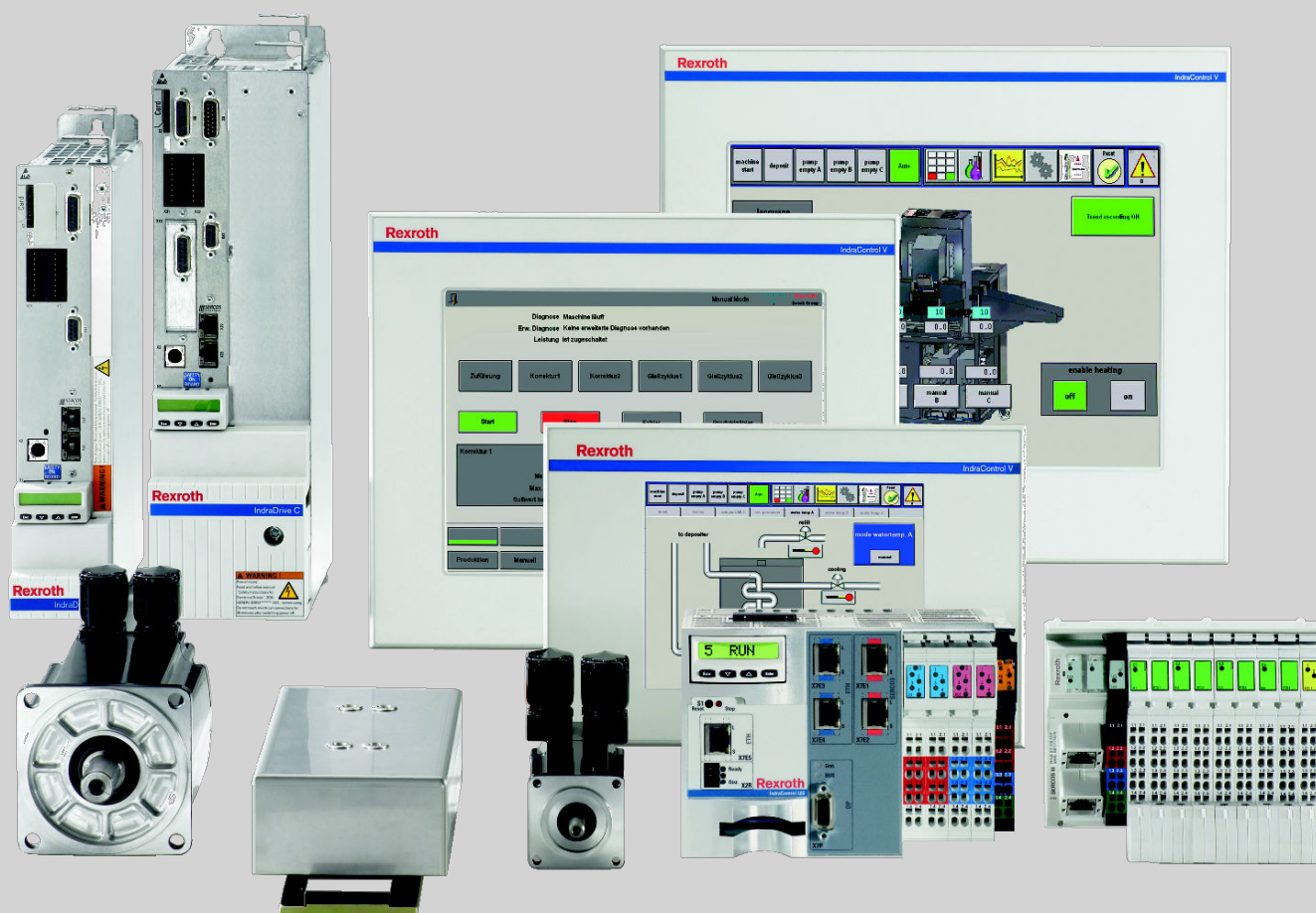


IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS

Funktionsbeschreibung

Anwendungsbeschreibung
R911341699

Ausgabe 12



Titel	IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Funktionsbeschreibung
Art der Dokumentation	Anwendungsbeschreibung
Dokumentations-Type	DOK-XLCMLC-FUNC****V14-AP12-DE-P
Interner Ablagevermerk	RS-f2da2332cdb715150a6846a501ab99fc-12-de-DE-11
Änderungsverlauf	Ausgabe 12, 2020-03 Siehe Tab. 1-1 "Änderungsverlauf" auf Seite 1
Schutzvermerk	© Bosch Rexroth AG 2020 Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.
Verbindlichkeit	Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne zu verstehen. Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten.
Redaktion	Entwicklung Automationssysteme - Lösungsintegration Steuerungs-Hardware, SPS- und Sicherheitssteuerungen (GeKue) Technische Redaktion (MiNi)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zu dieser Dokumentation.....	1
1.1 Gültigkeit der Dokumentation.....	3
1.2 Gliederung der Dokumentation.....	4
1.3 Gebrauch der Sicherheitshinweise.....	4
1.3.1 Aufbau der Sicherheitshinweise.....	4
1.3.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik.....	5
1.3.3 Verwendete Symbole.....	6
1.3.4 Erläuterung der Signalgrafik auf dem Gerät.....	6
1.4 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC.....	6
1.5 Bezeichnungen und Abkürzungen.....	12
1.6 Kundenfeedback.....	13
2 Systemübersicht.....	15
2.1 Hardware.....	15
2.2 Firmware.....	24
2.3 Software.....	27
3 Inbetriebnahme und Bedienung.....	29
3.1 Allgemeines.....	29
3.2 IndraLogic XLC/IndraMotion MLC – Grundabläufe, Allgemeines.....	29
3.3 IndraLogic XLC/IndraMotion MLC L45/L65/L75 – Inbetriebnahme.....	30
3.3.1 Allgemeines.....	30
3.3.2 Anschlüsse der Steuerung.....	30
3.3.3 Verhalten des Ready-Kontakts.....	30
3.3.4 Hochlauf der Steuerung.....	31
3.3.5 Bedienung des Displays der Steuerung.....	32
3.3.6 Einstellen der IP-Adresse.....	34
3.3.7 Menü "BOOTSTOP".....	39
3.3.8 Verhalten bei schwerem Ausnahmefehler (SysError).....	41
3.3.9 Speicherlöschen der Steuerung.....	42
3.3.10 Sperren der Displaytasten.....	43
3.3.11 Core Dump erstellen.....	43
3.3.12 Zuschalten des Sercos Busses.....	44
3.3.13 Hardwaretausch.....	45
3.4 IndraMotion MLC XM – Inbetriebnahme.....	45
3.4.1 Inbetriebnahmeschritte.....	45
3.4.2 Hinweise zur Initial-/Systemfirmware.....	46
3.4.3 Anschlüsse der Steuerung.....	47
3.4.4 Einstellen der IP-Adresse für Anschluss XF5.....	49
3.4.5 IndraWorks Engineering über Schnittstelle Prog (XF31).....	49
3.4.6 Bedien- und Anzeigeelemente.....	50
3.4.7 Menü "BOOTSTOP".....	55
3.4.8 Verhalten bei schwerem Ausnahmefehler (SysError).....	58

	Seite
3.4.9	Sperren des Betriebsartenschalters SF1..... 59
3.4.10	Core Dump erstellen..... 59
3.4.11	Initialfirmware..... 59
	Allgemeines..... 59
	LED-Zustände..... 60
	Start und Aufruf der Initialfirmware..... 60
	Erstellen eines Backups mittels IndraControl FirstTouch..... 61
	Wiederherstellen eines Backups mittels IndraControl FirstTouch..... 61
	Installation eines Backups von externer SD-Karte..... 62
	Lizenzen..... 62
3.4.12	Bootvorgang..... 62
3.4.13	Fallback-Mode..... 63
3.4.14	Sichern und Wiederherstellen..... 63
3.4.15	IndraControl First Touch..... 66
	Allgemeines..... 66
	Hardware Daten..... 67
	Netzwerkeinstellungen..... 67
	Firmware Management..... 68
	File Manager..... 72
	Core Dump Verwaltung..... 73
3.4.16	IndraWorks Engineering..... 74
	Allgemeines..... 74
	Firmwaredownload..... 74
3.4.17	Sicherung remanenter Daten..... 78
3.4.18	Echtzeituhr..... 78
3.4.19	XF30: Verwendung von USB-Speichermedien..... 78
3.4.20	XG10: Verwendung von SD-Card-Speichermedien..... 79
3.4.21	Fehlerursachen und - Beseitigung..... 79
3.5	IndraMotion MLC VPx – Inbetriebnahme..... 80
3.5.1	Inbetriebnahmeschritte..... 80
3.5.2	Softwaretools..... 81
	Standard-Softwaretools..... 81
3.5.3	Anschlüsse der Steuerung..... 81
3.5.4	Einstellen der IP-Adresse für den Anschluss XETH2..... 83
3.5.5	Betriebs- und Fehleranzeigen..... 83
3.5.6	Hypervisor..... 85
3.5.7	Network File System (NFS)..... 87
3.5.8	Initialfirmware..... 87
	Allgemeines..... 87
	Start und Aufruf der Initialfirmware..... 87
	Lizenzen..... 88
3.5.9	IndraControl First Touch..... 88
	Allgemeines..... 88
	Hardware-Daten..... 89
	Netzwerkeinstellungen..... 89
	Firmware Management..... 90

	Seite
File Manager.....	94
Core Dump Verwaltung.....	95
3.5.10 Bedien- und Anzeigeelemente über IndraControl SysTray.....	96
3.5.11 Menü "BOOTSTOP".....	100
3.5.12 Core Dump erstellen.....	100
3.5.13 IndraWorks Engineering.....	104
Allgemeines.....	104
Firmwaredownload.....	104
3.5.14 Sicherung remanenter Daten.....	107
3.5.15 Verhalten bei schwerem Ausnahmefehler (SysError).....	107
3.5.16 Fehlerursachen und -Beseitigung.....	107
3.6 Installation und Start von IndraWorks.....	109
3.7 Überblick über die IndraWorks Oberfläche.....	112
3.8 Anlegen eines Projektes.....	113
3.9 Offlineparametrierung.....	116
3.10 Anlegen einer Steuerung.....	120
3.11 Anlegen auf Basis von Vorlagen.....	126
3.12 Anlegen eines Funktionsmoduls.....	127
3.13 I/O und Feldbusse.....	130
3.13.1 Anlegen von Onboard I/O.....	130
3.13.2 Anlegen von Inline I/O.....	133
3.13.3 Anlegen von Profibus I/O.....	140
3.13.4 Anlegen eines Profinet I/O-Controllers.....	141
3.13.5 Anlegen von Sercos III I/O.....	142
3.14 IP-Kommunikation.....	147
3.14.1 Überblick.....	147
3.14.2 Grundlagen.....	148
3.14.3 Defaulteinstellung.....	149
3.14.4 IndraWorks Inbetriebnahme-Dialoge.....	153
3.14.5 Automatische IP-Adress-Generierung.....	155
3.14.6 Konfiguration der Bridge.....	156
3.14.7 Beteiligte Parameter der IP-Kommunikation.....	156
3.14.8 Ethernet Ports und Firewall.....	157
3.14.9 Weiterführende Hinweise zur Nutzung der ethernetbasierten Schnittstellen.....	158
3.15 Achsen.....	159
3.16 Anlegen einer Kinematik.....	159
3.17 Nutzen einer Robot-Control V1-Kinematik im Kompatibilitätsmode.....	161
3.18 Protokolle - System Security.....	161
3.18.1 Allgemein.....	161
3.18.2 Netzwerksicherheit.....	162
Sichere Kommandozeile: Secure Shell (SSH).....	162
Sichere Datenübertragung: Secure File Transfer Protocol.....	163
Sichere Datenübertragung: MLPIS.....	163
3.18.3 Integrität und Datenschutz.....	164
3.18.4 Security in der Praxis.....	164
Abschalten unsicherer Protokolle.....	164

	Seite
Wiederaktivieren abgeschalteter Protokolle.....	165
IndraWorks Engineering.....	166
Externe Dateizugriffe.....	166
Nutzung der Bausteine der Bibliothek RIL_SocketComm.library in der SPS.....	166
4 Steuerung.....	167
4.1 Struktur eines Projekts.....	167
4.2 Symbolleiste der Steuerung.....	168
4.3 Steuerung – Knoten.....	169
4.3.1 Knoten im Überblick.....	169
4.3.2 Logic.....	171
Logic Unterordner.....	171
Logic – Kontextmenü.....	171
Application – Symbolleiste.....	173
Application – Kontextmenü.....	173
4.3.3 Motion.....	175
Allgemein.....	175
Motion – Kontextmenü.....	177
4.3.4 Technologie.....	178
Einführung.....	178
Kontextmenü.....	179
Optionsmenü.....	180
Technologiewizards.....	181
Allgemein.....	181
Beispiel Technologiewizard "Wickler".....	181
Dialoge.....	184
Dialoge, Allgemein.....	184
Gruppe "AxisInterface".....	186
Gruppe "Bahnspannung".....	188
Gruppe "Registerregelung".....	189
Gruppe "Messtaster".....	190
Gruppe "Wickler".....	190
Gruppe "SmartBelt".....	191
Gruppe "Schlaufenregelung".....	192
4.3.5 Robot.....	192
Allgemein.....	192
Robot – Kontextmenü.....	192
4.3.6 Onboard I/O.....	193
4.3.7 Inline I/O.....	194
4.3.8 S20 I/O.....	194
4.3.9 Profibus/M.....	194
4.3.10 Profinet I/O-Controller.....	194
4.3.11 Funktionsmodule.....	195
4.3.12 Sercos.....	195
Allgemeines.....	195
Sercos – Kontextmenü.....	197

	Seite
Menüpunkte im Überblick.....	197
Öffnen (Doppelklick).....	197
Kontextmenüpunkt "Gerät setzen".....	202
Kontextmenüpunkt "Übersicht Busadressen".....	202
Kontextmenüpunkt "Buskonfiguration scannen".....	203
Sercos Konfiguration.....	208
Konfiguration Antriebsbus (Sercos II).....	210
Firmwaredownload zu Sercos Geräten.....	210
Sercos – Symbolleiste.....	213
4.4 Steuerung – Kontextmenü.....	213
4.4.1 Menüpunkte im Überblick.....	213
4.4.2 Geräte-Editor.....	216
Geräte-Editor – Allgemeines.....	216
Anwendungen.....	216
Log.....	217
SPS-Einstellungen.....	219
Information.....	220
4.4.3 Kommunikation.....	220
TCP Einstellungen.....	220
Schnittstellen.....	221
Benutzer-Steuerungskennung.....	221
Übersicht.....	221
Benutzer-Steuerungskennung verwalten.....	222
Hardwaretausch.....	223
Protokolle.....	224
4.4.4 Spracheinstellungen.....	224
4.4.5 Kurvenscheiben-Explorer.....	225
4.4.6 Parameter.....	231
Parametereditor.....	231
Parametergruppe.....	233
Parameter suchen.....	235
Parameterabgleich.....	235
Parameter in Antrieben speichern.....	240
Parameter – Exportieren.....	240
Parameter – Importieren.....	242
4.4.7 Diagnose.....	244
Gerätestatus.....	244
Auslastung.....	246
Fehler löschen.....	247
Fehler-/Diagnosespeicher.....	247
Übersicht.....	247
Meldungen.....	248
Filter.....	249
Bereich "Ansicht".....	250
Bereich "Steuerung".....	250
Kontextmenü der Diagnoseliste.....	251

	Seite
Ungültige Parameter.....	251
Taskliste / -Konfiguration.....	253
Task Viewer.....	253
MLPI-Verbindungen.....	253
4.4.8 Multi-Device.....	254
Einleitung.....	254
Multi-Device Funktionalität mit SafeLogic.....	256
Kurzbeschreibung der Multi-Device-Tabelle.....	256
Die Multi-Device-Funktionalität im Detail.....	258
Versionskontrolle (VCS).....	258
Unterschied Multi-Device deaktiviert ⇔ aktiviert.....	258
Grundlegendes Verhalten der Multi-Device-Tabelle.....	258
Beschreibung der Spalten der Multi-Device-Tabelle.....	259
I/O-Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Feldbus-Slaves.....	263
Deaktivierung von Slaves unterschiedlicher Feldbusse.....	263
Verwaltung der I/O-Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg".....	264
4.4.9 Firmwareverwaltung.....	265
4.4.10 Antriebsfirmwareverwaltung.....	267
4.4.11 Geräte-Daten.....	270
Sichern.....	270
Wiederherstellen.....	274
Explorer.....	277
4.4.12 Simulation.....	280
4.4.13 Reset Ursprung Gerät [Gerätename].....	280
4.4.14 Exportieren.....	280
4.4.15 Importieren.....	282
4.4.16 Vergleichen/Zusammenführen.....	284
Allgemeines.....	284
Steuerung.....	285
Achsen.....	285
Robot (nur bei System MLC).....	286
Funktionsmodule.....	286
4.4.17 Runtime-Lizenzen.....	286
4.4.18 Druckvorschau.....	287
4.4.19 Drucken.....	288
4.4.20 Steuerungseigenschaften.....	290
4.5 Zugangsschutz auf Geräten.....	294
4.5.1 Allgemein.....	294
4.5.2 Benutzer, Gruppen und Berechtigungen.....	295
4.5.3 Auslieferungszustand / Standardbenutzer.....	296
4.5.4 Benutzer anmelden am Gerät.....	296
4.5.5 Zugangsschutz konfigurieren.....	298
Konfigurationsdialog.....	298
Registerkarte 'Benutzer'.....	300
Registerkarte 'Gruppen'.....	306
Registerkarte 'Berechtigungen'.....	311

	Seite
Rechtekategorien - Übersicht.....	313
Einzelrechte - Übersicht.....	313
4.5.6 Zugangsschutz in der Praxis.....	318
Anmeldeinformation manuell hinterlegen.....	318
Benutzerrechte der hinterlegten Anmeldeinformation nicht ausreichend.....	319
Hinterlegte Anmeldeinformation löschen.....	320
4.5.7 Geräte sicher machen.....	321
4.5.8 Geräte Hinweise - Einschränkungen.....	321
Hinweis auf Geräte mit 14V20 Firmware.....	321
Hinweis zu Firmwareupdate auf Steuerungen.....	321
4.6 Versionsverwaltung der Steuerung.....	322
4.6.1 Einführung.....	322
4.6.2 Besonderheiten.....	323
Projektverwaltung.....	323
Arbeit mit Steuerungen.....	323
Motion-Verbindung mit versioniertem Projekt.....	323
SPS-Verbindung mit versioniertem Projekt.....	323
Verwenden von Multi-Device-Konfigurationen.....	323
4.7 Komplettsicherung von Daten.....	324
4.7.1 Allgemeines.....	324
4.7.2 Ablauf der Komplettsicherung.....	324
4.7.3 Ablauf der Projektwiederherstellung.....	329
4.8 Multicore.....	332
4.8.1 Konfiguration.....	333
4.8.2 Auslastung der einzelnen Prozessorkerne.....	333
4.8.3 TaskExecutionViewer.....	333
4.8.4 Bekannte Probleme.....	333
F5180005 Zykluszeitüberschreitung Motion Kernel nach Update auf 14V22.....	333
5 SPS-Programmierung.....	335
5.1 Allgemeines.....	335
5.2 SPS-Programm erstellen.....	335
5.2.1 PlcProg-Objekt öffnen.....	335
5.2.2 Variable deklarieren.....	335
5.2.3 Anweisung editieren.....	336
5.2.4 Programm übersetzen.....	336
5.2.5 SPS-Programm in die Steuerung laden.....	337
5.3 Bibliotheksverwaltung.....	337
5.3.1 Allgemeines.....	337
5.3.2 Bibliotheksübersicht.....	338
5.3.3 Installation auf dem System und einbinden in ein Projekt.....	340
5.3.4 Referenzierte Bibliotheken.....	340
5.3.5 Bibliotheksversionen.....	341
5.3.6 Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine (Namensraum).....	341
5.3.7 Erstellen von Bibliotheken.....	342
5.3.8 Konvertieren von IndraLogic 1.x Bibliotheken.....	343

	Seite
5.3.9 Einbinden von externen Code.....	343
5.4 Task-System.....	344
5.4.1 Allgemeines.....	344
5.4.2 Knoten "Task-Konfiguration".....	347
Allgemeines.....	347
Konfigurationsbeispiele.....	348
5.4.3 Task-Editor.....	351
Allgemeines.....	351
Konfiguration einer Task.....	351
5.4.4 Dialog "Eigenschaften".....	353
5.4.5 Taskliste/-Konfiguration.....	354
5.4.6 Task Viewer.....	355
5.4.7 I/O Turn-Around Zeiten.....	356
Allgemeines.....	356
Profibus-, Profinet- und Inline-I/O.....	358
Sercos III I/O.....	359
Onboard- und Fast-I/O.....	360
5.4.8 System-Tasks.....	361
5.4.9 CPU-Auslastung der Steuerung.....	366
5.5 I/O-Zugriffe.....	368
5.6 Speicherorganisation und Pointerprogrammierung.....	371
5.6.1 Speicher-Alignment.....	371
5.6.2 Byte Order.....	372
5.6.3 Pointer-Adressierung.....	372
6 Achsen.....	375
6.1 Einführung und Überblick.....	375
6.2 Achsübersicht.....	377
6.3 Reale Achse.....	381
6.3.1 Allgemeines.....	381
6.3.2 Fehlerreaktion Achse.....	386
6.3.3 Anlegen einer realen Achse.....	387
6.3.4 Reale Achse – Dialoge.....	390
Dialoge im Überblick.....	390
6.3.5 Reale Achse – Kontextmenü.....	393
Menüpunkte im Überblick.....	393
Erstinbetriebnahme.....	395
Parameter.....	395
Basisparameter laden.....	395
Antriebs-Passwort – Passwort ändern.....	396
Speichermodus.....	397
Parameter im Antrieb speichern.....	397
Kommunikation.....	397
Zyklischer Sercos Kanal.....	397
Signalstatuswort.....	399
Signalsteuerwort.....	401

	Seite
Diagnose.....	402
Status.....	402
IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten.....	404
Fehler löschen.....	404
Fehler-/Diagnosespeicher.....	405
Anzeige-Mittelwertfilter.....	405
Eigenschaften von Achsen.....	406
6.4 Virtuelle Achse.....	408
6.4.1 Allgemeines.....	408
6.4.2 Anlegen einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse).....	409
6.4.3 Virtuelle Achse – Dialoge.....	411
Dialoge im Überblick.....	411
6.4.4 Virtuelle Achse – Kontextmenü.....	412
Menüpunkte im Überblick.....	412
Basisparameter laden, Allgemein.....	414
6.5 Reglerachse.....	415
6.5.1 Allgemeines.....	415
6.5.2 Anlegen einer Reglerachse.....	416
Anlegen der Achse im Projekt-Explorer.....	416
Schritt 1: Allgemeine Einstellungen.....	417
Schritt 2: Konfiguration.....	419
Schritt 3 (zentraler Regler / Sytronixregler): Signalhandhabung.....	420
Schritt 4 (zentraler Regler / Sytronixregler): Signalzuordnung.....	422
Schritt 5 (Sytronixregler): Achszuordnung.....	425
Schritt 3 (Gleichlaufregler): Achszuordnung.....	426
Letzter Schritt: Zusammenfassung.....	427
6.5.3 Reglerachse – Dialoge.....	428
Reglerachse (frei programmierbar) – Dialoge im Überblick.....	428
Reglerachse (hydraulischer zentraler Regler) – Dialoge im Überblick.....	429
Reglerachse (hydraulischer Gleichlaufregler) – Dialoge im Überblick.....	430
Reglerachse (zentraler Sytronixregler) – Dialoge im Überblick.....	430
Reglerachse (Zentraler Sytronixregler) – Dialog Sytronix erweitert.....	432
6.5.4 Reglerachse – Kontextmenü.....	433
Menüpunkte im Überblick.....	433
Erstinbetriebnahme.....	434
Diagnose.....	434
Status.....	434
Fehler löschen.....	436
6.5.5 Reglerachse – Anwendungsbeispiele.....	436
Reglerachse zur Ankopplung von Geräten die als SPS-Gerät an die MLC gekoppelt sind.....	436
Anbindung eines Sercos Encoders mit einer Reglerachse.....	436
Anbindung eines Antriebes als SPS-Gerät mit einer Reglerachse.....	438
6.6 Verbundachse.....	440
6.6.1 Allgemeines.....	440
6.6.2 Anlegen einer Verbundachse.....	440
Einstellungen auf der Seite des Konsumenten.....	440

	Seite
Einstellungen auf der Seite des Produzenten.....	443
6.6.3 Verbundachse – Dialoge.....	443
Dialoge im Überblick.....	443
6.6.4 Verbundachse – Kontextmenü.....	443
Menüpunkte im Überblick.....	443
6.7 Geberachse.....	445
6.7.1 Allgemeines.....	445
6.7.2 Anlegen einer Geberachse (reale Leitachse).....	445
Anlegen der Achse im Projekt-Explorer.....	445
Konfiguration des Messgebers.....	449
6.7.3 Geberachse – Dialoge.....	449
Dialoge im Überblick.....	449
6.7.4 Geberachse – Kontextmenü.....	450
Menüpunkte im Überblick.....	450
6.8 Dialoge.....	452
6.8.1 Dialoge im Überblick.....	452
6.8.2 Betriebsarten Einstellungen.....	456
Statusinformationen auf Basis der Sollwerte oder der Soll- und Istwerte.....	459
6.8.3 Motor.....	463
6.8.4 Motortemperaturüberwachung.....	464
6.8.5 Bremse.....	465
6.8.6 Mess-Systeme.....	466
Motorgeber.....	466
Optionaler Geber.....	466
6.8.7 Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen.....	467
6.8.8 Wichtung / Maßeinheiten erweitert.....	469
6.8.9 Mechanisches Getriebe.....	472
6.8.10 Regelung.....	473
6.8.11 Einstellungen Statusmeldungen.....	474
6.8.12 Antrieb Halt.....	475
6.8.13 Maßbezug herstellen.....	476
Motorgeber.....	476
Optionaler Geber.....	477
6.8.14 Fehlerreaktion.....	478
Antrieb.....	478
Leistungsteil.....	479
6.8.15 E-Stop-Funktion.....	480
6.8.16 Bewegungsgrenzwerte.....	481
6.8.17 Initialwerte.....	484
6.8.18 Kompensationsfunktionen/Korrekturen.....	486
Geberkorrektur.....	486
Umkehrspannen-Korrektur.....	486
6.8.19 Antriebsintegrierter Sollwertgenerator.....	487
6.8.20 Kurventabelle.....	487
Allgemeines.....	487
Leitachsposition Offset.....	489

	Seite
Getriebeeinstellungen.....	490
Kurventabelle-Winkelverschiebung.....	491
Dynamische Winkelverschiebung.....	491
Auswahl Kurventabelle.....	491
Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation.....	492
6.8.21 MotionProfile.....	493
Allgemeines.....	493
Leitachsposition Offset.....	495
Getriebeeinstellungen.....	496
Kurventabelle-Winkelverschiebung.....	497
Dynamische Winkelverschiebung.....	497
MotionProfile Übersicht.....	497
Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation.....	499
6.8.22 FlexProfile.....	500
Allgemeines.....	500
Leitachsposition Offset.....	502
Getriebeeinstellungen.....	502
Kurventabelle – Winkelverschiebung Tabellenanfang.....	503
FlexProfile Übersicht.....	504
Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation.....	507
6.8.23 Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation.....	508
Allgemeines.....	508
Leitachsposition Offset.....	509
Getriebeeinstellungen.....	510
Dynamisches Aufsynchronisieren.....	511
6.8.24 Getriebe mit Winkelsynchronisation.....	512
Allgemeines.....	512
Leitachsposition Offset.....	514
Getriebeeinstellungen.....	514
Dynamisches Aufsynchronisieren.....	515
6.8.25 Achskonfiguration.....	516
6.8.26 Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik.....	518
6.8.27 Positionsschaltpunkt.....	519
6.8.28 Messtaster.....	519
6.8.29 Tippen (Robot-Control V1).....	522
6.9 Antrieb als SPS-Gerät.....	523
6.9.1 Allgemeines.....	523
6.9.2 Sercos III Antrieb als SPS-Gerät.....	524
Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Übersicht.....	524
Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Parametrierung.....	526
Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Konfiguration der zyklischen Daten.....	528
Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – SPS-Programmierung.....	531
6.9.3 Antrieb als SPS-Gerät – weitere Feldbusse.....	534
6.10 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät.....	534
6.10.1 Allgemeines.....	534
6.10.2 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – Parametrierung.....	535

	Seite
6.10.3	Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – Konfiguration der zyklischen Daten..... 536
6.10.4	Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – SPS-Programmierung..... 539
7	Motion Funktionalität..... 543
7.1	Allgemeines..... 543
7.2	Zykluszeiten..... 543
7.3	Parameter..... 545
7.4	Parameterübersicht..... 545
7.5	Parametrierebene..... 547
7.6	Modi zur Projektbearbeitung..... 548
7.6.1	Einführung..... 548
	Offline-Modus..... 548
	Online-Modus..... 548
7.6.2	Übergänge zwischen den Modi..... 550
	Modus-Umschaltung..... 550
	Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration..... 551
	Buskonfiguration scannen..... 555
	Achsabgleichdialog..... 555
	Onlinegehen..... 555
	Anpassen des Verhaltens des Achsabgleichdialogs..... 556
7.6.3	Vergleich Steuerungs- und Projektkonfiguration..... 557
7.6.4	Vergleichen von Motion-Projektdaten und Steuerungsdaten..... 559
7.7	Achsmodi..... 560
7.7.1	Deaktivierte Achse..... 560
7.7.2	Parkende Achse..... 561
7.7.3	Hinweise zur Nutzung von deaktivierten und parkenden Achsen..... 561
7.7.4	Sollwertabkopplung..... 562
	Funktionsweise..... 562
	Anzeige der Sollwertabkopplung..... 563
7.7.5	Achse im Parametriermodus..... 565
7.8	Einzelachsbetriebsarten..... 565
7.8.1	Überblick..... 565
7.8.2	Betriebsarten..... 566
7.9	Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebefunktion..... 573
7.10	Randbedingungen für die Geschwindigkeitsvorgabe an eine Achse im PLCopen-Zustand "Synchronized Motion"..... 581
7.11	Achsinbetriebnahme..... 582
7.11.1	Übersicht..... 582
7.11.2	Sicherheitsfunktionen..... 583
7.11.3	Freigabe einer Achse..... 585
7.11.4	Geschwindigkeitsregelung..... 585
7.11.5	Positionierung..... 586
7.11.6	Geschwindigkeitssynchronisation..... 586
7.11.7	Lagesynchronisation..... 587
7.11.8	Phasenverschiebung..... 587
7.11.9	FlexProfile..... 588

	Seite
7.11.10 Stopp.....	588
7.12 Validierung der Motion-Konfiguration.....	589
7.12.1 Übersicht.....	589
7.12.2 Fehlermeldungen.....	590
Allgemein.....	590
Achs-Fehlermeldungen.....	591
MLs-E0A0001: Der Achsname '<Name>' ist nicht IEC-konform.....	591
MLs-E0A0002: Der Achsname '<Name>' ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.....	591
MLs-E0A0004: Die Achse '<Name>' hat den gleichen Namen wie eine Kinematik.....	591
MLs-E0A0005: Die Achse '<Name>' hat den gleichen Namen wie ein Antrieb.....	591
MLs-E0A0010: Die Anzahl der projizierten Achsen (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Achsen (<Zahl2>).....	592
MLs-E0A0012: Die Achsnummer <Zahl> ist ungültig.....	592
MLs-E0A0013: Die Achsnummer <Zahl> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.....	592
MLs-E0A0014: Der Achsname '<Name>' ist länger als erlaubt (maximal <Zahl> Zeichen).....	592
MLs-E0A0015: Die Achsidentifikation <eindeutige Kennung> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.....	592
MLs-E0A0020: Die Geberachse '<Name1>' ist der realen Achse '<Name2>' zugeordnet, welche aber keine Geberachsen unterstützt.....	592
MLs-E0A0021: Der Geberachse '<Name>' ist keine reale Achse zugeordnet.....	592
MLs-E0A0022: Die Achse '<Name>' passt nicht zum projizierten Sercos Protokoll.....	593
MLs-E0A0024: Die Firmware '<Name1>' der Achse '<Name2>' ist nicht zulässig.....	593
MLs-E0A0030: Die Steuerung unterstützt für diese Achse nur das Basispaket 'Closed Loop'.	593
MLs-E0A0100: Es wurde ein Konvertierungsfehler festgestellt, wodurch interne Achsdaten fehlen.....	593
MLs-E0A0500: Die Achsnummer <Zahl1> ist bei <Reglertyp> ungültig. Die Achsnummer muss im Bereich von 1 bis <Zahl2> liegen.....	593
MLs-E0A0501: Die maximale Anzahl von <Zahl> Reglerachsen des Typs <Reglertyp> wurde überschritten.....	594
MLs-E0A0502: Die für Reglerachsen notwendige Task-Konfiguration ist nicht korrekt.....	594
MLs-E0A0504: Die in der Reglerachse ausgewählte Hardwareanbindung <Name> wird in dieser Version nicht unterstützt!.....	594
MLs-E0A0505: Der Reglertyp '<Name>' wird von Steuerungen des Typs '<Gerätetyp>' nicht unterstützt.....	594
MLs-E0A0511: Die Programmimplementierung der Reglerachsen ist nicht korrekt: <Detailmeldung>.....	595
MLs-E0A0520: Die in der Reglerachse festgelegte Ein- bzw. Ausgangszuordnung ist nicht korrekt.....	595
MLs-E0A0521: Die Projekt-Achskonfiguration hat sich geändert.....	595
MLs-E0A0590: Für die Reglerachse ist keine Reglerapplikation festgelegt.....	595
MLs-E0A0591: Es existieren mehrere Reglerapplikationen (<App1>,<App2>).....	595
Steuerungs-Fehlermeldungen.....	595
MLs-E0C0001: Der Steuerungsname '<Name>' ist nicht IEC-konform.....	595
MLs-E0C0002: Der Steuerungsname '<Name>' ist innerhalb des Projekts nicht eindeutig.....	596
MLs-E0C0003: Die Hardware 'VEP' wird von IndraWorks nicht mehr als Steuerung unterstützt.....	596
MLs-E0C0004: Eine Steuerungsfirmware der Version <Versionsnummer> wird von dieser IndraWorks-Version nicht unterstützt.....	596

	Seite
MLs-E0C0005: Das Gerät <Hardware> (<Version>) ist nicht installiert.....	596
MLs-E0C0006: Das Firmware-Release '<Firmware>' wird nicht unterstützt.....	596
MLs-E0C0007: Die projektierte Firmware der Steuerung (<Firmware>) passt nicht zur Compilerversion <Version>.....	596
MLs-E0C0008: Die projektierte Steuerung (<Firmware>) unterstützt maximal n Applika- tion(en).....	597
MLs-E0C0010: Die IP-Adresse '<IP-Adresse>' der Steuerung ist innerhalb des Projekts nicht eindeutig.....	597
MLs-E0C0014: Der Steuerungsname '<Name>' ist länger als erlaubt (maximal <Zahl> Zei- chen).....	597
MLs-E0C0101: Ohne gewähltes Funktionspaket "Motion" muss das externe Ereignis der Task "GATMotionSyncTask" vom Typ "EVENT_OP_MODE_SERCOS_CYCLIC" sein.....	597
MLs-E0C0102: Mit gewähltem Funktionspaket "Motion" muss das externe Ereignis der Task "GATMotionSyncTask" vom Typ "EVENT_OP_MODE_MOTION_CYCLIC" sein.....	598
MLs-E0C0103: Für die TECHTEMPLATE Bibliothek kleiner 14VRS müssen die Initialisie- rungen der Units angepasst werden.....	598
MLs-E0C0104: Für die TECHTEMPLATE Bibliothek größer 13VRS müssen die Initialisie- rungen der Units angepasst werden.....	598
MLs-E0C0105: Die der GAT Achse '<Name>' zugeordnete globale Achse '<Name>' exis- tiert nicht.....	598
MLs-E0C0106: Für die TECHINTERFACE Bibliothek kleiner 14V06 muss die Implemen- tierung angepasst werden.....	599
MLs-E0C0108: Die der GAT-Kinematik '<Name>' zugeordnete globale Kinematik '<Name>' existiert nicht.....	599
MLs-E0C0110: Für die SEQPROG Bibliothek kleiner 14V08 müssen die Initialisierungen der Achsen angepasst werden.....	599
MLs-E0C0111: Für die SEQPROG Bibliothek größer gleich 14V08 müssen die Initialisie- rungen der Achsen angepasst werden.....	599
MLs-E0C0112: Für die SEQPROG Bibliothek kleiner 14VRS muss die Implementierung des HydraulicBasic Plug-Ins angepasst werden.....	599
MLs-E0C0113: Für die SEQPROG Bibliothek größer gleich 14VRS muss die Implementie- rung des HydraulicBasic Plug-Ins angepasst werden.....	600
Funktionsmodul-Fehlermeldungen.....	601
MLs-E0F0010: Die Anzahl der projektierten Funktionsmodule (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Funktionsmodulen (<Zahl2>).....	601
MLs-E0F0011: Es wurden mehr als die zulässige Anzahl (<Zahl>) Funktionsmodule des Typs <Name> projektiert.....	601
MLs-E0F0012: Der Steckplatz <Zahl> ist für das Funktionsmodul '<Name>' nicht zulässig....	601
MLs-E0F0013: Das Funktionsmodul '<Name>' auf Steckplatz <Zahl> muss als letztes Funktionsmodul gesteckt sein.....	601
MLs-E0F0020: Das Funktionsmodul '<Name>' ist für den aktuellen Steuerungstyp nicht zulässig.....	601
MLs-E0F0021: Die Gerätebeschreibungsdatei für das Gerät '<Name>' ist nicht installiert.....	601
Extension-Modul-Fehlermeldungen.....	602
MLs-E0E002: Der Steckplatz (<Zahl1>) des Extension-Moduls ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.....	602
MLs-E0E0010: Die Anzahl der projektierten Extension-Module (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Extension-Modulen (<Zahl2>).....	602
MLs-E0E0011: Es wurden mehr als die zulässige Anzahl (<Zahl>) Extension-Module des Typs <Name> projektiert.....	602

	Seite
MLs-E0E0020: Das Extension-Module '<Name>' ist für den aktuellen Steuerungstyp nicht zulässig.....	602
MLs-E0E0021: Die Gerätebeschreibungsdatei für das Gerät '<Name>' ist nicht installiert.....	602
Kinematik-Fehlermeldungen (nur IndraMotion MLC).....	602
MLs-E0K0001: Der Kinematikname '<Name>' ist nicht IEC-konform.....	602
MLs-E0K0002: Der Kinematikname '<Name>' ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.....	603
MLs-E0K0005: Der RCL-Programmname '<Name>' ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.....	603
MLs-E0K0006: Der Achsname '<Name>' ist nicht konform zu den RCL-Namensregeln.....	603
MLs-E0K0010: Die Anzahl der projizierten Kinematiken (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Kinematiken (<Zahl2>).....	603
MLs-E0K0012: Die Kinematiknummer <Zahl> ist ungültig.....	603
MLs-E0K0013: Die Kinematiknummer <Zahl> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.....	603
MLs-E0K0020: Unter den Eigenschaften der Kinematik fehlt die Achszuordnung auf Position <Zahl>.....	603
MLs-E0K0021: Die erste Achse muss als Positionierachse konfiguriert sein.....	604
MLs-E0K0022: Es wurde keine Kinematik mit der Nummer <Zahl> konfiguriert.....	604
MLs-E0K0023: Die Achse '<Name>' ist innerhalb der Kinematik nicht eindeutig.....	604
MLs-E0K0024: Es wurden <Zahl1> Bandachsen konfiguriert, erlaubt sind aber maximal <Zahl2> Bandachsen.....	604
MLs-E0K0025: Es wurden nur <Zahl1> Positionierungsachsen konfiguriert, für die Kinematik werden aber mindestens <Zahl2> Positionierungsachsen benötigt.....	604
MLs-E0K0027: Die Achse auf Position <Zahl> darf nicht nach einer leeren Achse konfiguriert werden.....	604
MLs-E0K0028: Die Positionierungsachse auf Position <Zahl> darf nicht nach einer Orientierungsachse konfiguriert werden.....	605
MLs-E0K0029: Die Achse auf Position <Zahl> ist keine Bandachse und darf deshalb nicht nach einer Bandachse konfiguriert werden.....	605
MLs-E0K0030: Für die Achse auf Position <Zahl> muss als Steuerungsnummer eine 0 eingetragen werden, weil die Achse keine Bandachse ist.....	605
MLs-E0K0031: Die Achse '<Name>' wird unzulässigerweise in mehreren Kinematiken (<Kinematikliste>) verwendet.....	605
MLs-E0K0032: Die Achse '<Name>' wird schon als Bandachse in den Kinematiken (<Kinematikliste>) verwendet.....	605
MLs-E0K0033: Die Anzahl der Koordinaten stimmt nicht mit der Anzahl der Achsen überein.	605
MLs-E0K0034: Der Koordinatenname '<Name>' ist unterhalb der Kinematik nicht eindeutig..	606
MLs-E0K0035: Der Koordinatenname '<Name>' ist nicht konform zu den RCL-Namensregeln.....	606
MLs-E0K0037: Der Koordinatenname '<Name>' stimmt mit einem RCL-Schlüsselwort überein.....	606
MLs-E0K0038: Für die Achse auf Position <Zahl> ist kein Achstyp konfiguriert worden.....	606
MLs-E0K0039: Der Kinematikname '<Name>' ist nicht konform zu den RCL-Namensregeln..	606
MLs-E0K0040: Der Kinematikname '<Name>' stimmt mit einem RCL-Schlüsselwort überein.	606
MLs-E0K0041: Der Achsname '<Name>' stimmt mit einem RCL-Schlüsselwort überein.....	607
MLs-E0K0042: Die Transformationsnummer <Zahl1> ist kleiner als der minimal zulässige Wert <Zahl2>.....	607
MLs-E0K0047: Die Kinematikversion '<Version>' wird von der Steuerung nicht unterstützt.....	607
MLs-E0K0048: Für die Achse auf Position <Zahl> (Kinematik-Achstyp '<Typ1>') ist der Achstyp '<Typ2>' nicht zulässig.....	607

