
LINX Configurator

Für L-INX™, L-GATE™, L-ROC™, L-IOB™, L-DALI™

Benutzerhandbuch

LOYTEC electronics GmbH



Kontakt

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

Version 8.4

Dokument № 88086812

LOYTEC GIBT KEINE UND SIE ERHALTEN KEINE GARANTIEN ODER AB-
MACHUNGEN, WEDER AUSGESPROCHEN, NOCH UNAUSGESPROCHEN,
WEDER SATZUNGSGEMÄß NOCH IN IRGEND EINER KOMMUNIKATION MIT
IHNEN, UND LOYTEC LEHNT JEDLICHEN ANSPRUCH AUF UNAUSGE-
SPROCHENE GARANTIEN BEZÜGLICH DER GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT ODER
TAUGLICHKEIT FÜR IRGEND EINEN BESTIMMTEN GEBRAUCH AB. DIESES
PRODUKT IST NICHT DAFÜR KONZIPIERT, IN EINER AUSTRÜSTUNG FÜR
CHIRURGISCHE IMPLANTATE IM KÖRPER VERWENDET ZU WERDEN, NOCH
IST ES DAFÜR KONZIPIERT, 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 Veröffentli-
chung kopiert oder nachgebildet, in einem Abfragesystem gespeichert, in irgend einer Form
oder mit irgendwelchen Mitteln, elektronisch, mechanisch, fotokopiert, aufgenommen oder
in irgendeiner anderen Form übermittelt werden.

LC3020™, L-Chip™, L-Core™, L-DALI™, L-GATE™, L-INX™, L-IOB™,
LIOB-Connect™, LIOB-FT™, L-IP™, LPA™, L-Proxy™, L-Switch™, L-Term™,
L-VIS™, L-WEB™, L-ZIBI™, ORION™ Stack und Smart Auto-Connect™ 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	15
1.1	Übersicht	15
1.2	Anwendungsbereich des Handbuchs	16
1.3	Crash Dumps	16
2	Schnellstartanleitung.....	17
2.1	Installation der Software	17
2.2	Beginnen mit dem LINX Configurator	17
3	Konzepte.....	19
3.1	Datenpunkte	19
3.1.1	Übersicht.....	19
3.1.2	Zeitparameter.....	20
3.1.3	Initialwerte	21
3.1.4	Persistente Datenhaltung.....	21
3.1.5	Parameter	21
3.1.6	Verhalten bei Wertänderungen	23
3.1.7	Benutzerdefinierte Skalierung.....	23
3.1.8	Geschützte Datenpunkte	23
3.1.9	System-Register	24
3.1.10	User-Register	27
3.1.11	Strukturen	28
3.1.12	Property Relations.....	28
3.1.13	Konvertierbare Einheiten	30
3.2	Mathematik-Objekte.....	31
3.2.1	Allgemeine Eigenschaften	31
3.2.2	Anwendungs-Hinweise	31
3.2.3	Funktions-Liste	32
3.3	Connections.....	34
3.3.1	Lokale Connections	34
3.3.2	Multi-Slot Connections	36
3.3.3	Automatisches Generieren und Templates.....	37
3.3.4	Globale Connections	38
3.3.5	Verzögerung in Connections.....	39
3.4	AST Eigenschaften	40
3.4.1	Alarming.....	40
3.4.2	Historischer Alarm-Log	42
3.4.3	Scheduling	42

3.4.4	iCalendar	45
3.4.5	Trending	47
3.4.6	E-Mail und SMS.....	47
3.4.7	Historische Filter	49
3.5	I/O Technologie.....	50
3.5.1	I/O Konfiguration	50
3.5.2	STId Kartenleser Modus	60
3.5.3	I/O Datenpunkte	61
3.5.4	Standard I/O Konfiguration.....	64
3.6	CEA-709 Technologie.....	65
3.6.1	CEA-709 Gerät.....	65
3.6.2	CEA-709 Datenpunkte	66
3.6.3	Änderungen im statischen Interface	67
3.6.4	Beschränkungen für lokale CEA-709 Scheduler	67
3.6.5	Beschränkungen bei CEA-709 Alarm-Servern	68
3.6.6	Beschränkungen bei lokalen CEA-709-Trends	68
3.6.7	Dynamisches Polling in CEA-709.....	68
3.6.8	CEA-709 Datenpunkte in Connections	69
3.7	BACnet Technologie.....	69
3.7.1	BACnet Datenpunkte	69
3.7.2	BACnet-Alarming	70
3.7.3	BACnet Scheduler und Kalender	71
3.7.4	BACnet-Trendlogs	72
3.7.5	Dynamisches Polling in BACnet.....	73
3.7.6	BACnet Datenpunkte in Connections.....	73
3.7.7	Native BACnet Objekte für I/Os	73
3.8	IEC61131 Variablen	76
3.9	Reguläre Ausdrücke	76
3.10	Skripte	78
4	Der LINX Configurator	79
4.1	Installation.....	79
4.1.1	Softwareinstallation.....	79
4.1.2	Registrierung als Plug-In.....	79
4.1.3	Betriebsmodi des Configurators	81
4.1.4	Spracheinstellung	81
4.2	Datenpunktmanager.....	82
4.2.1	Ordnerliste.....	82
4.2.2	Netzwerk-Port-Verzeichnisse	84
4.2.3	Datenpunktliste.....	85
4.2.4	Eigenschaften-Ansicht.....	87

4.2.5	Datenpunktreferenzen verfolgen.....	90
4.2.6	Multi-State Maps Verwalten.....	90
4.2.7	Organisieren von Favoriten.....	91
4.2.8	Property Relations verwalten.....	92
4.2.9	CEA-709 Eigenschaften.....	93
4.2.10	BACnet-Eigenschaften.....	94
4.3	Projekteinstellungen.....	96
4.3.1	Allgemein.....	96
4.3.2	Regeln für die Datenpunktbenennung.....	98
4.3.3	Systemeinstellungen.....	99
4.3.4	OPC.....	101
4.3.5	Projektinformation.....	101
4.4	Verwenden des Configurators.....	102
4.4.1	Starten des Configurators im Stand-Alone-Modus.....	102
4.4.2	Hochladen der Konfiguration.....	104
4.4.3	User-Register erzeugen.....	105
4.4.4	Hinunterladen der Konfiguration.....	106
4.4.5	Hochladen des Systemlogs.....	107
4.4.6	Sicherung und Wiederherstellung.....	108
4.4.7	Projekte für SI und U.S.-Einheiten erstellen.....	109
4.5	Connections.....	110
4.5.1	Erstellen einer neuen Connection.....	110
4.5.2	Erstellen von Connections mittels CSV-Datei.....	113
4.5.3	Ändern von Connections.....	114
4.5.4	Erstellen einer Multi-Slot Connection.....	115
4.5.5	Erstellen eines Mathematik-Block-Adapters.....	116
4.5.6	Connection-Übersicht.....	118
4.5.7	Erstellen einer globalen Connection.....	119
4.5.8	Automatisches Generieren von Connections.....	120
4.5.9	Erstellen eines Auto-Generate Template.....	121
4.5.10	Erstellen eines komplexen Auto-Generate Template.....	123
4.5.11	Ressourcen für Connections verwalten.....	124
4.6	E-Mail- und SMS-Vorlagen.....	124
4.6.1	Erstellen einer E-Mail-Vorlage.....	124
4.6.2	E-Mail-Versand anstoßen.....	126
4.6.3	Attachments.....	127
4.6.4	Begrenzen der E-Mail-Senderate.....	127
4.6.5	Erstellen einer SMS-Vorlage.....	128
4.7	Lokale Scheduler und Kalender.....	129
4.7.1	Kalender-Pattern erstellen.....	129

4.7.2	Erstellen eines lokalen Schedulers	129
4.7.3	Konfiguration zeitgesteuerter Datenpunkte	130
4.7.4	Konfiguration von zeitgeschalteten Ereignissen	131
4.7.5	Konfiguration von Ausnahmetagen	134
4.7.6	Konfiguration von Kontrolldatenpunkten	135
4.7.7	iCalendar-Datenquellen konfigurieren	136
4.7.8	Verwenden der SNVT_tod_event	136
4.7.9	Verwenden des lokalen Schedulers	137
4.8	Lokales Alarming	137
4.8.1	Erzeugen eines Alarmserver	137
4.8.2	Erzeugen einer Alarmbedingung	138
4.8.3	Übertragung von Alarmen per E-Mail	141
4.8.4	Erzeugung eines Alarmlogs	142
4.8.5	Multi-Edit von Alarmbedingungen	143
4.9	Lokales Trending	144
4.9.1	Erstellen eines lokalen Trends	144
4.9.2	Konfigurieren von getrendeten Datenpunkten	145
4.9.3	Trend Trigger	147
4.9.4	Herunterladen von Trenddaten im CSV-Format	148
4.9.5	Versand der Trenddaten per E-Mail	148
4.9.6	Technologie-Trends	149
4.10	Remote AST Objekte	149
4.10.1	Remote Scheduler und Kalender	149
4.10.2	Alarm Clients	150
4.10.3	Remote Trendlogs	151
4.11	Mathematikobjekte	151
4.11.1	Erzeugung eines Mathematikobjekts	151
4.11.2	Editieren eines Mathematikobjektes	153
4.12	Historische Filter	153
4.12.1	Historische Filter	153
4.12.2	Ressourcen für Historische verwalten	154
4.13	Automatisierte Bearbeitung von Datenpunkten	155
4.13.1	Modifikation mittels Export/Import	155
4.13.2	Datenpunkte vom CSV anlegen	156
4.13.3	Datenpunktvorlagen	157
4.13.4	Erstellen aus einem Datenpunktvorlagen-CSV	157
4.14	Verwendung von L-WEB	158
4.14.1	Neues L-WEB-Projekt erstellen	159
4.14.2	Beginn eines grafischen L-WEB Designs	160
4.14.3	Verwalten von L-WEB-Projekten	160

4.15	I/Os	161
4.15.1	L-IOB Module Hinzufügen.....	161
4.15.2	L-IOB Geräteeinstellungen	163
4.15.3	Konfiguration der I/Os	163
4.15.4	Native BACnet-Objekte.....	164
4.15.5	Verwaltung von I/O Konfigurationen	165
4.15.6	Verwendung von I/O Datenpunkten	166
4.15.7	Drucken von Etiketten	167
4.15.8	Run-Hours.....	168
5	CEA-709	169
5.1	Projekteinstellungen	169
5.1.1	CEA-709 Einstellungen	169
5.1.2	CEA-709 Einstellungen für L-DALI Modelle	170
5.1.3	AST Einstellungen	171
5.2	CEA-709 Arbeitsablauf.....	173
5.2.1	Austausch eines Geräts	173
5.2.2	Hinzufügen des Geräts in LNS	174
5.2.3	Austausch eines Geräts in LNS.....	177
5.2.4	Arbeitsabläufe für CEA-709	180
5.3	CEA-709 Konfiguration.....	183
5.3.1	Starten als LNS Plug-In	183
5.3.2	Scannen nach Netzwerkvariablen	184
5.3.3	Importieren von Netzwerkvariablen	185
5.3.4	Scannen von NVs online aus dem Netzwerk	186
5.3.5	Selektion und Verwendung der Netzwerkvariablen.....	188
5.3.6	Änderung der NV-Allozierung	189
5.3.7	Erstellen statischer NVs	189
5.3.8	Erstellen externer NVs.....	190
5.3.9	Hinunterladen der Konfiguration über LNS	191
5.3.10	Aktivieren des Legacy-NM-Modus	193
5.3.11	Erstellen einer XIF-Datei für das Port-Interface	194
5.3.12	Hochladen dynamischer NVs vom Gerät.....	194
5.4	Erweiterte CEA-709 Konfiguration.....	195
5.4.1	Importieren von Geräten aus XIF-Templates	195
5.4.2	Installation unkonfigurierter Geräte	196
5.4.3	Verwenden von Feedback-Datenpunkten	197
5.4.4	Verwenden von Configuration Properties.....	198
5.4.5	Arbeiten mit UNVTs, UCPTs.....	200
5.4.6	Erstellen benutzerdefinierter Funktionsblöcke.....	200
5.4.7	Inkrementelle Scans	201

6	BACnet	203
6.1	Projekteinstellungen	203
6.1.1	BACnet Einstellungen	203
6.1.2	BACnet Einstellungen für L-DALI Modelle	204
6.2	BACnet Arbeitsablauf	205
6.2.1	Beteiligte Konfigurationsdateien	205
6.2.2	Online-Projektierung	205
6.2.3	Offline-Projektierung	206
6.3	BACnet-Konfiguration	207
6.3.1	Scannen von BACnet-Objekten	207
6.3.2	Import aus einer EDE- oder IEIEJ-Datei	209
6.3.3	Verwenden importierter BACnet-Objekte	209
6.3.4	Erstellen eines Client-Mappings	210
6.3.5	Erstellen eines Serverobjekts	211
6.3.6	Export der Server-Objekte in eine EDE-Datei	212
6.3.7	Import von Server-Objekten aus einer EDE-Datei	213
6.3.8	Verwenden von anderen Properties als Present_Value	214
6.3.9	Unterstützung internationaler Zeichensätze	215
6.3.10	Lesen der aktiven Priorität	215
6.3.11	Schreiben und Lesen mit Priorität	215
6.3.12	Duplizieren von BACnet-Geräten mit Datenpunkten	216
7	M-Bus	218
7.1	Configurator	218
7.1.1	Aktivierung der Konfiguration für den M-Bus	218
7.1.2	Datenpunktmanager für den M-Bus	219
7.1.3	Verzeichnisstruktur	219
7.1.4	Netzwerk-Port-Verzeichnisse	220
7.1.5	M-Bus-Eigenschaften	220
7.1.6	M-Bus-Gerätefähigkeiten	221
7.2	M-Bus – Arbeitsablauf	222
7.2.1	Offline-Planung	222
7.2.2	Online-Planung	222
7.3	Der Configurator für den M-Bus	223
7.3.1	Automatische Namensgebung	223
7.3.2	Scannen des M-Bus-Netzwerks	223
7.3.3	Funktionen des Netzwerkmanagements	225
7.3.4	Manuelle Konfiguration der Datenpunkte	229
7.3.5	Import mittels Geräte-Templates	231
7.3.6	Erstellung von Geräte-Templates	233

7.3.7	M-Bus-Pollgruppen	235
7.3.8	Trending von synchronisierten Zählerdaten.....	237
7.3.9	M-Bus-Protokollanalysator.....	237
7.3.10	Geräteaustausch	239
8	Modbus	241
8.1	Configurator	241
8.1.1	Aktivieren der Modbus-Konfiguration	241
8.1.2	Datenpunktmanager für den Modbus.....	242
8.1.3	Verzeichnisstruktur	243
8.1.4	Netzwerk-Port-Verzeichnisse	244
8.1.5	Modbus-Eigenschaften	244
8.1.6	Modbus-Arbeitsablauf	244
8.2	Der Configurator für Modbus	245
8.2.1	Modbus Management Funktionen	245
8.2.2	Manuelle Konfiguration der Datenpunkte	249
8.2.3	Erstellung mittels Online-Test	252
8.2.4	Erstellen mittels Geräte-Templates	253
8.2.5	Erstellen von Geräte-Templates	254
8.2.6	Pollgruppen.....	255
8.2.7	Erstellen von Modbus Slave-Datenpunkten.....	257
8.2.8	Strukturierte Modbus-Datenpunkte.....	258
8.2.9	Modbus-Protokollanalysator.....	259
9	KNX	261
9.1	Configurator	261
9.1.1	Aktivierung der KNX-Konfiguration.....	261
9.1.2	KNX-Projekteinstellungen.....	262
9.1.3	Datenpunktmanager für KNX.....	264
9.1.4	Verzeichnisstruktur	264
9.1.5	Netzwerk-Port-Verzeichnisse	264
9.1.6	KNX Datenpunkteigenschaften	265
9.2	KNX – Arbeitsablauf	266
9.2.1	Schnittstellenauswahl.....	266
9.2.2	Physikalische Adressen.....	267
9.2.3	Koppler-Konfiguration	267
9.2.4	KNX-Typen in IEC61131 verwenden	268
9.2.5	Configurator-Projekt einrichten	269
9.2.6	ETS Projekt-Export.....	269
9.2.7	Configurator Projekt-Import	270
9.2.8	Datenpunkte anlegen.....	271

9.2.9	Datenpunkte editieren.....	272
9.2.10	Alarming, Scheduling und Trending	272
10	SMI	273
10.1	Configurator.....	273
10.1.1	Aktivieren von SMI.....	273
10.1.2	Datenpunktmanager für SMI.....	274
10.1.3	Verzeichnisstruktur	274
10.2	SMI Arbeitsablauf	276
10.2.1	SMI-Geräte aus Gerätevorlagen erstellen.....	276
10.2.2	SMI-Geräte in Betrieb nehmen	277
10.2.3	SMI-Geräte organisieren	277
10.2.4	Verwenden der Power-On Datenpunkte.....	278
11	EnOcean	279
11.1	Configurator.....	279
11.1.1	Aktivieren von EnOcean	279
11.1.2	Datenpunktmanager für EnOcean	280
11.1.3	Verzeichnisstruktur	280
11.2	EnOcean Arbeitsablauf.....	281
11.2.1	EnOcean-Geräte aus Gerätevorlagen erstellen	281
11.2.2	Datenpunkte editieren.....	281
11.2.3	Alarming, Scheduling und Trending	281
11.2.4	Einlernen von EnOcean-Geräten	282
11.2.5	EnOcean-Geräte organisieren.....	282
12	MP-Bus.....	284
12.1	Configurator.....	284
12.1.1	Aktivieren von MP-Bus.....	284
12.1.2	Datenpunktmanager für MP-Bus.....	285
12.1.3	Verzeichnisstruktur	285
12.2	MP-Bus Arbeitsablauf.....	286
12.2.1	MP-Bus Geräte aus Gerätevorlagen erstellen.....	286
12.2.2	Datenpunkte editieren.....	286
12.2.3	Alarming, Scheduling und Trending	286
12.2.4	MP-Bus Geräte in Betrieb nehmen.....	287
12.2.5	MP-Bus Geräte organisieren	287
13	OPC Client	289
13.1	Configurator.....	289
13.1.1	Verzeichnisstruktur	289
13.1.2	Datenpunkteigenschaften	289
13.1.3	OPC Gerätemanager	289

13.2 OPC Client Arbeitsablauf	291
13.2.1 Geräte über OPC integrieren.....	291
13.2.2 Einbinden und Ändern von Sub-Bäumen	292
14 ekey	294
14.1 Configurator	294
14.1.1 Aktivierung von ekey.....	294
14.1.2 Datenpunktmanager für ekey	294
14.1.3 Verzeichnisstruktur	295
14.2 ekey Arbeitsablauf	296
14.2.1 Geräte aus Gerätevorlagen erstellen.....	296
14.2.2 Fingerscanner in Betrieb nehmen	297
14.2.3 Benutzer und Finger anmelden	297
15 DALI	299
15.1 Nicht programmierbare Modelle	299
15.1.1 Configurator.....	299
15.1.2 Arbeitsablauf.....	320
15.2 Programmierbare Modelle	324
15.2.1 Configurator.....	324
15.2.2 DALI Arbeitsablauf.....	325
16 Skripte	331
16.1 Überblick	331
16.2 Skript-Ressourcen	332
16.3 Skript-Objekte	335
16.4 Skripte von LOYTEC	336
16.5 Entwicklung von Skripten	336
16.5.1 Datenpunktintegration.....	336
16.5.2 Verwenden von Bibliotheken.....	337
16.5.3 Schreiben einer Ressource für ein Skript-Objekt	338
16.5.4 Serieller Port	339
16.5.5 Serieller Port mit generischer FTDI-Schnittstelle	340
16.5.6 Öffnen von Ports in der Firewall.....	340
16.5.7 Prototypen	341
16.5.8 Debugging.....	341
16.6 Prototyping am PC	343
16.6.1 Aufsetzen eines Projekts	343
16.6.2 Erstellen einer Attach-Konfiguration in Visual Studio Code.....	344
17 Schnittstellen	345
17.1 Datenpunktvorlagen-CSV-Datei	345
17.2 NV-Importdatei	347

17.3 Klemmenkonfigurationsdatei	349
18 Anwendungshinweise	350
18.1 Das LSD-Tool.....	350
18.2 Verwendung von statischen, dynamischen und externen NVs auf einem Gerät	350
19 Quellenangabe	351
20 Versionsverzeichnis	352

Abkürzungen

100Base-T	100 Mbps Ethernetnetzwerk mit RJ-45 Stecker
Aggregation.....	Zusammenfassung von mehreren CEA-709 Paketen in ein CEA-852 Paket
AST.....	Alarming, Scheduling, Trending
BBMD.....	BACnet Broadcast Management Device
BDT	Broadcast Distribution Table
BACnet	Building Automation and Control Network
BOOTP	Bootstrap Protocol, RFC 1497
CA.....	Certification Authority
CEA-709	Protokollstandard für LONWORKS Netzwerke
CEA-852	Protokollstandard zum Tunneln von CEA-709-Paketen über IP-Kanäle
CN.....	Control Network
COV	Change-Of-Value (Benachrichtigung bei Werteänderung)
CR	Channel Routing
CS.....	Konfigurationsserver, der CEA-852-IP-Geräte verwaltet
DA.....	Data Access
DHCP.....	Dynamic Host Configuration Protocol, RFC 2131, RFC 2132
DIF, DIFE	Data Information Field, Data Information Field Extension
DL	Data Logger, Datenlogger (Webservice)
DNS	Domain Name Server, RFC 1034
DST.....	Daylight Saving Time, Sommerzeit
EEP	EnOcean Equipment Profile
GMT.....	Greenwich Mean Time
IP.....	Internet Protocol
IP-852.....	Logischer IP-Kanal, der CEA-709 Pakete gemäß CEA-852 tunnelt
LAN	Local Area Network (lokales Netzwerk)
LSD Tool	LOYTEC System Diagnostics Tool
MAC	Media Access Control
MD5	Message Digest 5, eine sichere Hash-Funktion, siehe Internet RFC 1321
M-Bus	Meter-Bus (Standard EN 13757-2, EN 13757-3)
MIB.....	Management Information Base
MS/TP.....	Master/Slave Token Passing (dies ist eine BACnet-Sicherungsschicht, data link layer)
NAT	Network Address Translation, siehe Internet RFC 1631
Npm	Node Package Manager (siehe www.npmjs.com)
NV.....	Netzwerkvariable
OPC.....	Open Process Control
OPC UA	OPC Unified Architecture
PEM	Privacy Enhanced Mail
PLC.....	Programmable Logic Controller

RNI	Remote Network Interface
RSTP	Rapid Spanning Tree Protocol (Standard IEEE 802.1D-2004)
RTT	Round-Trip Time
RTU	Remote Terminal Unit
SSH.....	Secure Shell
SL	Send List
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNMP	Simple Network Management Protocol
SNTP	Simple Network Time Protocol
SNVT	Standard Network Variable Type
SSL.....	Secure Socket Layer
STP	Spanning Tree Protocol (Standard IEEE 802.1D)
TLS.....	Transport Layer Security
UCPT.....	User-defined Configuration Property Type
UI.....	User Interface, Bedienoberfläche
UNVT.....	User-defined Network Variable Type
UTC.....	Universal Time Coordinated
VIF, VIFE.....	Value Information Field, Value Information Field Extension
VPN.....	Virtual Private Network
WLAN.....	Wireless LAN
XML	eXtensible Markup Language

1 Einleitung

1.1 Übersicht

Der LINX Configurator ist die Konfigurations-Software für die L-INX, L-GATE, L-ROC, L-IOB und L-DALI Produkte. Diese Produkte beinhalten eine Reihe an Komponenten und Netzwerktechnologien, wie beispielsweise die Protokolle BACnet, CEA-709, KNX, Modbus, M-Bus, MP-Bus, SMI, EnOcean, DALI und ekey.

Daten aus den unterstützten Netzwerktechnologien werden dem Automation Server durch Datenpunkte verfügbar gemacht. Diese Datenpunkte sind über eine Konfigurations-Software frei konfigurierbar. Die Software bietet einfache und schnelle Methoden, um ein LOYTEC-Gerät mittels online Netzwerk-Scan, Import/Export-Funktionen und Geräte-Templates zu konfigurieren. Datenpunkte unterschiedlicher Netzwerktechnologien können miteinander verbunden werden, um Daten zwischen diesen Technologien auszutauschen (Gateway). Die Geräte benutzen Datenpunkte ebenfalls für die Alarming-, Scheduling- und Trending-Funktionen (AST). Durch die Verwendung von Mathematikobjekten können einfache Berechnungen durchgeführt werden und der eingebaute E-Mail Client erlaubt dem LOYTEC-Gerät das Versenden von Nachrichten aufgrund bestimmter Bedingungen. Alarmzustände können benutzt werden, um E-Mails an vordefinierte Adressen zu verschicken. Alarme können auch in eine Logdatei gespeichert werden. Aufgezeichnete Trend-Daten können mit Hilfe von CSV-Dateien vom Gerät geladen werden oder stehen über Web-Services zur Verfügung.

Nur die L-INX und L-IOB Controller-Familie verfügt darüber hinaus über einen frei programmierbaren Controller, der auf den Datenpunkten des Automation Servers arbeitet. Die Logikanwendung wird mit einem für den L-INX verfügbaren IEC-61131 Tool erstellt. Der L-ROC verfügt ebenfalls über einen frei programmierbaren Controller, der in L-STUDIO nach IEC-61499 entwickelt wird. Die L-DALI Familie ist speziell für Lichtanwendungen entwickelt und enthält einen Konstantlichtregler.

Der LINX Configurator wird verwendet für:

- die Offline-Konfiguration eines L-INX, L-GATE, L-ROC, L-IOB oder L-DALI,
- die Datenpunktkonfiguration,
- die Konfiguration von Ein- und Ausgängen,
- die Konfiguration von Alarmen, Trendlog-Aufzeichnungen, Zeitschalten und E-Mails,
- das Erzeugen lokaler Connections für Gateway-Funktionen,
- das automatische Verbinden von einer Technologie in eine andere,

- die Konfiguration von Mathematikobjekten für komplexere Umwandlungen,
- die Konfiguration von L-WEB Visualisierungen und Verwaltung der Projekte,
- Online-Operationen mit dem Gerät wie Konfigurations-Download, Netzwerk-Scans oder Backup/Restore.

1.2 Anwendungsbereich des Handbuchs

Dieses Dokument deckt den LINX Configurator in der Version 8.4 ab und beschreibt, wie damit ein LOYTEC-Gerät konfiguriert werden kann. Die Inbetriebnahme und Benutzung eines Geräts über sein Web-Interface werden nicht in diesem Handbuch behandelt. Dies wird durch die jeweiligen Produkthandbücher abgedeckt.

1.3 Crash Dumps

Der LINX Configurator kann Crash Dumps an LOYTEC senden, um die Softwarequalität zu verbessern. Das geschieht nicht automatisch, sondern bietet lediglich eine einfache Möglichkeit, um den Crash Dump per E-Mail zu versenden. Die Daten im Crash Dump enthalten einen Screenshot, die betreffende Datenpunktconfiguration und ein Speicherabbild vom LINX Configurator Prozess. Der Benutzer hat die Kontrolle darüber, welche Daten in der E-Mail versendet werden. Durch das Senden der E-Mail willigt der Benutzer ein, dass LOYTEC die Daten zur Behebung des betreffenden Problems verwendet. Die Daten werden weder gespeichert noch für andere Zwecke verwendet.

2 Schnellstartanleitung

Dieses Kapitel zeigt Ihnen Schritt für Schritt, wie der LINX Configurator einsatzbereit gemacht wird, um ein LOYTEC-Gerät zu konfigurieren.

2.1 Installation der Software

Der LINX Configurator wird verwendet, um die Datenpunktconfiguration des LOYTEC-Geräts einzustellen. Die Software ist als 32-Bit und als 64-Bit-Version mit separaten Installern verfügbar. Der 32-Bit Configurator wird entweder als Plug-In für alle LNS-basierenden Netzwerkmanagementprogramme installiert oder als eigenständiges Werkzeug (für Systeme ohne LNS) verwendet. Der 64-Bit Configurator unterstützt keine LNS-Integration.

Systemanforderungen:

- Nur 32-Bit Version: LNS 3.1 SP8 U1, LNS 3.2 TE SP5 oder OpenLNS (für LNS Modus), IzoT Tool.
- Windows 10, Windows 11 oder Windows Server 2016, Windows Server 2019, Windows Server 2022.
- Internet Explorer 10 oder höher.

Der LINX 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 Resource Files zusammen mit dem LINX Configurator zu installieren. Dies ist dann sinnvoll, wenn im System noch keine oder nicht die neuesten Resource Files installiert wurden.

2.2 Beginnen mit dem LINX Configurator

Bevor ein funktionierendes Gateway, IEC61131-Programm oder eine L-WEB Visualisierung erstellt werden kann, müssen die Datenpunkte auf dem LOYTEC-Gerät erstellt werden. Diese Datenpunkte können Werte aus L-IOB Ein-/Ausgängen, Netzwerkvariablen, BACnet-Objekten oder anderen Technologien darstellen.

Um ein Configurator-Projekt zu beginnen

1. Starten Sie die LINX Configurator Software über das Windows Startmenü **Start** → **Programms** → **LOYTEC LINX Configurator** → **LOYTEC LINX Configurator**. Die Anwendung startet und zeigt das Tab mit dem Datenpunktmanager wie in Abbildung 1 gezeigt.
2. Wenn das Gerät bereits angeschlossen ist, verbinden Sie sich durch Drücken des Schnellstartknopfes **Mit Gerät verbinden** (siehe rote Markierung in Abbildung 1).

3. Für weiterführende Bedienung lesen Sie bitte für CEA-709 den Abschnitt 5.3 und für BACnet den Abschnitt 6.3.

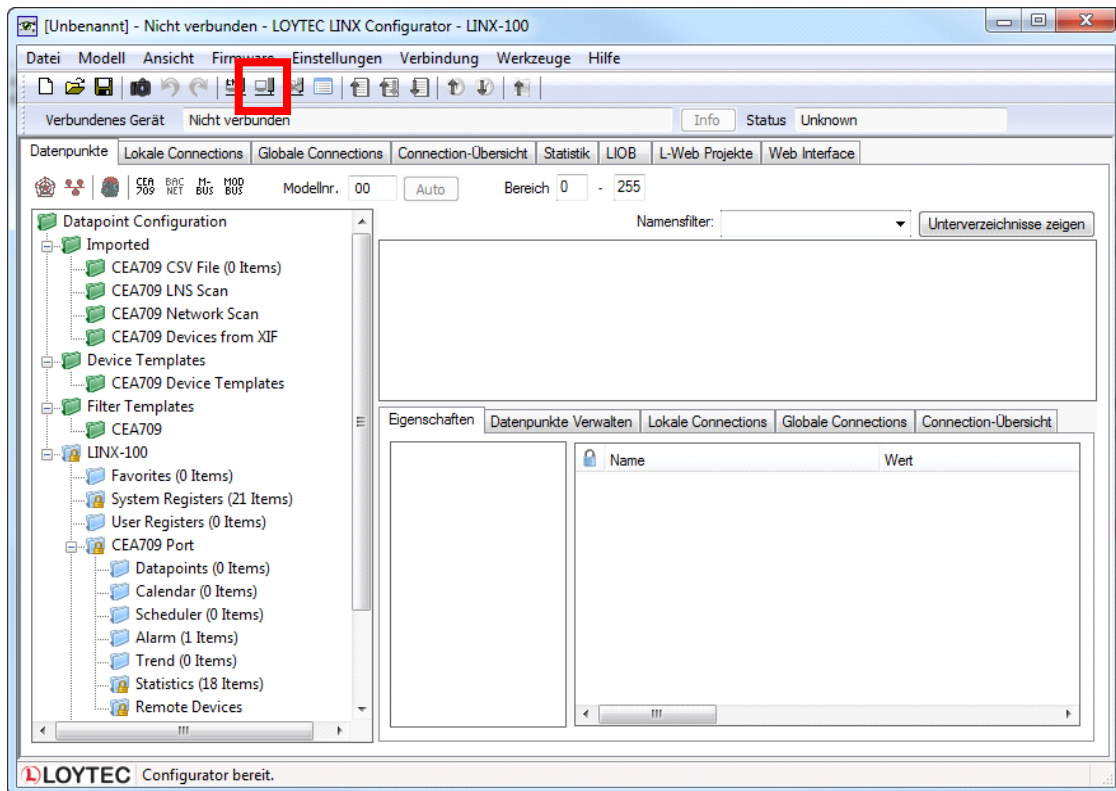


Abbildung 1: Hauptfenster der LINX Configurator Software.

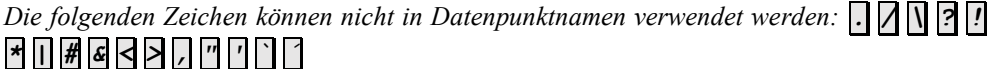
3 Konzepte

3.1 Datenpunkte

3.1.1 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 Menge an Datenpunkten wird in eine Hierarchie mittels einer Ordner-Struktur gegliedert. Die Ordner können nach Gebrauch angelegt werden und haben einen Namen und eine Beschreibung.

Notiz:

Die folgenden Zeichen können nicht in Datenpunktnamen verwendet werden: 

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 (SI oder U.S.), 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.

3.1.2 Zeitparameter

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

- **Pollcycle** (Eingang, Value): 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, Value): Diese Einstellung ist eine Variante eines Pollzyklus. Wenn diese Einstellung aktiviert ist, muss der Wert des Datenpunktes innerhalb des Receive Timeout-Intervalls aktualisiert werden. Wenn der Wert nicht aktualisiert wird, kann die Technologie eine Abfrage am Netzwerk absetzen. Wird innerhalb eines weiteren Intervalls weiter kein Wert aktualisiert, dann wird der Datenpunkt auf „offline“ gesetzt und löst einen Alarm aus, wenn konfiguriert. Das Schreiben eines Wertes aus einer beliebigen Quelle (Netzwerktechnologie, Connection, Logikprogramm) setzt den Receive Timeout wieder zurück. Beispielsweise bedeutet ein Receive Timeout von 5 Sekunden, dass der Datenpunkt „offline“ geht, wenn nach 10 Sekunden kein Wert geschrieben wird. Der nächste geschriebene Wert setzt ihn dann wieder auf „online“ zurück.
- **Poll-on-startup** (Eingang, Value): 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 Funktion, 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 von anderen Objekten lesend verwendet werden wie Connections oder Mathematik-Objekte. 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 von Datenpunkten am Web-Interface oder im L-WEB). Wenn dynamisches Pollen aktiv ist, werden die Datenpunkte mit dem konfigurierten Pollcycle abgefragt. Werden keine Daten mehr benötigt, dann wird das Polling wieder abgeschaltet, was die Last am Netzwerk reduziert. Das ist ein Vorteil für Anwendungen, wo viele Datenpunkte konfiguriert sind aber nur eine kleine Menge zu einer bestimmten Zeit angezeigt werden sollen. Diese kleine Menge an Datenpunkten zu dieser Zeit dann mit höherer Rate aktualisiert werden, im Vergleich zu einer großen Anzahl an Datenpunkten, die sich dauerhaft für das statische Polling die verfügbare Bandbreite aufteilen müssen.

Pollen im Hintergrund kann als Funktion in den Projekteinstellungen aktiviert werden. Ist diese Funktion aktiviert, werden alle Datenpunkte, die auf Polling in der Netzwerktechnologie angewiesen sind, einzeln hintereinander reihum abgefragt. Das geschieht sogar dann, wenn gar kein Pollzyklus konfiguriert oder dynamisches Polling aktiviert ist. Die Frequenz der Abfragen kann in den Projekteinstellungen festgelegt werden. Die Standardeinstellung sind 60 Abfragen pro Minute.

3.1.3 Initialwerte

Wenn Initialwerte bei Datenpunkten gebraucht werden, ist es möglich, diese bei der Konfiguration des Datenpunktes mit anzugeben. Der Anfangswert eines Datenpunktes kann damit bestimmt werden, wenn keine andere Quelle diesen Datenpunkt bereits initialisiert. Initialwerte sind dann nützlich, wenn bestimmte Eingangsdatenpunkte bei einem Netzwerk nicht gebraucht werden und ein vordefinierter Wert beispielsweise für eine Berechnung benötigt wird. Initialwerte werden von persistenten Werten oder Werten, die bei einem Poll-on-startup zugewiesen werden, überschrieben.

Im L-STUDIO wird der Initialwert auf der Device-Ressource vom Initialwert des Device-CAT geerbt. Er kann auf der Device-Ressource geändert werden und auch wieder auf den ursprünglichen Initialwert des Device-CAT zurückgesetzt werden.

3.1.4 Persistente Datenhaltung

Ein Datenpunkt ist standardmäßig nicht persistent. Das bedeutet, dass sein Wert 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 Option Poll-on-Startup aktiviert wird. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass zwischenzeitliche Änderungen im Netzwerk sofort nach dem Neustart erkannt werden. Ein Eingangsdatenpunkt kann persistent gemacht werden, damit der zuletzt empfangene Wert nach dem Neustart verfügbar ist, noch bevor ein allenfalls gestartetes Poll-on-Startup fertig gestellt wurde. Das ist nützlich, wenn das entfernt liegende Gerät temporär nicht verfügbar ist und der letzte bekannte Wert gegenüber einem Initialwert bevorzugt wird.

Bei Ausgangsdatenpunkten kann es sinnvoll sein den zuletzt geschriebene Wert nach einem Neustart aus dem persistenten Speicher wiederherzustellen, wenn der betreffende Datenpunkt nicht anderwertig nach dem Start der Applikation mit einem Wert versorgt werden kann, wie z.B. über das Ergebnis einer Formel oder über eine Datenpunkt-Verbindung mit einem Eingangs-Datenpunkt der seinerseits einen Wert aus dem Netzwerk beziehen kann. Dies trifft beispielsweise auf Konfigurationsparameter zu, die dann 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. Komplexe Datentypen wie Kalender, Scheduler, Trends, etc. haben ihre eigenen Regeln für eine Persistenz. Favoriten können ebenfalls persistent gemacht werden.

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.

3.1.5 Parameter

Ein Datenpunkt kann als *Parameter* qualifiziert werden. Dies wird im Configurator durch das Setzen des **Parameter**-Häkchens am Datenpunkt konfiguriert. Diese Parameter-Datenpunkte werden auch automatisch persistent gehalten und besitzen eine **Initialwert** Eigenschaft. Parameter werden verwendet, um Parametrierungsdaten zu verwalten, die zur Laufzeit von verändert werden können und so das Verhalten des Geräts beziehungsweise der Logikanwendung beeinflussen. Dadurch können eine Reihe von Geräten mit derselben Basisdatenpunkt-konfiguration 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. Die LWEB-900 Parameter-Ansicht 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-900 Benutzerhandbuch [5].

Wenn Werte von Parametern direkt am Gerät oder in der LWEB-900 Parameter-Ansicht verändert werden, sind sie mit den Parameterwerten aus der Konfiguration nicht mehr synchron. Als Standard wird angenommen, dass Parameter im LWEB-900 verwaltet werden und nicht vom Configurator heruntergeladen und im Gerät überschrieben werden.

In den Projekteinstellungen kann dieses Verhalten so umgestellt werden, dass der Configurator die Parameter verwaltet (siehe Abschnitt 4.3.1). In diesem Modus bietet der Configurator einen Mechanismus, um Werte-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 2). Der Benutzer kann eine Auflösung des Konflikts in der Auswahlliste bestimmen. Der Pfeil deutet an, in welche Richtung die Parameter kopiert werden: Den Parameterwert vom Gerät in den Initialwert übernehmen, den Initialwert auf das Gerät schreiben, oder nichts tun und die Werte separat belassen.

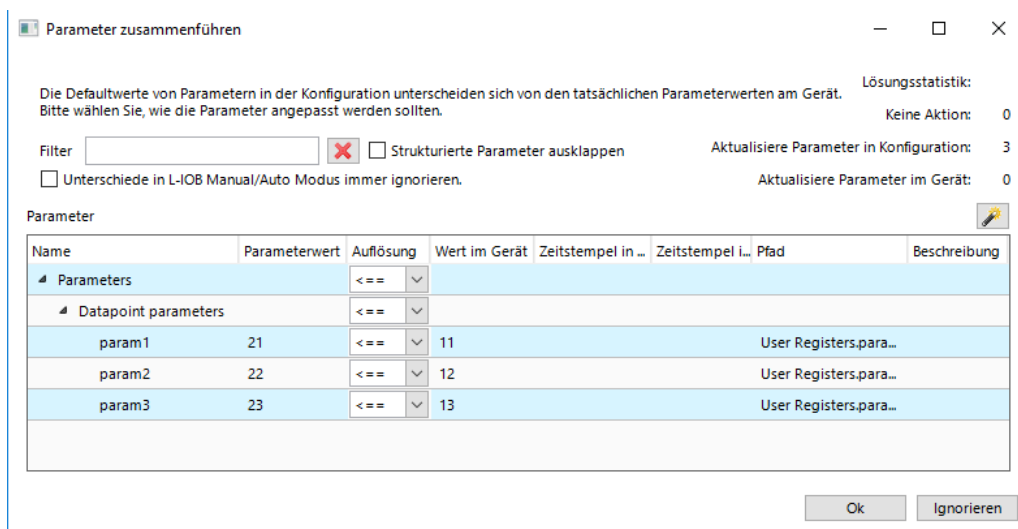


Abbildung 2: Dialog zum Zusammenführen von Parameterwerten.

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.

L-IOB Parameter werden nicht im LWEB-900 verwaltet und der Configurator wird immer versuchen, Änderungen der L-IOB Parameter am Gerät mit der Konfiguration zusammenzuführen. Häufige Änderungen bezüglich Manual/Auto-Modus können auch ignoriert werden. Setzen Sie dazu den Haken **Unterschiede in L-IOB Manual/Auto Mode immer ignorieren**.

Wenn eine neue Konfiguration erstellt wird, dann weist der Configurator eine neue Projekt ID zu. Das ist eine ID im GUID-Stil, welche die Datenpunkt Konfiguration auf eindeutige Weise kennzeichnet. Wenn sich die Projekt ID ändert, dann löscht das LOYTEC Gerät alle persistenten Daten und setzt auf die Standardwerte der neuen Konfiguration zurück. Lesen Sie bitte Abschnitt 4.3.1 für eine Beschreibung der Projekt ID in den Projekteinstellungen.

3.1.6 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 **Jede Werteänderung (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 ‚0.0‘, werden alle Aktualisierungen gemeldet, selbst wenn sich der Wert nicht ändert. Die Eigenschaft **Jede Werteänderung (COV) melden** modifiziert dieses Verhalten auf die Erkennung jeglicher Änderung unabhängig vom Betrag der Änderung.

Datenpunktverwendungen wie COV-Trendlogs oder Mathematik-Objekte können ihr eigenes COV-Delta für analoge Datenpunkte definieren. Dieses kann größer jedoch nicht kleiner als das COV des Datenpunktes selbst sein.

3.1.7 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.

3.1.8 Geschützte Datenpunkte

Je nach aktivem Modell werden einige Datenpunkte automatisch angelegt. Diese sind gegen Änderungen durch den Nutzer geschützt. Sie können daher nicht gelöscht oder verschoben werden und ihre Eigenschaften können nicht verändert werden. Ein Beispiel für solche Datenpunkte sind die System-Register (siehe Abschnitt 3.1.9). Weiter gibt es manche Modelle (z.B. L-DALI) die mit einem vordefinierten Datenpunkt-Interface ausgeliefert werden, dessen Datenpunkte auch nicht verändert werden können.

3.1.9 System-Register

Das Gerät stellt eine Anzahl eingebauter Systemregister zur Verfügung, die auch ohne Datenpunktconfiguration bereits vorhanden sind. Systemregister sind in Ordnern organisiert, die sie nach Funktionalität gruppieren. Systemregister, wie z.B. die Systemzeit (System time) oder die CPU-Last (CPU load) können für den OPC-Server verwendet werden. 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 OPC XML-DA-Kommunikations-Testaufbau ohne Benutzung einer Datenpunktconfiguration des Netzwerks verwendet. Das Register *System Time* wird jede Sekunde aufgefrischt und kann für Testaufstellungen erhalten. Das Register *Authentication Code* kann sehr gut benutzt werden, um Schreibbefehle an OPC-Tags zu überprüfen.

Die verfügbaren Systemregister, deren Ordner, sowie eine kurze Beschreibung ihrer Funktion ist in den folgenden Abschnitten enthalten.

3.1.9.1 Time

- **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.
- **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.
- **Time Zone Name:** Dieses Register ist ein *String*-Datenpunkt und kann beschrieben werden. Es zeigt den Namen der Zeitzone an, z.B. „Europe/Vienna“. Wenn ein gültiger Zeitzonename geschrieben wird, kann die Zeitzone damit neu konfiguriert werden, d.h. der Offset der Zeitzone und die Einstellungen zur Sommerzeit werden entsprechend konfiguriert.
- **Time UTC:** Dieses Register ist ein strukturierter Datenpunkt. Es enthält die Systemzeit als UTC-Zeit, aufgeteilt in Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunde.
- **Time Local:** Dieses Register ist ein strukturierter Datenpunkt. Es enthält die Systemzeit als Lokalzeit, aufgeteilt in Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunde.

3.1.9.2 System

- **State Summary:** Dieses Multistate-Register enthält einen der folgenden Werte:
 - **OK (1):** Das Gerät ist im normalen Zustand. Alle Module funktionieren ohne Problem.
 - **WARNING (2):** Einzelne Module am Gerät haben eine Warnung gemeldet. Das Gerät kann möglicherweise nicht wie gewünscht funktionieren.
 - **ERROR (3):** Einzelne Module am Gerät haben einen Fehler gemeldet. Das Gerät funktioniert nicht richtig.
- **Device Status:** Dieses Register ist ein *String*-Datenpunkt. Er enthält ein XML-Dokument, das den Inhalt der Gerätestatus-Datei darstellt. Dieser Wert wird am Web-Interface nicht angezeigt.
- **CPU Load:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt die durchschnittliche CPU-Auslastung über die letzte Minute in Prozent an. Beispiel: 17 %.
- **System Temp:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt die momentan gemessene Systemtemperatur in Grad Celsius an. Beispiel: 39 °C.

- **Supply Voltage:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt die momentan gemessene Versorgungsspannung in Volt an. Beispiel: 15.1 V. Bei Geräten mit AC-Versorgung steht dieser Wert auf $VAC * \sqrt{2}$, d.h. 34V bei 24VAC.
- **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.
- **Command:** Dieses Multistate-Register kann beschrieben werden und löst mit jedem anderen Wert als ‚None‘ das jeweilige Kommando aus:
 - **None (1):** Es wird kein Kommando ausgeführt. Das ist der normale Wert.
 - **Warm Reboot (2):** Das Gerät führt sofort einen Warmstart durch.
 - **Cold Reboot (3):** Das Gerät führt sofort einen Kaltstart durch.
 - **Save Parameters (4):** Noch ausstehende Änderungen von Parametern werden sofort ins Flash geschrieben.
 - **Reset Parameters (5):** Alle persistenten Werte werden auf ihre Initialwerte zurückgesetzt. Dazu startet das Gerät sofort neu.
 - **Restart Scripts (6):** Der node.js Skriptkernel wird neu gestartet. Dadurch werden effektiv alle Skripte auf dem System gestoppt und neu gestartet.
- **Unit System:** Dieses Register zeigt das momentan im Betrieb befindliche Einheitensystem an. Es kann metrisch (SI) oder U.S. sein.
- **Unit System Set:** Dieses Register kann beschrieben und somit ein Wechsel auf ein anderes Einheitensystem angefordert werden. Wird der Wert verändert, so muss das Gerät neu gestartet werden, um die Änderung effektiv werden zu lassen. Das kann mit dem **Command** System-Register oder einer anderen Methode zum Neustart bewerkstelligt werden.
- **Position Longitude:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt den Längengrad der Position des Geräts in Grad an. Das Schreiben dieses Registers setzt den Längengrad des Geräts. Beispiel: -16.33472.
- **Position Latitude:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt den Breitengrad der Position des Geräts in Grad an. Das Schreiben dieses Registers setzt den Breitengrad des Geräts. Beispiel: 48.22056.
- **Position Altitude:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt die Seehöhe der Position des Geräts in Meter an. Das Schreiben dieses Registers setzt die Seehöhe des Geräts. Beispiel: 200 m.
- **Secure Mode:** Auf Modellen mit Firewall aktiviert dieser Binär-Datenpunkt die Firewall, um den Zugriff auf die Dienste einzuschränken, die im Datenpunkt **Secure Services** aufgelistet sind.
- **Secure Services:** Auf Modellen mit Firewall wählt dieser String-Datenpunkt die Services aus, die im Netzwerk verfügbar sind, wenn **Secure Mode** den Wert **TRUE** hat. Dieses Register enthält eine Liste von Dienstnamen, die mit Leerzeichen getrennt werden. Sollte die Konfiguration keinen Zugriff auf das Gerät mehr ermöglichen, werden stattdessen HTTPS und SSH aktiviert. Die unterstützten Dienste sind:
 - **HTTP:** Ermöglicht Web-Zugriff auf die Konfigurationsseiten über HTTP.
 - **HTTPS:** Ermöglicht Web-Zugriff auf die Konfigurationsseiten über HTTPS.
 - **SSH:** Ermöglicht Zugriff auf den SSH-Server.
 - **OPC:** Ermöglicht Zugriff auf den OPC XML-DA Server.
 - **OPCUA:** Ermöglicht Zugriff auf den OPC UA Server
 - **ICMP:** Erlaubt eingehende ICMP-Pakete (empfohlen).

3.1.9.3 Info

- **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".
- **Device IP Address:** Dieses Register ist ein *String*-Datenpunkt. Es zeigt die primäre IP-Adresse des Geräts als ASCII-String an. Beispiel: "10.101.18.204". Das ist jene IP-Adresse, die auch auf der LCD-Anzeige aufscheint.
- **Device IP Port:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt. Es zeigt den HTTP-Port des Geräts als Ganzzahl an. Beispiel: 80.
- **Hostname:** Dieses Register ist ein *String*-Datenpunkt. Es zeigt den Host-Namen an, der in den IP-Einstellungen vergeben wurde. Beispiel: "my_linx".
- **Sun Azimuth, Sun Elevation:** Diese Register repräsentieren den Sonnenstand abhängig von der Tageszeit und der geographischen Lage. Diese Register werden jede Minute aktualisiert.
- **Application Vendor, Authentication Code und Authentication Result:** Diese Register können verwendet werden, um geistiges Eigentum einer Applikation (z.B. 61131-Programm) zu schützen.

3.1.9.4 Network

Die folgenden Systemregister befinden sich direkt im Netzwerkordner:

- **Ethernet Link Mask:** Dieses Register ist ein *Multistate*-Datenpunkt. Er zeigt die Link-Information des Ethernet-Port an. Beispiel: "Eth 1".

Der Netzwerkordner hat separate Unterordner für jede Netzwerkschnittstelle. Für jede Schnittstelle stehen folgende Register zur Verfügung:

- **MAC Address:** Dieses Register ist ein *User*-Datenpunkt. Es zeigt die MAC-Adresse des Geräts als 6 hexadezimale Bytes an. Beispiel: 000AB001D1E4.
- **IP Address:** Dieses Register ist ein *String*-Datenpunkt. Es zeigt die IP-Adresse der Netzwerkschnittstelle als ASCII-String an. Beispiel: "10.101.18.204".

3.1.9.5 Network – WLAN Client

Die folgenden Systemregister befinden sich direkt im Ordner "Network/WLAN Client" und sind für die Konfiguration des WLAN Client gedacht:

- **Enable:** Dieses Register ist ein *Binär*-Datenpunkt. Wenn aktiv, dann wird der WLAN-Client im WPA2-PSK-Modus aktiviert, wobei die in den übrigen Systemregistern vorgenommenen Einstellungen verwendet werden.
- **SSID:** Dieses Register ist ein *String*-Datenpunkt. Es konfiguriert die SSID des WLAN Client.
- **Key:** Dieses Register ist ein nur beschreibbarer *String*-Datenpunkt. Beim Schreiben setzt er den Pre-Shared Key für den WLAN-Client.
- **Channel:** Dieses Register ist ein nur lesbarer *Analog*-Datenpunkt, der die aktuell verwendete Kanalnummer enthält.
- **Link State:** Dieses Register ist ein nur lesbarer *Binär*-Datenpunkt, der den aktuellen Link-Status (Up oder Down) anzeigt.
- **RSSI:** Dieses Register ist ein nur lesbarer *Analog*-Datenpunkt, der den aktuellen Empfangspegel in dBm anzeigt.
- **TX/RX Bitrate:** Diese Register sind nur lesbare *Analog*-Datenpunkte, die die aktuellen TX/RX-Bitraten anzeigen.

3.1.9.6 Network – WLAN Access Point

Die folgenden Systemregister befinden sich direkt im Ordner “Network/WLAN Access Point” und sind für die Konfiguration des WLAN Access Point gedacht:

- **Enable:** Dieses Register ist ein *Binär*-Datenpunkt. Wenn aktiv, dann wird der WLAN-Access Point im WPA2-PSK-Modus aktiviert, wobei die in den übrigen Systemregistern vorgenommenen Einstellungen verwendet werden.
- **SSID:** Dieses Register ist ein *String*-Datenpunkt. Es konfiguriert die SSID des WLAN Access Point.
- **Key:** Dieses Register ist ein nur beschreibbarer *String*-Datenpunkt. Beim Schreiben setzt er den Pre-Shared Key für den WLAN Access Point.
- **Channel:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt, der den zu verwendeten WLAN-Kanal für den Access Point konfiguriert.
- **XMT Signal Strength:** Dieses Register ist ein *Analog*-Datenpunkt, der die Sendestärke des Access Point als Prozentwert konfiguriert.
- **Wireless Mode:** Dieses Register ist ein nur lesbarer *Multistate*-Datenpunkt, der den aktuell eingestellten WLAN-Modus (Access point oder Mesh point) anzeigt. Beachten Sie, dass der Mesh Point nicht über die Systemregister konfiguriert werden kann.
- **WLAN Clients Connected:** Dieses Register ist ein nur lesbarer *Analog*-Datenpunkt, der die Anzahl an verbundenen WLAN Clients anzeigt.

3.1.10 User-Register

Das Gerät kann man so einstellen, dass er User-Register enthält. Im Unterschied zu System-Registern sind diese nur als Teil der Datenpunktkonfiguration 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.

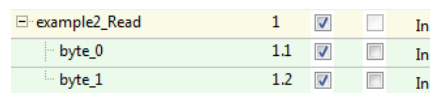
Da Register keine Richtungsangabe für das Netzwerk besitzen, kann es beschrieben und gelesen werden. Deshalb wird es standardmässig als Value-Datenpunkt ausgeführt. Es können jedoch auch zwei Datenpunkte pro Register generiert werden, einer zum Schreiben und einer zum Lesen. In diesem Fall wird eine spezielle Endung an den Namen des Registers angehängt, um die beiden Datenpunkte zu unterscheiden. Beispielsweise wird das Register *MyValue* auf zwei Datenpunkte aufgeteilt: *MyValue_Read* und *MyValue_Write*.

3.1.11 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 3 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 3: 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.

Favoriten können ebenfalls strukturiert sein. Ein strukturierter Favorit kann durch Ziehen eines strukturierten Datenpunktes in den Favoriten-Ordner angelegt werden. Standardmäßig wird dabei der Strukturkopf auf den Strukturkopf des Ziels verknüpft und die Unterelemente auf die jeweiligen Unterelemente des Ziels. Es ist auch möglich, den Strukturkopf abzuhängen und die Unterelemente auf andere einzelne Datenpunkte zu verknüpfen. Komplett unverknüpft verhält sich ein strukturierter Favorit wie ein strukturiertes Register.

3.1.12 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 4 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 4: 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 4. 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 4.2.8.

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.
- **msgNormal, msgOffnormal, msgFault:** Diese Property Relations definieren die Alarmmeldungen für die jeweiligen Alarmübergänge. Sie existieren nur, wenn eine Alarmbedingung angelegt wurde.
- **msgHigh, msgLow:** Diese Property Relations definieren die Alarmmeldungen für High- und Low-Limit-Alarmer. Sie existieren 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. BACnet). 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, totalAacked:** Diese Property Relations existieren nur für Alarm-Server. Sie enthalten Zähler für aktive unbestätigte, inaktive unbestätigte und aktive bestätigte Alarmeinträge im Alarm-Server.
- **ackAll:** Diese Property Relation existiert nur für Alarm-Server. Wird TRUE darauf geschrieben, so werden alle Alarmer auf diesem Alarm-Server bestätigt.

- **historicFilter:** Diese Property Relation existiert nur für Datenpunkte, die zumindest einen historischen Filter zugewiesen haben (siehe Abschnitt 3.4.7).
- **enable:** Scheduler können durch Verwendung dieser Property Relation aktiviert und deaktiviert werden. Wurde ein Enable-Datenpunkt in der Scheduler-Konfiguration definiert, verlinkt die Property Relation auf diesen Datenpunkt.
- **enableFb:** Diese Property Relation zeigt an, ob der Scheduler aktiv ist. Wurde ein Enable Feedback-Datenpunkt in der Scheduler-Konfiguration definiert, verlinkt die Property Relation auf diesen Datenpunkt.
- **presetName:** Diese Property Relation vom Typ String zeigt den Preset-Namen des momentan geschalteten Wertes an. Wurde ein Preset Name-Datenpunkt in der Scheduler-Konfiguration definiert, verlinkt die Property Relation auf diesen Datenpunkt.
- **timeToNext:** Diese analoge Property Relation zeigt die Anzahl in Minuten bis zum nächsten Schaltzeitpunkt an. Sie kann zur Implementierung eines Optimum Start Algorithmus verwendet werden.
- **nextState:** Diese Property Relation zeigt den nächsten zu schaltenden Wert an. Sie kann zur Implementierung eines Optimum Start Algorithmus verwendet werden.
- **nextPresetName:** Diese Property Relation zeigt den Preset-Namen des nächsten Schaltwertes an, falls er existiert. Gibt es keinen, bleibt sie auf dem ungültigen Wert.
- **currentEvent:** Diese Property Relation zeigt den Namen des Termins an, der aktuell im iCalendar aktiv ist. Wenn kein Termin aktiv ist, enthält sie den „Invalid Value“.
- **upcomingEvent:** Diese Property Relation zeigt den Namen des Termins an, der als nächstes aktiv wird. Ist kein Termin bekannt, dann enthält sie den „Invalid Value“.
- **upcomingTime:** Diese Property Relation zeigt die Uhrzeit des Termins in Sekunden seit 1970 UTC an, der als nächstes aktiv wird. Ist kein Termin bekannt, dann enthält sie den „Invalid Value“.

3.1.13 Konvertierbare Einheiten

Analoge Datenpunkte besitzen eine oder mehrere Einheiten, welche die darunterliegende physikalischen Größe beschreiben, z.B. “°C”. 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 jeden Datenpunkt bietet der Configurator Repräsentationen im jeweiligen Einheitensystem an. Datenpunkte verarbeiten ihre Werte dann in diesem Einheitensystem. Diese Werte können dann auch unterschiedlich von den am Netzwerk sichtbaren Werten sein. Für solche Technologien definiert der Configurator eine fixe *Netzwerkeinheit*.

Wichtige Eigenschaften konvertierbarer Einheiten in der Verwendung sind:

- Es können Repräsentationen in Einheiten für das metrische (SI) und das U.S. System konfiguriert werden. Das Gerät wird dann so eingestellt, dass es mit einem der Einheitensysteme betrieben wird und die Werte in der gewählten Einheit verarbeitet. Es wird dabei automatisch von Netzwerkeinheit in die gewählte Einheit konvertiert.

Wichtig!

Wenn das Einheitensystem geändert wird, muss das Gerät neu gestartet werden. Dabei werden alle persistenten Werte zurückgesetzt und ihre Initialwerte auf das jeweils gewählte Einheitensystem umgerechnet.

- 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 (z.B. wird der beste SNVT für einen BACnet-Datenpunkt mit gegebener Einheit erstellt).

Als Beispiel dient ein Datenpunkt mit einer fixen Netzwerkeinheit in "°C". Weil es sich um eine konvertierbare Einheit handelt, kann der Benutzer eine Repräsentierung für den Datenpunktwert im SI-System (°C) und U.S.-System (°F) wählen. Abhängig vom eingestellten Einheitensystem am Gerät werden empfangene Werte entweder in °C oder °F umgerechnet. Alle Datenpunktwerte am Gerät werden dann in dem eingestellten Einheitensystem verarbeitet. Das inkludiert das Web-Interface, den OPC-Server, die Parameter-Datei, globale Connections und die programmierbare Logik. Für weiterführende Informationen, wie Projekte in SI- oder U.S.-Einheiten entworfen werden, lesen Sie bitte den Abschnitt 4.4.7.

3.2 Mathematik-Objekte

3.2.1 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.

3.2.2 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:

`sum(v1, v2, exp(v3, -1))`

Oder das Postfix-Äquivalent: `v1, v2, v3, -1, exp, 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.:

`add(avg(v1, v2, v3), 5)` bzw. `avg(v1, v2, v3) + 5` funktioniert.

`add(5, avg(v1, v2, v3))` bzw. `5 + 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 `sum(v1, v2, v3)` den Wert 8 während die Formel `v1+v2+v3` ein ungültiges Resultat hat. Diese Eigenschaft kann dazu ausgenutzt 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.

3.2.3 Funktions-Liste

Momentan stehen die Funktionen aus Tabelle 1 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 $(b1 \& b2)$
or(b1,b2)	Logisches ODER von b1 und b2 $(b1 b2)$
xor(b1,b2)	Logisches exklusiv ODER von b1 und b2 $(b1 ^ b2)$
not(b)	Logische Negation von b $(!b)$
lt(v1,v2)	1 wenn v1 echt kleiner als v2, sonst 0 $(v1 < v2)$
le(v1,v2)	1 wenn v1 kleiner gleich v2, sonst 0 $(v1 <= v2)$
eq(v1,v2)	1 wenn v1 gleich v2, sonst 0 $(v1 = v2)$
ge(v1,v2)	1 wenn v1 größer gleich v2, sonst 0 $(v1 >= v2)$
gt(v1,v2)	1 wenn v1 echt größer v2, sonst 0 $(v1 > v2)$

Funktion	Rückgabewert
if(b,vt,vf)	vt wenn b nicht 0 ist, sonst vf (b ? vt : vf)
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 1: Verfügbare Mathematikfunktionen

3.3 Connections

3.3.1 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.

3.3.2 Multi-Slot Connections

Connections zwischen strukturierten Datenpunkten müssen oft jeden einzelnen Struktur-Felder separat mit der Zielstruktur verbinden. Um die Übersichtlichkeit im Projekt für die einzelnen Connections erhöhen, kann eine *Multi-Slot Connection* für diese lokalen Connections erzeugt werden. Dies ist eine Connection mit mehreren Slots (Signalen) zum Transport getrennter Werte über die Connection. Jeder Slot hat eine Nummer und einen Namen und kann zwei oder mehr Datenpunkte darin verbinden. Datenpunkte, die zu anderen Slots hinzugefügt werden, teilen ihre Werte nicht über Slots hinweg. Man kann sich so eine Connection als Kabel vorstellen, das mehrere Adern besitzt. Ein Beispiel ist in Abbildung 5 (a) dargestellt. Der Datenpunkt 'IN A' sendet seinen Wert zu 'OUT X' jedoch nicht zu 'OUT Y'.

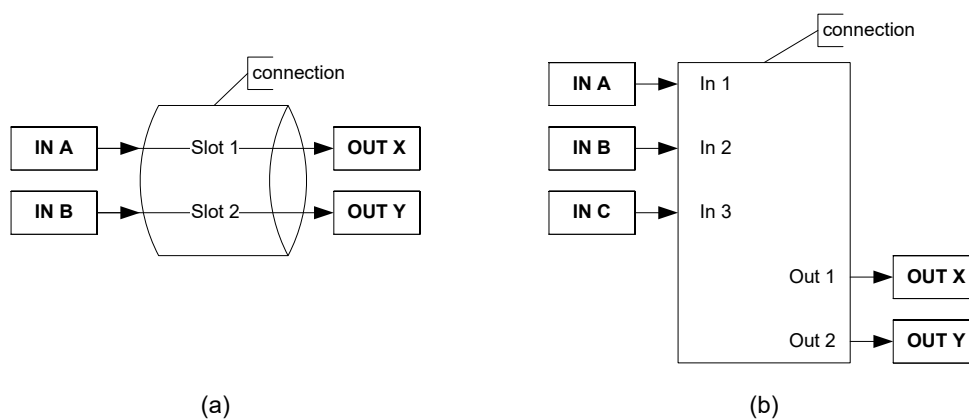


Abbildung 5: Multi-Slot Connection (a) und Multi-Slot mit Mathematik-Block-Adapter (b).

Manche Gateway-Anwendungen benötigen allerdings auch funktionale Abbildungen zwischen unterschiedlichen Datenpunktstrukturen in einer Connection. Eine Multi-Slot Connection kann zusammen mit einem Mathematik-Block-Adapter für diese Aufgabe herangezogen werden. Ein Mathematik-Block hat n Eingänge und m Ausgänge. Die Multi-Slot Connection hat einen Slot für jeden Eingang und Ausgang, welche dann mit den entsprechenden Datenpunkten verbunden werden können, wie in Abbildung 5 (b) abgebildet ist. Für die Multi-Slot Connection ist durch die Verwendung eines Mathematik-Block-Adapters ein fixes Layout für die Slots definiert; es können keine weiteren Slots mehr zu dieser Connection hinzugefügt werden.

In einem Mathematik-Block-Adapter mit n Eingängen v_1, v_2, \dots, v_n wird jeder Ausgang o_i durch eine Formel $o_i = f_i(v_1, v_2, \dots, v_n)$ berechnet, die von allen Eingängen abhängt. Jeder Ausgang hat zwei Mathematik-Formeln, welche demselben Format wie in Mathematik-Objekten folgen (siehe Abschnitt 3.2):

- **Formel für Ausgangswert:** Diese Formel berechnet den Ausgangswert als Funktion aller Eingangswerte.
- **Schreibe Ausgang wenn Formel $en > 0$:** Diese Formel berechnet eine Freigabe (Ergebnis > 0 bedeutet Freigabe) für den Ausgang. Ergibt dies Formel eine Freigabe, so wird der Ausgangswert auf den Ausgang geschrieben. Ist der Ausgang nicht freigegeben, wird der Wert nicht geschrieben.

Zusätzlich kann bei jedem Eingang konfiguriert werden, ob eine Änderung die Berechnung auslösen soll oder nicht. Normalerweise hat jede Änderung an jedem Eingang die Berechnung von allen Ausgängen zur Folge.

3.3.3 Automatisches Generieren und Templates

In einer Gateway-Anwendung folgt der Systemingenieur meist einem typischen Arbeitsfluss: Er wird mit einer bestimmten Netzwerk-Gerätschaft in einer Technologie konfrontiert, die in einer anderen Technologie verfügbar gemacht werden soll. Die Aufgabe der Erstellung von Datenpunkt-Gegenständen in einer anderen Technologie und das Verbinden derselben wird durch die Methode *Smartes Auto-Generieren und Verbinden* unterstützt. Dabei werden die existierenden Datenpunkte als *Quellen* und die generierten Datenpunkte als *Ziele* bezeichnet.

Im Prinzip unterstützt der Configurator das Auto-Generieren für alle Quell-Technologien, es können aber nur bestimmte Ziel-Technologien zur Erzeugung gewählt werden. Abhängig von der Verfügbarkeit am jeweiligen Gerätemodell können Datenpunkte für die folgenden Technologien erzeugt werden:

- CEA-709 (statische NVs),
- BACnet (Server-Objekte),
- Register,
- Modbus (Slave-Register).

Die Ziel-Datenpunkte werden mit der umgekehrten Richtung und mit derselben Datenpunktklasse erstellt wie die Quell-Datenpunkte. Abhängig von der Ziel-Technologie gibt es jedoch Einschränkungen darüber, was erstellt werden kann. Typische Fälle sind Einheiten, State-Maps und Datenpunktstrukturen. Die Ordnerstruktur der Quell-Datenpunkte wird in die Ordnerstruktur der Ziel-Datenpunkte repliziert.

Beispielsweise muss bei der Erstellung von passenden Gegenständen zu NVs zwischen zwei Typen von NVs unterschieden werden: Einfache NVs, die nur einen Wert beinhalten (skalar oder Aufzählung), und strukturierten NVs, die aus mehreren Feldern bestehen. Für simple NVs wird nur ein BACnet-Objekt pro NV generiert. Für strukturierte NVs wird ein BACnet-Objekt für jedes Strukturfeld erstellt. Diese Methode wird Expandieren von Strukturen genannt. Manche Ziel-Technologien unterstützen keine Strukturen und die Expansion wird standardmäßig angewandt. Wird ein analoges Ziel erstellt, so wird der Datenpunkt mit der am besten passenden Einheit gewählt. Falls das Ziel beliebige Einheiten erlaubt, wird die Einheit der Quelle übernommen. Wenn das Ziel nur eine eingeschränkte Auswahl an Einheiten bietet, wird das Technologie-Objekt erzeugt, das die beste passende Einheit hat. Multi-State Ziel-Datenpunkte werden mit derselben Anzahl an States erstellt, wobei die State IDs kompatibel gemacht werden. Beispielsweise werden die CEA-709-State-IDs sortiert und neu nummeriert, um bei ‚1‘ in BACnet (‚-1‘ von MOTOR_NUL in CEA-709 mappt zu ‚1‘ in MOTOR_NUL in BACnet) zu beginnen. Dies ist nötig, da die SNVT State IDs ‚-1‘ und ‚0‘ nicht in BACnet als Rohwert dargestellt werden können, da gültige BACnet Multi-States bei ‚1‘ beginnen.

Der Configurator bietet einen Dialog zur Vorschau, welche Ziel-Datenpunkte erstellt werden. Damit sind die impliziten Regeln zur Erstellung für den Benutzer sichtbar. Falls die Ziel-Technologie mehrere Optionen zur Erstellung bietet, kann der Benutzer in dem Dialog eine Auswahl treffen. Die Einstellung wird dann im Projekt gespeichert und wird zukünftig bei der Erstellung angewendet. Die Projekteinstellungen bieten auch manche Voreinstellung zum automatischen Erstellen. Wie exakt Datenpunkte erstellt werden, hängt von der Ziel-Technologie ab. Lesen Sie dazu bitte die Abschnitte zu den Technologien, wie Datenpunkte in Connections verwendet werden.

Für komplizierte Aufgaben in Connections, die spezielle Adapter erfordern, müssen sogenannte *Auto-Generate Templates* verwendet werden. Ein Auto-Generate Template beinhaltet Datenpunkt-Quellen, die gewünschten Zieldatenpunkte und die lokale Connection mit den passenden Adaptern. Dabei gibt es zwei Arten von Auto-Generate Templates:

- **Simple Auto-Generate Template.** Dieses Template beinhaltet exakt einen Quell-Datenpunkt (skalar oder strukturiert). Es kann dazu einen oder mehrere Ziel-Datenpunkte beinhalten, die dann generiert werden. Dieses Template kann auf jede Auswahl von Einzeldatenpunkten angewendet werden. Wenn der Typ eines Quell-Datenpunktes mit dem im Template übereinstimmt, kann dieses Auto-Generate Template zur Erstellung der Ziel-Datenpunkte ausgewählt werden. Dieser Template-Typ kann dazu verwendet werden, um für skalare Datenpunkte spezielle Zieltypen mit Adaptern zu erstellen. Er kann auch verwendet werden, um die Elemente einer Quell-Struktur mittels Mathematik-Block-Adapter auf Elemente einer Zielstruktur zu verbinden.
- **Komplexes Auto-Generate Template.** Dieses Template beinhaltet mehr als einen Quell-Datenpunkt. Dieser Typ muss dann verwendet werden, wenn aus zwei oder mehr Quellen die entsprechenden Ziele auf spezielle Weise erstellt werden sollen. Da in diesem Fall keine einzelnen Quell-Datenpunkte mehr identifiziert werden, müssen die Quell-Datenpunkte, welche zusammen gehören sollen, mit Hilfe eines Ordners gruppiert werden. Mit dem komplexen Template können auch Mathematik-Block-Adapter verwendet werden.

In Auto-Generate Templates können Platzhalter konfiguriert werden, die im Datenpunkt-namen, der Datenpunktbeschreibung, dem Server-Objektnamen und der Server-Objekt-beschreibung verwendet werden können. Diese Platzhalter werden beim Anwenden des Templates ausgewertet, wenn die neuen Datenpunkte erzeugt werden. Die verfügbaren Platzhalter werden in Tabelle 2 aufgelistet.

Platzhalter	Bedeutung
<code>%{name}</code>	Wird in simplen Auto-Generate Templates zum Datenpunkt-namen des Quell-Datenpunktes expandiert.
<code>%{descr}</code>	Wird in simplen Auto-Generate Templates zur Datenpunktbeschreibung des Quell-Datenpunktes expandiert.
<code>%{native_name}</code>	Wird in simplen Auto-Generate Templates zum Namen des Technologie-Objekts (z.B. Registernamen, programmatischer NV-Name, Server Objekt-Name) des Quell-Datenpunktes expandiert. Gibt es diesen nicht, wird anstelle dessen der Datenpunktname herangezogen.
<code>%{native_descr}</code>	Wird in simplen Auto-Generate Templates zur Beschreibung des Technologie-Objekts (z.B. der Server Objekt-Beschreibung) des Quell-Datenpunktes expandiert. Gibt es diese nicht, wird anstelle dessen die Datenpunktbeschreibung herangezogen.
<code>%{path}</code>	Dieser Platzhalter wird zum Pfad des Quell-Datenpunktes/-Ordners expandiert. Der Pfad wird bis zum jeweiligen Datenpunkt-Wurzelordner ausgegeben. Beispiel: Der Quell-Datenpunkt befindet sich in 'CEA-709 Port.Datapoints.Floor1.Room202'. Der Pfad wird dann in 'Floor1.Room202' expandiert.
<code>%{folder_descr}</code>	Dieser Platzhalter wird zur Beschreibung des übergeordneten Ordners des Datenpunktes expandiert. Ordner-Beschreibungen werden dabei vom Quell-Ordner in den erzeugten Ordner kopiert.

Tabelle 2: Platzhalter in Auto-Generate Templates.

3.3.4 Globale Connections

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.

Globale Connections können keine Adapter für Konvertierungen wie in lokalen Connections verwenden. Wenn Konvertierungen nötig sind, muss ein Register-Datenpunkt zwischengeschaltet werden, der Daten aus der globalen Connection empfangen bzw. in sie senden kann. Der Adapter muss dann mit einer lokalen Connection zwischen Register und jenem Datenpunkt installiert werden, der die Konvertierung benötigt.

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 im Abschnitt „Konfigurationsserver zur Verwaltung eines IP-852-Kanals“ im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] 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 3.1.2). 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 3.1.2), wird eine initiale Wertaussendung in dieser globalen Connection beim Systemstart getriggert.

Wie eine globale Connection in der Configurator-Software angelegt und konfiguriert wird, ist im Abschnitt 4.5.7 beschrieben. Beachten Sie auch, dass die Anzahl der konfigurierbaren, globalen Connections abhängig vom Gerätemodell limitiert ist.

3.3.5 Verzögerung in Connections

Connections können dazu verwendet werden, um eine zeitlich gestaffelte Verzögerung (Stagger Delay) mit Zufallsanteil zu realisieren. Das ist besonders in Anwendungen mit Lastverteilung vorteilhaft. Für alle empfangenden Teile in einer Connection (lokal und global) kann dafür eine *Verzögerung* konfiguriert werden. Die Verzögerung kann dabei als konstanter Wert in Sekunden oder als Intervall angegeben werden, in dem eine Verzögerung zufällig gewählt wird.

Folgende Einstellungen dienen als Beispiel:

- 0s: Es wird keine Verzögerung bei empfangenen Werten angewendet.
- 10s: Jeder empfangene Wert wird um 10 Sekunden verzögert, bevor er auf den Datenpunkt geschrieben wird.
- 10-60s: Jeder empfangene Wert wird zufällig zwischen 10s und 60s verzögert.

Falls Werte schneller empfangen werden, als sie verzögert werden, überschreibt der letzte Wert den verzögerten Wert. Es wird also keine Warteschlange von verzögerten Werten über Connections implementiert.

3.4 AST Eigenschaften

3.4.1 Alarming

Der Aufbau des Alarming wird aus einer Anzahl Objekte gebildet. Objekte, die von Datenpunktgrößen gesteuert werden und Alarme, in Abhängigkeit von Alarm-Bedingungen generiert werden, werden als Alarm-Source bezeichnet. Diese Alarme werden an einen Alarm-Server auf dem gleichen Gerät weitergereicht. Der Alarm-Server pflegt eine Liste an Alarmdatensätze, die Alarm-Summary genannt wird. Der Alarm-Server ist auch das Interface um auf lokale Alarme 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 Alarme auch über bestimmte Netzwerktechnologien verfügbar zu machen, die das unterstützen. Die generischen Alarm-Server können so konfiguriert werden, dass sie Alarme an Technologie-Alarm-Server weiter melden. Zum Beispiel kann ein generischer Alarm-Server seine Alarme 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. Es kann eine *Zeitverzögerung* angegeben werden, während der der Alarmstatus gelten muss, bevor der Alarm aktiv wird. 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). Es kann eine Rücksetzverzögerung angegeben werden, während der der Alarmzustand zurückgesetzt sein muss, bevor der Alarm inaktiv wird. 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 Alarme 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.

Alarmmeldungen können Texte und konfigurierbare Platzhalter enthalten. Die Platzhalter werden expandiert, wenn der Alarmübergang auslöst. Tabelle 3 listet die konfigurierbaren Platzhalter und ihre Bedeutung auf.

Name	Platzhalter	Bedeutung
Name	%{ name }	Der Name des alarmierten Datenpunkts.
Path	%{ path }	Der Pfad des alarmierten Datenpunkts, ohne den Datenpunktnamen selbst.
Folder	%{ fn }	Der n-te übergeordnete Ordner des alarmierten Datenpunkts. Beispiel: Wenn %{path} „Favorites/BG35/Floor3/Room302“ ist, dann wird %{f1} zu „Room302“ und %{f2} zu „Floor3“ erweitert.
Description	%{ descr }	Der Beschreibung des alarmierten Datenpunkts.
Alarm Value	%{ val }	Der alarmlösende Wert.
Low Limit	%{ lo }	Das untere Limit, das für den Low-Limit Alarm eingestellt wurde.
High Limit	%{ hi }	Das obere Limit, das für den High-Limit Alarm eingestellt wurde.
Deadband	%{ db }	Die Hysterese, die für den Alarm eingestellt wurde.
Comm. Value	%{ commVal }	Der Steuerwert (commanded value) wenn der Feedback-Wert davon in einem Feedback-Alarm abweicht. In einem Feedback-Alarm expandiert der Platzhalter %{val} auf den Feedback-Wert.
BACnet Name	%{ bacName }	Der Name des BACnet Server-Objekts des alarmierten Datenpunktes. Dieser Name kann unterschiedlich zum Datenpunktnamen sein. Ist die Technologie nicht BACnet, dann ist der Platzhalter äquivalent zu %{name}.
BACnet Descr	%{ bacDescr }	Die Beschreibung des BACnet Server-Objekts des alarmierten Datenpunktes. Diese kann unterschiedlich zum Datenpunktbeschreibung sein. Ist die Technologie nicht BACnet, dann ist der Platzhalter äquivalent zu %{descr}.

Tabelle 3: Platzhalter in Alarmnachrichten.

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 3.1.12). 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 BACnet 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.

3.4.2 Historischer Alarm-Log

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 Übergangs-Daten 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.

3.4.3 Scheduling

Scheduler sind Objekte, die Datenpunktwerte zeitgesteuert verändern. Welche Datenpunkte der Scheduler steuert, wird in der Datenpunkt-Konfiguration festgelegt. Die Konfiguration von Zeitplänen und den Werten, die den Datenpunkten zugewiesen werden, sind nicht Teil der fixen Datenpunktkonfiguration, daher können diese zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen bzw. zur Laufzeit verändert werden.

Ein Scheduler-Objekt setzt die Werte seiner Datenpunkte so, dass diese zu den spezifizierten Zeiten die entsprechenden Werte haben. Die Funktion des Schedulers ist dabei zustandsgesteuert. Das heißt, dass der Scheduler nach einem Neustart versucht den für diesen Zeitpunkt vorgesehenen Zustand herzustellen ohne auf die nächste Änderung im Zeitplan zu warten. Die einzustellenden Werte werden vordefiniert und mit symbolischen Namen versehen. Sie werden *Werte-Presets* genannt und beinhalten je einen kompletten Satz an Werten für jeden vom Scheduler kontrollierten Datenpunkt (z.B., „belegt“ für die Werte { 20.0, TRUE, 400 }). Zur Anzeige kann für jedes Preset auch eine Farbe definiert werden.

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 6 für eine Kalenderwoche.

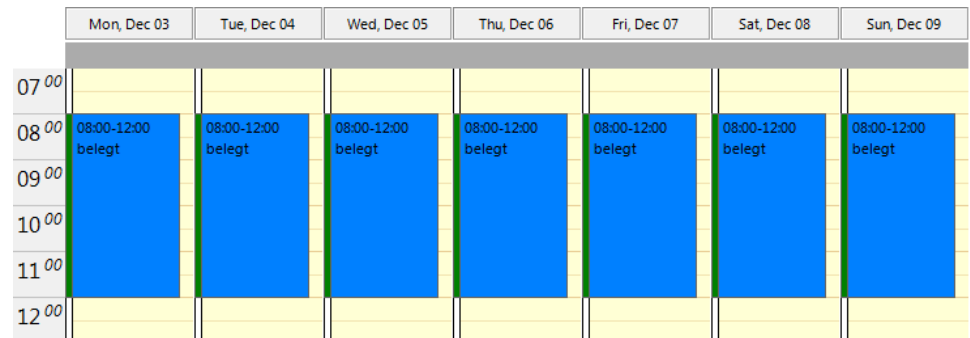


Abbildung 6: Beispiel eines wiederholenden Ereignisses in einem Zeitplan

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 7 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 4.7.

Ist zu einem bestimmten Zeitpunkt kein Ereignis aktiv, wird der *Schedule Default* aktiv. Dieser kann auf jedes vorhandene Preset definiert werden. In Abbildung 7 schaltet der Scheduler nach 12:30 Uhr auf "unbelegt", weil kein anderes Ereignis existiert. Ein spezieller Schedule Default ist *silent*. Mit diesem wird der Scheduler inaktiv, sobald kein Ereignis mehr aktiv ist. Das bedeutet, dass er auf keinen seiner Datenpunkte bis zum nächsten, geplanten Ereignis mehr schreibt, auch nicht um Mitternacht. Damit kann man einen ereignisorientierten Scheduler bauen.

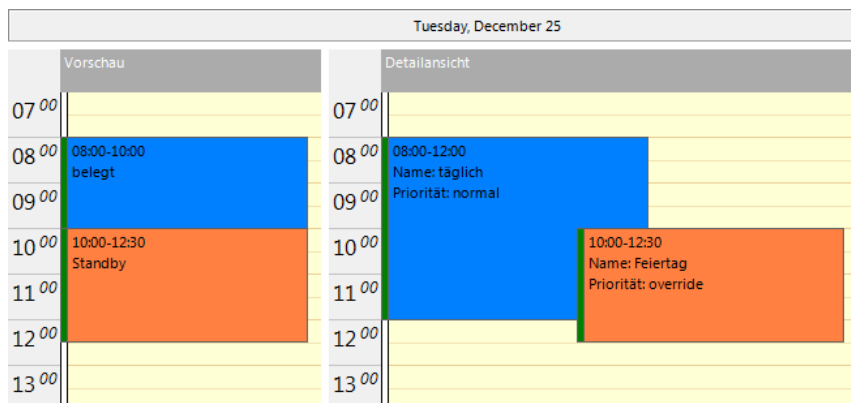


Abbildung 7: Beispiel mit überlappenden Ereignissen und unterschiedlichen Prioritäten

Die Konfiguration von kalenderbasierenden Wiederholungen wird mit den Kalendermustern im Kalender hergestellt. Jedes Kalendermuster beinhaltet eine Anzahl an Datumseinträgen. 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 bis zu 48 Stunden vorher, wann der nächste geänderte Zustand eintreten wird. Zwei Datenpunkte werden dafür verwendet: der Datenpunkt *timeToNext* ist ein Minutenzähler bis zum nächsten zeitgesteuerten Ereignis. Der Datenpunkt *nextState* enthält den Zustand des nächsten zeitgesteuerten Ereignisses. Diese Information kann von Controllern für Optimum Start 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. Bei generischen Schemulern und BACnet Schemulern können die Property Relations *timeToNext* und *nextState* verwendet werden (siehe Abbildung 8).

Datenpunktname	Nr.	Richtung	OPC	benutzt	ID
calendar	1	Value	<input checked="" type="checkbox"/>	1	105F
Schedule_reg1	2	Value	<input checked="" type="checkbox"/>	0	10C9
enable	2.1	Value	<input checked="" type="checkbox"/>	0	10D8
enableFb	2.2	In	<input checked="" type="checkbox"/>	0	10D9
nextPresetName	2.3	In	<input checked="" type="checkbox"/>	0	10DD
nextState	2.4	In	<input checked="" type="checkbox"/>	0	10DC
presetName	2.5	In	<input checked="" type="checkbox"/>	0	10DA
timeToNext	2.6	In	<input checked="" type="checkbox"/>	0	10DB
User Registers.reg1	2.7				10C8

Abbildung 8: Property Relations eines Scheduler-Objekts.

Man nennt einen Scheduler, der Zeitpläne auf einem lokalen Gerät ablaufen lässt, *local scheduler* (lokaler Scheduler). Solch ein Scheduler wird konfiguriert, um Datenpunkte zeit-zusteuern 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.

Generische Scheduler und Kalender sind universelle AST-Objekte, die auf einem Control-Netzwerk (wie z.B. CEA-709 oder BACnet) nicht sichtbar ist. Generische Scheduler/Kalender können nur über L-WEB und Web-Services angesprochen werden. Die Beschränkungen für geplante Ereignisse und Kalendermuster werden in Tabelle 4 aufgelistet. Für technologie-spezifische Schedulers/Kalender lesen Sie bitte die entsprechenden Abschnitte für BACnet und CEA-709 (Abschnitte 3.6.4 und 3.7.3).

Beschränkung der Anzahl für	Wert
geplante Ereignisse	40
geplante Ereignisse (mit Priorität Wochentag)	24
Datumseinträge pro Kalendermuster	100
Kalendermuster im Kalender	25

Tabelle 4: Beschränkungen für generische Scheduler/Kalender-Objekte

3.4.4 iCalendar

Der iCalendar-Scheduler ist ein weiterer Scheduler-Typ, der auf iCalendar-Terminen basiert. Welche Datenpunkte der Scheduler steuert, wird in der Datenpunkt-Konfiguration festgelegt. Dies geschieht auf die gleiche Weise, wie auch reguläre Scheduler konfiguriert werden, einschließlich der Wertvorgaben (Presets). Diese Konfiguration wird einmalig vom Projektplaner durchgeführt.

Die Termine in einem iCalendar können zur Laufzeit auf dem Gerät konfiguriert werden. Sie stellen die Ereignisse mit definierten Start- und Endzeitpunkten dar, zu denen der Scheduler den voreingestellten Wert auf die gesteuerten Datenpunkte schreibt. Wenn der Termin endet, schreibt der Scheduler den Standardwert des Zeitplans in den Datenpunkt. Die Werte-Presets werden auf die gleiche Weise konfiguriert wie in normalen Schemulern. Die Funktion des iCalendar-Schedulers ist zustandsbasiert. Das bedeutet, dass der Scheduler diesen Zustand aufrecht erhält. Er kann die zeitgesteuerten Werte nach Bedarf erneut übertragen (z. B. beim Neustart).

Termine im iCalendar müssen nicht am selben Tag beginnen und enden und können sich über mehrere Tage erstrecken. Beim Erstellen eines Termins ermöglicht der Dialog in Abbildung 9 die Bearbeitung seiner Eigenschaften: **Name**, **Start-** und **Endzeit**, das **Preaset** und die **Priorität**. Anstelle einer vorgegebenen Start-/Endzeit können Termine auch **ganztägig** sein. Die Priorität wird verwendet, um einen Konflikt zu lösen, wenn sich ein oder mehrere Termine überschneiden. In diesem Fall wird der Termin mit der höheren Priorität (d.h. der niedrigeren Nummer) geschaltet.

Abbildung 9: Konfiguration eines Termins im iCalendar.

Die Termine können Einzelereignisse oder wiederkehrende Ereignisse sein. Eine Wiederholung kann an einen Termin angehängt werden, indem Sie auf die Schaltfläche **Terminserie** klicken. Dadurch wird der Editor für eine Terminserie geöffnet, der eine Konfiguration ähnlich wie in einem Google- oder Outlook-Kalender ermöglicht, wie in Abbildung 10 gezeigt.

Abbildung 10: Editor für iCalendar-Terminserie.

Der iCalendar-Scheduler definiert alle Property Relations, die auch bei generischen Schemata verfügbar sind sowie einige zusätzliche: Die Datenpunkte „currentEvent“ und „comingEvent“ spiegeln den Namen des aktuell aktiven Termins und des nächsten zu schaltenden Termins wider. Der Datenpunkt „comingTime“ enthält Datum und Uhrzeit des bevorstehenden Termins (in Sekunden seit 1970 UTC). Zur Bestimmung des bevorstehenden Termins blickt der Scheduler 10 Tage in die Zukunft.

Ein iCalendar-Scheduler besteht aus einer oder mehreren separaten iCalendar-Datenquellen. Diese können *lokal*, *remote* oder von LWEB-900 geschrieben sein. Die Termine lokaler iCalendars können auf dem Gerät bearbeitet werden. Remote-Kalender beziehen ihre Daten von einer **URL**, die in einem definierten Intervall synchronisiert wird. Das Werte-**Preset** und die **Priorität** für die Termine werden für den gesamten Remote-Kalender konfiguriert. Die Termine eines Remote-Kalenders können nicht lokal bearbeitet werden. Es ist auch nicht möglich, Termine in Kalenderquellen zu bearbeiten, die von LWEB-900 geschrieben wurden.

Name	Preset	Priorität	Aktiv
Local	Occupied	3 (normal)	<input checked="" type="checkbox"/>

Name	Preset	Priorität	URL	Sync. Zeit	Sync. Status	Aktiv
new_remote	Standby	9	https://foo.bar/ics	60	Kommunikati...	<input checked="" type="checkbox"/>

Abbildung 11: Lokale und Remote-Datenquellen für einen iCalendar-Scheduler.

3.4.5 Trending

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.

Geräte mit SD-Karte erlauben auch das Sichern von Trends auf externem Speicher. Diese Sicherung kann vom Benutzer über die LCD-Anzeige ausgelöst werden oder auch durch definierte Aktionen. Die Logdaten werden im CSV-Format unter einem Verzeichnis, das das Gerät durch seine Seriennummer identifiziert, im Unterverzeichnis 'trends' abgelegt. Die SD-Karte kann somit auf unterschiedlichen Geräten verwendet werden. In diesem Fall wird für jedes Gerät ein Unterverzeichnis angelegt. Die gesicherten Logdaten können direkt am PC geöffnet werden. Die Sicherung auf externem Speicher kann für jeden Trendlog individuell eingeschaltet werden.

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.

3.4.6 E-Mail und SMS

Die E-Mail und SMS-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.

Das Format einer SMS wird durch SMS-Vorlagen definiert. Eine SMS-Vorlage definiert die Telefonnummern, den SMS-Text, in den Text eingefügte Wertparameter und Trigger, die das Versenden der SMS veranlassen.

Der Inhalt einer E-Mail oder SMS kann Text und konfigurierbare Platzhalter beinhalten. Die Platzhalter werden expandiert wenn die E-Mail versendet wird. Platzhalter können auch in anderen Textfeldern wie beispielsweise im Betreff verwendet werden. Die in E-Mail-Vorlagen verwendbaren Platzhalter werden in Tabelle 5 aufgelistet.

Platzhalter	Bedeutung
<code>%{vn}</code>	Dieser Platzhalter wird zum Inhalt der Werteparameter, die in der E-Mail-Vorlage definiert wurde, expandiert. Dabei referenziert n auf den n-ten Werteparameter in der Liste an Datenquellen. In der Liste wird dieser Index angezeigt.
<code>%{vn.name}</code>	Dieser Platzhalter wird zum Namen des Werteparameters expandiert.
<code>%{vn.descr}</code>	Dieser Platzhalter wird zur Beschreibung des Werteparameters expandiert.
<code>%{vn.src_name}</code>	Ist der Werteparameter ein Alarm-Datenpunkt, expandiert dieser Platzhalter zum Namen der Alarmquelle, also dem Namen des alarmierten Datenpunktes, der den Alarm gemeldet hat.
<code>%{vn.src_path}</code>	Ist der Werteparameter ein Alarm-Datenpunkt, expandiert dieser Platzhalter zum Pfad des alarmierten Datenpunktes, der den Alarm gemeldet hat.
<code>%{vn.al_descr}</code>	Ist der Werteparameter ein Alarm-Datenpunkt, expandiert dieser Platzhalter zum Alarmtext des Alarms. Für einen Übergang in den Alarm-Zustand ist das die Alarmnachricht, für den Normalzustand die Rücksetznachricht, für den Fehlerzustand die Fehlernachricht.
<code>%{vn.al_type}</code>	Ist der Werteparameter ein Alarm-Datenpunkt, expandiert dieser Platzhalter zum Alarmtyp des gemeldeten Alarms.
<code>%{vn.al_state}</code>	Ist der Werteparameter ein Alarm-Datenpunkt, expandiert dieser Platzhalter auf dem Alarmzustand des gemeldeten Alarms.
<code>%{vn.al_tm}</code>	Ist der Werteparameter ein Alarm-Datenpunkt, expandiert dieser Platzhalter auf den Alarmzeitstempel des gemeldeten Alarms.
<code>%{vn.cl_tm}</code>	Ist der Werteparameter ein Alarm-Datenpunkt, expandiert dieser Platzhalter auf den Rücksetzzeitstempel des gemeldeten Alarms.
<code>%{vn.ack_tm}</code>	Ist der Werteparameter ein Alarm-Datenpunkt, expandiert dieser Platzhalter auf den Bestätigungszeitstempel des gemeldeten Alarms.
<code>%{vn.ack_src}</code>	Ist der Werteparameter ein Alarm-Datenpunkt, expandiert dieser Platzhalter auf den Text für die Bestätigungsquelle des gemeldeten Alarms. Wurde der Alarm noch nicht bestätigt, bleibt der Text leer.
<code>%{vn.al_val}</code>	Ist der Werteparameter ein Alarm-Datenpunkt, expandiert dieser Platzhalter auf den Wert, der den gemeldeten Alarm ausgelöst hat (Alarmwert).
<code>%{mailid}</code>	Dieser Platzhalter expandiert auf die Mail ID, die zum Versenden der Nachricht verwendet wird. Diese Mail ID ist für jede Nachricht unterschiedlich.
<code>%{timestamp}</code>	Dieser Platzhalter expandiert auf den Sendezeitstempel der Nachricht.
<code>%{last_timestamp}</code>	Dieser Platzhalter expandiert auf den Sendezeitstempel der zuletzt gesendeten Nachricht.

Tabelle 5: Platzhalter in E-Mail-Vorlagen.

Eine Grundvoraussetzung um E-Mails abzuschicken ist die richtige Konfiguration des E-Mail-Kontos auf dem Gerät. Die Konfiguration kann mittels des Web-Interfaces 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.

Zum Versenden von SMS muss mindestens ein LTE-800 im Netzwerk vorhanden sein. Es kann an das LOYTEC-Gerät selbst angeschlossen werden, oder das LOYTEC-Gerät kann einen Remote-LTE-800 eines anderen LOYTEC-Geräts zum Senden der SMS verwenden. Dieses SMS-Gateway-Gerät kann auf am Web-Interface konfiguriert werden.

3.4.7 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, die eine zeitliche Toleranz erlauben, falls das Gerät zum Aufnahmezeitpunkt nicht läuft:

- Wert alle x Minuten auf die volle Stunde ausgerichtet ($x= 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30$ min), 0..60 Messwerte zuvor,
- Stündlicher Wert zu voller Stunde, 0..24 Messwerte zuvor (Toleranz 15 Minuten),
- Täglicher Wert um HH:MM:SS des Tages, 0..60 Messwerte zuvor (Toleranz 5 Stunden),
- Wöchentlicher Wert um HH:MM:SS des Wochentages (Mo..So), 0..10 Messwerte zuvor (Toleranz 1 Tag),
- Monatlicher Wert um HH:MM:SS des Tages (1..31, letzter Tag) im Monat, 0..24 Messwerte zuvor (Toleranz 6 Tage),
- Jährlicher Wert um HH:MM:SS am TT/MM im Jahr, 0..5 Messwerte zuvor (Toleranz 10 Wochen).

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 12 gezeigt.

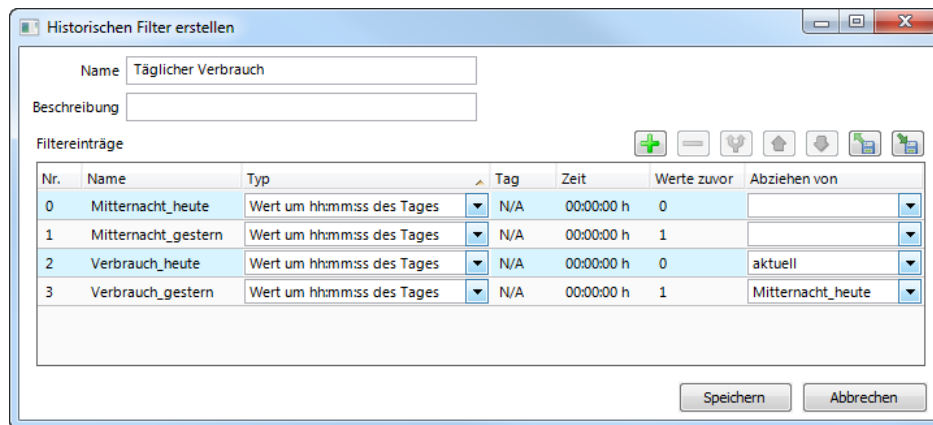


Abbildung 12: Beispiel für historische Filter zum täglichen Verbrauch.

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 den häufigen Anwendungsfall, die ohne eigens angelegtes Mathematik-Objekt auskommt, um den Filter-Wert von einem anderen Filter-Wert oder dem Momentanwert des Basisdatenpunkts zu subtrahieren. Das Beispiel zeigt zwei Resultate: Der Filtereintrag '2' liefert den Tagesverbrauch bis jetzt (subtrahiert den Wert von heute Mitternacht vom Momentanwert). Der Filtereintrag '3' liefert den Verbrauch des Vortags (subtrahiert den Wert gestern Mitternacht von heute Mitternacht). Die Ergebnisse sind als Datenpunkte verfügbar, die wiederum visualisiert oder aufgezeichnet werden können.

Bei einem Zählertausch ist es notwendig, abweichende Zählerwerte auszugleichen, um eine konsistente Verbrauchsberechnung zu erhalten. Dazu kann die spezielle Filter-Definition *Offset-Korrektur* verwendet werden. Nach erfolgreichem Zählertausch kann auf der Web-Oberfläche des Gerätes ein Offset eingegeben werden. Dieser Offset wird zu den Zählerständen addiert, bevor er von den anderen historischen Filterelementen verarbeitet wird. Der Filter *Aktueller Wert* kann verwendet werden, um den offset-korrigierten Zählerwert zu lesen.

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 4.12.

3.5 I/O Technologie

3.5.1 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.

3.5.1.1 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“).

3.5.1.2 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 0Pa (Pascal) und 10V auf 500Pa.
- **IN/OUT Analog/Digital:** universeller analoger/digitaler Ein-/Ausgang (IO) welcher als Eingang für Widerstands-, Spannungs- oder Strommessung (mit oder ohne internem Shunt) oder als Spannungsausgang für 0-10V konfiguriert werden kann.
- **IN Digital:** digitaler S0-Eingang (DI).
- **OUT Analog:** analoger 0-10 V Ausgang (AO).
- **OUT Relais 6A:** digitaler 6 A Relaisausgang (DO).
- **OUT Relais 10A:** digitaler 10 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 „Spezifikationen“ des jeweiligen Produkthandbuchs ist die detaillierte Hardware-Spezifikation der verschiedenen I/O Hardware-Typen zu finden.

3.5.1.3 SignalType

Der Signaltyp ist bei I/Os des Hardware-Typs „IN Analog/Digital“ und „IN/OUT 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 erkannt (außer das NoValCorr Flag ist gesetzt, siehe Abschnitt 3.5.1.14).
- **Voltage 0-10V:** misst Spannungen im Bereich von 0 bis 10 V.
- **Voltage 2-10V:** misst Spannungen im Bereich von 2 bis 10 V. Ein Wert kleiner als 1,75 V wird als nicht angeschlossener Sensor erkannt (außer das NoValCorr Flag ist gesetzt, siehe Abschnitt 3.5.1.14).
- **Current 4-20mA ext. Shunt:** misst Ströme im Bereich von 4 bis 20 mA. Ein Wert kleiner als 3,5 mA wird als nicht angeschlossener Sensor erkannt (außer das NoValCorr Flag ist gesetzt, siehe Abschnitt 3.5.1.14). Ein externer Shunt von 249 Ω ist zur korrekten Messung nötig.
- **Current 4-20mA int. Shunt:** misst Ströme im Bereich von 4 bis 20 mA. Ein Wert kleiner als 3,5 mA wird als nicht angeschlossener Sensor erkannt (außer das NoValCorr Flag ist gesetzt, siehe Abschnitt 3.5.1.14). Es ist kein externer Shunt erforderlich. Diese Einstellung ist nur für einige Eingänge verfügbar, welche über einen internen Shunt verfügen, siehe Abschnitt „Spezifikationen“ des jeweiligen Produkthandbuchs. 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.
- **Output Voltage 0-10V:** ist für und IN/OUT Analog/Digital Klemmen verfügbar und ist ein Spannungsausgang 0-10V.

3.5.1.4 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” oder „IN/OUT 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 3.5.1.25 beschrieben.
- **PT1000**: Diese Interpretation ist nur für universelle Eingänge (Hardware-Typ “IN Analog/Digital” oder „IN/OUT 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” oder „IN/OUT 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” oder „IN/OUT 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” oder „IN/OUT 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” oder „IN/OUT Analog/Digital”) verfügbar. Sie wird verwendet, um eine Lineartransformation vom physikalischen Eingangswert (Widerstand, Spannung oder Strom, siehe Abschnitt 3.5.1.3) in den tatsächlichen Wert, welchen der Sensor messen soll (z.B. Temperatur, siehe Abschnitt 3.5.1.5), durchzuführen. Der Eingabebereich wird durch den Signaltyp festgelegt:
 - Resistance: 0 ... 10 k Ω
 - Voltage 0-10V: 0 ... 10 V
 - Voltage 2-10V: 2 ... 10 V
 - Current 4-20mA ext. Shunt: 4 ... 20 mA
 - Current 4-20mA int. Shunt: 4 ... 20 mA

Der Ausgabebereich wird durch MinValue und MaxValue festgelegt, siehe Abschnitt 3.5.1.21. 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 (außer “IN/OUT Analog/Digital”) 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 3.5.1.23.
- **Translation Table**: Diese Interpretation ist nur für universelle Eingänge (Hardware-Typ “IN Analog/Digital” oder „IN/OUT Analog/Digital”) verfügbar. Sie wird verwendet, um

mittels einer Transformationstabelle eine Umwandlung vom physikalischen Eingangswert (Widerstand, Spannung oder Strom, siehe Abschnitt 3.5.1.3) in den tatsächlichen Wert, welchen der Sensor messen soll (z.B. Temperatur, siehe Abschnitt 3.5.1.5), durchzuführen. Die Tabelle kann mit TransTable ausgewählt werden, siehe Abschnitt 3.5.1.24. Die Tabellen können, wie im letzten Teil von Abschnitt 4.15.5 beschrieben, für jedes L-IOB Gerät konfiguriert werden.

- **Frequency Table:** Diese Interpretation ist für alle Eingänge (außer "IN/OUT Analog/Digital") 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 3.5.1.5), durchzuführen. Die Tabelle kann mit TransTable ausgewählt werden, siehe Abschnitt 3.5.1.24. Die Tabellen können, wie im letzten Teil von Abschnitt 4.15.5 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 3.5.1.5 und 3.5.1.18. Die Schrittweite für jeden Puls wird mittels der Resolution-Eigenschaft konfiguriert, siehe Abschnitt 3.5.1.17.
- **Digital:** Diese Interpretation ist für alle I/Os verfügbar. Im Fall eines Analogausgangs oder einem universellen I/O werden die Aus- und An-Werte mittels OffValue und OnValue festgelegt, siehe Abschnitt 3.5.1.27.
- **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 3.5.2. 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 3.5.1.26 beschrieben.
- **Clock:** Diese Interpretation ist für alle interrupt-fähigen Eingänge verfügbar. Sie wird zum Anschluss des Taktsignals von STId Kartenlesern verwendet, siehe Abschnitt 3.5.2.
- **Card Data:** Diese Interpretation ist für alle Eingänge verfügbar. Sie wird zum Anschluss des Datensignals von STId Kartenlesern verwendet, siehe Abschnitt 3.5.2.
- **Analog:** Diese Interpretation ist nur für Analogausgänge verfügbar (Hardware-Typ "OUT Analog" oder „IN/OUT Analog/Digital“). Sie wird zur Ausgabe einer Spannung zwischen 0 und 12 V verwendet. Wenn als Datentyp „Percentage“ verwendet wird (siehe Abschnitt 3.5.1.5), wird der Ausgangswert mittels MinValue und MaxValue (siehe Abschnitt 3.5.1.21) 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 3.5.1.28. Im Fall eines Analogausgangs werden die Aus- und An-Werte mittels OffValue und OnValue festgelegt, siehe Abschnitt 3.5.1.27. Der Stellwert (in Prozent) wird mittels MinValue und MaxValue (siehe Abschnitt 3.5.1.21) 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 3.5.1.9), 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 3.5.1.6. 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 3.5.1.6) 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.

3.5.1.5 DataType

Der Datentyp ist bei Eingängen mit Interpretation „Linear“, „Translation Table“, „Frequency Table“, „Physical Unit Count“, „Digital“, „Occupancy“ und „Switch Mode“ sowie bei Ausgängen mit Interpretation „Digital“, „Analog“, „Fading“ oder „Ramping“ als Konfigurationseigenschaft verfügbar. Er spezifiziert die physikalische Größe des I/Os. Bei Ausgängen mit Interpretation „Digital“ kann zwischen „Switch“ und „Duration“ gewählt werden. Im Fall von „Duration“ ist der Ausgang durch folgende Charakteristik gekennzeichnet:

- 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. Der Feedback-Wert des Ausgangs wird dabei initial auf die angegebene Periode gesetzt und bleibt auf diesem Wert bis der Ausgang ausgeschaltet wird. Dann wird der Feedback-Wert auf 0 gesetzt.
- Wird 0 als Ausgangswert geschrieben, so wird der Ausgang sofort ausgeschaltet.
- Wird ein negativer Ausgangswert geschrieben, so wird der Ausgang permanent eingeschaltet.

3.5.1.6 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).

3.5.1.7 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. Der Feedback-Wert des Ausgangs wird dabei initial auf die angegebene Periode gesetzt und bleibt auf diesem Wert bis der Ausgang ausgeschaltet wird. Dann wird der Feedback-Wert auf 0 gesetzt.
 - 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.

3.5.1.8 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 3.5.2.

3.5.1.9 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 ungenutzte 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 gesetzt. Dies kann benutzt werden, um Eingangswerte für die Logikapplikation zu simulieren. Der manuelle Wert wird durch ein Deploy über L-STUDIO niemals überschrieben.
- **Manual Disable:** Die physikalische Eingang wurde manuell auf der LCD-Anzeige oder auf der Weboberfläche deaktiviert. Es bleibt deaktiviert, bis es wieder manuell aktiviert wird. Dieser Status wird durch ein Deploy über L-STUDIO niemals überschrieben.

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 gesetzt. Dies kann verwendet werden, um Aktuatoren zu testen.

3.5.1.10 Persistent Flag

Das Persistent Flag ist bei allen Ausgängen als Konfigurationseigenschaft verfügbar. Für lokale Ausgänge eines L-IOB I/O Controllers hat es keine Bedeutung, da die Persistenz in dem Fall im Datenpunkt-Layer sichergestellt wird, siehe Abschnitt 3.1.4. Bei abgesetzten LIOB-45x/55x Geräten spezifiziert es das Verhalten des L-IOB Ausgangs nach einem Neustart des L-IOB Geräts oder im Fall des Verbindungsverlusts zum L-IOB Host. Wenn das Flag gesetzt ist, so wird in den genannten Szenarien der Ausgang auf den letztgespeicherten Wert gesetzt. Wenn das Flag gelöscht ist, so wird der Ausgang auf den DefaultValue (siehe Abschnitt 3.5.1.9) zurückgesetzt. Da die aktuellen Ausgangswerte nur ca. alle 20 min im L-IOB Gerät gespeichert werden, kann es auch im ersten Fall zu kurzzeitigen Veränderungen des Werts kommen.

3.5.1.11 Invert Flag

Das Invert Flag ist bei allen I/Os im Digital/PWM-Modus oder bei Eingängen, die zum Zählen von Pulsen oder Erkennen von Anwesenheit 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. Für die Anwesenheitserkennung spezifiziert das Flag den aktiven Zustand. Beachten Sie, dass das Invert Flag beim Signaltyp „Resistance“ (siehe Abschnitt 3.5.1.3) standardmäßig gesetzt ist, da sich der aktive bzw. Anwesenheits-Zustand üblicherweise auf einen kleinen Widerstandswert (Kontakt „CLOSED“) und der inaktive bzw. Leer-Zustand üblicherweise auf einen großen Widerstandswert (Kontakt „OPEN“) bezieht.

