelegt, dass gefragt wird, ob bestimmte Parameter hinuntergeladen werden sollen (siehe Abschnitt 7.3.1), wählen Sie die gewünschten Parameter und klicken auf **OK**.



3. Sie können mittels der Option **Zähler Rücksetzen** beim Hinunterladen alle I/O Zählerwerte rücksetzen.
4. Um den Download zu starten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**. Jede Aktion wird im Bereich **Task-Liste** des Dialogs angezeigt. Der aktuelle Fortschritt wird durch die Fortschrittsanzeige darunter angezeigt.
5. Wenn das Hinunterladen von Parametern aktiviert wurde und sich Parameterwerte am Gerät verändert haben, wird der Dialog zum Zusammenführen von Parameterwerten angezeigt. Wie die Konflikte gelöst werden können ist in Abschnitt 6.3.5 beschrieben.

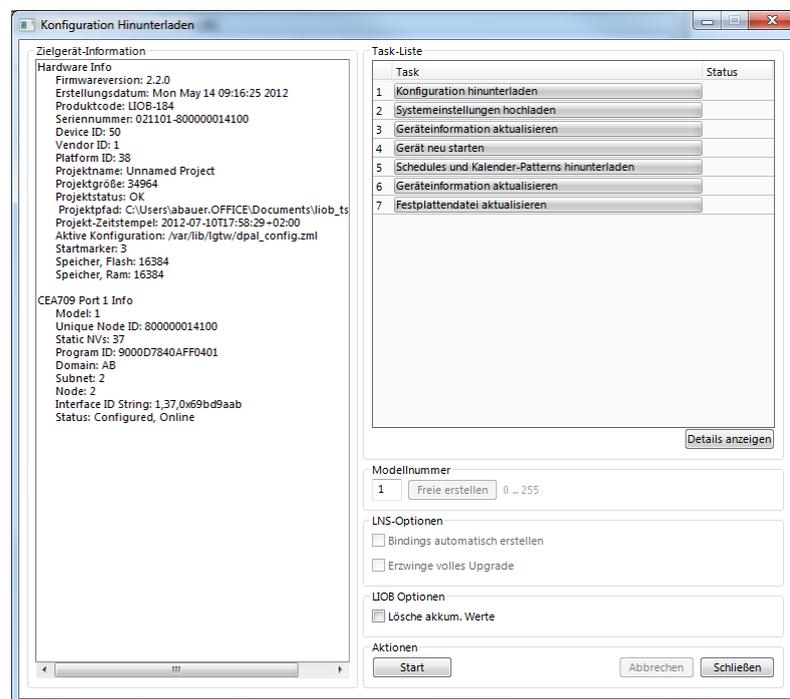


Abbildung 111: Dialog zum Hinunterladen der Konfiguration

6. Wenn das Hinunterladen beendet wurde, erscheint ein Hinweisfenster, welches durch Klicken auf **OK** bestätigt werden muss.

7.6.5 Hochladen des Systemlogs

Das Systemlog auf dem Gerät beinhaltet wichtige Aufzeichnungsdaten. Aufzeichnungsdaten werden von wichtigen operativen Zuständen (z.B. letzter Neustart, Grund einer Abschaltung) oder bei Fehlern zur Laufzeit generiert. Die Datei ist für eine Fehlersuche sehr wichtig und kann aus dem Gerät mit dem Configurator heraufgeladen werden.

Um das Systemlog heraufzuladen

1. Verbinden Sie sich mit dem Gerät (siehe Abschnitt 7.6.1).
2. Klicken Sie auf den Schnellstartknopf **Lade Systemprotokoll**



in der Werkzeugleiste. Der Dialog **Lade Systemprotokoll** zeigt den Fortschritt des Ladens, siehe Abbildung 112.

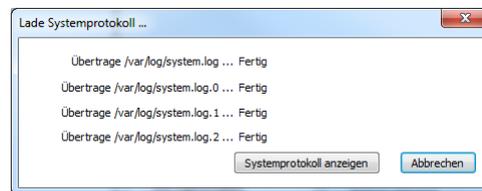


Abbildung 112: Dialog zum Laden des Systemprotokolls

3. Nach Fertigstellung des Ladevorgangs klicken Sie auf **Systemprotokoll anzeigen**, dann erscheint ein Fenster des Systemlogs, siehe Abbildung 113. Beachten Sie, dass der LIOB-18x/48x/58x keine korrekten Zeiten anzeigt, solange keine Zeitsynchronisation eingerichtet ist.

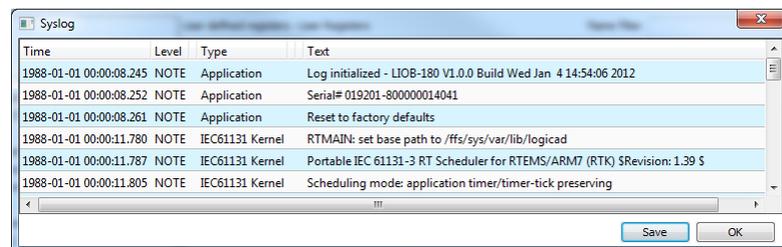


Abbildung 113: Fenster für das Systemprotokoll

4. Klicken Sie auf **Speichern**, um das Systemlog in eine Datei auf Ihrem Rechner zu speichern.

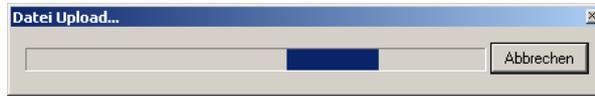
7.6.6 Sicherung und Wiederherstellung

Der Configurator verfügt über eine Sicherungs- und Wiederherstellungsfunktion (Backup and Restore) für das verbundene Gerät. Es wird dringend empfohlen Sicherungen der Geräte zu erstellen, sobald die Konfiguration fertig gestellt wurde. Diese Sicherung kann verwendet werden, wenn ein Gerät im Netzwerk ausgetauscht werden muss.

Um eine Sicherung zu erstellen

1. Verbinden Sie sich mit dem Gerät (siehe Abschnitt 7.6.1).
2. Wählen Sie das Menü **Werkzeuge** → **Gerätekonfiguration sichern**

3. Es öffnet sich ein Dialog zur Auswahl der Sicherungsdatei. Wählen Sie einen Speicherort, wo das ZIP-Archiv der Sicherung gespeichert werden soll. Der vorgeschlagene Dateiname enthält das Erstellungsdatum.
4. Klicken Sie auf **Speichern**. Die Sicherungsdaten werden daraufhin vom Gerät hochgeladen.



Um eine Sicherung wiederherzustellen

1. Wählen Sie das Menü **Werkzeuge** → **Gerätekonfiguration wiederherstellen ...**
2. In dem Dialog zur Dateiauswahl selektieren Sie das ZIP-Archiv der Sicherung und klicken auf **Öffnen**.
3. Der Configurator stellt das Gerät wieder her und startet es neu. Der Vorgang ist fertig, wenn das Gerät neu gestartet hat.

7.7 CEA-709 Konfiguration (LIOB-18x/48x)

7.7.1 Starten als LNS Plug-In

Im LonMaker wird das Plug-In gestartet, indem Sie mit der rechten Maustaste auf das Gerätesymbol des LIOB-18x/48x oder einen Funktionsblock klicken und **Configure...** im Kontextmenü auswählen.

Im NL220 wird das Plug-In durch Klicken mit der rechten Maustaste auf den LIOB-18x/48x Knoten und Auswahl der Option **LOYTEC LINX Configurator** im **PlugIn**-Untermenü gestartet.

In Alex wird das Plug-In durch Klicken mit der rechten Maustaste auf das LIOB-18x/48x Gerät und Auswahl des **LOYTEC LINX Configurator** im **Starte PlugIn**-Untermenü gestartet.

Ein Fenster, ähnlich dem in Abbildung 114 sollte erscheinen.

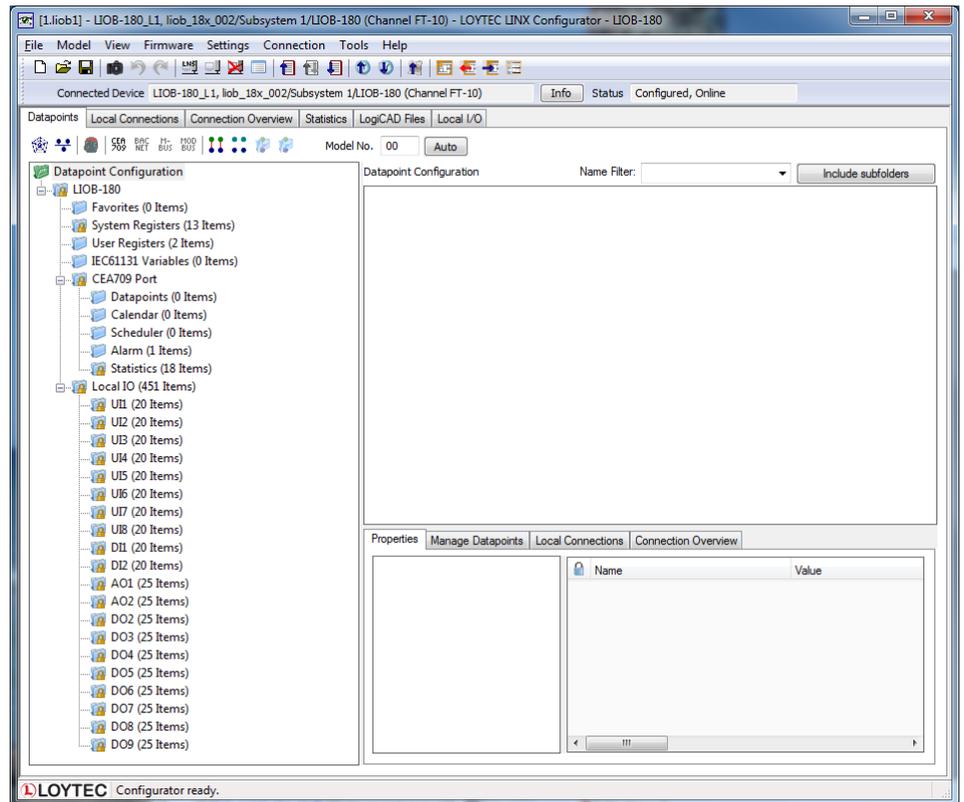


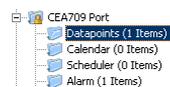
Abbildung 114: Hauptfenster des L-INX Configurators

7.7.2 Erstellen statischer NVs

Dieses LOYTEC-Gerät kann konfiguriert werden, um sein statisches Interface zu ändern und mit einem neuen neu zu starten. Statische NVs können manuell im CEA-709 Port-Ordner erstellt werden.

Erstellung statischer NVs

1. Wählen Sie den **Datapoints**-Ordner unter dem CEA709-Port Ordner aus.



2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Datenpunktliste und wählen Sie **Neuer Datenpunkt...** im Kontextmenü aus. Dies öffnet den Dialog zur NV-Erstellung, wie in Abbildung 115 gezeigt wird.

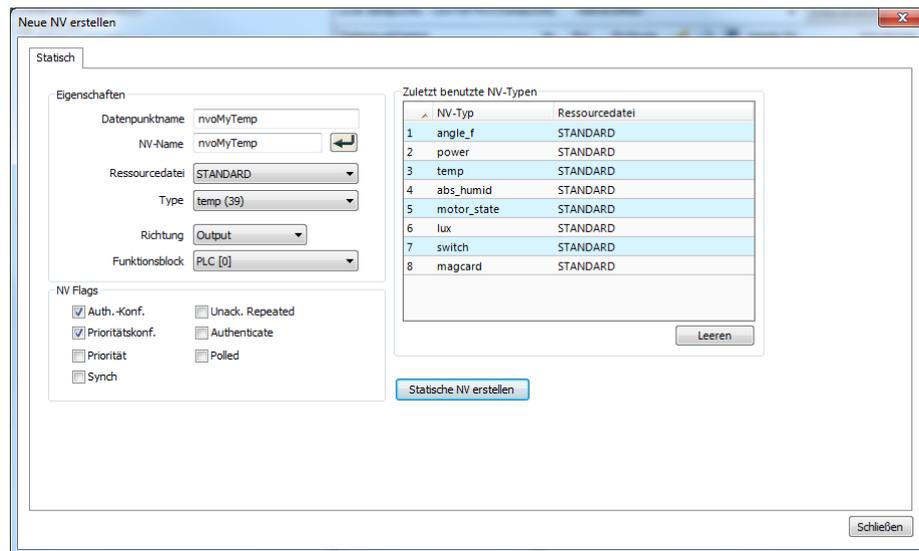


Abbildung 115: Manuelles Erstellen einer statischen NV

3. Geben Sie einen Datenpunktnamen und einen programmatischen Namen ein. Der programmatische Name ist der Name der statischen NV, welche angelegt wird.
4. Wählen Sie ein Ressource File aus. Um eine SNVT zu erzeugen, lassen Sie das STANDARD Ressource File selektiert.
5. Wählen Sie einen SNVT und eine Richtung aus. Wenn kein Standard Ressource File selektiert ist, wählen Sie eine UNVTs.

Tipp!

*Kürzlich angelegte SNVTs sind in der Liste der **Zuletzt benutzte NV-Typen** verfügbar. Klicken Sie auf einen Eintrag, um den Typ zu setzen. Das erspart das Scrollen in der Drop-Down-Liste.*

6. Wählen Sie einen Funktionsblock in dem die statische NV positioniert werden soll.
7. Klicken Sie auf **Statische NV erstellen**. Die statische NV wird angelegt und erscheint in der Datenpunktliste.
8. Beachten Sie, dass sich das statische Interface ändert, sobald statische NVs hinzugefügt oder im Datenpunktmanager modifiziert werden. Das wird auch durch eine neue Modellnummer (model number) wiedergegeben, die das Gerät nach dem Herunterladen der Konfiguration erhält (siehe Abschnitt 6.8.2). Beachten Sie außerdem, dass die manuell angelegten statischen NVs nicht automatisch durch den Configurator gebunden werden. Sie erscheinen einfach am Gerät und müssen im Netzwerkmanagementprogramm gebunden werden.
9. Klicken Sie auf **Schließen**.

7.7.3 Hinunterladen der Konfiguration über LNS

Nachdem die Datenpunkte konfiguriert wurden, muss die Konfiguration in das Gerät hinuntergeladen werden. Um dies zu tun, muss das Gerät online sein. Wenn das Gerät noch nicht mit dem Netzwerk verbunden ist, kann die Konfiguration in einer Projektdatei auf der Festplatte gespeichert werden.

Wenn der Configurator zu einem CEA-709-Gerät über LNS verbunden ist, kann der Configurator die Bindings automatisch im LNS generieren. Dieses Verhalten kann durch den Download Dialog beeinflusst werden. Der Download-Prozess kann auch automatisch

die Aktualisierung des Device Templates im LNS organisieren, sofern das statische Interface geändert wurde (siehe Abschnitt 6.8.2).

Zum Hinunterladen einer Konfiguration

1. Klicken Sie auf den Schnellstartknopf **Schreibe Konfiguration**



in der Werkzeugleiste des Hauptfensters. Dies öffnet den Dialog **Konfiguration Hinunterladen**, wie in Abbildung 116 gezeigt wird.

2. Sollen keine Bindings erzeugt werden, deaktivieren Sie das Häkchen **Bindings automatisch erstellen**, das in Abbildung 116 rot umrahmt ist.
3. Wurde das statische Interface geändert, muss eine neue Modellnummer ausgewählt werden. Dies ist notwendig, wenn sich das statische Interface des Geräts am CEA-709-Netzwerk ändert. Der Configurator selektiert automatisch einen brauchbaren Wert, welcher im Feld **Modellnummer** durch einen eigenen Wert ersetzt werden kann. Das Feld ist durch ein blaues Rechteck in Abbildung 116 markiert.
4. Um den Download zu starten, klicken Sie auf die **Start**-Schaltfläche. Jede Aktion wird im Bereich **Task-Liste** des Dialogs angezeigt. Der aktuelle Fortschritt wird durch die Fortschrittsanzeige darunter angezeigt.
5. Wenn Das Herunterladen beendet wurde, erscheint ein Hinweisfenster, welches durch Klicken auf **OK** bestätigt werden muss.

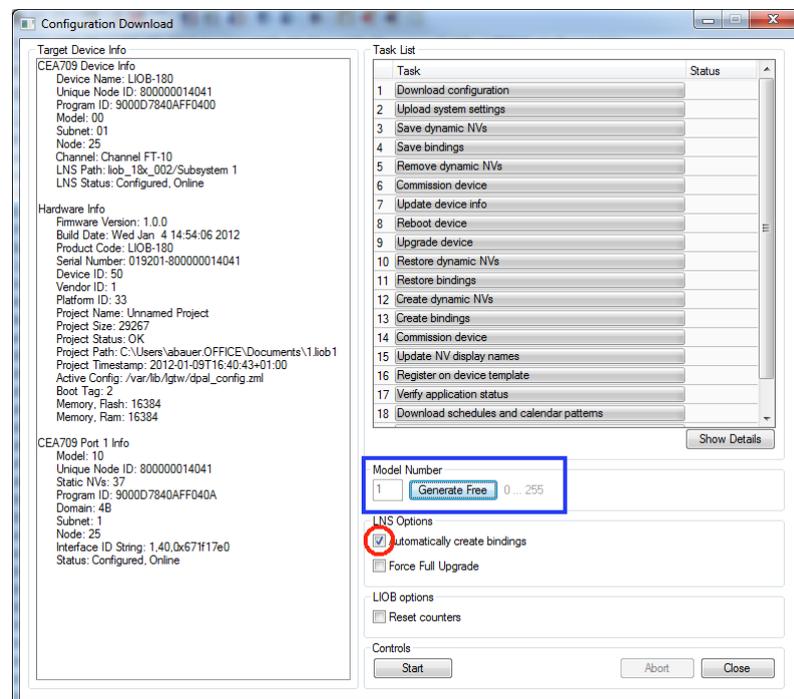


Abbildung 116: Dialog zum Hinunterladen der Konfiguration

Beachten Sie, dass sobald das Herunterladen fertig ist, die Änderungen am Interface des Geräts aktiv werden (z.B. wenn sich das statische Interface geändert hat). Aktualisieren Sie die Darstellung im Netzwerkmanagementprogramm, um es mit den Änderungen, die an der LNS-Datenbank durch den Configurator durchgeführt wurden, zu synchronisieren (ver-

wenden Sie z.B. das Menü „LonMaker|Refresh“ in LonMaker oder drücken Sie *F5* in NL220).

Normalerweise optimiert die Konfigurationssoftware den Vorgang des Hinunterladens, indem es gewisse LNS-Operationen nicht ausführt. Beispielsweise werden nur jene Bindings gelöscht und wiedererzeugt, die mit der Änderung im Interface zusammenhängen. Der Benutzer kann auch die Option **Erzwinge volles Upgrade** markieren, damit alle Schritte (Löschen und Wiederherstellen) erfolgen.

7.7.4 Aktivieren des Legacy-NM-Modus

Bei Netzwerkmanagementprogrammen, die die ECS (Enhanced-Command-Set) Netzwerkmanagementkommandos nicht unterstützen, muss der Legacy-Network-Management-Modus aktiviert werden. Bitte kontaktieren Sie den Hersteller des Programms, um herauszufinden, ob ECS unterstützt wird oder nicht. Beachten Sie, dass eine Änderung des Legacy-Network-Management-Modus das statische Interface des Geräts mit ändert.

Aktivieren des Legacy-NM-Modus

1. Im Configurator gehen Sie ins Menü **Einstellungen** → **Projekteinstellungen ...**
2. Klicken Sie auf den Karteireiter **CEA709**.
3. Aktivieren Sie das Markierungsfeld **Legacy Network Management Mode aktivieren**.



4. Klicken Sie auf **OK**.
5. Laden Sie die Konfiguration herunter, um die Änderung zu aktivieren.

7.7.5 Erstellen einer XIF-Datei für das Port-Interface

Wenn Sie statische NVs am Gerät verwenden, kann der Configurator eine neue XIF-Datei für das geänderte, statische Interface exportieren. Bevor die XIF-Datei für das Interface exportiert wird, empfiehlt es sich, die Konfiguration zuerst ins Gerät zu spielen. In diesem Fall kann der Configurator die Richtigkeit der Modellnummer überprüfen.

Erstellen einer XIF Datei für das Port-Interface

1. Überprüfen Sie die Modellnummer auf den gewünschten Wert für den Port. Falls nötig, geben Sie in der Toolbar des Karteireiters **Datenpunkte** einen neuen Wert ein.



2. Selektieren Sie den **CEA-709 Port** Ordner.



3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diesen Ordner und selektieren Sie **XIF erstellen...** im Kontextmenü.
4. Dies öffnet einen Dateiauswahldialog, in dem der Name der XIF-Datei eingegeben werden muss. Wählen Sie einen brauchbaren Namen, um das Gerät zu identifizieren, z.B. „liob-18X_1.xif“.

7.8 Erweiterte CEA-709 Konfiguration (LIOB-18x/48x)

7.8.1 Installation unkonfigurierter Geräte (LIOB-18x)

Wie alle CEA-709 Geräte müssen auch LIOB-18x Geräte mit Hilfe eines Netzwerk-Management-Tools (z.B. LNS-basiertes Tool) installiert werden. Wenn kein Netzwerk-Management-Tool verfügbar ist, kann ein LIOB-18x Gerät auch mit dem Configurator installiert werden, um darauf zugreifen zu können. Für LIOB-48x Geräte ist dies im Allgemeinen nicht nötig, da der Configurator immer über TCP/IP zugreifen kann.

Um LIOB-18x Geräte zu installieren

1. Öffnen sie den CEA-709 Management Dialog, indem Sie den **Entdecken & Installieren** Knopf im Dialog klicken, welcher durch Klicken des Schnellstartknopfs **mit Gerät verbinden** erscheint. Es wird der CEA709 Management Dialog gezeigt, siehe Abbildung 117.

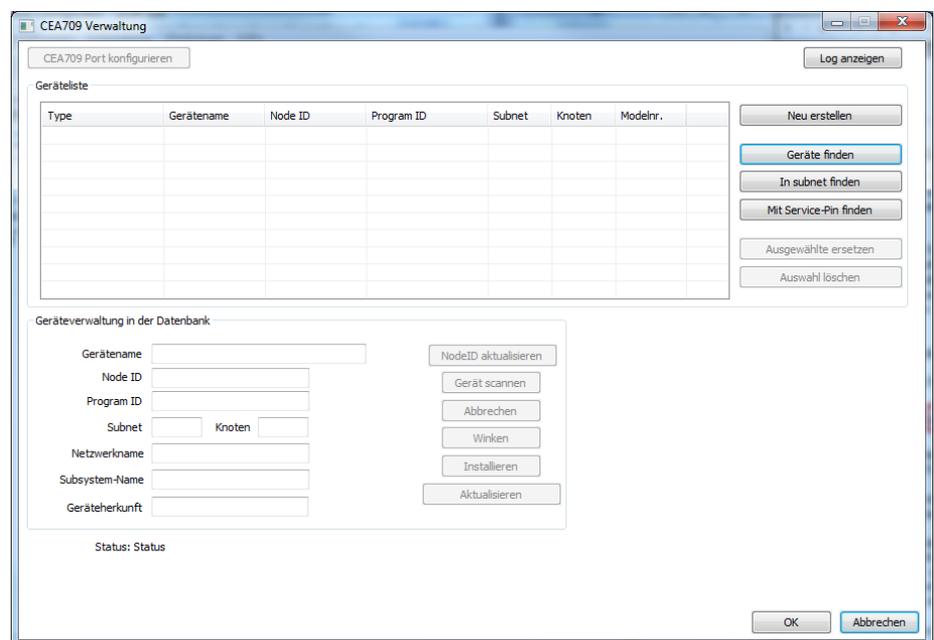


Abbildung 117: Entdecken & Installieren im CEA709 Management Dialog

2. Entdecken Sie Geräte mittels einer der **Discover** Knöpfe auf der rechten Seite des CEA-709 Verwaltung-Dialogs. Klicken Sie auf **Fertig**.

| Type | GeräteName | Node ID | Program ID | Subnet | Knoten | Modelnr. |
|------------------|------------|--------------|------------------|--------|--------|----------|
| LIOB-18x (FT-10) | | 800000014100 | 9000D7840AFF0401 | 2 | 2 | 01 |

3. Selektieren Sie das Gerät in der **Geräteliste** des CEA-709 Verwaltung-Dialogs, welches installiert werden soll.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Installieren**. Dadurch wird der **Geräte installieren** Dialog, der in Abbildung 118 dargestellt ist, geöffnet.

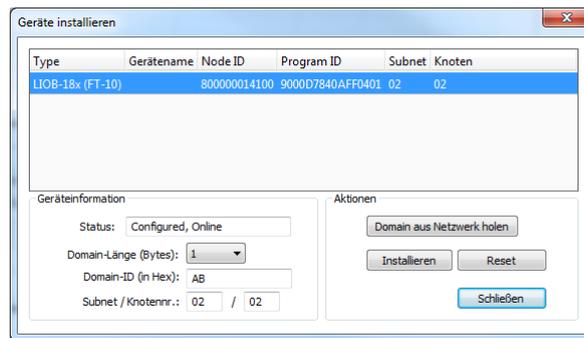


Abbildung 118: Geräte Installieren Dialog

5. Wählen Sie das zu installierende Gerät.
6. Geben Sie die Domänen-Information ein oder klicken sie auf die Schaltfläche **Domain aus Netzwerk holen** und drücken Sie den Service Button.
7. Geben Sie das Subnet und die Node Adresse ein und klicken Sie auf die Schaltfläche **Installieren**. Klicken Sie auf **Schließen**.
8. Prüfen Sie, ob das LIOB-18x Gerät, mit dem Sie sich verbinden wollen, in der **Geräteliste** des CEA-709 Verwaltung-Dialogs ausgewählt ist und klicken Sie auf **OK**.
9. Sie können nun durch Klick auf **Verbinden** die Verbindung mit dem Gerät herstellen.

7.8.2 Verwenden von Feedback-Datenpunkten

Feedback-Datenpunkte erlauben es, über einen Output-Datenpunkt hinausgeschriebene Werte wieder zurückzulesen. In LONMARK-Systemen wird das üblicherweise mittels eigens angelegter Feedback-NVs bewerkstelligt, welche dann in umgekehrter Richtung auf das Gerät zurückgebunden werden, das sich für den aktuellen Wert interessiert.

Manche Geräte besitzen jedoch keine solchen Feedback-NVs für bestimmte Funktionen. Um auch hier das Zurücklesen von Werten zu ermöglichen, können im Configurator sogenannte Feedback-Datenpunkte zu existierenden Output-Datenpunkten angelegt werden. Der entsprechende Feedback-Datenpunkt ist ein Eingang, der direkt auf diese Output-NVs gemappt ist und die Zielvariable pollen kann. Wird das Binding geändert, so wird das neue Ziel gepollt. Unter Verwendung von Feedback-Datenpunkten werden keine zusätzlichen Input-NVs für das Lesen von Feedback-Werten benötigt.

Um einen Feedback-Datenpunkt anzulegen

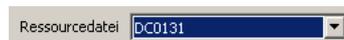
1. Wählen Sie einen Output-Datenpunkt in der Datenpunktliste des **CEA-709**-Ordners, z.B. eine ‚nvoHumid101‘.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Feedback-Datenpunkt erstellen** aus dem Kontextmenü.
3. Ein neuer Eingangsdatenpunkt wird erzeugt, an dessen ursprünglichen Namen ein ‚_fb‘ angehängt wird. Beachten Sie, dass der Feedback-Datenpunkt auf denselben NV-Index wie der Originaldatenpunkt zeigt.
4. Wählen Sie einen passenden Pollzyklus in den Eigenschaften des Feedback-Datenpunktes.

7.8.3 Arbeiten mit UNVTs

Dieses Gerät unterstützt benutzerdefinierte Typen für Netzwerkvariablen (UNVTs). Um diese benutzerdefinierten Typen interpretieren zu können, muss die *Device Ressourcdatei*, die der Hersteller für das Gerät bereitstellt, dem LNS-Ressourcenkatalog auf dem PC hinzugefügt werden. Sobald die entsprechenden Ressourcdateien installiert wurden, können UNVTs manuell angelegt werden.

Um eine statische UNVT anzulegen

1. Führen Sie die notwendigen Schritte durch, um eine statische NV anzulegen wie in Abschnitt 7.7.2 beschrieben.
2. Im Dialog **Neue NV erstellen** ändern Sie die Ressourcdatei von 'STANDARD' auf die gewünschte Ressourcdatei mit den herstellereigenen Typen



3. Dann wählen Sie die gewünschte UNVT aus der darunter liegenden **Typ**-Auswahlliste. Diese Liste zeigt die verfügbaren Typen aus der vorher gewählten Ressourcdatei.
4. Klicken Sie die Schaltfläche **Statische NV erstellen**, um die UNVT auf dem Gerät zu erstellen.

7.8.4 Erstellen benutzerdefinierter Funktionsblöcke

Als Voreinstellung besitzt das Gerät 8 LONMARK-Funktionsblöcke, in denen der Benutzer NVs erstellen kann. Diese Blöcke haben einen vordefinierten Namen ('PLC'). Für komplexere Anwendungen ist es meist wünschenswert, diese voreingestellten Blöcke auf eigene Blöcke mit sinnvollerem Namen zu ändern, um dort eigene NVs besser gruppieren zu können. Bitte beachten Sie, dass sich durch diese Änderung das statische Interface des Geräts ändert und daher eine neue Modellnummer verlangt (siehe Abschnitt 6.8.2).

Konfigurieren von Funktionsblöcken

1. Wählen Sie das Menü **Werkzeuge → LonMark Objekte verwalten ...**. Der Dialog **LonMark Objekte verwalten** erscheint, wie in Abbildung 119 gezeigt.

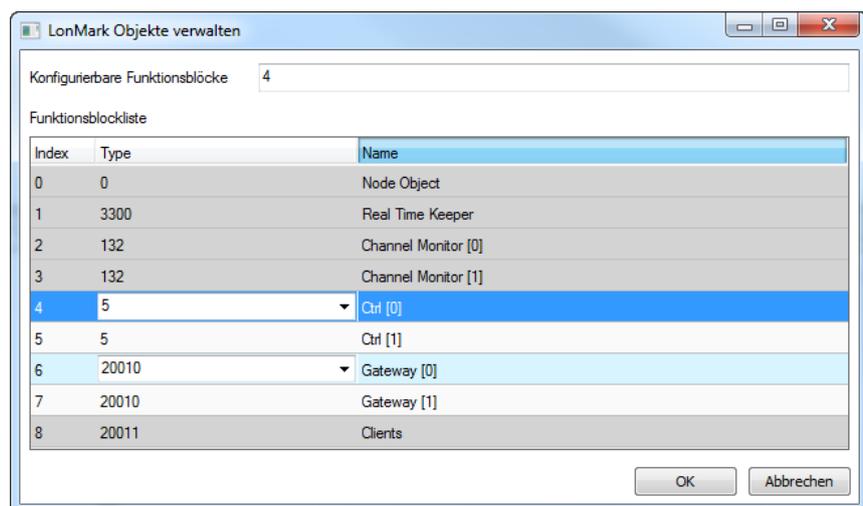


Abbildung 119: LONMARK-Objekte verwalten

2. Ändern Sie das Feld **Konfigurierbare Funktionsblöcke** auf die Anzahl der benötigten Funktionsblöcke.

3. Wählen Sie eine **Type** aus der Auswahlliste für den Funktionsblock. Diese Auswahlliste ist nur für den ersten Block aus einem Array verfügbar. Eine Änderung wirkt auf das gesamte Array.
4. Um ein vordefiniertes Array aufzubrechen, klicken Sie doppelt auf den Namen in der Spalte **Name** und ändern Sie den Namen auf etwas anderes. Tippen Sie denselben Namen für aufeinander folgende Blöcke, wird daraus ein neues Array gebildet.
5. Um für einen Block eine Type außerhalb des angebotenen Bereichs zu verwenden, tippen Sie die Nummer einfach ein, anstelle sie aus der Liste zu wählen.

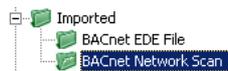
7.9 BACnet-Konfiguration (LIOB-58x)

7.9.1 Scannen von BACnet-Objekten

Geräte aus dem Hause LOYTEC unterstützen auch einen Online-Netzwerkscan im BACnet-Netzwerk. Dieser Scan sucht nach anderen Geräten im BACnet-Netzwerk und holt deren BACnet-Informationen ein. Die BACnet-Objekte können als Basis für die Client-Mappings verwendet werden.

Um BACnet-Objekte zu scannen

1. Wählen Sie den Karteireiter **Datenpunkte** im Hauptfenster.
2. Wählen Sie den Ordner **BACnet Network Scan** an.



3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diesen Ordner und gehen Sie auf **BACnet-Netzwerk scannen...**. Dadurch wird der in Abbildung 120 dargestellte Dialog des BACnet-Netzwerkscans geöffnet.

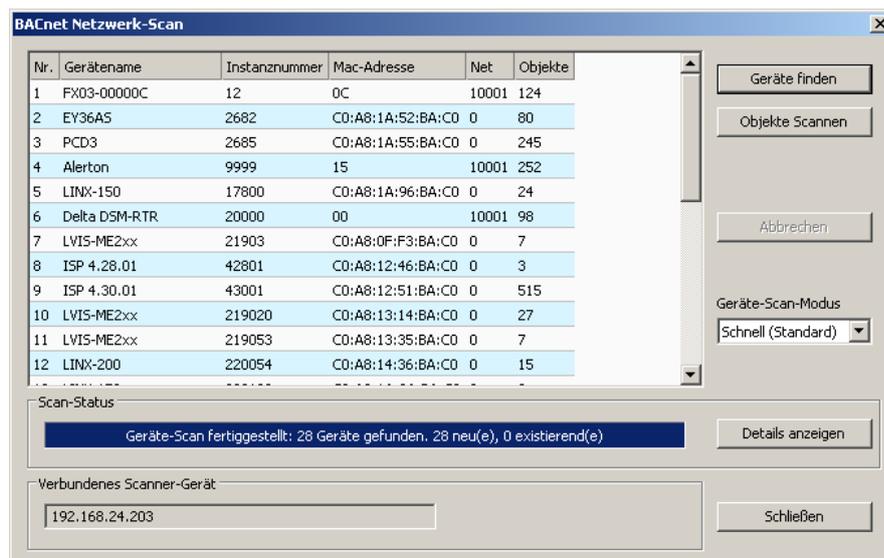


Abbildung 120: Dialog des BACnet-Netzwerkscans

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Geräte finden**. Dadurch wird der Netzwerkscan gestartet. Die Ergebnisse werden in der Geräteliste dargestellt. Ein Fortschrittsbalken darunter zeigt an, wie viele Geräte gescannt werden.

5. Wählen Sie ein Gerät aus der Geräteliste aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Objekte Scannen**. Dabei werden die BACnet-Objekte des ausgewählten Geräts durchsucht und zum BACnet-Netzwerkscan als eigener Unterordner für das Gerät hinzugefügt.

Anmerkung:

Wird Zugriff auf proprietären Properties der gescannten Objekte benötigt, so muss vor dem Scan die Unterstützung für proprietäre Objekte in dem BACnet Tab der Projekteinstellungen (siehe Abschnitt 7.3.4) aktiviert werden.

6. Lieferte der Scan nicht die gewünschten Resultate, stellen Sie den **Geräte-Scan-Modus** auf normal oder langsam und probieren Sie es erneut. Mit dieser Einstellung verwendet der Scanner einfachere aber langsamere Protokolleigenschaften.
7. Klicken Sie auf **Schließen** sobald alle benötigten Geräte gescannt wurden.

7.9.2 Import aus einer EDE-Datei

Wird das Gerät offline konfiguriert oder sind die benötigten BACnet-Geräte noch nicht online im Netzwerk verfügbar, so kann die Projektierung auch über den Import von Geräten und Objektlisten mit Hilfe von EDE-Dateien erfolgen. Diese Objekte scheinen auch im Import-Ordner auf und können später im Gerät als Client Mappings verwendet werden.

Es gibt einen Satz von EDE-Dateien. Wählen Sie die Haupt-EDE-Datei, beispielsweise *device.csv*, aus. Der EDE-Import sucht auch nach anderen Komponenten, die *device-states.csv* heißen müssen. Welche Komponenten erwartet werden, kann im Abschnitt 10.3.11 nachgelesen werden. Ein Beispiel für EDE-Dateien kann im Verzeichnis „examples“ im Installationsverzeichnis des Configurators gefunden werden.

Importieren von BACnet-Objekten mittels EDE-Datei

1. Wählen Sie den Karteireiter **Datenpunkte** im Hauptfenster.
2. Wählen Sie den Ordner **BACnet EDE File** aus.



3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner und gehen Sie auf **Datei importieren**. Wählen Sie in der folgenden Dateiauswahl die EDE-Importdatei aus und klicken Sie auf **OK**.
4. Im Ordner **BACnet EDE file** sind nun die importierten BACnet-Objekte eingetragen.

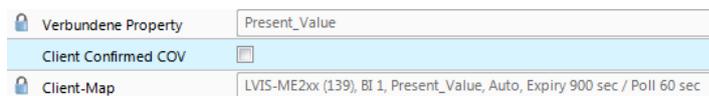
7.9.3 Verwenden importierter BACnet-Objekte

Nach dem Importieren von BACnet-Objekten (mit Netzwerkscan oder Import aus einer EDE-Datei) kann der Benutzer die BACnet-Objekte auswählen, auf die das Gerät zugreifen soll. Wird **Auf Gerät benutzen** ausgeführt, dann stellt der Configurator Client-Mappings auf dem Gerät her. Diese Client-Mappings können dann Werte der BACnet-Objekte auf dem Netzwerk lesen und schreiben.

In einem weiteren Schritt können auch Serverobjekte im Gerät bereitgestellt werden. Diese Serverobjekte können automatisch angelegt werden, indem ein Client-Mapping in ein Serverobjekt konvertiert wird. Das wird normalerweise dann gemacht, wenn importierte BACnet-Objekte auch über das BACnet-Netzwerk im Gerät modifiziert werden sollen.

Um importierte BACnet-Objekte am Gerät zu verwenden

1. Öffnen Sie den Datenpunktmanager und wählen Sie die gewünschten BACnet-Objekte aus einem der Import-Ordner aus.
2. Verwenden Sie die Eigenschaft Multi-Select indem Sie die Taste <Shift> oder <Ctrl> bzw. <Strg> gedrückt halten.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche  **Auf Gerät benutzen** in der Werkzeugleiste.
4. Dadurch werden Datenpunkte in einem eigenen Ordner für das Remote Device im BACnet-Port/Datenpunktordner erzeugt. Alle Datenpunkte dieses Ordners werden als Client-Mappings angelegt. In diesem Fall werden keine Serverobjekte automatisch angelegt.



5. Sollen auch Serverobjekte erzeugt werden, dann wählen Sie die in Frage kommenden Datenpunkte mit der Multi-Selekt-Methode aus. Anschließend aktivieren Sie die Eigenschaft **Server-Objekt allozieren** im Bereich **Fortgeschritten**.
6. Um das Client Mapping zu editieren können Sie die Client-Map-Datenpunkte per Mehrfachauswahl selektieren und die entsprechenden Eigenschaften **Client Confirmed COV**, **Client COV Ablaufzeit**, **Client Map Typ**, **Client Schreibpriorität**, **Remote Instanznummer** anpassen.

7.9.4 Erstellen eines Client-Mappings

Client-Mappings können auch manuell erzeugt werden. Normalerweise wird das dazu verwendet, um Client-Mappings ohne EDE-Import und ohne Online-Scan zu erstellen.

Um ein Client-Mapping zu erstellen

1. Wählen Sie den Ordner **BACnet Port/Datapoint** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Datenpunkt-Liste und wählen **Neuer Datenpunkt ...** aus dem Kontextmenü aus. Es wird das Dialogfenster **Neuen BACnet-Datenpunkt erstellen** geöffnet, siehe Abbildung 121.

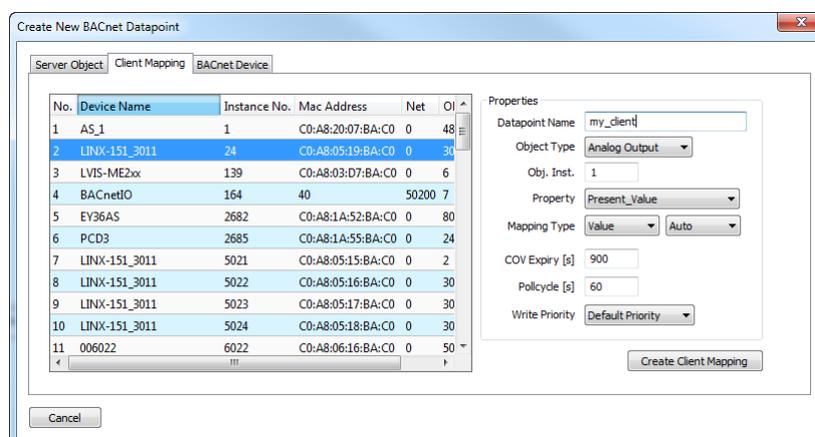


Abbildung 121: Dialogfenster Client-Mapping erstellen

3. Wählen Sie den Reiter **Client Mapping**.

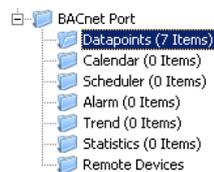
- Wählen Sie das Zielgerät in der Liste der bekannten Geräte auszuwählen. Geben Sie einen **Datenpunktnamen** ein, wählen einen **Objekttyp** aus, und editieren Sie die **Instanzznummer** des Zielobjektes. Dann wählen Sie den **Mapping-Typ**. Ändern Sie die Einstellungen **COV-Expiry** oder **Polcycle** für lesende Client-Mappings und die Einstellung **Schreibpriorität** für schreibende Client-Mappings. Für Value Client-Mappings bearbeiten Sie beides. Nach der Fertigstellung klicken Sie auf die Schaltfläche **Client-Mapping erstellen**.