	Seite
MLs-E0K0049: Die Kinematik '<Name>' mit der Version 'Robot-Control V2' hat eine niedrigere Nummer (<Zahl>) als mindestens eine andere Kinematik mit der Version 'Robot-Control V1'.....	607
MLs-E0K0050: Es wurden nur <Zahl1> Orientierungsachsen konfiguriert, für die Kinematik werden aber mindestens <Zahl2> Orientierungsachsen benötigt.....	608
MLs-E0K0053: Das Transformationsschema <Zahl> der Kinematik wird von der Steuerung nicht unterstützt.....	608
MLs-E0K0054: Das Transformationsschema <Zahl> der Kinematik wird erst ab einer Steuerungsfirmware Version <Version> unterstützt.....	608
MLs-E0K0055: Das Transformationsschema <Zahl> der Kinematik wird nur von einer Steuerungsfirmware Version <Version> oder niedriger unterstützt.....	608
Querkommunikations-Fehlermeldungen (nur IndraMotion MLC)	608
MLs-E0L0012: Die CrossComm Sercos III Steuerungsadresse <Zahl> ist ungültig.....	608
MLs-E0L0020: Die Steuerung unterstützt nicht gleichzeitig eine Sercos II und Sercos III Querkommunikation.....	608
MLs-E0L0021: Eine Sercos III Querkommunikation ist nur möglich, wenn die Führungskommunikation auch über Sercos III erfolgt.....	609
MLs-E0L0022: Eine Sercos III Querkommunikation ist nur mit dem "Motion"-Funktionspaket möglich.....	609
MLs-E0L0023: Eine Sercos III Querkommunikation ist nur mit aktiviertem Sercos Master möglich.....	609
Sercos Geräte-Fehlermeldungen.....	609
MLs-E0S0010: Die Anzahl der projektierten Sercos Teilnehmer (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Sercos Teilnehmern (<Zahl2>).....	609
MLs-E0S0012: Die Sercos Adresse <Zahl> ist ungültig.....	609
MLs-E0S0013: Die Sercos Adresse <Zahl> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.....	609
MLs-E0S0014: Die logische Adresse <Zahl> ist innerhalb der SPS-Geräte der Steuerung nicht eindeutig.....	610
MLs-E0S0015: Die Achsnummer <Zahl1> überschneidet sich mit der logischen Adresse des SPS-Geräts '<Name>' mit der Sercos Adresse <Zahl2>.....	610
MLs-E0S0022: Das I/O-Gerät '<Name>' passt nicht zum projektierten Sercos Protokoll.....	610
MLs-E0S0023: Die logische Adresse <Zahl> ist ungültig.....	610
Safety-Fehlermeldungen.....	611
MLs-E0Y0010: Die Anzahl der Gateways 'SLC-3-GS3S' (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl (<Zahl1>).....	611
MLs-E0Y0011: Die Anzahl der CIP Safety on Sercos Targets (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von CIP Safety on Sercos Targets (<Zahl2>).....	611
MLs-E0Y0012: Die Target-Nummer <Zahl1> ist außerhalb des erlaubten Bereichs (1..<Zahl2>).....	611
MLs-E0Y0013: Die Target-Nummer <Zahl> wurde mehrfach vergeben.....	611
MLs-E0Y0014: Für die Achse wurde 'CIP Safety on Sercos' projektiert, obwohl die Achse dies nicht unterstützt.....	611
MLs-E0Y0015: Die Achse ist einem Gateway 'SLC-3-GS3S' zugeordnet, welches aber nicht mehr existiert. Der Name des Gateways war '<Name>', die Sercos Adresse war <Zahl>.....	612
MLs-E0Y0100: Für die Achse wurde 'CIP Safety on Sercos mit SafeLogic' projektiert, das dafür notwendige Funktionsmodul 'Safety CPU' fehlt aber.....	612
MLs-E0Y0101: Für die Achse wurde 'CIP Safety on Sercos mit SafeLogic' projektiert, es wurde aber kein Safety-Profil ausgewählt.....	612
MLs-E0Y0102: Das für die Achse ausgewählte Safety-Profil '<Name>' ist ungültig.....	612

	Seite
MLs-E0Y0103: Die Gerätebeschreibungsdatei für das Gerät '<Name>' ist nicht installiert.....	612
EtherCAT-Fehlermeldungen.....	613
MLs-E0T0001: Ein EtherCAT Master ist nur mit dem "ECAT"-Funktionspaket möglich.....	613
7.12.3 Informationsmeldungen.....	613
Allgemein.....	613
Nicht objektbezogene Informationsmeldungen.....	613
MLs-IOX0001: Der folgende Fehler '<Identifikation>' wird temporär nur als Warnung gewertet.....	613
MLs-IOX0002: Es wurde ein interner Fehler bei der Validierung festgestellt. Mit einem Doppelklick können Sie die Details anzeigen lassen.....	613
7.12.4 Warnungsmeldungen.....	613
Allgemein.....	613
Achs-Warnungsmeldungen.....	613
MLs-W0A0020: Das konfigurierte Funktionspaket der Achse '<Name>' ist im entsprechenden Antrieb nicht freigeschaltet.....	613
MLs-W0A0021: Der projektierte Achsname '<Name1>' stimmt nicht mit dem Achsnamen in der Steuerung '<Name2>' überein.....	614
MLs-W0A0022: Im Antrieb '<Name>' ist ein Geber konfiguriert, obwohl das Funktionspaket 'Open Loop' eingestellt ist.....	614
MLs-W0A0200: Die projektierte Achse ist eine andere als die in der Steuerung konfigurierte Achse (Name: '<Name>', Achsnummer: <Zahl>).....	614
MLs-W0A0201: Die projektierte Achse ist in der Steuerung nicht vorhanden.....	614
MLs-W0A0202: In der Steuerung ist eine Achse '<Name>' (Achsnummer <Zahl>) enthalten, die nicht im Projekt enthalten ist.....	615
MLs-W0A0203: Die Achsen des in der Steuerung projektierten Antriebs mit den Sercos Adressen <Zahl1> und <Zahl2> sind mehreren angeschlossenen Antrieben zugeordnet.....	615
MLs-W0A0501: Die maximale Anzahl von <Zahl> Reglerachsen des Typs <Reglertyp> wurde überschritten.....	615
MLs-W0A0502: Die für Reglerachsen notwendige Task-Konfiguration ist nicht korrekt.....	615
MLs-W0A0503: Die für Reglerachsen notwendige Bibliothekskonfiguration ist nicht korrekt...	616
MLs-W0A0504: Die in der Reglerachse ausgewählte Hardwareanbindung <Name> wird in dieser Version nicht unterstützt!.....	616
MLs-W0A0510: Das Verzeichnis "HydrControl" für die Programmimplementierung der Reglerachsen ist nicht vorhanden.....	616
MLs-W0A0511: Die Programmimplementierung der Reglerachsen ist nicht korrekt: <Detailmeldung>.....	616
MLs-W0A0520: Die in der Reglerachse festgelegte Ein- bzw. Ausgangszuordnung ist nicht korrekt.....	616
MLs-W0A0521: Die Projekt-Achskonfiguration hat sich geändert.....	617
MLs-W0A0522: Der Reglerachse sind in der Ein-/Ausgangszuordnung keine Signale zugeordnet.....	617
MLs-W0A1000: Der Reglertyp '<Name>' (ID: <Zahl>) konnte nicht geladen werden.....	617
MLs-W0A1001: Der Reglertyp '<Name>' wird von der Steuerungsfirmware '<Firmware>' nicht unterstützt.....	617
Steuerungs-Warnungsmeldungen.....	617
MLs-W0C0020: Für die Steuerung ist eine neuere Geräteversion (<Version>) verfügbar.....	617
MLs-W0C0021: Die angeschlossene Steuerung hat einen niedrigeren Firmwarerelease (<Firmware>) als projektiert (<Firmware>).....	617

	Seite
MLs-W0C0022: Es sind nicht alle Online-Funktionen von IndraWorks verfügbar, weil sich die Konfiguration des IndraWorks-Projekts von der Steuerungskonfiguration unterscheidet....	618
MLs-W0C0023: Die Hardwareversion '<Wert>' der angeschlossenen Steuerung ist syntaktisch falsch.....	618
MLs-W0C0024: Der Umfang der Projektparameter ist nicht aktuell und sollte angepasst werden.....	618
MLs-W0C0109: Zur Eliminierung einiger Compilerwarnungen sind Anpassungen in der SPS-Applikation erforderlich.....	618
MLs-W0C0114: Das vorliegende GAT Template wird nur von "IndraMotion MLC" Steuerungen unterstützt.....	619
MLs-W0C0200: Das Motion-Projekt in der Steuerung ('<Name>') stimmt nicht mit dem in IndraWorks überein.....	619
Funktionsmodul-Warnungsmeldungen.....	619
MLs-W0F0020: Es wurde ein SRAM-Funktionsmodul projiziert, obwohl die Steuerung bereits ein eingebautes SRAM enthält.....	619
MLs-W0F0021: Wird die Steuerung ausgeschaltet, gehen Kinematikdaten verloren, weil kein SRAM-Funktionsmodul projiziert ist.....	619
MLs-W0F0022: Es wurde zwar ein SRAM-Funktionsmodul, aber keine Kinematikdaten projiziert.....	620
Kinematik-Warnungsmeldungen (nur IndraMotion MLC)	620
MLs-W0K0001: Die Achse '<Name>' wird auch in benutzerdefinierten Kinematiken (<Kinematikliste>) verwendet.....	620
MLs-W0K0002: Es sind globale Kinematikdaten konfiguriert, aber keine zugehörige Kinematik der Version 'Robot-Control V1'.....	620
MLs-W0K0003: Der Knoten 'Globale Daten' wird in der eingestellten Steuerungsversion nicht unterstützt.....	620
Querkommunikations-Warnungsmeldungen (nur IndraMotion MLC)	620
MLs-W0L0020: Die produzierte Achse mit der Nummer <Zahl> ist nicht projiziert.....	620
MLs-W0L0022: Die produzierte Achse mit der Nummer <Zahl> ist nicht in der Steuerung enthalten.....	621
MLs-W0L0023: Die Motion-Zykluszeit (<Zahl1> ms), die Sercos Zykluszeit (<Zahl2> ms) und die Querverbandszykluszeit (<Zahl3> ms) sind unterschiedlich.....	621
MLs-W0L0024: Die Verbundachse mit der Nummer <Zahl> ist nicht in der Steuerung enthalten.....	621
MLs-W0L0026: Die Steuerungsadresse im Verbund (<Zahl1>) ist größer als die maximal zulässige Steuerungsadresse (<Zahl2>).....	621
MLs-W0L0027: Für die Steuerung wurden Verbundachsen konfiguriert, aber kein Funktionsmodul vom Typ "CrossComm Sercos II".....	622
Sercos Geräte-Warnungsmeldungen.....	622
MLs-W0S0013: Es sind mehrere Geräte mit der Sercos Adresse <Zahl> an die Steuerung angeschlossen.....	622
MLs-W0S0020: Das Gerät mit der Sercos Adresse <Zahl> ist deaktiviert, obwohl es an die Steuerung angeschlossen ist.....	622
MLs-W0S0021: Das Gerät mit der Sercos Adresse <Zahl> ist zwar an die Steuerung angeschlossen, aber nicht in der Steuerung konfiguriert.....	622
MLs-W0S0023: Die Motion-Zykluszeit (<Zahl1> ms) ist kein Vielfaches der Sercos Zykluszeit (<Zahl2> ms).....	622
MLs-W0S0024: Das Gerät mit der Sercos Adresse <Zahl> ist in der Steuerung konfiguriert, aber nicht angeschlossen.....	623

	Seite
MLs-W0S0200: Für das I/O-Gerät (Sercos Adresse <Zahl>) stimmt die Geräteidentifikation im Projekt ('<Name1>') nicht mit der in der Steuerung konfigurierten Geräteidentifikation ('<Name2>') überein.....	623
MLs-W0S0201: Das projektierte I/O-Gerät (Sercos Adresse <Zahl>) ist in der Steuerung nicht konfiguriert.....	623
MLs-W0S0202: In der Steuerung ist ein I/O-Gerät (Geräteidentifikation '<Name>') auf Sercos Adresse <Zahl> konfiguriert, das nicht im Projekt enthalten ist.....	623
MLs-W0S0203: Für das I/O-Gerät (Sercos Adresse <Zahl>) stimmt die Aktivierung im Projekt nicht mit der in der Steuerung überein.....	623
Safety-Warnungsmeldungen.....	624
W0Y0010: Für die Achse wurde 'CIP Safety on Sercos' projektiert, der tatsächlich angeschlossene Antrieb unterstützt diese Funktionalität aber nicht.....	624
W0Y0011: Dem Gateway 'SLC-3-GS3S' wurde kein CIP Safety on Sercos Target zugeordnet.....	624
W0Y0012: Der konfigurierte Antriebstyp '<Typ1>' stimmt nicht mit dem des angeschlossenen Antriebs '<Typ2>' überein.....	624
7.13 Elektronische Kurvenscheiben.....	624
7.13.1 Allgemeines.....	624
7.13.2 Kurvenscheibenlösungen.....	625
7.13.3 Elektronische Kurvenscheibe.....	628
7.13.4 Einsatzmöglichkeiten.....	628
7.13.5 Zentrales und dezentrales Kurvenscheibenkonzept.....	628
7.13.6 FlexProfile – Grundfunktionalitäten.....	629
Allgemeines.....	629
Grundstruktur der Synchronbetriebszustände "FlexProfile".....	629
Konfiguration des Profils.....	629
Zeit-Master.....	630
Bewegungsgesetze.....	630
Standard-Bewegungsgesetze.....	630
Erweiterte Bewegungsgesetze.....	632
Flex-Schritt.....	632
Randbedingungen der Bewegungsgesetze.....	634
FlexProfile Umschalten und Aufsynchronisieren.....	639
Auswahl des Koordinatensystems.....	639
Umschalten und Aufsynchronisieren.....	640
Art der Abarbeitung.....	645
Ereignissteuerung.....	646
Eigenschaften der Ereignissteuerung.....	646
Zuordnung Bewegungsprofil und Achse.....	649
FlexProfile – Konfiguration.....	650
Übersicht.....	650
Konfiguration über SPS-Bausteine.....	650
Konfiguration über IndraWorks.....	651
Konfiguration über CamBuilder.....	656
7.14 Messtaster.....	656
7.14.1 Einleitung.....	656
7.14.2 Merkmale.....	657

	Seite
7.14.3 Funktionsbeschreibung.....	657
7.14.4 Genauigkeit.....	659
7.14.5 Messtaster Datenerfassung.....	659
Aktivierung der Messwertaufnahme.....	659
Auswahl des Mess-Signals.....	660
Modus der Messwertaufnahme.....	660
Speicherung von Messwerten.....	661
Totzeitkompensation.....	661
Neustart oder Deaktivierung der Messwertaufnahme.....	662
Messwertstatus.....	663
7.14.6 Messtaster Erwartungsfenster.....	663
Nutzung des Erwartungsfensters.....	663
Einstellung des Erwartungsfensters.....	663
Marken-Erkennung.....	664
7.14.7 Überblick der M-Parameter.....	664
M-0-0000, Dummy-M-Parameter.....	664
M-0-0001, Logische Messtasternummer.....	664
M-0-0002, Messtasterbezeichnung.....	664
M-0-0005, Auswahl Eingang.....	664
M-0-0006, Signalauswahl.....	665
M-0-0007, Steuerwort.....	666
M-0-0009, Oszi: Liste aller oszilloskopierbaren M-Parameter.....	667
M-0-0010, Liste aller M-Parameter.....	667
M-0-0016, Projektidentifikationsnummer.....	667
M-0-0021, Statuswort.....	668
M-0-0024, Kommando: Aktivierung.....	669
M-0-0130, Messwert, positive Flanke.....	669
M-0-0131, Messwert, negative Flanke.....	669
M-0-0132, Differenzwert.....	670
M-0-0133, Zeitdifferenz.....	670
M-0-0140, Zeitstempel, positive Flanke.....	671
M-0-0141, Zeitstempel, negative Flanke.....	671
M-0-0200, Totzeitkompensation, positive Flanke.....	671
M-0-0201, Totzeitkompensation, negative Flanke.....	671
M-0-0202, Startposition des Erwartungsfensters, positive Flanke.....	672
M-0-0203, Endposition des Erwartungsfensters, positive Flanke.....	672
M-0-0204, Startposition des Erwartungsfenster, negative Flanke.....	672
M-0-0205, Endposition des Erwartungsfenster, negative Flanke.....	672
M-0-0206, Maximale Anzahl der Markenausfälle.....	673
M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke.....	673
M-0-0225, Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke.....	673
M-0-0401, Eingangsstatus.....	674
M-0-0405, Freigabe.....	674
M-0-0409, Zähler der Messwerte, positive Flanke.....	675
M-0-0410, Zähler der Messwerte, negative Flanke.....	675
M-0-0411, Zähler der Differenzwerte.....	675

	Seite
M-0-1000, Kommando: Basisparameter laden des Messtasters.....	675
M-0-2100, Liste der zu sichernden M-Parameter.....	676
7.14.8 Funktionsbausteine für den Messtaster.....	676
7.15 Nockenschaltwerk.....	677
8 Kinematik (Robot-Control V2).....	679
8.1 Allgemeines.....	679
8.2 Kinematik Menüstruktur.....	679
8.2.1 Menüpunkt Robot.....	679
8.2.2 Hinzufügen einer neuen Kinematik.....	680
8.2.3 Kinematikinbetriebnahme.....	682
Übersicht.....	682
Sicherheitsfunktionen.....	683
Gruppieren einer Kinematik.....	685
Tippen.....	686
Positionieren.....	687
Bandkonfiguration.....	688
Produktkoordinaten.....	689
SPS-Konfiguration.....	690
8.2.4 Menüpunkt Kinematik.....	691
8.3 Kinematik – Kontextmenü.....	691
8.3.1 Kinematik – Kontextmenü bzw. Menüpunkt Kinematik, Allgemeines.....	691
8.3.2 Erstinbetriebnahme.....	691
8.3.3 Diagnose.....	692
8.4 Kinematik – Dialoge.....	693
8.4.1 Dialoge im Überblick.....	693
8.4.2 Wichtung / Maßeinheiten.....	693
8.4.3 Achslängen und Kopplung.....	694
8.4.4 Bewegungsgrenzwerte.....	694
8.4.5 Koordinatenverschiebung.....	695
9 CamBuilder.....	697
9.1 CamBuilder-Funktionalität.....	697
10 Oszilloskop.....	699
10.1 Oszilloskop-Funktionalität.....	699
11 Fehlerfall.....	701
11.1 Einführung und Übersicht.....	701
11.2 Fehlerkategorien.....	701
11.2.1 Exception in IEC-Applikation.....	701
11.2.2 SysError.....	703
11.2.3 Spontaner Reboot der Steuerung.....	704
11.3 Core Dump.....	705

	Seite
12 Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütexte.....	707
12.1 Allgemeines.....	707
12.2 Dateiverwaltung.....	707
12.3 Dateiaufbau.....	707
12.4 Funktion.....	709
12.5 Node-Namen für Einheiten.....	710
12.6 Node-Namen für Menütexte (Displaytexte).....	711
13 Fernwartung.....	713
13.1 Begriffsdefinitionen und Einleitung.....	713
13.2 Verbindung über das Internet.....	713
13.3 Weiterführende Dokumentationen.....	713
14 Querkommunikation zwischen Steuerungen - CrossComm Sercos III.....	715
14.1 Allgemeines zur Querkommunikation zwischen Steuerungen.....	715
14.2 Verbund als Linie, Doppellinie oder Ring.....	717
14.3 Projektierung.....	719
14.3.1 Anlegen und Konfigurieren des CrossComm Sercos III.....	719
14.3.2 Konfiguration des Verbundes und der Verbundteilnehmer.....	725
14.4 Parameter für den Verbund.....	726
14.5 Diagnosemeldungen für den Verbund.....	727
14.6 Verbund – SPS-Komponenten.....	728
14.6.1 Binäre SPS-Ausgänge / binäre Verbund-Eingänge.....	728
14.6.2 Verbund – Binäre SPS-Eingänge im Verbund / binäre Status im Verbund.....	730
14.6.3 Verbund – Wirkungsweise der synchronen Verbund-Eingänge.....	735
14.6.4 Verbund – Daten ferner Achsen.....	736
14.7 Verbund – Redundanz und Fehlertoleranz.....	737
14.8 Verbund – Konfigurationsbeispiele.....	739
14.8.1 Modular aufgebaute Anlage.....	739
14.8.2 Rotationsdruck mit zwei Produktionen (geänderte Bahnführung).....	740
14.9 Vorgehensweise zur Konvertierung Querverbund sercos II zu Querverbund sercos III.....	742
14.9.1 Allgemeines.....	742
14.9.2 Verbundachsen entfernen.....	742
14.9.3 Austausch der Funktionsmodule.....	744
14.9.4 Anpassung des SPS-Programms.....	747
14.10 Vorgehensweise zur Konvertierung eines Querverbunds sercos III MLC 04VRS nach sercos III ≥ MLC 10VRS.....	748
14.11 CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3, XFE01.1-FB-01) – Kontextmenü	749
15 Service und Support.....	751
Index.....	753

1 Zu dieser Dokumentation

Ausgaben dieser Dokumentation

Ausgabe	Stand	Bemerkung
01	2014-12	Erstausgabe
02	2015-08	Ergänzungen, Überarbeitungen
03	2015-09	Ergänzungen, Überarbeitungen
04	2015-12	Ergänzungen
05	2016-03	Ergänzungen
06	2016-08	Update: Reglerachsen Neu: Firmwaredownload zu Sercos Geräten
07	2017-01	Neu: - Kap. "Protokolle - System Security" - Kap. "Betriebsarten Einstellungen" Überarbeitung / Ergänzung: - Kap. "Hardware" Implementierung IndraControl XM12 - Kap. "Firmware" Implementierung IndraControl XM12 - Kap. "Validierung der Motion-Konfiguration" Fehlermeldungen MotionAnalyzer - Kap. "Firmwareverwaltung" - Kap. "Bedien- und Anzeigeelemente" XM Blinkcodes LED "DIA2" Fehlerbehebung: - Multi device configuration table (Defdb00190953)
08	2017-11	Neu: - Benutzerverwaltung auf der Steuerung - Integration VPB40.4 Hardware Überarbeitung / Ergänzung: - IndraControl XM12 entfernt - Kapitel Fehlerfall / Core Dump - Kapitel Fernwartung / Entfall I-Remote

Ausgabe	Stand	Bemerkung
09	2018-05	Neu: - Querkommunikation zwischen Steuerungen - CrossComm Sercos III Siehe: Kap. 14 "Querkommunikation zwischen Steuerungen - CrossComm Sercos III" auf Seite 715 Überarbeitung / Ergänzung: - Steuerungseigenschaft "Offlineparametrierung für Antriebe" Siehe: Kap. 3.10 "Anlegen einer Steuerung" auf Seite 120 Kap. "Parameterabgleich" auf Seite 235 Kap. 4.4.20 "Steuerungseigenschaften" auf Seite 290 - Zugangsschutz auf Geräten Siehe Kap. 4.5 "Zugangsschutz auf Geräten" auf Seite 294 - Einstellungen der Betriebsartenauswahl des Antriebs Siehe "Einstellungen der Betriebsartenauswahl des Antriebs" auf Seite 458 - Ergänzende Bedingungen / Fehlermeldungen zur Achsinbetriebnahme bei Anwendung der Steuerungseigenschaft "Geräteapplikation" Siehe: Kap. 7.11 "Achsinbetriebnahme" auf Seite 582 Kap. "Achs-Fehlermeldungen" auf Seite 591 Kap. "Achs-Fehlermeldungen" auf Seite 591
10	2018-10	Neu: - Kapitel Offlineparametrierung, siehe Kap. 3.9 "Offlineparametrierung" auf Seite 116 - Kapitel Multi-Device Funktionalität mit SafeLogic, siehe Kap. "Multi-Device Funktionalität mit SafeLogic" auf Seite 256 Überarbeitung / Ergänzung: Generell: Ergänzung des Steuerungstyps IndraControl XM4* - Systemübersicht: - IndraControl L25 wird ab Version 14V22 nicht mehr unterstützt, siehe "Steuerungs-Hardware" auf Seite 15 - Technische Daten (Ergänzung IndraControl XM42 und VPB40.4), siehe "Technische Daten" auf Seite 17 - Firmware (Ergänzung IndraControl XM42 und VPB40.4), siehe Kap. 2.2 "Firmware" auf Seite 24 - IndraMotion MLC XM - Inbetriebnahme: - Anschlüsse der Steuerung, siehe "Anschlüsse XM42" auf Seite 49 - XF30: Verwendung von USB-Speichermedien, siehe Kap. 3.4.19 "XF30: Verwendung von USB-Speichermedien" auf Seite 78 - XG10: Verwendung von SD-Card-Speichermedien, siehe Kap. 3.4.20 "XG10: Verwendung von SD-Card-Speichermedien" auf Seite 79 - Protokolle - System Security, siehe Kap. 3.18 "Protokolle - System Security" auf Seite 161 - Kapitel Steuerungseigenschaften, unterstützte Hardware, siehe "Registerkarte Hardware / Kommunikation" auf Seite 290

Ausgabe	Stand	Bemerkung
11	2019-04	Neu: - Befehl 'Reset Ursprung Gerät' Siehe Kap. 4.4.13 "Reset Ursprung Gerät [Gerätename]" auf Seite 280 Überarbeitung: - Entfall des Steuerungstyps IndraControl L25
12	2020-03	Neu: - Kap. 3.4.2 "Hinweise zur Initial-/Systemfirmware" auf Seite 46 - Kap. "Erstellen eines Backups mittels IndraControl FirstTouch" auf Seite 61 - Kap. "Wiederherstellen eines Backups mittels IndraControl FirstTouch" auf Seite 61 - Kap. 3.4.14 "Sichern und Wiederherstellen" auf Seite 63 - Kap. 4.8 "Multicore" auf Seite 332

Tab. 1-1: Änderungsverlauf

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Übersicht über Zielgruppen und Produktphasen

In der folgenden Grafik beziehen sich die umrandeten Aktivitäten, Produktphasen und Zielgruppen auf die vorliegende Dokumentation.

Beispiel: In der Produktphase "Montage (Aufbau)" kann die Zielgruppe "Installateur" mit Hilfe dieser Dokumentation die Aktivität "installieren" ausführen.

Erforderliche Qualifikationen: Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

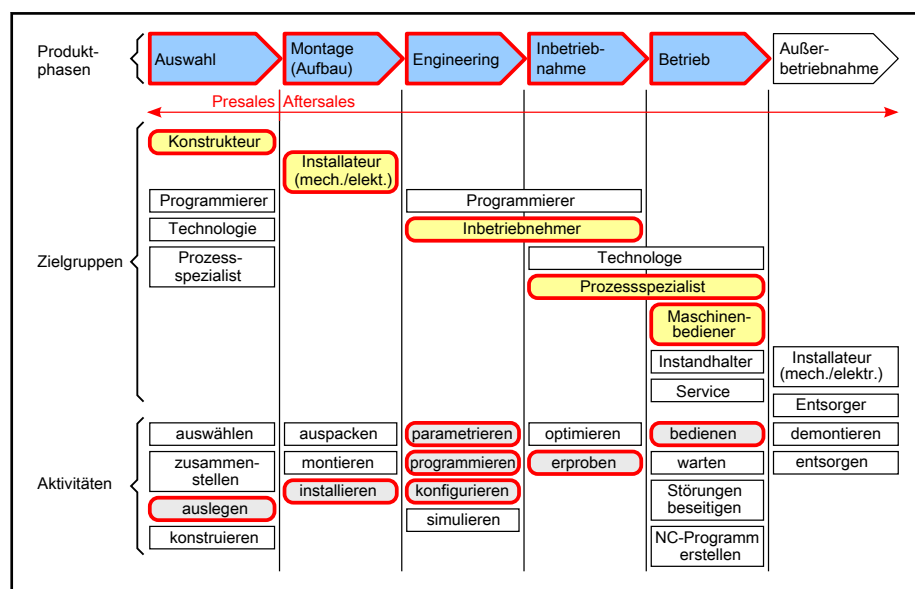


Abb. 1-1: Zuordnung der vorliegenden Dokumentation zu den Zielgruppen, Produktphasen und den Aktivitäten der Zielgruppe

Zweck Diese Dokumentation dient der Beschreibung folgender Punkte einer IndraLogic XLC/IndraMotion MLC 14VRS:

- Wizards
- Kontextmenüs

- Dialoge
- häufig benötigter Abläufe
- Gerätekonfiguration
- Funktionalitäten

1.2 Gliederung der Dokumentation

Das [Kap. 2 "Systemübersicht"](#) auf [Seite 15](#) enthält Informationen zur Steuerung.

Die Übersicht gliedert sich in:

- Hardware
- Firmware
- Software

Die [Kap. 3 "Inbetriebnahme und Bedienung"](#) auf [Seite 29](#) und [Kap. 4 "Steuerung"](#) auf [Seite 167](#) enthalten Beschreibungen zur Inbetriebnahme und Bedienung sowie zur Bedienoberfläche in IndraWorks.

Das [Kap. 5 "SPS-Programmierung"](#) auf [Seite 335](#) gibt einen Überblick über die SPS-Programmierung.

Das [Kap. 6 "Achsen"](#) auf [Seite 375](#) beschreibt die Funktionalitäten der verschiedenen Achstypen.

Das [Kap. 7 "Motion Funktionalität"](#) auf [Seite 543](#) beschreibt die Motion-Funktionalität.

Das [Kap. 8 "Kinematik \(Robot-Control V2\)"](#) auf [Seite 679](#) gibt einen Überblick über die Robot-Funktionalität der Robot-Control V2.

Die [Kap. 9 "CamBuilder"](#) auf [Seite 697](#) und [Kap. 10 "Oszilloskop"](#) auf [Seite 699](#) enthalten Dokumentangaben, in denen die jeweilige Funktion beschrieben ist.

Das [Kap. 11 "Fehlerfall"](#) auf [Seite 701](#) beschreibt, wie im Falle eines Fehlers vorzugehen ist.

Das [Kap. 12 "Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütexpte"](#) auf [Seite 707](#) beschreibt die Verwendung von benutzerdefinierten Sprachen.

Das [Kap. 13 "Fernwartung"](#) auf [Seite 713](#) beschreibt den Fernzugriff auf eine IndraLogic XLC/IndraMotion MLC.

Das [Kap. 15 "Service und Support"](#) auf [Seite 751](#) enthält Informationen zu unserem Kundendienst-Helpdesk.

1.3 Gebrauch der Sicherheitshinweise

1.3.1 Aufbau der Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

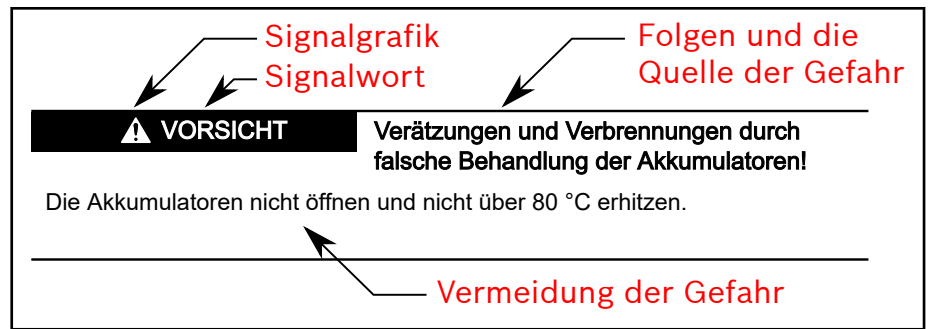


Abb. 1-2: Aufbau der Sicherheitshinweise

1.3.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Dokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und gegebenenfalls eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2006).

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung.

Die Signalgrafik (Warndreieck mit Ausrufezeichen), welche den Signalwörtern Gefahr, Warnung und Vorsicht vorangestellt wird, weist auf Gefährdungen für Personen hin.

⚠ GEFAHR

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **werden** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ WARNUNG

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **können** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

1.3.3 Verwendete Symbole

Fingerzeige werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Hinweis.

Tipps werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Tipp.

1.3.4 Erläuterung der Signalgrafik auf dem Gerät



Wenn dieses Symbol am Gerät angebracht ist, beachten Sie unbedingt die Dokumentation zu dem Gerät. In der jeweiligen Dokumentation finden Sie die Art der Gefährdung sowie die notwendigen Schritte zur Vermeidung der Gefährdung.

1.4 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Systemübersicht
IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Systemübersicht DOK-XLCMLC-SYSTEM**V14-PRRS-DE-P, R911341503 Diese Dokumentation stellt eine Übersicht der möglichen Hardware-/Softwarekomponenten der Automationssysteme IndraLogic XLC und IndraMotion MLC in der genannten Version dar. Die Dokumentation dient als Auswahlhilfe zur Zusammenstellung eines Systems.

Tab. 1-2: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht - Systemübersicht

Erste Schritte
IndraMotion MLC 14VRS Erste Schritte DOK-MLC***-F*STEP**V14-CORS-DE-P, R911341516 Diese Dokumentation beschreibt die "ersten Schritte" mit der IndraMotion MLC und RobotControl. Beschrieben werden die Hard- und Softwarevoraussetzungen und das Erstellen eines Projekts.
IndraLogic XLC 14VRS Erste Schritte DOK-XLC***-F*STEP**V14-CORS-DE-P, R911341488 Diese Dokumentation beschreibt die "ersten Schritte" mit der IndraLogic XLC. Beschrieben werden die Hard- und Softwarevoraussetzungen und das Erstellen eines Projekts.
Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Projektkonvertierung DOK-XLCMLC-PROCONV*V14-APRS-DE-P, R911341493 Diese Dokumentation beschreibt die Projektkonvertierung der IndraMotion MLC.

Tab. 1-3: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht - Erste Schritte

Engineering
IndraWorks 14VRS Software-Installation DOK-IWORKS-SOFTINS*V14-CORS-DE-P, R911344285 Die Dokumentation beschreibt den Installationsprozess von IndraWorks.
IndraWorks 14VRS Engineering DOK-IWORKS-ENGINEE*V14-APRS-DE-P, R911343564 Diese Dokumentation beschreibt die Verwendung von IndraWorks, in das sich die Rexroth Engineering-Tools integrieren. Beschrieben werden das Arbeiten mit IndraWorks und die Bedienung der Oszilloskop-Funktion.
IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Funktionsbeschreibung DOK-XLCMLC-FUNC***V14-APRS-DE-P, R911341699 Die Dokumentation dient der Beschreibung der Wizards, Kontextmenüs, Dialoge, Steuerungsinbetriebnahme, Gerätekonfiguration, Funktionalitäten der IndraMotion MLC.

Tab. 1-4: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht - Engineering

Diagnose und Service
IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Diagnosen DOK-XLCMLC-DIAG***V14-RERS-DE-P, R911341480 Diese Dokumentation enthält alle in den Steuerungssystemen IndraLogic XLC und IndraMotion MLC implementierten Steuerungsdiagnosen.
IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Parameter DOK-XLCMLC-PARAM***V14-RERS-DE-P, R911341478 Diese Dokumentation beschreibt die Parameter der Systeme XLC/MLC, sowie das Wechselspiel zwischen Parametrieren und Programmieren. Beschrieben werden die Achs-Parameter, die Steuerungs-Parameter, die Kinematik-Parameter, die Messtaster- und die Nockenschaltwerks-Parameter.
IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Inbetriebnahme DOK-XLCMLC-STARTUP*V14-CORS-DE-P, R911341500 Das vorliegende Handbuch beschreibt die Inbetriebnahme- und Servicearbeitsschritte für die Systeme IndraLogic XLC und IndraMotion MLC. Es beinhaltet Checklisten für häufig durchzuführende Arbeiten und eine ausführliche Beschreibung der Arbeitsschritte.

Diagnose und Service
WebAssistant DOK-GENERL-WEB*ASSIST*-APRS-DE-P, R911381468 Diese Dokumentation beschreibt den WebAssistant. Der WebAssistant ist ein webbasiertes Diagnosewerkzeug, das zum Zugriff auf ein Steuerungssystem über eine Ethernet-Hochgeschwindigkeitsverbindung dient. Der WebAssistant ermöglicht OEMs, Endanwendern und Kundenbetreuern von überall auf ein System zuzugreifen und Ferndiagnosen zu stellen. Voraussetzung ist ein PC mit Internet Explorer Version 11 oder neuer, Firefox Version 45 oder neuer oder Google Chrome Version 54 oder neuer. Die folgenden Steuerungsvarianten werden unterstützt: • IndraMotion MLC L45/L65/L75/XM21/XM22/XM42/VPx • IndraLogic XLC L45/L65/L75/VEP
IndraWorks IndraMotion Service Tool DOK-IWORKS-IMST*****-APRS-DE-P, R911341382 Diese Dokumentation beschreibt das IndraMotion Service Tool (IMST). Das IMST ist ein webbasiertes Diagnosewerkzeug, das zum Zugriff auf ein Steuerungssystem über eine Ethernet-Hochgeschwindigkeitsverbindung dient. Das IMST ermöglicht OEMs, Endanwendern und Kundenbetreuern von überall auf ein System zuzugreifen und Ferndiagnosen zu stellen. Voraussetzung ist ein PC mit Internet Explorer Version 8 oder Firefox 3.5 oder eine höhere Version. Die folgenden Steuerungs-Varianten werden unterstützt: • IndraMotion MLC L45/L65/L75/XM21/XM22/XM42/VPx • IndraLogic XLC L45/L65/L75

Tab. 1-5: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht - Diagnose und Service

Firmware
Rexroth IndraDrive MPx-20, Funktionen ¹⁾ DOK-INDRV*-MP*-20VRS**-AP01-DE-P, R911345607 Diese Dokumentation beschreibt alle funktionellen Eigenschaften der IndraDrive-Firmware in den Varianten MPB-20, MPM-20, MPC-20 und MPE-20.
Rexroth IndraDrive MPx-16 bis MPx-20 und PSB, Parameter DOK-INDRV*-GEN1-PARA**-RERS-DE-P, R911328650 Diese Dokumentation enthält die Beschreibung aller, in der Firmware für Antriebsregelgeräte der IndraDrive-Familie implementierten Parameter. Sie unterstützt die Parametrierung der Antriebsregelgeräte.
Rexroth IndraDrive MPx-16 bis MPx-20 und PSB, Diagnosen DOK-INDRV*-GEN1-DIAG**-RERS-DE-P, R911326539 Diese Dokumentation enthält die Beschreibung aller in den folgenden Firmwares implementierten Diagnosen: • Antriebsregelgerät-Firmwares MPx-16 bis MPx-20 • Firmwares PSB der Versorgungsgeräte des Typs "HMU05" und "KMV03" • Firmwares der Versorgungsgeräte des Typs "HMOV01". Sie unterstützt den Maschinenbediener und den Anlagenprogrammierer bei der Fehlerbehebung.
Hardware
Rexroth IndraDrive Steuerteile CSB02, CSE02, CSH02, CDB02 DOK-INDRV*-Cxx02*****-PRRS-DE-P, R911338961
Rexroth IndraDrive Cs Antriebssysteme mit HCS01 DOK-INDRV*-HCS01*****-PRRS-DE-P, R911322209

Rexroth IndraDrive Mi Antriebssysteme mit KCU02, KSM02, KMS02/03, KMV03 DOK-INDRV*-KCU02+KSM02-PRxx-DE-P, R911335702
Rexroth IndraDrive ML Antriebssysteme mit HMU05 DOK-INDRV*-Hxx05*****-PRxx-DE-P, R911344278

1) in Vorbereitung
Tab. 1-6: Übersicht der Dokumentationen für Antriebsregelgeräte

SPS
IndraWorks 14VRS SPS-Programmiersystem IndraLogic 2G DOK-IWORKS-IL2GPRO*V14-APRS-DE-P, R911343570 Diese Dokumentation beschreibt das SPS-Programmierzug IndraLogic 2G und seine Verwendung. Beschrieben werden die Basisverwendung, Erste Schritte, die Visualisierung, Menüpunkte und die Editoren.
IndraWorks 14VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G DOK-IL*2G*-BASLIB**V14-LIRS-DE-P, R911343918 Das vorliegende Handbuch beschreibt die systemübergreifenden SPS-Bibliotheken.
IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken DOK-XLCMLC-FUNLIB**V14-LIRS-DE-P, R911341490 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionsbausteine, Funktionen und Datentypen der Bibliotheken RIL_CommonTypes, ML_Base und ML_PLCopen für die IndraLogic XLC/IndraMotion MLC. Die Dokumentation enthält ferner die Fehlerreaktion der Bausteine.

Tab. 1-7: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht - SPS

Feldbusse
IndraWorks 14VRS Feldbusse DOK-IWORKS-FB*****V14-APRS-DE-P, R911341484 Die Dokumentation dient der Beschreibung der von den Systemen IndraLogic XLC, IndraMotion MLC und IndraMotion MTX unterstützten Feldbus- und lokalen Peripherieanschlüssen. Der Schwerpunkt dieser Dokumentation liegt in der Konfiguration, Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose der verschiedenen Peripherieanschlüssen. Sie ist die Grundlage für die Online-Hilfe.
IndraWorks 14VRS Feldbus-Bibliotheken DOK-IWORKS-FB*LIB**V14-LIRS-DE-P, R911343574 Das vorliegende Handbuch beschreibt die Bibliotheken der Feldbusse: RIL_ProfibusDP_02, RIL_ProfibusDP Slave, RIL_ProfinetIO, RIL_ProfinetIODevice, RIL_EtherNetIPAdapter, RIL_MappingList, RIL_SERCOSIII, RIL_Inline, einschließlich deren Diagnosen, sowie die Fehlerreaktion der Bausteine.
Rexroth IndraWorks 12VRS FDT-Container DOK-IWORKS-FDT*CON*V12-APRS-DE-P, R911334397 Diese Dokumentation beschreibt die FDT-Container-Funktionalität von IndraWorks. Beschrieben wird das Aktivieren der Funktionalität im Projekt und das Arbeiten mit DTMs.
Sercos Systemhandbuch für I/O-Geräte DOK-CONTRL-ILS3*****-APxx-DE-P, R911333511 Diese Dokumentation beschreibt die Projektierung, Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose von I/O-Geräten mit Sercos Schnittstelle.

xx entsprechender Ausgabestand
Tab. 1-8: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht - Feldbusse

HMI
IndraWorks 14VRS HMI DOK-IWORKS-HMI*****V14-APRS-DE-P, R911343567 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionen, die Konfiguration und die Bedienung der Bedienoberflächen IndraWorks HMI Engineering und IndraWorks HMI Operation.
IndraWorks 14VRS WinStudio 7.4 DOK-IWORKS-WINSTUD*V14-APRS-DE-P, R911341584 Dieses "Benutzerhandbuch und Technische Referenz" soll Sie dabei unterstützen, mit Ihrer Software "Rexroth WinStudio" optimale Ergebnisse zu erzielen. Das Dokument bietet technische Informationen und Schritt-für-Schritt-Anleitungen zum Anlegen von webfähigen HMI/SCADA-Programmen.
Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS HMI-Anbindung DOK-XLCMLC-HMI*****V14-APRS-DE-P, R911341496 Dieses Dokument beschreibt die von der IndraLogic XLC und IndraMotion MLC unterstützten Visualisierungssysteme sowie deren Anbindung.