3.5.1.12 AnalInvert Flag

Das analoge Invert Flag ist für alle Spannungs- oder Stromeingänge mit Interpretation „Linear“ oder „Translation Table“ (siehe Abschnitt 3.5.1.4) 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.

3.5.1.13 Sqrt Flag

Das Sqrt Flag ist für alle Spannungs-, Strom- und Druckeingänge mit Interpretation „Linear“ oder „Translation Table“ (siehe Abschnitt 3.5.1.4) 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.

3.5.1.14 NoValCorr Flag

Das NoValCorr Flag ist bei allen Eingängen mit Signaltyp „Resistance“, „Voltage 2-10V“, „Current 4-20mA ext. Shunt“ oder „Current 4-20mA int. Shunt“ und Interpretation „CustomNTC“, „PT1000“, „NTC10K“, „NTC1K8“, „Ni1000“, „Linear“ oder „Translation Table“ verfügbar. Wenn es gesetzt ist, so wird die Erkennung nicht angeschlossener Sensoren ausgeschaltet und jeder gemessene Wert verarbeitet, siehe auch Abschnitt 3.5.1.3.

3.5.1.15 PulseTime Flag

Das PulseTime Flag ist bei allen Eingängen mit Interpretation „Pulse Count“ oder „Physical Unit Count“ (siehe Abschnitt 3.5.1.4) verfügbar. Es aktiviert den PulseTime Datenpunkt.

3.5.1.16 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.

3.5.1.17 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 3.5.1.4.

3.5.1.18 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-

Einheitenname wird dabei mittels `USUnit_OffText` eingestellt, siehe Abschnitt 3.5.1.16. Beachten Sie, dass die Einstellung der Konfigurationseigenschaften im Configurator sowie der angehängten Datenpunkte trotzdem immer in SI-Einheiten erfolgt.

3.5.1.19 DisplayOnSymbol und DisplayOffSymbol

Die `DisplayOnSymbol` und `DisplayOffSymbol` Konfigurationseigenschaften sind für alle Eingänge mit Interpretation „Digital“ (siehe Abschnitt 3.5.1.4) 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

3.5.1.20 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. Beachten Sie, dass im LCD UI der resultierende Eingangswert neben dem Offset-Wert angezeigt wird, um die Kalibrierung zu erleichtern.

3.5.1.21 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 3.5.1.4),
- Ausgänge mit Interpretation „Analog“, „PWM“, „Fading“ oder „Ramping“ zu skalieren (siehe Abschnitt 3.5.1.4),
- das Balkensymbol in der L-IOB LCD-Anzeige zu skalieren,

3.5.1.22 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 $-\text{COV}$ bis $+\text{COV}$ 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 4.2 ist beschrieben, wo diese Einstellungen vorgenommen werden können.

3.5.1.23 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 3.5.1.4) spezifiziert die MinSendTime auch die Messperiode für die Frequenzmessung.

3.5.1.24 TransTable

Die TransTable Konfigurationseigenschaft ist bei allen Eingängen mit Interpretation „Translation Table“ oder „Frequency Table“ (siehe Abschnitt 3.5.1.4) verfügbar. Sie spezifiziert die Übersetzungstabelle, welche für die Transformation verwendet werden soll. Im letzten Teil von Abschnitt 4.15.5 ist die Konfiguration von Übersetzungstabellen beschrieben.

3.5.1.25 NTC_Rn, NTC_Tn und NTC_B

Die Rn, Tn und B Konfigurationseigenschaften sind für Eingänge mit Interpretation „Custom NTC“ verfügbar (siehe Abschnitt 3.5.1.4). 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.

3.5.1.26 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 3.5.2. Die DebounceTime ist auch für Eingänge mit Interpretation „Digital“, „Pulse Count“ und „Physical Unit Count“ verfügbar.

Im Fall von „Occupancy“ wird die Anwesenheit mittels eines Sensors festgestellt, welcher aktiv wird (z.B. einen Kontakt schließt) bzw. Pulse generiert, solange der Raum belegt ist. Diese Zustände werden folgendermaßen in einen Anwesenheitswert umgerechnet:

- Wenn der Sensor Anwesenheit anzeigt (bzw. einen Puls erzeugt), so wechselt der Wert auf OCCUPIED und bleibt auf diesem Wert, mindestens solange die **HoldTime** läuft.
- Solange der Sensor im Zustand Anwesenheit verharrt bzw. wenn neue Pulse während der **HoldTime** erkannt werden, so startet der Timer für die **HoldTime** erneut.
- Wenn der Sensor für mindestens die **HoldTime** keine Anwesenheit mehr anzeigt, 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.

Bei der Interpretation „Pulse Count“ oder „Physical Unit Count“ wird die **DebounceTime** verwendet, um die minimal erforderliche Dauer für einen Impuls anzugeben. Es werden nur Impulse gezählt, die länger als die angegebene **DebounceTime** sind.

3.5.1.27 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.

3.5.1.28 PWMPeriod

Die PWM Periode spezifiziert die Periode (in Sekunden) bei allen Ausgängen mit Interpretation „PWM“ (Pulsbreitenmodulation), siehe Abschnitt 3.5.1.4.

3.5.1.29 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 Ausganges herangezogen.

3.5.2 STId Kartenleser Modus

Die L-IOB Geräte unterstützen STId Kartenleser mit ISO2 Protokoll. Im Abschnitt „Spezifikationen“ des jeweiligen Produkthandbuchs 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.

3.5.2.1 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.

3.5.2.2 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).

3.5.2.3 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.

3.5.3 I/O Datenpunkte

Dieser Abschnitt beschreibt die verfügbaren I/O Datenpunkte in einem LOYTEC Gerätemodell mit lokalen I/Os. 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.

3.5.3.1 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 LOYTEC 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:** Enthält den letzten Fehlercode des LIOB-45x/55x Geräts:
 - 0 ... OK (kein Fehler)
 - 23 ... Falscher L-IOB Gerätetyp
 - 25 ... Firmware-Version zu klein
 - 28 ... Adressierungsfehler (Gerät nicht richtig kommissioniert)
 - 43 ... Gerät is unkonfiguriert
 - 49 ... Gerät benötigt Konfigurationsprozess
 - 51 ... Stationsnummer ungültig
- **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.

3.5.3.2 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 3.5.1.9.
- **IOStatus:** aktueller Status des Eingangs. Der Wert dieses Datenpunkts wechselt von „OK“ auf „Disconnected“, wenn kein Sensor angeschlossen ist.
- **Name, Description:** Diese Datenpunkte enthalten den Namen und die Beschreibung der Klemme, siehe Abschnitt 3.5.1.1. Diese Datenpunkte müssen in der Konfiguration aktiviert werden.
- **PulseTime:** Zeit zwischen den letzten beiden Pulsen bei Signalinterpretation „Pulse Count“ oder „Physical Unit Count“ (siehe Abschnitt 3.5.1.4). 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 3.5.1.15.
- **OperatingMode:** siehe Abschnitt 3.5.1.9.
- **OverrideValue:** siehe Abschnitt 3.5.1.9.
- **DefaultValue:** siehe Abschnitt 3.5.1.9.
- **Offset:** siehe Abschnitt 3.5.1.20.
- **MinValue:** siehe Abschnitt 3.5.1.21.
- **MaxValue:** siehe Abschnitt 3.5.1.21.
- **HoldTime:** siehe Abschnitt 3.5.1.26.
- **DebounceTime:** siehe Abschnitt 3.5.1.26.
- **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 3.5.1.4.

3.5.3.3 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 3.5.1.9 für eine detaillierte Beschreibung.
- **IOStatus:** aktueller Status des Ausgangs. Dieser Datenpunkt hat immer den Wert „OK“.
- **Name, Description:** Diese Datenpunkte enthalten den Namen und die Beschreibung der Klemme, siehe Abschnitt 3.5.1.1. Diese Datenpunkte müssen in der Konfiguration aktiviert werden.
- **RunHours:** Gesamtzeit, die der Ausgang eingeschaltet war.
- **EnergyCount:** Energieverbrauch des Geräts (z.B. Lampe), das an den Ausgang angeschlossen ist, siehe auch Abschnitt 3.5.1.29.
- **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.
- **OperatingMode:** siehe Abschnitt 3.5.1.9.
- **OverrideValue:** siehe Abschnitt 3.5.1.9.
- **DefaultValue:** siehe Abschnitt 3.5.1.9.
- **Offset:** siehe Abschnitt 3.5.1.20.
- **MinValue:** siehe Abschnitt 3.5.1.21.
- **MaxValue:** siehe Abschnitt 3.5.1.21.
- **PWMPeriod:** siehe Abschnitt 3.5.1.28.
- **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 3.5.1.29.

3.5.4 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 3.5.1.2) 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.
- **Universelle Ein-/Ausgangsklemmen (IO):** 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 -500Pa und 500Pa (Pascal). Die Interpretation ist „Linear“ mit einem MinValue von -500Pa und einem MaxValue von 500Pa.
- **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“.

3.6 CEA-709 Technologie

3.6.1 CEA-709 Gerät

Ein CEA-709 Gerätemodell beinhaltet einen LONMARK-Knoten, der Netzwerkvariablen (NVs) und Konfigurationseigenschaften (CPs) eines CEA-709-Netzwerks dem Automation Server zur Verfügung stellt.

LOYTEC Geräte haben einen physikalischen FT-Port und einen IP-852-Port, der über das Ethernet erreichbar ist. Bei einem Gerätemodell mit RNI (remote network interface) ist der LONMARK-Knoten intern entweder am FT-Port oder am IP-852-Port angebunden. Welcher davon verwendet wird, kann über die CEA-709-Portkonfiguration auf dem Web-Interface ausgewählt werden. Eine schematische Darstellung sehen Sie in Abbildung 13 (a). Wenn der FT-Kanal eingestellt wird, dann hat das Gerät ein RNI zum Fernzugriff auf den FT-Kanal. Das RNI kann zur Kommissionierung von Knoten und bei der Fehlersuche auf einem FT-Kanal verwendet werden.

Dein Gerätemodell mit Router-Option besitzt einen CEA-709-Router, der den FT-Port mit dem IP-852-Port verknüpft. Bei diesem Modell ist der LONMARK-Knoten immer mit dem FT-Port intern verbunden. Eine schematische Darstellung davon sehen Sie in Abbildung 13 (b).

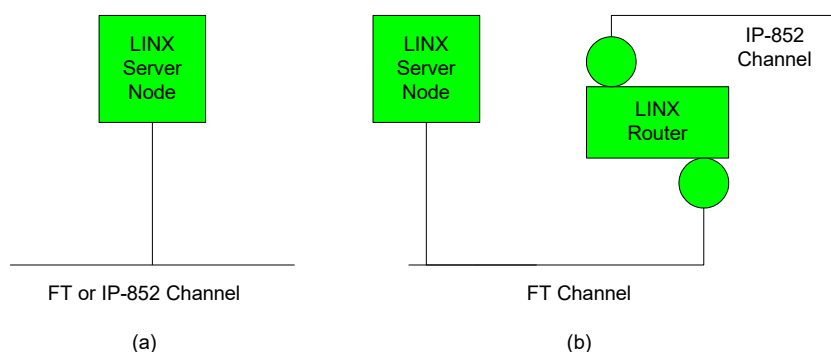


Abbildung 13: (a) LONMARK-Knoten bei einem Modell mit RNI, (b) LONMARK-Knoten und Router bei einem Modell mit Router-Option

Falls der LONMARK-Knoten nur Netzwerkvariablen aus dem lokalen FT-Kanal zur Verfügung stellen soll, jedoch keine IP-852-Leitung vorhanden ist, dann wird der Router nicht gebraucht. In einem solchen Fall muss der Benutzer nur den LONMARK-Knoten kommissionieren. Um den FT-Kanal an ein IP-852-Netzwerk anzubinden, muss der Router des Geräts kommissioniert werden. Lesen Sie im Router-Kapitel des LOYTEC Geräte

Benutzerhandbuchs [1] nach, um mehr über den eingebauten Router und den Konfigurations-server zu erfahren.

3.6.2 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. Zusätzlich der NVs, werden auch Konfigurationseigenschaften, configuration properties (CPs) eines CEA-709-Netzwerks über Datenpunkte zur Verfügung gestellt. Beide Standard-CP-Typen (SCPTs) und die benutzerdefinierten CP-Typen (UCPTs) werden unterstützt.

Eine typische Vorgehensweise für die Konfiguration des Geräts beinhaltet folgende Schritte:

1. Wählen Sie die Datenpunkte des Netzwerkes aus, die auf dem Gerät verwendet werden sollen.(z.B. Auswahl der NVs in einem CEA-709 Netzwerknoten).
2. Erstellen Sie notwendige Register und Mathematikobjekte.
3. Wählen Sie jene Datenpunkte auf dem Gerät aus, die als OPC-Tags oder PLC-Variablen fungieren sollen.

Die CEA-709 NVs auf dem Gerät können auf drei unterschiedliche Arten erstellt werden:

- **Statische NV:** Für jede ausgewählte NV auf dem Netzwerk wird eine zugehörige statische NV auf dem Gerät erzeugt. Diese NV kann an eine NV auf dem Netzwerk gebunden werden (Bindings). 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 3.6.3). Statische NVs bieten die Möglichkeit, NVs in Nicht-LNS-Systemen mit Bindings zu verwenden anstatt Polling zu verwenden.
- **Dynamische NV:** Für jede ausgewählte NV auf dem Netzwerk wird eine dynamische NV am Gerät erzeugt. Im Unterschied zu statischen NVs ändern dynamische NVs das XIF-Interface des Geräts nicht. Dynamische NVs werden durch ein Netzwerkmanagement-System erzeugt. Momentan ist es nur mit auf LNS-basierten Systemen möglich, dynamische NVs zu verwalten. Wie schon bei statischen NVs, können mit dynamischen NVs Bindings verwendet werden anstelle von Polling.
- **Externe NV:** Ausgewählte NVs eines Netzwerkes werden als externe NVs auf dem Gerät behandelt. Das Gerät erzeugt dafür keine richtige NV, sondern verwendet den Poll-Mechanismus, um von NVs zu lesen und explizite Updates um NVs zu schreiben. Dadurch sind keine Bindings bei externen NVs notwendig. Bei Eingangsdatenpunkten, die externe NVs verwenden, muss ein Pollzyklus festgelegt werden. Wenn dieser nicht explizit konfiguriert wurde, wird ein voreingestellter Zyklus von 60 Sekunden verwendet. Der voreingestellte Pollzyklus kann in den Projekteinstellungen geändert werden. Beachten Sie, dass die Receive Timeout-Option bei externen NVs nicht verwendet werden kann.

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.

Mehr Informationen über die unterschiedlichen Netzwerkvariablen-Typen und ihren Auswirkungen können Sie im Anwendungshinweis im Abschnitt 18.2. nachlesen. Für CPs wird der Anweisungstyp „File“ benutzt.

3.6.3 Änderungen im statischen Interface

Das Gerät kann zur Verwendung statischer NVs konfiguriert werden. Anders als bei dynamischen NVs, können statische NVs nicht in einem Netzwerkmanagement-System erzeugt werden. Sie sind Teil des statischen Interfaces und werden gewöhnlich innerhalb des Geräts erzeugt. Wenn statische NVs verwendet werden und das Gerät sein statisches Interface ändert, startet dieser mit einem neuen 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. Mehr Informationen über das statische Interface und der Device-Templates sind im Anwendungshinweis des Abschnitts 18.2 zu finden.

Wichtig!

Es wird nicht empfohlen, dynamische NVs, die außerhalb des Virtual-Funktionsblock manuell erstellt wurden, und statische NVs zu mischen. In diesem Fall kann der Configurator nicht alle dynamischen NVs wiederherstellen.

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 14 gezeigt ist.

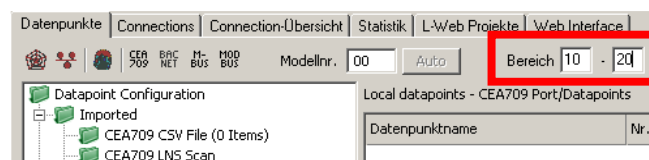


Abbildung 14: Setzen eines Bereichs für die Modellnummern

3.6.4 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 15 dargestellt ist.

Datenpunkt	Beschreibung	Ort	Gruppe	Default	day	night
nvo_setpoint		LINX-100.CEA709 Port.Datapoints	-	0.00	0.00	0.00
nvo_switch.value		LINX-100.CEA709 Port.Datapoints	-	0.00	0.00	0.00
nvo_switch.state		LINX-100.CEA709 Port.Datapoints	-	SW_OFF	SW_OFF	SW_OFF

Abbildung 15: Beispiel Value Presets in CEA-709 Schemulern.

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

Weiters erfordert die Implementierung von LONMARK Standardobjekten Configuration Properties. Wird eine Anzahl an CEA-709-Schemulern 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 5.1.3) 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. Die Beschränkungen sind in Tabelle 6 zusammengefasst.

Beschränkung der Anzahl für	Standard/Max
Geplante Ereignisse (gesamt über alle Prioritäten)	64/250
Datumseinträge (gesamt über alle Kalendermuster)	100/500
Kalendermuster im Kalender	5/25

Tabelle 6: Beschränkungen für lokale CEA-709 Scheduler/Kalender

3.6.5 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.

3.6.6 Beschränkungen bei lokalen CEA-709-Trends

Lokale CEA-709-Trend-Objekte unterstützen das Trending von mehreren Datenpunkten in allen Trend-Modi, Intervallen, COV und Trigger sowie ausgerichtete Intervalle. 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.

3.6.7 Dynamisches Polling in CEA-709

Externe Eingangs-NVs in CEA-709 basieren auf dem periodischen Abfragen von Werten (Polling). Statisches Polling wird auf allen Verwendungen ausgeführt, die permanent Werte lesen müssen, z.B. zum Senden in eine Connection, als getrenderter Wert oder in einem historischen Filter. Die Periode für das Polling kann durch das Setzen des Polycle konfiguriert werden (siehe Abschnitt 3.1.2). Zusätzlich unterstützt diese Technologie auch dynamisches Pollen. Wenn beispielsweise die Datenpunktanzeige im Web-Interface oder das L-WEB eine Aktualisierung für jene NVs verlangt, die ansonsten nicht verwendet werden, wird Polling mit dem konfigurierten Polycle gestartet. Werden diese Datenpunkte nicht

länger betrachtet, wird das Polling auf den externen Eingangs-NVs wieder angehalten. Wird kein Polling benötigt, kann der Polycle auf Null gesetzt werden.

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

3.6.8 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.

CEA-709 kann auch als Ziel-Technologie für die automatische Generierung ausgewählt werden (siehe Abschnitt 3.3.3). In diesem Fall werden nur statische NVs erstellt. Ist der Quell-Datenpunkt ein Eingang, so wird eine NVO erstellt, andernfalls eine NVI. Ist die Quelle ein analoger Datenpunkt, so wird jene SNVT mit der am besten passenden Einheit ausgewählt. In vielen Fällen gibt es SNVTs in Festkomma- und in Fließkommaausführung. Die Voreinstellung dafür kann in den Projekteinstellungen für CEA-709 gemacht werden. Ist die Quelle ein Multi-State-Datenpunkt, so wird eine SNVT_count generiert und die State-Map der Quelle kopiert. Ist die Quelle ein binärer Datenpunkt, so wird eine SNVT_switch erstellt. In der Vorschau zum automatischen Erstellen kann der Benutzer die Vorschläge durchsehen und die gewünschten SNVTs noch individuell umstellen, bevor die Datenpunkte erstellt werden.

3.7 BACnet Technologie

3.7.1 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, Loop, Large Analog Value, Integer Value, Positive Integer Value, Character String Value, Octet String Value-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 *Read*, *Write* oder *Value* sein. Das Read Mapping liest Daten aus einem Server-Objekt aus, das Write Mapping schreibt Daten auf ein Server-Objekt und das Value Mapping macht beides. Werden Werte ausgelesen, kann ein Modus angegeben werden: *Poll*, *COV*, *COV unsolicited* oder *Auto*. Damit 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 oder COV) 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. Die Methode COV unsolicited lässt das Client Mapping auf unsolicited COV Broadcasts hören. Dabei werden Updates weder abonniert noch regelmäßig abgefragt. Der Client Mapping Typ *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 unter Berücksichtigung des eingestellten Modus 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.

Es ist möglich, sogenannte *Datenpunkte mit Schreibpriorität* zu erstellen, die so konfiguriert werden, dass sie mit einer anderen Priorität schreiben. Das kann notwendig sein, wenn zwei Teile einer Anwendung mit unterschiedlichen Prioritäten schreiben sollen. Um den Wert zu lesen, der auf einer bestimmten Priorität belegt ist, kann ein *Prioritätslesedatenpunkt* angelegt werden.

Bei „commandable“ Objekten wird die Eigenschaft Initialwert (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.

Analoge BACnet-Objekte haben keine fixe Netzwerkeinheit. Abhängig vom eingestellten Einheitensystem werden analoge BACnet-Objekte mit der jeweils vorkonfigurierten metrischen (SI) oder U.S.-Einheit in der Engineering_Unit Property angelegt. Das bedeutet, dass ein BACnet Server-Objekt seine Darstellung am BACnet-Netzwerk ändert (d.h. Einheit und Wert), wenn das Einheitensystem am Gerät umgestellt wird.

3.7.2 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 Ein- und Ausgangsdaten, Value Objekte (BI, BO, BV) und für Multi-State-Ein- und Ausgänge, Value Objekte (MSI, MSO, MSV) spezifiziert werden. Mittels intrinsischen BACnet-Alarmen können Alarmbedingungen für Objekte mit binärem Ausgang (BO) oder Multi-State-Ausgang (MSO) nur als Feedback-Alarme definiert werden. Diese Einschränkung trifft nicht zu, wenn die Alarmbedingungen auf einen generischen Alarm-Server melden.

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. Führt 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 Property **EventMessageText** (oder **Description**) des alarmierten Objekts aus.

3.7.3 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 als Werte-Bezeichnung im lokalen BACnet Scheduler abgespeichert. Das bedeutet, dass ein zeitgeschalteter Wert mit einem Namen assoziiert wird (z.B. ‚22‘ mit ‚day‘). Dieser Preset-Name existiert aber nur in LOYTEC Scheduler-Objekten und ist auf BACnet-Geräten von Drittherstellern nicht verfügbar. Kann kein Name aus dem Wert ermittelt werden, wird ein Name vorgegeben, wie z.B. ‚22 °C‘ eines Analogwertes. Ein Beispiel zweier BACnet-Objekte sehen Sie in Abbildung 16. 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	0.00	22.00	16.00
bac_temp2	temp	BACnet Port.Datapoints	1	0.00	22.00	16.00

Abbildung 16: 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. BACnet Scheduler unterstützen keinen „Silent“ Modus als Schedule-Default.

Das Ändern der Anzahl von Kalendermustern eines BACnet-Kalenders ist nur über die BACnet-Projekteinstellungen (siehe Abschnitt 6.1.1) und nur außerhalb der Laufzeit möglich. Die individuellen Datumseinträge 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. Die Beschränkungen für geplante Ereignisse und Kalendermuster sind in Tabelle 7 zusammengefasst.

Beschränkung der Anzahl für	Standard/Max
geplante Ereignisse	40
geplante Ereignisse (mit Priorität Wochentag)	24
Datumseinträge pro Kalendermuster	40
Kalendermuster im Kalender (konfiguriert in den Projekteinstellungen)	10/25

Tabelle 7: Beschränkungen für BACnet Scheduler/Kalender

3.7.4 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-Eigenschaften `Notify_Type` und `Notification_Class` werden üblicherweise durch die OWS beschrieben. Sollen sie durch die Datenpunktconfiguration gesetzt werden, können die Datenpunkteigenschaften **Notify Type** und **Notification Class** auf dem Trend Log-Objekt auf von der Voreinstellung abweichende Werte gesetzt werden. In diesem Fall können sie von der OWS dann nicht mehr dauerhaft geändert 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.

3.7.5 Dynamisches Polling in BACnet

Lesende Client Mappings in BACnet benötigen entweder den COV- oder Polling-Mechanismus. Statisches Polling kann durch Setzen eines Pollycycle (siehe Abschnitt 3.1.2) als Ersatz definiert werden, wenn ein Gerät kein COV unterstützt. Datenpunkte, die nicht verwendet werden, melden weder COV an noch pollen sie. Zusätzlich unterstützt diese Technologie auch dynamisches Pollen. Wenn die Datenpunktanzeige am Web-Interface oder das L-WEB eine Aktualisierung für jene Client Mappings verlangt, die ansonsten nicht verwendet sind, werden diese aktiviert und melden sich mit COV an oder starten das Polling mit dem konfigurierten Pollycycle. Werden diese Datenpunkte nicht länger betrachtet, stoppt das Polling der externen BACnet-Objekte wieder und COV wird abgemeldet.

Da kein Polling betrieben oder COV angemeldet wird, wenn Datenpunkte nicht verwendet werden, können viel mehr Client Mappings erstellt werden, ohne dass weitere Last am Netzwerk entsteht. Nur während dessen sie angezeigt werden, wird Netzwerkverkehr generiert. Das ist besonders für den Betrieb auf MS/TP-Kanälen mit vielen Geräten wichtig, die nicht alle auf derselben Seite visualisiert werden.

3.7.6 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.

BACnet-Datenpunkte können als Ziele aus anderen Quell-Datenpunkten automatisch erzeugt werden (siehe Abschnitt 3.3.3). Es werden dabei ausschließlich BACnet Server-Objekte erstellt, wobei der verbundene Wert auf das Present_Value Property abgebildet wird. Der Typ des erstellten BACnet-Objekts hängt vom Typ des Quell-Datenpunktes oder vom Typ des Strukturfeldes ab. Für skalare Typen werden analoge Objekte erstellt. Dabei wird die am besten passende Einheit gewählt. Andere Properties analoger Objekte werden von der Quelle abgeleitet und beinhalten den Min- und Max-Present-Value. Für Quellen mit Aufzählungstypen werden Multi-State-Objekte erstellt. Welche State IDs existieren, ist im BACnet Multi-State Text Array dokumentiert. Diese Information wird von der Quelle kopiert und mit den Einschränkungen in BACnet durch Umnummerieren der State-IDs kompatibel gemacht.

Normalerweise werden die BACnet-Objekttypen AI, BI und MI aus Eingangsquellen erzeugt und AO, BO, MO aus Ausgangsquellen. Die BACnet-Projekteinstellungen erlauben dieses Verhalten auf Value-Objekte AV, BV und MV zu ändern. In der Vorschau zum automatischen Generieren kann der Benutzer die Objekttypen durchsehen und individuell verstellen, bevor die Datenpunkte erzeugt werden.

3.7.7 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 8 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 8: Native BACnet Objekttypen für I/Os

Eine Property Relation „native“ (siehe Abschnitt 3.1.12), 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 3.5.2) 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 3.5.1.4) 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 3.5.1.9) 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.

3.8 IEC61131 Variablen

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

Im Unterschied zu CEA-709 oder BACnet-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.

3.9 Reguläre Ausdrücke

Manche Funktionen im Configurator unterstützen reguläre Ausdrücke, um komplexe Operationen auf Texten durchzuführen. Diese werden für Datenpunkt-Filter, Namensregeln und Copy-Rename Operationen verwendet. Ein regulärer Ausdruck ist dabei ein Muster, das eine mögliche Menge an Zeichenketten beschreibt. Er kann auf einen Eingabetext angewendet werden und führt die Muster-Erkennung durch. Diese erfolgt durch Auswertung des Ausdrucks, welcher aus lesbaren Zeichen und Meta-Zeichen bestehen kann, für die es

passende Übereinstimmungen geben muss. Lesbare Zeichen werden mit sich selbst verglichen (**abc** passt auf exakt 'abc') wo hingegen Meta-Zeichen auf ein oder mehrere Zeichen des Eingabetexts passen können. Welche Meta-Zeichen verfügbar sind, listet Tabelle 9 auf. In regulären Ausdrücken können Kürzel verwendet werden, wie z.B. **\d** anstelle von **[0-9]**. Die angebotenen Kürzel werden in Tabelle 10 aufgelistet.

Meta-Zeichen	Bedeutung
.	Passt auf ein beliebiges Zeichen.
[]	Kennzeichnet eine Zeichen-Klasse. Passt auf ein beliebiges Zeichen innerhalb der Klammern (z.B. passt [abc] auf 'a', 'b' und 'c').
^	Wenn dieses Meta-Zeichen am Beginn einer Zeichen-Klasse steht, negiert es die Zeichen-Klasse. Eine negierte Zeichen-Klasse passt auf ein beliebiges Zeichen, das nicht innerhalb der Klammern steht (z.B. passt [^abc] auf alle Zeichen außer 'a', 'b' und 'c').
^-	Wenn ^ am Beginn eines regulären Ausdrucks steht, passt es auf den Beginn der Eingabe (z.B. passt ^[abc] nur auf Text, der mit 'a', 'b' oder 'c' beginnt).
-	Innerhalb einer Zeichen-Klasse spannt - einen Bereich von Zeichen auf (z.B. passt [0-9] auf jede Ziffer '0' bis '9').
?	Bedeutet, dass der vorangehende Ausdruck optional ist; der Ausdruck passt einmal oder gar nicht (z.B. passt [0-9][0-9]? auf '2' und '12').
+	Bedeutet, dass der vorangehende Ausdruck ein oder mehrmals passt (z.B. passt [0-9]+ auf '1', '13', '666', usw.).
*	Bedeutet, dass der vorangehende Ausdruck kein Mal oder beliebig oft passt.
??, +?, *?	Weniger gierige Varianten von ?, +, and *. Diese passen auf so wenig Text wie möglich im Vergleich zu den gierigen Varianten, die auf so viel Text wie möglich passen. Zum Beispiel der Eingabetext '<abc><def>': hier passt <.*?> auf '<abc>' während <.*> auf '<abc><def>' passt.
()	Gruppen-Operator. Beispiel: ([0-9]+,)*[0-9]+ passt auf eine Liste an Ziffern getrennt durch Kommas (such as '1' oder '1,23,456').
{ }	Spannt eine Match-Gruppe auf. Auf den eigentlichen Text, der auf den Ausdruck innerhalb der Klammern passt, kann durch die Sequenz \0 , \1 , etc. referenziert werden.
\	Escape-Zeichen: Das nächste Zeichen ist als lesbares Zeichen zu interpretieren (z.B. passt [0-9]+\ auf ein oder mehrere Ziffern, aber [0-9]\+ passt auf eine Ziffer gefolgt von einem Plus-Zeichen). Es wird auch für Kürzel verwendet (etwa steht \a für ein alphanumerisches Zeichen; siehe Tabelle 10 unten).
\n	Folgt auf \ eine Ziffer <i>n</i> , wird der Ausdruck durch den Inhalt der <i>n</i> -ten Match-Gruppe ersetzt (beginnend mit 0). Beispiel: <{.*?}>.*?</\0> passt auf '<head>Contents</head>'.
\$	Am Ende eines regulären Ausdrucks passt dieses Zeichen auf das Ende des Eingabetextes. Beispiel: [0-9]\$ passt auf eine Ziffer am Ende des Eingabetextes.
	Alternativ-Operator: Er teilt zwei Ausdrücke, wobei genau einer von ihnen passen muss (z.B. passt T the auf 'The' und 'the').
!	Negations-Operator: Der auf ! folgende Ausdruck soll nicht passen. Beispiel: a!b passt auf ein 'a' das nicht von einem 'b' gefolgt wird.

Tabelle 9: Meta-Zeichen in regulären Ausdrücken.

Kürzel	Passt auf
<code>\a</code>	Ein beliebiges alphanumerisches Zeichen: (<code>[a-zA-Z0-9]</code>)
<code>\b</code>	Leerzeichen (Whitespace): (<code>[\t]</code>)
<code>\c</code>	Ein beliebiges alphabetisches Zeichen: (<code>[a-zA-Z]</code>)
<code>\d</code>	Eine beliebige Ziffer: (<code>[0-9]</code>)
<code>\h</code>	Ein beliebiges hexadezimaleres Zeichen: (<code>[0-9a-fA-F]</code>)
<code>\n</code>	Zeilenumbruch: (<code>\r</code> (<code>\r?</code> <code>\n</code>))
<code>\q</code>	Eine Zeichenkette unter Anführungszeichen: (<code>"[^"]*" '\[^']*'</code>)
<code>\w</code>	Ein simples Wort: (<code>[a-zA-Z]+</code>)
<code>\z</code>	Eine Ganzzahl: (<code>[0-9]+</code>)

Tabelle 10: Kürzel für reguläre Ausdrücke

Wird eine Operation zum Ersetzen auf einem Eingabetext ausgeführt, werden Match-Gruppen im Ausgabe-Template verwendet. Match-Gruppen werden durch geschweifte Klammern gekennzeichnet und enthalten einen Ausdruck. Zum Beispiel enthält der reguläre Ausdruck `{[0-9]?[0-9]}` zwei Match-Gruppen. Die erste Match-Gruppe passt auf jede Kombination aus einer oder zwei Ziffern. Die zweite passt auf jede Kombination aus zwei Ziffern. Damit der reguläre Ausdruck passt, muss der gesamte Ausdruck passen. In dem Beispiel passt der reguläre Ausdruck auf alle Kombinationen aus einer oder zwei Ziffern gefolgt von einem ‘:’ und einer Kombination aus zwei Ziffern.

Die Ausgabe wird dann aus dem Ausgabe-Template zusammengesetzt. In diesem Ausgabe-Template können sowohl lesbare Zeichen als auch Referenzen auf Match-Gruppen vorkommen. Auf die erste Match-Gruppe wird mit `\0` referenziert, auf die zweite mit `\1` usw. Unter Verwendung des Ausgabe-Templates `ref\0-\1` auf den Beispielausdruck ergeben sich für die folgenden Eingabetexte diese Ausgaben:

- “ab1:22c” passt, Eingabe wird ersetzt durch “ref1-22”,
- “foo22:11bar” passt, Eingabe wird ersetzt durch “ref22-11”,
- “ab22:1c” passt nicht, keine Ersetzung in Ausgabe “ab22:1c”.

3.10 Skripte

LOYTEC-Geräte, die Skripte unterstützen, implementieren eine auf JavaScript basierende Skript-Engine. Skripte werden in einem separaten Prozess auf dem Gerät ausgeführt und können mit Datenpunkten arbeiten. Der Configurator verwaltet *Skript-Ressourcen*, die die Basis für alle Skript-Module bilden. Skript-Ressourcen werden direkt in die Datenpunkt-konfiguration eingebettet und mit ihr auf die Geräte verteilt. Für weitere Informationen zu Skripten am Gerät lesen Sie bitte das Kapitel 16.

4 Der LINX Configurator

In diesem Kapitel wird Schritt für Schritt erklärt, wie ein LOYTEC Gerät kommissioniert wird, wie Datenpunkte mit LONMARK-Netzwerkvariablen, BACnet-Objekten konfiguriert werden und wie diese Datenpunkte dem Automation Server zur Verfügung gestellt werden. Ferner wird gezeigt, wie diese Datenpunkte im universellen Gateway auf andere Technologien verbunden werden.

4.1 Installation

4.1.1 Softwareinstallation

Der LINX Configurator wird verwendet, um die Datenpunktconfiguration des LOYTEC-Geräts einzustellen. Die Software ist als 32-Bit und als 64-Bit-Version mit separaten Installern verfügbar. Der 32-Bit Configurator wird entweder als Plug-In für alle LNS-basierenden Netzwerkmanagementprogramme installiert oder als eigenständiges Werkzeug (für Systeme ohne LNS) verwendet. Der 64-Bit Configurator unterstützt keine LNS-Integration.

Systemanforderungen:

- Nur 32-Bit Version: LNS 3.1 SP8 U1, LNS 3.2 TE SP5 oder OpenLNS (für LNS Modus), IzoT Tool.
- Windows 10, Windows 11 oder Windows Server 2016, Windows Server 2019, Windows Server 2022.
- Internet Explorer 10 oder höher.

Der LINX 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 Resource Files zusammen mit dem LINX Configurator zu installieren. Dies ist dann sinnvoll, wenn im System noch keine oder nicht die neuesten Resource Files installiert wurden.

4.1.2 Registrierung als Plug-In

Wenn ein CEA-709 Gerätemodell 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.

- 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 17).

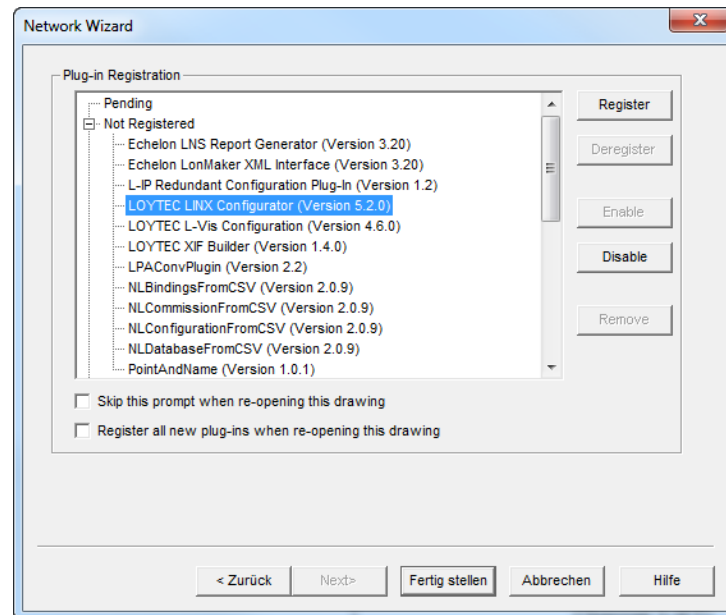


Abbildung 17: Wählen Sie das zu registrierende Plug-In aus

- Klicken Sie **Register**: Der Configurator erscheint in der **Pending**-Liste
- Klicken Sie **Finish** um die Registrierung zu vervollständigen.
- Dazu erscheint ein Dialog, in dem optional die Geräte-Templates für die Installation ausgewählt werden können. Sie können nicht benötigte Geräte-Templates abwählen, um den Registriervorgang zu beschleunigen. Klicken Sie auf **OK** um fortzusetzen.

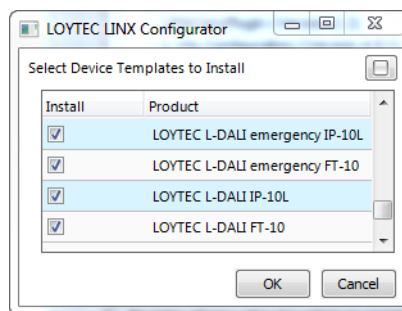


Abbildung 18: Wählen Sie die Geräte-Templates zur Installation.

- Die gewählten Geräte-Templates werden automatisch dazugefügt und 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.

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

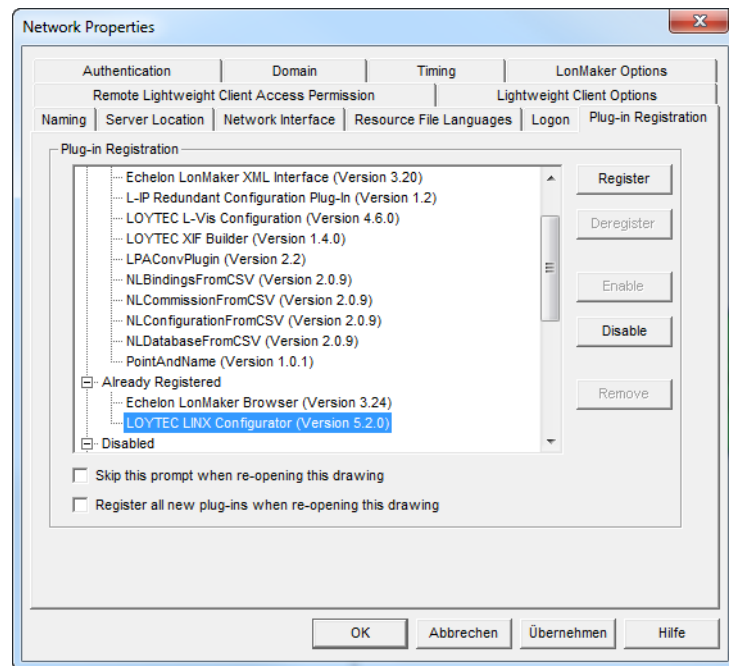


Abbildung 19: Überprüfen Sie, dass der LINX Configurator ordnungsgemäß registriert ist.

4.1.3 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.

4.1.4 Spracheinstellung

Die Spracheinstellung kann im Configurator geändert werden. Dazu öffnen Sie den Präferenzen-Dialog mit dem Menü **Einstellungen → Präferenzen ...** wie in Abbildung 20 gezeigt. Wählen Sie einen Eintrag aus der Auswahlliste für **Sprache**. Dann klicken Sie **Ok** und starten den Configurator neu, damit die Änderung wirksam wird.

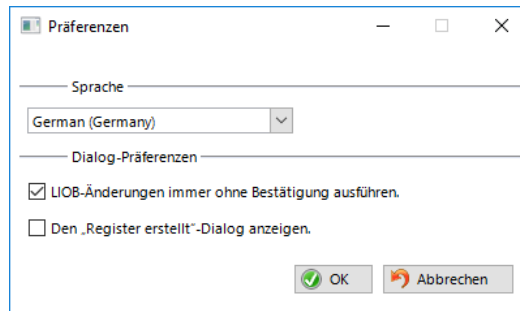


Abbildung 20: Präferenzen Dialog.

4.2 Datenpunktmanager

Der Configurator verwendet ein zentrales Konzept um Datenpunkte zu verwalten. Der Datenpunktmanager ist im Karteireiter **Datapoints** zu finden, siehe Abbildung 21. 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 21),
- die Datenpunktliste (Nummer 2 in Abbildung 21)
- und die Property-Anzeige (Nummer 3 in Abbildung 21).

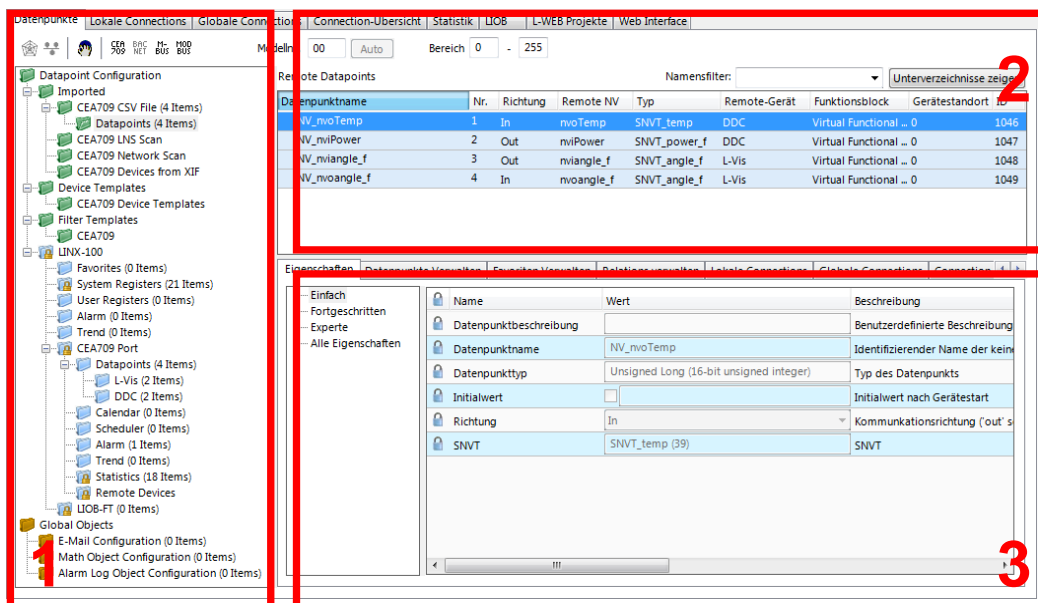


Abbildung 21: Datenpunktmanager-Dialog

4.2.1 Ordnerliste

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

- **Import:** Dieser Ordner enthält mehrere Unterordner, verschiedener Import-Methoden:
 - **CEA-709 CSV File:** Dieser Ordner zeigt Datenpunkte an, die über eine CSV-Datei importiert wurden.

- **CEA-709 LNS Scan:** Dieser Ordner beinhaltet Daten, die durch einen Netzwerkdatenbank-Scan erhalten worden sind.
- **CEA-709 Network Scan:** Dieser Ordner beinhaltet NVs, die online von einem angeschlossenen CEA-709-Netzwerk gescannt wurden.
- **CEA-709 Devices from XIF:** Dieser Ordner beinhaltet Unterordner und NVs, die von XIF-Dateien importiert wurden.
- **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.

- **Filter Templates:** Dieser Ordner beinhaltet die erstellten Datenpunktvorlagen. Diese bestehen aus einer Reihe von Properties, die auf Datenpunkte angewendet werden, wenn diese am Gerät erstellt werden. Es existieren Unterordner mit Datenpunktvorlagen, die spezifisch für unterschiedliche Technologien sind, z.B. CEA-709.
- **LINX-XXX:** Dies ist der Geräteordner eines L-INX (andere Gerätemodelle haben entsprechende Namen in diesem Ordner). Er beinhaltet alle notwendigen Datenpunkte, die die Konfiguration am Gerät ausmachen. Diese Datenpunkte werden am Gerät angelegt, wenn die Konfiguration heruntergeladen wird. Die drei Unterordner repräsentieren abhängig vom jeweiligen Modell:
 - **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 am Web-Interface und 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.
 - **Scheduler:** Dieser Ordner enthält generische Zeitschalt- und Kalenderobjekte. Diese ermöglichen technologieunabhängige Zeitschaltprogramme zu erzeugen. Jeder beliebige Datenpunkt kann durch generisches Zeitschaltobjekt gesteuert werden.
 - **Alarm:** Dieser Ordner enthält generische Alarm-Server. Diese ermöglichen es, Alarme technologieunabhängig zu erzeugen. Jeder beliebige Datenpunkt kann durch generische Alarm-Server alarmiert werden.
 - **Trend:** Dieser Ordner enthält generische Trendlogs. Diese können historische Werte für beliebige Datenpunkte aufzeichnen.
 - **CEA-709 Port:** Dieser Ordner beinhaltet Datenpunkte, Scheduler, Kalender, Trendlogs, statistische Daten und Remote-Datenpunkte der CEA-709-Netzwerktechnologie. Näheres siehe im Abschnitt 4.2.2.
 - **BACnet Port:** Dieser Ordner enthält Datenpunkte, Scheduler, Kalender, Trendlogs, Statistische Daten und Remote-Datenpunkte der BACnet-Netzwerktechnologie. Siehe Abschnitt 4.2.2.
- **Global Objects:** 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.

Das Kontextmenü erlaubt auch das Editieren von Ordner-Eigenschaften. Wählen Sie dazu **Eigenschaften ...** aus dem Kontextmenü, um den Eigenschaften-Editor zu öffnen. Ändern Sie darin Namen und Beschreibung des Ordners.

4.2.2 Netzwerk-Port-Verzeichnisse

Jedes Verzeichnis eines Netzwerkports 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:** 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.

- **Remote Devices:** Dieses Verzeichnis wird benötigt, um alle Remote-Kalender, Remote-Scheduler, Trendlogs und Alarm-Client-Objekte, die bei einem Netzwerk-Scan erzeugt wurden, zu sammeln. Für jedes Remote-Gerät wird ein Unterverzeichnis erzeugt, worin die referenzierten Objekte erfasst werden.

4.2.3 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. Für komplexe Namensfilter können reguläre Ausdrücke im Filter verwendet werden (siehe Abschnitt 3.9).

Die Reihenfolge in der Liste kann manuell durch Verschieben mit der Maus geändert werden. Wählen Sie dazu einen oder mehrere Datenpunkte aus und ziehen Sie diese mit der Maus an die gewünschte Position in der Liste. Die Datenpunkte in der Liste erhalten eine neue Nummerierung.

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. Rechtsklicken Sie auf den Spaltenkopf und wählen Sie **Datenpunkte neu nummerieren**. Alternativ können Sie auch im Menü **Werkzeuge** → **Datenpunkte neu nummerieren** aufrufen.

Die Spalte **OPC** 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** 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 Wählen des **New**-Kommando im Kontextmenü der Datenpunktliste 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.

Wenn ein Eintrag in der Datenpunktliste eine Referenz auf einen anderen Datenpunkt ausweist (z.B. eine Referenz auf einen zeitgeschalteten Wert unterhalb eines Scheduler-Objekts), drücken Sie mit der rechten Maustaste auf den Eintrag und wählen Sie **Gehe zu verknüpftem Datenpunkt** aus dem Kontextmenü. Das selektiert den referenzierten Datenpunkt in der Liste.

Für die Alarm-, Scheduling- und Trending- (AST) Funktionen, werden bei Datenpunkten, die mit AST-Funktionen in Verbindung stehen, Icons angezeigt, die in Tabelle 11 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 11: 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 12 beschrieben.

Farbe	Enthaltene Information
ao1 (gelb)	Der Datenpunkt ist vom Benutzer erstellt und kann auf das Gerät heruntergeladen werden.
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 (z.B. eine dynamische NV). Der Datenpunkt wird aber noch in der Konfiguration verwendet. Dieser Datenpunkt wird am Gerät nicht funktionieren, solange sein Technologieteil nicht wieder angelegt wird.

Tabelle 12: Farbkodierung für Datenpunkte in der Datenpunktliste.

Die Anordnung der Spalten in der Datenpunktliste kann modifiziert werden, um die Übersichtlichkeit zu erhöhen. Drücken Sie mit der rechten Maustaste auf einen Ordner oder in den Spaltenkopf und wählen Sie den Eintrag **Spalten konfigurieren...** im Kontextmenü. Es wird der Dialog wie in Abbildung 22 geöffnet, welcher das Anpassen der Spaltenanordnung erlaubt.

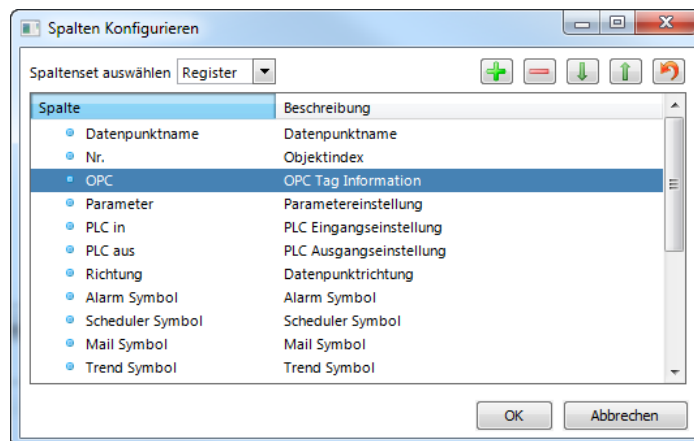







Abbildung 22: Konfigurieren der Spaltenanordnung.

Drücken Sie auf den Plus-Knopf  zum Hinzufügen von Spalten oder den Minus-Knopf  zum Löschen von selektierten Spalten. Verwenden Sie die Auf-/Ab-Knöpfe, um die Spalten zu verschieben. Es ist ebenfalls möglich, sie mit der Maus auf eine andere Position zu schieben. Am Ende drücken Sie **OK**, um die neue Anordnung zu übernehmen oder **Abbrechen** zum diese zu verwerfen. Drücken Sie den Knopf **Standard wiederherstellen** , um auf die Voreinstellung der Installation zurückzugehen.

4.2.4 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. Über die Schaltfläche  lässt sich die Kategorieauswahl ausblenden und alle Eigenschaften anzeigen. Der **Namensfilter** in der Eigenschaften-Ansicht erlaubt das schnelle Filtern auf Eigenschaften, die einen bestimmten Text im Namen haben. Beispielsweise kann "OPC" eingegeben werden, um auf die Eigenschaft OPC Tag schneller aufzufinden.



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. Die Beschreibung unterstützt den speziellen Platzhalter `%{folder_descr}`. Dieser Platzhalter wird zum Namen des übergeordneten Ordners erweitert und kann zur Erstellung eindeutiger Beschreibungen in L-STUDIO CAT-Instanzen verwendet werden.
- **OPC Tag:** 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 scheinen dann in der LWEB-900 Parameter-Ansicht auf [5]. Ein Parameter-Datenpunkt ist ebenfalls persistent. Siehe Abschnitt 3.1.5.
- **PLC in Logikvariable:** Wenn diese Einstellung bei einem Datenpunkt aktiviert wurde, ist dieser Datenpunkt als Eingangs-Variable im IEC-61131-Programm sichtbar. Diese Einstellung ist nur am L-INX verfügbar.
- **PLC out Logikvariable:** Wenn diese Einstellung bei einem Datenpunkt aktiviert wurde, ist dieser Datenpunkt als Ausgangs-Variable im IEC-61131-Programm sichtbar. Diese Einstellung ist nur am L-INX verfügbar.
- **PLC Interface-Variable:** Nur in IEC-61131 CATs in L-STUDIO verfügbar. Wenn aktiviert, wird der Datenpunkt einer IEC-61131-Ein- oder -Ausgangsvariable zugeordnet. Die Einstellungen „PLC In“ und „PLC Out“ bestimmen, ob der Datenpunkt einer Ein- bzw. Ausgangsvariable zugeordnet wird.
- **PLC Variablenzuordnung:** Diese Einstellung bestimmt, ob und welche Art von PLC-Variable für den Datenpunkt erstellt wird und in welche Richtung der Datenfluss zwischen Datenpunkt und PLC-Variable verläuft. Diese Einstellung kombiniert die

Auswahlmöglichkeiten für PLC-in, PLC-out und PLC-Interface-Variable und aktualisiert diese bei Änderungen entsprechend. Für IEC-61131 CATs in L-STUDIO bietet sie zusätzliche Optionen.

- **PLC Variablenkommentar:** Nur in L-STUDIO verfügbar. Gibt den für die PLC-Variable sichtbaren Kommentar an, wenn der Datenpunkt in die Logik gemappt wird. Wenn dieses Feld leer bleibt, wird die Datenpunktbeschreibung als Kommentar der PLC-Variable verwendet. Dies ist die Standardeinstellung.
- **PLC Variablenname:** Nur in L-STUDIO verfügbar. Gibt den Namen der PLC-Variable an, wenn der Datenpunkt in die Logik gemappt ist. Wenn dieses Feld leer ist, wird der Name der PLC-Variable aus dem Datenpunktnamen abgeleitet. Dies ist die Standardeinstellung.
- **Status an PLC melden:** Nur in L-STUDIO in normalen CATs (IEC-61499) verfügbar. Wenn aktiviert und der Datenpunkt in die Logik abgebildet wird, wird der Logik eine DWORD-Ausgabevariable hinzugefügt, die den Status des Datenpunkts enthält.
- **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 3.1.2.
- **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 3.1.2.
- **Pollcycle:** Bei Eingangsdatenpunkten definiert diese Eigenschaft den Pollzyklus in Sekunden. Wenn diese Eigenschaft auf 0 gesetzt wird, ist das Pollen ausgeschaltet. Siehe Abschnitt 3.1.2.
- **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 3.1.2.
- **Min Send:** Bei Ausgangsdatenpunkten definiert diese Eigenschaft die minimale Sendezeit in Sekunden. Siehe Abschnitt 3.1.2.
- **Max Send:** Bei Ausgangsdatenpunkten definiert diese Eigenschaft die maximale Sendezeit in Sekunden. Siehe Abschnitt 3.1.2.
- **Send-on-Delta:** Für Ausgangsdatenpunkte definiert dieses Property, ob Aktualisierungen nur dann ausgeschildt 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 ausgeschildt. Siehe auch Abschnitt 3.1.6.
- **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 3.1.7.
- **Benutzerdefinierter Skalierungsfaktor, Benutzerdefinierter Skalierungs-Offset:** Diese Properties existieren nur für Analogdatenpunkte, wenn lineare Skalierung verwendet wird. Siehe auch Abschnitt 3.1.7.
- **Jede Werteänderung (COV) melden:** Bei **binären und multistate** Datenpunkten legt diese Eigenschaft fest, ob ein Datenpunkt nur dann ein Update anstoßen soll, wenn sich sein Wert tatsächlich ändert (aktiviert) oder bei jedem Schreibvorgang (deaktiviert). Wenn diese Option aktiviert ist, stoßen aufeinanderfolgende Schreibbefehle mit dem gleichen Wert kein Update an. Ist diese Option deaktiviert, wird bei jedem Schreibbefehl kommuniziert, egal ob sich der Wert dabei geändert hat oder nicht.
- **Jede Werteänderung (COV) melden:** Für **analoge** Datenpunkte legt diese Eigenschaft fest, dass ein Datenpunkt nur dann ein Update anstoßen soll, solange sich der Wert um eine beliebige Größe ändert. Ist diese Option deaktiviert, wird bei jedem

Schreibbefehl kommuniziert, solange sich der Wert um **Analog min. Werteänderung (COV)** ändert. Ist COV in diesem Fall 0, löst jeder Schreibvorgang ein Update aus, auch wenn derselbe Wert nochmals geschrieben wird.

- **Persistent:** Diese Eigenschaft gibt an, ob die zuletzt 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 3.1.3) 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 3.4.7).
- **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.
- **Netzwerkeinheit:** Für analoge Datenpunkte beinhaltet diese Eigenschaft die Definition einer Einheit für den skalaren Wert, so wie er am Netzwerk dargestellt wird, z.B. “°C”. 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 3.1.13).
- **Einheit SI:** Wenn der Datenpunkt eine konvertierbare Einheit hat, kann eine Einheit zur Verwendung im metrischen (SI) System gewählt werden. Ist das SI-Einheitensystem aktiv, werden alle Werte in diese Einheit konvertiert, z.B. in °C. Für eine nicht konvertierbare Netzwerkeinheit ist diese Option nicht verfügbar.
- **Einheit U.S.:** Wenn der Datenpunkt eine konvertierbare Einheit hat, kann eine Einheit zur Verwendung im U.S.-System gewählt werden. Ist das U.S.-Einheitensystem aktiv, werden alle Werte in diese Einheit konvertiert, z.B. in °F. Für eine nicht konvertierbare Netzwerkeinheit ist diese Option nicht verfügbar.
- **Analog größter Wert:** Für analoge Datenpunkte beinhaltet diese Eigenschaft die obere Grenze des unterstützten Wertebereichs. Beachten Sie, dass dies nicht eine Alarmgrenze definiert.
- **Analog kleinster Wert:** Für analoge Datenpunkte beinhaltet diese Eigenschaft die untere Grenze des unterstützten Wertebereichs. Beachten Sie, dass dies nicht eine Alarmgrenze definiert.
- **Analog 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.
- **Analog min. Werteänderung (COV):** 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, dann setzen Sie die Einstellung **Jede Werteänderung (COV) melden**.
- **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 4.2.6).
- **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 4.2.6).
- **Energy Aware:** Mit dieser Option können Datenpunkte ausgezeichnet werden, um sie in einer Visualisierung EnPIs (Energy Performance Indicators) zuzuordnen. Diese Einstellung hat keinen Einfluss auf die Kommunikation.

4.2.5 Datenpunktreferenzen verfolgen

Datenpunkte können von anderen Objekten verwendet werden, wie beispielsweise von Connections, Schemulern, Mathematik-Objekten und vielen mehr. Um einen Überblick zu bekommen, welche Datenpunkte verwendet werden, gibt es die Spalte **benutzt**. Diese Spalte enthält einen Zähler über die einzelnen Verwendungen. Wenn der Wert auf '0' steht, wird ein Datenpunkt von keinem anderen Objekt verwendet.

Ist der Nutzungszähler größer Null, können Sie **Datenpunkt Referenzliste ...** aus dem Kontextmenü wählen. Das öffnet einen Dialog mit einer Liste, die alle Objekte aufzeigt, die auf den selektierten Datenpunkt referenzieren. Ein Beispiel ist in Abbildung 23 gezeigt.

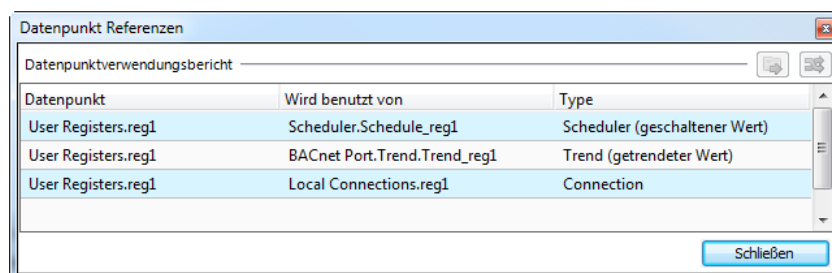


Abbildung 23: Datenpunktreferenzen verfolgen.

Jede Zeile zeigt ein Objekt, das den Datenpunkt benutzt. Wählen Sie eine Zeile aus und drücken Sie auf den Knopf **Gehe zu verknüpftem Datenpunkt** . Damit wird das aufgezeigte Objekt in der Datenpunktliste angewählt.

4.2.6 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 24 abgebildet.

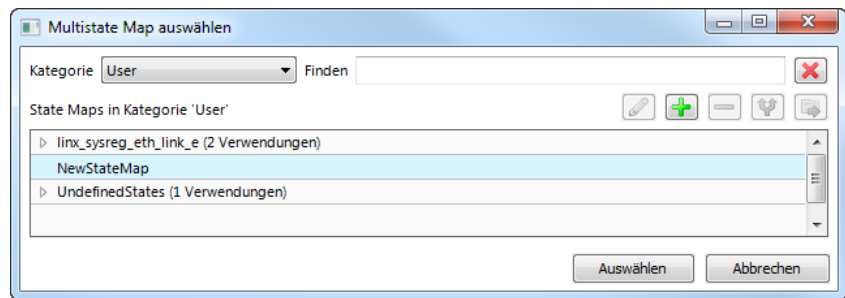


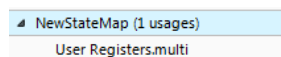

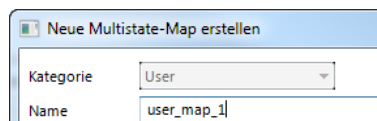


Abbildung 24: Auswählen einer Multi-State-Maps im Multi-State-Map-Manager

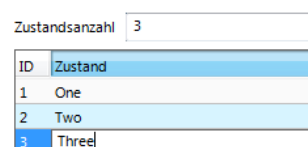
2. Selektieren Sie eine **Kategorie** und eine existierende Map aus der Liste **State Maps** und klicken Sie auf **Auswählen**. Maps, die nicht änderbar sind, werden durch ein Schloßsymbol  gekennzeichnet.
3. Klappen Sie eine State Map auf, um zu sehen, wo diese State Map verwendet wird. Wählen Sie eine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

4.2.7 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"/>	LINX-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 25 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.

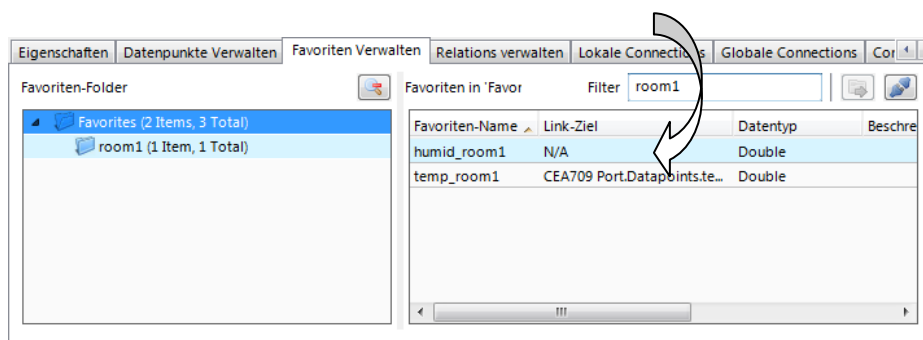





Abbildung 25: Karteireiter zum Verwalten von Favoriten.

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.

4.2.8 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 26 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 Datenpunktnamen sowie Relation-Typ wirkt. Im Beispiel wurde 'feedback' als Filter verwendet, um alle Feedback-Wert Property Relations anzuzeigen.

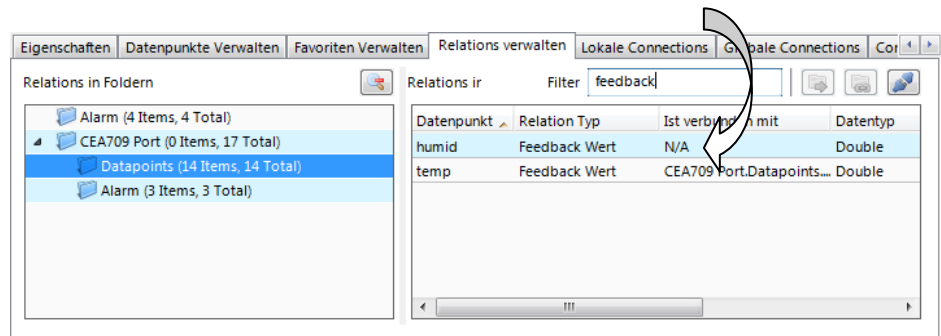




Abbildung 26: Karteireiter zum Verwalten von Relations.

Um Property Relations mit anderen Datenpunkten zu verknüpfen, verwenden Sie den Karteireiter zum Verwalten von Relations und navigieren in der Haupt-Baumsicht 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.

4.2.9 CEA-709 Eigenschaften

Neben den allgemeinen Eigenschaften von Datenpunkten, die im Abschnitt 4.2.4 beschrieben wurden, haben Datenpunkte der CEA-709-Technologie noch weitere. Abhängig davon, ob die NV lokal oder extern (Remote) ist, variieren die Eigenschaften:

- **NV-Allozierung:** Diese Eigenschaft zeigt, wie ein Datenpunkt auf dem Gerät bereitgestellt wird. Die Wahl ist entweder "Static NV", "Dynamic NV", oder "External NV". Falls dieser Zuweisungstyp nicht geändert werden darf, dann ist diese Eigenschaft gesperrt.
- **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 Skalierungsfaktoren 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. Bei lokalen, statischen NVs ist dies der NV-Index der statischen NVs. Bei externen NVs ist das der Index der NVs auf dem Remote-Gerät.
- **Lokaler/Remote NV Name:** Diese Eigenschaft gibt den programmatischen Namen des NVs an. Bei lokalen, statischen NVs ist das der programmatische Name der statischen NVs. Bei externen NVs ist das der programmatische Name der NVs auf dem Remote-Gerät.

- **Lokaler/Remote Funktionsblock:** Diese Eigenschaft ist der programmatische Name des NVs. Bei lokalen, statischen NVs kann einer der reservierten Funktionsblöcke ausgewählt werden.
- **Lokale/Remote NV-Flags:** Diese Eigenschaft spezifiziert die NV-Merkmale. Bei lokalen (statische oder dynamische) NVs können diese Merkmale konfiguriert werden. Bei externen NVs haben diese Flags nur informellen Charakter.
- **Remote NV Information:** Bei externen NVs beinhaltet diese Eigenschaft Informationen des Remote-Geräts und den NV-Selektor auf diesem Gerät.
- **Remote Geräte ID:** Bei externen NVs besteht diese Eigenschaft aus Informationen über das Remote-Gerät mit einer Auflistung der Programm-ID und des Location-Strings.
- **Remote Geräteadresse:** Bei externen NVs beinhaltet diese Eigenschaft die CEA-709-Netzwerkadressinformation um den Knoten zu erreichen. Das ist das Subnet, Node und NID.
- **Wiederholungszahl:** Bei externen NVs gibt diese Eigenschaft die Anzahl der Wiederholungen an. Voreingestellt ist 3.
- **Wiederholungs-Timer:** Bei externen NVs gibt diese Eigenschaft den Wiederholungszeitwert in Millisekunden an. Voreingestellt ist 96 ms.
- **Send-Timer:** Bei externen NVs gibt diese Eigenschaft den Sendezeitwert in Millisekunden an. Voreingestellt ist 96 ms.
- **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.

4.2.10 BACnet-Eigenschaften

Neben den allgemeinen Eigenschaften von Datenpunkten, die im Abschnitt 4.2.4 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. Abhängig vom aktiven Einheitensystem enthält diese Eigenschaft entweder eine metrische (SI) oder U.S.-Einheit.
- **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. Er muss innerhalb aller Serverobjekte

eindeutig sein. Bis zu 64 Zeichen darf dieser Name lang sein und er ist in der Voreinstellung am BACnet-Netzwerk nur lesbar. Wenn die Option in den BACnet-Projekteinstellungen eingeschaltet ist, dass OWS-Werte erhalten bleiben sollen (siehe Abschnitt 6.1.1), wird dieses Property schreibbar und der Server-Objektname dadurch lediglich vorinitialisiert. Jede Änderung durch die OWS bleibt dann auch erhalten, wenn eine neue Datenpunktkonfiguration eingespielt wird.

- **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.
- **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 3.7.1).
- **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.
- **BACnet Notify Type:** Wenn diese Eigenschaft auf 'Default' steht, dann muss die Notify_Type Property von der OWS beschrieben werden. Durch Ändern auf 'Event' oder 'Alarm' wird die Property durch die Datenpunktkonfiguration gesetzt.
- **BACnet Notification Class:** Diese Eigenschaft ist verfügbar, wenn der Notify Type anders als 'Default' ist. Dann wird die Notification_Class Property durch die Datenpunktkonfiguration gesetzt. Das trifft nur für Trend_Log-Objekte zu.

- **BACnet Event Enable (To-XXX):** Diese Eigenschaft ist verfügbar, wenn der Notify Type anders als ‚Default‘ ist. Dann wird die Event_Enable Property durch die Datenpunktconfiguration gesetzt. Das trifft nur für Trend_Log-Objekte zu.

4.3 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.

4.3.1 Allgemein

Die Registerkarte General, die in Abbildung 27 dargestellt ist, ermöglicht die Einstellungen, die vom Technologie Port unabhängig sind:


- **Projektname:** Über diese Einstellung kann ein Name für das Projekt eingegeben werden.
- **Parameter verwaltet von:** Diese Einstellung gibt an, welche Instanz die Datenpunktparameter verwaltet. Standardmäßig wird angenommen, dass ein LWEB-900 die Parameter verwaltet und der Configurator keine Parameterwerte ins Gerät einspielt. Wird diese Einstellung geändert, dass Parameter vom Configurator verwaltet werden, ladet der Configurator die Parameterwerte auf das Gerät und führt Änderungen mit der Konfiguration zusammen. Diese Einstellung betrifft keine L-IOB Parameter, die immer nur vom Configurator verwaltet werden. Für weiterführende Information zu Datenpunktparametern lesen Sie bitte den Abschnitt 3.1.5.
- **L-IOB: Unterschiede zwischen L-IOB manual/auto Modus immer ignorieren:** Setzen Sie diesen Haken, um Unterschiede im Parameter für Auto/Manual Modus auf L-IOB Ein-/Ausgängen zu ignorieren.
- **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 Datenpunktconfiguration 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 jene Teile hinunter, die in dem Dialog angehakt sind, der mit der Konfigurationsschaltfläche geöffnet werden kann. Als Standardeinstellung werden die Schedules und Kalenderpatterns sowie die L-WEB Projekte heruntergeladen.
- **Pollen im Hintergrund aktivieren:** Wird diese Option eingeschaltet, werden Datenpunkte ständig im Hintergrund abgefragt, auch wenn kein Pollzyklus zugewiesen wurde. Die Datenpunkte werden einzeln und nacheinander abgefragt. Die Rate kann hier konfiguriert werden. Die Einstellung ist standardmäßig nicht aktiv. Für weiterführende Information über das Pollen im Hintergrund lesen Sie bitten den Abschnitt 3.1.2.


Abbildung 27: Allgemeine Projekteinstellungen

- **Einheiteneinstellungen:** Diese Einstellung definiert, welches Einheitensystem im Configurator aktiv ist. Abhängig davon werden SI- oder U.S.-Einheiten angezeigt, so wie diese im jeweiligen Datenpunkt definiert werden. Diese Einstellung beeinflusst allerdings nur die Darstellung im Configurator. Soll das Gerät ebenfalls auf dieses Einheitensystem gestellt werden, setzen Sie den Haken **Dieses Einheitensystem auf dem Gerät beim Download einstellen**. Damit wird mit jedem Hinunterladen der Konfiguration das Gerät auf das gewählte System umgestellt.

Achtung!

Wenn beim Hinunterladen das Einheitensystem am Gerät effektiv umgestellt wird, werden alle persistenten Werte auf ihre in das gewünschte System umgerechneten Initialwerte zurückgesetzt.

- **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.
- **Value Datenpunkte:** Wählen Sie diese Option, um neue Datenpunkte mit der alten Methode als Kombination aus “_Read” (Eingang) und “_Write” (Ausgang) zu erstellen. Für alte Konfigurationen ist diese Option gesetzt, um Datenpunkte konsistent im selben Stil zu erstellen. Für neue Konfigurationen sollte diese Einstellung nicht verwendet werden.
- **Einstellung für autom. Gerätesicherung:** Wenn Sie ein Firmware-Upgrade durchführen, lädt diese Funktion automatisch ein Backup vom angeschlossenen Gerät herunter, bevor das Firmware-Upgrade ausgeführt wird. Dies ähnelt der automatischen Sicherung am Web-Interface des Geräts, wenn ein Firmware-Upgrade angefordert wird. Die Gerätesicherung wird unter dem **Backup-Pfad** gespeichert. Standardmäßig ist dies das Download-Verzeichnis des Webbrowsers. Die Sicherungen werden einige Tage aufbewahrt, bevor sie wieder aus dem Verzeichnis entfernt werden.
- **Projekt-ID:** Dieser Knopf öffnet den Dialog für die Projekt-ID wie in Abbildung 28 gezeigt. Die Projekt-ID kennzeichnet die Datenpunkt Konfiguration in eindeutiger Weise. Wenn sich die Projekt-ID ändert, werden alle persistenten Werte auf dem Gerät verworfen und durch die Standardwerte der neuen Konfiguration ersetzt. Um die Änderung

der Projekt-ID zu erzwingen, öffnen Sie den Dialog und klicken auf den Knopf  zum Erzeugen einer neuen ID. Dann klicken Sie **Ok** zum Übernehmen der neuen Projekt-ID.

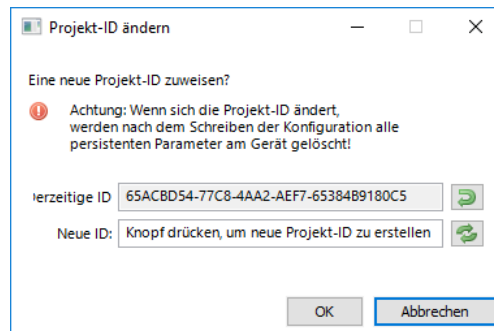



Abbildung 28: Ändern der Projekt-ID.

4.3.2 Regeln für die Datenpunktbenennung

Über die Registerkarte **Regeln für die Datenpunktbenennung** kann festgelegt werden, wie Datenpunktnamen automatisch aus den importierten oder gescannten Datenpunkten vom Netzwerk aufgebaut werden. Für jede Technologie kann eine Regel definiert werden, wie ein Datenpunktnamen aus den einzelnen Komponenten zusammengesetzt wird. Dazu wird die jeweilige Technologie in der Baumansicht ausgewählt. Die Namenskomponenten werden durch Drücken auf  hinzugefügt. Durch Klicken auf die Komponente kann deren Inhalt aus einem Auswahlmeneü festgelegt werden. Um eine Komponente wieder zu entfernen, wählen Sie den Eintrag **Löschen** aus der Auswahl. Ein Beispiel ist in Abbildung 29 dargestellt.

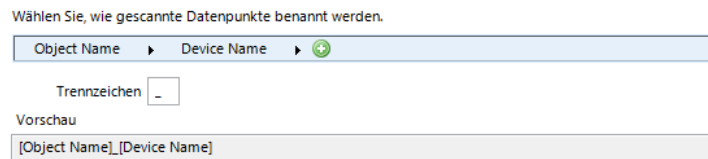




Abbildung 29: Hinzufügen von Namenskomponenten in einer Regel.

Ein **Trennzeichen** kann definiert werden, welches zwischen die Namenskomponenten eingefügt wird. Die Voreinstellung ist ein Unterstrich '_'. Die Vorschau zeigt, wie die gewählten Komponenten und das Trennzeichen im Datenpunktnamen aussehen.

Die Regeln für die Datenpunktbenennung in CEA-709 arbeitet mit Netzwerkvariablen (siehe Abbildung 30). Die Vorschau zeigt, wie die Namen dargestellt werden, wenn die Checkboxes geändert werden. Beachten Sie bitte, dass eine Änderung der Namenskomponenten bereits gescannte Datenpunkte nicht ändert; die Änderung hat nur auf zukünftige Scan-Resultate Einfluss.

- **Programmatischen Namen verwenden, Anzeigenamen verwenden:** Diese Einstellung definiert, wie der Datenpunktnamen aus der NV abgeleitet wird. Der programmatische Name ist der Name der NV aus der XIF-Datei und auf 16 Zeichen beschränkt. Der Anzeigename kann aus der LNS-Datenbank entnommen werden und erlaubt einen anderen, längeren Namen als den programmatischen Namen.
- **Subsystem-Name über Filter hinzufügen:** Diese Zeile kann zum Hinzufügen von LNS Subsystem-Komponenten zum Datenpunktnamen editiert werden. Klicken Sie auf , um eine weitere Komponente hinzuzufügen. Das erste Subsystem1 ist jenes, in dem sich das Gerät befindet, das zweite Subsystem2 ist das, in dem sich das Sybssystem1 befindet, und so weiter. Klicken Sie auf den Pfeil, um einen Filterausdruck zu erstellen, der definiert, wie der Subsystem-Name in die Namenskomponente transformiert wird (z.B. Kopieren der letzten drei Zeichen). Beispiele für reguläre Ausdrücke können durch einen Klick auf das Fragezeichensymbol  als Transformation ausgewählt werden. In der

Vorschau kann der Filterausdruck gegen einen Beispieltext getestet werden. Für mehr Informationen über die Verwendung von regulären Ausdrücken lesen Sie bitte den Abschnitt 3.9.

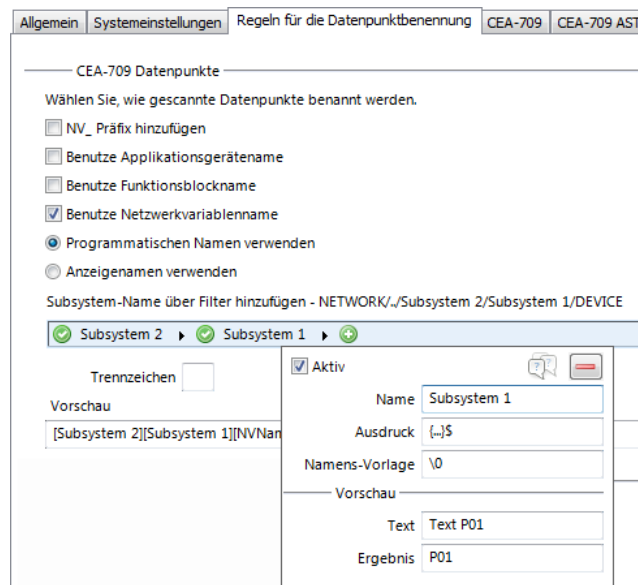


Abbildung 30: Regeln für die Datenpunktbenennung

4.3.3 Systemeinstellungen

Die Registerkarte **Systemeinstellungen** ist in Abbildung 31 dargestellt. Sie kann benutzt werden, um Geräteeinstellungen durch den Configurator vorzunehmen. Im Konfigurationsbaum auf der linken Seite können Konfigurationsgruppen angewählt werden, z.B. die des Web-Servers. Der Dialog zeigt die Einstellungen der gewählten Gruppe im Feld rechts an. Die Strukturierung der Einstellungen ist ähnlich wie im Web-Interface des Geräts.

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.

Die Einstellung der IP-Adresse kann in diesem Dialog nicht geändert werden. Der FTP-Server kann ebenfalls nicht in diesem Dialog abgeschaltet werden. Die stellt sicher, dass der Configurator seine Verbindung mit dem Gerät aufrecht erhalten kann.

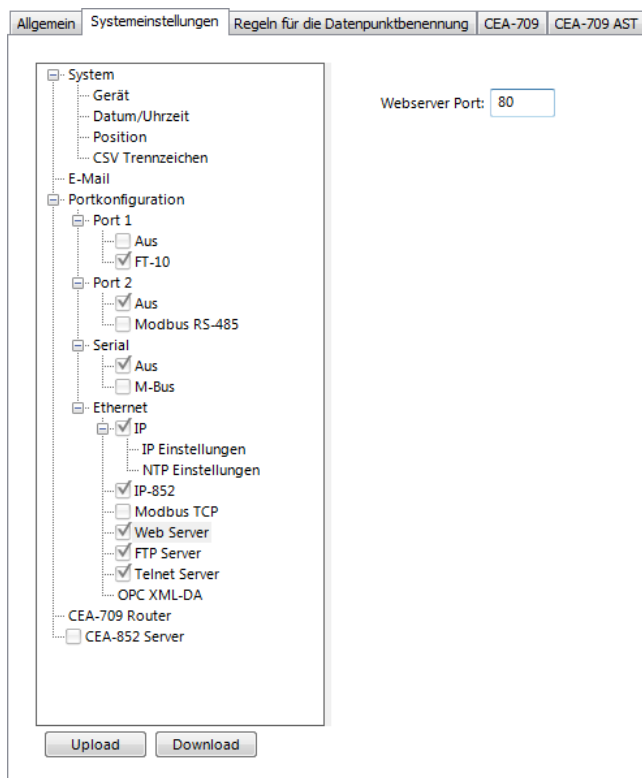


Abbildung 31: Systemeinstellungen

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 dann sofort im Web-Interface sichtbar und nach einem Neustart aktiv.

Wichtig! *Nach dem Herunterladen der Systemeinstellungen auf das Gerät aus diesem Dialog sind die Einstellungen sofort am Web-Interface sichtbar. Das Gerät muss jedoch neu gestartet werden, damit sie auch aktiv werden.*

Der Baum **Datum/Uhrzeit** erlaubt die Einstellung zur automatischen Zeitzonenkongfiguration auf dem Gerät durch die Zeitzonendatenbank am PC. Setzen Sie dazu den Haken **Automatische Zeitzone und Sommerzeit für die Region** und wählen Sie die passende Einstellung aus der Auswahlliste darunter aus, wie in Abbildung 32 dargestellt. Der Zeitonenoffset sowie Beginn und Ende der Sommerzeit werden dann entsprechend am Gerät eingestellt.

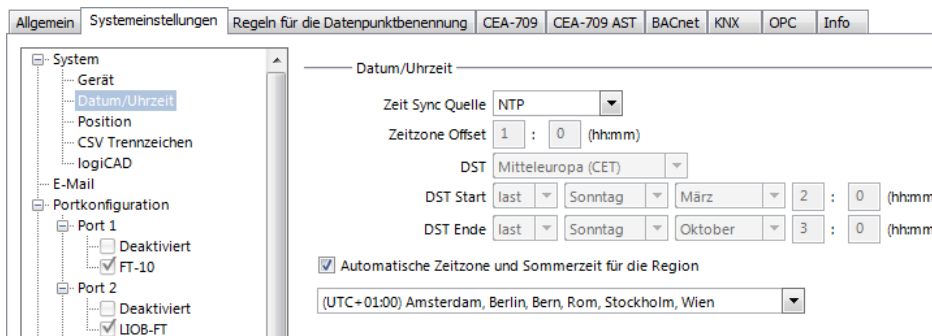


Abbildung 32: Auswählen der Zeitzone in den Systemeinstellungen.

4.3.4 OPC

Die Registerkarte OPC wird in Abbildung 33 gezeigt. Sie kann benutzt werden, um die Benennung von OPC-Tags am Server zu konfigurieren und das Zeitverhalten für das Pollen einzustellen.

- **Importierte Datenpunkte zur schnelleren OPC-Verarbeitung automatisch strukturieren:** Diese Einstellung schaltet das automatische Erstellen von Unterordnern ein, wenn Datenpunkte auf dem Gerät verwendet werden. Je gescaantem oder importiertem Gerät wird ein Ordner erstellt. Dies erlaubt OPC-Clients ein hierarchisches Durchsuchen der OPC-Tags.
- **Delayed Response verwenden:** Geräte mit einem OPC Client können mit der Einstellung auf Subscriptions mit Delayed Response eingestellt werden. Das ist auch die Voreinstellung.
- **OPC Pollcycle:** Wenn Delayed Response nicht konfiguriert ist, dann definiert diese Einstellung den Pollzyklus.
- **Wait Time:** Wenn Delayed Response konfiguriert ist, definiert diese Einstellung jene Zeit, die der OPC Server auf Änderungen warten soll, bevor er eine Antwort sendet. Damit wird praktisch ein Heartbeat konfiguriert.
- **Hold Time:** Wenn Delayed Response konfiguriert ist, definiert diese Einstellung jene Zeit, die der OPC Server Änderungen zurückhalten soll, bevor er eine Antwort sendet. Das limitiert praktisch den Verkehr.

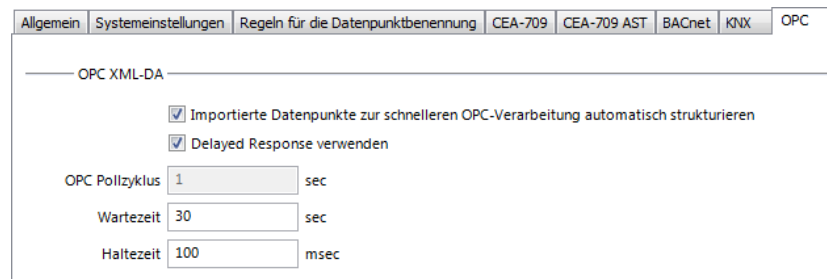


Abbildung 33: OPC Projekteinstellungen.

4.3.5 Projektinformation

Die Registerkarte **Info** ist Abbildung 34 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.

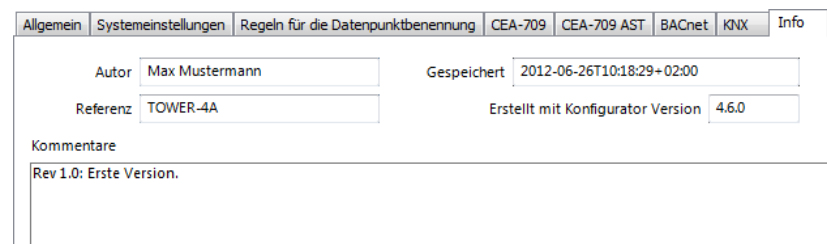


Abbildung 34: Info-Reiter in den Projekteinstellungen.

4.4 Verwenden des Configurators

4.4.1 Starten des Configurators im Stand-Alone-Modus

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

Wenn das LOYTEC 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, dass der Configurator mit dem Gerät online verbunden wird.

Verbinden mit dem Gerät 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 35 gezeigt.

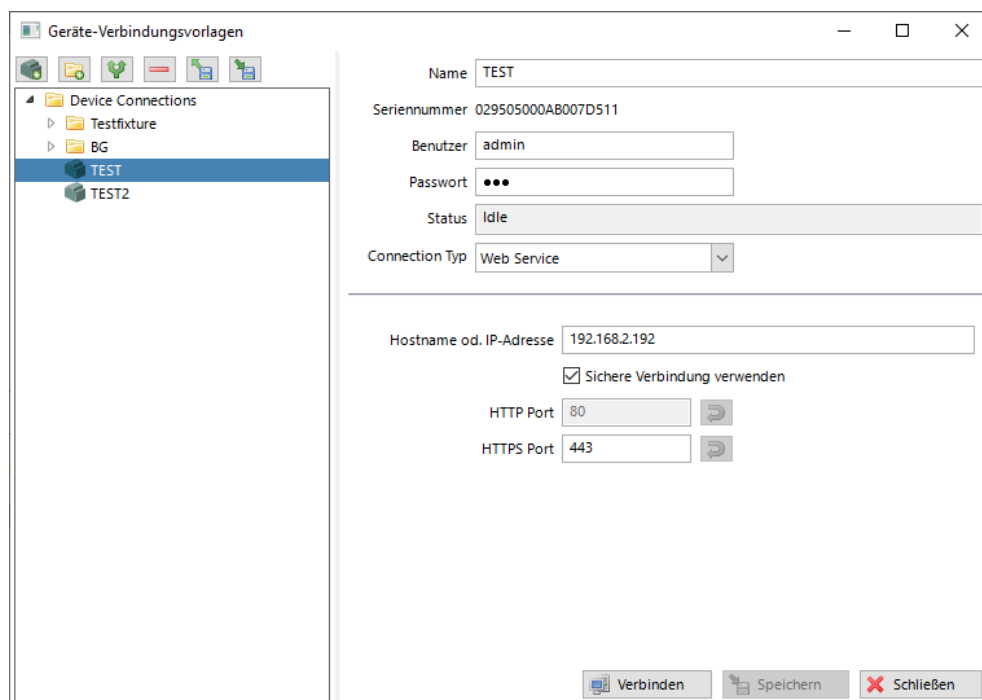





Abbildung 35: Verbindungsdialog

2. Zum Anlegen einer neuen Geräteverbindung klicken Sie auf Knopf **Neue Geräteverbindung**  oder wählen Sie eine der existierenden Geräteverbindungsvorlagen in der Baumansicht links und drücken Sie auf den **Knopf Kopie erstellen** .
3. Geben Sie einen Namen für die Verbindung ein.
4. Geben Sie den Namen für das Admin-Benutzerkonto (z. B. „admin“) und das Kennwort ein. Bei einem Gerät mit Werkseinstellung verwenden Sie „admin“ und lassen das Kennwort leer (bei älteren Firmware-Versionen wurde das Standardkennwort „loytec4u“ verwendet).

5. Wählen Sie einen **Verbindungstyp**. Mögliche Optionen sind:
 - a. **Web service** (empfohlen): Firewall-freundliche Verbindung über http oder HTTPS.
 - b. **TCP/IP**: Verbindung mittels der IP-Protokolle FTP und Telnet oder SSH.
 - c. **CEA-709 (NIC)**: Verbindung über ein LOYTEC CEA-709 Netzwerkinterface.
6. Für eine IP-basierende Verbindung geben Sie den Hostnamen oder die IP-Adresse des Geräts ein. Optional kann das Häkchen **Sichere Verbindung verwenden** aktiviert werden, um verschlüsselt über SSH oder HTTPS auf das Gerät zuzugreifen.
7. Wenn Ihr Gerät hinter einem NAT-Router oder einer Firewall liegt, dann können die FTP-, Telnet-, SSH-, HTTP-, und HTTPS-Ports nach Bedarf angepasst werden, um auf das Gerät zuzugreifen.
8. Für eine Verbindung über CEA-709 muss die CEA-709-Addressinformation angegeben werden. Weiters muss ein LOYTEC Netzwerkinterface ausgewählt werden.
9. Klicken Sie auf **Speichern** um die Verbindung zu speichern.

Anmerkung:

Falls Sie nicht speichern und dann verbinden, werden Sie in einem Dialog gefragt, ob die geänderten Einstellungen nur temporär für diese Verbindung verwendet werden sollen. In diesem Fall bleiben die alten Einstellungen in der Vorlage gespeichert.

10. Organisieren Sie die Verbindungsvorlagen in Ordnern. Legen Sie dazu Ordner an, indem Sie den Knopf **Neuer Ordner**  drücken. Ziehen Sie dann die Vorlage mit der Maus in den Ordner.
11. Klicken Sie auf **Verbinden**. Dadurch wird die Verbindung zum Gerät aufgebaut.
12. Wenn sich das Gerät in der Werkseinstellung befindet, wird ein Dialogfenster angezeigt, in dem Sie aufgefordert werden, ein erstes Passwort für das Admin- und Operator-Konto festzulegen (siehe Abbildung 36). Sie müssen starke Passwörter eingeben und anschließend auf **Verbinden** klicken.

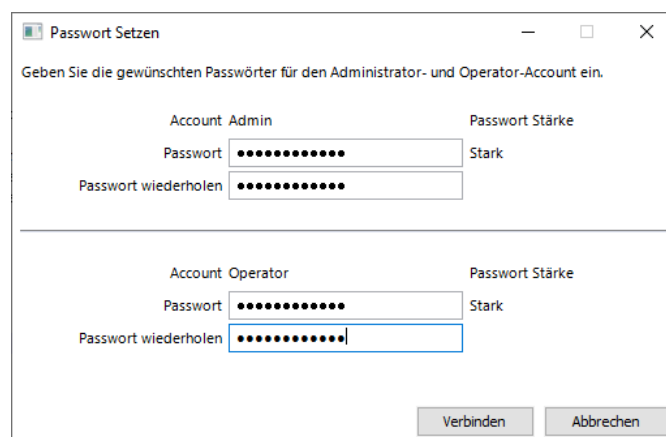




Abbildung 36: Setzen der initialen Passwörter im Verbindungsdialog.

Übertragen von Geräte-Verbindungsvorlagen auf einen anderen PC

1. Im Dialog **Geräte-Verbindungsvorlagen** wählen Sie einen Ordner oder ein einzelnes Gerät aus, welche exportiert werden sollen.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Verbindungsvorlage exportieren**  . Geben Sie einen Dateinamen ein und speichern die Datei auf ein Laufwerk.
3. Übertragen Sie die Datei auf einen anderen PC und öffnen Sie auf diesem PC das Dialogfeld **Geräte-Verbindungsvorlagen**.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Verbindungsvorlage importieren**  und wählen Sie die übertragene Datei aus.

4.4.2 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, Client Mappings, 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 37 zu sehen ist.

2. Ist das Markierungsfeld **Automatische Synch. lokaler dyn. NVs** markiert, dann werden manuell erzeugte dynamische NVs hochgeladen und in die Datenpunkt Konfiguration eingepflegt.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**, um den Transfer zu starten. Dies wird die Konfiguration aller Ports hochladen.

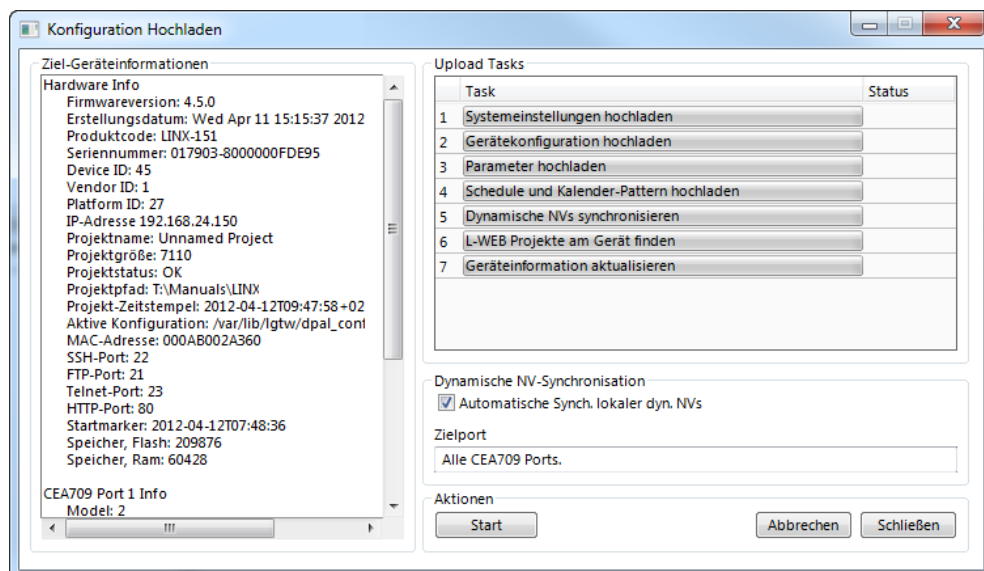


Abbildung 37: Dialog zum Hochladen der Konfiguration

4. 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.
5. Wenn das Hochladen 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 3.1.5 beschrieben.

4.4.3 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 38 gezeigt, geöffnet.

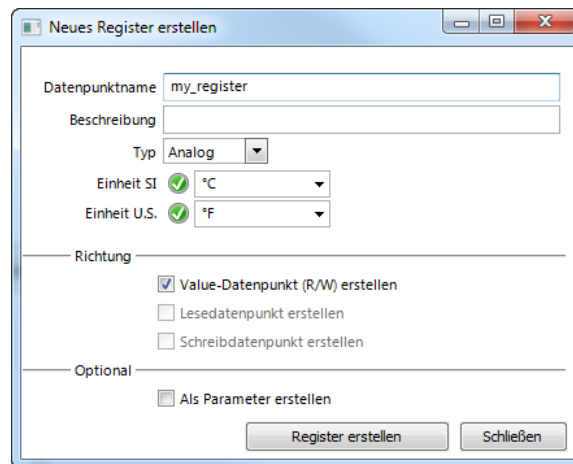

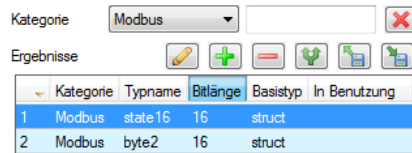


Abbildung 38: User-Register erzeugen

3. Geben Sie einen **Datenpunktname**n für das Register ein. Sie können das Feld **Registername** auch leer lassen, um dem zugrundeliegenden Register den gleichen Namen wie dem Datenpunkt zu geben.
4. Für analoge Register wählen Sie die passenden Einheiten für das metrische (SI) und das U.S.-Einheitensystem. Um eine nicht konvertierbare Einheit einzugeben, tippen Sie einfach den gewünschten Text.
5. 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.
6. 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.
7. Wählen Sie den **Typ** aus. Einstellbar sind „Analog“, „Binary“, „Multistate“, „String“, „Variant“ oder „Benutzer“.

8. Wenn **Benutzer** gewählt wird, soll ein Register mit benutzerdefiniertem Datentyp erstellt werden. Klicken Sie auf  neben dem Feld **Benutzerdefiniert**.
9. 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**.



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

4.4.4 Hinunterladen der Konfiguration

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.

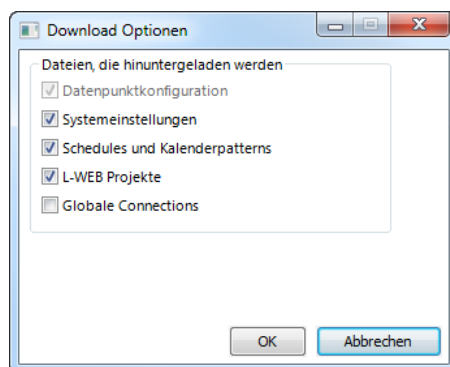
Zum Hinunterladen einer Konfiguration

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



in der Werkzeugleiste des Hauptfensters. Dies öffnet den Dialog **Konfiguration Hinunterladen**, wie in Abbildung 39 gezeigt wird.

2. Wurde in den Projekteinstellungen festgelegt, dass gefragt wird, ob bestimmte Parameter hinuntergeladen werden sollen (siehe Abschnitt 4.3.1), wählen Sie die gewünschten Parameter und klicken auf **OK**.



3. 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.
4. 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 3.1.5 beschrieben.

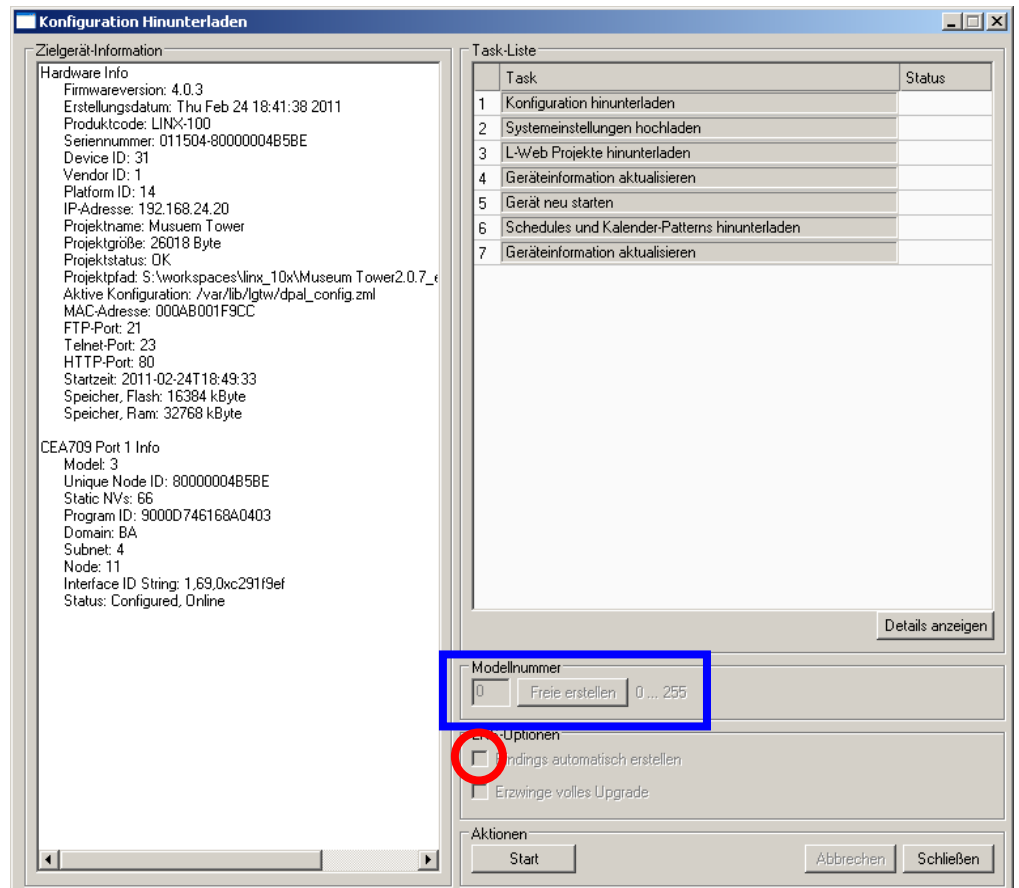


Abbildung 39: Dialog zum Hinunterladen der Konfiguration

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

4.4.5 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 auch über das Web-Interface zugänglich. Die Datei kann auch aus dem Gerät mit dem Configurator heraufgeladen werden.

Um das Systemlog heraufzuladen

1. Verbinden Sie sich mit dem Gerät (siehe Abschnitt 4.4.1).
2. Klicken Sie auf den Schnellstartknopf **Lade Systemprotokoll**



in der Werkzeugleiste. Der Dialog **Lade Systemprotokoll** zeigt den Fortschritt des Ladens, siehe Abbildung 40.

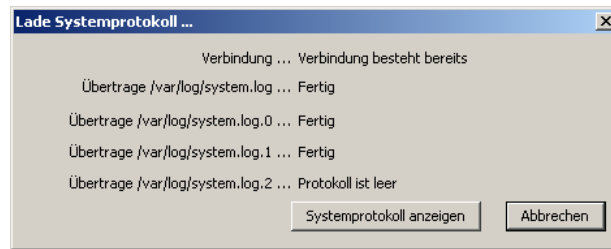


Abbildung 40: Dialog zum Laden des Systemprotokolls

3. Nach Fertigstellung des Ladevorgangs klicken Sie auf **Systemprotokoll anzeigen**, dann erscheint ein Fenster des Systemlogs, siehe Abbildung 41.

Time	Level	Type	Text
2011-06-16 11:13:14.586	NOTE	Application	Log initialized - LINX-100 V4.1.0 Build Thu May 19 16:03:13 2011
2011-06-16 11:13:14.597	NOTE	Application	Serial# 011514-80000010EA21
2011-06-16 11:13:24.244	NOTE	Application	Device IP address 192.168.1.254, hostname 'new'
2011-06-16 11:13:27.334	NOTE	Application	Boot process finished

Abbildung 41: Fenster für das Systemprotokoll

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

4.4.6 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 4.4.1).
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 die IP-Adresse des Geräts und 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.

4.4.7 Projekte für SI und U.S.-Einheiten erstellen

Der Projektentwurf im Configurator kann im Einheitensystem der Wahl begonnen werden, egal ob metrisch (SI) oder U.S. Von da an werden alle Werte im Configurator im gewählten Einheitensystem angezeigt.

Für analoge Datenpunkte mit einer konvertierbaren Netzwerkeinheit bietet der Configurator zwei Repräsentierungen an. Eine wird für das metrische System (SI) verwendet, die andere für das U.S.-System. Der Wert vom Netzwerk wird dann in die Einheit des gewählten Systems konvertiert. Beim Anlegen eines analogen Datenpunktes werden beide Einheiten aus der Netzwerkeinheit geeignet abgeleitet. Diese Voreinstellung kann dann nach Bedarf angepasst werden.

Da Einheiten für beide Systeme spezifiziert werden, kann ein Projekt wahlweise im metrischen System (SI) oder im U.S.-System laufen. Es ist sogar möglich, mit einer fixen Datenpunktconfiguration am Gerät das Einheitensystem umzuschalten. Alle Werte auf dem Gerät werden dann in dem gewählten Einheitensystem verarbeitet. Das inkludiert das Web-Interface, den OPC Server, die Parameter-Datei, globale Connections und die programmierbare Logik.

Zum Beginn eines Projekts in U.S.-Einheiten

1. Im Hauptmenü wählen Sie **Einstellungen → Projekteinstellungen ...**
2. Klicken Sie auf den Reiter **Allgemein**.
3. Unter der Rubrik **Einheiteneinstellungen** wählen Sie **U.S.** in der Auswahlliste. Der Haken **Dieses Einheitensystem auf dem Gerät beim Download einstellen** ist standardmäßig gesetzt. Das stellt sicher, dass das Gerät auch im gewünschten Einheitensystem läuft.

Einheiteneinstellungen

Datenpunkteinheiten: U.S. Dieses Einheitensystem auf dem Gerät beim Download einstellen

4. Klicken Sie **OK**.

Um Datenpunkte mit U.S.-Einheiten anzulegen

1. Erstellen Sie einen Datenpunkt und wählen Sie die passende U.S.-Einheit aus.
2. Auf existierenden, analogen Datenpunkten wählen Sie die gewünschte U.S.-Einheit in den Datenpunkt-Eigenschaften aus. Zur Netzwerkeinheit kompatible Einheiten werden zuerst angezeigt. Das aktive Einheitensystem wird ebenfalls markiert.

Netzwerkeinheit	✓	°C
Einheit SI	✓	°C
Einheit U.S. (aktiv)	✓	°F

3. Geben Sie alle analogen Werte wie Initialwert, Min-/Max-Wert, usw. in U.S.-Einheiten ein. Die Einheit wird neben dem Namen der Eigenschaft angezeigt.

Initialwert [°F] 68

Um Projekte für SI und U.S.-Einheiten zu erstellen

1. Am Reiter **Allgemein** im Dialog **Projekteinstellungen** entfernen Sie den Haken bei **Dieses Einheitensystem auf dem Gerät beim Download einstellen**. Wählen Sie das Einheitensystem Ihrer Wahl, welches in der Projektentwicklung im Configurator verwendet werden soll.

2. Erzeugen Sie die benötigten Datenpunkte und wählen Sie beide Einheiten für das metrische System (SI) und das U.S.-System in geeigneter Weise.
3. In der Programm-Logik werten Sie das Systemregister **Unit System** aus, um entsprechende Koeffizienten für Regler auszuwählen.
4. Laden Sie die Datenpunktconfiguration in das Gerät hinunter. Das Gerät kann dann am Web-Interface oder durch das Systemregister **Unit System Set** in das gewünschte Einheitensystem geschaltet werden.

Wichtig! *Wenn das Einheitensystem geändert wird, muss das Gerät neu gestartet werden. Dabei werden alle persistenten Werte zurückgesetzt und ihre Initialwerte auf das jeweils gewählte Einheitensystem umgerechnet.*

4.5 Connections

4.5.1 Erstellen einer neuen Connection

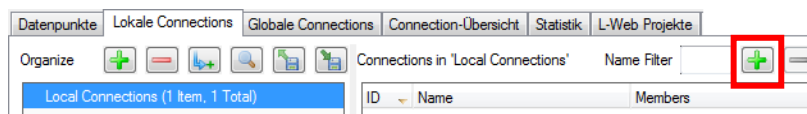
Nachdem die Netzwerk-Ports des Gerätes mit Datenpunkten konfiguriert wurden, können interne Connections zwischen diesen Datenpunkten erstellt werden. Normalerweise wird die manuelle Methode der Erstellung für das Erzeugen von n-weg Connections oder für Connections für Datenpunkte verwendet, wo kein automatisches 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 (Sender) aktualisiert, verteilt die Connection den Wert auf alle Ausgänge (Empfänger). Eine Statusänderung eines Empfängers wird wiederum auf alle Sender zurückgemeldet. Alle Datenpunkte der Connection müssen aus kompatiblen Typen bestehen oder einen Adapter verwenden.

Durch Hinzufügen eines Datenpunktes sowohl als Sender als auch als Empfänger in dieselbe Connection transferiert dieser Datenpunkt Werte in beide Richtungen. Wird das mit allen verbundenen Datenpunkten gemacht, entsteht eine bidirektionale Connection.

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 die **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

2. 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 darunter eine Liste mit den Datenpunkten in dieser Connection, siehe Abbildung 42.

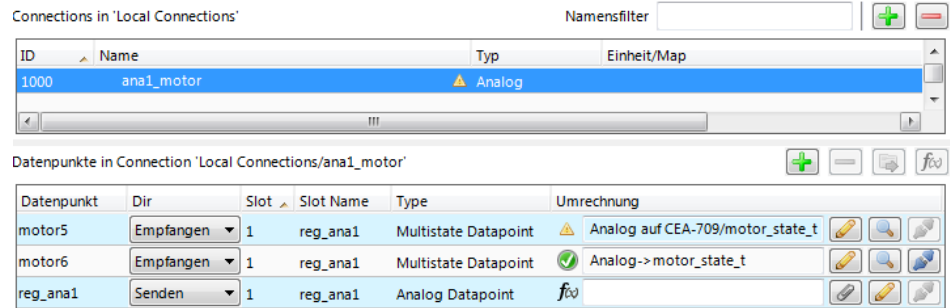





Abbildung 42: Connection-Bereich mit einer Connection und Datenpunkten.