7.9.5 Erstellen eines Serverobjekts

Auf einem BACnet-Port können Serverobjekte auch manuell erzeugt werden. Diese BACnet-Objekte sind im BACnet-Netzwerk erkennbar und können von anderen Geräten modifiziert werden. Sie werden als Datenpunkte im Ordner **BACnet/Datapoints** sichtbar.

Um Serverobjekte manuell zu erstellen

- Wählen Sie einen Ordner **BACnet Port/Datapoint** aus.



- Drücken Sie mit der rechten Maustaste auf die Datenpunktliste und gehen Sie zum Eintrag **Neuer Datenpunkt...** im Kontextmenü. Dadurch wird das Fenster **Neuen BACnet-Datenpunkt erstellen** geöffnet, siehe Abbildung 122.

Abbildung 122: Manuelle Erstellung von Serverobjekten

- Unter **Notwendige Eigenschaften** geben Sie einen Namen bei **Datenpunktname** und einen Typ unter **Objekttyp** an. Wahlweise kann die **Instanzznummer** gesetzt und mit dem Markierungsfeld **Commandable** das BACnet-Objekt für das Netzwerk „commandable“ gemacht werden.
- Bei **Optionale Eigenschaften** können Sie unter **Maßeinheit** die Einheit (Engineering Units) für analoge Objekte angeben. Für alle Objekttypen kann eine **Beschreibung** angegeben werden. Der Eintrag in **Gerätetyp** (Device Type) kann leer gelassen werden. Für Multistate-Objekte muss eine State-Map ausgewählt werden.

5. Klicken Sie auf **Serverobjekt erstellen**. Der BACnet-Datenpunkt wird angelegt und erscheint in der Datenpunktliste.

7.9.6 Export der Server-Objekte in eine EDE-Datei

Beim Offline-Engineering kann es sich als praktisch erweisen, die Konfiguration der lokalen Server-Objekte an andere elektronisch weiterzugeben. Um das zu bewerkstelligen, kann die Konfiguration der Server-Objekte in sogenannte EDE-Dateien exportiert werden. Diese Dateien bestehen aus einer EDE-Hauptdatei, z.B. *myDevice.csv*. Diese Datei enthält die Liste aller Objekte und referenziert auf State-Texte, die in einer weiteren Datei namens *myDevice-states.csv* exportiert werden. Welche Komponenten in eine EDE-Datei exportiert werden, entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 10.3.11.

Um in eine EDE-Datei zu exportieren

1. Wählen Sie den **BACnet Port**-Ordner.



2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Exportiere EDE ...** aus dem Kontextmenü aus. Dies öffnet den Dialog EDE-Export, in dem Sie die Informationen zum EDE-Header, wie in Abbildung 123 gezeigt, eingeben müssen.

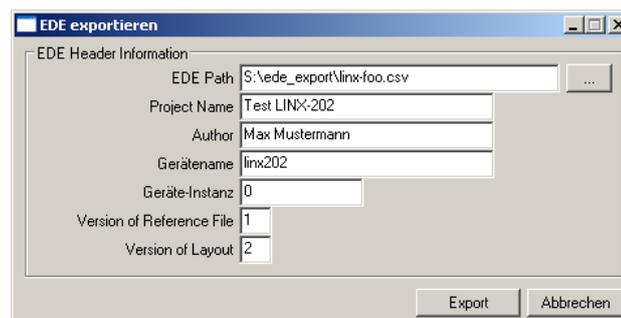


Abbildung 123: Dialog zum EDE-Export

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche  und wählen Sie den Speicherort der EDE-Dateien aus.
4. Geben Sie die Informationen zu **Gerätename** und **Geräte-Instanz** an. Die Geräte-Instanz (device instance) wird von anderen Tools verwendet, um die dortigen BACnet Client-Funktionen so zu konfigurieren, damit sie auf das exportierte Gerät zugreifen können.
5. Optional können auch die Felder Projektname und Autor zu Dokumentationszwecken ausgefüllt werden.
6. Klicken Sie **Export**.

7.9.7 Import von Server-Objekten aus einer EDE-Datei

Es ist ebenfalls möglich ein BACnet-Interface bestehend aus Server-Objekten aus einer EDE-Datei zu importieren. In diesem Anwendungsfall wird das Gerät so konfiguriert, dass es dem Gerät aus der EDE-Datei ähnelt. Falls Konflikte durch Instanznummern oder Objektamen mit bestehenden Objekten entstehen, werden die importierten Objekte umbenannt.

Es gibt einen Satz von EDE-Dateien. Wählen Sie die Haupt-EDE-Datei, beispielsweise *device.csv*, aus. Der EDE-Import sucht auch nach anderen Komponenten, die *device-states.csv* heißen müssen. Welche Komponenten erwartet werden, kann im Abschnitt 10.3.11 nachgelesen werden. Ein Beispiel für EDE-Dateien kann im Verzeichnis „examples“ im Installationsverzeichnis des Configurators gefunden werden.

Importieren von BACnet Server-Objekten aus einer EDE-Datei

1. Wählen Sie den **BACnet Port**-Ordner.



2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste wählen **Server-Objekte aus EDE importieren...**. Wählen Sie in der folgenden Dateiauswahl die EDE-Importdatei aus und klicken Sie auf **OK**.
3. Jetzt wird ein Ordner für das Gerät in der EDE-Datei mit den Objekten erstellt und ein Report angezeigt, der über die importierten Objekte und Umbenennungen wegen potentieller Konflikte informiert.

7.9.8 Verwenden von anderen Properties als Present_Value

Beim Erstellen eines BACnet Server Objekts wird standardmäßig das Present_Value Property abgebildet. Beim Beschreiben oder Lesen des erstellten Datenpunktes wird daher das Present_Value geschrieben oder gelesen. Wenn Sie auf andere Properties zugreifen möchten, dann müssen Sie diese im Datenpunkt des BACnet Server-Objekts hinzufügen.

Um andere BACnet-Properties hinzuzufügen

1. Selektieren Sie das betreffende BACnet Server-Objekt.
2. Klicken Sie auf den Datenpunkt mit der rechten Maustaste und wählen Sie **BACnet Properties ...** aus dem Kontextmenü. Der folgende Dialog erscheint (siehe Abbildung 124):

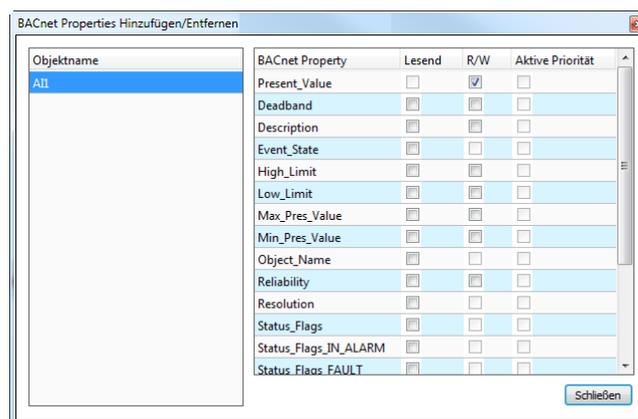


Abbildung 124: Dialog für das Hinzufügen/Entfernen von BACnet Properties

3. Auswählen der zusätzlichen Properties: Markieren der **Lesend** Option fügt einen Eingangsdatenpunkt hinzu und das Markieren der **R/W** Option fügt einen Value-Datenpunkt hinzu.
4. Auf **Schließen** klicken. Der ausgewählte Datenpunkt kann nun durch Selektieren des Plus-Symbols erweitert werden. Darunter werden die zusätzlichen Properties als Unterdatenpunkte aufgelistet.

| | | | | | | |
|------------|-----|--------------------------|--------------------------|-------|-----|--------------|
| AI1 | 1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Out | AI1 | Analog Input |
| High_Limit | 1.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Value | AI1 | Analog Input |
| Low_Limit | 1.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Value | AI1 | Analog Input |

- Um die Properties wieder zu entfernen, führen Sie die gleichen Schritte durch und entfernen Sie die entsprechende Markierung aus der Check-Box. Alternativ können Sie eine oder mehrere Properties in der Übersicht auswählen und mit der *Delete*-Taste entfernen.

7.9.9 Unterstützung internationaler Zeichensätze

Standardmäßig verwenden BACnet-Objekte im Gerät ASCII-Zeichen in den Eigenschaften Objektname, Bezeichnung, active/inactive Text, Zustandstext, etc. Mit dieser Einstellung sind die meisten Tools anderer Hersteller kompatibel. Um internationale Zeichensätze zu unterstützen, kann das Gerät so konfiguriert werden, Zeichen als ISO-8895-1 (für die meisten westeuropäischen Sprachen) oder UCS-2 (für Unicode-Zeichensätze wie z.B. Japanisch) darzustellen.

Unterstützung internationaler Zeichensätze

- Im Menü des Configurators wählen Sie **Einstellungen → Projekteinstellungen...** aus, ein Dialogfenster **Projekteinstellungen** wird geöffnet (siehe Abschnitt 7.3.4).
- Klicken Sie auf den Karteireiter **BACnet**.
- Setzen Sie die Einstellung bei **String-Encodierung** auf eine der Auswahlmöglichkeiten: **ASCII/UTF-8** (Standard), **UCS-2** (Unicode, z.B. für Japanisch) oder **ISO-8859-1** (für westeuropäische Sprachen).
- Klicken Sie auf **OK**.
- Laden Sie die Konfiguration hinunter, um die Änderungen zu übernehmen.

7.9.10 Lesen der aktiven Priorität

Bei BACnet-Objekten, die ein Priority Array besitzen, ergibt sich der effektive Wert aus den Werten, die auf den jeweiligen Prioritäten belegt sind. Es kann nun ein spezieller Datenpunkt am Gerät angelegt werden, der das Auslesen der aktiven Priorität eines solchen Objekts erlaubt. Dieser kann Werte zwischen 1 und 16 annehmen.

Lesen der aktiven Priorität von lokalen Objekten

- Selektieren Sie das betreffende BACnet Server-Objekt.
- Klicken Sie auf den Datenpunkt mit der rechten Maustaste und wählen Sie **BACnet Properties ...** aus dem Kontextmenü. Der Dialog zum Hinzufügen und Entfernen von BACnet Properties erscheint.
- Für das BACnet Property Present_Value wählen Sie zusätzlich den Haken **Aktive Priorität** an.

| BACnet Property | Lesend | Schreibend | Aktive Priorität |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Present_Value | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Lesen der aktiven Priorität eines Feedback-Werts

- Selektieren Sie das betreffende Client Mapping.

2. Klicken Sie auf den Datenpunkt mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Create Priorität-Feedback-Datenpunkt erstellen** aus dem Kontextmenü.
3. Es wird damit ein neuer Feedback-Datenpunkt auf dem Client Mapping erstellt, der die aktive Priorität aus dem entfernten Objekt ausliest.

7.9.11 Schreiben mit Priorität

Bei BACnet-Objekten, die ein Priority Array besitzen, ergibt sich der effektive Wert aus den Werten, die auf den jeweiligen Prioritäten belegt sind. Standardmäßig werden für solche Objekte Eingangsdatenpunkte angelegt, aus denen der effektive Wert gelesen werden kann. Zusätzlich können auch Priorität-Ausgangsdatenpunkte angelegt werden, um auf das Objekt zu schreiben. Für diese Datenpunkte kann eine Schreibpriorität zwischen 1 und 16 hinterlegt werden. Der Standardwert für die Schreibpriorität wird in den Projekteinstellungen definiert.

Schreiben mit einem Prioritäts-Ausgangsdatenpunkt

1. Selektieren Sie das betreffende BACnet Server-Objekt.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie den Eintrag **Priorität-Schreib-Datenpunkt erstellen ...** aus dem Kontextmenü.
3. Es erscheint ein Dialog, in dem die Schreib-Priorität festgelegt wird. Beachten Sie, dass diese Priorität auch später noch geändert werden kann.
4. Der neue Priorität-Schreib-Datenpunkt erscheint unter dem ursprünglichen Datenpunkt des BACnet Server-Objekts.

| Datenpunktname | Nr. | OPC | Param | PLC | Richtung |
|----------------|-----|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|
| AO1 | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | In |
| AO1_pri4_Write | 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Out |

7.10 Connections

7.10.1 Erstellen einer neuen Connection

Nachdem die Netzwerk-Ports des Gerätes mit Datenpunkten konfiguriert wurden, können interne Connections zwischen diesen Datenpunkten erstellt werden. Normalerweise wird die manuelle Methode der Erstellung für das Erzeugen von n-weg Connections oder für Connections für Datenpunkte verwendet, wo kein automatisches Erzeugen und Verbinden möglich ist.

Eine Connection ist ein internes Mapping zwischen Eingangs- und Ausgangsdatenpunkten eines Geräts. Eine Connection besitzt immer einen oder mehrere Datenpunkte. Wird der Wert eines Eingangs aktualisiert, verteilt die Connection den Wert auf alle Ausgänge. Eine Statusänderung eines Ausgangs wird wiederum auf alle Eingänge zurückgemeldet. Alle Datenpunkte der Connection müssen aus kompatiblen Typen bestehen.

Manuelles Erstellen einer neuen Connection

1. Klicken Sie auf den Karteireiter **Lokale Connections**



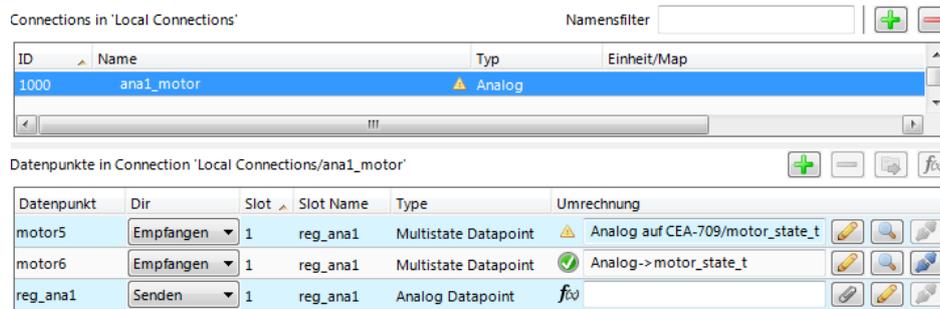
im Hauptfenster und drücken Sie auf den Knopf  **Neue Connection erzeugen**. Im Menü wählen Sie **Standard Connection**. Es wird eine neue Connection der Connection-Liste zugefügt. Benennen Sie die Connection um, wenn Sie es wünschen.

| ID | Name | Members |
|------|----------------|---------|
| 1000 | New Connection | 0 |

- Über der Liste **Datenpunkte in Connection** auf der rechten Seite klicken Sie auf die Schaltfläche  **Datenpunkt anhängen**, um einen Datenpunkt in die Connection hinzuzufügen. Es wird dann eine Liste aller verfügbaren Datenpunkten angezeigt, aus der sie einen davon auswählen und mit **OK** einfügen können. Dabei kann auch mittels Mehrfachauswahl mehr als ein Datenpunkt gleichzeitig übernommen werden.

Anmerkung: Standardmäßig werden nur kompatible Datenpunkte angezeigt. Manchmal sind kompatible Datenpunkte als sog. Member-Datenpunkt (z.B. eine SNVT structure member) verfügbar. Mit dem Symbol  kann der Datenpunkt aufgeweitet werden, um den gewünschten Member-Datenpunkt auszuwählen.

- Nun besitzt der Karteireiter die neue Connection und rechts von ihr eine Liste mit den Datenpunkten in dieser Connection, siehe Abbildung 125.



The screenshot shows two panels. The top panel, titled 'Connections in Local Connections', has a search filter and a table with columns ID, Name, Typ, and Einheit/Map. The bottom panel, titled 'Datenpunkte in Connection Local Connections/ana1_motor', has a table with columns Datenpunkt, Dir, Slot, Slot Name, Type, and Umrechnung. The 'Dir' column has dropdown menus with 'Empfangen' and 'Senden' options.

| ID | Name | Typ | Einheit/Map |
|------|------------|--------|-------------|
| 1000 | ana1_motor | Analog | |

| Datenpunkt | Dir | Slot | Slot Name | Type | Umrechnung |
|------------|-----------|------|-----------|----------------------|----------------------------------|
| motor5 | Empfangen | 1 | reg_ana1 | Multistate Datapoint | Analog auf CEA-709/motor_state_t |
| motor6 | Empfangen | 1 | reg_ana1 | Multistate Datapoint | Analog->motor_state_t |
| reg_ana1 | Senden | 1 | reg_ana1 | Analog Datapoint | |

Abbildung 125: Connection-Bereich mit einer Connection und Datenpunkten

- Ändern Sie bei Bedarf die Richtung auf **Senden** oder **Empfangen**. Um mehrere Datenpunkte umzustellen, verwenden Sie eine Mehrfachauswahl. Optional können Sie auch **Deaktiviert** auswählen, um den Datenpunkt temporär von der Kommunikation in der Connection auszuschließen.

Hinzufügen einer Connection mittels Drag-and-Drop

- Wechseln Sie zum Reiter **Datenpunkte** im Hauptfenster und navigieren Sie zu dem Datenpunkt, der in die neue Connection eingefügt werden soll.
- In der Property-Ansicht unter der Datenpunktliste klicken Sie auf den Karteireiter **Lokale Connections** wie in Abbildung 126 gezeigt.
- Dann ziehen Sie einfach den Datenpunkt auf einen freien Bereich in der Connection-Liste wie in Abbildung 126 gezeigt.

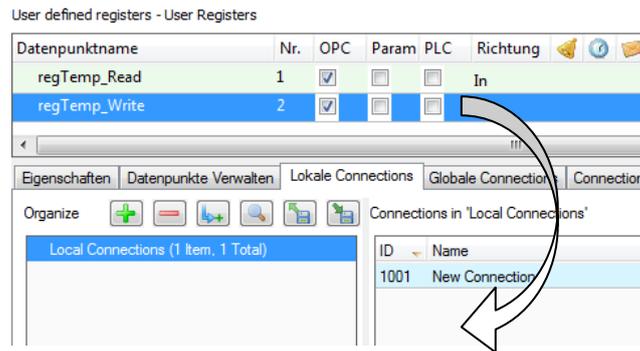


Abbildung 126: Erzeugen einer Connection mittels Drag-and-Drop

- Um einen Datenpunkt der Connection hinzuzufügen, ziehen Sie den neuen Datenpunkt auf den freien Bereich in der Connection-Liste wie in Abbildung 126 gezeigt.

7.10.2 Erstellen von Connections mittels CSV-Datei

Mit Hilfe von CSV-Dateien können Connections recht einfach editiert werden. Dazu dienen die Funktionen Export und Import von Connections. Jede Zeile in der Connections-CSV-Datei steht für eine Connection. In der ersten Spalte steht der Name der Connection, die zweite Spalte definiert den Hub-Datenpunkt. Es muss immer der gesamte Datenpunktpfad angegeben werden. Als Trennzeichen zwischen den Verzeichnissen wird ein Punkt verwendet. Ab der dritten Spalte werden die Ziel-Datenpunkte angegeben.

Connections mittels CSV-Datei erstellen

- Wählen Sie im Menü **Werkzeuge** → **Lokale Connections Exportieren...** an.
- Wählen Sie einen geeigneten Dateinamen aus und bestätigen Sie den Export.

Editieren Sie die Connection CSV-Datei. Ein Beispiel ist in

```
#connection_csv_ver,1
#ConnectionName,HubDPName,TargetDPName
Ai0,LIOB-480.CEA709 Port.ai0,LIOB-480.User Registers.abs_humid1
Ai1,LIOB-480.CEA709 Port.ai1,LIOB-480.User Registers.abs_humid2
Ai2,LIOB-480.CEA709 Port.ai2,LIOB-480.User Registers.abs_humid3
Ai3,LIOB-480.CEA709 Port.ai3,LIOB-480.User Registers.abs_humid4
```

- Abbildung 127 zeigt.

```
#connection_csv_ver,1
#ConnectionName,HubDPName,TargetDPName
Ai0,LIOB-480.CEA709 Port.ai0,LIOB-480.User Registers.abs_humid1
Ai1,LIOB-480.CEA709 Port.ai1,LIOB-480.User Registers.abs_humid2
Ai2,LIOB-480.CEA709 Port.ai2,LIOB-480.User Registers.abs_humid3
Ai3,LIOB-480.CEA709 Port.ai3,LIOB-480.User Registers.abs_humid4
```

Abbildung 127: Beispiel einer Connection CSV-Datei

4. Wählen Sie im Menü **Werkzeuge** → **Lokale Connections importieren...** aus.
5. Sollten Connections, die nicht in der CSV-Datei enthalten sind, gelöscht werden, klicken Sie **Ja**. Klicken Sie auf **Nein**, wenn die Connections beibehalten werden sollen.



6. Wählen Sie die zu importierende Datei aus und klicken Sie auf **Ok**.
7. Sobald das Importieren beendet ist, können Sie im Log sehen, welche Connections hinzugefügt, geändert oder gelöscht wurden.

7.10.3 Ändern von Connections

Connections können im Reiter **Connections** des Hauptfensters bearbeitet und gelöscht werden. Das Editieren einer Connection hat keinen Einfluss auf die Datenpunkt-konfiguration. Das heißt, wird eine Connection gelöscht oder werden Datenpunkte zu einer Connection hinzugefügt bzw. aus dieser gelöscht, werden die Datenpunkte selbst nicht gelöscht.

Bearbeiten einer Connection

1. Wechseln Sie zum Reiter **Lokale Connections** im Hauptfenster.
2. Wählen Sie die zu bearbeitende Connection aus. Die anderen Schritte sind gleich wie bei der Erstellung einer Connection.
3. Um einen Datenpunkt aus der angewählten Connection zu entfernen, wählen Sie den Datenpunkt an und klicken auf die Schaltfläche **Datenpunkte abhängen** über der Liste der Connection-Members.



4. Ändern Sie die Richtung, wie der Datenpunkt in der Connection verwendet wird, mit der Auswahlliste in der Spalte **Richtung**. Sie können **Deaktiviert** wählen, um den Datenpunkt komplett aus der Connection auszuschließen.

Hinzufügen von Datenpunkten mittels Drag-and-Drop

1. Wechseln Sie zum Reiter **Datenpunkte** im Hauptfenster und navigieren Sie zu den Datenpunkten, die zu einer Connection hinzugefügt werden sollen.
2. In der Property-Ansicht unter der Datenpunktliste klicken Sie auf den Karteireiter **Connections** wie in Abbildung 128 gezeigt.
3. Wählen Sie eine existierende Connection.
4. Ziehen Sie den Datenpunkt in den Listenbereich des freien Bereichs von **Datenpunkte in Connection** wie in Abbildung 128 gezeigt. Dies fügt den Datenpunkt der angewählten Connection hinzu.

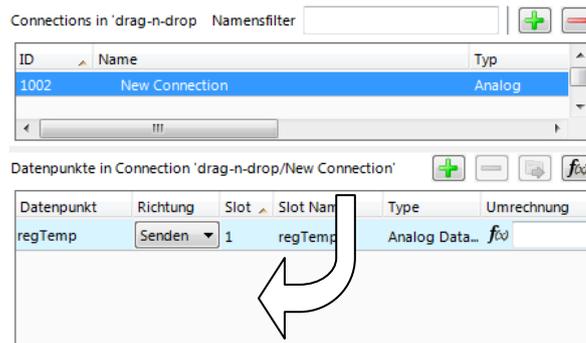
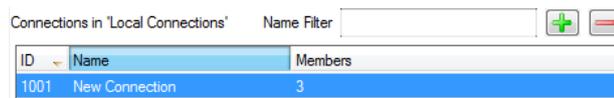


Abbildung 128: Bearbeiten von Connections in der Property-Ansicht

- Um einen Datenpunkt in der Connection zu ersetzen, lassen sie den neuen Datenpunkt genau auf den zu ersetzenden Datenpunkt in der Liste fallen.

Löschen einer Connection

- Wechseln Sie zum Reiter **Connections** im Hauptfenster.
- Wählen Sie die zu löschende Connection. Verwenden Sie die Mehrfachauswahl um mehrere Connections auszuwählen.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Connection entfernen** über der Connection-Liste.



7.10.4 Connection-Übersicht

Für eine grafische Übersicht aller Connections wechseln Sie zum Reiter **Connection-Übersicht**. Es werden die beiden Datenpunkte, die Technologie der Datenpunkte und die Richtung angezeigt. Eine Beispielsübersicht wird in Abbildung 129 präsentiert.

| Datenpunkt | Techn. | Richtung | Techn. | Datenpunkt | Verbindung |
|-------------------------------------|--------|----------|--------|-------------------------------------|-------------------|
| L-Gate.CEA709 Port.Datapoints.humid | NV | ➔ | BACnet | L-Gate.BACnet Port.Datapoints.AI1 | humid_conn (102C) |
| L-Gate.CEA709 Port.Datapoints.humid | NV | ➔ | BACnet | L-Gate.BACnet Port.Datapoints.AI2 | humid_conn (102C) |
| L-Gate.BACnet Port.Datapoints.AI1 | BACnet | ➔ | NV | L-Gate.CEA709 Port.Datapoints.humid | humid_conn (102C) |
| L-Gate.BACnet Port.Datapoints.AI2 | BACnet | ➔ | NV | L-Gate.CEA709 Port.Datapoints.humid | humid_conn (102C) |

Abbildung 129: Connection-Übersicht

7.10.5 Erstellen einer globalen Connection (LIOB-48x/58x)

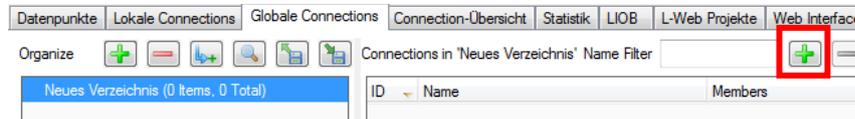
Globale Connections stellen einen einfachen Weg dar, um globale Daten zu publizieren beziehungsweise zu abonnieren, die zwischen Geräten ausgetauscht werden. Um eine derartige Kommunikation zu konfigurieren, muss ein Gerät Mitglied in einem CEA-852-Kanal sein. Als Mitglied eines solchen Kanals, können dann globale Connections in der Datenpunktconfiguration erstellt werden. Dieser Vorgang ist dem Erstellen lokaler Connections sehr ähnlich. Die meisten Konfigurationsschritte lassen sich für globale Connections übernehmen. Zusätzlich können auch noch Zeitparameter für die Netzwerkkommunikation in globalen Connections eingestellt werden. Für ihre Beschreibung lesen Sie bitte den Abschnitt 6.5.3.

Wenn bereits andere Geräte globale Connections konfiguriert haben, die Werte auf dem Netzwerk bereitstellen, können deren Definitionen auch exportiert und in eine neue Konfiguration importiert werden. Das macht die Namen bereits bestehender globaler

Connections verfügbar. Werden sie manuell angelegt, müssen die Namen der Connections bearbeitet werden.

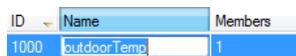
Erzeugen einer globalen Connection

1. Klicken Sie auf den Karteireiter **Globale Connections**



5. im Hauptfenster und drücken Sie auf den Knopf **Neue Connection erzeugen**. Es wird eine neue Connection der Connection-Liste zugefügt.

2. Definieren Sie einen Namen für die globale Connection. Dieser Name muss am Netzwerk eindeutig sein. Unter diesem Namen werden die Daten publiziert beziehungsweise abonniert.



7. Fügen Sie Datenpunkte in die globale Connection hinzu, wie in Abschnitt 7.10.3 beschrieben. Als Standard werden Ausgänge als Sender und Eingänge als Empfänger für Daten in der globalen Connection angelegt.

4. Ändern Sie bei Bedarf die Richtung auf **Send** oder **Receive**. Um mehrere Datenpunkte umzustellen, verwenden Sie eine Mehrfachauswahl.



5. Definieren Sie die Zeitparameter zum Senden von Daten auf eine globale Connection. Auf dem Reiter **Globale Connections** des Hauptfensters befinden sich die Eigenschaften einer Connection unter der Mitgliederliste. Im Reiter, der im Bereich für die Datenpunkteigenschaften angezeigt wird, müssen Sie auf die Schaltfläche klicken.

Properties of connection

| Name | Value | Description |
|-----------------|-------------|---------------|
| Connection Name | outdoorTemp | Name of the c |
| Max. Send [s] | 0 | Send to netw |
| Min. Send [s] | 0 | Limit network |

6. Um die Definition der erstellten globalen Connections zu exportieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Connections auf Disk exportieren** und wählen das Format XML.
7. Um diese Definitionen in einer anderen Konfiguration nutzen zu können, klicken Sie auf die Schaltfläche **Connections von Disk importieren** und wählen die exportierte XML-Datei aus. Das erstellt die Struktur er globalen Connections mit deren Namen aber ohne Datenpunkten. Die Datenpunkte können Sie dann zum Beispiel mittels Drag-and-Drop hineinziehen.

7.11 E-Mail-Vorlagen (LI0B-48x/58x)

7.11.1 Erstellen einer E-Mail-Vorlage

E-Mail-Vorlagen dienen zum Zusammenstellen und Versenden von E-Mails, die von bestimmten Bedingungen angestoßen werden. Die E-Mail-Vorlage enthält die Empfängerad-

resse, den Betreff und den Text. Das Versenden einer E-Mail wird von einem oder mehreren Datenpunkten angestoßen. Um E-Mails einzustellen, muss das E-Mail-Konto im Gerät konfiguriert sein. Dies kann z.B. über das Web-Interface vorgenommen werden (siehe Abschnitt 5.2.12).

Erzeugen einer E-Mail-Vorlage

1. Im **Global Objects** Ordner, selektieren Sie den **E-Mail Configuration** Unterordner.



2. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Neues E-Mail Template...** im Kontextmenü aus.
3. Im Dialog **E-Mail-Template konfigurieren**, der in Abbildung 130 dargestellt ist, geben Sie unter **An** die Empfängeradresse und unter **Betreff** den Betreff ein. Optional können auch Adressen in **Cc** und **Bcc** angegeben werden.

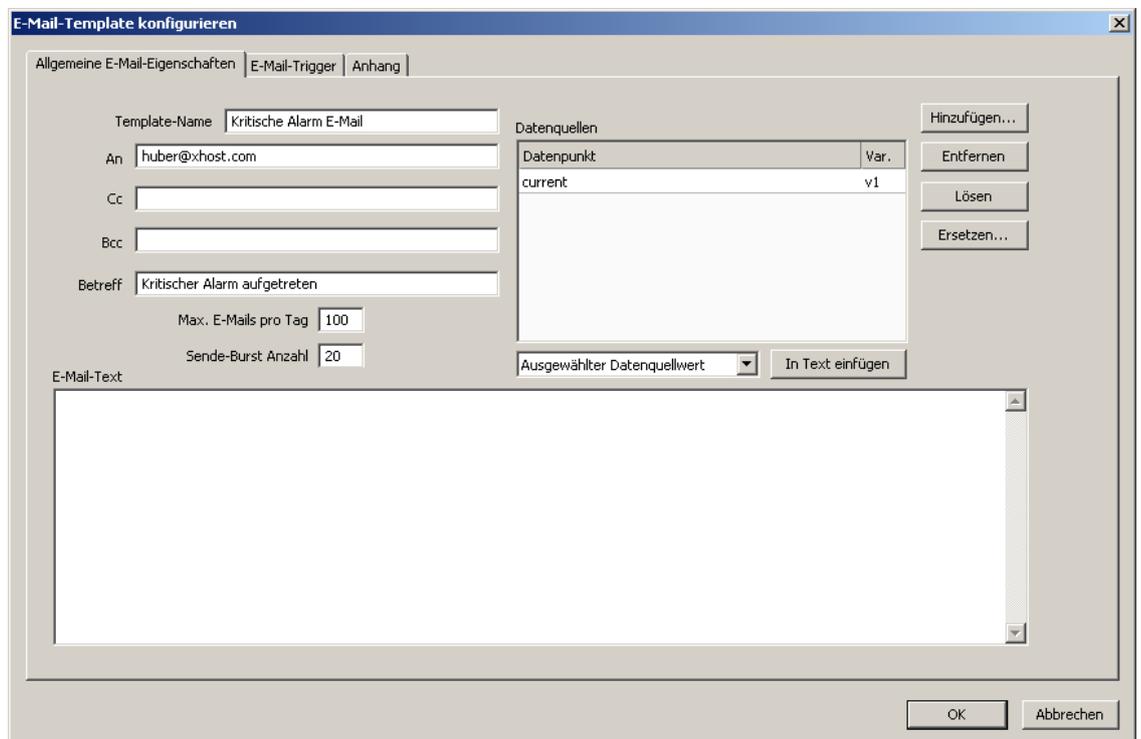


Abbildung 130: Dialogfenster zum Konfigurieren einer E-Mail-Vorlage

4. Geben Sie bei **E-Mail Text** den (mehrzeiligen) Text ein.
5. Wenn im Text der E-Mail Werte von Datenpunkten enthalten sein sollen, fügen Sie diese zu den **Datenquellen** hinzu, indem Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen...** drücken.
6. Der Datenpunktauswahldialog wird geöffnet. Wählen Sie einen oder mehrere Datenpunkte aus und klicken Sie auf **OK**. Die ausgewählten Datenpunkte erscheinen in der Liste **Datenquellen**.



- Wählen Sie den Datenpunkt aus der Liste der **Datenquellen** aus. Mit der darunterliegenden Auswahlliste wählen Sie **Ausgewählter Datenquellwert** an, in der Auswahlliste daneben **in Text** und klicken auf die Schaltfläche **Einfügen**. Variablen können auch in den Betreff oder eine der Adresszeilen eingefügt werden.



- Ein Platzhalter **%{v1}** für den Wert des Datenpunktes erscheint nun im E-Mail-Text.
- Um eine bestehende Datenquelle zu ersetzen wählen Sie den Datenpunkt in den **Datenquellen** und klicken sie auf die Schaltfläche **Ersetzen...** Dadurch wird der Dialog zur Datenpunktauswahl zum Wählen des Ersatzdatenpunktes geöffnet.

7.11.2 E-Mail-Versand anstoßen

E-Mail-Vorlagen werden dafür verwendet, E-Mails zu verschicken, sobald eine bestimmte Bedingung erfüllt ist. Für eine E-Mail-Vorlage kann eine oder mehrere solcher Bedingungen definiert werden. Die E-Mail wird gesendet, sobald eine dieser Triggerbedingungen aktiviert ist. Abhängig vom Typ des anstoßenden Datenpunktes können die Triggerbedingungen verfeinert werden.

Beachten Sie, dass das Verhalten des Triggerdatenpunktes vom COV Property des Datenpunktes abhängt. Ist das Property **Nur bei COV melden** aktiviert, so wird die Bedingung nur dann erfüllt, wenn der Wert des Datenpunktes sich auf den Wert der Triggerbedingung ändert. Ist dieses Property nicht aktiviert, triggert der Datenpunkt jedes Mal, wenn der geschriebene Wert dem Wert der Triggerbedingung entspricht.

Die Trigger für das Versenden einer E-Mail können gemeinsam aktiviert oder deaktiviert werden, indem ein *enable* Datenpunkt eingesetzt wird. Dieser Datenpunkt muss vom Typ *binary* sein. Wenn der Wert dieses Datenpunktes TRUE ist, werden die Triggerbedingungen ausgewertet, andernfalls nicht.

Erzeugen eines E-Mail-Triggers

- Markieren Sie im Ordner **Global Objects** den Unterordner **E-Mail Configuration**.



- Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü **E-Mail Template konfigurieren...** aus.
- Gehen Sie auf den Karteireiter **E-Mail Trigger**.

Anmerkung: Selbstverständlich können Sie bei der Erstellung einer E-Mail-Vorlage auch direkt zum Karteireiter **E-Mail Trigger** wechseln.

- Klicken Sie auf den Knopf **Hinzufügen...** Ein Datenpunktauswahldialog wird geöffnet.
- Wählen Sie einen oder mehrere Datenpunkte aus und klicken Sie auf **OK**.

6. Der Trigger erscheint nun in der Liste **E-Mail Trigger**. Datenpunkte, die als E-Mail Trigger eingesetzt werden, erscheinen in der Datenpunktliste mit einem -Symbol.

| E-Mail-Trigger | | |
|----------------|--------------|-----------|
| Datenpunkt | Typ | Bedingung |
| Critical | Alarm-Server | |

7. Unter **Trigger-Bedingungen verwalten** kann die Triggerbedingung in Abhängigkeit der Datenpunktklasse des Triggers verfeinert werden.
8. Soll die Triggerbedingung vom Wert eines aktivierenden Datenpunktes abhängen, können Sie den Datenpunkt zur Aktivierung über einen Klick auf die Schaltfläche  hinzufügen.

Datenpunktauswahl zur Aktivierung/Deaktivierung des E-Mail-Templates (derzeit aktiviert)

| | |
|----------------------|-----|
| <input type="text"/> | ... |
|----------------------|-----|

9. Um einen solchen Trigger zu entfernen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktivierungs-Trigger löschen**.

7.11.3 Attachments

E-Mail-Vorlagen können so konfiguriert werden, dass Dateianhänge mitgeschickt werden können. Grundsätzlich kann jede Datei des Geräts als Attachment verwendet werden.

Attachments konfigurieren

1. Markieren Sie im Ordner **Global Objects** den Unterordner **E-Mail Configuration**.



2. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **E-Mail Template konfigurieren...** im Kontextmenü aus.
3. Gehen Sie zum Karteireiter **Anhang**.

*Anmerkung: Selbstverständlich können Sie bei der Erstellung einer E-Mail-Vorlage auch direkt zum Karteireiter **Anhang** wechseln*

4. Wählen Sie eine verfügbare Datei mit der Auswahlliste **Datei anhängen** aus.

| | | |
|----------------|------------|------------|
| Datei anhängen | system.log | Hinzufügen |
|----------------|------------|------------|

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, dann erscheint die Datei in der Liste **Anhang**.

| Anhang | Geräte dateipfad | Datum/Zeit hinzufügen |
|------------|------------------|-------------------------------------|
| system.log | /data/system.log | <input checked="" type="checkbox"/> |

6. Um ein Attachment zu entfernen, wählen Sie die Datei in der Liste **Anhang** aus und drücken Sie auf die Schaltfläche **Entfernen**.

7.11.4 Begrenzen der E-Mail-Senderate

Der Versand von E-Mails wird durch Triggerbedingungen angestoßen. Die Häufigkeit, mit der eine Triggerbedingung einen E-Mail-Versand anstößt, ist nicht vorhersehbar. Um die Anzahl der verschickten E-Mails zu begrenzen, kann die E-Mail-Vorlage entsprechend konfiguriert werden. Das kann im **E-Mail Template** Konfigurations-Dialog erledigt werden.

Eine E-Mail-Versandrate kann folgendermaßen konfiguriert werden:

- **Max. E-Mails pro Tag:** Diese Einstellung legt fest, wie viele E-Mails im Schnitt pro Tag verschickt werden können. Die tatsächliche Anzahl an bestimmten Tagen kann höher als diese Einstellung ausfallen, das hängt von den Burst-Raten ab. Der Standardwert ist 100 E-Mails pro Tag. Damit wird im Mittel alle 14 Minuten eine E-Mail verschickt.
- **Sende-Burst Anzahl:** Diese Einstellung definiert, wie viele E-Mails kurz hintereinander versendet werden dürfen. Keine dieser E-Mails ist durch die obige Einstellung betroffen. Nach der Burst-Anzahl tritt die mittlere Anzahl der Mails in Kraft. Der Standardwert ist ein Maximum von 20 E-Mails nacheinander.

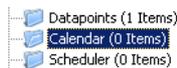
7.12 Lokale Scheduler und Kalender

7.12.1 Erstellen eines Kalenders

Zunächst müssen die benötigten Datenpunkte angelegt werden. Ein Kalender muss angelegt werden, wenn die Zeitpläne mit Exception Days, wie beispielsweise Feiertagen, arbeiten. Wenn die Schedules mit dem Planen normaler Wochentage auskommen, muss kein Kalender erzeugt werden.

Erstellen eines Kalenders

1. Wählen Sie im Port Ordner den Kalender-Unterordner **Calendar** aus.



2. Klicken Sie in der Datenpunktansicht auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Neuer lokaler Kalender...** an.
3. Im Dialog zum Anlegen eines neuen Kalenders (siehe Abbildung 131) geben Sie einen Namen und eine Beschreibung für den Kalender ein. Beachten Sie bitte, dass ein BACnet-Kalender keine Einstellungsmöglichkeit für die **Gültigkeitsdauer** besitzt.