Tab. 1-9: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht - HMI

Technologie
IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Generic Application Template DOK-XLCMLC-TF*GAT**V14-APRS-DE-P, R911341486 Dieses Handbuch stellt dem IndraLogic SPS-Programmierer ein strukturiertes Template, welches zum Hinzufügen und Bearbeiten des SPS-Programmiercodes verwendet werden kann, zur Verfügung. Beschrieben werden das Template selbst, der Template Wizard und Beispielapplikationen.
IndraMotion MLC 14VRS Technologie-Bibliotheken DOK-MLC***-TF*LIB**V14-LIRS-DE-P, R911341510 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionsbausteine, Funktionen und Datentypen der Bibliotheken "ML_TechInterface.library", "ML_TechMotion.library", "RMB_TechCam.library" und "ML_TechBase.library" sowie Bibliotheken zur Wicklerfunktionalität, Registerreglerfunktionalität und Querschneiderfunktionalität.
IndraWorks 14VRS Energy Efficiency Management DOK-IWORKS-4EE*****V14-APRS-DE-P, R911339228 Diese Dokumentation beschreibt die HMI-Anbindung des Energiemanagement-Systems und die Funktionsbausteine, Funktionen und Datentypen der Bibliothek "RIL_4EE ". Die Dokumentation enthält ferner die Fehlerreaktion der Bausteine.
Rexroth IndraMotion MLC 14VRS RegisterControl (Bibliothek) DOK-MLC***-REGI*CO*V14-LIRS-DE-P, R911341508 Diese Dokumentation beschreibt die Ein- und Ausgänge der einzelnen Funktionsbausteine und gibt Hinweise für deren Verwendung.
IndraMotion MLC 14VRS RegisterControl (Anwendungsbeschreibung) DOK-MLC***-REGI*CO*V14-APRS-DE-P, R911341506 Dieses Dokument beschreibt die Anwendung der integrierten Registerregelung für eine Tiefdruckmaschine. Beschrieben werden die Komponenten des Markenstromsensors, die HMI-Anwendung und die Fehlerbehebung. Diese Anleitung dient dazu, die Registerregelung zu bedienen und auf Fehler zu reagieren sowie Diagnosen abzufragen. Die Zielgruppe für diese Dokumentation sind Maschineneinrichter und Maschinenbediener.
Rexroth IndraMotion MLC 14VRS Anwendung Wicklerfunktionen DOK-MLC***-TF*WIND*V14-APRS-DE-P, R911341512 Diese anwendungsbezogene Systemdokumentation beschreibt die Anwendung der Wickler-Technologiefunktionen.

Technologie
Rexroth IndraWorks 13VRS CamBuilder DOK-IWORKS-CAMBUIL*V13-APRS-DE-P, R911336290 Diese Dokumentation dient zur Beschreibung der Grundlagen und der Bedienung des CamBuilder, des Werkzeugs zur Kurvenscheibenbearbeitung.
IndraMotion MLC 14VRS Robot-Control V2 DOK-MLC***-ROCO****V14-RERS-DE-P, R911341586 Die Dokumentation informiert über die Robot-Control V2. Die Programmierung über PLCopen steht hierbei im Vordergrund. Beschrieben werden die Programmstruktur, Variablen, Funktionen, Bewegungsanweisungen sowie die notwendigen Parameter des Systems. Die Dokumentation enthält ferner die Beschreibung der Bibliothek "ML_Robot". Robot-Control V2 wird unterstützt durch ein Kinematik-Interface. Die Komponenten dieses Interfaces werden in der Bibliothek "ML_KinTech" beschrieben.

Tab. 1-10: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht - Technologie

Open Core Engineering - OCE
IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Erste Schritte MLPI (Onlinehilfe) DOK-XLCMLC-MLPI****V14-CORS-EN-E, R911341033 Dieses Dokument beschreibt die Installation und Inbetriebnahme der MLPI-Schnittstelle.
IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Automation Interface (Onlinehilfe) DOK-XLCMLC-AUT*INT*V14-APRS-EN-E, R911341499 Diese Dokumentation beschreibt den script-basierten Zugriff auf IndraWorks-Projektdateien über die Schnittstelle des Automation Interfaces.

Tab. 1-11: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht - Open Core Engineering - OCE

SafeLogic
IndraWorks SafeLogic 14VRS Die ersten Schritte DOK-IWORKS-SL*STEP*V14-CORS-DE-P, R911341519 Dieses Dokument beschreibt die Erstinbetriebnahme des Safety-Funktionsmoduls und dessen externer Safety-Peripherie. Am Beispiel eines Projektes werden alle notwendigen Schritte zur Inbetriebnahme einer einfachen Safety-Anwendung durchgeführt.
IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS SafeLogic Systemübersicht DOK-XLCMLC-SL**SYS*V14-PRRS-DE-P, R911341695 Dieses Dokument beschreibt die Projektierung, die Erstellung und die Inbetriebnahme von sicherheitstechnischen Vorrichtungen.
IndraWorks 14VRS SafeLogic - Projektkonfiguration, Stand 1.2.0.0. DOK-IWORKS-SL**PRJ*V14-APRS-DE-P, R911341693 Dieses Dokument beschreibt die Projektierung von Safety-Anwendungen.
IndraControl CFL01.1-F1 Safety-Funktionsmodul DOK-CONTRL-SL**FM*****-ITRS-DE-P, R911336575 Dieses Dokument liegt der Hardware bei und beschreibt die Inbetriebnahme, die Installation, die Außerbetriebnahme und Entsorgung der Hardware.

Tab. 1-12: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht - SafeLogic

Hardware
Rexroth IndraControl L45/L65/L85 Steuerung DOK-CTRL-ICL45L65L85-PRxx-DE-P, R911332115 Diese Dokumentation dient der Beschreibung der Steuerungen IndraControl L45/L65/L85.
Rexroth IndraControl Lxx 14VRS Funktionsmodule DOK-CTRL-FM*LXX**V14-APRS-DE-P, R911341582 Diese Dokumentation dient der Beschreibung aller Funktionsmodule der Lxx Steuerungen inkl. Engineering und Diagnose.
IndraControl XM21, XM22 Steuerungen DOK-CTRL-IC*XM2****-ITRS-DE-P, R911340666 Diese Dokumentation dient der Beschreibung der Steuerungen IndraControl XM21/XM22.
IndraControl XM42 Steuerungen DOK-CTRL-XM4X*CTRL**-ITRS-DE-P, R911345565 Diese Dokumentation dient der Beschreibung der Steuerungen IndraControl XM42.
IndraControl XFE 01.1 Erweiterungsmodule Profibus, RT-Ethernet, Sercos, CAN DOK-CTRL-XFE**EXTMOD-ITRS-DE-P, R911345569 Diese Dokumentation dient der Beschreibung aller Erweiterungsmodule der XM-Steuerungen.

xx entsprechender Ausgabestand
Tab. 1-13: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht - Hardware

Hydraulik
IndraMotion MLC 14VRS Hydraulische Funktionen DOK-MLC***-TF*HMOT*V14-LIRS-DE-P, R911341905 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionsbausteine, Funktionen und Datentypen der Bibliotheken MH_TechHydrBase und MH_TechHydrMotion. Die Dokumentation enthält ferner die Fehlerreaktion der Bausteine.
Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Sequentielle Programmierung DOK-XLCMLC-SEQPROG*V14-LIRS-DE-P, R911341908 Diese Dokumentation beschreibt die Möglichkeiten der Sequentiellen Programmierung, auch in Verbindung mit GAT, und die Bibliothek MH_HydrControlProg.

Tab. 1-14: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht - Hydraulik

1.5 Bezeichnungen und Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Achs-Interface	Das Achs-Interface bündelt und erweitert PLCopen-Bewegungs-Funktionsbausteine und stellt ein einfach zu bedienendes Interface für die Antriebs-Funktionalität zur Verfügung
Imc-Interface	Das Imc-Interface stellt ein einfach zu bedienendes Interface für die Steuerungs-Funktionalität zur Verfügung. Das Imc-Interface enthält Steuersignale und Parameter für die Diagnose und Administration der Steuerung
IndraMotion MLC	kompaktes Motion-Logic-System mit Motion-, Robot- und Logic-Control-Funktionalität
IndraLogic XLC	kompaktes SPS-System mit integrierter Motion-Funktionalität

Begriff	Erklärung
IndraWorks Engineering Framework	Projektierungs- und Inbetriebnahmetool von Bosch Rexroth
IndraDrive	Antriebsregelgerät
HydraulicDrive	hydraulisches Antriebsregelgerät
Wizard	Assistent, der den Anwender durch mehrere Dialoge für eine ergonomische Dateneingabe führt
Funktionsbaustein	stellt applikationsspezifische Funktionalitäten zur Verfügung
IEC	International Electrotechnical Commission (Normungsgremium für Elektrotechnik)
IAC	Integrierter Achsregler
Sercos	Sercos (serial realtime communication system) interface ist eine weltweit genormte digitale Schnittstelle zur Kommunikation zwischen Steuerungen und Antrieben
XML	Die Extensible Markup Language (engl. für "erweiterbare Auszeichnungssprache"), abgekürzt XML, ist eine Auszeichnungssprache zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten in Form von Textdaten
FKM	Führungskommunikation

Tab. 1-15: Verwendete Bezeichnungen und Abkürzungen

1.6 Kundenfeedback

Anregungen, Wünsche oder Verbesserungen von unseren Kunden haben bei uns einen hohen Stellenwert. Senden Sie uns Ihre Anmerkungen zu den Dokumentationen per E-Mail an Feedback.Documentation@boschrexroth.de. Sie können direkt im elektronischen PDF-Dokument Kommentare einfügen und uns die PDF-Datei zusenden.

2 Systemübersicht

2.1 Hardware

Steuerungs-Hardware

Das System IndraMotion MLC stellt Steuerungshardware auf Basis IndraControl und die zugehörige Systemfirmware bereit.

Die **IndraMotion MLC L45/L65/L75**, **IndraMotion MLC XM21/XM22/XM42** und **IndraMotion MLC VPB40.4** sind modulare und skalierbare Steuerungen. Diese Steuerungen verbinden die Vorzüge einer Embedded-PC-Architektur mit einem standardisierten I/O-System auf Klemmentechnologie. Als universelle Hardware-Plattform ist die IndraMotion MLC für Motion-Anwendungen einsetzbar.



In der Version 14V22 wird die Unterstützung des Steuerungstyps IndraControl L25 eingestellt.

Das Anlegen, Einloggen bzw. Onlineschalten einer IndraControl L25 ist ab Kompatibilitätsmodus 14V22 nicht mehr möglich!

Die Projektierung der IndraControl L25 ist nur noch im Kompatibilitätsmodus ≤14V20 möglich.

IndraMotion MLC L45:

- Die Hauptmerkmale einer Embedded-Steuerungshardware IndraControl L45 im mittleren Leistungssegment sind:
 - Ethernet 10/100 Mbit
 - Onboard I/O
 - Onboard Profibus-DP Master oder Slave
 - Onboard Sercos III Interface (Ethernet)
 - Profinet IO und EtherNet/IP
 - Firmware auf 1 GB Compact-Flash-Karte
 - Inline I/O-Klemmen (mögliche I/O-Erweiterungen auf der rechten Seite der Steuerung)
 - Modulare Erweiterung über Funktionsmodule möglich (auf der linken Seite der Steuerung)

IndraMotion MLC L65:

- Die Hauptmerkmale einer Embedded-Steuerungshardware IndraControl L65 im oberen Leistungssegment sind:
 - Ethernet 10/100 Mbit
 - Onboard I/O
 - Onboard Profibus-DP Master oder Slave
 - Onboard Sercos III Interface (Ethernet)
 - Profinet IO und EtherNet/IP
 - Firmware auf 1 GB Compact-Flash-Karte
 - Inline I/O-Klemmen (mögliche I/O-Erweiterungen auf der rechten Seite der Steuerung)
 - Modulare Erweiterung über Funktionsmodule möglich (auf der linken Seite der Steuerung)

IndraMotion MLC L75:

- Die Hauptmerkmale einer Embedded-Steuerungshardware IndraControl L75 im oberen Leistungssegment sind:
 - Ethernet 10/100 Mbit
 - Onboard I/O
 - Onboard Profibus-DP Master oder Slave
 - Onboard Sercos III Interface (Ethernet)
 - Profinet IO und EtherNet/IP
 - Firmware auf 1 GB Compact-Flash-Karte
 - Inline I/O-Klemmen (mögliche I/O-Erweiterungen auf der rechten Seite der Steuerung)
 - Modulare Erweiterung über Funktionsmodule möglich (auf der linken Seite der Steuerung)

IndraMotion MLC XM21/XM22/XM42:

- Die Hauptmerkmale einer Embedded-Steuerungshardware auf Basis IndraControl XM21/XM22 im unteren/mittleren Leistungssegment und IndraControl XM42 im oberen Leistungssegment sind:
 - Schutzart: IP20
 - Gigabit-Ethernet
 - Sercos Onboard als universeller Automatisierungsbuss zur systemweiten Vernetzung
 - Firmwarebetrieb über 1 GB Festspeicher (intern) für XM21/XM22 und 4 GB Festspeicher (intern) für XM42
 - Modulare Erweiterung über S20 I/O-Module
 - Modulare Erweiterung der XM21/XM22/XM42 über XM Extensionmodule (Profibus-DP/Profinet IO und EtherNet/IP)
 - Erweiterter Temperaturbereich von -25 °C bis +60 °C

Die High Performance Steuerung **IndraMotion MLC VPB40.4** basiert auf den Geräten der Rexroth Industrie PC-Varianten IndraControl VPB40.4. Diese Steuerung kombiniert die Vorzüge eines Industrie PC für HMI Anwendungen mit der Funktionalität einer modernen, leistungsstarken Motion Logic Steuerung.

IndraMotion MLC VPB40.4:

- Die Hauptmerkmale einer Steuerungshardware auf Basis IndraControl VPB40.4 im oberen Leistungssegment sind:
 - Schutzart: IP20
 - Parallelbetrieb von HMI und Steuerung auf einer gemeinsamen Hardware mit exklusiver Ressourcenzuordnung
 - Sercos III Onboard als universeller Automatisierungsbuss zur systemweiten Vernetzung
 - Firmwarebetrieb über 4 GB Festspeicher (intern)
 - Feldbustechnologie (Profibus-DP/Profinet IO und EtherNet/IP)

Die **IndraLogic XLC L45/L65/L75** sind modulare und skalierbare Steuerungen. Diese Steuerungen verbinden die Vorzüge einer Embedded-PC-Architektur mit einem standardisierten I/O-System auf Klemmentechnologie. Als universelle Hardware-Plattform sind diese Steuerungen für Logic-Anwendungen einsetzbar.

IndraLogic XLC L45:

- Die Hauptmerkmale einer Embedded-Steuerungshardware IndraControl L45 im mittleren Leistungssegment sind:
 - Ethernet 10/100 Mbit
 - Onboard I/O
 - Onboard Profibus-DP Master oder Slave
 - Onboard Sercos III Interface (Ethernet)
 - Profinet IO und EtherNet/IP
 - Firmware auf 1 GB Compact-Flash-Karte
 - Inline I/O-Klemmen (mögliche I/O-Erweiterungen auf der rechten Seite der Steuerung)
 - Modulare Erweiterung über Funktionsmodule möglich (auf der linken Seite der Steuerung)

IndraLogic XLC L65:

- Die Hauptmerkmale einer Embedded-Steuerungshardware IndraControl L65 im oberen Leistungssegment sind:
 - Ethernet 10/100 Mbit
 - Onboard I/O
 - Onboard Profibus-DP Master oder Slave
 - Onboard Sercos III Interface (Ethernet)
 - Profinet IO und EtherNet/IP
 - Firmware auf 1 GB Compact-Flash-Karte
 - Inline I/O-Klemmen (mögliche I/O-Erweiterungen auf der rechten Seite der Steuerung)
 - Modulare Erweiterung über Funktionsmodule möglich (auf der linken Seite der Steuerung)

IndraLogic XLC L75:

- Die Hauptmerkmale einer Embedded-Steuerungshardware IndraControl L75 im oberen Leistungssegment sind:
 - Ethernet 10/100 Mbit
 - Onboard I/O
 - Onboard Profibus-DP Master oder Slave
 - Onboard Sercos III Interface (Ethernet)
 - Profinet IO und EtherNet/IP
 - Firmware auf 1 GB Compact-Flash-Karte
 - Inline I/O-Klemmen (mögliche I/O-Erweiterungen auf der rechten Seite der Steuerung)
 - Modulare Erweiterung über Funktionsmodule möglich (auf der linken Seite der Steuerung)

Technische Daten

Technische Daten der IndraMotion MLC Hardware im Vergleich:

IndraControl	CML45.1-3P	CML65.1-3P	CML75.1-3P
Prozessor (kompatibel)	AMD LX800 500 MHz	Intel Celeron M 1 GHz	Intel E3827 1.75 GHz
Arbeitsspeicher	256 MB	512 MB	1 GB

IndraControl	CML45.1-3P	CML65.1-3P	CML75.1-3P
Remanenter Speicher	256 kB		
S-RAM onboard, batteriegepuffert	8 MB, optional	8 MB, optional	-
Wechselspeicher	1 GB (Compact-Flash-Karte)		
Ready-Kontakt	•	•	•
Schnittstellen			
Ethernet 10/100 MBit	•	•	•
Sercos III	•	•	•
CrossComm (C2C) Sercos III	○	○	○
Profinet IO (Controller/Device)	•	•	•
Profibus-DP (Master/Slave)	•	•	•
EtherNet/IP			
Master (Scanner)	•	•	•
Slave (Adapter)	•	•	•
USB	-	-	-
Ein-/Ausgänge	8DI+8DO	8DI+8DO	8DI+8DO
I/O-Erweiterung (Inline-Klemmen)	bis 64 Byte		
Anschluss für Funktionsmodule	• Max. 4 Module anschließbar		
Sonstiges			
Max. Achszahl	32	64	64
Betriebssystem	VxWorks		
Display	Diagnose Display		
unterstützt Robot Control	ja		

• Standardfunktion

○ Option

- nicht vorhanden

Tab. 2-1: Technische Daten IndraMotion MLC auf Hardware-Basis
IndraControl L

IndraControl	XM21	XM22	XM42	VPB40.4
Prozessor (kompatibel)	Intel Atom, 600 MHz	Intel Atom, 1300 MHz	Core™ i3-6100U 2,3 GHz	Core™ i7-6820EQ 2,8 GHz
Arbeitsspeicher	512MB		2GB	1GB für Steuerung

IndraControl	XM21	XM22	XM42	VPB40.4
Remanenter Speicher	128KB		4MB	1MB
S-RAM on-board, batteriegepuffert	-			-
Wechselspeicher (SD-Card)	•			-
S-RAM on-board, batteriegepuffert	-			-
Ready-Kontakt	-			-
Schnittstellen				
Ethernet 10/100/1000 MBit	•			•
Sercos III	•			•
CrossComm (C2C) Sercos III	○ (XM-Extension-Module XFE01.1-FB-01			-
Profinet IO Controller	○ (XM-Extension-Module XFE01.1-FB-03)			○
Profinet IO Device	○ (XM-Extension-Module XFE01.1-FB-03 bzw. XFE01.1-FB-04)			○
Profibus-DP Master	○ (XM-Extension-Module XFE01.1-FB-10)			○
Profibus-DP Slave	○ (XM-Extension-Module XFE01.1-FB-10 bzw. XFE01.1-FB-11)			
EtherNet/IP Scanner	○ (XM-Extension-Module XFE01.1-FB-03)			○
EtherNet/IP Adapter	○ (XM-Extension-Module XFE01.1-FB-03 bzw. XFE01.1-FB-04)			○
USB Host/ Device	•			-
Ein-/Ausgänge	-			-
I/O-Erweiterung	Datenumfang max. 1 kByte mit 63 Teilnehmern			-
Anschluss für Extension-Module	Max. 3			Max. 4
Sonstiges				
Max. Achsanzahl	40		99	99
Betriebssystem	VxWorks			VxWorks

IndraControl	XM21	XM22	XM42	VPB40.4
Display	-			Software IndraControl Systray
Diagnose LED's	•			Software Indracontrol Systray
Betriebsarten- schalter	•			Software Indracontrol Systray
unterstützt Ro- bot Control	○			○

- Standardfunktion
- Option
- nicht vorhanden

Tab. 2-2: Technische Daten IndraMotion MLC auf Hardware-Basis
IndraControl XM und IndraControl VPB40.4

Technische Daten der IndraLogic XLC Hardware im Vergleich:

IndraControl	CML45.1		CML65.1		CML75.1	
	NP	3P	NP	3P	NP	3P
Prozessor (kompatibel)	AMD LX800 500 MHz		Intel Celeron M 1 GHz		Intel E3827 1.75GHz	
Arbeitsspeicher	256 MB		512 MB		1024 MB	
Remanenter Speicher	256 kB					
Wechselspeicher (Compact-Flash-Karte)	1 GB					
Ready-Kontakt	•		•		•	
Schnittstellen						
Ethernet 10/100 Mbit	•		•		•	
Sercos III	-	•	-	•	-	•
Profinet IO	•	•	•	•	•	
Profibus-DP	•	•	•	•	•	
EtherNet/IP						
Master (Scanner)	•	•	•	•	•	
Slave (Adapter)	•	•	•	•	•	
USB	-		-		-	
Ein-/Ausgänge	8DI+8DO		8DI+8DO		8DI+8DO	
I/O-Erweiterung (Inline-Klemmen)	bis 64 Byte					
Anschluss für Funktionsmodule	• Max. 4 Module anschließbar					

IndraControl	CML45.1	CML65.1	CML75.1
Sonstiges			
Max. Achszahl	32	64	64
Betriebssystem	VxWorks		
Display	Diagnose Display		

- Standardfunktion
- Option
- nicht vorhanden

Tab. 2-3: Technische Daten IndraLogic XLC

Kommunikationsschnittstellen im Vergleich:

		IndraControl I L45	IndraControl I L65	IndraControl I L75
Schnittstellen				
Sercos III	Echtzeit-Ethernet-Bus	○	○	●
	max. Anzahl Sercos Teilnehmer (Antriebe + I/O)	253	253	253
	max. Anzahl Antriebe	32	64	64
	max. Anzahl I/O bei max- Achszahl	221	189	189
Sercos II (über Funktionsmodul) (nur IndraMotion MLC)	Echtzeit-Motion-Bus	○	○	○
Profibus-DP	Master	●	●	●
	Slave	●	●	●
Profinet IO	Controller (Master)	●	●	●
	Device (Slave)	●	●	●
Standard Ethernet	Ethernet TCP/UDP/IP	● X7E5	● X7E5	● X7E5
EtherNet/IP	Scanner (Master)	●	●	●
	Adapter (Slave)	●	●	●

- Standardfunktion
- Option
- nicht vorhanden



Weitere Informationen zu den Systemen IndraLogic XLC/ IndraMotion MLC finden Sie in der Dokumentation "IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Systemübersicht" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Funktionsmodule IndraControl L

Durch Anstecken eines Funktionsmoduls an die CML45, CML65 und CML75 lässt sich die Funktionalität der Steuerung erweitern. Zur Zeit stehen folgende Funktionsmodule zur Verfügung:

IndraLogic XLC:

- High-Performance Nockenschaltwerk PLS (CFL01.1-N1); mit einer Abtastezeit von 125µs und 16 Ausgängen
- Fast I/O (CFL01.1-E2); 8 Eingänge, 8 Ausgänge, 8 freiprogrammierbare I/O
- Real-Time Ethernet (CFL01.1-TP); Real-Time Ethernet- und Profibus-DP Master- oder Slave-Funktionalität
- Safety CPU (CFL01.1-F1), Safety SPS-Steuerung nach SIL3

IndraMotion MLC

- CrossComm Sercos II (CFL01.1-Q2); zur Herstellung eines MLC-Querverbundes über Sercos Lichtwellenleiter-Ringe (Einzel- oder Doppelring) an die mit OnBoard Sercos III Schnittstelle ausgerüstete IndraMotion MLC L45/L65/L75
- CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3); zur Herstellung eines MLC-Querverbundes (C2C) über Sercos III
- Sercos II (CFL01.1-Q2); zum Anschluss von Sercos II Antrieben an die mit OnBoard Sercos III Schnittstelle ausgerüstete Steuerung
- High-Performance Nockenschaltwerk PLS (CFL01.1-N1) mit einer Abtastezeit von 125µs und 16 Ausgängen
- Fast I/O (CFL01.1-E2); 8 Eingänge, 8 Ausgänge, 8 freiprogrammierbare I/O
- S-RAM Module (CFL01.1-Y1); 8 MByte Speichererweiterung, batteriegepuffert, zum Speichern der RoCo-Projekte
- Real-Time Ethernet (CFL01.1-TP); Real-Time-Ethernet- und Profibus-DP Master- oder Slave-Funktionalität
- Safety CPU (CFL01.1-F1), Safety SPS-Steuerung nach SIL3



Die Projektierung der Funktionsmodule ist beschrieben in [Kap. 3.12 "Anlegen eines Funktionsmoduls" auf Seite 127](#).

Weitere Informationen zum Thema Funktionsmodule finden Sie in der Dokumentation "Rexroth IndraControl Lxx 14VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Extension-Module für IndraControl XM

Durch Anstecken eines Extension-Module an die IndraControl XM-Hardware lässt sich die Funktionalität der IndraMotion MLC erweitern. Zur Zeit stehen folgende Extension-Module zur Verfügung:

- XFE01.1-FB-01: CrossComm Sercos III; zur Herstellung eines MLC-Querverbundes (C2C) über Sercos III

- XFE01.1-FB-10: Profibus-DP-Modul, das als Master oder Slave konfiguriert werden kann
- XFE01.1-FB-11: Profibus-DP-Modul, das ausschließlich als Profibus-DP Slave betrieben werden kann
- XFE01.1-FB-03: RT-Ethernet-Modul, das als Ethernet/IP-Scanner oder Adapter bzw. als Profinet-Controller oder -Device konfiguriert werden kann
- XFE01.1-FB-04: RT-Ethernet-Modul, das als Ethernet/IP-Adapter oder Profinet-Device konfiguriert werden kann



Weitere Informationen zu den Extension-Modulen finden Sie in der Betriebsanleitung "IndraControl XFE01.1 Extension Modules", Mat.-Nr. [R911345569](#) und in der Projektierungsbeschreibung "IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Systemübersicht" in Kapitel "Extension-Module für Hardware-Basis IndraControl XM" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

Erweiterungskarten für IndraControl VPB

Durch Einbau von Erweiterungskarten in den IndraControl VPB lässt sich die Funktionalität der IndraMotion MLC VPB erweitern. Zur Zeit stehen folgende Erweiterungskarten zur Verfügung:

- PFC01.1-FB-13 (RT-Ethernet und Profibus)
- PFC01.1-FB-01 (Sercos III)
- PFC01.1-SY-01: Safety-Modul



Weitere Informationen zu den Erweiterungskarten finden Sie in den Betriebsanleitungen "IndraControl PFC01.1-SY-01 Safety-Erweiterungskarte", Mat.-Nr. [R911373151](#) und "IndraMotion MLC IndraControl VPB", Mat.-Nr. [R911371307](#).

I/O-Peripherie IndraControl L

Für die I/O-Erweiterung der IndraMotion MLC und der IndraLogic XLC stehen folgende Bussysteme zur Verfügung:

- Inline, Profibus, Sercos III, Profinet

Die Projektierung dieser Hardware ist beschrieben in

- Inline I/O - [Kap. 3.13.2 "Anlegen von Inline I/O" auf Seite 133](#)
- Profibus I/O - [Kap. 3.13.3 "Anlegen von Profibus I/O" auf Seite 140](#)
- Sercos III I/O - [Kap. 3.13.5 "Anlegen von Sercos III I/O" auf Seite 142](#)
- Profinet I/O - [Kap. 3.13.4 "Anlegen eines Profinet I/O-Controllers" auf Seite 141](#)

Visualisierungsgeräte

Zur Visualisierung stehen verschiedene HMI-Geräte zur Verfügung.

Die IndraMotion MLC L45/L65/L75/XM21/XM22/XM42/VPB40.4 und die IndraLogic XLC L45/L65/L75 unterstützen folgende Geräte:

- IndraControl VCP - Protokoll: BRC-Symbolic über
 - Ethernet
 - Profibus-DP
- IndraControl VEP - Ethernet über WinStudio zur Projektierung der HMI
- IndraControl VR
- IndraControl VPP/VPB

2.2 Firmware

Compact-Flash-Karte IndraControl L/
Interner Speicher IndraControl XM/VPB

Zum Betrieb der Steuerung auf Basis IndraControl L45/L65/L75 ist eine entsprechende Compact-Flash-Karte mit der zugehörigen Systemfirmware (Runtime) erforderlich.

Die Steuerungen auf Basis IndraControl XM und IndraControl VPB (beide nur verfügbar für IndraMotion MLC) verfügen über einen Onboard-Speicher.

Bei allen Steuerungen ist der jeweilige Festspeicher in drei Partitionen aufgeteilt:

Partition	Kapazität				Beschreibung
	IndraControl Lxx	IndraControl XM2x	IndraControl XM4x	IndraControl VPB40.4	
USER-Partition	665MB	512MB	1728MB	2GB	In dieser Partition werden Anwenderdaten (z. B. Rezepturen, Prozessdaten usw.) abgelegt. Der Zugriff auf die USER-Partition erfolgt aus dem Anwenderprogramm heraus über entsprechende Bibliotheks-Funktionen (SysLibFile.lib, SysLibFileAsync.lib). Die Partition der Compact-Flash-Karte der IndraControl L ist mit Standard-Kartenlesegeräten unter Windows sichtbar
SYSTEM-Partition	128MB	256MB	768MB	768MB	In dieser Partition ist die Systemfirmware (Betriebssystem, IndraLogic Runtime) abgelegt. Hinweis: Die SYSTEM-Partition darf durch den Anwender nicht verändert werden
OEM-Partition	128MB	128MB	1024MB	1GB	In dieser Partition werden alle Applikationsdaten abgelegt. Der Zugriff erfolgt über die Funktion "SPS-Programm laden" (siehe Kap. 5.2.5 "SPS-Programm in die Steuerung laden" auf Seite 337)

Tab. 2-4: Partitionen des IndraControl Festspeichers

Auf allen Steuerungen werden die Applikationsdaten auf der OEM-Partition in der folgenden Ordner- und Ablagestruktur abgelegt:

Ordner	Beschreibung
/ProjectDataProtected/	In diesem Ordner werden alle Applikationsdaten des XLC/MLC-Systems abgelegt, die nach dem Zurücksetzen in den Auslieferungszustand (Parameter C-0-1019: "Kommando: Neustart und Urladen") bzw. beim Löschen der OEM-Partition (Parameter C-0-1006: "Kommando: Dateien auf OEM-Partition löschen") nicht gelöscht werden dürfen. Dies sind z. B. die Ethernet-Einstellungen für die Steuerungen auf Basis IndraControl XM/VPB
/ProjectData/	In diesem Ordner werden alle Applikationsdaten des XLC/MLC-Systems abgelegt. Achtung: Dieser Ordner mit allen seinen Unterordnern wird beim Zurücksetzen in den Auslieferungszustand (Parameter C-0-1019: "Kommando: Neustart und Urladen") bzw. beim Löschen der OEM-Partition (Parameter C-0-1006: "Kommando: Dateien auf OEM-Partition löschen") gelöscht
/ProjectData/bundles/	In diesem Ordner werden die vom Kunden erstellen Bundles abgelegt
/ProjectData/CertificateStore/	In diesem Ordner werden die Zertifikate für den OPC-UA abgelegt (nur für Steuerungen auf Basis IndraControl XM/VPB)
/ProjectData/PAR/	In diesem Ordner werden die Parameterdaten vom Speichertyp "Flash" des XLC/MLC-Systems abgelegt
/ProjectData/PLC/	In diesem Ordner werden SPS-Applikationsdaten abgelegt. Dabei handelt es sich z. B. um Konfigurationsdateien oder Bootapplikationen
/ProjectData/TMP/	In diesem Ordner werden temporäre Daten abgelegt

Tab. 2-5: Ordnerstruktur der OEM-Partition

IndraControl	Verfügbares RAM (MB) nach CleanUp*	Remanenter Speicher Motion (KB)	Remanenter Speicher PLC (KB)	Merker (KB)	gesamter RAM-Bedarf pro IEC-Applikation	Compact Flash / SD-Karte (MB)/HDD	Anwen-der-Parti-tion (MB)	System-Partition (MB)	OEM-Par-tition (MB)
CML L45	~125	~128	~128	64	dynamisch (64KB bis max. verfügbares RAM)*	1GB	665	128	128
		~256							
CML L65	~132	~128	~128	64	dynamisch (64KB bis max. verfügbares RAM)*	1GB	665	128	128
		~256							
CML L75	~251	~128	~128	64	dynamisch (64KB bis max. verfügbares RAM)*	1GB	665	128	128
		~256							
XM21 / XM22	~126	~64	~64	64	dynamisch (64KB bis max. verfügbares RAM)*	1GB	558	127	127
		~128							

IndraContr ol	Verfügba- res RAM (MB) nach CleanUp*	Remanen- ter Spei- cher Motion (KB)	Remanen- ter Spei- cher PLC (KB)	Merker (KB)	gesamter RAM-Bedarf pro IEC-Appli- kation	Compact Flash / SD-Karte (MB)/HDD	Anwen- der-Partiti- on (MB)	System- Partition (MB)	OEM-Par- tition (MB)
XM42	~1192	~2046	~2043	64	dynamisch (64KB bis max. ver- fügbares RAM)*	4GB	1732	768	1024
		~4089							
VPB40.4	~370	~1024	~1024	64	dynamisch (64KB bis max. ver- fügbares RAM)*	4GB on HDD	2000	768	1000
		~2048							

* Verfügbares RAM ist unter Anderem abhängig von der Motion-Konfiguration

Tab. 2-6: Speicheraufteilung/Speicherbedarf IndraLogic XLC/IndraMotion MLC

Verhalten bei Update/Upgrade

Generell gilt:

- Ein Update stellt ein Aktualisieren der Systemfirmware innerhalb einer Version dar
- Ein Upgrade stellt ein Aktualisieren der Systemfirmware auf eine neue Version dar
- Dateien, die der Benutzer in der USER-Partition ablegt, bleiben bei einem Update bzw. Upgrade immer erhalten
- Dateien im Ordner /ProjectDataProtected/ auf der OEM-Partition bleiben bei einem Update bzw. Upgrade immer erhalten

Update:

- Es werden lediglich die Dateien der SYSTEM-Partition ausgetauscht
- Alle Dateien innerhalb der OEM- und USER-Partition bleiben erhalten

Upgrade:

- Es werden die Dateien der SYSTEM-Partition ausgetauscht
- Der Ordner /ProjectData/ auf der OEM-Partition inklusive aller Unterordner wird gelöscht
- Einige systemrelevante Dateien in der USER-Partition werden gelöscht (z. B. Diagnose-Logbuch, CoreDumps)
- Die nvRAM-Daten werden gelöscht

Update-Möglichkeiten

Die Systemfirmware kann über die Firmware-Download-Funktion von IndraWorks (siehe [Kap. 4.4.9 "Firmwareverwaltung" auf Seite 265](#)) aktualisiert werden.

Lizenzinformationen Firmware

Im Auslieferungszustand können die Lizenzinformationen (u.a. zu Open Source Komponenten) von der Steuerung ausgelesen werden. Dazu wird entweder mit dem Filebrowser von IndraWorks oder einem beliebigen FTP-Client eine (anonyme) Verbindung zur Steuerung hergestellt. Danach können die Lizenzinformationen aus dem Verzeichnis /USER/licenses ausgelesen werden. Die Lizenzinformationen liegen dort als ZIP-Archive ab.

2.3 Software

IndraWorks Zur Inbetriebnahme und Projektierung des Steuerungssystems dient die Software "IndraWorks Engineering". Die Software besteht aus folgenden Komponenten:

- IndraWorks: Projektierung, Konfiguration
- IndraLogic: SPS-Programmierung
- IndraWorks HMI: Visualisierungs- und Bedien-Oberfläche
- IndraWorks WinStudio: Projektierungswerkzeug zur Erstellung von Anwenderbildern für IndraWorks HMI

Alle Komponenten werden automatisch installiert. IndraWorks WinStudio wird als "Lite"-Version mit 500 Variablen installiert.

SPS-Funktionalität Neben den Standard-IndraLogic-Bibliotheken stehen Bibliotheken mit PLCopen-Funktionsbausteinen und Technologiefunktionen zur Verfügung:

- PLCopen-Funktionsbausteine
- Das Achs-Interface erleichtert den Zugriff auf Achsen. Das Achs-Interface bietet eine strukturbasierte Schnittstelle (Bibliothek: ML_TechInterface.library)
- Das Generic Application Template, kurz GAT (siehe GAT), ermöglicht die einfache und schnelle Entwicklung übersichtlicher Logic- und Motion-Applikationen

Für die Zielsysteme IndraLogic XLC/IndraMotion MLC stehen folgende Varianten zur Verfügung:

- GAT^{compact}: für einfache Applikationen mit wenigen Achsen
- GAT mit zentraler Betriebsarten-Schrittkette: für flexible modulare Maschinen-Konzepte und zusätzlich (nur IndraMotion MLC)
- GAT mit dezentraler Betriebsarten-Schrittkette: für flexible modulare Maschinen-Konzepte (nur IndraMotion MLC)
- Technologie-Basisfunktionsbausteine erweitern die Grundfunktionalität des Zielsystems und stellen applikationsspezifische Funktionalitäten wie z. B. Kurvenscheibenbausteine, Nockenschaltwerk, PID-Regler und sichere Tastenübertragung zur Verfügung (Bibliothek: ML_TechMotionBase.library)
- Technologie-Funktionsbausteine erweitern die Grundfunktionalität und stellen applikationsspezifische Funktionalitäten wie z. B. Fliegende Säge, Querschneider, Registerregler etc. zur Verfügung (Bibliothek: ML_TechMotion.library)
- Funktionen zur Unterstützung von Hydraulikkomponenten bieten die folgenden Hilfsmittel:
 - sequentielle Programmierung für Bewegungsabläufe
 - kraftgesteuertes Verfahren und Abgleich mehrerer Hydraulikzylinder

Zusätzlich werden lizenzpflichtig angeboten:

- IndraWorks CamBuilder zur Erzeugung und Bearbeitung von Kurvenscheiben und Bewegungsprofilen (FlexProfile)
- IndraWorks WinStudio mit höherer Anzahl verwendbarer Variablen und Arrays
- Funktionen zur Registerregelung mit integrierter HMI-Unterstützung



Weitere Informationen zu den Systemen IndraLogic XLC/ IndraMotion MLC finden Sie in der Dokumentation "IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Systemübersicht" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

Freie SPS-Bibliotheken und SPS-Bibliotheken von Drittanbietern:

- OSCAT ("Open Source Community for Automation Technology"): Diese quelloffene Bibliothek beinhaltet eine Vielzahl nützlicher Funktionen in den Bereichen Automatisierungstechnik und Gebäudeautomation.

Die OSCAT-Bibliothek kann unter der Adresse www.oscat.de bezogen werden.



Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei nicht um Produkte von Bosch Rexroth handelt. Deshalb schließen wir jede Haftung für die Vollständigkeit, Funktionalität und Betriebssicherheit aus und bieten keinen Support für diese Bibliotheken an.

3 Inbetriebnahme und Bedienung

3.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt werden die Inbetriebnahme der Hardware, die grundlegenden Funktionen der Entwicklungsumgebung IndraWorks und generelle Vorgehensweisen beschrieben.

Für die SPS-Programmierung mit IndraLogic siehe Dokumentation "IndraWorks 14VRS IndraLogic 2G SPS-Programmiersystem" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

3.2 IndraLogic XLC/IndraMotion MLC – Grundabläufe, Allgemeines

Die Arbeit mit IndraWorks und einer IndraLogic XLC/IndraMotion MLC setzt eine funktionierende Hardware mit zueinander passenden Firmwarekomponenten voraus.

Siehe auch Dokumentation "IndraMotion MLC 14VRS Erste Schritte" und "IndraLogic XLC 14VRS Erste Schritte" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Aus diesem Grund werden folgende Schritte empfohlen:

- Inbetriebnahme entsprechend der verwendeten Hardware
 - [Kap. 3.3 "IndraLogic XLC/IndraMotion MLC L45/L65/L75 – Inbetriebnahme" auf Seite 30](#)
 - [Kap. 3.4 "IndraMotion MLC XM – Inbetriebnahme" auf Seite 45](#)
 - [Kap. 3.5 "IndraMotion MLC VPx – Inbetriebnahme" auf Seite 80](#)

Danach wird die IndraWorks-Oberfläche zur Arbeit vorbereitet und die Schritte der Projekterstellung im Offline-Modus abgearbeitet.

Zunächst die Offline-Aktivitäten:

- [Kap. 3.6 "Installation und Start von IndraWorks" auf Seite 109](#)
- [Kap. 3.8 "Anlegen eines Projektes" auf Seite 113](#)
- [Kap. 3.10 "Anlegen einer Steuerung" auf Seite 120](#)
 - und nach Bedarf
 - [Kap. 3.13.1 "Anlegen von Onboard I/O" auf Seite 130](#)
 - [Kap. 3.13.2 "Anlegen von Inline I/O" auf Seite 133](#)
 - [Kap. 3.13.3 "Anlegen von Profibus I/O" auf Seite 140](#)
 - [Kap. 3.13.4 "Anlegen eines Profinet I/O-Controllers" auf Seite 141](#)
 - [Kap. 3.13.5 "Anlegen von Sercos III I/O" auf Seite 142](#)
 - [Kap. 3.16 "Anlegen einer Kinematik" auf Seite 159](#)
 - [Kap. 3.12 "Anlegen eines Funktionsmoduls" auf Seite 127](#)

Sind im konkreten Fall einzelne Punkte nicht notwendig, können die Punkte entfallen. Anschließend folgt der Übergang zum Online-Modus mit dem Abgleich der Projektparametern mit den Parametern in der Steuerung sowie den Antrieben.

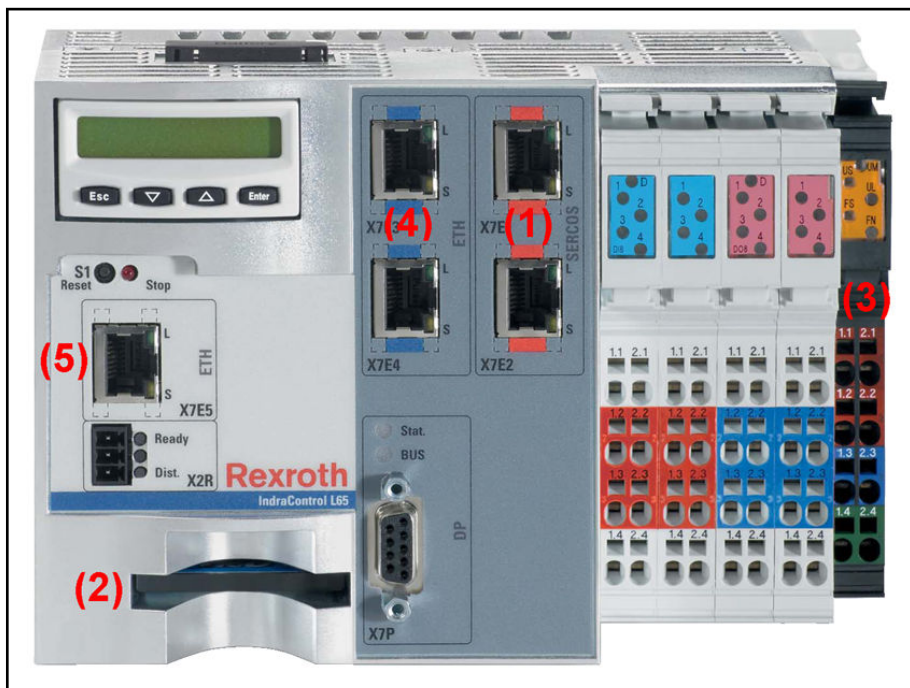
3.3 IndraLogic XLC/IndraMotion MLC L45/L65/L75 – Inbetriebnahme

3.3.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorbereitung einer IndraControl L basierten Steuerung für die Konfiguration durch die Projektierungs- und Programmiersoftware "IndraWorks Engineering".