- 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.
- Wenn der angehängte Datenpunkt eine Umrechnung benötigt, wird in dem Eintrag in gelbes Ausrufezeichen  und die standardmäßige Umrechnung (z.B. 'Analog auf CEA-709/motor_state_t') angezeigt. Klicken Sie auf den Knopf , um die momentane Umrechnung anzusehen.
- Um eine neue Umrechnung für diesen Eintrag zu definieren, klicken Sie auf den Knopf . Ein Dialog öffnet sich, der die passenden Umrechnungen, die bereits in der Bibliothek existieren, anzeigt (siehe Abbildung 43).

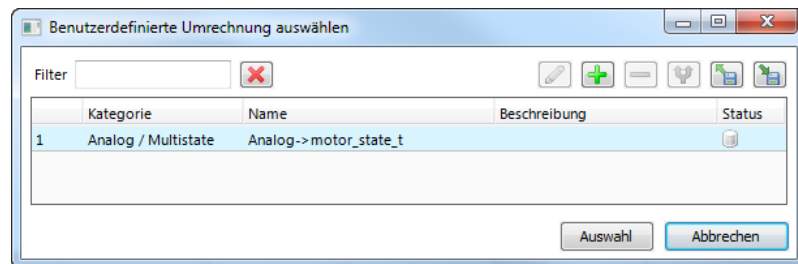




Abbildung 43: Auswahl einer benutzerdefinierten Umrechnung.

- Wählen Sie eine existierende Umrechnung aus, klicken Sie den Plus-Knopf , um eine neue Umrechnung anzulegen, oder den Edit-Knopf , um eine Umrechnung zu bearbeiten.
- Ein Beispiel zum Bearbeiten einer Umrechnung von Analog- auf Multi-State-Werte ist in Abbildung 44 gezeigt. Geben Sie einen **Umrechnungsnamen** ein, dann bearbeiten Sie die Spalte **Wertebereich von** und wählen jeweils den gewünschten **Zielzustand** aus.

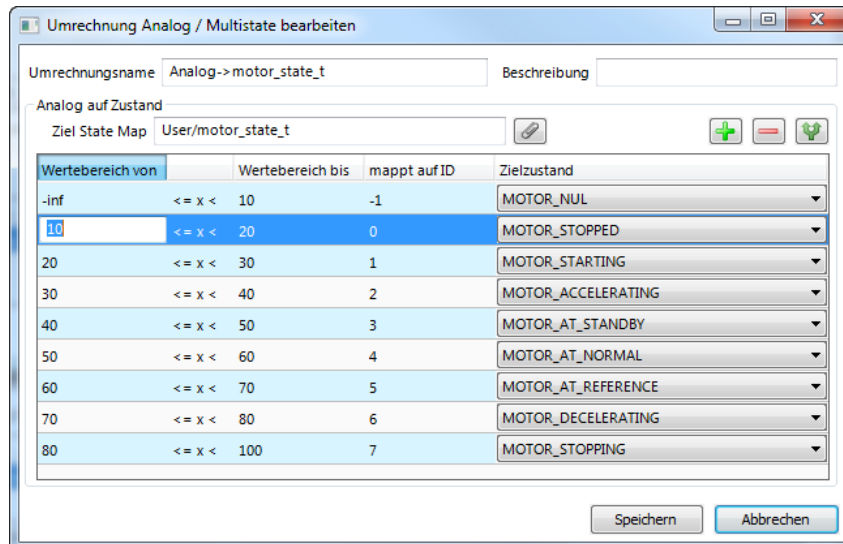


Abbildung 44: Bearbeiten einer Umrechnung von Analog auf Multi-State.

6. Klicken Sie auf **Speichern** und wählen Sie dann die neu erstellte Umrechnung aus und klicken Sie **Auswählen**.
7. Die Einträge mit zugewiesenen Umrechnungen erscheinen mit einem grünen Haken ✓.

Hinzufügen einer Connection mittels Drag-and-Drop

1. Wechseln Sie zum Reiter **Datenpunkte** im Hauptfenster und navigieren Sie zu dem Datenpunkt, der in die neue Connection eingefügt werden soll.
2. In der Property-Ansicht unter der Datenpunktliste klicken Sie auf den Karteireiter **Lokale Connections** wie in Abbildung 48 gezeigt.
3. Dann ziehen Sie einfach den Datenpunkt auf einen freien Bereich in der Connection-Liste wie in Abbildung 48 gezeigt.

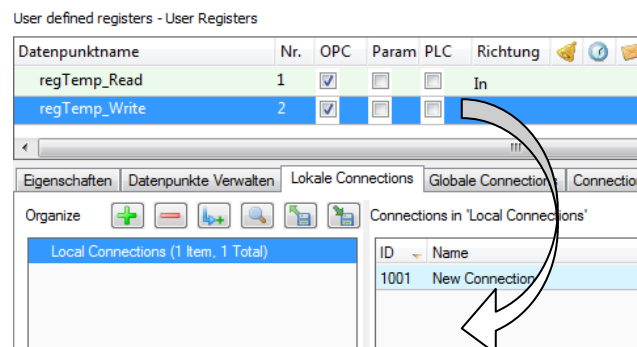


Abbildung 45: Erzeugen einer Connection mittels Drag-and-Drop.

4. Um einen Datenpunkt in diese Connection hinzuzufügen, lassen Sie den neuen Datenpunkt in den leeren Bereich darunter **Datenpunkte in Connection** fallen.

Erstellen einer bidirektionalen Connection

1. Legen Sie eine neue Connection an, indem Sie einen Datenpunkt hinzufügen. Ein Value-Datenpunkt wird zum **Senden** in die neue Connection eingebunden.

2. Dann fügen Sie denselben Datenpunkt ein zweites Mal in die Connection hinzu, wobei Sie darauf achten, keine Multi-Slot Connection zu erzeugen. Dieses Mal wird der Datenpunkt zum **Empfangen** eingebunden. Dadurch kann der Datenpunkt in der Connection Werte senden und empfangen.
3. Fahren Sie fort, indem Sie jenen Datenpunkt, der verbunden werden soll, in die Connection hinzufügen. Ein Value-Datenpunkt wird jetzt zum **Empfangen** in die bestehende Connection eingebunden.
4. Dann fügen Sie denselben Datenpunkt nochmals in die Connection hinzu. Dieses Mal wird er zum **Senden** eingebunden.
5. Jetzt sind beide Datenpunkte zum Senden und Empfangen von Werten in der Connection eingebunden. Damit können Werte zwischen den verbundenen Datenpunkten synchronisiert werden. Werteschleifen werden durch die Connection selbst unterdrückt. Es ist nicht notwendig, ein COV auf einem der beteiligten Datenpunkte zu konfigurieren. Ein Beispiel ist in Abbildung 46 gezeigt.

Datenpunkte in Connection 'Local Connections/reg1'

Datenpunkt	Richtung	Slot	Slot Name	Type	Umrechnung	Ort
AV1	Empfangen	1	reg1	Analog Datapoint	fix	BACnet Port.Data...
AV1	Senden	1	reg1	Analog Datapoint	fix	BACnet Port.Data...
reg1	Empfangen	1	reg1	Analog Datapoint	fix	User Registers
reg1	Senden	1	reg1	Analog Datapoint	fix	User Registers

Abbildung 46: Bidirektionale Connection.

4.5.2 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

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

Bearbeiten Sie die Connections-CSV-Datei. Ein Beispiel hierfür wird in #connection_csv_ver,1

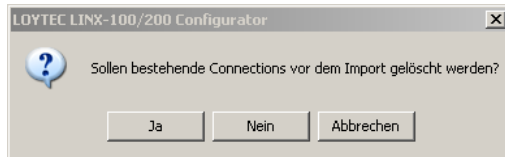
```
#ConnectionName,HubDPName,TargetDPName
Ai0,LINX-200.BACnet Port.ai0,LINX-200.User Registers.abs_humid1
Ai1,LINX-200.BACnet Port.ai1,LINX-200.User Registers.abs_humid2
Ai2,LINX-200.BACnet Port.ai2,LINX-200.User Registers.abs_humid3
Ai3,LINX-200.BACnet Port.ai3,LINX-200.User Registers.abs_humid4
```

3. Abbildung 47 gezeigt.

```
#connection_csv_ver,1
#ConnectionName,HubDPName,TargetDPName
Ai0,LINX-200.BACnet Port.ai0,LINX-200.User Registers.abs_humid1
Ai1,LINX-200.BACnet Port.ai1,LINX-200.User Registers.abs_humid2
Ai2,LINX-200.BACnet Port.ai2,LINX-200.User Registers.abs_humid3
Ai3,LINX-200.BACnet Port.ai3,LINX-200.User Registers.abs_humid4
```

Abbildung 47: 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.




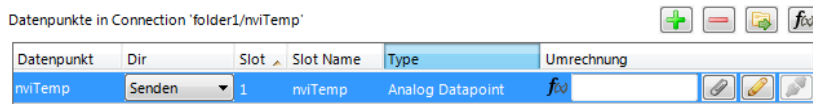
6. Wählen Sie die zu importierende Datei aus und klicken Sie auf **Ok**.
7. Sobald das Importieren beendet ist, können Sie im Log sehen, welche Connections hinzugefügt, geändert oder gelöscht wurden.

4.5.3 Ändern von Connections

Connections können im Reiter **Connections** des Hauptfensters bearbeitet und gelöscht werden. Das Editieren einer Connection hat keinen Einfluss auf die Datenpunktconfiguration. 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 48 gezeigt.
3. Wählen Sie eine existierende Connection.
4. Ziehen Sie den Datenpunkt in den leeren Listenbereich **Datenpunkte in Connection** wie in Abbildung 48 gezeigt. Dies fügt den Datenpunkt der angewählten Connection hinzu.

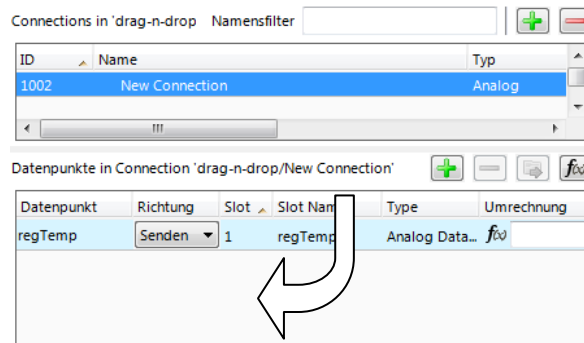
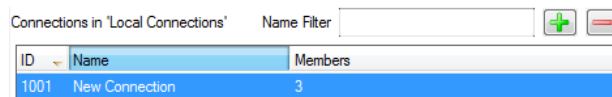


Abbildung 48: Bearbeiten von Connections in der Property-Ansicht.

- Um einen Datenpunkt in der Connection zu erstellen, 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.



4.5.4 Erstellen einer Multi-Slot Connection

Eine Multi-Slot Connection kann verwendet werden, um eine Anzahl von unterschiedlichen Datenpunktverbindungen zusammen unter einem Schirm zu stellen. Sie kann somit als „Kabel“ gesehen werden, in dem viele Adern laufen, wobei jede Ader einen Slot (Signal) mit einer Bezeichnung repräsentiert. Beispielsweise kann eine Multi-Slot Connection für einen strukturierten Datenpunkt angelegt werden, in der jeder Unterdatenpunkt auf eine andere Technologie verbunden wird. All diese Slots erscheinen unter derselben Connection. Jedoch tauschen nur jene Datenpunkte Werte aus, die zum selben Slot hinzugefügt wurden.

Zum Erstellen einer Multi-Slot Connection

- Im Hauptfenster wählen Sie zum Reiter **Datenpunkte** und gehen zum Datenpunkt, der verbunden werden soll.
- Wählen Sie einen strukturierten Datenpunkt und ziehen Sie diesen in den Listenbereich der Connections, um eine neue Connection zu erzeugen.
- Ein Dialog fragt nun nach, ob eine Multi-Slot Connection erstellt werden soll oder der User-Datenpunkt als Ganzes in der Connection verwendet werden soll. Wählen Sie **Ja** zum Erstellen einer Multi-Slot Connection.
- Jetzt wurde eine Multi-Slot Connection wie in Abbildung 49 dargestellt erzeugt. Die Multi-Slot Connection kann zusammengeklappt oder expandiert werden. In der expandierten Ansicht zeigt sie alle Slots. Wählen Sie den Hauptteil der Multi-Slot Connection an, um alle Datenpunkte in der Liste darunter anzuzeigen. Wählen Sie einen

einzelnen Slot darunter, um nur jene Datenpunkte anzuzeigen, die sich in diesem Slot befinden.

Connections in 'multislot' Namensfilter

ID	Name	Typ	Einheit/Map
1003	setting1	-	-
	setting1.function	Multistate	CEA-709/setting_t
	setting1.setting	Analog	%
	setting1.rotation	Analog	*

Datenpunkte in Connection 'multislot/setting1'

Datenpunkt	Dir	Slot	Slot Name	Type	Umrechnung
setting1.function	Empfangen	1	setting1.function	Multistate Datapoint	
setting1.setting	Empfangen	2	setting1.setting	Analog Datapoint	f_{v}
setting1.rotation	Empfangen	3	setting1.rotation	Analog Datapoint	f_{v}

Abbildung 49: Multi-Slot Connection.

- Um mehr Slots hinzuzufügen, lassen Sie weitere Datenpunkte auf die Gesamt-Connection der Multi-Slot Connection 'setting1' fallen.
- Verbinden Sie andere Datenpunkte mit den Slots, indem Sie diese auf die Slots fallen lassen. Verbinden Sie beispielsweise das Register 'regRotation', indem Sie es auf 'setting1.rotation' fallen lassen, wie in Abbildung 50 gezeigt.

Connections in 'multislot' Namensfilter

ID	Name	Typ	Einheit/Map
1003	setting1	-	-
	setting1.function	Multistate	CEA-709/setting_t
	setting1.setting	Analog	%
	setting1.rotation	Analog	*

Datenpunkte in Connection 'multislot/setting1/setting1.rotation'

Datenpunkt	Dir	Slot	Slot Name	Type	Umrechnung
regRotation	Senden	3	setting1.rotation	Analog Datapoint	f_{v}
setting1.rotation	Empfangen	3	setting1.rotation	Analog Datapoint	f_{v}

Abbildung 50: Einen Datenpunkt zu einem Slot hinzufügen.

4.5.5 Erstellen eines Mathematik-Block-Adapters

Um strukturierte Datenpunkte miteinander zu verbinden, kann eine Multi-Slot Connection verwendet werden. Falls dabei eine einfache Abbildung auf die Unterdatenpunkte nicht möglich ist und nur durch eine aufwendigere, mathematische Umrechnung bewerkstelligt werden kann, muss dazu ein Mathematik-Block-Adapter erstellt werden. Dieser Mathematik-Block baut auf die Multi-Slot Connection mit n Eingängen und m Ausgängen auf (siehe Abschnitt 3.3.2).

Zum Erstellen eines Mathematik-Block-Adapters

1. Erstellen Sie eine Multi-Slot Connection aus einem strukturiertem Datenpunkt, z.B. als Eingangsdatenpunkt.
2. Dann fügen Sie Ausgänge als Slots zur Multi-Slot Connection hinzu, z.B. durch Anfügen eines strukturierten Ausgangsdatenpunktes. Ein Beispiel dazu ist in Abbildung 51 gezeigt.

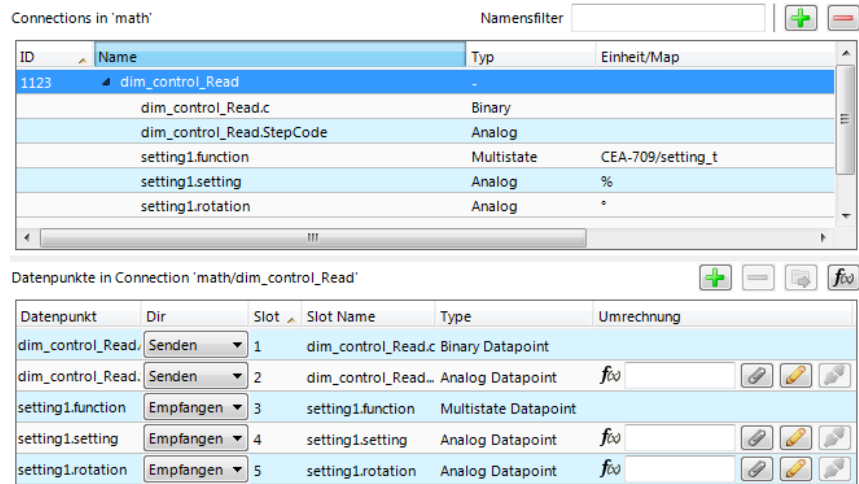


Abbildung 51: Multi-Slot Connection für einen Mathematik-Block-Adapter.

3. Klicken Sie auf den Knopf **Erstelle Mathematik-Adapter aus Verbindung** . Der Dialog **Multi-Slot Mathematik Adapter** öffnet sich wie in Abbildung 52 dargestellt.

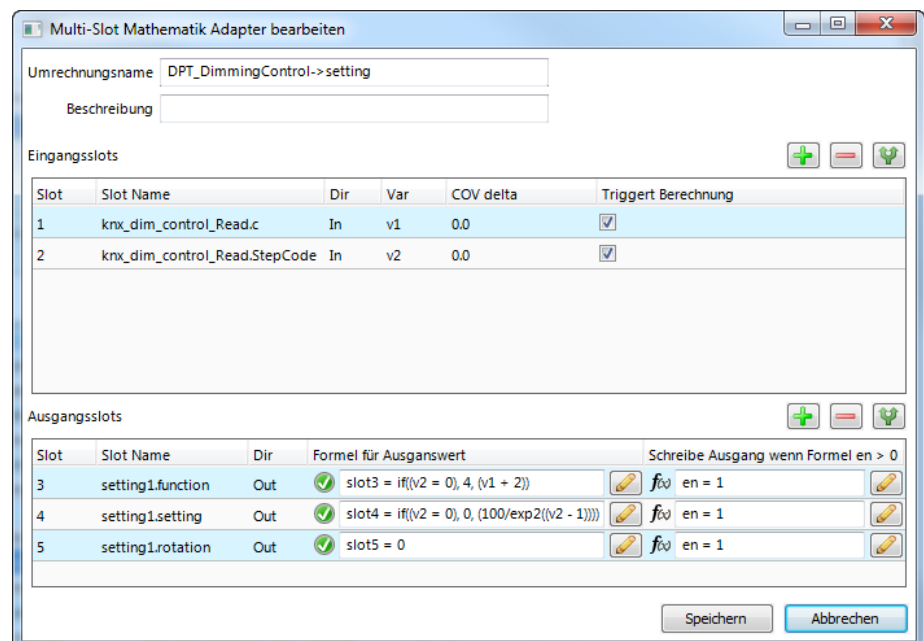

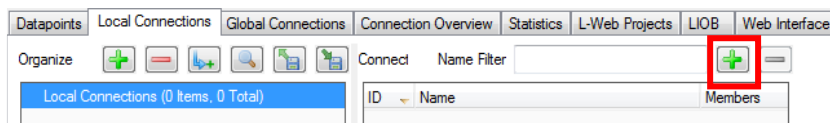



Abbildung 52: Bearbeiten eines Mathematik-Block-Adapters.

4. Geben Sie **Name** und **Beschreibung** für den Adapter ein.
5. Für jeden Ausgang geben Sie eine **Formel für Ausgangswert** ein. Das kann durch direktes Eintippen der Formel oder durch Klicken auf den Knopf zum Erstellen/Bearbeiten  erfolgen.
6. Optional definieren Sie auch eine Formel zur Freigabe in **Schreibe Ausgang wenn Formel > 0** . Sie ist als Standard mit '1' definiert.
7. Nach Abschluss der Bearbeitung klicken Sie auf **Speichern**.

Um einen existierenden Mathematik-Block-Adapter zu verwenden

1. Wählen Sie den Reiter **Lokale Connections**



und drücken Sie auf den Knopf  **Neue Connection erzeugen**. Im Menü wählen Sie **Connection mit Mathematik-Adapter**.

2. Im Dialog **Multi-Slot Mathematik Adapter auswählen** wählen Sie einen existierenden Adapter und klicken auf **Auswählen**. Eine neue Multi-Slot Connection wird in die Liste der Connections hinzugefügt. Sie besitzt vorerst nur leere Slots wie in Abbildung 53 ersichtlich.

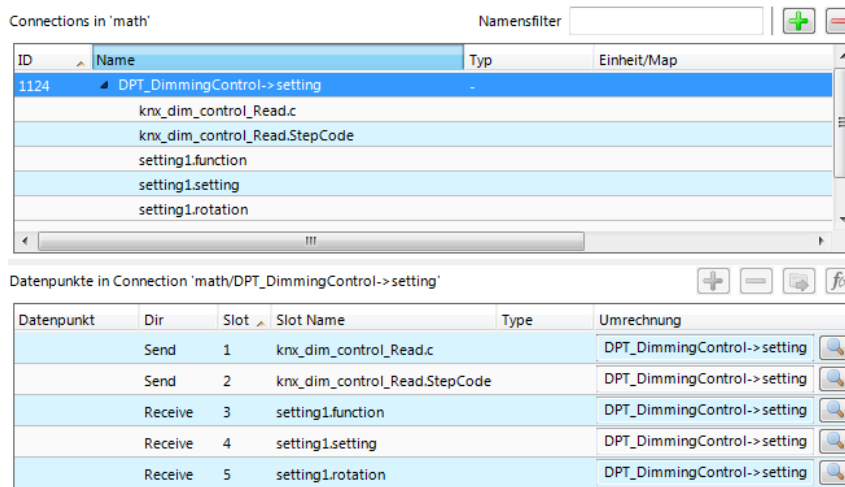



Abbildung 53: Neue Multi-Slot Connection aus einem Mathematik-Adapter erstellt.

3. Jetzt verbinden Sie die Datenpunkte, indem Sie sie auf die leeren Einträge in der Datenpunktliste der Connection fallen lassen.
4. Um die mathematische Umrechnung anzusehen klicken Sie auf den Knopf mit dem Vergrößerungsglas .

4.5.6 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 54 präsentiert.

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

Abbildung 54: Connection-Übersicht

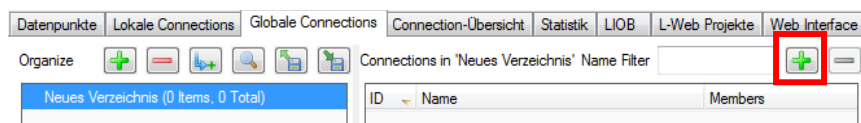
4.5.7 Erstellen einer globalen Connection

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 Datenpunktkonfiguration 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 3.3.4.

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**



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.

ID	Name	Members
1000	outdoorTemp	1

3. Fügen Sie Datenpunkte in die globale Connection hinzu, wie in Abschnitt 4.5.3 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 **Senden** oder **Empfangen**. Um mehrere Datenpunkte umzustellen, verwenden Sie eine Mehrfachauswahl.

Datapoint	Dir	Type
temp_Write	Send	Analog Datapoint

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

- Um die Definition der erstellten globalen Connections zu exportieren, klicken Sie auf die Schaltfläche  **Connections auf Disk exportieren** und wählen das Format XML.
- 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 der globalen Connections mit deren Namen aber ohne Datenpunkten. Die Datenpunkte können Sie dann zum Beispiel mittels Drag-and-Drop hineinziehen.

4.5.8 Automatisches Generieren von Connections

Die Methode des Configurators *Smart Auto-Connect* bietet einen schnellen Weg, um Zieldatenpunkte automatisch aus einer Quelldatenpunktauswahl zu erzeugen und sie zu verbinden. Unter Benutzung dieser Methode kann ein Gateway-Interface mit wenigen Mausklicks erstellt werden.

Automatische Erzeugung von Datenpunkten und Connections

- Wählen Sie den Karteireiter **Datenpunkte** im Hauptfenster.
- Wählen Sie die Datenpunkte unter einem Port-Ordner aus, die auf eine andere Technologie abgebildet werden sollen. Die Methoden zum Inkludieren von Unter-Ordern, Mehrfachauswahl und Namensfilter können dazu verwendet werden..
- Klicken Sie auf die Schaltfläche  **Erstellen und Verbinden von ausgewählten Elementen** in der Werkzeugleiste.
- Alternativ können Sie den Port-Ordner oder einen beliebigen Unterordner auswählen und auf den Knopf  **Erstellen und Verbinden von ausgewähltem Ordner** in der Werkzeugleiste klicken. Dadurch werden Zieldatenpunkte und Verbindungen für alle Datenpunkte im Ordner erzeugt.
- Der Vorschau-Dialog **Auto-Erstellen und Verbinden** öffnet sich wie in Abbildung 55 gezeigt. Wählen Sie die Ziel-Technologie. Die Ergebnisvorschau liefert für jeden Quell-Typ eine Liste an Resultaten, mit welchem Ziel-Typ die Datenpunkte erstellt werden sollen. Die Spalte **Typname** bietet eine Auswahlliste an, mit der das Ergebnis modifiziert werden kann. Die dabei getroffene Wahl wird gespeichert und beim nächsten Mal wieder angewandt. Sie können auf den **Initialwerte wiederherstellen** Knopf  um alle individuellen Einstellungen zurückzusetzen.

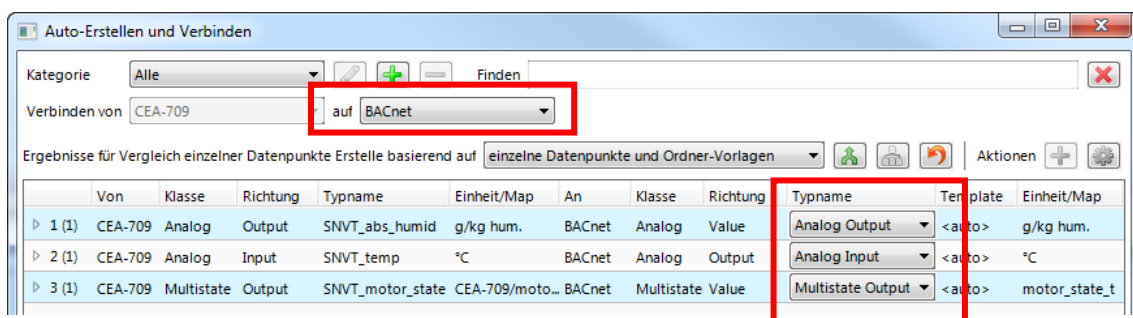



Abbildung 55: Auto-Erstellen und Verbinden Vorschau.

Anmerkung: Der jeweilige Port muss zuerst in den Projekteinstellungen aktiviert werden, bevor seine Technologie in diesem Dialog als Ziel verfügbar ist.

- Falls die gewählte Zieltechnologie mehrere Optionen für die zu erstellende Richtung offeriert, wählen Sie aus der Auswahlliste die gewünschte Richtung aus.

Von	Klasse	Richtung	Typname	Einheit/Map	An	Klasse	Richtung	Typname
BACnet	Binary	Value	Binary Value		CEA-709	User	nvi + nv	SNVT_switch

- Strukturierte Datenpunkte werden für manche Ziel-Technologien flach expandiert. Um das zu verhindern, klicken Sie den Knopf **Strukturierte Datenpunkte nicht expandieren** . Beachten Sie dabei, dass diese Aktion ein Template zum Auto-Generieren voraussetzt, welches definiert, wie die Struktur sich auf die Ziel-Technologie abbilden soll.
- Wählen Sie ein Auto-Generate Template in der Auswahlliste der Spalte **Template**, wie in Abbildung 56 gezeigt wird.

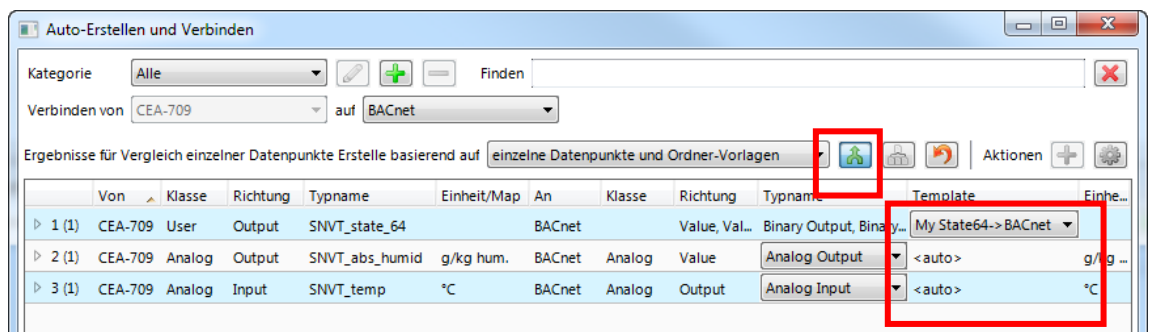


Abbildung 56: Auto-Erstellen und Verbinden mit einem Auto-Generate Template.

- Nachdem Sie die Ergebnisse durchgesehen haben, klicken Sie auf den Knopf **Erstellen**.

Beachten Sie, dass wenn Sie Ziel-Datenpunkte automatisch erstellen, der Configurator ihre Datenpunkt-Properties mit von den Quell-Datenpunkten abgeleiteten Standardwerten initialisiert. Im speziellen werden der Datenpunktname, die Beschreibung, minimaler und maximaler Wert sowie die Einheiten erstellt. Falls die Standard-Properties nicht die gewünschten Werte haben, so kann der Benutzer diese im Ziel-Ordner editieren. Der Benutzer kann auch ein Auto-Generate Template entwerfen, wo er diese Properties vordefiniert.


Zum automatischen Generieren von Ziel-Datenpunkten in mehrere Technologien aus denselben Quell-Datenpunkten führen Sie die Funktion zum Erstellen und Verbinden mehrmals auf den Quell-Datenpunkten aus. Wählen Sie dabei hintereinander die jeweiligen Ziel-Technologien aus. Die neu erstellten Datenpunkte werden dabei in die existierenden Connections hinzugefügt. Das vereinfacht die Verwaltung von automatisch erzeugten lokalen Connections, die mehrere Technologien beinhalten.

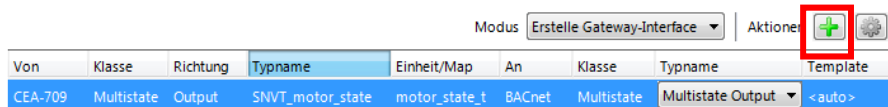
4.5.9 Erstellen eines Auto-Generate Template

Wenn die impliziten Optionen zum Erstellen von Zieltypen für die gewünschte Aufgabe nicht ausreichen, kann ein spezielles Auto-Generate Template dafür entworfen werden. Dieses Template beinhaltet als Startpunkt Kopien der Quell-Datenpunkte. Der Benutzer kann dann die gewünschten Ausprägungen der Ziel-Datenpunkte anlegen und diese mit einer oder mehrerer Connections verbinden (z.B. mittels einer Multi-Slot Connection für die Unterdatenpunkte einer Struktur). Der Name des Ziel-Datenpunktes kann variable Platzhalter beinhalten, welche in den Namen oder die Beschreibung des Quell-Datenpunktes expandiert werden, sobald das Auto-Generate Template angewendet wird. Wenn nötig können auch Umrechnungen und Mathematik-Block-Adapter verwendet werden. Die gesamte

Konfiguration dient so als Vorlage für die Erstellung von Ziel-Datenpunkten und der notwendigen Connections. Wird so ein Template einmal in der Bibliothek abgelegt, steht es im Vorschau-Dialog zur Auswahl.

Zum Erstellen eines Auto-Generate Template

1. Wählen Sie die Quell-Datenpunkte aus und starten Sie das automatische Erstellen und Verbinden wie in Abschnitt 4.5.8 beschrieben.
2. In der Vorschau wählen Sie die Zeile des Quelltyps aus, für den eine neue Vorlage erstellt werden. Klicken Sie auf den Knopf **Neues Template für ausgewählte Quelle erstellen** .



3. Der Dialog zum Bearbeiten von Auto-Generate Templates öffnet sich wie in Abbildung 57 dargestellt. Er besitzt zwei Datenpunkt-Listen. Die linke Liste (mit '1' bezeichnet) ist mit den gewählten Quell-Datenpunkten vorausgefüllt. Sie sind gesperrt und können nicht weiter modifiziert werden. Die rechte Liste (mit '2' bezeichnet) ist für das Erstellen der gewünschten Ziel-Datenpunkte vorgesehen.

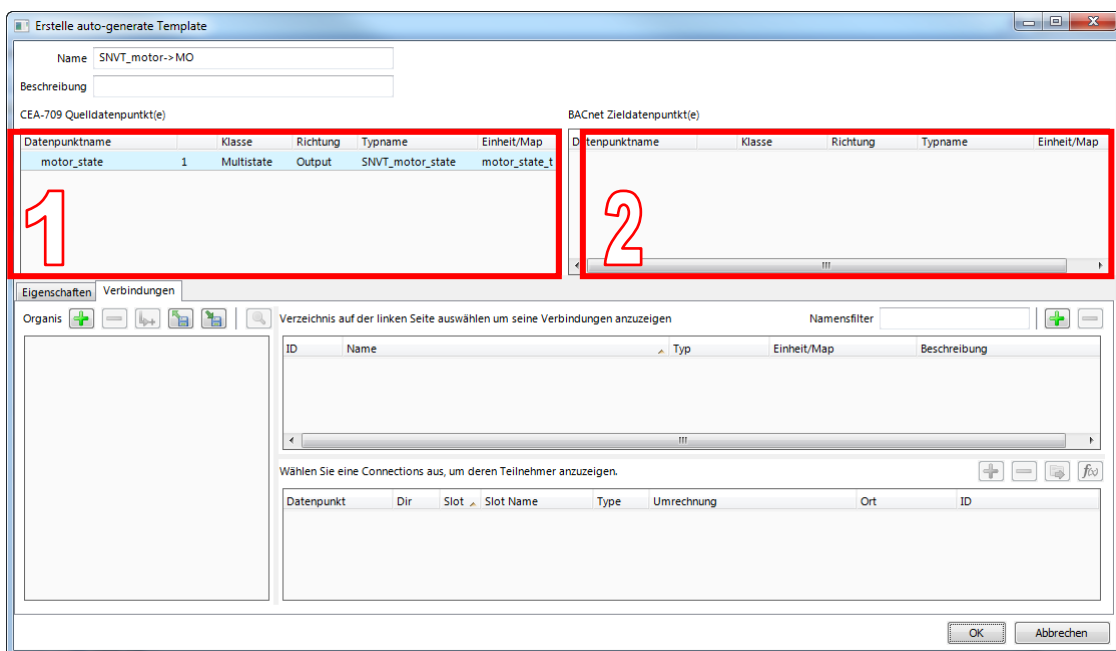


Abbildung 57: Auto-Generate Template bearbeiten.

4. Geben Sie **Name** und **Beschreibung** ein, unter welcher später zur Auswahl des Auto-Generate Templates verwendet wird.
5. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die rechte Liste der Ziel-Datenpunkte und wählen **Erstelle Datenpunkt ...** aus dem Kontextmenü. Der Dialog zum Erstellen eines Datenpunkts aus der jeweiligen Ziel-Technologie öffnet sich. Erstellen Sie den Datenpunkt wie gewünscht, z.B. einen BACnet 'MO' Datenpunkt mit einer benutzerdefinierten State-Map.
6. Bearbeiten Sie den Datenpunktnamen des Ziel-Datenpunktes, um variable Platzhalter wie `%{name}` zu verwenden. Fügen Sie den Platzhalter durch Selektion des gewünschten Eintrags aus der Auswahlliste **add var** aus. Wenn das Template angewendet wird, wird

der Platzhalter zum Namen des eigentlichen Quell-Datenpunktes expandiert. Wählen Sie $\% \{ \text{path} \} \% \{ \text{name} \}$, um die Ordner-Hierarchie der Quelle flach zu machen und als Pfad in den Zielnamen einfließen zu lassen.

Datenpunktname

- Ziehen Sie anschließend Quell- und Ziel-Datenpunkte in den Reiter Connections, um die benötigten Connections zu erstellen. Fügen Sie bei Bedarf die benötigten Umrechnungen zu den Einträgen hinzu.
- Klicken Sie auf **OK** um das Auto-Generate Template abzuspeichern.
- Von jetzt an kann es in der Vorschau in der Spalte **Template** für diese Quelle ausgewählt werden.

Von	Klasse	Richtung	Typname	Einheit/Map	An	Klasse	Typname	Template	Einheit/Map
CEA-709	Multistate	Output	SNVT_motor_state	motor_state_t	BACnet	Multistate	Multistate Output	SNVT_motor->MO	bac_fan_states

4.5.10 Erstellen eines komplexen Auto-Generate Template

Einfache Auto-Generate Templates, wie in Abschnitt 4.5.9 beschrieben, basieren auf einzelnen Quell-Datenpunkten. Diese können skalare oder auch strukturierte Datenpunkte sein. In jedem Fall wird die Entscheidung, welches Auto-Generate Template zutrifft, basierend auf dem Typ dieses einzelnen Datenpunktes getroffen. Sollen aus einer bestimmten Menge an Quell-Datenpunkten eine bestimmte andere Menge an Ziel-Datenpunkten erzeugt werden, können sogenannte *komplexe* Auto-Generate Templates verwendet werden. Diese basieren auf Ordnern, die die beschriebenen Datenpunkte enthalten (d.h. deren Name und Typ muss übereinstimmen). Mit einem komplexen Auto-Generate Template wird der gesamte Ordner als Quelle verwendet und ein ganzer Ordner als Ziel mit allen seinen Datenpunkten erzeugt, die im komplexen Auto-Generate Template definiert sind.

Als Beispiel dienen Geräte-Ordner gleichartiger Geräte auf dem BACnet-Port. Diese sollen als Quelle für eine Connection dienen. Ein solcher Geräte-Ordner enthält die drei analogen Datenpunkte mit dem Namen 'TempComfort', 'TempNight' und 'RoomTemp', die alle '°C' als Einheit haben. Aus diesen sollen zwei Ziel-Datenpunkte erzeugt werden, einer als strukturierter Datenpunkt mit den Sollwerten 'TempComfort' und 'TempNight' auf ihn verbunden (z.B. eine SNVT_temp_setpts) und einen Datenpunkt mit 'RoomTemp' verbunden (z.B. eine SNVT_temp). Ein komplexes Auto-Generate Template wird basierend auf einem der Geräte-Ordner erstellt.

Zum Erstellen eines komplexen Auto-Generate Template

- Wählen Sie den Quell-Ordner aus und starten Sie das automatische Erstellen und Verbinden, wie in Abschnitt 4.5.8 beschrieben, indem Sie auf den Knopf **Erstellen und Verbinden von ausgewähltem Ordner** in der Werkzeugleiste klicken.
- In der Vorschau wählen Sie die Erstellung basierend auf **nur Ordner-Vorlagen**. Die Liste wird nun leer angezeigt, weil noch kein Template zutrifft. Drücken Sie den Knopf **Erstelle neues komplexes Template**.

Erstelle basierend auf

Template-Name

- Der Dialog zum Bearbeiten von Auto-Generate Templates öffnet sich wie in Abbildung 57 dargestellt. Er besitzt zwei Datenpunkt-Listen. Die linke Liste (mit '1' bezeichnet) ist mit den gewählten Quell-Datenpunkten vorausgefüllt. Sie sind gesperrt und können nicht weiter modifiziert werden. Die rechte Liste (mit '2' bezeichnet) ist für das Erstellen der gewünschten Ziel-Datenpunkte vorgesehen.

4. Geben Sie **Name** und **Beschreibung** ein, unter welcher später zur Auswahl des Auto-Generate Templates verwendet wird.
5. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die rechte Liste der Ziel-Datenpunkte und wählen **Erstelle Datenpunkt ...** aus dem Kontextmenü. Der Dialog zum Erstellen eines Datenpunkts aus der jeweiligen Ziel-Technologie öffnet sich. Erstellen Sie die gewünschten Ziel-Datenpunkte, z.B. ein SNVT_temp_setpts und eine SNVT_temp.
6. Bearbeiten Sie den Namen und den lokalen NV-Namen am Zieldatenpunkt. Da die Quell-Datenpunkte in den passenden Quell-Ordern prinzipbedingt gleich heißen, fügen Sie eine zusätzliche Namenskomponente hinzu. Verwenden Sie dazu den Platzhalter **%{path}** im Namen, um ihn eindeutig zu machen. Fügen Sie den Platzhalter durch Selektion des gewünschten Eintrags aus der Auswahlliste **add var** ein. Wenn das Template angewendet wird, expandiert der Pfad-Platzhalter zum Namen des eigentlichen Datenpunktpfades relativ zum **Datapoints** Ordner.

Datapoint Name	<input type="text" value="%{path}tempSetpt"/>	add var ▼
----------------	---	-----------

10. Ziehen Sie anschließend Quell- und Ziel-Datenpunkte in den Reiter **Connections**, um die benötigten Connections zu erstellen. Fügen Sie bei Bedarf die benötigten Umrechnungen zu den Einträgen hinzu.
7. Klicken Sie auf **OK** um das Auto-Generate Template abzuspeichern
8. Von jetzt an kann es in der Vorschau in der Spalte **Template** für passende Quell-Ordner ausgewählt werden.

	Matching Folder	Template Name
1	Datapoints.Device1	BACnet FanCoil -> SNVTs

4.5.11 Ressourcen für Connections verwalten

Alle beschriebenen Ressourcen für Connections, angefangen von Adaptern zur Umrechnung bis hin zu Auto-Generate Templates, sind Teil des Konfigurationsprojekts. Wird eine Projektdatei auf einem anderen PC geöffnet, werden alle verwendeten Ressourcen in die lokale Bibliothek eingepflegt. Nach dem Öffnen der Datei sind sie somit als Ressourcen für neue Projekte verfügbar.

Der Configurator bietet einen Ressourcen-Manager, mit dem die Connection-Ressourcen angesehen, bearbeitet, importiert und exportiert werden können. Wählen Sie dazu eines der Menüs **Werkzeuge → Connection-Adapter verwalten ...** oder **Werkzeuge → Auto-Generate Templates verwalten ...**, um die jeweiligen Dialoge zum Verwalten zu öffnen.



4.6 E-Mail- und SMS-Vorlagen

4.6.1 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 Empfängeradresse, 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 E-Mail im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1]).

Erzeugen einer E-Mail-Vorlage

1. Im **Global Objects** Ordner, selektieren Sie den **Message Objects** Unterordner.

- 4  Global Objects
- 4  Message Objects (0 Items)

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 58 dargestellt ist, geben Sie unter **An** die Empfängeradresse und unter **Betreff** den Betreff ein. Optional können auch Adressen in **Cc** und **Bcc** angegeben werden.
4. Geben Sie bei **E-Mail Text** den (mehrzeiligen) Text ein.

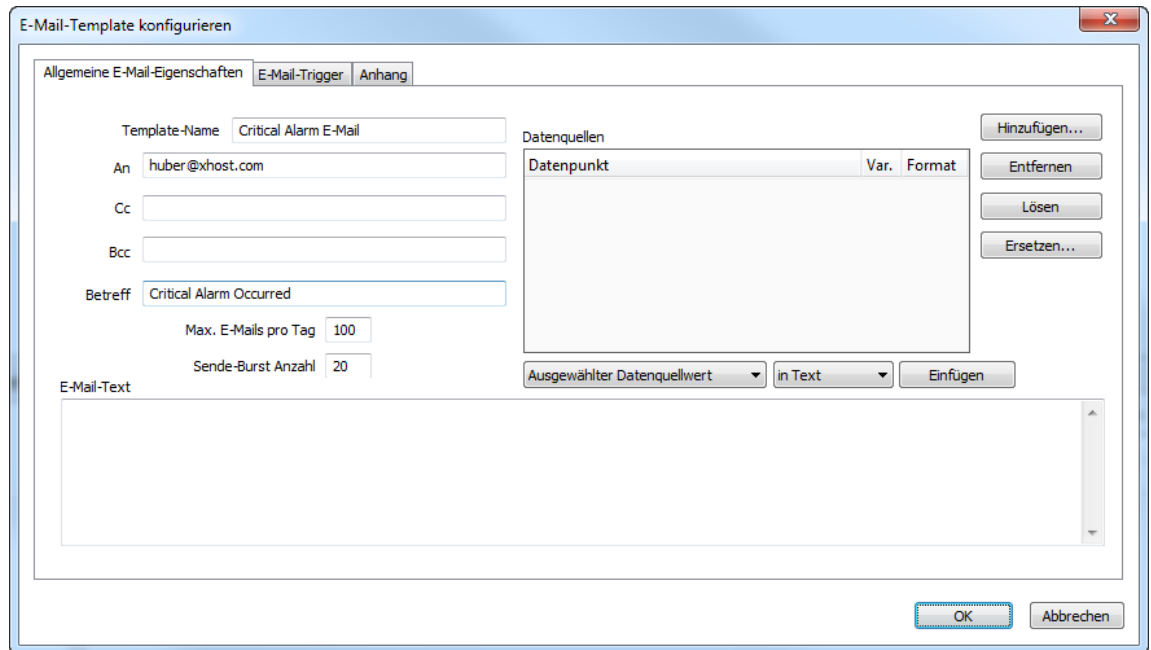
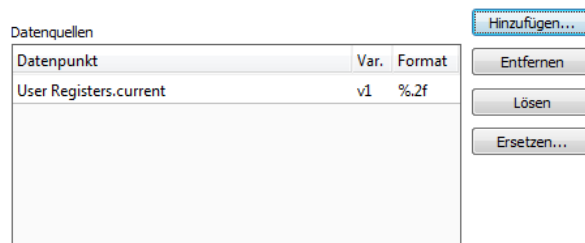


Abbildung 58: Dialogfenster zum Konfigurieren einer E-Mail-Vorlage

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**.



7. Wenn erforderlich, passen Sie das **Format** an. Der Standard `%.2f` formatiert den Wert als Gleitkommazahl mit zwei Dezimalstellen. Sie können auch einen anderen Format-String in der Auswahlliste vordefinierter Formate wählen, inklusive Datum/Uhrzeit-Formate.
8. 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 (siehe Tabelle 5 im Abschnitt 3.4.6).
- 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.

4.6.2 E-Mail-Versand anstoßen

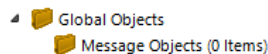
E-Mail-Vorlagen werden dafür verwendet, E-Mails zu verschicken, sobald eine bestimmte Bedingung erfüllt ist. Für eine E-Mail-Vorlage kann eine oder mehrere solcher Bedingungen definiert werden. Die E-Mail wird gesendet, sobald eine dieser Triggerbedingungen aktiviert ist. Abhängig vom Typ des anstoßenden 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

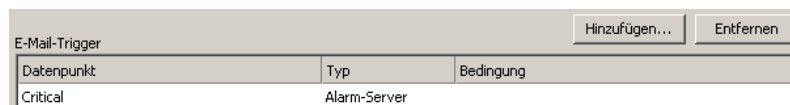
- Markieren Sie im Ordner **Global Objects** den Unterordner **Message Objects**.




- 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**.
- 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.



- Unter **Trigger-Bedingungen verwalten** kann die Triggerbedingung in Abhängigkeit der Datenpunktklasse des Triggers verfeinert werden.

- Soll die Triggerbedingung vom Wert eines aktivierenden Datenpunktes abhängen, können Sie den Datenpunkt zur Aktivierung über einen Klick auf die Schaltfläche  hinzufügen.



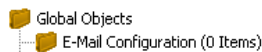
- Um einen solchen Trigger zu entfernen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktivierungs-Trigger löschen**.

4.6.3 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

- Markieren Sie im Ordner **Global Objects** den Unterordner **E-Mail Configuration**.



- Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **E-Mail Template konfigurieren...** im Kontextmenü aus.
- Gehen Sie zum Karteireiter **Anhang**.

Anmerkung:

*Selbstverständlich können Sie bei der Erstellung einer E-Mail-Vorlage auch direkt zum Karteireiter **Anhang** wechseln*

- Wählen Sie eine verfügbare Datei mit der Auswahlliste **Datei anhängen** aus.



- 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"/>

- Um ein Attachment zu entfernen, wählen Sie die Datei in der Liste **Anhang** aus und drücken Sie auf die Schaltfläche **Entfernen**.

4.6.4 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:

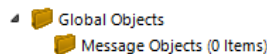
- Max. E-Mails pro Tag:** Diese Einstellung legt fest, wie viele E-Mails im Schnitt pro Tag verschickt werden können. Die tatsächliche Anzahl an bestimmten Tagen kann höher als diese Einstellung ausfallen, das hängt von den Burstraten ab. Der Standardwert ist 100 E-Mails pro Tag. Damit wird im Mittel alle 14 Minuten eine E-Mail verschickt.
- Sendeburst 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 Burstanzahl tritt die mittlere Anzahl der Mails in Kraft. Der Standardwert ist ein Maximum von 20 E-Mails nacheinander.

4.6.5 Erstellen einer SMS-Vorlage

SMS-Vorlagen dienen zum Zusammenstellen und Versenden von SMS, die von bestimmten Bedingungen angestoßen werden. Die SMS-Vorlage ist einer E-Mail-Vorlage sehr ähnlich und enthält eine oder mehrere Telefonnummern und den Text. Mithilfe von Datenpunkten können dem Text variable Parameter hinzugefügt werden. Das Versenden einer SMS wird durch einen oder mehrere Trigger-Datenpunkte angestoßen. Zum Versenden von SMS muss ein LTE-800 mit dem Gerät verbunden sein oder es muss ein SMS-Gateway-Gerät am Web-Interface konfiguriert werden (siehe Abschnitt SMS Konfiguration im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1]).

Erzeugen einer SMS-Vorlage

1. Im **Global Objects** Ordner, selektieren Sie den **Message Objects** Unterordner.



2. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Neues SMS Template...** im Kontextmenü aus
3. Im Dialog **SMS-Template konfigurieren**, der in Abbildung 59 dargestellt ist, geben Sie bis zu drei Telefonnummern in die **An** Felder ein. Das Format richtet sich nach den Vorgaben des lokalen Netzbetreibers. Mehrere Nummern können durch Kommas getrennt angegeben werden.

Datenpunkt	Var.	Format
Alarm.alarm	v1	-

Abbildung 59: Dialog zum Konfigurieren eines SMS-Templates.

4. Geben Sie bei **SMS Text** den (mehrzeiligen) Text ein. Es werden Multi-Part SMS gesendet, wenn der Text die Länge einer einzelnen SMS überschreitet.
5. Wenn im Text der SMS Werte von Datenpunkten enthalten sein sollen, fügen Sie diese zu den **Datenquellen** hinzu, indem Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen...** drücken, so wie dies für E-Mail Templates gemacht wird.
6. Fügen Sie eine Trigger-Bedingung hinzu, wie es für E-Mails in Abschnitt 4.6.2 beschrieben wird. Beachten Sie, dass an SMS keine Anhänge hinzugefügt werden können.

7. Konfigurieren Sie eine SMS-Versandrate wie für E-Mails in Abschnitt 4.6.4 beschrieben wird.

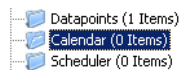
4.7 Lokale Scheduler und Kalender

4.7.1 Kalender-Pattern erstellen

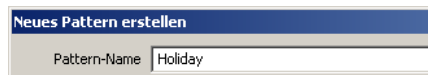
Sollen globale Definitionen für kalenderbasierende Ausnahmetage wie z.B. „Feiertage“ verwendet werden, wird ein lokale Kalender verwendet. Dazu müssen Kalender-Pattern konfiguriert werden. Ein Kalenderpattern repräsentiert eine Klasse wie z.B. die Klasse der Feiertage. Die Pattern können in Zeitplänen 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 ein Kalenderobjekt aus. Bei Verwendung von generischen Schemulern befindet sich der entsprechende generische Kalender im **Scheduler** Ordner unter dem Geräte-Ordner. Einen technologiespezifischen Kalender wählen den Unterordner **Calendar** im entsprechenden Port-Ordner.



2. Selektieren Sie den Kalenderdatenpunkt.
3. Drücken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie **Kalenderpattern erstellen...** aus.
4. Geben Sie einen Pattern Namen im **Kalenderpattern erstellen** Dialog ein.



5. Klicken Sie auf **Pattern erstellen**. Der Dialog wird geschlossen und das Kalender-Pattern erscheint unter dem Kalender-Datenpunkt.

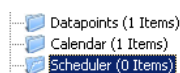
Kalendernamen	Nr.	OPC	Index	Funktionsblock	benu ID
calendar	1	<input checked="" type="checkbox"/>			1 10AA
Holiday	1.1	<input type="checkbox"/>			10CD

4.7.2 Erstellen eines lokalen Schemulers

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 Schemulers

1. Unter dem Geräte-Ordner wählen Sie den Unterordner **Scheduler** für einen generischen Scheduler oder den **Scheduler** Unterordner unter dem jeweiligen Port Ordner, um einen Scheduler zu erzeugen.



2. Klicken Sie in der Datenpunktlistenansicht auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Neuer lokaler Scheduler....**oder **Neuer iCalendar-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.

Allgemeine Einstellungen		Zeitgeschaltene Datenpunkte	Konfiguration
Name	scheduler		
Beschreibung	Heizzeitschaltplan		
Kalender	calendar		

4. Klicken Sie auf **Schedule erstellen**. Ein neuer Schedule erscheint in der Datenpunktliste des Scheduler-Unterordners.

4.7.3 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 3.6.4).

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**.

Allgemeine Einstellungen		Zeitgeschaltene Datenpunkte	Konfiguration
Lösen	Zuweisen ...	Ersetzen	
Datenpunkt	Beschreibung	Ort	Gruppe Default

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.

Datenpunkt	Beschreibung	Ort	Gruppe	Default
temp	setpoint	CEA709 Port.Datapoints	-	0.00

7. Fügen Sie neue Vorgabewerte hinzu, indem Sie einen Namen eingeben und auf den Knopf **Erstellen** neben dem Eingabefeld klicken.

Neuer Preset-Name

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.

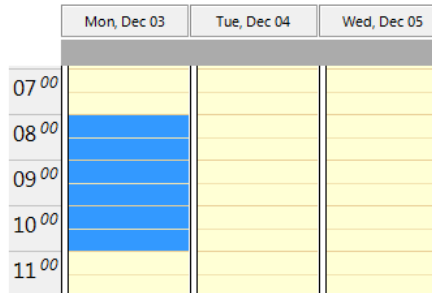
4.7.4 Konfiguration von zeitgeschalteten Ereignissen


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 zeitgeschaltete 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 4.7.3).
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.



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

4. Wählen Sie den **Ereignistyp** aus, der bestimmt, wie das Ereignis wiederkehren soll.

Ereignistyp

Einmalig Start

Täglich Ende

Wöchentlich

5. Für einen iCalendar-Scheduler klicken Sie auf die Schaltfläche **Wiederholung...**, um eine Terminserie zu definieren. Der Wiederholungseditor bietet verschiedene Arten von Terminserien an, zum Beispiel „Täglich“.

Recurrence pattern

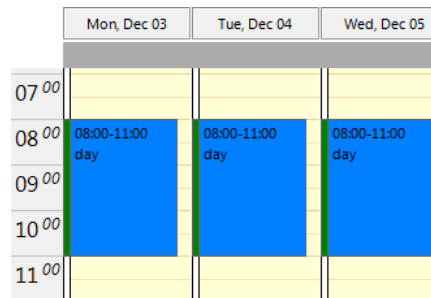
Daily Every day(s)


Weekly WorkDays

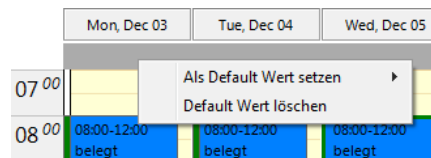
Monthly

Yearly

6. Dann klicken Sie auf **OK**. Das neue Ereignis erscheint nun im Tagesplaner.



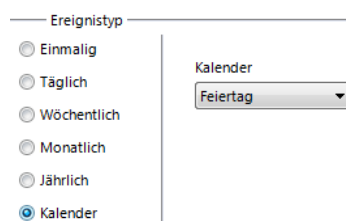
7. Sie können auf die **Tagesansicht**  wechseln, um mehr Details überlappender Ereignisse zu sehen. Ereignisse können Sie in allen Ansichten am oberen und unteren Rand mit der Maus vergrößern und verkleinern oder durch Klicken und Ziehen verschieben.
8. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ereignis, um dieses weiter zu editieren. Sie können es bearbeiten, die Farbe ändern oder löschen.
9. 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

Für normale Scheduler (d.h. nicht iCalendar-Scheduler), können Ausnahmetage basierend auf einem Kalender definiert werden:

- 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.



- 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 3.6.4).

Wichtig!

Verwenden Sie für alle unterschiedlichen Ereignisse unterschiedliche Prioritäten. Überlappen zwei Ereignisse mit gleicher Priorität, so ist nicht bestimmt, welcher Wert dann verwendet wird.

4.7.5 Konfiguration von Ausnahmetagen

Wird ein lokaler Kalender verwendet (nicht ein iCalendar), 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

Kalendername	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 60 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.

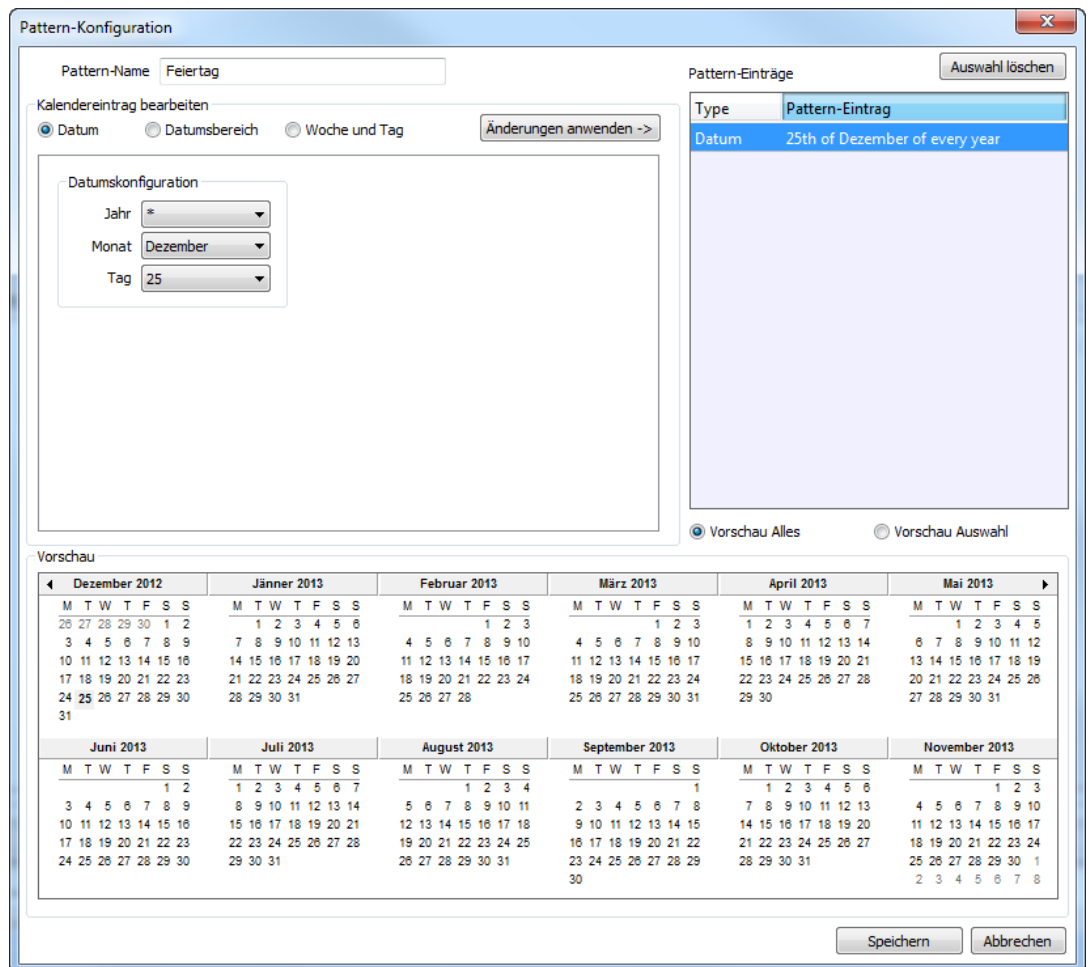


Abbildung 60: Dialogfenster zur Konfiguration eines Kalender-Patterns

- 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.

4.7.6 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. Er wird mit dem aktuellen Zustand (aktiviert/deaktiviert) des Schedulers aktualisiert. 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 4.7.3 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**.

4.7.7 iCalendar-Datenquellen konfigurieren


Der iCalendar-Scheduler enthält mehrere iCalendar-Datenquellen: Lokale Quellen sind auf dem Gerät gespeicherte iCalendar-Tabellen. Die Termine können bearbeitet, hinzugefügt oder gelöscht werden. Remote-Quellen sind so konfiguriert, dass sie Kalenderdaten von einer externen URL synchronisieren.

Um einen Remote iCalendar hinzuzufügen

1. Öffnen Sie den Dialog **Schedule konfigurieren** wie in Abschnitt 4.7.3 beschrieben.
2. Gehen Sie zur Registerkarte **iCalendars**.
3. Klicken Sie im unteren Abschnitt **Remote iCalendars** auf das  Symbol, um einen neuen Remote iCalendar hinzuzufügen. Geben Sie einen Namen, ein zu schaltendes **Preset**, eine zu verwendende **Priorität** für die importierten Termine, eine **URL** zum Synchronisieren der Daten und eine **Synchronisierungszeit** in Minuten ein.

Remote iCalendars   

Name	Preset	Priority	URL	Sync time
MyRemote	Occupied	2 (high)	https://foo.bar/ics	60

4. Um eine Remote-iCalendar Datenquelle zu entfernen, wählen Sie diese aus und drücken die Schaltfläche  .

4.7.8 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 Datenpunktconfiguration.
2. Fügen Sie die SNVT_tod_event zu den zeitgesteuerten Datenpunkten des Schedulers, wie in Abschnitt 4.7.3 beschrieben, hinzu.

- 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

4.7.9 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 überprüfen. Der lokale Scheduler kann über das Web-Interface oder über die entsprechende Netzwerk Technologie, auf der der Scheduler läuft, geändert werden.

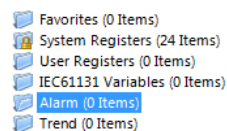
4.8 Lokales Alarming

4.8.1 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 Interface für den Zugriff auf die lokalen Alarme. Der Zugriff kann über das Netzwerk oder das Web-Interface erfolgen.


Erzeugen eines Alarmserver

- 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.



- Klicken Sie auf die rechte Maustaste in der Datenpunktansicht und wählen Sie **Neuer Alarmserver...** aus.
- Im Dialog **Neuen Alarmserver erstellen** (dargestellt in Abbildung 61) geben Sie einen **Namen** und eine **Beschreibung** für den Alarmserver ein.

Abbildung 61: Dialog zum Erstellen eines neuen Alarmservers.

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 3.1.12).
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.

4.8.2 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 62 dargestellt. Wählen Sie den **Alarm-Server**, an den Alarme gemeldet werden sollen. Typischerweise wird hier ein generischer Alarm-Server ausgewählt.

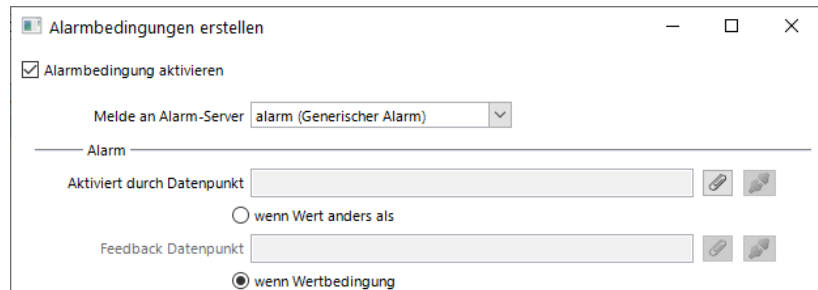


Abbildung 62: Allgemeine Einstellungen für eine Alarmbedingung.

4. Optional kann der Alarm zur Laufzeit durch einen Datenpunkt aktiviert bzw. deaktiviert werden: 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 4.2.8) erreicht werden. Hängen Sie den Datenpunkt durch einen Klick auf wieder ab.
5. 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 4.2.8) erreicht werden.
6. 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.
7. Für einen analogen Feedback-Alarm füllen Sie die Alarmbedingung wie in Abbildung 63 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 4.2.8) erreicht werden.

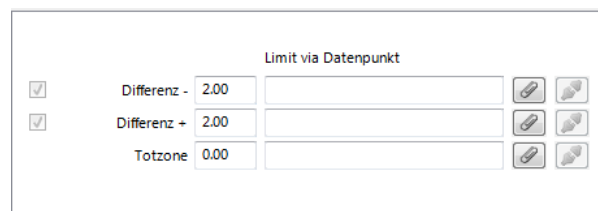


Abbildung 63: Bedingung für einen analogen Feedback-Alarm.

8. Für einen Alarm eines analogen Wertebereichs füllen Sie die Alarmbedingung wie in Abbildung 64 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 4.2.8) erreicht werden.

Abbildung 64: Alarmbedingung für einen analogen Wertebereich.

9. Für einen binären Datenpunkt definieren Sie einen Alarmwert in der Alarmbedingung wie in Abbildung 65 dargestellt. Wählen Sie den **Alarmwert** an, der den Alarm auslöst.

Abbildung 65: Alarmbedingung für einen binären Datenpunkt.

10. Für einen Multi-State-Datenpunkt definieren Sie die Alarmwerte wie in Abbildung 66 dargestellt. Wählen Sie die Werte in der Liste **Kein Alarm** und klicken auf die Pfeilkнопfen, um die Werte in die Liste **Alarm bei Zustand** zu verschieben.

Abbildung 66: Alarmbedingung für einen Multi-State-Datenpunkt.

11. 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 (siehe Abbildung 67).
12. 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. Eine detaillierte Beschreibung der verfügbaren Platzhalter finden Sie in Tabelle 3 im Abschnitt 3.4.1. Geben Sie eine **Rücksetznachricht** ein. Diese wird angezeigt, wenn der Alarm zurückgesetzt wird. Für analoge Datenpunkte gibt es zwei Alarmnachrichten, eine für das obere Limit (O) und eine für das untere Limit (U). Durch einen Klick auf können Sie einen Datenpunkt anhängen, der die entsprechende Alarmnachricht enthält. Dies kann auch durch Editieren der Property Relation 'msgXXX' (siehe Abschnitt 4.2.8) erreicht werden. Hängen Sie den Datenpunkt durch einen Klick auf wieder ab.

Abbildung 67: Alarm mit Zeitverzögerung und Nachrichten.

13. Für das Rücksetzen des Alarms kann eine separate **Rücksetzverzögerung** angegeben werden. Wenn keine definiert ist, wird die zuvor konfigurierte Alarmverzögerung

angewendet. Geben Sie dann eine Rücksetznachricht. Diese wird angezeigt, wenn der Alarm gelöscht wird (siehe Abbildung 68).

The screenshot shows two sections: 'Rücksetzen' and 'Fehleralarm'.
 In the 'Rücksetzen' section:
 - A checkbox 'Rücksetzverzögerung:' is checked, with a value of '2' in a text box and 'Sekunden' next to it.
 - A text box 'Rücksetznachricht' contains '%(name) wieder normal' and has an 'add var' dropdown.
 - A text box 'aus Datenpunkt' is empty and has a lock icon and a refresh icon.
 In the 'Fehleralarm' section:
 - A checkbox 'Fehleralarm aktivieren' is checked.
 - A text box 'Fehlernachricht' contains 'Fehler in %(name)' and has an 'add var' dropdown.
 - A text box 'aus Datenpunkt' is empty and has a lock icon and a refresh icon.
 At the bottom are three buttons: 'Speichern', 'Alarmbedingung löschen', and 'Abbrechen'.

Abbildung 68: Einstellungen für das Rücksetzen und Fehler-Alarme.

14. 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.
15. Klicken Sie auf **Speichern**. 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.

4.8.3 Übertragung von Alarmen per E-Mail

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 „E-Mail“ im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1]). 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.

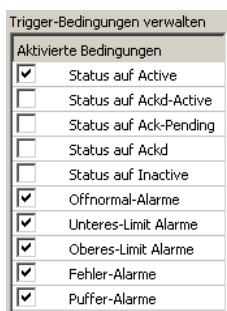
Anlegen einer E-Mail-Vorlage für Alarme

1. Erstellen Sie eine E-Mail-Vorlage wie in Abschnitt 4.6.1 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.

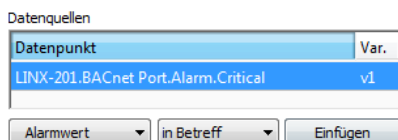
The screenshot shows a table titled 'E-Mail-Trigger' with two buttons: 'Hinzufügen...' and 'Löschen'. The table has three columns: 'Datenpunkt', 'Typ', and 'Bedingung'. One row is highlighted in blue.

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. Die Tabelle 13 weiter unten ordnet Aktionen den Status-Bedingungen zu.



6. Wechseln Sie zum Karteireiter **Allgemeine E-Mail-Eigenschaften**.
7. Fügen Sie den Alarmdatenpunkt als Datenquelle wie in Abschnitt 4.6.1 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.



Aktion	Status auf
Alarm	Active
Bestätigung	Ackd-Active + Ackd
Rücksetzen	Ack-Pending + Inactive

Tabelle 13: Alarm-Trigger auf Status

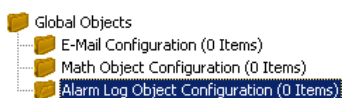
4.8.4 Erzeugung eines Alarmlogs

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.

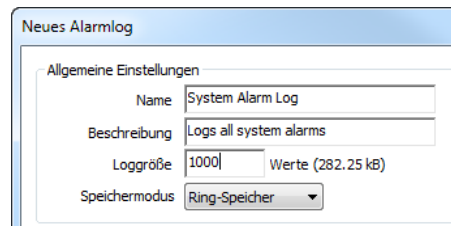
Ein Alarmlog kann Übergänge eines oder mehrerer Alarmobjekte aufzeichnen. Die Größe ist konfigurierbar. Das Alarmlog kann als Ringbuffer oder als linearer Buffer betrieben werden. Als Ringbuffer werden, sobald das Limit erreicht wird, die ältesten Datensätze mit den neuesten Alarmübergängen überschrieben. Als linearer Buffer werden in diesem Fall keine weiteren Einträge mehr gespeichert.

Erzeugen eines Alarmlogs

1. Unter dem **Global Objects** Ordner, wählen Sie den Unterordner **Alarm Log Object Configuration** aus.



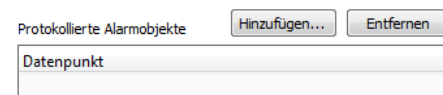
2. In der Datenpunktliste klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Neues Alarmlog...** mit dem Kontextmenü aus.



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 aufgezeichnet.
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.

4.8.5 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 4.2.8).
- **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 69 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.

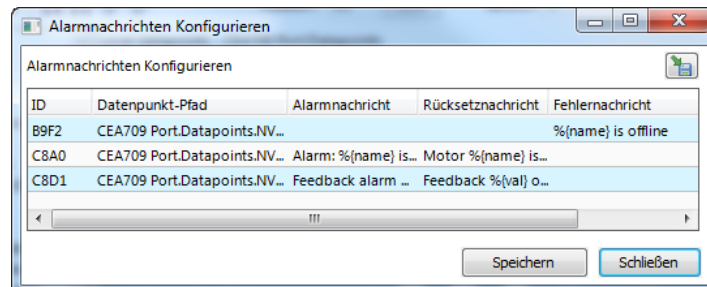


Abbildung 69: Tabellenansicht für das Multi-Edit von Alarmmeldungen.

4.9 Lokales Trending

4.9.1 Erstellen eines lokalen Trends

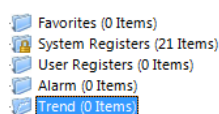
Der Wert eines Datenpunktes kann über die Zeit aufgezeichnet werden. Die Daten werden Trenddaten genannt. Zur Erzeugung von Trenddaten muss ein Trend Objekt angelegt werden. Die Trenddaten werden in einer Data-Logger-Datei abgelegt. Diese Datei kann über FTP in binärer Form oder als CSV Datei heruntergeladen werden (siehe LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1]).

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 Datenpunktkeigenschaften 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.
- **Intervall+COV:** Dieser Modus für generische Trends ist eine Kombination aus einem Intervall-Trend, der auch Datenpunkte aufgrund einer COV-Bedingung aufzeichnet.

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.

- Im Dialog **Neues Trendobjekt erstellen** geben Sie einen Namen und optional eine Beschreibung für das Trend-Log-Objekt an (siehe Abbildung 70).

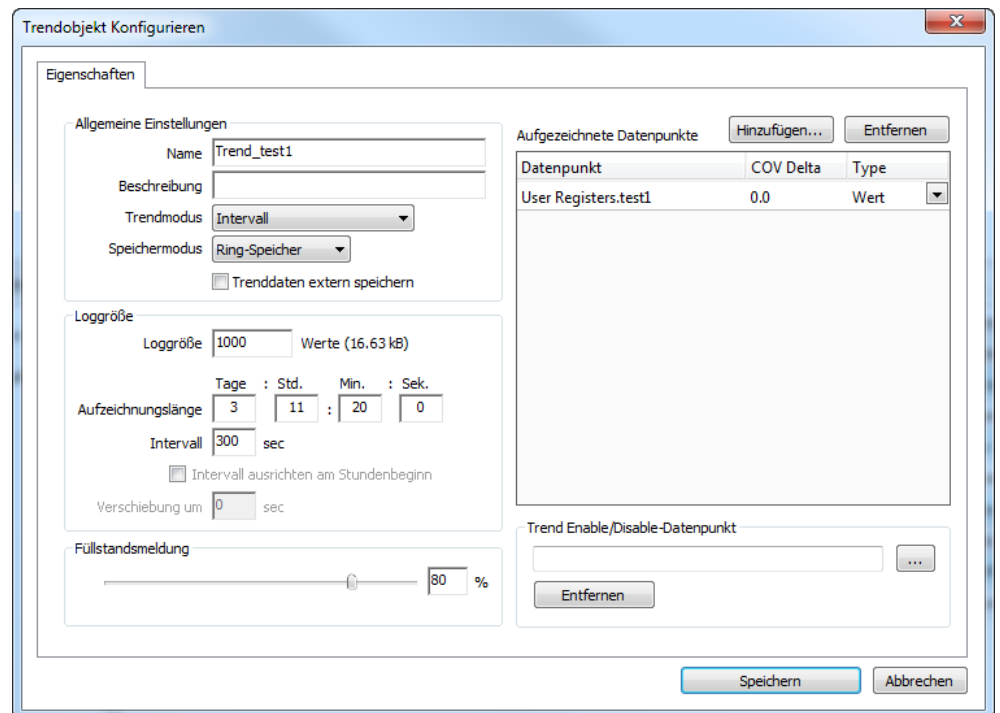


Abbildung 70: Grundlegende Trend-Objekt-Konfiguration.

- Wählen Sie den gewünschten **Trendmodus** aus.
- Auf Geräten mit SD-Karte oder USB-Speicher, selektieren Sie **Trend extern speichern**, wenn dieser Trendlog auf SD-Karte oder USB-Speicher 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. Das Speichergerät kann am Web-Interface für Removable Media eingebunden und aktiviert werden.
- 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.
- 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).
- 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 4.9.5) oder dem Schreiben von Logdaten auf den externen Speicher auszulösen.
- Klicken Sie auf **Erstellen**, um diese Konfiguration des Trendobjekts abzuspeichern. Das neue Trend-Objekt erscheint nun in der Datenpunktliste des Trend-Ordners.

4.9.2 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 generischen Trendlogs können auch String-Datenpunkte aufgezeichnet werden. 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.*

4.9.3 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.

Die Triggerbedingungen „Steigend (0→1)“ und „Fallend (1→0)“ werden ausgelöst, wenn sich der Wert tatsächlich ändert, unabhängig von der Einstellung für COV-Melden des Triggerdatenpunkts.

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.

4.9.4 Herunterladen von Trenddaten im CSV-Format

Trend Logs können vom Gerät im CSV-Format (siehe LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1]) 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 71 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 71: 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. 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.

4.9.5 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. 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 4.6.1.
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"/>

Buttons: Anhang, Datei anhängen, TestTrend_1030.csv, Hinzufügen, Löschen

- Klicken Sie auf **OK**, die E-Mail-Vorlagenkonfiguration abzuschließen.

4.9.6 Technologie-Trends

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 4.9.1 beschrieben. Beachten Sie bitte, dass Technologie-Trends in BACnet gewissen Einschränkungen unterworfen (siehe Abschnitt 3.7.4).

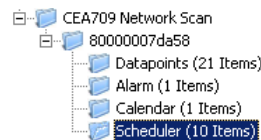
4.10 Remote AST Objekte

4.10.1 Remote Scheduler und Kalender

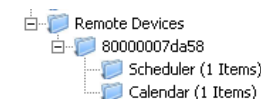
Das Hinzufügen eines Remote-Zugangs in die Konfiguration eines Schedulers oder Kalenders kann über die Erzeugung eines Remote-Scheduler- und Kalender-Objektes erfolgen. Diese Objekte können mithilfe von Daten aus einem Netzwerk-Scan erzeugt werden. In CEA-709-Geräten kann dazu auch der LNS-Scan verwendet werden. Remote-Scheduler und Kalender werden von den Technologien CEA-709 und BACnet unterstützt.

Erzeugen eines Remote Schedulers

- Führen Sie, wie bereits in vorigen Abschnitten beschrieben, einen Netzwerkscan durch. Der Scanordner wird dadurch mit verfügbaren Schemulern gefüllt.



- Wählen Sie aus den Datenpunkten im Import-Ordner die entsprechenden Scheduler-Objekte aus und klicken Sie auf den Schnellstartknopf **Auf Gerät benutzen**. Dadurch werden passende Remote-Scheduler und entsprechende Kalender-Objekte im **Remote Devices** Ordner erzeugt.



- Passen Sie die Grundeinstellungen der neu erzeugten Objekte wie Name und Bezeichnung an. Der Objektname wird als Name für den Scheduler verwendet, dies wird auch im Web-Interface so dargestellt.
- In der CEA-709 Technologie wird eine statische NV angelegt, die vom Remote-Gerät über Änderungen in der Schedulerkonfiguration informiert wird, sodass das lokale Gerät das Remote-Gerät nicht pollen muss. Konfigurieren Sie einen Namen für diese NV (Standard ist nviSchedLink<number>) und weisen Sie sie einem passenden Funktionsblock zu.

Anmerkung: Da eine statische NV für das Remote-CEA709-Scheduler-Objekt verwendet wird, wird durch das Hinzufügen von Remote-Scheduler-Objekten das statische Interface geändert.

Die neue statische Eingangs NV, die den Remote Kalender lokal repräsentiert (normalerweise wird diese NV *nviCalLink* genannt), muss an die Ausgangs-NV namens *nvoCalLink*, die sich im Kalender-Funktionsblock des Remotedevices befindet, gebunden werden. Weiters müssen die neuen statischen *nviSchedLink* NVs, die für jeden Remote-Scheduler-Punkt erzeugt wurden, an die entsprechenden *nvoSchedLink* Variable aus dem Scheduler Funktionsblock des Remote-Geräts gebunden werden. Das Binding zwischen der *nvoSchedLink*-Variable im Remote-Gerät zu der lokalen *nviSchedLink*-Variable bestimmt, welche lokalen Scheduler Datenpunkte mit welchem Scheduler des Remote-Geräts verbunden sind. Die gesamte benötigte Information wird über die Link-NVs ausgetauscht. Deshalb ist es möglich, die Bindings zu einem beliebigen Remote Scheduler später zu ändern, ohne das gesamte Netzwerk erneut zu scannen.

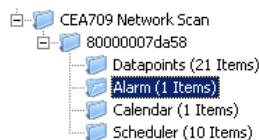
Anmerkung: Wenn die Verbindung über LNS läuft, werden die Bindings zu *nvoCalLink* und *nvoSchedLink* NVs automatisch von der Konfigurationssoftware während des Downloadvorganges hergestellt.

4.10.2 Alarm Clients

Auf Alarm-Serverobjekte von Remote-Geräten kann zugegriffen werden, indem Remote-Alarmdatenpunkte angelegt werden. Diese Punkte können mithilfe von Daten aus einem Netzwerk-Scan erzeugt werden. Das lokale Gerät wird als Alarm-Client konfiguriert, außerdem werden die Alarmupdates des Remote-Alarmserver abonniert. Der Alarm-Client kann auch Alarme auf dem Remote-Alarmserver bestätigen. Jede Änderung wird mit dem Alarm-Client synchronisiert. Remote-Alarmserver werden von den Technologien CEA-709 und BACnet unterstützt.

Anlegen eines Alarm Clients

1. Führen Sie, wie bereits in vorigen Abschnitten beschrieben, einen Netzwerkscan durch. Der Scanordner wird dadurch mit verfügbaren Remote-Alarmservern gefüllt.



2. Wählen Sie aus den Datenpunkten im Import-Ordner die entsprechenden Alarmpunkte aus und klicken Sie den Knopf  **Auf Gerät benutzen**. Dadurch werden passende Alarm-Clientpunkte in Ihrem Projekt erzeugt.



3. In der CEA-709 Technologie wählen Sie den neuen Alarm-Client-Punkt und passen Sie den Namen der lokalen NV an (der Standardname ist *nviAlarm_2*). Diese NV befindet sich im Funktionsblock des *Clients*.

Anmerkung: Da eine statische NV für einen CEA-709-Alarm-Client-Punkt benötigt wird, wird durch das Hinzufügen von Alarm-Clients das statische Interface des Geräts geändert.

Die neuen, statischen Eingangs-NVs, die die Alarm-Clients lokal repräsentieren, müssen an die Alarm-Ausgänge des Remote-Geräts gebunden werden. Ein CEA-709-Gerät übermittelt Alarme gewöhnlich über eine Ausgangs-NV des Typs *SNVT_alarm_2*, die sich im Node-Objekt des Geräts befindet. Deshalb muss die neue lokale Engangs-NV an die Alarm-Ausgangs-NV des Remote-Geräts gebunden werden. Die benötigte Information wird über

die Alarm-Eingangs-NV gesendet, deshalb ist es auch im Nachhinein möglich, den Alarm-Client mit einem beliebigen anderen Alarm-Server zu binden, ohne das Netzwerk erneut zu scannen.

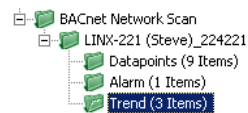
Anmerkung: Wenn die Verbindung über LNS läuft, werden die Bindings zu der nvoAlarm2 automatisch von der Konfigurationssoftware während des Downloadvorganges hergestellt.


4.10.3 Remote Trendlogs

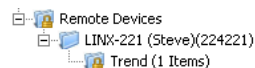
Ein Remote Trendlog bietet Zugriff auf Trenddaten, die auf einem anderen Gerät erzeugt und gespeichert werden. Der Remote Trendlog kann diese Trenddaten von dem anderen Gerät laden und über das L-WEB oder eine CSV-Datei verfügbar machen. Bitte beachten Sie, dass derzeit nur die BACnet-Technologie Remote Trendlogs unterstützt.

Anlegen eines Remote Trendlogs

1. Führen Sie, wie bereits in vorigen Abschnitten beschrieben, einen Netzwerkscan durch. Der Scanordner wird dadurch mit verfügbaren Remote Trendlogs gefüllt.



2. Wählen Sie aus den Datenpunkten im Import-Ordner die entsprechenden Remote Trendlog-Objekte aus und klicken Sie den Knopf  **Auf Gerät benutzen**. Dadurch werden passende Remote Trendlog-Objekte in Ihrem Projekt erzeugt.



4.11 Mathematikobjekte

4.11.1 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

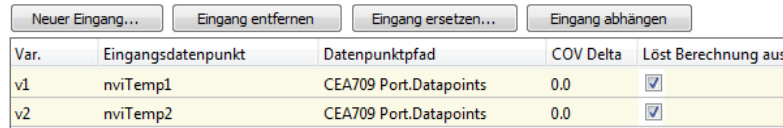
1. Unter dem Ordner **Global Objects** wählen Sie den Unterordner **Math Object** aus.



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.



- Fügen Sie Eingangsdatenpunkte durch Klicken der Schaltfläche **Neuer Eingang...** ein.

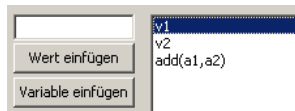


- Im Datenpunkt-Selektionsdialog wählen Sie die Eingangsdatenpunkte aus und klicken dann auf **OK**. Die Datenpunkte erscheinen als v1, v2, usw.

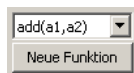
Tipp!

Ein Mathematikobjekt kann auch durch eine Mehrfachauswahl im Datenpunktmanager angelegt werden. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste und wählen den Eintrag **Mathematikobjekt erstellen ...** im Kontextmenü. Das öffnet den Dialog, worin die ausgewählten Datenpunkte bereits als Eingangsvariablen angehängt sind.

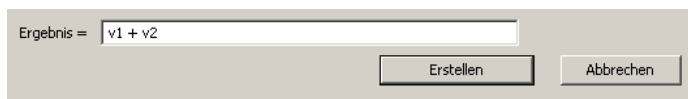
- Soll die Berechnung nur im Fall einer bestimmten Werteänderung stattfinden, geben Sie einen Wert in die **COV Delta** Spalte ein. Soll der Datenpunkt nie eine Berechnung auslösen, dann deselektieren Sie den Haken **Löst Berechnung aus**.
- Wählen Sie einen Eingangsdatenpunkt aus und klicken Sie auf **Variable einfügen** um die Variable in den Ausführungs-Stapel zu legen.



- Wählen Sie eine Funktion aus, die auf die Variablen wirken soll und klicken Sie auf die Schaltfläche **Neue Funktion**.



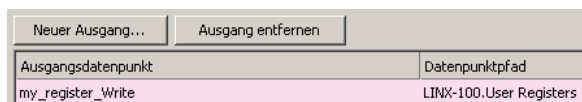
- Die resultierende Formel wird im Dialog unten angezeigt. Alternativ kann die Formel auch dort eingegeben werden.



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.

- 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**.

4.11.2 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.

Math Objects				
Name	Nr.	Richtung	Beschreibung	ID
My Formula	1		This adds...	1001



3. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Mathematikobjekt konfigurieren...** mit dem Kontextmenü aus.
4. Editieren Sie das Mathematikobjekt wie im Abschnitt 4.11.1 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**.

4.12 Historische Filter

4.12.1 Historische Filter

Historische Filter werden verwendet, um mit historischen Werten eines Basisdatenpunktes zu arbeiten. Diese historischen Werte werden von definierten, historischen Filter-Funktionen 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 3.4.7.

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.

- Im Dialog **Historischen Filter erstellen** geben Sie einen Namen und optional eine Beschreibung ein.

- 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 hh:mm:ss des Tages	N/A	00:00:00 h	0	<input type="checkbox"/>

- 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"/>

- 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"/>

- 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	




Um historische Filter zu löschen

- Wählen Sie einen oder mehrere Datenpunkte mit historischen Filtern, welche entfernt werden sollen.
- Auf der Datenpunkt-Eigenschaft **Historischer Filter des Datenpunktes** drücken Sie den Knopf zum Entfernen .

4.12.2 Ressourcen für Historische 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.

4.13 Automatisierte Bearbeitung von Datenpunkten

4.13.1 Modifikation mittels Export/Import

Der Configurator bietet eine Schnittstelle zum Export und Import von Datenpunkten an, welche zum Editieren per Stapelverarbeitung in einem externen Tool wie Excel verwendet werden kann. Mit der Funktion zum Export kann eine CSV-Datei aus einer Datenpunktauswahl (Mehrfachauswahl oder auf Ordnern) exportiert werden, die eine Menge an Datenpunkteigenschaften in ihren Spalten enthält. Der Export erlaubt dabei eine flexible Auswahl der exportierten Eigenschaften. Ein folgender Import übernimmt dann die Werte aus der CSV-Datei und schreibt sie über die entsprechenden Eigenschaften der existierenden Datenpunkte.

Die Datenpunkte werden durch eine Schlüsselspalte identifiziert, als welche die Unique ID (UID) oder der volle Pfad (IdPath) des Datenpunktes fungieren kann. Wird für eine Zeile in der CSV-Datei ein passender Datenpunkt gefunden, dann werden die Spalten auf dessen Eigenschaften angewendet. Falls es keinen Schlüssel in der importierten Datei gibt, werden Datenpunkte mit den angegebenen Eigenschaften neu angelegt. Für eine Stapelbearbeitung von Datenpunkten müssen die Schlüsselspalten in der CSV-Datei belassen und lediglich die andere Spalten modifiziert werden. Die vollständige Referenz zum CSV-Format finden Sie in Abschnitt 17.1.

Zum Exportieren einer Datenpunkt CSV-Datei

1. Wählen Sie einen oder mehrere Datenpunkte oder Ordner aus.
2. Drücken Sie mit der rechten Maustaste und wählen den Punkt **Datenpunkt-CSV exportieren ...** aus dem Kontextmenü.
3. Der Dialog **Datenpunkt-CSV Export** öffnet sich wie in Abbildung 72 gezeigt.

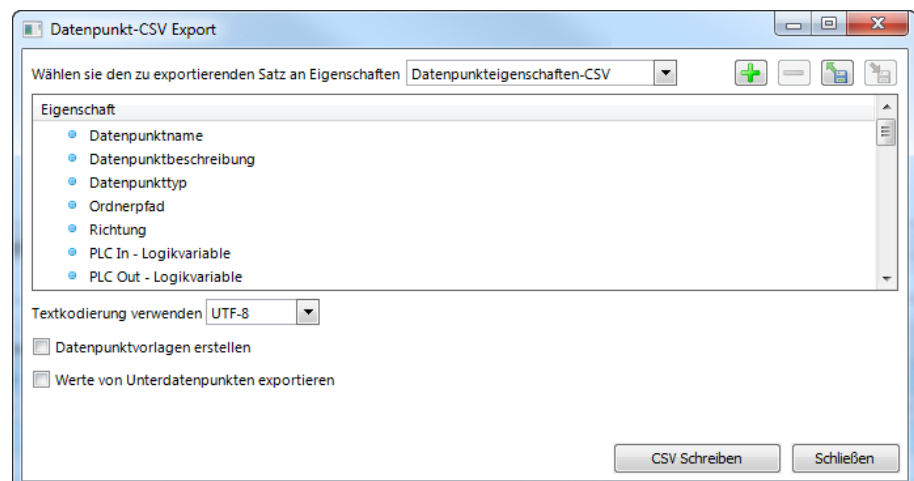




Abbildung 72: Datenpunkt-CSV Export-Dialog.

4. Wählen Sie ein vordefiniertes Set an Eigenschaften, die als Spalten in das CSV exportiert werden sollen.

5. Falls dieses Set nicht den gewünschten Eigenschaften entspricht, können Sie es bearbeiten. Selektieren Sie dazu einige Eigenschaften in der Liste **Eigenschaft** und drücken den Minus-Knopf zum Entfernen. Oder drücken Sie den Plus-Knopf zum Hinzufügen weiterer Eigenschaften.
6. Nach Beenden der Bearbeitung drücken Sie den Knopf zum Speichern  für die spätere Benutzung des neuen Set an Eigenschaften. Um ein gespeichertes Set wieder zu öffnen, drücken Sie den Knopf zum Laden . Das geladene Set ist dann in der Auswahlliste verfügbar.
7. Wählen Sie eine **Textkodierung**, z.B. 'UTF-8'.
8. Setzen Sie den Haken **Werte von Unterdatenpunkten exportieren** wenn im exportierten CSV auf die Eigenschaften von allen Unterstrukturen enthalten sein sollen.
9. Schließlich drücken Sie auf den Knopf **CSV Schreiben**, um die CSV-Datei zu erstellen. Die Datei kann jetzt in einem externen Tool weiter bearbeitet werden.

Zum Verändern von Datenpunkteigenschaften aus einem CSV

1. Wählen Sie einen Datenpunkt-Ordner.
2. Drücken Sie mit der rechten Maustaste und wählen den Punkt **Datenpunkt-CSV importieren ...** aus dem Kontextmenü.
3. Wählen Sie eine CSV-Datei für den Import aus. Der Configurator öffnet die Datei und wendet die Eigenschaften auf bestehende Datenpunkte an. Zum Abschluss wird ein Report angezeigt wie in Abbildung 73 dargestellt.

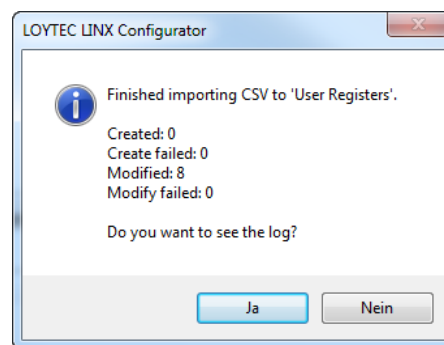


Abbildung 73: Report für ein importiertes Datenpunkt-CSV.

4.13.2 Datenpunkte vom CSV anlegen

Das Datenpunkt CSV-Format erlaubt auch das Anlegen von Datenpunkten mittels der Informationen aus den Spalten. Wenn die Identifikationsspalten (UID, IdPath) weggelassen werden, wird der Import im Anlege-Modus ausgeführt. Damit werden Datenpunkte relativ zu dem Ordner angelegt, auf dem der Import gestartet wurde. Die Spalte ‚Pfad‘ definiert dazu einen relativen Pfad und die Spalte ‚Name‘ gibt den Namen des Datenpunktes an. Die vollständige Referenz zum CSV-Format finden Sie in Abschnitt 17.1.

Um Datenpunkte aus dem CSV anzulegen, entfernen Sie die Schlüssel-Spalten aus der exportierten CSV-Datei oder exportieren Sie das CSV ohne diese Spalten. Dann folgen Sie den Schritten zum Importieren aus Abschnitt 4.13.1. Datenpunkte eines bestimmten #target Abschnitts werden ausgefiltert, wenn der gewählte Import-Pfad nicht der Target-Technologie entspricht. Wird vom Geräte-Ordner weg importiert, werden alle Technologien importiert.

4.13.3 Datenpunktvorlagen

Der Configurator bietet eine Import-Schnittstelle, um eine Datenpunktconfiguration automatisch aus einer Liste von Datenpunktvorlagen anlegen zu können. Diese Schnittstelle kann beispielsweise von einem externen Programm verwendet werden, das eine solche Liste aus eigenen Planungsdaten erzeugen kann.

Das Anlegen der Datenpunkte aus Datenpunktvorlagen funktioniert ähnlich wie das Kopieren und Einfügen von Datenpunkten aus einer existierenden in eine neue Configuration. Diese „kopierten“ Datenpunkte werden einfach in Vorlagendateien (.dptmpl) abgelegt, aus denen sie später „eingefügt“ werden können. Für eine Menge an häufig gebrauchten Datenpunkten einer gegebenen Technologie kann der Benutzer eine Bibliothek solcher Vorlagendateien erstellen.

Datenpunktvorlagen beinhalten die folgenden Eigenschaften der originalen Datenpunkte:

- Alle generischen und technologiespezifischen Eigenschaften,
- Unterdatenpunkte von Strukturen,
- Property Relations (ohne referenzierte Objekte),
- Favoriten (ohne referenzierte Objekte),
- Alarmbedingungen (zusammen mit benötigten Alarm-Servern).

Um eine Datenpunktvorlage zu erstellen

1. Wählen Sie einen existierenden Datenpunkt im Datenpunkt-Manager.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen den Eintrag **Datenpunktvorlagen erstellen ...** im Kontextmenü.
3. Geben Sie einen Dateinamen ein und speichern die '.dptmpl' Datei.

Um eine Datenpunktvorlage anzuwenden

1. Wählen Sie einen oder mehrere Datenpunkte im Datenpunkt-Manager.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen den Eintrag **Datenpunktvorlage anwenden ...** im Kontextmenü.
3. Wählen Sie eine '.dptmpl' Datei. Durch diese werden die Datenpunkte gemäß der Vorlage umgebaut.

4.13.4 Erstellen aus einem Datenpunktvorlagen-CSV

Damit ein ganzer Satz von Datenpunkten aus den Vorlagendateien erstellt wird, kann eine Liste in einer Datenpunktvorlagen-CSV-Datei (.dpcsv) spezifiziert werden. Für jede Zeile in dieser CSV-Datei wird ein Datenpunkt unter dem angegebenen Pfad und Namen gemäß den Datenpunktvorlagen erstellt. Optional kann auch die Beschreibung, PLC- und OPC-Einstellung aus der Datenpunktvorlage durch die Angabe aus dem CSV überschrieben werden. Das Format der CSV-Datei ist in Abschnitt 17.1 spezifiziert. Eine Beispieldatei für das CSV 'dp_template.csv' kann im Installationsverzeichnis des Configurator unter 'examples\Data Point Templates' gefunden werden.

Um Datenpunkte aus einer Vorlagen-CSV-Datei zu erstellen

1. Erarbeiten Sie eine Datenpunktvorlagen-CSV-Datei. Ein Beispiel dazu wird in Abbildung 74 gezeigt. Die referenzierten '.dptmpl' Dateien müssen im selben Verzeichnis wie die CSV-Datei abgelegt sein. Der Pfad zu den Datenpunkten wird mit dem Punkt '.' als Trennzeichen angegeben.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	#Path	Name	Description	PlcIn	PlcOut	Opc	Trend	Schedule	TemplateFile
2	Floor1.Room101	RoomTemp	Temperature in Room 101	1	0	1	1	0	Temp_Reg.dptmpl
3	Floor1.Room101	Setpt	Setpoint in Room 101	1	0	1	1	0	Temp_Reg.dptmpl
4	Floor1.Room101	Window1	Window 1 alarm contact	0	0	1	0	0	Alarm_Reg.dptmpl
5	Floor1.Room101	Window2	Window 2 alarm contact	0	0	1	0	0	Alarm_Reg.dptmpl

Abbildung 74: Beispiel für eine Datenpunktvorlagen-CSV-Datei.

2. Wählen Sie das Menü **Werkzeuge → Datenpunktvorlagen aus CSV importieren ...** und wählen die erstellte CSV-Datei.
3. Die Temperatur-Register aus dem Beispiel wurden als "getrended" spezifiziert. Sollte das Gerätemodell unterschiedliche Trend-Technologien unterstützen, werden Sie aufgefordert, sich für eine zu entscheiden.
4. Der Import erstellt zwei analoge Temperatur-Register und zwei binäre Register mit Alarmbedingung. Die Datenpunktvorlagen referenzieren einen Alarm-Server, welcher ebenfalls erzeugt wird, sollte noch kein gleichnamiger existieren.

LINX-151 ▶ User Registers ▶ Floor1 ▶ Room101

Datapoint Name	No.	OPC	Param	PLC in	PLC out	Direction	Description
RoomTemp	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Value	Temperature in Room 101
Setpt	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Value	Setpoint in Room 101
Window1	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Value	Window 1 alarm contact
Window2	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Value	Window 2 alarm contact

4.14 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 LOYTEC Geräten 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 entfernten gelegenen LOYTEC Geräten 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 Daten-Servers werden vollständig vom L-WEB unterstützt. Die Automatisierungsdienste sind innerhalb der Geräte 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

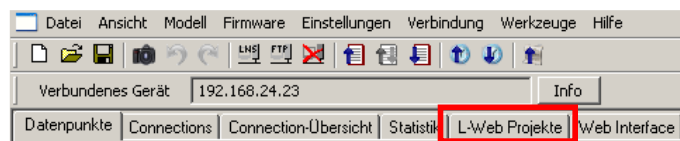
zusätzliche Informationen über die Erzeugung von graphischen Benutzerschnittstellen mit dem L-VIS/L-WEB Configurator steht Ihnen das Benutzerhandbuch zum L-VIS [6] zur Verfügung.

4.14.1 Neues L-WEB-Projekt erstellen

Der Configurator bietet die Datenpunkt-Konfiguration 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 75 dargestellt:

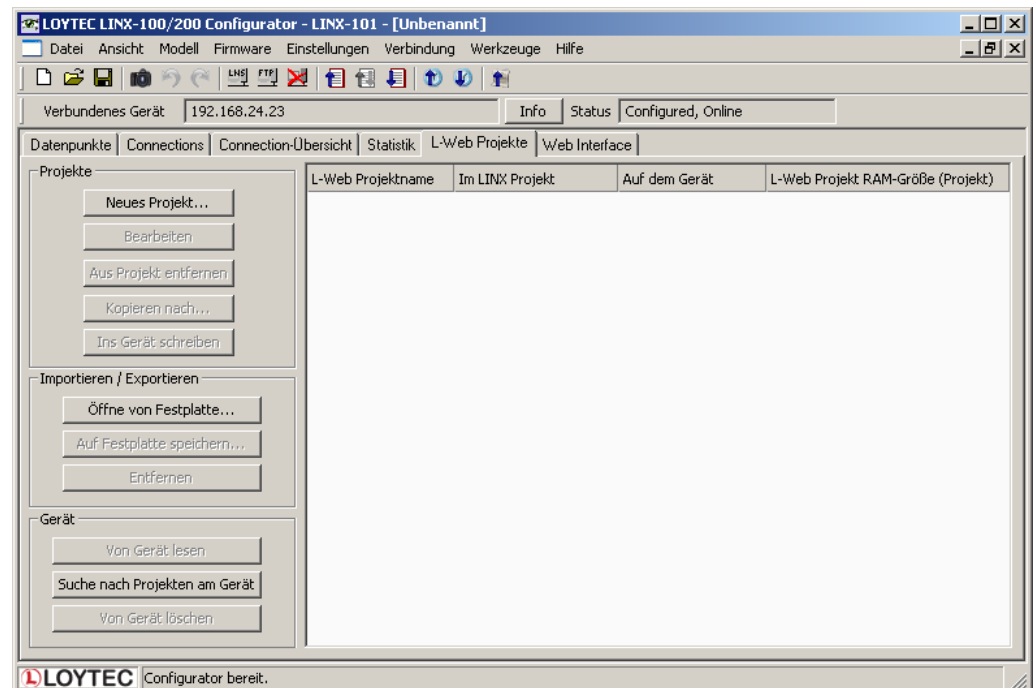


Abbildung 75: L-WEB Project – Karteireiter.

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.

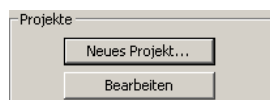
L-Web Projektname	Im LINX Projekt	Auf dem Gerät	L-Web Projekt RAM-Größe ...
project1	Nein	Nein	0,00 kB

4.14.2 Beginn eines grafischen L-WEB Designs

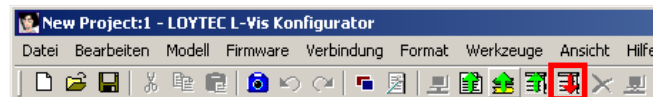
Das grafische L-WEB-Designtool wird innerhalb des L-WEB-Projekteditors gestartet. Das grafische Design für das L-WEB-Projekt wird im L-VIS Designtool (L-VIS/L-WEB Configurator) erzeugt. Die Datenpunktconfiguration, die im Configuratorprojekt erzeugt wurde, ist für das L-WEB-Projekt sowie für sein grafisches 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.

4.14.3 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 4.4.1
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 L-INX-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.

- 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

- 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

- 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

- 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.
- 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 Dateiauswahldialog aus. Das L-WEB-Projekt erscheint dann im Projekt, jedoch noch nicht auf dem Gerät.

4.15 I/Os

Die L-IOB und LROC-40x Gerätemodelle 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.

4.15.1 L-IOB Module Hinzufügen

L-IOB Module werden im L-INX Configurator zur L-IOB Host Konfiguration hinzugefügt. Diese Konfiguration legt fest, welche L-IOB Module mit welcher I/O Einstellung an den L-IOB Host angeschlossen sind.

Um ein L-IOB Modul hinzuzufügen

- Wechseln Sie zum **L-IOB** Karteireiter im Configurator.

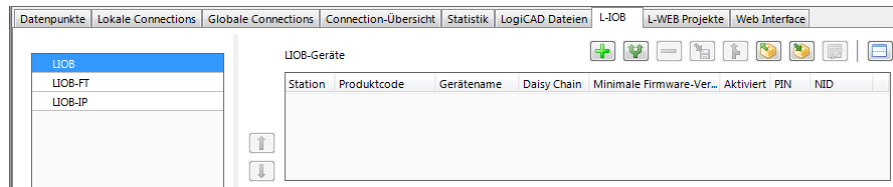



Abbildung 76: L-IOB Karteireiter im Configurator

- Wählen Sie den **LIOB** (LIOB-Connect), **LIOB-FT** oder **LIOB-IP** Bus im LIOB-Konfigurationsbaum auf der linken Seite.
- Klicken Sie auf den **Gerät(e) hinzufügen** Knopf .
- Wählen Sie eine LIOB Geräte-Vorlage für Ihr L-IOB Modell, z.B. liob100.xml im Dateidialog. Das L-IOB Gerät erscheint in der **LIOB-Geräte** Liste.

Station	Produktcode	Gerätename	Daisy Chain	Minimale Firmware-Ver...	Aktiviert	PIN	NID
1	LIOB-100	LIOB-100	<input checked="" type="checkbox"/>	2.2	<input checked="" type="checkbox"/>		00:00:00:00:00:00


- Doppelklicken Sie optional auf den **Gerätenamen** und geben Sie einen beschreibenden Namen ein, z.B. „MyLIOB“.




Station	Produktcode	Gerätename
1	LIOB-100	MyLIOB

- Um weitere L-IOB Geräte hinzuzufügen, wiederholen Sie die vorangegangenen Schritte. Benutzen Sie die Knöpfe **Rauf** und **Runter**, um die Geräte gemäß Ihrer physikalischen Anordnung zu sortieren. Station 1 entspricht dem ersten L-IOB Gerät, Station2 dem zweiten, usw.
- Beachten Sie, dass die **Geräteparameterliste** (unterhalb der LIOB Geräteleiste) alle gerätespezifischen Konfigurationseigenschaften sowie Life-Werte, welche als L-IOB Datenpunkte dargestellt werden können, enthält. Diese L-IOB Datenpunkte können wieder als OPC Datenpunkte sowie Eingangs- oder Ausgangsdatenpunkte im Logikprogramm dargestellt werden. Standardmäßig werden keine gerätespezifischen Datenpunkte erstellt. Mithilfe der Häkchen in der **DP Create** Spalte der **Geräteparameterliste** können 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.

Nr.	DP Create	OPC	PLC In	PLC Out	Parameter-Wert	Parameter-Name	Beschreibung
0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LIOB-100	ProductCode	Produktcode des L-IOB Geräts
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LIOB-100	DeviceName	Gerätename
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	00:00:00:00:00:00	NID	Node ID
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	StationID	Stationsnummer für Gerätenumerierung
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		PinCode	PIN Code (leer oder 0 zum Deaktivieren)
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		FMWVersion	Firmwareversion
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		FMWTimestamp	Firmwarezeitstempel
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Serial	Seriennummer
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Enabled	Enabled Flag


Um L-IOB Module zu duplizieren/löschen

- Wählen Sie das **LIOB**, **LIOB-FT** oder **LIOB-IP** Verzeichnis im LIOB-Konfigurationsbaum.
- Wählen Sie ein oder mehrere konfigurierte Geräte in der **LIOB-Geräte** Liste.
- Klicken Sie auf den **Gerät(e) kopieren** Knopf . Dies dupliziert die gewählten L-IOB Geräte samt allen I/O-Konfigurationen.

4. Nicht verwendete Geräte können durch Klick auf den **Gerät(e) löschen** Knopf  wieder gelöscht werden.
5. Um eine neue L-IOB Konfigurationsvorlage zu exportieren, klicken Sie auf den **Vorlage exportieren** Knopf . Eine Mehrfachwahl von Geräten ist hier nicht möglich. Wählen Sie im Dateidialog einen Dateinamen für die Vorlage und speichern Sie diese. Die Datei kann dann in einem anderen Projekt mittels des **Gerät(e) hinzufügen** Knopfs  verwendet werden.

4.15.2 L-IOB Geräteeinstellungen



Das LIOB-15x/45x Modell wird entweder automatisch nach erfolgter Verbindung oder manuell nach Starten des Configurators im Menü **Modell** gewählt. Der Configurator zeigt daraufhin den **L-IOB Gerät** Karteireiter, wie in Abbildung 77 gezeigt. In der **Geräteparameter** Tabelle können die gerätespezifischen Konfigurationseigenschaften gesetzt werden.



Nr.	Parameter-Name	Parameter-Wert	Beschreibung
0	ProductCode	LIOB-150	Produktcode des L-IOB Geräts
1	DeviceName	LIOB-OG3	Gerätename
2	PinCode		PIN Code (leer oder 0 zum Deaktivieren)
3	AlternativeUnit	<input type="checkbox"/>	SI/US Einheiteneinstellung
4	Language	English	Spracheinstellung für das LCD Display
5	GroupInMinSendTime	0	Minimale Wartezeit zwischen Aktualisierungen von Werten bei digitalen Gruppen-Eing...
6	GroupInMaxSendTime	0	Maximale Wartezeit zwischen Aktualisierungen von Werten bei digitalen Gruppen-Eing...
7	GroupOutFBMinSendTime	0	Minimale Wartezeit zwischen Aktualisierungen von Werten bei digitalen Gruppen Ausga...
8	GroupOutFBMaxSendTime	0	Maximale Wartezeit zwischen Aktualisierungen von Werten bei digitalen Gruppen Ausga...

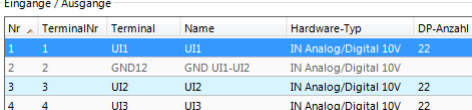
Abbildung 77: LIOB Gerät Karteireiter

4.15.3 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.

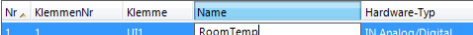
Um I/Os zu konfigurieren

1. Wählen Sie ein L-IOB Gerät im LIOB-Konfigurationsbaum.
2. Die I/Os des Geräts werden in der **Eingänge / Ausgänge** Liste des **L-IOB** Karteireiters angezeigt.