Abbildung 131: Dialogbox zum Anlegen eines neuen Kalenders

4. Klicken Sie auf **Kalender erstellen**. Der Kalender scheint nun in der Datenpunktliste auf.

7.12.2 Kalender-Pattern erstellen

Lokale Kalender müssen mit Kalender-Pattern konfiguriert werden. Ein Kalenderpattern repräsentiert eine Klasse wie z.B. die Klasse der Feiertage. Die Pattern können in Zeitplänen zur Definition von Tagesplänen für Ausnahmetage verwendet werden. Die Kalender-Pattern sollten bei der Erstellung der Systemkonfiguration angelegt werden. Die Daten in den Kalenderpattern können dann zur Laufzeit geändert werden.

Erzeugen eines Kalender-Patterns

1. Wählen Sie einen Kalenderdatenpunkt aus.
2. Drücken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie **Kalenderpattern erstellen...** aus.
3. Geben Sie einen Pattern Namen im **Kalenderpattern erstellen** Dialog ein.

4. Klicken Sie auf **Pattern erstellen**. Der Dialog wird geschlossen und das Kalender-Pattern erscheint unter dem Kalender-Datenpunkt.

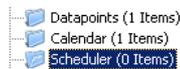
| Kalendername | Nr. | OPC | Index | Funktionsblock | benu | ID |
|--------------|-----|-------------------------------------|-------|----------------|------|------|
| calendar | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | 1 | 10AA |
| Holiday | 1.1 | <input type="checkbox"/> | | | | 10CD |

7.12.3 Erstellen eines lokalen Schedulers

Um Datenpunkte zeitlich zu steuern, muss ein Scheduler Objekt erstellt werden. Auf jedem Port können mehrere lokale Scheduler-Objekte angelegt werden. Diese lokalen Scheduler können dann zur Steuerung von Datenpunkten konfiguriert werden.

Erstellen eines lokalen Schedulers

1. Unter dem Port Ordner, selektieren Sie den **Scheduler** Unterordner um einen Scheduler zu erzeugen.



2. Klicken Sie in der Datenpunktlistenansicht auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Neuer lokaler Scheduler....** aus.
3. Geben Sie einen Namen und eine Beschreibung für den Zeitplan (Schedule) ein. Beachten Sie, dass der Schedule automatisch einen Kalender detektiert, sofern zuvor einer angelegt wurde.

4. Klicken Sie auf **Schedule erstellen**. Ein neuer Schedule erscheint in der Datenpunktliste des Scheduler-Unterordners.

7.12.4 Konfiguration zeitgesteuerter Datenpunkte

Wurde ein lokaler Scheduler angelegt, muss konfiguriert werden, welche Datenpunkte von dem Scheduler gesteuert werden sollen. Das wird gemacht indem Datenpunkte diesem Scheduler zugewiesen werden. Beachten Sie, dass die Anzahl und Art der Datenpunkte, die einem Scheduler zugewiesen werden können begrenzt sein kann (siehe Abschnitt 6.8.3).

Diese Konfiguration ist als erstes Setup erforderlich. Die zeitgeschalteten Datenpunkte und die Daily Schedules können auch noch später über das Web-Interface oder das Netzwerk geändert werden.

Zuweisen von Datenpunkten zu einem Scheduler

1. Wählen Sie den Scheduler Datenpunkt im Scheduler-Unterordner.
2. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Schedule konfigurieren** im Kontextmenü aus. Das öffnet den gleichen Dialog, der auch erscheint, wenn ein neuer Scheduler angelegt wird. Im Dialog kann der Scheduler konfiguriert werden. Selbstverständlich kann dieser Schritt auch bei der Erstellung eines Schedulers erledigt werden.
3. Wählen Sie die Registerkarte **Zeitgeschaltene Datenpunkte**.



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Zuweisen...**. Dadurch wird das Datenpunktauswahlfenster geöffnet.
5. Wählen Sie die zuzuweisenden Datenpunkte aus und klicken Sie auf **OK**. Für jeden zugewiesenen Datenpunkt erscheint eine Zeile in der darunterliegenden Liste. Bei strukturierten Datenpunkten wird für jedes Element eine Zeile angezeigt.

Tipp!

Datenpunkte können auch zugewiesen werden, indem der Datenpunkt im Datenpunktmanager ausgewählt wird und auf den entsprechenden Scheduler Datenpunkt per Drag and Drop gezogen wird.

6. Geben Sie eine **Beschreibung** in die zweite Spalte jeder Zeile ein. Dieser Text wird als Bezeichner geführt und im Geräte-Benutzerinterface angezeigt, um einen Datenpunkt zu identifizieren.



7. Fügen Sie neue Vorgabewerte hinzu, indem Sie einen Namen eingeben und auf den Knopf **Erstellen** neben dem Eingabefeld klicken.



Tipp!

Vorgabewerte können für Multistate Datenpunkte über die Schaltfläche **Automatisch** erzeugt werden. Diese Schaltfläche ist nur verfügbar, wenn zuvor keine anderen Vorgabewerte definiert wurden.

8. Für jede neue Vorgabe erscheint eine neue Spalte in der Liste. In diese Spalte muss ein Wert für den zugewiesenen Datenpunkt eingegeben, der dann gesetzt wird, wenn dieses Value Template zeitgesteuert wird. Der Benutzer kann die Werte der Vorgaben später bearbeiten, jedoch können später keine Wertevorgaben mehr hinzugefügt werden (außer es befindet sich nur ein Wert in der Liste).

| Datenpunkt | Beschreibung | Ort | Gruppe | Default | day | night |
|--------------|--------------|-----------------------------------|--------|---------|-------|-------|
| nvo_setpoint | | LINX-100.CEA709 Port.Datapoints - | | 0.00 | 21.00 | 16.00 |

9. Existieren mehrere zusammengehörige Ausgangswerte, können sie um im Gerät Platz zu sparen gruppiert werden. Für jede Gruppe wird unabhängig von der Anzahl der Datenpunkte der Wert nur ein Mal im Gerät gespeichert.

| Datenpunkt | Beschreibung | Ort | Gruppe | Default | day | night |
|----------------|---------------------------------|-----|--------|---------|-------|-------|
| nvo_setpoint | LINX-100.CEA709 Port.Datapoints | | 1 | 0.00 | 21.00 | 16.00 |
| nvo_setpoint_2 | LINX-100.CEA709 Port.Datapoints | | 1 | 0.00 | 21.00 | 16.00 |

10. Sind die Arbeiten an den Punkt- und Werteinstellungen erledigt, können Sie zur Registerkarte **Konfiguration** zurückwechseln oder auf **Speichern** klicken, um den Dialog zu verlassen.

Tipp!

*Es gibt auch eine Abkürzung, ein Scheduler Objekt zu erzeugen und einen Datenpunkt zuzuweisen. Klicken Sie dazu im Datenpunktmanager mit der rechten Maustaste auf den Datenpunkt und wählen Sie den Eintrag **Datenpunkt schedulen** aus dem Kontextmenü. Dadurch wird der Scheduler mit einem Link zum gewählten Datenpunkt erzeugt.*

7.12.5 Konfiguration von zeitgeschalteten Ereignissen

Sobald ein Scheduler mit seinen Datenpunkten und Wertevorgaben konfiguriert ist, können die Ereignisse im Zeitschaltplan definiert werden. Das kann im Gerät oder über das Netzwerk zur Laufzeit erfolgen; auch die Konfigurationssoftware kann dazu verwendet werden. Ein Zeitschaltplan besteht aus einer Anzahl an Ereignissen, wobei jedes dieser Ereignisse an einem Startzeitpunkt beginnt, einen Wert besitzt und bis zu einem Endzeitpunkt innerhalb derselben 24-Stunden (00:00 Uhr bis 23:59 Uhr) läuft. Das Ereignis kann so konfiguriert werden, dass es an einem bestimmten Datum schaltet, an bestimmten Wochentagen oder an einer Anzahl wiederkehrender Tage.

Zusätzlich können zeitgeschaltene Ereignisse auch so konfiguriert werden, dass sie an bestimmten Ausnahmen auftreten – z.B. für Feiertage – und aus dem Kalender definiert werden. So eine Ausnahme hebt einen normalen Wochentag immer auf. Werden mehrere Ausnahmen verwendet, müssen diesen Prioritäten zugewiesen werden. Der Grund dafür ist, dass das System wissen muss, welcher Schedule an Tagen ausgeführt werden muss, die mehreren Kalender-Patterns angehören. Unter Berücksichtigung der Prioritäten zeigt die Kalendervorschau den effektiven Ablauf an einem bestimmten Tag.

Konfiguration eines Ereignisses

1. Öffnen Sie den Dialog **Schedule konfigurieren** und gehen Sie zur Registerkarte **Konfiguration** (siehe Abschnitt 7.12.4).
2. In der Kalenderansicht wählen Sie den Tag aus, an dem ein neues Ereignis konfiguriert werden soll. Dann wählen Sie die Zeitdauer durch Klicken auf den Zeitplaner und ziehen Sie die Markierung auf die gewünschte Dauer.

| | Mon, Dec 03 | Tue, Dec 04 | Wed, Dec 05 |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
| 07 ⁰⁰ | | | |
| 08 ⁰⁰ | | | |
| 09 ⁰⁰ | | | |
| 10 ⁰⁰ | | | |
| 11 ⁰⁰ | | | |

3. Dann drücken Sie den Knopf **Neues Ereignis erstellen**  und geben einen **Namen** für das neue Ereignis ein (und beachten Sie, dass in BACnet keine Namen vergeben werden können). Wählen Sie den zu schaltenden **Wert** aus oder geben Sie einen Wert ein. Modifizieren Sie bei Bedarf **Start** und **Ende**. Optional sollten Sie noch eine **Priorität** vergeben, falls sich Ereignisse in der Vorschau überlappen.

Ereignis

Name

Wert Priorität

Start Ende Dauer

- Wählen Sie den **Ereignistyp** aus, der bestimmt, wie das Ereignis wiederkehren soll.

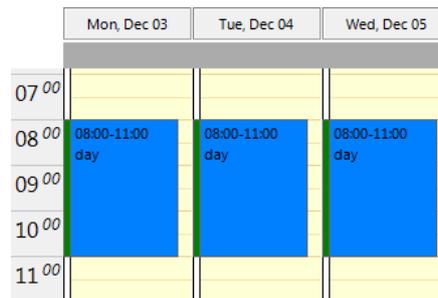
Ereignistyp

Einmalig Start

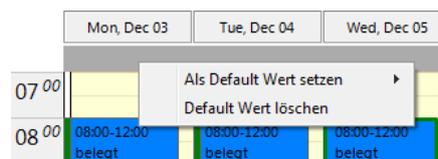
Täglich Ende

Wöchentlich

- Dann klicken Sie auf **OK**. Das neue Ereignis erscheint nun im Tagesplaner.



- Sie können auf die **Tagesansicht** wechseln, um mehr Details überlappender Ereignisse zu sehen. Ereignisse können Sie in allen Ansichten am oberen und unteren Rand mit der Maus vergrößern und verkleinern oder durch Klicken und Ziehen verschieben.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ereignis, um dieses weiter zu editieren. Sie können es bearbeiten, die Farbe ändern oder löschen.
- Um einen Default-Wert zu setzen, klicken Sie mit der rechten Maustaste in den grauen Bereich über dem Tagesplaner. Im Kontextmenü wählen Sie den Default-Wert aus.



Ausnahmen aus dem Kalender verwenden

- Um Ereignisse an Ausnahmetagen aus dem Kalender stattfinden zu lassen, erstellen Sie ein neues Ereignis.
- Wählen Sie den Ereignistyp **Kalender** aus und wählen sie einen der definierten Ausnahmetage.

Ereignistyp

Einmalig

Täglich

Wöchentlich

Monatlich

Jährlich

Kalender

Kalender

- Beachten Sie bitte, dass das neue Ereignis mit anderen Ereignissen überlappen kann. In diesem Fall müssen die Prioritäten der Ereignisse editiert werden. Fällt z.B. ein

Kalendertag in zwei Kategorien, „Feiertag“ und „Wartung“, so wird das Ereignis mit der höheren Priorität verwendet. Die höchste verfügbare Priorität wird als **höchste** hervorgehoben. Beachten Sie, dass die tatsächlichen Werte für die Priorität von der Technologie abhängen (siehe Abschnitt 6.8.3).

Wichtig! *Verwenden Sie für alle unterschiedlichen Ereignisse unterschiedliche Prioritäten. Überlappen zwei Ereignisse mit gleicher Priorität, so ist nicht bestimmt, welcher Wert dann verwendet wird.*

7.12.6 Konfiguration von Ausnahmetagen

Wird ein lokaler Kalender verwendet, müssen die Kalender-Patterns für Ausnahmetage konfiguriert werden. Die Kalender-Patterns können mit dem Configurator, zur Laufzeit im Web-Interface oder über das Netzwerk konfiguriert werden. Wird mit der Software konfiguriert, empfiehlt es sich, die derzeitigen Ausnahmetage aus dem Gerät zu laden, um mit der aktuellen Konfiguration zu arbeiten.

Konfiguration von Kalender-Patterns

1. Klicken Sie auf den **Lade Kalender/Schedule Konfiguration** Knopf



in der Werkzeugleiste des Hauptfensters. Klicken Sie auf **OK** sobald der Upload erledigt ist.

2. Wählen Sie den **Calendar** Unterordner an und markieren Sie das zu konfigurierende Kalender Pattern

| Kalendernamen | Nr. | OPC | Index | Funktionsblock | benu ID |
|---------------|-----|-------------------------------------|-------|----------------|---------|
| calendar | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | 3 10AA |
| Holiday | 1.1 | <input type="checkbox"/> | | | 10CD |

3. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Pattern konfigurieren...** im Kontextmenü aus.
4. Der **Pattern-Konfiguration**-Dialog erscheint, der in Abbildung 132 dargestellt ist. Fügen Sie neue Daten hinzu indem Sie neue Datumskonfigurationen eingeben. Klicken Sie dann auf **Neuer Eintrag**. Das Datum erscheint dann in der Liste **Pattern-Einträge** auf der rechten Seite des Fensters.
5. Bearbeiten Sie eine Ausnahme indem Sie den Patterneintrag in der **Pattern-Einträge** Liste auswählen. Modifizieren Sie die Datumskonfiguration in der **Datumskonfiguration** Gruppierung.

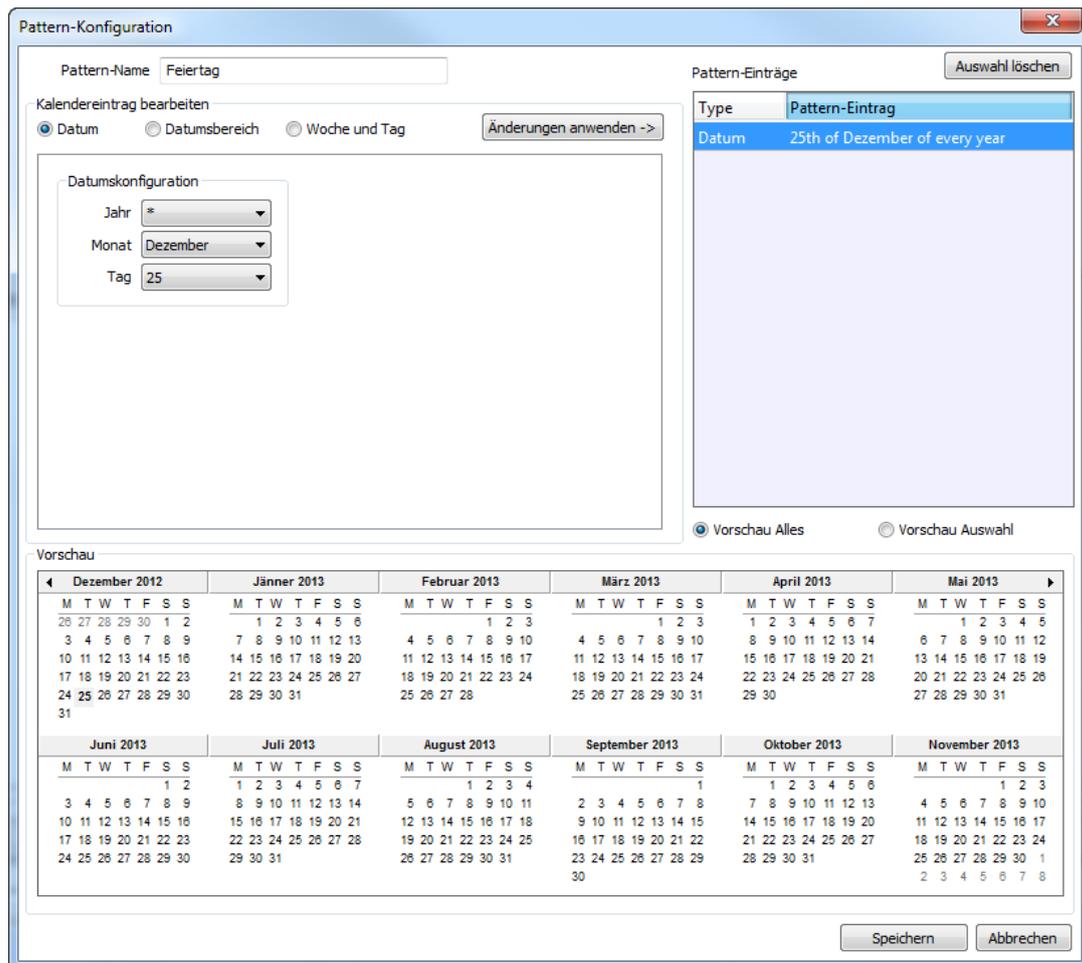


Abbildung 132: Dialogfenster zur Konfiguration eines Kalender-Patterns

6. Klicken Sie auf **Speichern** sobald alle Exceptions eingegeben sind.

Tipp!

Wenn Sie sich nicht sicher sind, welche Auswirkung eine Datumskonfiguration auf die Tage des Kalenders hat, klicken Sie auf ein Pattern in der **Pattern-Einträge** Liste. Die betroffenen Tage werden dann in der **Vorschau** hervorgehoben.

7.12.7 Konfiguration von Kontrolldatenpunkten

Ein Scheduler Objekt kann zur Verwendung von speziellen Kontrolldatenpunkten konfiguriert werden. Diese Datenpunkte können den Scheduler steuern und zusätzliche Statusinformationen über ihn bereitstellen. Die folgenden Kontrolldatenpunkte sind verfügbar:

- **Scheduler Enable/Disable Datenpunkt:** Dieser Datenpunkt kann konfiguriert werden, der abhängig von seinem booleschen Wert den Scheduler aktiviert bzw. deaktiviert.
- **Scheduler Enable/disable Feedback Datenpunkt:** Dieser Datenpunkt kann konfiguriert werden, der mit dem aktuell eingestellten Zustand des Schedulers aktualisiert wird. Auch ein Enable vom Netzwerk aus wird damit wiedergegeben.
- **Presetname:** Dieser Datenpunkt kann konfiguriert werden und wird mit dem Namen des aktuell eingestellten Presetnamen aktualisiert. Nur String-Datenpunkte können dafür verwendet werden.

Konfigurieren von Kontrolldatenpunkten

1. Öffnen Sie den **Schedule konfigurieren** Dialog zur Konfiguration Daily Schedules wie in Abschnitt 7.12.4 beschrieben ist.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Zeitgeschaltene Datenpunkte**.
3. Im Bereich für **Steuerungs-Datenpunkte** klicken Sie auf die Schaltfläche  um den gewünschten Kontrolldatenpunkt hinzuzufügen. Ein Dialog zur Datenpunktauswahl wird geöffnet.
4. Wählen Sie den passenden Datenpunkt und klicken Sie auf **OK**. Für den Presetnamen muss ein String-Datenpunkt ausgewählt werden.
5. Zum Entfernen eines Kontrolldatenpunktes klicken Sie auf die Schaltfläche **Entfernen**.

7.12.8 Verwenden der SNVT_tod_event

Auf LOYTEC-Geräten mit der CEA-709-Technologie kann die SNVT_tod_event in einem Schedule zur Implementierung des Next-State-Features verwendet werden. Die Teile dieser Netzwerkvariable enthalten:

- Current state: Aktueller gesteuerter Occupancy State.
- Next state: Beinhaltet den nächsten, zukünftigen Occupancy State im Schedule.
- Time to next state: Dieser Teil enthält die Zeit in Minuten bis der nächste State aktiv wird.

Verwenden einer SNVT_tod_event

1. Erstellen Sie eine SNVT_tod_event in der Datenpunkt Konfiguration.
2. Fügen Sie die SNVT_tod_event zu den zeitgesteuerten Datenpunkten des Schedulers, wie in Abschnitt 7.12.4 beschrieben, hinzu.
3. Alle drei Teile der SNVT_tod_event werden zeitgesteuert.

| No. | OPC | Direction | | Datapoint Name |
|-----|-------------------------------------|-----------|---|--------------------|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | Out |  | nvoTodEvent |
| 1.1 | <input checked="" type="checkbox"/> | Out |  | current_state |
| 1.2 | <input checked="" type="checkbox"/> | Out |  | next_state |
| 1.3 | <input checked="" type="checkbox"/> | Out |  | time_to_next_state |

7.12.9 Verwenden des lokalen Schedulers

Sobald das Setup des lokalen Schedulers abgeschlossen ist, ist der Scheduler grundsätzlich einsatzbereit. Er wird sofort seine Arbeit mit der Konfiguration beginnen, die über die Konfigurationssoftware vorgegeben wurde. Sie können die Daily Scheduler und die Werte der zeitgesteuerten Datenpunkte im Web-Interface (siehe Abschnitt 5.3.3) überprüfen. Der lokale Scheduler kann über das Web-Interface oder über die entsprechende Netzwerk Technologie, auf der der Scheduler läuft, geändert werden.

7.13 Lokales Alarming

7.13.1 Erzeugen eines Alarmserver

Für die Erstellung lokaler Alarme muss zunächst ein Alarmserver eingerichtet werden. Die lokalen Alarmquellen melden Alarme an diesen Alarmserver. Der Alarmserver ist das In-

terface für den Zugriff auf die lokalen Alarme. Der Zugriff kann über das Netzwerk oder das Web-Interface erfolgen.

Erzeugen eines Alarmserver

1. Unter dem Geräte-Ordner wählen Sie den **Alarm** Unterordner aus, um einen generischen Alarmserver zu erzeugen. Für einen Technologie-Alarm-Server wählen Sie den **Alarm** Unterordner des jeweiligen Ports aus.



2. Klicken Sie auf die rechte Maustaste in der Datenpunktansicht und wählen Sie **Neuer Alarmserver...** aus.
3. Im Dialog **Neuen Alarmserver erstellen** (dargestellt in Abbildung 133) geben Sie einen **Namen** und eine **Beschreibung** für den Alarmserver ein.

Abbildung 133: Dialog zum Erstellen eines neuen Alarmserver

4. Definieren Sie für die Alarmübergänge, ob diese bestätigt werden und mit welcher Priorität diese gemeldet werden sollen.
5. Sie können weitere Datenpunkte anhängen, in die Alarmzählerstände geschrieben werden. Diese werden durch die zugehörigen Property Relations verlinkt (siehe Abschnitt 6.3.11).

6. Wenn Sie einen generischen Alarm-Server erstellen, können Sie konfigurieren, auf welche Technologie-Alarm-Server dieser weiterleitet. Klicken Sie dazu auf  und wählen Sie je einen Alarm-Server der jeweiligen Technologie aus. Falls diese noch nicht existieren, müssen Sie separat in den entsprechenden Port-Ordern angelegt werden.
7. Klicken Sie **Erstellen**. Der Alarmserver erscheint nun in der Datenpunktansicht.
8. Für einen BACnet Technologie-Alarm-Server können Sie die Instanznummer des zugeordneten Notification Class-Objektes anpassen.

7.13.2 Erzeugen einer Alarmbedingung

Für die Erzeugung von Alarmen für Datenpunkte wird das Intrinsic Reporting verwendet. Für jeden Datenpunkt muss eine Alarmbedingung definiert werden. Diese Alarmbedingung setzt einen intrinsischen Algorithmus ein, um Alarme basierend auf dem Wert des Datenpunktes oder durch Auswertung eines Feedback-Wertes zu erzeugen. Abhängig vom Typ des Datenpunktes (analog, binary, multi-state) werden unterschiedliche Bedingungen definiert. Ein Alarm wird an einen zugewiesenen Alarmserver berichtet.

Erzeugen einer Intrinsic Alarm Condition

1. Wählen Sie einen Datenpunkt aus.
2. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Alarmbedingung erzeugen...** im Kontextmenü aus.
3. Editieren Sie die folgenden Einstellungen, die auf alle Alarmbedingungen zutreffen wie in Abbildung 134 dargestellt. Wählen Sie den **Alarm-Server**, an den Alarme gemeldet werden sollen. Typischerweise wird hier ein generischer Alarm-Server ausgewählt.
4. Geben Sie eine **Alarmnachricht** ein. Diese wird angezeigt, wenn der Alarm aktiv wird. Sie können auch variable Platzhalter einfügen. Wählen Sie dazu einen aus der Auswahlliste **add var** auf der rechten Seite. Geben Sie eine **Rücksetznachricht** ein. Diese wird angezeigt, wenn der Alarm zurückgesetzt wird.
5. Aktivieren Sie die Option **Fehleralarm aktivieren**, wenn Fehlerbedingungen (offline, unreliable) einen Alarm generieren sollen. Wenn aktiviert, geben Sie eine **Fehlernachricht** ein. Diese wird angezeigt, wenn ein Fehleralarm auftritt.
6. Optional geben Sie eine **Zeitverzögerung** ein, für die eine Bedingung bestehen muss, bevor ein Alarm auftritt oder rückgesetzt wird. Die Verzögerung wird in Sekunden eingegeben.
7. Durch einen Klick auf  können Sie einen Datenpunkt anhängen, durch dessen Auswertung die Alarmbedingung aktiviert werden kann. Dies kann auch durch Editieren der Property Relation 'enableAlarm' (siehe Abschnitt 7.2.7) erreicht werden. Hängen Sie den Datenpunkt durch einen Klick auf  wieder ab.
8. Wählen Sie die Option **Wert anders als**, um einen Feedback-Alarm zu definieren. In diesem Fall wird der Stellwert des alarmierten Datenpunktes mit einem Feedback-Wert verglichen. Ein Feedback-Datenpunkt kann für diesen Zweck angehängt werden. Dies kann auch durch Editieren der Property Relation 'feedbackRelation' (siehe Abschnitt 7.2.7) erreicht werden.
9. Wählen Sie die Option **Wertebedingung**, um einen Wertealarm zu definieren. In diesem Fall wird der Wert des alarmierten Datenpunktes mit einer Bedingung verglichen. Editieren Sie diese Bedingung in dem Feld unter dieser Option.

Abbildung 134: Allgemeine Einstellungen für eine Alarmbedingung

10. Für einen analogen Feedback-Alarm füllen Sie die Alarmbedingung wie in Abbildung 135 gezeigt aus. Ein Feedback-Alarm wird aktiv, wenn der Stellwert eine **Differenz -** und **Differenz +** vom Wert des Feedback-Datenpunktes ausweist. Geben Sie eine **Totzone** ein, um eine Hysterese zu definieren. Sie können auch Datenpunkte für diese Limits an- und abhängen. Dies kann auch durch Editieren der Property Relations 'lowLimit', 'highLimit' und 'deadband' (siehe Abschnitt 7.2.7) erreicht werden.

Abbildung 135: Bedingung für einen analogen Feedback-Alarm

11. Für einen Alarm eines analogen Wertebereichs füllen Sie die Alarmbedingung wie in Abbildung 136 gezeigt aus. Wählen Sie dazu **Unteres Limit** und **Oberes Limit** und aktivieren Sie diese, wenn erforderlich. Geben Sie eine **Totzone** ein, um eine Hysterese zu definieren. Sie können auch Datenpunkte für diese Limits an- und abhängen. Dies kann auch durch Editieren der Property Relations 'lowLimit', 'highLimit' und 'deadband' (siehe Abschnitt 7.2.7) erreicht werden.

Abbildung 136: Alarmbedingung für einen analogen Wertebereich

12. Für einen binären Datenpunkt definieren Sie einen Alarmwert in der Alarmbedingung wie in Abbildung 137 dargestellt. Wählen Sie den **Alarmwert** an, der den Alarm auslöst.

Alarmwert

Abbildung 137: Alarmbedingung für einen binären Datenpunkt

13. Für einen Multi-State-Datenpunkt definieren Sie die Alarmwerte wie in Abbildung 138 dargestellt. Wählen Sie die Werte in der Liste **Kein Alarm** und klicken auf die Pfeilknöpfe, um die Werte in die Liste **Alarm bei Zustand** zu verschieben.

State Map: bacnet_map_1

| Nicht alarmed | Alarm bei Zustand |
|---------------|-------------------|
| OFF | ALARM |
| LOW | |
| MED | |
| HIGH | |

Abbildung 138: Alarmbedingung für einen Multi-State-Datenpunkt

14. Klicken Sie auf **Erstellen**. In der Alarm Spalte wird das Symbol  bei den Datenpunkten angezeigt, die eine Alarmbedingung haben. Falls ein Unterdatenpunkt alarmiert wird, wird das durch das Symbol  am übergeordneten Datenpunkt angezeigt.

7.13.3 Übertragung von Alarmen per E-Mail (LIOB-48x/58x)

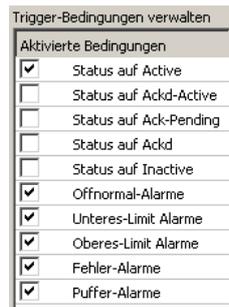
Änderungen in der Alarmzusammenfassung eines Alarm Objekts können verwendet werden, um den E-Mail Versand anzustoßen. Für die Einstellung solcher Mails, muss die E-Mail-Account-Information im Gerät konfiguriert werden (z.B. über das Web-Interface – siehe Abschnitt 5.2.12). Anschließend kann ein E-Mail-Template angelegt werden, in das der Alarmpunkt als Trigger eingetragen ist und einzelne Alarminformationen im Text oder im Betreff enthalten sind.

Anlegen einer E-Mail-Vorlage für Alarme

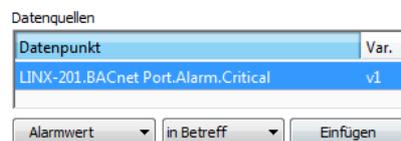
1. Erstellen Sie eine E-Mail-Vorlage wie in Abschnitt 7.11.1 beschrieben ist.
2. Wechseln Sie zum Karteireiter **E-Mail Trigger**.
3. Klicken Sie auf den **Hinzufügen ...** Knopf und wählen Sie einen Alarmdatenpunkt aus.
4. In der Liste **E-Mail-Trigger** wählen Sie den hinzugefügten Alarmdatenpunkt aus.

| Datenpunkt | Typ | Bedingung |
|------------|--------------|-----------|
| Critical | Alarm-Server | |

5. In der Liste **Trigger-Bedingungen verwalten** aktivieren Sie das Markierungsfeld der Alarmbedingung, die den E-Mail Versand auslösen soll.



6. Wechseln Sie zum Karteireiter **Allgemeine E-Mail-Eigenschaften**.
7. Fügen Sie den Alarmdatenpunkt als Datenquelle wie in Abschnitt 7.11.1 beschrieben hinzu.
8. Wählen Sie die gewünschte Alarminformation aus den Feldern der Auswahlliste **Ausgewählter Datenquellwert** und fügen Sie den Platzhalter in den E-Mail-Text oder den Betreff ein.



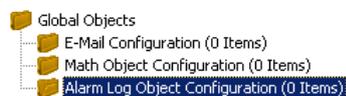
7.13.4 Erzeugung eines Alarmlogs (LIOB-48x/58x)

Die Alarm-Objekte eines Geräts beinhalten die „alarm summary“ (live list) der derzeit aktiven und auf Bestätigung wartenden Alarme. Sobald ein Alarm inaktiv und bestätigt wurde, verschwindet dieser aus der „alarm summary“. Um Alarm-Übergänge abspeichern zu können, muss ein *Alarmlog* erzeugt werden.

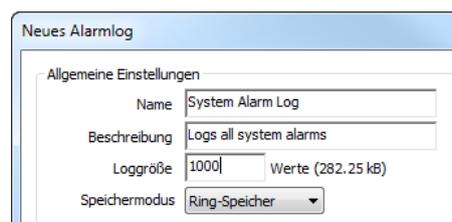
Ein Alarmlog kann Übergänge eines oder mehrerer Alarmobjekte aufzeichnen. Die Größe ist konfigurierbar. Das Alarmlog besteht aus einem Ringbuffer. Sobald das Limit erreicht wird, dann werden die ältesten Datensätze mit den neuesten Alarmübergängen überschrieben.

Erzeugen eines Alarmlogs

1. Unter dem **Global Objects** Ordner, wählen Sie den Unterordner **Alarm Log Object Configuration** aus.



2. In der Datenpunktliste klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Neues Alarmlog...** mit dem Kontextmenü aus.

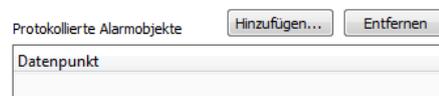


3. Im **Neues Alarmlog** Dialog geben Sie einen Namen unter **Name** für das Alarmlog ein. Optional können Sie eine **Beschreibung** eingeben.

4. Mit **Loggröße** geben Sie die Größe des Alarmlogs ein, wie viele Alarmübergänge abgespeichert werden können.
5. Wählen Sie den gewünschten **Speichermodus** aus. In der Voreinstellung **Ring-Speicher** werden beim Erreichen der Kapazität alte Einträge überschrieben. Wählen Sie den Modus **Linearer Speicher**, wenn die Aufzeichnung an dieser Stelle angehalten werden soll. Dann muss der Alarmlog vom Benutzer explizit geleert werden bevor er weiter aufzeichnet.
6. Definieren Sie einen Prozentwert für die **Füllstandsmeldung**, der zum Auslösen einer E-Mail-Aussendung verwendet werden kann.



7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen...** oben bei der Liste **Protokollierte Alarmobjekte**.



8. Ein Datenpunkt-Selektionsdialog erscheint. Wählen Sie ein oder mehrere Alarmobjekte, die aufgezeichnet werden sollen, aus und klicken Sie auf **OK**. Alarmobjekte erscheinen in der Liste.
9. Klicken Sie auf **Erstellen**, um ein Alarm-Log-Objekt zu erzeugen.

7.13.5 Multi-Edit von Alarmbedingungen

Zum Editieren einer großen Anzahl an Alarmbedingungen bietet der Configurator einige Werkzeuge, um diese Aufgabe zu unterstützen. Auf einer Mehrfachauswahl von Datenpunkten kann der Benutzer folgende zwei Optionen aus dem Kontextmenü verwenden:

- **Alarmbedingungen konfigurieren:** Benutzen Sie diese Option vom Kontextmenü auf einer Mehrfachauswahl von Datenpunkten. Die Alarmbedingungen wird dann für alle angewählten Datenpunkte verändert. Wenn alle angewählten Datenpunkte derselben Klasse zugehören (z.B. alles analoge Datenpunkte) kann die gesamte Alarmbedingung spezifiziert werden. Beachten Sie, dass die Einstellungen dann auf alle Datenpunkte angewendet werden. Verwenden Sie dabei in Alarmnachrichten variable Platzhalter. Um unterschiedliche Datenpunkte für Limits und Aktivierung zuzuweisen, verwenden Sie den Reiter zum Verwalten von Relations (siehe Abschnitt 7.2.7).
- **Alarmnachrichten konfigurieren:** Benutzen Sie diese Option vom Kontextmenü, um Alarmnachrichten (Alarm-, Rücksetz-, Fehlernachricht) einer Mehrfachauswahl von Datenpunkten zu editieren. Ein Dialog mit einer Tabellenansicht erscheint wie in Abbildung 139 gezeigt. Editieren Sie die Nachrichten direkt in der Tabelle. Als Alternative klicken Sie auf den Export-Knopf , um die Tabelle in eine CSV-Datei für das Weiterverarbeiten in Excel zu exportieren. Importieren sie eine CSV-Datei mit Alarmnachrichten im Menü **Werkzeuge** → **Alarmnachrichten importieren**.

Hinweis: Verwenden Sie die Option zum Anzeigen von Datenpunkten aus Unterordnern und Filterausdrücke, um die Möglichkeiten zur Mehrfachauswahl zu erweitern.

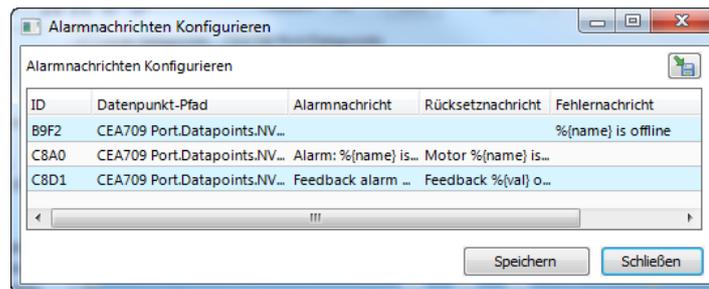


Abbildung 139: Tabellenansicht für das Multi-Edit von Alarmmeldungen

7.14 Lokales Trending (LIOB-48x/58x)

7.14.1 Erstellen eines lokalen Trends

Der Wert eines Datenpunktes kann über die Zeit aufgezeichnet werden. Die Daten werden Trenddaten genannt. Zur Erzeugung von Trenddaten muss ein Trend Objekt angelegt werden. Die Trenddaten werden in einer Data-Logger-Datei abgelegt. Diese Datei kann über FTP in binärer Form oder als CSV Datei heruntergeladen werden (siehe Abschnitt 10.1.2).

Trend-Objekte können Trendlogs für einzelne oder mehrere Datenpunkte erstellen und können in den folgenden Modi arbeiten:

- **Intervall:** In diesem Modus wird ein Schnappschuss aller getrendeten Datenpunkte in eine Datenlogdatei aufgezeichnet. Log-Intervalle können an der Uhrzeit ausgerichtet werden.
- **Werteänderung (COV):** Bei diesem Modus wird jeder einzelne getrendete Datenpunkt separat und nur wenn sich seine Größe ändert aufgezeichnet. Bei analogen Datenpunkten kann ein spezielles COV-Inkrement in den Datenpunktkonfigurationseigenschaften der getrendeten Datenpunkte konfiguriert werden.
- **Trigger:** Bei diesem Modus wird ein Schnappschuss aller getrendeten Datenpunkte gemacht, wenn eine Trigger-Bedingung zuschlägt. Die Trigger-Bedingung wird mit dem Trigger-Datenpunkt angelegt.

Erzeugen eines Trends

1. Wählen Sie Ordner **Trend** des Geräts aus, um ein Trendlog-Objekt zu erstellen.



2. In der Datenpunktliste klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Neuer Trend...** im Kontextmenü aus.
3. Im Dialog **Neues Trendobjekt erstellen** geben Sie einen Namen und optional eine Beschreibung für das Trend-Log-Objekt an (siehe Abbildung 140).

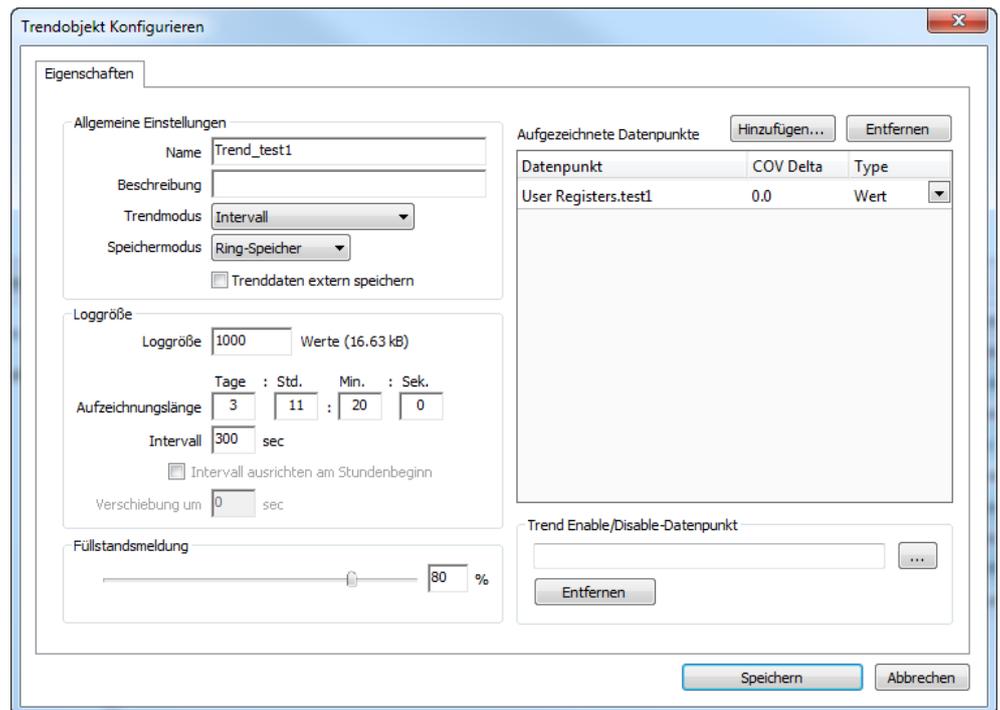


Abbildung 140: Grundlegende Trend-Objekt-Konfiguration

4. Wählen Sie den gewünschten **Trendmodus** aus.
5. Auf Geräten mit SD-Karte, selektieren Sie **Trend extern speichern**, wenn dieser Trendlog auf SD-Karte gesichert werden soll. Wenn aktiviert, definieren Sie weiter unten auch die **Füllstandsmeldung**, die festlegt, wann das Schreiben der Sicherung auf den externen Speicher ausgelöst wird.
6. Wählen Sie die **Loggröße** aus. Im Dialog wird die erwartete Logdateigröße in kB und die Aufzeichnungsdauer des Trendlogs berechnet. Alternativ, beispielsweise bei Intervall-Trends, kann die erwartete Aufzeichnungsdauer und das Intervall editiert werden.
7. Im Intervall-Modus kann die Option **Intervall ausrichten** aktiviert werden. Abhängig vom eingestellten Intervall wird der Beginn des Intervalls an die Uhrzeit ausgerichtet (z.B. 15 Minuten zur vollen Stunde). Eine zusätzliche **Verschiebung** in Sekunden kann angegeben werden (z.B. 5 Sekunden nach den 15 Minuten).
8. Wählen Sie einen Prozentsatz für die **Füllstandsmeldung** (Fill Level Notification) aus. Dieser entscheidet darüber, bei welchem Füllstand getriggert wird. Dieser Füllstandstrigger wird dazu benutzt, um einen Trigger zum Versenden von E-Mails (siehe Abschnitt 7.14.5) oder dem Schreiben von Logdaten auf den externen Speicher auszulösen.
9. Klicken Sie auf **Erstellen**, um diese Konfiguration des Trendobjekts abzuspeichern. Das neue Trend-Objekt erscheint nun in der Datenpunktliste des Trend-Ordners.