3.3.2 Anschlüsse der Steuerung

Anschlüsse



- ① Anschlüsse für Sercos III
- ② Compact-Flash-Karte
- ③ Spannungsversorgung
- ④ Anschlüsse für Ethernet-IP, Profinet, Standard Ethernet (nur IndraLogic XLC/IndraMotion MLC L45/L65/L75)
- ⑤ Anschluss für Standard Ethernet und Ready-Kontakt

Abb. 3-1: Beispiel: CML65.1 Hardware für IndraLogic XLC/IndraMotion MLC-Anwendungen

3.3.3 Verhalten des Ready-Kontakts

Geöffnet wird der Ready-Kontakt bei folgenden Bedingungen:

- Schalten nach CP0
- Schwerwiegende Systemfehler (F9)

Geschlossen wird der Ready-Kontakt bei folgender Bedingung:

- Schalten nach CP4



Der Ready-Kontakt wird auch bei speziellen Hardwareproblemen (z. B. Unterschreiten der Untergrenze der Versorgungsspannung oder der internen Spannungen usw.) geöffnet.

Nähere Hinweise dazu finden Sie in der Projektierungsanleitung der jeweiligen Steuerung.

3.3.4 Hochlauf der Steuerung

Voraussetzungen für den Ersthochlauf sind:

- Brücken der Sercos III Anschlüsse X7E1 und X7E2 ① durch ein Ethernet-Kabel (Ausschluss möglicher Fehler im Sercos Bus)
Bei Steuerungen ohne Sercos Interface entfällt dieser Schritt
- Einschieben der Compact Flash-Karte mit IndraLogic XLC/IndraMotion MLC-Firmware in ②
- Anschluss Netzkabel mit Verbindung zum Arbeitsrechner an ⑤
- Bereitstellung der Versorgungsspannung an ③

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung läuft die Steuerung bis zur Diagnoseanzeige **BB STOP**.



Beim ersten Einschalten der Steuerung bzw. nach einem Austausch der Compact-Flash ist ggf. eine Aktualisierung des Sercos-FPGA auf der Steuerung erforderlich. Da ein Ausschalten der Versorgungsspannung während des Aktualisierungsvorgangs zur Beschädigung der CML-Steuerung führen kann, wird der Bediener ab der Version 14V22 aufgefordert, die Ausführung des Aktualisierungsvorgangs aktiv zu bestätigen.

1. Auf dem Display der CML wird die Diagnose **HW-INIT?** angezeigt. Nach einer Bestätigung über die "Enter"-Taste am Display der Steuerung wird das FPGA aktualisiert. Die Steuerung zeigt während des Aktualisierungsvorgangs **HW-INIT!** an. Nach Beendigung wird die Meldung **PWRCYCLE** auf dem Display angezeigt. Nach einem erneuten Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung der Steuerung kann die Inbetriebnahme der Steuerung fortgesetzt werden.
2. Wird die Versorgungsspannung der Steuerung bei anstehender Diagnose **HW-INIT?** abgeschaltet, wird beim nächsten Einschalten die Fehlermeldung **F90B0083** angezeigt. Die Diagnose weist auf ein zuvor abgelehntes FPGA-Update hin. Schalten Sie in diesem Zustand bitte nochmals die Steuerung aus und wieder ein! Beim nächsten Hochlauf wird wiederum die Diagnose **HW-INIT?** generiert. Fahren Sie dann wie unter 1. beschrieben fort.

WARNUNG

CML-Steuerung zeigt auf dem Display HW-INIT! an

Solange diese Meldung angezeigt wird, erfolgt eine Aktualisierung der internen Logik.

Dieser Vorgang kann bei der Erstinbetriebnahme, oder bei einem Firmware-download erforderlich sein.

Wird in diesem Zustand die Versorgungsspannung der CML-Steuerung abgeschaltet, führt dies zu einer Beschädigung der Steuerung.

Warten Sie in diesem Zustand solange, bis auf dem Display **PWRCYCLE** angezeigt wird.

3.3.5 Bedienung des Displays der Steuerung

Das Display der Steuerung dient dem Anzeigen des Steuerungsstatus, der Konfiguration der Netzwerkeinstellungen sowie dem Auslösen einzelner Kommandos.

Nach dem Hochlauf wird der Status der Steuerung angezeigt. Liegt kein Fehler vor, so wird der Status der SPS (STOP oder RUN) sowie der Status des Sercos Busses (P0, P2 oder BB) angezeigt. Steht ein Fehler an, so wird die Fehlernummer im Wechsel mit der Kurzbeschreibung des Fehlers angezeigt. Durch Drücken der Taste <ESC> am Display wird ein angezeigter Fehler quittiert.

Durch Drücken der <Enter>-Taste am Display gelangt man in das Menü der Steuerung. Die Tasten des Bedienfeldes haben dann die folgende Funktion:

Enter	Wählt den gerade angezeigten Menüpunkt aus bzw. taucht eine Ebene tiefer in das Menü ein.
ESC	Verlässt einen Menüpunkt bzw. geht eine Ebene im Menü zurück. Ist die oberste Ebene des Menüs erreicht, so wird das Menüsystem durch Drücken der <ESC>-Taste verlassen und die Statusanzeige wird wieder aktiv.
Pfeil runter	Zeigt den nächsten Eintrag der Menüebene an.
Pfeil hoch	Zeigt den vorherigen Eintrag der Menüebene an.

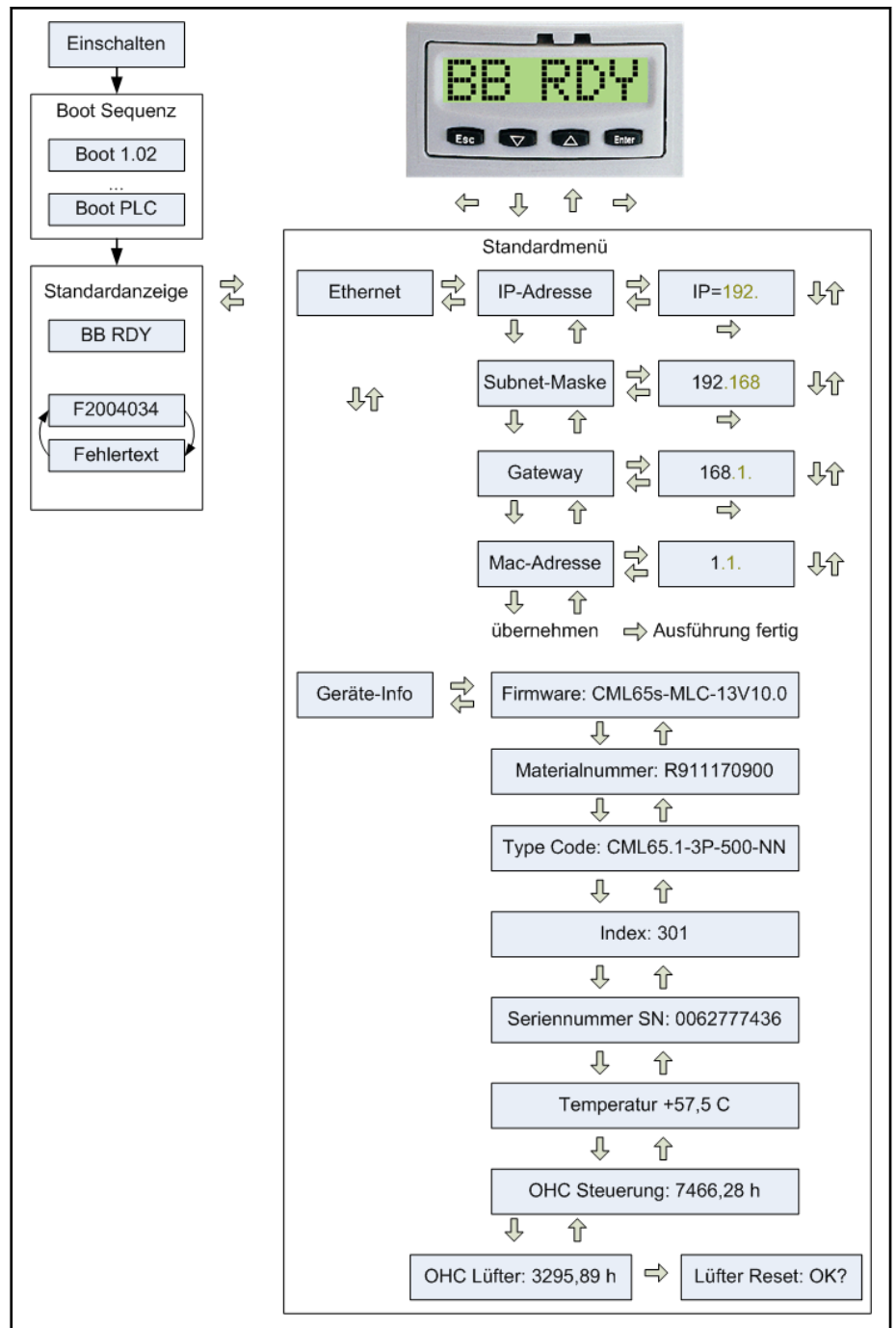


Abb. 3-2: Diagnose und Bedienung des Display der IndraLogic XLC/IndraMotion MLC

Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten <ESC> und <Enter> am Bedienfeld der Steuerung für 8 Sekunden kann in den erweiterten Modus geschaltet werden. Diese Tastenkombination schaltet erweiterte Funktionalität des Displays der Steuerung frei und sollte nur von geschultem Personal verwendet werden.

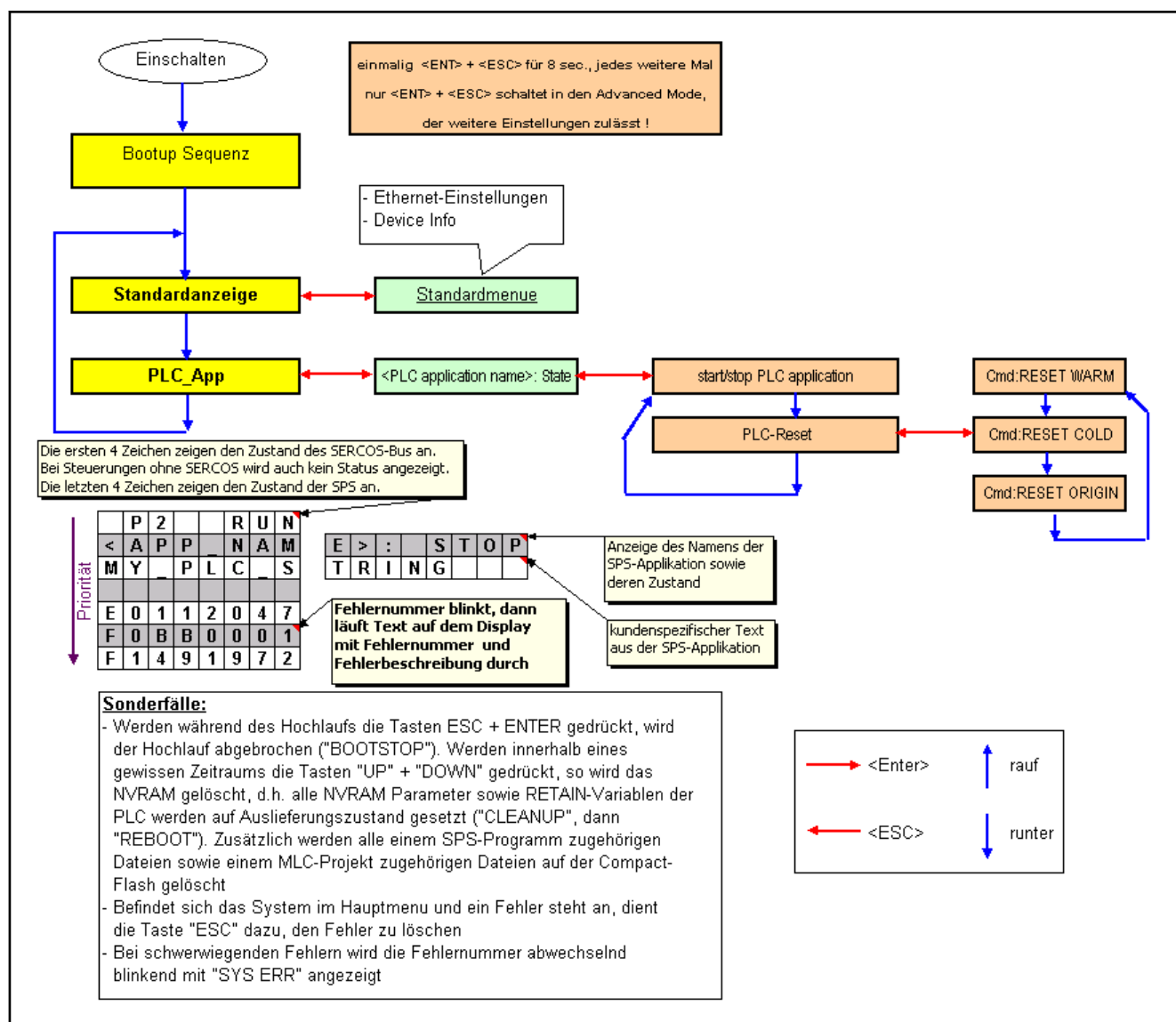


Abb. 3-3: Menü im erweiterten Modus

3.3.6 Einstellen der IP-Adresse

IP-Adresse - Ersteinstellung

Bevor die Steuerung über Ethernet an das Programmiergerät (z. B. Notebook) angekoppelt wird, muss die Steuerung eine für das Netz zulässige IP-Adresse besitzen.

Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand sind an der Steuerung folgende Adressen eingestellt:

Adresse	Initialwert
IP-Adresse	192.168.001.001
Subnet-Maske	255.255.255.0
Standard-Gateway	192.168.001.001

Tab. 3-1: Initialwerte

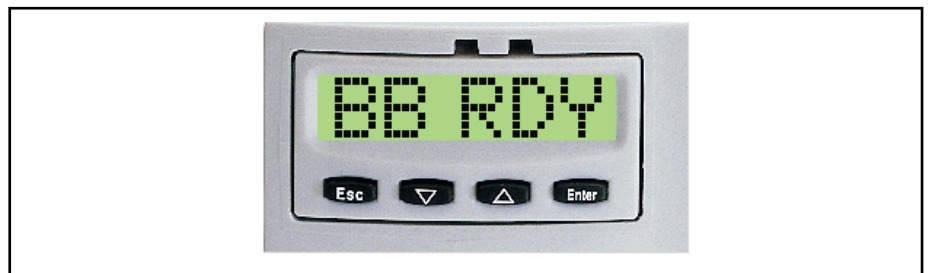
Die IP-Adresse und Subnet-Maske einer Steuerung wird über das Steuerungsdisplay mit seinen vier Bedientasten (siehe Abb. 3-4 "Display mit vier Bedientasten (Standard-Anzeige)" auf Seite 35) eingestellt. Danach kann

die Steuerung über das Firmennetz oder über Cross Over-Kabel mit dem PC verbunden werden. Die Cross Over-Verbindung erfordert keine Adressänderung an der Steuerung, lediglich die Programmiergeräteseite muss angepasst werden.



Als Voraussetzung für den Aufbau und Betrieb einer IT-sicheren Anlage ist es notwendig, die Netzwerkeigenschaften der eingesetzten Komponenten zu kennen. Falls die Steuerung mit dem Firmennetz verbunden wird, sind die Vorgaben des Netzwerkadministrators zu beachten. Nützliche Hinweise und Informationen zur Netzwerksicherheit in Verbindung mit Rexroth Steuerungen sind im "Rexroth IndraControl Security-Leitfaden" enthalten.

Im Zustand "**BB STOP**" kann das Lesen und Einstellen der IP-Adresse und der Subnet-Adresse sowie das Ermitteln des aktuellen Firmwarestandes erfolgen.



Esc	Eine Ebene zurück, Verwerfen einer Änderung
v	Navigation in Menus nach unten oder Wert dekrementieren
^	Navigation im Menus nach oben oder Wert inkrementieren
Enter	Aufruf der nächsten Menüebene oder Eingabebestätigung

Abb. 3-4: Display mit vier Bedientasten (Standard-Anzeige)

Nachstehende Abbildung zeigt ausgehend von der Standard-Anzeige das Bedienmenü des Displays:

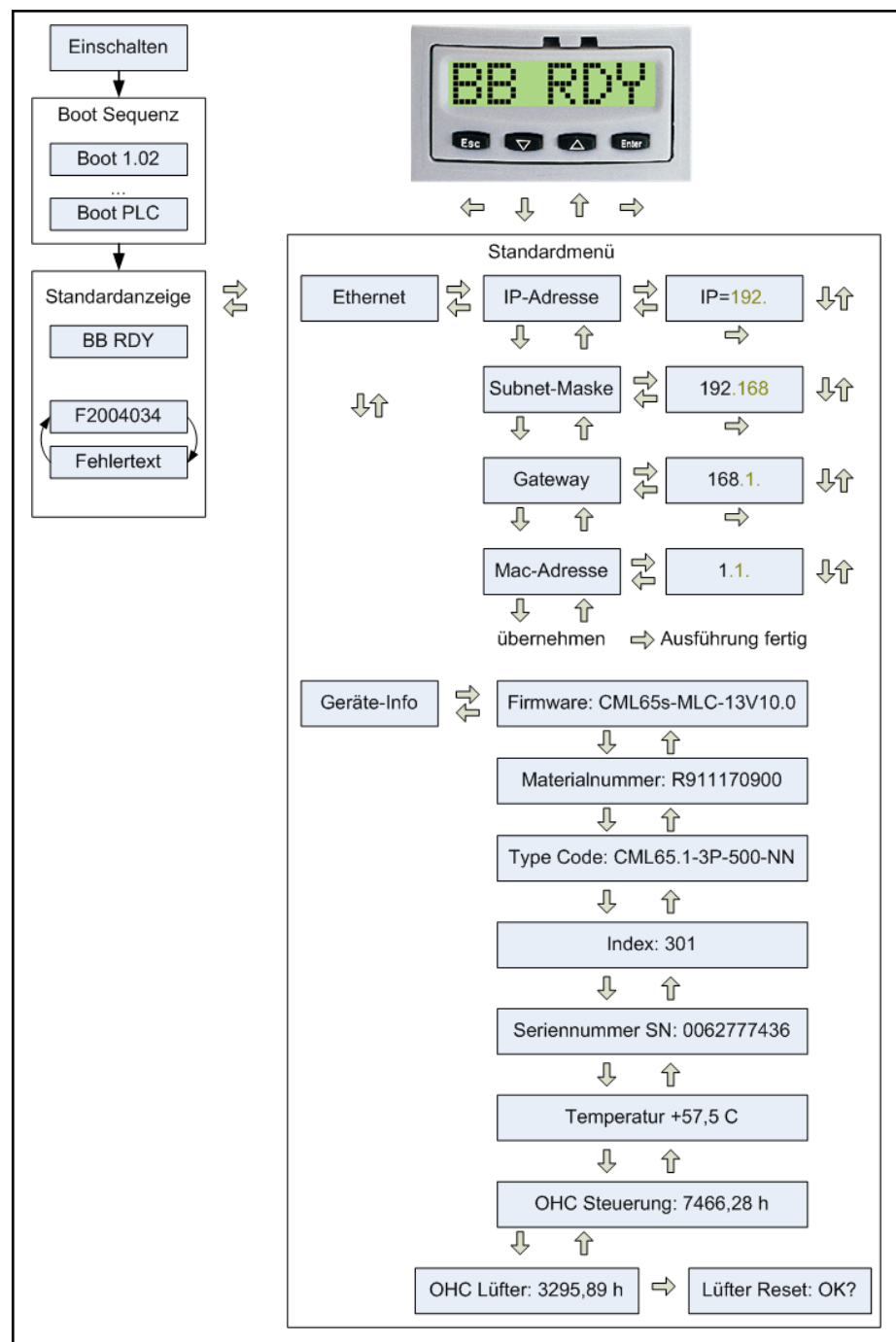


Abb. 3-5: Standard-Menü-Übersicht zur Bedienung von Display und Tastatur

1. Von der Standard-Anzeige **BB STOP** gelangt man mittels <Enter> zur Anzeige **ETHERNET**.
2. Mittels erneutem Drücken der <Enter>-Taste erreicht man die **IP-Adresse**.
3. Die voreingestellte Adresse kann nach nochmaligem <ENTER> Block für Block geändert werden (ändern des Zahlenwerts jeweils mit <DOWN> oder <UP>, weiterschalten mit <Enter>). Die einzelnen Blöcke blinken dabei, um die Änderung zu visualisieren.
4. Nach dem vierten Block führt das Drücken von <Enter> zur Abfrage: "OK : ?. Wird mit <Enter> bestätigt, wird die Änderung übernommen

und man gelangt zur Anzeige **ETHERNET**. Wird während der Änderung die <Esc>-Taste gedrückt, so wird die Änderung verworfen!

- Die Subnet-Maske und bei Bedarf die Gateway-Adresse können analog geändert werden.

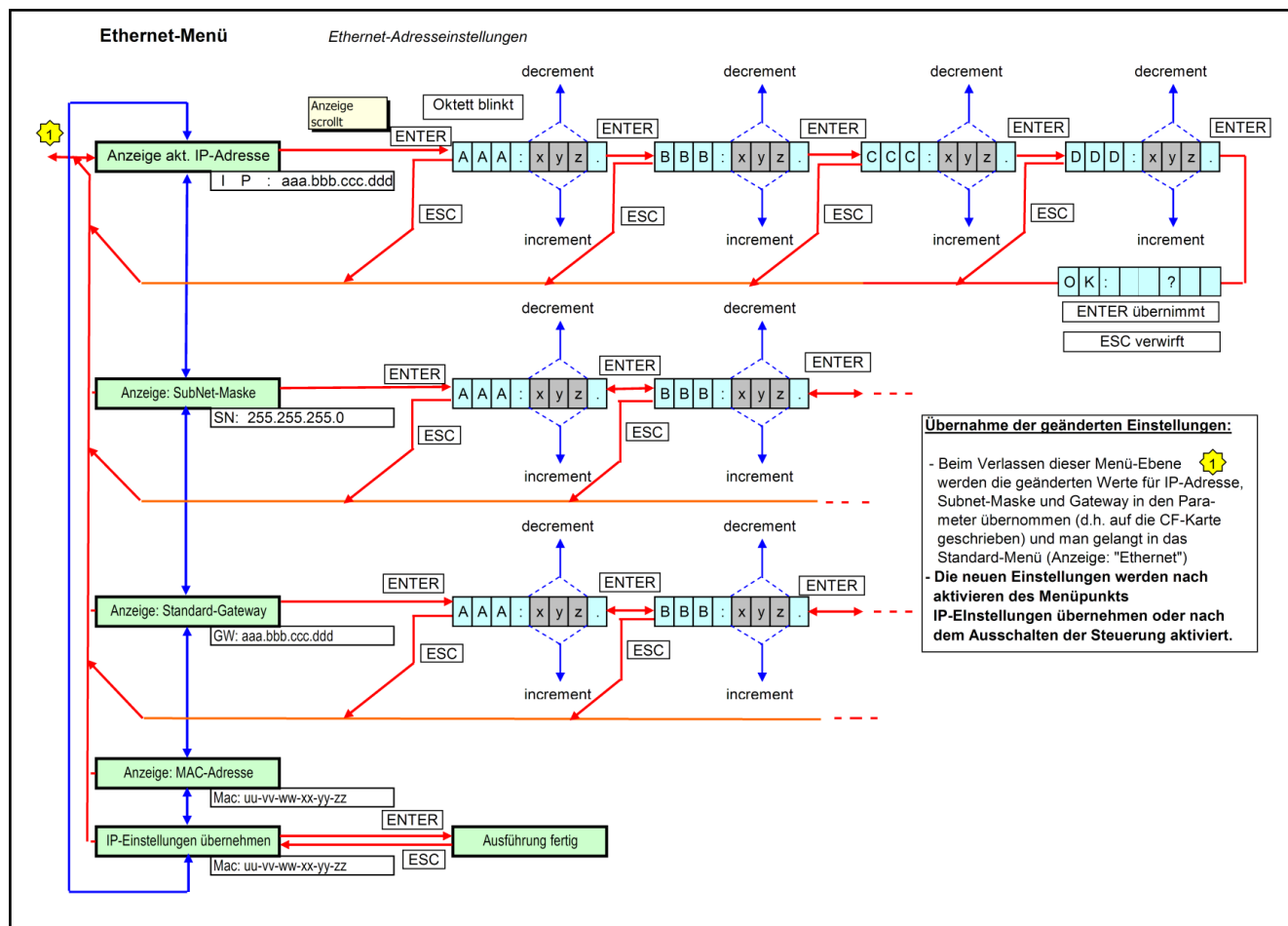


Abb. 3-6: Ethernet-Menü



Eine Adressänderung wird erst wirksam, nachdem der Menüpunkt "IP-Einstellungen übernehmen" aktiviert wurde oder die Spannung aus- und wieder eingeschaltet wurde (Booten). Bis dahin werden die neuen Ethernet-Einstellungen angezeigt, obwohl die vorherigen Werte noch aktiv sind.

Entsprechend der Menü-Übersicht kann zudem noch die MAC-Adresse ermittelt werden. Die MAC-Adresse ist nicht zu ändern.



Die IP-Adresse und die Subnet-Maske sollten nach der Einstellung den Anforderungen der zukünftigen Verwendung entsprechen.

Verhalten bei IP-Adresskonflikt

Zwei Geräte innerhalb eines Netzwerkes sollten nie dieselbe IP-Adresse haben. Tritt dieser Fall dennoch auf, so verhält sich die Steuerung wie folgt:

- Wird beim Booten der Steuerung oder nach dem Umkonfigurieren der IP-Adresse festgestellt, dass dieselbe IP-Adresse bereits verwendet

wird, so stellt die Steuerung die Kommunikation auf dem Engineering-Port ein. Im Display erscheint eine entsprechende Fehlermeldung.

2. Stellt die Steuerung im laufenden Betrieb fest, dass die eigene IP-Adresse von einem anderen Gerät verwendet wird, so wird 10 Sekunden lang gewartet, ob das zweite Gerät die Kommunikation einstellt. Während dieser Zeit erscheint eine entsprechende Warnung auf dem Display der Steuerung. Erfolgt dies nach 10 Sekunden nicht, stellt die Steuerung die Kommunikation über den Engineering-Port ein. Im Display erscheint eine entsprechende Fehlermeldung.

Stellt die Steuerung die Kommunikation über den Engineering-Port ein, ist die Steuerung bis zum nächsten Neustart oder der Vergabe einer neuen IP-Adresse über das Display nicht über Ethernet zu erreichen. Eine Kommunikation zwischen IndraWorks und der Steuerung ist in diesem Fall nicht möglich.

Netzwerkeinstellungen über die Konfigurationsdatei

Einige Netzwerkeinstellungen (IP-Adresse der Steuerung, Subnetzmaske sowie Standard-Gateway) können über eine Konfigurationsdatei geändert werden.

Die Konfigurationsdatei muss im ASCII-Format und mit dem Dateinamen "Config.txt" vorliegen.

Die Datei "Config.txt" liegt in der USER-Partition der Compact Flash-Karte ab. Der Zugriff auf die Compact Flash-Karte ist mit einem Standard-Kartenleser möglich. Die Konfigurationsdatei "Config.txt" kann mit einem Texteditor bearbeitet werden.

Die Einträge für IP-Adresse, Subnetzmaske und Standard-Gateway können modifiziert werden. Nutzen Sie dazu die Vorlage "Config.txt" und ändern Sie in der Vorlage die gewünschten Werte.

Die Schreibweise der Schlüsselwörter darf nicht verändert werden. Die Syntax der Werte muss den Konventionen entsprechen.

Die Steuerung übernimmt die geänderten Werte nach einem Neustart. Wenn die Daten syntaktisch nicht richtig sind, übernimmt die Steuerung die geänderten Werte nicht, sondern greift auf die zuletzt gespeicherten zurück.

Netzwerkparameter im Auslieferungszustand

```
[ethernet]
ip_address 192.168.0.65
subnet_mask 255.255.255.0
gateway 0.0.0.0
```



Die Etherneteinstellungen (ip_address, subnet_mask und gateway) dürfen keine führenden Nullen beinhalten.

Cross Over-Verbindung

Eine Sondermöglichkeit der Kopplung zwischen einer IndraLogic XLC/IndraMotion MLC und einem PC ergibt sich über ein Cross Over-Kabel. In diesem Fall sind die IP-Adresse des PC und seine Subnet-Maske entsprechend dem Betriebssystem des PC an die der IndraLogic XLC/IndraMotion MLC anzupassen (z. B. für Windows XP: **Start ► Einstellungen ► Netzwerkverbindungen ► LAN-Verbindung ► Eigenschaften ► Internetprotokoll TCP/IP ► Allgemein**).

Bei gleicher Subnet-Maske ist eine (benachbarte) IP-Adresse auf dem PC einzustellen:

Adresse	Steuerung	Notebook (XP) vorher	Notebook angepasst
IP-Adresse	11.105.74.212	IP-Adresse	11.105.74.213
Subnet-Maske	255.255.255.128	automatisch	255.255.255.128
Standard-Gateway	gleichgültig	beziehen	nicht eingestellt

Tab. 3-2: Einstellung bei Verbindung über Cross Over

3.3.7 Menü "BOOTSTOP"

Mit dem Erreichen des "BOOTSTOP"-Menüs wird der Steuerungshochlauf der IndraLogic XLC/IndraMotion MLC angehalten. Es besteht die Möglichkeit, verschiedene Kommandos auszuführen und danach den Steuerungshochlauf weiter fortzusetzen, ohne die Steuerung aus- und einzuschalten.

Nach dem Einschalten der Steuerung (CMLx5) sind die beiden äußeren Tasten unter dem Display (<Esc> und <Enter>) bei Erscheinen von "BOOT 1.02" zu drücken und so lange zu halten, bis die Anzeige "BOOTSTOP" erscheint.



Wurde die Steuerung nach einem SysError eingeschaltet, wird automatisch eine Datensicherung vorgenommen. Während dieser Datensicherung erscheint im Display der Steuerung der Text "ExcData".

Vorher ist es möglich, in das Menü "BOOTSTOP" zu wechseln.

Die zur Verfügung stehenden Kommandos können durch Drücken (mindestens 3 Sekunden) von einzelnen Tasten oder Tastenkombinationen aufgerufen werden.

Ein angewähltes Kommando wird erst durch Drücken der "Enter"-Taste ausgelöst.

Ein angewähltes Kommando kann durch Drücken der <Esc>-Taste verworfen werden. Danach kehrt die Anzeige wieder in das "BOOTSTOP"-Menü zurück.

Das Ergebnis einer Kommandoausführung wird bei Erfolg mit "SUCCESS", ansonsten mit "ERROR" im Display für 3 Sekunden angezeigt. Danach kehrt die Anzeige in das "BOOTSTOP"-Menü zurück, sofern das ausgeführte Kommando keinen automatischen Steuerungsreboot zur Folge hat.

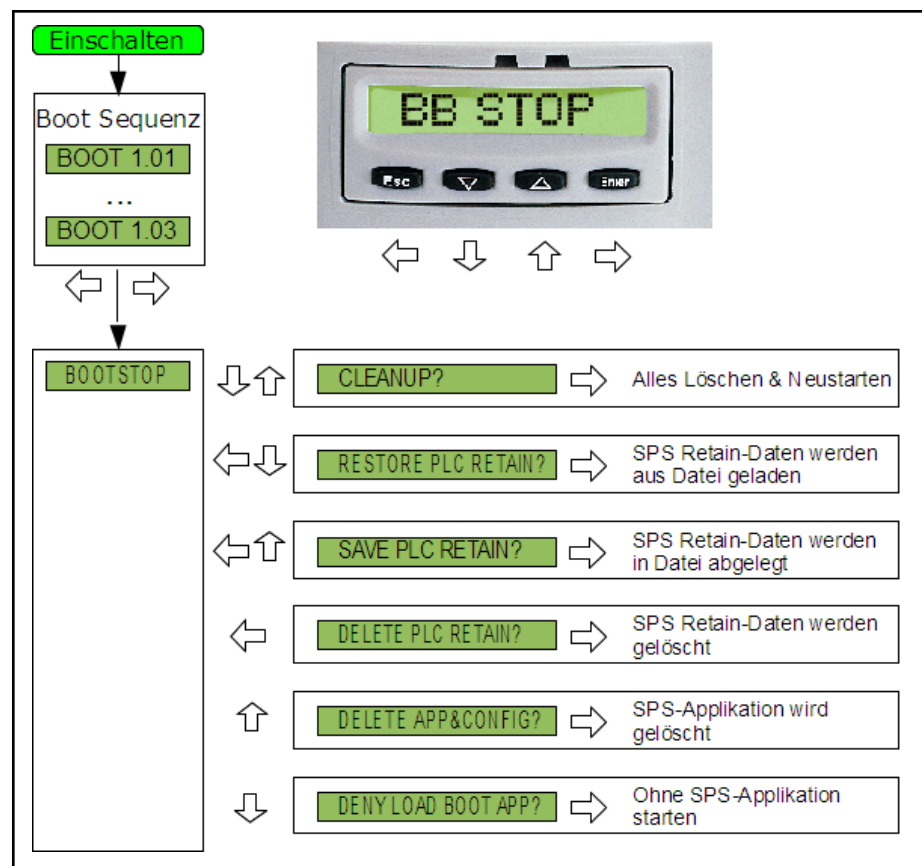


Abb. 3-7: Aufbau des "BOOTSTOP"-Menüs

Die folgenden Kommandos stehen zur Verfügung:

- Systemhochlauf fortsetzen**
 Tasten: <Esc>, <Enter>
 Kommandoanzeige im Display: "CONTINUE STARTUP?"
 Das System führt den Bootvorgang der Steuerung weiter fort
- Steuerung zurücksetzen**
 Tasten: <Up>, <Down>
 Kommandoanzeige im Display: "CLEANUP?"
 Die Steuerung wird zurückgesetzt. Es werden Parametrierungen, Bootprojektdaten sowie der komplette NV-RAM Speicher der Steuerung gelöscht (siehe [Kap. 3.3.9 "Speicherlöschen der Steuerung" auf Seite 42](#))
- Sichern des Retain- und Persistent-Retain-Speichers der SPS**
 Tasten: <Esc>, <Up>
 Kommandoanzeige im Display: "SAVE PLC RETAIN?"
 Es wird der komplette SPS-Speicher (Retain, Persistent-Retain) in die Datei "PlcRetain.save" auf dem Speichermedium gesichert
- Wiederherstellen des SPS Retain- und Persistent-Retain-Speichers**
 Tasten: <Esc>, <Down>
 Kommandoanzeige im Display: "RESTORE PLC RETAIN?"
 Es wird der komplette SPS-Speicher (Retain, Persistent-Retain) aus der Datei "PlcRetain.save" wiederhergestellt



Das Wiederherstellen des Retain-Speichers setzt voraus, dass das anschließende Laden mit der dazugehörigen Bootapplikation erfolgt. Ansonsten wird die geladene Bootapplikation mit einer Exception "Retainmismatch" in den Zustand "STOPP" geschaltet. Es ist ein "Reset Kalt" oder ein "Reset Ursprung" durchzuführen, um die Initialisierung der Retain- bzw. Persistent-Retain-Daten zu erzwingen.

- **Löschen des Retain- und Persistent-Retain-Speichers der SPS**

Taste: <Esc>

Kommandoanzeige im Display: "DELETE PLC RETAIN?"

Es wird der komplette SPS-Speicher (Retain, Persistent-Retain) gelöscht. Ein anschließendes Laden einer Bootapplikation, die Retain- oder Retain-Persistent-Speicher verwendet, wird mit einer Exception "Retainmismatch" in den Zustand "STOPP" geschaltet. Es ist ein "Reset Kalt" oder ein "Reset Ursprung" durchzuführen, um die Initialisierung der Retain- bzw. Persistent-Retain-Daten zu erzwingen und ein Starten der Applikation zu ermöglichen

- **Löschen der SPS-Applikationsdatei und der Konfigurationsdatei**

Taste: <Up>

Kommandoanzeige im Display: "DELETE APP& CONFIG?"

Mit dem Löschen der Applikationsdatei und dem SPS-Konfigurationsfile auf dem Datenträger kann beim nachfolgenden Bootvorgang der Steuerung keine SPS-Applikation geladen werden. Dieses Kommando kann hilfreich sein, wenn im Initialisierungsteil einer SPS-Applikation (bspw. FB_Init) eine Exception auftritt, die wiederum zu einem SysError (F9-Fehler) führen wird

- **Laden der SPS-Bootapplikation(en) verhindern**

Taste: <Down>

Kommandoanzeige im Display: "DENY LOAD BOOTAPP?"

Beim nachfolgenden Bootvorgang der Steuerung wird eine auf dem Speichermedium vorhandene Bootapplikation (Applikationsfile und gültiger Eintrag im Konfigurationsfile der SPS) nicht geladen. Dieses Kommando kann hilfreich sein, wenn beim Booten der Steuerung ein SysError (F9-Fehler) auftritt. Tritt dieser Fehler im Kontext der SPS-Initialisierungstask "StartTask" auf, kann durch dieses Kommando das Laden der Bootapplikation verhindert werden, um zu prüfen, ob der Bootvorgang der Steuerung nun erfolgreich ist. Sollte erneut ein SysError im Kontext der "StartTask" auftreten, liegt die Ursache nicht am Bootprojekt, sondern im Bereich der SPS-Initialisierung. Der Bosch Rexroth Support sollte in diesem Fall kontaktiert werden

3.3.8 Verhalten bei schwerem Ausnahmefehler (SysError)

Tritt ein SysError (F9-Fehler) auf, wird die folgende Vorgehensweise empfohlen, um Informationen für die Fehlerursache zusammenzustellen.

Ausgehend von der blinkenden Fehleranzeige im Steuerungsdisplay (bspw. "Sys-Err F9240001 BlkDrvUd") ist die Steuerung aus- und einzuschalten.

Nach dem Durchlaufen der Bootphase 1.04 erscheint im Steuerungsdisplay die Anzeige "ExcData". Während dieser Phase werden alle notwendigen Dateien zusammengestellt und im Ordner "ExcData" auf der USER-Partition der Compact-Flash-Karte abgespeichert.

Anschließend wird der Bootvorgang der Steuerung weiter fortgesetzt.

Ist der Steuerungshochlauf fehlerfrei erfolgt, können die gesicherten Dateien aus dem Ordner "ExcData" in der Systempartition per FTP von der Steuerung geladen und dem Bosch Rexroth Support zur weiteren Untersuchung zur Verfügung gestellt werden.

Über das erweiterte Displaymenü besteht die Möglichkeit, die Applikation nachträglich zu laden und zu starten.

Endet der Steuerungshochlauf erneut in einem SysError, ist nach dem Aus- und Einschalten in das "BOOTSTOP"-Menü zu wechseln und in diesem Menü die Option "Laden der SPS-Bootapplikation(en) verhindern" zu aktivieren.

Erfolgt nun ein fehlerfreier Hochlauf, liegt die Fehlerursache am SPS-Bootprojekt. Zur weiteren Untersuchung sollte der Ordner "ExcData" auf der USER-Partition von der Steuerung geladen und zusammen mit dem IndraWorks-Projektarchiv an den Bosch Rexroth Support zur Untersuchung weitergeleitet werden.

Endet der Hochlauf erneut in einem SysError, wird empfohlen über das "BOOTSTOP"-Menü die Bootapplikation und die SPS-Konfiguration zu löschen. Nach dem Hochlauf ist die SPS-Applikation in die Steuerung zu übertragen. Retain- und Persistent-Daten werden bei diesem Vorgang neu initialisiert.

Führt auch dies zu keinem Erfolg, ist die Steuerung in den Auslieferungszustand zu versetzen. Dazu kann über das "BOOTSTOP"-Menü ein "CLEAN-UP" ausgelöst werden (siehe [Kap. 3.3.9 "Speicherlöschen der Steuerung" auf Seite 42](#)).

Anschließend ist die Steuerungskonfiguration und die SPS-Applikation erneut in die Steuerung zu laden. Retain- und Persistent-Daten werden bei diesem Vorgang neu initialisiert.

3.3.9 Speicherlöschen der Steuerung

Die Steuerung kann von vorheriger Nutzung alte Programmbestandteile, Parametrierungen und SPS-Daten enthalten, die in diesem Schritt durch das Speicherlöschen entfernt werden.



Das Speicherlöschen ist nur nach einem Versionswechsel der Steuerungs-Firmware zwingend erforderlich. Normalerweise führt das Löschen die Steuerung unmittelbar beim ersten Hochlauf des geänderten Systems aus. Bei einem Release bzw. Patch bleiben die existierenden Anwenderdaten in der neuen Umgebung erhalten.

Bei der Verwendung eines Funktionsmoduls als C2C-Interface (Steuerungsverbund) bitte den Hinweis zum Parameter "C-0-0040, sercos Lokal- und Funktionsmodulbus, Sollkonfiguration" beachten.

Bei fabrikneuen Steuerungen kann dieser Schritt entfallen.

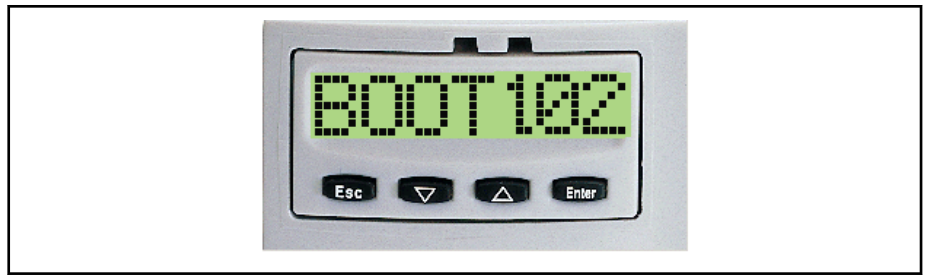


Abb. 3-8: Reboot der Steuerung

1. Nach dem Einschalten der Steuerung sind die beiden äußeren Tasten <ESC> und <Enter> unter dem Display gedrückt zu halten, bis die Anzeige **BOOTSTOP** erscheint.
2. Die beiden inneren Tasten sind nun zu drücken.
Es erscheint die Anzeige **CLEANUP?** und die Tasten können wieder losgelassen werden.
3. <Enter>-Taste drücken.
Es erscheinen nun nacheinander die Anzeigen **CLEANUP**, **SUCCESS**, **REBOOT**, **StartUp** im Display.
Die Steuerung läuft nun hoch bis **BB RDY**, der Speicher ist geleert, die Motion-Komponente betriebsbereit und die SPS-Komponente ist bereit zum Arbeiten, es ist keine gültige SPS-Applikation geladen.

3.3.10 Sperren der Displaytasten

Es ist möglich, die Steuerung durch das Sperren der Displaytasten vor unzulässigen Bedienzugriffen zu schützen.

Dafür muss im Parameter "C-0-0036, Steuerungskonfiguration" das Bit 13 auf 1 gesetzt werden.

Folgende Bedienaktionen durch die Displaytasten werden dadurch gesperrt:

- Eintreten in das BOOTSTOP-Menü beim Hochlauf der Steuerung
- Eintreten in das Standard-Menü
- Eintreten in den Advanced Mode für SPS-Applikationen
- Error Clear

Sollte beim Betrieb der Steuerung ein schwerer Ausnahmefehler (SysError) auftreten, werden beim anschließenden Hochlauf der Steuerung folgende Bedienaktionen temporär wieder freigeschaltet:

- Eintreten in das BOOTSTOP-Menü

Zusätzlich zum Sperren des Betriebsartenschalters kann noch das Bit 12 im Parameter C-0-0036 auf 1 gesetzt werden, um ein Umladen der Steuerung über den Parameter "C-0-1019 Kommando: Neustart und Umladen" zu sperren.