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

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



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



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

Objekt-Parameter

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

- 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 3.5. 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-pezifischen 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.
- Analoge Eingänge können so konfiguriert werden, dass sie digital interpretiert werden. Dazu setzen Sie den Haken bei **Digital Input**. Wird diese Option verwendet, konfigurieren Sie auch die Parameter **OnValue** und **OffValue**. Diese definieren eine Hysterese für den analogen Werteverlauf: Ist der digitale Wert aus, muss der analoge Wert über **OnValue** ansteigen, um ihn einzuschalten. Ist der digitale Wert an, muss der analoge Wert unter **OffValue** fallen, um ihn auszuschalten.
- I/Os desselben Hardware-Typs können mittels der Knöpfe **Ausgewähltes Objekt kopieren**  und **Objekt in ausgewählte(s) einfügen**  kopiert werden.

Anmerkung: Aus Sicherheitsgründen sind einige I/Os auf dem Gerät deaktiviert (z.B. DO), bis eine I/O-Konfiguration definiert und auf das Gerät geladen wurde.

4.15.4 Native BACnet-Objekte

Bei LOYTEC-Geräten, die BACnet unterstützen, können native BACnet Objekte (siehe Abschnitt 3.7.7) erstellt werden. Dies kann auf zwei Arten erfolgen: 1) Erstellen eines neuen, nativen BACnet-Objekts für die jeweilige Klemme oder 2) manuelles Verknüpfen eines existierenden BACnet-Objektes, wodurch es das native BACnet-Objekt für die Klemme wird.

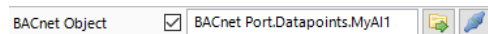
Beim Erstellen eines nativen BACnet-Objekts wird ein passender Objekttyp ausgewählt. Bei Eingängen mit Interpretation „Pulse Count“ kann zwischen dem **BACnet Object Type** „Analog Input“ und „Accumulator“ gewählt werden. Die erzeugten nativen BACnet-Objekte werden im **BACnet Port / Datapoints / LIOB** 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 3.7.7 beschrieben. Sie können mittels des **Setze BACnet Namen** Knopfs  mit dem aktuellen I/O Namen und der I/O Beschreibung synchronisiert werden. Über diese Schaltfläche können auch aktualisierte On/Off-Texte von der L-IOB-Klemme auf die jeweiligen BACnet-Properties synchronisiert werden.

Zum Erzeugen oder Verknüpfen eines nativen BACnet-Objekts

1. Auf der Karteikarte **L-IOB** wählen Sie die Klemme in der Liste **Eingänge / Ausgänge** aus.
2. In der **Objekt-Parameter** Tabelle setzen Sie den Haken bei der Option **BACnet Object**. Optional wählen Sie den **BACnet Object Type** in der Auswahlliste darunter aus. Damit wird ein natives BACnet-Objekt erzeugt.



3. Wenn ein vorhandenes BACnet-Objekt als natives BACnet-Objekt für diese Klemme verknüpft werden soll, klicken Sie auf die Schaltfläche **Verbinden**. Ein Datenpunktauswahldialog wird geöffnet. Wählen Sie das gewünschte BACnet-Objekt des passenden Typs aus und klicken auf **OK**. Das verknüpfte BACnet-Objekt wird angezeigt.





4.15.5 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

1. Wählen Sie den **L-IOB** Karteireiter.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Diese Klemmenkonfigurationen können auch verwendet werden, um alle I/Os des L-IOB Geräts mittels einer CSV-Datei zu konfigurieren (siehe Abschnitt 17.3). Die CSV-Datei kann schließlich mittels **Klemmenkonfig importieren** Knopf importiert werden.

6. Es ist auch möglich, solch eine Klemmenkonfiguration aus einem existierenden Projekt mittels des **Klemmenkonfig exportieren** Knopfs  zu erzeugen. Nach Auswahl des Dateipaths und -namens bleibt dem Anwender noch die Wahl, lediglich die Benutzerobjekte zu exportieren. Wenn diese Option eingeschaltet ist, werden nur L-IOB Geräte mit (vom Benutzer) geänderten Ein/Ausgängen exportiert.
7. Um Übersetzungstabellen für spezielle I/O Interpretationsmodi zu konfigurieren, klicken Sie auf den **Übersetzungstabellen** Knopf .

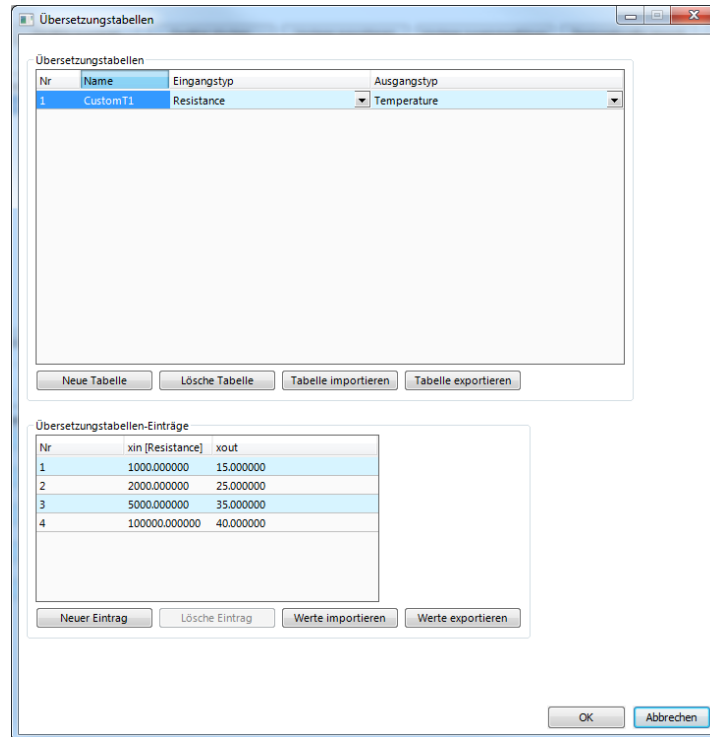


Abbildung 78: L-IOB Übersetzungstabellen

8. 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 Tabellename und -typ) können mittels **Tabelle exportieren** und **Tabelle importieren** exportiert und importiert werden. Tabellen einiger Standard-Temperatur Sensoren werden mit dem Configurator im Unterverzeichnis „LIOB\tables“ installiert.

4.15.6 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 79.

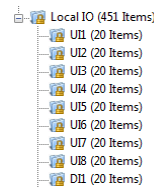


Abbildung 79: IO Ordner im Datenpunkt-Manager

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 sowie Status- und Konfigurationsdaten, welche spezifisch für diesen I/O sind. Mehr Informationen zu I/O Datenpunkten können in Abschnitt 3.5.3 gefunden werden.

Die I/O Datenpunkte können in der Konfiguration genau wie alle anderen Datenpunkte verwendet werden. Um einen I/O Wert direkt als Variable im PLC verfügbar zu haben, verwenden Sie das **PLC** Häkchen. Beachten Sie, dass I/O Datenpunkte nicht direkt für Alarming verwendet werden können. Dazu müssen native Datenpunkte (CEA709) angelegt werden, welche Alarmbedingungen unterstützen und diese dann mittels Datenpunktverbindung mit den I/O Datenpunkten verknüpft werden.

4.15.7 Drucken von Etiketten

Zu Dokumentationszwecken können I/O Etiketten gedruckt und am oberen und unteren Rand des L-IOB Gehäuses aufgeklebt werden. Es wird empfohlen, Etiketten des Typs Avery L6031REV zu verwenden.

Um die L-IOB Etiketten zu drucken

1. Starten Sie den Configurator und öffnen Sie das LIOB-18x/48x/58x Projekt, für das Etiketten gedruckt werden soll.
2. Wählen Sie im Menü **Datei / Drucken**.
3. Dies öffnet den Druckansicht-Dialog, wie in Abbildung 80 gezeigt. Wählen Sie auf der linken Seite **LIOB-Labels exportieren**.

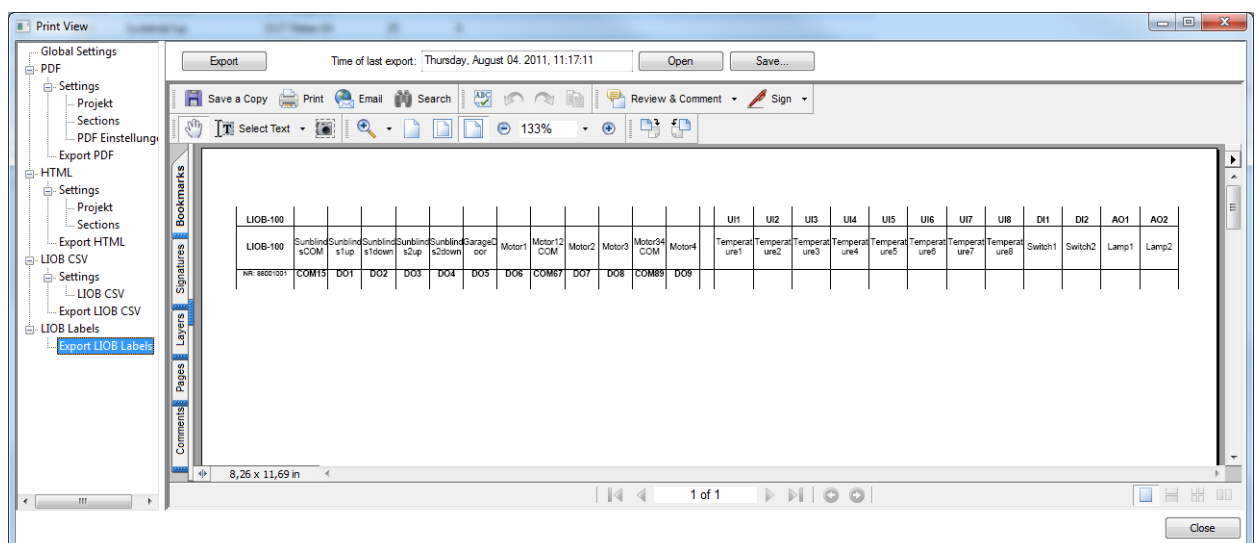


Abbildung 80: Druckansicht

4. Klicken Sie auf **Export**, um eine PDF-Datei der Etiketten zu generieren.

5. Klicken Sie auf **Öffnen**, um die Datei in einem separaten PDF-Reader Fenster zu öffnen. Klicken Sie auf **Speichern** um die PDF-Datei zu speichern.
6. Drucken Sie die Etiketten direkt aus dem in der Druckansicht eingebetteten PDF-Reader oder aus der geöffneten bzw. gespeicherten PDF-Datei.

4.15.8 Run-Hours

Auf digitalen Ein- und Ausgängen kann ein Datenpunkt zur Bestimmung der Run-Hours konfiguriert werden, der die kumulierte Zeit beinhaltet, die die Klemme an war. Dazu kann Eigenschaft `Elapsed_Active_Time` des nativen, binären BACnet-Objekts auf der Klemme herangezogen werden.

Um Run-Hours zu konfigurieren

1. Wählen Sie die digitale Klemme aus (DI, UI im Digital-Modus oder DO).
2. Schalten Sie das native BACnet-Objekt dazu.
3. Gehen Sie zum BACnet-Objekt im entsprechenden LIOB-Ordner des BACnet-Ports am Datenpunkte-Reiter.

LINX-153 ▶ BACnet Port ▶ Datapoints ▶ LIOB ▶ LIOB-100_1

Datenpunktname	Nr.	OPC
L1_1_DI1	1	<input type="checkbox"/>

4. Im Kontextmenü wählen Sie den Eintrag **BACnet Properties...** und setzen Sie den Haken in der Spalte **Lesend** für die Eigenschaft `Elapsed_Active_Time`. Falls notwendig exponieren Sie den erstellten Datenpunkt über OPC.

Datenpunktname	Nr.	OPC
L1_1_DI1	1	<input type="checkbox"/>
Elapsed_Active_Time	1.1	<input checked="" type="checkbox"/>

5 CEA-709

5.1 Projekteinstellungen

5.1.1 CEA-709 Einstellungen

Über die Registerkarte CEA-709, die in Abbildung 81 dargestellt ist, können die Eigenschaften des CEA-709 Ports eingestellt werden. Die Möglichkeiten in der Sektion **Datenpunkteinstellungen** sind:

- **Standard Polycle für externe NVs:** Wenn externe NVs verwendet werden, kann hier der Pollzyklus als Voreinstellung für Eingangsdatenpunkte gesetzt werden. Der Pollzyklus kann individuell in der Eigenschaftsansicht des Datenpunktmanagers eingestellt werden.
- **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.

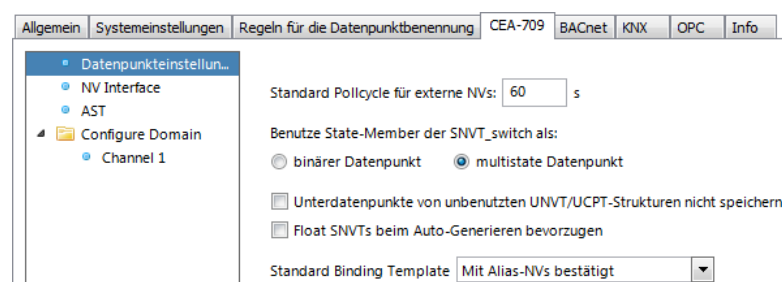


Abbildung 81: CEA-709 Projekteinstellungen - Datenpunkteinstellungen

- **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.
- **Standard Binding Template:** Werden Bindings automatisch erstellt, so verwendet LNS dieses Binding Template als Vorlage. Diese kann geändert werden, wenn die Projekterfordernisse es benötigen (z.B. wenn Unacknowledged Repeated Service verwendet werden soll).

Abbildung 82 zeigt die Einstellungen in der Sektion für das NV Interface:

- **Max. NV-Anzahl:** Auf Gerätemodellen, die es unterstützen, kann die maximale NV-Anzahl über die Standardeinstellung hinaus vergrößert werden. Beachten Sie in diesem Fall bitte, dass sich das statische Interface des Geräts ändert (siehe Abschnitt 3.6.3).
- **Eindeutige NV-Namen:** In der Voreinstellung müssen programmatische NV-Namen von statischen NVs pro Interface eindeutig sein. Wird diese Option deaktiviert, wird diese Bedingung aufgeweicht, sodass NV-Namen nur noch pro Funktionsblock eindeutig sein müssen. Beachten Sie bitte, dass diese Option nur deaktiviert werden kann. Ein nachträgliches Einschalten ist nicht möglich.
- **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.

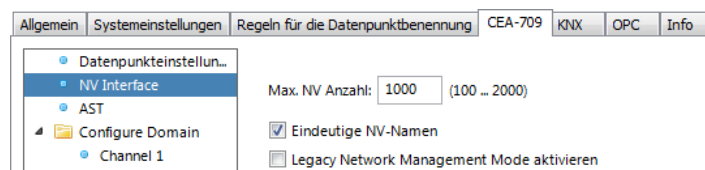


Abbildung 82: CEA-709 Projekteinstellungen – NV Interface

- **Domain konfigurieren:** Diese Sektion enthält Einstellungen für die “Selbstkonfiguration” der CEA-709 Ports, je eine pro Port. Soll das Gerät verwendet werden, ohne von einem Netzwerk Management Tool kommissioniert zu werden, ist diese Einstellung erforderlich. Aktivieren Sie die Checkbox und geben Sie die CEA-709 Domain und Subnet Information ein. Wenn das Gerät im Selbstkonfigurationsmodus verwendet wird, kann das Netzwerk über den Netzwerk-Scan (siehe Abschnitt 5.3.4) gescannt werden und externe NVs können im Gerät verwendet werden. Beachten Sie, dass die eingestellte Domain und die Domain der Netzwerkknoten übereinstimmen müssen und dass die Subnet/Node Adresse im Netzwerk eindeutig sein muss.

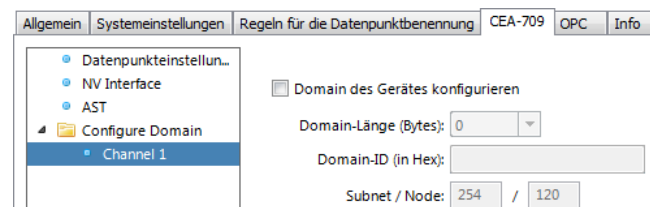


Abbildung 83: CEA-709 Projekteinstellungen – Domain konfigurieren

5.1.2 CEA-709 Einstellungen für L-DALI Modelle

Über die Registerkarte CEA-709, die in Abbildung 84 dargestellt ist, können die Eigenschaften des CEA-709 Ports eingestellt werden. Die Sektion **NV Interface** erlaubt die Auswahl des statischen LONMARK-Netzwerkinterfaces des L-DALI. Einerseits können hier nicht benötigte Teile des Netzwerkvariablen-Interfaces (z.B. Konstantlichtregler, Jalousiekontroller, usw.) deaktiviert werden, andererseits können optionale Teile aktiviert werden (Notbeleuchtung, Tasterobjekte oder Benutzer NVs). Werden die Tasterobjekte aktiviert, so kann in der Drop-Down-Auswahl darunter eine Vorlage für die angelegte LONMARK-Objekte ausgewählt werden. Siehe L-DALI Benutzerhandbuch [3] für weitere Informationen.

Wichtig!

Wird die Datenpunktconfiguration nach einer Änderung der Interfaces-Einstellung in das Gerät geladen, führt dies zu einer Änderung des statischen Netzwerk-Interfaces! Folglich muss der Configurator als LNS-Plug-In gestartet werden, wenn das Gerät bereits in LNS kommissioniert ist um diese Änderung mit der LNS-Datenbank zu synchronisieren!

Kommt bei Änderung der Interface-Einstellungen ein Offline-Workflow zur Anwendung, so muss für das Arbeiten mit einer Netzwerkmanagement-Software (z.B. LonMaker) eine XIF-Datei erzeugt werden (siehe Abschnitt 5.3.11).

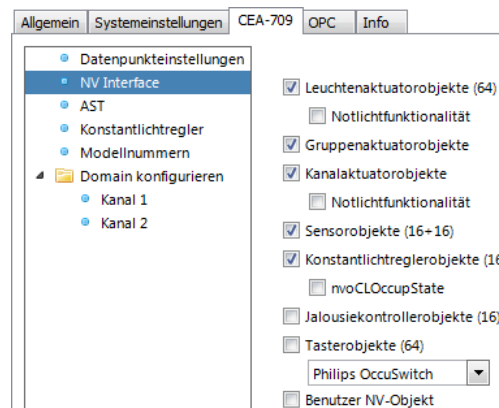


Abbildung 84: CEA-709 Projekteinstellungen für L-DALI Modelle.

Die Sektion Konstantlichtregler (siehe Abbildung 85) erlaubt das kanalweise Aktivieren und Deaktivieren der automatischen Bindings der Konstantlichtregler. Siehe L-DALI Benutzerhandbuch [3] für weitere Informationen zu dem Algorithmus für automatische Bindings.

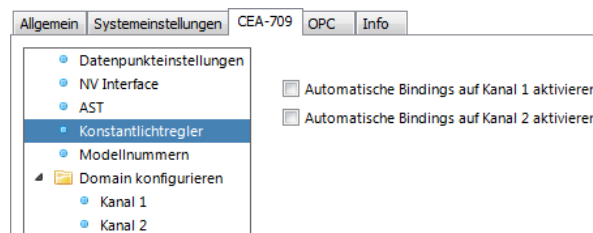


Abbildung 85: CEA- Projekteinstellungen – Konstantlichtregler.

5.1.3 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 die Sektion AST auf der CEA-709 Karteikarte 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 Calendar“ 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.

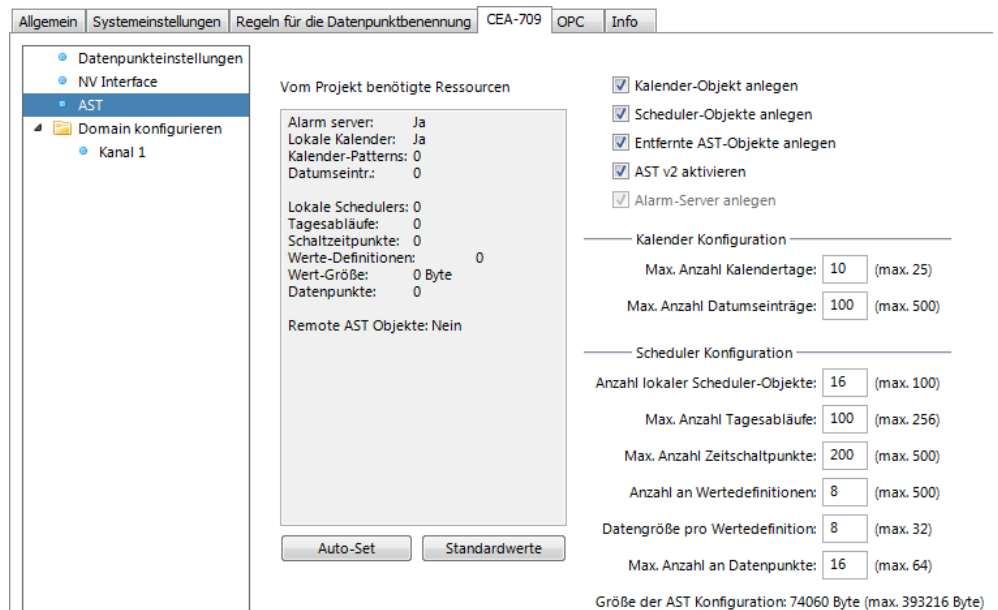


Abbildung 86: CEA-709 AST-Projekteinstellungen

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.

Anmerkung: Auf manchem Gerätemodellen sind die CEA-709 AST-Ressourcen fix eingestellt und können nicht konfiguriert werden (z.B. L-DALI Modelle).

5.2 CEA-709 Arbeitsablauf

5.2.1 Austausch eines Geräts

Ein Gerät kann im Netzwerk mit einem anderen Gerät ausgetauscht werden. Dies kann notwendig sein, wenn ein Hardwaredefekt auftritt. Zuerst muss das neue Gerät mit den passenden IP-Einstellungen. Der Rest dieses Abschnitts beschäftigt sich mit der Wiederherstellung der Gerätekonfiguration aus einer Sicherungsdatei (Backup). Der Arbeitsablauf wird in Abbildung 87 gezeigt.

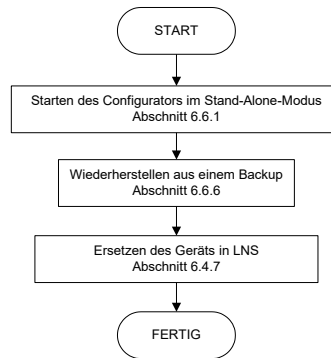


Abbildung 87: Grundlegender Arbeitsablauf zur Konfiguration eines Austauschgeräts

Starten Sie den Configurator im Stand-Alone-Modus und verbinden Sie sich über FTP mit dem Gerät (siehe Abschnitt 4.4.1). Laden Sie danach die Sicherungsdatei (Backup) aus dem Verzeichnis, in das sie gespeichert wurde, als das ursprüngliche Gerät konfiguriert oder modifiziert wurde (siehe Abschnitt 4.4.6). Nach der Wiederherstellung sind alle Datenpunkte, dynamische NVs und Bindings, BACnet Serverobjekte und Client Mappings wieder verfügbar. Das Gerät ist wieder kommissioniert und online und auch voll funktionstüchtig im Netzwerk.

Falls Sie ein LNS-basierendes Werkzeug verwenden, muss das Gerät in diesem Programm ebenfalls ausgetauscht werden (siehe Abschnitt 5.2.3) 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.

5.2.2 Hinzufügen des Geräts in LNS

Um ein 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 Gerät zu Ihrer Datenbank hinzugefügt werden kann. Das diskutierte Beispiel geht von einem LINX-10X aus, ist aber generell für alle CEA-709 L-INX und L-GATE Modelle anwendbar.

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 88 gezeigt wird.

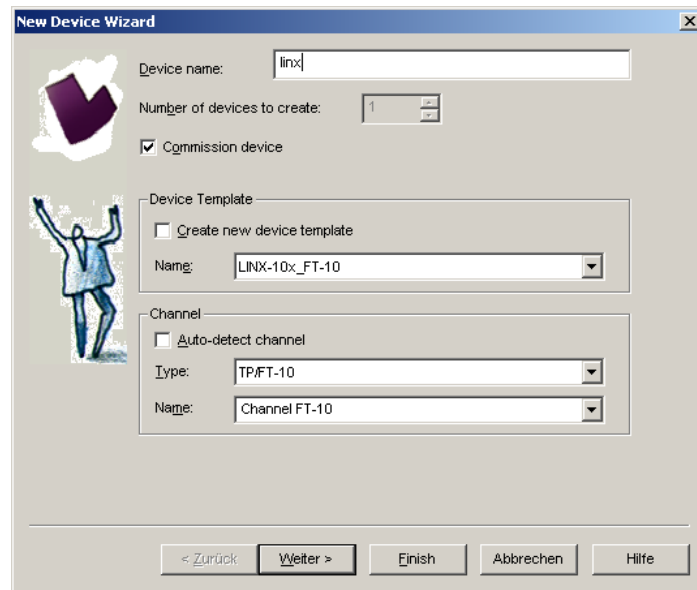


Abbildung 88: Erstellen Sie ein neues Gerät in der Zeichnung.

2. Wählen Sie **Commission Device** aus, wenn der LINX-10X bereits mit dem Netzwerk verbunden ist.
3. In der Gruppenauswahl für **Device Template** wählen Sie ein passendes Geräte-Template. Wählen sie z.B. „LINX-xxx_FT-10“ an, wenn ein L-INX mit einem FT-10-Interface oder “LINX-xxx_IP-10L” wenn ein L-INX auf einem IP-Kanal konfiguriert werden soll. Weitere Informationen welches Port wie konfiguriert werden kann, können sie im Abschnitt „Port-Konfiguration“ im LINX Geräte Benutzerhandbuch [1] nachlesen für das Web-Interface nachlesen. Beachten Sie auch, dass der LINX-15x ebenfalls die XIF-Vorlage des LINX-12x verwendet.
4. Wählen Sie den Kanal aus, mit dem das Gerät verbunden ist und klicken Sie auf **Next**.
5. Im folgenden Dialog, der wie in Abbildung 89 erscheint, müssen Sie **Next** klicken.

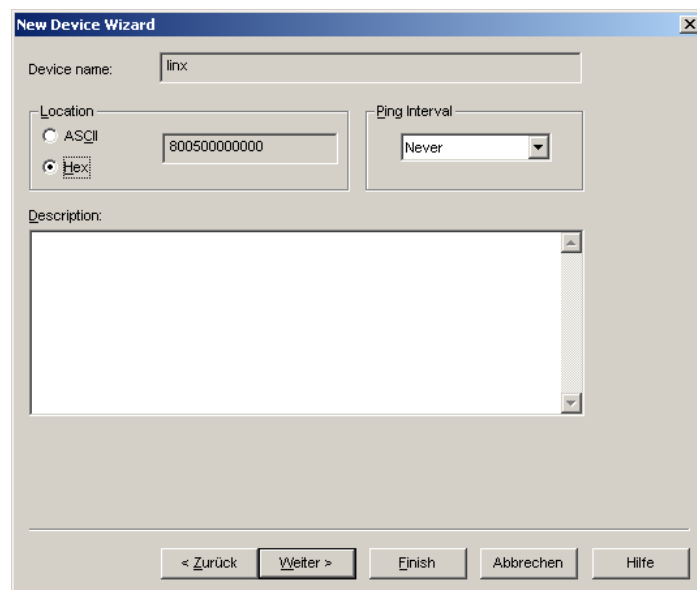


Abbildung 89: Voreinstellungen für die Location belassen

- Überprüfen Sie den Service-Pin, wie die Geräte-Identifizierungsmethode in der Abbildung 90 zeigt und drücken Sie auf **Next**.

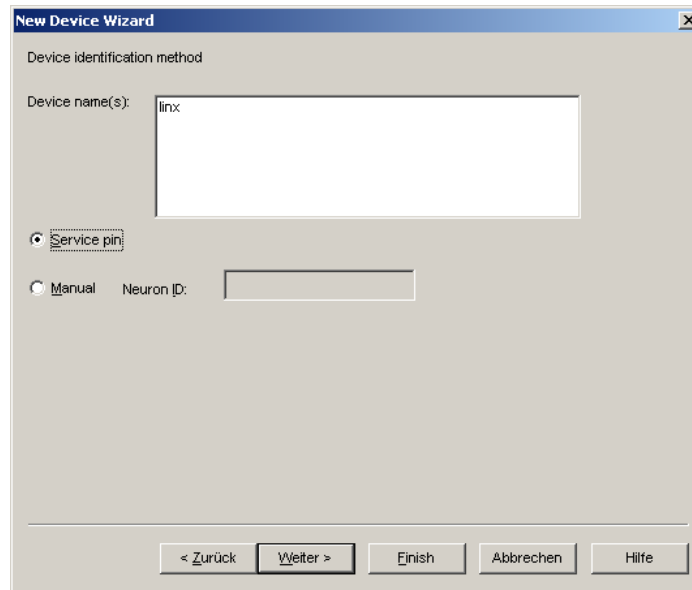


Abbildung 90: Verwenden des Service-Pins.

- Im folgenden Bild klicken Sie auf **Next** bis Sie schließlich den Abschlussdialog, wie in Abbildung 91 zu sehen ist, bekommen.
- Wenn das Gerät ohnehin auf dem Netzwerk hängt, wählen Sie **Online** aus.

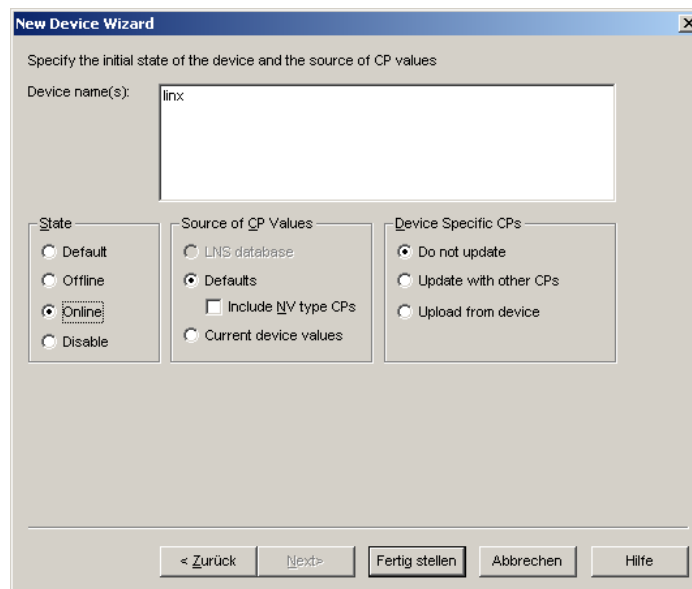
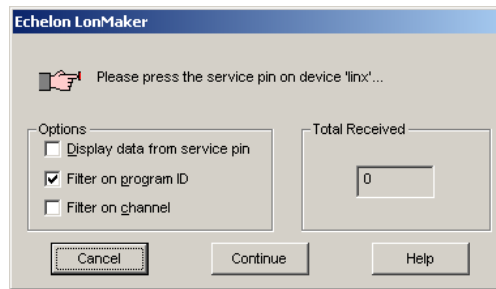


Abbildung 91: Abschlussdialog

- 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 92.

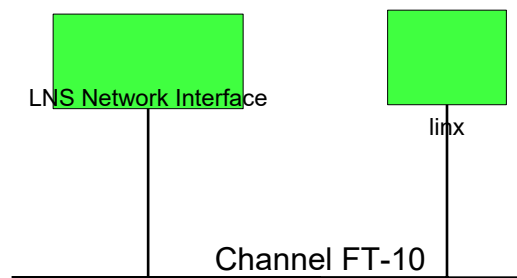


Abbildung 92: Der L-INX wurde in die Zeichnung eingefügt

5.2.3 Austausch eines Geräts in LNS

Dieser Abschnitt beschreibt den Austausch eines Geräts in Ihrer LNS-Datenbank. Das diskutierte Beispiel geht von einem LINX-10X aus, ist aber generell für alle LOYTEC CEA-709 Gerätemodelle anwendbar. Die Beschreibung richtet sich nach dem Programm LonMaker TE. Mit der Annahme, dass unser Gerät ‚linx‘ in der LNS-Datenbank ist, können wir das Bild wie Abbildung 93 sehen.

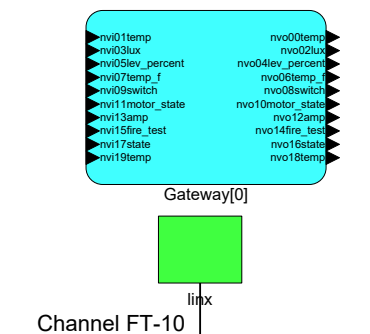


Abbildung 93: LonMaker-Zeichnung mit einem L-INX

Um ein Gerät im LonMaker TE zu ersetzen

1. Wählen Sie das Gerät aus und klicken Sie mit der rechten Taste auf den Geräteform.
2. Klicken Sie **Commissioning** → **Replace....** Jetzt wird der LonMaker Replace Device Wizard (Assistent zum Ersetzen von Geräten) geöffnet, siehe Abbildung 94.

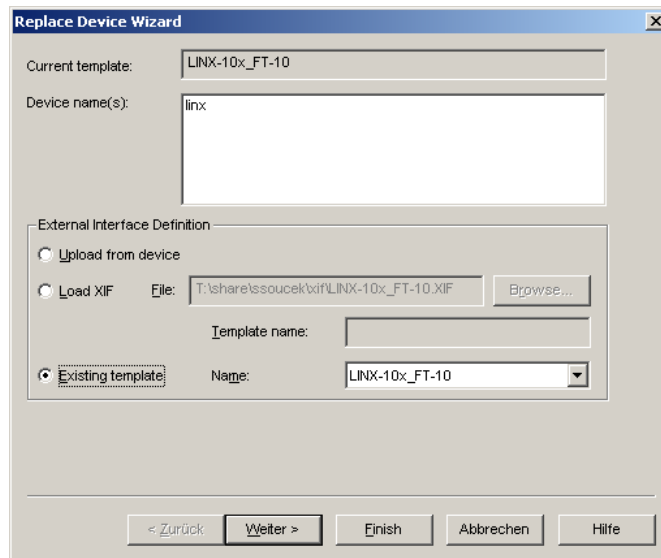


Abbildung 94: LonMaker Austauschassistent

3. Wählen Sie das existierende Template aus und klicken Sie auf **Next**.
4. Im darauf folgenden Fenster klicken Sie auf **Next**, siehe Abbildung 95.

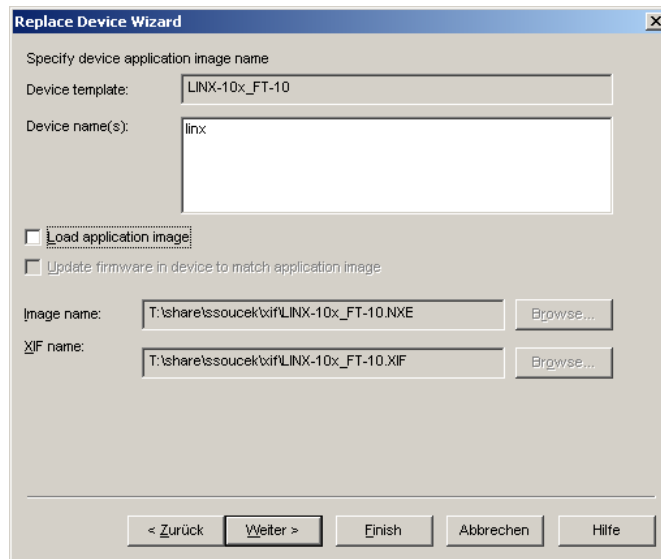


Abbildung 95: Klicken Sie auf Next, ohne ein Anwendungsabbild (application image) zu laden

5. Dann wählen Sie **Online** aus (siehe Abbildung 96) und klicken Sie auf **Next**.

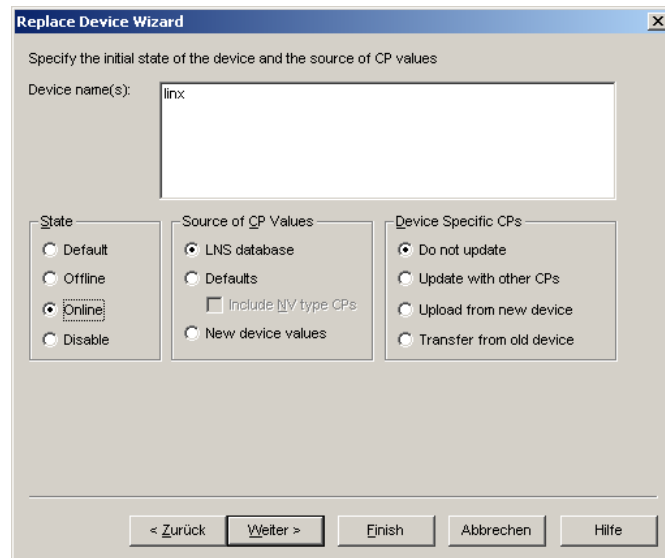


Abbildung 96: Online-Zustand auswählen

6. Wählen Sie die Methode **Service-Pin** aus und klicken Sie auf **Finish**, siehe Abbildung 97.

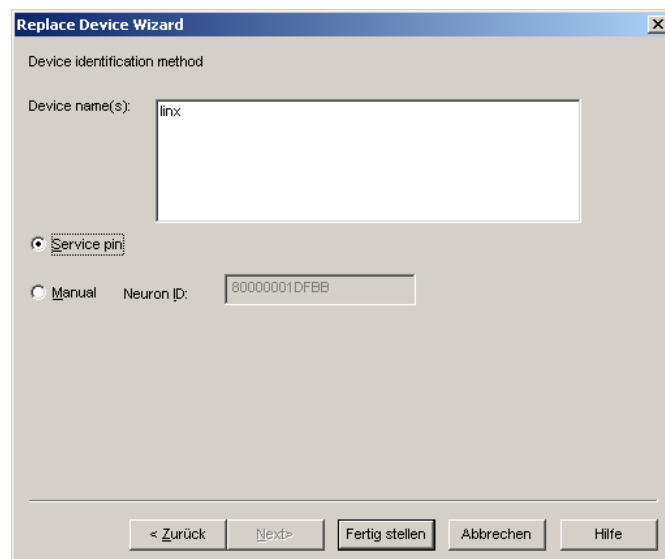


Abbildung 97: Auswahl des Service-Pin und Drücken der Taste Finish (Fertig stellen)

7. Dann erscheint der Dialog mit dem Service-Pin Anforderer (siehe Abbildung 98). Drücken Sie den Service-Taster des richtigen Ports auf dem Austauschgerät. Sie können den Service-Pin auch über die Device Info-Seite am Web-Interface betätigen.

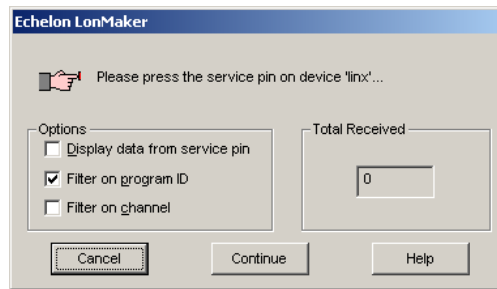


Abbildung 98: Wait for the service pin from the device.

8. Wenn der Service-Pin empfangen wurde, kommissioniert LonMaker das Austauschgerät, erzeugt wieder die dynamischen NVs (wenn vorhanden) und installiert die Bindings.

5.2.4 Arbeitsabläufe für CEA-709

Dieser Abschnitt beschreibt einige Arbeitsabläufe zur Konfiguration eines CEA-709 Geräte-modells 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. Im Prinzip unterstützt der LINX Configurator die folgenden Anwendungsfälle:

- Netzwerkmanagementprogramm basierend auf LNS 3.x (siehe Abschnitt 5.2.4.2)
- Nicht-LNS 3.x Netzwerkmanagementprogramm mit Polling (siehe Abschnitt 5.2.4.3)
- Nicht-LNS 3.x Netzwerkmanagementprogramm mit Bindings (siehe Abschnitt 5.2.4.4)

5.2.4.1 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 gibt eine Standard-XIF-Datei für den FT-Port (z.B. LINX-10X_FT-10.xif) und eine IP-852-Port-Datei (z.B. LINX-10x_IP-10L.xif). Für die LINX-15X Modelle verwenden Sie die LINX-12X XIF-Datei.
- LINX Configurator Projektdatei: Diese Datei beinhaltet alle Ports, alle Datenpunkte und alle Verbindungen eines Projekts. Diese Dateien enden mit „.linx“, „.liob“, „.ldali“ oder „.gtw“. Es können alle relevanten Konfigurationsdaten am PC abgespeichert werden, um eine Sicherheitskopie der Datenpunktkonfiguration des Geräts zu erstellen.

5.2.4.2 Konfiguration mit LNS

Das Flussdiagramm in Abbildung 99 zeigt die nötigen Schritte, um ein CEA-709-Gerät in einem Netzwerk mit LNS 3.x zu konfigurieren. In diesem Szenario verwendet das Gerät dynamische NVs und Bindings.

Als Erstes muss das Gerät dem LNS als Gerät hinzugefügt werden (siehe Abschnitt 5.2.2). Dann muss der LINX Configurator im Plug-In-Modus gestartet werden, um das Gerät zu konfigurieren (siehe Abschnitt 5.3.1). Im Configurator scannen Sie die LNS-Datenbank nach Datenpunkten (siehe Abschnitt 5.3.2). Selektieren Sie die NVs, die dem Gerät zur Verfügung stellen soll (siehe Abschnitt 5.3.5). Schließlich muss die Konfiguration in das Gerät heruntergeladen werden (siehe Abschnitt 5.3.9). 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 4.4.6).

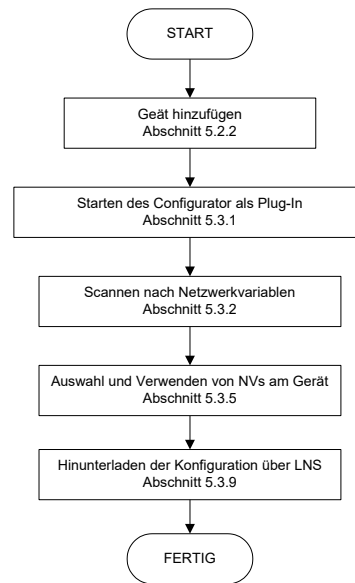


Abbildung 99: Grundlegende Designschritte mit LNS.

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, erstellt oder löscht die dynamischen NVs und legt die Bindings neu an.

5.2.4.3 Konfiguration ohne LNS

Das Flussdiagramm in Abbildung 100 zeigt die Schritte, die nötig sind, um das Gerät ohne LNS 3.x zu konfigurieren. In diesem Szenario wird das Gerät mit externen NVs und Polling verwendet. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass keine Bindings in dem Nicht-LNS-Werkzeug (oder selbst-bindenden Knoten) geändert werden müssen. Dies passiert auf Kosten einer konstanten Netzwerklast, die durch das Polling hervorgerufen wird.

Starten Sie den Configurator im Stand-Alone-Modus und verbinden Sie sich zum Gerät via FTP (siehe Abschnitt 4.4.1). Wenn Sie eine existierende Konfiguration ändern, laden Sie die aktuelle Konfiguration vom Gerät zuerst hoch (siehe Abschnitt 4.4.2). Im Configurator importieren Sie die Datenpunkte aus einer CSV-Datei (siehe Abschnitt 5.3.3) oder aus einer XIF-Datei (siehe Abschnitt 5.4.1). Falls die fraglichen Geräte bereits am Netzwerk angeschlossen sind, können Sie diese auch online scannen (siehe Abschnitt 5.3.2). Selektieren Sie jene NVs, die dem Gerät selbst zur Verfügung stellen sollen (siehe Abschnitt 5.3.5). Alternativ können Sie externe NVs manuell erstellen (siehe Abschnitt 5.3.8). Letztendlich muss die Konfiguration in das Gerät heruntergeladen werden (siehe Abschnitt 4.4.4). 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 4.4.6).

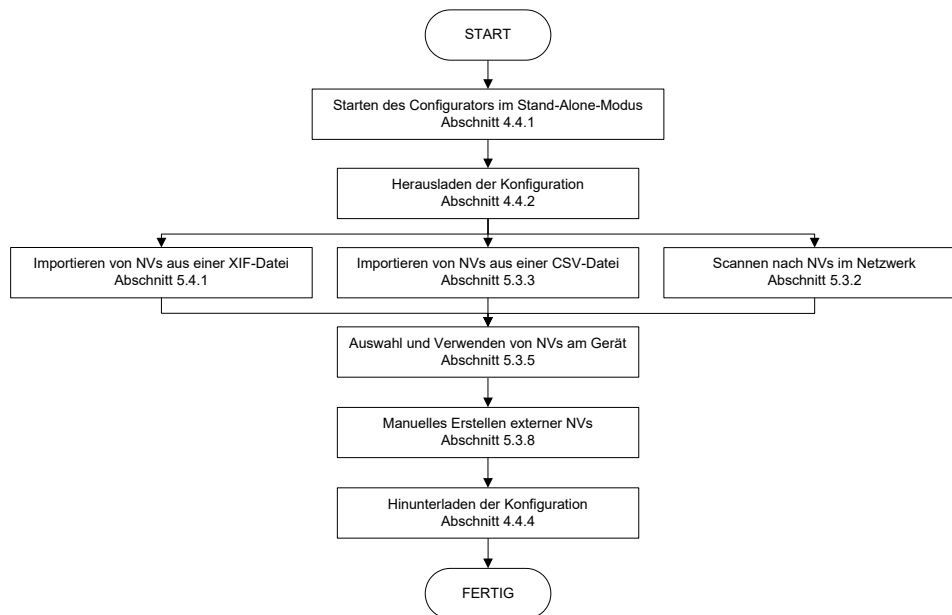


Abbildung 100: Grundlegende Designschritte ohne LNS.

5.2.4.4 Konfiguration ohne LNS unter Verwendung von Bindungen

Im Flussdiagramm der Abbildung 101 sind die Schritte zu sehen, die durchgeführt werden müssen, um das Gerät ohne LNS 3.x zu konfigurieren. In diesem Szenario verwendet das Gerät statische NVs und Bindings. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass die Netzwerklast minimiert wird. Allerdings muss das Nicht-LNS-Managementwerkzeug die Bindings für das Gerät erstellen und das existierende Netzwerk aktualisieren.

Starten Sie den Configurator im Stand-Alone-Modus und verbinden Sie sich mit dem Gerät via FTP (siehe Abschnitt 4.4.1). Importieren Sie im Programm Datenpunkte aus einer CSV-Datei (siehe Abschnitt 5.3.3) oder aus einer XIF-Datei (siehe Abschnitt 5.4.1). Falls die fraglichen Geräte bereits am Netzwerk angeschlossen sind, können Sie diese auch online scannen (siehe Abschnitt 5.3.2). Selektieren Sie jene NVs, die das Gerät selbst zur Verfügung stellen soll (siehe Abschnitt 5.3.5). Für die am Gerät verwendeten NVs wählen Sie den Allokationstyp „statische NV“ (siehe Abschnitt 5.3.6) aus. Alternativ können Sie statische NVs manuell anlegen (siehe Abschnitt 5.3.7).

Bei Netzwerkmanagementprogrammen, welche die ECS (Enhanced-Command-Set) Netzwerkmanagementkommandos nicht unterstützen, muss der Legacy-Netzwerkmanagementmodus konfiguriert werden (siehe Abschnitt 5.3.10). 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 4.4.4). Exportieren Sie letztendlich eine XIF-Datei (siehe Abschnitt 5.3.11). 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 4.4.6).

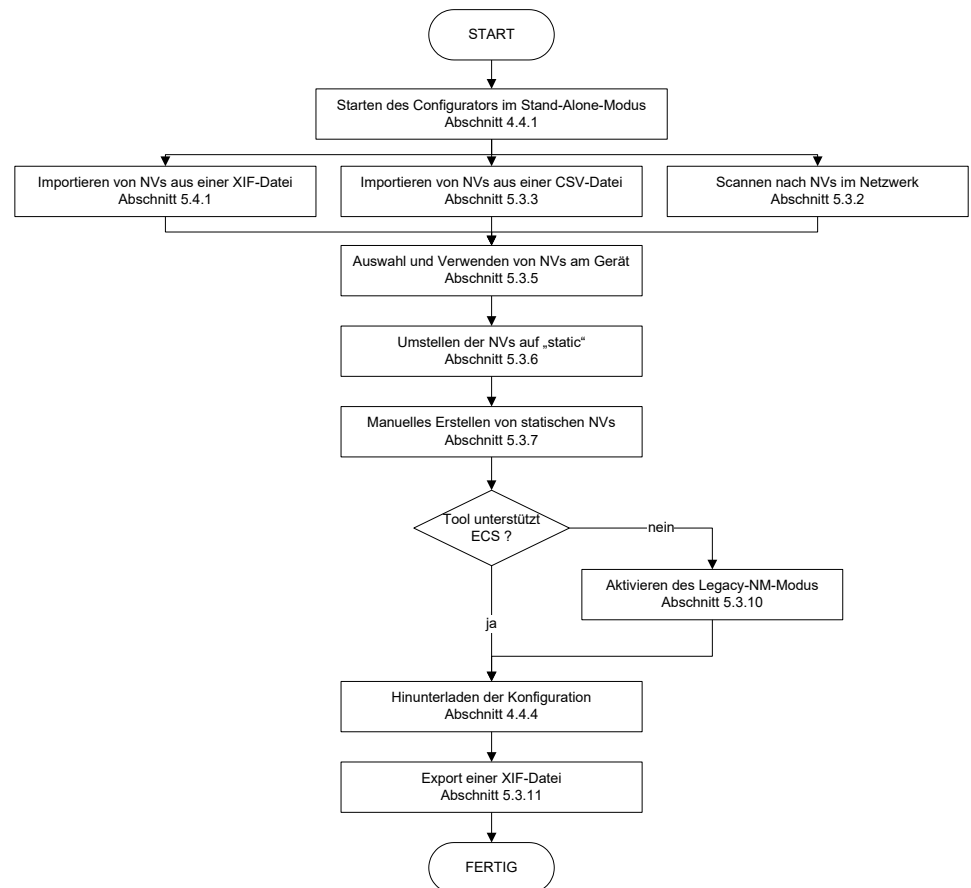


Abbildung 101: Grundlegende Designschritte ohne LNS mit Bindungen.

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, wird empfohlen, zusätzliche Datenpunkte als externe NVs mit Polling zu erstellen, wie in Abschnitt 5.2.4.3 beschrieben wird. Andernfalls muss eine neue XIF-Datei exportiert werden und die Bindings des Geräts im Nicht-LNS-Programm müssen von Hand neu angelegt werden (siehe Abschnitt 3.6.3).

5.3 CEA-709 Konfiguration

5.3.1 Starten als LNS Plug-In

Im LonMaker wird das Plug-In gestartet, indem Sie mit der rechten Maustaste auf das LOYTEC Gerätesymbol oder den Gateway/PLC-Funktionsblock klicken und **Configure...** im Kontextmenü auswählen.

Im NL220 wird das Plug-In durch Klicken mit der rechten Maustaste auf den Geräte-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 Gerät und Auswahl des **LOYTEC LINX Configurator** im **Starte PlugIn**-Untermenü gestartet.

Ein Fenster, ähnlich dem in Abbildung 102 sollte erscheinen.

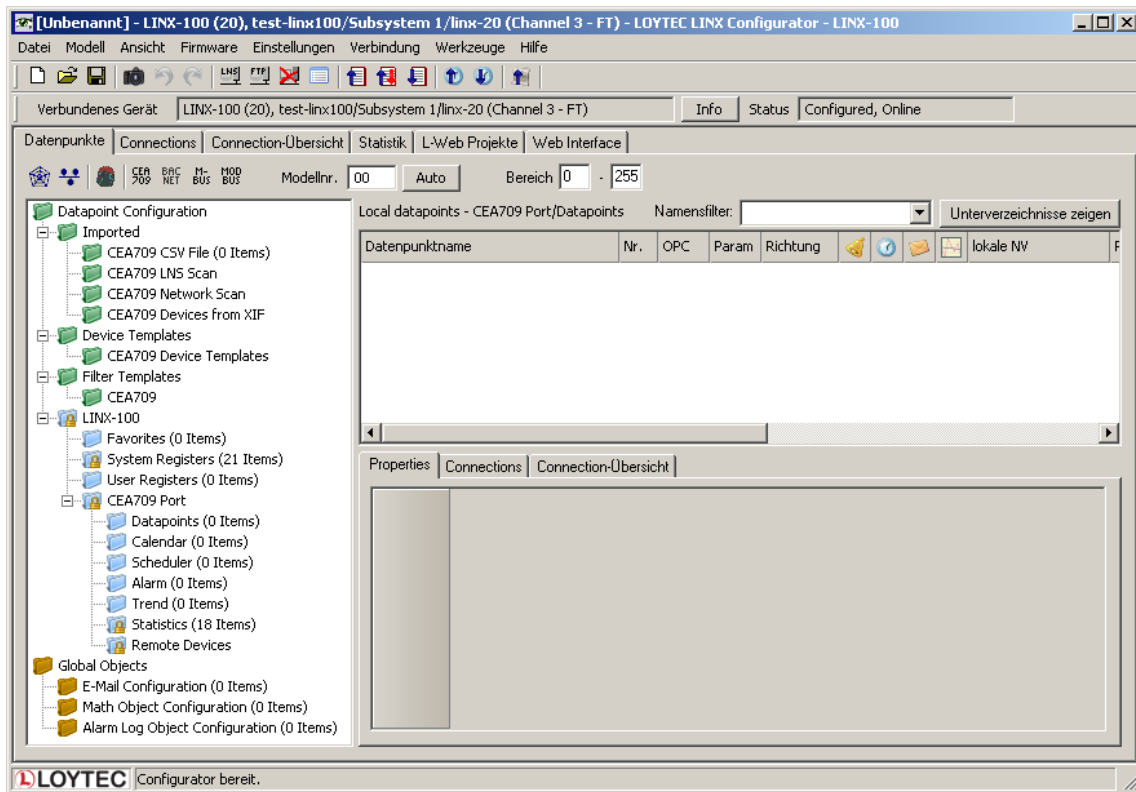



Abbildung 102: Hauptfenster des LINX Configurators

Anmerkung: Es wird empfohlen die LINX Configurator Software immer als LNS-Plug-In zu verwenden, wenn ein LDALI-10X zusammen mit einem LNS basierendes Netzwerkmanagement-Tool (LonMaker, NL220, usw.) eingesetzt wird! Dies erlaubt der Software die Gerätekonfiguration mit der LNS-Datenbank synchron zu halten.

5.3.2 Scannen nach Netzwerkvariablen

Wenn der LINX Configurator mit einer LNS-Datenbank verbunden ist, dann können Netzwerkvariablen aus dieser Datenbank eingescannt werden.

Scannen von Netzwerkvariablen aus der LNS-Datenbank

1. Klicken Sie auf den Karteireiter **Datenpunkte** des Hauptfensters.
2. Klicken Sie die Schaltfläche  **Kanal scannen**. Diese scannt alle NVs aller Geräte, die mit dem CEA-709-Kanal des Geräts verbunden sind.
3. Nachdem der Scan durchgeführt wurde, wird der Ordner **LNS Database Scan** mit den gefundenen NVs befüllt. Die Datenpunktnamen dieser NVs werden automatisch generiert und folgen der Regeln, die in den Projekt-Einstellungen definiert wurden. Voreingestellt wird der Name aus dem Knotennamen, Objektname und NV-Namen erstellt. Es wird sichergestellt, dass diese Namen eindeutig sind, indem eine fortlaufende Zahl bei Namensgleichheit hinzugefügt wird.

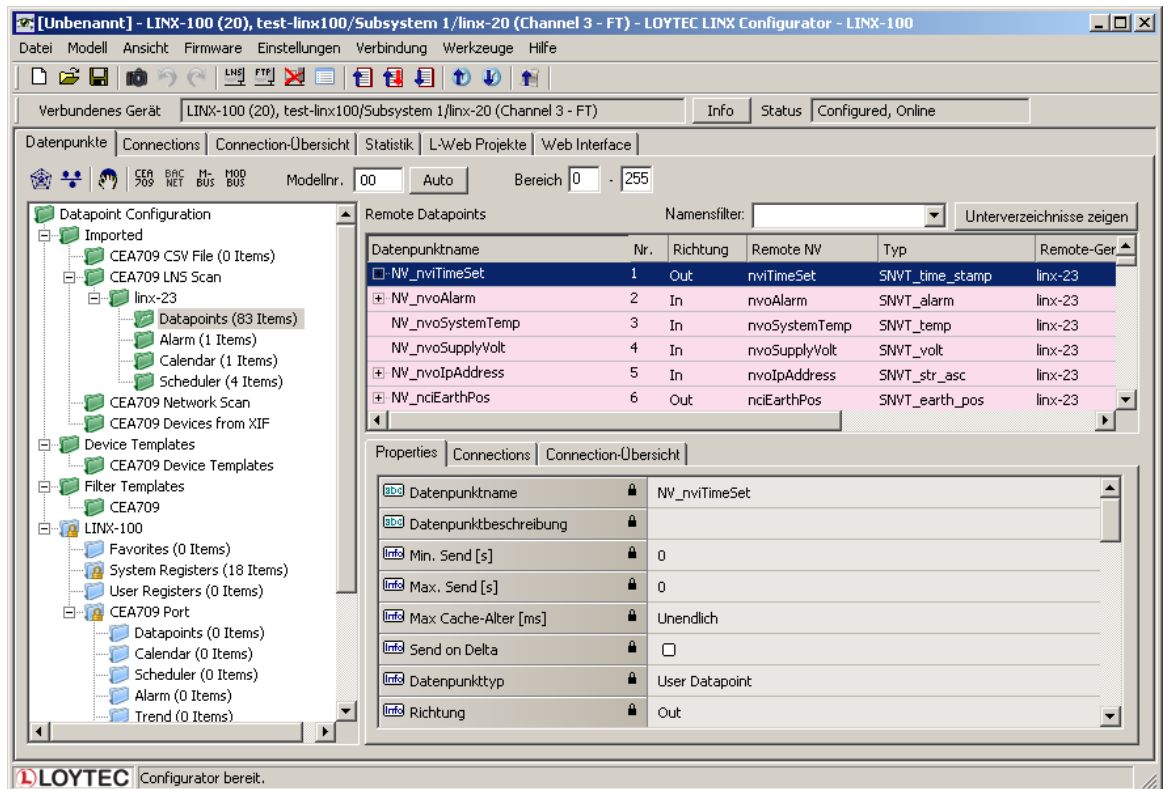


Abbildung 103: Gescannte NVs im „LNS Database Scan“-Ordner

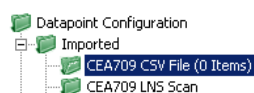
Abbildung 103 zeigt ein Beispielergebnis des Datenbank-Scans. Die Liste kann nach jeder Spalte sortiert werden. Wenn Sie eine Zeile selektieren, so werden die assoziierten Properties in der Ansicht darunter angezeigt. Es können mehrere Zeilen mit der <Strg>-Taste und Klicken der Maus ausgewählt werden. Um alle Zeilen auszuwählen, drücken Sie die Tastenkombination <Strg-A>.

5.3.3 Importieren von Netzwerkvariablen

Ohne LNS kann sich das Programm nicht mit einer LNS-Datenbank verbinden, wo nach Netzwerkvariablen (NVs) gescannt wird. Daher muss die Liste, der am Gerät zu verwendenden NVs, in einer CSV-Datei verfügbar sein. Diese Datei kann mit einem externen Programm oder per Hand erstellt werden. Das Format der CSV-Datei zum Importieren von NVs ist in 17.2 definiert.

Importieren der NVs aus einer Datei

1. Klicken Sie auf den Karteireiter **Datenpunkte** im Hauptfenster.
2. Wählen Sie den Ordner **CEA709 CSV File** aus.



3. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Datei Importieren...** aus dem Kontextmenü. Im folgenden Dateiselektionsdialog wählen Sie die CSV-Importdatei an und klicken Sie auf **OK**.

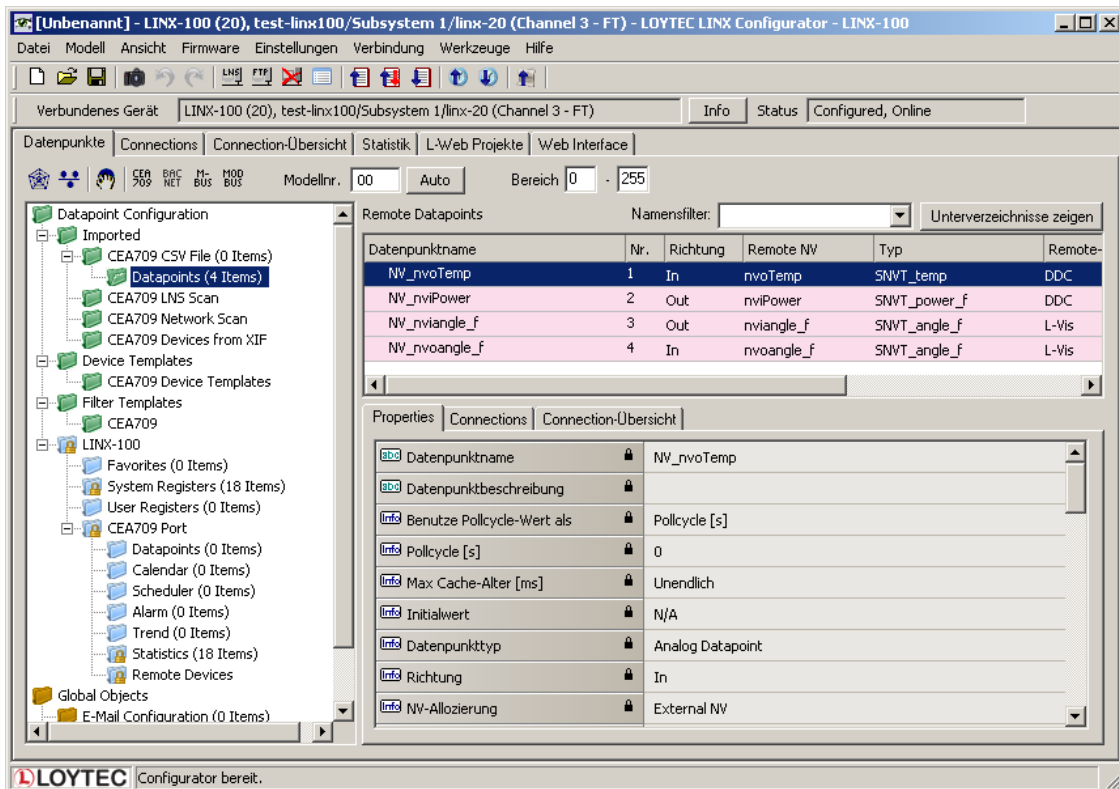


Abbildung 104: Importierte NVs

- Nun wird der CSV-Dateiordner mit den importierten NVs befüllt, wie in Abbildung 104 gezeigt wird.

Die Liste kann nach jeder Spalte sortiert werden. Wenn Sie eine Zeile auswählen, dann werden die assoziierten Eigenschaften in der Ansicht unterhalb angezeigt. Es können mehrere Zeilen mit der <Strg>-Taste und Klicken der Maus selektiert werden. Um alle Zeilen auszuwählen, drücken Sie die Tastenkombination <Strg-A>.

5.3.4 Scannen von NVs online aus dem Netzwerk

LOYTEC-Geräte unterstützen außerdem einen „online“-Netzwerk-Scan am CEA-709-Netzwerk. Während dieses Scans sucht das Gerät nach anderen Geräten am CEA-709-Netzwerk und holt die NV-Informationen dieser Geräte ein. Diese NVs können dann verwendet werden, anstatt sie aus einer CSV-Datei zu importieren.

Online-Scannen von NVs im CEA-709 Netzwerk

- Klicken Sie auf den Karteireiter **Datenpunkte** im Hauptfenster.
- Wählen Sie den Ordner **CEA709 Network Scan** aus.



- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diesen Ordner und wählen Sie **CEA709/852 Netzwerk scannen...** aus. Dadurch wird der **CEA-709 Management**-Dialog aus Abbildung 105 geöffnet.

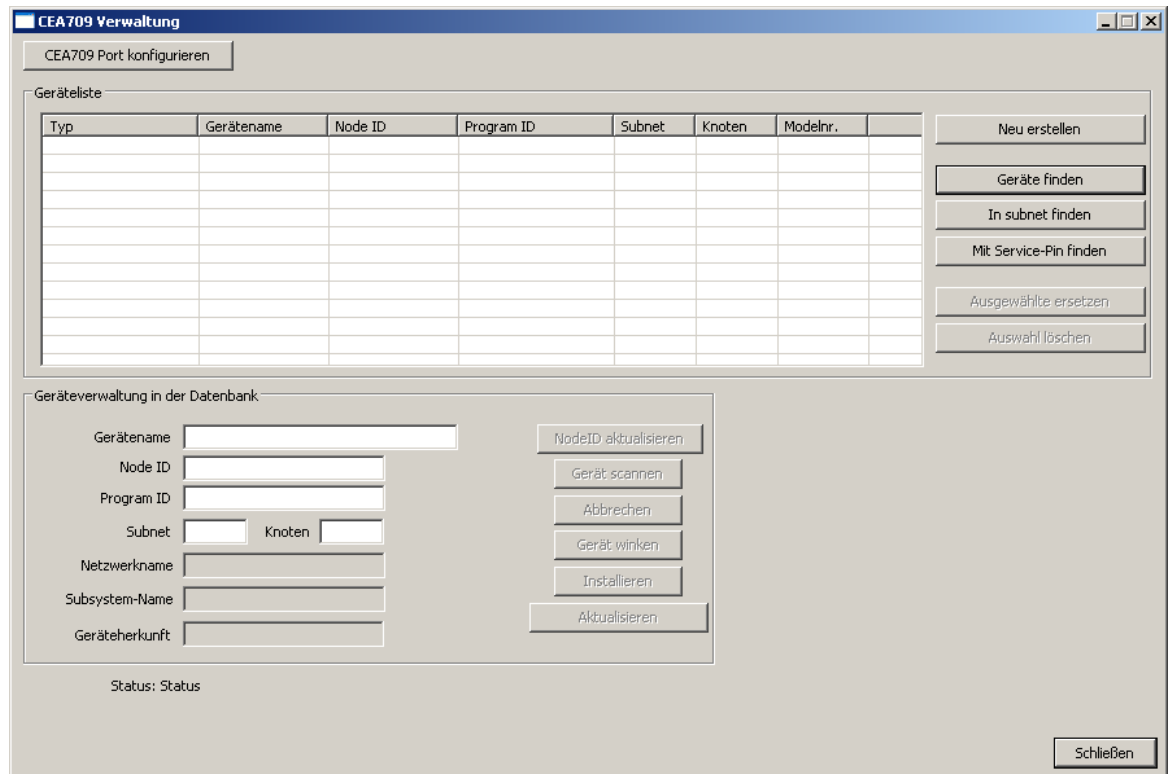


Abbildung 105: CEA-709-Netzwerk-Scan-Dialog

- Wenn das Gerät nicht mit Hilfe eines Netzwerkmanagement-Tools (z.B. LNS-basierendes Tool) in Betrieb genommen wurde, klicken Sie auf den Knopf **CEA-709 Port konfigurieren**. Dieser öffnet den Dialog **CEA-709 Port konfigurieren**, wie in Abbildung 106 gezeigt.

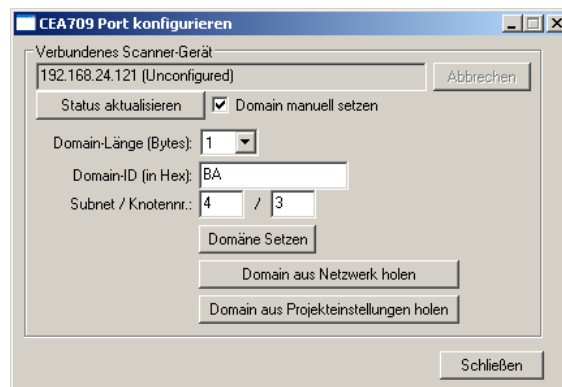


Abbildung 106: CEA-709-Netzwerk-Scan-Dialog

- Haken Sie **Domain manuell setzen** an und klicken Sie auf die Schaltfläche **Setzen**. Dadurch wird das Gerät zum Starten des Scans auf *configured, online* gesetzt. Dann klicken Sie auf **Schliessen**.

Hinweis:

Die gesetzte Domain muss der Domain der Geräte entsprechen, die gescannt werden. Klicken Sie auf **Domain aus Netzwerk holen** und drücken Sie den Service-Pin auf einem anderen, bereits installierten Gerät um die Domain-Information abzurufen. Dies muss geschehen, bevor das Gerät auf *configured, online* gesetzt wird.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Geräte finden**. Dadurch wird ein Netzwerk-Scan gestartet. Das Ergebnis wird im Feld **Geräteliste** dargestellt.

7. Alternativ können Sie auf die Schaltfläche **Mit Service-Pin finden** klicken. Anschließend drücken Sie den Service-Pin des entsprechenden Geräts im Netzwerk. Dieses Gerät wird in die Geräteliste übernommen.
8. Wählen Sie ein Gerät in der Geräteliste. Um dem Gerät einen sinnvollen Namen zu geben, geben Sie im Eingabefeld **Gerätename** einen Namen ein und klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktualisieren**.
9. Dann klicken Sie auf die Schaltfläche **Gerät scannen**. Dadurch werden die NVs am entsprechenden Gerät gescannt und dem CEA709/852-Netzwerk-Scan-Ordner als Unterordner für das Gerät hinzugefügt. Dies ist in Abbildung 107 gezeigt.

Tipp!

*Sollten Sie nicht sicher sein, welches Gerät Sie ausgewählt haben, klicken Sie auf **Gerät winken**. Das ausgewählte Gerät wird dann seine Wink-Sequenz ausführen.*

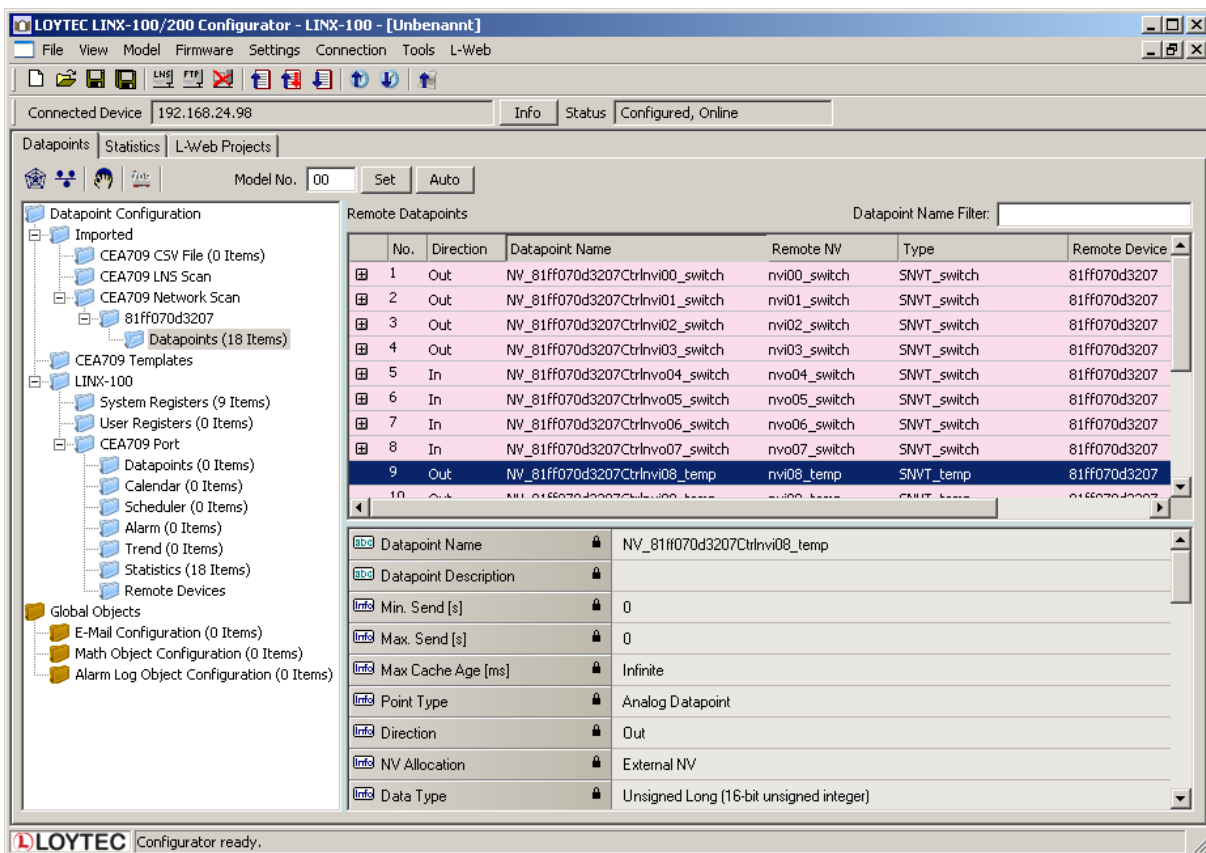


Abbildung 107: CEA-709-Netzwerk-Scanergebnisse


10. Klicken Sie auf **Schließen**, wenn alle benötigten Geräte gescannt wurden.

5.3.5 Selektion und Verwendung der Netzwerkvariablen

Datenpunkte im **CEA709 LNS Scan**, dem **CEA709 Network Scan**, dem **CEA709 CSV File** oder im **CEA709 Devices from XIF**-Ordner können zur Verwendung am Gerät ausgewählt werden. Wählen Sie jene NVs aus, die auf dem Gerät benutzt werden sollen.

Verwendung von NVs auf dem Gerät

1. Gehen Sie in einen der CEA709 LNS Scan-, CEA709 Network Scan-, CEA709 CSV File- oder CEA709 Devices from XIF-Ordner.
2. Verwenden Sie die Multi-Select-Funktion durch Halten der *Shift*- oder *Ctrl*-Tasten.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche  **Auf Gerät benutzen** in der Werkzeugleiste.
4. Dies erstellt Datenpunkte im CEA-709 Port-Ordner. Alle Datenpunkte in diesem Ordner werden tatsächlich am Gerät angelegt, nachdem die Konfiguration heruntergeladen wurde.

Tipp!

Sie können durch Wahl einzelner Punkte oder durch Multi-Select editiert werden. Die verfügbaren zu editierenden Properties werden in der Property-Ansicht unten angezeigt.

5.3.6 Änderung der NV-Allozierung

Nach Wahl der **Auf Gerät benutzen**-Aktion auf gescannten oder importierten NVs, wird ihnen eine Standard-NV-Allozierung im CEA-709-Ordner des Geräts zugewiesen. Diese Standard-Allozierung kann z.B. für importierte NVs, wenn diese als statische NVs am Gerät angelegt werden sollen, geändert werden.

Änderung der NV-Allozierung

1. In der Datenpunktansicht selektieren Sie die NVs im CEA-709 Port-Ordner, für die die NV Allozierung geändert werden sollen.

Tipp!

Durch <Strg-A> können alle NVs ausgewählt werden.

2. Wählen Sie das Property **NV Allozierung**, wie in Abbildung 108 durch das rote Rechteck in gezeigt wird.
3. Um die Datenpunkte zu statischen NVs am Gerät zu machen, selektieren sie **Static NV**.

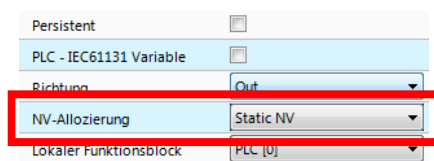


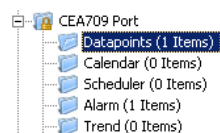
Abbildung 108: Änderung der NV-Allozierung

5.3.7 Erstellen statischer NVs

Dieses LOYTEC-Gerät kann konfiguriert werden, um sein statisches Interface zu ändern und mit einem neuen neu zu starten. Statt statische NVs von gescannten oder importierten Datenpunkten zu erstellen, können statische NVs auch manuell im CEA-709 Port-Ordner erstellt werden.

Manuelle Erstellung statischer NVs

1. Wählen Sie den **Datapoints**-Ordner unter dem CEA-709 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 109 gezeigt wird.

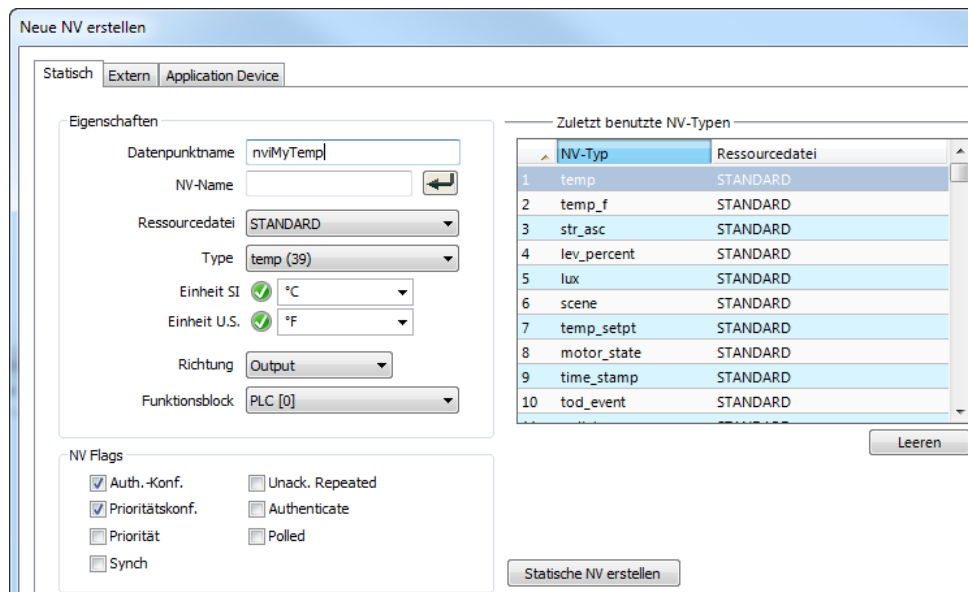


Abbildung 109: Manuelles Erstellen einer statischen NV

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. Die gewählte SNVT bedingt eine bestimmte Netzwerkeinheit. Zur Einstellung stehen kompatible Einheiten für das metrische (SI) und das U.S.-System. Diese können nach Bedarf angepasst werden.
7. Wählen Sie einen Funktionsblock in dem die statische NV positioniert werden soll.
8. Klicken Sie auf **Statische NV erstellen**. Die statische NV wird angelegt und erscheint in der Datenpunktliste.
9. 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 3.6.3). 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.
10. Klicken Sie auf **Schliessen**.

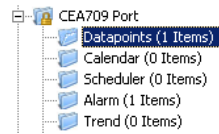
5.3.8 Erstellen externer NVs

Externe NVs sind keine angelegten NVs, die lokal am Gerät liegen. Stattdessen verwendet der Gerät zyklisches Abfragen (Polling), um Daten von externen NVs zu lesen, und explizite Updates, um Daten zu schreiben. Da externe NVs das statische Interface des Geräts nicht

beeinflussen, können Sie verwendet werden, um die Inferfacekonfiguration eines Geräts zur Laufzeit zu ändern, wenn kein LNS mit dynamischen NVs verfügbar ist.

Manuelle Erstellung externer NVs

1. Wählen Sie den **Datapoints**-Ordner unter dem CEA-709 Port-Ordner aus.



2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Datenpunktliste und wählen Sie **Neuer Datenpunkt...** im Kontextmenü aus. Dies öffnet den NV-Erstellungsdialog.
3. Klicken Sie auf den Reiter **Extern** wie in Abbildung 110 dargestellt.

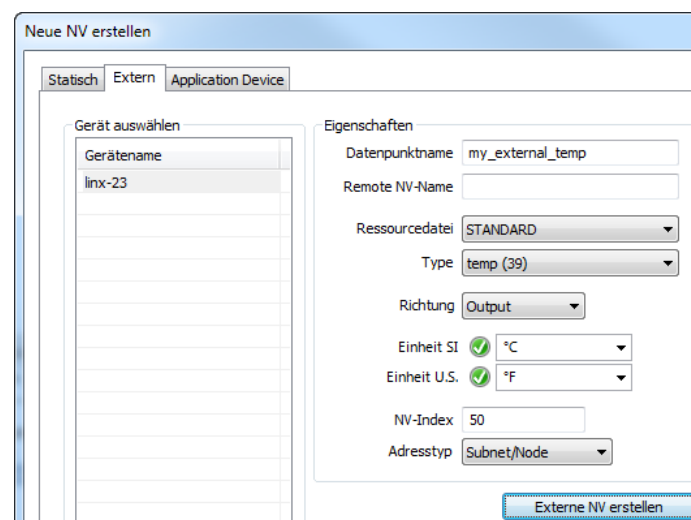


Abbildung 110: Anlegen eines neuen Application-Device

4. Wählen Sie das Gerät im Bereich **Gerät auswählen** auf der linken Seite aus.
5. Geben Sie die **Eigenschaften** der externen NV auf diesem Gerät an, beginnend mit dem lokalen Datenpunktnamen, dem remote programmatischen Namen, dem NV-Typ (SNVT) und der Richtung. Beachten Sie, dass die Richtung der externen NV vom Gerät aus zu sehen ist. Das heißt, dass eine remote Ausgangs-NV nvo00_temp zu einem Eingang am Gerät wird. Geben Sie den NV-Index (dezimal) an, an dem die NV auf dem entfernten Gerät zu finden ist. Wählen Sie die bevorzugte Adressierungsart, z.B. Subnet/Node aus.
6. Klicken Sie auf **Externe NV erstellen**, um diese NV zu der Datenpunktliste hinzuzufügen.
7. Nun erscheint die externe NV in der Datenpunktliste. Für externe NVs, die Eingänge am lokalen Gerät darstellen, können Sie den Pollzyklus nach Ihren Bedürfnissen anpassen.

5.3.9 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 und das Gerät über statische oder dynamische NVs verfügt, 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 3.6.3).

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 39 gezeigt wird.

2. Sollen keine Bindings erzeugt werden, deaktivieren Sie das Häkchen **Bindings automatisch erstellen**, das in Abbildung 111 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 111 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 Hinweifenster, welches durch Klicken auf **OK** bestätigt werden muss.

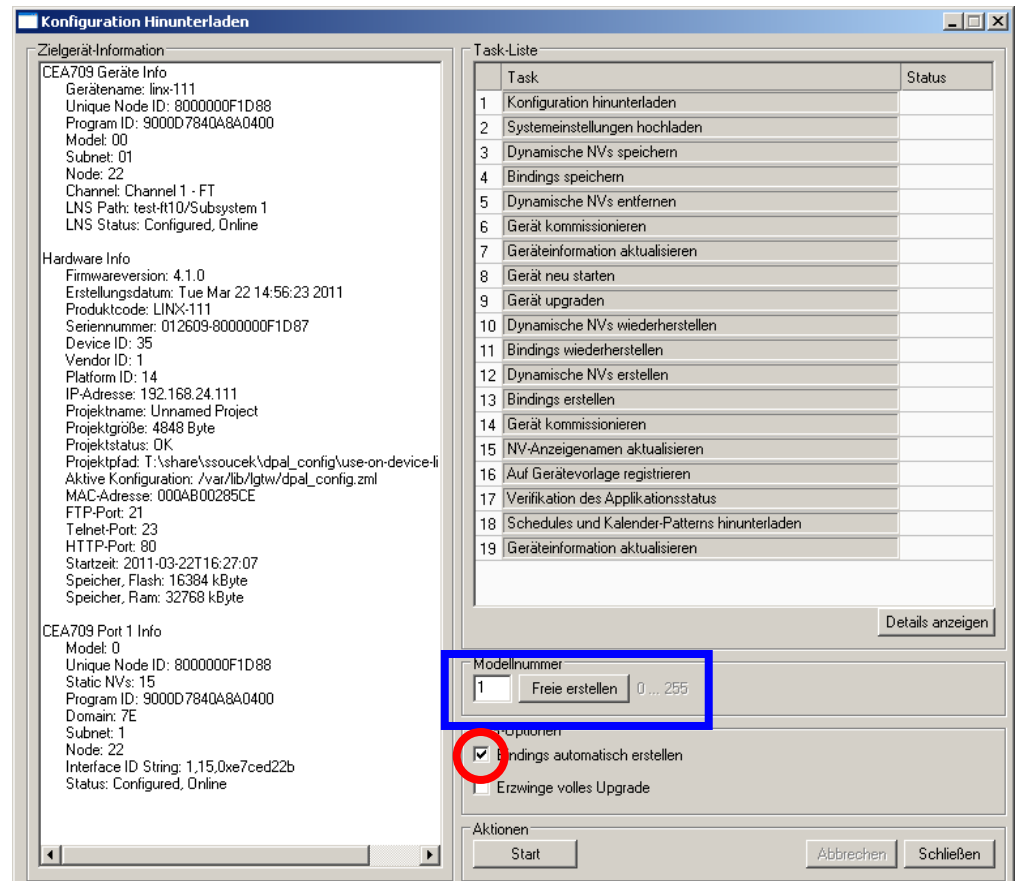


Abbildung 111: Dialog zum Hinunterladen der Konfiguration

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

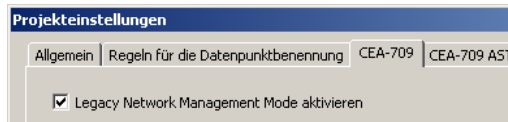
Normalerweise optimiert die Konfigurationssoftware den Vorgang des Hinunterladens, indem es gewisse LNS-Operationen nicht ausführt. Beispielsweise werden nur jene Bindings und dynamische NVs gelöscht und wiedererzeugt, die mit der Änderung im Interface zusammenhängen. Der Benutzer kann auch die Option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

5.3.10 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**.



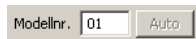
4. Klicken Sie auf **OK**.
5. Laden Sie die Konfiguration herunter, um die Änderung zu aktivieren.

5.3.11 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.



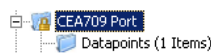
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diesen Ordner und selektieren Sie **XIF erstellen...** im Kontextmenü.
4. Dies öffnet einen Dateiauswahldialog, in dem der Name der XIF-Datei eingegeben werden muss. Wählen Sie einen brauchbaren Namen, um das Gerät zu identifizieren, z.B. „linx-10X_1.xif“.

5.3.12 Hochladen dynamischer NVs vom Gerät

In LNS-basierten Tools ist es möglich, dynamische NVs am Gerät zu erzeugen. Das ist ein möglicher Arbeitsablauf, um das NV Interface in die LNS Datenbank zu bringen. Um diese manuell erzeugten dynamischen NVs verwenden zu können, muss der Configurator seine dynamische NV Information mit dem CEA-709 Port synchronisieren.

Upload Dynamischer NVs

1. Wählen Sie den **CEA-709 Port** Ordner aus.



2. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Dynamische NVs synchronisieren** im Kontextmenü aus. Der Configurator lädt dann alle neuen dynamischen NVs, die erzeugt wurden und noch nicht als Datenpunkte am CEA-709 Port repräsentiert sind. Dieser Vorgang ist beendet, sobald der Dialog aus Abbildung 112 erscheint.



Abbildung 112: Synchronisation dynamischer NVs vom Gerät

3. Klicken Sie auf **Schließen**. Die neuen dynamischen NVs erscheinen jetzt in der Datenpunktliste und können im Gerät bearbeitet und verwendet werden.

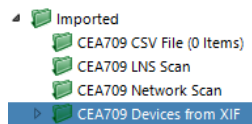
5.4 Erweiterte CEA-709 Konfiguration

5.4.1 Importieren von Geräten aus XIF-Templates

Im Anwendungsfall ohne LNS können Knoten am Netzwerk durch den Import von Vorlagen aus XIF-Dateien projiziert werden. Der Configurator bietet hierzu die Möglichkeit zum XIF-Import. Knoten, die von XIF-Dateien importiert wurden, können ähnlich wie gescannte Knoten verarbeitet werden, mit dem Unterschied, dass ihre Node-IDs vorerst unbekannt sind.

Um ein XIF-Template zu importieren

1. Selektieren Sie den Ordner **CEA709 Devices from XIF**.



2. Klicken Sie auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Datei importieren...** im Kontextmenü aus.
3. Im Dateiauswahldialog wählen Sie eine XIF-Datei für den Import aus und klicken Sie **Ok**.
4. Der Dialog zur CEA-709 Verwaltung wird wie in Abbildung 113 dargestellt geöffnet und fordert zur Eingabe einer Subnet-/Knoten-Adresse auf. Wählen Sie das importierte Gerät in der **Geräteliste** aus und geben Sie mindestens eine **Knoten**-Adresse ein. Klicken Sie abschließend auf **Aktualisieren** und schließen Sie den Dialog.

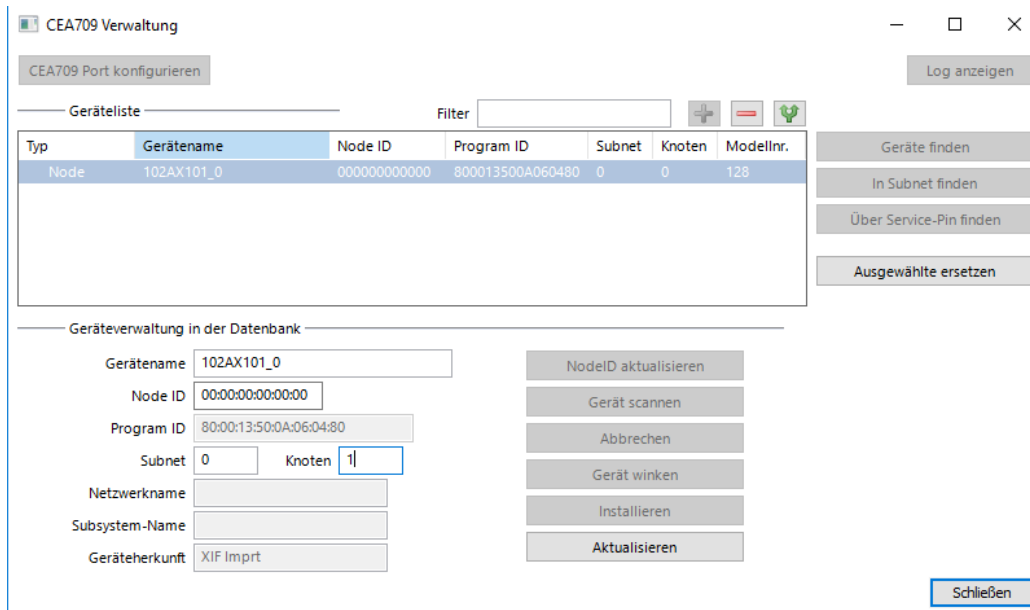
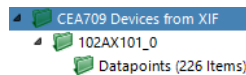


Abbildung 113: Setzen einer Subnet-/Knoten-Adresse der CEA-709 Verwaltung.

- Die importierten Datenpunkte erscheinen in einem Geräteordner unter dem **CEA709 Devices from XIF** Ordner, der nach dem XIF-Dateinamen benannt ist.



- Selektieren Sie in diesem Ordner jene Datenpunkte, die auf dem Gerät verwendet werden sollen und benutzen Sie die **Auf Gerät benutzen** Methode wie in Abschnitt 5.3.5 beschrieben.
- Wiederholen Sie den XIF-Import für beliebig viele Geräte. Dieselbe XIF-Datei kann dabei auch mehrmals importiert werden, wodurch mehrere Geräte desselben Typs im **CEA709 Devices from XIF** Ordner angelegt werden.

5.4.2 Installation unkonfigurierter Geräte

CEA-709 Geräte müssen mit Hilfe eines Netzwerk-Management-Tools (z.B. LNS-basiertes Tool) installiert werden. Die Geräte können aus einem CEA-709 Netzwerkscan stammen oder durch einen XIF-Import angelegt werden. Wenn kein Netzwerk-Management-Tool verfügbar ist, müssen diese Geräte mit dem CEA-709 Gerätemanager installiert werden. Um ein Gerät zu installieren, müssen die folgenden Schritte ausgeführt werden:

- Importierte Geräte müssen den Geräten am Netzwerk zugewiesen werden. Dies wird durch Zuweisung der jeweiligen Node-IDs erledigt.
- Die Domänen-Information muss auf die Geräte geschrieben und die Geräte auf configured, online gesetzt werden, um die Datenkommunikation zu ermöglichen.

Um Geräte zu installieren

- Öffnen Sie den CEA-709 Management Dialog, indem Sie den Schnellstartknopf **CEA-709 Geräte verwalten** drücken.



- Wenn Sie ein Gerät von einer XIF-Datei importiert haben, fehlt noch die Zuordnung zur Node-ID (alles Nullen). Um einen physikalischen Knoten zuzuweisen, selektieren Sie

das importierte Gerät.

Node	tn50	8000000582BA	9000D70532000032	1	26	50
Node		FE611376BCB9	9000010103800000	3	127	00
LINX-100 (FT-10)	TC1309 legacy...	000000000000	9000D746168A0401	0	0	01

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **NodeID aktualisieren** und drücken Sie den Service Button auf jenem Gerät am Netzwerk, das Sie zuweisen wollen. Die Node-ID wird in das gewählte Gerät übernommen. Alternativ kann die Node-ID auch manuell eingegeben werden.
- Nachdem allen Geräten Node-IDs zugewiesen wurden, selektieren Sie die Geräte in der **Geräteliste** des CEA-709 Verwaltung-Dialogs, die installiert werden sollen. Ein Multi-Select der Geräte ist möglich.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Installieren**. Dadurch wird der **Geräte installieren** Dialog, der in Abbildung 114 dargestellt ist, geöffnet.

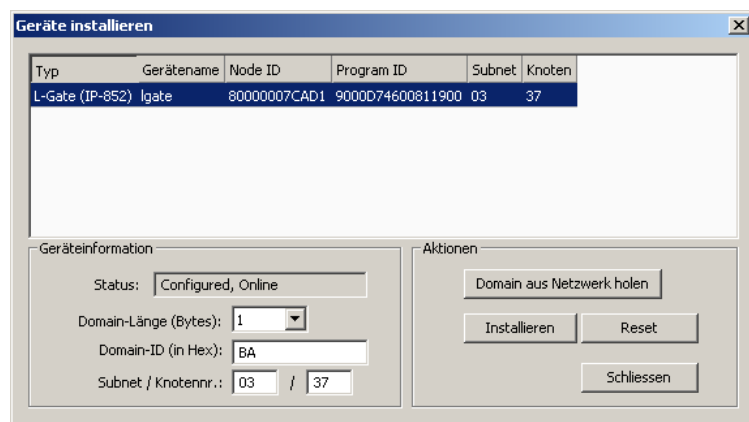


Abbildung 114: Geräte Installieren Dialog.

- Wählen Sie das zu installierende Gerät.
- Geben Sie die Domänen-Information ein oder klicken sie auf die Schaltfläche **Domain aus Netzwerk holen** und drücken Sie den Service Button.
- Geben Sie das Subnet und die Node Adresse ein und klicken Sie auf die Schaltfläche **Installieren**.
- Manche Geräte sind nach dem Installieren noch nicht kommunikationsbereit und benötigen einen Neustart. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche **Reset**.
- Wiederholen Sie diesen Schritt für die anderen unkonfigurierten Geräte im Netzwerk.

5.4.3 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. Das ist besonders interessant für Output-NVs (statisch und dynamisch) mit Binding. 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. Alternativ kann der Output-Datenpunkt auch auf einen Value-Datenpunkt mit integrierter Feedback-Funktion umgestellt werden, ohne dass ein extra Feedback-Datenpunkt benötigt wird.

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.

Um auf integrierten Feedback umzustellen

1. Wählen Sie einen Output-Datenpunkt in der Datenpunktliste des **CEA-709**-Ordners, z.B. eine ‚nvoHumid101‘.
2. In den Datenpunkteigenschaften stellen Sie die Richtung von ‚Output‘ auf ‚Value‘ um.
3. Wählen Sie einen passenden Pollzyklus in den Eigenschaften des Value-Datenpunktes.

5.4.4 Verwenden von Configuration Properties

Configuration Properties (CPs) werden vom LNS Netzwerk-Scan und vom online Netzwerk-Scan unterstützt. Sie können am Gerät ähnlich zu normalen NVs ausgewählt und verwendet werden. Es gibt jedoch einen entscheidenden Unterschied zu den NVs: CPs sind Teil von Files auf Remote-Knoten. Lesen und Schreiben von CPs auf dem Gerät resultiert in einem File Transfer.

Das Gerät unterstützt sowohl den LONMARK File Transfer als auch die einfachere Methode „Read Memory“. Man darf in beiden Fällen nicht vergessen, dass ein File Transfer einen größeren Overhead als normale NV-Transfers bedeutet. Aus diesem Grund sollte das Pollen von CPs mit einer deutlich geringeren Pollrate erfolgen als das Pollen von NVs (z.B. alle 10 Minuten).

Ein weiteres Thema ist die Art und Weise, wie CPs von Netzwerktools behandelt werden. Früher waren diese Tools die einzige Möglichkeit CPs in den Geräten zu modifizieren. Deshalb lesen die meisten Tools beim Durchsuchen von Geräten die CPs nicht automatisch zurück. Das kann zu Inkonsistenzen zwischen den aktuellen Inhalten der CPs und deren Kopie im Netzwerkmanagementtool führen. Es wird deshalb empfohlen, die CPs vor dem Bearbeiten und Zurückschreiben in die LNS Datenbank zu synchronisieren.

Wichtig! *Bei LDALI-10X Modellen wird empfohlen die LINX Configurator Software als LNS Plug-In zu starten! In diesem Modus werden alle CP-Werte bei jedem Download automatisch mit der LNS-Datenbank synchronisiert.*

Bemerkung: *Wählen Sie beim Kommissionieren oder Ersetzen eines LDALI-10X im Netzwerk-Management-Tool immer **Current device value** bzw. **New Device Value** für „Source of CP values“.*

Synchronisieren von CPs in NL220

1. Klicken Sie auf das Geräte-Objekt im Gerätebaum doppelt.
2. Klicken Sie auf den Knopf **Upload** in der Configuration Registerkarte der Device properties (siehe Abbildung 115).

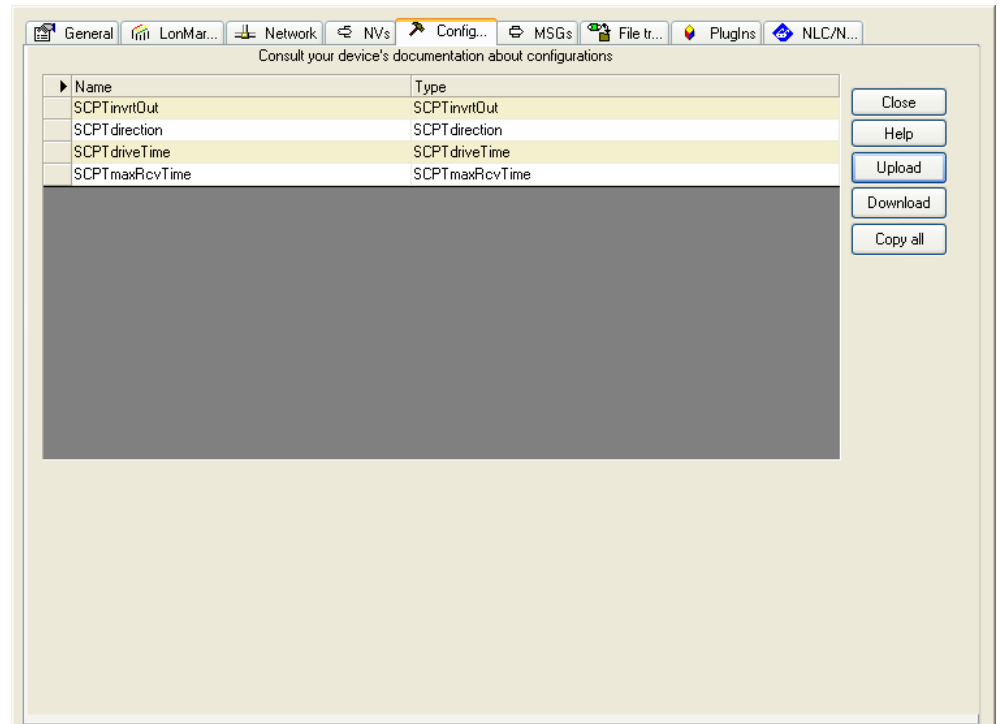


Abbildung 115: Registerkarte Konfiguration für CPs in NL220

Synchronisieren von CPs in LonMaker TE

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Geräte-Objekt und wählen Sie **Commissioning → Resync CPs...** aus dem Kontextmenü aus.
2. Der Dialog in Abbildung 116 wird geöffnet.

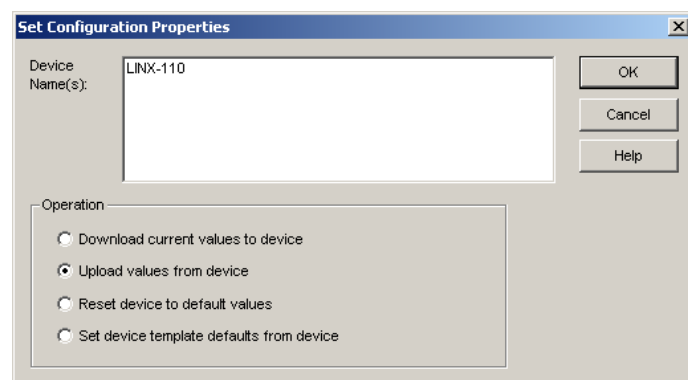


Abbildung 116: Setzen von CPs in LonMaker TE

3. Wählen Sie **Upload values from device** in der Gruppe **Operation** aus. Um die derzeitigen Werte des Geräts als Standard für neue Geräte zu verwenden, wählen Sie **Set device template defaults from device** aus.

4. Bestätigen Sie das, indem Sie auf **OK** klicken.

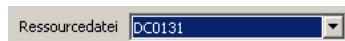
5.4.5 Arbeiten mit UNVTs, UCPTs

Dieses Gerät unterstützt benutzerdefinierte Typen für Netzwerkvariablen (UNVTs) und Configuration Properties (UCPTs). 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, kann der CEA-709 Netzwerk-Scan und der LNS Scan die benutzerdefinierten Typen in den Datenpunkten korrekt anzeigen. Diese Datenpunkte können somit wie alle anderen Datenpunkte mit Standardtypen am Gerät verwendet werden. Das manuelle Anlegen von UNVTs wird ebenfalls unterstützt.

Um eine statische UNVT anzulegen

1. Führen Sie die notwendigen Schritte durch, um eine statische NV anzulegen wie in Abschnitt 5.3.7 beschrieben.
2. Im Dialog **Neue NV erstellen** ändern Sie die Ressourcdatei von 'STANDARD' auf die gewünschte Ressourcdatei mit den herstellerspezifischen 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.

5.4.6 Erstellen benutzerdefinierter Funktionsblöcke

Als Voreinstellung besitzt das Gerät 8 LONMARK-Funktionsblöcke, in denen der Benutzer NVs erstellen kann. Diese Blöcke haben einen vordefinierten Namen ('Gateway' oder 'PLC' abhängig vom Gerätemodell). Für komplexere Anwendungen ist es meist wünschenswert, diese voreingestellten Blöcke auf eigene Blöcke mit sinnvollerer 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 3.6.3).

Konfigurieren von Funktionsblöcken

1. Wählen Sie das Menü **Werkzeuge → LonMark Objekte verwalten ...**. Der Dialog **LonMark Objekte verwalten** erscheint, wie in Abbildung 117 gezeigt.

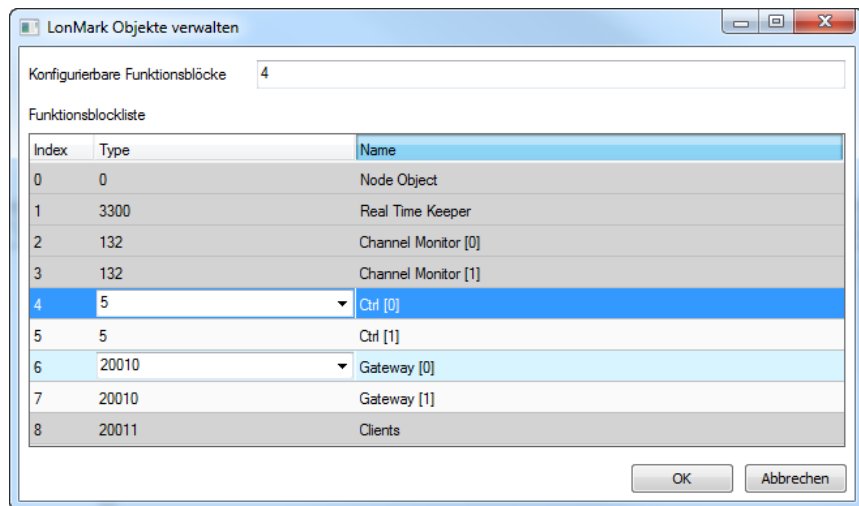


Abbildung 117: LONMARK-Objekte verwalten.

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.

5.4.7 Inkrementelle Scans

Der Datenpunkt-Scanner im Configurator kann jene Datenpunkte markieren, die bereits auf dem Gerät verwendet werden, und jene Datenpunkte, die in einem neuen Suchlauf gefunden werden. Diese Funktion kann beispielsweise dann genutzt werden, wenn eine bestehende Datenpunktkonfiguration von der Platte geladen und durch neue, inkrementelle Änderungen in den Netzwerkgeräten aktualisiert werden soll. Die letzten zwei Spalten in der Datenpunktliste des Netzwerkvariablen-Scans (LNS oder online) **Am Gerät benutzt** und **Letzter Scan** bieten Information dafür.

Das Beispiel aus Abbildung 118 illustriert so eine inkrementelle Änderung. Die ersten 9 NVs stammen aus einem älteren Scan (bereits gescannt) von denen die ersten 5 bereits am Gerät verwendet werden (Haken für benutzt). Der letzte Scan lieferte die neuen Einträge 10 bis 12. Wenn die Spalte **Letzter Scan** sortiert wird, können die neuen NVs leicht identifiziert werden, die auf dem Gerät verwendet werden sollen.

Datenpunktname	Nr.	Rich...	Remote NV	Typ	Remote-Gerät	Funktionsbl...	Am Gerät ...	Letzter Scan
← nvo00temp	1	In	nvo00temp	SNVT_temp	tn50	Ctrl	<input checked="" type="checkbox"/>	Already scanned
➤ nvi01temp	2	Out	nvi01temp	SNVT_temp	tn50	Ctrl	<input checked="" type="checkbox"/>	Already scanned
← nvo02lux	3	In	nvo02lux	SNVT_lux	tn50	Ctrl	<input checked="" type="checkbox"/>	Already scanned
➤ nvi03lux	4	Out	nvi03lux	SNVT_lux	tn50	Ctrl	<input checked="" type="checkbox"/>	Already scanned
← nvo04lev_percent	5	In	nvo04lev_percent	SNVT_lev_percent	tn50	Ctrl	<input checked="" type="checkbox"/>	Already scanned
➤ nvi05lev_percent	6	Out	nvi05lev_percent	SNVT_lev_percent	tn50	Ctrl	<input type="checkbox"/>	Already scanned
← nvo06temp_f	7	In	nvo06temp_f	SNVT_temp_f	tn50	Ctrl	<input type="checkbox"/>	Already scanned
➤ nvi07temp_f	8	Out	nvi07temp_f	SNVT_temp_f	tn50	Ctrl	<input type="checkbox"/>	Already scanned
▸ ← nvo08switch	9	In	nvo08switch	SNVT_switch	tn50	Ctrl	<input type="checkbox"/>	Already scanned
▸ ➤ nvi09switch	10	Out	nvi09switch	SNVT_switch	tn50	Ctrl	<input type="checkbox"/>	New
← nvo10motor_state	11	In	nvo10motor_state	SNVT_motor_state	tn50	Ctrl	<input type="checkbox"/>	New
➤ nvi11motor_state	12	Out	nvi11motor_state	SNVT_motor_state	tn50	Ctrl	<input type="checkbox"/>	New

Abbildung 118: Beispiel für einen inkrementellen Datenpunkt-Scan

6 BACnet

6.1 Projekteinstellungen

6.1.1 BACnet Einstellungen

Über die Registerkarte **BACnet**, die in Abbildung 119 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 Value-Objekte erstellen:** Wenn diese Option aktiviert wird, generiert die auto-create BACnet Punkte Funktion der Konfigurationssoftware Commandable Value-Objekte (AV, BV, MV) statt Output-Objekte (AO, BO, MO) und Non-Commandable Value-Objekte (AV, BV, MV) statt Input-Objekte (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).
- **OWS Werte im Gerät beibehalten:** Durch Aktivieren dieser Einstellung werden Werte in BACnet Properties, die durch eine OWS geschrieben wurden, auch nach dem Hinunterladen einer neuen Konfiguration im Gerät beibehalten. Ohne diese Einstellung werden Änderungen einer OWS durch die Werte aus einer neuen Konfiguration überschrieben (z.B. obere und untere Alarmgrenzen). In der Standardeinstellung werden die Werte aus seiner neuen Konfiguration übernommen. Wenn diese Einstellung aktiviert ist, werden auch Objektamen durch die OWS schreibbar gemacht.
- **String-Codierung:** 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.

The screenshot shows the 'BACnet-Einstellungen' dialog box. It includes a 'String-Codierung' section with radio buttons for 'ASCII/UTF-8', 'UCS-2 (Unicode)', and 'ISO-8859-1'. There are several checkboxes for various BACnet features, most of which are unchecked. Input fields are provided for 'I-Am Intervall' (60 s), 'Standard Polycle' (60 s), 'Standard Write-Priority' (8), 'Standard' (900 s), 'Vorallozierte Kalenderobjekte' (10), and 'Native L-IOB Objekte starten mit Inst. Nr.' (1000).