7.14.2 Konfigurieren von getrendeten Datenpunkten

Sobald ein lokales Trendobjekt erzeugt wurde, muss es konfiguriert werden, welche Datenpunkte aufgezeichnet werden sollen. Das wird durch ein Hinzufügen von Datenpunkten zum Trendobjekt bewerkstelligt. Nur einfache Datenpunkte können zum Trending angeschlossen werden: Das sind die analogen, binären und multistate Klassen. Bei Trendlog-Objekten der BACnet-Technologie können nur einzelne Datenpunkte für das Trending verwendet werden.

Das Trending kann in Abhängigkeit eines *enable*-Datenpunktes aktiviert/deaktiviert werden. Dieser Datenpunkt sollte vom Typ *binary* (binär) sein. Wenn dieser TRUE ist, dann werden Daten nach dem eingestellten Trend-Mode aufgezeichnet. Falls die Größe des enable-Datenpunktes FALSE ist, dann ist das Trending ausgeschaltet. Ist kein enable-Datenpunkt konfiguriert worden, so ist das Trendlog immer in Betrieb.

Um Datenpunkte an einen Trend anzuschließen

1. Wählen Sie das Trend-Objekt im **Trend**-Unterordner aus.

| Trend-Name | Nr. | benu | ID |
|------------------------------------|-----|------|------|
| <input type="checkbox"/> TestTrend | 1 | 0 | 1059 |

2. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Trend konfigurieren...** im Kontextmenü aus. Der gleiche Dialog, der auch bei der Erstellung eines neuen Trend-Objektes kam, erscheint und gestattet somit das Trend-Objekt zu konfigurieren. Natürlich kann dieser Schritt auch direkt beim Erzeugen des Objektes abgehandelt werden.
3. Fügen Sie Datenpunkte, die getrendet werden sollen, hinzu. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen...** und ein Datenpunkt-Selektionsfenster erscheint.

| Aufgezeichnete Datenpunkte | | |
|----------------------------|-----------|-----|
| Datenpunkt | COV Delta | Typ |
| | | |

4. Wählen Sie Datenpunkte aus und drücken Sie auf **OK**. Für jeden der angefügten Datenpunkte erscheint eine Zeile in der Liste unterhalb der Schaltfläche **Hinzufügen...**. Im Datenpunktmanager erscheint bei den getrendeten Datenpunkten ein Trend-Symbol .

Tipp!

Datenpunkte können auch zu einem Trend beigefügt werden, indem der Datenpunkt im Datenpunktmanager ausgewählt und in das Trendobjekt gezogen wird.

5. Datenpunkte können durch die Schaltfläche **Löschen** aus dem Trend entfernt werden.
6. Beim COV-Modus wird das COV-Inkrement in der Spalte **COV Delta** angezeigt. Dieser Wert kann erhöht werden, damit weniger Trenddaten erzeugt werden. Beachten Sie, dass der Wert nicht unter dem des eigenen getrendeten Datenpunkt-COV-Inkrementes liegen kann. Diesen kann man in der Datenpunktconfiguration ändern.
7. Wenn der getrendete Datenpunkt über das Log-Intervall aggregiert werden soll, wählen Sie den gewünschten Algorithmus in der Spalte **Typ** aus. Es stehen die Optionen **Min**, **Max** und **Avg** zur Verfügung.

Tipp!

Um mehrere Kurven mit Minimum, Mittelwert (Avg) und Maximum anzulegen, fügen Sie denselben Datenpunkt mehrmals hinzu und wählen Sie die unterschiedlichen Typen zur Aggregation aus.

8. Zusätzlich gibt es einen speziellen **Trend Enable/Disable** Datenpunkt. Wenn dieser konfiguriert ist, dann wird das Trendlog nur dann Daten aufzeichnen, wenn die Größe dieses Datenpunktes **true** (wahr) ergibt, d.h. dass sie nicht Null ist. Klicken Sie auf den Knopf  um einen Datenpunkt auszuwählen.

| Trend Enable/Disable-Datenpunkt |
|---------------------------------|
| <input type="text"/> |

9. Mit der Schaltfläche **Löschen** kann ein „Trend Enable/Disable“-Datenpunkt gelöscht werden.

10. Wenn Sie mit der Konfiguration der Datenpunkte fertig sind, klicken Sie auf **Speichern**, um den Dialog zu verlassen.

Tipp!

*Es gibt auch eine Abkürzung, ein Trend Objekt zu erzeugen und einen Datenpunkt zuzuweisen. Klicken Sie dazu im Datenpunktmanager mit der rechten Maustaste auf den Datenpunkt und wählen Sie den Eintrag **Datenpunkt trenden** aus dem Kontextmenü. Dadurch wird das Trend Log mit einem Link zum gewählten Datenpunkt erzeugt.*

7.14.3 Trend Trigger

Lokale Trendobjekte bei CEA-709 können im *trigger mode* betrieben werden. In diesem Modus werden ein oder mehr Trigger-Datenpunkte einen Schnappschuss erzeugen, der die Größen der getrendeten Datenpunkte enthält, zu dem Zeitpunkt, wann der Trigger aktiviert wird. Für ein Trend-Objekt können ein oder mehrere Trigger-Bedingungen definiert werden. Abhängig von den Trigger-Datenpunkttypen kann die Trigger-Bedingung verfeinert werden.

Beachten Sie, dass das Verhalten der Triggerdatenpunkte durch COV-Eigenschaften des Datenpunktes mit beeinflusst wird. Nur wenn die Eigenschaft **Nur bei COV melden** markiert ist, triggert der Datenpunkt nur wenn seine Größe sich auf die Größe der Trigger-Bedingung verändert. Wenn dies nicht markiert wurde, dann triggert der Datenpunkt bei jedem Schreiben einer Größe, die die Trigger-Bedingung erfüllt.

Konfigurieren von Trigger-Datenpunkten für das Trending

1. Wählen Sie das Trendobjekt im **Trend** Unterordner aus.

| Trend-Name | Nr. | benu | ID |
|------------------------------------|-----|------|------|
| <input type="checkbox"/> TestTrend | 1 | 0 | 1059 |

2. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Trend konfigurieren...** im Kontextmenü aus.
3. Wechseln Sie zum Karteireiter **Trigger**.

Achtung:

*Sie können selbstverständlich auch direkt zum Karteireiter **Trigger** wechseln, wenn Sie ein Trendobjekt anlegen.*

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen....** Ein Datenpunkt-Auswahldialog öffnet sich.
5. Wählen Sie einen oder mehrere Datenpunkte aus und klicken Sie auf **OK**.
6. Der Trigger erscheint nun in der Liste der **Auslöser für Trigger-Modus**.

| Auslöser für Trigger-Modus | | | Hinzufügen... | Entfernen |
|----------------------------|---------------|-----------|---------------|-----------|
| Datenpunkt | Typ | Bedingung | | |
| trigger_reg_Read | Werteänderung | - | | |

7. Bei **Trigger-Bedingungen verwalten** können Sie die Trigger-Bedingung in Abhängigkeit von der Klasse der Trigger-Datenpunkte verfeinern.
8. Wenn Sie mit der Konfiguration der Datenpunkte fertig sind, klicken Sie auf **Speichern**, um den Dialog zu verlassen.

7.14.4 Herunterladen von Trenddaten im CSV-Format

Trend Logs können vom Gerät im CSV-Format (siehe Abschnitt 10.1.2) mittels FTP heruntergeladen werden. Die CSV-Inhalte werden während des Zugriffs auf den internen binären Speicher erstellt. Jedes Trend-Log hat eine CSV-Datei. Diese Dateien können unter

`/data/trend/TrendLogName_UID.csv`

gefunden werden. Der *TrendLogName* ist der Datenpunkt des Trends (Trend Name). Die *UID* ist die eindeutige ID des Trendlog-Objektes. Die UID kann der ID-Spalte in der Datenpunktliste der Trend-Log-Datenpunkte entnommen werden, wie in Abbildung 141 dargestellt ist. Daraus würde sich die CSV-Datei

`'/data/trend/out_temp_107C.csv'` ergeben.

| No.△ | Direction | Trend Name | Object Name | Obj Type | Instance | Alloc | Use | ID |
|------|-----------|------------|-------------|--------------|----------|-------|-----|------|
| 1 | Out | out_temp | out_temp | Trend Object | 26 | 50 | 0 | 107C |

Abbildung 141: UID von Datenpunkten

Da die CSV-Inhalte beim Zugriff erstellt werden, scheint als Dateigröße im FTP-Client 0 Byte auf. Dezimalpunkt und CSV-Trennzeichen können in der Systemkonfiguration des Web-Interface eingestellt werden (siehe Abschnitt 5.2.1). Beachten Sie, dass der Dezimalpunkt ein Punkt ist, wenn ein Komma „,"“ als Trennzeichen verwendet wird. Das ist für englische Anwendungen sinnvoll. Für Länder, die das Komma als Dezimalpunkt verwenden, können Sie das Semikolon als CSV-Trennzeichen verwenden.

7.14.5 Versand der Trenddaten per E-Mail

Trendlogs können per FTP vom Gerät heruntergeladen werden. Dafür muss ein Benutzer in Aktion treten. Alternativ können die Trenddaten auch als E-Mail-Anhang verschickt werden. Dafür ist es nötig, dass eine E-Mail-Vorlage für das zu verschickende Trendlog aufgesetzt wird. Um den Versand zu bestimmten Zeitpunkten anzustoßen, muss ein binärer Datenpunkt zeitlich gesteuert werden. Dieser binäre Datenpunkt wird dann verwendet, um die Trendlog-E-Mail-Vorlage zu versenden.

Um E-Mails einstellen zu können, muss die E-Mail-Accountinformation des Geräts konfiguriert sein. Dies kann z.B. im Web-Interface erledigt werden (siehe Abschnitt 5.2.12). Dann kann ein E-Mail-Vorlage erzeugt werden und ein Trendobjekt als Trigger angehängt werden.

Anlegen einer E-Mail-Vorlage für Trenddaten

1. Erzeugen Sie oder konfigurieren Sie eine E-Mail-Vorlage, siehe Abschnitt 7.11.1.
2. Wechseln Sie zur Registerkarte **E-Mail-Trigger**.
3. Klicken Sie auf den Knopf **Hinzufügen...** und wählen Sie ein Trendobjekt aus.
4. In der Liste **E-Mail-Trigger** erscheint der hinzugefügte Trigger-Datenpunkt mit seiner **Füllstand**-Bedingung.

| E-Mail-Trigger | | |
|----------------|-----------|-----------|
| Datenpunkt | Typ | Bedingung |
| TestTrend | Füllstand | |

5. Wechseln sie zum Karteireiter **Anhang**.
6. Wählen Sie die Trendlog-CSV-Datei des Trendobjektes in der Auswahlliste bei **Datei anhängen** aus und klicken Sie auf **Hinzufügen**.

Hinweis: Die CSV-Dateien sind auch als gezippte Version verfügbar. Wählen sie diese aus um Bandbreite und Mailboxplatz zu sparen.

| Anhang | Gerätedateipfad | Datum/Zeit hinzufügen |
|--------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| TestTrend_1030.csv | /tmp/uid/trend/1030.csv | <input checked="" type="checkbox"/> |

7. Klicken Sie auf **OK**, die E-Mail-Vorlagenkonfiguration abzuschließen.

7.14.6 Technologie-Trends (LIOB-58x)

In der BACnet-Technologie können Trend Logs auf der BACnet-Seite mittels speziellen BACnet Trend Log-Objekten zugänglich gemacht werden. Um einen Technologie-Trend zu erstellen, wählen Sie den Ordner für den Port (z.B. **BACnet Port**) und darunter den Ordner **Trend** aus. Folgen Sie denselben Schritten wie in Abschnitt 7.14.1 beschrieben. Beachten Sie bitte, dass Technologie-Trends in BACnet gewissen Einschränkungen unterworfen (siehe Abschnitt 6.9.4).

7.15 Mathematikobjekte (LIOB-48x/58x)

7.15.1 Erzeugung eines Mathematikobjekts

Mathematikobjekte sind erweiterte Anwendungsobjekte, die mathematische Funktionen mit Datenpunkten ausführen können. Ein Mathematikobjekt verwendet eine Anzahl an Eingangsdatenpunkten (Variablen v_1, v_2, \dots, v_n) und errechnet daraus mittels der spezifizierten Formel ein Ergebnis. Wenn ein Mathematik-Objekt konfiguriert werden soll, dann müssen die Eingangsdatenpunkte, die Ausgangsdatenpunkte und die Formel durch einen Benutzer festgelegt werden. Eine Änderungsbedingung (change-of-value) für Eingangsdatenpunkte kann konfiguriert werden, um die Berechnung nur dann durchzuführen, wenn sich der Wert mehr als um ein bestimmtes Delta ändert.

Um ein Mathematikobjekt zu erzeugen

1. Unter dem Ordner **Global Objects** wählen Sie den Unterordner **Math Object** aus.



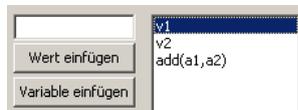
2. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Neues Mathematikobjekt...** im Kontextmenü aus.
3. Im Dialog **Neues Mathematikobjekt erstellen** geben Sie den Namen und optional eine Beschreibung des Mathematikobjektes ein.

4. Fügen Sie Eingangsdatenpunkte durch Klicken der Schaltfläche **Neuer Eingang...** ein.

| Var. | Eingangsdatenpunkt | Datenpunktpfad | COV Delta |
|------|--------------------|-------------------------|-----------|
| v1 | temp1_Read | LINX-100.User Registers | 0.0 |
| v2 | temp2_Read | LINX-100.User Registers | 0.0 |

5. Im Datenpunkt-Selektionsdialog wählen Sie die Eingangsdatenpunkte aus und klicken dann auf **OK**. Die Datenpunkte erscheinen als v1, v2, usw.

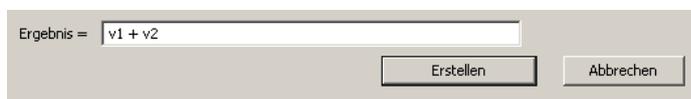
6. Soll die Berechnung nur im Fall einer bestimmten Werteänderung stattfinden, geben Sie einen Wert in die **COV Delta** Spalte ein.
7. Wählen Sie einen Eingangsdatenpunkt aus und klicken Sie auf **Variable einfügen** um die Variable in den Ausführungs-Stapel zu legen.



8. Wählen Sie eine Funktion aus, die auf die Variablen wirken soll und klicken Sie auf die Schaltfläche **Neue Funktion**.



9. Die resultierende Formel wird im Dialog unten angezeigt. Alternativ kann die Formel auch dort eingegeben werden.



Hinweis: Wenn die gerade eingegebene Formel unvollständig oder fehlerhaft ist (z.B. unvollständige Klammersetzung), dann ist der Ausführungs-Stapel leer, um dem Anwender sofort anzuzeigen, dass die Formel in ihrem aktuellen Zustand nicht gültig ist. Geben Sie die Formel einfach weiter ein, bis sie komplett ist. Die Listendarstellung wird sofort wieder aktualisiert, sobald eine gültige Formel erkannt wird.

10. Mit der Schaltfläche **Neuer Ausgang...** werden dem Mathematikobjekt Ausgangsdatenpunkte hinzugefügt.



11. Im Datenpunkt-Selektionsdialog wählen Sie die Ausgangsdatenpunkte aus und drücken auf **OK**.
12. Um nun ein Mathematik-Objekt zu erstellen klicken Sie auf **Erstellen**.

7.15.2 Editieren eines Mathematikobjektes

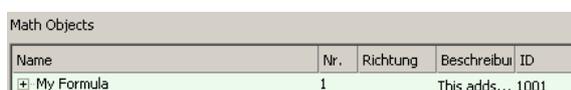
Mathematikobjekte können editiert werden, sobald sie einmal erstellt wurden. Die Formel kann verändert, neue Variablen oder zusätzliche Ausgangsvariablen hinzugefügt werden.

Um ein Mathematikobjekt zu editieren

1. Unter dem Ordner **Global Objects** wählen Sie den Unterordner **Math Object** aus.



2. Wählen Sie das Mathematikobjekt in der Datenpunktliste aus.



3. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Mathematikobjekt konfigurieren...** mit dem Kontextmenü aus.
4. Editieren Sie das Mathematikobjekt wie im Abschnitt 7.15.1 beschrieben.
5. Ein Datenpunkt kann ersetzt werden, ohne die eingegebene Formel neu zu schreiben. Klicken Sie hierzu auf die Schaltfläche **Eingang ersetzen ...**. Das öffnet den Datenpunktauswahl Dialog. Wählen Sie hier den Ersatzdatenpunkt aus.
6. Ein Datenpunkt kann mit Hilfe der Schaltfläche **Eingang lösen** getrennt werden. Dadurch wird der entsprechende Variablenplatz leer.
7. Schlussendlich klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**.

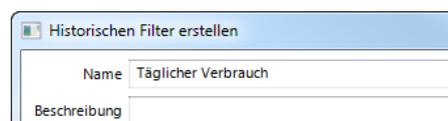
7.16 Historische Filter

7.16.1 Historische Filter erzeugen

Historische Filter werden verwendet, um mit historischen Werten eines Basisdatenpunktes zu arbeiten. Diese historischen Werte werden von definierten, historischen Filterfunktionen abgeleitet. Eine historische Filter-Vorlage ist eine Sammlung an solchen Filterfunktionen und kann auf analoge, binäre oder multistate Basisdatenpunkte angewendet werden. Für mehr Informationen über historische Filter lesen Sie bitte den Abschnitt 6.6.6.

Um einen historischen Filter anzulegen

1. Wählen Sie einen oder mehrere Datenpunkte, die als Basisdatenpunkte dienen sollen.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie den Punkt **Historischen Filter konfigurieren ...** aus dem Kontextmenü. Als Alternative können Sie auch auf den Knopf  der Datenpunkteigenschaft **Historischer Filter** drücken.
3. Der Dialog **Historischen Filter auswählen** wird geöffnet. Klicken Sie auf , um einen neuen zu erzeugen.
4. Im Dialog **Historischen Filter erstellen** geben Sie einen Namen und optional eine Beschreibung ein.



5. Um eine neue Filterfunktion hinzuzufügen, klicken Sie auf den **Erstellen** Knopf . Geben Sie einen **Namen** für den Filtereintrag an und wählen Sie den gewünschten **Typ** für die Periode aus. Der Name erscheint in der historischen Filter-Relation und hilft diesen zu identifizieren. Abhängig vom Typ definieren Sie die Argumente **Tag** und **Zeit**. Wählen Sie wie viele **Werte zuvor** der Filter zurückgehen soll. Der aktuellste Messwert ist '0', der Wert davor ist '1'.

Filtereinträge      

| Nr. | Name | Typ | Tag | Zeit | Werte zuvor | Differenzwert |
|-----|-------------------|---------------------------|-----|------------|-------------|---|
| 0 | Mitternacht_heute | Wert um h:mm:ss des Tages | N/A | 00:00:00 h | 0 |  |

6. Um einen Eintrag zu duplizieren klicken Sie auf den **Duplizieren** Knopf . Auf dem Duplikat ziehen Sie die Einstellungen entsprechend nach.

| Nr. | Name | Typ | Tag | Zeit | Werte zuvor | Differenzwert |
|-----|---------------------|----------------------------|-----|------------|-------------|--------------------------|
| 0 | Mitternacht_heute | Wert um hh:mm:ss des Tages | N/A | 00:00:00 h | 0 | <input type="checkbox"/> |
| 1 | Mitternacht_gestern | Wert um hh:mm:ss des Tages | N/A | 00:00:00 h | 1 | <input type="checkbox"/> |

7. Um die Differenz zwischen einem historischen Wert zum momentanen Wert zu erhalten, aktivieren Sie den Haken **Differenzwert**.

| Nr. | Name | Typ | Tag | Zeit | Werte zuvor | Differenzwert |
|-----|-----------------------|----------------------------|-----|------------|-------------|-------------------------------------|
| 0 | Mitternacht_bis_jetzt | Wert um hh:mm:ss des Tages | N/A | 00:00:00 h | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> |

8. Drücken Sie den Knopf **Speichern** und wählen Sie die soeben erstellte historische Filtervorlage. Für jeden angelegten Filtereintrag wird unter dem Basisdatenpunkt eine *historicFilter* Property Relation erstellt.

| | | | | | |
|--|-----|-------------------------------------|--------------------------|-------|--|
| energyCount | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Value | |
| historicFilter (Mitternacht_bis_jetzt) | 1.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | In | |
| historicFilter (Mitternacht_heute) | 1.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | In | |
| historicFilter (Mitternacht_gestern) | 1.3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | In | |

7.16.2 Ressourcen für Historische Filter verwalten

Historische Filter werden als Typen in Vorlagen in den Projekt-Ressourcen gespeichert. Der Configurator bietet einen Ressourcen-Manager, der dazu verwendet werden kann, um die Ressourcen für historische Filter anzusehen, zu bearbeiten, zu importieren und zu exportieren. Wenn Vorlagen für historische Filter modifiziert werden, werden alle Instanzen, die diese Vorlage verwenden, mit aktualisiert.

Wählen Sie das Menü **Werkzeuge → Historische Filter verwalten ...**, um den Dialog des Ressourcen-Managers zu öffnen. Wählen Sie eine historische Filter-Vorlage aus und klicken Sie den Knopf zum Bearbeiten. Verwenden Sie den Plus-Knopf zum Erstellen neuer Filter und den Minus-Knopf zum Löschen der selektierten Filter. Klicken Sie den Duplizieren-Knopf zum Erstellen eines Duplikats des selektierten Filters. Klicken Sie auf den Import-Knopf zum Laden historischer Filter von der Platte. Beim Importieren werden Filter-Definitionen mit demselben Namen überschrieben. Klicken Sie den Export-Knopf zum Speichern der aktuellen Filter auf die Platte.

7.17 I/Os

Die LIOB-18x/48x/58x Modelle sind mit lokalen Ein- und Ausgängen ausgestattet, welche zur direkten Verbindung von Sensoren und Aktuatoren benutzt werden können. Zusätzlich kann ein LIOB-48x/58x Gerät mit den I/Os eines LIOB-45x/55x Geräts erweitert werden. Die folgenden Abschnitte beschreiben die Konfiguration dieser I/Os.

7.17.1 Konfiguration der I/Os

Zunächst sind die I/Os in Default-Konfiguration. Um die I/Os an die projektspezifischen Anforderungen anzupassen, können Sie nun frei konfiguriert werden. Beachten Sie, dass bestimmte Änderungen an der I/O Konfiguration bestätigt werden müssen, bevor der Benutzer weitere Einstellungen vornehmen kann. Dies kann explizit durch Klick auf **Änderungen übernehmen** erfolgen. Ansonsten wird der Benutzer implizit durch den Configurator zur Bestätigung aufgefordert. Änderungen können mittels **Änderungen verwerfen** auch wieder verworfen werden.

Um I/Os zu konfigurieren

- 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**. Um einem

LIOB-48x/58x Modell ein LIOB-45x/55x Gerät hinzuzufügen, wählen Sie **LIOB-IP** im **L-IOB** Karteireiter und benutzen Sie den **Gerät(e) hinzufügen** Knopf .

- Die I/Os des Geräts werden in der **Eingänge / Ausgänge** Liste des **L-IOB** Karteireiters angezeigt.

| Eingänge / Ausgänge | | | | | |
|---------------------|------------|----------|-------------|-----------------------|-----------|
| Nr | TerminalNr | Terminal | Name | Hardware-Typ | DP-Anzahl |
| 1 | 1 | UI1 | UI1 | IN Analog/Digital 10V | 22 |
| 2 | 2 | GND12 | GND UI1-UI2 | IN Analog/Digital 10V | |
| 3 | 3 | UI2 | UI2 | IN Analog/Digital 10V | 22 |
| 4 | 4 | UI3 | UI3 | IN Analog/Digital 10V | 22 |

- 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 |

- 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 |

- Ändern Sie z.B. den **SignalType** des Eingangs UI1 auf „Resistance“.
- Beachten Sie, dass sich die Konfigurationseigenschaften ändern können, wenn der Signaltyp oder die Interpretation geändert wird. Detaillierte Informationen zu allen Konfigurationseigenschaften und deren Abhängigkeiten finden Sie in Abschnitt 6.7. In diesem Beispiel können Sie nun die Interpretation auf „NTC10K“ ändern, was den Anschluss eines NTC Temperatursensors an den L-IOB Eingang erlaubt.

| | |
|----------------|------------|
| SignalType | Resistance |
| Interpretation | NTC10K |

- Beachten Sie weiters, dass die **Objekt-Parameterliste** alle I/O-spezifischen Konfigurationseigenschaften sowie Life-Werte, welche als L-IOB Datenpunkte dargestellt werden können, enthält. Diese L-IOB Datenpunkte können wieder als OPC Datenpunkte (LIOB-48x/58x) sowie Eingangs- oder Ausgangsdatenpunkte im Logikprogramm dargestellt werden. Standardmäßig werden lediglich die wichtigsten I/O-spezifischen Datenpunkte erstellt (Eingang-, Ausgangs-, Feedback-Wert). Mithilfe der Häkchen in der **DP Create** Spalte der **Objekt-Parameterliste** können weitere Konfigurationseigenschaften und Life-Werte als L-IOB Datenpunkte erzeugt bzw. dargestellt werden. Mithilfe der Häkchen in den **OPC**, **PLC In** und **PLC Out** Spalten kann schliesslich festgelegt werden, welche der erzeugten Datenpunkte als OPC Datenpunkte, Logikprogrammeingangs- und -ausgangsdatenpunkte dargestellt werden sollen.
- Bei LIOB-58x Geräten können native BACnet Objekte (siehe Abschnitt 6.9.7) mittels der **BACnet Object** Checkbox generiert werden. Bei Eingängen mit Interpretation „Pulse Count“ kann zwischen dem **BACnet Object Type** „Analog Input“ und „Accumulator“ gewählt werden. Die entsprechenden Datenpunkte werden im **LIOB-58X / BACnet Port / Datapoints** Ordner des **Datenpunkte** Karteireiters angezeigt. Der BACnet Server-Objektname und die Server-Objektbeschreibung werden initial auf einen eindeutigen I/O Namen gesetzt, wie in Abschnitt 6.9.7 beschrieben. Sie können mittels des **Setze BACnet Namen** Knopfs  mit dem aktuellen I/O Namen und der I/O Beschreibung synchronisiert werden.

- I/Os desselben Hardware-Typs können mittels der Knöpfe **Ausgewähltes Objekt kopieren**  und **Objekt in ausgewählte(s) einfügen**  kopiert werden.

7.17.2 Verwaltung von I/O Konfigurationen

I/O Konfigurationen können vom Benutzer verwaltet werden. Es kann z.B. eine neue Vorlage aus einer I/O Konfiguration erzeugt werden, welche dann in anderen Projekten wiederverwendet werden kann.

Um I/O Konfigurationen zu verwalten

- Wählen Sie den **L-IOB** Karteireiter.
- Um eine neue L-IOB Konfigurationsvorlage zu exportieren, klicken Sie auf den **Vorlage exportieren** Knopf . Wählen Sie im Dateidialog einen Dateinamen für die Vorlage und speichern Sie diese. Die Datei kann dann in einem anderen Projekt mittels des **Vorlage ersetzen** Knopfs  verwendet werden.
- Bestehende Konfigurationen können mittels des **Vorlage zusammenführen** Knopfs  mit neuen L-IOB Konfigurationsvorlagen aktualisiert werden. Dies kann z.B. verwendet werden, um neue Funktionen, welche in früheren Versionen der Vorlagen noch nicht verfügbar waren, zu migrieren. Es wird dringend empfohlen, vor der Aktualisierung ein Backup des originalen Projekts zu erstellen. Nach der Aktualisierung wird ein Log gezeigt, welches alle wichtigen Informationen über den Aktualisierungsprozess enthält. Bitte prüfen sie diese Informationen sorgfältig, bevor Sie die neue Konfiguration benutzen.
- Eine weitere Möglichkeit, I/O Konfigurationen zu verwalten, ist die Verwendung von Klemmenkonfigurationen. Eine Klemmenkonfiguration kann aus einem I/O Objekt in der **Eingänge / Ausgänge** Liste mittels Verwendung des **Objekt exportieren** Knopfs  erzeugt werden. In diesem Fall wird nur die Konfiguration dieses I/Os in einer XML-Datei gespeichert. Klemmenkonfigurationen können mittels des **Objekt importieren** Knopfs  (für einen oder mehrere I/Os desselben Hardware-Typs) wieder importiert werden.
- Diese Klemmenkonfigurationen können auch verwendet werden, um alle I/Os des L-IOB Geräts mittels einer CSV-Datei zu konfigurieren. Details sind dem entsprechenden „Verwaltung von L-IOB Konfigurationen“ Abschnitt des LIOB-10x/x5x Benutzerhandbuchs [2] zu entnehmen.
- Um Übersetzungstabellen für spezielle I/O Interpretationsmodi zu konfigurieren, klicken Sie auf den **Übersetzungstabellen** Knopf .

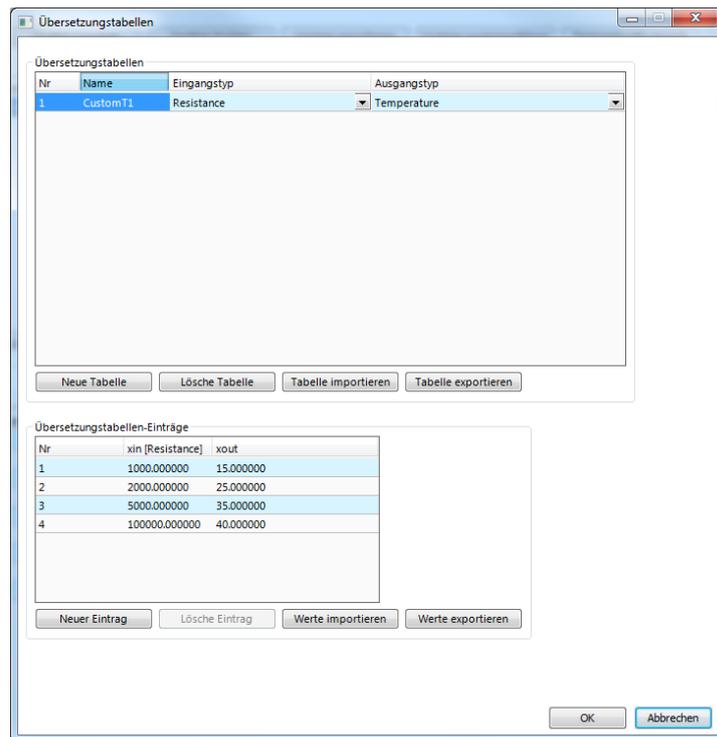


Abbildung 142: L-IOB Übersetzungstabellen

- Sie können Tabellen mittels der Knöpfe **Neue Tabelle** und **Lösche Tabelle** hinzufügen oder löschen. Die Datentypen der **xin** und **xout** Spalten können in **Eingangstyp** und **Ausgangstyp** festgelegt werden. In der **Übersetzungstabellen-Einträge** Liste können Sie die **xin** und **xout** Werte eingeben. Die Übersetzung erfolgt (mittels linearer Interpolation) von gemessenen **xin** Werten auf **xout** Werte, welche in den L-IOB Datenpunkten verwendet werden. Die Tabellenwerte können außerdem mittels **Werte importieren** und **Werte exportieren** exportiert und importiert werden (CSV-Dateien). Ganze Tabellen (inklusive Tabellenname und -typ) können mittels **Tabelle exportieren** und **Tabelle importieren** exportiert und importiert werden. Tabellen einiger Standard-Temperatursensoren werden mit dem Configurator im Unterverzeichnis „LIOB\tables“ installiert.

7.17.3 Verwendung von I/O Datenpunkten

Die I/Os werden als Datenpunkte im Gerät abgebildet. Diese Datenpunkte enthalten den aktuellen Wert des I/Os sowie Status- und Konfigurationsdaten. Die entsprechenden Ordner im Datenpunkt-Manager Karteireiter des Configurators heißen **Local IO** und **LIOB-IP**, siehe Abbildung 143.

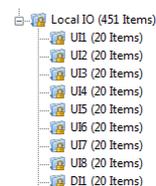


Abbildung 143: IO Ordner im Datenpunkt-Manager

Unter diesem Ordner existieren Unterordner für jeden I/O des Controllers. Wenn ein Ordner ausgewählt wird, zeigt die Datenpunktliste alle zugehörigen Datenpunkte auf der entsprechenden Ebene an. Die Datenpunkte in den **Local IO** / **LIOB-IP** Ordnern beinhalten allgemeine I/O Daten. Die Datenpunkte des I/O Unterordners beinhalten den aktuellen Wert

8 OPC-Server (LIOB-48x/58x)

8.1 XML-DA OPC-Server

8.1.1 Zugriffsmethoden

LOYTEC-Geräte mit eingebautem OPC-Server können Datenpunkte über ein Web-Service zur Verfügung stellen. Der Namensraum der OPC-Tags wird aus der im Configurator abgebildeten Datenpunktstruktur abgeleitet. Der OPC-Server des Geräts ist nach dem Datenzugriffsstandard mittels Web-Services XML-DA implementiert. Die OPC XML-DA Web-Services können über die URI (ändern Sie die IP-Adresse auf die Adresse Ihres Geräts)

<http://192.168.24.100/DA>

angesprochen werden. Das Web-Service ist über den gleichen TCP-Port des Web-Servers ansprechbar. Der Defaultwert des TCP-Ports ist 80. Der Port des Webserver kann nur über den Karteireiter Systemeinstellungen im Configurator (siehe Abschnitt 7.3.5) oder im L-Config-Tool (siehe NIC Benutzerhandbuch [1]) verstellt werden.

Da Web-Services leicht im Internet geroutet werden, verwendet der eingebettete OPC-Server elementare Authentifizierungsmethoden, um das System vor unerlaubten Schreibzugriffen zu schützen. Die Authentifizierung wird mit dem Operator-Benutzer und dem zugehörigem Passwort hergestellt, deren Konfiguration im Abschnitt 5.1 beschrieben wird.

Um die Authentifizierung abzuschalten, löschen Sie das Operator-Passwort.

Anmerkung:

Es wird dringend empfohlen, die elementare Authentifizierungsmethode zu benutzen, wenn Sie kritische Datenpunkte über Web-Services versenden.

Sie haben mehrere Möglichkeiten, OPC-Datenpunkte zu benutzen:

- Benutzen Sie LOYTECs L-WEB-Visualisierungs-Software, die dem Gerät kostenlos beiliegt oder
- benutzen Sie einen Standard-OPC-Client oder ein SCADA-System oder
- erzeugen Sie sich Ihren eigenen Web-Service-Client mit kundenspezifischen Web-Seiten.

Die einfachste Möglichkeit, Datenpunkte des Geräts über das Web-basierende Interface zu visualisieren, ist der Einsatz der L-WEB-Software. Diese Software integriert sich vollständig in die Umgebung des Configurators und ermöglicht grafisch ansehnliche Seiten zu erstellen. Sie ist wie die L-VIS Oberfläche sehr leicht und intuitiv zu bedienen. Eine fertige L-WEB-Applikation wird am Gerät abgespeichert und kann direkt mit einem gewöhnlichen

Webbrowser oder anderen Internetgeräten, wie z.B. Tablets oder Smart Phones, kommunizieren. Weitere Informationen über L-WEB erhalten Sie im Abschnitt 8.2.

Gewöhnliche OPC-Clients und SCADA-Systeme, die Datenpunkte des Geräts visualisieren wollen, müssen dem OPC XML-DA Standard entsprechen. Das bedeutet, dass diese Systeme OPC Web-Services und nicht alleine COM/DCOM-Protokolle unterstützen. Sollte Ihre SCADA-Anwendung OPC XML-DA nicht unterstützen, kann eine PC-basierende Bridge das XML-DA in ein COM-basierendes Protokoll übersetzen. Diese Bridge-Software läuft auf einem PC und übersetzt von der Seite COM/DCOM Anfragen in XML-DA Web-Service Anfragen. Das ganze System wird in Abbildung 145 grafisch dargestellt.

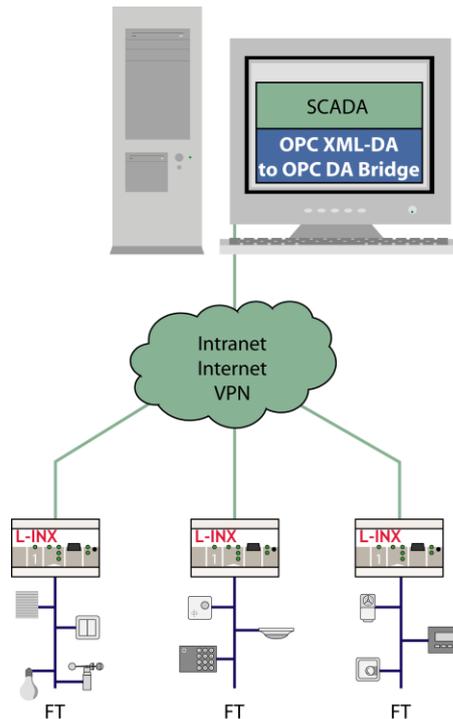


Abbildung 145: Verwendung einer XML-DA/DCOM Bridge

Mit Hilfe der konfigurierten Bridge, die Zugriff auf eine Vielzahl von OPC-Geräten ermöglicht, kann eine COM-basierende SCADA-Anwendung auf einen, für jedes Gerät separaten, OPC-Server zugreifen. Die Bridge-Software OPCBR-800 kann separat erworben und auf jeden beliebigen PC installiert werden. Näheres dazu lesen Sie im Abschnitt 8.3.

Nach Wunsch des Kunden kann man auch XML-DA-Clients herstellen, die auf WSDL für OPC XML-DA basieren. Mehr Information darüber erfahren Sie im Abschnitt 8.4.

8.1.2 Datenpunkte

Die Datenpunktstruktur, die mit dem Configurator erstellt wurde, bildet den Namensraum der OPC-Tags ab. Dieser Vorgang wird intern für alle Datenpunkte so verwaltet, dass man diese einfach für OPC markieren kann (d.h. wenn das Häkchen gesetzt wird).

Verzeichnisse werden in OPC-Knoten übersetzt und alle Klassen der Datenpunkte, wie beispielsweise analoge, binäre, multistate, string und user-Typen werden als OPC-Tags abgebildet. Jeder OPC-Tag enthält den Wert des Datenpunktes und einige seiner Meta-Daten. Ein Beispiel wie OPC-Tags durchsucht werden können, wird in Abbildung 146 gezeigt.

Das Quality-Attribut eines OPC-Tags ist mit dem Status des Datenpunktes gekoppelt. Wenn ein Datenpunkt offline oder unzuverlässig ist, dann ändert sich die Quality des OPC-Tags auf *uncertain*.