Weitere Informationen dazu finden Sie in der Parameterbeschreibung des Parameters "C-0-0036, Steuerungskonfiguration".

3.3.11 Core Dump erstellen

Core Dump bezeichnet das Sichern des kompletten Arbeitsspeichers auf die Compact-Flash-Karte der Steuerung. Diese Prozedur wird nur bei bestimmten Fehlern benötigt und vom Support angefordert.

Die Steuerung hat einen SysError ausgelöst. Im Display der Steuerung wird dann "SysError" im Wechsel mit dem Fehlercode angezeigt.

1. Auslösen des Core Dumps.

Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten <Up> und <Enter> für mindestens 5 Sekunden wird ein Core Dump erzeugt.

Nach dem Auslösen des Core Dumps wird automatisch ein Reboot der Steuerung durchgeführt.

2. Sichern des Core Dumps.

Nach Erreichen der Phase "BOOT1.04" wird nun der Core Dump auf der Compact-Flash-Karte in der Partition /ata0b/ abgelegt. Achtung: In der Partition /ata0b/ bereits abliegende Core Dumps werden ohne Nachfrage überschrieben! Der Fortschritt der Sicherung wird im Display angezeigt.

Ist das Sichern des Core Dumps erfolgreich, zeigt das Display "CORE-DUMP FINISHED", der Boot-Vorgang ist dann unterbrochen.

Ist das Sichern des Core Dumps nicht erfolgreich, zeigt das Display "COREDUMP FAILED", der Boot-Vorgang ist dann unterbrochen.

3. Neustart der Steuerung.

Der nach einer erfolgreichen als auch nach einer fehlgeschlagenen Core Dump Sicherung unterbrochene Boot-Vorgang muss nun durch Drücken der Taste <Esc> erneut gestartet werden, um die Steuerung neu zu initialisieren.

Die Steuerung läuft hoch.

4. Auslesen des Core Dumps.

Der zuvor generierte Core Dump kann nun mittels des IndraWorks Datei-Explorers oder eines FTP-Clients (**FTP-Transfer auf Binary-Mode einstellen**) ausgelesen werden. Die entsprechende Datei heißt "vxcore1" und ist in der Partition /ata0b/ zu finden. Zusätzlich ist es sinnvoll, auch die Dateien "ExcLog.dat" und "ExcLog.bak" zu sichern.

3.3.12 Zuschalten des Sercos Busses



Dieser Abschnitt ist nur bei Steuerungen mit Onboard Sercos III Anschluss relevant.

Die in Abschnitt ["Anschlüsse" auf Seite 30](#) vorgeschlagene Brücke, die anstelle des Sercos Bus verwendet wurde, wird nun durch den Bus selbst ersetzt.

Folgende Voraussetzungen sind erforderlich:

- jeder einzelne Antrieb im Ring hat die gleiche, aktuelle Firmware (MPH/MPB, Funktionspaket Synchronbetrieb bzw. HNC3x, Funktionspaket Servopakete)
- jede Adresse wurde nur einmal vergeben
- die Verkabelung wurde richtig durchgeführt

Die einzelnen Antriebe synchronisieren sich automatisch auf die Baud-Rate des Masters (der Steuerung).

Nach Aus- und Wiedereinschalten der Steuerung sollte für die Steuerung wieder **BB Stop** und die Antriebe ohne Leistungszuschaltung **BB** erreicht werden.

3.3.13 Hardwaretausch

- Ziel** Die IndraLogic XLC/IndraMotion MLC-Hardware soll getauscht werden. Die Projektdaten und Firmware soll via Compact-Flash-Karte von einer Steuerungs-Hardware auf eine andere Steuerungs-Hardware übertragen werden.
- Vorgehensweise** Als Ausgangspunkt wird angenommen, dass die Steuerung in **BB RUN** mit aktiven Achsen läuft. Folgende Schritte sind notwendig:
1. Steuerung ausschalten, tauschen, neue Steuerung verkabeln. Eventuell vorhandene Funktionsmodule und den Inline-Bus mit übernehmen.
 2. Compact-Flash-Karte der alten Steuerung in die neue Steuerung einstecken.
 3. Steuerung einschalten.
- Die Steuerungshardware erkennt nach dem Einschalten die neue Compact-Flash-Karte.
Das Display der Steuerung zeigt "A0200017, Hardware gewechselt; NVRAM wiederhergestellt".
Steuerung läuft bis **BB Run**, je nach Einstellung von "C-0-0450, Hochlauf-Zielmodus der Steuerung".

3.4 IndraMotion MLC XM – Inbetriebnahme

3.4.1 Inbetriebnahmeschritte

Für die Inbetriebnahme gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Steuerung montieren.
Details entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung "IndraControl XM21, XM22 Steuerungen" (Mat.-Nr. [R911340666](#)) und "IndraControl XM42 Steuerungen" (Mat.-Nr. [911345565](#)).
2. Spannungsversorgung an den Anschluss XD1 der Steuerung anschließen.
Details entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung "IndraControl XM21, XM22 Steuerungen" (Mat.-Nr. [R911340666](#)) und "IndraControl XM42 Steuerungen" (Mat.-Nr. [911345565](#)).
3. Steuerung einschalten → Initialfirmware startet.
Siehe [Kap. 3.4.11 "Initialfirmware" auf Seite 59](#).
4. Projektierungs-PC mit der Steuerung über XF5 oder XF31 verbinden.
5. Mit dem Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" die entsprechenden Netzwerk-Einstellungen (IP-Adresse, Subnetmaske, Gateway-Adresse) für den Anschluss XF5 vornehmen.
Siehe [Kap. 3.4.4 "Einstellen der IP-Adresse für Anschluss XF5" auf Seite 49](#).
6. IndraWorks-Projekt mit einer Steuerung auf Basis IndraControl XM anlegen.
Auf dem Projektierungs-PC muss die Projektierungs- und Programmiersoftware "IndraWorks Engineering" in der Systemausprägung "IndraWorks ML*" installiert sein.
Siehe [Kap. 3.8 "Anlegen eines Projektes" auf Seite 113](#) und [Kap. 3.10 "Anlegen einer Steuerung" auf Seite 120](#).
7. Die System-Firmware über die Projektierungs- und Programmiersoftware "IndraWorks Engineering" in die Steuerung "IndraControl XM" laden.

HINWEIS**Fehlfunktionen der Steuerung durch Abschalten der Steuerung während des Initialisierungsvorgangs**

Beachten Sie, dass nach der Installation der System-Firmware und anschließendem Reboot eine Hardware-Initialisierung stattfindet. Warten Sie bis dieser Vorgang beendet ist. Schalten Sie die Steuerung **nicht** aus. Dieser Vorgang muss unbedingt abgeschlossen werden. Danach können Sie mit der Inbetriebnahme fortfahren.

3.4.2 Hinweise zur Initial-/Systemfirmware

Allgemeines

Für die IndraControl XM-/VPB-Steuerungen sind zwei Betriebszustände verfügbar.

Initialfirmware

Ab Werk werden die IndraControl XM-/VPB-Steuerungen immer mit einer systemneutralen **Initialfirmware** (Kap. 3.4.11 "Initialfirmware" auf Seite 59) ausgeliefert. Diese stellt allgemeine Basisfunktionen für die Verwaltung der Steuerung zur Verfügung. Als Schnittstelle stehen dem Anwender der Betriebsartenschalter SF1, die Status LEDs und die integrierte browserbasierte Software **IndraControl First Touch** (Kap. 3.4.15 "IndraControl First Touch" auf Seite 66) zur Verfügung.

Vorgehensweise zur Installation der MLC Systemfirmware:

1. Erstellen Sie in IndraWorks ein Projekt auf Basis der zugehörigen Zielsteuerung.
2. Führen Sie einen Verbindungstest zur Steuerung durch.
Aufruf: Über das Kontextmenü der Steuerung im Projektextplorer **Eigenschaften** Registerkarte "Hardware / Kommunikation" Verbindungstest "Ausführen".
3. Nach erfolgreichem Verbindungstest öffnen Sie die Firmwareverwaltung über das Kontextmenü der Steuerung und laden Sie die gewünschte Firmwareversion auf die Steuerung.
→ Danach bootet die Steuerung neu und die Systemfirmware wird gestartet.

Systemfirmware MLC

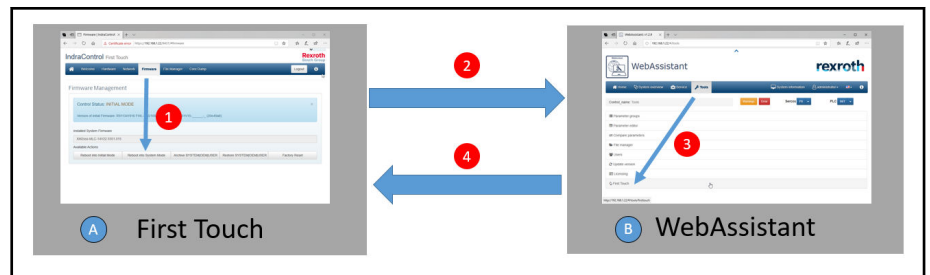
Die Systemfirmware MLC beinhaltet alle Funktionen der Motion Logic Steuerung. Für Inbetriebnahme und Diagnosezwecke ist die browserbasierte Software "WebAssistant" bzw. der Vorgänger "IndraMotion Service Tool" integriert. Die Programmierung der Steuerung erfolgt über die Engineering Software IndraWorks.



Bis zur Version IndraMotion MLC 14V20 war die integrierte browserbasierte Software "IndraControl First Touch" mit eingeschränkter Funktionalität ebenfalls enthalten.

Umschaltung zwischen Initialfirmware und Systemfirmware MLC

Um von der Systemfirmware MLC in die Initialfirmware umzuschalten, z. B. um ein Archiv der Steuerungspartitionen zu erzeugen oder wiederherzustellen, steht im WebAssistant eine Umschaltung über das Kommando **First Touch** im Tab **Tools** zur Verfügung. Im Anschluss wird die Systemfirmware beendet und die Initialfirmware gestartet.



A Initialfirmware
B Systemfirmware MLC

Abb. 3-9: Umschaltung zwischen Initialfirmware und Systemfirmware MLC

Umschalten von MLC Systemfirmware zur Initialfirmware (First Touch)

Voraussetzung: Die Systemfirmware MLC ist auf der Steuerung installiert, siehe "Vorgehensweise zur Installation der MLC Systemfirmware:" auf Seite 46

1. Starten Sie das Inbetriebnahmetool "WebAssistant" (B) und rufen Sie die Registerkarte "Tools" auf.
2. Führen Sie den Befehl "First Touch" aus ③.
→ Der Befehl beendet die Systemfirmware MLC und startet die Initialfirmware ④.

Umschalten von Initialfirmware zur MLC Systemfirmware (WebAssistant)

Voraussetzung: Die Systemfirmware MLC ist auf der Steuerung installiert, siehe "Vorgehensweise zur Installation der MLC Systemfirmware:" auf Seite 46

1. Starten Sie das Inbetriebnahmetool "First Touch" (A) und rufen Sie die Registerkarte "Firmware" auf.
2. Führen Sie den Befehl "Reboot into System Mode" aus ①.
→ Der Befehl beendet die Initialfirmware und startet die Systemfirmware MLC ②.



Bei der Umschaltung Initialfirmware ↔ Systemfirmware MLC und umgekehrt gehen keine Anwenderdaten verloren. Ausnahme ist das Setzen auf Werkseinstellungen mit dem Kommando Factory Reset über IndraControl First Touch oder den Schalter SF2 und SF1.



Die Umschaltung kann auch an der XM-Steuerung direkt ausgeführt werden. Halten Sie bitte hierzu den Taster SF2 solange (ca. 5 Sekunden) gedrückt, bis die LEDs **DIA3** und **DIA4** abwechselnd leuchten. Die LED **E** leuchtet rot.

Halten Sie im Anschluss den Schalter SF2 für ca. 4 Sekunden auf der Position **Clear** und schalten Sie danach auf die Position **Run**. Sobald die LED **E** grün leuchtet, ist die Kommunikation zu IndraControl First Touch über die eingestellte IP Adresse möglich.

3.4.3 Anschlüsse der Steuerung

Dieser Abschnitt beschreibt die Anschlüsse der Steuerung IndraControl XM21 und XM22.

Anschlüsse XM21 und XM22



XF1/XF2	Anschlüsse für Sercos
XF5	Anschluss für Standard-Ethernet: Engineering-Schnittstelle
XD1	Spannungsversorgung
XF30	USB-Host
SF2	Hardware Reset/Golden Image
XF31	USB-Device: Engineering-Schnittstelle
XG10	SD-Card Slot
SF1	Betriebsartenschalter
LEDs s... E	Status-LEDs

Abb. 3-10: Beispiel: XM21-Hardware für IndraMotion MLC-Anwendungen

Anschlüsse XM42



XF1/XF2	Anschlüsse für Sercos
XF3/XF4	Anschlüsse für Realtime-Ethernet (Profinet/Ethernet-IP)
XF5	Anschluss für Standard-Ethernet: Engineering-Schnittstelle
XD1	Spannungsversorgung
XF30	USB-Host
SF2	Hardware Reset/Golden Image
XF31	USB-Device: Engineering-Schnittstelle
XG10	SD-Card Slot
SF1	Betriebsartenschalter
LEDs s... E	Status-LEDs

Abb. 3-11: Beispiel: XM42-Hardware für IndraMotion MLC-Anwendungen

3.4.4 Einstellen der IP-Adresse für Anschluss XF5

IP-Adresse - Ersteinstellung

Für die Erstinbetriebnahme und Vergabe der Netzwerkeinstellungen steht das Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" zur Verfügung. Eine Änderung der Adresse ist nur über dieses Inbetriebnahmetool möglich.

Das webbasierte Softwaretool ermöglicht die Inbetriebnahme und die Wartung der Steuerungen der IndraControl XM-Generation.



Eine detaillierte Beschreibung zum Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" finden Sie in [Kap. 3.4.15 "IndraControl First Touch" auf Seite 66.](#)

3.4.5 IndraWorks Engineering über Schnittstelle Prog (XF31)

Alternativ zur Ethernet Schnittstelle XF5 ist die Inbetriebnahme der Steuerung oder die Nutzung des IndraMotion Service Tools über den Anschluss XF31 möglich. Hierzu verbinden sie die USB Schnittstelle ihres Rechners mit dem Micro USB-Anschluss XF31 über ein handelsübliches USB Daten-/Ladekabel. Bei der ersten Verbindung wird der zugehörige Gerätetreiber (USB Remote NDIS Device) auf dem Rechner installiert.

Die Kommunikation zwischen Rechner und Steuerung erfolgt zwar über Ethernet, ist aber lediglich als Punkt zu Punkt-Verbindung realisiert. Ein Brid-

ging auf andere Netzwerke oder die Zwischenschaltung von Switches ist nicht möglich.



Die zum Anschluss XF31 zugehörige IP-Adresse auf der Steuerung ist die **192.168.234.234**. Eine Änderung der Adresse durch den Anwender ist nicht erlaubt.



Die Übertragungsrate kann durch die PC-seitige USB Host-Unterstützung und das verwendete USB-Kabel eingeschränkt werden!
Hierdurch kann es zu Verbindungsproblemen zwischen Steuerung und Engineering-PC kommen.

3.4.6 Bedien- und Anzeigeelemente

Leuchtdioden auf Stecker XD1

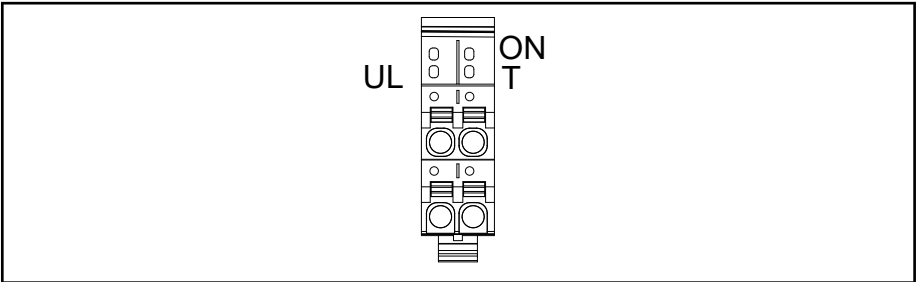


Abb. 3-12: Leuchtdioden auf Stecker XD1

Die Leuchtdioden auf dem Stecker XD1 sind mit den folgenden Funktionen belegt:

LED	Farbe	Funktion
U _L	Grün	24-V-Versorgungsspannung ist angeschlossen und im zulässigen Bereich
ON	Grün	Alle FPGA (Field Programmable Gate Array) im System sind betriebsbereit. Brennt diese LED nicht, dann liegt ein Fehler vor und der Anwender muss einen "Fallback" auslösen, siehe Kap. 3.4.13 "Fallback-Mode" auf Seite 63
T	Rot	Maximale Temperatur überschritten. Das Netzteil hat die Steuerung ausgeschaltet

Tab. 3-3: Funktionen der LEDs auf Stecker XD1

Reset-Taster

Der Reset-Taster befindet sich auf dem erhöhten Bereich des Steuerungsgehäuses.



Abb. 3-13: Lage des Reset-Tasters

Beim Betätigen des Reset-Tasters bei laufender Steuerung wird ein Spannungszyklus (Reset) ausgelöst.

Der Reset-Taster hat zwei Funktionen, die ausgelöst werden, wenn der Reset-Taster beim Anlegen der Versorgungsspannung gedrückt wird:

- Reset-Taster < 5 Sekunden drücken: Auslösen des Fallback-Mode (siehe [Kap. 3.4.13 "Fallback-Mode" auf Seite 63](#))
- Reset-Taster > 5 Sekunden drücken, bis DIA3 und DIA4 LED abwechselnd blinken: Auslösen der Initialfirmware (siehe [Kap. 3.4.11 "Initialfirmware" auf Seite 59](#))



Der Reset-Taster kann nur mit einem spitzen Gegenstand (z. B. Bleistift) betätigt werden.

Betriebsartenschalter SF1 und LEDs

Das Bedien- und Diagnosekonzept wird über den Betriebsartenschalter SF1 und LEDs abgedeckt.

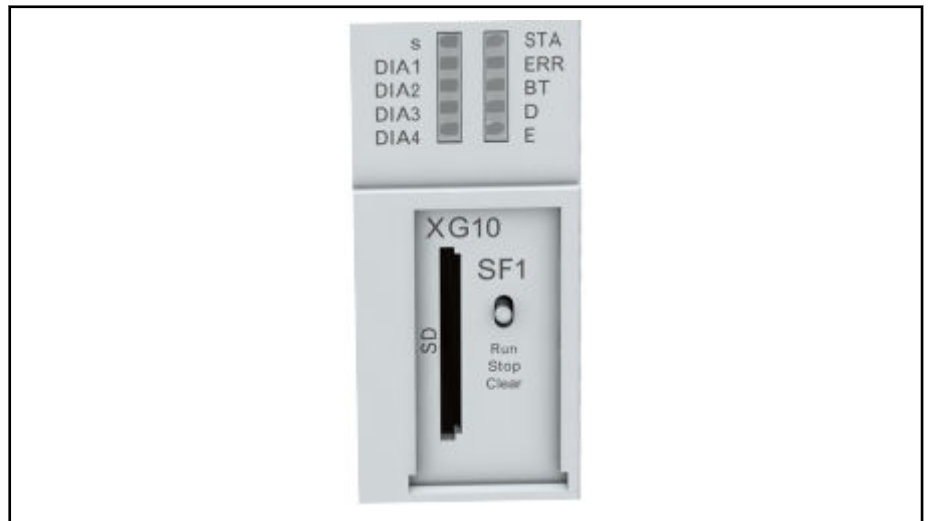


Abb. 3-14: Betriebsartenschalter SF1 und LEDs

Die Bedienung der XM-Steuerungen erfolgt über den Betriebsartenschalter SF1. Der Anwender kann damit einerseits Zustand der Steuerung (Run oder Stop) bestimmen oder damit einzelne Bedienhandlungen über spezielle Menüs auswählen und aktivieren. Für die Bedienung dieser Menüs ist die Zeitdauer der Schalterbetätigung von Relevanz:

- Um den jeweils nächsten Menüpunkt auszuwählen, ist der Betriebsartenschalter für eine Zeitdauer kleiner als 3 Sekunden in der nicht rastenden Position **Clear** zu halten
- Soll die Aktion des jeweiligen Menüpunkts ausgeführt werden, ist der Schalter für eine Zeitdauer größer als 3 Sekunden in der nicht rastenden Position **Clear** zu halten
- Die Steuerung signalisiert die Annahme der jeweiligen Aktion durch statisches, grünes Leuchten der LED "DIA1"
- Zur Aktivierung des ausgewählten Menüpunkts muss der Betriebsartenschalter losgelassen werden
- Tritt bei der Ausführung der Aktion oder bei der Bedienung ein Fehler auf, leuchtet die LED "DIA1" temporär rot

Die LEDs haben folgende Bedeutung:

Status Sercos	s
Rückmeldung Betriebsartenschalter	DIA1
Basisdiagnosen	DIA2
Boot-LED BSP + Initial-Firmware	DIA3 (3,3V)
Boot-LED BSP + Initial-Firmware	DIA4 (5V)
Status der SPS	STA
Fehlerstatus	ERR
Bootstatus	BT
Diagnose S20-Bus	D
Fehlerstatus S20-Teilnehmer	E

Anzeige der LED "BT"

Der Hochlauf der Steuerung wird über die LED "BT" durch Blink- und Farbcode visualisiert:

Blink-/Farbcode	Steuerungszustand	Beschreibung
 aus/orange	Hochlauf der Steuerung	Die IndraMotion MLC Firmware wird gestartet
 orange	BOOTSTOP	Der Hochlauf der Steuerung wurde durch die Betätigung des Betriebsartenschalters in Position " Clear " angehalten. Die Steuerung befindet sich nun im Menü "BOOTSTOP"
 rot	Fehler beim Hochlauf	Es ist ein Fehler beim Hochlauf der Steuerung aufgetreten. Der Hochlauf wird unterbrochen
 aus	Hochlauf der MLC Firmware abgeschlossen	Der Hochlauf der Steuerung und das Starten der IndraMotion MLC Firmware wurde erfolgreich abgeschlossen

Tab. 3-4: Blinkcodes der LED "BT"

Über die Position des Betriebsartenschalters kann der Hochlauf der Steuerung beeinflusst werden:

Position des Betriebsartenschalters	Funktion
Run	Das SPS-Bootprojekt wird geladen. Die Steuerung wechselt in den SPS-Zustand, wie im Parameter "C-0-0405, SPS, Konfiguration" konfiguriert
Stopp	Das SPS-Bootprojekt wird nicht geladen. Dadurch kann verhindert werden, dass die Steuerung bei einem defekten Bootprojekt nicht mehr bootet
Clear	Das Menü "BOOTSTOP" wird aktiviert. Dafür muss der Betriebsartenschalter zum Einschaltzeitpunkt der Steuerung in dieser Position gehalten werden, ansonsten funktioniert diese Schalterstellung hier genauso wie die Schalterstellung " Stopp "

Tab. 3-5: Position des Betriebsartenschalters

Nach dem Hochlauf der Steuerung werden der Status der SPS über die LED "STA", der Fehlerstatus des Systems über die LED "ERR" sowie die Kommunikationsphase des Sercos Busses über die LED "s" angezeigt.

Anzeige der LED "STA"

Farbcode	Steuerungszustand	Beschreibung
 grün	RUN	Mindestens eine SPS-Applikation wurde gestartet. Durch ein Schalten des Betriebsartenschalters in Position " Stopp " können alle laufenden SPS Applikationen gestoppt werden
 orange	READY	Keine SPS-Applikation wurde geladen. Ist auf der Steuerung eine SPS-Applikation vorhanden, so kann diese SPS-Applikation durch Schalten des Betriebsartenschalters in Position " Run " geladen und gestartet werden
 rot	STOP	Alle geladenen SPS-Applikationen sind gestoppt. Durch ein Schalten des Betriebsartenschalters in Position " Run " können die geladenen SPS-Applikationen gestartet werden

Tab. 3-6: Farbcodes der LED "STA"

Anzeige der LED "ERR"

Farbcode	Steuerungszustand	Beschreibung
 grün	kein Fehler	Es steht kein Fehler an
 orange	Warnung	Eine Warnung ist aktiv
 rot	Fehler	Es ist ein Fehler beim Hochlauf der Steuerung aufgetreten. Der Bootvorgang wurde unterbrochen

Tab. 3-7: Farbcodes der LED "ERR"

Anzeige der LED "s"

Blink-/Farb-code	Sercos Zustand	Beschreibung
 aus	NRT-Modus	Es ist keine Sercos Kommunikation aktiv
 orange	CP0	Die Sercos Kommunikationsphase 0 ist aktiv
 grün/orange	CP1	Die Sercos Kommunikationsphase 1 ist aktiv
 grün/orange	CP2	Die Sercos Kommunikationsphase 2 ist aktiv
 grün/orange	CP3	Die Sercos Kommunikationsphase 3 ist aktiv
 grün	CP4	Die Sercos Kommunikationsphase 4 ist aktiv
 grün/rot	Sercos Klasse 5 Fehler	Es ist ein MLC Sercos Fehler der Klasse 5 aufgetreten
 rot	Sercos Klasse 8 Fehler	Es ist ein MLC Sercos Fehler der Klasse 8 aufgetreten. Die Steuerung fällt zurück nach CP0

Tab. 3-8: Farbcodes der LED "s"

Anzeige der LED "DIA2"

Erweiterte Diagnosen werden über die LED "DIA2" durch Blinkcodes visualisiert:

Blink-/Farb-code	Steuerungszustand	Beschreibung
 orange/rot	Steuerung nicht ausschalten!	In diesem Zustand sollte die Steuerung nicht ausgeschaltet werden, da ansonsten wichtige Komponenten der Firmware beschädigt werden können
 orange/grün	Keys für verschlüsselte Verbindungen werden generiert	Beim ersten Boot der Steuerung werden die Keys für verschlüsselte Verbindungen generiert. Dieser Vorgang kann bis zu 2 min. dauern
 aus/orange	Steuerung ausschalten!	Ein Ausschalten der Steuerung ist in diesem Zustand notwendig, da kein automatischer Reboot erfolgen kann

Tab. 3-9: Blinkcodes der LED "DIA2"

Sobald die Steuerung hochgefahren ist, ist es über den Betriebsartenschalter der Steuerung möglich, die SPS-Applikationen auf der Steuerung zu bedienen:

Übergang nach Run	Wenn eine SPS-Applikation auf der Steuerung vorhanden ist, wird diese SPS-Applikation geladen, sofern das Laden noch nicht vorher geschehen ist und die Applikation wird gestartet (SPS-Status: Run). In der Schalterstellung Run kann über IndraWorks der Betriebszustand der Applikation beliebig verändert werden
Übergang nach Stopp	Alle laufenden SPS-Applikationen werden gestoppt (SPS-Status: Stopp). In der Schalterstellung Stopp ist es nicht möglich, den Betriebszustand der Steuerung über IndraWorks auf Run zu wechseln. Sollte dies dennoch versucht werden, wird folgende Warnung in der MLC Diagnose ausgegeben: "E00D0002 - Betriebsartenschalter in STOP: Starten nicht möglich"
Übergang nach Clear	Durch das Schalten in Position Clear ist es möglich, ein Reset Ursprung der geladenen SPS-Applikationen durchzuführen (SPS-Status: Ready). Die folgenden Menüpunkte werden anhand der LED "DIA1" durch Blink- und Farbcodes visualisiert:

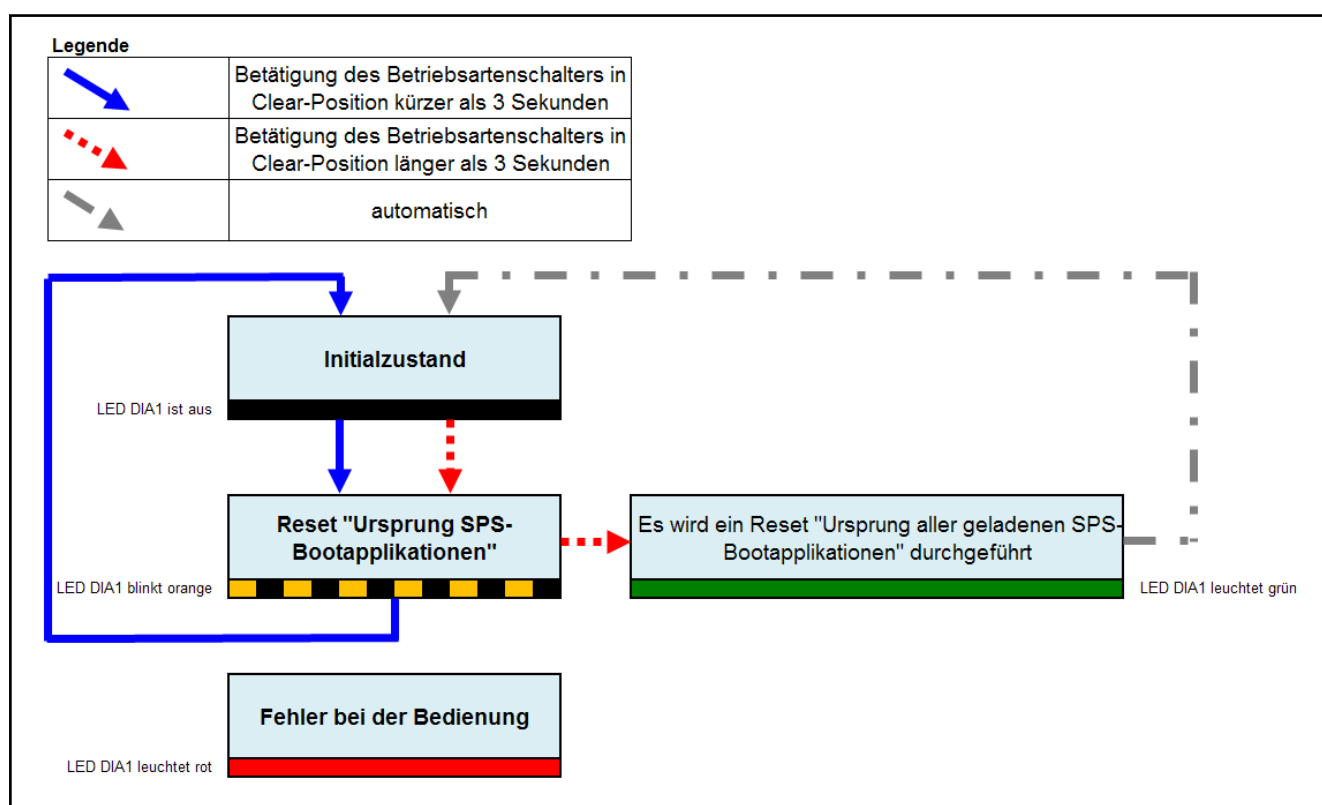


Abb. 3-15: Menü "SPS Bootapplikation löschen" und Anzeige LED DIA1
Die SPS-Applikation kann nur im Initialzustand über den Betriebsartenschalter gestartet werden.

3.4.7 Menü "BOOTSTOP"

Im BOOTSTOP-Menü ist die Steuerung noch nicht komplett hochgefahren. In diesem Zustand können keine Applikationen laufen. Um das Menü zu aktivieren, muss am Anfang des Hochlaufs der Betriebsartenschalter in Position **Clear** gehalten werden, bis die LED "BT" gelb leuchtet.

Im Menü "BOOTSTOP" können folgende Aktionen ausgeführt werden:

- Speicherlöschen der Steuerung:

Die Steuerung kann durch die vorherige Nutzung alte Programmbestandteile, Parametrierungen und SPS-Daten enthalten, die in diesem Schritt durch das Speicherlöschen entfernt werden.



Das Speicherlöschen ist auch nach jedem Firmware-Versions-Wechsel zwingend erforderlich. Bitte sichern Sie zuvor Ihre relevanten Anwendungsdaten!

Bei fabrikneuen Steuerungen kann dieser Schritt entfallen:

- Speicherlöschen der Steuerung inklusive Rücksetzen der Netzwerkeinstellungen
- Löschen der SPS-Applikationsdateien und der Konfigurationsdateien
- Löschen des SPS Retain- und Retain-Persistent-Speichers
- Wiederherstellen des SPS Retain- und PersistentRetain-Speichers
- Sichern des SPS Retain- und PersistentRetain-Speichers
- Systemhochlauf fortsetzen

Visualisiert wird das Menü über die LED "DIA1" durch Blink- und Farbcodes. Nach der Aktivierung des Menüs ist folgender Menüablauf zu beachten:

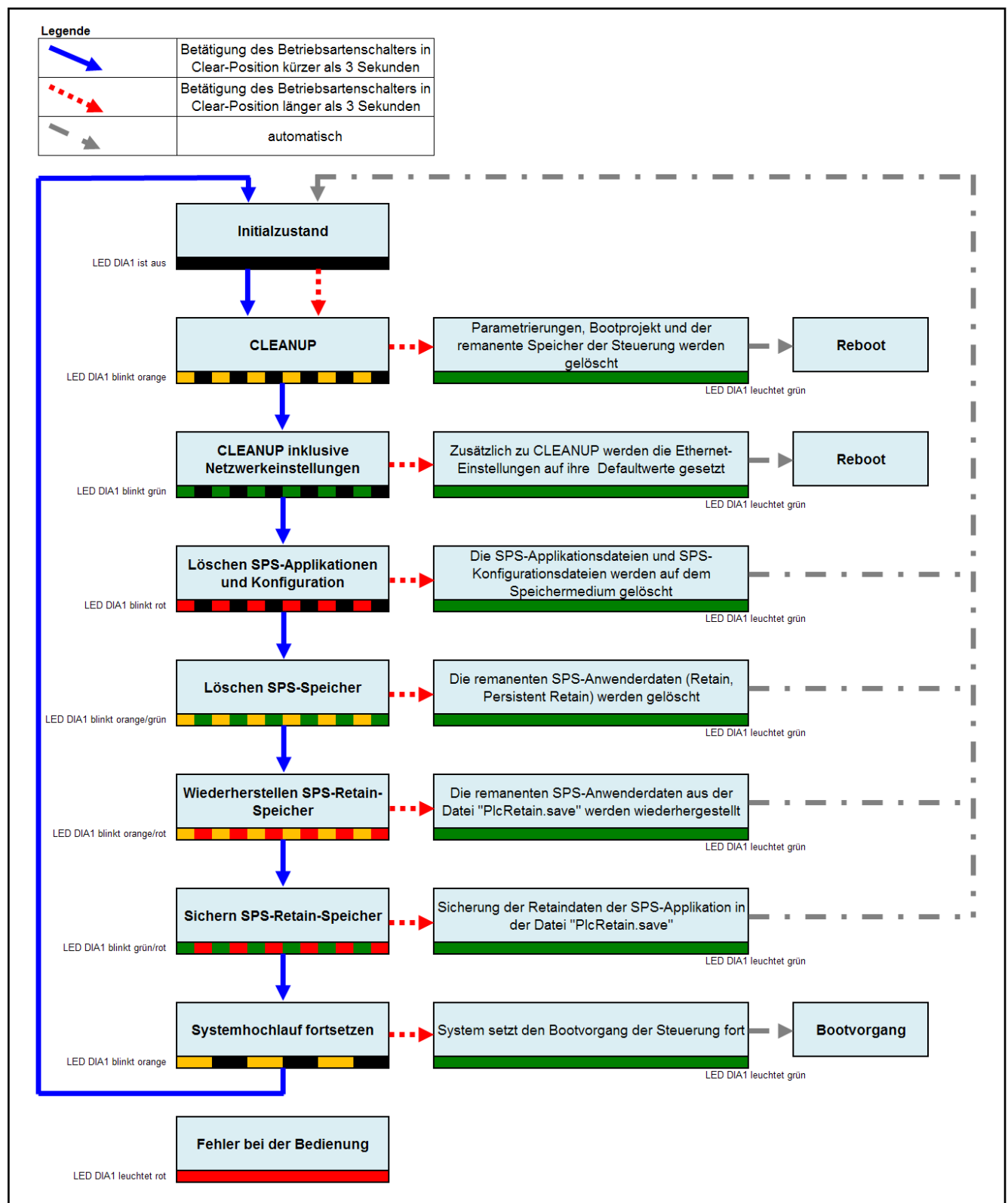


Abb. 3-16: Menü "Bootstop" und Anzeige LED DIA1

3.4.8 Verhalten bei schwerem Ausnahmefehler (SysError)

Sollte an der Steuerung ein schwerwiegender Ausnahmefehler (im MLC-Kontext auch SysError genannt) auftreten, so ist folgendes Verhalten an der Steuerung zu beobachten:

Blink-/Farb-code	Steuerungszustand	Beschreibung
 orange/rot	SysError	Ein SysError ist in der IndraMotion MLC Firmware aufgetreten. Dabei handelt es sich um einen schwerwiegenden Ausnahmefehler

Tab. 3-10: Verhalten der LEDs bei SysError

Dieses Blinkmuster wird gleichzeitig an den LEDs "s", "DIA1", "DIA2", "STA", "ERR" und "BT" ausgegeben. So ist eindeutig erkennbar, dass es sich um einen SysError handelt.

Tritt dieser Zustand an Ihrer Steuerung häufiger auf, wenden Sie sich bitte an den zuständigen Bosch Rexroth Service.

Man hat in diesem Zustand folgende Handlungsmöglichkeiten (über LED "DIA1" durch Blink- und Farbcodes visualisiert):

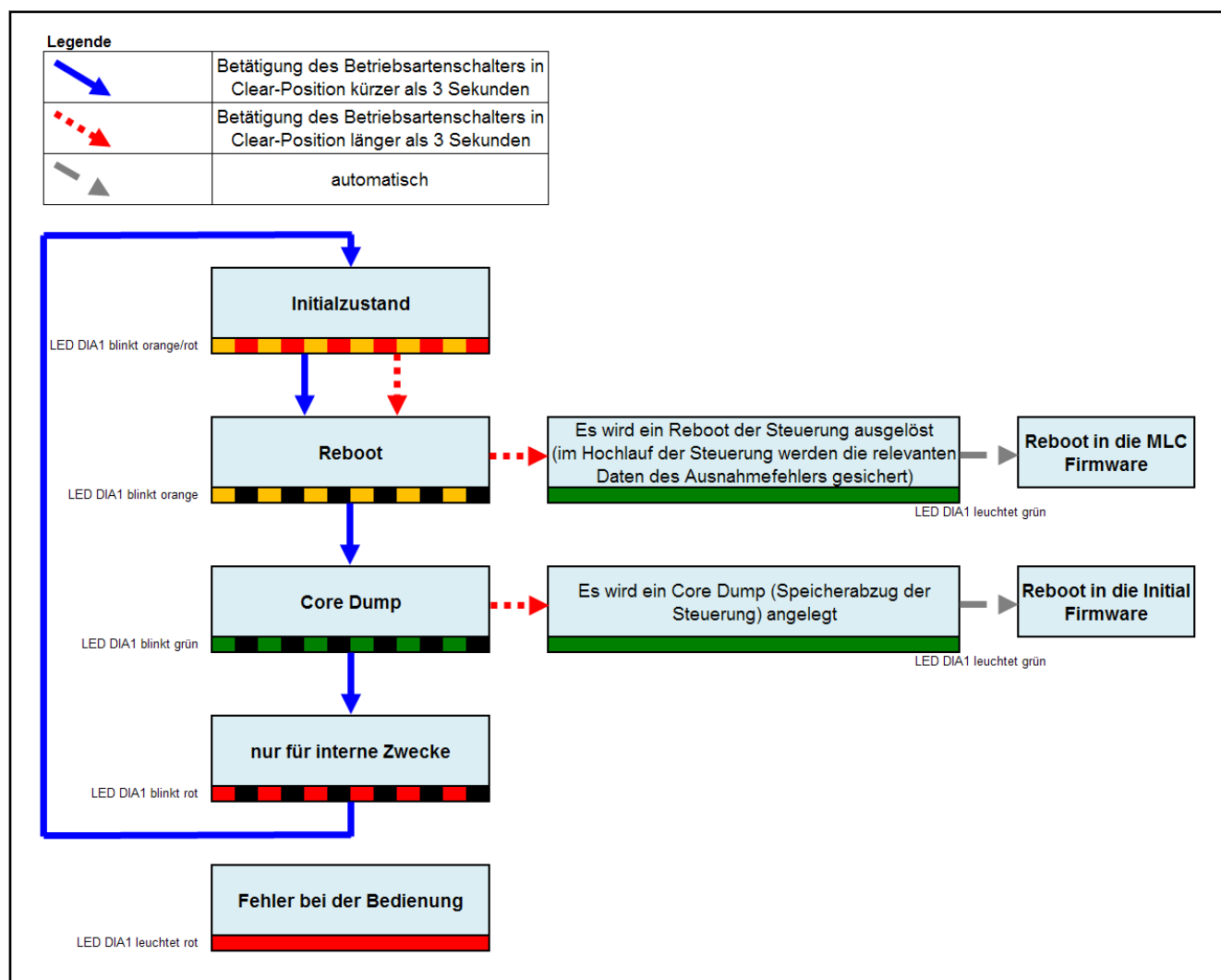


Abb. 3-17: Menü "SysError" und Anzeige LED DIA1

3.4.9 Sperren des Betriebsartenschalters SF1

Es ist möglich, die Steuerung durch das Sperren des Betriebsartenschalters vor unzulässigen Bedienzugriffen zu schützen.

Dafür muss im Parameter "C-0-0036, Steuerungskonfiguration" das Bit 13 auf "1" gesetzt werden.

Als Schalterposition wird dadurch dauerhaft die Position **"Run"** angenommen. Das bedeutet unter Anderem, dass Bootapplikationen geladen werden und Applikationen über die Bedienoberfläche geladen und gestartet werden können.

Folgende Bedienaktionen durch den Betriebsartenschalter werden dadurch gesperrt:

- Eintreten in das BOOTSTOP-Menü beim Hochlauf der Steuerung
- Verhindern des Ladens der Bootapplikation beim Hochlauf der Steuerung
- Laden und Starten von Applikationen
- Stoppen von Applikationen
- Reset Ursprung von Applikationen

Sollte beim Betrieb der Steuerung ein schwerer Ausnahmefehler (SysError) auftreten, werden beim anschließenden Hochlauf der Steuerung folgende Bedienaktionen temporär wieder freigeschaltet:

- Eintreten in das BOOTSTOP-Menü
- Verhindern des Ladens der Bootapplikation

Zusätzlich zum Sperren des Betriebsartenschalters kann noch das Bit 12 im Parameter "C-0-0036, Steuerungskonfiguration" auf "1" gesetzt werden, um ein Umladen der Steuerung über den Parameter "C-0-1019, Kommando: Neustart und Umladen" zu sperren.

Weitere Informationen dazu finden Sie in der Parameterbeschreibung des Parameters "C-0-0036, Steuerungskonfiguration".

3.4.10 Core Dump erstellen

Der Begriff "Core Dump" bezeichnet das Sichern des kompletten Arbeitsspeichers auf die Compact-Flash-Karte der Steuerung. Diese Prozedur wird nur bei bestimmten Fehlern benötigt und im Bedarfsfall vom Rexroth Support zur Fehlersuche angefordert.