Abbildung 119: BACnet-Projekteinstellungen

6.1.2 BACnet Einstellungen für L-DALI Modelle

Abbildung 119 zeigt die Registerkarte BACnet für L-DALI Modelle. Im Abschnitt **L-DALI BACnet Interface** können folgende zusätzliche Einstellungen vorgenommen werden:

- **Interface Version:** Diese Einstellung bestimmt das Schema, das für die Zuordnung der BACnet Object IDs zur Anwendung kommt.
- **Editieren von BACnet Objektnamen erlauben:** Ist diese Check-Box nicht aktiviert, so wird der Name der BACnet Objekte vom Namen des zugeordneten DALI-Geräts, der zugeordneten DALI-Gruppe bzw. des zugeordneten DALI-Kanals abgeleitet und kann nicht editiert werden. Um den Namen der BACnet Objekte unabhängig von den DALI-Namen abändern zu können, muss diese Check-Box aktiviert werden.
- **Interface:** In diesem Teil des Dialogs kann konfiguriert werden, welche Funktionen am BACnet-Interface verfügbar sind. Einerseits können Objekte und Funktionen, die in dem Projekt nicht benötigt werden (z.B. Konstantlichtregler) deaktiviert werden, andererseits können zusätzliche, optionale Funktionen (z.B. Notbeleuchtung oder Tasterobjekte) aktiviert werden.

Für weitere Details zum BACnet Interface der L-DALI Modelle siehe L-DALI Benutzerhandbuch [3].

Abbildung 120: BACnet Projekteinstellungen für L-DALI Modelle.

6.2 BACnet Arbeitsablauf

Dieser Abschnitt beschreibt einige Arbeitsabläufe zur Konfiguration eines BACnet L-INX 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.

6.2.1 Beteiligte Konfigurationsdateien

Im Konfigurationsprozess sind einige Dateien beteiligt:

- LINX Configurator Projektdatei: Diese Datei beinhaltet alle Ports, alle Datenpunkte und alle Verbindungen eines Projekts. Diese Dateien enden mit „.linx“, „.liob“, „.ldali“ oder „.gtw“. Es können alle relevanten Konfigurationsdaten am PC abgespeichert werden, um eine Sicherheitskopie der Datenpunkt Konfiguration des Geräts 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.

6.2.2 Online-Projektierung

Das Flussdiagramm der Abbildung 121 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.

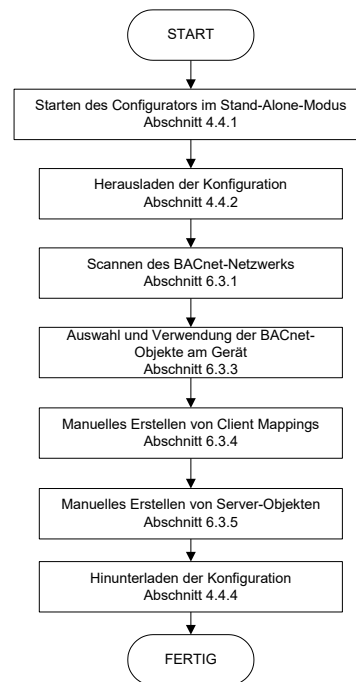


Abbildung 121: Grundlegender Arbeitsablauf für eine Online-Projektierung

Öffnen Sie den Configurator im Stand-Alone-Modus und verbinden Sie sich zum Gerät via FTP (siehe Abschnitt 4.4.1). Wenn Sie eine existierende Konfiguration ändern, laden Sie die aktuelle Konfiguration vom Gerät zuerst hoch (siehe Abschnitt 4.4.2). Im Configurator betätigen Sie den Online-Scan um Geräte und BACnet-Objekte zu finden (siehe 6.3.1). Wählen Sie jene Datenpunkte aus, die das Gerät selbst zur Verfügung stellen soll (siehe Abschnitt 6.3.3). Alternativ können Sie Client Mappings (siehe Abschnitt 6.3.4) und lokale BACnet-Serverobjekte (siehe Abschnitt 6.3.5) auch manuell erstellen. Schließlich muss die Konfiguration in das Gerät heruntergeladen werden (siehe Abschnitt 4.4.4). 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 4.4.6).

6.2.3 Offline-Projektierung

Das Flussdiagramm der Abbildung 122 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.

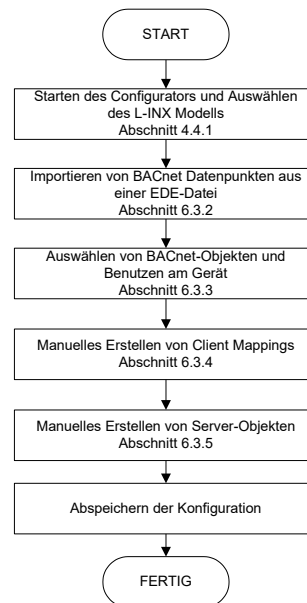


Abbildung 122: Grundlegender Arbeitsablauf für eine Offline-Projektierung

Öffnen Sie den Configurator im Stand-Alone-Modus und wählen Sie das entsprechende Gerätemodell aus dem Menüpunkt **Modell** aus (siehe Abschnitt 4.4.1). Dann importieren Sie die externen BACnet-Datenpunkte mit Hilfe der EDE-Datei in den Configurator (siehe Abschnitt 6.3.2). Wählen Sie jene Datenpunkte aus, die das Gerät selbst zur Verfügung stellen soll (siehe Abschnitt 6.3.3). Alternativ können Sie Client Mappings (siehe Abschnitt 6.3.4) und lokale BACnet-Serverobjekte (siehe Abschnitt 6.3.5) 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 4.4.4).

6.3 BACnet-Konfiguration

6.3.1 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 123 dargestellte Dialog des BACnet-Netzwerkscans geöffnet.

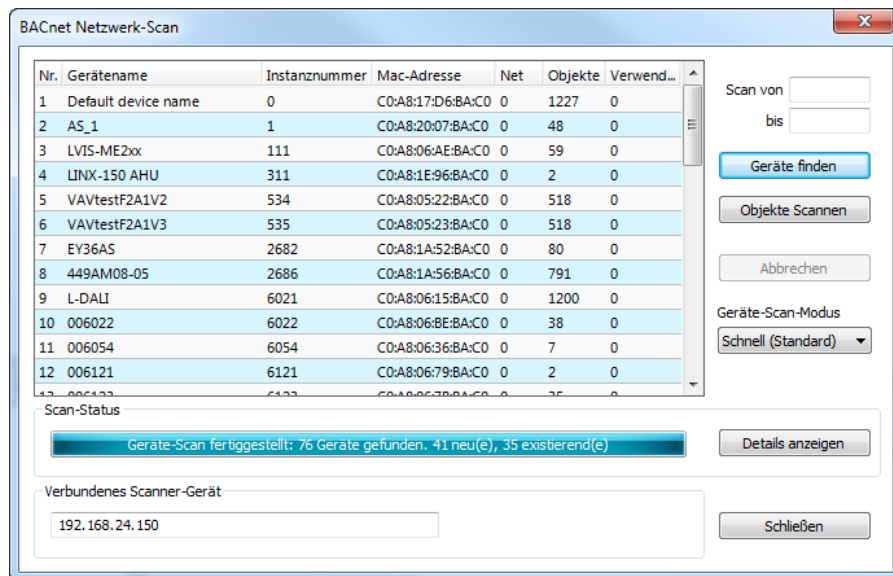


Abbildung 123: Dialog des BACnet-Netzwerkscans

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Geräte finden**. Dadurch wird der Netzwerkscan gestartet. Um den Suchbereich einzugrenzen und die Scan-Dauer zu verkürzen, geben Sie einen Bereich für die Device IDs in die Felder **Scan von** und **bis** ein. Die Ergebnisse werden in der Geräteliste dargestellt. Ein Fortschrittsbalken darunter zeigt an, wie viele Geräte gescannt werden.
- 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 proprietäre Properties der gescannten Objekte benötigt, so muss vor dem Scan die Unterstützung für proprietäre Objekte in dem BACnet Tab der Projekteinstellungen (siehe Abschnitt 6.1.1) aktiviert werden.

- 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.
- Klicken Sie auf **Schließen** sobald alle benötigten Geräte gescannt wurden.

Inkrementelles Scannen neuer Objekte

- Öffnen Sie den BACnet Scan-Dialog wie oben beschrieben, wählen Sie das gewünschte BACnet-Gerät aus und drücken Sie auf den Knopf **Objekte scannen**, um die Objekte auf diesem Gerät erneut zu scannen.
- Der entsprechende Geräte-Ordner im Ordner **BACnet Network Scan** wird dadurch aktualisiert und enthält die neuen Objekte, die auf dem BACnet-Gerät gefunden wurden.
- Die letzten zwei Spalten **Am Gerät benutzt** und **Letzter Scan** können zur Identifikation verwendet werden, welche Objekte neu und noch nicht am Gerät verwendet sind. Abbildung 124 zeigt dafür ein Beispiel.

Objektname	Nr.	Richtung	Typ	Instanz	Gerät	be...	Am Gerät ...	Letzter Scan
▶ TxioFmo	2	Value	Multistate Value	0	AS_1(1)	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Already scanned
▶ PLFmo	3	Value	Multistate Value	1	AS_1(1)	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Already scanned
▶ Dalifmo	4	Value	Multistate Value	2	AS_1(1)	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Already scanned
▶ TXM16RL_0_1PrphDev_1	5	Value	Multistate Value	9	AS_1(1)	1	<input type="checkbox"/>	Already scanned
▶ TXM18RB_0_1PrphDev_1	6	Value	Multistate Value	10	AS_1(1)	1	<input type="checkbox"/>	Already scanned
▶ B_1R_1LgtCmd_D11_Grp01Pr...	7	Value	Multistate Value	26	AS_1(1)	1	<input type="checkbox"/>	New
▶ B_1R_1LgtCmd_D12_Grp01Pr...	8	Value	Multistate Value	27	AS_1(1)	1	<input type="checkbox"/>	New

Abbildung 124: Ergebnis eines inkrementellen BACnet Netzwerkscans.

6.3.2 Import aus einer EDE- oder IEIEJ-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. Das IEIEJ-Format wird in Japan verwendet.

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 „Schnittstellen“ im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] 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**. Der Import detektiert, ob es sich bei der .csv-Datei um eine EDE oder IEIEJ Import-Datei handelt.
4. Wurde das IEIEJ-Format erkannt, öffnet sich ein Dialog und fordert vom Benutzer die Eingabe von Geräteinstanz und Gerätenamen.
5. Im Ordner **BACnet EDE file** sind nun die importierten BACnet-Objekte eingetragen.


6.3.3 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.

Verbundene Property	Present_Value
Client Confirmed COV	<input type="checkbox"/>
Client-Map	LVIS-ME2xx (139), BI 1, Present_Value, Auto, Expiry 900 sec / Poll 60 sec

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.

6.3.4 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 125.

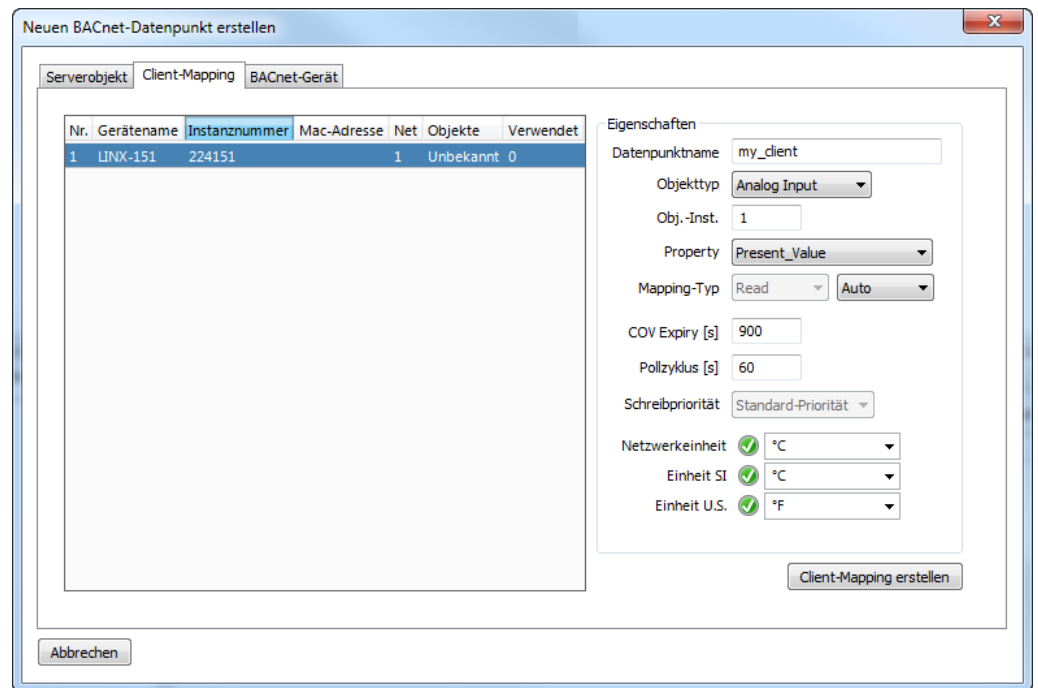


Abbildung 125: Dialogfenster Client-Mapping erstellen.

3. Wählen Sie den Reiter **Client Mapping**.
4. Wählen Sie das Zielgerät in der Liste der bekannten Geräte auszuwählen. Geben Sie einen **Datenpunktnamen** ein, wählen einen **Objekttyp** aus, und editieren Sie die **Instanznummer** des Zielobjektes. Dann wählen Sie den **Mapping-Typ**. Ändern Sie die Einstellungen **COV-Expiry** oder **Pollcycle** für lesende Client-Mappings. Wird der Typ COV unsolicited gewählt, hört das Gerät nur auf COV Broadcasts (und neue Werte werden nicht abonniert oder gepollt). Wird **COV unsolicited + Poll** gewählt, führt das Client-Mapping auch Polling mit dem definierten Pollzyklus aus. Für schreibende Client-Mappings kann die Einstellung **Schreibpriorität** angepasst werden. Für Value Client-Mappings bearbeiten Sie beides. Nach der Fertigstellung klicken Sie auf die Schaltfläche **Client-Mapping erstellen**.

Anmerkung:

Im Modus COV unsolicited werden Werte-Aktualisierungen von allen UnconfirmedCOV oder UnconfirmedEventNotification (egal welcher Event-Typ) Broadcasts akzeptiert, wenn die darin befindliche Objekt-ID passt.

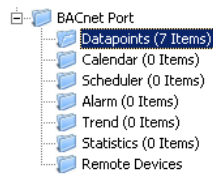
5. Für ein analoges Client Mapping wird eine **Netzwerkeinheit** festgelegt. Das ist jene Einheit, die das entfernte Objekt als Engineering_Unit hat. Optional kann die die Repräsentation des Wertes am Gerät im metrischen (SI) und U.S.-System definiert werden.

6.3.5 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

1. Wählen Sie den 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 126.

Abbildung 126: Manuelle Erstellung von Serverobjekten

- Unter **Notwendige Eigenschaften** geben Sie einen Namen bei **Datenpunktname** und einen Typ unter **Objekttyp** an. Wahlweise kann die **Instanznummer** gesetzt und mit dem Markierungsfeld **Commandable** das BACnet-Objekt für das Netzwerk „commandable“ gemacht werden.
- Bei **Optionale Eigenschaften** können Sie die **Einheit** in SI und U.S. für analoge Objekte angeben. BACnet-Objekte haben dabei keine fixe Netzwerkeinheit. Abhängig vom gewählten Einheitensystem wird das analoge BACnet-Objekt mit der angegebenen metrischen (SI) oder U.S.-Einheit in der BACnet-Eigenschaft `Engineering_Unit` angelegt.
- 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.
- Klicken Sie auf **Serverobjekt erstellen**. Der BACnet-Datenpunkt wird angelegt und erscheint in der Datenpunktliste.

6.3.6 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 „Schnittstellen“ im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1].

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 127 gezeigt, eingeben müssen.

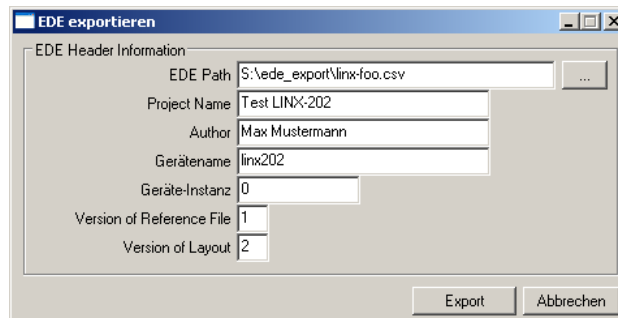



Abbildung 127: Dialog zum EDE-Export.

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**.

6.3.7 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 „Schnittstellen“ im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] 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.

6.3.8 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 128):

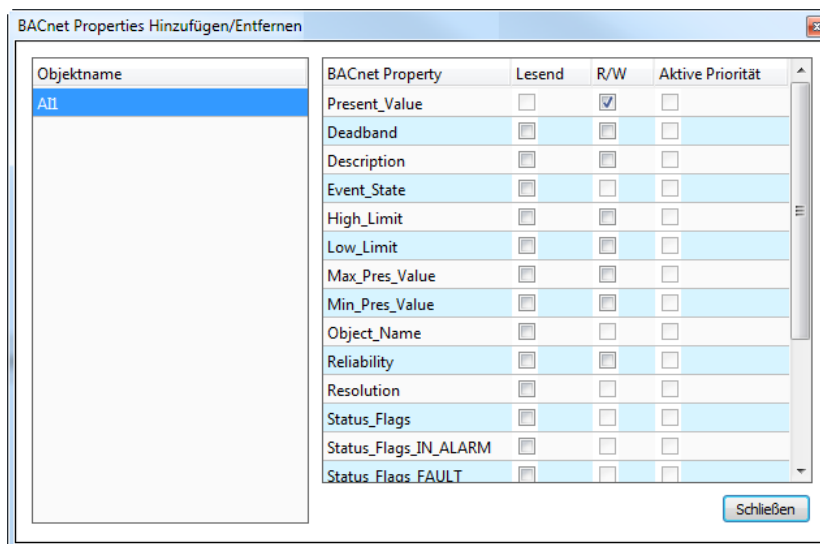


Abbildung 128: Dialog für das Hinzufügen/Entfernen von BACnet Properties.

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

5. 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.

6.3.9 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

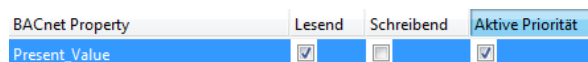
1. Im Menü des Configurators wählen Sie **Einstellungen → Projekteinstellungen...** aus, ein Dialogfenster **Projekteinstellungen** wird geöffnet (siehe Abschnitt 6.1.1).
2. Klicken Sie auf den Karteireiter **BACnet**.
3. Setzen Sie die Einstellung bei **String-Encodierung** auf eine der Auswahlmöglichkeiten: **ASCII/UTF-8** (Standard), **UCS-2** (Unicode, z.B. für Japanisch) oder **ISO-8859-1** (für westeuropäische Sprachen).
4. Klicken Sie auf **OK**.
5. Laden Sie die Konfiguration hinunter, um die Änderungen zu übernehmen.

6.3.10 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

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 Dialog zum Hinzufügen und Entfernen von BACnet Properties erscheint.
3. Für das BACnet Property Present_Value wählen Sie zusätzlich den Haken **Aktive Priorität** an.



Lesen der aktiven Priorität eines Feedback-Werts

1. 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.

6.3.11 Schreiben und Lesen 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 zum Schreiben 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.

Um die Werte auslesen zu können, die auf einer bestimmten Priorität belegt sind, kann ein Prioritäts-Lesedatenpunkt angelegt werden. Dieser zeigt den Wert an, der auf der eingestellten Priorität zwischen 1 und 16 steht. Steht auf der Priorität ein NULL-Wert (nicht belegt), enthält der Datenpunkt den ungültigen Wert.

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 in	PLC out	Richtung
AO1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Value
AO1_pri4_Write	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out

Zum Erstellen eines Prioritäts-Lesedatenpunktes

1. Wählen Sie ein "commandable" BACnet Server-Objekt aus.
2. Drücken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Prioritäts-Lesedatenpunkt erstellen ...** aus dem Kontextmenü.
3. Es erscheint ein Dialog, in dem die Priorität festgelegt wird, von der gelesen werden soll. Beachten Sie, dass diese Priorität auch später noch geändert werden kann.
4. Der neue Prioritäts-Lesedatenpunkt erscheint unter dem ursprünglichen Datenpunkt des BACnet Server-Objekts.

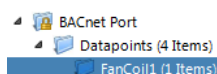
Datenpunktname	Nr.	OPC	Param	PLC in	PLC out	Richtung
AO1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Value
AO1_pri4_Write	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out
AO1_pri4_Read	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In

6.3.12 Duplizieren von BACnet-Geräten mit Datenpunkten

Werden BACnet-Geräte aus einem Netzwerk-Scan oder einer EDE-Datei importiert, entstehen Client Mappings, die am Gerät verwendet werden können. Für jedes BACnet-Gerät wird dabei ein Unterordner erstellt, um die Client Mapping-Datenpunkte für jedes Gerät zu organisieren. Das BACnet-Gerät selbst erscheint dann im BACnet Gerätemanager. Nach der geeigneten Bearbeitung der Client Mapping-Datenpunkte, können ganze Geräte-Ordner als Vorlage dienen und dupliziert werden. Dabei zeigen die kopierten Datenpunkte auf ein neues, nicht kommissioniertes Gerät, das später am Web-Interface in Betrieb genommen werden kann.

Zum Duplizieren von BACnet-Geräten

1. Wählen Sie einen Ordner eines gescannten oder importierten BACnet-Geräts.



2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Kopie erstellen** im Kontextmenü.
3. Der Kopier-Dialog mit **Datenpunkte kopieren und nach Regeln automatisch benennen** wird geöffnet wie in Abbildung 129 gezeigt.

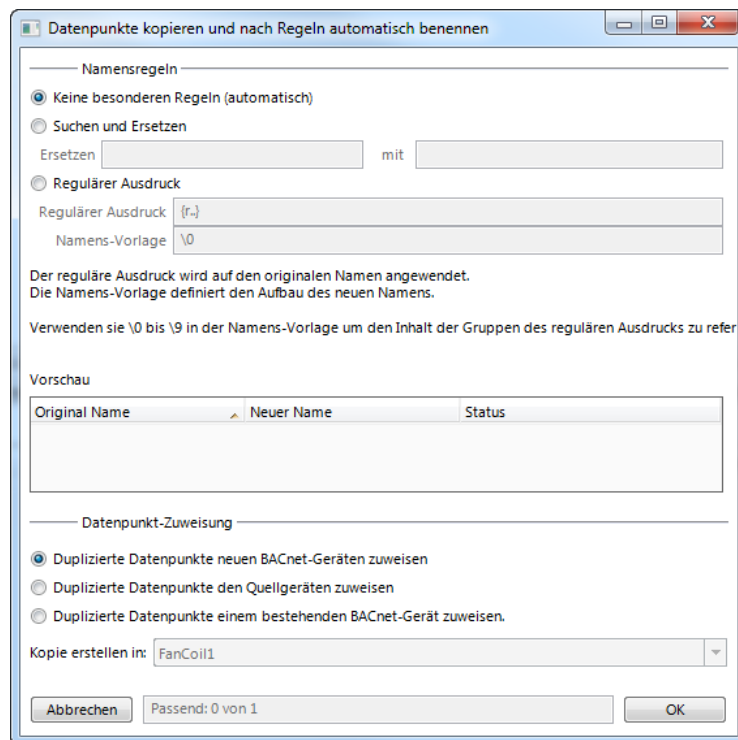


Abbildung 129: Duplizieren von BACnet-Geräten.

4. In Im Abschnitt **Datenpunkt-Zuweisung** wählen Sie aus, dass duplizierte Datenpunkte neuen BACnet-Geräten zugewiesen werden sollen, und drücken auf **OK**.
5. Ein neuer BACnet-Geräteordner wird erstellt, in dem sich die duplizierten Client Mapping-Datenpunkte befinden. Das originale BACnet-Gerät wurde ebenfalls dupliziert, wobei die eigentliche Instanznummer des neuen Geräts leer bleibt und das Gerät zur späteren Inbetriebnahme am Web-Interface markiert ist, wie im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] beschrieben ist.
6. Der **BACnet Geräte-Manager** zeigt die erstellten Geräte wie in Abbildung 130 gezeigt an.

Nr.	Gerätename	Instanznummer	Mac-Adresse	Net	Objekte	Verwendet
1	FanCoil1	2001		0	Unbekannt	0
2	FanCoil2	Comm.		0	Unbekannt	0
3	FanCoil3	Comm.		0	Unbekannt	0
4	FanCoil4	Comm.		0	Unbekannt	0

Notwendige Eigenschaften

Geräte-Instanznr.

Optionale Eigenschaften

Mac-Adresse

Zielnetzwerk

Gerätename

Statisches Binding

Später kommissionieren

Abbildung 130: Duplizierte BACnet-Geräte zur späteren Inbetriebnahme.

7 M-Bus

7.1 Configurator

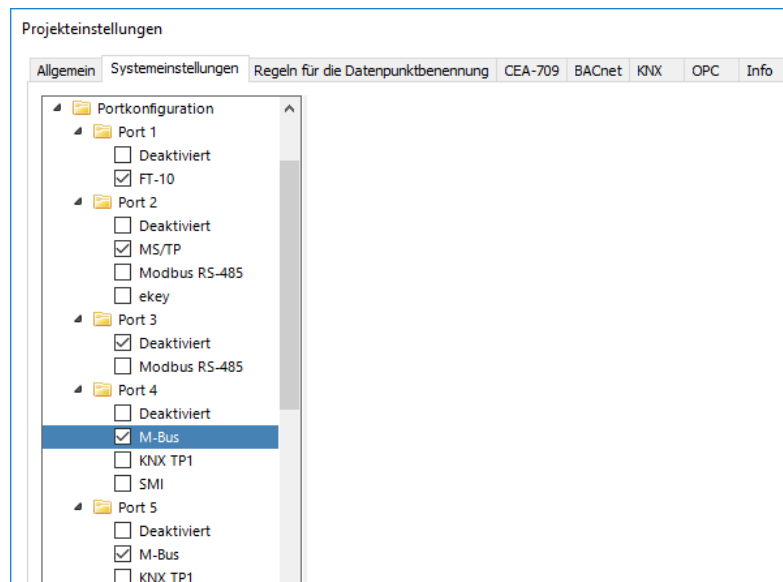
In diesem Abschnitt wird die Verwendung des Configurators zur Administration der M-Bus-Datenpunkte beschrieben. Weitere Informationen über den Configurator finden Sie im Kapitel 4.

7.1.1 Aktivierung der Konfiguration für den M-Bus

Ehe der M-Bus neu konfiguriert werden kann, muss die Option M-Bus eingeschaltet werden. Detaillierte Projekteinstellungen werden im Abschnitt 4.3 beschrieben.

Aktivieren der Konfiguration für den M-Bus

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **Projekteinstellungen**.
2. Im Karteireiter **Gerätekonfiguration** müssen Sie das Markierungsfeld für das **M-Bus** Protokoll auf den gewünschten Ports anhaken.
3. Drücken Sie die Schaltfläche **OK**.



Wichtig: *Ist der M-Bus-Port über das Markierungsfeld deaktiviert oder wird mit einer Firmware bzw. mit einer Model-Version gearbeitet, die keinen M-Bus unterstützt, dann wird die ganze Konfiguration des M-Bus gelöscht. In diesem Fall wird ein Dialog zur Bestätigung angezeigt.*

7.1.2 Datenpunktmanager für den M-Bus

Der Configurator besitzt ein Grundkonzept um Datenpunkte zu verwalten. Der Datenpunktmanager, siehe Abbildung 131, wird gebraucht um Datenpunkte auszuwählen, sie zu erzeugen, editieren und löschen. Die Anzeige wird in drei Abschnitte aufgeteilt:

- Die Verzeichnisstruktur (Abbildung 131),
- Die Datenpunktliste (Abbildung 132),
- Und die Ansicht der Eigenschaften (*properties*).

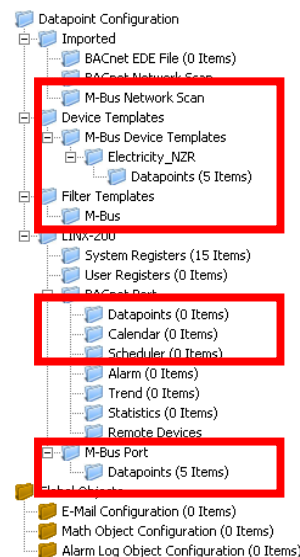


Abbildung 131: Ansicht des Datenpunktmanagers mit der M-Bus-Verzeichnisstruktur

No.	OPC	Direction	Datapoint Name	M-Bus Counter Type	Storage	Tariff	Subunit	Function	Device Address	ID
19	<input checked="" type="checkbox"/>	In	Electricity_JAN_4_Operating Time1	Operating Time	0	0	2	instVal	4	1055
20	<input checked="" type="checkbox"/>	In	Electricity_JAN_4_Operating Time2	Operating Time	0	0	3	instVal	4	1056
21	<input checked="" type="checkbox"/>	In	Electricity_JAN_4_Operating Time3	Operating Time	0	0	4	instVal	4	1057
22	<input checked="" type="checkbox"/>	In	Electricity_JAN_4_Operating Time4	Operating Time	0	0	5	instVal	4	1058
23	<input checked="" type="checkbox"/>	In	Electricity_JAN_4_Operating Time5	Operating Time	0	0	6	instVal	4	1059
24	<input checked="" type="checkbox"/>	In	Electricity_JAN_4_Operating Time6	Operating Time	0	0	0	instVal	4	105A
25	<input checked="" type="checkbox"/>	In	Electricity_JAN_4_Current	Current	0	0	4	instVal	4	105B
26	<input checked="" type="checkbox"/>	In	Electricity_JAN_4_Power	Power	0	0	5	instVal	4	105C
27	<input checked="" type="checkbox"/>	In	Electricity_JAN_4_Power1	Power	0	0	6	instVal	4	105D
28	<input checked="" type="checkbox"/>	In	Electricity_JAN_4_Power2	Power	0	0	7	instVal	4	105E

Abbildung 132: Ansicht des Datenpunktmanagers mit der M-Bus-Datenpunktliste

7.1.3 Verzeichnisstruktur

Auf der linken Seite werden die Verzeichnisse aufgelistet, um die verfügbaren Datenobjekte aufgrund ihrer Kategorie zu sortieren. Es sind bereits vordefinierte M-Bus-Ordner verfügbar. Alle weiteren Verzeichnisse werden im Abschnitt 4.2.1 beschrieben:

- **Imported:** Dieser Ordner enthält Unterordner der verschiedenen Import-Methoden:
 - **M-Bus Network Scan:** Dieser Ordner enthält gescannte Datenpunkte, die von einem angeschlossenen M-Bus-Netzwerk stammen. Wird ein M-Bus-Gerät gescannt, dann wird ein Unterordner im Ordner **M-Bus Network Scan** erzeugt. Der Name des Unterordners wird automatisch durch die Information des gescannten Objektes gebildet. Zusätzlich wird unterhalb des Geräte-Unterordners ein Datenpunktordner erzeugt.
- **Device Templates:** Dieser Ordner beinhaltet alle erzeugten Templates (Vorlagen) aus Datenpunkten der verschiedenen Technologien.

- **M-Bus Device Templates:** Dieser Ordner beinhaltet einen Unterordner für jedes Gerät, das von einem Template des M-Bus-Geräts importiert wurde. Der Geräteordner besitzt auch einen Unterordner mit den Datenpunkten, die im Template angegeben wurden. Datenpunkte können in diesen Ordner aufgenommen werden. Zusätzlich können passende Datenobjekte zu ihrer Verwendung im Gerät erzeugt werden, indem die Option **Use on Device** ausgewählt wird.
- **Filter templates:** Dieser Ordner beinhaltet Filtervorlagen für gescannte M-Bus-Geräte.
 - **M-Bus:** Dieser Ordner beinhaltet einen Ordner mit Datenpunkten für jedes angelegte Filter-Template.
- **LINX-XXX:** Das ist der Geräteordner (siehe Abschnitt 4.2.1). Beim M-Bus gibt es einen zusätzlichen Unterordner:
 - **M-Bus Port:** Dieser Ordner enthält Datenpunkte des entfernten Geräts, die auf dem Gerät verwendet werden.

7.1.4 Netzwerk-Port-Verzeichnisse

Das Netzwerk-Port-Verzeichnis des M-Bus hat die gleiche Struktur der Unterordner wie andere Netzwerk-Port-Verzeichnisse auf dem Gerät, siehe Abschnitt 4.2.2. Derzeit gibt es nur den Ordner **Datapoints** im M-Bus-Netzwerk-Port.

7.1.5 M-Bus-Eigenschaften

Abgesehen von den gemeinsamen Eigenschaften von Datenpunkten, die im Abschnitt 4.2.4 behandelt werden, haben Datenpunkte der M-Bus-Technologie folgende zusätzliche Eigenschaften:

- **Storage Number:** Diese Eigenschaft beschreibt die Speichernummer des Datenpunktes beim M-Bus. Diese Zahl kann auch durch den Hersteller mit Hilfe der DIF/DIFE-Kombination spezifiziert sein.
- **Tariff:** Diese Eigenschaft beschreibt den Tarif des Datenpunktes beim M-Bus. Diese Zahl kann auch durch den Hersteller mit Hilfe der DIF/DIFE-Kombination spezifiziert sein.
- **Subunit:** Diese Eigenschaft beschreibt die Untereinheit (subunit) des Datenpunktes beim M-Bus. Diese Zahl kann auch durch den Hersteller mit Hilfe der DIF/DIFE-Kombination spezifiziert sein.
- **Funktions Feld:** Diese Eigenschaft definiert das Funktionsfeld eines Datenpunktes beim M-Bus. Mögliche Werte dieser Eigenschaft sind der momentane (instantaneous), der maximale, der minimale Wert, sowie der Wert während eines Fehlerzustandes. Diese Zahl kann auch durch den Hersteller mit Hilfe der DIF/DIFE-Kombination spezifiziert sein.
- **Datenkodierung:** Diese Eigenschaft beschreibt, wie der Wert des Datenpunktes kodiert ist. Diese Information ist für die Eingangsdatenpunkte nicht bedeutend, jedoch ist sie für Ausgangsdatenpunkte verpflichtend. Mögliche Werte dieser Eigenschaft sind der momentane (instantaneous), der maximale, der minimale Wert, sowie der Wert während eines Fehlerzustandes. Diese Zahl kann auch durch den Hersteller mit Hilfe der DIF/DIFE-Kombination spezifiziert sein.
- **VIF/VIFE:** Das VIF und die VIFE (*Value Information Field* und *VIF Extension*) beschreibt den Wert (*counter type*) und seine Skalierung. Ist das höchstwertige Bit von VIF oder VIFE gesetzt, dann gibt es eine weitere VIFE. Bis zu zehn VIFEs können spezifiziert werden. Wird die VIF/VIFE-Kombination eingegeben, dann werden der M-Bus-Zählertyp (*counter type*) und seine Einheit entsprechend korrekt angezeigt.
- **M-Bus Zähler-Typ:** Diese Information wird aus dem VIF/VIFE abgeleitet. Sie gibt den Typ der Datenpunktgröße (z.B. Wert des Energiezählers oder dessen Betriebsdauer) bekannt.

- **M-Bus Geräteiname:** Diese Eigenschaft gibt den Namen des M-Bus-Geräts bekannt, mit dem der Remote-Datenpunkt verbunden ist.
- **M-Bus Geräteadresse:** Diese Eigenschaft gibt den Adressnamen des M-Bus-Geräts bekannt, mit dem der Remote-Datenpunkt verbunden ist.
- **M-Bus Pollgruppe:** Jeder M-Bus-Eingangsdatenpunkt ist einer Pollgruppe (Poll-Gruppe) zugewiesen. Wenn mehr als eine Gruppe verfügbar ist, dann kann diese ausgewählt werden. Diese Eigenschaft wird bei Ausgangsdatenpunkten nicht angezeigt.
- **M-Bus Poll-Modus:** Normalerweise werden M-Bus Datenpunkte mittels Default Read oder Selective Read (REQ_UD2-Telegramm spezifiziert den eigentlichen Datenpunkt) gelesen. Wenn diese Einstellung auf **Von Geräteeinstellung bestimmt** steht, wird jene Methode verwendet, die in den Einstellungen für das M-Bus-Gerät gemacht wurde. Ein Setzen auf **Default Read** oder **Selective Read** überschreibt die Geräteeinstellung für diesen Datenpunkt. Es wird empfohlen, diese Einstellung auf dem Standardwert zu belassen, wenn nicht ein Gerät für bestimmte Datenpunkte eine unterschiedliche Methode verlangt.

7.1.6 M-Bus-Gerätefähigkeiten

Die Kommunikation mit einem M-Bus-Gerät kann durch eine Reihe an Optionen konfiguriert werden, um an die Fähigkeiten des Zielgeräts angepasst zu werden. Einige Einstellungen sind wichtig, um mit speziellen Verhalten von M-Bus-Geräten umgehen zu können. Im Prinzip definieren die Gerätefähigkeiten, welche Typen von M-Bus-Anfragen von einem Gerät verarbeitet werden können und welche Randbedingungen eingehalten werden müssen.

- **Default Read:** Wird nichts weiter angegeben, dann wird die Methode **Default Read** verwendet. Default Read bedeutet für gewöhnlich, dass ein M-Bus-Gerät alle seine verfügbaren Daten während des Lesevorgangs überträgt.
- **Read RAM anhängen:** Ist Default Read aktiviert, bewirkt diese Option, dass eine Read RAM-Anfrage an das Gerät geschickt wird und die Antwortdaten an die Default-Read-Antwort angefügt werden. Manche Zähler stellen im RAM weitere Daten bereit.
- **Read EEPROM anhängen:** Ist Default Read aktiviert, bewirkt diese Option, dass eine Read EEPROM-Anfrage an das Gerät geschickt wird und die Antwortdaten an die Default-Read-Antwort angefügt werden. Manche Zähler stellen im EEPROM weitere Daten bereit.
- **Selective Read:** Selective Read bedeutet, dass der auszulesende Datenpunkt bei der Leseanfrage ausgewählt werden kann. Falls das Gerät diese Eigenschaft unterstützt, sollte die Methode **Selective Read** verwendet werden, um Bandbreite zu sparen.
- **Sende NKE vor Default-Read:** Ist diese Option aktiviert, wird eine NKE-Nachricht an das Gerät gesendet, bevor die Leseanfrage gesendet wird. Dies Reinitialisiert das M-Bus-Gerät. Geräte, die Multi-Telegrammnachrichten senden, starten damit mit dem ersten Telegramm nach einer Leseanfrage. Für solche Geräte wird empfohlen, diese Option zu setzen. Bitte beachten Sie, dass manche Geräte einen kompletten Neustart beim NKE durchführen. In diesem Fall kann die Leseanfrage fehlschlagen. Bitte konsultieren Sie das Handbuch des Geräteherstellers für mehr Informationen darüber.
- **Sende Application Reset vor Default-Read:** Ist diese Option aktiv, wird ein Application Reset an das Gerät gesendet, bevor die Leseanfrage gesendet wird. Bitte konsultieren Sie das Handbuch des Geräteherstellers für mehr Informationen darüber.
- **Multi-Telegramm-Nachrichten ignorieren:** Diese Option hat nur Auswirkung auf Geräte, die Multi-Telegramm-Nachrichten senden. In diesem Fall wird der Transfer abgebrochen, sobald das erste Telegramm empfangen wurde. Es wird empfohlen, für diese Geräte auch die Option **Sende NKE vor Default-Read** zu setzen.
- **Max. pro Request:** Diese Einstellung gibt die maximale Anzahl an Datenpunkten an, die pro Selective Read Request (REQ_UD2 telegram) spezifiziert werden können.

7.2 M-Bus – Arbeitsablauf

In diesem Abschnitt wird ein Arbeitsablauf zum Aufbau eines M-Bus beschrieben. Das Netzwerk kann entweder online mit Hilfe der Scan-Funktionen am Netzwerk eingestellt werden oder auch offline, indem Datenpunkte manuell oder mit Hilfe von Vorlagen (Templates) des M-Bus-Geräts erstellt werden. Die Einstellung der Primäradresse und der Baudrate kann jedoch nur online erfolgen.

7.2.1 Offline-Planung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie ein M-Bus-Netzwerk eingerichtet werden kann, ohne dass ein M-Bus-Netzwerk tatsächlich vorhanden ist. Abbildung 133 skizziert die Arbeitsschritte. Zuerst werden die Adresse und die Baudrate des M-Bus-Geräts mit Zuhilfenahme der Herstellerrichtlinien eingestellt (siehe Abschnitt 7.3.3). Danach werden die Geräte und die Datenpunkte im Configurator entweder manuell (siehe Abschnitt 7.3.4) oder mit Hilfe der M-Bus-Geräte-Templates eingestellt (siehe Abschnitt 7.3.5). Natürlich können beide Methoden gleichzeitig verwendet werden. Wenn Templates verwendet werden, können Datenpunkte immer noch manuell hinzugefügt werden. Die Konfiguration wird anschließend auf das Gerät heruntergeladen und das Gerät neu gestartet (siehe Abschnitt 4.4.4).

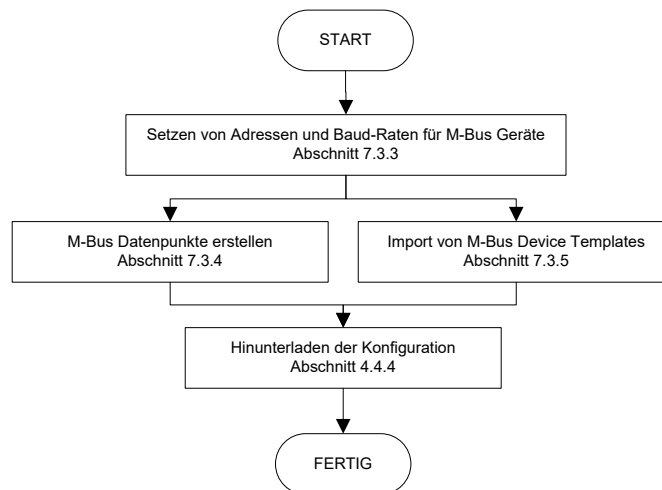


Abbildung 133: Arbeitsablauf bei einer Offline-Planung

7.2.2 Online-Planung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie das M-Bus-Netzwerk eingerichtet werden kann, wenn eine Verbindung zum Netzwerk besteht. Abbildung 134 skizziert die Arbeitsschritte. Die Adresse sowie die Baudrate können, wenn notwendig, über den Configurator eingestellt werden (siehe Abschnitt 7.3.3). Die Geräte und Datenpunkte können dann entweder durch einen Scan der angeschlossenen Geräte (siehe Abschnitt 7.3.2), durch eine manuelle Konfiguration (siehe Abschnitt 7.3.4) oder auch durch die Verwendung der Templates der M-Bus-Geräte konfiguriert werden (siehe Abschnitt 7.3.5). Die Konfiguration wird anschließend auf das Gerät heruntergeladen und das Gerät neu gestartet (siehe Abschnitt 4.4.4).

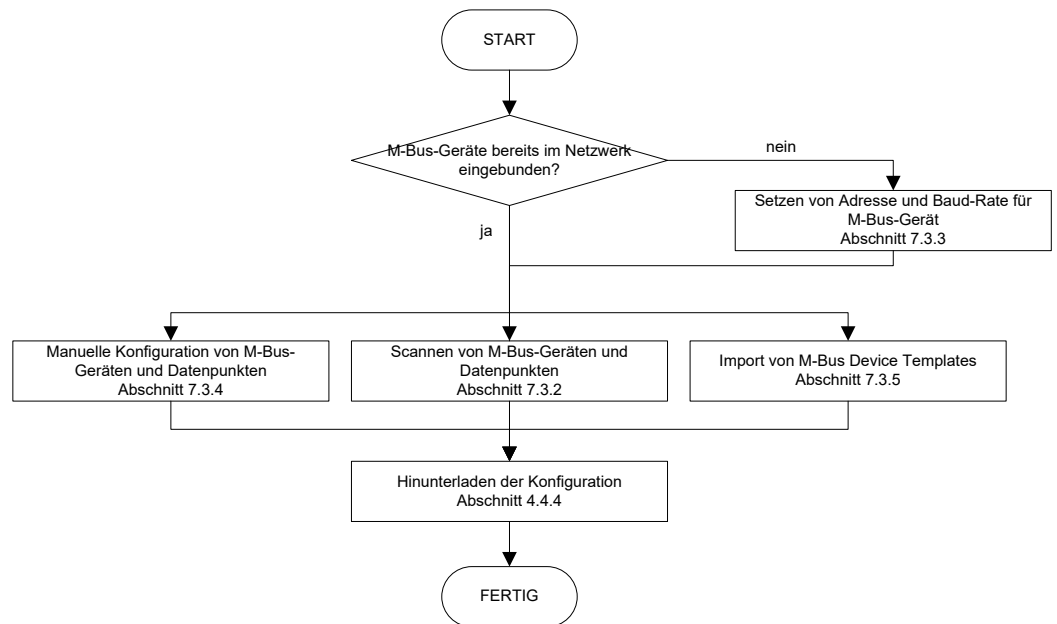


Abbildung 134: Arbeitsablauf bei einer Online-Planung

7.3 Der Configurator für den M-Bus

7.3.1 Automatische Namensgebung

Vorgänge, die automatisch M-Bus-Datenpunkte generieren oder M-Bus-Geräte zuweisen, verwenden eine automatische Namensgenerierung. Diese wird auch verwendet, wenn ein Gerät angelegt wird, bei dem noch kein Name spezifiziert wurde.

Die automatische Namensvergebung erfolgt aus dem Gerätemedium (z.B. *Electricity*, Elektrizität), 3 Buchstaben aus dem M-Bus-Herstellercode und der Adresse. Beispielsweise könnte ein automatisch generierter Name „Electricity_LOY_7“ heißen. Wird ein Name festgelegt, dann wird der Gerätenamen des zugewiesenen Geräts mit der Adresse ergänzt, z.B. „Device_7“.

Der automatisch erzeugte Datenpunktname wird aus dem Gerätenamen, mit dem der Datenpunkt zusammenhängt, und dem Typ des Datenpunktes zusammengesetzt. Beispielsweise entsteht bei einem Energiezähler mit dem Gerätenamen „Electricity_LOY_7“ und einem Energiezählerwert der Name „Electricity_LOY_7_Energy“.

7.3.2 Scannen des M-Bus-Netzwerks

Mit der Configurator Software kann man sich mit dem Gerät verbinden und einen M-Bus-Netzwerkscan auslösen. Der Netzwerkscan sucht angeschlossene M-Bus-Geräte und findet deren Datenpunkte. Beim Gerätescan wird jede Adresse auf dem M-Bus mit der angewiesenen Baudrate durchgegangen. Der Scan beginnt dabei immer mit der höchsten angegebenen Baudrate. Wenn ein Gerät gefunden wurde, dann wird es zur Geräteliste hinzugefügt. Wird kein Gerät gefunden, dann wird mit der nächst niedrigeren Baudrate fortgesetzt.

Bei einem Scan am M-Bus werden nur Eingangsdatenpunkte durchsucht. Ausgangsdatenpunkte können manuell erstellt oder mit Hilfe von Templates (Vorlagen) importiert werden.

Um nach Geräten zu scannen

1. Verbinden Sie sich mit dem Gerät, siehe auch Abschnitt 4.4.1.

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner **M-Bus Network Scan** und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Punkt **Scanne M-Bus Netzwerk...** aus, dabei wird das Dialog **M-Bus Verwaltung** mit den Scan-Optionen aus Abbildung 135 geöffnet.

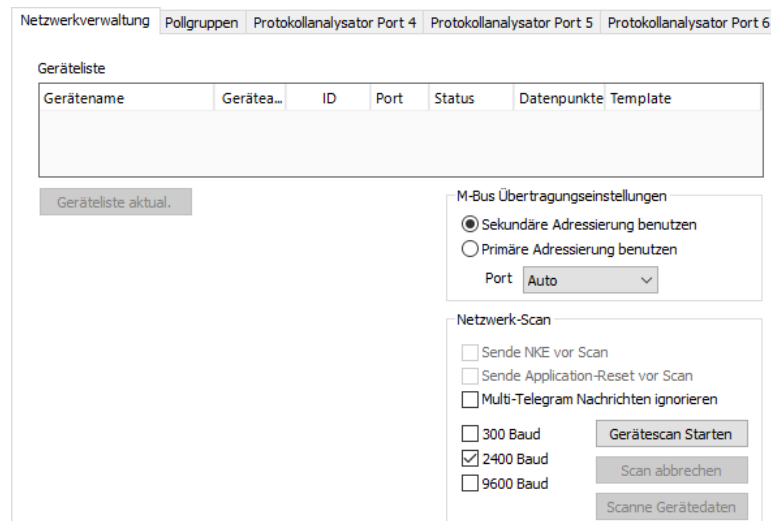


Abbildung 135: M-Bus Netzwerk Scan Dialog

- In den **M-Bus Übertragungseinstellungen** kann der Adressierungsmodus für den Scan ausgewählt werden. Die Standardeinstellung benutzt sekundäre Adressierung. Dieser Modus verhindert Probleme mit doppelten Primäradressen von noch nicht fertig konfigurierten M-Bus-Geräten.
- Auf Gerätemodellen mit mehreren aktiven M-Bus Ports wählen Sie **Auto**, um auf allen Ports zu scannen, oder wählen Sie einen spezifischen Port aus.
- Wählen Sie alle eingesetzten Baudraten der Geräte für den Gerätescan aus.


Wichtig:

Bei der Auswahl von 300 Baud wird sehr langsam gescannt. Das Scannen kann mit der Schaltfläche Abort Device Scan auch unterbrochen werden.

- Mit der Schaltfläche **Nach Geräten Scannen** können Sie den Scanvorgang einleiten. Der Fortschrittsbalken zeigt den aktuellen Verlauf des Scanvorgangs an. Unterhalb dieses Fortschrittsbalkens wird angezeigt, welches Gerät derzeit gescannt wird. Wenn ein Gerät gefunden wurde, dann wird dieses in der Geräteliste angezeigt. Der Name des Geräts wird automatisch, wie schon im Abschnitt 7.3.1 beschrieben, generiert.
- Der Scan kann mit Hilfe der Schaltfläche **Scan abbrechen** abgebrochen werden.
- Ist der Gerätescan fertig (entweder abgebrochen oder beendet), dann kann ein Gerät zum Datenscannen ausgewählt werden. Auch eine Mehrfachauswahl ist möglich.
- Wählen Sie die Geräte aus, deren Datenpunkte gescannt werden sollen und drücken Sie dann die Schaltfläche **Scanne Gerätedaten**. Dabei werden alle Datenpunkte der ausgewählten Geräte durchsucht. Für jedes Gerät wird ein Ordner mit dem Namen des Geräts unterhalb des Verzeichnisses **M-Bus Network Scan** angelegt. Diejenigen Datenpunkte, die gefunden wurden, werden in den Ordner **Datapoints** eingegliedert.

Datenpunkte aus einem Scan verwenden

- Gehen Sie auf den Ordner **Datapoints** eines gescannten M-Bus-Geräts.
- Wählen Sie die gewünschten Datenpunkte aus, eine Mehrfachauswahl ist auch möglich.

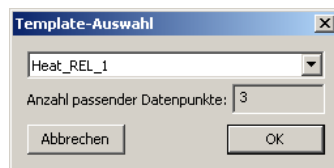
3. Drücken Sie entweder die Schaltfläche  **Auf Gerät anwenden** oder gehen Sie mit Hilfe des Kontextmenüs mit der rechten Maustaste auf **Auf Gerät anwenden**. Die ausgewählten Datenpunkte sind jetzt im Unterordner **Datapoints** des Ordners **M-Bus Port** verfügbar.

Filter Templates aus einem Netzwerk Scan erzeugen

1. Wechseln Sie zum Datenpunkte Order eines gescannten M-Bus Gerätes (in **M-Bus Network Scan**).
2. Wählen Sie die für das Template gewünschten Datenpunkte aus, auch Mehrfachauswahl ist möglich.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen der selektierten Datenpunkte und wählen Sie **Als Template verwenden**. Dadurch wird ein Ordner im M-Bus Ordner in Filter Templates angelegt, der die ausgewählten Datenpunkte beinhaltet.

Verwenden von gescannten Datenpunkten mit Filter Templates

1. Klicken sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner M-Bus Network Scan und wählen Sie entweder **Auf Gerät benutzen und einzelnes M-Bus Filter-Template anwenden** oder wählen Sie **Auf Gerät benutzen und alle M-Bus Filter-Templates anwenden**. Werden alle Filter Templates verwendet, werden alle passenden Datenpunkte des Scans am M-Bus Port des Gerätes angewendet.
2. Wird **Auf Gerät benutzen und einzelnes M-Bus Filter-Template anwenden** verwendet, wird der folgende Dialog geöffnet:



3. Das Drop-Down Menü zeigt alle verfügbaren M-Bus Filter-Templates. Zusätzlich wird die Anzahl der zum Template passenden Datenpunkte angezeigt.
4. Klicken Sie auf **OK** um die Datenpunkte am Gerät zu verwenden.

7.3.3 Funktionen des Netzwerkmanagements

Dieser Abschnitt behandelt Funktionen des M-Bus-Netzwerkmanagements und wie diese verwendet werden. Es wird beschrieben, wie M-Bus-Geräte eingefügt und entfernt werden, und wie Baudrate und Primäradresse geändert werden. Diese Vorgänge können entweder offline oder online ausgeführt werden.

Das Dialogfenster **Network Management** listet alle verwendeten Geräte auf, siehe Abbildung 136. Geräte, die am Netzwerk gescannt wurden, haben Online-Status, Geräte, die entweder manuell oder über ein Template eingefügt wurden, besitzen Offline-Status. Wenn ein Online-Gerät zusätzlich auf Gerätedaten gescannt wurde (Scan Device Data), so erscheint ein grünes Häkchen in der Spalte **Data**.

Das M-Bus-Netzwerkmanagement einsetzen

1. Verbinden Sie sich über FTP mit dem Gerät, siehe auch Abschnitt 4.4.1.
2. Wählen Sie das M-Bus-Dialogfenster an, indem Sie auf die Schaltfläche **M-Bus**



innerhalb der Schnellstartleiste des Karteireiters **Datapoints** drücken. Das Fenster des M-Bus-Netzwerkmanagements öffnet sich und zeigt den Karteireiter **Netzwerkverwaltung** an, siehe Abbildung 136.

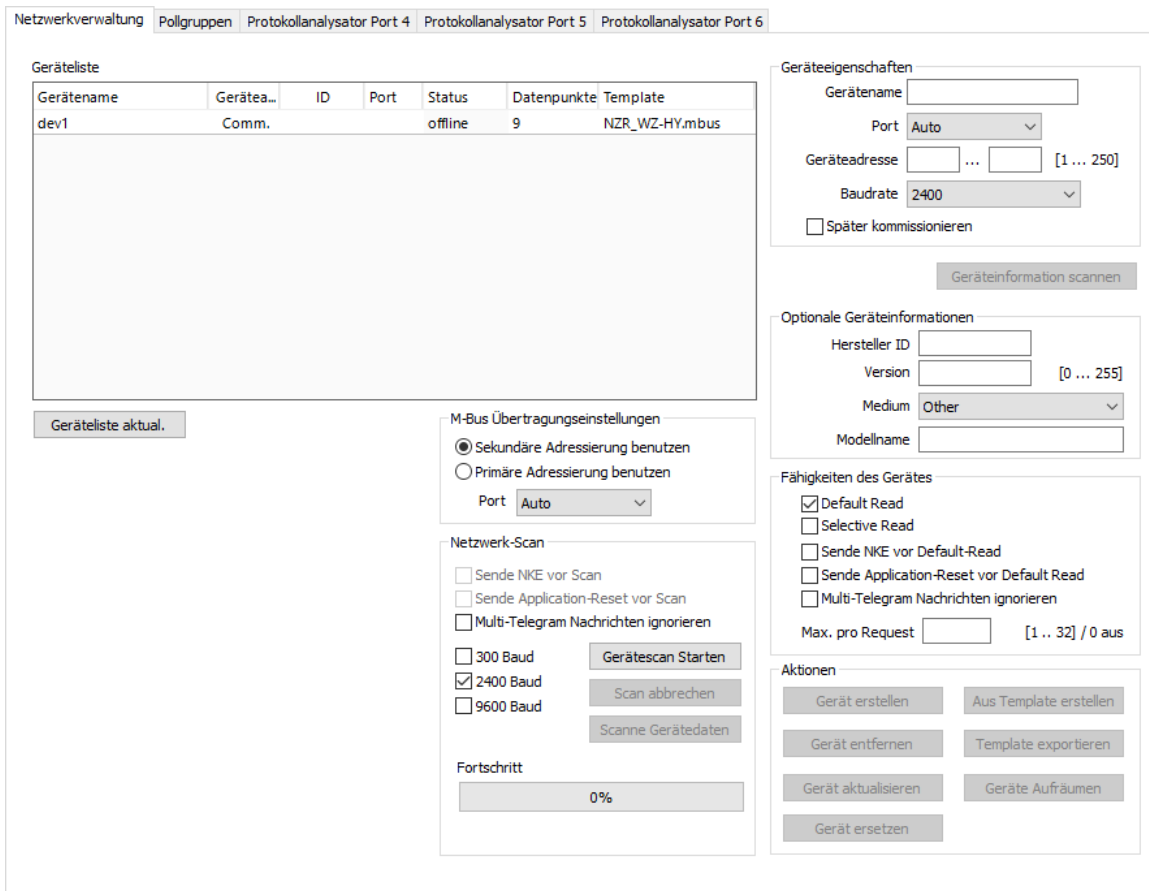


Abbildung 136: M-Bus-Netzwerkverwaltung

Ein M-Bus-Gerät manuell, ohne Scan, einfügen

1. Geben Sie die Geräteadresse im Feld **Geräteadresse** an und wählen Sie die richtige Baudrate unter **Baudrate** aus dem Drop-Down-Menü aus. Für Gerätemodelle, die mehrere aktive M-Bus Ports haben, wählen Sie auch den **Port** aus.
2. Ein Gerätenamen kann unter **Gerätenamen** angegeben werden. Wenn mehr als nur ein Gerät mit den gleichen Eigenschaften unter nachfolgenden Adressen erzeugt werden soll, so kann die Endadresse auf dem rechten Eingabefeld des Feldes **Geräteadresse** angegeben werden.



3. Wenn das Gerät erstellt werden soll, ohne dass die Adresse eines physischen Geräts bekannt ist, können die Adressfelder leer gelassen werden (Port auf Auto). Setzen Sie stattdessen den Haken **Später kommissionieren**. Das Gerät kann dann am Web-Interface in Betrieb genommen werden, wie im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] beschrieben.
4. Die **Fähigkeiten des Geräts** geben an, welche Typen von M-Bus-Anfragen verarbeitet werden können. Wird nichts angegeben, dann wird **Default Read** verwendet. Für die weiteren Einstellungen lesen Sie bitte Abschnitt 7.1.6.

5. In der Gruppe **Optionale Geräteinformationen** werden Herstellerangaben und Modell-details bekannt gegeben. Diese Information wird in zwei Fällen gebraucht:
 - a. Der Gerätenamen ist nicht angegeben – in diesem Fall wird ein GeräteName automatisch aus der **Optional Device Information** gebildet. Der Name wird zu MAN_Medium_address zusammengesetzt, wobei MAN die ersten drei Zeichen des Herstellercodes (manufacturer code), Medium das M-Bus-Medium (Art des Zählers, z.B. Wärmemenge) und address die angegebene Adresse am Bus ist.
 - b. Geräte-Templates können aus den M-Bus-Geräten generiert werden. Im Geräte-Template werden Geräteinformationen gespeichert, um das Gerät zu identifizieren.
6. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Gerät erstellen**. Es wird ein M-Bus-Gerät angelegt und in die Geräteliste auf der linken Seite des Fensters aufgenommen.
7. Wird ein Gerät angewählt, so wird seine Geräteinformation in den zugehörigen Feldern auf der rechten Seite des Fensters angezeigt. Diese Informationen können in den jeweiligen Feldern geändert werden. Mit der Schaltfläche **Gerät aktualisieren** werden die Änderungen übernommen.
8. Wenn ein Gerät gelöscht werden soll, dann wählen Sie dieses aus und drücken anschließend die Schaltfläche **Gerät entfernen**.

Ein Gerät manuell, mit Hilfe des Geräteinformation scannen Features einfügen

1. Geben Sie die Adresse des zu scannenden Geräts ein.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Geräteinformation scannen**. Wenn das Gerät gefunden wurde, dann werden die Geräteigenschaften (device properties) ausgefüllt.
3. Geben Sie einen Namen für das M-Bus-Gerät im Feld **Gerätenamen** an. Wenn kein Name angegeben wird, dann wird dieser automatisch, wie im Abschnitt 7.3.1 beschrieben wurde, aus den Daten die das M-Bus-Gerät zurückliefert, gebildet.
4. Geben Sie die Geräteadresse im Feld **Geräteadresse** ein. Wenn mehrere Geräte mit den gleichen Eigenschaften angelegt werden sollen, dann geben sie die Endadresse der Folgeadressen auf der rechten Seite des Geräteadressfeldes ein.



Geräteadresse 7 ... [0 ... 255]

5. Wenn das Gerät erstellt werden soll, ohne dass die Adresse eines physischen Geräts bekannt ist, können die Adressfelder leer gelassen werden. Setzen Sie stattdessen den Haken **Später kommissionieren**. Das Gerät kann dann am Web-Interface in Betrieb genommen werden, wie im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] beschrieben.
6. Wählen Sie aus dem Drop-Down-Menü die Baudrate des Geräts aus.
7. Drücken Sie die Schaltfläche **Geräte erstellen** um die Anzahl der Geräte anzulegen.

Ein M-Bus-Gerät manuell mit Hilfe eines Templates anlegen

1. Geben Sie einen Namen für das M-Bus-Gerät im Feld **Gerätenamen** ein. Wenn kein Name angegeben wird, dann wird dieser automatisch, wie im Abschnitt 7.3.1 beschrieben wurde, aus den Daten, die das M-Bus-Gerät zurückliefert, gebildet.
2. Geben Sie die Geräteadresse im Feld **Geräteadresse** ein. Wenn mehrere Geräte mit den gleichen Eigenschaften angelegt werden sollen, so geben sie die Endadresse der Folgeadressen auf der rechten Seite des Geräteadressfeldes ein.



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aus Template erstellen**. Damit öffnet sich das Fenster **M-Bus Device Template Import**, siehe Abbildung 137.

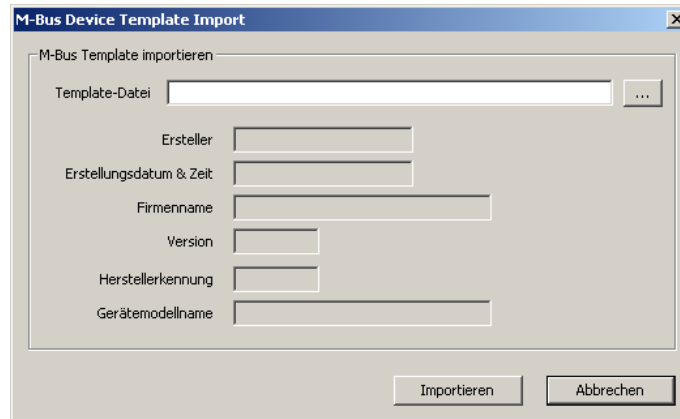


Abbildung 137: Import M-Bus Device Dialog

4. Drücken Sie die Schaltfläche **...** und wählen Sie eine Template-Datei mit dem Dialog **Öffnen** aus.
5. Nach der Auswahl der Datei werden Geräteinformationen angezeigt.
6. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Importieren**, um ein Template zu importieren oder auf **Abbrechen**, um dieses Dialogfenster ohne Änderungen zu schließen.
7. Wird ein Template importiert, so wird ein Ordner mit dem Namen des Gerätes erzeugt. Unter diesem Ordner befindet sich ein Unterordner **Datapoints**, der Datenpunkte enthält, die aus dem Template erzeugt wurden.

Tipp:

Datenpunkte können zum Template hinzugefügt werden, indem das Kontext-Menü (rechte Maustaste) über der Datenpunktliste geöffnet wird und New Datapoint ausgewählt wird.

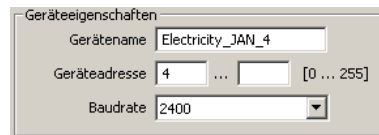
Soll eine Geräteinstanz zusammen mit seinen Datenpunkten angelegt werden, verwenden Sie die Schaltfläche Erstelle mit DP statt der Schaltfläche Aus Template erstellen. Dadurch werden sämtliche Geräteinstanzen angelegt, die zugehörigen Datenpunkte können dann im Datenpunkt Order des M-Bus Ports gefunden werden.

Ein M-Bus-Gerät entfernen

1. Wählen Sie das Gerät aus, das entfernt werden soll. Auch eine Mehrfachauswahl ist möglich.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Gerät entfernen**. Sollte das Gerät bereits Datenpunkte besitzen, müssen diese vorher gelöscht werden, damit das Entfernen des Geräts funktioniert.

Ändern der Eigenschaften (Properties) eines M-Bus-Geräts

1. Wählen Sie ein Gerät aus, dabei werden die Eigenschaften unter **Geräteigenschaften** angezeigt.



2. Aktualisieren Sie das Eingabefeld **Geräteadresse** oder wählen Sie eine andere **Baudrate** aus dem Drop-Down-Menü aus.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Gerät aktualisieren**.
4. Wenn ein Gerät spezifiziert wird, das bereits existiert, erscheint eine Fehlermeldung.

Geräte mit Hilfe des M-Bus-Netzwerkmanagements scannen

1. Scannen Sie nach M-Bus-Geräten wie in Abschnitt 7.3.2 beschrieben.
2. Beginnen Sie mit dem Scan, indem Sie auf die Schaltfläche **Nach Geräten scannen** drücken.
3. Ist der Gerätescan beendet, so können Geräte zum Datenscan ausgewählt werden. Eine Mehrfachauswahl ist möglich.
4. Wählen Sie das zu scannende Gerät aus und drücken Sie die Schaltfläche **Scanne Gerätedaten**. Dabei werden alle Datenpunkte der ausgewählten Geräte durchsucht. Für jedes Gerät entsteht ein Ordner mit dem jeweiligen Namen des Geräts unterhalb des Ordners **M-Bus Network Scan**. Die gefundenen Datenpunkte werden unter dem Ordner **Datapoints** des entsprechenden Geräts abgelegt.

Wichtig:

Wenn ein zu scannendes Gerät bereits in der Geräteliste vorhanden ist, dann kann das bestehende Gerät entweder überschrieben und alle vorhergehenden Datenpunkte gelöscht oder das gescannte Gerät verworfen werden. Ein entsprechendes Dialogfenster wird für diese Entscheidung angezeigt.

7.3.4 Manuelle Konfiguration der Datenpunkte

Eine manuelle Konfiguration der M-Bus-Datenpunkte ist auch möglich. Diese manuelle Konfiguration wird mit Hilfe der Herstellerangaben des M-Busgeräts durchgeführt.

Um einen M-Bus-Datenpunkt manuell zu erzeugen

1. Klicken Sie auf den Unterordner **Datapoints** beim Ordner **M-Bus Port**.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Datenpunktliste and wählen Sie den Kontextmenüpunkt **Neuer Datenpunkt...** aus.
3. Ein Fenster **M-Bus Objekt erstellen** aus Abbildung 138 wird geöffnet.

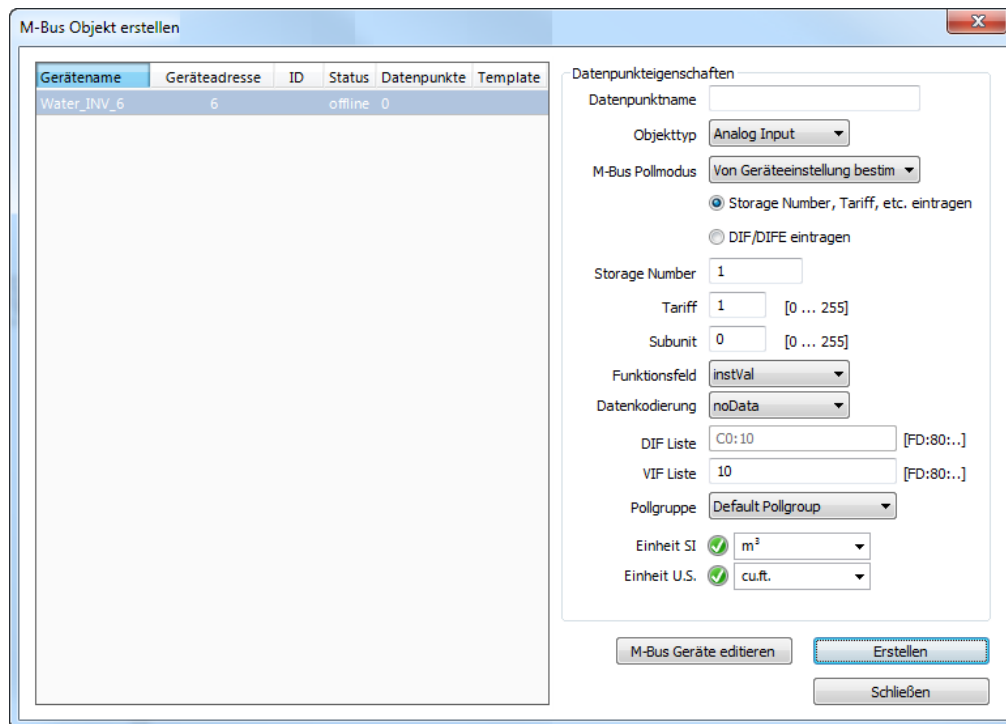


Abbildung 138: Dialog zum Erstellen eines M-Bus Objekts

4. Wenn das M-Bus-Gerät mit den enthaltenen Datenpunkten noch nicht in der Liste aufscheint, dann muss es erst erzeugt werden. In diesem Fall öffnen Sie das Dialogfenster **M-Bus Verwaltung** mit Hilfe der Schaltfläche **M-Bus Geräte editieren**.
5. Erzeugen Sie im Dialog **M-Bus Verwaltung** das Gerät und schließen Sie diesen anschließend.
6. Wählen Sie das Gerät aus, das die entsprechenden M-Bus-Datenpunkte enthält.
7. Die Eigenschaften der Datenpunkte werden im Bereich **Datenpunkteigenschaften** eingegeben (siehe Abbildung 138).
8. Geben Sie einen **Datenpunktnamen** ein. Wenn keiner eingegeben wird, wird der Datenpunkt automatisch erzeugt (siehe Abschnitt 7.3.1).

Datenpunktname

9. Derzeit werden nur analoge M-Bus-Datenpunkte unterstützt. Wählen Sie aus, ob der Datenpunkt ein analoger Ein- oder Ausgang ist. Bei analogen Eingängen kann kein M-Bus Data Coding spezifiziert werden.

Objektyp

10. Wählen Sie aus, ob der Datenpunkt durch die Bereitstellung der Daten aus *Storage number*, *tariff*, *subunit*, *function field* und *data coding* oder durch die Information aus der DIF/DIFE-Liste spezifiziert wird.

Storage Number, Tariff, etc. eintragen
 DIF/DIFE eintragen

Hinweis: Wenn ein Teil einer Information eingegeben wird, dann wird ein anderer Teil aus den spezifizierten Daten abgeleitet. Geben Sie die Datenpunktinformation ein.

Storage Number

Tariff [0 ... 255]

Subunit [0 ... 255]

Function Field

Data Coding

DIF Liste [FD:80:..]

Wird die **DIF-Liste** eingegeben, dann erwartet der Eingabedialog Hexadezimalzahlen. Sobald die Information eingegeben wurde, werden andere Felder aktualisiert.

11. Geben Sie die VIF/VIFE-Liste ein. Diese Liste beschreibt den M-Bus-Zählertyp und Einheiten des Datenpunktes. Dieses Feld muss auch unter Verwendung von hexadezimalen Zahlen eingegeben werden.

VIF List [FD:80:..]

12. Normalerweise werden Datenpunkte einer Gruppe *default pollgroup* zugeordnet. Sollte der Datenpunkt bei einer anderen Gruppe Mitglied sein, dann kann unter Zuhilfenahme des Drop-Down-Menüs eine andere Gruppe ausgewählt werden.

Pollgruppe

Im der Auswahlliste werden alle vorher definierten Poll-Gruppen angezeigt. Wurden noch keine Poll-Gruppen konfiguriert, so wird nur die Default-Poll-Gruppe angezeigt. Sehen Sie im Abschnitt 7.3.7 nach, um mehr Informationen über Poll-Gruppen zu erhalten.

13. Die FIV-Liste definiert die Netzwerkeinheit des Datenpunktes am M-Bus. Zusätzlich kann noch die Repräsentation im gewählten Einheitensystem eingestellt werden.

Einheit SI

Einheit U.S.

14. Drücken Sie die Schaltfläche **Erstellen** um M-Bus-Datenpunkte zu erstellen.

Tipp:

Nach dem Erstellen von Datenpunkten kann die Poll-Gruppe in der Ansicht der Datenpunkteigenschaften geändert werden. Auch eine Mehrfachauswahl ist möglich.

7.3.5 Import mittels Geräte-Templates

Bei einigen M-Bus-Geräten sind besondere Templates vorhanden, die alle Datenpunkte wie auch die Geräteparameter eines M-Bus-Geräts spezifizieren. Diese Templates können in die Konfiguration importiert werden.

M-Bus-Geräte-Templates importieren

1. Drücken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner **M-Bus Device Templates** und wählen Sie **Device-Template importieren** aus dem Kontextmenü aus.
2. Das Fenster **M-Bus Device Template Import**, dargestellt in Abbildung 139, wird geöffnet.

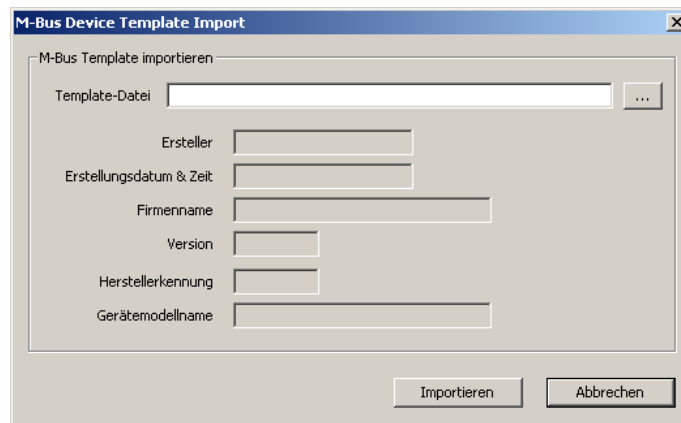


Abbildung 139: M-Bus Device Template Import Dialog

3. Drücken Sie auf **...** und wählen Sie die Template-Datei aus dem **Öffnen**-Dialogfenster aus.
4. Nach der Auswahl der Datei werden Geräteinformationen angezeigt.
5. Drücken Sie auf **Importieren**, damit das Template eingelesen wird oder schließen Sie mit der Schaltfläche **Abbrechen** das Dialogfenster vorzeitig, ohne dass Änderungen vorgenommen werden.
6. Wenn ein Template importiert wurde, dann wird ein Ordner mit dem Namen des Geräts erstellt. Als Unterordner enthält **Datapoints** die erzeugten Datenpunkte aus der Template-Datei.

Tipp:


*Datenpunkte können zu den Datenpunkten des Templates hinzugefügt werden, indem mit der rechten Maustaste auf die Datenpunktliste geklickt wird und im sich öffnenden Kontextmenü der Punkt **New Datapoint** ausgewählt wird.*

Wenn ein Geräte-Template aus der Verzeichnisliste importiert wird, dann wird keine Geräte-Instanz erzeugt. Geräte-Instanzen können nur mittels dem „Import“ im Dialog „Network Management“ erstellt werden.

Verwendung von importierten Datenpunkten

Importierte Datenpunkte unterscheiden sich geringfügig von gescannten Datenpunkten in ihrer Verwendung. Bei gescannten Geräten existiert bereits eine Geräteinstanz – die wichtigen Informationen: die Adresse und die Baudrate – bei einem aus einem Template importierten Gerät gibt es weder eine Adresse, noch eine Baudrate.

1. Selektieren Sie den Geräteordner **Datapoints** des M-Bus-Templates.
2. Wählen Sie die entsprechenden Datenpunkte aus. Eine Mehrfachauswahl ist möglich.

- Drücken Sie entweder die Schaltfläche  **Auf Gerät benutzen** oder wählen Sie **Auf Gerät benutzen** mittels rechter Maustaste aus. Das Dialogfenster **M-Bus Geräteinstanz wählen**, dargestellt in Abbildung 140, wird geöffnet.

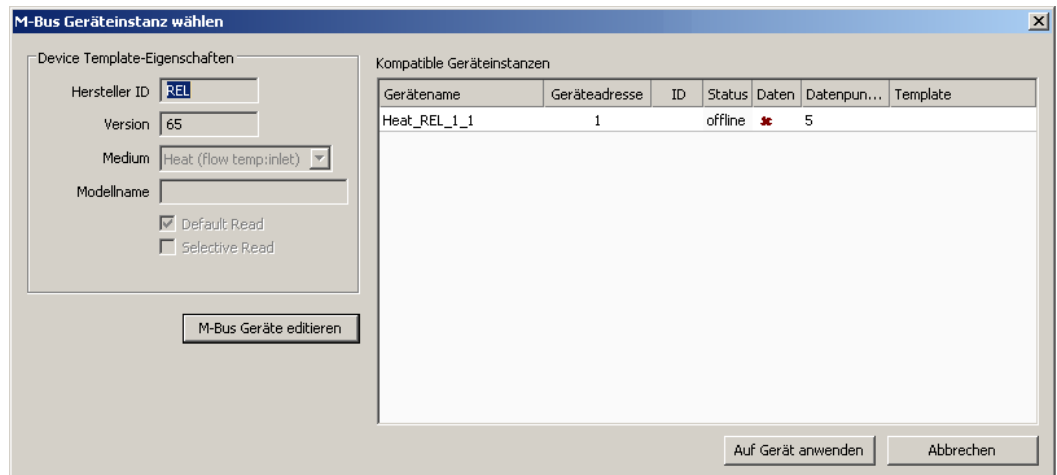


Abbildung 140: Use on Device Dialog

- Die Liste **Kompatible Geräteinstanzen** zeigt alle Geräte an, die die gleiche Manufacturer ID, Version Number und das gleiche Medium haben. Wenn die Geräteinstanz nicht mit dem Geräte-Template übereinstimmt, dann kann diese im Dialogfenster **M-Bus Verwaltung** eingegeben werden. Dieses Dialogfenster kann über die Schaltfläche **M-Bus Geräte editieren** aufgerufen werden. Dort kann dann die Geräteinstanz entweder manuell (achten Sie auf die genaue Angabe von Manufacturer ID, Version und Medium) eingegeben werden oder einfach durch einen nochmaligen Import des Templates erfolgen.
- Wählen Sie eine oder mehrere Geräte-Instanzen aus der Liste aus und drücken sie auf die Schaltfläche **Auf Gerät benutzen**. Dabei wird für jeden ausgewählten Datenpunkt und jedes ausgewählte Gerät ein Datenpunkt in der Datenpunktliste des M-Bus-Ports erzeugt.

7.3.6 Erstellung von Geräte-Templates

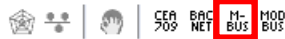
M-Bus-Geräte-Templates können aus einer Datenpunktkonfiguration erstellt werden. Geräte-Templates können nur bei vorhandenen Geräten oder bei bereits vorhandenen Geräte-Templates mit Datenpunkten hergestellt werden. Das Gerät mit seinen Datenpunkten kann entweder manuell, über einen Scan oder durch einen Geräte-Template-Import konfiguriert werden.

Eine M-Bus Gerätevorlage enthält die folgenden Konfigurationsobjekte, die benötigt werden, um ein M-Bus-Gerät zu beschreiben:

- M-Bus-Geräteeinstellungen,
- M-Bus-Datenpunkte,
- Ordner zur Organisation von M-Bus-Datenpunkten am Gerät,
- Strukturtypen, Multistate-Maps und historische Filter, die von M-Bus-Datenpunkten verwendet werden,
- Definitionen von Pollgruppen, die von M-Bus-Datenpunkten verwendet werden.

Ein M-Bus-Geräte-Template mit vorhandenem Gerät erstellen

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **M-Bus** mit der Schaltfläche **M-Bus**



aus der Werkzeugleiste des Karteireiters **Datapoints**. Das Dialogfenster **M-Bus Management**, das in Abbildung 141 dargestellt ist, öffnet sich.

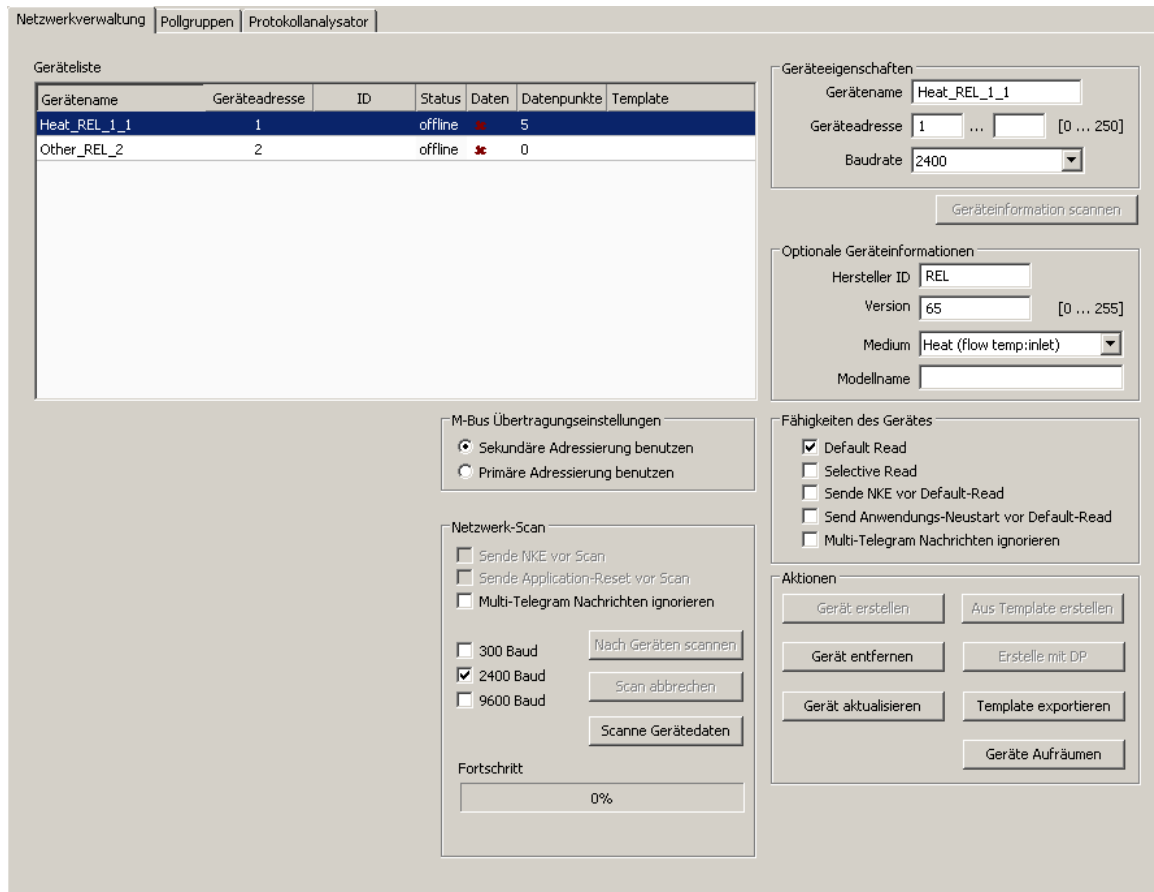
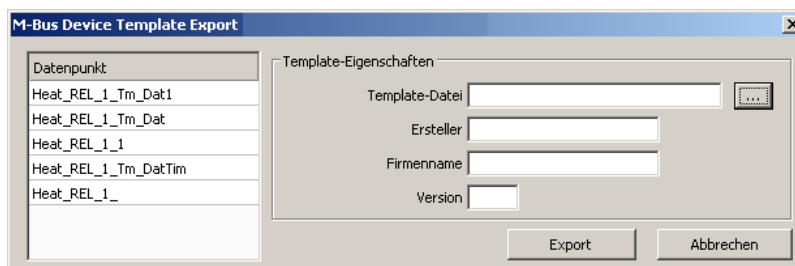


Abbildung 141: M-Bus Network Management Dialog

2. Die **Geräteliste** enthält alle Geräte der derzeitigen Konfiguration. Wählen Sie ein Gerät aus.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Template exportieren**. Ein Dialogfenster **M-Bus Device Template Export** öffnet sich.



4. Drücken Sie auf **...** und wählen Sie eine Template-Datei aus dem **Speichern**-Dialog aus.

5. Geben sie unter den Feldern **Ersteller**, **Firmenname** und **Version** entsprechende Daten für das Template ein. Diese Informationen werden in der Template-Datei gespeichert und werden beim Import der Template-Datei bei der Auswahl der Datei angezeigt.
6. Drücken Sie die Schaltfläche **Export**.

Eine M-Bus-Geräte-Template-Datei mit Hilfe eines Geräte-Templates erstellen

1. Drücken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner des Geräte-Templates, der exportiert werden sollte, oder auf seinen Datenpunkt-Ordner und wählen Sie **Export Device Template...** aus dem Kontextmenü aus.
2. Verfahren Sie wie oben beschrieben um das Template mittels dem Dialogfenster **M-Bus Device Template Export** zu exportieren.

7.3.7 M-Bus-Pollgruppen

In einem M-Bus-Netzwerk muss der Master die Slave-Geräte pollen. Eingangsdatenpunkte werden deshalb in eine Pollgroup (Poll-Gruppe) eingegliedert. Wenn nichts weiter angegeben wurde, wird die Default Pollgroup für Eingangsdatenpunkte verwendet. Die Default Pollgroup besitzt einen 60 Sekunden-Pollzyklus.

Drei verschiedene Pollgroup-Arten können spezifiziert werden:

- Time-based: Die Pollgroup wird mit einer bestimmten Zeitbasis getriggert. Das bedeutet, dass nach einer bestimmten Zeit – dem Pollzyklus – die Pollgroup abgearbeitet wird.
- Trigger-based: Die Pollgroup wird mit einem speziellen Trigger-Datenpunkt versehen und entsprechend getriggert. Ist die Triggerbedingung erfüllt, dann wird die Pollgroup abgearbeitet.
- Trigger-based with synchronization: Diese Betriebsart ist jener der Trigger-based sehr ähnlich. Der Unterschied besteht darin, dass wenn die Triggerbedingung erfüllt ist, zusätzlich eine Broadcast-Synchronisationsnachricht über den M-Bus ausgesendet wird. Diese Nachricht löst in den Geräten, die Synchronisationskommandos verstehen, einen Vorgang aus, spezielle Datenpunkte für einen späteren Lesevorgang abzuspeichern. Nachdem die Broadcast-Nachricht ausgesendet wurde, wird die Pollgroup abgearbeitet.

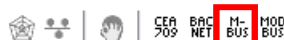
Tipp:

Kann ein M-Bus-Gerät nur die Default Read Anfrage abarbeiten, dann ist es ratsam, alle angehängten Datenpunkte dieses Geräts in dieselbe Pollgroup zu legen (dadurch erhält man eine bessere Performance).

Die Pollgroup, kann in der Eigenschaftsansicht „properties view“ der Datenpunkte verändert werden. Die Pollgroup kann auch für mehrere Datenpunkte mittels der Mehrfachauswahl geändert werden.

Um eine Time-Based M-Bus Pollgroup zu erzeugen

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **M-Bus** mit der Schaltfläche **M-Bus**



aus der Werkzeugleiste des Karteireiters **Datapoints**. Das Dialogfenster **M-Bus Verwaltung** öffnet sich.

- Drücken Sie auf den Karteireiter **Pollgruppen** und das Dialogfenster wie in Abbildung 142 wird angezeigt.

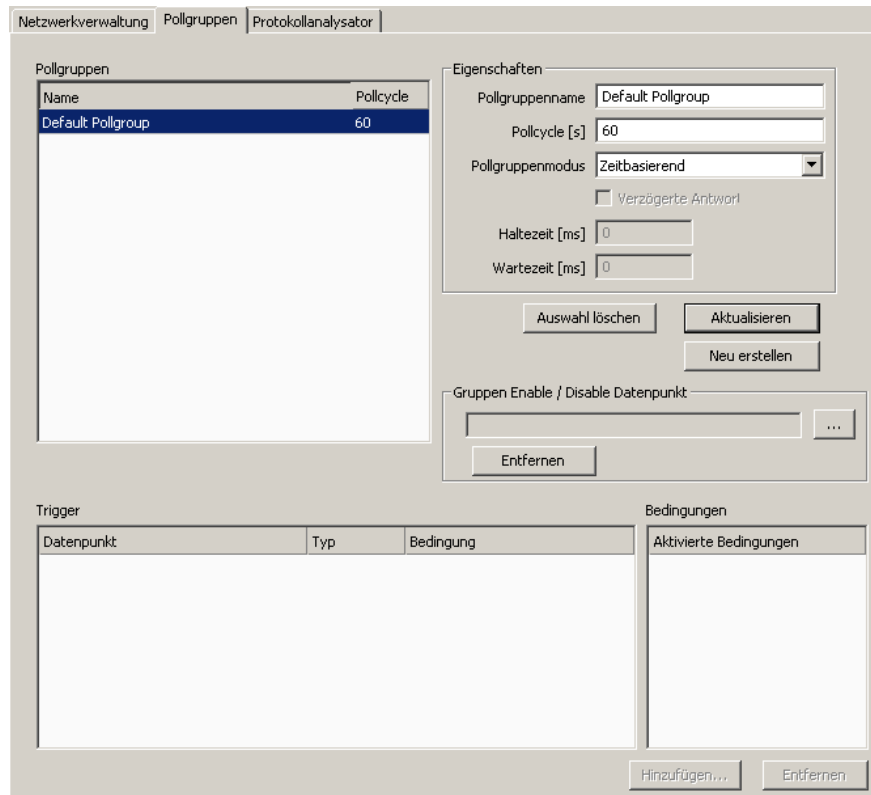
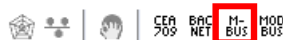


Abbildung 142: Pollgruppenverwaltung

- Die „Default Pollgroup“ ist ausgewählt und ihre Eigenschaften werden angezeigt. Geben Sie den Namen der neuen Pollgroup und den Pollzyklus (**Pollcycle**) in Sekunden ein. Stellen Sie sicher, dass im Feld **Pollgruppenmodus** der Modus **Zeitbasierend** ausgewählt ist.
- Drücken Sie auf **Aktualisieren** um die Pollgruppe zu speichern und mit dem Editieren fortzusetzen.
- Muss eine Pollgroup aktualisiert oder gelöscht werden, so wählen Sie die zu editierende Pollgroup an und drücken auf **Aktualisieren** oder **Auswahl löschen**.
- Drücken Sie die Schaltfläche **Schliessen** um das Editieren zu beenden. Sollte die Pollgroup noch nicht gespeichert worden sein, so öffnet sich ein Dialogfenster zur Wahl, ob noch gespeichert werden soll.

Eine Trigger-basierte Pollgruppe erstellen

- Öffnen Sie das Dialogfenster **M-Bus** mit der Schaltfläche **M-Bus**



aus der Werkzeugleiste des Karteireiters **Datapoints**.

- Im Fenster **M-Bus Verwaltung**, öffnen Sie den Karteireiter **Pollgruppen**. Das Dialogfenster wie in Abbildung 142 wird angezeigt.

3. Geben Sie einen neuen **Pollgruppennamen** ein und wählen Sie entweder **Triggerbasierend** oder **Triggerbasierend mit Synchronisation**.
4. Erstellen Sie eine Pollgruppe indem Sie auf **Neu erstellen** drücken.
5. Wählen sie die neue Pollgroup an. Dabei werden die beiden Schaltflächen **Hinzufügen...** und **Entfernen** aus dem Bereich **Trigger** freigegeben.
6. Drücken Sie die Schaltfläche **Hinzufügen...** und wählen Sie einen Trigger-Datenpunkt aus. Das kann beispielsweise ein binäres Benutzerregister sein.
7. Der ausgewählte Trigger-Datenpunkt erscheint in der Trigger-Liste wie folgt:

Trigger		
Datenpunkt	Typ	Bedingung
LINX-101.User Registers.mbus_trigger...	Werteänderung	-

8. Wählen Sie den Trigger aus der Liste an und überprüfen Sie die zugehörigen **Bedingungen**.

Bedingungen	
Aktivierte Bedingungen	
<input checked="" type="checkbox"/>	Wahr (!= 0)
<input type="checkbox"/>	Falsch (== 0)
<input type="checkbox"/>	Invalid
<input type="checkbox"/>	Offline

9. Die Trigger-Bedingungen werden in der Trigger-Liste angezeigt.

Trigger		
Datenpunkt	Typ	Bedingung
LINX-101.User Registers.mbus_trigger...	Werteänder...	Wahr (!= 0)

10. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Schliessen**, um den Dialog zu verlassen.

7.3.8 Trending von synchronisierten Zählerdaten

Die Verwendung von trigger-based Pollgroups mit Synchronisierung ermöglicht es, synchronisierte Zählerdaten zu trenden (Datenaufzeichnung). Ein Trigger-Datenpunkt triggert eine Synchronisationsnachricht auf dem M-Bus-Netzwerk. All jene M-Bus-Geräte, die den Mechanismus dieser Synchronisation unterstützen, speichern ihre Zählerwerte. Diese Daten werden anschließend ausgelesen.

Synchronisierte Zählerdaten trenden

1. Erzeugen Sie einen binären Trigger-Datenpunkt.
2. Erstellen Sie eine „trigger-based Pollgroup with synchronisation“.
3. Erstellen Sie einen Trendlog wie im Abschnitt 4.9 beschrieben. Setzen Sie den **Trendmodus** auf **Werteänderung (COV)** und fügen Sie alle benötigten Datenpunkte dazu.

7.3.9 M-Bus-Protokollanalysator

Der M-Bus-Protokollanalysator ist für jeden Port verfügbar, wenn eine Verbindung zu einem Gerät mit aktiviertem M-Bus-Gerät besteht. Der Protokollanalysator befindet sich im M-Bus Management Dialog. Abbildung 143 zeigt den M-Bus-Protokollanalysator. Wählen Sie den Protokollanalysator-Reiter für den entsprechenden M-Bus Port.

Die Statusanzeige auf der rechten Seite des Dialogs zeigt, ob eine Verbindung zum Gerät besteht bzw. ob der Protokollanalysator am Gerät läuft oder nicht. Wenn eine Verbindung

besteht, kann der Protokollanalysator über die Schaltfläche **Protokollierung starten** aktiviert werden. Jede Kommunikation über den M-Bus-Port wird in der Liste angezeigt. Zusätzlich wird im Gerät jede Kommunikation in einer rotierenden Log-Datei gespeichert. Diese Datei kann bis zu 40 kB Protokolldaten enthalten. Ist das Log voll, werden die ersten aufgenommenen Daten wieder gelöscht. Die gespeicherten Log-Daten können über die Schaltfläche **Vom Gerät laden** abgerufen werden. Über die Schaltfläche **Speichern** können die Daten als CSV-Datei abgespeichert werden, die Schaltfläche **Leeren** löscht die angezeigten Protokolldaten.

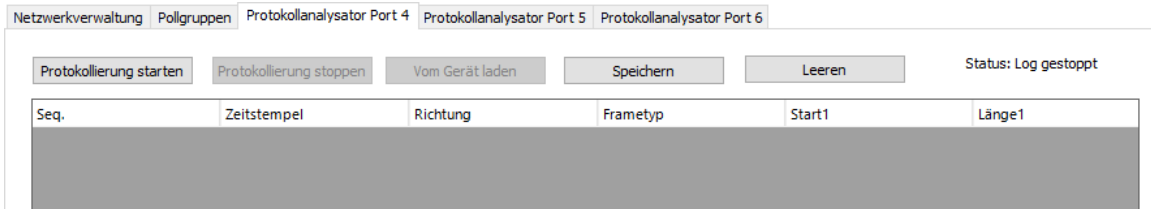
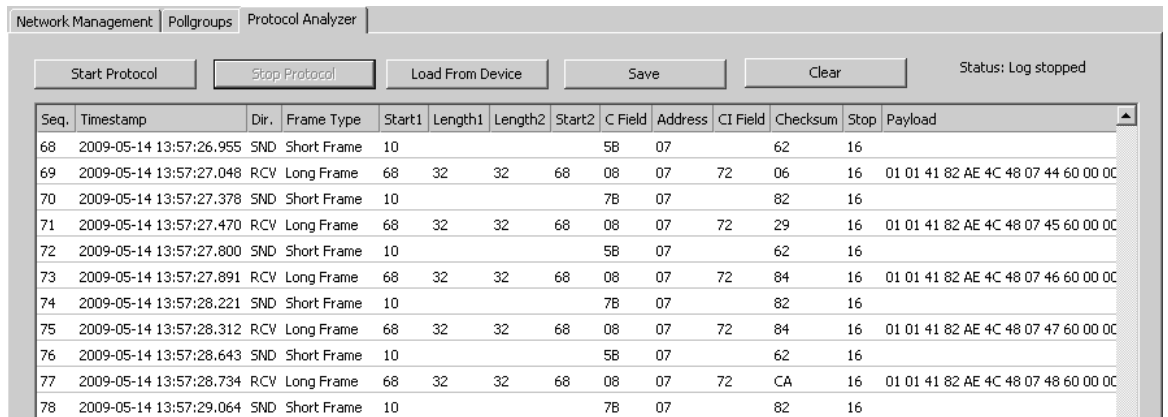


Abbildung 143: M-Bus-Protokollanalysator

Abbildung 144 präsentiert die typische Anzeige eines M-Bus Protokoll-Logs. Die folgenden Informationen werden angezeigt:

- **Seq.:** Sequenznummer, diese wird automatisch im Gerät erzeugt. Die Sequenznummer ist für jeden M-Bus-Port eindeutig.
- **Zeitstempel:** Zeitpunkt der Übertragung.
- **Richtung:** SND (gesendet) oder RCV (empfangen).
- **Frametyp:** M-Bus-Datenrahmentyp (Short Frame, Control Frame, Long Frame, E5 – in diesem Fall folgen keine weiteren Daten).
- **Start1, Start2:** Start Byte 1 und 2 (müssen gleich sein).
- **Länge1, Länge2:** Rahmenlänge entsprechend M-Bus-Standard (müssen gleich sein).
- **C-Feld:** Control-Feld.
- **Adresse:** M-Bus-Adresse.
- **CI-Feld:** Control Information-Feld.
- **Prüfsumme:** Prüfsumme des Rahmens.
- **Stop:** Stopp-Byte.
- **Payload:** Daten dargestellt als hexadezimale Zahlen (Nach dieser Spalte kann nicht sortiert werden).

Nicht alle Datenrahmen enthalten alle Datenfelder. Zusätzliche Informationen entnehmen Sie dem M-Bus-Standard.



Seq.	Timestamp	Dir.	Frame Type	Start1	Length1	Length2	Start2	C Field	Address	CI Field	Checksum	Stop	Payload
68	2009-05-14 13:57:26.955	SND	Short Frame	10				5B	07		62	16	
69	2009-05-14 13:57:27.048	RCV	Long Frame	68	32	32	68	08	07	72	06	16	01 01 41 82 AE 4C 48 07 44 60 00 0C
70	2009-05-14 13:57:27.378	SND	Short Frame	10				7B	07		82	16	
71	2009-05-14 13:57:27.470	RCV	Long Frame	68	32	32	68	08	07	72	29	16	01 01 41 82 AE 4C 48 07 45 60 00 0C
72	2009-05-14 13:57:27.800	SND	Short Frame	10				5B	07		62	16	
73	2009-05-14 13:57:27.891	RCV	Long Frame	68	32	32	68	08	07	72	84	16	01 01 41 82 AE 4C 48 07 46 60 00 0C
74	2009-05-14 13:57:28.221	SND	Short Frame	10				7B	07		82	16	
75	2009-05-14 13:57:28.312	RCV	Long Frame	68	32	32	68	08	07	72	84	16	01 01 41 82 AE 4C 48 07 47 60 00 0C
76	2009-05-14 13:57:28.643	SND	Short Frame	10				5B	07		62	16	
77	2009-05-14 13:57:28.734	RCV	Long Frame	68	32	32	68	08	07	72	CA	16	01 01 41 82 AE 4C 48 07 48 60 00 0C
78	2009-05-14 13:57:29.064	SND	Short Frame	10				7B	07		82	16	

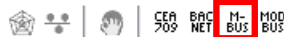
Abbildung 144: Typische Anzeige für M-Bus Protokollaten

7.3.10 Geräteaustausch

Dieser Abschnitt beschreibt, wie ein M-Bus Gerät unter Verwendung der Netzwerkmanagement-Funktionen ausgetauscht werden kann.

Um ein M-Bus Gerät am Netzwerk zu ersetzen

1. Verbinden Sie sich über FTP mit dem Gerät, siehe auch Abschnitt 4.4.1.
2. Stecken Sie das M-Bus Gerät vom Netzwerk ab, das ersetzt werden soll, und schließen Sie ein neues Gerät ans Netzwerk an.
3. Starten Sie den M-Bus Geräte-Scan (siehe Abschnitt 7.3.2). Das neue Gerät kann einen Konflikt in der Primäradresse verursachen. Dieser Konflikt kann entweder automatisch nach dem Scan oder manuell beim Ersetzen behoben werden.
4. Wählen Sie das M-Bus-Dialogfenster an, indem Sie auf die Schaltfläche **M-Bus**



innerhalb der Schnellstartleiste des Karteireiters **Datapoints** drücken. Das Fenster des M-Bus-Netzwerkmanagements öffnet sich und zeigt den Karteireiter **Netzwerkverwaltung** an, siehe Abbildung 136.

5. Wählen Sie das Gerät, das ersetzt werden soll, und klicken auf den Knopf **Gerät ersetzen**. Dies öffnet den Dialog wie in Abbildung 145 gezeigt.

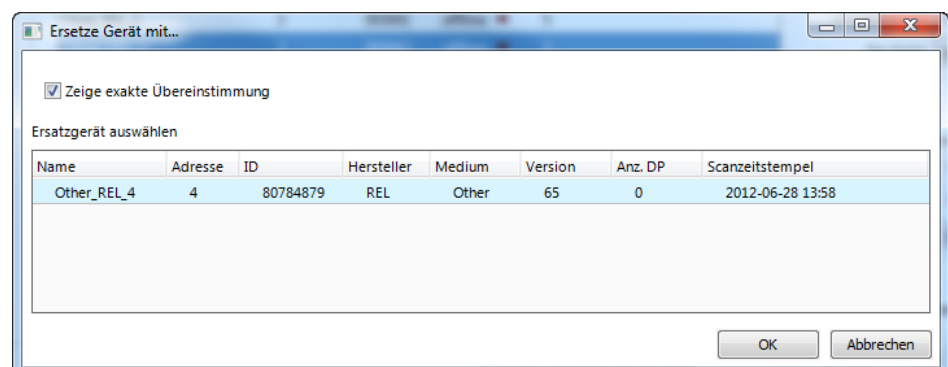


Abbildung 145: Dialog zum Ersetzen von M-Bus Geräten

6. Im Dialog zum Ersetzen von M-Bus Geräten werden alle kompatiblen Geräte aufgelistet. Falls das gewünschte Gerät in dieser Liste nicht aufscheint, entfernen Sie den Haken **Zeige exakte Übereinstimmungen**. Damit werden alle möglichen Geräte angezeigt. Beachten Sie bitte, dass nur M-Bus Geräte als Ersatzgerät ausgewählt werden können, die noch keine Datenpunkte am Gerät verwenden.
7. Wählen Sie das Ersatzgerät und klicken Sie auf **OK**.
8. Falls das gewählte Ersatzgerät noch immer einen Konflikt aufweist, schlägt der Configurator eine automatische Aktualisierung der Primäradresse auf jene des ersetzten Geräts vor.

8 Modbus

8.1 Configurator

In diesem Abschnitt wird die Verwendung des Configurators zur Administration der Modbus-Datenpunkte beschrieben. Weitere Informationen über den Configurator finden Sie im Kapitel 4.

8.1.1 Aktivieren der Modbus-Konfiguration

Ehe der Modbus neu konfiguriert werden kann, muss die Option Modbus eingeschaltet werden. Detaillierte Projekteinstellungen werden im Abschnitt 4.3 beschrieben.

Aktivieren der Modbus-Konfiguration

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **Projekteinstellungen**.
2. Im Karteireiter **Systemeinstellungen** haken Sie das Markierungsfeld **Modbus** auf den gewünschten Ports an. Das Anwählen aktiviert Modbus auf dem Port. Editieren Sie dann die Modbus-Einstellungen im rechten Bereich wie in Abbildung 146 gezeigt.

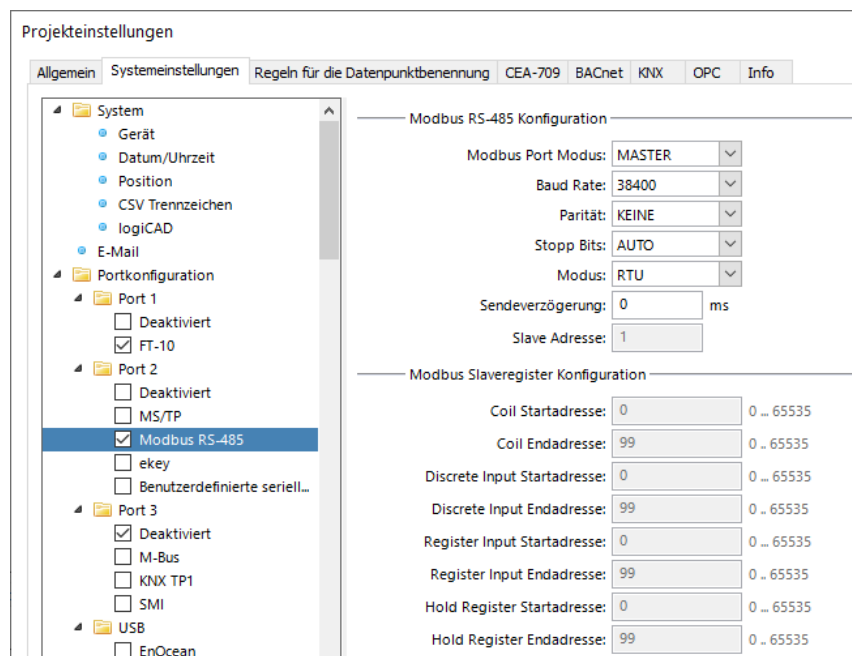


Abbildung 146: Projekteinstellungen für Modbus.

3. Wenn Modbus-SLAVE eingestellt ist, können Sie die reservierten Registeradressbereiche im Kasten Modbus **Slave Register Configuration** verändern.
4. Klicken Sie den **Download**-Knopf, um die Einstellungen sofort ins Gerät zu schreiben.

Wichtig:

Ist ein Modbus-Port über das Markierungsfeld deaktiviert oder wird mit einer Firmware bzw. mit einer Model-Version gearbeitet, die keinen Modbus unterstützt, dann wird die ganze Modbuskonfiguration des entsprechenden Modbus-Ports gelöscht. In diesem Fall wird ein Dialog zur Bestätigung angezeigt.

5. Wenn Sie Modbus ASCII auf einer RS-232-Leitung verwenden, haken Sie den LRS232-802 auf USB an und konfigurieren Sie die Modbus-Einstellungen wie in Abbildung 147 gezeigt.

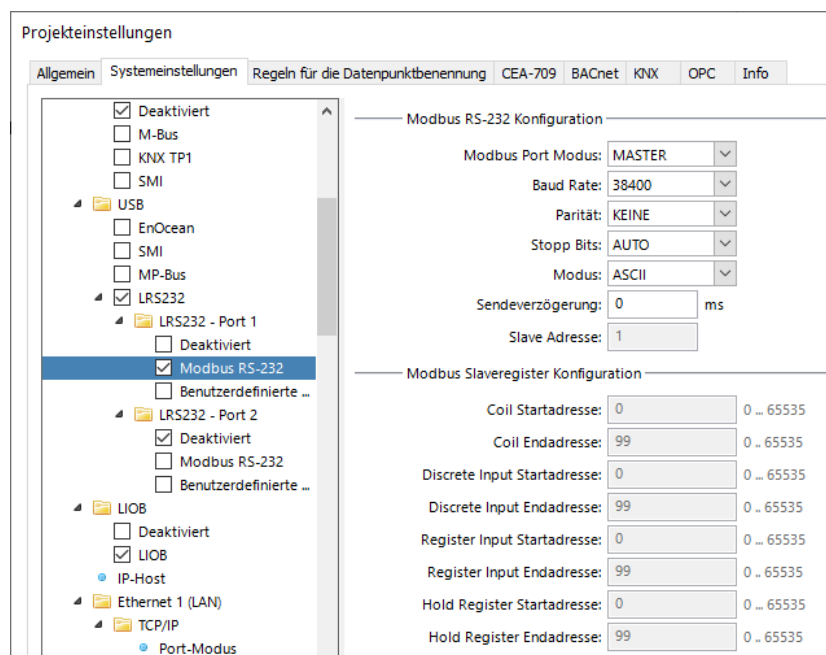


Abbildung 147: Projekteinstellungen für Modbus auf dem LRS232-802.

8.1.2 Datenpunktmanager für den Modbus

Der Configurator besitzt ein Grundkonzept, um Datenpunkte zu verwalten. Der Datenpunktmanager, siehe Abbildung 148, wird gebraucht, um Datenpunkte auszuwählen, sie zu erzeugen, editieren und löschen. Die Anzeige wird in drei Abschnitte aufgeteilt:

- Die Verzeichnisstruktur (Abbildung 148),
- Die Datenpunktliste (Abbildung 149),
- Und die Ansicht der Eigenschaften (*properties*).