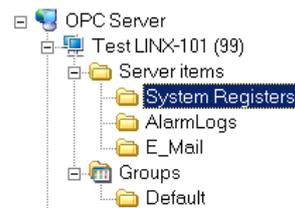


Abbildung 146: Durchsuchen eines Clients durch den OPC-Tag-Namensraum

8.1.2.1 Analog

Analoge Datenpunkte werden eins-zu-eins als OPC-Tags abgebildet. Jeder analoge Datenpunkt erzeugt einen OPC-Tag. Der OPC-Tag beinhaltet eine Anzahl an OPC-Eigenschaften, die aus den Datenpunkt-Eigenschaften abgeleitet werden:

- Item Canonical Data Type (SmallInt): Diese Eigenschaft zeigt den Datentyp ‚5‘ (Double).
- Item Value (Double): Der aktuelle Wert des Datenpunktes.
- Item Quality (SmallInt): Das Qualitätsmerkmal, wenn es „good“ ist, dann ist der Datenpunkt in einem normalen Zustand. Bei „uncertain“ ist der Datenpunkt im Aus-Zustand, wie z.B. offline oder unreliable (unzuverlässig).
- Item Timestamp (Date): Diese Eigenschaft beinhaltet den Zeitstempel vom Update der zuletzt gültigen Größe.
- Item Access Rights (Integer): Diese Eigenschaft gibt an, ob der Tag nur lesbar oder auch beschreibbar ist (read-only oder read/write).
- Item Description (String): Dies ist die Datenpunktbeschreibung.
- Item EU Type (Integer): Diese Eigenschaft hat den Wert ‚1‘.
- High EU (Double): Das ist die analoge Maximalgröße des Datenpunktes.
- Low EU (Double): Das ist die analoge Minimalgröße des Datenpunktes.
- EU Units (String): Das ist der visuell lesbare Einheitentext des Datenpunktes.

8.1.2.2 Binär

Binäre Datenpunkte werden eins-zu-eins als OPC-Tags abgebildet. Jeder binäre Datenpunkt erzeugt einen OPC-Tag. Der OPC-Tag beinhaltet eine Anzahl an OPC-Eigenschaften, die aus den Datenpunkt-Eigenschaften abgeleitet werden:

- Item Canonical Data Type (SmallInt): Diese Eigenschaft zeigt den Datentyp ‚11‘ (Boolean).
- Item Value (Boolean): Der aktuelle Wert des Datenpunktes.
- Item Quality (SmallInt): Das Qualitätsmerkmal, wenn es „good“ ist, dann ist der Datenpunkt in einem normalen Zustand. Bei „uncertain“ ist der Datenpunkt im Aus-Zustand, wie z.B. offline oder unreliable (unzuverlässig).
- Item Timestamp (Date): Diese Eigenschaft beinhaltet den Zeitstempel vom Update der zuletzt gültigen Größe.

- Item Access Rights (Integer): Diese Eigenschaft gibt an, ob der Tag nur lesbar oder auch beschreibbar ist (read-only oder read/write).
- Item Description (String): Dies ist die Datenpunktbeschreibung.
- Contact Close Label (String): Diese Eigenschaft beinhaltet den aktiven Text für einen binären Datenpunkt.
- Contact Open Label (String): Diese Eigenschaft beinhaltet den inaktiven Text für einen binären Datenpunkt.

8.1.2.3 Multi-state

Multi-State-Datenpunkte werden eins-zu-eins als OPC-Tags abgebildet. Jeder Multi-State-Datenpunkt erzeugt einen OPC-Tag. Der OPC-Tag beinhaltet eine Anzahl an OPC-Eigenschaften, die aus den Datenpunkt-Eigenschaften abgeleitet werden:

- Item Canonical Data Type (SmallInt): Diese Eigenschaft zeigt den Datentyp ‚3‘ (Integer).
- Item Value (Integer): Der aktuelle Wert des Datenpunktes.
- Item Quality (SmallInt): Das Qualitätsmerkmal, wenn es „good“ ist, dann ist der Datenpunkt in einem normalen Zustand. Bei „uncertain“ ist der Datenpunkt im Aus-Zustand, wie z.B. offline oder unreliable (unzuverlässig).
- Item Timestamp (Date): Diese Eigenschaft beinhaltet den Zeitstempel vom Update der zuletzt gültigen Größe.
- Item Access Rights (Integer): Diese Eigenschaft gibt an, ob der Tag nur lesbar oder auch beschreibbar ist (read-only oder read/write).
- Item Description (String): Dies ist die Datenpunktbeschreibung.
- Item EU Type (Integer): Diese Eigenschaft hat den Wert ‚2‘ für multi-state Datenpunkte.
- Enumerated EU (Array of String): Diese Eigenschaft beinhaltet die Statustexte des Datenpunktes.

8.1.2.4 User Type

User-Type-Datentypen beinhalten ein Byte-Array von benutzerdefinierten Daten. User-Type-Datenpunkte werden auch eins-zu-eins als OPC-Tags abgebildet. Jeder User-Type-Datenpunkt erzeugt einen OPC-Tag. Der Datenwert eines User-Type-Datenpunktes ist ein hexadezimaler Zeichenkette (ohne Leerzeichen), die das Byte-Array z.B. mit „B034“ beschreibt. Der OPC-Tag beinhaltet eine Anzahl an OPC-Eigenschaften, die aus den Datenpunkt-Eigenschaften abgeleitet werden:

- Item Canonical Data Type (SmallInt): Diese Eigenschaft zeigt den Datentyp ‚8‘ (String).
- Item Value (String): Eine hexadezimale Zeichenkette ohne Leerzeichen, die das Byte-Array beschreibt.
- Item Quality (SmallInt): Das Qualitätsmerkmal, wenn es „good“ ist, dann ist der Datenpunkt in einem normalen Zustand. Bei „uncertain“ ist der Datenpunkt im Aus-Zustand, wie z.B. offline oder unreliable (unzuverlässig).

- Item Timestamp (Date): Diese Eigenschaft beinhaltet den Zeitstempel vom Update der zuletzt gültigen Größe.
- Item Access Rights (Integer): Diese Eigenschaft gibt an, ob der Tag nur lesbar oder auch beschreibbar ist (read-only oder read/write).
- Item Description (String): Dies ist die Datenpunktbeschreibung.

8.1.2.5 String

String-Datentypen beinhalten ein Wert als Zeichenkette. String-Datenpunkte werden auch eins-zu-eins als OPC-Tags abgebildet. Jeder String-Datenpunkt erzeugt einen OPC-Tag. Der Datenwert eines String-Datenpunktes ist seine Zeichenkette, z.B. „Room4“. Der OPC-Tag beinhaltet eine Anzahl an OPC-Eigenschaften, die aus den Datenpunkt-Eigenschaften abgeleitet werden:

- Item Canonical Data Type (SmallInt): Diese Eigenschaft zeigt den Datentyp ‚8‘ (String).
- Item Value (String): Die Zeichenkette.
- Item Quality (SmallInt): Das Qualitätsmerkmal, wenn es „good“ ist, dann ist der Datenpunkt in einem normalen Zustand. Bei „uncertain“ ist der Datenpunkt im Aus-Zustand, wie z.B. offline oder unreliable (unzuverlässig).
- Item Timestamp (Date): Diese Eigenschaft beinhaltet den Zeitstempel vom Update der zuletzt gültigen Größe.
- Item Access Rights (Integer): Diese Eigenschaft gibt an, ob der Tag nur lesbar oder auch beschreibbar ist (read-only oder read/write).
- Item Description (String): Dies ist die Datenpunktbeschreibung.

8.1.2.6 Strukturierte Datenpunkte

Strukturierte Datenpunkte werden als ein user-type Datenpunkt modelliert, der sich aus der gesamten Strukturgröße als Byte-Array zusammensetzt. Die jeweiligen Felder in der Struktur werden als Unter-Datenpunkte einer entsprechenden Klasse gebildet. Zum Beispiel wird ein SNVT_switch bei CEA-709 als ein user-type Datenpunkt mit 2 Byte Länge und zwei Unter-Datenpunkten, einen als analogen (als Größe) und einen als multi-state (als Status) Datenpunkt.

Die Beziehung zwischen user-type Datenpunkt und Unter-Datenpunkten sind ebenso als OPC abgebildet. In diesem Fall wird ein OPC-Knoten für den user-type Datenpunkt erzeugt. In diesem Knoten entstehen Unter-Datenpunkte als OPC-Tags. Die vollständige Struktur wird auch als user-type OPC-Tag unter dem gleichen OPC-Knoten gebildet.

Wichtig!

Deselektieren Sie die OPC-Tag-Darstellung für unbenutzte Datenpunkte einer Struktur, um die Gesamtzahl an OPC-Tags zu reduzieren.

Es ist wichtig zu erwähnen, dass bei Benutzung von strukturierten Datenpunkten sowohl der oberste als auch dessen Unterdatenpunkte der Strukturelemente standardmäßig als OPC-Tags dargestellt werden. Damit kann die Verwendung von strukturierten Datenpunkten leicht zu einer Überschreitung des OPC-Tag-Limits führen. Beobachten Sie im **Statistics**-Reiter der Configurator-Software die Anzahl der OPC-Tags und deselektieren Sie das **OPC-Tag** Häkchen für alle unbenutzten Unterdatenpunkte. Damit machen Sie die Konfiguration schlanker und verbessern die Geschwindigkeit des OPC-Servers beim Browsen und für Subscriptions.

8.1.3 AST-Objekte

Die „Alarming, Scheduling und Trending“-Objekte (AST-Objekte) sind wesentlich komplizierter als gewöhnliche Datenpunkte. Der OPC XML-DA Standard hat keine entsprechenden Tags für diese Objekte. Deshalb stellt das Gerät AST-Objekte als eine Gruppe aus OPC-Tags dar, die diese Objekte beschreiben. Alle Tags eines AST-Objekts sind unter einem OPC-Knoten, die das AST-Objekt darstellen, zusammengefasst.

8.1.3.1 Scheduler Objekt

Das Gerät stellt die Scheduler-Objekte als OPC XML-DA Tags dar. Jedes Scheduler-Objekt wird durch einen Knoten im OPC-Namensraum dargestellt. Der Inhalt des XML-Dokuments, der in diesen Abschnitt behandelt wird, muss mit dem *scheduleCfg* Schema konform gehen. Dieses Schema kann auf der LOYTEC Website gefunden werden. Die XML-Dokumente beziehen sich auf den Namensraum „<http://www.loytec.com/xsd/scheduleCfg/1.0/>“.

Bei diesem Knoten stehen folgende OPC-Tags zur Verfügung:

- **ServiceType** (string, Read-only, const): Dies ist ein konstanter Tag vom Typ String, der die Zeichenkette „schedule“ enthält. Er kennzeichnet dieses Verzeichnis als einen Terminplan-Ordner. Dies kann als zusätzliche Information der herstellereigenen Eigenschaft des Ordner-Tags verwendet werden.
- **Schedule** (string, read/write): Dieser Tag konfiguriert den Terminplan. Der Datentyp ist String und das Format ist XML. Das XML-Dokument beinhaltet als Stammelement das Element *scheduleCfg*.
- **Caps** (string, read-only): Dieser Tag beinhaltet die Leistungsfähigkeit der Terminplanung. Der Datentyp ist String und das Format ist XML. Das XML-Dokument beinhaltet als Stammelement *scheduleCapabilities*.
- **CallItemPath** (string, Read-only, const): Das ist ein optionaler Tag. Wenn dieser vorhanden ist, dann beinhaltet dieses Element den Pfad zum Kalenderobjekt, das den Terminplan referenziert. Um den Kalender, der mit dem Terminplan referenziert, zu lesen, wird dieser Pfad und die Bezeichnung „Calendar“ verwendet. Damit kann man dann das Kalender-XML-Dokument lesen.
- **EmbeddedCal** (node): Dieser OPC Knoten ist optional. Wenn vorhanden beinhaltet er die OPC Tags für den Embedded Calendar. Die Struktur der Embedded Calendars ist wie die für Kalenderobjekte in Abschnitt 8.1.3.2 definiert.

8.1.3.2 Kalender Objekt

Das Gerät stellt die Kalenderobjekte als OPC XML-DA Tags dar. Jedes Kalenderobjekt wird durch einen Ordner im OPC-Namensraum dargestellt. In diesem Ordner sind folgende OPC-Tags verfügbar:

- **ServiceType** (string, Read-only, const): Dies ist ein konstanter Tag vom Typ String, der die Zeichenkette „calendar“ enthält. Er kennzeichnet dieses Verzeichnis als einen Kalender-Ordner. Dies kann als zusätzliche Information der herstellereigenen Eigenschaft des Ordner-Tags verwendet werden.
- **Calendar** (string, read/write): Dieser Tag konfiguriert den Terminplan. Der Datentyp ist String und das Format ist XML. Dieses XML-Dokument beinhaltet das Stammelement *calendarCfg*.
- **Caps** (string, read-only): Dieser Tag beinhaltet die Leistungsfähigkeit des Kalenders. Der Datentyp ist String und das Format ist XML. Das XML-Dokument beinhaltet das Stammelement *calendarCapabilities*.

8.1.3.3 Alarm Objekte

Das Alarmobjekt auf dem Gerät bietet eine Zusammenfassung der Alarmierung (*alarm summary*) an und kann verwendet werden um Alarme zu bestätigen. Das Alarmobjekt wird durch XML-DA Tags dargestellt. Jeder Alarm ist eindeutig durch ein XML-Alarm ID (XAID) identifizierbar. Das XAID muss das Alarmobjekt identifizieren können sowie den Alarm-ID in diesem Objekt. Das XAID wird im Bestätigungsfall (*acknowledge service*) verwendet, um den Alarm festzustellen. Das XAID kann auch über eine E-Mail-Benachrichtigung ausgesendet werden.

Jedes Alarmobjekt wird durch einen Ordner im OPC-Namensraum dargestellt. In diesem Ordner sind folgende OPC-Tags verfügbar:

- **ServiceType** (string, Read-only, const): Dies ist ein konstanter Tag vom Typ String, der die Zeichenkette „alarm“ enthält. Er kennzeichnet dieses Verzeichnis als einen Alarm-Ordner. Dies kann als zusätzliche Information der herstellerspezifischen Eigenschaft des Ordner-Tags verwendet werden.
- **Summary** (string, Read-only): Wenn von diesem Tag gelesen wird, dann erhält man die aktuelle Alarm-Zusammenfassung (*alarm summary*). Der Datentyp ist String und der Tag enthält ein XML-Dokument. Dieser Tag sollte nicht abonniert werden (hier: ständig mit OPC übertragen werden), da er ein großes Dokument beinhaltet. Abonnieren sie anstelle dessen den Tag *NotifyNewCnt*, um über neue Alarme informiert zu werden. Das Stammelement des XML-Dokuments ist das Element *alarmSummary*.
- **NotifyCnt** (unsigned, Read-only): Dieser Tag wird als Alarmzahl immer dann hoch gezählt, wenn ein Alarm-Update stattfindet. Dieser tritt auf, wenn eine neue oder gelöschte Alarmbedingung entsteht oder bei bestätigten Alarmen. Der Client muss dann die ganze Alarm-Zusammenfassung (*alarm summary*) einlesen, wenn diese Meldung erscheint.
- **NotifyNewCnt** (unsigned, Read-only): Dieser Tag wird immer dann hoch gezählt, wenn ein neuer Alarm auftritt. Dieser Tag wird jedoch nicht hochgezählt, wenn Alarme bestätigt oder inaktiv werden.
- **Ack** (string, Write): Ein Beschreiben dieses Tags bewirkt ein Bestätigen eines Alarms (*acknowledge*). Der Datentyp ist String. Die geschriebenen Daten sind in der Form eines XML-Dokumentes vorhanden, das das Element *alarmAck* enthält. Beim Schreiben muss das XAID angegeben werden.

8.1.3.4 Trendlog Objekte

Jedes Trendlog-Objekt wird durch einen Ordner im OPC-Namensraum dargestellt. Dieser Ordner beinhaltet eine Menge Tags, die den Trendlog beschreiben und steuern. Um Log-Aufzeichnungen abzufragen kann allerdings die XML-DA Tag-Schnittstelle nicht verwendet werden. Es gibt zwei Optionen: Entweder das Abrufen des gesamten Logs als CSV-Datei oder die Verwendung des LOYTEC eigenen „Data Log“-Web-Service (XML-DL). Dieses Web-Service verwendet *logHandle*, das mit einem Tag mitgeliefert wird. Der Speicherort der CSV-Datei wird auch durch einen Tag dargestellt.

- **ServiceType** (string, Read-only, const): Dies ist ein konstanter Tag vom Typ String, der die Zeichenkette „trendLog“ oder „alarmLog“ enthält. Er kennzeichnet dieses Verzeichnis als einen Trendlog-, Datenlog- oder Alarmlog-Ordner. Dies kann als zusätzliche Information der herstellerspezifischen Eigenschaft des Ordner-Tags verwendet werden.
- **Purge** (Boolean, read/write): Wenn Sie auf das Tag TRUE schreiben, wird das Log entleert.

- TotalCnt (unsignedInt, read-only): Dieser Tag beinhaltet die Gesamtzahl an geloggen Aufzeichnungen. Diese Zahl kann größer als die Größe des Buffers sein (BufferSize).
- BufferSize (unsignedInt, read/write): Die Anzahl der Datensätze des Log-Buffers. Das Beschreiben dieses Tags kann die Größe des Log-Buffers verstellen, sollte es deaktiviert sein.
- LogHandle (string, read-only, const): Dieses Handle ist für den Daten-Log zuständig. Der LogHandle muss mit dem proprietären Data Log Web-Service verwendet werden.
- CsvFile (string, read-only, const): Dieser Tag gibt den Pfad und den Dateinamen der CSV-Datenlogdatei an.
- CentralDL0, CentralDL1 (string, read/write): Diese Tags dienen als Platzhalter für den zentralen Datenlogger um seinen URI zu speichern. Der Tag Central DL0 ist für den ersten, der CentralDL1 für den zweiten zentralen Datenlogger bestimmt. Die Tags werden in einem nicht-flüchtigen Speicher abgelegt, um bei einem Neustart des Geräts ihre Größen zu behalten. Für jede weitere Information zum Thema zentraler Datenlogger steht Ihnen das LWEB-801/900 Benutzerhandbuch zur Verfügung.

8.1.3.5 E-Mail Templates

E-Mail-Vorlagen werden im Configurator erstellt. Wenn eine Vorlage durch ein Ereignis ausgelöst wird, dann wird eine entsprechende E-Mail ausgesendet. Die E-Mail-Vorlage kann auch durch ein Ereignis auf dem OPC-Interface ausgelöst werden, wenn ein Knoten als „E-Mail“-Knoten zum OPC-Namensraum zugefügt wird.

Jeder E-Mail-Knoten wird nach der E-Mail-Vorlage benannt und beinhaltet folgende OPC-Tags:

- ServiceType (string, Read-only, const): Ein konstanter Tag des Typs String mit dem Inhalt „email“. Er identifiziert das Verzeichnis als E-Mail-Template-Verzeichnis.
- Send (Boolean, read/write): Wenn Sie auf diesen Tag TRUE schreiben, dann wird eine E-Mail-Sendung ausgelöst.

8.1.4 OPC-Gruppen

OPC-Gruppen werden verwendet, um Subscriptions auf Daten von OPC-Tags zu legen. Die Gruppe definiert, welche Tags überwacht werden sollen und wie aktuell der Server die Werte halten soll (Server Refresh Rate), die er aus den darunter liegenden Datenpunkten bezieht.

In Netzwerktechnologien, die Ereignisgesteuert kommunizieren, hat diese Refresh-Rate keinen weiteren Einfluss, weil die Daten immer aktuell sind. In Technologien, die auf Polling angewiesen sind, aktiviert der OPC-Server das Polling dynamisch durch Pollgruppen auf die überwachten Datenpunkte. Der Daten-Server am Gerät kann damit das dynamische Polling ausnutzen, falls es die Technologie unterstützt (siehe Abschnitt 6.3.2).

8.2 Verwendung von L-WEB

L-WEB ist eine Web-basierende Visualisierungssoftware, die dem Gerät kostenlos beiliegt. Sie verwendet Standard-Web-Technologien um zu visualisieren und Daten, die von einem oder mehreren Servern sind, auf einem Windows PC oder auf einem tragbaren Gerät, wie z.B. PDA oder Smart Phone mit Windows Mobile, zu steuern.

Die L-WEB-Software verwendet den Standard XML-DA Webservice um zwischen L-WEB und den entfernt gelegenen Servern zu kommunizieren, dies macht das Ganze äußerst benutzerfreundlich beim Integrieren, auch wenn Firewalls vorhanden sind.

Die grafische Oberfläche des L-WEBs besteht aus mehreren Seiten, die recht einfach mit der L-VIS/L-WEB Konfigurationssoftware, ohne dass ein zusätzliches Wissen an HTML, Java oder ähnlichem erforderlich ist. Dynamische Informationen werden in der Art von numerischen Größen, Texten, sich verändernden Symbolen, Balken- und Säulendiagrammen, Trendlogs, Alarm- und Ereignislisten und Terminsteuerungen dargestellt.

Die gesamten Funktionen der LIOB-48x/58x Geräte werden vollständig vom L-WEB unterstützt. Die Automatisierungsdienste sind in den L-IOB Geräten integriert und werden über das Netzwerk verteilt, um ein zuverlässiges System mit dem L-WEB, das nur diese Dienste in Anspruch nimmt, aufzubauen. Darüber hinaus werden jegliche Berechnungen, Datenpunktverbindungen usw. auf dem Automation Server integriert, um Applikationen unabhängig von der Verbindung zur L-WEB-Anwendung zu machen.

Ausgehend von der Datenpunktconfiguration kann der Benutzer ein L-WEB-Projekt erzeugen. Das L-WEB-Projekt beinhaltet die Datenpunktconfiguration der Web-Service-Schnittstelle und eine grafische Oberfläche für die Benutzerschnittstelle für L-WEB. Für zusätzliche Informationen über die Erzeugung von graphischen Benutzerschnittstellen mit dem L-VIS/L-WEB Configurator steht Ihnen das Benutzerhandbuch zum L-VIS zur Verfügung.

8.2.1 Neues L-WEB-Projekt erstellen

Der Configurator bietet die Datenpunktconfiguration an, die auf das Gerät hinaufgeladen wird. Zusätzlich der Konfiguration kann ein L-WEB-Design zur Visualisierung aufgebaut werden.

L-WEB Projekt anlegen

1. Nach dem Start der Konfigurationssoftware wechseln Sie zum Karteireiter **L-WEB Projekte**.



2. Der L-WEB-Projektreiter erscheint wie in Abbildung 147 dargestellt:

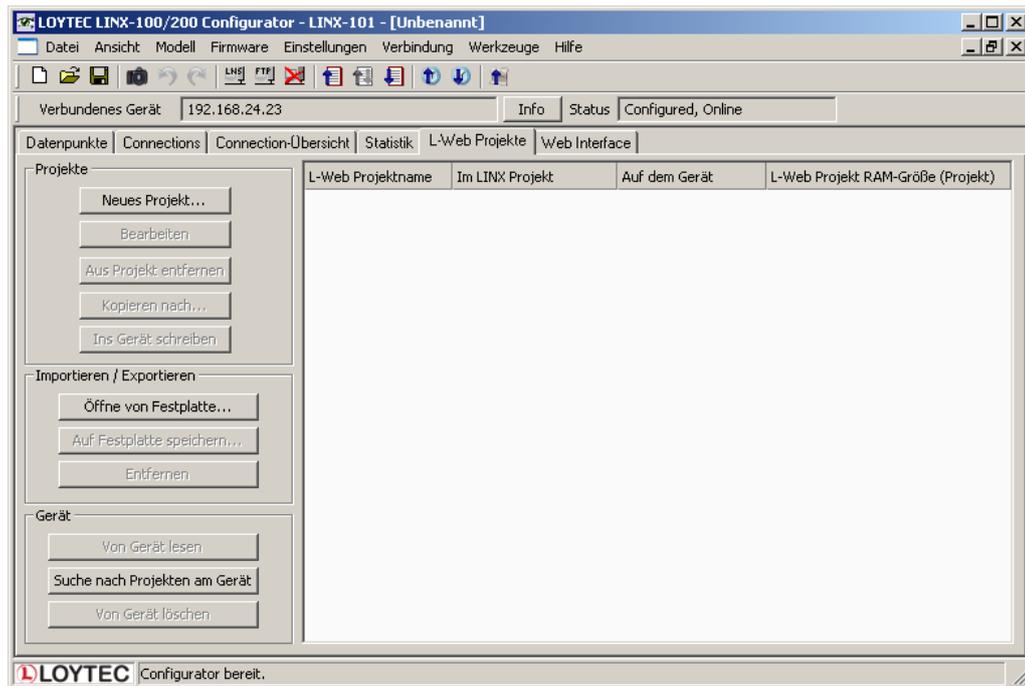


Abbildung 147: L-WEB Project – Karteireiter

3. Klicken Sie auf **Neues Projekt ...**
4. Geben Sie einen neuen Namen bei **Projektname** ein.



5. Klicken Sie auf **Erstellen**. Ein neues Projekt erscheint in der Projektliste.

| L-Web Projektname | Im LINX Projekt | Auf dem Gerät | L-Web Projekt RAM-Größe ... |
|-------------------|-----------------|---------------|-----------------------------|
| project1 | Nein | Nein | 0,00 kB |

8.2.2 Beginn eines grafischen L-WEB Designs

Das grafische L-WEB-Designtool wird innerhalb des L-WEB-Projektreters gestartet. Das grafische Design für das L-WEB-Projekt wird im L-VIS Designtool (L-VIS/L-WEB Configurator) erzeugt. Die Datenpunktconfiguration, die im Configuratorprojekt erzeugt wurde, ist für das L-WEB-Projekt sowie für sein grafisches Design verfügbar.

Um ein grafisches Design zu beginnen

1. Wählen Sie den Karteireiter **L-WEB Projekte** aus.
2. Wählen Sie ein L-WEB-Projekt aus.
3. Klicken Sie auf **Bearbeiten**.



4. Dabei öffnet sich das L-VIS grafische Designtool. Vervollständigen Sie das grafische Design in diesem Tool und klicken Sie auf den Schnellstartknopf **Schreibe Projekt ins Gerät**



5. Das grafische Design ist jetzt Teil des Projekts.

| L-Web Projektname | Im LINX Projekt | Auf dem Gerät | L-Web Projekt RAM-Größe ... |
|-------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------------|
| project1 | Ja, 02.03.2010 12:13 (4.60 kB) | Nein | 47.01 kB |

Anmerkung: Ist der Configurator mit dem Gerät verbunden, dann wird das grafische Design im gleichen Schritt zum Gerät hinzugefügt.

8.2.3 Verwalten von L-WEB-Projekten

L-WEB-Projekte können im Configuratorprojekt verwaltet werden. L-WEB-Projekte können Teil eines Konfigurationsprojekts sein oder/und auf dem Gerät gespeichert werden. Beispielsweise beinhaltet ein Konfigurationsprojekt mehrere L-WEB-Projekte, jedoch, um Speicherplatz am Gerät zu sparen, wird nur eines dieser Projekte auf das Gerät geladen. Der Karteireiter **L-WEB Projekte** bietet einige Werkzeuge zum Verwalten mehrerer L-WEB-Projekte an.

Verwalten von L-WEB-Projekten

1. Verbinden Sie sich mit dem Gerät, siehe 7.6.1
2. Wählen Sie den Karteireiter **L-WEB Projekte** aus.
3. Klicken Sie auf **Suche nach Projekten am Gerät**. Dabei werden alle Projekte auf dem Gerät herausgesucht.

| L-Web Projektname | Im LINX Projekt | Auf dem Gerät | L-Web Projekt RAM- |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| project1 | Ja, 02.03.2010 12:13 (4.60 kB) | Nein | 47.01 kB |
| Second Project | Ja, 02.03.2010 12:15 (4.63 kB) | Ja, 02.03.2010 11:15 (4.63 kB) | 47.02 kB |

Projekte mit einem grünen **Ja** in der Spalte **Im LINX Projekt** sind L-WEB-Projekte, die auch Teil des derzeitigen Konfigurationsprojekts sind. Projekte mit einem grünen **Ja** in der Spalte **Auf dem Gerät** sind L-WEB-Projekte, die auch auf dem Gerät gespeichert sind. Ein rotes **Nein** beschreibt L-WEB-Projekte, die entweder im Projekt beziehungsweise auf dem Gerät noch nicht vorhanden sind.

4. Wenn Sie ein L-WEB-Projekt auf das Gerät laden wollen, das dort noch nicht vorhanden ist, dann wählen Sie dieses Projekt aus und klicken auf **Ins Gerät Schreiben**. Nach dem Download erscheint ein grünes **Ja** in der Spalte **Auf dem Gerät**.

| L-Web Projektname | Im LINX Projekt | Auf dem Gerät | L-Web Projekt RAM-Größe (Projekt) |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| project1 | Ja, 02.03.2010 12:18 (4.60 kB) | Ja, 02.03.2010 11:18 (4.60 kB) | 47.01 kB |
| Second Project | Ja, 02.03.2010 12:15 (4.63 kB) | Ja, 02.03.2010 11:15 (4.63 kB) | 47.02 kB |

5. Wollen Sie ein Projekt aus dem Gerät entfernen, dann klicken Sie auf **Vom Gerät löschen** im Bereich **Gerät**.

| L-Web Projektname | Im LINX Projekt | Auf dem Gerät | L-Web Projekt RAM-Größe (Projekt) |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| project1 | Ja, 02.03.2010 12:18 (4.60 kB) | Ja, 02.03.2010 11:18 (4.60 kB) | 47.01 kB |
| Second Project | Ja, 02.03.2010 12:15 (4.63 kB) | Nein | 47.02 kB |

6. Wollen Sie ein Projekt aus der derzeitigen L-INX-Projektdatei entfernen, dann drücken Sie auf **Aus Projekt entfernen** im Bereich **L-WEB Projekte am PC**.

| L-Web Projektname | Im LINX Projekt | Auf dem Gerät | L-Web Projekt RAM-Größe (Projekt) |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| project1 | Ja, 02.03.2010 12:18 (4.60 kB) | Ja, 02.03.2010 11:18 (4.60 kB) | 47.01 kB |
| Second Project | Nein | Nein | 0.00 kB |

7. Wollen Sie ein L-WEB-Projekt in eine eigene L-WEB-Projektdatei exportieren, dann klicken Sie auf **Auf Festplatte speichern...** und wählen einen Dateinamen im Dateiauswahlfenster aus.
8. Wenn Sie ein L-WEB-Projekt aus einer eigenen L-WEB-Projektdatei importieren wollen, dann klicken Sie auf **Öffne von Festplatte...** und wählen die Datei im Dateiauswahl-dialog aus. Das L-WEB-Projekt erscheint dann im Projekt, jedoch noch nicht auf dem Gerät.

8.3 Verwendung der OPC-Bridge

8.3.1 Softwareinstallation

Die LOYTEC OPC-Bridge-Software LOPC-BR800 wird als eigenständige Anwendung auf einem PC installiert. Eine Lizenz für die LOYTEC OPC-Bridge muss gesondert erworben werden. Mit einer Lizenz können auf mehrere Geräte zugegriffen werden. Es wird empfohlen, nicht mehr als 5 Geräte mit einer Bridge-Lizenz zu betreiben. Mit einer installierten OPC-Bridge erscheint jedes konfigurierte LOYTEC Gerät als eigenständiger COM/DCOM-Server. Die OPC-Bridge-Software kann nur mit LOYTEC OPC-Servern verwendet werden. Die Bridge funktioniert nicht mit OPC-Servern von Drittanbietern.

Systemvoraussetzungen:

- Windows XP, Windows 2003 Server, Windows Vista, Windows 7, Windows 2008 Server.

Die OPC-Bridge-Software ist durch einen Download von der LOYTEC Website www.loytec.com erhältlich. Bei der Installation muss ein Registrierungscode eingegeben werden.

Um die OPC-Bridge zu installieren

1. Starten sie die Datei ‚lopc-br800_x_y_setup.exe‘ und folgen Sie den Installationsschritten.
2. Wenn Sie danach gefragt werden, geben Sie den Registrierungscode der Bridge ein. Klicken Sie dann auf **Next**.
3. Schließen Sie den Installationsvorgang ab, indem Sie auf **Next** drücken und am Ende auf **Finish**.

Nach der Installation ist die OPC-Bridge-Software unter dem Startmenü **Alle Programme** → **LOYTEC OPC Bridge** verfügbar.

8.3.2 Konfigurierung eine lokalen Bridge

Sollte die Bridge-Software auf demselben PC wie die Configurator-Software zum Einstellen des OPC-Servers installiert sein, dann kann die Server-Information automatisch als COM-OPC-Server abrufbar sein. Dieser Vorgang wird beim Download der Konfiguration erledigt.

Um eine lokale Bridge zu konfigurieren

1. Öffnen Sie die Konfigurationssoftware und konfigurieren Sie das Gerät, siehe Abschnitt 7.6.
2. Im Configurator-Menü gehen Sie auf **Einstellungen → Projekteinstellungen...**. Dadurch wird der Projekteinstellungen Dialog wie in Abbildung 148 gezeigt geöffnet. Wählen Sie den Karteireiter **Allgemein**.



Abbildung 148: Schalten Sie den Bridge-Export in den Projekteinstellungen ein

3. Setzen Sie ein Häkchen bei **OPC Bridge: Automatisches Hinzufügen des heruntergeladenen Geräts**.
4. Klicken Sie auf **OK**.
5. Nach dem Download der Konfiguration ist das Gerät als COM-OPC-Server über die lokale Bridge erreichbar.

8.3.3 Export eines OPC-Servers für einen anderen PC

Sollte die Bridge-Software nicht lokal auf dem gleichen PC wie die Gerätekonfigurationssoftware installiert sein, dann muss die Konfiguration exportiert werden, damit die OPC-Serverinformation erhältlich ist. Die exportierte Datei kann dann zur OPC-Bridge übermittelt werden.

Um die Bridge-Konfiguration exportieren zu können

1. Öffnen Sie den Configurator.
2. Verbinden Sie sich mit dem Gerät, das in der Bridge verfügbar gemacht werden soll.
3. Wählen Sie das Menü **Datei → OPC Bridge Konfiguration exportieren...** aus.
4. Im **OPC Bridge Geräteeinstellungen** Dialog, der in Abbildung 149 zu sehen ist, ergänzen Sie die Informationen, die nicht voreingestellt sind, wie **Min Update-Rate**, **Wait Time** und **Hold Time** (siehe Abschnitt 8.3.6). Sollte der Benutzer ‚operator‘ ein eigenes Passwort besitzen, dann geben Sie dieses ein.
5. Klicken Sie auf **In Datei exportieren**.

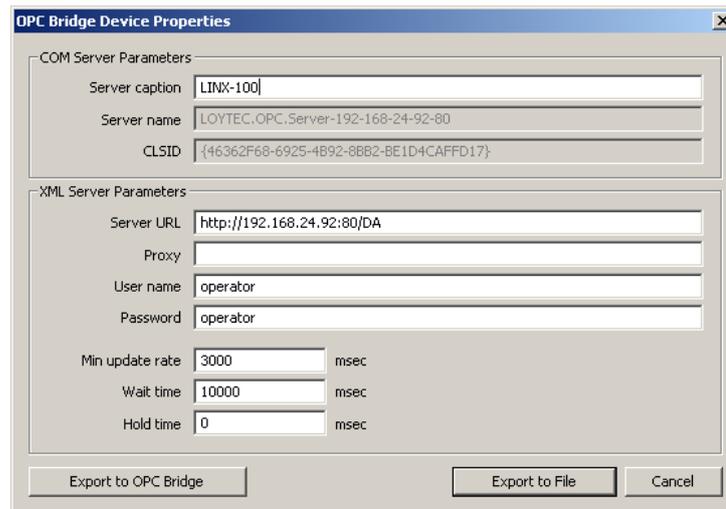


Abbildung 149: Bridge Exportdialog

8.3.4 Import von OPC-Servern mittels des Configurators

Wenn Sie mit dem Configurator OPC-Serverinformation exportieren, dann muss die exportierte Serverdefinition bei der OPC-Bridge importiert werden. Dies kann auch über die Configuratorsoftware gemacht werden. Die Configuratorsoftware muss dabei auf dem PC mit der OPC-Bridge installiert sein.

Um Server-Definitionen zu importieren

1. Öffnen Sie die Configuratorsoftware.
2. Wählen Sie das Menü **Datei → OPC Bridge Konfiguration importieren...** aus.
3. In der Dateiauswahl wählen Sie die Bridge-Konfigurations-XML-Datei, die vorher exportiert wurde, aus und klicken Sie dann auf **OK**.
4. Der Dialog **OPC Bridge Geräteeinstellungen** zeigt die importierte Bridge-Information an.
5. Drücken Sie auf **Zur OPC Bridge exportieren** um den zugehörigen COM-Server in die Bridge einzufügen.
6. Klicken Sie auf **Save**.

8.3.5 Konfigurieren der Server per Hand

Die OPC-Bridge-Konfiguration kann auch händisch eingestellt werden. Mit dem gleichen Vorgang können auch die importierten OPC-Server-Definitionen der Bridge-Software überprüft werden. Nach dem Zufügen von Server-Informationen an die Bridge-Software wird das L-IOB Gerät als COM-OPC-Server durch die Bridge erreichbar.

Um einen Server in der Bridge zu konfigurieren

1. Starten Sie die OPC-Bridge aus dem Windows-Startmenü mit **Programme → LOYTEC OPC Bridge → OPC Bridge manual Setup**.
2. Im Infobereich der Taskleiste klicken Sie auf das Bridge-Symbol .
3. Im Kontextmenü wählen Sie **Register new Server** aus.



4. Im Dialog **Register Server** klicken Sie auf **Add**.
5. Ein neuer Server-Eintrag wird hinzugefügt. Geben Sie die Information bei **Server caption** (dies wird angezeigt), **Server name** (das ist der COM-Objektname) und bei **Server URL** (die URL des Geräts) wie in Abbildung 150 gezeigt, ein.

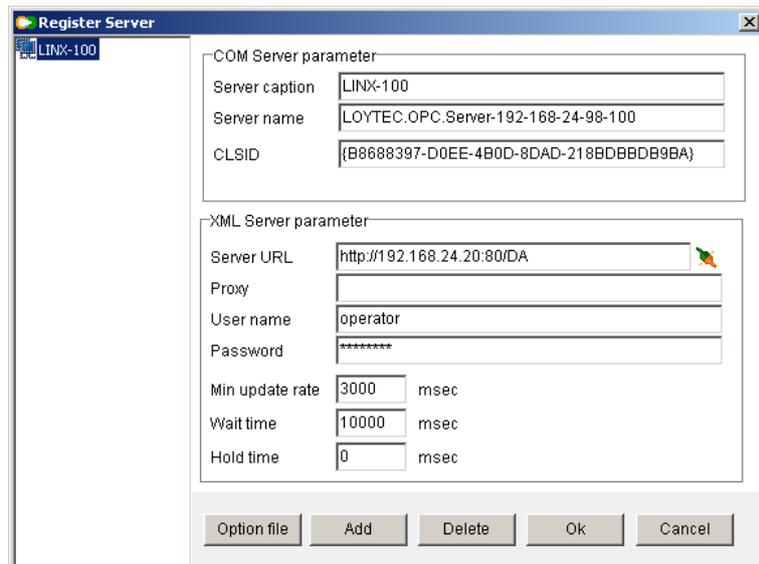


Abbildung 150: Register Server Dialog der Bridge-Software

6. Zusätzlich müssen Sie den Benutzernamen ‚operator‘ bei **User name**, und das zugehörige Passwort unter **Password** für das Gerät ein. Geben Sie die vorgeschlagenen Parameter ein für: **Min Update Rate** 3 Sekunden, **Wait Time** 10 Sekunden und **Hold Time** 0. Für mehr Information über diese Parameter siehe Abschnitt 8.3.6.
7. Testen Sie die Verbindung zum Gerät durch Drücken des Knopfes .
8. Klicken Sie auf **OK**.

8.3.6 Timing Parameter der Bridge

In der OPC-Bridge können drei Timing-Parameter verwendet werden, die auf die Kommunikation der OPC XML-DA Seite wirken. Die voreingestellten Werte für diese Parameter reichen für die meisten Fälle aus. Für bestimmte Anwendungsfälle können sie jedoch adaptiert werden.

- **Minimale Update-Rate:** Dieser Parameter definiert die Rate, mit der der LOYTEC OPC-Server seine Werte-Caches aktualisiert. Im Allgemeinen können sich Werte schneller ändern als die Werte-Caches aktualisiert werden. Die minimale Update-Rate bestimmt daher die zeitliche Granularität, mit der OPC-Clients benachrichtigt werden. Wenn ein OPC-Client für eine abonnierte Gruppe von Datenpunkten eine Update-Rate angibt, die kleiner als die minimale Updaterate ist, dann wird die Gruppe nicht schneller aktualisiert. Wenn der Client für die Gruppe eine langsamere Rate angibt, dann wird das Gerät weniger oft gepollt. Ein verkleinern dieses Parameters resultiert in schnelleren Antworten, erhöht aber den XML-DA Verkehr und belastet das System mehr. Der vorgeschlagene Wert beträgt 3 Sekunden.
- **Wait Time:** Dieser Parameter definiert, wie lange die OPC-Bridge auf Werte-Updates vom Gerät wartet, bevor ein neuer Refresh gesendet wird. Diese Zeit kann länger sein

als die Update-Rate, da Werteänderungen innerhalb der Wait Time sofort vom Gerät notifiziert werden. Der vorgeschlagene Wert beträgt 10 Sekunden.