Zur Erstellung eines Core Dump siehe: [Abb. 3-17 "Menü SysError und Anzeige LED DIA1" auf Seite 58](#)

3.4.11 Initialfirmware

Allgemeines



Im Auslieferungszustand wird die Steuerung ohne Systemfirmware ausgeliefert. Auf der Steuerung ist eine systemneutrale Initialfirmware vorinstalliert.

Die Initialfirmware bietet Inbetriebnahme und Wartungsfunktionen. Grundfunktionen der Initialfirmware können ohne zusätzliche Mittel manuell aktiviert werden. Dafür stellen die Steuerungen der Gerätefamilie IndraControl XM mit dem Betriebsartenschalter SF1 und dem LED-Anzeigefeld eine einfache Schnittstelle zur Verfügung.

Komfortable Funktionen stellt das Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" (siehe [Kap. 3.4.15 "IndraControl First Touch" auf Seite 66](#)) zur Ver-

fügung, das bei angeschlossenem PC mit einem Webbrowser aufgerufen werden kann. Die umfangreichen Mechanismen zur Inbetriebnahme mit der "IndraWorks Engineering" Software werden ebenfalls durch die IndraControl XM unterstützt.

LED-Zustände

Die Leuchtdioden zeigen bei der Initialfirmware die Zustände der folgenden Funktionen:

LED	Funktion	Farbe	Status
DIA2	Core Dump auf SD-Karte oder USB-Medium speichern (dient Diagnosezwecken)	Grün/Orange blinkend	In Bearbeitung
		Grün	Erfolgt
		Rot	Fehler
DIA3, DIA4	Betriebssystem-Zustand	abwechselnd rot blinkend	Initialfirmware ist aktiv
ERR	Auslieferungszustand wiederherstellen	Rot	Funktion wird ausgewählt/abgearbeitet
		Rot blinkend	Auswahl bestätigen
BT	Benutzername/Passwort zurücksetzen	Rot	Funktion wird ausgewählt/abgearbeitet
		Rot blinkend	Auswahl bestätigen
D	Netzwerkconfiguration löschen	Rot	Funktion wird ausgewählt/abgearbeitet
		Rot blinkend	Auswahl bestätigen
E	First Touch starten	Rot	Funktion wird ausgewählt/abgearbeitet
		Rot blinkend	Auswahl bestätigen
		Grün	First Touch läuft

Tab. 3-11: LED-Zustände

Start und Aufruf der Initialfirmware

Im Auslieferungszustand ist keine Systemfirmware auf der IndraControl XM installiert. Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung startet die Steuerung die Initialfirmware. Nach dem erfolgreichen Ladevorgang der Systemfirmware bootet die Steuerung nicht mehr die Initialfirmware. Um wieder die Initialfirmware aufrufen zu können, muss der Reset-Taster beim Einschalten der 24-V-Versorgungsspannung solange gedrückt werden, bis die DIA3 und DIA4 LED abwechselnd rot blinken. Über eine Menüstruktur muss anschließend eine der folgenden Funktionen aufgerufen werden:

Menüpunkt-Nr.	Funktion(en)	LED
1	First Touch starten	E
2	First Touch starten, Netzwerkconfiguration löschen	E, D

Menüpunkt-Nr.	Funktion(en)	LED
3	First Touch starten, Netzwerkkonfiguration löschen, Benutzername/Passwort zurücksetzen	E, D, BT
4	First Touch starten, Netzwerkkonfiguration löschen, Benutzername/Passwort zurücksetzen, Dateien löschen -> Auslieferungszustand wiederherstellen	E, D, BT, ERR

Tab. 3-12: Menüpunkte der Initialfirmware



Die erfolgreiche Umsetzung der Funktion wird nach einigen Sekunden durch Wechsel der LED "E" von rot nach grün angezeigt.

Der Betriebsartenschalter SF1 bietet folgende Bedienhandlungen um die Menüpunkte aufzurufen:

1. SF1 < 3 Sekunden nach unten drücken: Navigation und Wahl des Menüpunktes.
2. SF1 > 3 Sekunden nach unten drücken: Auslösen der Funktion des Menüpunktes.
3. Zur Bestätigung der Auswahl "Auslieferungszustand wiederherstellen" (Menüpunkt Nr. 4) muss der Betriebsartenschalter SF1 zusätzlich auf die Position "Run" gestellt werden.



Die Auswahl des Menüpunktes 4 "Auslieferungszustand wiederherstellen" löscht alle Dateien auf der IndraControl XM-Steuerung, die seit der Inbetriebnahme installiert wurden. Wir empfehlen die Erstellung eines Backup der Systemfirmware (siehe [Kap. "Firmware Management" auf Seite 68](#)) vor Aufruf dieser Funktion. Die Initialfirmware ist Bestandteil der Hardware und wird nicht gelöscht.

Erstellen eines Backups mittels IndraControl FirstTouch

Um ein Backup der XM-Steuerung mit dem Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" zu erstellen gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie das Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" , siehe (Menüpunkt 1) im Kapitel [Kap. "Start und Aufruf der Initialfirmware" auf Seite 60](#).
2. Öffnen Sie den Reiter "Firmware" und führen Sie den Befehl "Archive SYSTEM/OEM/USER" aus.
Wählen Sie den Speicherort der Sicherungsdatei, z. B. die User Partition.
Die Speicherung kann einige Minuten Zeit in Anspruch nehmen.
3. Um die Sicherungsdatei auf einen PC oder in ein Archiv zu übertragen öffnen Sie den Reiter "File Manager".
Öffnen Sie den Speicherort, in dem die Sicherungsdatei erstellt wurde und übertragen Sie die Datei in das gewünschte Zielverzeichnis.

Siehe ["Archive SYSTEM/OEM/USER " auf Seite 69](#)

Wiederherstellen eines Backups mittels IndraControl FirstTouch

Um ein bestehendes Backup der XM-Steuerung mit dem Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" wiederherzustellen gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie das Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" , siehe (Menüpunkt 1) im Kapitel [Kap. "Start und Aufruf der Initialfirmware" auf Seite 60](#).

2. Öffnen Sie den Reiter "Firmware" und führen Sie den Befehl "Restore SYSTEM/OEM/USER" aus.
3. Navigieren Sie zu der gewünschten Sicherungsdatei und führen Sie den Befehl "Restore" aus.

Die Wiederherstellung kann einige Minuten Zeit in Anspruch nehmen.

4. Falls die Backup Datei von der USER Partition wiederhergestellt wurde, wird empfohlen, diese im Nachgang auf einem lokalen PC oder Server zu sichern und auf der Steuerungspartition zu löschen. Andernfalls kann dies möglicherweise zu Fehlern bei weiteren Backup/Restore Operationen führen.

Siehe ["Restore SYSTEM/OEM/USER" auf Seite 70](#)

Installation eines Backups von externer SD-Karte

Wenn sich die Steuerung im Auslieferungszustand befindet, kann ein Backup auch ohne PC auf die Steuerung geladen werden. Die Vorgehensweise ist wie folgt:

1. Ein gültiges Backup der Steuerung auf eine Bosch Rexroth SD Card XA-SD01 (Mat.-Nr. R911173884) für XM2x oder XA-SD02 (Mat.-Nr. R911175017) für XM4x kopieren. Dieser Vorgang kann mit einem PC mit SD-Kartenleser oder mit dem Filemanager des Inbetriebnahmetools "IndraControl First Touch" durchgeführt werden.
2. Die Image-Datei in "system.fw" umbenennen.
3. Die SD-Karte in den mit "SD" gekennzeichneten Sockel der IndraControl XM einstecken.
4. Die 24-V-Versorgungsspannung einschalten.
5. Die Initial-Firmware löst automatisch die Betankung der Steuerung mit dem Backup aus. Während der Betankung leuchtet die LED "ERR" orange. Nach erfolgreicher Betankung geht die LED "ERR" aus und die LED "E" leuchtet grün.
6. Zum Starten der Steuerung mit Systemfirmware ist ein Reboot notwendig.

In Kombination mit der Funktion "Backup System Firmware" (siehe [Kap. "Firmware Management" auf Seite 68](#)) kann auf diesem Weg die Installation einer Steuerung vereinfacht werden.

Lizenzen

Die Initial-Software für die IndraControl XM-Steuerungen wurde unter Beachtung der folgenden Lizenzvereinbarungen entwickelt:

- Apache License Version 2.0, January 2004
- The GNU General Public License (GPL) Version 2, June 1991
- The MIT License
- OpenSSL License
- The zlib/libpng License

3.4.12 Bootvorgang

Nach dem Einschalten der 24-V-Spannungsversorgung beginnt die Steuerung mit dem Bootvorgang. Der Bootvorgang kann anhand verschiedener Leuchtdioden beobachtet und geprüft werden.

Folgende Bootreihenfolge ist definiert:

1. U_L LED am 24 V Stecker leuchtet grün, wenn die 24 V angeschlossen ist.
2. ON LED am 24 V Stecker leuchtet grün, wenn alle programmierbare Logik ordnungsgemäß geladen ist.
3. DIA3 und DIA4 LED im LED-Zehnerblock blinken abwechselnd rot während des Bootvorgangs.
4. DIA3 und DIA4 LED im LED-Zehnerblock gehen aus, wenn der Bootvorgang beendet ist und das Betriebssystem läuft.



Wird der Bootvorgang nicht in dieser Reihenfolge durchgeführt, dann liegt ein Fehler vor (siehe [Kap. 3.4.21 "Fehlerursachen und -Beseitigung"](#) auf Seite 79).

3.4.13 Fallback-Mode

Beim Start und Hochlauf der Steuerung werden die steuerungsinternen, programmierbaren Bausteine geladen. Wenn der Ladevorgang erfolgreich beendet wurde, leuchtet die "ON" LED grün.

Wenn die "ON" LED nach dem Steuerungshochlauf nicht grün leuchtet, ist der Ladevorgang fehlgeschlagen. In diesem Fall muss der Anwender aktiv den "Fallback-Mode" einleiten. Dazu muss der Reset-Taster beim Einschalten der 24-V-Versorgungsspannung solange gedrückt werden, bis die "ON" LED grün leuchtet.

3.4.14 Sichern und Wiederherstellen

XM Steuerungsdaten mit
IndraWorks sichern und
wiederherstellen

Zur Sicherung und Wiederherstellung einer XM-Steuerung stehen folgende Methoden zur Verfügung.

Das Kontextmenü der XM Steuerung im Projektexplorer enthält die Befehle **Geräte-Daten ► Sichern und Wiederherstellen**.

Die Befehle ermöglichen die Sicherung der Steuerungsdaten von der Steuerung in das IndraWorks-Projekt und die Wiederherstellung vom Projekt auf eine Steuerung. Die Sicherung umfasst Parameter und Kinematik-Daten. Zusätzlich können auch die Steuerungspartitionen gesichert und wiederhergestellt werden.



Das Sichern und Wiederherstellen einer über IndraWorks erstellten Gerätedatensicherung kann nur über IndraWorks wiederhergestellt werden.



Eine Sicherung der Gerätedaten steht nur bei einer bestehenden Online-Verbindung zur Steuerung zur Verfügung.

Für weiterführende Informationen siehe:

- [Kap. "Sichern" auf Seite 270](#)
- [Kap. "Wiederherstellen" auf Seite 274](#)

Sicherung und Wiederherstellung
mittels IndraControl First Touch
und Initialfirmware

Das Inbetriebnahme-Tool "IndraControl First Touch" steht für die XM- und VPx Steuerungen als browserbasierte Software zur Verfügung und bietet die folgenden Funktionen zur Sicherung und Wiederherstellung des internen Festspeichers:

- Archivierung des internen Speichermediums, siehe ["Archive SYSTEM/OEM/USER " auf Seite 69](#)

- Wiederherstellung eines über "IndraControl First Touch" erstellten Archivs auf die Steuerung, siehe ["Restore SYSTEM/OEM/USER" auf Seite 70](#)



Über diesen Mechanismus können die Partitionen SYSTEM, OEM und USER gesichert werden.

Die Steuerung IndraControl XM21/XM22 berücksichtigt bei der Archivierung nicht aktuellen remanenten Daten der Steuerung. Diese sind gesondert durch den Anwender zu behandeln, wenn dies erforderlich ist.

Die Steuerung IndraControl XM42 berücksichtigt die aktuellen remanenten Daten beim Archivierungsvorgang.

Sicherung von remanenten Daten bei XM2 Steuerungen

Wenn die Sicherung mittels "IndraControl First Touch" über die Initialfirmware einer XM2 Steuerung auch remanente Daten enthalten soll (z. B. `RETAIN` bzw. `PERSISTENT` Variablen und remanente Achs- und Steuerungsparameter), dann müssen folgende Schritte vor dem Ausführen des Backups in der SPS-Applikation ergänzt und ausgeführt werden:

1. Fügen Sie im Bibliotheksverwalter die Bibliothek `ML_NVRAMDataHandler` hinzu.
2. Rufen Sie die Funktion `MLC_NVRAMSetPrjArchive()` in einem langsam laufenden Task mit niedriger Priorität auf (z. B. `cycle time 200ms, watchdog > 500ms`).

WARNUNG

Bitte beachten Sie beim Aufruf der Funktion, dass diese die Operation solange wiederholt, bis der Eingang Enable wieder zurückgenommen wird. Wenn der Enable Eingang permanent auf `TRUE` gesetzt wird, wird in jedem Taskzyklus die Datei geschrieben. Das kann den Speicher zerstören, da er nur für endliche Schreibzugriffe ausgelegt ist!

Setzen Sie die Funktionseingang `boEnable` nur für einen Taskzyklus auf `TRUE` um die `RETAIN`-Daten in eine Datei zu speichern!

Wiederherstellung eines Archivs ohne PC mittels SD-Karte

Wenn sich die XM Steuerung im Auslieferungszustand befindet, kann eine Wiederherstellung Archivs auch ohne PC über eine SD-Karte durchgeführt werden.



1. Das wiederherzustellende Archiv muss auf Basis einer Sicherung mittels "IndraControl First Touch" erstellt worden sein und sollte alle Partitionen der Steuerung beinhalten.
2. Die Steuerung muss sich im Auslieferungszustand befinden. D.h. ein Rücksetzen auf Werkseinstellungen (Factory Reset) ist ggf. zuvor auszuführen.
3. Die Datei auf der SD Karte muss den Namen `system.fw` tragen.
4. Der Wiederherstellungsvorgang benötigt ggf. einige Minuten. Warten Sie daher bitte solange, bis die LEDs **DIA3** und **DIA4** abwechselnd blinken und die LED **E** grün leuchtet.

Siehe hierzu:

- [Kap. "Installation eines Backups von externer SD-Karte" auf Seite 62](#)
- ["XM Steuerung auf die Werkseinstellungen zurücksetzen" auf Seite 65](#)

XM Steuerung auf die Werkseinstellungen zurücksetzen

Die Sicherungsdatei auf der externen SD-Karte wird nur dann geladen, wenn die XM Steuerung mit den Werkseinstellungen läuft.

Mit den folgenden Schritten können Sie die XM Steuerung auf die Werkseinstellungen zurücksetzen:

1. Halten Sie beim Einschalten der XM Steuerung den Reset-Taster "SF2" solange gedrückt, bis die Status-LED "E" rot leuchtet und "DIA3" und "DIA4" rot blinken.
2. Schalten Sie den Betriebsartenschalter SF1 drei mal auf die "Clear"-Position.
Die Status-LED's "E, D, BT, ERR" leuchten jetzt rot → der "Factory reset" ist jetzt angewählt.
3. Schalten Sie den Betriebsartenschalter SF1 für > 3 Sekunden auf die "Clear"-Position um den "Factory reset" zu bestätigen.
Die Status-LED's "E, D, BT, ERR" blinken rot.
4. Schalten Sie den Betriebsartenschalter SF1 in die "Run"-Position um den "Factory reset" zu starten.
Der "Factory reset" wird jetzt durchgeführt. Dies kann einige Minuten dauern und ist erst dann abgeschlossen, wenn die Status-LED "E" grün leuchtet.

Siehe hierzu auch [Kap. "Start und Aufruf der Initialfirmware" auf Seite 60](#)

Sicherungsdatei nach Online-Change aktualisieren

Um eine bestehende lokale Sicherungsdatei nach einem Online-Change zu aktualisieren gehen Sie wie folgt vor:

1. Nachdem Sie den Online-Change durchgeführt haben, öffnen Sie die User-Partition der Steuerung mit dem Geräte-Daten Explorer.
Aufruf: Im IndraWorks Projektextplorer über das Kontextmenü der Steuerung **Geräte-Daten ► Explorer**).
2. Kopieren Sie die folgenden Dateien auf den lokalen PC:
 - `[*].app`
 - `[*].crc`
 - `DevicePlcAdd.cfg`

3. Selektieren Sie die zu aktualisierende Sicherungsdatei (*.fw) auf dem Lokalen PC und öffnen Sie die Datei mit einem geeigneten Tool (z. B. 7-Zip).
4. Ersetzen Sie nun die Dateien in der Sicherungsdatei mit den Dateien die im Schritt 2 von der Steuerung kopiert wurden.

Die Daten auf der Steuerung und die Daten in der Sicherungsdatei sind jetzt wieder konsistent.



Nach Änderungen an der Deklaration von `RETAIN` oder `PERSISTENT` Variablen meldet die Steuerung nach dem Laden der geänderten SPS-Applikation einen Retain Mismatch Fehler und es muss ein "Reset Kalt" durchgeführt werden um die Steuerungsdaten auf ihre Initialwerte zurückzusetzen.

Mit dem integrierten Rezepturverwalter ist es möglich, zur Laufzeit die notwendigen SPS Variablen in eine Rezeptur sichern. Nach Änderung der SPS-Applikation kann diese Rezeptur geladen werden. Die gesicherten Variablenwerte werden dann wiederhergestellt. Das Laden und Sichern von Rezepturen kann manuell oder über Funktionsbausteine in der SPS-Applikation erfolgen.

3.4.15 IndraControl First Touch

Allgemeines

Das Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" dient zur interaktiven Inbetriebnahme und Wartung von Steuerungen der IndraMotion MLC XM-/IndraMotion MLC VPB Generationen. Das Inbetriebnahmetool ist im Auslieferungszustand über die IP-Adresse (Standard-IP: 192.168.1.1) der Steuerung erreichbar und in den meisten modernen Web-Browsern lauffähig.



Das Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" ist nur in englischer Sprache verfügbar. Die folgenden Screenshots sind für die XM2-Steuerungen erst ab der Initialfirmware-Version 01V14 verfügbar.

Unterstützte Web-Browser:

- Chrome 3+
- FireFox 9+
- Internet Explorer 10+

Die Standard-URL zur IndraControl First Touch Webseite lautet <https://192.168.1.1/>. Die First Touch Webseite kommuniziert über das verschlüsselte https-Protokoll. Nach der Eingabe der URL muss zunächst das entsprechende Sicherheits-Zertifikat bestätigt werden, bevor die Webseite geladen werden kann.

Nach dem Laden der First Touch Webseite wird eine Startseite (Welcome) angezeigt. Alle weiteren Funktionen oder das Navigieren zu den weiteren First Touch Seiten benötigen einen Benutzer-Login. Der Login erfolgt über die Eingabe von Benutzername und Passwort in den beiden Formularfeldern der Navigationsleiste.

Die Standard-Benutzerkennung lautet:

- Benutzername: boschrexroth
- Passwort: boschrexroth

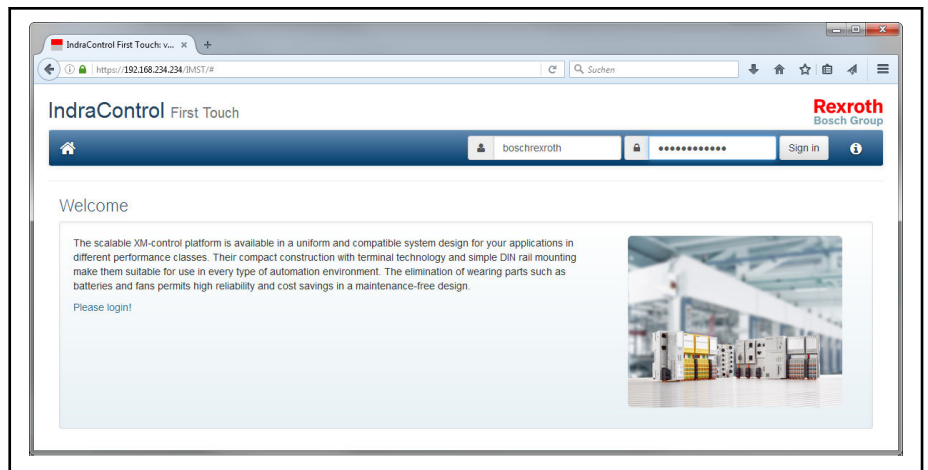


Abb. 3-18: Dialog "Welcome"

Hardware Daten

Die Seite "Hardware" listet alle gerätespezifischen Daten der IndraMotion MLC XM bzw VPx-Steuerung in tabellarischer Form auf.

- Material-Index
- Hardware-Typenschild
- Seriennummer
- Material-Nummer

Netzwerkeinstellungen

Die Seite "Network" dient zur Konfiguration der Netzwerkeinstellungen für den Anschluss XF5 während der Erstinbetriebnahme. Es werden die aktuell konfigurierten Netzwerk-Einstellungen in den folgenden drei Formularfeldern angezeigt und können auch über diese Formularfelder geändert werden:

- IP-Address
- Gateway
- Subnet Mask

Nach Eingabe der gültigen Netzwerkeinstellung kann die Netzwerkeinstellung mit dem Button **Write Configuration** in die Steuerung geschrieben werden. Wenn das Schreiben der Netzwerkeinstellungen erfolgreich abgeschlossen wurde, wird eine Hinweismeldung im Kopfbereich der Seite angezeigt. Zusätzlich wird der Button **Reboot Control** angezeigt, der den Neustart der Steuerung und damit die Übernahme der Netzwerkeinstellung ermöglicht.

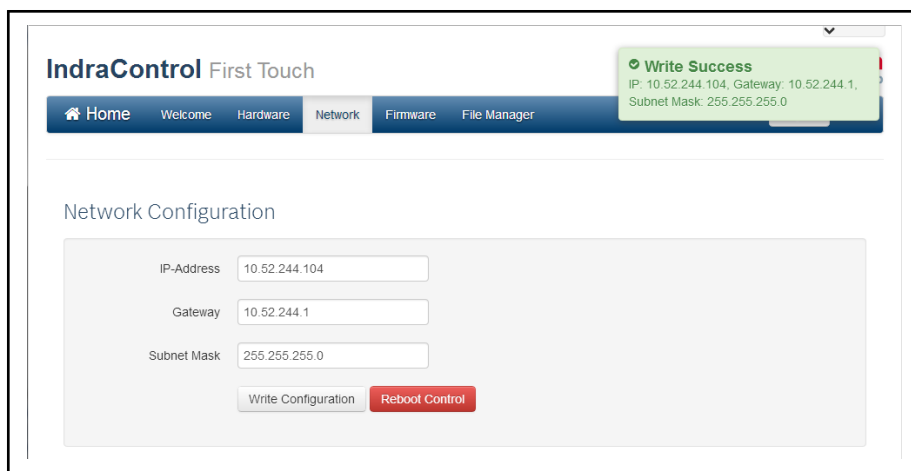


Abb. 3-19: Dialog "Network Configuration"



Die Netzwerk-Einstellungen werden erst mit dem Neustart der Steuerung wirksam.

Firmware Management



Die Menüpunkte in diesem Dialog sind nur verfügbar, wenn die Initialfirmware aktiv ist.

Das Firmware Management stellt Funktionalität zur Sicherung und Wiederherstellung bzgl. des internen Festspeichers der Steuerung zur Verfügung. Grundsätzlich ist es möglich hierüber die Partitionen SYSTEM, OEM und USER in ein Archiv zu packen, welches dann über diesen Dialog wiederhergestellt werden kann.



Grundsätzlich können über den Dialog "Firmware Management" auch MLC-Firmwarearchive geladen werden. Für diesen Anwendungsfall sollte aber der IndraWorks-Firmware-Dialog (soweit verfügbar) vorgezogen werden (siehe [Kap. "Firmwaredownload" auf Seite 74](#)).

Die Seite "Firmware Management" zeigt folgenden Informationen:

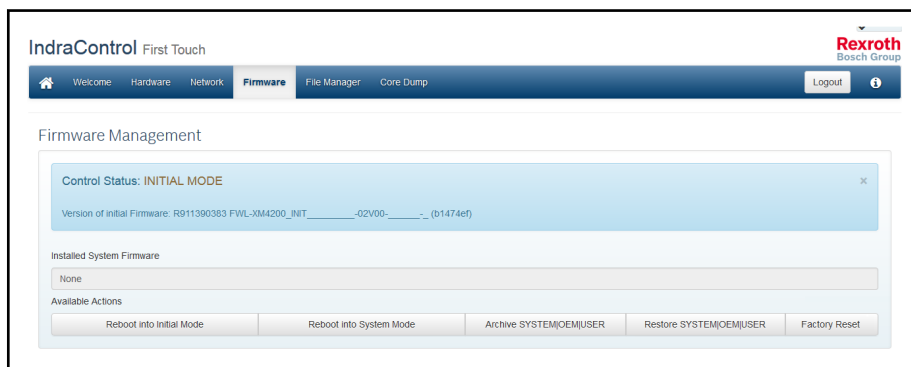


Abb. 3-20: Dialog "Firmware Management"

- Aktueller Modus der Steuerung:
 - Initial Mode: Initial-Firmware ist geladen oder aktiv (die Version der Initial-Firmware wird im Hinweisenfenster angezeigt)

- System Mode: Die Steuerung wurde mit einer zuvor installierten Systemfirmware gestartet
- Version der installierten Systemfirmware ("none", wenn keine Systemfirmware installiert wurde)

Über die jeweiligen Funktions-Buttons sind folgende Aktionen möglich Bis zur XM2-Initialfirmware 01V14 sind die korrespondierende Aktionen (in Klammern) über den Button **Action** auszuwählen:

- Archive SYSTEM/OEM/USER (Backup System Firmware): Sichert die komplette Verzeichnisstruktur in ein Backup-Archiv (.fw-Datei)
- Restore SYSTEM/OEM/USER (Update System Firmware): Installation eines zuvor generierten Backups vom lokalen Datei-System oder von der USER-Partition der Steuerung
- Reboot into System Mode: Bootet eine installierte Systemfirmware
- Factory Reset: Stellt den Auslieferungszustand der Steuerung wieder her. Die gesamte Verzeichnisstruktur wird zurückgesetzt



Achtung: Datenverlust!

Eine vorhandene Systemfirmware-Installationen wird gelöscht. Die Netzwerkeinstellungen werden auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

- Reboot Initial Mode: Führt einen System-Reboot aus und startet den Initial-Modus erneut

Archive SYSTEM/OEM/USER

Die Funktion dient zum Archivieren des internen Speichermediums, d. h. aller Partitionen und deren Datei- und Verzeichnisstrukturen. Nach Beendigung des Prozesses wird eine ".fw"-Datei auf der USER-Partition der Steuerung abgelegt. Diese Datei kann zu einem späteren Zeitpunkt auf einen lokalen PC zur Archivierung übertragen werden (siehe [Kap. "File Manager" auf Seite 72](#)).



Der Dateiname eines System-Archives kann aus 4-16 alphanumerischen Zeichen bestehen und muss die Dateiendung ".fw" besitzen.

Der Backup-Prozess kann nur gestartet werden, wenn der gewählte Dateiname des Archives den Namensregeln entspricht. Während des Backup-Prozesses sowie nach Beendigung wird eine entsprechende Meldung angezeigt.

Abb. 3-21: Dialog "Archive SYSTEM/OEM/USER"

Abb. 3-22: Dialog "Archive SYSTEM/OEM/USER" – erfolgreich beendet

Restore SYSTEM/OEM/USER

Wird die Action "Restore SYSTEM/OEM/USER" angewählt, öffnet sich ein modaler Dialog zur Auswahl einer zuvor über "Archive SYSTEM/OEM/USER" erstellten Archiv-Datei. Die Datei kann dabei entweder vom lokalen Dateisystem oder der USER-Partition der Steuerung ausgewählt werden. Wird die Datei vom lokalen Dateisystem ausgewählt, erfolgt die Installation des Archives in zwei Schritten:

- Übertragen der Datei zur Steuerung
- Installation der Firmware

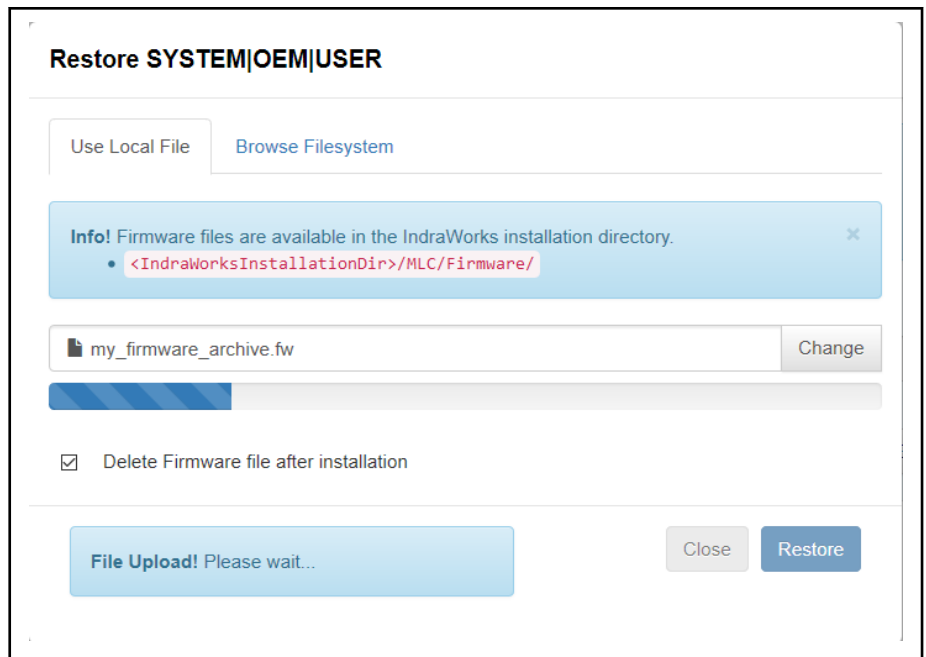


Abb. 3-23: Dialog "Restore SYSTEM/OEM/USER" – Upload

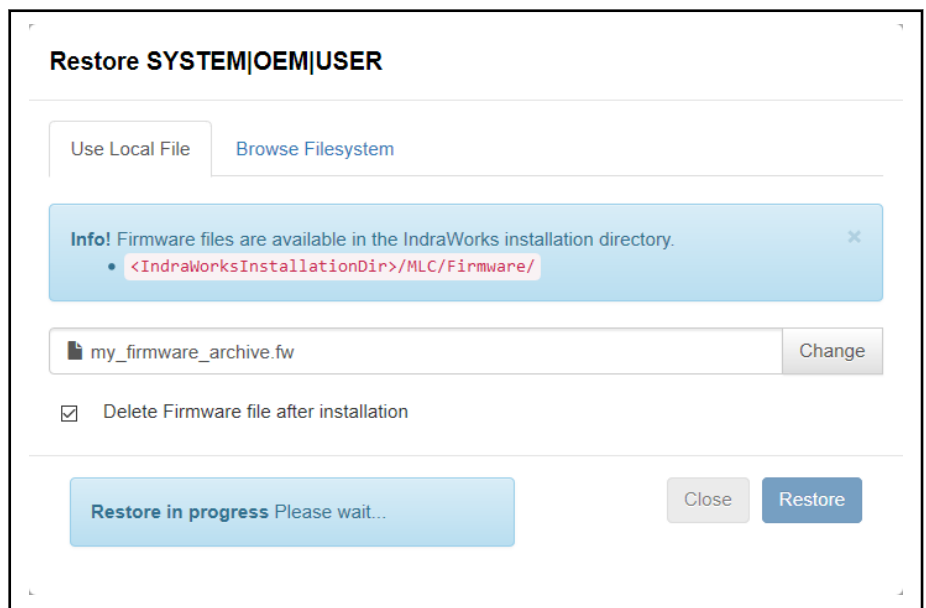


Abb. 3-24: Dialog "Restore SYSTEM/OEM/USER" – Installation läuft

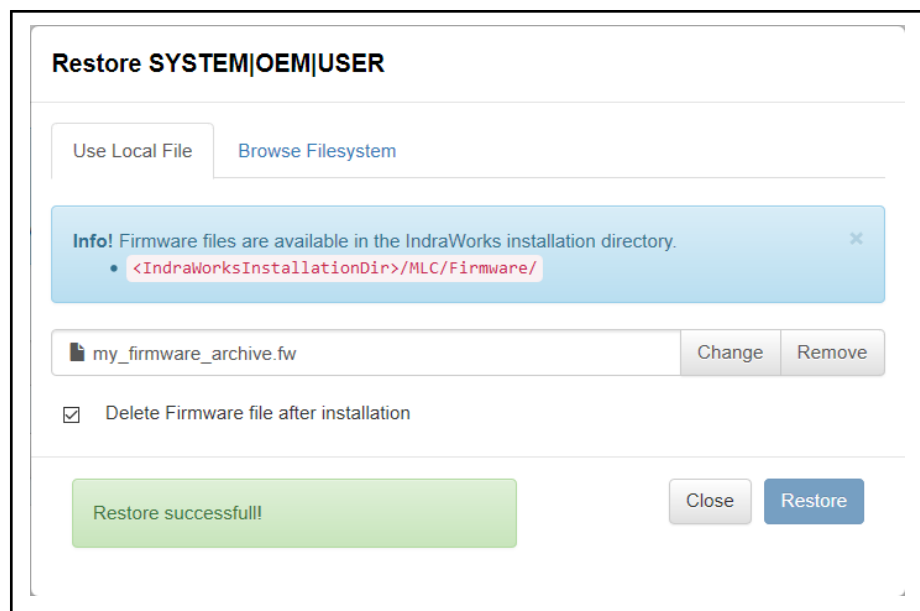


Abb. 3-25: Dialog "Restore SYSTEM/OEM/USER" – erfolgreich beendet

Wird die Archiv-Datei von der USER-Partition gewählt, erfolgt der Installations-Prozess direkt nach Betätigung des "Install"-Buttons. In der Tabelle werden alle Firmware-Dateien aufgelistet, die im Root-Verzeichnis der USER-Partition gefunden wurden. Die Auswahl der zu installierenden Archiv-Datei erfolgt durch die Anwahl der entsprechenden Tabellenzeile.

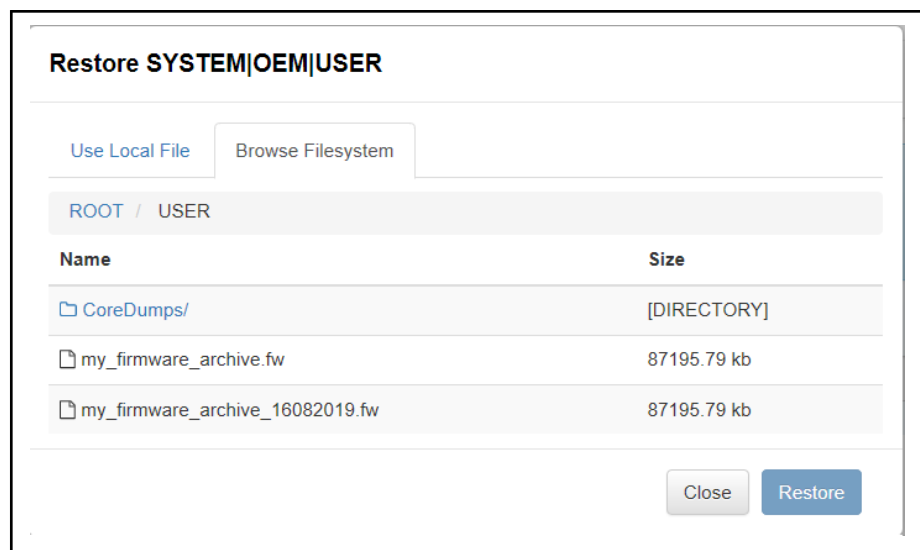


Abb. 3-26: Dialog "Restore SYSTEM/OEM/USER" – von USER-Partition

File Manager

Der File Manager-Dialog dient zum:

- Browsen der Verzeichnisstruktur (Klick auf einen Verzeichnisnamen)
- Übertragen von Dateien von der Steuerung zum Client (Klick auf einen Dateinamen)
- Übertragen von Dateien vom Client zur Steuerung (Action: Upload File)
- Erstellen von Verzeichnissen (Action: Create Directory)
- Löschen von (leeren) Verzeichnissen (Klick auf das "Löschen"-Symbol in Tabellenzeile)

- Löschen von Dateien (Klick auf das "Löschen"-Symbol in Tabellenzeile)

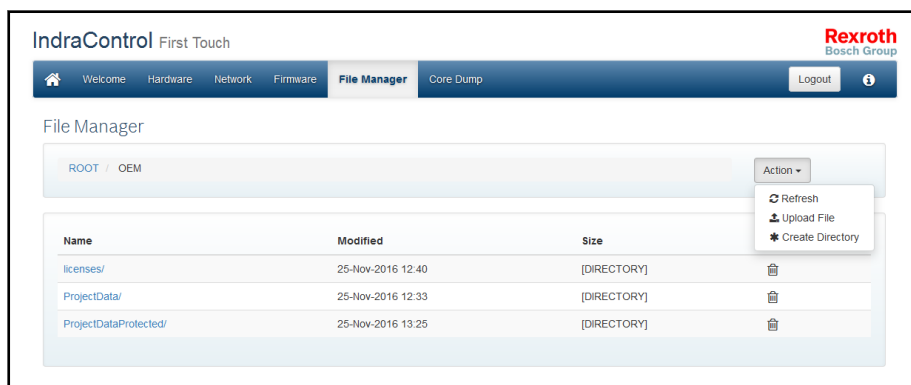


Abb. 3-27: Dialog "File Manager"

Core Dump Verwaltung

Im Fall eines Systemfehlers der Steuerung kann ein kompletter Abzug (Core Dump) des Systems erstellt werden, welcher zur Fehleranalyse bereitgestellt werden kann. Das IndraControl First Touch unterstützt im Rahmen dieser Funktionalität zwei Anwendungsfälle:

1. Das Übertragen eines aktiven Core Dump von der Steuerung auf den PC des Benutzers.

Hierzu werden im Menüpunkt "Core Dump" alle Dateien mit Namen und Dateigröße angezeigt, die dem aktiven Core Dump zugeordnet sind. Mit einem Klick auf den Dateinamen können die Dateien über den browser-spezifischen Download-Dialog auf den PC des Benutzers übertragen werden.

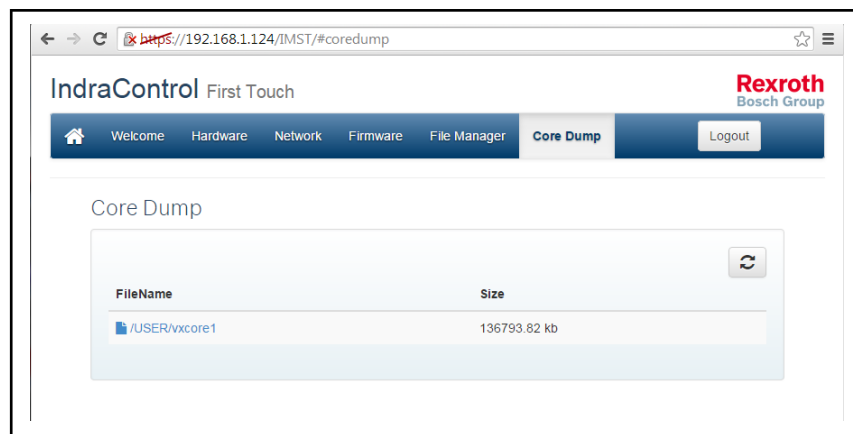


Abb. 3-28: Anzeige des aktiven Core Dump im IndraControl First Touch

2. Unterstützung des Benutzers, wenn der Core Dump nicht im Dateisystem der Steuerung abgespeichert werden konnte (z. B. wenn nicht genügend freier Speicherplatz vorhanden ist).

Der Benutzer hat nun die Möglichkeit Speicherplatz im Standard-Zielverzeichnis für Core Dump Dateien (/USER/) freizugeben. Dies kann über den Menüpunkt "File Manager" erfolgen. Alternativ kann ein zusätzlicher Datenträger (z. B. USB-Stick) an die Steuerung angeschlossen werden. In beiden Fällen muss das Speichern des Core Dump erneut gestartet werden. Hierfür bietet das IndraControl First Touch im Menüpunkt "Core Dump" einen Dialog, der die Auswahl des Zielverzeichnisses ermöglicht, wenn ungesicherte Core Dump Dateien im RAM der Steuerung vorhanden sind.

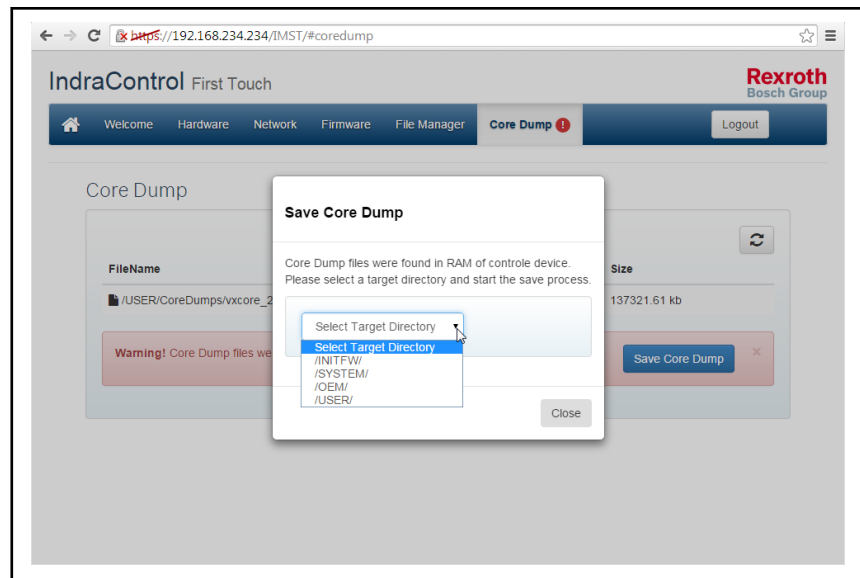


Abb. 3-29: Auswahl des Zielverzeichnisses zum Speichern des Core Dump

Nach Auswahl eines gültigen Zielverzeichnisses kann über den Button **Save** das Speichern des Core Dump angestoßen werden. Verläuft das Speichern erfolgreich, wird eine entsprechende Meldung angezeigt. Der Dialog kann nun geschlossen werden. Nach dem Schließen des Dialogs wird der Core Dump mit den dazugehörigen Dateien angezeigt.

3.4.16 IndraWorks Engineering

Allgemeines

Für die Inbetriebnahme und Projektierung der Bosch Rexroth IndraMotion MLC-Steuerung wird die Software "IndraWorks Engineering" bereitgestellt.