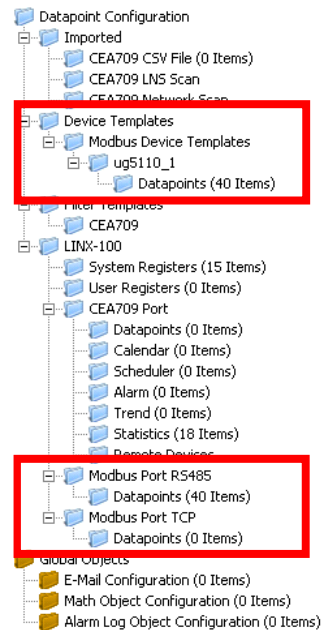


Abbildung 148: Datenpunktmanager mit der Modbus-Verzeichnisstruktur

No.	OPC	Direction		Datapoint Name	Device Name	Start Address	Register Type	Data Length Δ	ID
1	<input checked="" type="checkbox"/>	In		VARh_cap_net	ug5110_1_1	180	HOLD	4	1065
2	<input checked="" type="checkbox"/>	In		VARh_ind_net	ug5110_1_1	178	HOLD	4	1066
3	<input checked="" type="checkbox"/>	In		VAh_net	ug5110_1_1	176	HOLD	4	1067
4	<input checked="" type="checkbox"/>	In		Wh_net	ug5110_1_1	174	HOLD	4	1068
5	<input checked="" type="checkbox"/>	In		VARh_cap_del	ug5110_1_1	172	HOLD	4	1069
6	<input checked="" type="checkbox"/>	In		VARh_ind_del	ug5110_1_1	170	HOLD	4	106A
7	<input checked="" type="checkbox"/>	In		VAh_del	ug5110_1_1	168	HOLD	4	106B

Abbildung 149: Ansicht des Datenpunktmanagers mit der Modbus-Datenpunktliste

8.1.3 Verzeichnisstruktur

Auf der linken Seite werden die Verzeichnisse aufgelistet, um die verfügbaren Datenobjekte aufgrund ihrer Kategorie zu sortieren. Es sind bereits vordefinierte Modbus-Ordner verfügbar. Alle weiteren Verzeichnisse werden im Abschnitt 4.2.1 beschrieben:

- **Device Templates:** Dieser Ordner beinhaltet alle erzeugten Templates (Vorlagen) aus Datenpunkten der verschiedenen Technologien.
 - **Modbus Device Templates:** Dieser Ordner beinhaltet einen Unterordner für jedes Gerät, das von einem Template des Modbus-Geräts importiert wurde. Der Geräteordner besitzt auch einen Unterordner mit den Datenpunkten, die im Template angegeben wurden. Datenpunkte können in diesen Ordner aufgenommen werden. Zusätzlich können passende Datenobjekte zu ihrer Verwendung im Gerät erzeugt werden, indem die Option **Auf Gerät benutzen** ausgewählt wird.
- **LINUX-XXX:** Das ist der Geräteordner (siehe Abschnitt 4.2.1). Beim Modbus gibt es zusätzliche Unterordner:
 - **Modbus Port RS-485:** Dieser Ordner enthält Datenpunkte des entfernten Modbus RS-485 Geräts, die auf dem Gerät verwendet werden.
 - **Modbus Port TCP:** Dieser Ordner enthält Datenpunkte des entfernten Modbus TCP Geräts, die auf dem Gerät verwendet werden.

8.1.4 Netzwerk-Port-Verzeichnisse

Das Modbus Netzwerk-Port-Verzeichnis hat die gleiche Struktur der Unterordner wie andere Netzwerk-Port-Verzeichnisse auf dem Gerät, siehe Abschnitt 4.2.2. Derzeit gibt es nur den Ordner **Datapoints** in den Modbus-Netzwerk-Ports.

8.1.5 Modbus-Eigenschaften

Abgesehen von den gemeinsamen Eigenschaften von Datenpunkten, die im Abschnitt 4.2.4 behandelt werden, haben Datenpunkte der Modbus-Technologie folgende zusätzliche Eigenschaften:

- **Modbus Geräteiname:** Diese Eigenschaft gibt den Namen des Modbus-Geräts bekannt, mit dem der Remote-Datenpunkt verbunden ist.
- **Modbus Geräteadresse:** Diese Eigenschaft gibt die Adresse des Modbus-Geräts an, mit dem der Remote-Datenpunkt verbunden ist.
- **Modbus IP-Adresse:** Diese Eigenschaft ist nur für Modbus/TCP Master verfügbar. Sie spezifiziert die IP-Adresse des Modbus Slave-Geräts, welches den Modbus-Datenpunkt enthält.
- **Modbus Register Startadresse:** Diese Eigenschaft beschreibt die Startadresse des Modbus-Datenpunktes.
- **Modbus Registertyp:** Diese Eigenschaft definiert den Modbus-Registertyp sowie den Funktionscode, der das Register beschreibt. Wird der Modbus-Registertyp von einem lesenden zu einem schreibenden Typ geändert (oder umgekehrt), wird auch die Richtung des entsprechenden Datenpunktes geändert.
- **Modbus Datentyp:** Diese Eigenschaft beschreibt die Datenrepräsentation im Modbus-Slave. Der Typ kann zum Beispiel ein float, double oder int16 sein.
- **Modbus Skalierung (Multiplikator, Exponent und Offset):** Diese Eigenschaften definieren die Skalierungsparameter. Der Wert des Datenpunktes wird dann wie folgt berechnet:

$$\text{Wert} = (\text{ModbusWert} + \text{Offset}) \cdot \text{Multiplikator} \cdot 10^{\text{Exponent}}$$

- **Modbus Swap 16 bit, Swap 32 bit and Swap 64 bit:** Diese Eigenschaft gibt an, wie die Reihenfolge der empfangenen Modbus-Daten geändert werden muss. Ist Swap 16 bit aktiviert, werden die 2 Byte eines 16-Bit-Wortes vertauscht, ist Swap 32 gesetzt, werden die 2 Worte eines 32-Bit-Wortes vertauscht und wenn Swap 64 bit aktiviert ist, werden die zwei 32-Bit-Worte eines 64 Bit langen Datenwortes vertauscht. Selbstverständlich sind auch Kombinationen möglich. Die Konfiguration dieser Parameter ist deshalb nötig, da Modbus-Slave-Geräte Daten in beliebiger Byte-Reihenfolge abspeichern können (das Modbus-Protokoll legt nur die Netzwerk-Byte-Reihenfolge der 16-Bit-Daten fest).
- **Pollgruppe:** Diese Eigenschaft ist nur für Eingangsdatenpunkte verfügbar. Sie bezeichnet die Pollgruppe, der Datenpunkte zugeordnet sind.

8.1.6 Modbus-Arbeitsablauf

In diesem Abschnitt wird ein Arbeitsablauf zum Aufbau eines Modbus-Netzwerks beschrieben. Modbus stellt keine Scan-Funktion bereit, daher muss das Netzwerk großteils offline konfiguriert werden. Die Verwendung vordefinierter Geräte-Vorlagen erleichtert die Inbetriebnahme erheblich. Sind keine Geräte-Vorlagen verfügbar, müssen die Datenpunkte manuell angelegt werden. Fall Modbus-Geräte online sein sollten, kann der Online-Test helfen, die Modbus-Register und ihre Einstellungen zu identifizieren.

Abbildung 150 beschreibt den Arbeitsablauf der Installation eines Modbus-Netzes. Zunächst müssen die Modbus-Ports im LOYTEC-Gerät entsprechend konfiguriert werden. Für den RS-485-Port muss die Baudrate angegeben werden, die Parität ist auf "keine" festgelegt, die Anzahl der Stoppbits ist 2. Der Modbus-Port braucht eine TCP-Portnummer für die Modbus TCP Geräte. Die Modbus-Slaves müssen dann entsprechend der Modbus-Port-Konfiguration

eingestellt werden (siehe Abschnitt 8.2.1). Stehen keine Modbus-Geräte-Vorlagen zur Verfügung, so können diese einfach durch das manuelle Konfigurieren der Modbus-Datenpunkte (siehe Abschnitt 8.2.2) und anschliessendem Exportieren als Geräte-Vorlage erzeugt werden. Falls das Modbus-Gerät bereits online im Netzwerk vorhanden ist, können die Datenpunkte auch mittels Online-Test erzeugt werden, wo die Werte aus dem Gerät gescannt werden (siehe Abschnitt 8.2.3). In beiden Fällen kann das erzeugte oder bestehende Template dann einfach zum Anlegen zusätzlicher Modbus-Geräte mit gleicher Datenpunktconfiguration herangezogen werden (siehe Abschnitt 8.2.4). Selbstverständlich können die beiden Methoden auch gemischt werden. Werden Gerätevorlagen verwendet, können diesen Vorlagen Datenpunkte auch manuell hinzugefügt werden. Abschließend wird die Konfiguration auf das Gerät hinuntergeladen und das Gerät wird neu gestartet (siehe Abschnitt 4.4.4).

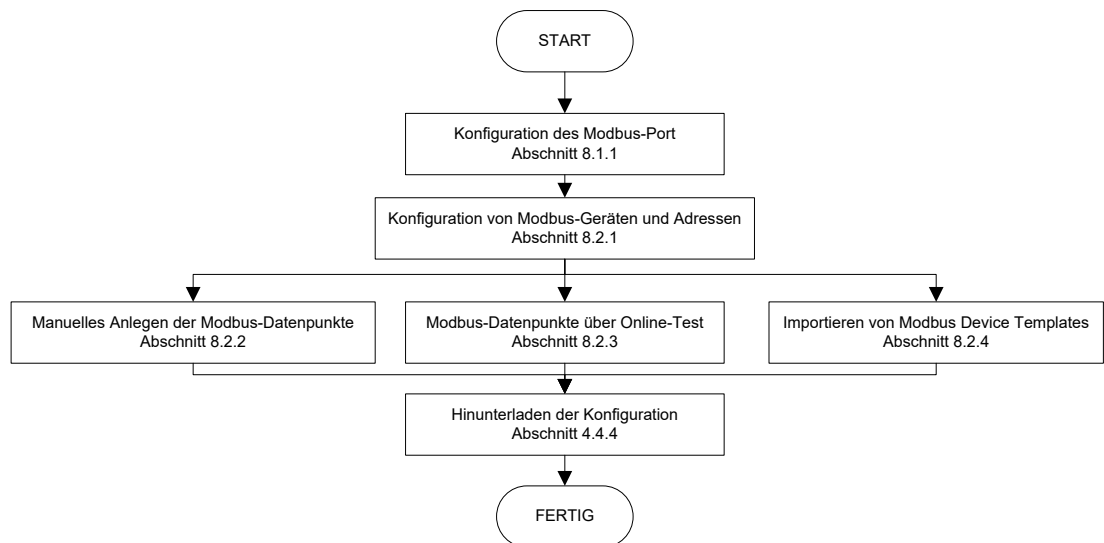


Abbildung 150: Arbeitsablauf bei einer Offline-Planung

8.2 Der Configurator für Modbus

8.2.1 Modbus Management Funktionen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Funktionen der Modbus-Geräteverwaltung verwendet werden können. Der Dialog zur **Modbus Geräteverwaltung** ist in Abbildung 151 dargestellt. Er zeigt die Liste der Modbus-Geräte. Für Geräte, die mithilfe einer Geräte-Vorlage erzeugt wurden, wird in der letzten Spalte der Name der Gerätevorlage angezeigt. Für jedes Gerät werden die Adresse, die IP-Adresse (falls verfügbar), der Modbus-Port und die Anzahl der verwendeten Datenpunkte (am Gerät verwendete) angezeigt.

Der Modbus Management Dialog wird auch für die Konfiguration der Pollgruppen und für den Zugriff auf den Protokollanalysator am Gerät verwendet.

Den Dialog zur Modbus-Geräteverwaltung öffnen

1. Verbinden Sie sich über FTP mit dem Gerät, siehe auch Abschnitt 4.4.1.
2. Wählen Sie das Modbus-Dialogfenster an, indem Sie auf die Schaltfläche **Modbus**



innerhalb der Schnellstartleiste des Karteireiters **Datapoints** drücken. Das Fenster der

Modbus-Verwaltung öffnet sich und zeigt den Karteireiter **Modbus Geräteverwaltung** an, siehe Abbildung 151.

Abbildung 151: Dialog zur Modbus-Geräteverwaltung

Ein Modbus-Gerät manuell hinzufügen

1. Geben Sie die Geräteadresse in **Geräteadresse** ein und wählen Sie den **Typ** (entweder RS-485 oder TCP) aus der Auswahlliste. Wenn das Gerätermodell mehr als einen RS-485 Port hat, wählen Sie den gewünschten **Port**.
2. Unter **Gerätename** kann ein Name für das Gerät festgelegt werden. Wird kein Name angegeben, wird automatisch einer erzeugt. Sollen mehrere Geräte mit den gleichen Eigenschaften und angrenzenden Adressen angelegt werden, kann die Anzahl der zu erzeugenden Geräte unter **Anzahl der Geräte** festgelegt werden. Wird eine Anzahl an TCP Geräten erzeugt, so kann über die Auswahlbox **Erhöhe Geräteadresse** festgelegt werden, ob die **Geräteadresse** (Unit ID) der TCP-Geräte erhöht werden soll oder nicht.

Anzahl der Geräte

3. Die **Geräteadresse** legt die Adresse des Modbus-Gerätes fest. Sie darf zwischen 1 und 255 liegen. Im Fall von TCP-Geräten wird über die Geräteadresse der Unit Identifier festgelegt. Für ein RS-485-Gerät muss die Geräteadresse eindeutig sein, TCP-Geräte dürfen auch gleiche Geräteadressen (in diesem Fall Unit ID) besitzen.
4. Für TCP Geräte muss die IP Adresse **Geräte-IP-Adresse** festgelegt werden.
5. Wenn das Gerät erstellt werden soll, ohne dass die Adresse eines physischen Geräts bekannt ist, können die Adressfelder leer gelassen werden. Setzen Sie stattdessen den

Haken **Später kommissionieren**. Das Gerät kann dann am Web-Interface in Betrieb genommen werden, wie im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] beschrieben.

6. Sollte das Modbus-Gerät nicht in der Lage sein, angrenzende Holdregister mit einem Auslesebefehl anzusprechen, muss die Auswahlbox **Register einzeln lesen** aktiviert werden. Kann das Modbus-Gerät keine Schreibanfragen auf mehrere Register in einem Kommando verarbeiten, muss die Option **Register einzeln lesen** gesetzt werden.
7. Die Einstellung **Multi-Read Limit** erlaubt die Anzahl der Register zu limitieren, die in einem Multi-Read-Request angefordert werden. In der Standardeinstellung ist dieses Limit abgeschaltet. Falls ein Modbus-Gerät Probleme bei Multi-Reads hat, kann das Limit gesetzt werden. Dasselbe Konzept gilt auch für die Einstellung für Coil und Discrete Input-Register, welche mit **Multi-Bit-Read Limit** limitiert werden können.
8. Das **Geräte-Timeout** und die **Wiederholungen** definieren, wie lange ein Gerät für seine Antwort brauchen darf und wieviele Wiederholungen versucht werden, bevor es als offline angenommen wird. Wird nichts angegebe, ist der Wert 800ms und keine Wiederholungen.
9. Ist der Configurator mit dem Gerät verbunden, kann der **Test** Knopf verwendet werden, um die Einstellungen zu testen, ob das Modbus-Gerät angesprochen werden kann.
10. Die optionalen Herstellerinformationen beschreiben den **Herstellernamen** und den **Modellnamen**. Diese Informationen werden zum Klassifizieren von Gerätevorlagen herangezogen.
11. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Gerät erstellen**. Dadurch wird das Modbus-Gerät angelegt. Zusätzlich scheint es in der Geräteliste auf der linken Seite des Dialoges auf.
12. Wird ein Gerät aus der Liste ausgewählt, so werden die Informationen in den entsprechenden Eingabefeldern auf der rechten Seite des Dialoges angezeigt. Diese Informationen können geändert und über Klicken auf die Schaltfläche **Gerät aktualisieren** übernommen werden.
13. Soll ein Gerät gelöscht werden, wählen Sie es aus der Liste aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Gerät entfernen**.

Manuelles Erzeugen eines Modbus-Geräts über Geräte-Vorlagen ohne die Erzeugung von Datenpunkten

1. Geben Sie einen **Gerätenamen** ein. Wird kein Name angegeben, so wird automatisch ein Gerätenamen über den in der Geräte-Vorlage angegebenen erstellt.
2. Geben Sie die **Geräteadresse** an und wählen Sie unter **Typ** (RS485 oder TCP) den Port aus. Ist TCP ausgewählt, muss auch die IP Adresse unter **Geräte-IP-Adresse** eingegeben werden. Sollen mehrere Geräte mit den gleichen Eigenschaften und angrenzenden Adressen angelegt werden, kann die Anzahl der anzulegenden Geräte unter **Geräte-IP-Adresse** angegeben werden.

Anzahl der Geräte

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aus Template erstellen**. Dadurch wird der **Modbus Geräte-Template importieren** Dialog geöffnet, der in Abbildung 152 dargestellt ist.

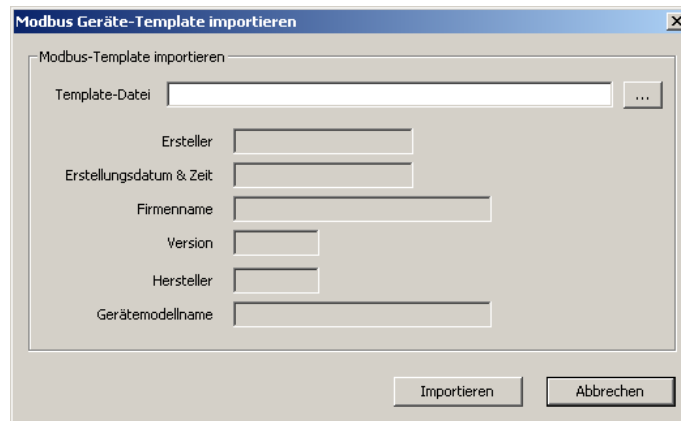


Abbildung 152: Dialog zum Modbus Geräte-Template Importieren

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche und wählen Sie eine Vorlagendatei aus.
5. Nach der Auswahl der Vorlagendatei werden die Informationen zu dieser Vorlage angezeigt.
6. Klicken Sie auf **Importieren** um die Vorlage zu importieren oder auf **Abbrechen** um abzubrechen.
7. Wenn eine Vorlage importiert wird, wird ein Verzeichnis mit dem Namen der Vorlage erzeugt. In diesem Verzeichnis wird ein **Datapoints** Verzeichnis angelegt, das die Datenpunkte der Vorlage enthält.

Tipp:

Durch Rechts-Klicken in die Datenpunkt-Liste und Auswählen von Neuer Datenpunkt können Datenpunkte zu der Vorlage hinzugefügt werden.

Hinzufügen eines Modbus Geräts inklusive seiner Datenpunkte über Vorlagen

1. Geben Sie einen **Gerätenamen** ein. Wird kein Name angegeben, so wird automatisch ein Geräte name über den in der Geräte-Vorlage angegebenen erstellt.
2. Geben Sie die **Geräteadresse** an und wählen Sie unter **Typ** (RS485 oder TCP) den Port aus. Ist TCP ausgewählt, muss auch die IP Adresse unter **Geräte-IP-Adresse** eingegeben werden. Sollen mehrere Geräte mit den gleichen Eigenschaften und angrenzenden Adressen angelegt werden, kann die Anzahl der anzulegenden Geräte unter **Geräte-IP-Adresse** angegeben werden.

Anzahl der Geräte

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstelle mit DP**. Dadurch wird der **Modbus Geräte-Template importieren** Dialog geöffnet, der in Abbildung 152 dargestellt ist.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche und wählen Sie eine Vorlagendatei aus.
5. Nach der Auswahl der Vorlagendatei werden die Informationen zu dieser Vorlage angezeigt.
6. Klicken Sie auf **Importieren** um die Vorlage zu importieren oder auf **Abbrechen** um abzubrechen.
7. Wenn eine Vorlage importiert wird, wird ein Verzeichnis mit dem Namen der Vorlage erzeugt. In diesem Verzeichnis wird ein **Datapoints** Verzeichnis angelegt, das die Datenpunkte der Vorlage enthält.

Ein Modbus Gerät entfernen

1. Wählen Sie das Gerät aus, das entfernt werden soll. Auch eine Mehrfachauswahl ist möglich.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Gerät Entfernen**. Sollte das Gerät bereits Datenpunkte besitzen, müssen diese vorher gelöscht werden, damit das Entfernen des Geräts funktioniert.

Ändern der Geräteeigenschaften

1. Wählen Sie ein Gerät aus, dabei werden die Eigenschaften unter **Geräteeigenschaften** angezeigt.

Geräteeigenschaften

Typ RS-485

Port Port 3

Gerätename ug5110_2_44

Geräteadresse 44 [1 .. 247] / 0 bcast

Geräte-IP-Adresse 0 . 0 . 0 . 0

Später kommissionieren

Anzahl der Geräte

Erhöhe Geräteadresse

LOYTEC Gerät

Register einzeln lesen Register einzeln schr

Multi-Read Limit [1 .. 124] / 0 aus

Multi-Bit-Read Limit [1 .. 2000] / 0 aus

Geräte-Timeout ms [1 .. 4000] / 0 Std.

Wiederholungen [0 .. 5] / 0 Std.

Test

2. Aktualisieren Sie die zu ändernden Eigenschaften.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Gerät aktualisieren**.
4. Wird der Port eines Geräts geändert, so wird überprüft, ob bereits ein Gerät mit der gleichen Adresse auf diesem Port existiert. Auf dem RS-485 Port muss die Adresse eindeutig sein, auf dem TCP Port die IP Adresse.

8.2.2 Manuelle Konfiguration der Datenpunkte

Eine manuelle Konfiguration der Modbus-Datenpunkte ist auch möglich. Diese manuelle Konfiguration wird mit Hilfe der Herstellerangaben des Modbus Geräts durchgeführt.

Einen Modbus Datenpunkt manuell erstellen

1. Klicken Sie auf den Unterordner **Datapoints** beim Ordner **Modbus Port**.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Bereich der Datenpunktliste und wählen Sie den Kontextmenüpunkt **Neuer Datenpunkt...** aus.
3. Ein Fenster **Erstelle Modbus-Datapoint**, das die am entsprechenden Port verfügbaren Geräte anzeigt, wird geöffnet. Das Fenster ist in Abbildung 153 dargestellt.

Abbildung 153: Erstelle Modbus Datenpunkt Dialog

4. Geben Sie einen **Datenpunktname** ein und wählen ein Modbus-**Gerät** durch Klicken auf die Schaltfläche . Das öffnet den Dialog **Gerät auswählen** wie in Abbildung 154 gezeigt.

Gerätename	Geräteadresse	IP-Adresse	Port	Datenpunkte	Template
ug5110_1_1			Comm.	4	
lg5110_V2_0			Comm.	1	

Abbildung 154: Dialog zum Auswählen des Modbus-Geräts.

5. Wenn das Modbus-Gerät mit den enthaltenen Datenpunkten noch nicht in der Liste aufscheint, dann muss es erst erzeugt werden. In diesem Fall öffnen Sie das Dialogfenster **Modbus Verwaltung** mit Hilfe der Schaltfläche .
6. Erzeugen Sie im Dialog **Modbus Verwaltung** das Gerät und schließen Sie diesen anschließend.
7. Wählen Sie das Gerät aus, das die entsprechenden Modbus-Datenpunkte enthält und klicken auf **Auswählen** um den Dialog zu schließen.
8. Geben Sie die allgemeinen Datenpunkt-Eigenschaften ein. Beginnen Sie mit dem **Registertyp**. Der Registertyp ist in der Modbus-Dokumentation des entsprechenden Geräts angegeben. Die Auswahlliste zeigt den Typ, die Richtung des Registers (read und write) sowie den verwendeten Funktionscode.

— Allgemeine Eigenschaften —

Datenpunktname	<input type="text" value="reg4"/>	Datenpunkttyp	Analog
Gerät	<input type="text" value="ug5110_1_1"/> ...	Benutzerdefinierter Typ	N/A
Registertyp	HOLD read (03)	Netzwerkeinheit	<input checked="" type="checkbox"/> %
Pollgruppe	Default Pollgroup	Einheit SI	<input checked="" type="checkbox"/> %
		Einheit U.S.	<input checked="" type="checkbox"/> %

9. Wählen Sie im Fall eines Read-Datenpunktes eine Pollgruppe aus dem **Pollgruppe** Drop-Down-Menü. Für Schreibdatenpunkte wird dieses Feld deaktiviert. Die Pollgruppen können im Modbus Management Dialog konfiguriert werden.
10. Wählen Sie den **Datenpunkttyp** des Datenpunktes (Analog, Multistate, Binär, String, User) – es werden nur die Typen angezeigt, die für die gewählte Registertyp- und Datentypkombination möglich sind. Bei der Auswahl von **User** wählen Sie einen **benutzerdefinierten Typ** durch Klicken der Schaltfläche .
11. Für einen analogen Modbus Master-Datenpunkt definieren Sie eine **Netzwerkeinheit**. Das ist die Einheit des Registers auf dem Modbus-Gerät. Optional können Sie definieren, wie sich der Register-Wert lokal im metrischen (SI) und U.S.-System repräsentiert.
12. Geben Sie die **Register-Eigenschaften** des Datenpunktes ein. Die **Adresse** wird durch den Gerätehersteller festgelegt. Wählen Sie den Modbus-**Datentyp**. Dieser legt fest, wie der Modbus Gerätehersteller die Daten im Gerät abspeichert. Die **Datenlänge** der Modbus-Daten wird entsprechend angepasst. **Offset**, **Multiplikator** und **Exponent** können zu Skalierungszwecken eingesetzt werden. Der Datenpunkt-Wert wird wie folgt berechnet:

$$\text{Wert} = (\text{ModbusWert} + \text{Offset}) \cdot \text{Multiplikator} \cdot 10^{\text{Exponent}}$$

Der Modbus-Standard legt nicht fest, in welcher Reihenfolge die Daten in einem Gerät gespeichert werden. Für manche Modbus-Geräte ist es notwendig, die Byte Reihenfolge zu konfigurieren. Das wird über die Auswahlboxen **Swap 16 bit**, **Swap 32 bit** und **Swap 64 bit** vorgenommen. Ist **Swap 16 bit** aktiviert, werden die 2 Bytes eines 16-Bit-Wortes vertauscht, ist **Swap 32 bit** aktiviert, werden die 2 Datenwörter eines 32-Bit-Wortes vertauscht und wenn **Swap 64 bit** aktiviert ist, werden die zwei 32-Bit-Datenwörter eines 64-Bit-Wortes getauscht. Eine Vorschau der Byte-Reihenfolge befindet sich unter den Auswahlboxen.

Register-Eigenschaften

Adresse	<input type="text" value="4"/> <input type="text" value="0x4"/> [0 ... 65535]	Wert: $V(X) = (X + O) \cdot M \cdot 10^E$	
Datentyp	int16	Multiplikator (M)	<input type="text" value="1"/> [-32768 ... 32767]
Datenlänge	<input type="text" value="2"/>	Offset (O)	<input type="text" value="0"/> [-32768 ... 32767]
Swap	<input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 64 bit	Exponent (E)	<input type="text" value="0"/> [-32768 ... 32767]

Swap Vorschau [1][2] -> [1][2]

13. Drücken Sie die Schaltfläche **Erstellen** um die Datenpunkte zu erstellen. Dabei werden die Register-Indices aufsteigend vergeben. Sollten bereits Datenpunkte an bestimmten Indices existieren, werden diese übergangen.
14. Nachdem der Datenpunkt erstellt wurde, wird der Dialog nicht geschlossen, um noch weitere Datenpunkte anlegen zu können.

Tipp:

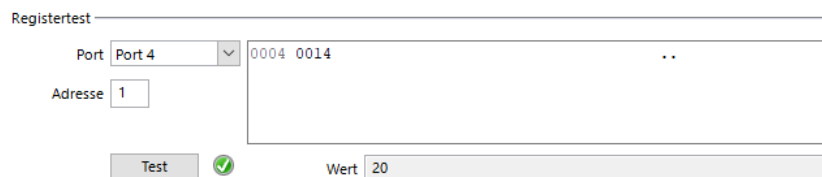
Die Änderung der Pollgruppe, der ein Datenpunkt zugewiesen ist, kann im Nachhinein über die Property-Ansicht erfolgen. Der Property View kann auch durch Mehrfachauswahl zum Ändern der Pollgruppe verwendet werden.

8.2.3 Erstellung mittels Online-Test

Die Modbus-Technologie bietet keinen Mechanismus für einen Online-Scan an, wie in anderen Technologien verfügbar. Manchmal sind die Datenblätter der Hersteller nicht auf dem letzten Stand, was die Register-Adressen betrifft. Falls ein Modbus-Gerät bereits online ist, kann die Online-Test-Funktion verwendet werden, um Werteinformation aus dem Gerät zu lesen und daraus auch Datenpunkte anzulegen. Die Funktion zum Online-Test kann auch auf existierenden Datenpunkten ausgeführt werden.

Um Datenpunkte aus dem Online-Test anzulegen

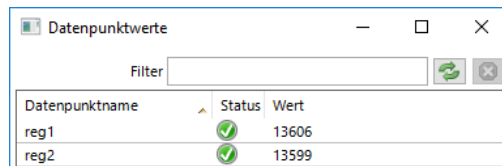
1. Verbinden Sie sich zum Gerät.
2. Öffnen Sie den Dialog **Erstelle Modbus Datenpunkt** wie in Abschnitt 8.2.2 beschrieben.
3. Wählen Sie das Modbus-**Gerät**, welches Sie online auslesen wollen. Ein Modbus-Gerät mit einer voreingestellten Adresse setzt diese Werte in die Felder **Adresse (IP-Adresse wenn auf Modbus TCP)** und **Port** im Bereich **Registertest**. Für Geräte, die später kommissioniert werden, geben Sie die nötige Adressinformation manuell ein.



4. Geben Sie einen Datenpunktnamen ein und wählen Sie den **Modbus Registertyp** im Bereich **Allgemeine Eigenschaften**.
5. Im Bereich **Register-Eigenschaften** wählen Sie den erwarteten **Modbus Datentyp**, die Skalierung und die Swap-Einstellungen.
6. Drücken Sie die Schaltfläche **Test**.
7. Die vom Modbus-Gerät gelesenen Daten werden als Rohdaten in hexadezimal und im Feld **Werte** als interpretierte Daten dargestellt.
8. Die Werteinterpretation kann im Bereich der **Register-Eigenschaften** solange verändert werden, bis das gewünschte Ergebnis erzielt wird. Klicken Sie dazu erneut auf **Test**.
9. Klicken Sie die Schaltfläche **Erstellen**. Damit wird ein Modbus-Datenpunkt erzeugt, der diesen Wert zur Verfügung stellt.

Um Datenpunkte mittels Online Test zu prüfen

1. Wählen Sie einen oder mehrere Modbus Master-Datenpunkte aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen den Eintrag **Ausgewählte Datenpunkte testen ...** im Kontextmenü.
3. Das Fenster **Datenpunktwerte** wird geöffnet und zeigt den Ausleseprozess zu den selektierten Datenpunkten an. Für jede abgeschlossene Leseaktion wird ein Status und der gelesene Wert angezeigt.



Datenpunktname	Status	Wert
reg1	OK	13606
reg2	OK	13599

8.2.4 Erstellen mittels Geräte-Templates

Bei einigen Modbus-Geräten sind besondere Templates vorhanden, die alle Datenpunkte wie auch die Geräteparameter eines Modbus-Geräts spezifizieren. Durch diese Templates können Modbus-Geräte mit allen ihrer Datenpunkte erstellt werden.

Modbus-Geräte aus Templates erstellen

1. Öffnen Sie den Dialog **Modbus Verwaltung**, indem Sie auf die Schaltfläche **Modbus**



innerhalb der Schnellstartleiste des Karteireiters **Datapoints** drücken.

2. Das Fenster der Modbus-Verwaltung öffnet sich und zeigt den Karteireiter **Modbus Geräteverwaltung** an. Klicken Sie auf den Knopf **Aus Template erstellen**.
3. Das Fenster **Modbus Geräte-Template importieren**, dargestellt in Abbildung 155, wird geöffnet.

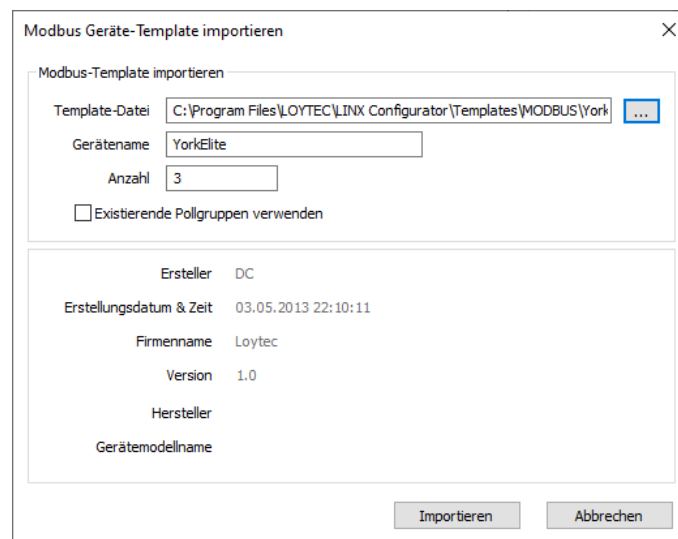
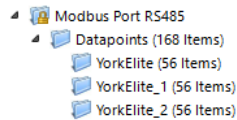


Abbildung 155: Dialog zum Modbus Geräte-Template Import

4. Drücken Sie auf **...** und wählen Sie die Template-Datei aus dem **Öffnen**-Dialogfenster aus.
5. Nach der Auswahl der Datei werden Geräteinformationen angezeigt. Geben Sie den gewünschten **Gerätenamen** ein oder ändern Sie ihn und geben Sie eine **Anzahl** der zu erstellenden Geräte an. Dies ermöglicht das Erstellen mehrerer Instanzen aus dieser Gerätevorlage.
6. Drücken Sie auf **Importieren**, damit die gewünschte Anzahl an Modbus-Geräten erstellt wird, oder schließen Sie mit der Schaltfläche **Abbrechen** das Dialogfenster vorzeitig, ohne dass Änderungen vorgenommen werden.

- Wenn Modbus-Geräte erstellt werden, dann wird je ein Ordner mit dem Namen des Geräts erstellt. Unter dem jeweiligen Geräte-Ordner werden die Datenpunkte aus der Template-Datei erzeugt.



8.2.5 Erstellen von Geräte-Templates

Modbus-Geräte-Templates können aus einer Datenpunktconfiguration erstellt werden. Geräte-Templates können nur bei vorhandenen Geräten oder bei bereits vorhandenen Geräte-Templates mit Datenpunkten hergestellt werden. Das Gerät mit seinen Datenpunkten kann entweder manuell oder durch einen Geräte-Template-Import konfiguriert werden.

Eine Modbus-Gerätevorlage enthält die folgenden Konfigurationsobjekte, die benötigt werden, um ein Modbus-Gerät zu beschreiben:

- Modbus-Geräteeinstellungen,
- Modbus-Datenpunkte,
- Ordner zur Organisation von Modbus-Datenpunkten am Gerät,
- Strukturtypen, Multistate-Maps und historische Filter, die von Modbus-Datenpunkten verwendet werden,
- Definitionen von Pollgruppen, die von Modbus-Datenpunkten verwendet werden.

Ein Geräte-Template mit einem vorhandenem Gerät erstellen

- Öffnen Sie das Dialogfenster **Modbus Verwaltung** mit der gleichnamigen Schaltfläche



aus der Werkzeugleiste des Karteireiters **Datenpunkte**. Das Dialogfenster **Modbus Verwaltung** öffnet sich, wie in Abschnitt 8.2.1 beschrieben.

- Die Geräteliste enthält alle Geräte der derzeitigen Konfiguration. Wählen Sie ein Gerät aus.

Gerätename	Geräteadresse	IP-Adresse	Port	Datenpunkte	Template
ug5110_1_5_5	5		R5-485	3	
TestDevice_14_14	14		R5-485	0	

- Drücken Sie auf die Schaltfläche **Template exportieren**. Das Dialogfenster zum **Modbus Geräte-Template**, dargestellt in Abbildung 156, öffnet sich. Die Liste auf der

linken Seite enthält die Namen der Datenpunkte, die in das Geräte-Template exportiert werden.

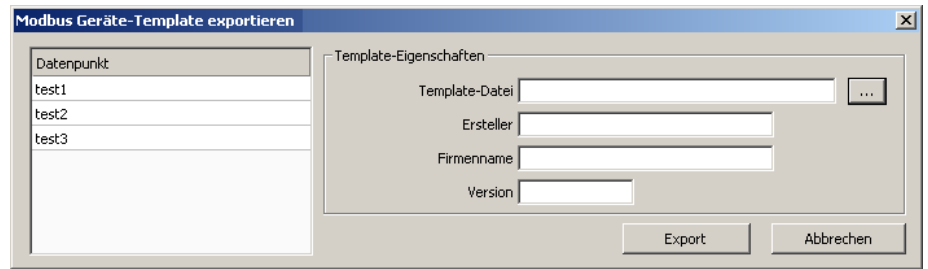



Abbildung 156: Dialog Modbus Geräte-Template Export

4. Drücken Sie auf  und wählen Sie eine Template-Datei aus dem **Speichern**-Dialog aus.
5. Geben sie unter den Feldern **Ersteller**, **Firmenname** und **Version** entsprechende Daten für das Template ein. Diese Informationen werden in der Template-Datei gespeichert und werden beim Import der Template-Datei bei der Auswahl der Datei angezeigt.
6. Drücken Sie die Schaltfläche **Export**.

Eine Modbus-Geräte-Template-Datei aus einem Geräte-Template erstellen

1. Drücken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner des Geräte-Templates, der exportiert werden sollte, oder auf seinen Datenpunkt-Ordner und wählen Sie **Export Device Template...** aus dem Kontextmenü aus.
2. Ein Dialogfenster **Export Modbus Device Template** wird geöffnet, wie in Abbildung 156 dargestellt. Verfahren Sie weiter wie oben beschrieben.

8.2.6 Pollgruppen

In einem Modbus-Netzwerk muss der Master die Slave-Geräte pollen. Eingangsdatenpunkte werden deshalb in eine Pollgruppe eingegliedert. Wenn nichts weiter angegeben wurde, wird die **Default Pollgroup** für Eingangsdatenpunkte verwendet. Die Default-Pollgroup besitzt einen Pollzyklus von 60 Sekunden.

Zwei verschiedene Arten von Pollgruppen können spezifiziert werden:

- Zeitbasierend: Die Pollgruppe wird mit einer bestimmten Zeitbasis getriggert. Das bedeutet, dass nach einer bestimmten Zeit (Pollzyklus) die Pollgruppe abgearbeitet wird.
- Triggerbasierend: Die Pollgruppe wird mit einem speziellen Trigger-Datenpunkt versehen und entsprechend ausgelöst. Ist die Trigger-Bedingung erfüllt, dann wird die Pollgruppe abgearbeitet.

Tipp:

Die Pollgruppe kann in der Eigenschaftsansicht der Datenpunkte verändert werden. Die Pollgruppe kann auch für mehrere Datenpunkte mittels der Mehrfachauswahl geändert werden.

Eine zeitbasierende Pollgruppe erzeugen

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **Modbus Verwaltung** mit der Schaltfläche



aus der Werkzeugleiste des Karteireiters **Datapoints**. Das Dialogfenster **Modbus Verwaltung** öffnet sich.

- Drücken Sie auf den Karteireiter **Pollgruppen** und das Dialogfenster wie in Abbildung 157 dargestellt, wird angezeigt.

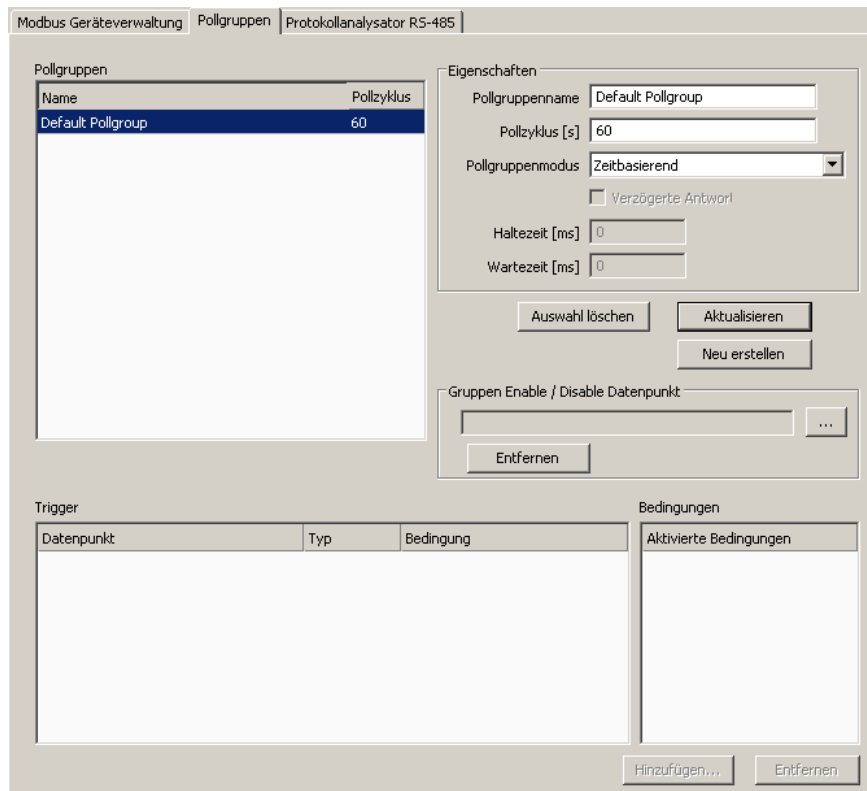


Abbildung 157: Modbus Pollgruppen-Verwaltung

- Die **Default Pollgroup** ist ausgewählt und ihre Eigenschaften werden angezeigt. Geben Sie den Namen der neuen Pollgruppe und den **Pollzyklus** in Sekunden ein. Der Wert kann in Vielfachen von 0,1 Sekunden eingegeben werden. Stellen Sie sicher, dass im Feld **Pollgruppenmodus** der Modus **Zeitbasierend** ausgewählt ist.
- Muss eine Pollgruppe aktualisiert oder gelöscht werden, so wählen Sie die zu editierende Pollgruppe an und drücken auf **Aktualisieren** oder **Auswahl löschen**.
- Drücken Sie die Schaltfläche **Schliessen** um das Editieren zu beenden. Sollte die Pollgruppe noch nicht gespeichert worden sein, so öffnet sich ein Dialogfenster zur Wahl, ob noch gespeichert werden soll.

Erstellen einer triggerbasierenden Pollgruppe

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Modbus Verwaltung**



aus der Werkzeugleiste des Karteireiters **Datenpunkte**. Das Dialogfenster **Modbus Verwaltung** öffnet sich.

2. Drücken Sie auf den Karteireiter **Pollgruppen**. Das Dialogfenster wie in Abbildung 157 dargestellt, wird angezeigt.
3. Geben Sie einen neuen Pollgruppennamen ein und wählen Sie **Triggerbasierend**.
4. Erstellen Sie eine Pollgruppe, indem Sie auf **Neu erstellen** drücken.
5. Wählen Sie die neue Pollgruppe an. Dabei werden die beiden Schaltflächen **Hinzufügen...** und **Entfernen** aus dem Bereich **Trigger** freigegeben.
6. Drücken Sie die Schaltfläche **Hinzufügen...** und wählen Sie einen Trigger-Datenpunkt aus. Das kann beispielsweise ein binäres User-Register sein.
7. Der ausgewählte Trigger-Datenpunkt erscheint in der Trigger-Liste wie folgt:

Trigger		
Datenpunkt	Typ	Bedingung
LINX-101.User Registers.trigger_reg_...	Werteänderung	-

8. Wählen Sie den Trigger aus der Liste an und überprüfen Sie die zugehörigen Bedingungen.

Bedingungen	
Aktivierte Bedingungen	
<input checked="" type="checkbox"/>	Wahr (!= 0)
<input type="checkbox"/>	Falsch (== 0)
<input type="checkbox"/>	Invalid
<input type="checkbox"/>	Offline

9. Die Trigger-Bedingungen werden in der Trigger-Liste angezeigt.

Trigger		
Datenpunkt	Typ	Bedingung
LINX-101.User Registers.trigger_reg_...	Werteänder...	Wahr (!= 0)

10. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Schliessen** um den Dialog zu Verlassen.

8.2.7 Erstellen von Modbus Slave-Datenpunkten

Der Modbus-Port des Geräts kann auch im Modbus Slave-Modus betrieben werden. In diesem Modus können Modbus Slave-Datenpunkte erstellt werden. Diese Datenpunkte können jeden der unterstützten Modbus Register-Typen repräsentieren. Sie sind lokal am Gerät als Register für andere Modbus Master zum Lesen und Schreiben verfügbar. Die Modbus Slave-Register erscheinen wie User-Register; sie sind Value-Datenpunkte. Die Register-Typen und -indices werden definiert, wenn die Datenpunkte angelegt werden. Sie müssen jedoch innerhalb der Indexbereiche liegen, die in der Gerätekonfiguration für den Modbus-Port festgelegt wurden (siehe Abschnitt 8.1.1).

Um Modbus Slave-Register zu erstellen

1. Klicken Sie auf den Unterordner **Datapoints** beim Ordner **Modbus Port**.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Bereich der Datenpunktliste und wählen Sie den Kontextmenüpunkt **Neuer Datenpunkt...** aus.

- Ein Fenster **Erstelle Modbus-Datapoint**, das die am entsprechenden Port verfügbaren Geräte anzeigt, wird geöffnet. In der **Modbus Geräteliste** gibt es nur den Eintrag **SlaveDevice**. Dieser kann nicht deselektiert werden.

GeräteName	Gerä...	IP-Adresse	Port	Datenpunkte	Template
SlaveDevice	0		RS-485	10	

- Geben Sie den **Datenpunktnamen** und den **Modbus Registertyp** ein.
- Im Bereich **Register-Eigenschaften** geben Sie die Registerstartadresse, den Modbus-Datentyp und optional Skalierung und Swap-Einstellungen an.
- Wählen Sie darunter den **Datenpunkttyp** und die **Anzahl der Datenpunkte** aus, die erstellt werden sollen.

Datenpunkttyp: Analog
Anzahl der Datenpunkte: 20 [0 .. 2000]

- Für analoge Modbus Slave-Register können Sie eine metrische (SI) und eine U.S.-Einheit definieren. Abhängig vom gewählten Einheitensystem wird das Modbus Slave-Register seine Darstellung am Netzwerk (d.h. seinen Wert) anpassen.

Einheit SI °C
Einheit U.S. °F

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Datenpunkt anlegen**.
- Die Anzahl der Modbus Slave Register-Datenpunkte wird erstellt. Die Registerindices werden für jedes erzeugtes Register erhöht. Wenn ein Registerindex bereits in Verwendung ist, wird der Datenpunkt für diesen Index übersprungen. Die erzeugten Datenpunkte werden durch ein grünes Häkchen protokolliert.

Datenpunktname	Adresse	Erstellt
test	20	✓
test1	21	✓

8.2.8 Strukturierte Modbus-Datenpunkte

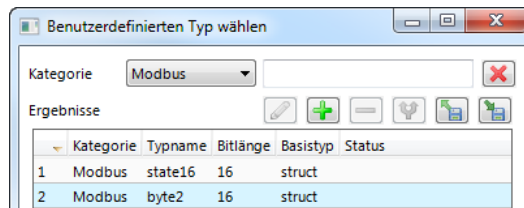
Modbus-Register haben immer ein Vielfaches von 2 Bytes als Länge. Modbus-Geräte kodieren daher manchmal zwei Byte- oder Bit-Felder in ein Register. Um auf diese Bytes oder Bit-Felder zugreifen zu können, ist es möglich, Datenpunktstrukturen zu verwenden, die jene Felder als Unterdatenpunkte verfügbar zu machen (siehe Abschnitt 3.1.11). Der Configurator bietet hierfür vordefinierte Typen für Byte- und Bit-Felder im Modbus-Bereich an: `modbus_state16` und `modbus_byte2`.

Um ein strukturiertes Modbus-Register anzulegen

- Legen Sie das Register wie in den Abschnitten 8.2.2 und 8.2.7 und wählen Sie als Datenpunkttyp **User**.

Datenpunkttyp: User
Benutzerdefiniert: modbus/state16

- Drücken Sie den Knopf und wählen Sie einen Strukturtyp im Auswahldialog.



3. Vollenden Sie die Erstellung des Datenpunktes wie in den vorigen Abschnitten beschrieben. Der Configurator legt nun strukturierte Modbus-Datenpunkte an.

8.2.9 Modbus-Protokollanalysator

Der Modbus-Protokollanalysator ist für jeden aktivierten Modbus-Port verfügbar, wenn eine Verbindung zu einem Gerät besteht. Der Protokollanalysator befindet sich im Modbus Management Dialog. Für jeden verfügbaren Modbus-Port wird ein Karteireiter für den jeweiligen Protokollanalysator angezeigt. Abbildung 158 zeigt den Modbus Protokollanalysator.

Die Statusanzeige auf der rechten Seite des Dialogs zeigt, ob eine Verbindung zum Gerät besteht, bzw. ob der Protokollanalysator am Gerät läuft oder nicht. Wenn eine Verbindung besteht, kann der Protokollanalysator über die Schaltfläche **Protokollierung starten** aktiviert werden. Jede Kommunikation über den Modbus Port wird in der Liste angezeigt. Zusätzlich wird im Gerät jede Kommunikation in einer rotierenden Log-Datei gespeichert. Diese Datei kann bis zu 40 kB Protokolldaten enthalten. Ist das Log voll, werden die ersten aufgenommenen Daten wieder gelöscht. Die gespeicherten Log-Daten können über die Schaltfläche **Vom Gerät laden** abgerufen werden. Über die Schaltfläche **Speichern** können die Daten als CSV-Datei abgespeichert werden, die Schaltfläche **Leeren** löscht die angezeigten Protokolldaten.

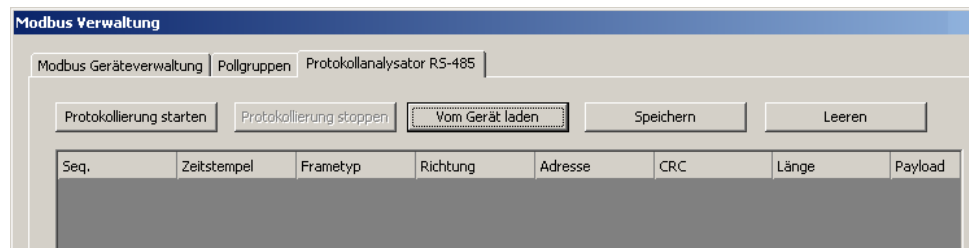


Abbildung 158: Modbus-Protokollanalysator

Abbildung 159 präsentiert die typische Anzeige eines Modbus Protokoll-Logs für den Modbus TCP Port. Die folgenden Informationen werden angezeigt:

- **Seq.:** Sequenznummer, diese wird automatisch im Gerät erzeugt. Die Sequenznummer ist für jeden Modbus-Port eindeutig.
- **Zeitstempel:** Zeitpunkt der Übertragung.
- **Frametyp:** ‚TCP‘ im Normalfall oder ‚Damaged‘, wenn der Datenrahmen fehlerhaft war.
- **Richtung:** SND (gesendet) oder RCV (empfangen)
- **Trans ID:** Transaktions ID
- **Prot ID:** Protokoll ID
- **Unit ID:** Unit ID

- **Länge:** Payloadlänge des Datenrahmens
- **Payload:** Payload dargestellt in hexadezimalen Zahlen (Nach dieser Spalte kann nicht sortiert werden).

Seq.	Timestamp	Frame Type	Dir.	Trans ID	Prot ID	Unit ID	Length	Payload
7312	2009-05-06 17:48:14.094	TCP	SND	8740	0	1	12	22 24 00 00 00 06 01 03 00 00 00 0C
7313	2009-05-06 17:48:14.116	TCP	RCV	8740	0	1	33	22 24 00 00 00 1B 01 03 18 40 D2 17 80 00 00 00 00 40 D2
7314	2009-05-06 17:48:14.120	TCP	SND	8741	0	1	12	22 25 00 00 00 06 01 03 00 10 00 04
7315	2009-05-06 17:48:14.138	TCP	RCV	8741	0	1	17	22 25 00 00 00 0B 01 03 08 00 00 00 00 00 00 00
7316	2009-05-06 17:48:14.142	TCP	SND	8742	0	1	12	22 26 00 00 00 06 01 03 00 64 00 08
7317	2009-05-06 17:48:14.159	TCP	RCV	8742	0	1	9	22 26 00 00 00 03 01 83 02

Abbildung 159: Typische Anzeige für Modbus-Protokolldaten am TCP-Port

Abbildung 160 präsentiert die typische Anzeige eines Modbus Protokoll-Logs für den Modbus RS-485 Port. Die folgenden Informationen werden angezeigt:

- **Seq.:** Sequenznummer, diese wird automatisch im Gerät erzeugt. Die Sequenznummer ist für jeden Modbus-Port eindeutig.
- **Zeitstempel:** Zeitpunkt der Übertragung.
- **Frametyp:** RTU oder ASCII im Normalfall oder Damaged, wenn der Datenrahmen fehlerhaft war.
- **Richtung:** SND (gesendet) oder RCV (empfangen)
- **Adresse:** Adresse des Modbus-Geräts
- **CRC:** CRC der Übertragung
- **Länge:** Payloadlänge des Datenrahmens
- **Payload:** Payload dargestellt in hexadezimalen Zahlen (Nach dieser Spalte kann nicht sortiert werden)

Seq.	Zeitstempel	Frametyp	Richtung	Adresse	CRC	Länge	Payload
2	2011-04-07 14:...	RTU	SND	1	1483	8	01 03 00 00 00 03 05 CB
3	2011-04-07 14:...	RTU	RCV	1	59725	11	01 03 06 00 5A 00 65 00 66 E9 4D
4	2011-04-07 14:...	RTU	SND	1	1483	8	01 03 00 00 00 03 05 CB
5	2011-04-07 14:...	RTU	RCV	1	59725	11	01 03 06 00 5A 00 65 00 66 E9 4D

Abbildung 160: Typische Anzeige für Modbus-Protokolldaten am RS-485-Port

Der Frametyp **Damaged** weist darauf hin, dass entweder ein fehlerhaftes Paket (defektes Format, CRC-Fehler) empfangen wurde oder dass keine Antwort auf das Paket empfangen wurde, wenn eine erwartet wird.

9 KNX

9.1 Configurator

In diesem Abschnitt wird die Verwendung des Configurators zur Administration der KNX-Datenpunkte beschrieben. Weitere Informationen über den Configurator finden Sie im Kapitel 4.

Der Configurator kann Datenpunkte durch einen ETS-Datenbankimport erstellen. Zurzeit werden die ETS-Versionen 4 bis 6 unterstützt.

9.1.1 Aktivierung der KNX-Konfiguration

Die KNX-Schnittstellen müssen vor ihrer Verwendung in den Projekteinstellungen aktiviert werden. Detaillierte Projekteinstellungen werden im Abschnitt 4.3 beschrieben.

Aktivieren der KNX-Konfiguration

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **Projekteinstellungen**.
2. Im Karteireiter **Gerätekonfiguration** müssen Sie das Markierungsfeld für KNX unter Port 4 oder dem Ethernet-Port anhaken, wie in Abbildung 161 dargestellt.
3. Drücken Sie die Schaltfläche **OK**.

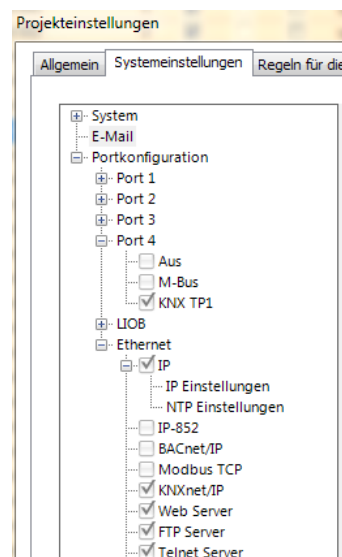


Abbildung 161: Aktivieren von KNX/TP1 und KNXnet/IP

Wichtig: *Ist der KNX-Port über das Markierungsfeld deaktiviert oder wird mit einer Firmware bzw. mit einer Model-Version gearbeitet, die KNX nicht unterstützt, dann wird die ganze KNX-Konfiguration gelöscht. In diesem Fall wird ein Dialog zur Bestätigung angezeigt.*

9.1.2 KNX-Projekteinstellungen

Schnittstellenspezifische Einstellungen können in dem Reiter **KNX** im Dialog **Projekteinstellungen** wie ein Abbildung 162 vorgenommen werden. In der linken Baumansicht kann eine Schnittstelle ausgewählt werden, deren Eigenschaften auf der rechten Seite editiert werden können.

- **Gruppenadressenansicht:** Diese Einstellung definiert, wie Gruppenadressen dargestellt werden. Sie bezieht sich nur auf die Anzeige und hat keine Auswirkung auf die KNX-Kommunikation.
 - **Frei:** KNX-Adressen werden als Zahlen angezeigt, z.B. 12345.
 - **Zweistufig:** KNX-Adressen werden als Hauptgruppen (5 Bit) und Gruppenadressen (11 Bit) angezeigt, z.B. 6/57.
 - **Dreistufig:** KNX-Adressen werden als Hauptgruppen (5 Bit), Mittelgruppen (3 Bit) und Gruppenadressen (8 Bit) angezeigt, z.B. 6/0/57.
- **Eindeutige Projekt Id:** Dieses Feld enthält die ETS-Projekt-ID des letzten Datenbankimports, beispielsweise P-053C. Mit dieser ID wird verhindert, dass zwei unterschiedliche ETS-Datenbanken in dieselbe Datenpunktkonfiguration importiert werden.
- **Physikalische Adresse:** Mit dieser Einstellung wird die physikalische Adresse des Geräts festgelegt, beispielsweise 1.2.3. Sie muss innerhalb des KNX-Netzwerks eindeutig sein und zur Adresse der Linie passen, an die das Gerät angeschlossen ist.

Die folgenden Einstellungen sind nur für die KNXnet/IP-Schnittstelle verfügbar:

- **Multicast-Adresse:** Diese IPv4-Multicast-Adresse wird zum Senden und Empfangen von KNX-Telegrammen verwendet. Der Standardwert ist **224.0.23.12**.
- **Multicast-Port:** Diese UDP-Portnummer wird zum Senden und Empfangen von KNX-Telegrammen verwendet. Der Standardwert ist **3671**. Da manche KNXnet/IP-Geräte nur diesen Port verwenden können, sollte die Portnummer nicht verändert werden.
- **Multicast-TTL:** Dieser Wert konfiguriert den IP-Parameter Time-To-Live für KNX-Telegramme. Der Standardwert ist **16**.

Die folgenden Einstellungen sind rein informativ und repräsentieren den Zustand der ETS-Datenbank beim letzten Import.

- **Projektname:** Dieses Feld enthält den ETS-Projektnamen.
- **Projektnummer:** Dieses Feld enthält die ETS-Projektnummer.
- **Vertragsnummer:** Dieses Feld enthält die ETS-Vertragsnummer.
- **Letzte Änderung:** Dieses Feld enthält das letzte Bearbeitungsdatum des ETS-Projekts.
- **Startdatum:** Dieses Feld enthält das Startdatum des ETS-Projekts.
- **Projekt-Id:** Dieses Feld enthält die ETS-Projektnummer.
- **Kommentar:** Dieses Feld entspricht dem Kommentarfeld des ETS-Projekts.

- **Status:** Dieses Feld enthält den Status des ETS-Projekts.

The screenshot shows the 'KNX configuration' window with the 'Regeln für die Datenpunktbenennung' tab selected. The left sidebar shows a tree view with 'KNX TP1 (P-0001)' and 'KNXnet IP (P-053C)'. The main area displays the following settings:

Gruppenadressenansicht	Frei
Eindeutige Projekt Id	P-053C
Projektname	knx-project
Physikalische Adresse	1.2.1
Projektnummer	-1
Vertragsnummer	-1
Letzte Änderung	2012-04-03T14:07:50
Startdatum	2012-02-23T13:01:47
Projekt-Id	0
Kommentar	
Status	Undefined
Gruppenimport	
<input checked="" type="radio"/>	Ein Kommunikationsobjekt für jede Gruppe
<input type="radio"/>	Ein Kommunikationsobjekt für jede Sendegruppe
Multicast-Adresse	224.100.23.12
Multicast-Port	3671
Multicast-TTL	16

Abbildung 162: KNX-Projekteinstellungen

- **Gruppenimport:** Mit dieser Einstellung kann die Zuweisung von verbundenen Gruppen konfiguriert werden:
 - **Ein Kommunikationsobjekt für jede Gruppe:** Diese Einstellung erzeugt ein Kommunikationsobjekt für jede importierte Gruppenadresse.
 - **Kommunikationsobjekt für jede Sendegruppe:** Diese Einstellung erzeugt ein Kommunikationsobjekt für jede Sendegruppe und verbindet die zusätzlichen Empfangsadressen mit diesem Kommunikationsobjekt.

Über die Registerkarte **Regeln für die Datenpunktbenennung** (siehe Abbildung 163) kann festgelegt werden, wie Datenpunktnamen automatisch von importierten KNX-Kommunikationsobjekten und Gruppen abgeleitet werden. Die Vorschau zeigt, wie die Namen dargestellt werden, wenn die Checkboxes geändert werden. Beachten Sie bitte, dass eine Änderung der Namenskomponenten bereits erstellte Datenpunkte nicht ändert; die Änderung hat nur auf zukünftige Import-Resultate Einfluss.

- **Trennzeichen:** Mit dieser Einstellung kann ein Trennzeichen definiert werden, das zwischen die Namenskomponenten eingefügt wird. Standardmäßig wird kein Trennzeichen verwendet.

The screenshot shows the 'Regeln für die Datenpunktbenennung' tab in the 'CEA-709' section. The settings are as follows:

Wählen Sie, wie importierte Datenpunkte benannt werden.

- KNX_Präfix hinzufügen
- Benutze Gruppenbereichsnamen
- Benutze Sendeadresse

Trennzeichen:

Vorschau:

Abbildung 163: Regeln für die KNX-Datenpunktbenennung

9.1.3 Datenpunktmanager für KNX

Der Configurator besitzt ein Grundkonzept um Datenpunkte zu verwalten. Der Datenpunktmanager, siehe Abbildung 131, wird gebraucht um Datenpunkte auszuwählen, sie zu erzeugen, editieren und löschen. Die Anzeige wird in drei Abschnitte aufgeteilt:

- Die Verzeichnisstruktur (Abbildung 164),
- Die Datenpunktliste (Abbildung 165),
- Und die Ansicht der Eigenschaften (*properties*).

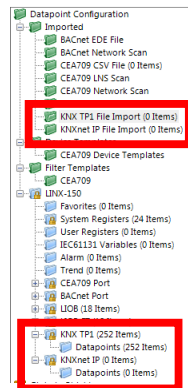


Abbildung 164: Ansicht des Datenpunktmanagers mit der KNX-Verzeichnisstruktur

Local datapoints - KNXnet IP/Datapoints/7_input Properties Namensfilter:

Datenpunktname	Nr.	OPC	PLC	Param	Richtung	Typ	benutzt	Comm-Objekt	W-Flag	T-Flag	ID
PollOnStartup_Read	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	KNX/DPT_Switch	0	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	150D
BinaryCOV_Read	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	KNX/DPT_Switch	1	17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1514
ReceiveTimeout_Read	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	KNX/DPT_Switch	0	41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36EA

Abbildung 165: Ansicht des Datenpunktmanagers mit der KNX-Datenpunktliste

9.1.4 Verzeichnisstruktur

Auf der linken Seite werden die Verzeichnisse aufgelistet, um die verfügbaren Datenobjekte aufgrund ihrer Kategorie zu sortieren. Es sind bereits vordefinierte KNX-Ordner verfügbar. Alle weiteren Verzeichnisse werden im Abschnitt 4.2.1 beschrieben:

- **KNX TP1 File Import:** Dieser Ordner enthält die Datenpunkte eines ETS-Datenbankimports für die KNX/TP1-Schnittstelle.
- **KNXnet IP File Import:** Dieser Ordner enthält die Datenpunkte eines ETS-Datenbankimports für die KNXnet/IP-Schnittstelle.
- **LINX-XXX:** Das ist der Geräteordner (siehe Abschnitt 4.2.1). Für KNX-Datenpunkte gibt es einen zusätzliche Unterordner:
 - **KNX TP1:** Dieser Ordner enthält die Datenpunkte der KNX/TP1-Schnittstelle.
 - **KNXnet IP:** Dieser Ordner enthält die Datenpunkte der KNXnet/IP-Schnittstelle.

9.1.5 Netzwerk-Port-Verzeichnisse

Das Netzwerk-Port-Verzeichnis für KNX-Schnittstellen hat die gleiche Struktur der Unterordner wie andere Netzwerk-Port-Verzeichnisse auf dem Gerät, siehe Abschnitt 4.2.2. Derzeit gibt es nur den Ordner **Datapoints** im KNX-Netzwerk-Port.

9.1.6 KNX Datenpunkteigenschaften

Abgesehen von den gemeinsamen Eigenschaften von Datenpunkten, die im Abschnitt 4.2.4 behandelt werden, haben Datenpunkte der KNX-Technologie folgende zusätzliche Eigenschaften. Die KNX-Eigenschaften sind für alle Datenpunkte, die mit demselben Kommunikationsobjekt verknüpft sind, gleich.

- **Datenpunkttyp:** Mit dieser Eigenschaft wird die Interpretation des Kommunikationsobjekts festgelegt. Die standardisierten KNX-Datenpunkttypen (DPTs) sind im Configurator bereits vordefiniert. Der Datenpunkttyp kann nur auf andere Datenpunkttypen geändert werden, wenn diese die gleiche Bitlänge aufweisen. Für analoge Objekte legt der DPT außerdem die fixe Netzwerkeinheit fest.
- **Kommunikations-Flag:** Diese Einstellung agiert als Hauptschalter für das Kommunikationsobjekt. Wenn diese Einstellung deaktiviert ist, sendet das Kommunikationsobjekt keine Werteänderung aus und liefert kein Ereignis beim Empfang eines Gruppentelegramms. Dieser Schalter sollte normalerweise aktiviert sein.
- **Lesen-Flag:** Dieser Schalter ermöglicht das Beantworten von Leseanfragen an das Kommunikationsobjekt. Wenn dieser Schalter deaktiviert ist, werden Leseanfragen ignoriert. Nur ein Objekt in einer Gruppe sollte diesen Schalter aktiviert haben. Dieser Schalter ist üblicherweise deaktiviert.
- **Übertragen-Flag:** Mit diesem Schalter wird das automatische Senden bei Schreibzugriffen der Applikation eingeschaltet. Dieser Schalter sollte aktiviert sein, wenn das Kommunikationsobjekt mit mindestens einem Schreibdatenpunkt verknüpft ist. Der Configurator aktiviert diesen Schalter automatisch, wenn ein Schreibdatenpunkt angelegt wird. Wenn dieser Schalter deaktiviert wird, während Schreibdatenpunkte für dieses Objekt existieren, fragt der Configurator nach einer Bestätigung, bevor die Schreibdatenpunkte gelöscht werden.
- **Aktualisieren-Flag:** Dieser Schalter beeinflusst das Verhalten auf Leseantworten. Wenn dieser Schalter deaktiviert ist, ignoriert das Kommunikationsobjekt Leseantworten, die es nicht selbst ausgelöst hat. Ist dieser Schalter aktiviert, behandelt das Kommunikationsobjekt Leseantworten so, als ob es Schreibenanforderungen wären. Dieser Schalter ist üblicherweise deaktiviert.
- **Schreiben-Flag:** Dieser Schalter ermöglicht das Empfangen von Schreibenanforderungen. Dieser Schalter sollte für alle Kommunikationsobjekte, die mit mindestens einem Lesedatenpunkt verknüpft sind, aktiviert sein. Der Configurator aktiviert diesen Schalter automatisch, wenn ein Lesedatenpunkt angelegt wird. Wenn dieser Schalter deaktiviert wird, während Lesedatenpunkte für dieses Objekt existieren, fragt der Configurator nach einer Bestätigung, bevor die Lesedatenpunkte gelöscht werden.
- **KNX Übertragungspriorität:** Mit dieser Eigenschaft wird die Priorität beim Senden eines KNX-Telegramms festgelegt. Es stehen **low**, **high** und **alert** zur Auswahl. Die Standardpriorität ist **low**.
- **KNX Gruppensendeadresse:** Die Sendeadresse gibt die Gruppenadresse an, mit der dieses Kommunikationsobjekt Telegramme verschickt. Die Sendeadresse wird automatisch auch als Empfangsadresse verwendet. Nachdem die Gruppennummern vom Datenbankimport verwaltet werden, sollten diese nicht manuell verändert werden. Die Projekteinstellungen definiert, wie diese Eigenschaft angezeigt wird (Frei, zweistufig, dreistufig).
- **KNX Gruppenempfangsadressen:** Die zusätzlichen Empfangsadressen werden als Liste von Gruppenadressen angegeben, die durch Strichpunkte getrennt werden. Nachdem die Gruppennummern vom Datenbankimport verwaltet werden, sollten diese nicht manuell verändert werden. Die Projekteinstellungen definiert, wie diese Eigenschaft angezeigt wird (Frei, zweistufig, dreistufig).

- **KNX Kommunikationsobjekt-ID:** Diese ID wird zum Identifizieren eines Kommunikationsobjektes verwendet. Sie wird intern vergeben und sollte nicht manuell verändert werden.

9.2 KNX – Arbeitsablauf

In diesem Abschnitt wird der Arbeitsablauf zur KNX-Integration beschrieben. In Abbildung 166 wird der Ablauf vom Beginn des Projekts bis zu einer funktionierenden Gerätekonfiguration dargestellt. Die folgenden Abschnitte beschreiben detailliert die einzelnen Arbeitsschritte.

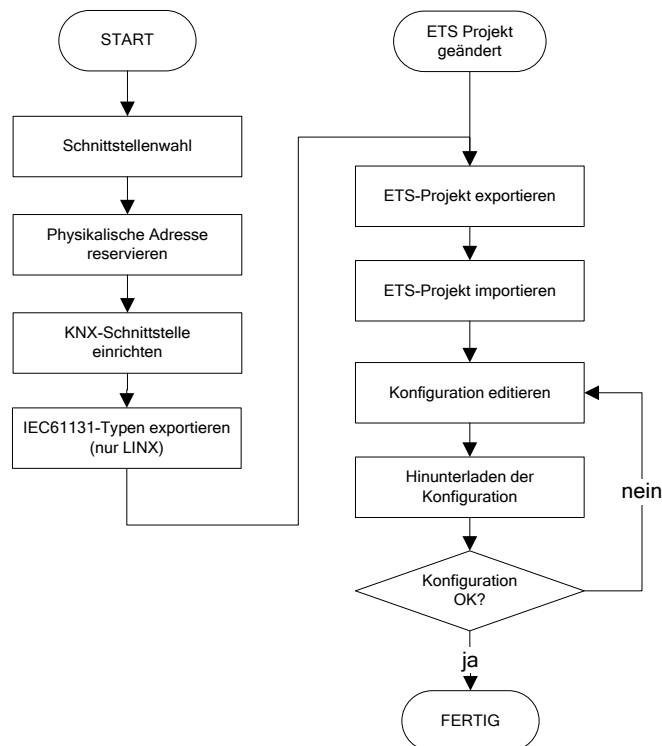


Abbildung 166: Arbeitsablauf für KNX-Projekte

9.2.1 Schnittstellenauswahl

Dieser Abschnitt gibt Hinweise, mit welcher Schnittstelle, KNX/TP1 oder KNXnet/IP, gearbeitet werden sollte und wie das Gerät im Netzwerk positioniert werden sollte.

1. Wenn das KNX-Netzwerk aus einer einzelnen TP1-Linie besteht, kann das Gerät einfach mit dem LKNX-300-Interface angebunden werden.
2. Wenn das Netzwerk aus mehreren TP1-Linien und Linienkopplern besteht, gibt es zwei Möglichkeiten:
 - a. Wenn hauptsächlich Gruppenadressen verwendet werden, die nur innerhalb einer TP1-Linie auftreten, sollte das Gerät an dieser Linie angeschlossen werden.
 - b. Wenn die Gruppenadressen über alle Linien verteilt verwendet werden, sollte das Gerät an der Hauptlinie angeschlossen werden.
3. Wenn das Netzwerk bereits einen TP1/IP-Router oder ein KNXnet/IP-Backbone verwendet, sollte das KNXnet/IP-Interface verwendet werden.

9.2.2 Physikalische Adressen

Wenn eine Line zum Anschluss des Geräts ausgewählt wurde, muss eine freie physikalische Adresse auf dieser Linie reserviert werden.

Tipp: Um sicher zu gehen, dass eine physikalische Adresse unbenutzt bleibt, kann in der ETS ein beliebiges Gerät angelegt werden, welches dann nicht verwendet wird. Der Name kann auf „Reserviert für LINX“ geändert werden, um dies zu dokumentieren.

Verwenden Sie dann die reservierte Adresse in den Projekteinstellungen, wie in Abschnitt 9.1.2 beschrieben.

9.2.3 Koppler-Konfiguration

Wenn das Netzwerk Linienkoppler enthält, muss sichergestellt werden, dass alle Gruppenadressen der Gerätekonfiguration, auf die Linie, an die das Gerät angeschlossen ist, geroutet werden.

Es gibt mehrere Möglichkeiten um die Koppler zu konfigurieren:

1. Aktivieren Sie in der ETS4 die Option **Weiterleiten** in den Eigenschaften der Gruppenadresse oder des Gruppenbereichs, wie in Abbildung 167 dargestellt. Wenn diese Option aktiviert ist, leiten die Koppler diese Adresse weiter.
2. Setzen Sie die Filter-Parameter des Kopplers auf **weiterleiten** anstatt auf **filtern**. Damit leitet der Koppler einen ganzen Gruppenbereich weiter. Diese Methode ist für große Netzwerke weniger empfehlenswert, da hier alle Gruppentelegramme weitergeleitet werden und die Netzwerkbelastung steigt.
3. Ziehen Sie eine Gruppenadresse oder einen Gruppenbereich auf die Line, an die das Gerät angeschlossen ist. Damit werden diese Gruppenadressen zu der Filtertabelle der beteiligten Koppler hinzugefügt.

Tipp: Konfigurieren Sie nur die Gruppenadressen oder –bereiche, die das Gerät benötigt. Das Weiterleiten aller Gruppentelegramme funktioniert nur in kleinen Netzwerken, verursacht aber in größeren Netzwerken eine hohe Last im Backbone-Bereich. Die Filtertabellen können in der ETS4 im Kontextmenü „Vorschau Filtertabelle...“ überprüft werden.

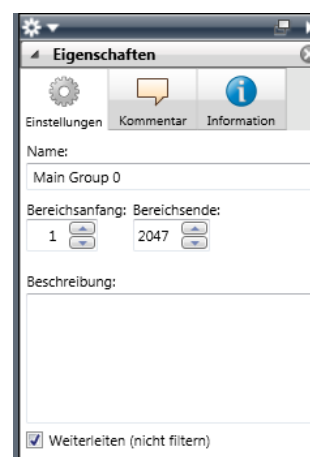


Abbildung 167: Einstellen der **Weiterleiten**-Option

9.2.4 KNX-Typen in IEC61131 verwenden

KNX-Datenpunkte können wie alle anderen Datenpunkte in einem IEC61131-Programm verwendet werden. Mit einer L-LOGICAD Version ab 4.2.4 sind bereits alle notwendigen KNX-Typen vorinstalliert. Sie können unter ‚Standard_Libs/KNX_Types‘ gefunden werden.

Damit die KNX-Datentypen mit einer älteren L-LOGICAD Installation verwendet werden können, müssen diese einmalig als Structured-Text exportiert und in eine logi.CAD-Bibliothek importiert werden.

Um KNX-Datentypen zu exportieren, öffnen Sie den Dialog **Strukturierte Typen verwalten** im Menü **Werkzeuge**. Drücken Sie dann den Export-Knopf, wie in Abbildung 168 dargestellt.

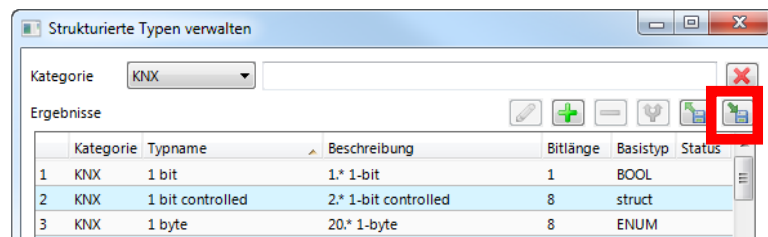


Abbildung 168: KNX-Datentypen exportieren

In dem Dialog **Typen auf Datenträger exportieren**, wie in Abbildung 169 dargestellt, führen Sie bitte folgende Schritte aus:

1. Löschen Sie den Namensfilter und wählen Sie die KNX-Kategorie aus.
2. Kopieren Sie alle Datentypen in die Exportliste.
3. Wählen Sie eine Exportdatei (*.ST) aus.
4. Drücken Sie auf den **Speichern**-Knopf.

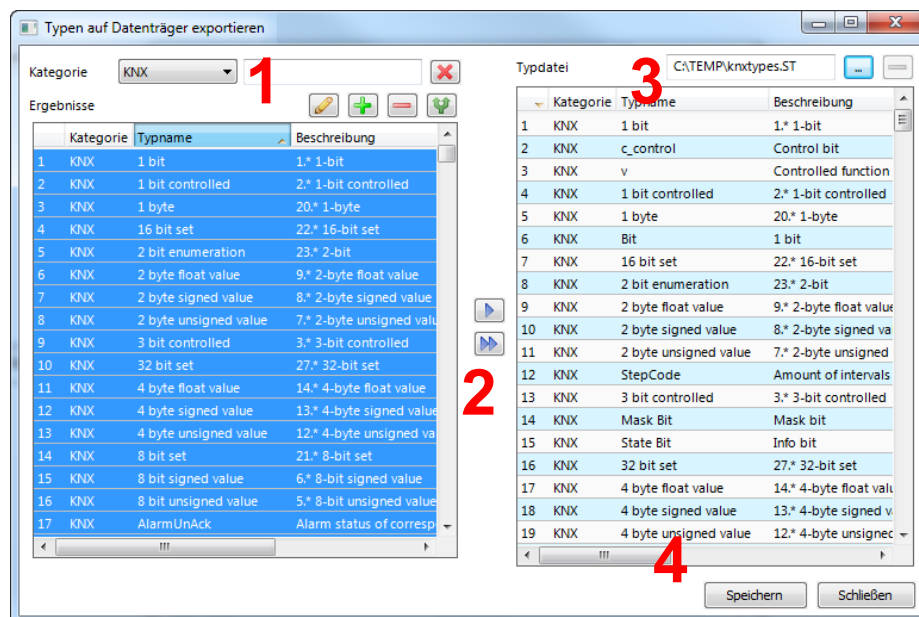


Abbildung 169: Exportieren von KNX-Datentypen als Structured-Text

5. Legen Sie in logi.CAD einen neue Bibliothek KnxTypes mit dem Kontextmenü **Neu** → **Bibliothek** an.
6. Wählen Sie im Kontextmenü der Bibliothek, wie in Abbildung 170 dargestellt, den Punkt **Export/Import** → **ST-Import starten** und wählen Sie die erzeugte ST-Datei aus.

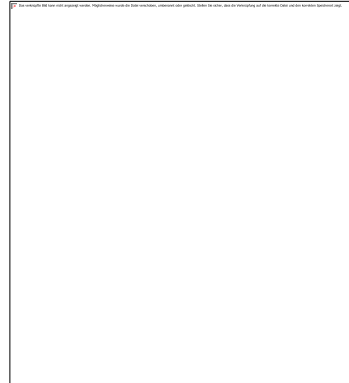


Abbildung 170: KNX-Datentypen in logi.CAD importieren

7. Überprüfen Sie, dass der Import keine Fehler oder Warnungen erzeugt hat.

9.2.5 Configurator-Projekt einrichten

Nachdem ein neues Configurator-Projekt eingerichtet wurde, muss zumindest eine KNX-Schnittstelle aktiviert werden. Die Beschreibung dazu findet sich in Abschnitt 9.1.1. Um sicher zu gehen, dass die Systemeinstellungen auf das Gerät geladen wurden, empfiehlt es sich, den Configurator mit dem Gerät zu verbinden und die Systemeinstellungen mit dem Knopf **Download** in das Gerät zu laden.

Auch mit dem Web-Interface, das in Abschnitt „KNX“ im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] beschrieben wird, kann überprüft werden, dass die KNX-Interfaces aktiviert sind.

9.2.6 ETS Projekt-Export

Nachdem das KNX-Netzwerk installiert wurde, kann die Datenbank in eine .knxproj-Datei exportiert werden. Diese Funktion befindet sich im Reiter Projekte im ETS4-Hauptfenster, wie in Abbildung 171 dargestellt.

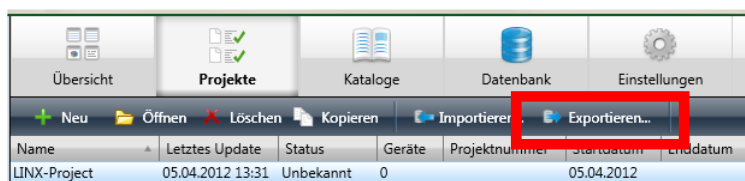


Abbildung 171: ETS-Projektexport

Das KNX-Projekt kann jetzt in eine .knxproj-Datei exportiert werden.

Dieser Export muss in zwei Fällen wiederholt werden:

- Wenn sich Gruppenadressen (numerisch) geändert haben
- Wenn neue Gruppen zur Datenpunktconfiguration hinzugefügt werden sollen

9.2.7 Configurator Projekt-Import

Für jede aktivierte KNX-Schnittstelle wird in der Verzeichnisstruktur ein Import-Ordner angezeigt, **KNX TP1 File Import** für die KNX/TP1-Schnittstelle und **KNXnet IP File Import** für die KNXnet/IP-Schnittstelle.

Ein ETS-Projektfile kann mittels des Kontextmenüs **Datei importieren** des Import-Ordners importiert werden. Damit wird ein Dateiauswahldialog geöffnet, mit dem die .knxproj-Datei geöffnet werden kann.

Nachdem ein Projektfile ausgewählt wurde, wird der Dialog aus Abbildung 172 angezeigt. Mit diesem Dialog lassen sich ETS-Projekte erstmalig importieren und Änderungen in dem ETS-Projekt mit einer bestehenden Datenpunktconfiguration zusammenführen.

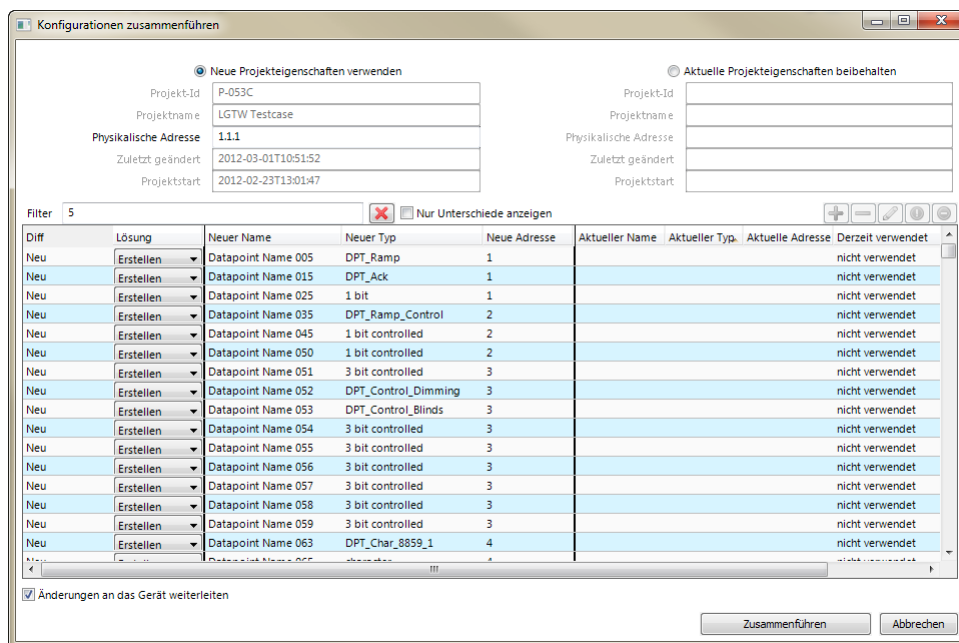


Abbildung 172: KNX-Import Dialog

Der obere Teil des Dialogs zeigt die Projektbeschreibung an. Beim erstmaligen Import muss hier die reservierte physikalische Adresse für diese Schnittstelle eingegeben werden.

Der Hauptteil des Dialogs besteht aus dem Merge-Editor, mit welchem die Unterschiede zwischen der Datenpunktconfiguration und dem ETS-Projekt abgeglichen werden können. Der Editor zeigt folgende Spalten an:

- **Diff:** Diese Spalte zeigt an, ob die Gruppe im ETS-Projekt hinzugefügt (Neu), unverändert (Unverändert), verändert (Verändert) oder entfernt wurde (Gelöscht).
- **Lösung:** In dieser Spalte können verschiedene Aktionen ausgewählt werden, um den Unterschied aufzulösen:
 - **Erstellen:** Diese Aktion wird standardmäßig angeboten, wenn eine Gruppe im KNX-Projekt, aber noch nicht in der Konfiguration existiert.
 - **Löschen:** Diese Aktion wird standardmäßig verwendet, wenn eine Gruppe in der Konfiguration existiert, nicht aber im KNX-Projekt. Falls der Datenpunkt verwendet wird, kann er nicht gelöscht werden, da dies das SPS-Programm oder die Gateway-Konfiguration beeinträchtigen würde.

- **Aktualisieren:** Diese Aktion aktualisiert die Eigenschaften einer bestehenden Gruppe, wenn sich beispielsweise der Name geändert hat.
- **Erzwingen:** Mit dieser Aktion wird das KNX-Projekt als autoritative Quelle angesehen, d.h. Datenpunkte werden geändert oder gelöscht, selbst wenn dies das PLC-Programm oder die Gateway-Konfiguration beeinträchtigt.
- **Ignorieren:** Mit dieser Aktion wird der Unterschied einfach ignoriert.
- **Neuer Name:** Diese Spalte gibt den Gruppennamen im importieren Projekt an.
- **Neuer Typ:** Diese Spalte gibt den Datenpunkttyp im importieren Projekt an.
- **Neue Adresse:** Diese Spalte gibt die Gruppenadresse im importieren Projekt an.
- **Aktueller Name:** Diese Spalte gibt den Gruppennamen in der aktuellen Gerätekonfiguration an.
- **Aktueller Typ:** Diese Spalte gibt den Datenpunkttyp in der aktuellen Gerätekonfiguration an.
- **Aktuelle Adresse:** Diese Spalte gibt die Gruppenadresse in der aktuellen Gerätekonfiguration an.

Zusätzliche Steuerelemente:

- Mit dem Filterfeld oberhalb des Merge-Editors kann eine Substring-Suche durchgeführt werden. Mit dem Knopf rechts des Filterfelds kann der Filter deaktiviert werden.
- Der Schalter **Nur Unterschiede zeigen** versteckt alle Gruppen, die sich nicht verändern würden.
- Die Aktionsknöpfe rechts oberhalb des Merge-Editors erlauben es, die Aktionen für die aktuell selektierten Gruppen auszuwählen.
- Der Schalter **Änderungen an das Gerät weiterleiten** bewirkt, dass die Änderungen im Import-Ordner auch an schon existierende Datenpunkte in der Gerätekonfiguration weitergeleitet werden.

Beim Import werden alle KNX-Gruppen angezeigt, die mit mindestens einem Gerät verknüpft sind. Die Datenpunktnamen werden aus den Gruppennamen zusammengesetzt, wobei die Namen der Haupt- und Mittelgruppen durch einen Unterstrich getrennt werden.

Das KNX-Projekt wird mit dem **Zusammenführen**-Knopf importiert. Mit dem Knopf **Abbrechen** lässt sich der Import abbrechen.

9.2.8 Datenpunkte anlegen

Wenn das KNX-Projekt importiert wurde, enthält der Import-Ordner eine Liste möglicher Datenpunkte. Die Datenpunkteigenschaften können bereits im Import-Ordner eingestellt werden. Insbesondere der Datenpunkttyp und die Kommunikationsschalter können für jede importierte Gruppe festgelegt werden. Es können dabei nur Datenpunkttypen ausgewählt werden, die mit der Bitlänge der Gruppe kompatibel sind. Die importierten Datenpunkte sehen typischerweise wie in Abbildung 173 aus.

Um die Datenpunkte auf dem Gerät anzuwählen, können die Datenpunkte im Import-Ordner mit Multi-Select ausgewählt mit dem Kontextmenü **Auf Gerät benutzen** angelegt werden.

Wenn **Auf Gerät benutzen** ausgewählt wird, legen die Werte der Kommunikationsschalter fest, welche Datenpunkte angelegt werden:

- Wenn das **Schreiben-Flag** aktiviert ist, wird ein Input-Datenpunkt erzeugt.
- Wenn das **Übertragen-Flag** aktiviert ist, wird ein Output-Datenpunkt erzeugt.
- Wenn sowohl **Schreiben-Flag**, also auch **Übertragen-Flag** aktiviert sind, wird ein Value-Datenpunkt angelegt.

Datenpunktname	Nr.	OPC	PLC	Param	Richtung	Typ	benutzt	Comm-Objekt	W-Flag	T-Flag	ID
Datapoint Name 001	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/1 bit	0	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	297B
Datapoint Name 002	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_Switch	0	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	297C
Datapoint Name 003	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_Bool	0	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	297D
Datapoint Name 004	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_Enable	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	297E
Datapoint Name 005	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_Ramp	0	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	297F
Datapoint Name 006	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_Alarm	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2980
Datapoint Name 007	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_BinaryVa...0	0	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2981
Datapoint Name 008	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_Step	0	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2982
Datapoint Name 009	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_UpDown	0	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2983
Datapoint Name 010	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_OpenCL...	0	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2984
Datapoint Name 011	11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_Start	0	11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2985
Datapoint Name 012	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_State	0	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2986
Datapoint Name 013	13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_Invert	0	13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2987
Datapoint Name 014	14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_Reset	0	14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2988
Datapoint Name 015	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_Ack	0	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2989
Datapoint Name 016	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_Trigger	0	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	298A
Datapoint Name 017	17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Value	KNX/DPT_Occupan...0	0	17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	298B

Abbildung 173: Importierte KNX-Datenpunkte

9.2.9 Datenpunkte editieren

Sobald die Datenpunkte angelegt sind, können sie mit dem Datenpunkteditor, wie in Abschnitt 9.1.6 beschrieben, bearbeitet werden.

Jetzt können auch die Alarming-, Scheduling- und Trending-Funktionen mit den KNX-Datenpunkten konfiguriert werden. Weiters können sie als OPC-Datenpunkte, Parameter für den Parameter-Editor und IEC 61131-Variablen verwendet werden. Auch Connections, Global Connections und Mathematikobjekte stehen für KNX-Datenpunkte zur Verfügung.

Die Eigenschaften KNX-Datenpunkte werden automatisch zwischen den Lese- und Schreibdatenpunkten synchronisiert. Wird beispielsweise der Datenpunkttyp des Lesedatenpunkts geändert, ändert sich auf der Datenpunkttype des Schreibdatenpunkts.

Tipp!

Da das SPS-Programm und die OPC-Tags von den Datenpunktname abgeleitet werden, ist es empfehlenswert, diese nicht zu verändern. Falls zu erwarten ist, dass sich die KNX-Gruppennamen ändern werden, sollten die KNX-Datenpunkte nicht direkt verwendet werden. In diesem Fall ist es besser, Favoriten anzulegen und diese im SPS-Programm oder als OPC-Tag zu verwenden. Dann können Änderungen im KNX-Projekt ohne Einfluss auf die Anwendung zusammengeführt werden.

9.2.10 Alarming, Scheduling und Trending

KNX-Datenpunkte können Alarme über einen generischen Alarmserver auslösen. Die Konfiguration generischer Alarmserver ist in Abschnitt 4.8 beschrieben.

KNX-Datenpunkte können von einem generischen Scheduler zeitgeschaltet werden. Auf Geräten mit CEA709-Schnittstellen kann der CEA709-Scheduler verwendet werden, um Zeitschaltprogramme für KNX-Datenpunkte anzulegen. Das funktioniert auch, wenn der CEA709-Port nicht kommissioniert wird. Auf BACnet-Geräten können KNX-Datenpunkte auch von einem BACnet-Scheduler gesteuert werden. Die Konfiguration der Scheduler ist in Abschnitt 4.7 beschrieben.

KNX-Datenpunkte können mit generischen Trend-Objekten aufgezeichnet werden. Diese sind in Abschnitt 4.9 beschrieben. Sie können ebenfalls mit historischen Filtern konfiguriert werden, wie in Abschnitt 4.12 beschrieben wird.

10 SMI

10.1 Configurator

10.1.1 Aktivieren von SMI

Bevor SMI-Geräte in einer Datenpunktconfiguration angelegt werden können, muss das SMI-Interface in den Projekteinstellungen eingeschaltet werden (LSMI-800 auf dem EXT-Port oder LSMI-804 auf dem USB-Port). Eine detaillierte Beschreibung zu den Projekteinstellungen finden Sie im Abschnitt 4.3.

Zum Aktivieren von SMI in der Konfiguration

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **Projekteinstellungen**.
2. Im Karteireiter **Gerätekonfiguration** haken Sie das Markierungsfeld für das SMI-Protokoll auf dem USB-Port an, wie in Abbildung 174 gezeigt. Wird ein LSMI-804 verwendet, so muss das Protokoll auf dem USB-Port aktiviert werden.
3. Drücken Sie die Schaltfläche **OK**.

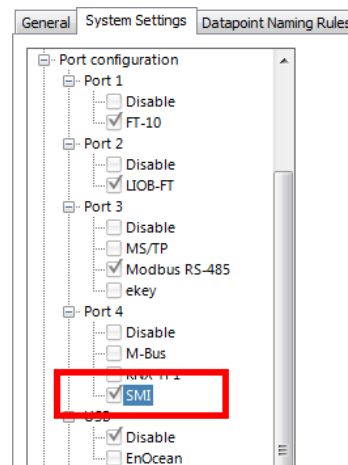


Abbildung 174: Aktivieren von SMI in den Projekteinstellungen.

Wichtig:

Wird das SMI-Protokoll über das Markierungsfeld deaktiviert oder wird mit einer Firmware bzw. mit einer Modellversion gearbeitet, die SMI nicht unterstützt, dann wird die gesamte SMI-Konfiguration gelöscht. In diesem Fall wird ein Dialog zur Bestätigung angezeigt.

Ist der Configurator mit dem Gerät verbunden, können Sie den **Download** Knopf verwenden, um die Einstellungen auf das Gerät zu übertragen.

10.1.2 Datenpunktmanager für SMI

Der Configurator besitzt ein Grundkonzept um Datenpunkte zu verwalten. Der Datenpunktmanager, siehe Abbildung 131, wird gebraucht um Datenpunkte auszuwählen, sie zu erzeugen, editieren und löschen. Die Anzeige wird in drei Abschnitte aufgeteilt:

- Die Verzeichnisstruktur (Abbildung 175),
- Die Datenpunktliste (Abbildung 176),
- und die Ansicht der Eigenschaften (*properties*).

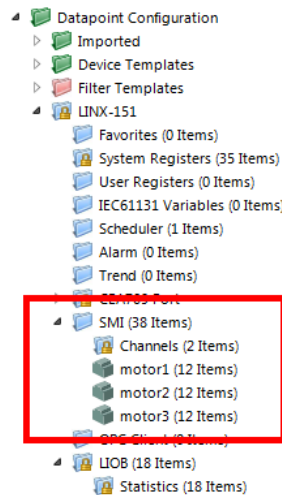


Abbildung 175: Datenpunktmanager mit SMI Geräte-Ordern.

LINX-151 ▶ SMI ▶ motor1

Datapoint Name	No.	OPC	Param	PLC in	PLC out	Direction	Description	Type
Position	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	Set point for sunbli...	SMI/Position
PositionFB	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	Current position of...	SMI/PositionFB
rawPosFb	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	Raw position feed...	SMI/Raw Position
MovingDir	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	Current moving dir...	SMI/Moving direction
upHyst	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	Upper slat hystere...	SMI/Raw Position
downHyst	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	Lower slat hysteres...	SMI/Raw Position
turnaround	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	Required steps for ...	SMI/Raw Position
mechSlippage	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	Mechanical slippa...	SMI/Raw Position
minMechAngle	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	min. mechanically ...	SMI/Rotation_Parameter
maxMechAngle	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	max. mechanically ...	SMI/Rotation_Parameter
minAdjustAngle	11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	min adjustable sun...	SMI/Rotation_Parameter
maxAdjustAngle	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	max adjustable su...	SMI/Rotation_Parameter

Abbildung 176: Datenpunktmanager-Dialog mit SMI-Datenpunktliste.

10.1.3 Verzeichnisstruktur

Der SMI Port-Ordner repräsentiert das SMI Interface. Im SMI Port-Ordner wird je ein Unterordner pro SMI-Gerät erzeugt, der die Datenpunkte dieses Geräts enthält. Die SMI Geräte-Ordner sind durch ein kleines Geräteologo auf dem Ordnersymbol gekennzeichnet. Sie können gelöscht, dupliziert, umbenannt und in Unterordner organisiert werden.

Die Datenpunkte in einem SMI Geräteordner können nicht gelöscht oder umbenannt werden. Einige ihrer Eigenschaften wie die Haken für OPC, PLC in/out oder Parameter können modifiziert werden. Die Datenpunkte eines SMI-Gerätes sind

- Position (Struktur): Dieser strukturierte Datenpunkt hat die Elemente function, setting, rotation, die mit der Definition einer SNVT_setting kompatibel sind. Wird dieser Datenpunkt beschrieben, fährt die Jalousie an die gewünschte Position und

Lamellenwinkel (siehe Tabelle 14). Das SMI-Gerät muss zuvor kalibriert worden sein.

- **PositionFB (Struktur):** Dieser strukturierte Datenpunkt stellt das Feedback von der Jalousie dar. Sein Unterdatenpunkt 'pos' ist eine SNVT_setting Struktur, die die aktuelle Position repräsentiert. Der Unterdatenpunkt 'error_code' ist ein binärer Datenpunkt, der einen Fehler dieses Geräts widerspiegelt. Das SMI-Gerät muss zuvor kalibriert worden sein.
- **rawPosFb (analog):** Das ist der analoge Feedback-Wert der Jalousie in rohen Motorschritten.
- **MovingDir (multistate):** Dieser Feedback-Datenpunkt gibt die momentane Bewegungsrichtung der Jalousie an (up, down, stopped).
- **upHyst, downHyst, turnaround, mechSlippage, minMechAngle, maxMechAngle, minAdjustAngle, maxAdjustAngle (analog):** Dies sind Parameter-Datenpunkte, die die Kalibrierungsdaten der Jalousie beinhalten. Sie werden mit Werten befüllt, wenn über das Web-Interface kalibriert wird. Die Parameter sind auch dazu gedacht, über LWEB-900 an andere, gleichartige Jalousien im Projekt verteilt zu werden.

Funktion	Setting Position x	Rotation Winkel α	SMI Verhalten
SET_OFF	d/c	d/c	Jalousie fährt nach oben zur Endposition.
SET_ON	d/c	d/c	Jalousie fährt nach unten zur Endposition.
SET_DOWN	0%	0°	Jalousie fährt nach unten zur Endposition (gleiches Verhalten wie SET_ON).
	0%	0° < α <= 90°	Jalousie rotiert Lamellen um α abwärts.
	0 < x <= 100%	0°	Jalousie fährt um x Prozent abwärts und behält bei der neuen Position den vorherigen Lamellenwinkel bei.
	0 < x <= 100%	0° < α <= 90°	Jalousie fährt um x Prozent abwärts und rotiert ausgehend vom vorherigen Lamellenwinkel um α nach unten.
SET_UP	0%	0°	Jalousie fährt nach oben zur Endposition (gleiches Verhalten wie SET_OFF).
	0%	0° < α <= 90°	Jalousie rotiert Lamellen um α aufwärts
	0 < x <= 100%	0°	Jalousie fährt um x Prozent aufwärts und behält bei der neuen Position den vorherigen Lamellenwinkel bei.
	0 < x <= 100%	0° < α <= 90°	Jalousie fährt um x Prozent aufwärts und rotiert ausgehend vom vorherigen Lamellenwinkel um α nach oben.
SET_STOP	d/c	d/c	Jalousie bleibt sofort stehen.
SET_STATE	0 <= x <= 100%	0 <= α <= 90°	Jalousie fährt auf die absolute Position x und den Lamellenwinkel α .

Funktion	Setting Position x	Rotation Winkel α	SMI Verhalten
GET_POS			Liest die aktuelle Position aus dem SMI-Motor. Der The PositionFB Datenpunkt wird dadurch aktualisiert.

Bemerkung: Der gültige Bereich für die Rotation hängt von der Min/Max-Einstellung ab. Ein typischer Bereich ist 0° bis 90° (0° bis -90° oder -90° bis 90° sind auch möglich).

Tabelle 14: Verhalten einer SMI-Jalousie abhängig von der SNVT_setting Struktur

Neben den Datenpunktordnern pro SMI-Gerät existiert noch ein **Channels** Ordner. Dieser ist ein fixer Ordner und beinhaltet die folgenden Datenpunkte:

- Power On X (X=1, 2, etc. pro SMI-Kanal): Für jeden physischen SMI-Kanal existiert ein Power-On Datenpunkt. Dieser Datenpunkt wird auf TRUE gesetzt, bevor Kommunikation auf dem SMI-Kanal begonnen wird. Damit kann ein Relais angeschlossen werden, das die Stromversorgung einschaltet. Im Ruhezustand kann somit Energie gespart werden.
- Power Off Delay (analog): Dieser Datenpunkt gibt die Anzahl an Sekunden an, für die Ruhe am Bus herrschen muss, bevor der Power-On Datenpunkt wieder deaktiviert wird. Der Datenpunkt ist standardmäßig ein Parameter und daher auch im LWEB-900 verfügbar. Durch Setzen dieses Parameters auf ,0‘ wird die Power-Off-Funktion deaktiviert.

10.2 SMI Arbeitsablauf

10.2.1 SMI-Geräte aus Gerätevorlagen erstellen

SMI-Geräte werden aus SMI-Gerätevorlagen erstellt. Der Configurator wird mit einer Bibliothek geläufiger Gerätevorlagen ausgeliefert. Gerätevorlagen können auch von einer externen Quelle importiert und in der Datenpunktconfiguration abgelegt werden.

Zum Erstellen eines SMI-Geräts

1. Wechseln Sie zum Ordner des SMI Port.
2. Drücken Sie mit der rechten Maustaste in die Datenpunktliste und wählen den Eintrag **Neues SMI Gerät...** im Kontextmenü.
3. Im Dialog **Gerät erstellen** geben Sie einen Gerätenamen und die Anzahl der zu erstellenden Geräte ein, wie in Abbildung 177 gezeigt.

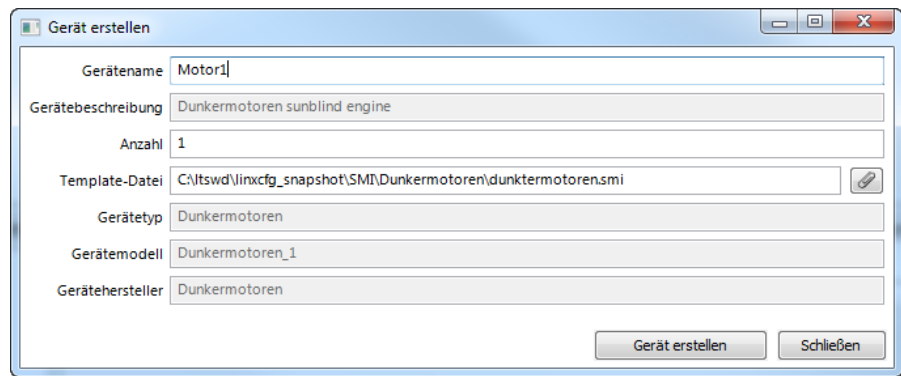



Abbildung 177: Dialog zum Erstellen von SMI-Geräten

4. Dann drücken Sie auf  und wählen eine Datei mit einer Vorlage aus. Als erstes wird der Pfad mit den ausgelieferten SMI-Gerätevorlagen geöffnet. Wählen Sie die gewünschte Vorlagendatei aus.
5. Der Gerätetyp, das Gerätemodell sowie der Hersteller werden angezeigt. Dann drücken Sie die Schaltfläche **Gerät erstellen**.

10.2.2 SMI-Geräte in Betrieb nehmen

Die SMI-Gerätevorlagen enthalten keinerlei spezifische Adressinformation. Die Zuweisung einer Geräteinstanz in der Datenpunktconfiguration auf ein physisches Gerät wird am Web-Interface zur Inbetriebnahme gemacht. SMI-Motoren benötigen auch eine Kalibrierung, um die rohen Motorschritte in Werte für Position/Rotation umzurechnen.

Zur Inbetriebnahme eines SMI-Geräts

1. Gehen Sie in das Menü **Commission** am Web-Interface und wählen die **SMI** Technologie aus.
2. Die Web-Seite listet alle SMI-Geräte auf, die in der Configuration gefunden werden. Zur manuellen Zuweisung des Geräts kann eine Seriennummer eingegeben werden. Ist der SMI-Motor angeschlossen, wird das Gerät damit gleich mit einer Adresse konfiguriert.
3. Alternativ dazu können Sie den Knopf **Scan SMI network** drücken und warten, bis der Suchlauf fertig ist.
4. In der Liste an gefundenen Geräten können Sie die Zuweisungen auf SMI-Geräte in den jeweiligen Auswahllisten machen.
5. Am Ende drücken Sie den Knopf **Assign**, um die SMI-Geräte zuzuweisen.

Für Details zum Web-Interface für die Inbetriebnahme und zur Kalibrierung der Motoren lesen Sie im Kapitel „SMI“ im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] nach.

10.2.3 SMI-Geräte organisieren

Nachdem die SMI-Geräte angelegt wurden, können diese unter Benutzung des Kontextmenüs des Geräteordners bearbeitet werden. SMI-Geräte können umbenannt, verschoben (aber nicht aber in andere Geräte hinein) und in Unterordner organisiert werden. SMI-Geräte können auch dupliziert und gelöscht werden.

Zum Organisieren der SMI-Geräte

1. Wählen Sie den SMI Port-Ordner und legen Sie einen neuen Unterordner mittels **Neuer Ordner** im Kontextmenü an

2. Markieren Sie ein oder mehrere SMI-Geräteordner und ziehen Sie mit der Maus auf einen Unterordner.
3. Um ein existierendes SMI-Gerät zu duplizieren, markieren Sie den SMI-Geräteordner und wählen **Gerät duplizieren** aus dem Kontextmenü.
4. Zum Umbenennen eines SMI-Geräts markieren Sie den SMI-Geräteordner und wählen **Gerät umbenennen** aus dem Kontextmenü.

Anmerkung: Werden SMI-Geräteordner in andere Unterordner verschoben oder werden sie umbenannt, bleiben ihre Inbetriebnahme-Daten eingelernt. Wird ein existierendes SMI-Gerät dupliziert muss das duplizierte Gerät neu in Betrieb genommen werden.

5. Zum Löschen von SMI-Geräten markieren Sie ein oder mehrere SMI Geräte-Ordner und wählen **Gerät löschen** aus dem Kontextmenü.

10.2.4 Verwenden der Power-On Datenpunkte

Die Power-On Datenpunkte sind binäre Datenpunkte, die aktiv werden, sobald der SMI-Master auf dem zugehörigen SMI-Kanal kommunizieren will. Dieser Datenpunkt kann dazu verwendet werden, um die Stromversorgung am Bus einzuschalten. Der Datenpunkt bleibt aktiv bis für die Zeitspanne **Power Off Delay** (in Sekunden) der Bus unbelegt ist. Danach wird der Datenpunkt inaktiv und kann die Stromversorgung am Bus wieder ausschalten. Durch diesen Mechanismus kann während der Ruhepausen Energie am SMI-Bus gespart werden.

Die Power-On Datenpunkte befinden sich im Ordner **Channels** des SMI-Ports:

Power On 1 ... 5: Diese Power-On Datenpunkte korrespondieren mit den internen SMI Ports 1 to 5 auf Geräten, die solche haben.

Power On 6 ... 10: Diese Power-On Datenpunkte korrespondieren mit SMI auf den EXT Ports 1 to 5 Geräten, die solche haben.

Power On 11 ... 20: Diese Power-On Datenpunkte korrespondieren mit SMI-Kanälen auf dem USB-Port, z.B. dem LSMI-804.

Beachten Sie bitte, dass die im LSMI-804 eingebauten Relais ohne weitere Konfiguration von Connections auf Power-On Datenpunkte verwendet werden können. Die Power-On Datenpunkte für die USB-Kanäle des LSMI-804 dienen nur für die interne Verarbeitung in der Programmlogik. Für mehr Informationen, wie die Stromversorgung für SMI geschaltet werden kann, lesen Sie bitte das Kapitel SMI, Abschnitt Hardware Installation im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1].

Bitte beachten Sie auch den Umstand, dass eine Verzögerung von 2 Sekunden nach dem Einschalten eingefügt wird, bevor überhaupt Kommandos an SMI-Geräte geschickt werden. Das ist erforderlich, um den SMI-Geräten nach dem Einschalten genügend Zeit zum Starten zu geben. Das kann aber zu unerwünschten Verzögerungen führen, wenn beispielsweise manuell über Taster gesteuert wird. In diesem Fall kann die Funktion auch deaktiviert werden, indem der Datenpunkt Power Off Delay auf ,0' gesetzt wird.