- **Hold Time:** Dieser Parameter definiert, dass Werteänderungen vom OPC-Server für diese Zeitdauer zurückgehalten werden, bevor der Client notifiziert wird. Normalerweise werden Änderungen im Server durch die minimale Update-Rate beschränkt. In manchen Fällen kann die Hold Time aber dazu verwendet werden, Updates länger zu verzögern. Der vorgeschlagene Wert ist 0.

8.3.7 Limitierungen

Eine installierte Instanz der LOYTEC OPC-Bridge-Software LOPC-BR800 kann mehrere Geräte bedienen. Diese erscheinen als eigenständige OPC COM/DCOM Server auf dem PC. Abhängig von den eingestellten Timing Parametern ist die Anzahl der möglichen Geräte beschränkt. Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 8.3.6 vorgeschlagenen Parametern werden bis zu 5 Geräte gleichzeitig unterstützt.

8.4 Kundenspezifische Webseiten

Auch kundenspezifische Webseiten können für den LIOB-48x/58x erstellt werden. Dafür muss der Systemintegrator einen OPC XML-DA Web-Service-Client implementieren, der sich an das WSDL-Interface anhaftet. Mit C++ oder einer Skriptsprachen wie Perl können dafür verwendet werden. Informationen über das WSDL-Interface muss über die Website der OPC-Foundation auf „<http://opcfoundation.org/webservices/xmla/1.0/>“ bezogen werden.

Web-Inhalte, wie Skripts, Anwendungen oder statische Webseiten können direkt in das Dateisystem des Geräts abgelegt werden. Mit dem Administrator-Account ‚admin‘ kann der Inhalt über FTP in das Verzeichnis

`/var/www`

gespielt werden. Beispielsweise kann eine Seite mit dem Namen ‚my_page.html‘ direkt ins Verzeichnis ‚/var/www‘ gestellt werden und es kann mit ‚http://192.168.24.100/my_page.html‘ darauf zugegriffen werden, natürlich nur dann, wenn die angegebene IP-Adresse die richtige ist.

9 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.

9.1 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 151 zeigt die Verwendung von Datenpunkten im IEC61131-Programm am Beispiel von CEA-709 Netzwerkvariablen.

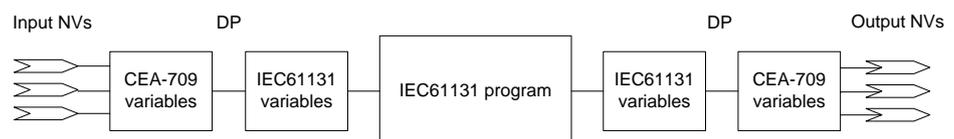


Abbildung 151: Verwendung von Datenpunkten in IEC61131

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.

9.2 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-logiCAD Installer installiert die IEC61131-Programmierungsumgebung logiCAD 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 logiCAD kann auf Deutsch oder English eingestellt werden. Verwenden Sie hierzu den Administrator-Ordner des logiCAD Control Center. Das logiCAD Control Center kann vom Windows Start-Menü aufgerufen werden.

9.2.1 Softlock-Lizenz

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

Um eine neue Lizenz zu bekommen und zu installieren, starten Sie logiCAD. Der Dialog zur Produktaktivierung erscheint, wie in Abbildung 152 gezeigt. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Download Softlock License**.

Wichtig!

Wenn Sie Windows 7 oder Windows 8 benutzen, müssen Sie logiCAD 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.

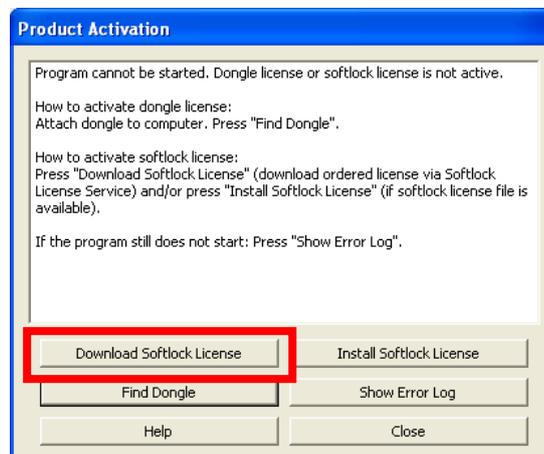


Abbildung 152: logiCAD Produktaktivierung

Geben Sie die Lizenzdaten aus den beiliegenden Produktinformationen in das Web-Formular ein, wie in Abbildung 153 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.

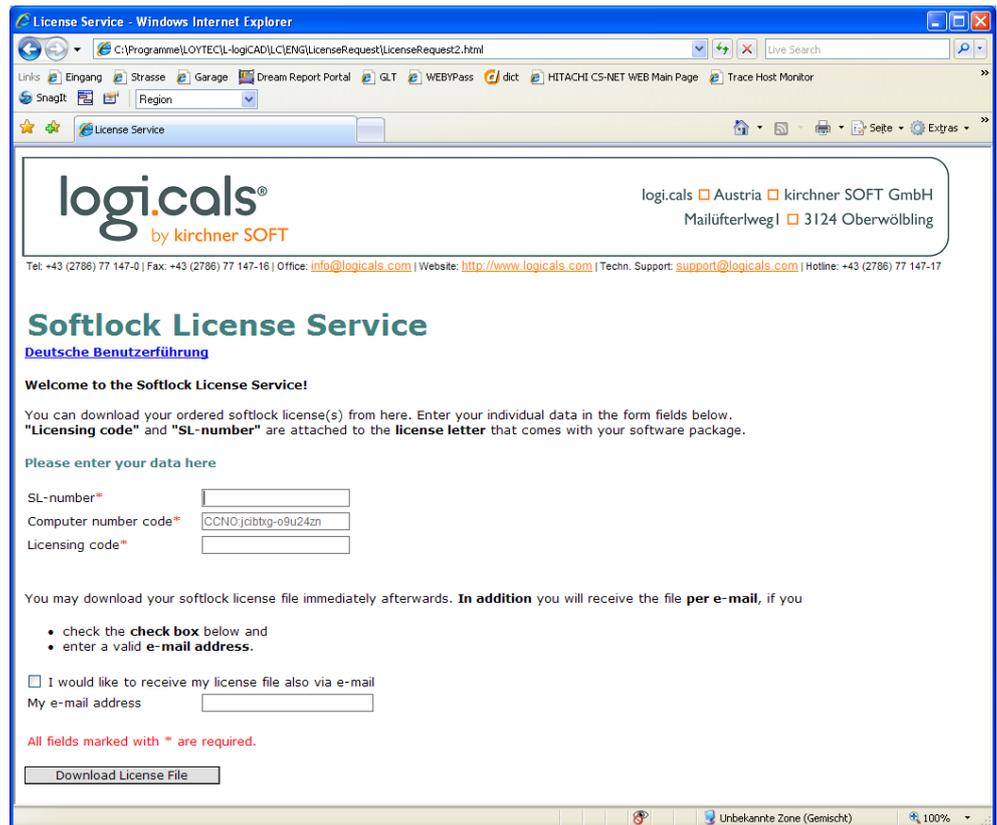


Abbildung 153: logiCAD Softlock-Lizenz Web-Formular

Installieren Sie jetzt die Lizenz, indem Sie auf die Schaltfläche **Install Softlock License** klicken, wie in Abbildung 154 angedeutet ist.

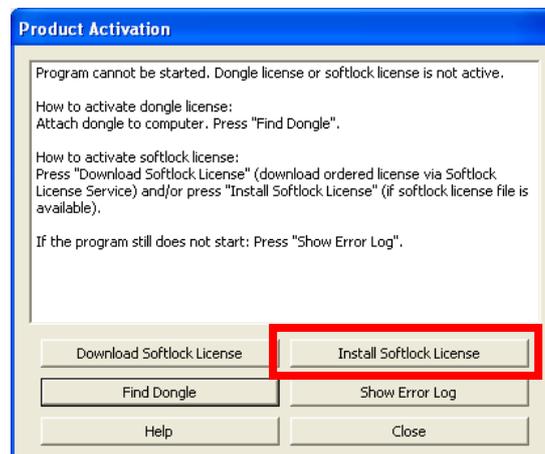


Abbildung 154: Installieren der logiCAD Softlock-Lizenz

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 Sie daraufhin logiCAD neu. Die Softlock-Lizenz ist jetzt aktiviert.

9.2.2 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 155 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**.

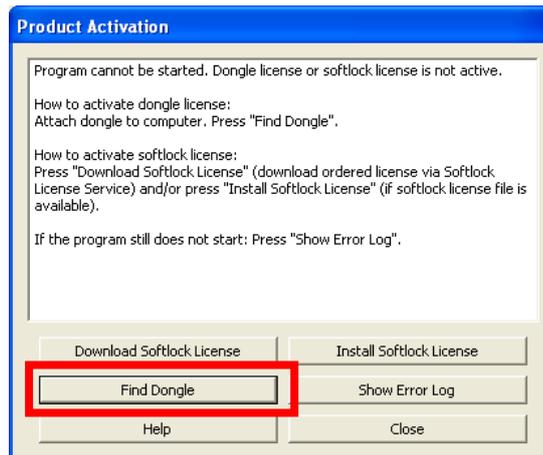


Abbildung 155: logiCAD Produktaktivierung mit Hardlock

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!

9.3 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 156 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 heruntergeladen 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-Datenpunktconfiguration,
- 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.

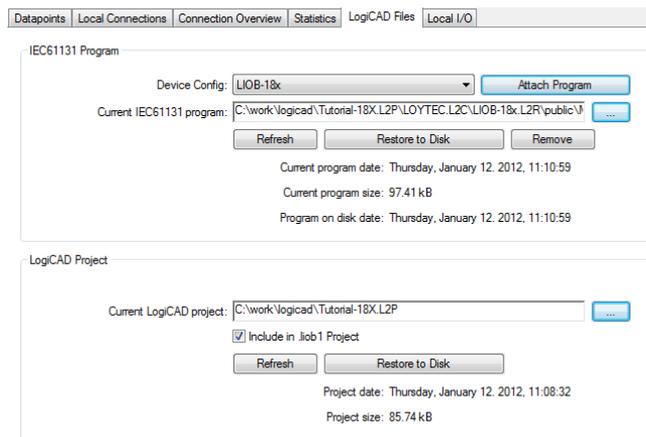


Abbildung 156: IEC61131-Projektdateien

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.

9.4 Mit logiCAD arbeiten

Damit Sie das Gerät in logiCAD verwenden können, muss ein vordefiniertes Projekt-Template für den LOIB-18x/48x/58x benutzt werden. Daher ist es nötig, das entsprechende Template auszuwählen, wenn Sie ein neues logiCAD-Projekt erstellen (z.B. „Project for LOIB-18x“ in Abbildung 3). Weiterführende Informationen über das Erstellen, Löschen und Verwalten von Projekten in logiCAD entnehmen Sie bitte der logiCAD Online-Hilfe.

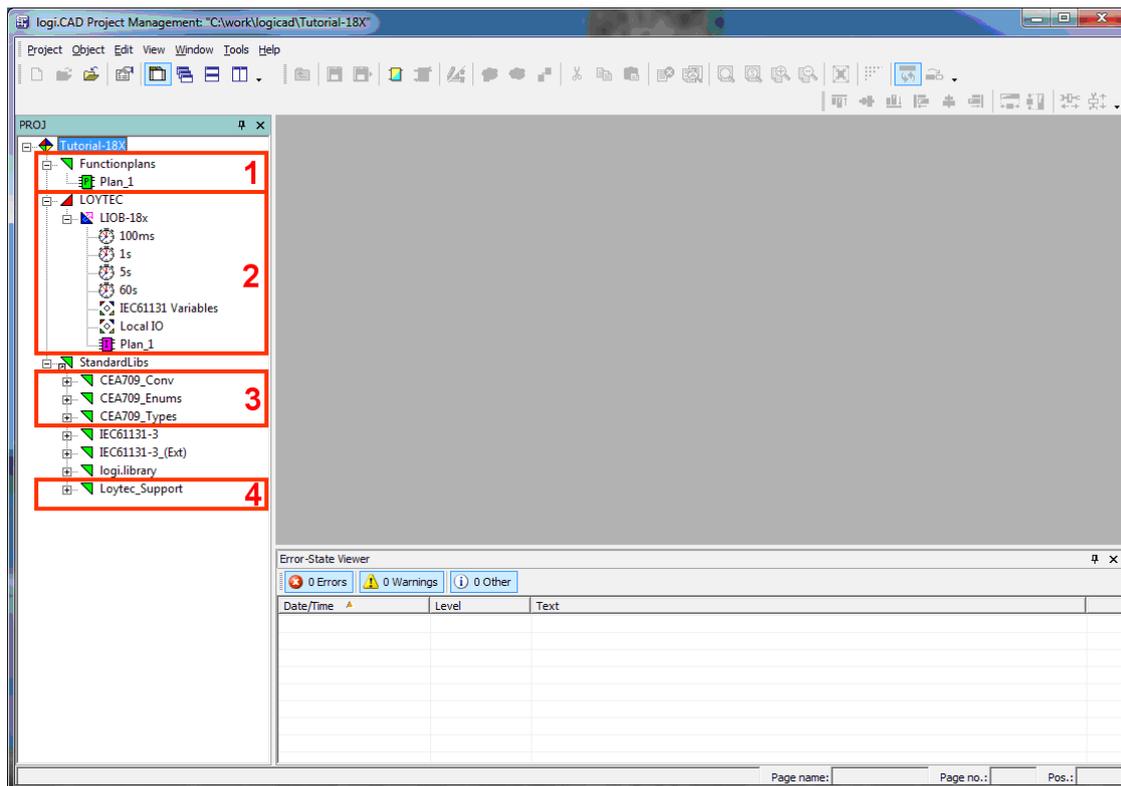


Abbildung 157: Spezifische Erweiterungen für LOYTEC Geräte

Abbildung 157 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 9.4.1 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 9.4.3).
4. Um Programme zu entwerfen, die die Force-Update-Funktion (siehe Abschnitt 9.6.1) oder benutzerdefinierte *Technology Mapper* (siehe Abschnitt 9.6.2) 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.

9.4.1 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 158 ersichtlich.

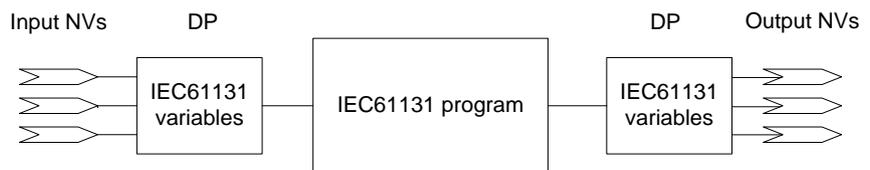


Abbildung 158: Verbinden von IEC61131-Variablen

Der Ort, wo globale Variablen am Gerät erzeugt werden, ist in Abbildung 159 gezeigt.

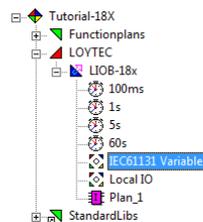
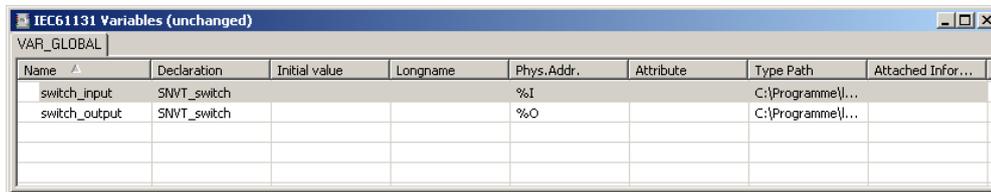


Abbildung 159: Objekt für globale Variablen

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 kann automatisch oder manuell erzeugt werden, abhängig vom verwendeten Arbeitsablauf (siehe Abschnitt 7.3.6).



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

Abbildung 160: Variablen-Definitionen im Objekt für globale Variablen

Abbildung 160 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.*

9.4.2 Bauen und Hinterladen 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 159) 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 9.4.5).

Nachdem die Code-Generierung erfolgreich durchgelaufen ist, kann das IEC61131-Programm auf das Gerät heruntergeladen 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 161 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.

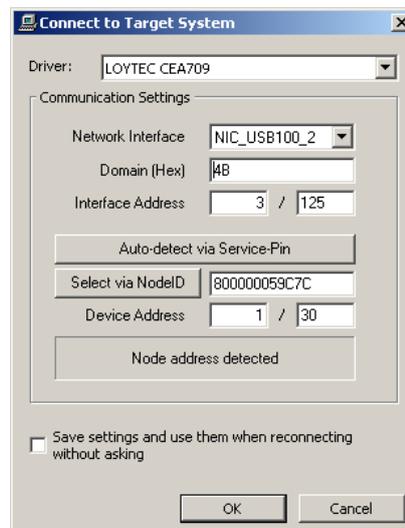


Abbildung 161: Verbinden über CEA-709

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).

9.4.3 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 172 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 Converters 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 162 zeigt Beispiele zu den drei Möglichkeiten, wie NVs in einem IEC61131-Programm verwendet werden können.

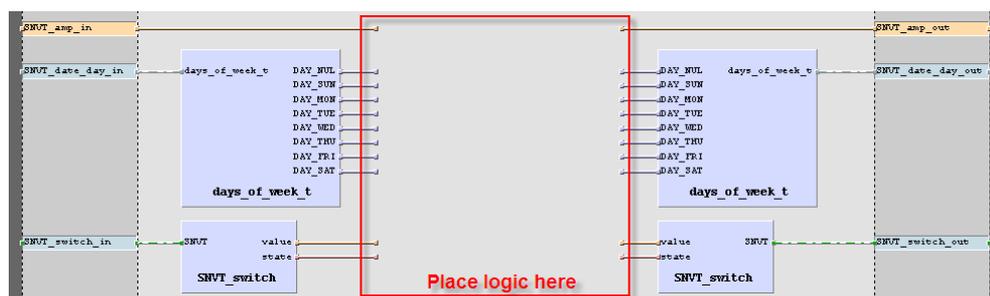


Abbildung 162: Verwendung von NVs

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.

9.4.4 IEC61131 Zykluszeit

IEC61131-Programme werden zyklisch ausgeführt. Die IEC61131-Tasks werden verwendet, um die Ausführung eines IEC61131-Programms zu steuern. Wie in Abbildung 159 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 9.4 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 163).

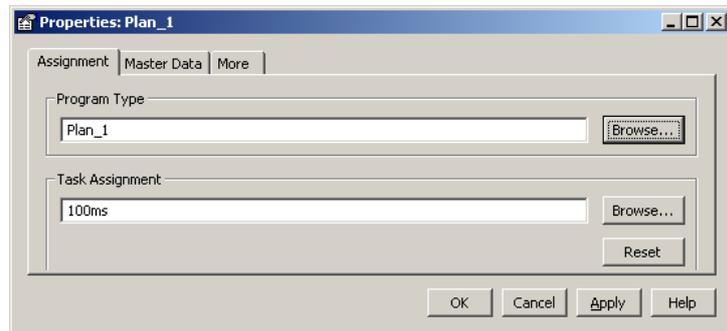


Abbildung 163: Zuweisen von Tasks

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.

9.4.5 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 (siehe Abschnitt 4.1). 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.

9.4.6 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 (siehe Abschnitt 5.2.13).

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 164). Falls der I/O-Treiber deaktiviert ist, kann er temporär am Web-Interface bis zum nächsten Neustart wieder eingeschaltet werden.



Abbildung 164: 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.

9.5 Arbeitsabläufe

9.5.1 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 165 zeigt die grundlegenden Schritte in diesem Arbeitsablauf. Folgen Sie diesen Schritten unter Anleitung der Schnellstartbeschreibung des Abschnitt 2.5.

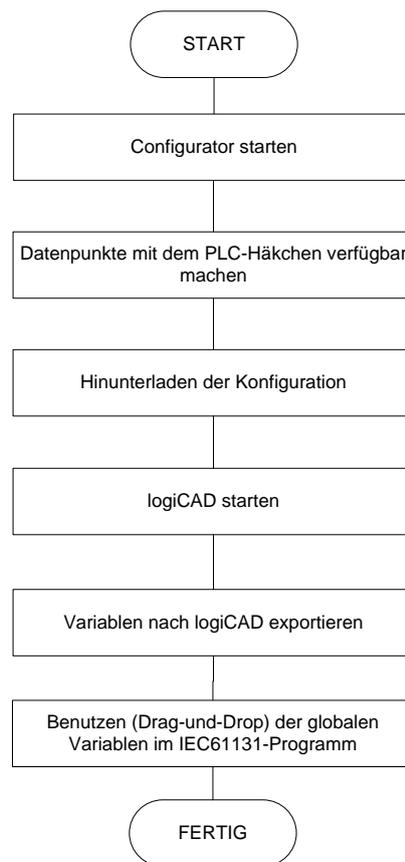


Abbildung 165: Arbeitsablauf mit Beginn im Netzwerk

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 Ordnernamen 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 166). Die externen Variablen (siehe Abschnitt 9.5.2) werden automatisch angelegt, sobald die globale Variable auf den Funktionsplan gezogen wird.

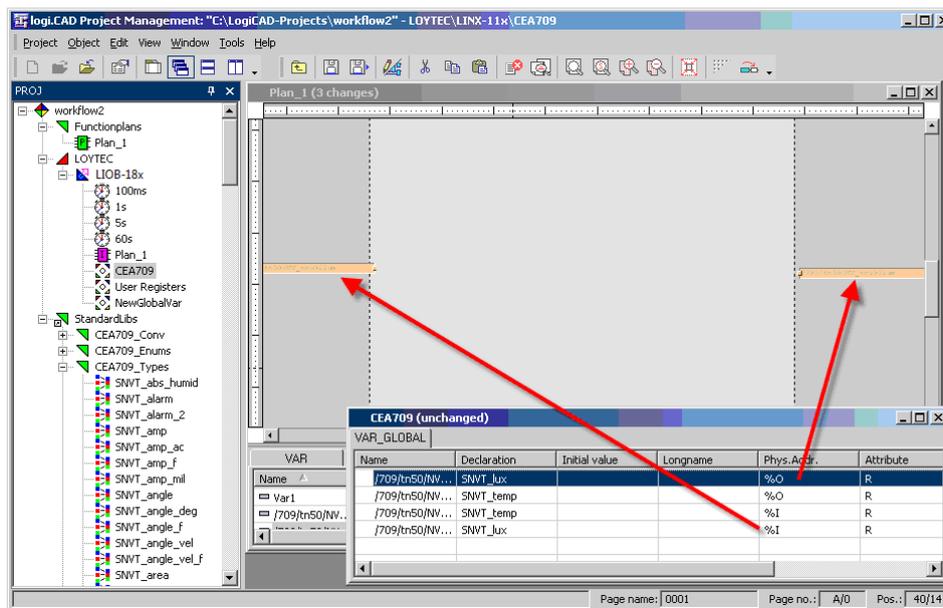


Abbildung 166: Hinzufügen globaler Variablen auf dem Funktionsplan

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 9.4.2).

9.5.2 Ausgangspunkt im logiCAD

Dieser Abschnitt führt in die Entwicklung eines neuen IEC61131-Programms ein, das von Grund auf in logiCAD begonnen wird. Abbildung 167 zeigt die benötigten Schritte für diesen Arbeitsablauf. Wie ein neues logiCAD-Projekt angefangen wird, ist bereits in der Schnellstartanleitung des Abschnitt 2.5 beschrieben.

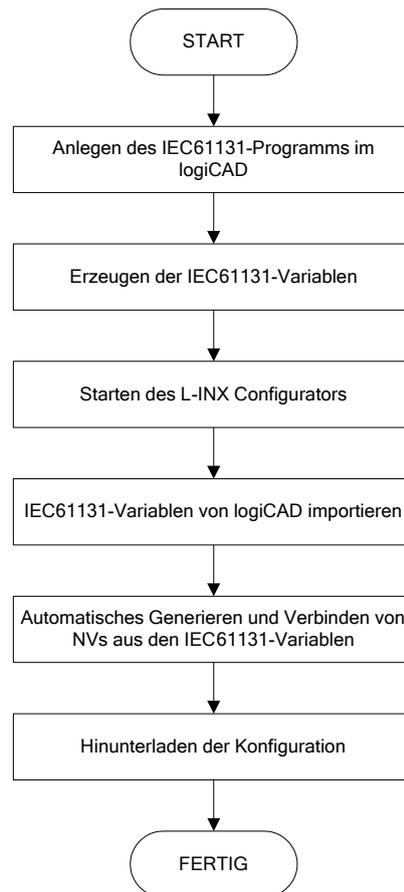


Abbildung 167: Arbeitsablauf mit Beginn im logiCAD

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 168 angezeigt.

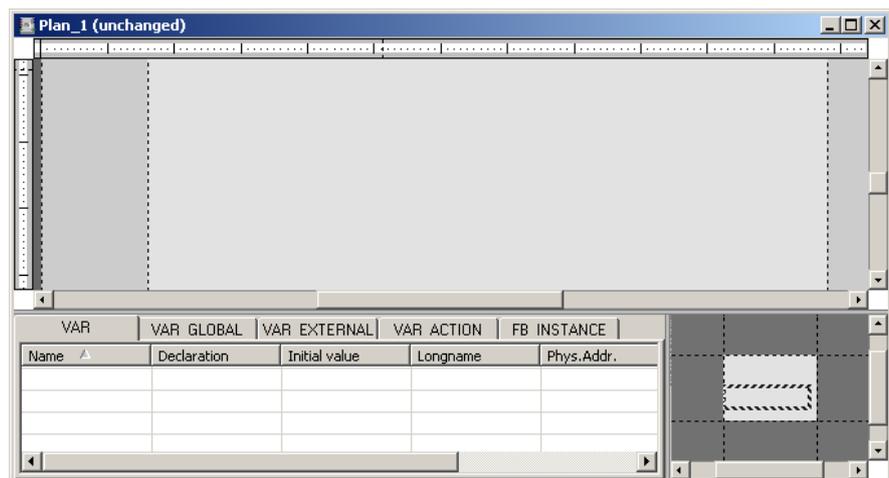


Abbildung 168: Einen neuen Funktionsplan beginnen

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 169 gezeigt wird.

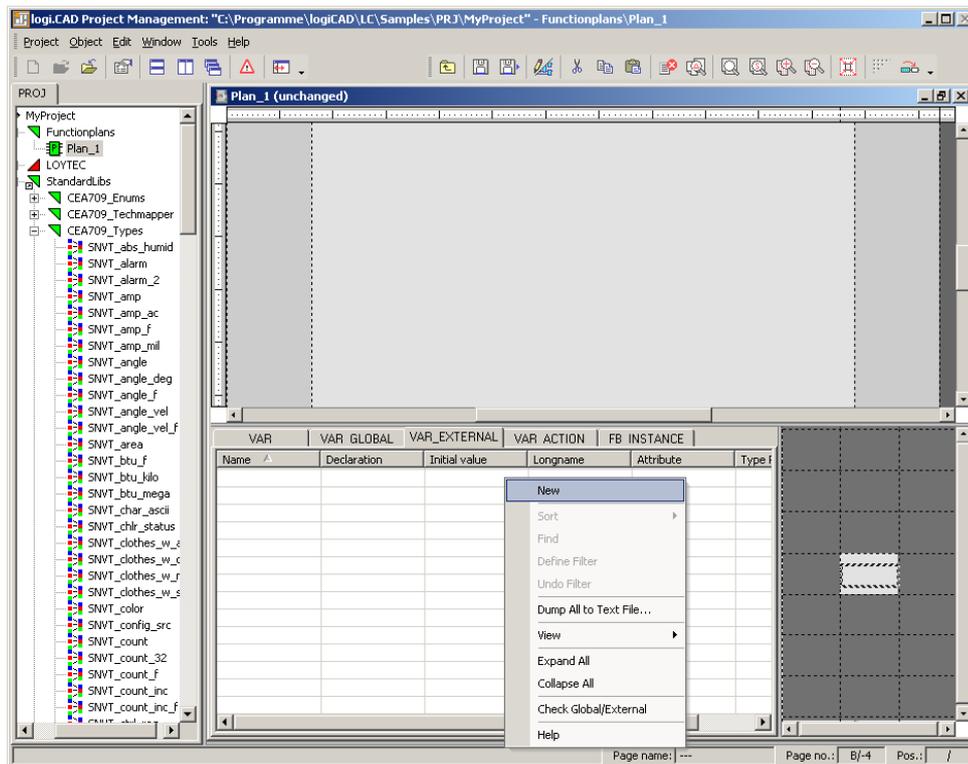


Abbildung 169: Eine neue externe Variable erzeugen

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 170). Schließlich wird die neue Variable durch einen Klick auf die Schaltfläche **Add** hinzugefügt.

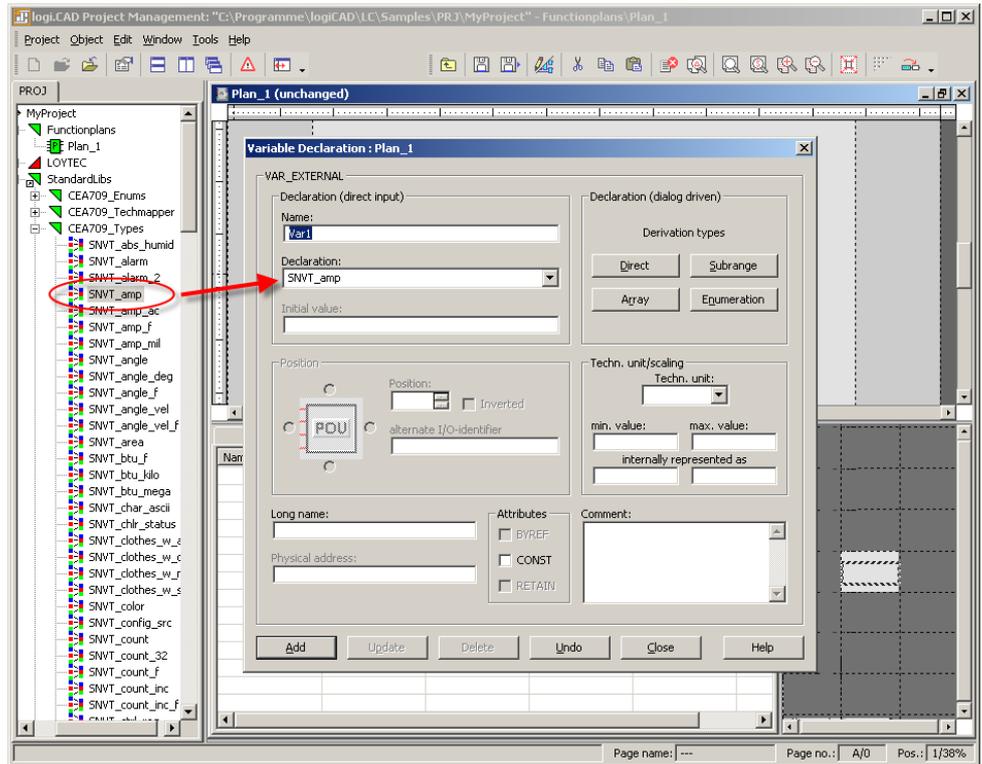


Abbildung 170: Typdeklaration einer externen Variablen

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.

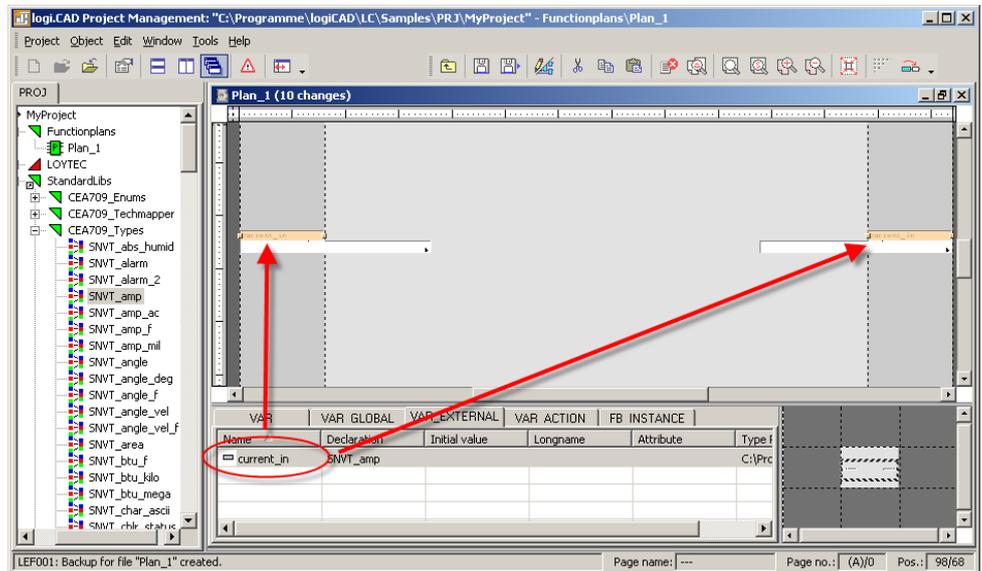


Abbildung 171: Ziehen einer externen Variablen auf das Zeichenblatt

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 172 für eine beispielhafte Konfiguration.

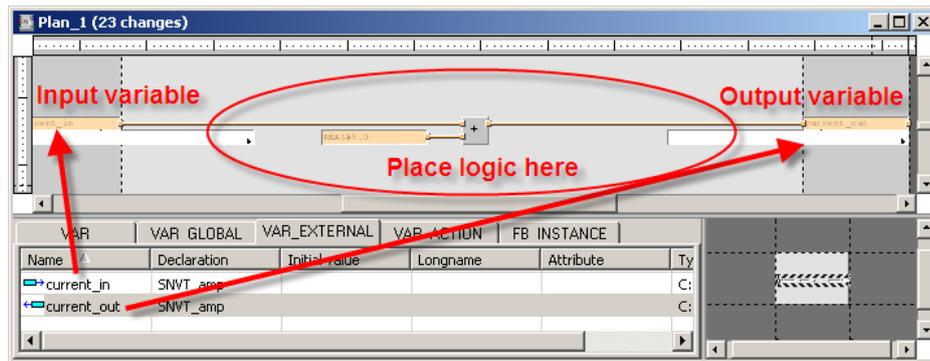


Abbildung 172: Verwenden externer Variablen

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.

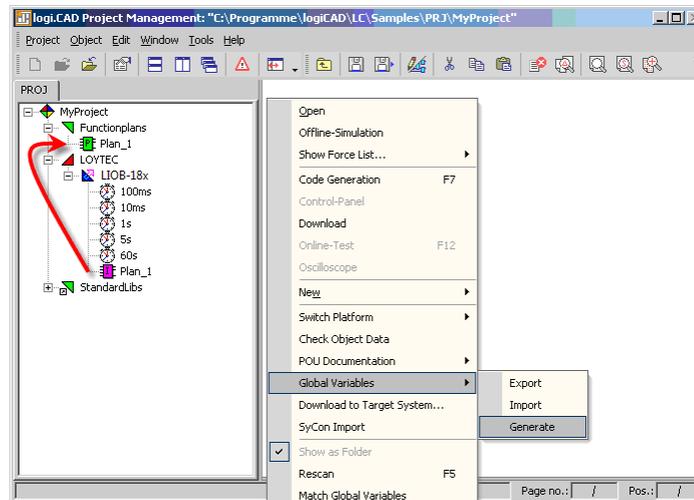


Abbildung 173: Automatisches Erzeugen von globalen Variablen

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 173 zeigt die Typ-Instanz ‚Plan_1‘ auf den Funktionsplan ‚Plan_1‘, wie in Abbildung 172 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.

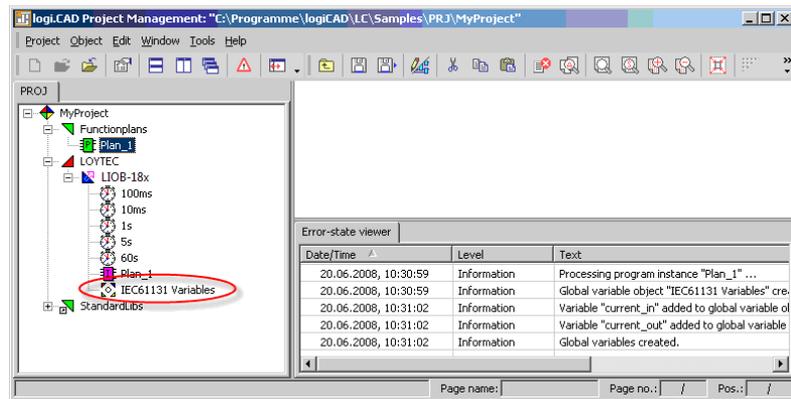


Abbildung 174: Das erzeugte Objekt für globale Variablen

Somit existiert jetzt ein Objekt für globale Variablen, das **IEC61131 Variables** heißt und alle globalen Repräsentierungen der zuvor definierten externen Variablen enthält. Der Karteireiter **Error-state viewer** listet alle verarbeiteten Programm-Instanzen und erzeugten Variablen auf (siehe Abbildung 174).

Die globalen Variablen werden anhand folgender Regeln erzeugt:

- Die Richtung der Variable wird anhand ihrer graphischen Repräsentierung bestimmt, wie in Abbildung 175 gezeigt.

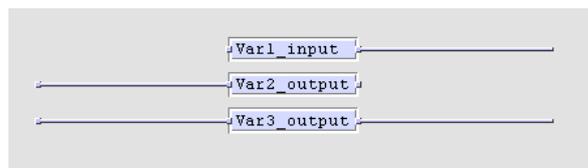


Abbildung 175: Richtung von globalen Variablen

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 9.6.1) oder als Merker (siehe Abschnitt 9.6.4) 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 9.4.2 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 176 zeigt das Ergebnis eines Imports.

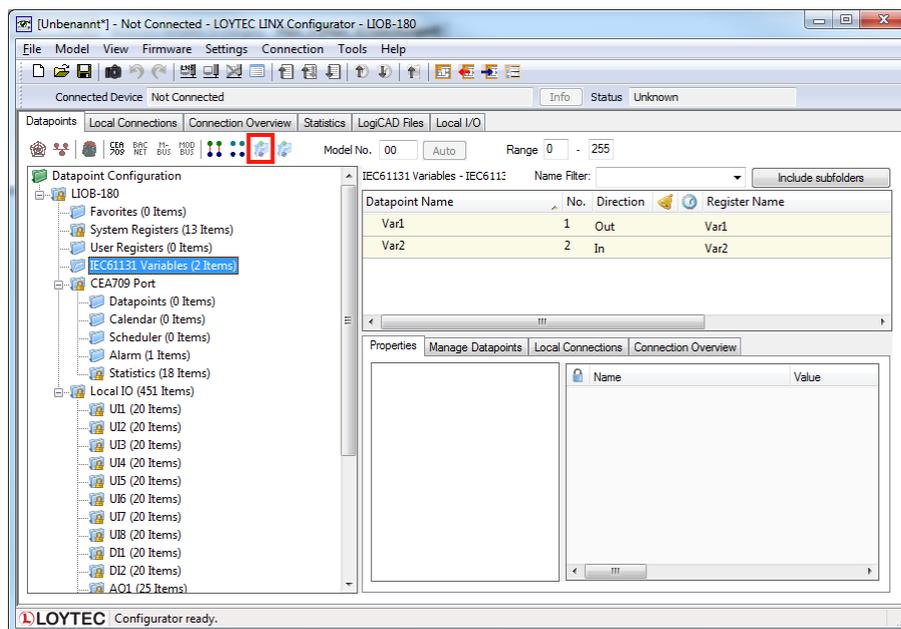


Abbildung 176: IEC61131-Variablen verbinden

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. Das Kapitel 7 enthält eine generelle Beschreibung des L-INX Configurators.

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.

9.5.3 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 9.5.1 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 L-INX

Configurator oder in einem Configurator-Projekt selbst zur Verfügung stehen. Falls das Netzwerk-Interface für das Gerät noch nicht erstellt wurde, kann der L-INX 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. Der Abschnitt 7.10 beschreibt das manuelle Anlegen von Connections genauer.

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.

9.6 Zusätzliche Funktionen

9.6.1 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).

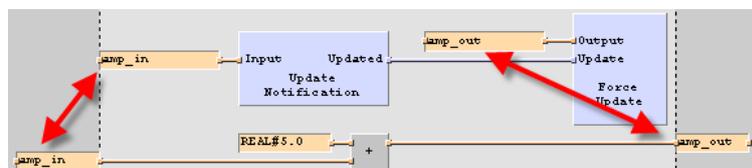


Abbildung 177: Force-Update Funktion

Abbildung 177 zeigt, wie der Force-Update-Block verwendet wird. Neben dem Teil des IEC61131-Programms für die eigentliche Berechnung (untere Hälfte der Abbildung 177) 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!*

9.6.2 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-Ressourcedatei exportieren....**
3. Wählen Sie die Ressourcedatei, 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.

9.6.3 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.

9.6.4 Verwenden von persistenten Datenpunkten und Merkern

Persistente Datenpunkte sind Datenpunkte am Gerät, die ihren Wert über einen Neustart hinweg erhalten (siehe Abschnitt 6.3.4). 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 177). Daher kann kein Objekt für globale Variablen automatisch erstellt werden, wenn es Merker enthält. Im Arbeitsablauf, der in Abschnitt 9.5.1 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.