Features:

- SPS- und Motion-Logic-Programmierung auf Basis CoDeSys V3 mit objektorientierten Spracherweiterungen
- Umfangreiche Softwarebibliotheken konform zu IEC 61131-3 und PLCopen
- Aussagekräftige Diagnosen
- Intelligente und Wizard-gestützte Bedienung
- Standardisierte Schnittstellen wie FDT/DTM, Anbindung von Versionskontrollsystemen und Automation Interface

Weitere detaillierte Informationen zu IndraWorks Engineering finden Sie in den allgemeinen IndraMotion MLC-Systemdokumentationen (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

Firmwaredownload

1. Auswahl der Steuerung

Im Auslieferungszustand des Gerätes oder bei Verwendung eines neuen MLC-Releases ist die System-Firmware auf das Gerät aufzuspielen. Markieren Sie hierzu das entsprechende Gerät im Projektbaum und wählen Sie im zugehörigen Kontextmenü (Auswahl über rechte Maustaste) den Punkt "Firmwareverwaltung..." aus.

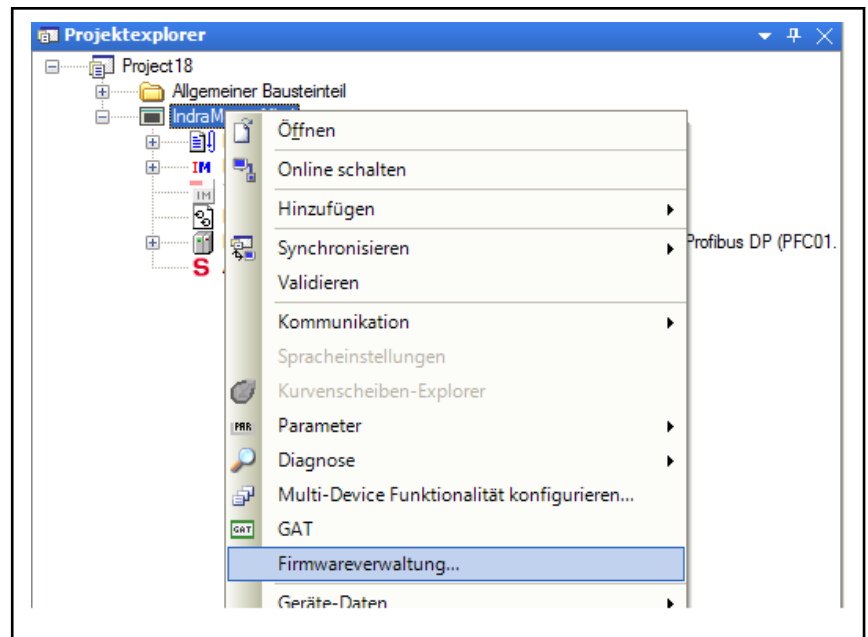


Abb. 3-30: Start der Indraworks-Firmwareverwaltung

2. Auswahl der Systemfirmware

Wählen Sie die gewünschte Systemfirmware für Ihr Gerät aus. Sie können die gewünschte Firmware aus der IndraWorks-Installation über **Firmware aus Installation** auswählen. Alternativ können Sie über **Firmware aus Datei** eine Firmware von einem beliebigen Speicherort auf Ihrem Rechner selektieren.



Die Bezeichnung eines, für das Target IndraMotion MLC XM2 gültigen System-Firmwarefiles beginnt immer mit **XM2sss-MLC-...** und für das Target IndraMotion MLC XM4 mit **XM4sss-MLC-...**

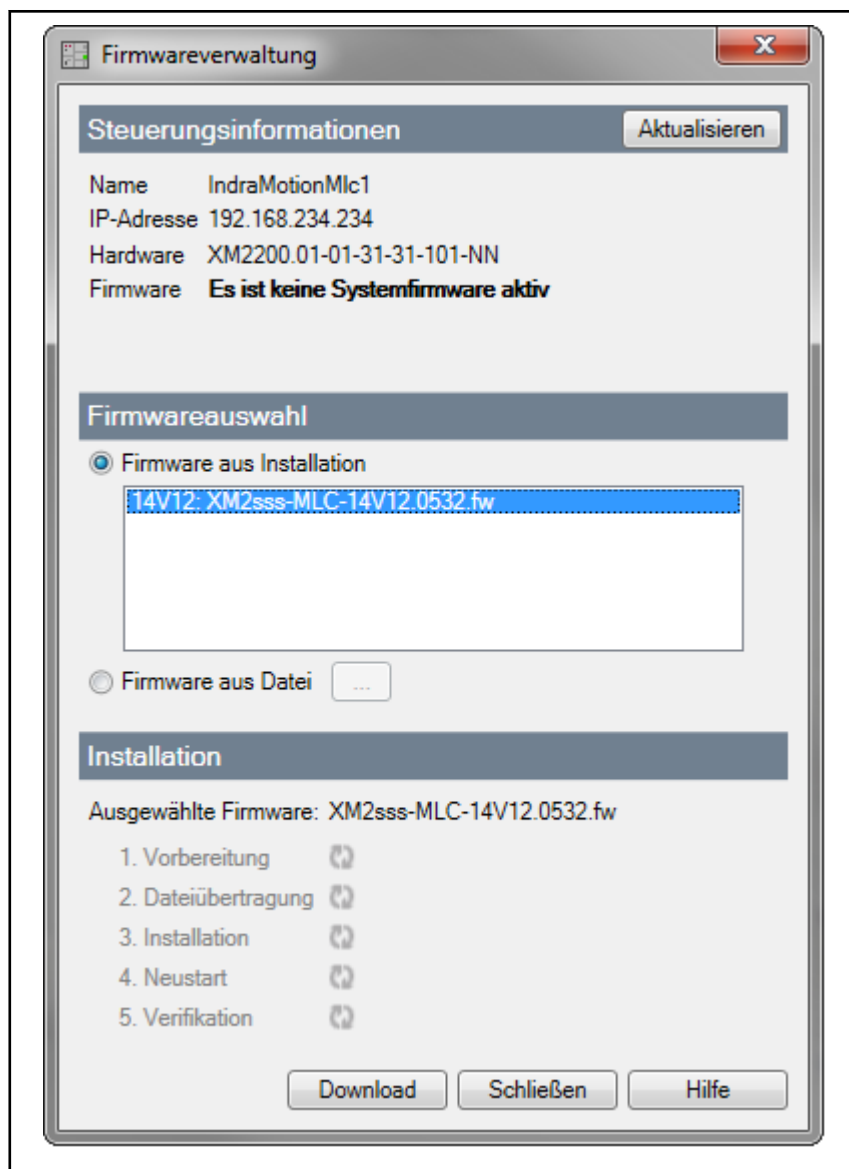


Abb. 3-31: Firmware-Auswahl

3. Ausführung des Firmwaredownload

Nach der Auswahl der zu ladenden Systemfirmwaredatei starten Sie mit **Download** den Ladevorgang. Hierbei werden mehrere Schritte durchlaufen, deren Fortschritt im Dialogfenster der Firmwareverwaltung angezeigt wird.

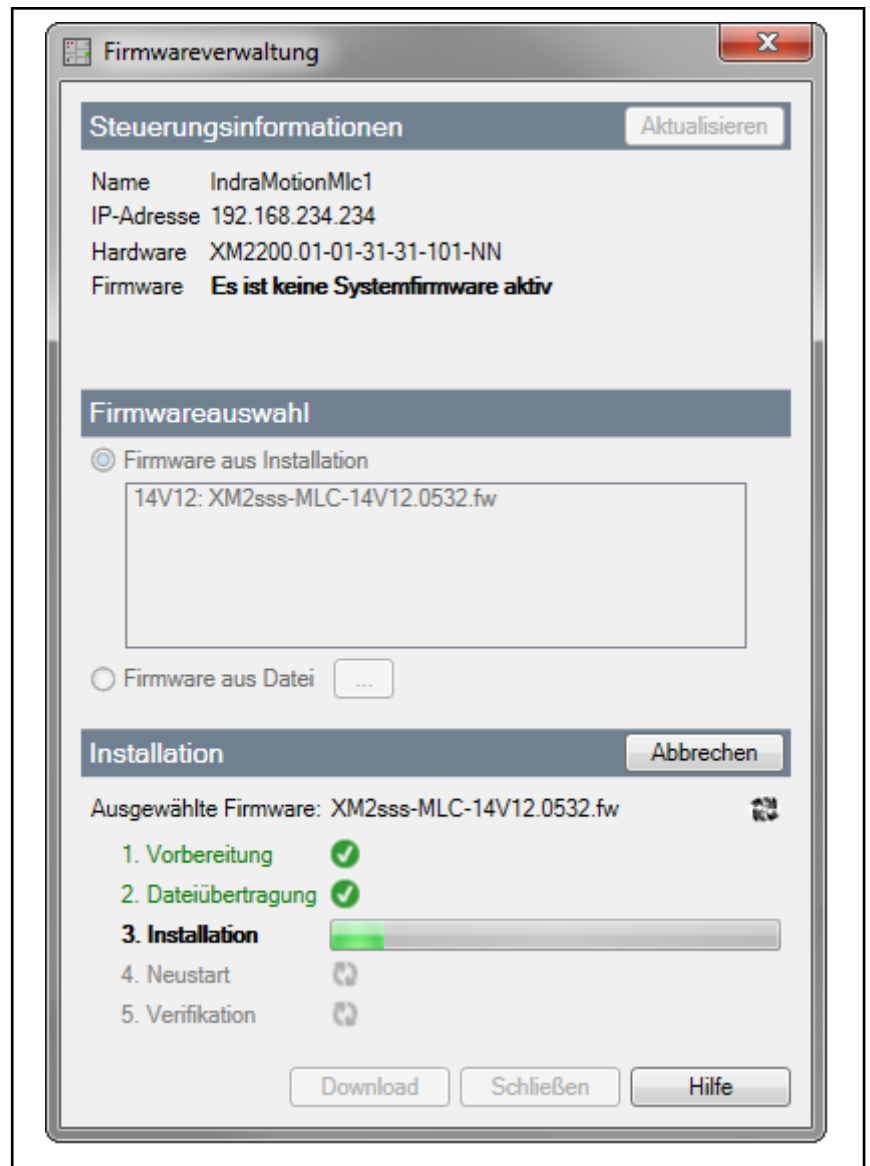


Abb. 3-32: Aktiver Firmwaredownload



Sobald der Firmwaredownload gestartet wurde, sollte er unter keinen Umständen mit **Abbrechen** gestoppt werden.

Nach Abschluss des Downloadvorgangs ist der Dialog über **Schließen** zu beenden. Die Systemfirmware wird gestartet.

4. Neustart der Steuerung

Nach einem erfolgreichen Firmwaredownload erfolgt ein automatischer Neustart der Steuerung.

Unter Umständen ist zusätzlich eine FPGA-Aktualisierung auf der Hardware notwendig. In diesem Fall wird nach dem Firmwaredownload die folgende Meldung (PWRCYCLE) angezeigt:

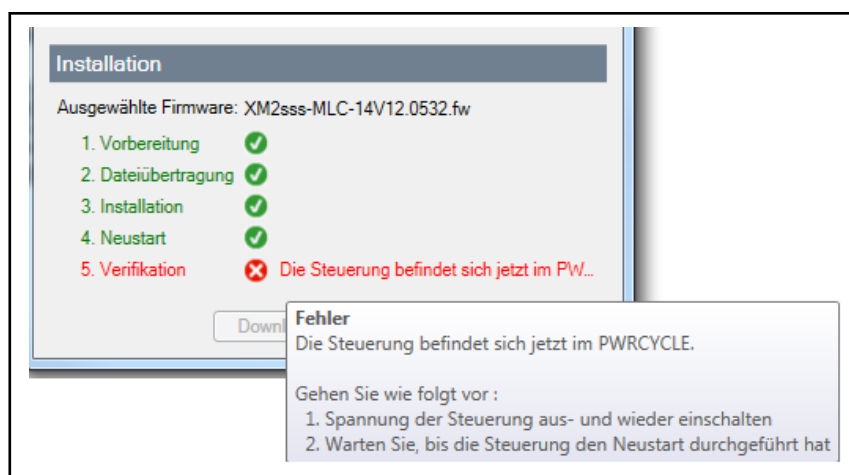


Abb. 3-33: Firmwaredownload: Meldung "PWRCYCLE"

Fahren Sie in diesem Fall die Steuerung herunter und starten Sie danach ihr System neu.

Danach ist die Steuerung betriebsbereit.

3.4.17 Sicherung remanenter Daten

Bei den Steuerungen IndraControl XM21, IndraControl XM22 werden 128KB und bei IndraControl XM42 4MB remanente Daten automatisch nach Ausfall der 24-V-Versorgungsspannung in einen internen Flash-Speicher gesichert und im Hochlauf der Steuerung wiederhergestellt.

3.4.18 Echtzeituhr

Die Echtzeituhr in der Steuerung wird im ausgeschalteten Zustand gepuffert. Die Pufferzeit der Echtzeituhr ist abhängig von der Umgebungstemperatur und der Betriebszeit der Steuerung.

Betriebszeit der Steuerung	Umgebungstemperatur	Pufferzeit der Uhr
5 Jahre	50 °C	typ. 10 Tage
7 Jahre	50 °C	typ. 7 Tage
10 Jahre	50 °C	typ. 4 Tage
2,5 Jahre	60 °C	typ. 10 Tage
3,5 Jahre	60 °C	typ. 7 Tage
5 Jahre	60 °C	typ. 4 Tage

Tab. 3-13: Pufferzeit der Echtzeituhr in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und Betriebszeit der Steuerung

Es wird empfohlen die Uhrzeit über SNTP zu stellen.

3.4.19 XF30: Verwendung von USB-Speichermedien

Bei den Steuerungen IndraMotion MLC XM kann über den Anschluss XF30 ein USB-Speichermedium angeschlossen werden. Es ist nur eine Partition auf dem Datenträger erreichbar.

Informationen über die verfügbaren Laufwerke und die jeweilige Laufwerkszuordnung können über den Parameter "C-0-0037, Pfadnamen der Partitionen" ermittelt werden.

Als Laufwerksname für ein erkanntes USB-Laufwerk wird vom System "REMOVABLE_USB_A" vergeben.

Der lesend/schreibende Zugriff auf das gesteckte Speichermedium kann über den ermittelten Bezeichner "REMOVABLE_USB_A" mit IndraLogic-Dateifunktionen oder über die OCI-Schnittstelle erfolgen.

Unterstützte Größen von USB-Speichermedien in Abhängigkeit zur gewählten Formatierung:

FAT	bis 4GB
FAT32	bis 32GB

Tab. 3-14: Unterstützte Größen von USB-Speichermedien



Das Stecken und Ziehen eines USB-Speichermediums im Betrieb ist grundsätzlich möglich, kann jedoch vereinzelt zu einem temporär erhöhten Laufzeitverhalten und bei hoher Auslastung der Steuerung zu Motion-Zykluszeitüberschreitungen oder SPS-/Hardware Watchdogs führen. Deshalb sind das Stecken und Ziehen eines USB-Speichermediums nur im unkritischen Maschinenzustand durchzuführen (z.B. Grundstellung)!

3.4.20 XG10: Verwendung von SD-Card-Speichermedien



Für den Steckplatz XG10 der XM2x ist **nur** die Rexroth SD Card XA-SD01 (Mat.-Nr. R911173884) als Speichermedium zugelassen.

Für den Steckplatz XG10 der XM4x ist **nur** die Rexroth SD Card XA-SD02 (Mat.-Nr. R911175017) als Speichermedium zugelassen.



Das Speichermedium muss als FAT-Dateisystem formatiert sein. Es darf nur eine Partition auf dem Datenträger angelegt werden.

Informationen über die verfügbaren Laufwerke und die jeweilige Laufwerkszuordnung können über den Parameter "C-0-0037, Pfadnamen der Partitionen" ermittelt werden.

Als Laufwerksname für ein erkanntes SD-Laufwerk wird vom System "REMOVABLE_SD_A" vergeben.

Der lesend/schreibende Zugriff auf das gesteckte Speichermedium kann über den ermittelten Bezeichner "REMOVABLE_SD_A" mit IndraLogic-Dateifunktionen, oder über die OCI-Schnittstelle erfolgen.



Das Stecken und Ziehen der SD-Karte im Betrieb ist grundsätzlich möglich, kann jedoch vereinzelt zu einem temporär erhöhten Laufzeitverhalten und bei hoher Auslastung der Steuerung zu Motion-Zykluszeitüberschreitungen oder SPS-/Hardware Watchdogs führen. Deshalb sind das Stecken und Ziehen der SD-Karte nur im unkritischen Maschinenzustand durchzuführen (z.B. Grundstellung)!

3.4.21 Fehlerursachen und - Beseitigung

Betriebs- und Fehleranzeigen und Abhilfemaßnahmen

Nachfolgende Tabelle beschreibt die LEDs auf dem Spannungseinspeisestecker.

LED	LED-Anzeige	Fehlerursache und Beseitigung
U _L	LED ist aus	24 V Spannungsfehler 24-V-Versorgungsspannung ist nicht angeschlossen 24-V-Versorgungsspannung ist verpolt angeschlossen
ON	LED ist aus	Fehler beim Laden der programmierbaren Logik Fallback-Mode einleiten (siehe Kap. 3.4.13 "Fallback-Mode" auf Seite 63)
T	LED leuchtet rot	Temperaturfehler Die Steuerung wurde wegen Überhitzung abgeschaltet. - Sorgen Sie für eine niedrigere Umgebungstemperatur - Überprüfen Sie den Einbau der Steuerung - Vermeiden Sie Hitzestaus, welche die natürliche Konvektion verhindern

Tab. 3-15: LEDs im Spannungseinspeisestecker

Weitere Betriebs- und Fehleranzeigen befinden sich auf den einzelnen Modulen und Klemmen. Die Bedeutung der weiteren Anzeigen entnehmen Sie der jeweiligen Dokumentation der IndraControl S20 Komponente.

3.5 IndraMotion MLC VPx – Inbetriebnahme

3.5.1 Inbetriebnahmeschritte

Für die Inbetriebnahme gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Industrie-PC montieren.
Details entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung "IndraMotion MLC IndraControl VPB 40.4" (Mat.-Nr. [R911376310](#)).
2. Spannungsversorgung an den Anschluss X10 des Industrie-PC anschließen.
Details entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung "IndraMotion MLC IndraControl VPB 40.4" (Mat.-Nr. [R911376310](#)).
3. Industrie-PC einschalten → Initialfirmware startet.
Siehe [Kap. 3.5.8 "Initialfirmware" auf Seite 87](#).
4. Mit dem Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" die entsprechenden Netzwerk-Einstellungen (IP-Adresse, Subnetmaske, Gatewayadresse) für den Anschluss XETH2 vornehmen.
Siehe [Kap. 3.5.4 "Einstellen der IP-Adresse für den Anschluss XETH2" auf Seite 83](#).
5. Projektierungs-PC mit der Steuerung über XETH2 verbinden.
Auf dem Projektierungs-PC muss die Projektierungs- und Programmiersoftware "IndraWorks Engineering" in der Systemausprägung "IndraWorks ML*" installiert sein.
6. IndraWorks-Projekt mit einer Steuerung auf Basis IndraControl VPx anlegen.

Siehe [Kap. 3.8 "Anlegen eines Projektes"](#) auf Seite 113 und [Kap. 3.10 "Anlegen einer Steuerung"](#) auf Seite 120.

7. Laden der System-Firmware über IndraWorks.

Die System-Firmware über die Projektierungs- und Programmiersoftware "IndraWorks Engineering" in die Steuerung "IndraControl VPx" laden.

Siehe [Kap. "Firmwaredownload"](#) auf Seite 104.

HINWEIS

Fehlfunktionen der Steuerung durch Abschalten der Steuerung während des Initialisierungsvorgangs

Beachten Sie, dass nach der System-Firmware Installation und anschließendem Reboot eine Hardware-Initialisierung stattfindet. Warten Sie bis dieser Vorgang beendet ist. Schalten Sie die Steuerung **nicht** aus. Dieser Vorgang muss unbedingt abgeschlossen werden. Danach können Sie mit der Inbetriebnahme fortfahren.

3.5.2 Softwaretools

Standard-Softwaretools

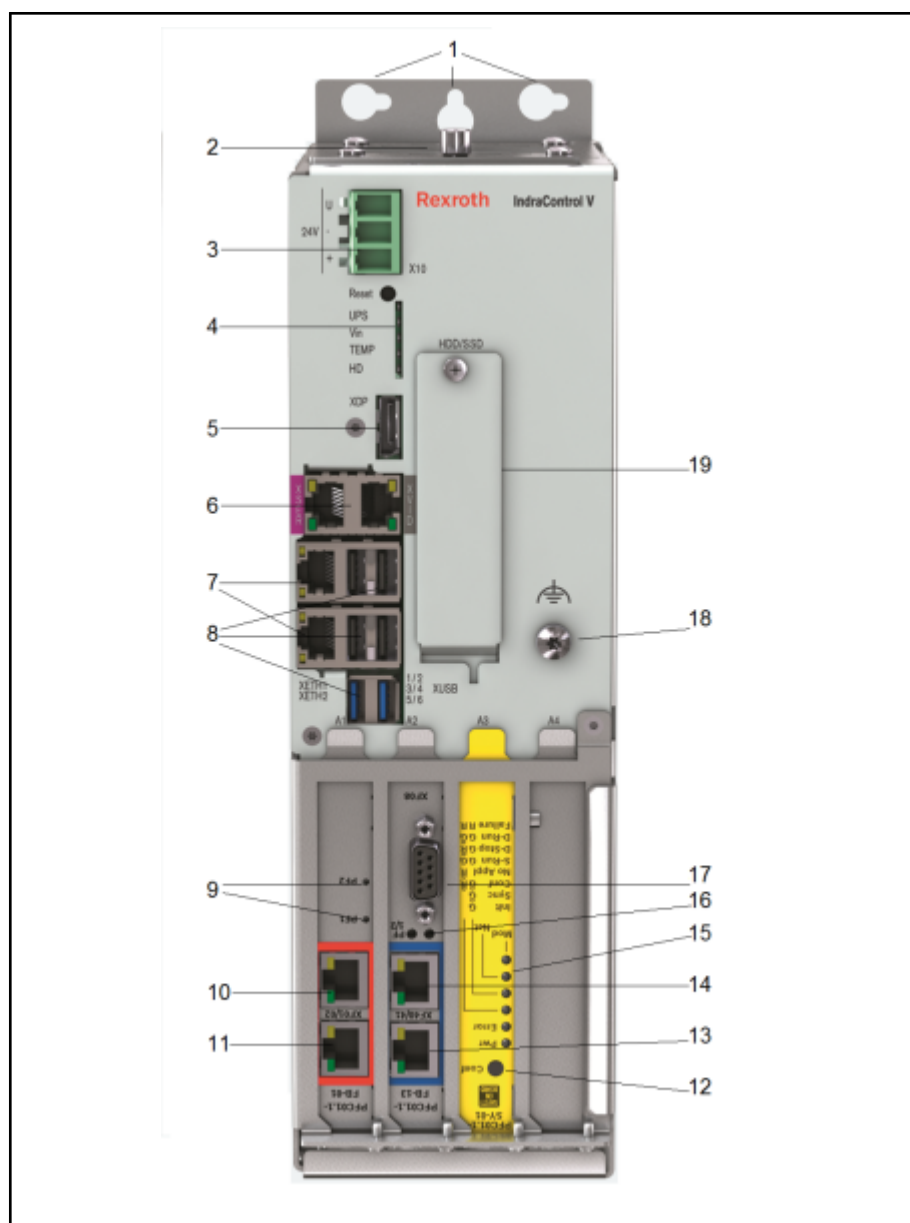
Beschreibungen der Standard-Softwaretools für den Industrie-PC IndraControl VPB finden Sie in der Projektierungsbeschreibung "Rexroth IndraControl V-Geräte Betriebssysteme" (Mat.-Nr. [R911343900](#)). In dieser Projektierungsbeschreibung sind unter anderem folgende Softwaretools und Funktionen beschrieben:

- Datensicherung mit der Acronis Backup- und Recovery Software
- Software zur USV-Überwachung "UPS NT Control"
- Wartungssoftware "IPCMnt"
- IPC-Service-Programm "IPCSvc"
- Windows 7 Multi-User-Interface
- Einstellungen für den Zwei-Monitor-Betrieb
- Simulation der rechten Maustaste
- Autologin
- M-Key-UpperClass-Filter für die Abwärtskompatibilität der M-Key-Codes
- Enhanced Write Filter
- File Based Write Filter
- Intel Rapid Storage Technology

3.5.3 Anschlüsse der Steuerung

Dieser Abschnitt beschreibt die Anschlüsse der Steuerung IndraControl VPx.

Anschlüsse, Bedienelemente und LEDs



- 1 Schlüssellocher für Montage (sind ebenfalls an der Unterseite vorhanden)
- 2 Lüfter
- 3 Stecker für die Spannungsversorgung
- 4 Status-LEDs und Reset-Taster
- 5 DisplayPort-Anschluss
- 6 CDI-Schnittstelle (Daten- und Bildschnittstelle)
- 7 Netzwerkschnittstellen XETH1, XETH2
- 8 USB-Schnittstellen
- 9 LEDs PF1/PF2 (Sercos III)
- 10 Anschluss XF02 mit LEDs L/S
- 11 Anschluss XF01 mit LEDs L/S
- 12 Bestätigungstaster SafeLogic
- 13 Anschluss XF41 mit LEDs L/S
- 14 Anschluss XF40 mit LEDs L/S
- 14 LEDs PF1/PF2 (RT-Ethernet/Profibus)
- 15 LEDs SafeLogic

- 16 LEDs PF1/PF2 (RT-Ethernet/Profibus)
- 17 Anschluss XF08 (Profibus)
- 18 Erdungsschraube (Innensechsrund T25)
- 19 Festplatte(n)

Abb. 3-34: Frontansicht IndraMotion MLC auf Hardwarebasis IndraControl VPB 40.4

3.5.4 Einstellen der IP-Adresse für den Anschluss XETH2

IP-Adresse - Ersteinstellung

Die Default-IP-Adresse der Kommunikationsschnittstelle **XETH2** der Steuerung IndraMotion MLC VPB ist auf 192.168.1.1 eingestellt. Eine Änderung der Adresse ist nur über das Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" möglich.

Dieses webbasierte Softwaretool ermöglicht die Inbetriebnahme und die Wartung der IndraMotion MLC auf Hardwarebasis IndraControl VPB.



Windows-Anwendungen, die direkt auf dem Steuerungsrechner laufen, können über einen virtuellen Netzwerkadapter kommunizieren. Dieser ist in der Windows Systemsteuerung als "Real-Time Hypervisor PCI Networkadapter" identifizierbar. Der virtuelle Netzwerkadapter dient zur Kommunikation zwischen Windows und der Steuerungsfirmware. **Bitte ändern Sie unter keinen Umständen die dort eingestellten IP-Einstellungen:**

- IP address: 192.168.234.237
- Subnet mask: 255.255.255.252
- Default gateway: 192.168.234.238

3.5.5 Betriebs- und Fehleranzeigen

Am Anschlussfeld und auf den Erweiterungskarten befinden sich LEDs zur Anzeige von Gerätezuständen und Fehlern. Leiten Sie die aufgeführte Maßnahme ein, wenn eine der LEDs einen Fehler oder Hinweis anzeigt (siehe Tab. "LEDs zur Betriebs- und Fehleranzeige auf dem Anschlussfeld" auf Seite 83 und Tab. "LEDs zur Betriebs- und Fehleranzeige auf den Erweiterungskarten" auf Seite 84).



Einige LEDs, beispielsweise die CPU-Temperaturüberwachung, sind nur aktiv, wenn dies über die Service-Software entsprechend eingestellt wurde.

LEDs zur Betriebs- und Fehleranzeige auf dem Anschlussfeld

LED	Anzeige	Bedeutung	Maßnahme
V _{in}	LED grün	Normalbetrieb	-
	LED aus	Keine Versorgungsspannung (DC 24 V)	Versorgungsspannung am Netzteil prüfen!

LED	Anzeige	Bedeutung	Maßnahme
TEMP	LED aus	Normalbetrieb	-
	LED blinkt rot mit einer Blinkfrequenz von ca. 2 Hz	Lüfter dreht nicht, oder zu langsam	Lüfter am Industrie-PC prüfen!
	LED leuchtet rot	Übertemperatur	Umgebungstemperatur senken!
UPS	LED aus	Normalbetrieb	-
	LED rot	Der Industrie-PC läuft zurzeit im Akku-Betrieb, d. h. keine Versorgungsspannung vorhanden!	Versorgungsspannung wieder herstellen, kontrolliert wieder hochfahren!
HDD	LED blinkt grün	Festplattenzugriff	-
	LED blinkt grün mit einer Blinkfrequenz von ca. 2 Hz ¹⁾	Warnhinweis: SMART-Auswertung erkennt Fehler	Festplatte tauschen
Reset	LED leuchtet rot	Kontroll-LED für den Reset-Taster. Die LED leuchtet nur, solange der Reset-Taster gedrückt wird	-

LEDs zur Betriebs- und Fehleranzeige auf den Erweiterungskarten

LED	Anzeige	Bedeutung	Maßnahme
Erweiterungskarte PFC01.1-FB-01 (Sercos III)			
Ethernet L	LED grün	LED leuchtet dauerhaft: Verbindung vorhanden	-
	LED aus	Keine Ethernet-Verbindung	Kabel und Anschlüsse überprüfen
Ethernet S	LED orange	LED leuchtet zyklisch: Daten werden gesendet	-
	LED aus	Kein Ethernet-Datenverkehr	Kabel und Anschlüsse überprüfen
PF1	LED aus	Aktuell nicht in Benutzung	-
PF2	LED aus	Aktuell nicht in Benutzung	-
Erweiterungskarte PFC01.1-FB-13 (RT-Ethernet und Profibus)			
Ethernet L	LED grün	Ethernet-Verbindung erkannt	-
	LED aus	Keine Ethernet-Verbindung	Kabel und Anschlüsse überprüfen

¹⁾ Vorausgesetzt, dass das IPC-Service-Programm (IPCSvc) installiert ist

LED	Anzeige	Bedeutung	Maßnahme
Ethernet S	LED orange	LED leuchtet zyklisch: Daten werden gesendet	-
	LED aus	Kein Ethernet-Datenverkehr	Kabel und Anschlüsse überprüfen
RT-Ethernet PF1	LED rot	LED leuchtet dauerhaft: Keine Verbindung	Kabel und Anschlüsse überprüfen
		LED blinkt: Slave-Diagnose	Projektierung der Erweiterungskarte überprüfen
		LED aus: kein Busfehler	-
Profibus PF2	LED grün	LED leuchtet dauerhaft: Kommunikation vorhanden	-
		LED leuchtet zyklisch: Modul konfiguriert	-
		LED leuchtet azyklisch: Modul nicht konfiguriert	Projektierung der Erweiterungskarte überprüfen

3.5.6 Hypervisor

Die Systemlösung IndraMotion MLC auf Hardwarebasis IndraControl VPB kombiniert die Funktionalität eines Windows HMI PC mit der einer Steuerung. Es müssen hierzu das Windows Betriebssystem und das VxWorks-Betriebssystem der IndraMotion MLC-Steuerung parallel auf der Hardware IndraControl VPB betrieben werden.

Diese Aufgabe wird durch den integrierten Hypervisor bewerkstelligt. Der Hypervisor teilt die Hardware-Ressourcen auf und ordnet die Ressourcen exklusiv dem Windows- oder dem Steuerungsbetriebssystem zu. Windows sowie laufende Windows-Applikationen haben damit keinen direkten Zugriff auf die Ressourcen der integrierten Steuerung. Diese Architektur gewährleistet eine transparente und sichere Kommunikation zwischen der Steuerungsfunktionalität und den laufenden Windows-Anwendungen. Für den Datenaustausch zwischen den Windows-Applikationen und dem Steuerungssystem werden vom System "Shared Memory" und ein virtueller Netzwerkadapter bereitgestellt.



Der virtuelle Netzwerkadapter ist in der Windows Systemsteuerung als "Real-Time Hypervisor PCI Networkadapter" identifizierbar. Der virtuelle Netzwerkadapter dient zur Kommunikation zwischen Windows und der Steuerungsfirmware. Bitte ändern Sie unter keinen Umständen die dort eingestellten IP-Einstellungen:

- IP address: 192.168.234.237
- Subnet mask: 255.255.255.252
- Default gateway: 192.168.234.238

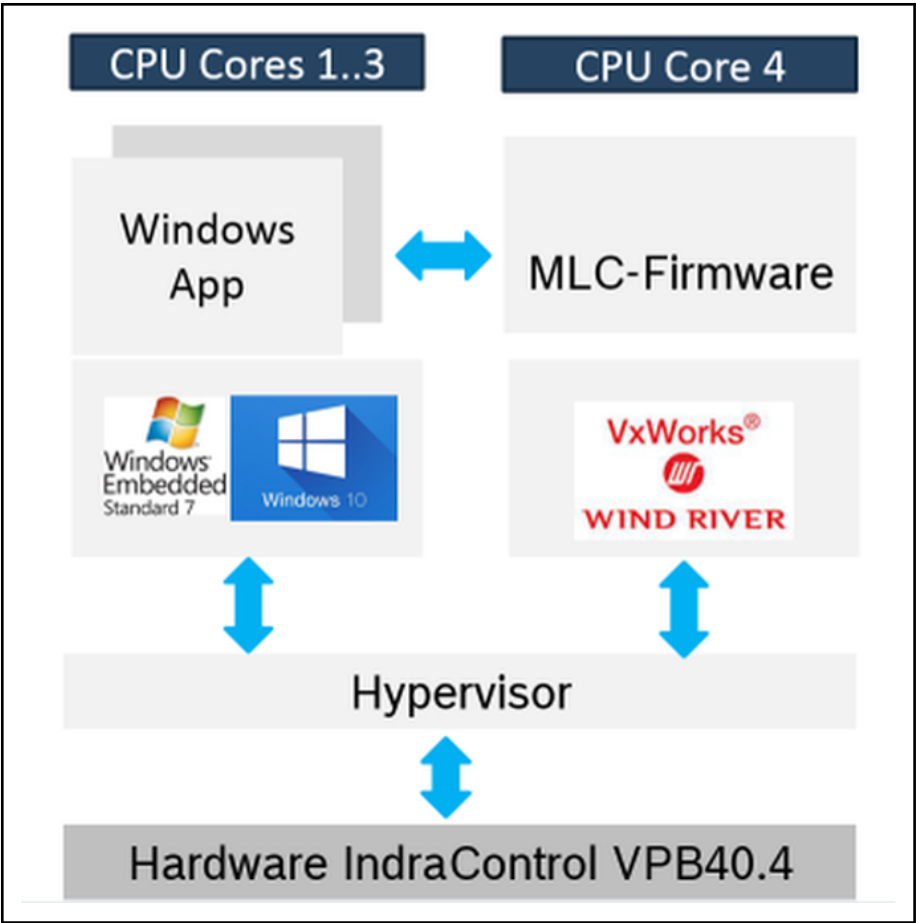


Abb. 3-35: Hypervisor – Architektur IndraLogic XLC/IndraMotion MLC
Die Aufteilung der Hardwareressourcen auf das jeweilige Betriebssystem ist wie folgt definiert:

Ressource	Funktion	Zuordnung
CPU Core 1 bis 3	Prozessor	Windows
CPU Core 4	Prozessor	VxWorks (Steuerung)
Ethernet-Anschluss XETH1	Kommunikationsschnittstelle	Windows
Ethernet-Anschluss XETH2	Kommunikationsschnittstelle der Steuerung IndraMotion MLC VPB (Default 192.168.1.1). Eine Änderung der Adresse ist nur über IndraControl First Touch möglich	VxWorks (Steuerung)
XUSB 1-6	USB-Host	Windows
XDVI/XVID	Grafik	Windows
HDD	Massenspeicher: Festplatte/SSD	Windows
PFC01.1-FB-01	Sercos III Interface	VxWorks (Steuerung)
PFC01.1-FB-13	RT-Ethernet/Profibus DP	VxWorks (Steuerung)

PFC01.1-SY-01	SafeLogic Steuerung	VxWorks (Steuerung)
RAM (16 GByte)	Aufteilung auf Windows (15 GByte)/ VxWorks (1 GByte)	Windows/VxWorks (Steuerung)

Tab. 3-16: Übersicht: Aufteilung der Hardwareressourcen auf die verschiedenen Betriebssysteme

3.5.7 Network File System (NFS)

Der interne Massenspeicher (HDD/SSD) wird exklusiv dem Windows Betriebssystem zugeordnet. Für die Steuerung steht kein exklusiver Massenspeicher zur Verfügung. Daher wird das Dateisystem der Steuerung auf den internen Massenspeicher abgebildet. Diese Abbildung erfolgt über ein Network File System. Die Steuerung kann nicht mehr weiterarbeiten, wenn Windows nicht mehr läuft. Daher reagiert sie in diesem Fall mit einem SY-SERROR

Dateizugriffe werden nicht, wie z. B. bei FTP, übertragen. Aus Sicht des Steuerungssystems verhält sich das Dateisystem genauso wie ein exklusiv verfügbares Speichermedium.

3.5.8 Initialfirmware

Allgemeines

Auslieferungszustand



Im Auslieferungszustand wird die Steuerung ohne Systemfirmware ausgeliefert. Auf der Steuerung ist eine systemneutrale Initialfirmware vorinstalliert.

Die Initialfirmware bietet Inbetriebnahme und Wartungsfunktionen bzgl. der Steuerungsfunktionalität der IndraMotion MLC auf Hardwarebasis IndraControl VPB. Als komfortable Anwenderschnittstelle steht das Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" (siehe [Kap. "Firmwaredownload" auf Seite 104](#)) zur Verfügung.

Die Initialfirmware erfüllt folgende Funktionen:

- Auslesen des elektronischen Typenschildes
- Netzwerkeinstellungen des Netzwerkanschlusses XETH2
- Auslieferungszustand wiederherstellen
- Steuerungsimagen erstellen und wiederherstellen
- File Manager für Steuerungs-Partitionen SYSTEM, OEM und USER

Start und Aufruf der Initialfirmware

Der Auslieferungszustand der IndraMotion MLC auf Hardwarebasis IndraControl VPB enthält keine MLC-Systemfirmware. Solange die MLC-Systemfirmware noch nicht auf dem Gerät installiert wurde, wird bei jedem Hochlauf des Industrie-PCs die Initialfirmware aktiviert. Erst nach dem erfolgreichen Laden der Systemfirmware (siehe [Kap. "Firmwaredownload" auf Seite 104](#)) bootet die Steuerung mit der geladenen MLC-Systemfirmware.



Im Servicefall kann die Initialfirmware über das Softwaretool "IndraControl Systray" wieder aktiviert werden.

Lizenzen

Die Initial-Software für die IndraMotion MLC auf Hardwarebasis IndraControl VPB-Steuerungen wurde unter Beachtung der folgenden Lizenzvereinbarungen entwickelt:

- Apache License Version 2.0, January 2004
- The GNU General Public License (GPL) Version 2, June 1991
- The MIT License
- OpenSSL License
- The zlib/libpng License

3.5.9 IndraControl First Touch

Allgemeines

Das Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" dient zur interaktiven Inbetriebnahme und Wartung von Steuerungen der IndraControl XM- und IndraControl VPB-Generation. Das "IndraControl First Touch" ist in den meisten modernen Web-Browsern lauffähig.



Das Inbetriebnahmetool "IndraControl First Touch" ist nur in englischer Sprache verfügbar!

Unterstützte Web-Browser:

- Chrome 3+
- FireFox 9+
- Internet Explorer 10+

Die Standard-URL zur IndraControl First Touch Webseite lautet für den Remote-Zugriff auf die Steuerung über XETH2 <https://192.168.1.1/> (Default). Sie können IndraControl First Touch auch direkt lokal auf dem Steuerungs-PC über den Link im IndraControl SysTray Kontextmenü ausführen. Die Kommunikation erfolgt in diesem Fall über den virtuellen Netzwerkadapter.

Nach dem Laden der First Touch Webseite wird eine Startseite (Welcome) angezeigt. Alle weiteren Funktionen oder das Navigieren zu den weiteren First Touch Seiten benötigen einen Benutzer-Login. Der Login erfolgt über die Eingabe von Benutzername und Passwort in den beiden Formularfeldern der Navigationsleiste.

Die Standard-Benutzerkennung lautet:

- Benutzername: boschrexroth
- Passwort: boschrexroth

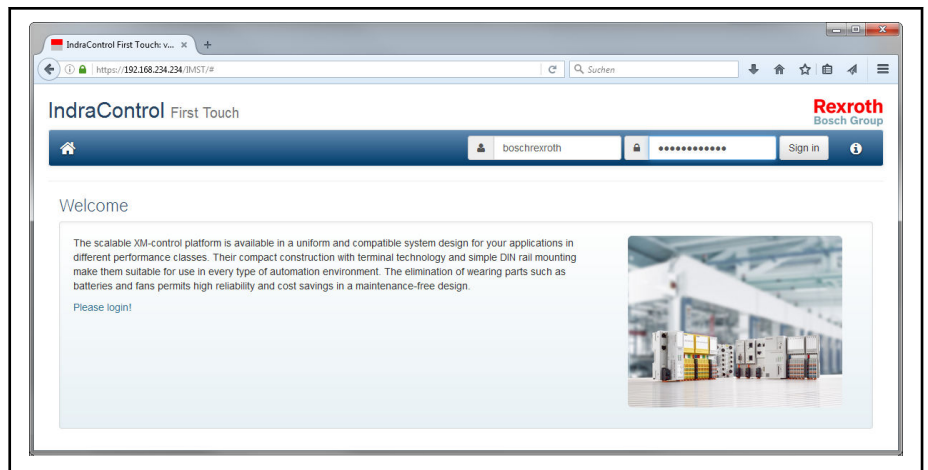


Abb. 3-36: Dialog "Welcome"

Hardware-Daten

Die Seite "Hardware" listet alle gerätespezifischen Daten der IndraMotion MLC auf Hardwarebasis IndraControl VPB in tabellarischer Form auf.

- Materialindex
- Hardware-Typenschild
- Seriennummer
- Materialnummer

Netzwerkeinstellungen

Die Seite "Network" dient zur Konfiguration der Netzwerkeinstellungen für den Anschluss XETH2. Es werden die aktuell konfigurierten Netzwerk-Einstellungen in den folgenden drei Formularfeldern angezeigt und können auch über diese Formularfelder geändert werden:

- IP-Address
- Gateway
- Subnet Mask

Nach Eingabe der gültigen Netzwerkeinstellung kann die Netzwerkeinstellung mit dem Button **Write Configuration** in die Steuerung geschrieben werden. Wenn das Schreiben der Netzwerkeinstellungen erfolgreich abgeschlossen wurde, wird eine Hinweismeldung im Kopfbereich der Seite angezeigt. Zusätzlich wird der Button **Reboot Control** angezeigt, der den Neustart der Steuerung und damit die Übernahme der Netzwerkeinstellung ermöglicht.

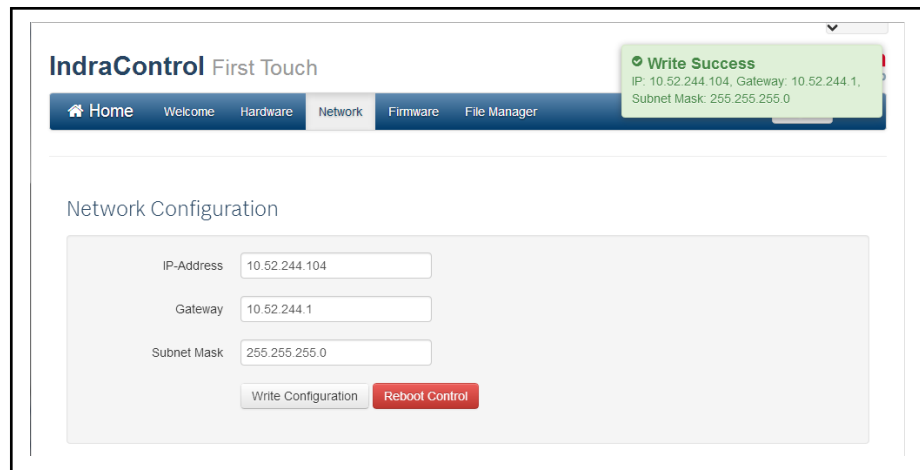


Abb. 3-37: Dialog "Network Configuration"



Die Netzwerk-Einstellungen werden erst mit dem Neustart der Steuerung wirksam.