11 EnOcean

11.1 Configurator

11.1.1 Aktivieren von EnOcean

Bevor EnOcean-Geräte in einer Datenpunktkonfiguration angelegt werden können, muss das EnOcean-Interface in den Projekteinstellungen eingeschaltet werden. Eine detaillierte Beschreibung zu den Projekteinstellungen finden Sie im Abschnitt 4.3.

Zum Aktivieren von EnOcean in der Konfiguration

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **Projekteinstellungen**.
2. Im Karteireiter **Gerätekonfiguration** haken Sie das Markierungsfeld für das EnOcean-Protokoll auf dem USB-Port an, wie in Abbildung 178 gezeigt.
3. Drücken Sie die Schaltfläche **OK**.

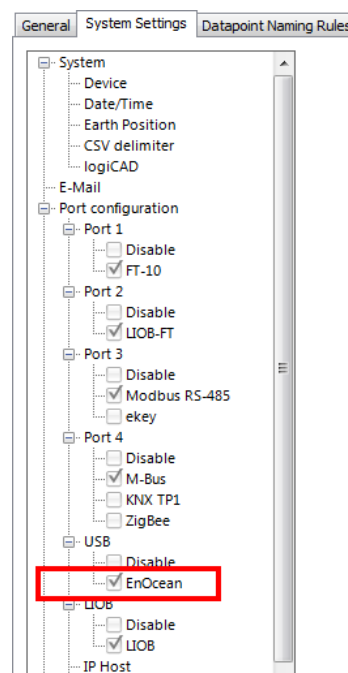


Abbildung 178: Aktivieren von EnOcean in den Projekteinstellungen.

Wichtig: *Wird das EnOcean-Protokoll über das Markierungsfeld deaktiviert oder wird mit einer Firmware bzw. mit einer Modellversion gearbeitet, die EnOcean nicht unterstützt, dann wird die gesamte EnOcean-Konfiguration gelöscht. In diesem Fall wird ein Dialog zur Bestätigung angezeigt.*

Ist der Configurator mit dem Gerät verbunden, können Sie den **Download** Knopf verwenden, um die Einstellungen auf das Gerät zu übertragen.

11.1.2 Datenpunktmanager für EnOcean

Der Configurator besitzt ein Grundkonzept um Datenpunkte zu verwalten. Der Datenpunktmanager, siehe Abbildung 131, wird gebraucht um Datenpunkte auszuwählen, sie zu erzeugen, editieren und löschen. Die Anzeige wird in drei Abschnitte aufgeteilt:

- Die Verzeichnisstruktur (Abbildung 179),
- Die Datenpunktliste (Abbildung 180),
- und die Ansicht der Eigenschaften (*properties*).

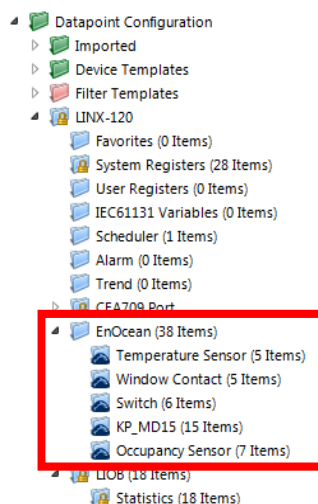


Abbildung 179: Datenpunktmanager mit EnOcean Geräte-Ordern.

LINX-120 ▶ EnOcean ▶ Temperature Sensor

Datapoint Name	No.	OPC	Param	PLC in	PLC out	Direction		Description	Type	Use	ID
Temperature	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		In		Temperature (linear)	EnOcean/Temperature -20...	0	108F
RSSI	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		In		Received signal strength	EnOcean/RSSI	0	1090
Location	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Value		Location of the device	EnOcean/string	0	1091
Description	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Value		Description of the device	EnOcean/string	0	1092
ID	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Value		Unique EnOcean ID	EnOcean/string	0	1093

Abbildung 180: Datenpunktmanager-Dialog mit EnOcean-Datenpunktliste.

11.1.3 Verzeichnisstruktur

Der EnOcean Port-Ordner repräsentiert das EnOcean Interface. Im EnOcean Port-Ordner wird je ein Unterordner pro EnOcean-Gerät erzeugt, der die Datenpunkte dieses Geräts enthält. Die EnOcean Geräte-Ordner sind durch ein kleines EnOcean Logo auf dem Ordnersymbol gekennzeichnet. Sie können gelöscht, dupliziert, umbenannt und in Unterordner organisiert werden.

Die Datenpunkte in einem EnOcean Geräteordner können nicht gelöscht oder umbenannt werden. Einige ihrer Eigenschaften wie die Haken für OPC, PLC in/out oder Parameter können modifiziert werden. Die Datenpunkte mit den Namen ID, Description und Location sind Parameter und auch im LWEB-900 verfügbar.

11.2 EnOcean Arbeitsablauf

11.2.1 EnOcean-Geräte aus Gerätevorlagen erstellen

EnOcean-Geräte werden aus EnOcean Gerätevorlagen erstellt. Der Configurator wird mit einer Bibliothek geläufiger Gerätevorlagen ausgeliefert. Gerätevorlagen können auch von einer externen Quelle importiert und in der Datenpunktconfiguration abgelegt werden.

Zum Erstellen eines EnOcean-Geräts

1. Wechseln Sie zum Ordner des **EnOcean** Port.
2. Drücken Sie mit der rechten Maustaste in die Datenpunktliste und wählen den Eintrag **Neues EnOcean Gerät...** im Kontextmenü.
3. Im Dialog **Gerät erstellen** geben Sie einen Gerätenamen und die Anzahl der zu erstellenden Geräte ein, wie in Abbildung 181 gezeigt.

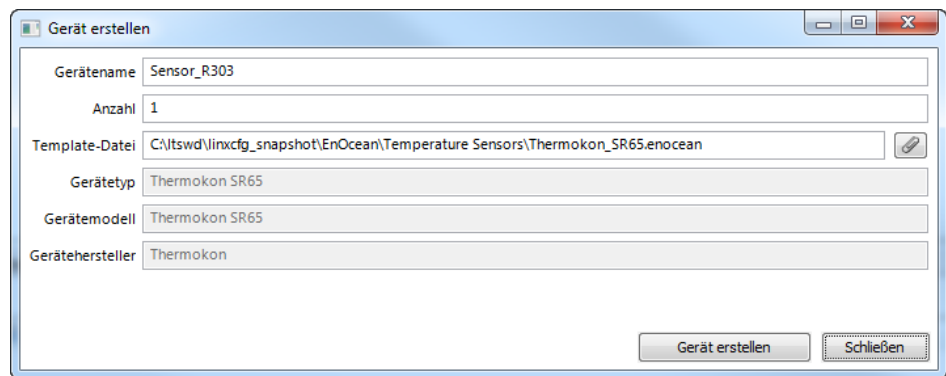



Abbildung 181: Dialog zum Erstellen von EnOcean-Geräten

4. Dann drücken Sie auf  und wählen eine Datei mit einer Vorlage aus. Als erstes wird der Pfad mit den ausgelieferten EnOcean Gerätevorlagen geöffnet. Wählen Sie die gewünschte Vorlagendatei aus.
5. Der Gerätetyp, das Gerätemodell sowie der Hersteller werden angezeigt. Dann drücken Sie die Schaltfläche **Gerät erstellen**.

11.2.2 Datenpunkte editieren

Die EnOcean Datenpunkte befinden sich unterhalb ihrer zugehörigen EnOcean Geräteordner. Die Datenpunkte können weder gelöscht oder umbenannt werden. Einige Eigenschaften der Datenpunkte können in der Property-Ansicht bearbeitet werden.

Jetzt können auch die Alarming-, Scheduling- und Trending-Funktionen mit den EnOcean-Datenpunkten konfiguriert werden. Weiters können sie als OPC-Datenpunkte, Parameter für den Parameter-Editor und IEC 61131-Variablen verwendet werden. Auch Connections, Global Connections und Mathematikobjekte stehen für EnOcean-Datenpunkte zur Verfügung.

11.2.3 Alarming, Scheduling und Trending

EnOcean-Datenpunkte können Alarme über einen generischen Alarmserver auslösen. Die Konfiguration generischer Alarmserver ist in Abschnitt 4.8 beschrieben.

EnOcean-Datenpunkte können von einem generischen Scheduler zeitgeschaltet werden. Auf Geräten mit CEA709-Schnittstellen kann der CEA709-Scheduler verwendet werden, um Zeitschaltprogramme für EnOcean-Datenpunkte anzulegen. Das funktioniert auch, wenn der

CEA709-Port nicht kommissioniert wird. Auf BACnet-Geräten können EnOcean-Datenpunkte auch von einem BACnet-Scheduler gesteuert werden. Die Konfiguration der Scheduler ist in Abschnitt 4.7 beschrieben.

EnOcean-Datenpunkte können mit generischen Trend-Objekten aufgezeichnet werden. Diese sind in Abschnitt 4.9 beschrieben. Sie können ebenfalls mit historischen Filtern konfiguriert werden, wie in Abschnitt 4.12 beschrieben wird.

11.2.4 Einlernen von EnOcean-Geräten

Die EnOcean-Gerätevorlagen enthalten keinerlei spezifische Adressinformation. Die Zuweisung einer Geräteinstanz in der Datenpunktkonfiguration auf ein physisches Gerät wird am Web-Interface zur Inbetriebnahme gemacht. Dies wird auch als Einlernen (*teach-in*) von EnOcean-Geräten bezeichnet.

Zum Einlernen eines EnOcean-Geräts

1. Gehen Sie in das Menü **Commission** am Web-Interface und wählen die **EnOcean** Technologie aus.
2. Die Web-Seite listet alle EnOcean-Geräte auf, die in der Konfiguration gefunden werden. Zum Einlernen eines Geräts drücken Sie auf die Schaltfläche **Teach-In**.
3. Der Geräte-Status ändert sich auf "Waiting for Device ID". Drücken Sie dann den Knopf auf dem EnOcean-Gerät, das mit diesem Gerät in der Konfiguration assoziiert werden soll. Oder drücken Sie **Cancel** um abzubrechen.
4. Wenn das Einlernen funktioniert hat, wechselt der Geräte-Status auf "OK". Der Wert für die Feldstärke (RSSI) wird aktualisiert. Klappen Sie den **Profile** Eintrag auf und überprüfen Sie die empfangenen Werte.

UID Interface	Device	Status Timestamp	Device ID	Profiles	RSSI Rep. Hops
108E 0	Temperature Sensor Thermokon SR65	OK 2015-01-12 11:54:27	0006B35C	<input type="checkbox"/> A50214 Temperature 22.61 °C <input type="checkbox"/> Parameters	-57.00 dBm 0 

5. Klappen Sie den **Parameters** Eintrag auf und geben eine Beschreibung (description) und Ortsbezeichnung (location) für das Gerät ein. Diese Information ist dann auch in LWEB-900 und am Web-Interface verfügbar.

11.2.5 EnOcean-Geräte organisieren

Nachdem die EnOcean-Geräte angelegt wurden, können diese unter Benutzung des Kontextmenüs des Geräteordners bearbeitet werden. EnOcean-Geräte können umbenannt, verschoben (aber nicht aber in andere Geräte hinein) und in Unterordner organisiert werden. EnOcean-Geräte können auch dupliziert und gelöscht werden.

Zum Organisieren der EnOcean-Geräte

1. Wählen Sie den EnOcean Port-Ordner und legen Sie einen neuen Unterordner mittels **Neuer Ordner** im Kontextmenü an.
2. Markieren Sie ein oder mehrere EnOcean-Geräteordner und ziehen Sie mit der Maus auf einen Unterordner.
3. Um ein existierendes EnOcean-Gerät zu duplizieren, markieren Sie den EnOcean-Geräteordner und wählen **Gerät duplizieren** aus dem Kontextmenü.
4. Zum Umbenennen eines EnOcean-Geräts markieren Sie den EnOcean-Geräteordner und wählen **Gerät umbenennen** aus dem Kontextmenü.

Anmerkung: Werden EnOcean-Geräteordner in andere Unterordner verschoben oder werden sie umbenannt, bleiben ihre Teach-In Daten eingelernt. Wird ein existierendes EnOcean-Gerät dupliziert muss das duplizierte Gerät eingelernt werden.

5. Zum Löschen von EnOcean-Geräten markieren Sie ein oder mehrere EnOcean Geräte-Ordner und wählen **Gerät löschen** aus dem Kontextmenü.

12 MP-Bus

12.1 Configurator

12.1.1 Aktivieren von MP-Bus

Bevor MP-Bus-Geräte in einer Datenpunktconfiguration angelegt werden können, muss das MP-Bus-Interface in den Projekteinstellungen eingeschaltet werden. Eine detaillierte Beschreibung zu den Projekteinstellungen finden Sie im Abschnitt 4.3. Auf LOYTEC-Gerätemodellen mit einem eigenen MP-Bus Port ist dies voreingestellt.

Zum Aktivieren von MP-Bus in der Configuration

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **Projekteinstellungen**.
2. Im Karteireiter **Gerätekonfiguration** haken Sie das Markierungsfeld für das MP-Bus Port an, wie Abbildung 182 gezeigt. Wird ein LMPBUS-804 verwendet, so muss das Protokoll auf dem USB-Port aktiviert werden.
3. Drücken Sie die Schaltfläche **OK**.

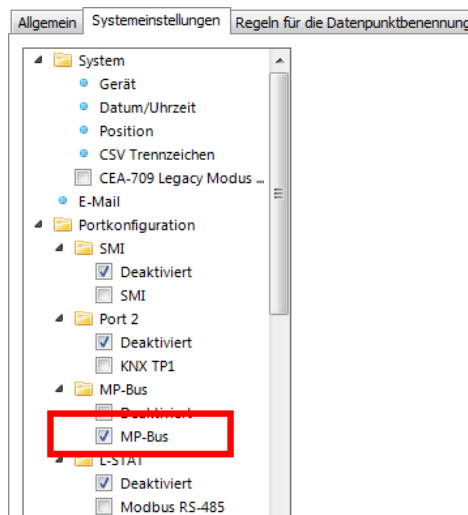


Abbildung 182: Aktivieren von MP-Bus in den Projekteinstellungen.

Wichtig: *Wird das MP-Bus-Protokoll über das Markierungsfeld deaktiviert oder wird mit einer Firmware bzw. mit einer Modellversion gearbeitet, die MP-Bus nicht unterstützt, dann wird die gesamte MP-Bus-Konfiguration gelöscht. In diesem Fall wird ein Dialog zur Bestätigung angezeigt*

Ist der Configurator mit dem Gerät verbunden, können Sie den **Download** Knopf verwenden, um die Einstellungen auf das Gerät zu übertragen.

12.1.2 Datenpunktmanager für MP-Bus

Der Configurator besitzt ein Grundkonzept um Datenpunkte zu verwalten. Der Datenpunktmanager, siehe Abbildung 131, wird gebraucht um Datenpunkte auszuwählen, sie zu erzeugen, editieren und löschen. Die Anzeige wird in drei Abschnitte aufgeteilt:

- Die Verzeichnisstruktur (Abbildung 183),
- Die Datenpunktliste (Abbildung 184),
- und die Ansicht der Eigenschaften (*properties*).

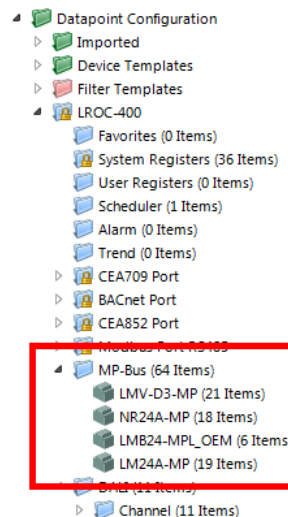


Abbildung 183: Datenpunktmanager mit MP-Bus Geräte-Ordern.

LROC-400 > MP-Bus > LMB24-MPL_OEM

Datenpunktname	Nr.	OPC	Param	PLC in	PLC out	Richtung	Beschreibung	Typ	Index	be...	ID
CurrentPosition	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	Current position of...	MPBus/RelativeV...	1106	0	11A2
PosSetpoint	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	Set point for actua...	MPBus/RelativeV...	1107	0	11A3
State1	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	Operating conditio...	MPBus/State1	1108	0	11A4
State2	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	Operating conditio...	MPBus/State2	1109	0	11A9
StartTest	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	Start adaption, syn...	MPBus/Testrun	1110	0	11B1
SetPosition	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	Force actuator to p...	MPBus/SetForce...	1111	0	11B2

Abbildung 184: Datenpunktmanager-Dialog mit MP-Bus-Datenpunktliste.

12.1.3 Verzeichnisstruktur

Der MP-Bus Port-Ordner repräsentiert das MP-Bus Interface. Im MP-Bus Port-Ordner wird je ein Unterordner pro MP-Bus-Gerät erzeugt, der die Datenpunkte dieses Geräts enthält. Die MP-Bus Geräte-Ordner sind durch ein kleines Geräteologo auf dem Ordnersymbol gekennzeichnet. Sie können gelöscht, dupliziert, umbenannt und in Unterordner organisiert werden.

Die Datenpunkte in einem MP-Bus Geräteordner können nicht gelöscht oder umbenannt werden. Einige ihrer Eigenschaften wie die Haken für OPC, PLC in/out oder Parameter können modifiziert werden. Die übrigen Datenpunkte wie 'CurrentPosition' oder 'PosSetpoint' werden abhängig vom MP-Bus-Gerätemodell angelegt.

12.2 MP-Bus Arbeitsablauf

12.2.1 MP-Bus Geräte aus Gerätevorlagen erstellen

MP-Bus-Geräte werden aus MP-Bus-Gerätevorlagen erstellt. Der Configurator wird mit einer Bibliothek geläufiger Gerätevorlagen ausgeliefert. Gerätevorlagen können auch von einer externen Quelle importiert und in der Datenpunktconfiguration abgelegt werden

Zum Erstellen eines MP-Bus Geräts

1. Wechseln Sie zum Ordner des **MP-Bus** Port.
2. Drücken Sie mit der rechten Maustaste in die Datenpunktliste und wählen den Eintrag **Neues MP-Bus Gerät...** im Kontextmenü.
3. Im Dialog **Gerät erstellen** geben Sie einen Gerätenamen und die Anzahl der zu erstellenden Geräte ein, wie in Abbildung 185 gezeigt

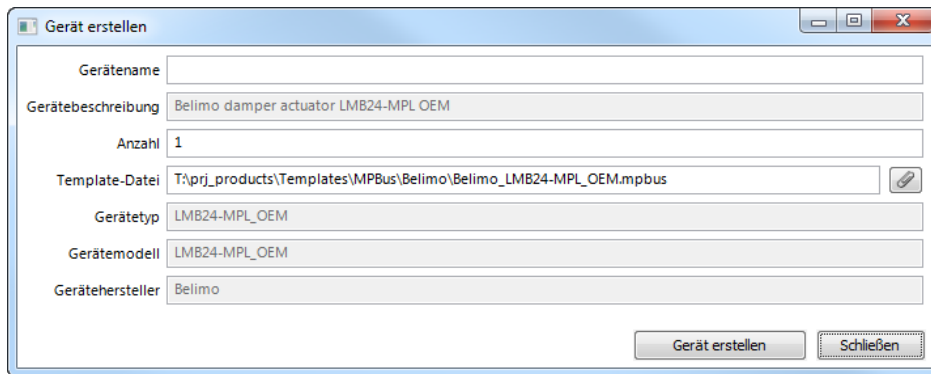



Abbildung 185: Dialog zum Erstellen von MP-Bus-Geräten

6. Dann drücken Sie auf  und wählen eine Datei mit einer Vorlage aus. Als erstes wird der Pfad mit den ausgelieferten MP-Bus-Gerätevorlagen geöffnet. Wählen Sie die gewünschte Vorlagendatei aus.
4. Der Gerätetyp, das Gerätemodell sowie der Hersteller werden angezeigt. Dann drücken Sie die Schaltfläche **Gerät erstellen**

12.2.2 Datenpunkte editieren

Die MP-Bus Datenpunkte befinden sich unterhalb ihrer zugehörigen MP-Bus Geräteordner. Die Datenpunkte können weder gelöscht oder umbenannt werden. Einige Eigenschaften der Datenpunkte können in der Property-Ansicht bearbeitet werden.

Jetzt können auch die Alarming-, Scheduling- und Trending-Funktionen mit den MP-Bus-Datenpunkten konfiguriert werden. Weiters können sie als OPC-Datenpunkte, Parameter für den Parameter-Editor und IEC 61131-Variablen verwendet werden. Auch Connections, Global Connections und Mathematikobjekte stehen für die Datenpunkte zur Verfügung.

12.2.3 Alarming, Scheduling und Trending

MP-Bus-Datenpunkte können Alarme über einen generischen Alarmserver auslösen. Die Konfiguration generischer Alarmserver ist in Abschnitt 4.8 beschrieben.

MP-Bus-Datenpunkte können von einem generischen Scheduler zeitgeschaltet werden. Auf Geräten mit CEA709-Schnittstellen kann der CEA709-Scheduler verwendet werden, um Zeitschaltprogramme für MP-Bus-Datenpunkte anzulegen. Das funktioniert auch, wenn der CEA709-Port nicht kommissioniert wird. Auf BACnet-Geräten können MP-Bus-

Datenpunkte auch von einem BACnet-Scheduler gesteuert werden. Die Konfiguration der Scheduler ist in Abschnitt 4.7 beschrieben.

MP-Bus-Datenpunkte können mit generischen Trend-Objekten aufgezeichnet werden. Diese sind in Abschnitt 4.9 beschrieben. Sie können ebenfalls mit historischen Filtern konfiguriert werden, wie in Abschnitt 4.12 beschrieben wird.

12.2.4 MP-Bus Geräte in Betrieb nehmen

Die MP-Bus-Gerätevorlagen enthalten keinerlei spezifische Adressinformation. Die Zuweisung einer Geräteinstanz in der Datenpunktconfiguration auf ein physisches Gerät wird am Web-Interface zur Inbetriebnahme gemacht. Dies ist zur Inbetriebnahme von MP-Bus Geräten erforderlich.

Zur Inbetriebnahme eines MP-Bus Geräts

1. Gehen Sie in das Menü **Commission** am Web-Interface und wählen die **MP-Bus** Technologie aus.
2. Die Web-Seite listet alle MP-Bus-Geräte auf, die in der Konfiguration gefunden werden. Um ein noch nicht zugewiesenes Gerät in Betrieb zu nehmen, drücken Sie den **Address** Knopf.
3. Der Geräte-Status ändert sich auf "Press button on device". Drücken Sie dann den Knopf auf dem MP-Bus-Gerät, das mit diesem Gerät in der Konfiguration assoziiert werden soll. Oder drücken Sie **Cancel** um abzubrechen.
4. Wenn die Zuweisung funktioniert hat, wechselt der Geräte-Status auf "OK". Die Spalten für die Seriennummer und aktuelle Position (**Current Pos**) werden aktualisiert.

UID	Device	Port	Status	MP-Bus ID	Serial	Current Pos.	
10CA	EV015R	0	OK	00	21425-40113-22-76	0.43 %	Address <input type="checkbox"/>

5. Alternativ kann auch ein Online-Scan ausgeführt werden, um MP-Geräte zu finden und Adressen in einem Durchgang zuzuweisen. Bitte lesen Sie dazu im MP-Bus Kapitel des LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] nach.

12.2.5 MP-Bus Geräte organisieren

Nachdem die MP-Bus-Geräte angelegt wurden, können diese unter Benutzung des Kontextmenüs des Geräteordners bearbeitet werden. MP-Bus-Geräte können umbenannt, verschoben (aber nicht aber in andere Geräte hinein) und in Unterordner organisiert werden. MP-Bus-Geräte können auch dupliziert und gelöscht werden

Zum Organisieren der MP-Bus Geräte

1. Wählen Sie den MP-Bus Port-Ordner und legen Sie einen neuen Unterordner mittels **Neuer Ordner** im Kontextmenü an.
2. Markieren Sie ein oder mehrere MP-Bus-Geräteordner und ziehen Sie mit der Maus auf einen Unterordner.
3. Um ein existierendes MP-Bus-Gerät zu duplizieren, markieren Sie den MP-Bus-Geräteordner und wählen **Gerät duplizieren** aus dem Kontextmenü.
4. Zum Umbenennen eines MP-Bus-Geräts markieren Sie den MP-Bus-Geräteordner und wählen **Gerät umbenennen** aus dem Kontextmenü.


Anmerkung: Werden MP-Bus-Geräteordner in andere Unterordner verschoben oder werden sie umbenannt, bleiben ihre Adressierungsdaten erhalten. Wird ein existierendes MP-Bus-Gerät dupliziert muss das duplizierte Gerät neu zugewiesen werden.

5. Zum Löschen von MP-Bus-Geräten markieren Sie ein oder mehrere MP-Bus Geräte-Ordner und wählen **Gerät löschen** aus dem Kontextmenü

13 OPC Client

13.1 Configurator

13.1.1 Verzeichnisstruktur

Der OPC-Client Port-Ordner repräsentiert das OPC-Client Interface im Configurator. Im OPC-Client Port-Ordner wird je ein Unterordner pro OPC-Gerät erzeugt, der die Datenpunkte für diesen OPC-Server enthält. Die OPC-Geräteordner sind durch das Icon für OPC-Server  gekennzeichnet, wie sie auch vom LWEB-900 bekannt sind. OPC OPC-Geräteordner können gelöscht, dupliziert, umbenannt und in Unterordner organisiert werden.

Die Datenpunkte und Unterordner in einem OPC-Geräteordner können gelöscht, umbenannt und umorganisiert werden. Datenpunkte können auch dem OPC-Server verfügbar gemacht werden, wodurch wiederum OPC-Tags im lokalen OPC-Server entstehen. Alle anderen Eigenschaften können wie im Abschnitt 4.2.4 bearbeitet werden.

13.1.2 Datenpunkteigenschaften

Abgesehen von den gemeinsamen Eigenschaften von Datenpunkten, die im Abschnitt 4.2.4 behandelt werden, haben Datenpunkte der OPC-Client-Technologie folgende zusätzliche Eigenschaften.

- **OPC Datentyp:** Diese Eigenschaft zeigt den OPC-Datentyp des Tags am OPC-Server an.
- **OPC Tag Name:** Diese Eigenschaft zeigt den Namen des Tags am OPC-Server an.
- **OPC Tag Pfad:** Diese Eigenschaft zeigt den Pfad zum Tag am OPC-Server an.
- **OPC-Gerät später kommissionieren:** Diese Eigenschaft definiert, ob das OPC-Gerät später im OPC-Client Web-Interface in Betrieb genommen werden soll.
- **OPC-Tag Basispfad:** Diese Eigenschaft zeigt den Basispfad einer importierten OPC-Tag-Liste an. Er kann später am Web-Interface des Geräts durch einen anderen Pfad ersetzt werden.
- **OPC-Gerätename:** Diese Eigenschaft definiert den logischen Gerätenamen, der diese Instanz des OPC-Geräts in der Datenpunktconfiguration kennzeichnet. Eine Änderung aktualisiert auch den Namen des OPC-Geräteordners.
- **OPC-Gerät lokal benutzt HTTPS:** Diese Eigenschaft definiert, ob die Kommunikation mit dem OPC-Server über das lokale Netzwerk HTTPS verwenden soll.
- **OPC-Gerät extern benutzt HTTPS:** Diese Eigenschaft definiert, ob die Kommunikation mit dem OPC-Server über das externe (öffentliche) Netzwerk HTTPS verwenden soll.

13.1.3 OPC Gerätemanager

Um einen neuen OPC Server dem Projekt hinzuzufügen oder die mit einem bestehenden Server assoziierten Datenpunkte zu aktualisieren, wird der OPC Gerätemanager verwendet. Er wird vom Kontextmenü des OPC-Client Port-Ordners geöffnet. Wählen Sie dazu **OPC Geräte verwalten ...**

Rechts oben befindet sich eine kleine Werkzeugleiste, über die alle notwendigen Operationen durchgeführt werden.



Die Funktion der Schaltflächen von links nach rechts:

- **Hinzufügen:** Fügt einen neuen OPC-Server auf Basis einer Gerätekonfiguration hinzu. Unterstützte Konfigurationen sind alle L-INX, L-GATE und L-DALI Konfigurations-Dateien. Die angegebene Konfiguration wird geladen und die zur Kommunikation mit dem Server notwendigen Datenpunkte werden erstellt.
- **Status aktualisieren:** Aktualisiert den momentanen Status der gewählten OPC Server. Es wird getestet, ob die zuletzt importierte Konfiguration noch vorhanden ist und ob sich seit dem letzten Import Änderungen ergeben haben die eine Aktualisierung erforderlich machen.
- **Server aktualisieren:** Die Definition der Datenpunkte für den gewählten OPC Server wird durch neuerliches Laden der Konfiguration auf den aktuellen Stand gebracht. Dadurch werden neue Datenpunkte erstellt, bestehende nach Bedarf angepasst und nicht mehr am Server existierende Datenpunkte gelöscht.
- **Quelle wählen:** Mit dieser Schaltfläche kann für den gewählten Server eine andere Konfigurations-Datei angegeben werden. Dies ist immer dann notwendig, wenn sich der Speicherort der Konfiguration oder der Name der Datei geändert hat.
- **Öffnen:** Hiermit wird die Server-Konfiguration mit Hilfe der geeigneten Konfigurations-Software geöffnet. Eine passende Software wie z.B. der LINX Configurator muss installiert sein.
- **Löschen:** Entfernt den gewählten OPC Server und alle mit ihm assoziierten Datenpunkte. Alle Referenzen auf diese Datenpunkte sind danach ungültig und können auch durch neuerliches Importieren derselben Konfiguration nicht wieder hergestellt werden, da die neu generierten Datenpunkte andere UIDs haben.

Unterhalb der Werkzeugleiste befindet sich die Liste aller bisher angelegten OPC-Geräte. Jedes Gerät hat eine Anzahl an Eigenschaften, die hier konfiguriert werden können:

- **Name:** Ein interner Name für den OPC Server. Dieser Name wird auch für den Datenpunkt-Ordner verwendet, in dem die Datenpunkte für den Server angelegt werden. Falls es bereits Instanzen von Vorlagen gibt, die auf Ordner dieses Servers zugreifen, müssen die entsprechenden Basispfade angepasst werden, nachdem der Server und damit sein Datenpunkt-Ordner umbenannt wurden.
- **Geräte IP Adresse:** Die primäre IP Adresse unter der der Server erreichbar ist.
- **Geräte IP Port:** Der IP Port auf dem der OPC Server kontaktiert werden soll.
- **Externe Geräte IP Adresse / Port:** Eine alternative Adresse/Port, unter der der Server erreichbar sein könnte, wenn er unter seiner primären Adresse nicht erreichbar ist. Kann z.B. bei Servern hinter einem NAT Router der Fall sein.
- **Öffentlich benutze HTTPS:** Benutze HTTPS für die externe Adresse.
- **Operator Passwort:** Das Passwort das für den Operator Account verwendet werden soll.

- **Schreibgruppierung:** Zeit die auf weitere Daten gewartet werden darf, bevor neue Werte zum OPC Server gesendet werden. Dadurch können mehrere Werte in einer Übertragung gesammelt werden, was die Effizienz erhöht.
- **Kleinste Min Send:** Minimale Zeit, die zwischen zwei Aktualisierungen eines Datenpunktes liegen muss. Falls der Parameter *Min. Send* eines OPC Datenpunktes niedriger eingestellt ist als dieser Wert, wird er zumindest auf diesen Wert angehoben.
- **Konfigurationsstatus:** Aktueller Status der Server-Definition. Zeigt an, ob die Datenpunkte aktuell sind, eine Aktualisierung brauchen und ob die zuletzt importierte Konfiguration noch verfügbar ist. Er kann auch anzeigen, ob die Konfiguration geändert oder entfernt worden ist, seitdem sie importiert wurde.
- **LWEB Zeit:** Zeit der letzten Synchronisierung mit der Server Konfiguration.
- **Quellzeit:** Zeit der letzten Änderung der Server Konfiguration.
- **Quellpfad:** Speicherort der dem Server zugeordneten Konfiguration.

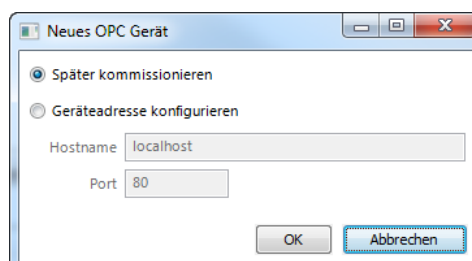
13.2 OPC Client Arbeitsablauf

13.2.1 Geräte über OPC integrieren

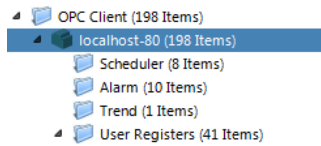
Mit dem Configurator können komplette LOYTEC Gerätekonfigurationen eingebunden werden, die ihre Datenpunkte als OPC-Tags zur Verfügung stellen. Das dahinterstehende OPC-Gerät kann dabei bereits vollständig mit Geräte-URL und Benutzer/Passwort konfiguriert werden oder ohne Adressinformation angelegt werden, sodass es später in Betrieb genommen wird. Die importierten OPC-Tags können noch bearbeitet und auf den benötigten Umfang reduziert werden.

Um einen OPC-Server hinzuzufügen

1. Wechseln Sie zum **OPC Client** Port-Ordner.
2. Drücken Sie mit der rechten Maustaste in die Datenpunktliste und wählen den Eintrag **Neues OPC Gerät ...** im Kontextmenü.
3. Wählen Sie eine LOYTEC Gerätekonfigurationsdatei wie etwa `.linx` oder `.dali`.
4. Im Dialog **Neues OPC Gerät** setzen Sie den Haken **Später kommissionieren** oder geben Sie eine IP-Adresse bzw. Host-Namen und HTTP Port für das Web Service ein.



5. Ein neuer OPC-Geräteordner wird erstellt.



6. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den OPC-Geräteordner und wählen **Gerät umbenennen ...** im Kontextmenü. Geben Sie den gewünschten OPC-Gerätenamen ein. Dieser Name wird dann später am Web-Interface zur OPC-Inbetriebnahme angezeigt, wie im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] beschrieben.

13.2.2 Einbinden und Ändern von Sub-Bäumen

Neben der Integration von gesamten OPC-Servern ist es auch möglich, nur Sub-Bäume zu importieren. Dieser Sub-Baum hat einen Basispfad, der später durch einen anderen Pfad ersetzt werden kann. Das ermöglicht es, bestimmte Tag-Bäume am OPC-Server zu erstellen, die gleich aufgebaut sind aber etwas unterschiedliche Bereiche abdecken, wie z.B. 'channel1' und 'channel2'. Wenn so ein Sub-Baum importiert wird, kann die Zuweisung auf Channel 1 oder 2 dann später am Web-Interface zur OPC-Inbetriebnahme gemacht werden.

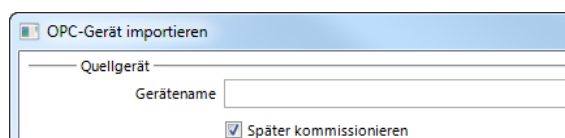
Zum Beispiel kann der Tag-Baum 'User Registers.channel1' die OPC-Tags 'reg1' bis 'reg3' enthalten. Der Tag-Baum 'User Registers.channel2' enthält exakt dieselben Tags, die Channel 2 repräsentieren. Der Tag-Baum 'User Registers.channel1' kann exportiert und in den OPC-Client importiert werden. Später ist es am Web-Interface möglich, den Basispfad 'User Registers.channel1' durch den Pfad 'User Registers.channel2' zu ersetzen.

Um einen Tag-Baum zu exportieren

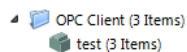
1. Wählen Sie einen Ordner einer Datenpunktconfiguration, welcher die gewünschten OPC-Tags enthält.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen **OPC Tags exportieren ...** im Kontextmenü. Speichern Sie die Datei mit der Endung '.opc'.

Um einen Tag-Baum zu importieren

1. Wechseln Sie zum **OPC Client** Port-Ordner.
2. Drücken Sie mit der rechten Maustaste in die Datenpunktliste und wählen den Eintrag **Neues OPC Gerät ...** im Kontextmenü.
3. Wählen Sie eine Tag-Listen-Datei mit der Endung '.opc'.
4. Im Dialog **OPC-Gerät importieren** geben Sie den Gerätenamen ein und setzen den Haken für **Später kommissionieren**.



5. Dann drücken Sie den Knopf **Neu erstellen**. Damit wird ein neuer OPC-Geräteordner für genau den gewählten OPC-Tag-Baum erstellt.



Um einen Tag-Baum umzubiegen

1. Am Web-Interface gehen Sie zum Menü **Commission** → **OPC XML DA Client**.
2. Geben Sie die IP-Adresse in die Spalte **URL** ein und drücken auf das Icon zum Speichern.
3. Die Spalte **Replacement Path** zeigt den originalen OPC-Basispfad vom Tag-Import an.

UID	Device	Status	URL	Replacement path	User/Password	
14E ^A	test	Running	http://192.168.24.122/	User Registers.channel1	operator *****	<input type="checkbox"/>

4. Um diesen umzubiegen, geben Sie den zu ersetzenden Pfad ein, z.B. 'User Registers.channel2'. Klicken Sie auf das Icon zum Speichern.

URL	Replacement path	User/Password	
http://192.168.24.122/	<input type="text" value="r\Registers.channel2"/>	<input type="text" value="operator"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14 ekey

14.1 Configurator

14.1.1 Aktivierung von ekey

Bevor ekey-Lesegeräte in einer Datenpunktconfiguration angelegt werden können, muss das ekey-Interface in den Projekteinstellungen eingeschaltet werden. Eine detaillierte Beschreibung zu den Projekteinstellungen finden Sie im Abschnitt 4.3.

Zum Aktivieren von ekey in der Konfiguration

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **Projekteinstellungen**.
2. Im Karteireiter **Gerätekonfiguration** haken Sie das Markierungsfeld für ekey auf dem RS-485-Port, wie in Abbildung 186 gezeigt.
3. Drücken Sie die Schaltfläche **OK**.

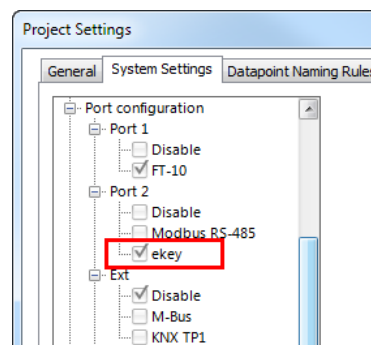


Abbildung 186: Aktivieren von ekey in den Projekteinstellungen.

Wichtig: *Wird ekey über das Markierungsfeld deaktiviert oder wird mit einer Firmware bzw. mit einer Modellversion gearbeitet, die ekey nicht unterstützt, dann wird die gesamte ekey-Konfiguration gelöscht. In diesem Fall wird ein Dialog zur Bestätigung angezeigt.*

Ist der Configurator mit dem Gerät verbunden, können Sie den **Download** Knopf verwenden, um die Einstellungen auf das Gerät zu übertragen.

14.1.2 Datenpunktmanager für ekey

Der Configurator besitzt ein Grundkonzept um Datenpunkte zu verwalten. Der Datenpunktmanager wird gebraucht, um Datenpunkte auszuwählen, sie zu erzeugen, editieren und löschen. Die Anzeige wird in drei Abschnitte aufgeteilt:

- Die Verzeichnisstruktur (Abbildung 187),
- Die Datenpunktliste (Abbildung 188),
- und die Ansicht der Eigenschaften (*properties*).

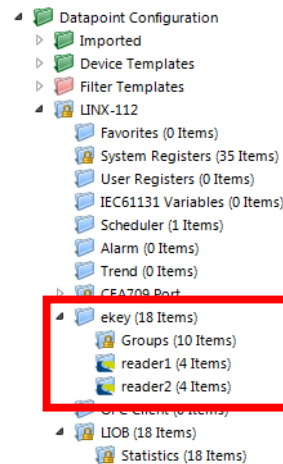


Abbildung 187: Datenpunktmanager mit ekey-Geräteordnern.

LINX-112 ▶ ekey ▶ reader1

Datapoint Name	No.	OPC	Param	PLC in	PLC out	Direction	Description	Type
Authenticated	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			In	Authentication res...	ekey/Authenticated
AuthStr	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			In	Authentication info...	ekey/AuthStr
Enable	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	Enable or disable ...	ekey/Enable
EkeyAddr	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			In	Device address	ekey/EkeyAddr

Abbildung 188: Datenpunktmanager-Dialog mit ekey-Datenpunktliste.

14.1.3 Verzeichnisstruktur

Der ekey Port-Ordner repräsentiert das ekey Interface. Im ekey Port-Ordner wird je ein Unterordner pro Lesegerät erzeugt, der die Datenpunkte dieses Geräts enthält. Die ekey Geräteordner sind durch ein kleines ekey Logo auf dem Ordnersymbol gekennzeichnet. Sie können gelöscht, dupliziert, umbenannt und in Unterordner organisiert werden.

Die Datenpunkte in einem ekey Geräteordner können nicht gelöscht oder umbenannt werden. Einige ihrer Eigenschaften wie die Haken für OPC, PLC in/out oder Parameter können modifiziert werden. Die Datenpunkte eines Fingerscanners sind:

- **Authenticated (binary):** Dieses Register wird für eine kurze Zeitperiode TRUE, wenn ein Fingerabdruck authentifiziert wurde. Danach geht der Wert auf FALSE zurück.
- **AuthStr (string):** Wenn ein Fingerabdruck authentifiziert wird, enthält dieser Datenpunkt die volle Authentifizierungsinformation zum Benutzer und Finger. Danach geht der Wert auf den Leerstring zurück.
- **Authenticated user ID (analog):** Wenn ein Fingerabdruck authentifiziert wird, enthält dieser Datenpunkt die Benutzer-ID. Danach geht der Wert auf ungültig zurück.
- **Authenticated user name (string):** Wenn ein Fingerabdruck authentifiziert wird, enthält dieser Datenpunkt den Benutzernamen. Danach geht der Wert auf den Leerstring zurück.
- **Enable (binary):** Wenn dieses Register auf TRUE gesetzt wird, dann wird das Lesegerät aktiviert und führt die Authentifizierung von Fingerabdrücken durch. Wenn es auf FALSE steht, dann ist dieses Lesegerät deaktiviert. Das Register ist standardmäßig ein Parameter und daher auch im LWEB-900 verfügbar.
- **EkeyAddr (string):** Dieser Datenpunkt enthält die Adresse des Lesegeräts.

- **Users (string):** Dieser Parameterdatenpunkt enthält die Daten zur Benutzer- und Fingerkonfiguration, die auf dem Lesegerät abgelegt sind. Der Parameter ist im LWEB-900 verfügbar und kann zur Verteilung der Anmeldedaten auf mehrere Lesegeräte verwendet werden.

Neben den Datenpunktordnern pro Fingerscanner existiert noch ein **Groups** Ordner. Dieser ist ein fixer Ordner und beinhaltet 10 Gruppen-Enable-Datenpunkte:

- **groupEnable_X (X=0, ..., 9, binary):** Jeder dieser 10 Gruppen-Enable-Register korrespondiert mit einer Benutzergruppe. Wird er auf FALSE gesetzt, wird der Zugriff aller Benutzer dieser Gruppe temporär verweigert. Wird er auf TRUE gesetzt, wird der Zugriff wieder erlaubt. Dieser Parameterdatenpunkt im LWEB-900 verfügbar.

14.2 ekey Arbeitsablauf

14.2.1 Geräte aus Gerätevorlagen erstellen

Die ekey Fingerscanner werden anhand von Gerätevorlagen erstellt. Der Configurator wird mit einer Bibliothek mit ekey Gerätevorlagen ausgeliefert. Ein ekey-Gerät, das in der Datenpunktconfiguration angelegt wurde, muss später am Web-Interface noch in Betrieb genommen werden.

Zum Erstellen eines ekey Lesegeräts

1. Wechseln Sie zum Ordner des **ekey** Port.
2. Drücken Sie mit der rechten Maustaste in die Datenpunktliste und wählen den Eintrag **Neues ekey Gerät...** im Kontextmenü.
3. Im Dialog **Gerät erstellen** geben Sie einen Gerätenamen und die Anzahl der zu erstellenden Geräte ein, wie in Abbildung 189 gezeigt.

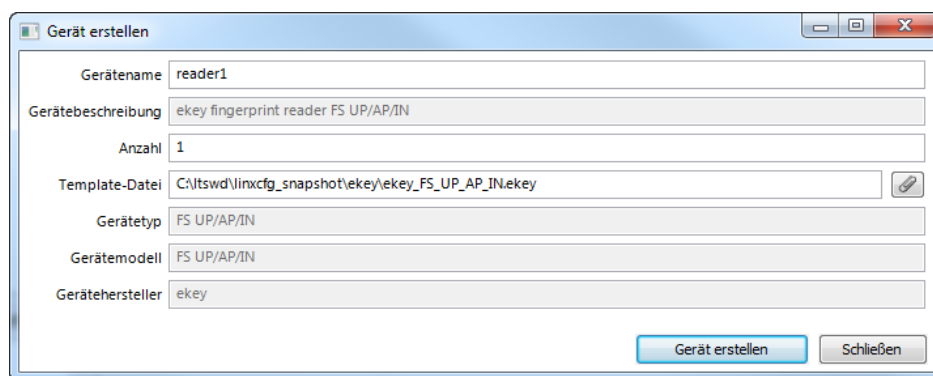



Abbildung 189: Dialog zum Erstellen von ekey-Lesegeräten

4. Dann drücken Sie auf  und wählen eine '.ekey' Datei mit der Vorlage aus. Als erstes wird der Pfad mit den ausgelieferten ekey Gerätevorlagen geöffnet. Wählen Sie die gewünschte Vorlagendatei aus.
5. Der Gerätetyp, das Gerätemodell sowie der Hersteller werden angezeigt. Dann drücken Sie die Schaltfläche **Gerät erstellen**.

14.2.2 Fingerscanner in Betrieb nehmen

Die Lesegeräte enthalten keine spezifische Adressinformation. Die Zuweisung einer Geräteinstanz in der Datenpunktkonfiguration auf ein physisches Gerät wird am Web-Interface zur Inbetriebnahme gemacht.

Zur Inbetriebnahme eines Lesegeräts

1. Gehen Sie in das Menü **Commission** am Web-Interface und wählen die **ekey** Technologie aus.
2. Die Web-Seite listet alle ekey-Lesegeräte auf, die in der Konfiguration gefunden werden. Um ein nicht kommissioniertes Gerät in Betrieb zu nehmen, das online und verbunden ist, drücken Sie den Knopf **Scan ekey network**.
3. Sobald der Suchlauf beendet ist, zeigt er alle gefundenen ekey-Geräte in einer Liste an. Jene, die noch nicht zugewiesen sind, haben eine Auswahlliste.

Assignment	Address	Data	Serial	Version
Reader_7	855244823		80158220140023	06.12.07.10
UNASSIGNED	855244835		80158220140035	06.04.08.30

4. Wählen Sie darin ein unkommissioniertes Lesegerät aus der Konfiguration und drücken den Knopf **Assign**.
5. Das zugewiesene Lesegerät sollte jetzt online gehen und seine Adresse und Seriennummer in der Geräteliste ausweisen. Bearbeiten Sie die Beschreibung und drücken das Icon zum Speichern.

UID	Device	Status	Address	Data	Encryption	Serial
107D	Reader_1 Front door	OK	855244832	2 users, 10 fingers	Active	80158220140032


14.2.3 Benutzer und Finger anmelden

Um Fingerabdrücke für einen Benutzer anzumelden suchen Sie ein Lesegerät aus, zu dem der Benutzer physischen Zugriff hat. Der Anmeldevorgang wird an diesem Lesegerät durchgeführt. Die Anmeldeinformationen können danach auf weitere Lesegeräte übertragen werden, welche dem Benutzer ebenfalls Zugriff gewähren sollen.

Zum Anmelden von Fingerabdrücken

1. Am Web-Interface zur Inbetriebnahme suchen Sie den gewünschten Fingerscanner in der Geräteliste und drücken auf das Icon **Show users**.
2. Es wird die Liste der Benutzer auf dem Lesegerät angezeigt. Drücken Sie auf das Plus **+** um einen weiteren Benutzer hinzuzufügen.

ID	Username	Group	Fingers
1		9	LS LR LM LI LT RT RI RM RR RS
2		9	

3. Zum Bearbeiten des Benutzers drücken Sie auf den Bleistift  wodurch die Seite **User configuration** aufgerufen wird, wie in Abbildung 190 gezeigt. Geben Sie den Benutzernamen ein und wählen Sie einen Finger zur Anmeldung aus, z.B. „Left Index Finger“.

ekey User Configuration

Device list > Device configuration > User list > User configuration

User ID: 2
User name: Jane Doe
Enable User:
Enable Fingers: LS LR LM LI LT RT RI RM RR RS
Group: Group 9 (Default)
Enroll: Left Index Finger → enroll
Remove: Please select → remove
Save Settings Get Settings

Abbildung 190: ekey User Configuration Seite.

4. Dann drücken Sie den Knopf **enroll** und ziehen den Finger über das Lesegerät, wie in den angezeigten Instruktionen beschrieben.
5. Wiederholen Sie den Prozess mit anderen Fingern. Es sollten zumindest zwei Finger angemeldet werden. Zum Abschluss drücken Sie auf **Save Settings**.

Um Benutzerkonfigurationen zu transferieren

1. Auf der **ekey User Configuration** Seite eines bestimmten Benutzers drücken Sie den, **Export link** um eine XML-Datei mit der Benutzerkonfiguration zu speichern.
2. Dann gehen Sie zu einem anderen Lesegerät und rufen dort die **User List** von dem Gerät auf.
3. Fügen Sie wie oben beschrieben einen Benutzer hinzu. Auf der Konfigurationsseite für den Benutzer klicken Sie auf den Knopf **Choose File**. Wählen Sie dort die zuvor gespeicherte XML-Datei.
4. Dann drücken Sie den Knopf **Import**.

15 DALI

15.1 Nicht programmierbare Modelle

Dieser Abschnitt beschreibt die DALI spezifischen Benutzerschnittstellen und Workflows der L-DALI Modelle mit vorinstallierter Lichtapplikation (nicht programmierbar). Im Speziellen betrifft dies die folgenden Modelle:

- LDALI-ME201-U
- LDALI-ME204-U
- LDALI-3E101-U
- LDALI-3E102-U
- LDALI-3E104-U
- LDALI-ME204
- LDALI-E201-U
- LDALI-3E101
- LDALI-3E102
- LDALI-3E104
- LDALI-E101-U
- LDALI-3101-U

15.1.1 Configurator

Zum Installieren und Verwalten der mit dem Gerät verbundenen DALI-Kanäle werden die Karteireiter **DALI Installation**, **DALI Gruppen**, **DALI Kanäle**, **DALI Parameter** und **DALI Szenen** benutzt:

- Auf dem Karteireiter **DALI Installation** werden DALI-Leuchten Lamp Actuator Objekten, DALI-Sensoren Sensor Objekten und DALI-Schalter Button Objekten zugeordnet. Ferner kann jede Leuchte, jeder Sensor und jeder Schalter mit einem Namen versehen werden. Für Details siehe Abschnitt 15.1.1.1.
- Auf dem Karteireiter **DALI Gruppen** werden DALI Leuchten DALI Gruppen zugeordnet. Ferner kann jede Gruppe mit einem Namen versehen werden. Für Details siehe Abschnitt 15.1.1.2.

- Auf dem Karteireiter **DALI Kanäle** können mehrere DALI-Kanäle virtuell miteinander verbunden werden („Bridging“). Ferner kann jeder Kanal mit einem Namen versehen werden. Für Details siehe Abschnitt 15.1.1.3.
- Auf dem Karteireiter **DALI Parameter** werden die Parameter für DALI Geräte, Gruppen und Kanäle sowie für die Lichtapplikation (falls vorhanden) konfiguriert. Für Details siehe Abschnitt 15.1.1.4.
- Der Karteireiter **DALI Szenen** dient der Konfiguration von DALI Lichtszenen. Für Details siehe Abschnitt 15.1.1.5.

15.1.1.1 Karteireiter DALI Installation

Abbildung 191 zeigt den Karteireiter **DALI Installation**. Hier werden die DALI-Kanäle gescannt und die gefundenen DALI-Geräte den Lamp Actuator, den Sensor Objekten bzw. Button Objekten zugeordnet. Der Dialog ist in drei Bereiche gegliedert:

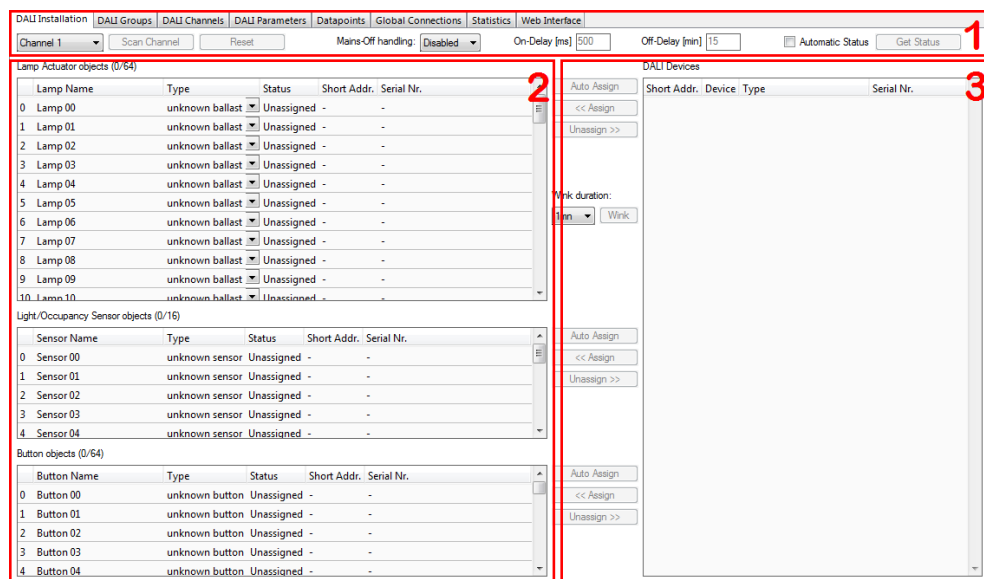


Abbildung 191: Karteireiter zur DALI Installation.

- Der Bereich zum Selektieren des Kanals und zur Funktionsauswahl (Nummer 1 in Abbildung 191).
- Die Datenbank mit den Geräten des DALI Kanals inklusive der Zuweisung zu Objekten (Nummer 2 in Abbildung 191).
- Die Ergebnisse eines DALI-Netzwerkscans (Nummer 3 in Abbildung 191).

15.1.1.1.1 Bereich zum Selektieren des Kanals und zur Funktionsauswahl

Die folgenden Funktionen sind sowohl im Online- wie auch im Offline-Betrieb verfügbar:

- Der aktuelle Kanal kann mittels der Drop-Down-Box auf der linken Seite des Bereichs gewählt werden. Zunächst ist Kanal 1 („**Channel 1**“) ausgewählt. Die Anzahl der zur Verfügung stehenden DALI-Kanäle hängt von dem jeweiligen Gerätemodell ab.
- In der Mitte dieses Bereichs befinden sich die Drop-Down-Box **Netz ausschalten** und die Eingabefelder für die zugehörigen Parameter **Einschaltverzögerung** und **Ausschaltverzögerung**. Diese Funktion ermöglicht eine Reduktion des Standby-

Energieverbrauchs der Beleuchtungsanlage. Für weitere Informationen siehe LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1].

- Die Schaltknöpfe **Exportieren** und **Importieren** auf der rechten Seite erlaubt das Exportieren bzw. Importieren der gesamten DALI-Konfiguration des aktuell ausgewählten Kanals in bzw. aus einer XML-Datei. Die exportierte/importierte Konfiguration enthält die DALI-Gerätezuweisungen, die Gerätenamen, die Gruppenzuweisungen, die Gruppennamen und die Konfiguration des Kanals.

Im Online-Betrieb stehen zusätzlich folgende Funktionen zur Verfügung:

- Der Schaltknopf **Kanal scannen** startet einen Scan des DALI-Kanals. Nach dem drücken des Schaltknopfs erscheint ein Fenster, das den Scannfortschritt anzeigt (siehe Abbildung 192). Nach dem Scan werden die gefundenen Geräte im DALI-Netzwerkscannbereich angezeigt (Nummer 3 in Abbildung 191).

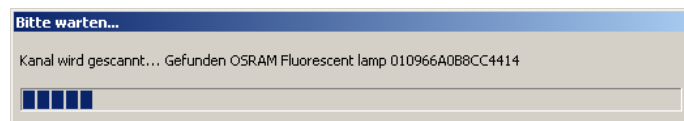


Abbildung 192: Fortschrittsanzeige beim Scan eines DALI-Kanals.

- Wird der Schaltknopf **Reset** gedrückt, so wird die gesamte DALI-Konfiguration des ausgewählten Kanals inklusive der DALI-Gerätezuweisungen, der Gerätenamen, der Gruppenzuweisungen, der Gruppennamen und der Konfiguration des Kanals gelöscht. Zusätzlich werden alle DALI-Geräte die online sind auf den Auslieferungszustand rückgesetzt.
- Die Check-Box **Status updaten** erlaubt ein Ein- bzw. Ausschalten der periodischen Aktualisierungen der Status-Spalte der im DALI-Datenbank Bereich angezeigten Geräte. Mittels des Schaltknopfs **Status holen** kann eine Aktualisierung der Status-Spalte auch manuell angestoßen werden, falls die periodische Aktualisierung deaktiviert ist.

Bemerkung

Deaktivieren Sie die periodische Aktualisierung, wenn keine IP-Verbindung zur Verfügung steht und eine Überwachung des Gerätestatus nicht benötigt wird, da das periodische Aktualisieren Netzwerkbandbreite benötigt.

- Der Schaltknopf Protokolanalysator öffnet das DALI- Protokolanalysator-Fenster. Für weitere Informationen siehe Abschnitt 15.1.1.6.

15.1.1.1.2 DALI-Datenbank

Dieser Bereich dient dem Benennen von DALI-Geräten (EVGs, Sensoren und Schalter) und der Zuweisung zu Lamp Actuator, Sensor bzw. Button Objekten. Optional kann der DALI-Gerätetyp für noch nicht zugewiesene DALI-Vorschaltgeräte und DALI-Taster festgelegt werden. Die obere Tabelle hat 64 Einträge, je einen für jedes der 64 möglichen DALI-EVGs am Kanal. Die mittlere Tabelle hat – abhängig vom Gerätemodel – 16 oder 64 Einträge, je einen für jeden möglichen DALI-Sensor am Kanals. Die unterste Tabelle hat 64 Einträge, je einen für jeden möglichen DALI-Taster des Kanals.

Die Tabelle verfügt über folgende Spalten:

- **Leuchtenname/Sensorname/Schaltername:** Gibt den Namen des DALI-Geräts an. Um den Namen zu ändern klicken Sie zweimal kurz hintereinander auf den Namen (Double-Click). Der Name sollte so gewählt werden, dass er es erlaubt die entsprechende Leuchte bzw. den entsprechenden Sensor zu identifizieren (z.B. Raumnummer/Leuchtennummer). Dies ist speziell im Falle des Offline-Arbeitsablaufes (siehe Abschnitt 15.1.2.2) wichtig um es dem Techniker zu

ermöglichen bei der Gerätezuweisung in der letzten Phase der Inbetriebnahme die korrekte Leuchte auszuwählen. Auch im Fehlerfall kann die Leuchte, die einen Fehler meldet, anhand dieses Namens identifiziert werden.

- **Typ:** Zeigt den Typ und optional den Hersteller des DALI-Geräts an. Ist ein DALI-Gerät zugewiesen und online, so wird diese Information aus dem Gerät ausgelesen. Bei Vorschaltgeräten, die noch nicht zugewiesen wurden, kann der DALI-Gerätetyp mittels Drop-Down-Box oder über **Gerätetyp setzen...** im Kontextmenü (unterstützt Multi-Select) vorkonfiguriert werden. Das Vorkonfigurieren des DALI-Gerätetyps ist notwendig, wenn gerätetypspezifische Parameter oder Funktionen bereits in der Offline-Vorbereitungsphase eingestellt werden sollen. Ferner wird diese Information beim Zuweisen der DALI-Vorschaltgeräte (online) berücksichtigt um sicherzustellen, dass nur ein passender Gerätetyp zugewiesen werden kann. Welcher DALI-Gerätetyp von einem Vorschaltgerät gemeldet wird entnehmen Sie bitte der jeweiligen Herstellerdokumentation.
- **Status:** Zeigt den Status des DALI-Geräts an, wenn ein DALI-EVG, Sensor bzw. Schalter zugewiesen wurde und die entsprechende DALI-Konfiguration in das Gerät geschrieben wurde. Ist das Gerät online so wird der Status **OK** angezeigt. Ist es über das DALI-Netzwerk nicht erreichbar wird **Offline** angezeigt. Wurde die Gerätekonfiguration (z.B. Gruppenzuweisung) oder die Gerätezuweisung verändert und noch nicht auf das LOYTEC Gerät übertragen, so wird der Status **modified** angezeigt. Ist **Status updaten** angewählt so wird der Status periodisch aktualisiert. Der Schaltknopf **Status holen** stößt eine manuelle Aktualisierung der Statusspalte an.
- **Short Addr.:** Zeigt die DALI-Kurzadresse des Gerätes an. Die DALI-Kurzadresse kann im Bereich 0 bis 63 sein.
- **Seriennr.:** Zeigt die Seriennummer des Gerätes an, falls diese verfügbar ist. Ist die Seriennummer des Gerätes während der Offline-Vorbereitungsphase (siehe Abschnitt 15.1.2.2) bekannt, so kann diese hier eingegeben werden indem Sie zweimal kurz hintereinander in den Bereich klicken (Double-Click). In diesem Fall wird die Zuweisung automatisch durchgeführt sobald die DALI-Konfiguration in das LOYTEC Gerät geschrieben wird.

Zum Sortieren der Tabelle klicken Sie auf das entsprechende Feld in der Kopfzeile.

Zum Anstoßen einer Wink-Aktion, wählen Sie zunächst die Zeile mit dem Gerät aus und klicken dann auf den Schaltknopf **Wink**. Dieser befindet sich in dem Bereich zwischen den Tabellen mit der DALI-Datenbank und der Tabelle mit den DALI-Scannergebnissen.

15.1.1.1.3 DALI-Scannergebnisse

Wurde ein DALI-Netzwerkscan durch Klicken auf den Schaltknopf **Kanal scannen** durchgeführt, so finden sich sämtliche bei dem Scan gefundenen, noch nicht zugewiesenen Geräte in der Tabelle in diesem Bereich.

Die Tabelle verfügt über folgende Spalten:

- **Short Addr.:** Zeigt die DALI-Kurzadresse des Gerätes an. Geräten die über noch keine DALI-Kurzadresse verfügen wird während des Scans eine zugewiesen.
- **Gerät:** Kann **Ballast**, **Sensor**, oder **Unknown** sein. Bei dem Gerätetyp Unknown handelt es sich um DALI-Geräte die aktuell nicht vom LOYTEC Geräten unterstützt werden. Siehe LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] für Details über die unterschiedlichen DALI-Gerätetypen.
- **Typ:** Zeigt den Typ und optional den Hersteller des DALI-Geräts an.

- **Seriennr.:** Zeigt die Seriennummer des Gerätes an, falls diese verfügbar ist.

Zum Sortieren der Tabelle klicken Sie auf das entsprechende Feld in der Kopfzeile.

Geräte, die bei einem DALI-Netzwerkscan gefunden wurden, können zu den entsprechenden Objekten entweder einzeln oder mittels des Schaltknopfs **Autom. zuweisen** zugewiesen werden.

Für die manuelle Zuweisung selektieren Sie zunächst ein Gerät in der Tabelle mit den Scannresultaten auf der rechten Seite und ein unbenutztes Lamp Actuator, Sensor bzw. Button Objekt auf der linken Seite und drücken den Schaltknopf **<<Zuweisen**. Alternativ können Sie ein Gerät per Drag & Drop von der Tabelle mit den Scannresultaten auf einen unbenutzten Eintrag in der DALI-Datenbank ziehen. Geräte vom Gerätetyp Ballast müssen Lamp Actuator Objekten zugewiesen werden, solche vom Gerätetyp Sensor Light/Occupancy Sensor Objekten und solche vom Gerätetyp Schalter Button Objekten.

Um eine Zuweisung rückgängig zu machen, selektieren Sie den entsprechenden Eintrag in der Tabelle mit der DALI-Datenbank und klicken Sie auf den Schaltknopf **Aufheben>>**. Die Zuweisung wird aufgehoben und das entsprechende DALI-Gerät wandert wieder in die Liste mit den Scannresultaten rechts.

Zum Anstoßen einer Wink-Aktion, wählen Sie zunächst die Zeile mit dem Gerät aus und klicken dann auf den Schaltknopf **Wink**. Die Dauer der Wink-Aktion kann mittels der Drop-Down-Box neben dem Schaltknopf bestimmt werden. Handelt es sich bei dem selektierten Gerät um eine dimmbare Leuchte so dimmt diese während des Wink-Vorgangs periodisch zwischen Minimum und Maximum hin und zurück.

Hinweis:

Verwenden sie die Funktion zum automatischen Zuweisen, wenn Sie nicht an der Zuweisung zu einem bestimmten Gerät interessiert sind. Typischerweise kann eine automatische Zuweisung verwendet werden, wenn der Online-Arbeitsablauf (keine offline Vorbereitung der DALI-Installation) verwendet wird und die Lamp Actuator Objekte nicht verwendet werden (wenn die Leuchten lediglich über die Group oder die Channel Actuator Objekte kontrolliert werden).

15.1.1.2 Karteireiter DALI Gruppen

Abbildung 193 zeigt den Karteireiter DALI Gruppen. Er dient dem Zuweisen von DALI-Geräten zu DALI-Gruppen und dem Benennen von DALI-Gruppen.

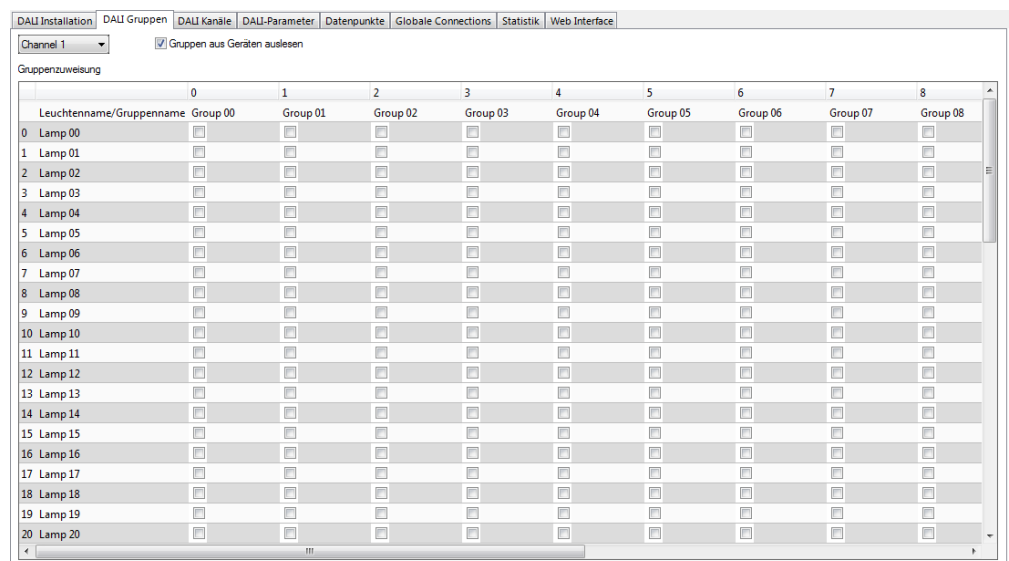


Abbildung 193: Karteireiter für DALI Gruppen.

Wie schon beim Karteireiter DALI Installation kann der aktuelle Kanal mittels der Drop-Down-Box in der linken, oberen Ecke des Karteireiters ausgewählt werden. Darunter befindet sich eine Tabelle mit einer Zeile je DALI-EVG (64) und einer Spalte je DALI-Gruppe (16). Um ein Geräte zu einer Gruppe hinzuzufügen bzw. zu entfernen, setzen bzw. entfernen Sie das Häkchen in der Check-Box bei der sich die entsprechende Zeile und Spalte kreuzen. Um den vorgegebenen Namen („Group 00“) zu ändern klicken Sie zweimal kurz hintereinander auf den Namen (Double-Click).

Ist die Check-Box **Gruppe aus Geräten auslesen** selektiert, so wird die Gruppeninformation aus den DALI-Geräten ausgelesen. In diesem Fall wird eine etwaig im LINX Configurator vorgenommene Gruppenkonfiguration ignoriert. Diese Check-Box wird automatisch de-selektiert wenn die Gruppenkonfiguration im LINX Configurator verändert wird.

15.1.1.3 Karteireiter DALI Kanäle

Abbildung 193 zeigt den Karteireiter DALI-Kanäle. Dieser wird nur angezeigt wenn das Gerät über mehr als einen DALI-Kanal verfügt. Er dient dem Ändern des Namens von Kanälen und zur Aktivierung der Bridging-Funktionalität.

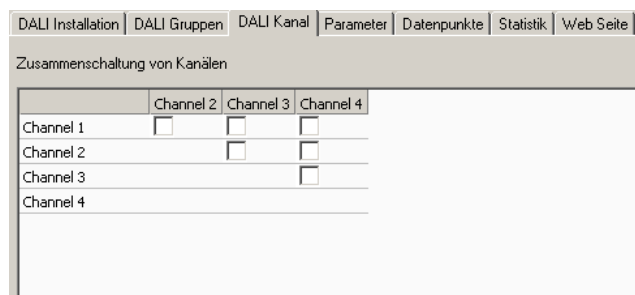


Abbildung 194: Karteireiter für DALI Kanäle.

Um den vorgegebenen Namen („Channel 1“) zu ändern klicken Sie zweimal kurz hintereinander auf den Namen (Double-Click).

Um zwei Kanäle durch Bridging zu verbinden setzen Sie das Häkchen in der Check-Box bei der sich die entsprechende Zeile und Spalte kreuzen. Für eine ausführliche Diskussion der DALI-Bridging-Funktion siehe LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1].

15.1.1.4 Karteireiter DALI Parameter

Abbildung 195 zeigt den Karteireiter zur DALI Parameterkonfiguration. Der Dialog ist in folgende Bereiche gegliedert:

- Die Baumansicht (Nummer 1),
- die Liste der Objekte (Nummer 2),
- die Parameteransicht (Nummer 3),
- die Ansicht für die Konstantlichtkontroller- und Jalousiekontroller-Bindings und Tasterfunktionen (Nummer 4) und
- die Schaltflächen für spezielle Funktionen (Nummer 5).

Das selektierte Element in der Baumansicht (1) bestimmt welche Objekte in der Listenansicht (2) angezeigt werden. Wird die Wurzel (z.B. **LDALI-3E104-U**) selektiert, so werden alle Objekte angezeigt, wird ein Ast gewählt, so werden die Objekte in oder unterhalb dieses Astes angezeigt. Beispielsweise wird beim Selektieren von **LDALI-3E104-U/Lamp Actuators** alle Lamp Actuator Objekte auf allen DALI-Kanälen angezeigt, während beim Selektieren von **LDALI-3E104-U/Lamp Actuators/Channel 1 lediglich** die dem Kanal 1 zugeordneten Lamp Actuator Objekte angezeigt werden.

In der Liste der Objekte (2) können ein oder mehrere Objekte selektiert werden. Die Parameter der selektierten Objekte werden in der Parameteransicht (3) angezeigt und können dort verändert werden. Auf diese Art ist es möglich die Parameter von mehreren Objekten zugleich zu verändern.

Alle Parameter der DALI-EVGs, DALI-Sensoren, DALI-Gruppen und DALI-Kanäle können konfiguriert werden. Bei L-DALI Modellen stehen weiters die Parameter der Konstantlichtregler-Objekte und der Jalousiekontroller-Objekte zur Verfügung. Weitere Details zu den L-DALI Parametern sind im L-DALI Benutzerhandbuch [3] zu finden.

Ist eine einzelne Konstantlicht- oder Jalousiekontrollerinstanz angewählt, so wird der Bereich für die interne Bindings (4) aktiv. Diese erlaubt festzulegen welche Sensoren (Anwesenheit und Helligkeit) als Eingangswerte des Reglers verwendet werden und welche Gruppen vom Konstantlichtregler bzw. SMI-Motoren vom Jalousiekontroller als Ausgang angesteuert werden.

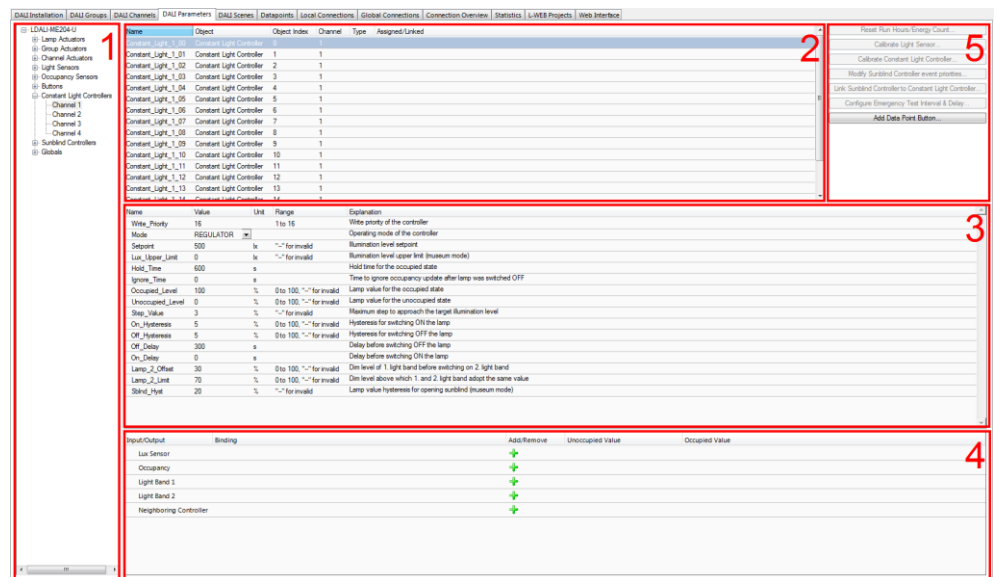


Abbildung 195: Karteireiter zur Parameterkonfiguration.

Klicken Sie auf **+** um einen Eingang oder einen Ausgang hinzuzufügen. Verwenden Sie die Drop-Down-Boxen um einen Sensor (Eingang) oder eine Lichtgruppe bzw. einen SMI-Motor (Ausgang) auszuwählen. Klicken Sie auf **=** um einen Eingang oder einen Ausgang wieder zu entfernen.

Für jede Instanz der Konstantlichtapplikation können ein Helligkeitssensor und bis zu 16 Anwesenheitssensoren als Eingang konfiguriert werden. Der Konstantlichtkontroller ist im Zustand „belegt“ sobald einer der als Eingang konfigurierten Anwesenheitssensoren „belegt“ meldet. In der Drop-Down-Liste kann ein DALI-Sensor (Helligkeit/Anwesenheit) oder ein Datenpunkt ausgewählt werden.

Um einen Datenpunkt auszuwählen, klicken Sie in der Drop-Down-Liste auf **Datenpunkt auswählen....** Es erscheint ein Dialog zur Auswahl eines Datenpunkts. Wählen Sie den gewünschten Datenpunkt aus und klicken Sie auf **OK**. Jeder beliebige Analogdatenpunkt kann als Helligkeitseingang ausgewählt werden, für den Anwesenheitswert ein Binärdatenpunkt. Bei Letzterem muss noch bestimmt werden, welcher Wert den Zustand „belegt“ und welcher den Zustand „unbelegt“ repräsentiert (siehe Abbildung 196).

Eingang/Ausgang	Binding	Hinzufügen/Entfer...	Wert für unbelegt	Wert für Belegt
Helligkeitssensor		+		
▲ Anwesenheit		+		
1.	/User Registers/Register	-	inactive	active
Lichtband 1		+		
Lichtband 2		+		
Benachbarter Regler		+		

Abbildung 196: Auswahl des Wertes für Belegt und für Unbelegt.

Ähnlich können jedem der beiden Lichtbänder des Konstantlichtreglers bis zu 16 DALI-Gruppen als Ausgang zugeordnet werden. Typischerweise befindet sich das primäre Lichtband gangseitig bzw. weiter innen im Gebäude, während sich das sekundäre Lichtband in der Nähe der Fenster befindet. Durch den unterschiedlichen Anteil des von draußen kommenden Lichts, muss – um eine ausgewogenen Ausleuchtung zu erzielen – das gangseitige, primäre Lichtband heller leuchten als das fensterseitige, sekundäre.

Bei LDALI-10X Modellen können NV Bindings parallel zu den internen Konstantlichtreglerverknüpfungen verwendet werden. Sobald die erste manuelle Konstantlichtkontrollerverbindung konfiguriert wird werden die automatischen internen Verknüpfungen für diesen Kanal deaktiviert. Die automatischen internen Verknüpfungen können in den Projekteinstellungen im CEA-709 Karteireiter reaktiviert werden (siehe Abschnitt 5.1.2).

In Großraumbüros oder ähnlichen Anwendungsszenarien, bei denen unterschiedliche Zonen eines größeren Bereichs von eigenen Konstantlichtreglerinstanzen gesteuert werden können die Instanzen benachbarter Zonen verknüpft werden. In der Gruppe „Benachbarter Regler“ können bis zu 16 Konstantlichtreglerinstanzen angegeben werden. Ist eine Zone belegt und die Beleuchtung in dieser eingeschaltet, so werden alle unbelegten, unter „Benachbarter Regler“ angegeben Konstantlichtreglerinstanzen auf einem konfigurierbaren, niedrigen Dimmwert eingeschaltet. Für weitere Informationen zu dieser Funktion siehe das L-DALI Benutzerhandbuch [3].

Ähnlich wie bei der Konstantlichtreglerapplikation können für jede Instanz der Jalousiekontrollerapplikation ein Helligkeitssensor und bis zu 16 Anwesenheitssensoren als Eingang konfiguriert werden. Der Jalousiekontroller ist im Zustand „belegt“ sobald einer der als Eingang konfigurierten Anwesenheitssensoren „belegt“ meldet. Als anzusteuender Ausgang können bis zu 16 SMI-Motoren angegeben werden. Bei LDALI-10X Modellen können NV Bindings parallel zu den internen Jalousiereglerverknüpfungen verwendet werden.

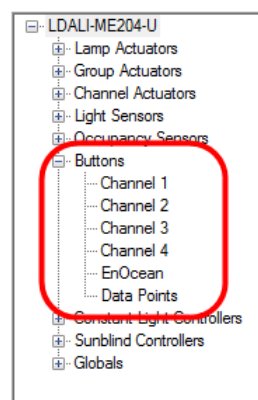


Abbildung 197: Auswahl von Tasterobjekten.

Für die folgenden Quellen können Tasterfunktionen ausgewählt werden:

- **DALI-Taster und Schalter (Kanal 1-4):** Für weitere Informationen zu unterstützten DALI-Tastern siehe das DALI-Kapitel im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1].

Anmerkung: Nicht alle DALI-Taster erlauben die Konfiguration von Tastenfunktionen. Daher muss vor der Konfiguration von Tastenfunktionen auf dem Tab DALI Installation für das ausgewählte Tasterobjekt ein entsprechender DALI-Taster zugewiesen werden oder ein DALI-Tastertyp ausgewählt werden der die Konfiguration von Tastenfunktionen unterstützt.

- **EnOcean Taster und Schalter:** Es werden die Profile Rocker Switch, 2 Rocker (F6-01) und 4 Rocker (F6-03) sowie Position Switch (F6-04) unterstützt. EnOcean Geräte müssen im LINX Configurator angelegt werden, bevor sie für die Konfiguration der Tasterfunktionen zur Verfügung stehen (siehe Kapitel 11).
- **Data Points:** Jeder beliebige binäre Datenpunkt kann als Auslöser für Tasterfunktionen genutzt werden. Datenpunkte können verwendet werden um Tasterfunktionen für Schaltflächen in grafischen L-WEB-Projekten, Digitaleingänge von abgesetzten IO-Modulen (z.B. BACnet, LONMARK, etc.) und an anderen L-DALI Steuerungen angeschlossenen DALI-Taster zu konfigurieren. Um einen bereits bestehenden Datenpunkt als Auslöser für eine Tasterfunktion zu verwenden klicken Sie auf die Schaltfläche **Datenpunkt-Taster hinzufügen** im Bereich für spezielle Funktionen (5) des Reiters **DALI Parameter**.

Werden ein oder mehrere Tasterobjekte angewählt und die diesen Objekten zugeordneten DALI-Tastertypen unterstützen die Konfiguration von Tastenfunktionen so wird der Bereich für die Konfiguration von Tastenfunktionen (4) aktiv (siehe Abbildung 198). Hier kann konfiguriert werden welche Funktion mit welchen Parametern ausgeführt wird wenn ein Taster auf dem ausgewählten DALI-Taster gedrückt wird.

Button	Mode	Function	Destination	Argument 1 (switch on)	Argument 2 (switch off)
T1	push-button	On/Off (short) and Up/Down (long)	room_306		
T2	push-button	Recall scene	room_306	Scene 0	
T3	push-button	Disabled			
T4	push-button	Disabled			

Abbildung 198: Konfiguration von Tastenfunktionen.

Über die Drop-Down-Auswahl in der Spalte **Mode** kann ausgewählt werden ob ein Taster oder ein Schalter an dem jeweiligen Eingang angeschlossen ist (wenn beide Modi von dem jeweiligen Taster-Gerät bzw. Eingang unterstützt werden). Die Drop-Down-Auswahl in der Spalte **Function** erlaubt die Auswahl der bei einem Tastendruck ausgeführten Funktion. Tabelle 15 enthält eine Liste der zur Verfügung stehenden Funktionen und deren Beschreibungen. Dient die Funktion der Steuerung von Licht, so kann in der Spalte **Destination** die angesteuerte DALI-Gruppe oder der Kanal ausgewählt werden. Werden noch weitere Argumente (z.B. Dimmwerte oder Szenennummern) benötigt, so können diese in den Spalten **Argument 1** und **Argument 2** eingegeben werden.

Funktion	Beschreibung
Deaktiviert	Keine Funktion.
Netzwerkdatenpunkt	Der Zustand des entsprechenden Tastereingangs wird über einen Datenpunkt abgebildet.
Ein (Maximum)	Einschalten (Maximum).
Ein (letzter Wert)	Einschalten auf letzten bekannten Dimmwert. <i>Anmerkung: Setzt ein Abspeichern des Dimmwerts beim Ausschalten voraus.</i>
Auto	(Re-)aktivieren der der Zielgruppe zugewiesenen L-DALI Konstantlichtapplikation.
Aus	Ausschalten.
Aus (Wert abspeichern)	Ausschalten mit Abspeichern des Dimmwerts.
Ein/Aus	Umschalten zwischen EIN und AUS abhängig vom aktuellen Zustand (Wechselschalter). Ausschalten wenn Licht an ist, einschalten wenn Licht aus ist.
Auto/Aus	Umschalten zwischen aktivierter L-DALI Konstantlichtapplikation und AUS abhängig vom aktuellen Zustand (Wechselschalter). Ausschalten wenn Licht an ist, einschalten wenn Licht aus ist. Beachte: Durch das Ausschalten wird die L-DALI Konstantlichtapplikation deaktiviert.
Hinauf dimmen	Hinaufdimmen solange der Taster gedrückt ist. Die Dimmgeschwindigkeit kann über den Parameter „Fade Rate“ für jede Leuchte individuell eingestellt werden.
Hinunter dimmen	Hinunterdimmen solange der Taster gedrückt ist. Die Dimmgeschwindigkeit kann über den Parameter „Fade Rate“ für jede Leuchte individuell eingestellt werden.
Hinauf/hinunter dimmen	Abwechselnd hinauf- bzw. hinunterdimmen. Richtungswechsel bei jedem neuen Tastendruck. Dimmen solange der Taster gedrückt ist. Die Dimmgeschwindigkeit kann über den Parameter „Fade Rate“ für jede Leuchte individuell eingestellt werden.
Ein/hinauf dimmen	Einschalten (Maximum) bei einem kurzen Tastendruck, hinaufdimmen wenn der Taster gedrückt gehalten wird. Die Dimmgeschwindigkeit kann über den Parameter „Fade Rate“ für jede Leuchte individuell eingestellt werden.
Ein (letzter Wert)/hinauf dimmen	Einschalten auf letzten bekannten Dimmwert bei einem kurzen Tastendruck, hinaufdimmen wenn der Taster gedrückt gehalten wird. Die Dimmgeschwindigkeit kann über den Parameter „Fade Rate“ für jede Leuchte individuell eingestellt werden.
Auto/hinauf dimmen	(Re-)aktivieren der der Zielgruppe zugewiesenen L-DALI Konstantlichtapplikation bei einem kurzen Tastendruck, hinaufdimmen wenn der Taster gedrückt gehalten wird. Die Dimmgeschwindigkeit kann über den Parameter „Fade Rate“ für jede Leuchte individuell eingestellt werden. Beachte: Durch das Hinaufdimmen wird die L-DALI Konstantlichtapplikation deaktiviert.
Aus/ hinunter dimmen	Ausschalten bei einem kurzen Tastendruck, hinunterdimmen wenn der Taster gedrückt gehalten wird. Die Dimmgeschwindigkeit kann über den Parameter „Fade Rate“ für jede Leuchte individuell eingestellt werden.
Aus (Wert abspeichern)/ Down	Ausschalten mit Abspeichern des Dimmwerts bei einem kurzen Tastendruck, hinunterdimmen wenn der Taster gedrückt gehalten wird. Die Dimmgeschwindigkeit kann über den Parameter „Fade Rate“ für jede Leuchte individuell eingestellt werden.

Funktion	Beschreibung
Ein/Aus und Hinauf/hinunter dimmen	Bei einem kurzen Tastendruck Umschalten zwischen EIN und AUS abhängig vom aktuellen Zustand (Wechselschalter). Ausschalten wenn Licht an ist, einschalten wenn Licht aus ist. Abwechselnd hinauf- bzw. hinunterdimmen wenn der Taster gedrückt gehalten wird. Richtungswechsel bei jedem neuen Tastendruck. Dimmen solange der Taster gedrückt ist. Die Dimmggeschwindigkeit kann über den Parameter „Fade Rate“ für jede Leuchte individuell eingestellt werden.
Ein (letzter Wert)/Aus und Hinauf/hinunter dimmen	Bei einem kurzen Tastendruck Umschalten zwischen letztem Dimmwert und AUS abhängig vom aktuellen Zustand (Wechselschalter). Ausschalten wenn Licht an ist, einschalten auf letzten Dimmwert wenn Licht aus ist. Abwechselnd hinauf- bzw. hinunterdimmen wenn der Taster gedrückt gehalten wird. Richtungswechsel bei jedem neuen Tastendruck. Dimmen solange der Taster gedrückt ist. Die Dimmggeschwindigkeit kann über den Parameter „Fade Rate“ für jede Leuchte individuell eingestellt werden.
Auto/Aus und Hinauf/hinunter dimmen	Bei einem kurzen Tastendruck Umschalten zwischen aktivierter L-DALI Konstantlichtapplikation und AUS abhängig vom aktuellen Zustand (Wechselschalter). Ausschalten wenn Licht an ist, einschalten auf letzten Dimmwert wenn Licht aus ist. Abwechselnd hinauf- bzw. hinunterdimmen wenn der Taster gedrückt gehalten wird. Richtungswechsel bei jedem neuen Tastendruck. Dimmen solange der Taster gedrückt ist. Die Dimmggeschwindigkeit kann über den Parameter „Fade Rate“ für jede Leuchte individuell eingestellt werden. Beachte: Durch das Hinauf- bzw. Hinunterdimmen und das Ausschalten wird die L-DALI Konstantlichtapplikation deaktiviert.
Dimmen auf Wert	Auf den als Argument 1 angegebenen Dimmwert dimmen (Fading).
Dimmen auf Wert (abwechselnd)	Abwechselnd auf den als Argument 1 und den als Argument 2 angegebenen Dimmwert dimmen (Fading). Wechsel bei jedem Tastendruck.
Szene abrufen	Aktivierung der als Argument 1 angegebenen Scene.
Szene abrufen (abwechselnd)	Abwechselnd die als Argument 1 und die als Argument 2 angegebene Szene aktivieren. Wechsel bei jedem Tastendruck.
Farbtemperatur wärmer	Erhöhen des Farbtemperaturwertes solange der Taster gedrückt ist. <i>Anmerkung: Erfordert ein EVG vom DALI Gerätetyp „colour control“ (Gerätetyp 8) der den Farbentyp „colour temperature“ unterstützt.</i>
Farbtemperatur kälter	Verringern des Farbtemperaturwertes solange der Taster gedrückt ist. <i>Anmerkung: Erfordert ein EVG vom DALI Gerätetyp „colour control“ (Gerätetyp 8) der den Farbentyp „colour temperature“ unterstützt.</i>
Jalousie hinauf	Kurzer Tastendruck: Aufrotieren bis Lamellen komplett geöffnet sind, dann Jalousie nach oben fahren. Langer Tastendruck: Jalousie zur oberen Endposition fahren.
Jalousie hinunter	Kurzer Tastendruck: Zurotieren bis Lamellen komplett geschlossen sind, dann Jalousie nach unten fahren. Langer Tastendruck: Jalousie zur oberen Endposition fahren.
Jalousie autom.	(Re-)aktivieren des Automatikbetriebs der Jalousiesteuerungapplikation.

Funktion	Beschreibung
Jalousie hinauf/hinunter/autom.	Kurzer Tastendruck: Jalousie abwechselnd hinauf- und hinunterfahren, mit einem Stop dazwischen (bei jedem zweiten Tastendruck). Langer Tastendruck: (Re-)aktivieren des Automatikbetriebs der Jalousiesteuerungsalpplikation.

Tabelle 15: Zur Verfügung stehende Tasterfunktionen

Bei gleichzeitiger Auswahl mehrerer Tasterobjekte (Multi-Select) werden etwaige Änderungen der Konfiguration auf alle selektierte Objekte angewandt. Nicht veränderte Konfigurationseigenschaften bleiben auch bei allen selektierten Objekten unverändert. Dadurch können bestimmte Konfigurationseigenschaften (z.B. Tasterfunktion) schnell auf mehrere Tasterobjekten gleichzeitig verändert werden.

Sollen Taster zusammen mit der Konstantlichtreglerapplikation verwendet werden um sowohl einen automatischen Betrieb wie auch eine manuelle Ansteuerung zu ermöglichen, so sei auf das L-DALI Benutzerhandbuch [3] für eine Beschreibung der Interaktion von Konstantlichtreglerapplikation und Übersteuerung durch Taster verwiesen.

Je nach selektiertem Objekt stehen die folgenden speziellen Funktionen (5) zur Verfügung:

- **Lamp Actuator Objekte:** Rücksetzen der Betriebsstunden und des Energieverbrauchs.
- **Light Sensor Objekte:** Kalibrieren des Helligkeitssensors.
- **Constant Light Controller Objekte:** Kalibrieren des Konstantlichtreglers.
- **Sunblind Controller Objekte:** Modifizieren der Prioritäten der **Sunblind Controller** Events, Zuordnung von **Sunblind Controller** Objekten zu **Constant Light Controller** Objekten.

15.1.1.4.1 Rücksetzen der Betriebsstunden und des Energieverbrauchs

Zum Rücksetzen der Betriebsstunden und des Energieverbrauchs klicken Sie auf den Schaltknopf **Betriebsstunden/Energieverbrauch zurücksetzen....** Es erscheint ein Dialog zur Auswahl der rückzusetzenden Zähler (siehe Abbildung 199).

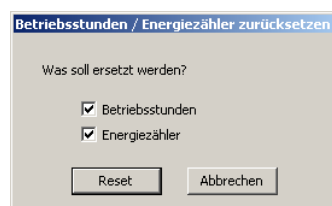


Abbildung 199: Rücksetzen der Betriebsstunden und des Energieverbrauchs.

15.1.1.4.2 Kalibrieren des Helligkeitssensors

Zum Kalibrieren des Helligkeitssensors drücken Sie den Schaltknopf **Lichtsensor kalibrieren....** Es erscheint der in Abbildung 200 gezeigte Dialog.

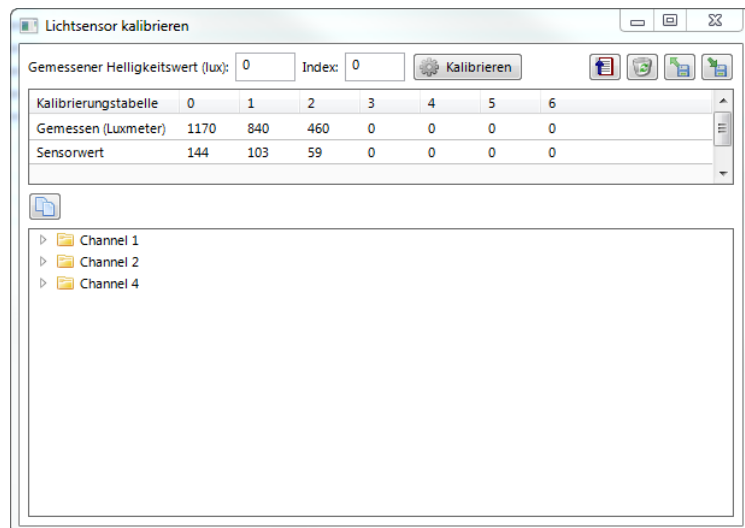







Abbildung 200: Kalibrieren des Helligkeitssensors.

Um mögliche Nichtlinearitäten von Sensoren berücksichtigen zu können, können Lichtsensoren unter bis zu sieben unterschiedlichen Beleuchtungsbedingungen kalibriert werden. In den meisten Fällen reicht es jedoch den Sensor einmal unter Beleuchtungsbedingungen in der Nähe des Sollwerts zu kalibrieren. Zum Kalibrieren gehen Sie wie folgt vor:

1. Messen Sie den aktuellen Helligkeitswert auf der Referenzfläche (z.B. Arbeitsplatz) mit Hilfe eines Luxmeters.
2. Geben Sie den gemessenen Helligkeitswert in dem Eingabefeld ein.
3. Wählen Sie einen unbenutzten Index aus.
4. Drücken Sie den Knopf **Kalibrieren**.
5. Falls notwendig, wiederholen Sie die Schritte 1-4 unter unterschiedlichen Beleuchtungsbedingungen.
6. Schließen Sie den Dialog in dem Sie auf **Schließen** klicken.

Bei Bedarf können die Kalibrierungsdaten auf weitere Sensoren mit einem ähnlichen Installationsszenario übertragen werden indem diese in dem Bereich unter der Schaltfläche  selektiert werden. Ein Klick auf die Schaltfläche kopiert die Kalibrierungsdaten. Auch ein Export und ein Import der Daten ist mittels der Schaltflächen  bzw.  möglich.

Durch Drücken des Schaltknopfs  kann die aktuelle Kalibrierungstabelle kann aus dem Gerät geladen werden. Der Schaltknopf  löscht den Inhalt der Tabelle.

15.1.1.4.3 Kalibrieren des Konstantlichtreglers (nur L-DALI)

Zum Kalibrieren des Konstantlichtreglers drücken Sie den Schaltknopf **Konstantlichtregler kalibrieren...** Es öffnet sich der in Abbildung 201 dargestellte Dialog.

Kalibrieren des Kunstlichtlichtfaktors

Ein Kalibrieren des Kunstlichtlichtfaktors sollte durchgeführt werden wenn

1. die Dimensionierung der Beleuchtung in dem Bereich/Raum ist für eine Helligkeit von weniger als 500lx oder mehr als 700lx ausgelegt. In einem typischen Büroraum wird die Beleuchtung für ca. 600lx ausgelegt (500lx + 20%). Liefert die Beleuchtung mehr oder

weniger Licht, so dient das Kalibrieren des Kunstlichtlichtfaktors zur Parametrierung der durch die Beleuchtung verfügbaren Lichtmenge.

2. eine unterschiedliche Empfindlichkeit des Sensors bei natürlicher und künstlicher Beleuchtung berücksichtigt werden muss. Während das Sonnenlicht durch die Fenster den Raum beleuchtet, kommt das Kunstlicht üblicherweise von Leuchten an der Decke. Durch die unterschiedlichen Lichtquellen ergibt sich ein unterschiedliches Reflexionsverhalten und dadurch eine unterschiedlich Lichtverteilung im Raum. Dies führt zu einem je nach Lichtquelle unterschiedlichen Verhältnis zwischen der auf der Referenzfläche (z.B. am Schreibtisch) und der vom Sensor an der Decke gemessenen Helligkeit. In den meisten Fällen kann dieser Unterschied vernachlässigt werden. Falls nicht, so dient der Kunstlichtlichtfaktors zur Parametrierung dieses Unterschieds.

Calibrate constant light controllers

Artificial light calibration (REGULATOR & CONTROL modes)

Avoid natural light in the room, switch lights OFF and measure the lux level.

Luxmeter: 53 Light sensor: 12

Avoid natural light in the room, switch lights to maximum and measure the lux level.

Luxmeter: 654 Light sensor: 84

Without measuring: Enter 0/0 in the fields for the OFF values and the nominal lux level specified for the room (max. provided by the luminaires) in both ON values.

Gain factor calibration (REGULATOR & CONTROL modes)

Avoid natural light, dim lights until luxmeter shows desired lux setpoint.

Luxmeter: 502 Light sensor: 76

Calibrate Cancel

Abbildung 201: Konstantlichtreglerkalibrierung

Um die von der Beleuchtung gelieferte Lichtmenge zu bestimmen müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

1. Wenn möglich: Abdunkeln des Raums.
2. Schalten Sie die Leuchten aus. Messen Sie den aktuellen Helligkeitswert auf der Referenzfläche (z.B. Arbeitsplatz) mit Hilfe eines Luxmeters. Geben Sie den gemessenen Wert in das erste **Luxmeter** Eingabefeld ein. Geben Sie den vom zugeordneten Helligkeitssensor gemessenen Wert in das erste **Lichtsensor** Eingabefeld ein.
3. Schalten Sie die Leuchten ein. Messen Sie den aktuellen Helligkeitswert auf der Referenzfläche (z.B. Arbeitsplatz) mit Hilfe eines Luxmeters. Geben Sie den gemessenen Wert in das zweite **Luxmeter** Eingabefeld ein. Geben Sie den vom zugeordneten Helligkeitssensor gemessenen Wert in das zweite **Lichtsensor** Eingabefeld ein.
4. Drücken Sie den Knopf **Kalibrieren**.

Falls die Dimensionierung der Beleuchtung für den Raum bekannt ist (in Lux auf der Referenzfläche), so kann dieser Wert verwendet werden um eine Parametrierung ohne Messung durch ein Luxmeter vorzunehmen:

1. Geben Sie in beiden Feldern für „AUS“ ein (Luxmeter und Sensor) den Wert 0.
2. Geben Sie in beiden Feldern für „EIN“ ein (Luxmeter und Sensor) den, der Dimensionierung der Beleuchtung entsprechenden, Helligkeitswert in Lux ein.

3. Drücken Sie den Knopf **Kalibrieren**.

Kalibrieren des Verstärkungsfaktors

Der Verstärkungsfaktors muss kalibriert werden wenn

1. ein über CEA-709 bzw. BACnet angebundener Sensor verwendet werden soll und dieser keine Möglichkeit zur Kalibrierung vorsieht.
2. der Konstantlichtregler im Modus CONTROL betreiben. In diesem Fall muss das Verhältnis zwischen vom Außensensor gemessenen Helligkeitswert und dem resultierenden Helligkeitswert im Raum festgelegt werden.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie die Leuchten aus. Messen Sie den aktuellen Helligkeitswert auf der Referenzfläche (z.B. Arbeitsplatz) mit Hilfe eines Luxmeters.
2. Geben Sie den gemessenen Wert in das **Luxmeter** Eingabefeld ein.
3. Geben Sie den vom Helligkeitssensor gemessenen Wert in das erste **Lichtsensor** Eingabefeld ein.
4. Drücken Sie den Knopf **Kalibrieren**.

15.1.1.4.4 Prioritäten der Beschattungssteuerung verändern (nur L-DALI)

Zum Verändern der Prioritäten der Events der Beschattungssteuerung klicken Sie auf den Schaltknopf **Prioritäten der Beschattungssteuerung verändern...** Abhängig vom jeweiligen L-DALI Modell erscheinen unterschiedliche Dialoge. Für eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Events sei auf das L-DALI Benutzerhandbuch [3] verwiesen.

LDALI-10X

Bei Modellen der LDALI-10X (LONMARK) Reihe erscheint der in Abbildung 202 dargestellte Dialog.

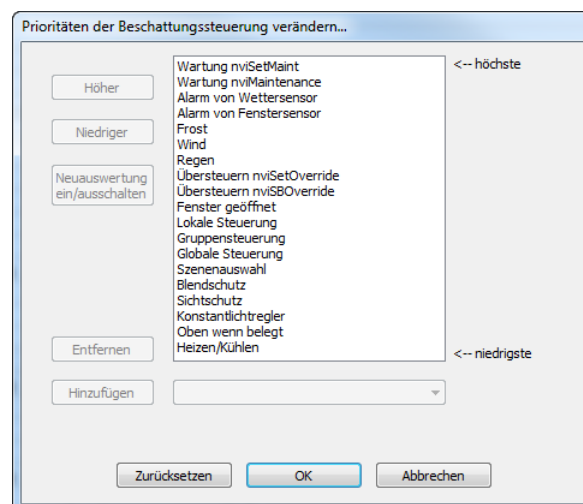


Abbildung 202: Dialog zum Verändern der Prioritäten der Beschattungssteuerung (LDALI-10X).

Um die Priorität des selektierten Event zu erhöhen klicken Sie auf den Knopf **Höher**, zum Senken auf den Knopf **Niedriger**.

Events können mit dem Knopf **Entfernen** deaktiviert werden. Alle deaktivierten Events können in der Drop-Down-Liste unterhalb der Event-Liste ausgewählt und mit dem Knopf **Hinzufügen** wieder aktiviert werden.

Normalerweise wird ein Event der mehrmals hintereinander mit denselben Parametern auftritt jedes Mal ausgewertet. Bei manchen Events (z.B. Lokale Steuerung) kann dieses Standardverhalten durch Drücken des Knopfs **Neuauswertung ein/ausschalten** geändert werden. Der Text „nicht neu auswerten“ erscheint neben dem Event und in Folge wird ein wiederholtes Auftreten ignoriert.

Zum Abspeichern der veränderten Prioritäten drücken Sie den Knopf **OK**. Zum Rücksetzen der Event-Konfiguration auf die Standardkonfiguration benutzen Sie den Knopf **Zurücksetzen**.

LDALI-20X

Bei Modellen der LDALI-20X (BACnet) Reihe erscheint der in Abbildung 203 dargestellte Dialog.



Abbildung 203: Dialog zum Verändern der Prioritäten der Beschattungssteuerung (LDALI-20x).

In diesem Dialog können die BACnet-Prioritäten für die von der Jalousiekontrollerapplikation generierten Werte abhängig vom auslösenden Ereignis konfiguriert werden. Bei BACnet-Prioritäten entspricht ein niedriger Zahlenwert einer höheren Priorität. Die Zahlenwerte können im Bereich 1 bis 16 liegen. Der Wert 0 deaktiviert das entsprechende Ereignis.

Anmerkung: Jedes Ereignis muss eindeutig einer BACnet-Priorität zugeordnet werden, d.h. jeder Zahlenwert darf nur einmal vergeben werden!

15.1.1.4.5 Koppeln von Beschattungssteuerung und Konstantlichtregler

Um die Beschattungssteuerung eines Raumes mit dem Konstantlichtregler desselben Raumes zu synchronisieren müssen die Sunblind Controller Objekte dieses Raumes mit dem diesem Raum zugeordneten Constant Light Controller Objekt gekoppelt werden. Bei Drücken des Kopfes **Beschattungsst. mit Konstantlichtregler koppeln...** erscheint der in Abbildung 204 dargestellte Dialog. Wählen Sie einen Konstantlichtregler aus und klicken Sie auf den Knopf **Koppeln**.



Abbildung 204: Dialog zum Koppeln von Beschattungssteuerung und Konstantlichtregler.

15.1.1.4.6 Konfiguration von Automatischen Tests für DALI Notbeleuchtungen

Diese Funktion ist nur verfügbar wenn die Configurator Software mit einem Gerät verbunden ist und zumindest ein Lamp Actuator selektiert ist, der einer DALI Notbeleuchtung zugewiesen ist. Vor dem Konfigurieren von Testzeitpunkten muss das DALI-Netzwerk durch den Download der Gerätezuweisungen in das LOYTEC Gerät kommissioniert worden sein.

Um den Testkalender für das automatische Testen von DALI Notbeleuchtungen zu konfigurieren klicken Sie auf **Konfigurieren Notlicht-Testintervall & Zeitpunkt...** Der in Abbildung 205 dargestellte Dialog wird angezeigt.

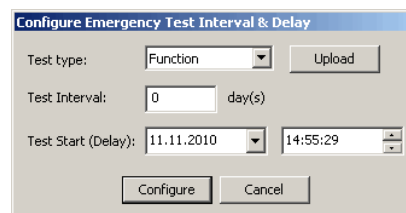


Abbildung 205: Konfiguration von Notlicht Testintervall & Zeitpunkt.

Für beide Tests – Funktions- und Dauertest – kann ein Testintervall in Tagen und der Zeitpunkt für den nächsten Testdurchgang angegeben werden. Ein Testintervall von 0 deaktiviert automatische Tests. Klicken Sie auf **Konfigurieren** um die neuen Werte in den selektierten Geräten zu konfigurieren. Klicken Sie auf **Herunterladen** um die aktuellen Werte aus dem Gerät zu laden.

Anmerkung: Die Auflösung des Intervalls für Dauertests beträgt 7 Tage. Die Auflösung für den Zeitpunkt des nächsten Testdurchgangs ist 15 Minuten. In beiden Fällen wird der eingegebene Wert auf den nächstmöglichen Wert gerundet.

Die Ergebnisse der automatisch durchgeführten Tests werden in dem jeweiligen Notbeleuchtungslog gespeichert (siehe LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1]).

15.1.1.5 Karteireiter DALI Szenen

Abbildung 206 zeigt den Karteireiter für die Konfiguration von DALI-Lichtszenen. Wie schon beim Karteireiter DALI Installation kann der aktuelle Kanal mittels der Drop-Down-Box in der linken, oberen Ecke des Karteireiters ausgewählt werden.

DALI Installation						DALI Gruppen						DALI Kanäle						DALI-Parameter						DALI Szenen						Datenpunkte						Lokale Connections						Globale Connections					
Channel 1		-																																													
#	Lamp Name / Scene Name	Scene 00	Scene 01	Scene 02	Scene 03																																										
0	LA1	0.0	0.0	0.0	0.0																																										
1	LA2	0.0	0.0	0.0	0.0																																										
2	LA3	0.0	0.0	0.0	0.0																																										
3	LA4	0.0	0.0	0.0	0.0																																										
4	LA5	0.0	0.0	0.0	0.0																																										
5	LA6	0.0	0.0	0.0	0.0																																										

Abbildung 206: Konfiguration von DALI-Szene.

Jedes DALI-EVG kann bis zu 15 Szene verwalten¹. Für jedes EVG kann für jede Szene ein Dimmwert angegeben werden. Soll bei einem Szenenaufwurf der Dimmwert eines EVGs unverändert bleiben, so muss als entsprechender Dimmwert '--' angegeben werden. Zusätzlich kann für jede Szene ein Szenenname vergeben werden. Durch Doppel-Klicken auf den Namen wird der Eingabemodus aktiviert.

Bei EVGs die dem DALI-Gerätetyp „colour control“ (DALI-Gerätetyp 8, DT8) entsprechen, kann bei der Szenenkonfiguration auch Farbinformation hinterlegt werden.

Bei EVGs die lediglich den Farbentyp Farbtemperatur („colour temperature“) unterstützen können zwei Werte bei jeder Szene hinterlegt werden. Der obere Wert ist der Dimm-Wert, der untere die Farbtemperatur für die Szene. Unabhängig vom Farbentyp kann im oberen Eingabefeld einer Szene '--' eingegeben werden wenn sich bei dem Aufruf der Szene der Dimmwert nicht verändern soll und im unteren Eingabefeld wenn sich der Farbwert bei dem Aufruf der Szene nicht verändern soll.

¹ DALI-EVGs unterstützen 16 Szene. Szene 15 wird jedoch vom LOYTEC DALI Controller bzw. Taster verwendet um den letzten Dimmwert vor dem Ausschalten abzulegen und steht daher nicht zur Verfügung.