9.6.5 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. Das manuelle Erstellen von Connections ist in Abschnitt 7.10 beschrieben.

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.

9.6.6 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.

9.6.7 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 9.4.3), 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 |

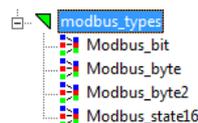
2. Exportieren Sie die Variablen nach logiCAD. Die verfügbar gemachten Strukturelemente erscheinen nun z.B. als '/UR/mod1_Read.byte_0' im Objekt für globale Variablen 'User Registers'.
3. Exportieren Sie die Typen für die jeweilige Typ-Kategorie im Menü **Werkzeuge** → **Strukturierte Typen verwalten...** 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.



9.6.8 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 (siehe Abschnitt 7.9.8) und legen Sie einen Lesedatenpunkt für das Present_Value an. Die Abbildung 178 zeigt ein Beispiel, in dem die Logik den Eingangsdatenpunkt '/BAC/AI2.Present_Value_Read' verwendet, um den Sensor-Wert aus AI2 zu lesen.

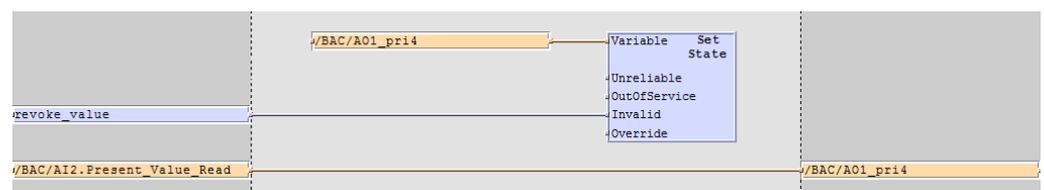


Abbildung 178: Logik mit BACnet-Objekten

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 7.9.11). 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 178 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 178 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.

10 Schnittstellen

10.1 Allgemeines Interface (LIOB-48x/58x)

10.1.1 Schedule und Kalender XML-Dateien

Das Tagesprogramm (daily schedule) und die Kalender Konfiguration kann zur Laufzeit über das Web-Interface oder über das Netzwerk geändert werden. Alternativ kann die Konfiguration auch durch ein Hochladen einer Terminplanungs- und Kalender-XML-Datei per FTP vorgenommen werden. Nach dem Transfer dieser Dateien wird die Änderung sofort übernommen, ein Neustart ist daher nicht erforderlich. Die Dateien liegen in folgenden Verzeichnissen:

```
/tmp/uid/sched/UID.xml  
/tmp/uid/cal/UID.xml
```

Die *UID* ist die eindeutige ID für den Datenpunkt. Die UID kann aus der ID-Spalte in der Datenpunktliste, die in Abbildung 141 dargestellt ist, herausgelesen werden. Ein Schedule-Datenpunkt mit UID 107C würde die XML-Datei „/tmp/uid/sched/107C.xml“ verwenden. Die UID bleibt über die gesamte Lebensdauer eines Datenpunktes immer die gleiche, selbst wenn der Name oder die Beschreibung verändert wird.

Der Inhalt der XML-Datei muss mit dem scheduleCfg-Schema konform sein. Dieses Schema kann auf der LOYTEC Website gefunden werden. Die XML Dokumente befinden sich auf der Seite <http://www.loytec.com/xsd/scheduleCfg/1.0/>.

10.1.2 Trendlog-CSV-Datei

Das CSV-Dateiformat der Trendlogs und der Speicherort dieser Dateien werden in diesem Abschnitt definiert. Der Zugriff auf die Trendlog CSV-Dateien kann über deren UID alleine oder in Kombination mit den Inhalten des Trendlog-Objektes erfolgen. Die Dateien liegen auf:

```
/tmp/uid/trend/UID.csv  
/data/trend/Datapointname_UID.csv
```

Die UID ist die eindeutige ID für den Datenpunkt. Die UID kann aus der ID-Spalte in der Datenpunktliste, die in Abbildung 141 dargestellt ist, herausgelesen werden. Für eine benutzerfreundliche Auflistung der Dateien enthält der Dateiname den Datenpunktnamen des TrendLog-Objektes. Nach 23 ASCII-Zeichen wird der Name wegen einer Einschränkung im Dateisystem abgeschnitten. Eine Trend-CSV-Datei für das Trendobjekt ‘trend0’ mit der UID ‘107C’ hat somit „/data/trend/trend0_107C.csv“ als Dateinamen. Die UID bleibt über die gesamte Lebensdauer des Objektes immer die gleiche, selbst wenn der Name oder die Beschreibung verändert wird.

Die CSV-Datei startet mit einem Header, der zumindest aus einer Zeile besteht, in der das Format festgelegt wird (log_csv_ver). Die aktuelle Version ist 2. Die nächste Zeile enthält

das Feld `log_device`. Anschließend an das Feld folgen Felder für Hersteller, Produktcode, Firmwareversion und Device ID String. Der Device ID String kann wie folgt lauten: (IP) 192.168.24.100, (BACnet Device) 224100, (CEA-709 NID) NID.

Die Zeile `log_info` gibt die UID und den Namen des Trend-Log-Objektes an. Die Zeile `log_create` enthält zwei Felder: das Datum und die Uhrzeit der Erstellung des CSV Logs. Die Zeile `log_capacity` besteht auch aus zwei Feldern: die aktuelle Anzahl der Log-Einträge und deren Größe.

Im Folgenden werden eine oder mehrere Zeilen von `log_item` dargestellt. Jede Zeile gibt einen aufgezeichneten Datenpunkt wieder. Das erste Feld ist der Index, das zweite die ID des Datenpunktes und das dritte Feld ist der Datenpunktname. Log-Einträge in der CSV-Datei beziehen sich auf den Index des Eintrages, um den Datenpunkt für den der Eintrag geloggt wurde, identifizieren zu können.

```
#log_csv_ver,2
#log_device;LOYTEC;Product Code;Firmware Version;Device ID String; Serial No
#log_info;Log-ID;Log Name
#log_create;YYY-MM-DD;HH:MM:SS
#log_capacity;filled;capacity
#log_item;index;UID;data point name [units]
```

Nach diesen Zeilen darf eine beliebige Anzahl an Kommentarzeilen, jeweils beginnend mit dem Zeichen '#' folgen. Das Spaltenformat ist in Tabelle 10 festgelegt. Eine Zeile enthält die Spaltenüberschriften. Zeilen, die kein Kommentar sind beschreiben einen Log-Datensatz pro Zeile. Hier kommt die Spalteninformation aus der Tabelle zum Einsatz. Die Spalten werden durch Kommata ',' oder Semikolons ';' getrennt.

Die Anzahl der Value-Spalten entspricht der Anzahl der aufgezeichneten Datenpunkte. Werden zu einer bestimmten Date/Time mehrere Datenpunkte gleichzeitig aufgezeichnet, scheinen alle diese Werte in einer Zeile auf. Spalten, an denen zu diesem Zeitpunkt kein Wert aufgezeichnet wurde, bleiben leer.

| Spalte | Feld | Beispiel | Beschreibung |
|--------|------------------------------|---------------------|--|
| A | Sequence Number | 50 | Laufnummer des Datensatzes. Das ist die monoton steigende Laufnummer, die für jeden Datensatz eindeutig ist. |
| B | Source | 0 | Identifikation des Datenpunktes. Zeigt auf den „logger_entry“-Header. Bei einer mehrspaltigen CSV zeigt dieses Feld auf die erste Spalte eines Mehrfacheintrages. Bei einem ERROR Datensatz zeigt dieses Feld auf die Datenquelle, die einen Fehler verursacht hat. Bei den Datensätzen LOGSTATE und TIMECHANGE wird dieses Feld nicht verwendet enthält den Wert 255. |
| C | Record Type | 2 | Typ des Datensatzes: LOGSTATE (0), BOOL (1), REAL (2), ENUM (3), UNSIGNED (4), SIGNED (5), NULL (7), ERROR (8), TIMECHANGE (9) |
| D | Error/Time Change/Log Status | 1 | Dieses Feld wird für die Datensätze ERROR, TIMECHANGE und LOGSTATUS gültig. |
| E | Date/Time | 2007-11-02 15:34:22 | Datum/Zeit des Log-Eintrages im Format YYYY-MM-DD HH:MM:SS. |
| F | Value 0 | 24,5 | Aufgezeichneter Wert 0 oder leer. |
| G | Value 1 | 200 | Aufgezeichneter Wert 1 oder leer. |
| ... | ... | ... | ... |
| ... | Value $n - 1$ | 5000 | Aufgezeichneter Wert $n - 1$ oder leer. |

Tabelle 10: Spalten der Trend Log CSV Datei

Es gibt genau so viele Spalten mit entsprechenden Daten wie im Header definiert wurden. Wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt mehr Daten aufgezeichnet wurden, dann erscheinen alle in der gleichen Zeile. Die Spalte „Source“ in einer Multi-Value-CSV zeigt zur ersten Datenquelle, die in der angegebenen Zeile Daten liefert.

10.1.3 Alarmlog-CSV-Datei

Historische Alarm-Logs sind ebenso als CSV-formatierte Dateien zugänglich. Die Alarmlog-CSV-Dateien sind entweder nur über ihr UID oder in Verbindung mit dem Namen des Alarmlog-Objektes erreichbar. Die Dateien liegen auf:

```
/tmp/uid/allog/UID.csv  
/data/allog/Alarmlogname_UID.csv
```

Die UID ist die eindeutige ID für die Alarm-Log-Datei. Die UID kann aus der ID-Spalte in der Datenpunktliste des Alarmlog-Verzeichnisses, gleich wie beim Trendlog-Objekt, herausgelesen werden. Für eine benutzerfreundliche Auflistung der Dateien enthält der Dateiname den Namen des Alarm-Log-Objektes. Nach 23 ASCII-Zeichen wird der Name wegen einer Einschränkung im Dateisystem abgeschnitten. Eine Trend-CSV-Datei für das Alarm-Log-Objekt ‚alarmlog0‘ und die UID ‚107C‘ hat somit ‚/data/allog/alarmlog0_100C.csv‘ als Dateinamen. Die UID bleibt über die gesamte Lebensdauer des Objektes immer die gleiche, selbst wenn der Name oder die Beschreibung verändert wird.

Das CSV-Format des Alarm-Logs ist mit dem des Trend-Logs identisch und wird im Abschnitt 10.1.2 beschrieben.

10.2 CEA-709 Interface (LIOB-18x/48x)

10.2.1 NV-Importdatei

Netzwerkvariablen können im Configurator mittels einer CSV-Datei importiert werden. Das Format dieser Datei ist in diesem Abschnitt beschrieben.

Die erste Zeile der Datei muss einen Kommentar beinhalten, der mit einem Raute-Zeichen ‚#‘ starten muss und die Formatversion sowie die Importtechnologie definiert:

```
#dpal_csv_config;Version=1;Technology=CEA709
```

Nach dieser Zeile darf eine beliebige Anzahl an Kommentarzeilen, die jeweils mit dem Zeichen ‚#‘ eingeleitet werden, folgen. Zeilen ohne Kommentare beschreiben jeweils eine NV mit Spalteninformationen wie in Tabelle 11 beschrieben ist. Spalten werden durch Komma (,) oder Semikolon (;) getrennt. Das Trennzeichen wird in dem Web-Interface definiert (LIOB-48x, siehe Abschnitt 5.2.1).

| Spalte | Feld | Beispiel | Beschreibung |
|--------|-----------------------|------------------|--|
| A | SNVT | 39 | Ein numerischer Wert des SNVT (wie in der SNVT-Masterliste definiert ist). Der Beispielwert 39 repräsentiert einen SVNT_temp. |
| B | NV index | 0 | NV-Index in Dezimaldarstellung der NV am Netzwerkknoten. Der Index fängt bei 0 an. |
| C | NV selector | 1 | NV-Selektor in Dezimaldarstellung der NV am Netzwerkknoten. |
| D | NV name | nvoTemp | NV programmatische Name (Name, der im Programm intern verwendet wird) der NV am Netzwerkknoten. |
| E | is output | 1 | Definiert, ob diese NV ein Ausgang am Netzwerkknoten ist. ,1' bedeutet, dass die NV ein Ausgang des Netzwerkknotens ist. |
| F | flag auth cfg | 1 | ,1' definiert, dass Authentifizierung für diese NV am Netzwerkknoten konfiguriert werden kann. |
| G | flag auth | 0 | ,1' definiert, dass die NV authentifiziert ist. |
| H | flag priority cfg | 1 | ,1' definiert, dass Priorität für diese NV am Netzwerkknoten konfiguriert werden kann. |
| I | flag priority | 0 | ,1' definiert, dass die NV Priorität verwendet. |
| J | flag service type cfg | 1 | ,1' definiert, dass der Service-Typ für diese NV am Netzwerkknoten konfiguriert werden kann. |
| K | flag service ack | 1 | ,1' definiert, dass die NV Acknowledged Service verwendet wird. |
| L | flag polled | 0 | ,1' definiert, dass die NV das Pollattribut verwendet. |
| M | flag sync | 0 | ,1' definiert, dass die NV eine synchrone NV ist. |
| N | deviceref | 1 | Dieses Feld ist eine numerische Referenz zu einer Gerätebeschreibung. Wenn dies das erste Auftreten der Referenz in dieser Datei ist, so müssen die Spalten die unten definiert sind ausgefüllt werden. Andernfalls können sie ausgelassen werden. |
| O | programID | 9000A44850060402 | Die Program-ID-Zeichenkette des Netzwerkgeräts. |
| P | neuronID | 80000000C8C8 | Die NID des Netzwerkgeräts. |
| Q | subnet | 2 | Die Subnetz-Adresse des Netzwerkgeräts. Verwenden Sie ,0', wenn das Gerät keine Subnetzadressinformation besitzt. |
| R | node | 3 | Die Knotenadresse des Netzwerkgeräts. Verwenden Sie ,0', wenn das Gerät keine Knotenadressinformation besitzt. |
| S | location str | 0 | Der Location-String des Netzwerkgeräts. Verwenden Sie ,0', wenn keine Information verfügbar ist. |
| T | Device name | DDC | Der Gerätenamen des Netzwerkgeräts. Lassen Sie dieses Feld leer, falls diese Information nicht verfügbar ist. |
| U | node self-doc | &3.2@0,2 | Self-documentation-String des Geräts (Spezielle Zeichen werden „escaped“). |
| V | NV length | 2 | NV-Länge in Byte. |
| W | NV self-doc | @0 4 | NV Self-documentation-String (Spezielle Zeichen werden „escaped“) |

Tabelle 11: CSV-Spalten der NV-Importdatei

10.2.2 Node-Objekt

Der LIOB-18x/48x verfügt über ein Node-Objekt, das mit den LONMARK-Richtlinien konform ist.

- Das Node-Objekt akzeptiert folgende Kommandos via *nviRequest*: RQ_NORMAL, RQ_UPDATE_STATUS, RQ_REPORT_MASK, RQ_ENABLE, RQ_DISABLE, RQ_UPDATE_ALARM, RQ_CLEAR_ALARM, RQ_RESET, RQ_CLEAR_RESET
- LonMark-Alarming wird mittels *nvoAlarm* (SNVT_alarm) und *nvoAlarm_2* (SNVT_alarm_2) unterstützt. Dies erlaubt es Geräten, die das LONMARK-Alarm-Notifizier -Profile (z.B. i.LON 100) unterstützen, Alarmer zu empfangen, die durch den LIOB-18x/48x generiert werden, sowie mit einer definierten Aktion zu reagieren (z.B. Senden eines E-Mails). Durch die Unterstützung beider Alarm-SNVTs (SNVT_alarm und SNVT_alarm_2) wird Legacy- und State-Of-The-Art-Alarmbehandlung unterstützt.
- *nviDateEvent* (SNVT_data_event), *nvoDateResync* (SNVT_switch): Diese NVs sind Teil des Node des Objektes LONMARK-Standards, wenn Scheduler verwendet werden. Wenn dies nicht gebunden ist, wird der interne lokale Kalender benutzt. Wenn ein globaler Kalender eingesetzt werden möchte, müssen beide NVs an die entsprechenden NVs des globalen Kalenders angeschlossen werden.
- *nviTimeSet* (SNVT_time_stamp): Wenn auf diese NV geschrieben wird, dann wird die Systemzeit gesetzt. Die Zeitangabe wird als Lokalzeit (local time) interpretiert.
- *nvoSystemTemp* (SNVT_temp): Diese NV kann zum Pollen der Systemtemperatur am Gerät verwendet werden. Sie sendet keine Updates und muss gepollt werden.
- *nvoSupplyVolt* (SNVT_volt): Diese NV kann zum Pollen der Versorgungsspannung am Gerät verwendet werden. Sie sendet keine Updates und muss gepollt werden.
- LIOB-48x: *nvoIpAddress* (SNVT_str_asc): Diese NV kann zum Pollen der IP-Adresse des Geräts verwendet werden. Sie sendet keine Updates.

10.2.3 Real-Time Keeper-Objekt

Werden Scheduler-Objekte in den Projekteinstellungen aktiviert, inkludiert das Gerät das Real-Time Keeper-Objekt des LONMARK-Standards. Das Real-Time Keeper-Objekt wird zum Synchronisieren der Systemzeit von LONMARK konformen Geräten verwendet.

Das Objekt besitzt folgende Netzwerkvariablen:

- *nvoTimeDate* (SNVT_time_stamp): Verteilt die aktuelle Geräte-Zeit und das aktuelle Geräte-Datum (lokale Zeit). Üblicherweise wird diese NV auf die *nviTimeSet* Eingangs NVs der Node Objects der LONMARK konformen Geräte gebunden, die mit der Systemzeit des Geräts synchronisiert werden. Die Aktualisierungsrate kann über das Configuration Property SCPTupdateRate eingestellt werden (Defaultrate ist alle 60 Sekunden).

10.2.4 Calendar-Objekt

Werden Calendar-Objekte in den Projekteinstellungen aktiviert, inkludiert das Gerät ein Calendar-Objekt des LONMARK-Standards.

10.2.5 Scheduler-Objekt

Werden Scheduler-Objekte in den Projekteinstellungen aktiviert, inkludiert das Gerät die eingestellte Anzahl an Scheduler-Objekte des LONMARK-Standards.

10.2.6 PLC-Objekte

Das Gerät enthält 8 proprietäre PLC-Objekte, welche ‚PLC‘ genannt werden. Die Namen und die Anzahl können in der Configurator Software geändert werden, siehe Abschnitt 7.8.4. Diese Objekte sind Behälter für alle NVs die auf den CEA-709 Ports konfiguriert werden. Sie sind für die Gruppierung von NVs zuständig. Werden statische NVs angelegt, können sie jedem beliebigen PLC-Block zugeordnet werden.

10.3 BACnet-Interface (LIOB-58x)

10.3.1 Device-Objekt

Das BACnet-Interface stellt ein Device-Objekt zur Verfügung, wie in Tabelle 12 gezeigt wird. Die folgenden Abschnitte beschreiben die Properties des Device-Objekts tiefergehend. Zusammengehörige Properties werden in eigenen Abschnitten zusammengefasst, um einen einheitlichen Überblick geben zu können.

| Property ID | Property-Datentyp | Conformance Code |
|-------------------------------------|--|------------------|
| Object_Identifier | BACnetObjectIdentifier | R |
| Object_Name | CharacterString | R |
| Object_Type | BACnetObjectType | R |
| Vendor_Name | CharacterString | R |
| Vendor_Identifier | Unsigned16 | R |
| Model_Name | CharacterString | R |
| Firmware_Revision | CharacterString | R |
| Application_Software_Version | CharacterString | R |
| Location | CharacterString | W |
| Description | CharacterString | W |
| Protocol_Version | Unsigned | R |
| Protocol_Revision | Unsigned | R |
| Protocol_Services_Supported | BACnetServicesSupported | R |
| Protocol_Object_Types_Supported | BACnetObjectTypesSupported | R |
| Object_List | BACnetARRAY[N] of BACnetObjectIdentifier | R |
| Database_Revision | Unsigned | R |
| Max_APDU_Length_Accepted | Unsigned | R |
| Segmentation_Supported | BACnetSegmentation | R |
| Max_Segments_Accepted | Unsigned | R |
| APDU_Segment_Timeout | Unsigned | W |
| APDU_Timeout | Unsigned | W |
| Number_Of_APDU_Retries | Unsigned | W |
| Max_Master | Unsigned(1..127) | R |
| Max_Info_Frames | Unsigned | R |
| System_Status | BACnetDeviceStatus | R |
| Device_Address_Binding | List of BACnetAddressBinding | R |
| Active_COV_Subscriptions | List of BACnetCOVSubscription | R |
| UTC_Offset | Integer | W |
| Daylight_Savings_Status | Boolean | R |
| Local_Date | Date | R |
| Local_Time | Time | R |
| Time_Synchronization_Recipients | List of BACnetRecipient | W |
| UTC_Time_Synchronization_Recipients | List of BACnetRecipient | W |
| Time_Synchronization_Interval | Unsigned | W |
| Align_Interval | Boolean | W |
| Interval_Offset | Unsigned | W |
| Configuration_Files | BACnetARRAY[N] of BACnetObjectIdentifier | R |
| Last_Restore_Time | BACnetTimeStamp | R |

Tabelle 12: Eigenschaften des Device-Objekts

10.3.2 Name und ID des Geräts

Die folgenden Properties des Device-Objekts, die auch Teil jedes BACnet-Objekts sind, identifizieren das Gerät eindeutig im Netzwerk:

Object_Identifier (Nur-Lesbar). Diese Eigenschaft vom Typ *BACnetObjectIdentifier* ist eine Zahl, der das Objekt selbst identifiziert. Für das Device-Objekt muss dieser Object_Identifier am gesamten Netzwerk eindeutig sein.

Die *Object_Identifier* Zahl besteht aus zwei Teilen, einer Zahl, die den Objekttyp festlegt, und einer Instanznummer. Der Objekttyp "Device" wird dabei durch die Zahl '8' repräsentiert. Die Instanznummer der *Object_Identifier* Eigenschaft des Device Objekts kann konfiguriert werden (siehe Abschnitt 5.2.8). Der Standardwert ist 17800.

Object_Name (Nur-Lesbar). Dies ist der Name des Objekts. Der Wert dieses Properties ist über das Web-Interface konfigurierbar (siehe Abschnitt 5.2.8). Beachten Sie, dass dieser Name im gesamten BACnet-Internetzwerk eindeutig sein muss.

Object_Type (Nur-Lesbar). Das ist der Objekt-Typ. Für das Device-Objekt ist der Wert 8 (= DEVICE).

10.3.3 Geräteinformation

Eine Reihe von Eigenschaften stellen allgemeine Informationen über das Gerät bereit.

Vendor_Name (Nur-Lesbar). Der Wert dieser Eigenschaft ist "LOYTEC electronics GmbH".

Vendor_Identifier (Nur-Lesbar). Ein numerischer Wert, der den Hersteller des Gerätes identifiziert. Der Wert dieser Eigenschaft ist 178.

Model_Name (Nur-Lesbar). Der Wert dieser Eigenschaft entspricht dem Produktcode des Geräts. Beispiele sind "LIOB-580" oder "LIOB-581".

Firmware_Revision (Nur-Lesbar). Dieser Wert gibt die Version des BACnet-Moduls an, das im Gerät verwendet wird.

Application_Software_Version (Nur-Lesbar). Der Wert dieser Eigenschaft zeigt den Build-Date und die Version der aktuellen Applikation auf dem Gerät an.

Location (Schreib/Lesbar). Diese Eigenschaft ist eine Zeichenkette, die dazu dient, die physikalische Position des Geräts zu beschreiben, z.B. "Stock 1". Diese Eigenschaft ist über das Web-Interface konfigurierbar (siehe Abschnitt 5.2.8). Der Standardwert ist "unknown".

Description (Nur-Lesbar). Eine Zeichenkette, die eine beliebige vom Benutzer gewählte Beschreibung des Gerätes enthält. Die Zeichenkette kann konfiguriert werden (siehe Abschnitt 5.2.8).

Protocol_Version (Nur-Lesbar). Die BACnet Protokoll Version, die vom Gerät unterstützt wird. Der Wert dieser Eigenschaft ist 1.

Protocol_Revision (Nur-Lesbar). Die BACnet Protokoll Revision, die vom Gerät unterstützt wird. Der Wert dieser Eigenschaft ist 6.

Protocol_Services_Supported (Nur-Lesbar). Diese Eigenschaft ist ein Bit-String, der angibt, welche BACnet-Dienste das Gerät ausführen kann. Eine Liste aller vom Gerät unterstützten BACnet Dienste finden Sie im PICS-Dokument des Gerätes.

Protocol_Object_Types_Supported (Nur-Lesbar). Diese Eigenschaft ist ein Bit-String, der anzeigt, welche BACnet-Objekttypen vom Gerät unterstützt werden. Eine Liste der vom Gerät unterstützten BACnet-Objekttypen finden Sie im PICS-Dokument des Geräts.

10.3.4 Objektdatenbank

Informationen über die im Gerät enthaltenen BACnet-Objekte finden sich in den folgenden Eigenschaften des Device-Objekts.

Object_List (Nur-Lesbar). Der Wert dieser Eigenschaft ist eine Folge von Objekt-IDs, also Objekttyp-Instanznummer-Paaren. Dabei wird die Objekt-ID jedes im Gerät enthaltenen Objekts, das über BACnet Dienste angesprochen werden kann, genau einmal angeführt.

Database_Revision (Nur-Lesbar). Diese Eigenschaft enthält eine Zahl, die eine Revisionsnummer der im Gerät enthaltenen Objektdatenbank darstellt. Diese Zahl wird erhöht, wenn ein Objekt angelegt, gelöscht, ein Objektname verändert, oder eine Wiederherstellung durchgeführt wird.

10.3.5 Protokoll-Parameter

Die folgenden BACnet-Protokollparameter sind als Eigenschaften verfügbar.

Max_APDU_Length_Accepted (Nur-Lesbar). Die maximale Größe einer BACnet APDU (Application Protocol Data Unit), die vom Gerät akzeptiert wird. Der Wert dieser Eigenschaft beträgt 1476.

Segmentation_Supported (Nur-Lesbar). Diese Eigenschaft gibt an, ob und welche Art von Segmentierung vom Gerät unterstützt wird. Ihr Wert ist SEGMENTED_BOTH, es wird also sowohl Segmentierung ein- wie ausgehender Daten unterstützt.

Max_Segments_Accepted (Nur-Lesbar). Die maximale Anzahl an Segmenten, die vom Gerät unterstützt wird. Der Wert dieser Eigenschaft ist 16.

APDU_Segment_Timeout (Schreib/Lesbar). Diese Eigenschaft gibt den erlaubten Wert in Millisekunden zwischen Segmenten an. Der Wert dieser Eigenschaft ist standardmäßig 2000 Millisekunden.

APDU_Timeout (Schreib/Lesbar). Diese Eigenschaft gibt den Wert in Millisekunden an, die das Gerät auf eine Antwort wartet, bevor eine Anfrage aufgegeben wird; siehe auch *Number_Of_APDU_Retries*.

Number_Of_APDU_Retries (Schreib/Lesbar). Diese Eigenschaft definiert die Anzahl, die eine Anfrage wiederholt wird, bevor das Gerät die Anfrage verwirft; siehe auch *APDU_Timeout*. Der Wert dieser Eigenschaft ist standardmäßig 3.

10.3.6 Diagnose

Einige Eigenschaften bieten Informationen über das Gerät zu Diagnosezwecken während der Laufzeit.

System_Status (Nur-Lesbar). Der Wert dieser Eigenschaft ist immer OPERATIONAL.

Device_Address_Binding (Nur-Lesbar). Diese Eigenschaft beinhaltet eine Liste von Verknüpfungen zwischen BACnet-Instanznummern und BACnet-Adressen von Geräten. Aus den Einträgen in der Liste ist ersichtlich, welche BACnet-Adresse vom Gerät verwendet wird, wenn es mit einem anderen Gerät kommunizieren will, vom dem es nur die Instanznummer kennt. Diese Information kann hilfreich sein, um Konfigurationsprobleme im Netzwerk zu diagnostizieren.

Wichtig!

Eine BACnet-Adresse besteht aus der BACnet-Netzwerknummer, welche für das lokale Netz '0' ist, und der BACnet MAC-Adresse des BACnet-Geräts.

Insbesondere gibt es dann Probleme, wenn zwei oder mehrere Geräte im Netzwerk fehlerhafterweise dieselbe BACnet-Instanznummer zugewiesen haben. Dies zeigt sich in der Liste durch zwei *BACnetAddressBinding*-Einträge mit derselben Instanznummer aber unterschiedlichen BACnet MAC-Adressen, vorausgesetzt, dass diese Mehrdeutigkeit durch Verwendung von Client-Mappings zu Tage tritt.

Wichtig! *Verknüpfungen zwischen Instanznummern und BACnet-Adressen werden nur dann in der Eigenschaft `Device_Address_Binding` angeführt, wenn sie von der aktuellen Konfiguration benötigt werden und zugleich entweder bekannt sind oder als mehrdeutig erkannt wurden.*

Active_COV_Subscriptions (Nur-Lesbar). Diese Eigenschaft listet alle COV Subscriptions auf, die momentan am Gerät aktiv sind. Jeder Eintrag vom Typ *BACnetCOVSubscription* enthält Informationen über die Empfänger-Adresse, die überwachte Property-ID, ob Notifications mit Confirmed oder Unconfirmed Service versendet werden, die verbleibende Zeit der Subscription und optional das COV-Inkrement.

Wann immer das Gerät eine gültige COV-Subscription über einen der BACnet-Dienste *SubscribeCOV* oder *SubscribeCOVProperty* empfängt, wird ein neuer Eintrag in die Liste hinzugefügt oder ein bestehender Eintrag aktualisiert (Re-Subscription). Endet eine Subscription, sei es weil ihre Zeit ausläuft oder weil sie aktiv abgemeldet wird, so wird ihr Eintrag aus *Active_COV_Subscriptions* entfernt.

10.3.7 Datum und Zeit

Das Datum und die Uhrzeit des Geräts sind mittels folgender Eigenschaften des Device-Objekts im Netzwerk sichtbar.

UTC_Offset (Schreib/Lesbar). Ein ganzzahliger Wert, der die Differenz zwischen lokaler Zeit und UTC in Minuten angibt, effektiv also die Zeitzone festlegt. Der Wert ist konfigurierbar (siehe Abschnitt 5.2.1).

Wichtig! *Beachten Sie, dass UTC_Offset relativ zur Lokalzeit ist und nicht relativ zur UTC; z.B. korrespondiert ein üblicher Zeitzonen-Offset von GMT+1 (Berlin, Paris, Wien) mit einem UTC_Offset von -60 (Minuten).*

Daylight_Savings_Status (Nur-Lesbar). Dieser boolesche Wert zeigt an, ob Sommerzeit (TRUE) oder Winterzeit (FALSE) aktiv ist. Das Schema, nach dem die Umschaltung zwischen Winter- und Sommerzeit erfolgt, kann konfiguriert werden (siehe Abschnitt 5.2.1).

Local_Date (Nur-Lesbar). Diese Eigenschaft enthält das aktuelle Datum der lokalen Uhr am Gerät. Der Wert kann über das Web-UI konfiguriert werden (siehe Abschnitt 5.2.1).

Local_Time (Nur-Lesbar). Diese Eigenschaft enthält die aktuelle Lokalzeit der lokalen Uhr am Gerät. Der Wert kann über das Web-UI konfiguriert werden (siehe Abschnitt 5.2.1).

10.3.8 Time Master

Das Gerät kann die Aufgabe eines BACnet Time Masters übernehmen. Es kann also BACnet TimeSynchronization und UTCTimeSynchronization Pakete aussenden, wenn ein Zeitsynchronisations-Ereignis eintritt. Solche Ereignisse finden nach einem Neustart des Geräts, bei Änderung der Systemuhr oder periodisch statt, wenn dies so konfiguriert wurde. Die folgenden Eigenschaften des Device-Objekts erlauben es, den Time Master zu konfigurieren. Verwenden Sie eine BACnet Operator Workstation, um diese Eigenschaften über das BACnet-Netzwerk zu schreiben.

Time_Synchronization_Recipients (Schreib/Lesbar). Eine Liste von Empfängern, denen bei einem Zeitsynchronisations-Ereignis jeweils ein TimeSynchronization Paketen zugesandt

wird. Jeder Empfänger wird dabei entweder über seine Geräte-ID (Objekt ID des Device Objekts) oder über seine BACnet Adresse angegeben. Standardmäßig ist diese Liste leer.

UTC_Time_Synchronization_Recipients (Schreib/Lesbar). Eine Liste von Empfängern, denen bei einem Zeitsynchronisations-Ereignis jeweils ein UTCTimeSynchronization Paket zugesandt wird. Jeder Empfänger wird dabei entweder über seine Geräte-ID (Objekt ID des Device Objekts) oder über seine BACnet-Adresse angegeben. Standardmäßig ist diese Liste leer.

Time_Synchronization_Interval (Schreib/Lesbar). Zeitintervall in Minuten, in dem periodische Zeitsynchronisations-Ereignisse erzeugt werden. Ist das Intervall 0, werden keine periodischen Zeitsynchronisations-Ereignisse erzeugt.

Die eigentliche Uhrzeit, an der ein periodisches Zeitsynchronisations-Ereignis ausgelöst wird, wird durch die Eigenschaften *Time_Synchronization_Interval*, *Align_Interval* und *Interval_Offset* festgelegt. Tabelle 13 beschreibt, wie diese Eigenschaften zusammenwirken.

| Time_Synchronization_Interval | Align_Intervals | Periodisches Ereignis um ... |
|---|------------------------|---|
| Vielfaches von 1440 (Minuten), d. h., Vielfaches eines Tages | TRUE | <i>Interval_Offset</i> Minuten nach Mitternacht, alle (<i>Time_Synchronization_Interval</i> /1440) Tage |
| Vielfaches von 60 (Minuten) aber <i>kein</i> Vielfaches von 1440 (Minuten), d. h., Vielfaches einer Stunde | TRUE | <i>Interval_Offset</i> Minuten vom Beginn der aktuellen * Stunde, alle (<i>Time_Synchronization_Interval</i> /60) Stunden |
| Vielfaches von 1440 (Minuten), d. h., Vielfaches eines Tages | FALSE | <i>Interval_Offset</i> Minuten beginnend mit der aktuellen * Minute, alle (<i>Time_Synchronization_Interval</i> /1440) Tage |
| Vielfaches von 60 (Minuten), aber <i>kein</i> Vielfaches von 1440 (Minuten), d. h., Vielfaches einer Stunde | FALSE | <i>Interval_Offset</i> Minuten beginnend mit der aktuellen * Minute, alle (<i>Time_Synchronization_Interval</i> /60) Stunden |
| Weder Vielfaches von 60 noch 1440, aber größer als 0 | TRUE oder FALSE | <i>Interval_Offset</i> Minuten beginnend mit der aktuellen * Minute, alle <i>Time_Synchronization_Interval</i> Minuten |
| 0 | TRUE oder FALSE | niemals |

Tabelle 13: Periodische Zeitsynchronisations-Ereignisse werden mittels *Time_Synchronization_Interval*, *Align_Interval* und *Interval_Offset* eingestellt.

* Aktive Stunde oder Minute bezieht sich auf die Stunde oder Minute zu der eine der Eigenschaften *Time_Synchronization_Interval*, *Align_Interval* und *Interval_Offset* gesetzt wird, also etwa die Stunde oder Minute zu der das Gerät den Startvorgang abschließt oder zu der diese Eigenschaften mittels BACnet Dienste verändert werden.

Als Standard ist der Wert von *Time_Synchronization_Interval* auf 1440 (Minuten) gesetzt, d.h. ein Tag.

Align_Intervals (Schreib/Lesbar). Vorausgesetzt dass *Time_Synchronization_Interval* entweder ein Vielfaches eines Tages (1440 Minuten) oder einer Stunde (60 Minuten) ist, bestimmt dieser boolesche Wert, ob periodische Zeitsynchronisations-Ereignisse an den Beginn eines Tages oder einer Stunde (TRUE) gesetzt werden, oder nicht (FALSE). Tabelle 13 beschreibt im Detail, wie diese Eigenschaft die Generierung von periodischen Zeitsynchronisations-Ereignissen beeinflusst. Standardmäßig ist ihr Wert TRUE.

Interval_Offset (Schreib/Lesbar). Während *Time_Synchronization_Interval* das Intervall periodischer Zeitsynchronisations-Ereignisse vorgibt, bestimmt der Wert von *Interval_Offset* den Zeitpunkt innerhalb des Intervalls zu dem Zeitsynchronisations-Ereignisse ausgelöst werden. Ist der Wert *Interval_Offset* von größer als von *Time_Synchronization_Interval*, so

wird der Rest der Division von *Interval_Offset* geteilt durch *Time_Synchronization_Interval* verwendet. Der Standardwert dieser Eigenschaft ist 0.

10.3.9 Sicherung und Wiederherstellung

Die folgenden Eigenschaften des Device-Objektes stehen in Zusammenhang mit Funktionen zur Sicherung und Wiederherstellung (Backup and Restore).

Configuration_Files (Nur-Lesbar). Der Inhalt dieser Eigenschaft ist eine Folge von Objekt IDs von File Objekten, die gesichert oder wiederhergestellt werden können. Außerhalb eines BACnet Wiederherstellungs-Prozesses, ist diese Eigenschaft leer. Während einer BACnet Sicherung oder Wiederherstellung enthält diese Eigenschaft die Objekt-ID (*File, 0*).

Last_Restore_Time (Nur-Lesbar). Diese Eigenschaft enthält den Zeitstempel der letzten Wiederherstellung über BACnet im Format des BACnet Datentyps *BACnetTimeStamp*.

10.3.10 Client Mapping CSV-Datei

Client-Funktionalität für BACnet-Serverobjekte kann über sogenannte Client-Mappings erzielt werden. Diese Mappings legen grundsätzlich fest, ob die Present Value Properties vom BACnet-Netzwerk gepollt oder in das Netzwerk geschrieben werden. Außerdem werden die Zieladresse und die Objekte definiert. Diese Definitionen können per FTP als CSV-Datei in das Gerät heruntergeladen werden.

Die CSV-Datei muss "bacInt.csv" heißen und im Verzeichnis "/var/lib/bacnet" im Gerät gespeichert werden. Die Datei wird während des Bootvorganges des Geräts eingelesen. Sollte ein Fehler auftreten, wird er in "/tmp/bacInt.err" festgehalten.

Das Spaltenformat ist in Tabelle 14 dargestellt. Zeilen, die mit dem Hashzeichen ('#') beginnen sind Kommentarzeilen. Die Beispielwerte aus Tabelle 14 erstellen ein Client-Mapping mit Namen "Lamp Room 302", das (Mapping Typ 2) den Present Value des lokalen Objektes AI,4 zum Remote Objekt AO,1 am Gerät mit der Instanznummer 17801 schreibt.

| Spalte | Feld | Beispiel | Beschreibung |
|--------|-------------------------------|---------------|--|
| A | Description | Lamp Room 302 | Benutzerdefinierte Beschreibung des Client-Mappings. Dieses Feld kann leer gelassen werden. Benutzen Sie keine Kommata oder Semikolons im Text! |
| B | Local Object-Type | AI | Der BACnet-Objekttyp des lokalen Serverobjekts (AI, AO, AV, BI, BO, BV, MI, MO, MV) |
| C | Local Object Instance Number | 4 | Die Objektinstanznummer des obigen Objektes. |
| D | Remote Device Instance | 17801 | Die Instanznummer des Remote BACnet Gerätes. |
| E | Remote Object-Type | AO | Der BACnet-Objekttyp des Remote-Serverobjekts (AI, AO, AV, BI, BO, BV, MI, MO, MV) |
| F | Remote Object Instance Number | 1 | Die Objektinstanznummer des obigen Objekts. |
| G | Map Type | 2 | Definiert den Mappingtyp: 0=Poll, 1=COV, 2=Write |
| H | Interval/ Priority | 8 | Definiert das Pollintervall in Sekunden für die Poll-Mappings und die COV-Lebensdauer für COV-Mappings. Für schreibende Mappings wird die Schreibpriorität (1..16) angegeben. Leer lassen oder auf -1 setzen dieses Feldes führt zu Schreiben ohne Priorität. |

Tabelle 14: CSV-Spalten der BACnet Client-Mapping-Datei

10.3.11 EDE-Export von BACnet-Objekten

Die BACnet-Server-Object-Configuration des Geräts ist als ein Set von CSV-Dateien, die der EDE-Formatkonvention folgen, verfügbar. Diese können via FTP aus dem Verzeichnis '/tmp/ede' vom Gerät heruntergeladen werden. Diese Dateien sind

- linx.csv: Dies ist die Haupt-EDE-Datei mit der Liste der BACnet-Objekte.
- linx-states.csv: Dies ist die State-Text-Seite. Für jede State-Text-Referenz in der Haupt-EDE-Datei, beinhaltet eine Zeile die State-Texte für dieses Multi-State-Objekt.
- linx-types.csv: Dies ist die Object-Types-Textseite. Die Datei beinhaltet eine Zeile für jede Objekttypnummer. Beachten Sie, dass Zeilen für Standardobjekttypen weggelassen werden können.
- linx-units.csv: Dies ist die Einheiten-Textseite (Units). Die Datei beinhaltet eine Zeile für jeden Unit-Aufzählungswert. Beachten Sie, dass Zeilen für Standardeinheiten weggelassen werden können.