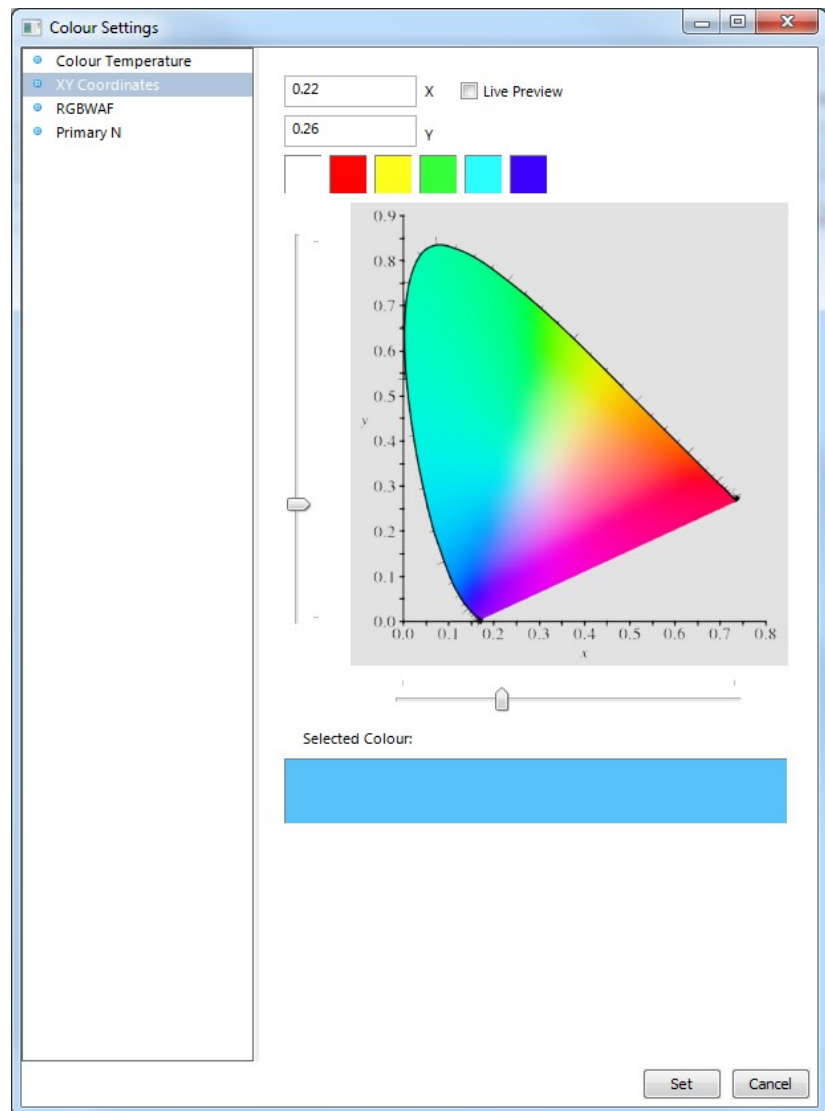



Abbildung 207: Szenenfarbauswahl für EVGs mit Unterstützung für den Farbentyp XY-Koordinate.

Durch einen Klick auf die Schaltfläche  erscheint ein Farbauswahldialog wie in Abbildung 207 abgebildet. Bei EVGs die mehrere Farbentypen unterstützen muss zunächst der jeweilige Type auf der linken Seite des Dialogs ausgewählt werden. Je nach ausgewähltem bzw. unterstützten Farbentyp kann der Farbwert für die Szene wie folgt konfiguriert werden:

- **Farbtemperatur („Tc colour temperature“):** Dieser Farbentyp wird auch als „Tunable White“ bezeichnet. Wie in Abbildung 208 zu sehen, erlaubt hier ein Schieberegler die Auswahl eines „wärmeren“ (rötlich) oder „kälteren“ (bläulich) Lichts. Alternativ kann der Farbtemperaturwert in Kelvin eingegeben werden. Dabei ist zu beachten, dass ein niedrigerer Wert als „wärmer“ und ein höherer als „kälter“ bezeichnet wird.

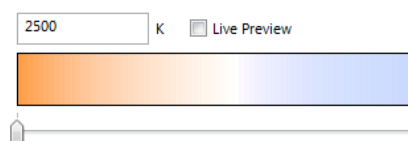


Abbildung 208: Auswahl einer Farbtemperatur.

- **XY-Farbraum („XY coordinates“):** Bei diesem Farbentyp wird die Farbe im CIE 1931 Farbraum ausgewählt. Die Szenenfarbe kann entweder durch die manuelle Eingabe der jeweiligen X- und Y-Koordinate oder durch Anklicken im CIE 1931 Farbdigramm ausgewählt werden. Die letzten sechs ausgewählten Farbwerte sind als Schnellauswahl unterhalb des Diagramms verfügbar.
- **RGBWAF** (siehe Abbildung 209): Bei diesem Farbentyp wird die Lichtfarbe durch die Mischung aus bis zu sechs vordefinierten Farbkanälen bestimmt. Der Name des Farbentyps ergibt sich aus den Farben dieser Kanäle: Rot (red), Grün (green), Blau (blue), (kalt) Weiß (white), Bernstein gelb/warm weiß (amber) und frei (freecolour). Für jeden Kanal kann ein Wert von 0% bis 100% eingestellt werden. Zu beachten ist, dass ein EVG, das diesen Farbentyp unterstützt, auch nur über einen Teil dieser Kanäle verfügen kann (z.B. nur rot, grün und blau).

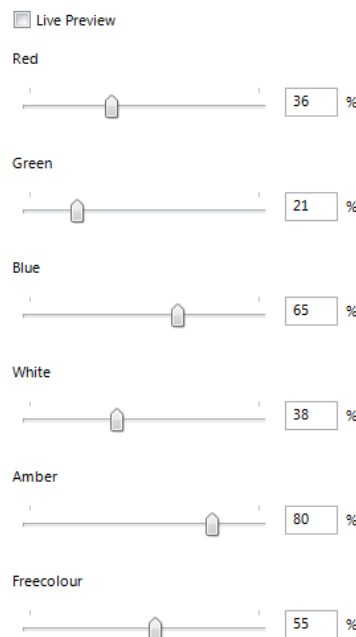


Abbildung 209: Auswahl eines Farbwerts beim Farbentyp RGBWAF.


- **Primary-N:** Ähnlich wie bei RGBWAF stehen auch hier bis zu sechs Kanäle zur Farbmischung zur Verfügung. In diesem Fall entsprechen die Kanäle jedoch den Grundfarben der in der Leuchte verbauten LEDs. Gleich wie bei RGBWAF, kann ein EVG auch über weniger als sechs Kanäle verfügen.

Wenn eine Online-Verbindung besteht und die Checkbox **Live preview** angehakt ist, wird die Farbwahl synchron zum EVG übertragen. Dadurch kann der ausgewählte Farbwert auch an der Leuchte beurteilt werden.

Anmerkung:

Für eine Offline-Konfiguration der Szenen müssen den beteiligten EVGs im Karteireiter DALI Installation Namen zugewiesen werden um diese im Karteireiter DALI Szenen aufscheinen zu lassen. Sollen die Szenen auch Farbinformationen enthalten so muss auch der DALI-Gerätetyp der betroffenen EVGs auf „Farbsteuerung“ gesetzt werden.

Bei DALI werden die Dimm- und gegeben falls die Farbwerte für eine Szenen in den EVGs abgelegt. Der Abruf einer Szene erfolgt jedoch über die Gruppe. Um für die bessere Übersicht nur die EVGs, die zu einer bestimmten Gruppe gehören anzuzeigen, kann diese in der Drop-Down-Box neben der Kanalauswahl als Anzeigefilter ausgewählt werden.

Um eine Szenenkonfiguration vor dem Download zu testen, kann auf das Symbol  geklickt werden. Dadurch werden die von dem aktuellen Filter ausgewählten EVGs auf die für die Szene ausgewählten Werte gedimmt.

Szenen können mittels Taster oder über den LOYTEC DALI Controller über seine Datenpunktconfiguration abgerufen werden.

15.1.1.6 DALI Protocol Analyzer

Besteht eine Online-Verbindung so kann über den entsprechenden Schaltknopf am Karteireiter DALI Installation auch ein DALI-Protokollanalysator gestartet werden. Bei einem Klick auf den Schaltknopf öffnet das Fenster für den DALI-Protokollanalysator wie in Abbildung 210 dargestellt.

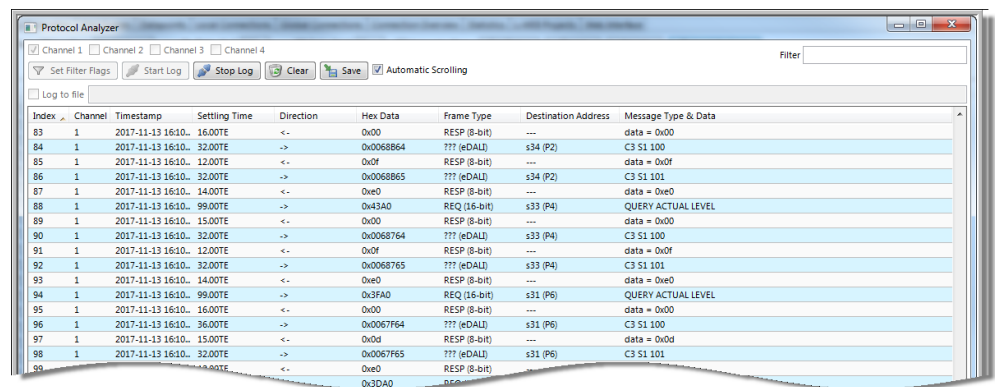


Abbildung 210: DALI Protokoll-Analysator.

Mehrere Check-Boxen erlauben die Wahl der DALI-Kanäle, von denen aufgezeichnet werden soll. Die Aufzeichnung kann auf mehreren Kanälen zugleich erfolgen. Mit dem Knopf **Filterkonfiguration** kann die Anzahl der aufgezeichneten Pakete reduziert werden, indem ein Filter für bestimmte Typen gesetzt wird. Mit den Knöpfen **Protokollierung starten** und **Protokollierung stoppen** kann der Protokollanalysator gestartet und gestoppt werden. Wenn die Aufzeichnung angehalten ist, drücken Sie **Speichern**, um das Protokoll als CSV-Datei zu speichern. **Protokoll löschen** löscht die aufgezeichneten Daten. Setzen Sie den Haken **Automatisch scrollen** um immer die neuesten Pakete anzuzeigen, indem fortlaufend ans Ende der Seite gescrollt wird. Die Check-Box **In Datei loggen** erlaubt eine Langzeitaufzeichnung in eine Datei.

Jede Zeile enthält die folgende Information:

- **Timestamp** (Beispiel: "11:08:05.284"): Lokalzeit auf dem Gerät zu der das Paket empfangen wurde (Ende des Pakets).
- **Settling time** (Beispiel: "45.00TE"): Ruhezeit zwischen diesem und dem vorangehenden Paket in Te (1 Te = 416.67 µs). Der maximal angezeigte Wert ist "99TE".
- **Direction** (Beispiel: "->"): Pakete die vom LOYTEC DALI Controller gesendet wurden, werden durch "->" markiert, während empfangene Pakete mit "<-<" gekennzeichnet sind.
- **Hex Data**: Rohdaten als Hexadezimalwert.
- **Frame type** (Beispiel: "REQ"): Typ des DALI-Pakets. Einige Pakettypen sind in Tabelle 16 zusammengefasst.

Pakettyp	Beschreibung
REQ (16-bit)	DALI Request (IEC 62386-102, control gear)
CMD (16-bit)	DALI Command (IEC 62386-102, control gear)
REQ (24-bit)	DALI Request (IEC 62386-103, control device)
CMD (24-bit)	DALI Command (IEC 62386-103, control device)
RESP (8-bit)	DALI Response
EVNT	DALI Event (IEC 62386-103, control device)
REQ (OSRAM)	DALI Request (OSRAM proprietary)
CMD (OSRAM)	DALI Command (OSRAM proprietary)
EVNT (Philips)	DALI Event (Philips)
???	Unbekannter Typ

Tabelle 16: DALI Pakettypen.

- **Destination address** (Beispiel: “s03”): Die Zieladresse des Pakets. Mögliche Adresstypen sind:
 - **sXX**: DALI Kurzadresse, mit XX als Kurzadresse (00-63).
 - **gXX**: DALI Gruppenadresse, mit XX als Gruppennummer (00-15).
 - **b***: DALI Broadcast-Adresse.

Neben der Adresse befindet sich in Klammern der Name des Kanals (Broadcast), der Gruppe bzw. – falls zugewiesen – des DALI-Geräts.
- **Message type & data** (Beispiel: “QUERY STATUS”): Zeigt den DALI-Nachrichtentyp und dessen Daten an (als Argument).

15.1.2 Arbeitsablauf

Dieser Abschnitt beschreibt einige Arbeitsabläufe zur Konfiguration eines DALI Netzwerks in verschiedenen Anwendungsfällen. 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. Im Prinzip unterstützt der LINX Configurator die folgenden Anwendungsfälle:

- Online (siehe Abschnitt 15.1.2.1)
- Offline (siehe Abschnitt 15.1.2.2)

15.1.2.1 Online

Das Flussdiagramm in Abbildung 99 zeigt die nötigen Schritte, um ein DALI-Netzwerk zu konfigurieren, wenn sowohl das LOYTEC Gerät wie auch sämtliche DALI-Kanäle inklusive aller DALI-Geräte online zur Verfügung stehen.

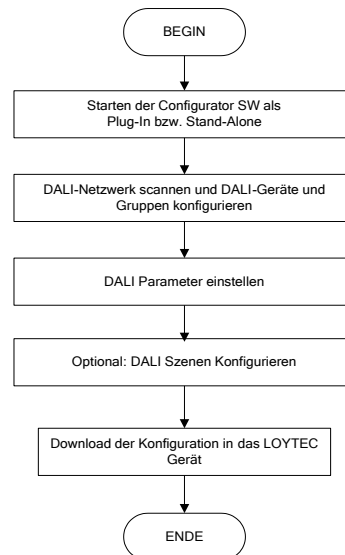


Abbildung 211: Online Arbeitsablauf.

Zunächst muss der LINX Configurator gestartet werden, um das LOYTEC Gerät zu konfigurieren. Im Programm scannen Sie den DALI-Kanal, richten Sie die DALI-Geräte ein und weisen Sie sie Gruppen zu (siehe Abschnitt 15.1.1.1 und 15.1.1.2). Danach können Sie die Parameter für die DALI Geräte, Gruppen und Kanäle und – bei L-DALI Modellen – für die Licht- und die Sonnenschutzapplikationen konfigurieren (siehe Abschnitt 15.1.1.4). Optional können DALI-Lichtszenen eingerichtet werden (siehe Abschnitt 15.1.1.5). Schließlich muss die Konfiguration in den L-DALI heruntergeladen werden.

Um zusätzliche DALI-Geräte hinzuzufügen, die Zuweisung der Geräte zu Gruppen oder Applikationsparameter zu ändern, wiederholen Sie einfach die Schritte, die oben beschrieben sind.

15.1.2.2 Offline

Das Flussdiagramm in Abbildung 212 zeigt die nötigen Schritte, um ein DALI-Netzwerk zu konfigurieren, wenn das Gerät und/oder die DALI-Geräte (noch) nicht online zur Verfügung stehen. Dieser Arbeitsablauf erlaubt es den Online-Kommissionierungsprozess vorzubereiten und dadurch die Vorort für die Inbetriebnahme notwendige Zeit zu verkürzen. Ferner, kann bei geeigneter Offline-Vorbereitung ein großer Teil der Online-Inbetriebnahme von weniger hoch qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Zunächst muss der LINX Configurator gestartet werden, um das LOYTEC Gerät zu konfigurieren. Wählen Sie das verwendete LOYTEC Gerätemodell im Menü **Modell** aus. Beachten Sie, dass das Gerät offline ist. Als nächstes weisen Sie den DALI-Geräten Namen, Gruppen und optional DALI-Gerätetypen zu (siehe Abschnitt 15.1.1.1 und 15.1.1.2). Die Namen müssen so gewählt werden, dass sie es später erlauben das entsprechende „physikalische“ Gerät zuzuordnen (z.B.: „Raum 301-1“ für die erste Leuchte in Raum 301). Ein DALI-Gerätetyp (z.B. Notbeleuchtung) muss konfiguriert werden, wenn DALI-Gerätetyp spezifische Parameter im nächsten Schritt eingestellt werden sollen. Danach können Sie die Parameter für die DALI Geräte, Gruppen und Kanäle und – bei L-DALI Modellen – für die Licht- und die Sonnenschutzapplikationen (siehe Abschnitt 15.1.1.4). Optional können DALI-Lichtszenen eingerichtet werden (siehe Abschnitt 15.1.1.5). Zum Abschluss speichern Sie die so erstellte Konfiguration in eine Datei.

Sobald das LOYTEC Gerät physikalisch verfügbar ist, muss der LINX Configurator wieder gestartet werden (siehe Abschnitt 5.3.1). Laden Sie die Konfigurationsdatei die Sie während der Offline-Phase erstellt haben und verbinden Sie sich mit dem Gerät.

Um die Inbetriebnahme des DALI-Netzwerks abzuschließen müssen die physikalischen DALI-Geräte noch den während der Offline-Phase eingegebenen Namen zugewiesen werden. Dies kann auf zwei Arten erfolgen:

- Verwenden Sie den Karteireiter DALI Installation des LINX Configurator um einen Scan der DALI-Kanäle durchzuführen und weisen Sie die gefundenen DALI-Geräte zu (siehe Abschnitt 15.1.1.3). Danach laden Sie diese Konfiguration in das LOYTEC Gerät.
- Laden Sie die Konfiguration in das LOYTEC Gerät und verwenden das DALI Web-Interface um die Gerätezuweisung vorzunehmen (siehe LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1]).

Zum Schluss sollte die gesamte Konfiguration nochmals aus dem Gerät geladen und in eine Datei gespeichert werden, um den Austausch eines LOYTEC Gerätes zu ermöglichen. Zusätzlich sollte ein Geräte-Backup gemacht werden.

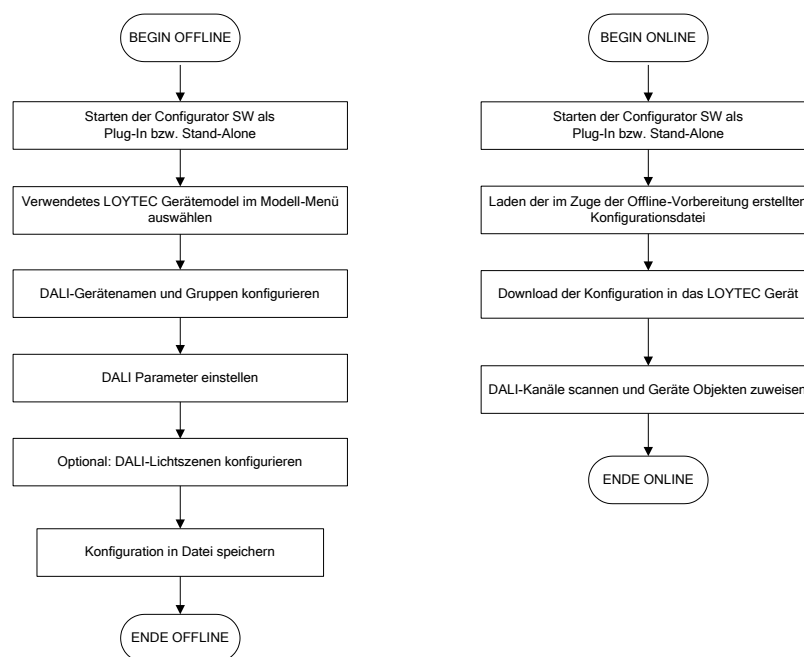


Abbildung 212: Offline Arbeitsablauf.

Um zusätzliche DALI-Geräte hinzuzufügen, die Zuweisung der Geräte zu Gruppen oder Applikationsparameter zu ändern, wird die Verwendung des Online-Arbeitsablaufs empfohlen (siehe Abschnitt 15.1.2.1).

15.1.2.3 Hinauf- und Hinterladen der Konfiguration

Beim Hinauf- bzw. Hinterladen der Konfiguration eines LOYTEC Gerätes mit DALI-Schnittstelle ist das Element **DALI Konfiguration und Parameter** verfügbar. Dieses umfasst die Konfiguration der DALI-Kanäle, bestehend aus Gerätenamen, Gerätetyp, Gerätezuordnung (DALI Kurzadresse), Lichtszenenwerte, Gruppennamen und Gruppenzuordnung, bzw. sämtliche auf den Karteireitern DALI Installation, DALI Gruppen, DALI Kanäle und DALI Szenen gemachten Einstellungen (siehe Abschnitt 15.1.1). Die DALI Parameter beinhalten die Parameter der Licht- und (falls vorhanden) der Sonnenschutzapplikationen des L DALI inklusive der CLC Verknüpfungen und den Tasterfunktionen, bzw. sämtliche auf dem Karteireiter DALI Parameters gemachten Einstellungen (siehe Abschnitt 14.1.4).

Bemerkung: Da neue DALI Geräte im Zuge des Downloads der DALI Konfiguration kommissioniert werden müssen kann dieser Teil des Downloads, abhängig von der Anzahl der zu kommissionierenden Geräte, einige Zeit in Anspruch nehmen.

Wird der in Abbildung 213 gezeigte Dialog angezeigt, so hat die Software einen Versionskonflikt zwischen der DALI-Konfiguration im Gerät und der im Configurator erkannt.

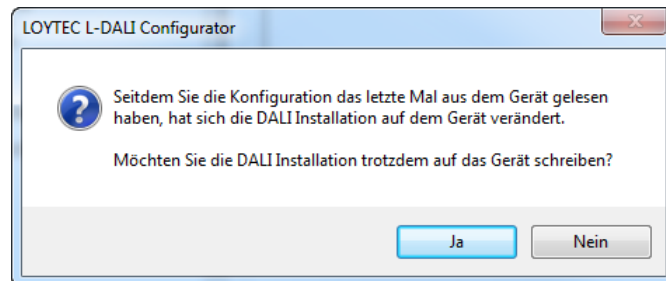





Abbildung 213: Versionskonflikt bei der DALI Konfiguration.

Mögliche Gründe für diese Meldung sind:

- Die DALI-Konfiguration wurde über das Web-Interface verändert.
- Eine veraltete Konfigurations-Datei wurde in die LINX Configurator Software geladen.
- Es wurde keine passende Konfigurations-Datei in die LINX Configurator Software geladen, obwohl im Gerät eine DALI-Konfiguration vorhanden ist.

Wenn Sie sich sicher sind, dass es sich bei der zu transferierenden DALI-Konfiguration um eine passende Konfiguration handelt, so können Sie auf **Ja** klicken. In diesem Fall enthält das Log („Details anzeigen“) für jeden betroffenen Kanal die Meldung „Syncro counter did not match“.

Sollte während der Übertragung ein Fehler auftreten, klicken Sie auf den Knopf **Show Details**. Die öffnet einen Dialog mit Log-Meldungen wie in Abbildung 214 zu sehen.

Um Einträge vom Typ Info nicht anzuzeigen klicken Sie auf das Symbol . Auf die gleiche Art können Einträge vom Typ Warnung bzw. Fehler mit den Schaltflächen  bzw.  ausgefiltert werden. Klicken Sie auf den Knopf **Save** um das Log in einer Datei abzulegen (z.B. um es an den LOYTEC-Support zur Analyse zu schicken).

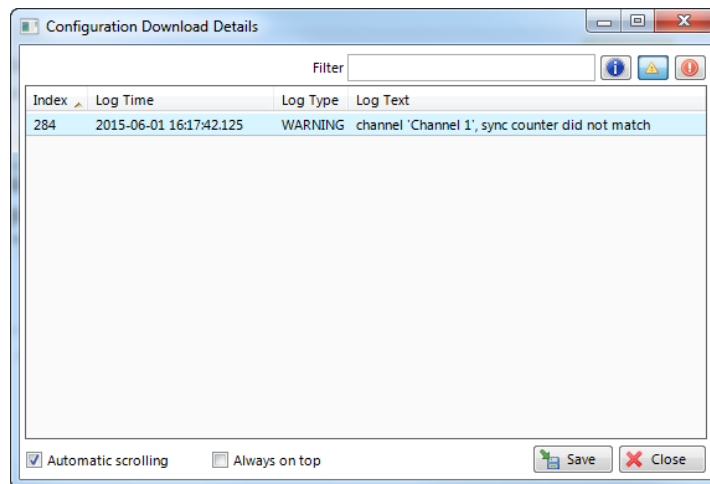


Abbildung 214: Log mit Details zum Konfigurationsdownload.

15.2 Programmierbare Modelle

Dieser Abschnitt beschreibt die DALI spezifischen Benutzerschnittstellen und Workflows der mit L-STUDIO programmierbaren Modelle. Im Speziellen betrifft dies die folgenden Modelle:

- LDALI-PLC4
- LROC-400
- LROC-401

Bei diesem Workflow kann der LINX Configurator entweder eigenständig oder als L-STUDIO Add-In verwendet werden.

15.2.1 Configurator

15.2.1.1 Datenpunktmanager für DALI

Der Configurator besitzt ein Grundkonzept um Datenpunkte zu verwalten. Der Datenpunktmanager wird gebraucht um Datenpunkte auszuwählen, sie zu erzeugen, editieren und löschen. Die Anzeige wird in drei Abschnitte aufgeteilt:

- Die Verzeichnisstruktur (Abbildung 215),
- Die Datenpunktliste (Abbildung 216),
- und die Ansicht der Eigenschaften (*properties*).

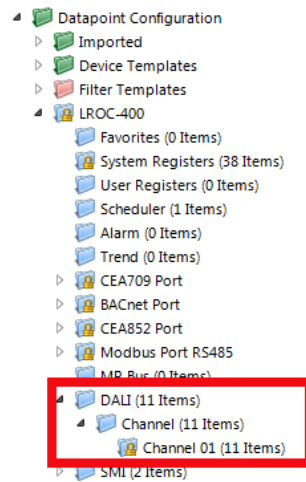


Abbildung 215: Datenpunktmanager mit DALI Geräte-Ordern

Datapoint Name	No.	OPC	Param	PLC In	PLC out	Direction	Description	Type	Index	Use	ID
Name	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	Name of DALI channel	DALI/String	1011	0	12A4
Location	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Value	Location of the DALI channel	DALI/String	1012	0	12A5
DimLevel	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	Value for DIM level	DALI/Value	1094	0	12A6
Colour	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	Colour control for changing the light colour of the channel	DALI/Colour	1095	0	12A9
Command	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Out	Data point for issuing commands to the DALI channel	DALI/Command	1096	0	12BF
Feedback	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	Feedback value	DALI/ValueFeedb...	1097	0	12C0
Energy	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	Energy consumption based on nominal energy	DALI/AnalogValu...	1098	0	12C5
RunHours	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	Time for which channel has been switched on	DALI/AnalogValu...	1099	0	12C6
BatteryCharge	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	Current charge level of battery	DALI/AnalogValu...	1100	0	12C7
BurnInTime	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Value	Burn-in time for ballast on the channel	DALI/AnalogValu...	1101	0	12C8
BusPower	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	In	Status of DALI bus power	DALI/BusPower	1102	0	12C9

Abbildung 216: Datenpunktmanager-Dialog mit Datenpunktliste für einen DALI-Kanal.

15.2.1.2 Verzeichnisstruktur

Der DALI Port-Ordner repräsentiert alle am Gerät verfügbaren DALI Schnittstellen. Im DALI Port-Ordner wird je ein Unterordner pro DALI-Gerät, DALI-Gruppe oder DALI-Kanal erzeugt, der die jeweiligen Datenpunkte enthält. Sie können gelöscht, dupliziert, umbenannt und in Unterordner organisiert werden.

Abhängig vom jeweiligen Modell, werden einige dieser DALI-Ordner automatisch angelegt: Auf allen Modellen trifft dies für die einem DALI-Kanal zugeordneten Ordner. Am LDALI-PLC4 werden zusätzlich Ordner für alle 16 DALI-Gruppen pro Kanal angelegt. Letzteres kann in den Projekteinstellungen deaktiviert werden. Automatisch angelegte Ordner können nicht gelöscht werden.

Die Datenpunkte in einem DALI Geräteordner können nicht gelöscht oder umbenannt werden. Einige ihrer Eigenschaften wie die Haken für OPC, PLC in/out oder Parameter können modifiziert werden. Die Datenpunkte mit den Namen ID, Description und Location sind Parameter und auch im LWEB-900 verfügbar.

15.2.2 DALI Arbeitsablauf

15.2.2.1 DALI-Geräte aus Gerätevorlagen erstellen

DALI-Geräte- und – soweit nicht automatisch angelegt – DALI-Gruppenordner werden aus Gerätevorlagen erstellt. Der Configurator wird mit einer Bibliothek geläufiger Gerätevorlagen ausgeliefert. Gerätevorlagen können auch von einer externen Quelle importiert und in der Datenpunktconfiguration abgelegt werden.

Zum Erstellen eines DALI-Geräts

1. Wechseln Sie zum Ordner des **DALI** Port.
2. Drücken Sie mit der rechten Maustaste in die Datenpunktliste und wählen den Eintrag **Neues DALI Gerät...** im Kontextmenü.

3. Im Dialog **Gerät erstellen** geben Sie einen Gerätenamen und die Anzahl der zu erstellenden Geräte ein, wie in Abbildung 217 gezeigt.

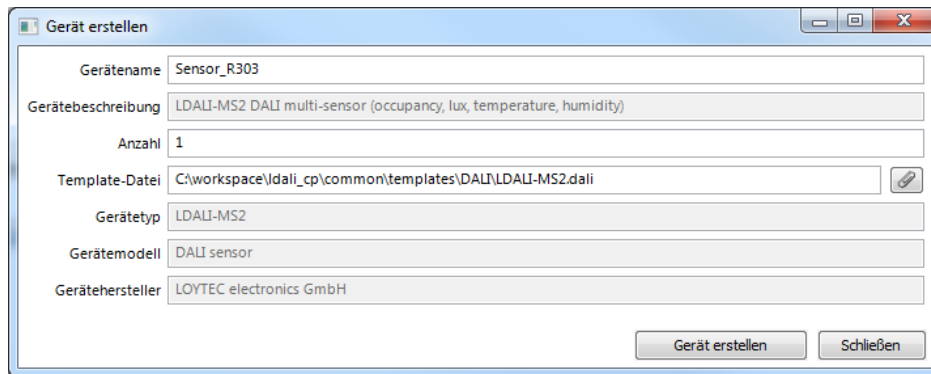



Abbildung 217: Dialog zum Erstellen von DALI-Geräten

4. Dann drücken Sie auf  und wählen eine Datei mit einer Vorlage aus. Als erstes wird der Pfad mit den ausgelieferten DALI-Gerätevorlagen geöffnet. Wählen Sie die gewünschte Vorlagendatei aus. Siehe Abschnitt 15.2.2.2 für mehr Informationen zu den DALI-Gerätevorlagen.
5. Der Gerätetyp, das Gerätemodell sowie der Hersteller werden angezeigt. Dann drücken Sie die Schaltfläche **Gerät erstellen**.

15.2.2.2 DALI-Gerätevorlagen

Die folgenden Standard-Gerätevorlagen stehen zur Verfügung:

DALI Aktuatoren

- **DALI lamp actuator** (LampActuatorStd.dali): Der Standard-DALI-Lampenaktuator verfügt über Datenpunkte zum Dimmen. Eine Ansteuerung ist sowohl absolut (*DimLevel*) als auch relative und über Szenen (*Command*) möglich. Der Datenpunkt *Command* erlaubt auch das Ausführen zahlreicher weiterer Funktionen (z.B. Einbrennfunktion, Notlichttests, usw.). Die Parameter-Datenpunkte *DaliCfg*, *Group* und *NominalPower* dienen der Konfiguration des DALI-EVGs. Über *Feedback* steht der aktuelle Dimm-Wert zur Verfügung und über *Status* erfolgt die Rückmeldung zahlreicher vom EVG gemeldeter Statusinformationen (z.B. Fehler, Ausführung von Notlichttests, usw.).
- **DALI lamp actuator disabled** (LampActuatorDisabled.dali): Diese Gerätevorlage enthält ein Minimal-Set an Datenpunkten die für die Konfiguration eines DALI-EVGs benötigt werden. Es kommt zur Anwendung wenn DALI-Leuchten ausschließlich über DALI-Gruppen oder DALI-kanalweise angesteuert werden sollen. Durch die Verwendung dieser Gerätevorlage (statt der Standardvorlage) kann die Anzahl der erstellten Datenpunkte signifikant reduziert werden.
- **DALI lamp actuator emergency** (LampActuatoremergency.dali): Wie **DALI lamp actuator**, jedoch mit zusätzlichen Datenpunkten für den Batterieladezustand von DALI-Notbeleuchtung (*BatteryCharge*).
- **DALI lamp actuator colour** (LampActuatorColourControl.dali): Wie **DALI lamp actuator**, jedoch mit zusätzlichen Datenpunkten für die Farbsteuerung. Diese erfolgt entweder über den *Colour* Datenpunkt, der die nativen DALI Farbsteuerungsmethoden (Farbtemperatur/*Tc*, XY-Coordinate, RGBWAF) abbildet oder über die Datenpunkte *Hue* (Farbwert) und *Saturation* (Farbsättigung), die eine Ansteuerung unabhängig von der im EVG unterstützten Methode erlaubt.
- **DALI group actuator** (GroupActuator.dali): Wie **DALI lamp actuator**, jedoch für die Ansteuerung von DALI-Gruppen. Daher enthält diese Gerätevorlage keine

Datenpunkten für die Konfiguration eines DALI-EVGs. Datenpunkte für Farbsteuerung (*Colour*) und Notbeleuchtung (*BatteryCharge*) sind immer vorhanden. Der Datenpunkt *Energy* liefert den akkumulierten Energieverbrauch aller der Gruppe angehörenden Leuchten, während bei *BatteryCharge* und *RunHours* der minimale bzw. maximale innerhalb der Gruppe geliefert wird.

- **DALI channel actuator** (ChannelActuator.dali): Wie **DALI group actuator**, jedoch für die Ansteuerung aller Leuchten eines DALI-Kanals.

DALI Sensoren

- **DALI multi-sensor** (SensorMulti.dali): Diese Gerätevorlage enthält alle Datenpunkte eines typischen DALI-Multisensors, der Präsenz (*Occupancy*) und bis zu zwei Helligkeitswerte (*Lux*, *Lux2*) liefert. Die Parameter *Gain* und *Gain2* erlauben das Vorhalten der Kalibrierungstabellen der beiden Helligkeitswerte. *FieldCalibr* dient der Kalibrierung des ersten Helligkeitssensors: Das Element *index* gibt den Index (0-6) innerhalb der Kalibrierungstabelle für die Speicherung des Kalibrierungswertes vor, während das Element *value* der Eingabe des aktuell mit einem Lux-Meter auf der Referenzfläche gemessenen Helligkeitswertes dient.

DALI Taster

- **DALI push-button** (ButtonDigital.dali): Diese Gerätevorlage wird für generische (DALI-2) Taster und Schalter verwendet. Es dient der Abbildung von bis zu 32 Tasterinstanzen. Der aktuelle Zustand jedes Tasters bzw. Schalters wird durch das zugeordnete Bit im Datenpunkt *Button* abgebildet. Die Anzahl der verfügbaren Instanzen wird über den Datenpunkt *Capabilities* geliefert.
- **DALI event button** (ButtonEvent.dali): Einige (nicht-standard) DALI-Geräte liefern ihre Daten über Events (z.B. IR-Fernbedienung des Philips OccuSwitch und des Philips Actilume Sensors). Solche Geräte können über diese Gerätevorlage abgebildet werden. Jeder Tastendruck wird über Event-Code repräsentiert der über den Datenpunkt *Event* geliefert wird.

15.2.2.3 Datenpunkte editieren

Die DALI Datenpunkte befinden sich unterhalb ihrer zugehörigen DALI Geräteordner. Die Datenpunkte können weder gelöscht oder umbenannt werden. Einige Eigenschaften der Datenpunkte können in der Property-Ansicht bearbeitet werden.

Jetzt können auch die Alarming-, Scheduling- und Trending-Funktionen mit den DALI-Datenpunkten konfiguriert werden. Weiters können sie als OPC-Datenpunkte, Parameter für den Parameter-Editor und IEC 61131-Variablen verwendet werden. Auch Connections, Global Connections und Mathematikobjekte stehen für DALI-Datenpunkte zur Verfügung.

15.2.2.4 Alarming, Scheduling und Trending

DALI-Datenpunkte können Alarme über einen generischen Alarmserver auslösen. Die Konfiguration generischer Alarmserver ist in Abschnitt 4.8 beschrieben.

DALI-Datenpunkte können von einem generischen Scheduler zeitgeschaltet werden. Auf Geräten mit CEA709-Schnittstellen kann der CEA709-Scheduler verwendet werden, um Zeitschaltprogramme für DALI-Datenpunkte anzulegen. Das funktioniert auch, wenn der CEA709-Port nicht kommissioniert wird. Auf BACnet-Geräten können DALI-Datenpunkte auch von einem BACnet-Scheduler gesteuert werden. Die Konfiguration der Scheduler ist in Abschnitt 4.7 beschrieben.

DALI-Datenpunkte können mit generischen Trend-Objekten aufgezeichnet werden. Diese sind in Abschnitt 4.9 beschrieben. Sie können ebenfalls mit historischen Filtern konfiguriert werden, wie in Abschnitt 4.12 beschrieben wird.

15.2.2.5 DALI-Geräte organisieren

Nachdem die DALI-Geräte angelegt wurden, können diese unter Benutzung des Kontextmenüs des Geräteordners bearbeitet werden. DALI-Geräte können umbenannt, verschoben (aber nicht aber in andere Geräte hinein) und in Unterordner organisiert werden. DALI-Geräte können auch dupliziert und gelöscht werden.

Zum Organisieren der DALI-Geräte

1. Wählen Sie den DALI Port-Ordner und legen Sie einen neuen Unterordner mittels **Neuer Ordner** im Kontextmenü an.
2. Markieren Sie ein oder mehrere DALI-Geräteordner und ziehen Sie mit der Maus auf einen Unterordner.
3. Um ein existierendes DALI-Gerät zu duplizieren, markieren Sie den DALI-Geräteordner und wählen **Gerät duplizieren** aus dem Kontextmenü.
4. Zum Umbenennen eines DALI-Geräts markieren Sie den DALI-Geräteordner und wählen **Gerät umbenennen** aus dem Kontextmenü.

Anmerkung: Werden DALI-Geräteordner in andere Unterordner verschoben oder werden sie umbenannt, bleiben ihre Zuweisungen erhalten. Wird ein existierendes DALI-Gerät dupliziert muss das duplizierte Gerät neu zugewiesen werden.

5. Zum Löschen von DALI-Geräten markieren Sie ein oder mehrere DALI Geräte-Ordner und wählen **Gerät löschen** aus dem Kontextmenü.

15.2.2.6 Einlernen von DALI-Geräten

Die DALI-Gerätevorlagen enthalten keinerlei spezifische Adressinformation. Die Zuweisung einer Geräteinstanz in der Datenpunktkonfiguration auf ein physisches Gerät wird am Web-Interface zur Inbetriebnahme gemacht. Dies wird auch als Zuweisung (*assignment*) von DALI-Geräten bezeichnet.

Anmerkung: Geräteordner für DALI-Kanäle und DALI-Gruppen sind bereits mit dem jeweiligen DALI Kanal bzw. der DALI-Gruppe verbunden. Daher müssen diese nicht mittels Web-UI zugewiesen werden.

Zuweisen eines DALI-Geräts

1. Gehen Sie in das Menü **Commission** am Web-Interface und wählen die **DALI** Technologie aus.
2. Die Web-Seite listet alle DALI-Geräte, die in der Konfiguration gefunden wurden, im Bereich **Unassigned Devices** auf (siehe Abbildung 218).

Channel 1 Channel 2 Channel 3 Channel 4

Wink duration 30 sec Mains-Off handling Disabled Mains-On delay 600 ms Mains-Off delay 0 min DALI Power Off Manual Override Auto Save Reload

Devices in Database (bus power usage assigned/total: 0/0 mA) Filter by name...

Action on Selected Execute Reset

#	Name	Location	Type	Status	Serial No.	Short Addr.	Run Hrs	Nom. Pwr	Bus Pwr
No devices found									

Scanned Devices not in Database

Scan Clear Results Save Assignment

Name	Type	Serial No.	Short Addr.
Rescan necessary			

Unassigned Devices Filter by name...

Name	Location	Type	Serial No.	Bus Pwr
Lamps				
Search	Lamp_Room303_1			
Search	Lamp_Room303_2			
Search	Lamp_Room303_3			
Search	Lamp_Room303_4			
Sensors				
Search	Multi-Sensor_Room303			
Search	Temp-Sensor_Room303			
Search	LDALI-MS2_Room303			
Buttons				
Search	Button_Room303_1			
Search	Button_Room303_2			
Search	LDALI-BM2_Room303			
Search	LDALI-MS2 buttons_Room303			

Abbildung 218: Nicht zugewiesene DALI-Geräte in der aktuellen Konfiguration.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Scan** oberhalb des Bereichs **Scanned Devices not in Database**.

16% - Found device: LDALI-MS1

4 lamps found (0 assigned, 4 unassigned).
 0 sensors found (0 assigned, 1 unassigned).
 0 buttons found (0 assigned, 0 unassigned).

Abbildung 219: Scan des DALI-Kanals.

4. Sobald der Scan des DALI-Kanals abgeschlossen wurde, können die Geräte, wie im Abschnitt *DALI Installation* im LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch [1] beschrieben, zugewiesen werden. Die Zuweisung kann entweder einzeln erfolgen (indem jedes Geräte entweder über die Funktion Wink oder über Physical Selection identifiziert wurde) oder über den DALI Wizard zur Gerätesuche.

Channel 1 Channel 2 Channel 3 Channel 4

Wink duration: 30 sec Mains-Off handling: Disabled Mains-On delay: 600 ms Mains-Off delay: 0 min DALI Power: Off Manual Override: Auto Save Reload

Devices in Database (bus power usage assigned/total: 0/0 mA) Filter by name...

Action on Selected: Execute Reset

#	Name	Location	Type	Status	Serial No.	Short Addr.	Run Hrs	Nom. Pwr	Bus Pwr
No devices found									

Scanned Devices not in Database

Scan Clear Results Save Assignment

Name	Type	Serial No.	Short Addr. ▲
Lamps			
Wink Unassigned	LED device	1982081025	00
Wink Unassigned	LED device	1982081025	01
Wink Unassigned	LED device	1982081025	02
Wink Unassigned	LED device	1982081025	03
Sensors			
Wink Unassigned	LDALI-MS1	1073742080	L00
Buttons			
Unassigned	LDALI-BM1	1010090	L00
Wink Unassigned	LDALI-MS1 IRT	1073742080	L00

Unassigned Devices Filter by name...

Search

Name	Location	Type	Serial No.	Bus Pwr
Lamps				
<input checked="" type="checkbox"/> Search	Lamp_Room303_1			
<input checked="" type="checkbox"/> Search	Lamp_Room303_2			
<input checked="" type="checkbox"/> Search	Lamp_Room303_3			
<input checked="" type="checkbox"/> Search	Lamp_Room303_4			
Sensors				
<input type="checkbox"/> Search	Multi-Sensor_Room303			
<input type="checkbox"/> Search	Temp-Sensor_Room303			
<input type="checkbox"/> Search	LDALI-MS2_Room303			
Buttons				
<input type="checkbox"/> Search	Button_Room303_1			
<input type="checkbox"/> Search	Button_Room303_2			
<input type="checkbox"/> Search	LDALI-BM2_Room303			
<input type="checkbox"/> Search	LDALI-MS2 buttons_Room303			

Abbildung 220: Zuweisung des DALI-Geräts entweder über manuelle Zuweisung oder mittels das DALI Wizard zur Gerätesuche.

16 Skripte

16.1 Überblick

Die Skript-Funktion auf LOYTEC Geräten basiert auf einer JavaScript Engine und folgt einem strengen, event-gesteuerten Modell, das vom node.js-Modell bekannt ist. Mit der Skript-Engine können Benutzer eigene Protokolle auf Basis RESTful APIs, JSON und Web Services implementieren und so das LOYTEC Datenpunktmodell in die Welt des IoT integrieren. Das dpal-js API erlaubt JavaScript-Modulen den Zugriff auf den Datenpunkt-Server. Skript-Module werden in die Datenpunkt-Konfiguration eingebettet und mit ihr auf die Geräte verteilt.

Die Firmware auf dem Gerät exekutiert die Skript-Module in einem eigenen Prozess. Jedes Skript-Modul setzt auf einer Skript-Ressource auf, die die JavaScript-Quellen enthält sowie auch andere Dateien und Bibliotheken. Das Konzept ähnelt dem Aufbau eines npm-Pakets des Node Packet Managers (siehe www.npmjs.com). Ein Datenpunkt API erlaubt dem Code das Arbeiten mit Datenpunkten.

Die *Skript-Ressource* kann als der „Program-Quellcode“ gesehen werden. Sie wird mit der Datenpunkt-Konfiguration zusammengepackt und auf dem Gerät ausgeführt. Datenpunkte können in der Skript-Ressource mittels Pfad referenziert (z.B. „/User Registers/reg1“) oder in den Datenpunktordnern durchsucht werden. Das resultiert in einer fixen Zuordnung im JavaScript-Code. Um die Datenpunktreferenzen zu ändern, muss das Script angepasst werden. Diese Art von Datenpunktzugriff ist für globale Module praktisch (z.B. Wettervorhersage) oder auch für Module, die Datenpunkte mittels eines geeigneten Algorithmus suchen und finden können (z.B. eine MQTT-Implementierung).

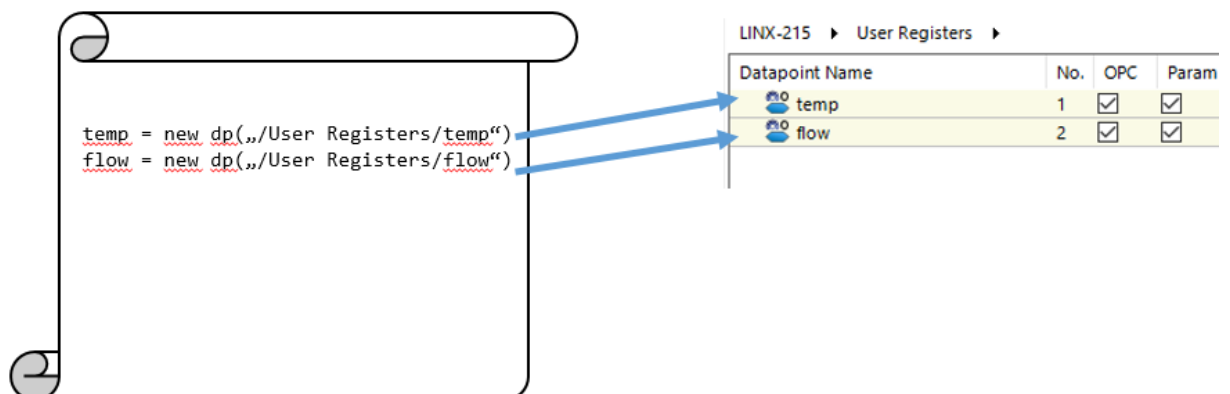


Abbildung 221: Explizite Verwendung von Datenpunkten in einer Skript-Ressource.

Eine Alternative dazu ist das Referenzieren der Datenpunkte mittels sogenannter *Skript-Objekte*. Das sind Objekte in der Konfiguration, die ähnlich wie bei Mathematikobjekten Datenpunktvariablen enthalten. Ein Skript-Objekt baut auf einer Skript-Ressource auf (d.h. dem JavaScript Programm) auf, welches ein Klassen-Interface implementiert. Dieses Interface enthält einen Konstruktor und einige Meta-Daten. Die Datenpunkte, die das Skript-Objekt referenziert sind Teil des Objekt-Konstruktors und werden im Code als Variable `v[1]`, `v[2]`, usw. anstelle des absoluten Pfades angesprochen. Die eigentliche Verknüpfung wird

durch den Benutzer vorgenommen, der das Skript-Objekt in der Datenpunktconfiguration erstellt. Das Konzept ist in Abbildung 222 dargestellt.

Für jedes Skript-Objekt wird eine Instanz eines JavaScript-Objekt in der Implementierung der referenzierten Skript-Ressource erstellt. Zum Beispiel implementiert die Skript-Ressource „uptime2.js“ den Code und exportiert einen Objekt-Konstruktor. Werden die Skript-Objekt Object1 und Object2 in der Configuration angelegt, dann wird der Konstruktor vom uptime2 zwei Mal aufgerufen und legt zwei separate Instanzen der Objektklasse uptime2 an. Für jede der Instanzen werden unterschiedliche Datenpunktreferenzen übergeben.

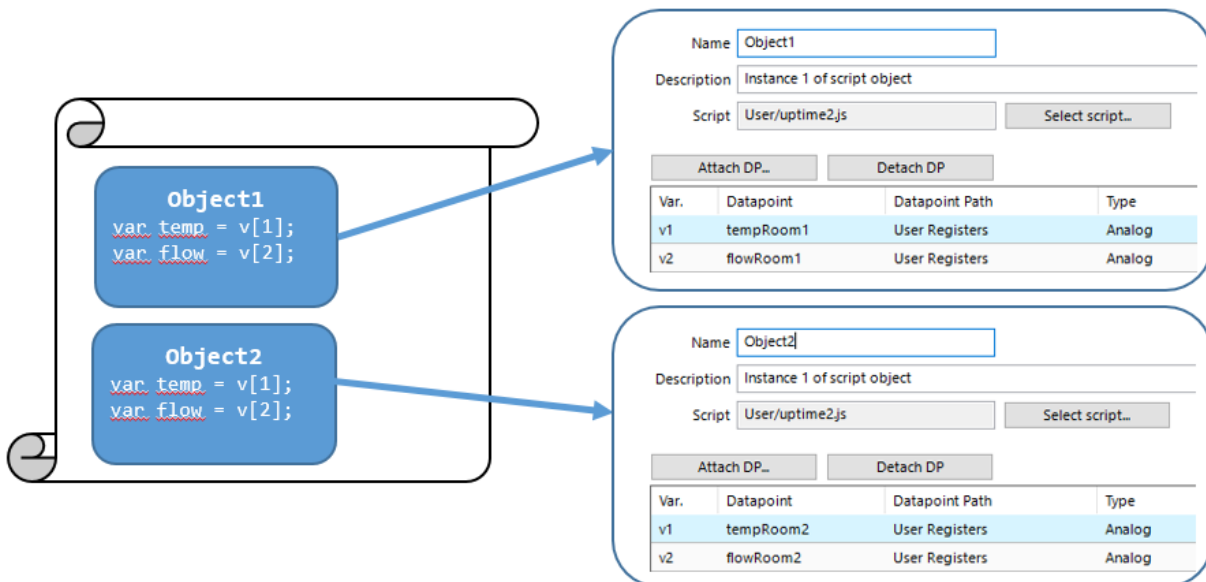


Abbildung 222: Konzept von Skript-Objekten und Objekt-Instanzen.

Das Referenzieren von Datenpunkten über Skript-Objekte ist praktisch für Gateway-Anwendungen, wo bestimmte Funktionen mehrmals instanziiert und dann Datenpunkte für jedes entfernte Gerät verknüpft werden müssen. Eine andere Anwendung sind Bibliothekskomponenten in L-STUDIO Projekten.

16.2 Skript-Ressourcen

Der LINX Configurator unterstützt die Einbettung von JavaScript-Programmen in die Datenpunktconfiguration. Diese werden als Skript-Ressourcen bezeichnet und ähneln npm-Modulen. Ein eigener Dialog zur Verwaltung von Skript-Ressourcen verarbeitet die eingebetteten Skripte. Skript-Ressourcen werden von der Festplatte importiert. Grundsätzlich gibt es zwei Typen von Skript-Ressourcen:

- **Skript-Datei:** Dies ist eine einzelne js-Datei, die den JavaScript Code als einzelne Einheit enthält. Alternativ kann auch ein ZIP-Archiv gewählt werden, das ein Skript-Verzeichnis enthält.
- **Skript-Verzeichnis:** Dieses bezeichnet ein ganzes Verzeichnis, das eine Sammlung an Dateien enthält, die alle zusammen die Skript-Ressource bilden. Ähnlich wie bei einem npm-Modul muss eine Main-Datei angegeben werden. Das kann implizit per Namenskonvention erfolgen (index.js oder Verzeichnisname.js) oder explizit durch Angabe im package.json. Der Skript-Managementdialog zeigt die effektive Main-Datei in den aufklappbaren Details, wie in Abbildung 223 gezeigt.

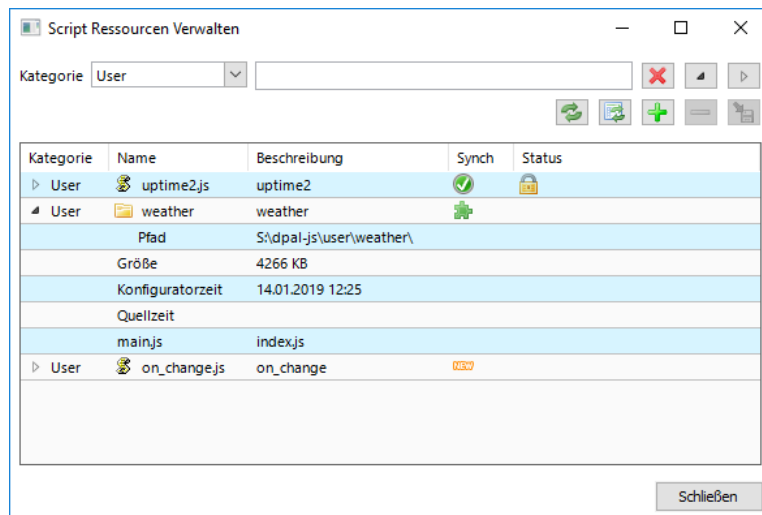


Abbildung 223: Dialog zum Verwalten von Skript-Ressourcen

Die Skript-Ressource (Verzeichnis oder ZIP-Archiv) kann auch eine Datenpunkt-konfiguration als Datei beinhalten. Beim Import der Skript-Ressource werden User Register und Favoriten aus der Datenpunkt-konfiguration mit dem JavaScript-Programm eingelesen. Damit können auf einfache Weise jene Datenpunkte mit angelegt werden, die in einer Skript-Ressource programmatisch referenziert werden.

Einmal importiert, verfolgt der Configurator Änderungen in den Quelldateien der Skripte, wo sie lokal abgelegt sind. In der Entwicklungszeit werden diese typischerweise in einer JavaScript IDE editiert. Wird der Dialog geöffnet, sucht der Configurator nach neueren Dateien auf der Festplatte und markiert diese im Dialog als **new**. Für Bibliotheks-komponenten liegen die Quellen nicht lokal auf der Festplatte liegen. Das wird mit einem grünen Puzzleteil 🧩 angezeigt.

Skript-Ressourcen, die in diesem Dialog verwaltet werden, werden auch auf die Geräte verteilt. Jede Skript-Ressource wird dann auf dem Gerät instanziiert und von der Skript-Engine ausgeführt. Typischerweise sucht eine Skript-Ressource nach bestimmten Datenpunkten in der Konfiguration und verlinkt seine internen Datenobjekte mit Datenpunkten.

Um eine Skript-Ressource hinzuzufügen

1. Gehen Sie zum Menü **Werkzeuge** → **Skript Ressourcen verwalten....**
2. Im Dialog **Skript Ressourcen verwalten** wählen Sie eine **Kategorie** (z.B. User) und entscheiden über den Typ der hinzuzufügenden Skript-Ressource.
3. Klicken Sie auf den Plus-Knopf **+** und wählen Sie Skript-Ressource-Datei oder Verzeichnis.
4. Wenn die Skript-Ressource eine Datenpunkt-konfiguration enthält, werden User Register und Favoriten daraus in die bestehende Konfiguration eingefügt. Ein Dialog wie in Abbildung 224 listet die einzufügenden Datenpunkte auf und weist eventuelle Konflikte aus. Bereits existierende Datenpunkte werden nicht überschrieben.

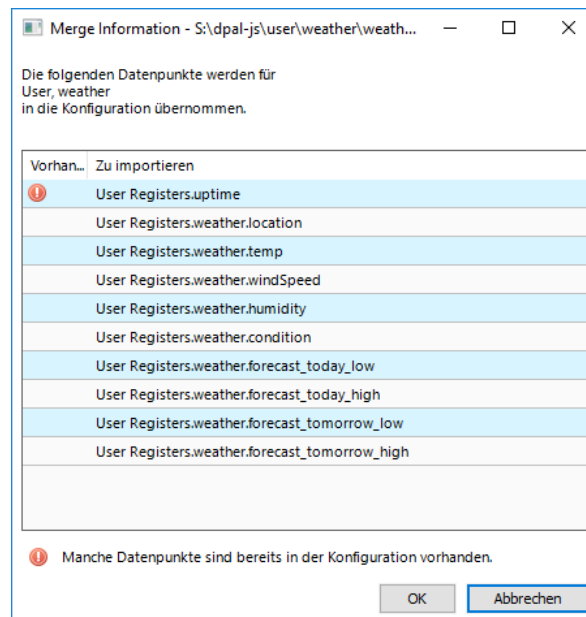











Abbildung 224: Einfügen von Datenpunkten an seiner Skript-Ressource


5. Wenn Skript-Dateien auf der Festplatte editiert werden, wird der Synch-Status aktualisiert und zeigt **new** an, um darauf hinzuweisen, dass der neue Inhalt noch nicht Teil der Konfiguration ist. Für Bibliothekskomponenten, deren Quellen nicht auf der Festplatte liegen, wird ein grünes Puzzleteil  angezeigt.


Kategorie	Name	Beschreibung	Synch	Status
▸ User	 uptime2.js	uptime2		
▸ User	 weather	weather		
▸ User	 on_change.js	on_change		new



6. Um die letzten Änderungen zu übernehmen, klicken Sie den **Aktualisieren** Knopf .
7. Die neuen Skript-Inhalte werden daraufhin mit dem nächsten Download der Konfiguration aufs Gerät geschrieben.

Um eine Skript-Ressource zu aktualisieren

1. Gehen Sie zum Menü **Werkzeuge** → **Skript Ressourcen verwalten....**
2. Im Dialog **Skript Ressourcen verwalten** wählen Sie jene Skript-Ressource aus, die aktualisiert werden soll. Dann klicken Sie auf den Knopf **Pfad der Skript-Ressource bearbeiten** .
3. Wählen Sie dann entweder den neuen Skriptressourcenordner oder die neue Skriptressourcendatei aus. Beachten Sie, dass Sie für ZIP-Pakete die Skriptressourcendatei und im Dialogfeld zur Dateiauswahl die Option ‚*.zip‘ auswählen müssen.
4. Die Skriptressource zeigt den Status „neu“ an. Dieser gibt an, dass die referenzierte Skriptressource noch synchronisiert werden muss.

Kategorie	Name	Beschreibung	Synch	Status
▸ User	 google-iot-core	google-iot-core		new

5. Um auf die neue Version zu aktualisieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Inhalt aktualisieren** . Dadurch wird die Konfiguration auf die neue Skriptressource aktualisiert und der Status wird als OK angezeigt.

Kategorie	Name	Beschreibung	Synch	Status
▸ User	 google-iot-core	google-iot-core		

16.3 Skript-Objekte

Skript-Objekte stellen einen expliziten Weg dar, um Datenpunkte in die Skript-Ressource zu verlinken. Ein Skript-Objekt kann wie ein Mathematik-Objekt im Configurator instanziiert werden und verweist auf eine existierende Skript-Datei-Ressource der Konfiguration. Die Variablen werden dann auf Datenpunkte in der Konfiguration verlinkt. Abbildung 225 zeigt dazu ein Beispiel.

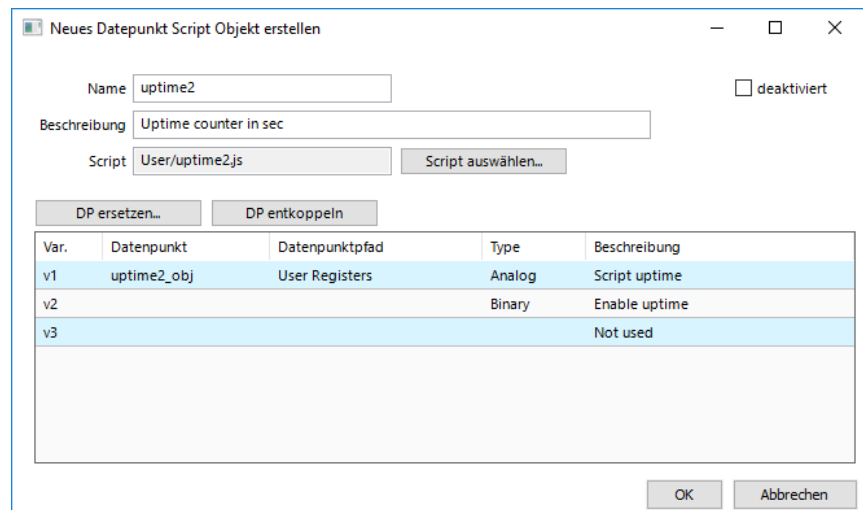
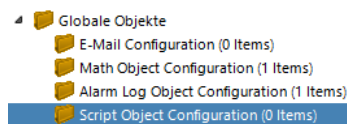


Abbildung 225: Skript-Objekt

Zum Anlegen eines Skript-Objekts

1. Wählen Sie im Ordner **Global Objects** den **Script Object Configuration** Unterordner aus.



2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und wählen Sie den Eintrag **Neues Datenpunkt-Skript-Objekt...** im Kontextmenü.
3. Im Dialog **Neues Datenpunkt-Skript-Objekt erstellen** geben Sie einen **Namen** und optional eine **Beschreibung** ein.
4. Wählen Sie eine Skript-Ressource durch Drücken des Knopfes **Skript wählen...**
5. Ist die Skript-Datei-Ressource gültig, zeigt der Dialog jetzt die Variablenliste des Skripts mit den Referenzen an, beginnend mit v1, v2, usw.

Anmerkung:

Die Skript-Ressource muss spezielle Anforderungen für Skript-Objekte erfüllen, d.h. das metaData Element enthalten, in dem die Skript-Variablen v1, v2, usw. beschrieben werden. Wenn dieses Element fehlt, kann die Skript-Ressource nicht in Skript-Objekten verwendet werden.

6. Wählen Sie die Variablenzeile an und drücken den Knopf **Variable setzen...** um einen Datenpunkt mit ihr zu verknüpfen. Verwenden Sie **Datenpunkt lösen** um die Referenz zu löschen.

16.4 Skripte von LOYTEC

LOYTEC bietet eine Reihe von Skriptressourcen auf der LOYTEC-Website im Abschnitt **Support - Download** unter **Bibliotheken** an (für L-STUDIO- oder NON-L-STUDIO-Projekte). Die NON-L-STUDIO-Bibliotheken können wie in Abschnitt 16.2 beschrieben als Skriptressource heruntergeladen und installiert werden, indem das ZIP-Archiv geöffnet wird. Verwenden Sie den Upgrade-Workflow, um eine vorhandene Skriptressource durch eine neue Version aus einem heruntergeladenen ZIP-Archiv zu ersetzen.

Es stehen folgende Skriptressourcen zur Verfügung, die einem LOYTEC-Gerät neue Technologien und Funktionen hinzuzufügen:

- **OCPP JS Server:** Diese Skriptressource erweitert Ihr Projekt um OCPP-Funktionen. Es unterstützt einen oder mehrere Ladestationen und bietet eine Reihe von Datenpunkten zur Steuerung der Ladestationen an. Bitte beachten Sie die Dokumentation im ZIP-Archiv.
- **DMX:** Diese Ressource fügt Ihrem Gerät die DMX-Technologie hinzu. DMX-Kanäle können durch Schreiben auf die jeweiligen Datenpunkte gesteuert werden. Bitte beachten Sie die Dokumentation im ZIP-Archiv.
- **MQTT:** Diese Ressource fügt Ihrem Gerät die MQTT-Technologie hinzu. Das LOYTEC-Gerät wird zum MQTT-Client und veröffentlicht bzw. abonniert Topics für alle Datenpunkte im Ordner Favorites/MQTT. Die Topics werden aus den Pfadkomponenten zusammgebaut. Verknüpfen Sie die Favoriten mit den Datenpunkten, die die tatsächlichen Werte enthalten. Bitte beachten Sie die Dokumentation im ZIP-Archiv.
- **Google IoT Core:** Diese Ressource aktiviert das LOYTEC-Gerät im Google IoT Core. Um das LOYTEC-Gerät im Google IoT Core zu registrieren, exportieren Sie das X.509-Zertifikat des Geräts und importieren Sie dieses in den IoT Core. Ähnlich wie bei einfachem MQTT werden alle Datenpunkte im Ordner `./Favorites/IotDataPoints/Points` im IoT Core veröffentlicht. Bitte beachten Sie die Dokumentation im ZIP-Archiv.
- **Trend Uploader:** Diese Ressource fügt dem Gerät eine Upload-Funktion hinzu. Trend-CSV-Dateien können transformiert und in regelmäßigen Abständen auf FTP-/SFTP-Server hochgeladen werden. Bitte beachten Sie die Dokumentation im ZIP-Archiv.

Informationen zu den L-STUDIO-Skriptbibliotheken finden Sie im L-STUDIO-Schulungsmaterial.

16.5 Entwicklung von Skripten

16.5.1 Datenpunktintegration

Eine der primären Aufgaben eines Skripts ist die Verknüpfung mit dem Datenpunktmodell am Gerät. Um dies zu bewerkstelligen, muss ein Skript das Modul `dpal-js` einbinden, welches den Zugriff auf Datenpunkte als JavaScript API regelt:

```
var dp = require('loytec/dpal-js');
```

Datenpunkte werden mittels Datenpunkt-Objekten angesprochen, die per UID oder Pfad angelegt werden:

```
var v1 = new dp('/User Registers/uptime');
var v2 = new dp(0x1150);
```

Die Datenpunkt-Objekte bieten einige Methoden um Werte zu lesen, benachrichtigt zu werden, oder um Werte zu ändern. Verwenden Sie die Methode write() zum Schreiben:

```
v1.write(20.5);
```

Oder lassen Sie sich mit dem ‚value‘ Event über Änderungen benachrichtigen:

```
v1.on('value', (data) => { console.log('Value is' + data[0]) });
```

Operationen können auch auf mehreren Datenpunkten mit Methoden des dp-Objekts ausgeführt werden. Das Lesen von mehreren Werten auf einmal wird durch Aufruf der Klassenmethode dp.readAll() erreicht:

```
dp.readAll([v1, v2, '/User Registers/someOtherDP'], (err, values) => {
  console.log('Value is'+values[0]+' '+values[1]+' '+values[2])
});
```

Eine weitere Methode, um über Änderungen benachrichtigt zu werden ist eine Subscription auf alle Datenpunkte in einem bestimmten Ordner (und all seiner Unterordner):

```
dp.subscribeAll(['/User Registers/']).then((subscription) => {
  subscription.cov.on('value', (data) => {
    // iterate over all COVs; the object key represents the data point path
    for (var key in data) {
      var value = data[key][0];
      // do something with the value
    }
  });
});
```

Eine praktische Methode, um mehrere Datenpunkte zu schreiben, ist die Klassenmethode dp.writeAll(), die Datenpunktobjekte, Pfad oder UIDs als Argumente akzeptiert:

```
dp.writeAll([[v1, 5], ['/User Registers/xyz', 47], [0x1150, true]]);
```

Sehen Sie bitte in den Skript-Beispielen uptime.js, on_change.js und weather.js nach um die Grundlagen der Datenpunkt-API besser zu verstehen. Diese Skript-Ressourcen finden Sie im Examples-Ordner des Configurator-Programmverzeichnisses.

16.5.2 Verwenden von Bibliotheken

Skript-Ressourcen können auf Bibliotheken von Drittanbietern aufsetzen, die bestimmte Funktionen wie etwas XML-Dekodierung oder einen Wrapper für ein bestimmtes Protokoll bereitstellen. Auf dem LOYTEC-Gerät gibt es bereits vorinstallierte Bibliotheksmodule, die direkt in einem Skript verwendet werden können:

- axios: Zur Implementierung von RESTful Services
- debug: Ermöglicht Debug-Ausgaben eines Skripts
- xml2js: XML zu JavaScript Konverter
- nodejs-websocket: Zum Aufbau einer websocket-Kommunikation

Eine Skript-Ressource kann aber auch andere Bibliotheken voraussetzen. Das kann durch Verwendung einer Skript-Verzeichnis-Ressource und dem Hinzufügen eigener Bibliotheken bewerkstelligt werden, die lokal zum Skript-Verzeichnis in einem eigenen ‚node_modules‘ Unterverzeichnis liegen. Das ist kompatibel mit der lokalen Installation von npm-Modulen im Skript-Verzeichnis.

Dazu ein Beispiel: Die Verzeichnis-Ressource ‚myProtocol‘ benötigt die nicht vorinstallierten Module ‚express‘ und ‚debug‘. Das wird durch die lokale Installation von ‚express‘ mittels npm im Verzeichnis ‚myProtocol‘ erreicht. Das Bibliotheksmodul wird dann im

Unterverzeichnis 'node_modules/express' zusammen mit weiteren Abhängigkeiten abgelegt. Das Beispiel dazu ist in Abbildung 226 dargestellt. Das gesamte Verzeichnis 'myProtocol' wird dann in den Configurator als Verzeichnis-Ressource hinzugefügt.

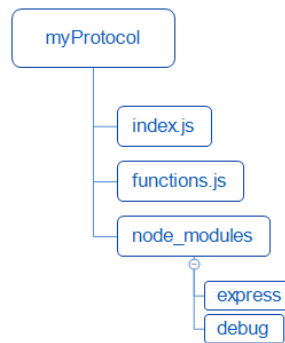


Abbildung 226: Beispiel für lokale Bibliotheken.

16.5.3 Schreiben einer Ressource für ein Skript-Objekt

Eine Skript-Ressource, die in Skript-Objekten verwendet werden kann, muss bestimmte Regeln einhalten. Es muss eine einzelne Datei sein, die einen Objekt-Konstruktor mit definierten Argumenten implementiert. Als Beispiel dient das Code-Schnipsel unten in in Abbildung 227.

```

// script module for data point script object must export a constructor
module.exports = function(dpReferences) {
  const dp = require("loytec/dpal-js");
  // create dp objects from supplied dpReferences
  var v = dp.newVector(dpReferences);
  // uptime of script in seconds
  var uptime=0;
  setInterval(function() { uptime++; v[1].write(uptime); }, 1000);
  console.log("uptime2 script object instantiated");
}

```

Abbildung 227: Konstruktor für ein Skript-Objekt.

Das Modul exportiert den Konstruktor `function(dpReferences)`. Innerhalb des Konstruktors wird ein Datenpunktvektor mittels `dp.newVector(dpReferences)` erstellt. Dieser Vektor enthält die Datenpunkt-Objekte `v[1]`, `v[2]`, etc. zum Zugriff auf die Variablen wie sie im Skript-Objekt zu sehen sind.

Das Modul muss außerdem noch ein `metaData`-Objekt definieren, wie in Abbildung 228 dargestellt. Dieses Objekt beschreibt die verwendeten Variablen näher und definiert ihre Datenpunktklasse (siehe Tabelle 17). Diese Meta-Daten werden vom Configurator ausgewertet, wenn ein neues Skript-Objekt instanziiert wird.

```

// meta data evaluated by Configurator for display in data point script dialog
const metaData = {
  "descr" : "Uptime counter in sec",
  "v1": { "descr": "Script uptime", "otype": "analog" },
  "v2": { "descr": "Enable uptime", "otype": "binary" },
  "v3": { "descr": "Not used" }
};

```

Abbildung 228: Meta-Daten für das Skript-Objekt.

Schließlich muss das metaData-Objekt am Ende noch zu den Modul-Exports hinzugefügt werden:

```
/* export metaData */  
module.exports.metaData = metaData;
```

otype	Beschreibung
analog	Analoger Datenpunkt.
binary	Binärer Datenpunkt.
multistate	Multistate Datenpunkt.
string	String Datenpunkt.
user	Dieser Typ bezieht sich auf einen Datenpunkt der obersten Ebene einer Struktur, z.B. einen benutzerdefinierten Typ.

Tabelle 17: Auswahl an möglichen otype für die Meta-Daten.

16.5.4 Serieller Port

Eine Skript-Ressource kann das vorinstallierte SerialPort-Modul verwenden, um auf die serielle Schnittstelle des Geräts zuzugreifen. Das API des internen SerialPort-Moduls ist kompatibel mit dem SerialPort npm. Bitte wenden Sie sich an die Dokumentation des SerialPort API für die Programmierung einer seriellen Schnittstelle in JavaScript. Dieser Abschnitt beschreibt im Weiteren die Unterschiede zu dem Standardmodul.

Um das eingebaute SerialPort-Modul zu verwenden, inkludieren Sie das Modul und das System API mit den folgenden Zeilen:

```
var SerialPort = require('loytec/serialport');  
var system = require('loytec/system');
```

Die Skript-Ressource muss Meta-Daten definieren, die Eigenschaften der seriellen Implementierung beschreiben. Das Element protocolInfo wird benötigt, um das benutzerdefinierte Protokoll am Web-Interface anzuzeigen (Abbildung 229). Die Felder ‚name‘ und ‚info‘ werden dort angezeigt, ‚key‘ ist der interne Bezeichner für das Protokoll.

```
const metaData = {  
  "descr" : "DMX Protocol",  
  "vl": {"descr": "Address of the DMX device", "otype": "Analog"},  
  "protocolInfo" : {  
    "key" : "dmx",  
    "type" : "rs485",  
    "opts" : [ "serial", "any" ],  
    "name" : "DMX",  
    "info" : "This protocol supports DMX on RS-485.",  
  }  
};
```

Abbildung 229: Meta-Daten für ein serielles Protokoll im Skript-Objekt

Für eine Skript-Ressource die das Element protocolInfo als Teil ihrer Meta-Daten hat, wird eine Auswahl für das Protokoll am Web-Interface hinzugefügt, wie in Abbildung 230 gezeigt.

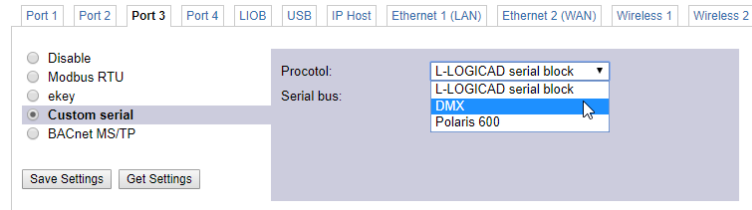


Abbildung 230: Auswahl eines benutzerdefinierten Protokolls am Web-Interface.

Abhängig von der Protokollauswahl am Web-Interface muss das Skript entscheiden, ob es den seriellen Port verwenden darf oder nicht. Das wird mit dem `system.serialEnumerate()` API gemacht. Verwenden Sie das Code Pattern aus Abbildung 231, um den seriellen Port hochzufahren.

```

system.serialEnumerate(metadata.protocolInfo, (err, ports) => {
  if (err) return debug(err);
  if (ports && ports.length > 0) {
    console.log(`DMX starting on ${ports[0].port}`);
    port = openPort(ports[0].port);

    port.on('error', function(err) {
      debug(err.message);
    });

    port.on('open', () => {
      scheduleNextSend();
    });
  } else {
    console.log('DMX not starting, no port found');
  }
});

```

Abbildung 231: Code Pattern zum Hochfahren eines seriellen Ports

Beachten Sie, dass ein benutzerdefiniertes Protokoll auch auf mehr als einem seriellen Port aktiviert werden kann, wenn das Gerät über mehrere verfügt. In diesem Fall ist die Länge des Vektors `ports` größer als Eins. In dem oben angeführten Beispiel läuft das Protokoll auf dem ersten, angewählten seriellen Port.

16.5.5 Serieller Port mit generischer FTDI-Schnittstelle

Der Konverterchip von seriell auf USB von FTDI wird auf verschiedenen Geräten von Drittanbietern verwendet, die über den USB-Port angeschlossen werden können. Die generische Unterstützung der seriellen FTDI-Schnittstelle ermöglicht JavaScript-Code zur Unterstützung dieser Drittanbietergeräte.

Drittgeräte werden unter dem USB-Port hinzugefügt, an den sie am LOYTEC-Gerät angeschlossen sind. Dies kann entweder `„/dev/usb1“` oder `„/dev/usb2“` sein. Der Geräte name folgt dem Format `usbserial-x`, wobei `x` die Schnittstellenummer des angeschlossenen USB-Geräts darstellt, beginnend bei 0. Dieser Geräte name (z. B. `„/dev/usb1/usbserial-0“`) kann dann mit der API `„loytec/serialport“` verwendet werden, um den seriellen Port zu öffnen.

16.5.6 Öffnen von Ports in der Firewall

Ein Skript kann ein Service implementieren, das auf einem bestimmten TCP oder UDP läuft, z.B. ein http-Server auf TCP Port 4000. Dieser Port wird normalerweise von der Firewall auf dem LOYTEC-Gerät geblockt. Um den Port zu öffnen, verwenden Sie das System-Modul und das folgende Code Pattern:

```

const system = require('loytec/system');
// allow a port in the firewall
system.firewallAllow({ protocol: 'tcp', port: 4000 }).then((rule) => {
  console.log(`opened port ${rule.port} in firewall`);
});

```

```
}).catch((e) => {  
  console.log(e);  
});
```

16.5.7 Prototypen

Normalerweise werden Skript-Ressourcen mit der Datenpunktkonfiguration auf das Gerät geladen. Diese Arbeitsweise ist für den Endnutzer gedacht und während der Entwicklung im Prototypen-Stadium nicht sehr praktisch. Für einen schnellen Test einer Skript-Ressource können die Skriptdateien als *unmanaged* Skripte direkt auf das Gerät geladen werden.

Durch den Configurator verwaltete Skript-Ressourcen werden auf dem Gerät in einem Unterverzeichnis abgelegt, das so heisst, wie die Kategorie, z.B. “User” in ‘/var/lib/node_app/User’. Die durch den Configurator verwalteten Inhalte werden beim nächsten Laden der Konfiguration überschrieben. Ein Skript-Prototyp kann in einem speziellen, nicht verwalteten Verzeichnis abgelegt werden: ‘/var/lib/node_app/unmanaged’. Zur Übertragung eignet sich ein File-Manager der über SSH arbeitet (z.B. WinSCP).

Soll kein eigenes Werkzeug verwendet werden oder ist SSH durch eine Firewall geblockt, können die Transfer-Funktionen am Web-Interface verwendet werden (siehe Abbildung 232). Dazu müssen die Skripte zuerst gestoppt werden.



Abbildung 232: Übertragung von Skript-Prototypen über das Web-Interface.

Drücken sie auf den **Upload** Knopf in Kasten **Unmanaged Modul hochladen** um eine Skript-Ressource auf das Gerät zu laden. Ist die Ressource eine einzelne Datei, wählen Sie die js-Datei aus. Ist die Ressource ein Verzeichnis, müssen Sie dieses zuerst in ein ZIP-Archiv verpacken und dann die zip-Datei auswählen. Das Verzeichnis am Gerät wird dann nach dem zip-Dateinamen benannt.

Um die JavaScript-Quellen einer Skript-Ressource über das Web-Interface vom Gerät herunterzuladen, drücken Sie auf den Knopf zum Speichern des gewünschten Moduls. Um eine Skript-Ressource zu löschen, drücken Sie den Lösch-Knopf .

16.5.8 Debugging

Skript-Ressourcen werden auf dem LOYTEC-Gerät automatisch gestartet, wenn das Gerät startet. Um ein Skript zu debuggen ist es notwendig, das laufende Skript zu stoppen und es im Debug-Modus wieder zu starten. Das kann am Web-Interface des Geräts gemacht werden. Verwenden Sie den Knopf **Stopp** wie in Abbildung 233 angedeutet. Beachten Sie, dass die Konsole-Ausgabe nach dem Stopp bis zum nächsten Start erhalten bleibt.

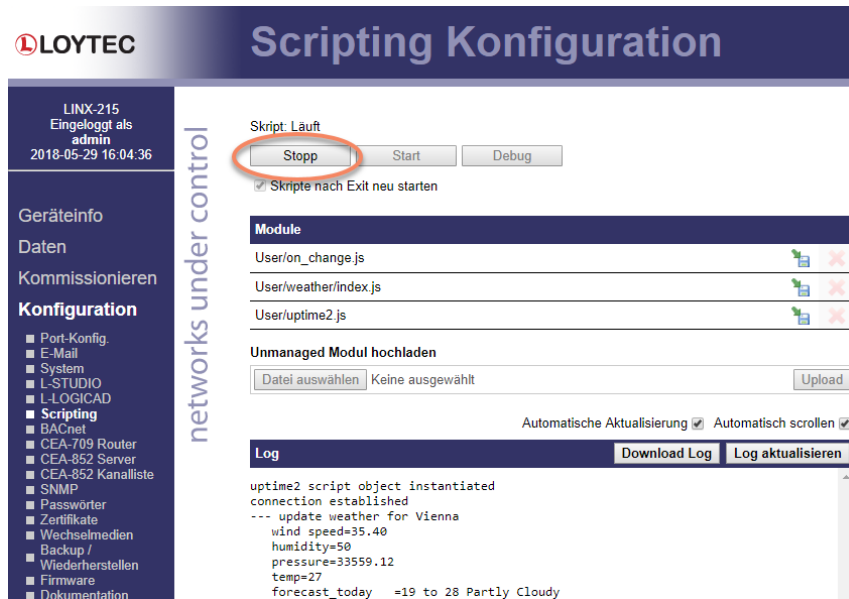


Abbildung 233: Stoppen eines Skripts und starten im Debug-Modus

Zum Debuggen drücken Sie auf den Knopf **Debug** und warten, bis die Debug-URL des Skripts für Google Chrome am Web-Interface ausgegeben wird, wie in Abbildung 234 gezeigt ist.

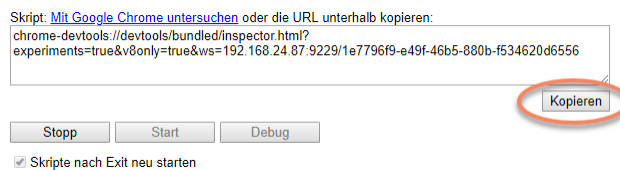


Abbildung 234: Debug-URL für den Google Chrome Inspector

Kopieren Sie diese URL in Google Chrome und warten Sie, bis sich Chrome verbunden hat. Dann drücken Sie den Knopf **GO** um das Skript zu starten. Sie können die von Web-Seiten bekannten Debug-Techniken der Chrome DevTools anwenden. Beim Debuggen ist es nützlich, die Option zum automatischen Skript-Neustart abzdrehen. Damit kann die Ursache einer unbehandelten Exception besser untersucht werden. Dafür deselektieren Sie den Haken **Skripte nach Exit neu starten**.

Eine weitere Technik zum Debuggen ist die Verwendung von console.log() für Ausgaben, um die Ausgaben im Log-Fenster am Web-Interface zu beobachten. Ein Beispiel dazu sehen Sie in Abbildung 235.

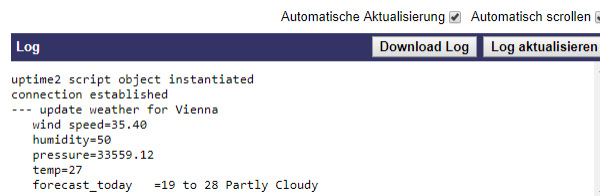


Abbildung 235: Beispiel für Konsole-Ausgaben eines Skripts

Eine weiter entwickelte Methode für Debug- oder Logging-Ausgaben, die pro Modul separiert werden können, ist die Verwendung des debug-Moduls im Skript:

```
const debug = require('debug')('dmx');
debug('Starting protocol');
```

Der Code zur Ausgabe der Meldungen kann auch in der ausgelieferten Skript-Ressource belassen werden. Die Ausgabe der Meldungen wird über das Web-Interface durch Eingabe eines Debug-Schlüsselworts aktiviert, z.B. ‚dmx‘ wie in Abbildung 236 gezeigt. Das Skript muss dazu gestoppt werden, und das Schlüsselwort mit Einstellungen Speichern gespeichert werden.



Abbildung 236: Einstellen eines Debug-Schlüsselworts um Modulmeldungen zu aktivieren

16.6 Prototyping am PC

16.6.1 Aufsetzen eines Projekts

Für schnelles Prototyping kann ein Skript am PC entwickelt und ausgeführt werden. Dafür installieren Sie node.js auf dem PC und eine passende JavaScript Entwicklungsumgebung. Ein gutes Beispiel ist Visual Studio Code, das bereits eingebaute Unterstützung zum Starten und Debuggen von node.js Skripten in der IDE bietet.

Weil das Skript schließlich auf dem LOYTEC-Gerät laufen soll, müssen noch ein paar Dinge berücksichtigt werden. Wir nehmen als Entwicklungsverzeichnis ‚C:\work‘ an und ein LOYTEC-Gerät, das unter der IP 192.168.2.150 erreichbar ist. Für das Prototyping am PC ist die explizite Datenpunkt-Methode über absolute Pfade oder das Suchen vorausgesetzt sowie eine passende Datenpunktconfiguration am Gerät. Instanziierung über Skript-Objekte wird nicht unterstützt, weil die Datenpunktconfiguration nicht lokal am PC liegt.

Zum Erstellen eines Projekts

1. Setzen Sie die am Gerät vorinstallierten Bibliotheken auf: Kopieren Sie die Bibliotheken vom LOYTEC-Gerät unter ‚/var/lib/node_modules‘ auf ‚C:\work\node_modules‘ unter Verwendung von WinSCP.
2. Erstellen Sie einen Ordner ‚C:\work\user‘ zum Ablegen der entwickelten Skript-Ressourcen. In diesem Verzeichnis erzeugen Sie eine Datei ‚dpal-host.json‘ und editieren Sie diese, um die Verbindung zum Gerät zu definieren (unter Annahme des Standard-Passwort für operator):

```
{ "host": "192.168.2.150", "port": "443" }
```

3. Erstellen Sie ein Modul-Verzeichnis, z.B. ‚C:\work\user\myModule‘. In dem Verzeichnis starten Sie das Skript-Projekt mit einer Datei index.js.
4. Setzen Sie die benötigte Datenpunktconfiguration am LOYTEC-Gerät aus.
5. Starten Sie ein neues Visual Studio Code Projekt in ‚C:\work\user\myModule‘. Verwenden Sie **File** → **Open Folder ...** und wählen Sie den Projektordner aus.

6. Installieren Sie allfällige npm-Pakete, die Sie für ihr Skript-Projekt benötigen, in das Verzeichnis myModule. Damit wird der Ordner 'C:\work\user\myModule\node_modules' erstellt.

Zuletzt kann der gesamte Ordner 'C:\work\user\myModule' in das Archiv 'myModule.zip' gepackt werden. Dieses Archiv kann dann einfach als Skript-Ressource distribuiert und in den LINX Configurator importiert werden.

16.6.2 Erstellen einer Attach-Konfiguration in Visual Studio Code

Visual Studio Code bietet eine exzellente Umgebung zum Entwickeln von node.js Anwendungen am PC. Um eine Debug-Sitzung im Projekt zu starten, muss eine Attach-Konfiguration hinzugefügt werden.

Die Attach-Methode benötigt zwar etwas mehr Arbeit als eine Auto-Attach Konfiguration, mit ihr können aber diverse Debug-Variablen explizit auf der Kommandozeile gesetzt werden. Die einfachste Attach-Konfiguration sieht so aus:

```
{
  "name": "Attach to Process",
  "type": "node",
  "request": "attach",
  "port": 9229
}
```

Der Port 9229 ist die Voreinstellung für den Debug Port der --inspect-brk Kommandozeilenoption. Um einen anderen Port zu verwenden (z.B. 12345), fügen Sie folgende Option hinzu: --inspect-brk=12345. Dem entsprechend ändern Sie auch das Port-Attribut in der Attach-Konfiguration.

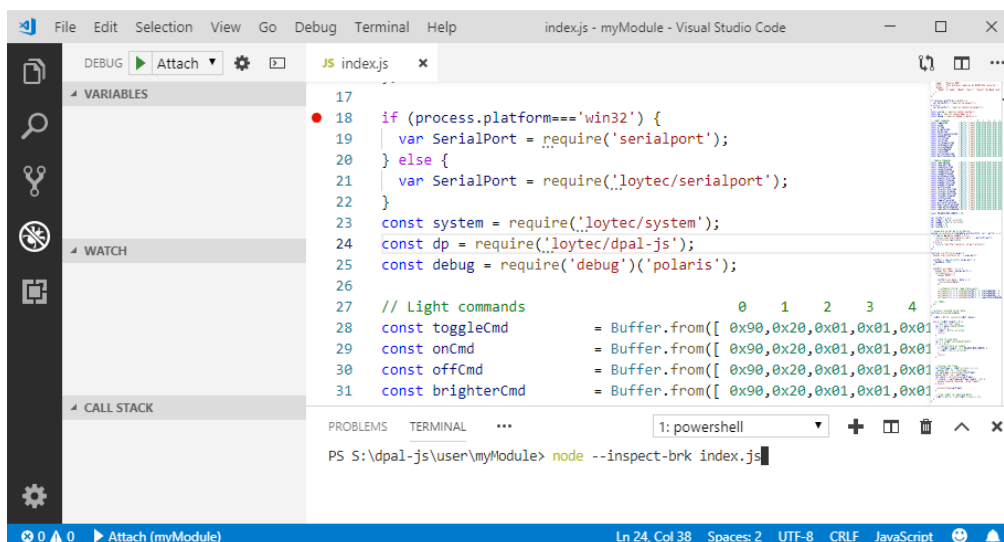


Abbildung 237: Starten einer node-App in Visual Studio Code

Dann starten Sie die node-Anwendung im Terminal von Visual Studio Code: `node --inspect-brk index.js` wie in Abbildung 237 gezeigt. Die node-App wird damit gestartet und wartet auf die Verbindung vom Debugger. Danach führen Sie ein Attach von Visual Studio Code auf den Prozess aus mithilfe der Attach-Konfiguration. Dazu klicken Sie auf **Attach**.

Eine vollständige Referenz, wie node-Apps debugged werden können, finden Sie in der Dokumentation von Visual Studio Code im Kapitel NODE.JS/JAVASCRIPT, Abschnitt Node.js Debugging.

17 Schnittstellen

17.1 Datenpunktvorlagen-CSV-Datei

Die Datenpunktvorlagen-CSV-Datei (.dpcsv) ist das flexible Format zum Modifizieren von Datenpunkt-Eigenschaften und zum Erstellen von Datenpunkten aus einer Liste von Datenpunktvorlagen.

Die ersten Zeilen der Datei müssen einen Kommentar beinhalten, der mit einem Raute-Zeichen ‚#‘ starten muss und eine Anzahl an Meta-Daten angibt. Die letzte Kommentarzeile spezifiziert die Spalten, die in der CSV-Datei verwendet werden:

```
#LOYTEC data point CSV
#creator: LOYTEC LINX Configurator 6.0 Mar  3 2016 17:26:16
#config:
#date: 2016-03-04 15:33:33
#dp_csv_ver: 1
#target: User Registers
#UID;IdPath;Name;Description;FullPath;DataType;Path;Direction;PlcIn;PlcOut
```

Nach dieser Zeile darf eine beliebige Anzahl an Kommentarzeilen, die jeweils mit dem Zeichen ‚#‘ eingeleitet werden, folgen. Zeilen ohne Kommentare beschreiben jeweils einen Datenpunkt, der modifiziert oder erzeugt werden soll, wobei die Spaltennamen die jeweiligen Eigenschaftennamen referenzieren. Die wichtigsten Spaltennamen sind in Tabelle 18 beschrieben. Spalten werden durch Komma (,) oder Semikolon (;) getrennt.

Beim Import einer Datenpunkt-CSV-Datei wird jede Zeile evaluiert, ob eine Operation zur Modifikation oder zum Erzeugen ausgeführt werden soll. Es wird modifiziert, wenn zumindest eine Schlüsselspalte (UID, IdPath) einen Wert hat. Dieser Wert muss einen existierenden Datenpunkt identifizieren. Die restlichen Spalteninhalte werden auf die entsprechenden Eigenschaften dieses Datenpunktes geschrieben.

Wird kein Datenpunkt referenziert, dann wird ein neuer Datenpunkt unter dem angegebenen Pfad in ‚Path‘ mit dem Namen in ‚Name‘ angelegt. Der Pfad ist dabei relativ zum Ordner, von dem aus der Import aufgerufen wurde (z.B.: Wird der Import vom Ordner ‚User Registers.Room1‘ aufgerufen, so ist der Pfad relativ zu ‚User Registers.Room1‘). Um einen Datenpunkt anlegen zu können, müssen noch weitere Eigenschaften-Spalten angegeben werden. Diese sind von der Technologie abhängig. Der Import zeichnet die Resultate in einem Protokoll auf, welches fehlende Informationen ausweist.

Alternativ dazu kann auch eine Datenpunktvorlagendatei (.dptmpl) in der Spalte ‚TemplateFile‘ angegeben werden, welche die gesamte Information enthält, um einen Datenpunkt einer bestimmten Technologie anlegen zu können. (z.B. ein BACnet Server-Objekt oder ein User-Register mit Alarmbedingung). Die Pfade zu den referenzierten Datenpunktvorlagendateien sind relativ zum Speicherort der CSV-Datei.

Spalte	Feld	Beispiel	Beschreibung
A	UID	0x10dd	Das ist eine Schlüssel-Spalte, die einen existierenden Datenpunkt über seine UID referenziert.
B	IdPath	User Registers.reg1	Das ist eine Schlüssel-Spalte, die einen existierenden Datenpunkt über seinen vollständigen Pfad referenziert.
C	Path	Floor1.Room101	Der Pfad unter dem ein zu erzeugender Datenpunkt angelegt werden soll. Dieser Pfad ist relativ zu dem Order, auf dem der Import/Export aufgerufen wurde.
D	Name	RoomTemp	Der Name des zu erzeugenden Datenpunktes. Bei strukturierten Datenpunkten ist das der Name des Strukturkopfes. Dieser Name überschreibt den Namen aus der Datenpunktvorlage.
E	Description	Room Temperature	Optionale Beschreibung, die im Datenpunkt verwendet wird. Diese überschreibt die Beschreibung aus der Datenpunktvorlage.
F	PlcIn	1	Durch diese Angabe wird das Flag „PLC in“ am zu erzeugenden Datenpunkt gesetzt ('1') oder gelöscht ('0'). Das überschreibt die PLC-Einstellung aus der Datenpunktvorlage. Wird die Spalte leer gelassen, greift die PLC-Einstellung aus der Datenpunktvorlage. Bei strukturierten Datenpunkten wird diese Spalte ignoriert.
g	PlcOut	0	Durch diese Angabe wird das Flag „PLC out“ am zu erzeugenden Datenpunkt gesetzt ('1') oder gelöscht ('0'). Das überschreibt die PLC-Einstellung aus der Datenpunktvorlage. Wird die Spalte leer gelassen, greift die PLC-Einstellung aus der Datenpunktvorlage. Bei strukturierten Datenpunkten wird diese Spalte ignoriert.
H	Opc	1	Durch diese Angabe wird das OPC-Flag am zu erzeugenden Datenpunkt gesetzt ('1') oder gelöscht ('0'). Das überschreibt die OPC-Einstellung aus der Datenpunktvorlage. Wird die Spalte leer gelassen, greift die OPC-Einstellung aus der Datenpunktvorlage. Bei strukturierten Datenpunkten wird diese Spalte ignoriert.
I	Trend	1	Steht dieses Feld auf '1' so wird für den erzeugten Datenpunkt auch ein Trend Log angelegt. Die Entscheidung über die Technologie fällt der Benutzer beim Import.
J	Schedule	1	Steht dieses Feld auf '1' so wird für den erzeugten Datenpunkt auch ein Scheduler angelegt. Die Entscheidung über die Technologie fällt der Benutzer beim Import.
K	TemplateFile	TempBACnet.dptmpl	Der Datenpunkt wird aus dieser Datenpunktvorlage angelegt. Der Ort der Vorlage ist relativ zum Speicherort der CSV-Datei.

Tabelle 18: Spalten in der Datenpunktvorlagen-CSV-Datei.

Die Datenpunkt-CSV-Datei kann weiter in Abschnitte unterteilt sein, welche die einzelnen Zieltechnologien der Datenpunkte definieren. Ein Abschnitt wird mit einer Kommentarzeile `#target` begonnen, in der der Ausgangs-Ordner der Technologie steht. Zum Beispiel wird ein Abschnitt für CEA-709 so begonnen:

```
#target: CEA-709 Port
```

Alle Zeilen der Datenpunkt-CSV-Datei, die nach dieser Kommentarzeile folgen, sind für den Ordner CEA-709 Port und seine Unterordner bestimmt. Dies ist besonders wichtig, wenn Datenpunkte für mehrere Technologien aus nur einer CSV-Datei heraus angelegt werden

sollen. Wird von einem bestimmten Ordner aus importiert, werden die Abschnitte für Zieltechnologien aus anderen Ausgangs-Ordern verworfen.

17.2 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 19 beschrieben ist. Spalten werden durch Komma (,) oder Semikolon (;) getrennt. Das Trennzeichen wird in den Systemeinstellungen definiert (siehe Abschnitt 4.3.3).

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 19: CSV-Spalten der NV-Importdatei

17.3 Klemmenkonfigurationsdatei

Die Klemmenkonfigurationsdatei kann verwendet werden, um die I/Os von L-IOB Geräten eines L-IOB Host Projekts zu konfigurieren. Die CSV-Datei definiert pro Zeile einen I/O welche folgende Spalten enthält:

- a. Bus: entweder „LIOB“ oder „LIOB-FT“. Wenn das Feld mit „#“ beginnt, wird die gesamte Zeile ignoriert. Dies kann für Titelzeilen oder Kommentare verwendet werden.
- b. Station ID: Stationsnummer des L-IOB Geräts (1-8) auf dem Bus.
- c. Device Template: Dateiname der Konfigurationsvorlage, z.B. „liob100.xml“.
- d. Device Name: benutzerdefinierter Geräteiname, z.B. „LIOB_Heating“.
- e. NID: spezifiziert die Node-ID des Geräts, wenn diese bereits bekannt ist. Ansonsten muss das Feld leer gelassen werden.
- f. Terminal: Klemmenidentifizierung laut Spalte „Klemme“ der **Eingänge / Ausgänge** Liste, z.B. „UI1“.
- g. Terminal Name: benutzerdefinierter I/O-Name, z.B. „Temperature A“.
- h. Terminal Template: Dateiname der Klemmenkonfiguration (welche mittels **Objekt exportieren**  erzeugt wurde), z.B. „Humid_Sensor.xml“.
- i. Description: benutzerdefinierte Beschreibung des I/Os.
- j. Favorite Name: optionaler Name eines Datenpunkts im „Favorites“ Ordner. Wenn dieser Spalteneintrag für einen I/O existiert, so wird ein zusätzlicher Datenpunkt (Eingangs- bzw. Ausgangswert) im „Favorites“ Ordner des L-IOB Hosts angelegt.
- k. OPC: spezifiziert, ob der Favorit-Datenpunkt als OPC Datenpunkt exponiert wird (,true') oder nicht (,false').
- l. PLC In: spezifiziert, ob der Favorit-Datenpunkt als Logikprogramm Eingangsdatenpunkt exponiert wird (,true') oder nicht (,false').
- m. PLC Out: spezifiziert, ob der Favorit-Datenpunkt als Logikprogramm Ausgangsdatenpunkt exponiert wird (,true') oder nicht (,false').

Ein Beispiel für eine entsprechende CSV-Datei wird hier gezeigt:

```
#Bus;St.ID;Dev.Template;Dev.Name;NID;Terminal;Term.Name;Term.Template;Description;FavoriteName;OPC;PLCIn;PLCOut
LIOB;1;liob100.xml;LIOB_Heating;;UI1;TempA;NTC.xml;TempRoomA;FavTA;true;false;false
LIOB;1;liob100.xml;LIOB_Heating;;UI2;TempB;NTC.xml;TempRoomB;FavTB;true;true;false
LIOB;2;liob100.xml;LIOB_Cooling;;UI1;HumidA;Humid_Sensor.xml;HumidRoomA;FavHA;false;false;false
LIOB;2;liob100.xml;LIOB_Cooling;;UI2;HumidB;Humid_Sensor.xml;HumidRoomB;FavHB;false;true;false
LIOB-FT;1;liob150.xml;LIOB_Shades;;AO1;MotorUp;Motor.xml;MotorUpDirection;FavMU;false;false;false
LIOB-FT;1;liob150.xml;LIOB_Shades;;AO2;MotorDn;Motor.xml;MotorDnDirection;FavMD;true;true;true
```

Die Klemmenkonfigurationen „NTC.xml“, „Humid_sensor.xml“ und „Motor.xml“ müssen in diesem Fall im selben Ordner wie die CSV-Datei vorliegen. Die Datei würde z.B. in MS Excel folgendermaßen aussehen:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	#Bus	St.ID	Dev.Template	Dev.Name	NID	Terminal	Term.Name	Term.Template	Description	FavoriteName	OPC	PLCIn	PLCOut
1	LIOB	1	liob100.xml	LIOB_Heating		UI1	TempA	NTC.xml	TempRoomA	FavTA	true	false	false
2	LIOB	1	liob100.xml	LIOB_Heating		UI2	TempB	NTC.xml	TempRoomB	FavTB	true	true	false
3	LIOB	2	liob100.xml	LIOB_Cooling		UI1	HumidA	Humid_Sensor.xml	HumidRoomA	FavHA	false	false	false
4	LIOB	2	liob100.xml	LIOB_Cooling		UI2	HumidB	Humid_Sensor.xml	HumidRoomB	FavHB	false	true	false
5	LIOB-FT	1	liob150.xml	LIOB_Shades		AO1	MotorUp	Motor.xml	MotorUpDirection	FavMU	false	false	false
6	LIOB-FT	1	liob150.xml	LIOB_Shades		AO2	MotorDn	Motor.xml	MotorDnDirection	FavMD	true	true	true

18 Anwendungshinweise

18.1 Das LSD-Tool

Weitere Informationen über das LOYTEC-Systemdiagnose-Tool für CEA-709 Gerätemodelle sehen Sie im Anwendungshinweis „AN002E LSD Tool“.

18.2 Verwendung von statischen, dynamischen und externen NVs auf einem Gerät

Sehen Sie bitte im Anwendungshinweis „AN009E Changing Device Interface in LNS“ nach, um mehr Informationen über das statische NV-Interface, XIF-Dateien, Device-Templates und die Verwendung von statischer, dynamischer und externer NVs auf LOYTECs Gateway-Produkten zu erfahren.

19 Quellenangabe

- [1] LOYTEC Geräte Benutzerhandbuch 8.2, LOYTEC electronics GmbH, Dokument № 88086612, Dezember 2023.
- [2] L-IOB I/O Modul Benutzerhandbuch 8.2, LOYTEC electronics GmbH, Dokument № 88068517, Dezember 2023.
- [3] L-DALI Benutzerhandbuch 8.0, LOYTEC electronics GmbH, Dokument № 88077218, März 2023.
- [4] LWEB-802/803 Benutzerhandbuch 4.6, LOYTEC electronics GmbH, Dokument № 88074325, April 2023.
- [5] LWEB-900 Benutzerhandbuch 4.0.1, LOYTEC electronics GmbH, Dokument № 88081410, September 2022.
- [6] L-VIS Benutzerhandbuch 8.0, LOYTEC electronics GmbH, Dokument № 88068527, Juni 2023.

20 Versionsverzeichnis

Datum	Version	Autor	Beschreibung
2016-03-23	6.0	STS	Erste Fassung des LINX Configurator Benutzerhandbuchs.
2016-10-19	6.1	STS	Aktualisierung für 6.1 Release. Aktualisiert 4.2.3 Datenpunktliste – konfigurierbare Spalten. Abschnitt 4.12.1: Beschreibung zum Löschen historischer Filter. Abschnitt 5.1.1 CEA-709 Projekteinstellungen aktualisiert. Neuer Abschnitt 5.4.7 Inkrementelle Scans. Abschnitt 6.3.1 aktualisiert für inkrementelle BACnet-Scans. Neuer Abschnitt 10.2.4 LSMI-804 und Power-On Datenpunkte. Neues Kapitel 12 MP-Bus.
2017-04-24	6.2	STS	Aktualisierung für 6.2 Release. Abschnitt 3.1.9 Neue Systemregister Sun Azimuth, Sun Elevation. Abschnitt 3.4.6 spezifiziert ein Toleranzintervall für historische Filter. Abschnitt 3.7.1 BACnet Client unterstützt COV unsolicited. Abschnitt 10.1.3 Verhalten von SMI und der SNVT_setting dokumentiert. Abschnitt 10.2.4 Deaktivieren der Power-Off-Funktion.
2017-12-20	6.3	JB, STS	Aktualisierung für 6.3 Release. Abschnitt 3.1.9 Versorgungsanzeige bei AC-Spannung dokumentiert. Abschnitt 4.8.3 Neue Tabelle für Alarm-Trigger Status auf Bedingungen. Kapitel 15: DALI-2 Unterstützung.
2018-05-15	6.4	STS, JB	Aktualisierung für 6.4 Release. Neuer Abschnitt 3.15.7 Run-Hours für Eingänge. Dokumentation der Beschränkungen für Kalender und Scheduler in den Abschnitten 3.4.3, 3.6.4, 3.7.3. Abschnitt 4.15.3 aktualisiert für digitale Interpretation von analogen UIs. Abschnitt 7.3 aktualisiert für mehrere M-Bus Ports. Abschnitt 8.2.1 Modbus Geräte Management-Dialog aktualisiert. Abschnitt 8.2.3 aktualisiert für Online-Test bei später zu kommissionierenden Geräten. Kapitel 15: Beschreibung des DALI-Workflows für programmierbare Controller hinzugefügt. Beschreibung für die neue DALI-Farbauswahl. Neues Kapitel 16 Skripte.
2019-05-15	7.0	STS	Aktualisierung für 7.0 Release. Neuer Abschnitt 1.3 Crash Dump Erklärung. Neuer Abschnitt 4.1.4 Spracheinstellung. Abschnitt 4.3.1 dokumentiert Projekt ID in den Projekteinstellungen. Abschnitt 3.1.12 dokumentiert neue msgXXX Relations für Alarmnachrichten. Abschnitt 3.4.1 Beschreibung der Platzhalter in Alarmnachrichten und die neuen % <code>{bacName}</code> , % <code>{bacDescr}</code> . Beschreibung von "Comm.Val" für Feedback-Alarme. Abschnitt 6.3.2 dokumentiert den IEIEJ Import. Abschnitt 6.3.4 dokumentiert die neue Option COV unsolicited + Poll sowie das Verhalten bei EventNotification. Abschnitt 7.1.6 Neue M-Bus Geräteeinstellung für Read RAM/EEPROM. Abschnitt 16.1 beschreibt die Konzepte Skript-Ressourcen und Skript-Objekte. Neuer Abschnitt 16.4.4 für die Programmierung der seriellen Schnittstelle. Neuer Abschnitt 16.4.5 zum Öffnen von Ports in der Firewall. Neuer Abschnitt 16.5 beschreibt das Entwickeln von Skripten am PC.
2020-04-30	7.2	STS	Aktualisiert für Version 7.2. Abschnitt 2.1 Softwareinstallation für das 64-Bit-Installationsprogramm. Abschnitt 3.1.5: Standardwert/Parameterwert. Abschnitt 3.4.5: SMS-Funktion hinzugefügt. Abschnitt 3.5.1: Neuer universeller Hardware-Typ für analoge/digitale Ein-/Ausgänge (IO) hinzugefügt. Abschnitt 4.3.1: Beschreibung der automatischen Sicherung. Abschnitt 4.6.5: SMS-Vorlagen hinzugefügt. Abschnitt 5.4.1 XIF-Import Workflow aktualisiert. Abschnitt 16.4 Verwenden von Skripten von LOYTEC hinzugefügt.

Datum	Version	Autor	Beschreibung
2021-01-29	7.4	STS	Aktualisiert für Version 7.4. Abschnitt 3.4.1: Alarmverzögerung und Rücksetzverzögerung dokumentiert. Abschnitt 3.5.1.9: L-IOB Operating Mode „Manual Disable“. Abschnitt 3.5.1.26: Parameter "DebounceTime" für L-IOB-Eingangsklemmen hinzugefügt, die als "Pulse Count" oder "Physical Pulse Count" arbeiten. Abschnitt 3.5.3: Datenpunkte für den Namen und die Beschreibung des L-IOB-Klemmen hinzugefügt. Abschnitt 4.8.2: Neuer Alarmdialog und Rücksetzverzögerung. Abschnitt 4.15.4: Vom Benutzer verknüpfte native BACnet-Objekte. Abschnitt 8.1.1: Modbus auf einem LRS232-802 konfigurieren. Abschnitt 8.2.1: Geräte-Timeout und Wiederholungen für Modbus. Abschnitt 16.2: Aktualisierung einer Skriptressource. Abschnitt 16.4: Google IoT Core-Client hinzugefügt.
2022-01-30	7.6	STS	Aktualisiert für Version 7.6. Abschnitt 3.1.9: Neue Systemregisterordner, neues Register Time Zone Name. Abschnitt 3.4.6: Beschreibung für Offset-Correction-Filterelemente hinzugefügt. Abschnitt 4.15.4 Synchronisieren der L-IOB On/Off-Texte auf native BACnet-Objekte.
2023-03-30	8.0	STS	Aktualisiert für Version 8.0. Tabelle 3 Ordnerplatzhalter für Alarmmeldungen hinzugefügt. Abschnitt 3.1.1: Ungültige Zeichen in Datenpunktnamen definiert. Abschnitt 3.1.9.5 Netzwerk – WLAN-Client-Systemregister hinzugefügt. Abschnitt 3.1.9.6 Netzwerk – WLAN Access Point Systemregister hinzugefügt. Abschnitt 3.4.4 iCalendar hinzugefügt. Abschnitt 4.4.2 Geräteverbindungen exportieren/importieren. Abschnitt 4.7.7 iCalendar-Quellen konfigurieren hinzugefügt. Abschnitt 4.9.3 Fallende/Steigende Flanke als Trendtrigger hinzugefügt. Abschnitt 8.2.2 Manuelle Modbus-Datenpunktconfiguration aktualisiert. Abschnitt 8.2.3 Modbus-Datenpunkt erstellen mit Online-Test aktualisiert.
2023-12-30	8.2	STS	Aktualisiert für Version 8.2. Abschnitt 3.4.7 Historische Filter: Element „Aktueller Wert“ hinzugefügt. 4.9. Lokale Trends: COV+Intervall-Modus hinzugefügt. Abschnitt 8.2.4 „Erstellen aus Gerätevorlagen“ aktualisiert.
2025-07-30	8.4	STS	Aktualisiert für Version 8.2. Abschnitt 4.2.4 Eigenschaftenansicht: Platzhalter %{folder_descr} hinzugefügt und neue PLC-Eigenschaften dokumentiert. Abschnitt 4.4.1 Standalone-Start: Festlegen der anfänglichen Passwörter auf dem Gerät. Abschnitt 16.5.5 Serieller Port mit generischen FTDI-Schnittstellen hinzugefügt.