11 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). Um zu garantieren, dass das L-IOB Gerät nicht durch eine fehlerhafte Aktualisierung zerstört wird, besteht die L-IOB Firmware aus zwei Abbildern:

1. Fallback-Image,
2. Primary-Image.

Das Fallback-Image kann nicht aktualisiert werden. Wenn daher die Aktualisierung des Primary-Image fehlschlägt oder das Abbild auf anderem Wege zerstört wird, so wird das Fallback-Image gebootet, welches eine erneute Aktualisierung des Primary-Image zulässt. Wenn das L-IOB Gerät im Fallback-Image bootet, blinkt die Status-LED rot. Das Primary-Image kann mit der Configurator-Software aktualisiert werden. Die Installation der Software ist in Abschnitt 7.1 erläutert.

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 → Über FTP verbinden** oder **Verbindung → Über LNS verbinden**. In den Abschnitten 7.6.1 und 7.6.2 finden Sie weiterführende Information zur Verbindungsherstellung.
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 179 gezeigt. Klicken Sie auf die Schaltfläche  und selektieren Sie das Firmware-Image.

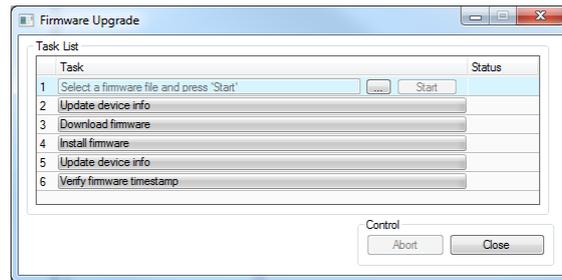


Abbildung 179: Firmware-Update-Dialog des Configurators

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.

12 Fehlerbehebung

12.1 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:

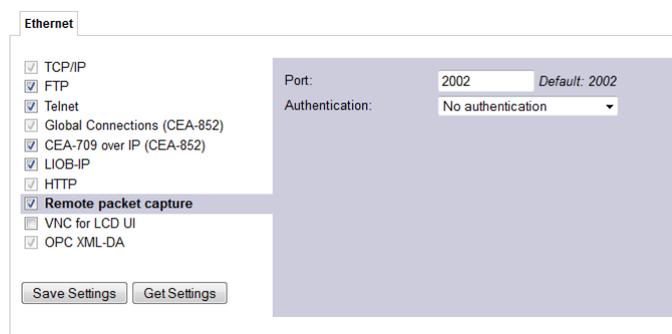
LOYTEC electronics GmbH
Blumengasse 35
A-1170 Vienna
Austria / Europe

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

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

12.2.1 Konfiguration der Remote-Paketaufzeichnung

Die Remote-Paketaufzeichnung kann Pakete auf dem Ethernet-Port aufzeichnen. Um das Feature für Remote Packet Capture zu aktivieren, gehen Sie auf die **Config / Port Config** Webseite und setzen den Haken **Remote packet capture** wie in Abbildung 180 gezeigt.



The screenshot shows a web-based configuration interface for an Ethernet port. On the left, there is a list of services with checkboxes: TCP/IP, FTP, Telnet, Global Connections (CEA-852), CEA-709 over IP (CEA-852), LIOB-IP, HTTP, Remote packet capture (checked), VNC for LCD UI, and OPC XML-DA. Below this list are 'Save Settings' and 'Get Settings' buttons. On the right, there is a 'Port' field set to '2002' (Default: 2002) and an 'Authentication' dropdown menu set to 'No authentication'.

Abbildung 180: Remote packet capture in der Portkonfiguration.

Die Standardeinstellung für den Port kann bei Bedarf geändert werden. Normalerweise genügt jedoch die Standardeinstellung. Wenn **No authentication** ausgewählt ist, erlaubt das

Gerät eingehende Capture-Verbindungen ohne weitere Angaben. Wenn **Username and Password** ausgewählt wird, müssen im Client von Wireshark gültige Angaben gemacht werden, bevor eine Capture-Sitzung gestartet werden kann. Beachten Sie dabei bitte, dass als Benutzer nur **admin** und **operator** erlaubt sind, wenn diese Methode ausgewählt wurde.

Klicken Sie auf den Knopf **Save Settings**, um die Konfiguration zu speichern. Die Einstellung wird sofort übernommen und ein Neustart des Geräts ist nicht erforderlich. Das Remote Capture kann auch wieder ohne Neustart deaktiviert werden.

12.2.2 Wireshark Remote-Aufzeichnung

Die Remote-Aufzeichnung benötigt zumindest einen Wireshark 1.6.11 mit WinPCAP 4.1.2. Bitte aktualisieren Sie ihre Wireshark-Installation auf diese oder eine neuere Version.

Hinzufügen eines Remote Capture Port

1. Öffnen Sie Wireshark und wählen Sie das Menü **Capture → Options...** . Das öffnet den Dialog **Capture Options** wie in Abbildung 181 dargestellt.

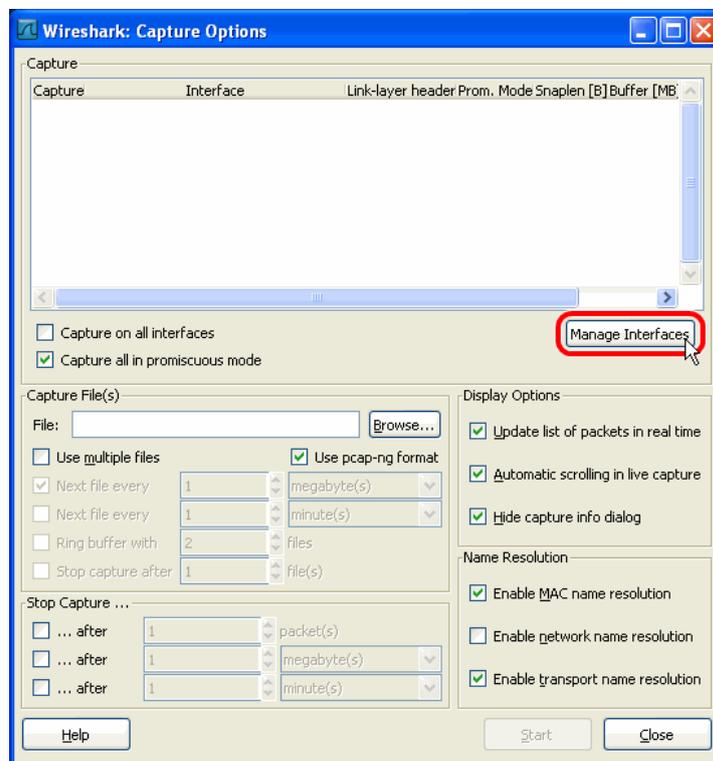


Abbildung 181: Wireshark Capture Options Dialog.

2. Klicken Sie auf den Knopf **Manage Interfaces**, um den Dialog **Add new interfaces** zu öffnen.
3. Wählen Sie den Reiter **Remote Interfaces** und klicken Sie **Add** wie in Abbildung 182 gezeigt wird.

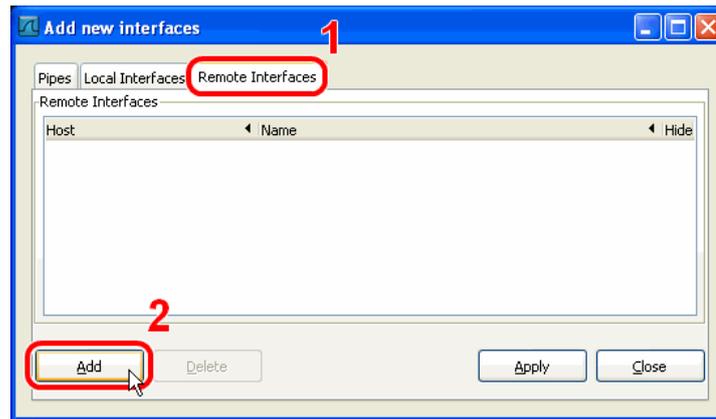


Abbildung 182: Wireshark Add New Interfaces Dialog.

4. Machen Sie dort die Einstellungen für **Host** und **Port** (Standard ist '2002') und geben Sie **Username** und **Password** in die entsprechenden Felder ein, falls **Password authentication** erfordert wird (siehe Abbildung 183).
5. Beachten Sie bitte, dass sich nur die Benutzer **admin** und **operator** verbinden können.

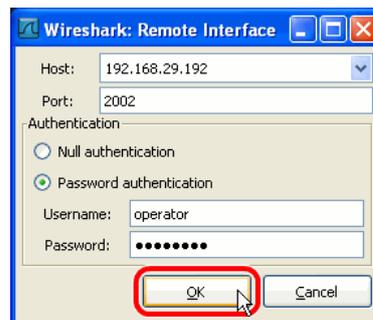


Abbildung 183: Wireshark Remote Interface Dialog.

6. Klicken Sie auf **OK**, um die Interface-Liste vom Gerät zu laden.
7. Wenn die Verbindung zum Gerät erfolgreich aufgebaut wurde, wird die Liste **Remote Interfaces** befüllt und enthält die Information über alle am Gerät verfügbaren Capture Ports wie in Abbildung 184 gezeigt.

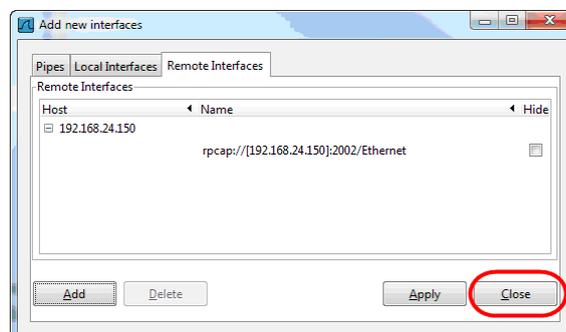


Abbildung 184: Neues Interface in Wireshark.

8. Schließen Sie die Dialoge **Add new interfaces** und **Capture Options** und kehren Sie ins Hauptfenster zurück.

Um eine Remote-Aufzeichnung zu starten

1. Wählen Sie im Hauptfenster das erzeugte Interface aus der Liste aus. Es ist mit ‚Ethernet‘ benannt.
2. Klicken Sie den Knopf **Start** wie in Abbildung 185 dargestellt.

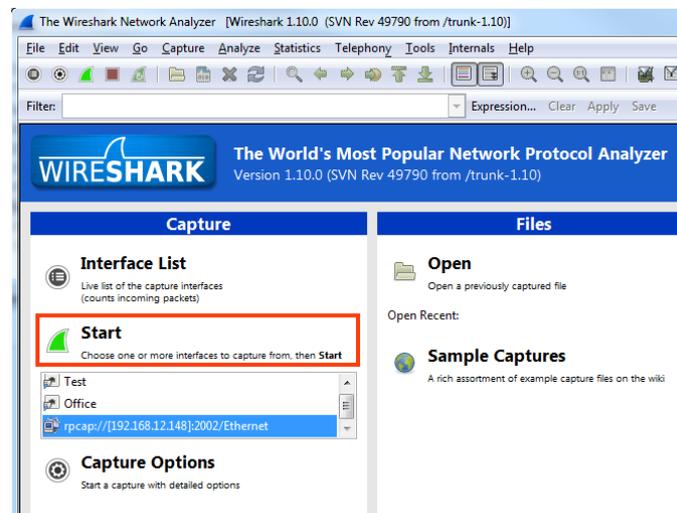


Abbildung 185: Starten einer Remote-Aufzeichnung in Wireshark.

3. Wireshark versucht nun die Verbindung zum Gerät aufzubauen. Wenn das funktioniert, startet Wireshark mit der Anzeige der Pakete. Ein Beispiel dazu ist in Abbildung 186 gezeigt.

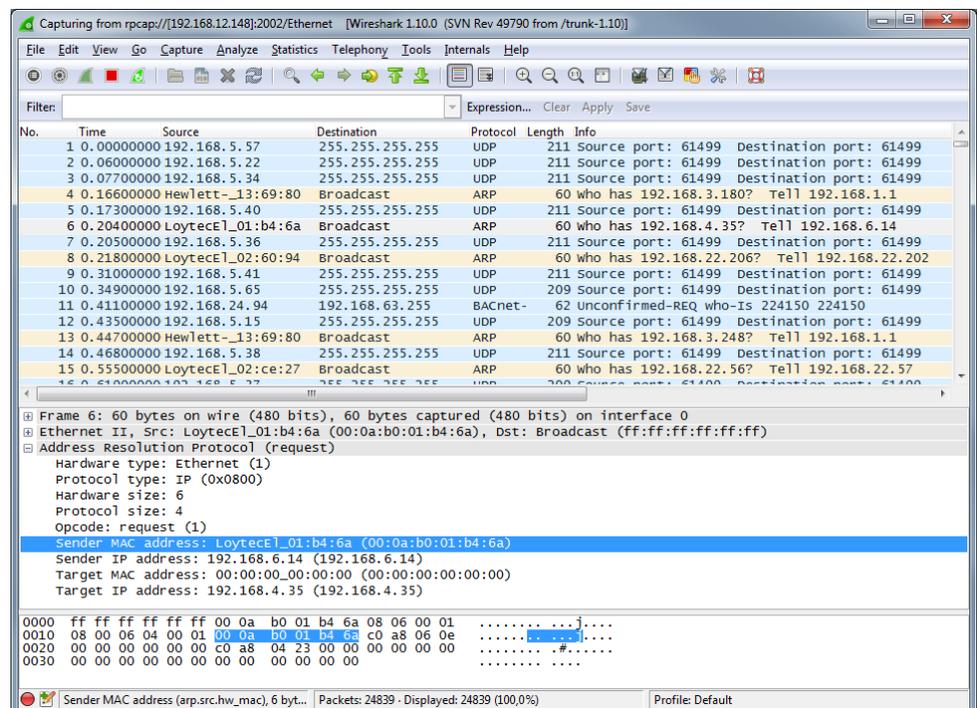


Abbildung 186: Beispiel für eine MS/TP Remote-Aufzeichnung im Betrieb.

13 Anwendungshinweise

13.1 Externe Stromversorgung (ohne LPOW-2415A)

Wenn ein Fremdgerät zur Stromversorgung verwendet wird (siehe Abbildung 187), 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“).

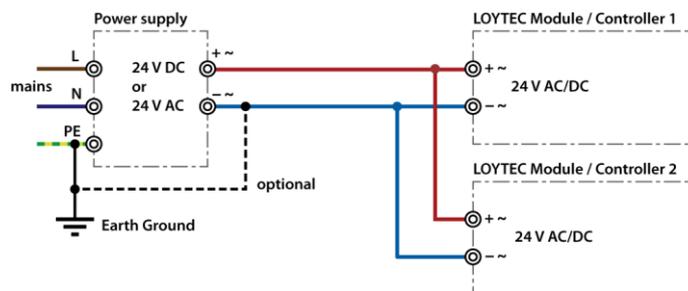


Abbildung 187: Externe Stromversorgung

13.2 Physikalischer Anschluss von Eingängen

13.2.1 Anschluss von Schaltern

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

13.2.1.1 Schalteranschluss an DI

Ein Schalter kann direkt an einen Digitaleingang angeschlossen werden, siehe Abbildung 188.

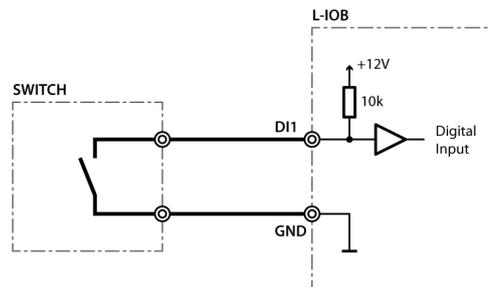


Abbildung 188: Schalter an DI

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

| Schalterwiderstand | Status |
|--------------------|------------------------|
| < 6.8 kΩ | Geschlossener Schalter |
| > 10 kΩ | Offener Schalter |

13.2.1.2 Schalteranschluss an UI

Ein Schalter kann direkt an einen Universaleingang mit Signaltyp „Resistance“ angeschlossen werden, siehe Abbildung 189.

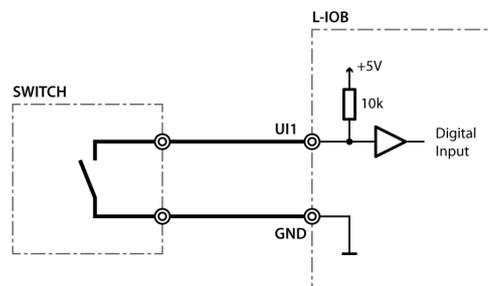


Abbildung 189: Schalter an UI

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

| Schalterwiderstand | Status |
|--------------------|------------------------|
| < 1.9 kΩ | Geschlossener Schalter |
| > 6.7 kΩ | Offener Schalter |

13.2.2 Anschluss von S0-Puls Geräten (Zählern)

S0-Pulszähler müssen an Digitaleingänge (DI) angeschlossen werden, siehe Abbildung 190.

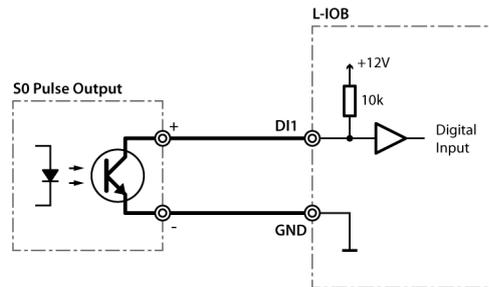


Abbildung 190: S0-Pulszähler an DI

13.2.3 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.

13.2.3.1 Spannungsquelle an UI mit Analoger Interpretation

Abbildung 191 zeigt den Anschluss einer Spannungsquelle an einen Universaleingang im Analogmodus.

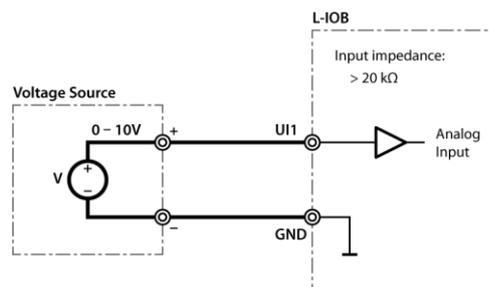


Abbildung 191: Spannungsquelle an UI im Analogmodus

13.2.3.2 Spannungsquelle an UI mit Digitaler Interpretation

Abbildung 192 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.

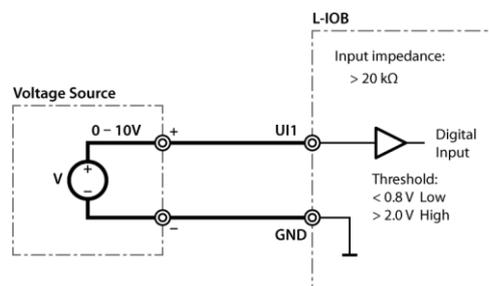


Abbildung 192: Spannungsquelle an UI im Digitalmodus

13.2.4 Anschluss von Spannungsquellen an Digitaleingänge

Abbildung 193 den Anschluss einer Spannungsquelle an einen Digitaleingang. In diesem Fall agiert die Spannungsquelle als Schalter mit der gezeigten Schaltschwelle.

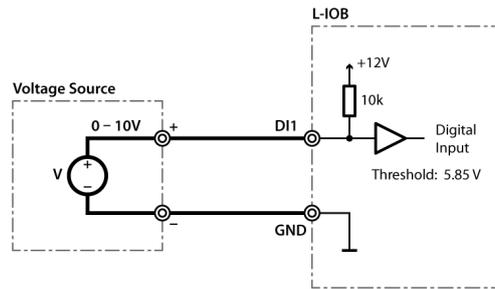


Abbildung 193: Spannungsquelle an DI

13.2.5 Anschluss von 4-20mA Übertragern an Universaleingänge

13.2.5.1 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 Shunt“). Welche UIs mit Shunts ausgestattet sind, ist in Abschnitt 15.3 und den folgenden Abschnitten dokumentiert. Abbildung 194 zeigt den Anschluss eines 4-20mA Übertragers an einen Universaleingang mit internem Shunt.

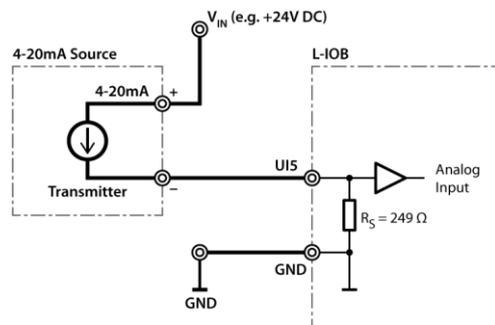


Abbildung 194: 4-20mA Übertrager mit internem Shunt an UI

13.2.5.2 4-20mA Übertrager an UI mit Externem Shunt

Bei Universaleingängen ohne internem Shunt muss ein externer Shunt verwendet werden, wie in Abbildung 195 gezeigt. Der Signaltyp muss in der Configurator Software auf „Current 4-20mA“ gesetzt werden.

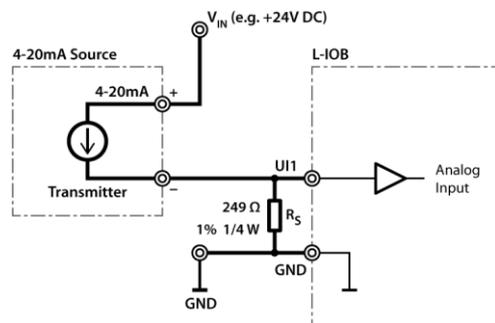


Abbildung 195: 4-20mA Übertrager mit externem Shunt an UI

13.2.6 Anschluss von Widerstandssensoren

Abbildung 196 zeigt den Anschluss von Widerstandssensoren an Universaleingänge am Beispiel eines Temperatursensors. Sensoren im Widerstandsbereich von 1 k Ω bis 100 k Ω

können verwendet werden. Der Signaltyp muss in der Configurator Software auf „Resistance“ gesetzt werden.

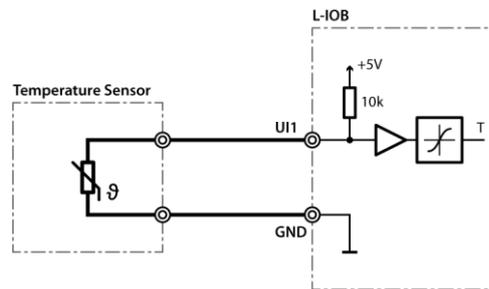


Abbildung 196: Temperaturmessung an UI

13.2.7 Anschluss von STId Kartenlesern

Abbildung 197 zeigt den Anschluss eines STId Kartenlesers an drei L-IOB Eingänge (UIs oder DIs). 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 in Abschnitt 6.7.2 zu finden.

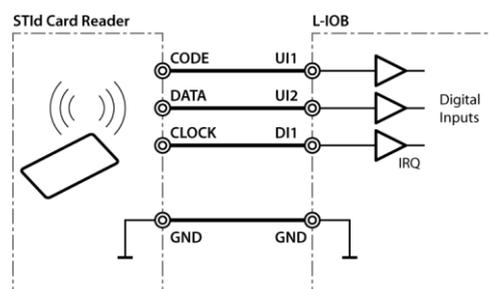


Abbildung 197: STId Kartenleser

13.3 Physikalischer Anschluss von Ausgängen

13.3.1 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 198 gezeigt ist, kann für alle L-IOB Modelle mit gemeinsamen Klemmen verwendet werden.

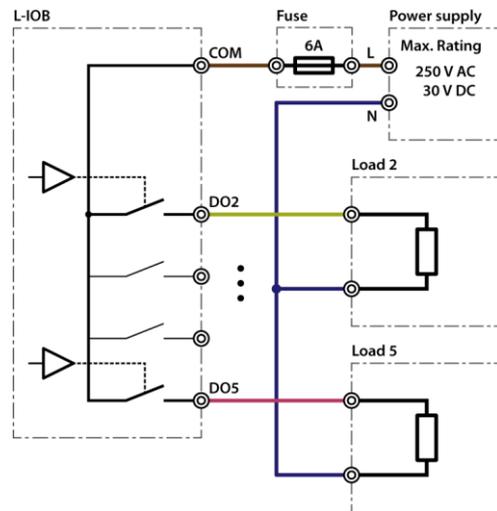


Abbildung 198: 6A Relais mit einer externen Sicherung

13.3.2 6A Relais auf LIOB-xx2 mit Separaten Sicherungen

Abbildung 199 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).

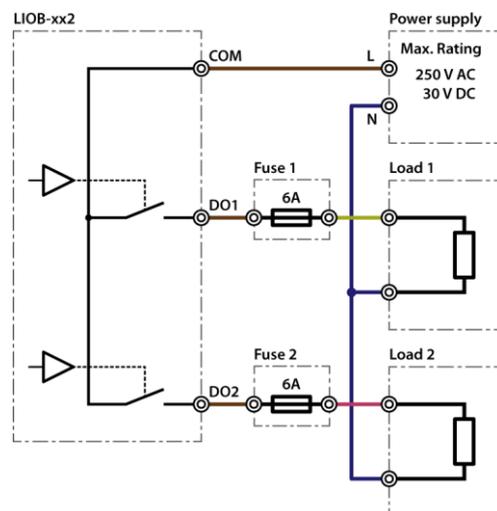


Abbildung 199: LIOB-182/482/582 6A Relais

13.3.3 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 200.

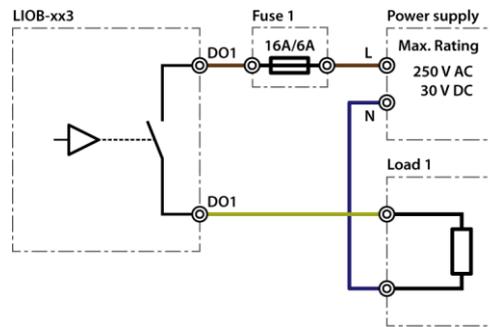


Abbildung 200: LIOB-183/483/583 16A/6A Relais

13.3.4 Externe Relais und Induktive Lasten

Wenn externe Relais oder induktive Lasten mittels eines L-IOB Relais angesteuert werden sollen, so muss entweder ein integriertes Löschiglied 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 201 gezeigt wird. Abbildung 202 zeigt den Anschluss eines 230V Relais mit Varistor.

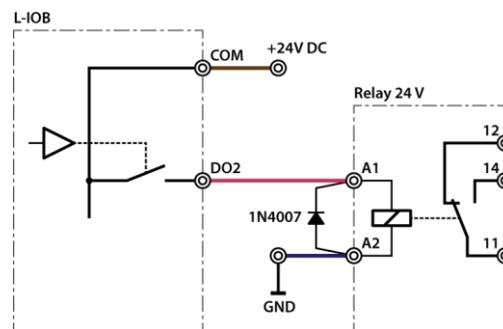


Abbildung 201: Externes Relais mit freilaufender Diode

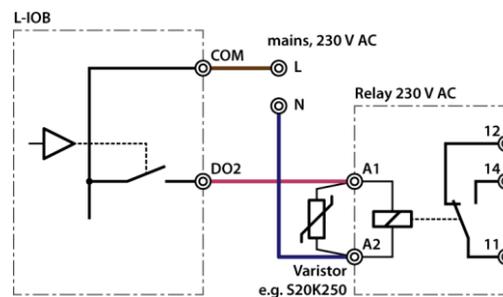


Abbildung 202: Externes Relais mit Varistor

13.3.5 1A Triacs

Abbildung 203 zeigt den Anschluss von 1A Triac Ausgängen.

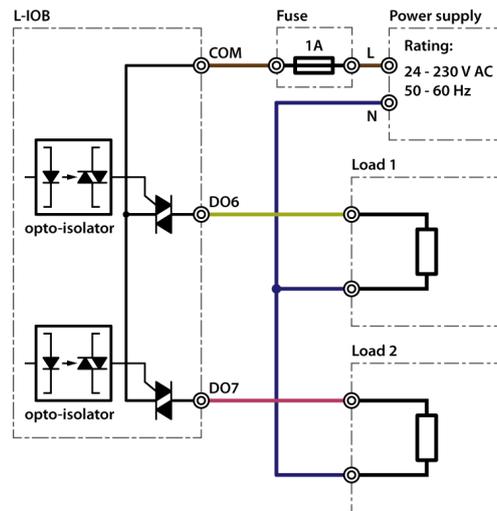


Abbildung 203: 1A Triacs

13.3.6 Analogausgänge

Abbildung 204 zeigt den Anschluss von Analogausgängen (AO). Beachten Sie, dass die Analogausgänge mit „0-10V OUT“ beschriftet sind, tatsächlich aber über 11V liefern können.

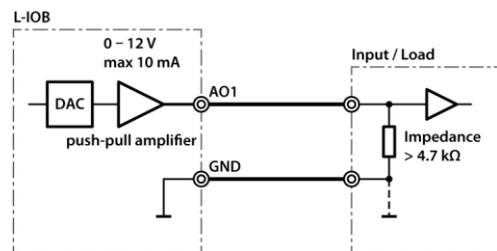


Abbildung 204: Analogausgänge

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

14 Security-Leitfaden

Dieser Abschnitt ist ein Leitfaden, der Informationen zur Security beim Betrieb des LIOB-48x/58x 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.

14.1 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 2 beschrieben.
- Deaktivieren Sie die FTP- und Telnet-Server in der Port-Konfiguration für den Ethernet Port, wie in Abschnitt 5.2.4 beschrieben.

14.2 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 11 beschrieben.

14.3 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:

- 80 tcp: Dieser Port ist für den Web-Server und den OPC XML-DA Server offen. Der Port kann geändert werden.
- 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 14.1 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.
- 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.
- 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.

14.4 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 14.1 beschrieben:

- HTTP: Web-Server. Dieser Dienst wird für die Web-basierende Konfigurationsschnittstelle benötigt. Das Web-Interface kann nach Abschluss der Inbetriebnahme deaktiviert werden.
- 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.
- 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.

14.5 Protokoll und Audit

Das Gerät bietet ein Systemprotokoll, die über FTP 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 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.

15 Spezifikation

15.1 I/O Spezifikation

15.1.1 UI - Universeller Eingang

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

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

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

- **Spannungsmessung 0-10 V:** Eingangsimpedanz > 20 kΩ, Abtastperiode < 1 s, Auflösung 0,1 V.
- **Strommessung 4-20 mA:** Eingangsimpedanz 249 Ω, Abtastperiode < 1 s. Für einige universelle Eingänge ist ein interner 249 Ω Shunt verfügbar. Eingänge, welche über keinen internen Shunt verfügen, müssen zur Strommessung mit einem externen 249 Ω Widerstand bestückt werden.
- **Widerstandsmessung:** Eingangsimpedanz 10 kΩ, Abtastperiode < 1 s. Widerstände im Bereich von 1 kΩ bis 100 kΩ können gemessen werden.

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).

15.1.2 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 Abtastperiode von 10 ms. Sie wechseln den Pegel bei einer Last von 195 Ω zwischen der DI-Klemme und GND. Es müssen galvanisch isolierte Sensoren bzw. Schalter angeschlossen werden.

15.1.3 AO - Analogausgang

AOs sind analoge Ausgänge von 0 bis 10 V (bis 12 V ansteuerbar) mit einer Auflösung von 10 Bit und einem Ausgangsstrom von maximal 10 mA (kurzschlussfest). Die Genauigkeit beträgt +/- 100 mV über den gesamten Bereich.

15.1.4 DO - Digitalausgang

Die folgenden Digitalausgänge sind verfügbar:

- Relaisausgang 6A: Schaltleistung 6 A, 250 VAC bzw. 30 VDC.
- Relaisausgang 16A: Schaltleistung 16 A, 250 VAC bzw. 30 VDC.
- TRIAC-Ausgang: Schaltleistung 1 A, 24 bis 230 VAC.

Bei Verbindung eines Schützes an ein L-IOB Relais muss ein Löschiglied (Varistor, RC-Glied, usw.) verwendet werden.

15.1.5 PRESS - Drucksensor

Diese Eingänge repräsentieren differentielle Drucksensoren, welche Drücke von 0 - 500 Pascal messen können. Sie sind mit zwei 4.8 mm Schlauchanschlüssen ausgestattet.

15.2 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 15 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 |

| xout: Temp. [°C] | xin: Resistance [Ω] | | | |
|------------------|---------------------|-----|-----|------|
| 90 | 1347.0 | 920 | 240 | 1549 |
| 100 | 1385.0 | 680 | 187 | 1618 |
| 120 | 1460.6 | 390 | 118 | 1760 |

Tabelle 15: Werte der internen Übersetzungstabellen

15.3 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 @ 50°C | | | | |
| 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 + 1 x Drucksensor |
| Digitaleingang (DI) | 2 | 12 | - | - | - |
| Analogausgang (AO) | 2 | - | 6 | 6 | 4 |
| Digitalausgang (DO) | 8 (4 x Relais, 4 x Triac) | - | 8 (8x Relais) | 5 (4 x Relais 16 A, 1 x Relais 6 A) | 7 (5 x Relais, 2 x Triac) |
| Digitale Ausgangsspezifikation | Relais: 6 A Triac: 1 A @ 24-230 VAC | - | Relais: 6 A | Relais: 16 A und 6 A | Relais: 6 A Triac: 1 A @ 24-230 VAC |
| 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 |

15.4 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 @ 50°C | | | | |
| 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 | noch nicht verfügbar |
| Universeller Eingang (UI) | 8 | 8 | 6 | 6 | noch nicht verfügbar |
| Digitaleingang (DI) | 2 | 12 | - | - | noch nicht verfügbar |
| Analogausgang (AO) | 2 | - | 6 | 6 | noch nicht verfügbar |
| Digitalausgang (DO) | 8 (4 x Relais, 4 x Triac) | - | 8 (8x Relais) | 5 (4 x Relais 16 A, 1 x Relais 6 A) | noch nicht verfügbar |
| Digitale Ausgangsspezifikation | Relais: 6 A Triac: 1 A @ 24-230 VAC | - | Relais: 6 A | Relais: 16 A und 6 A | noch nicht verfügbar |
| Interner Shunt verfügbar für Strommessung | UI5 & UI6, UI7 & UI8 | UI5 & UI6, UI7 & UI8 | UI3 & UI4, UI5 & UI6 | UI3 & UI4, UI5 & UI6 | noch nicht verfügbar |
| Unterstützte STId Kartenleser | 3 | 2 | - | - | noch nicht verfügbar |

15.5 Spezifikation der LIOB-58x 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 @ 50°C | | | | |
| 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 | noch nicht verfügbar |
| Universeller Eingang (UI) | 8 | 8 | 6 | 6 | noch nicht verfügbar |
| Digitaleingang (DI) | 2 | 12 | - | - | noch nicht verfügbar |
| Analogausgang (AO) | 2 | - | 6 | 6 | noch nicht verfügbar |
| Digitalausgang (DO) | 8 (4 x Relais, 4 x Triac) | - | 8 (8x Relais) | 5 (4 x Relais 16 A, 1 x Relais 6 A) | noch nicht verfügbar |
| Digitale Ausgangsspezifikation | Relais: 6 A Triac: 1 A @ 24-230 VAC | - | Relais: 6 A | Relais: 16 A und 6 A | noch nicht verfügbar |
| Interner Shunt verfügbar für Strommessung | UI5 & UI6, UI7 & UI8 | UI5 & UI6, UI7 & UI8 | UI3 & UI4, UI5 & UI6 | UI3 & UI4, UI5 & UI6 | noch nicht verfügbar |
| Unterstützte STId Kartenleser | 3 | 2 | - | - | noch nicht verfügbar |

15.6 Ressource-Limitierungen

Tabelle 16 spezifiziert die Ressourcen-Limitierungen für die unterschiedlichen L-IOB Modelle.

| Model Limits | 18x | 48x | 58x |
|--|---|--------------|--------------|
| Gesamtzahl Datenpunkte | 2000 | 2000 | 2000 |
| OPC Tags | - | 200 | 200 |
| User-Register | 1000 | 1000 | 1000 |
| IEC61131 Variablen | 1000 | 1000 | 1000 |
| CEA-709 NVs | 200 | 200 | - |
| CEA-709 Alias NVs | 200 | 200 | - |
| CEA-709 Adr.tabelleneinträge/ non-ECS | 256/15 | 256/15 | - |
| BACnet Serverobjekte | - | - | 200 |
| BACnet Client Mappings | - | - | 200 |
| Kalender-Patterns | 25 | 25 | 25 |
| Scheduler-Objekte | 10 (max. AST Konfigurationsgröße 384KB, 64 Datenpunkte pro Scheduler) | | 10 |
| Alarm Server | 1 | 1 | 32 |
| Trend Logs | - | 50 | 50 |
| Gesamt getrendete Datenpunkte | - | 100 | 100 |
| Aggregierte Gesamtgröße | - | 6MB | 6MB |
| E-Mail Templates | - | 20 | 20 |
| Mathematikobjekte | - | 20 | 20 |
| Alarm-Logs | - | 5 | 5 |
| Lokale Connections | 200 | 200 | 200 |
| Globale Connections | - | 100 | 100 |
| L-WEB Clients | - | 8 | 8 |
| Erweiterung um externe L-IOB Module | - | 1 x LIOB-45x | 1 x LIOB-55x |

Tabelle 16: Ressourcen-Limitierungen der unterschiedlichen L-IOB Modelle

16 Quellenangabe

- [1] NIC Benutzerhandbuch, LOYTEC electronics GmbH,
Dokument № 88067317, Mai 2013.
- [2] LIOB-10x/x5x Benutzerhandbuch, LOYTEC electronics GmbH,
Dokument № 88078609, August 2013.
- [3] L-INX Benutzerhandbuch, LOYTEC electronics GmbH,
Dokument № 88073116, August 2013.

17 Versionsverzeichnis

| Datum | Version | Autor | Beschreibung |
|------------|---------|-------|---|
| 2012-01-12 | 1.0 | AB | Erste Version |
| 2012-02-03 | 1.1 | AB | Neue Interpretationen Fading und Ramping in Abschnitt 6.7.1.4. Neuer Abschnitt 6.7.1.6: DeadTime für Fading und Ramping, Neuer Abschnitt 6.7.2: STId Kartenleser Modus. |
| 2012-07-11 | 2.2 | AB | LIOB-184 Modell und LIOB-48x Modelle hinzugefügt, Korrektur der LED Muster in Abschnitt 3.5.4, Optionen für Zählereingänge in Abschnitt 4.4 hinzugefügt. Korrektur der I/O Spezifikationen in Abschnitt 15.1, Neues Kapitel 14: Security-Leitfaden, Neuer Abschnitt 15.6: Ressource-Limitierungen, Neuer Abschnitt 6.2: LONMARK® Gerätemodus, Neue Hinweise bez. entferntem AST Zugriff bei LIOB-18x in Abschnitt 6.6. |
| 2012-12-14 | 4.8 | AB | LIOB-58x (BACnet/IP) Modelle hinzugefügt, LIOB-48x/58x Modelle können um ein LIOB-45x/55x Gerät erweitert werden, Neuer Abschnitt 5.6.4: L-IOB I/O Testseite, Neuer Abschnitt 15.2: Interne Übersetzungstabellen, Aktualisierung und Korrektur der Spezifikationen in Kapitel 15, Anwendungshinweise für die I/O-Beschaltung in Kapitel 13 hinzugefügt, Auf Stand von L-INX Benutzerhandbuch 4.8 gebracht. |
| 2013-08-01 | 4.9 | AB | Anzahl externer L-IOB Geräte in Abschnitt 15.6 hinzugefügt, PWM-Periode beginnt sofort bei neuem manuellen Wert, Abschnitt 6.7.1.4, Anzeige einer physikalischen Einheit für „Pulse Count“ in Abschnitt 6.7.1.4, AnaInvert und Sqrt Flags in Abschnitten 6.7.1.12 und 6.7.1.13 hinzugefügt, Switch-Datentyp für Interlocked-Modus in Abschnitt 6.7.1.7 hinzugefügt, Nur Standarddatenpunkte werden automatisch generiert, Abschnitt 6.7.3, DP Create, OPC und PLC Flags in Abschnitt 7.17.1 hinzugefügt, MaxSendTime funktioniert nun auch vom Host aus, Abschnitt 6.7.1.21, Verbesserte Beschreibung der MaxSendTime Funktion in Abschnitt 6.7.1.21, Einige Übersetzungstabellen nun im Configurator inkludiert, Abschnitt 7.17.2, Schnelleres Abtasten analoger Eingänge in Abschnitt 15.1.1, Unterdrückung von Signalspitzen in Abschnitt 6.7.1.25 hinzugefügt, Einige allgemeine Verbesserungen betreffend die Basisdatenpunkte, I/O-Erweiterung mit LIOB-45x/55x Geräten in Abschnitt 3.5.5 hinzugefügt, Aktualisierung aller Screenshots, |

| Datum | Version | Autor | Beschreibung |
|-------|---------|-------|--|
| | | | BACnet Accumulator Objekt in Abschnitten 6.9.7 und 7.17.1 hinzugefügt, Auf Stand von L-INX Benutzerhandbuch 4.9 gebracht. |