Firmware Management



Die Menüpunkte in diesem Dialog sind nur verfügbar, wenn die Initialfirmware aktiv ist.

Das Firmware Management stellt Funktionalität zur Sicherung und Wiederherstellung bzgl. des internen Festspeichers der Steuerung zur Verfügung. Grundsätzlich ist es möglich hierüber die Partitionen SYSTEM, OEM und USER in ein Archiv zu packen, welches dann über diesen Dialog wiederhergestellt werden kann.



Grundsätzlich können über den Dialog "Firmware Management" auch MLC-Firmwarearchive geladen werden. Für diesen Anwendungsfall sollte aber der IndraWorks-Firmware-Dialog (soweit verfügbar) vorgezogen werden (siehe [Kap. "Firmwaredownload" auf Seite 104](#)).

Die Seite "Firmware Management" zeigt folgende Informationen:

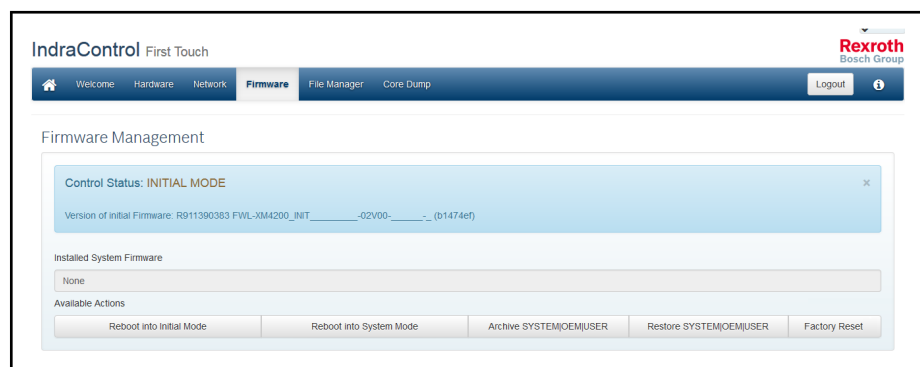


Abb. 3-38: Dialog "Firmware Management"

- Aktueller Modus der Steuerung:
 - Initial Mode: Initial-Firmware ist geladen oder aktiv (die Version der Initial-Firmware wird im Hinweisfenster angezeigt)

- System Mode: Die Steuerung wurde mit einer zuvor installierten MLC-Systemfirmware gestartet
- Version der installierten Systemfirmware ("none", wenn keine MLC-Systemfirmware installiert wurde)

Über die folgenden Funktions-Buttons sind folgende Aktionen möglich:

- Archive SYSTEM/OEM/USER: Sichert die komplette Verzeichnisstruktur (Partitionen SYSTEM/OEM/USER) in eine Archivdatei. Das generierte Format entspricht dem eines Firmware-Archivs (.fw-Datei)
- Restore SYSTEM/OEM/USER: Installation einer Archivdatei vom lokalen Datei-System oder von der USER-Partition der Steuerung
- Reboot into System Mode: Bootet eine installierte MLC-Systemfirmware
- Factory Reset: Stellt den Auslieferungszustand der Steuerung wieder her. Die gesamte Verzeichnisstruktur wird zurückgesetzt



Achtung: Datenverlust!

Eine ggf. vorhandene IndraMotion MLC-Systemfirmware-Installation wird inkl. der Projekt- und Anwenderdaten gelöscht. Die Netzwerkeinstellungen werden auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt!

-
- Reboot Initial Mode: Führt einen System-Reboot aus und startet den Initial-Modus erneut

Archive SYSTEM/OEM/USER

Die Funktion dient zum Archivieren des internen Speichermediums, d. h. aller Partitionen und deren Datei- und Verzeichnis-Struktur. Nach Beendigung des Prozesses wird eine ".fw"-Datei auf der USER-Partition der Steuerung abgelegt. Diese Datei kann zu einem späteren Zeitpunkt auf einen lokalen PC geladen werden (siehe [Kap. "File Manager" auf Seite 94](#)).



Der Dateiname eines System-Archives kann aus 4-16 alphanumerischen Zeichen bestehen und muss die Dateiendung ".fw" besitzen.

Der Archivierungs-Prozess kann nur gestartet werden, wenn der gewählte Dateiname des Archives den Regeln entspricht. Während des Backup-Prozesses sowie nach Beendigung wird eine entsprechende Meldung angezeigt.

Abb. 3-39: Dialog "Archive SYSTEM/OEM/USER" zur Erzeugung einer Archivdatei

Abb. 3-40: Dialog "Archive SYSTEM/OEM/USER:" – Archivdatei wurde erfolgreich erzeugt

Restore SYSTEM/OEM/USER

Wird die Action "Restore SYSTEM/OEM/USER" angewählt, öffnet sich ein modaler Dialog zur Auswahl einer zuvor generierten Archiv-Datei. Die Quelldatei kann dabei entweder vom lokalen Dateisystem oder der USER-Partition der Steuerung ausgewählt werden. Wird die Datei vom lokalen Dateisystem ausgewählt, erfolgt die Installation des Archivs in zwei Schritten:

- Übertragen der Datei zur Steuerung
- Installation der Archivdatei (z. B. Firmware Archivdatei)

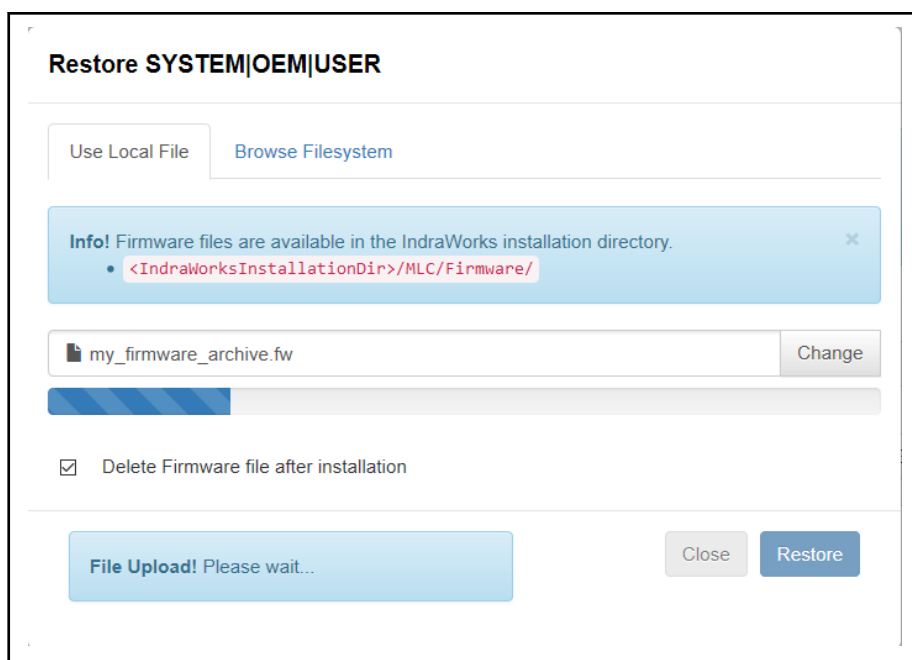


Abb. 3-41: Dialog "Restore SYSTEM/OEM/USER" – Upload einer Archivdatei

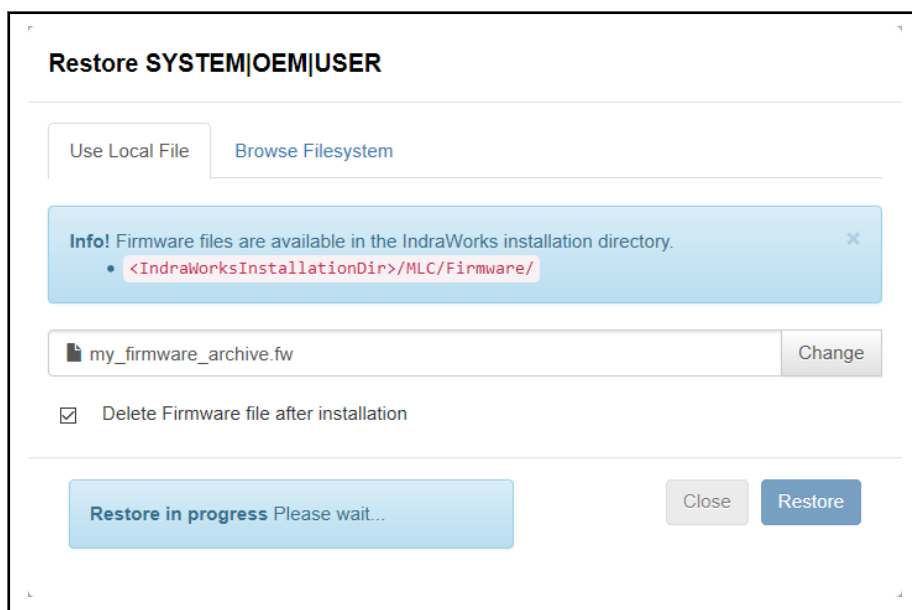


Abb. 3-42: Dialog "Restore SYSTEM/OEM/USER" – Archiv wird wiederhergestellt

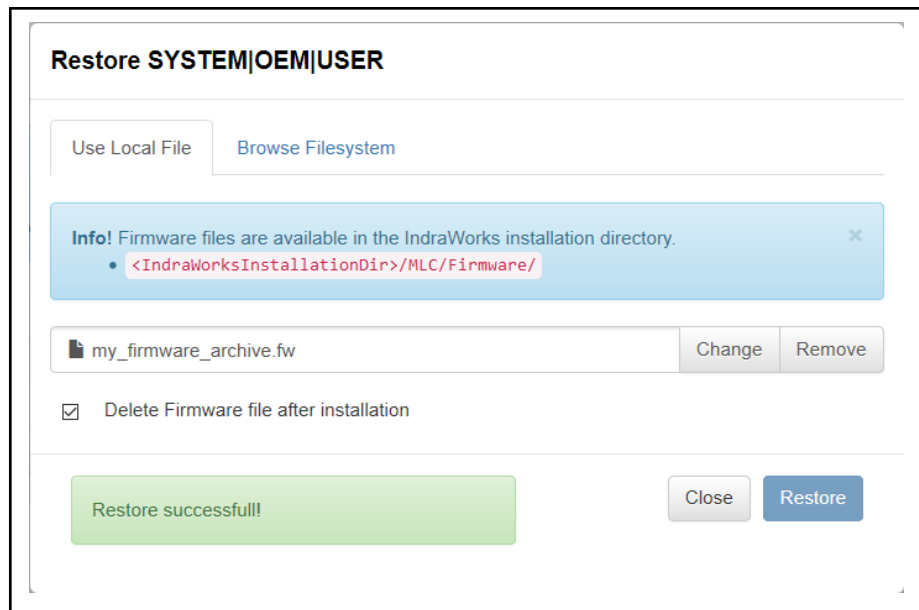


Abb. 3-43: Dialog "Restore SYSTEM/OEM/USER" – Archiv wurde erfolgreich wiederhergestellt

Wird die Archiv-Datei von der USER-Partition gewählt, erfolgt der Installations-Prozess direkt nach Betätigung des "Install"-Buttons. In der Tabelle werden alle Firmware-Dateien aufgelistet, die im Root-Verzeichnis der USER-Partition gefunden wurden. Die Auswahl der zu installierenden Firmware-Datei erfolgt durch die Anwahl der entsprechenden Tabellenzeile.

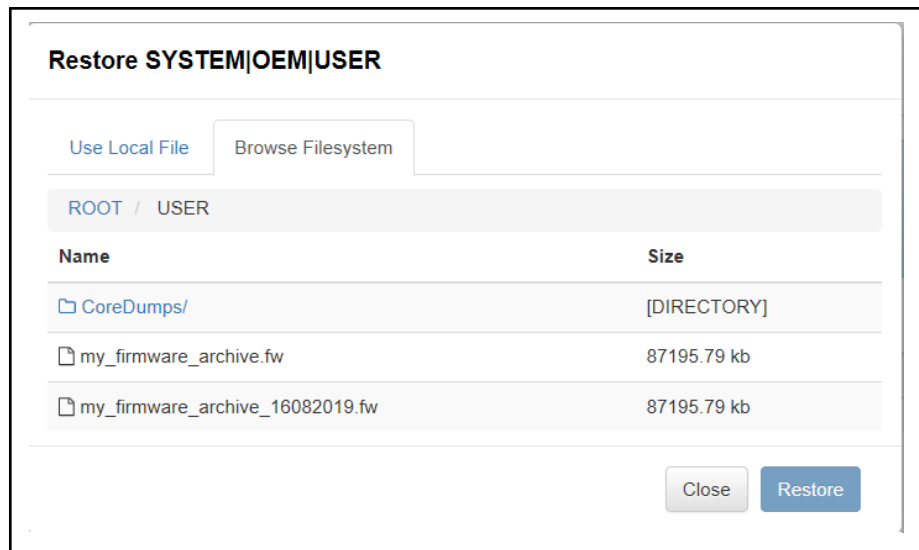


Abb. 3-44: Dialog "Restore SYSTEM/OEM/USER" – von USER-Partition

File Manager

Der File Manager-Dialog dient zum:

- Browsen der Verzeichnisstruktur (Klick auf einen Verzeichnisnamen)
- Übertragen von Dateien von der Steuerung zum Client (Klick auf einen Dateinamen)
- Übertragen von Dateien vom Client zur Steuerung (Action: Upload File)
- Erstellen von Verzeichnissen (Action: Create Directory)
- Löschen von (leeren) Verzeichnissen (Klick auf das "Löschen"-Symbol in Tabellenzeile)

- Löschen von Dateien (Klick auf das "Löschen"-Symbol in Tabellenzeile)

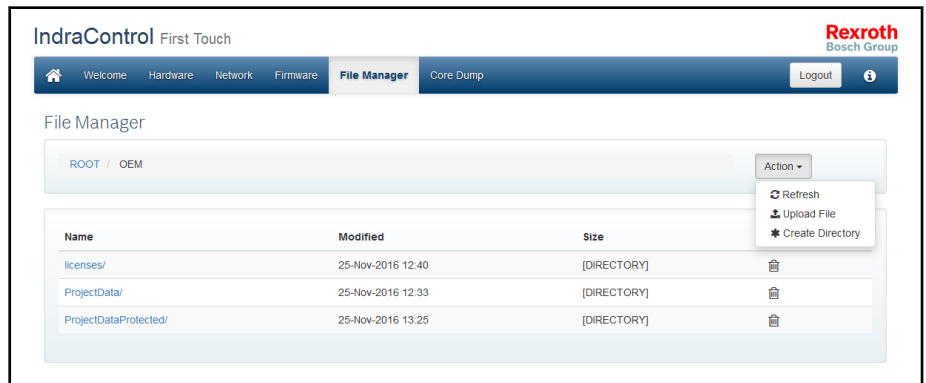


Abb. 3-45: Dialog "File Manager"

Core Dump Verwaltung

Im Fall eines Systemfehlers der Steuerung kann ein kompletter Abzug (Core Dump) des Systems erstellt werden, welcher zur Fehleranalyse bereitgestellt werden kann. Das IndraControl First Touch unterstützt im Rahmen dieser Funktionalität zwei Anwendungsfälle:

1. Das Übertragen eines aktiven Core Dump von der Steuerung auf den PC des Benutzers.

Hierzu werden im Menüpunkt "Core Dump" alle Dateien mit Namen und Dateigröße angezeigt, die dem aktiven Core Dump zugeordnet sind. Mit einem Klick auf den Dateinamen können die Dateien über den browser-spezifischen Download-Dialog auf den PC des Benutzers übertragen werden.

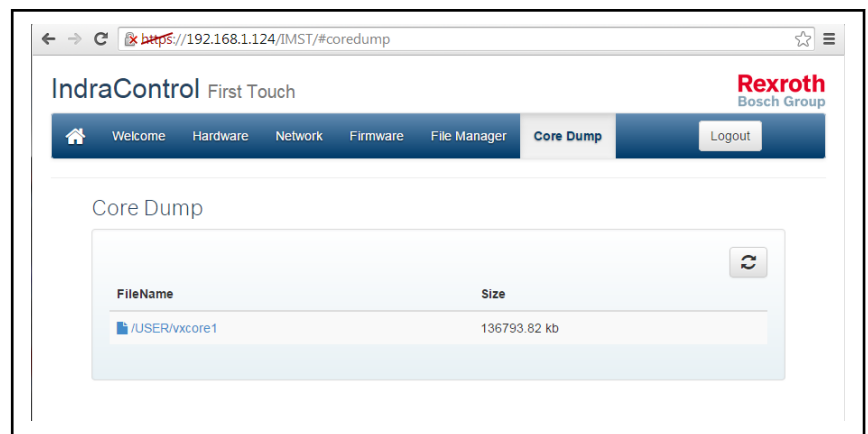


Abb. 3-46: Anzeige des aktiven Core Dump im IndraControl First Touch

2. Unterstützung des Benutzers, wenn der Core Dump nicht im Dateisystem der Steuerung abgespeichert werden konnte (z. B. wenn nicht genügend freier Speicherplatz vorhanden ist).

Der Benutzer hat nun die Möglichkeit Speicherplatz im Standard-Zielverzeichnis für Core Dump Dateien (/USER/) freizugeben. Dies kann über den Menüpunkt "File Manager" erfolgen. Alternativ kann ein zusätzlicher Datenträger (z. B. USB-Stick) an die Steuerung angeschlossen werden. In beiden Fällen muss das Speichern des Core Dump erneut gestartet werden. Hierfür bietet das IndraControl First Touch im Menüpunkt "Core Dump" einen Dialog, der die Auswahl des Zielverzeichnisses ermöglicht, wenn ungesicherte Core Dump Dateien im RAM der Steuerung vorhanden sind.

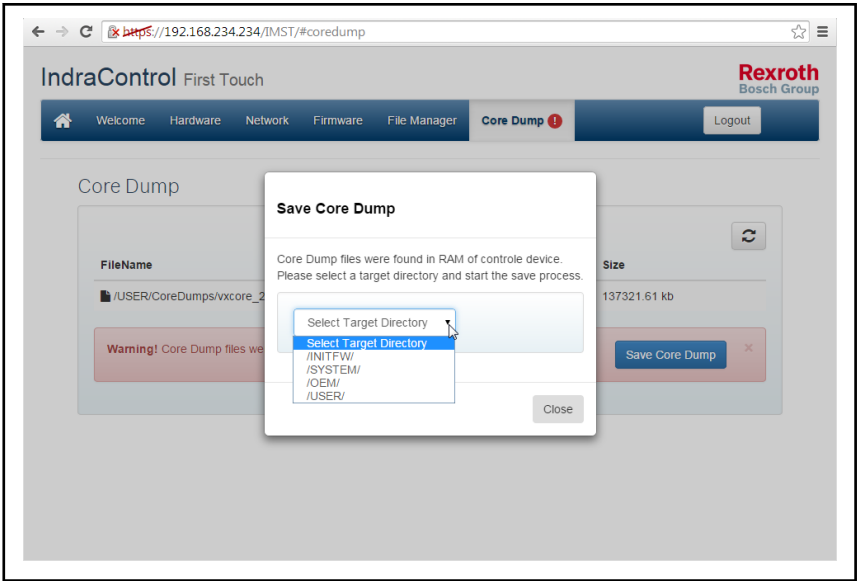


Abb. 3-47: Auswahl des Zielverzeichnisses zum Speichern des Core Dump

Nach Auswahl eines gültigen Zielverzeichnisses kann über den Button **Save** das Speichern des Core Dump angestoßen werden. Verläuft das Speichern erfolgreich, wird eine entsprechende Meldung angezeigt. Der Dialog kann nun geschlossen werden. Nach dem Schließen des Dialogs wird der Core Dump mit den dazugehörigen Dateien angezeigt.

3.5.10 Bedien- und Anzeigeelemente über IndraControl SysTray

Die Applikation "IndraControl Systray" wird als Windows-Applikation zur Verfügung gestellt. Der Start dieser Anwendung erfolgt automatisch über Windows Autostart. Nach dem Start integriert sich die Anwendung innerhalb des Windows System Tray. Ein Beenden über das Kontextmenü der Applikation ist nicht vorgesehen.

IndraControl Systray ergänzt die Steuerungsfunktionalität um folgende Funktionen:

- Bereitstellen der Bedienelemente des Komfortbedienteils
- Sicherung der Retaindaten der Steuerung auf das Windows Dateisystem
- Anbindung der Notstromversorgung zum automatischen Herunterfahren des Systems

Der Benutzer kann über Kontextmenüaufrufe Bedienhandlungen durchführen. Statusinformationen erfolgen über Veränderung der Anzeige des Applikation-Icons, über ein Status- und Diagnosedialog, sowie über Informationen als Tooltip.

Kontextmenü

Ein Rechtsklick auf das Icon der Applikation zeigt ein Kontextmenü an. Einträge im Menü werden abhängig vom Status aktiv (schwarz) oder inaktiv (grau) angezeigt.

Hauptmenü

Menü	Unterfunktion	Beschreibung
Systemfirmware	Ja	Aktiv, wenn MLC-Systemfirmware geladen ist
Initialfirmware	Ja	Aktiv, wenn Initialfirmware geladen ist

Menü	Unterfunktion	Beschreibung
Diagnosis and Settings	Nein	Bedienelemente und Statusinformationen (LED-Anzeige und Meldungstext)
Activate Bootstop	Nein	Setzen der Steuerung in Modus "BOOTSTOP". Über den Dialog "Diagnosis and Settings" werden die Funktionen des Bootstops angezeigt und können aktiviert werden. Eine exemplarische Beschreibung der einzelnen "BOOTSTOP"-Funktionen finden Sie im Kapitel zur Inbetriebnahme der IndraMotion MLC XM2-Steuerung (siehe Kap. 3.4.7 "Menü BOOTSTOP" auf Seite 55)
About...	Nein	Anzeige allgemeiner Applikation Informationen

Tab. 3-17: Hauptmenü

Menü "Systemfirmware"

Menü	Unterfunktion	Beschreibung
Reboot	Nein	Reboot der Systemfirmware
Indramotion Service Tool	Nein	Aufruf eines externen Browsers mit Übergabe der "Indramotion Service Tool" Webinterface-Adresse
Activate Initialfirmware	Nein	Initialfirmware wird aktiviert

Tab. 3-18: Systemfirmware

Menü "Initialfirmware"

Menü	Unterfunktion	Beschreibung
First Touch Webinterface...	Nein	Aufruf eines externen Browsers mit Übergabe der "First Touch" Webinterface-Adresse
Windows Event Viewer...	Nein	Start der externen Anwendung "Windows Ereignisanzeige"
Activate Systemfirmware	Nein	Systemfirmware wird aktiviert

Tab. 3-19: Initialfirmware

Statusanzeige

Zustand der Steuerung und der Anwendung werden als Icon innerhalb des Windows System Tray angezeigt. Ergänzt wird diese Anzeige durch entsprechende Informationen in Form eines Tooltip.

Statusanzeige

Zustand/Tooltip	Icon	Beschreibung
Run		Systemfirmware ist geladen und betriebsbereit. Mindestens eine SPS-Applikation wurde gestartet
Stop		Systemfirmware ist geladen und nicht betriebsbereit. Alle geladene SPS-Applikationen sind gestoppt
Bootstop		Der Hochlauf der Steuerung wurde angehalten
Initialfirmware is active		Initialfirmware ist aktiv
Fehler		Folgende Fehler werden signalisiert: • Versionskonflikt: Versionsfehler zwischen IndraControl Systray und Firmware • Reboot oder Shutdown von Windows • Systemfirmware oder Initialfirmware ist nicht gestartet Kontextmenü wird deaktiviert Wenn der Fehler nach einem Reboot immer noch auftritt, setzen Sie sich mit dem Bosch Rexroth Service in Verbindung
Allgemein		Allgemeine Icon-Anzeige, z. B. Start der SysTray-Applikation, Steuerung befindet sich im Modus "System Error" usw.

Tab. 3-20: Applikations-Icons

Dialoge Der Dialog "Diagnosis and Settings" dient als Bedien- und Anzeigeelement der Steuerung. Die Bedienung erfolgt über die Schalter "Run" und "Stop" im unteren Bereich (Modes of Operations).

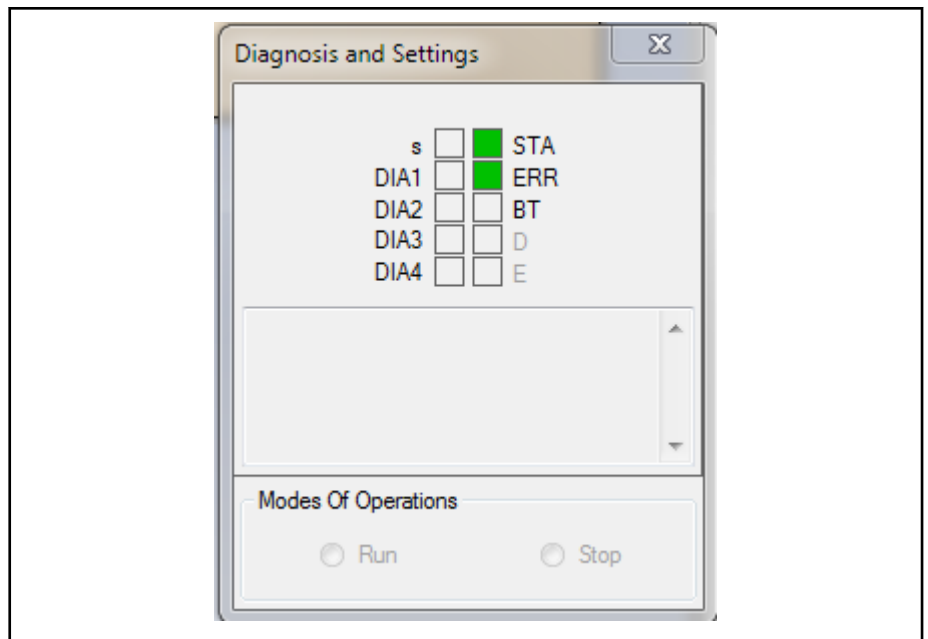


Abb. 3-48: *Diagnosis and Settings*

Statusanzeige: Farbgebung und Bezeichnung der LEDs sind systemabhängig.

Meldungsanzeige: Mehrzeilige Ausgabe von Gerätemeldungen.

"Run" und "Stop": Steuerung des Gerätes über diese Schalter.

Im Falle eines "BOOTSTOP" oder Systemfehlers wird die Anzeige durch einen Funktionsauswahlschalter ergänzt, andernfalls wird der Schalter ausgeblendet.

Hier ein Beispiel: Bootstop wurde aktiviert.

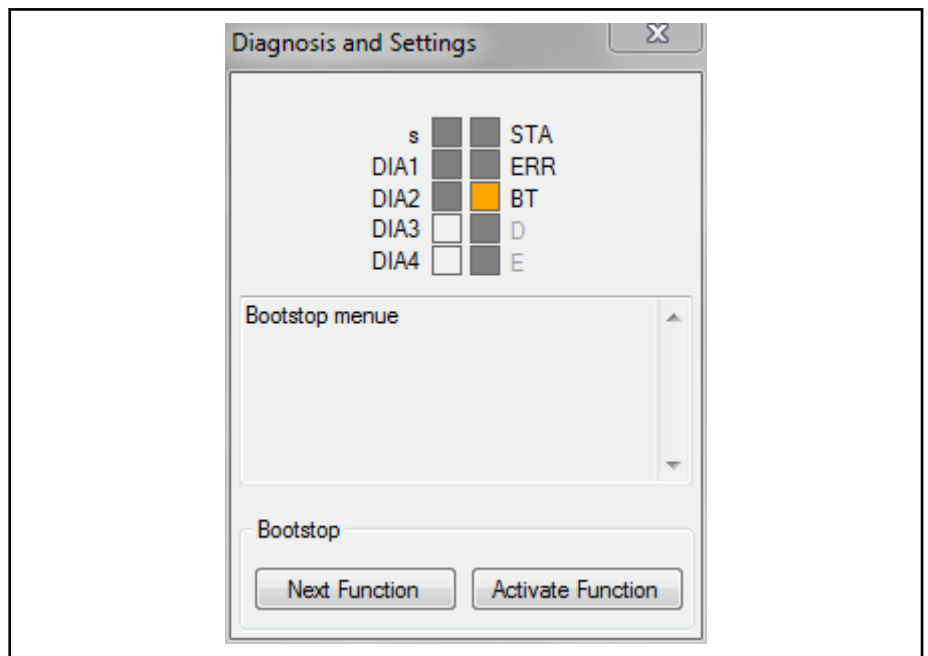


Abb. 3-49: *Diagnosis and Settings – Bootstop aktiviert*

Next Funktion: Aufruf der nächsten Funktion.

Activate Function: Aktivierung der ausgewählten Funktion.

Eine exemplarische Beschreibung der einzelnen "BOOTSTOP"-Funktionen finden Sie im Kapitel zur Inbetriebnahme der IndraMotion MLC XM2-Steuerung (siehe [Kap. 3.4.7 "Menü BOOTSTOP" auf Seite 55](#)).

Der "About"-Dialog zeigt allgemeine Applikationsinformationen an. Der Aufruf erfolgt über das Kontextmenü der Anwendung.

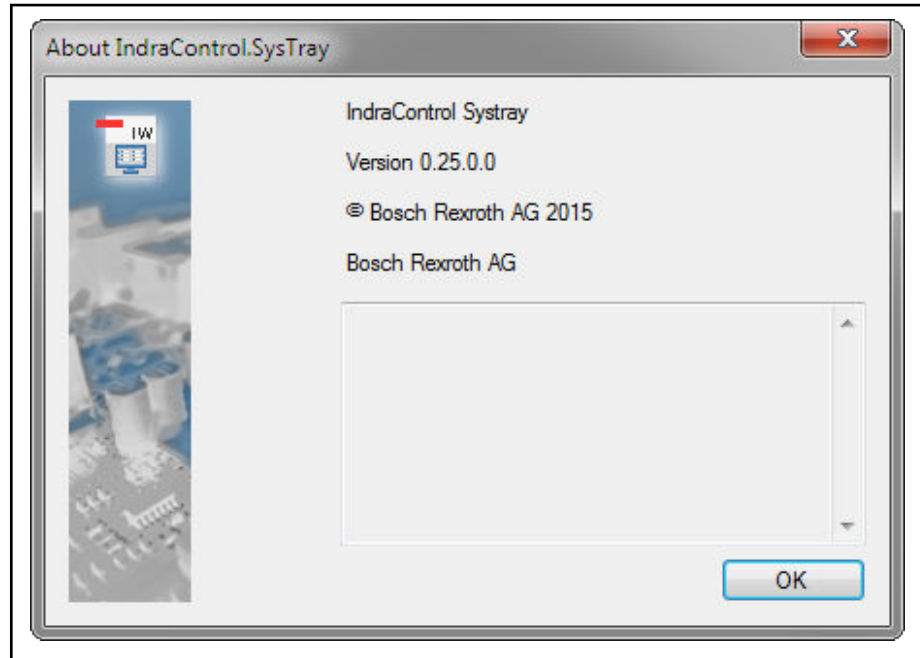


Abb. 3-50: Dialog "About"

3.5.11 Menü "BOOTSTOP"

Im BOOTSTOP-Menü ist die Steuerung noch nicht komplett hochgefahren. In diesem Zustand können keine Applikationen laufen.

Eine exemplarische Beschreibung der einzelnen "BOOTSTOP"-Funktionen finden Sie im Kapitel zur Inbetriebnahme der IndraMotion MLC XM2-Steuerung (siehe [Kap. 3.4.7 "Menü BOOTSTOP" auf Seite 55](#)).

3.5.12 Core Dump erstellen

Core Dump bezeichnet das Sichern des kompletten Arbeitsspeichers auf die Compact-Flash-Karte der Steuerung. Diese Prozedur wird nur bei bestimmten Fehlern benötigt und vom Support angefordert.

Die Steuerung hat einen SysError ausgelöst. Im SysTray-> Diagnosis and Settings wird der "SysError" mit dem Fehlercode angezeigt.

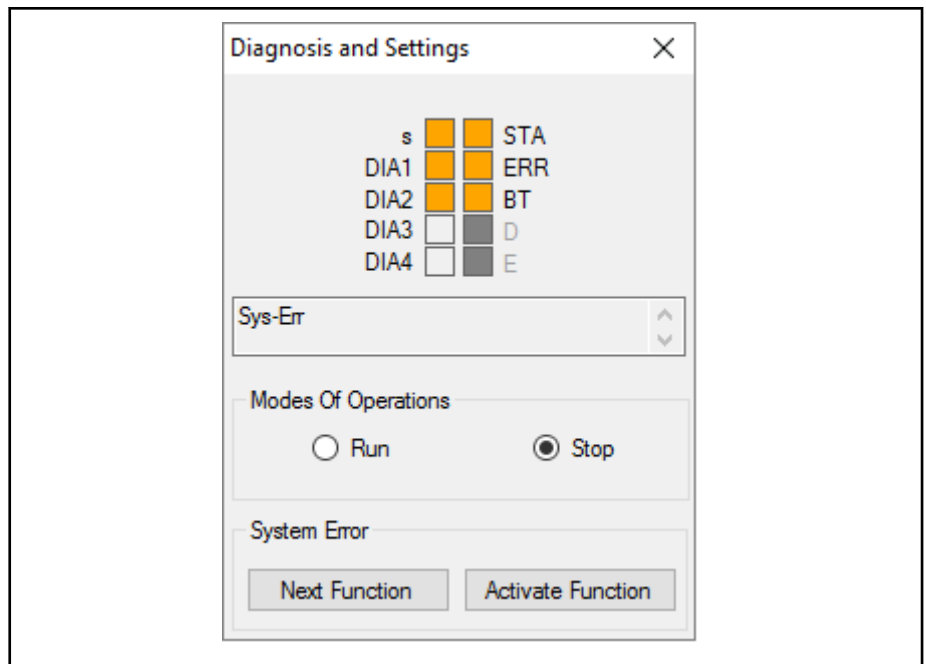


Abb. 3-51: IndraMotion MLC VPx: Anzeige SysError aufgetreten

1. Core Dump auswählen Schritt 1

Drücken Sie den Button "Next Function". Es wird nach "Reboot control" gewechselt.

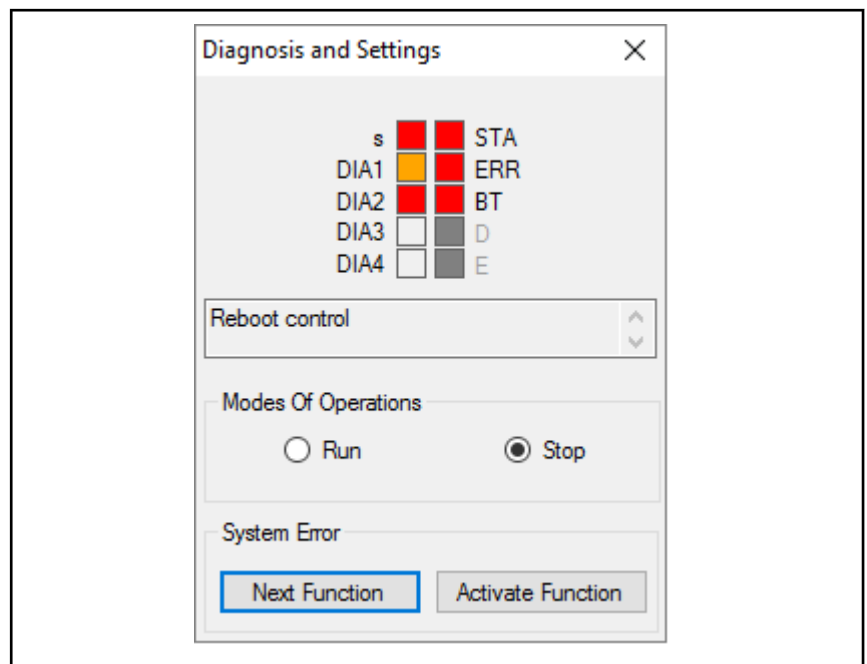


Abb. 3-52: IndraMotion MLC VPx: Core Dump Schritt 1

Es wird nach "Reboot control" gewechselt.

2. Core Dump auswählen Schritt 2

Drücken Sie nochmals den Button "Next Function".

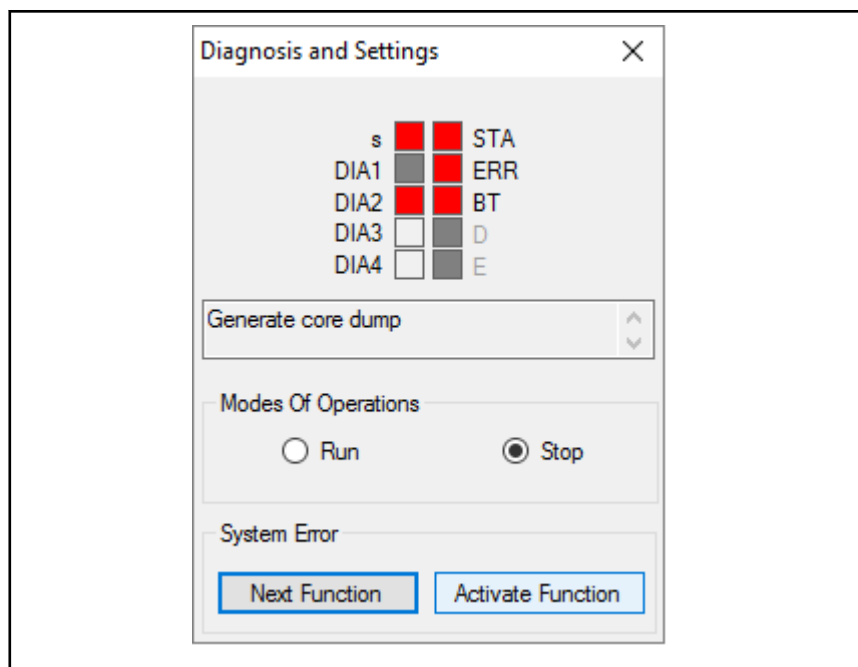


Abb. 3-53: IndraMotion MLC VPx: Core Dump Schritt 2

Es wird nach "Generate core dump" gewechselt.

3. Sichern des Core Dumps.

Drücken Sie nun den Button "Activate Function" Dadurch wird die Generierung des Core Dumps gestartet.

Die LED-Anzeige wechselt nach zunächst grau. Der Core Dump wird erstellt.

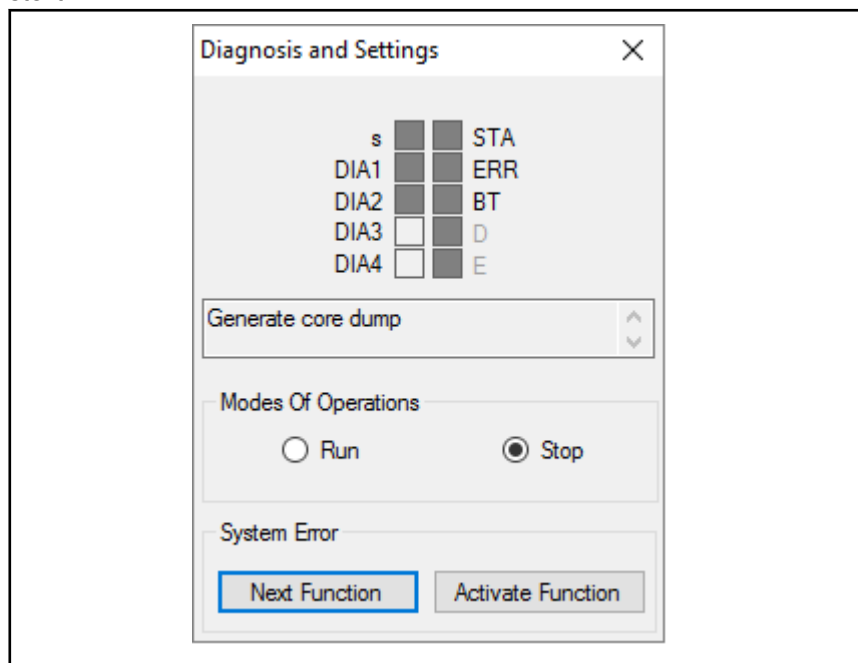


Abb. 3-54: IndraMotion MLC VPx: Core Dump gestartet

Sobald der Vorgang erfolgreich abgeschlossen ist, wird die Meldung "CoreDump generation succeeded" angezeigt. Im Fehlerfall wird die Meldung "CoreDump generation failed" ausgegeben.

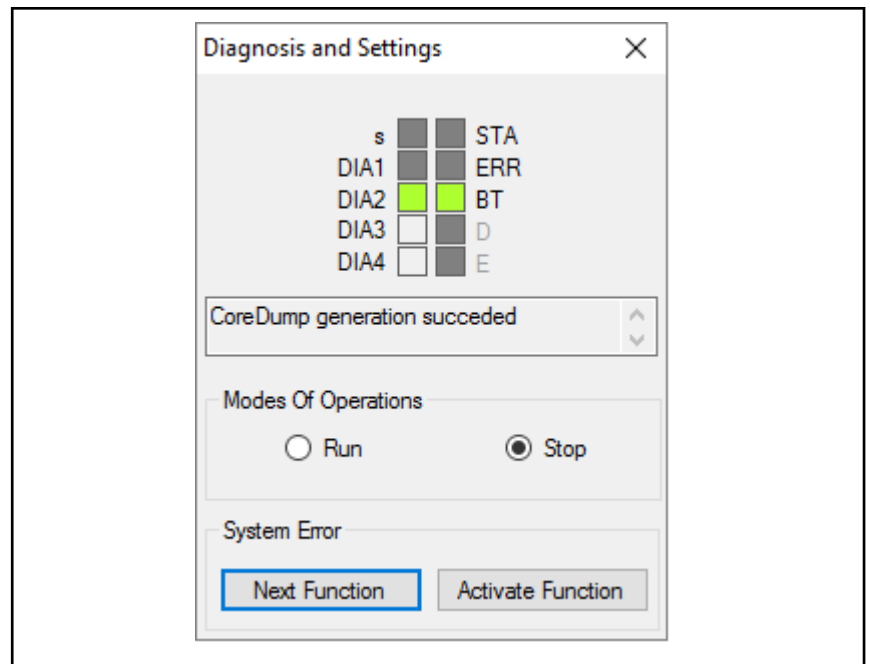


Abb. 3-55: IndraMotion MLC VPx: Core Dump gestartet

4. Neustart der Steuerung.

Aufgrund der Core Dump Sicherung wurde der Boot-Vorgang der Steuerung unterbrochen. Bitte wählen Sie über die Taste "Next Function" die Funktion "Reboot control" aus. Danach bestätigen Sie den Neustart mit "Activate Function". Die Steuerung wird neu gestartet.

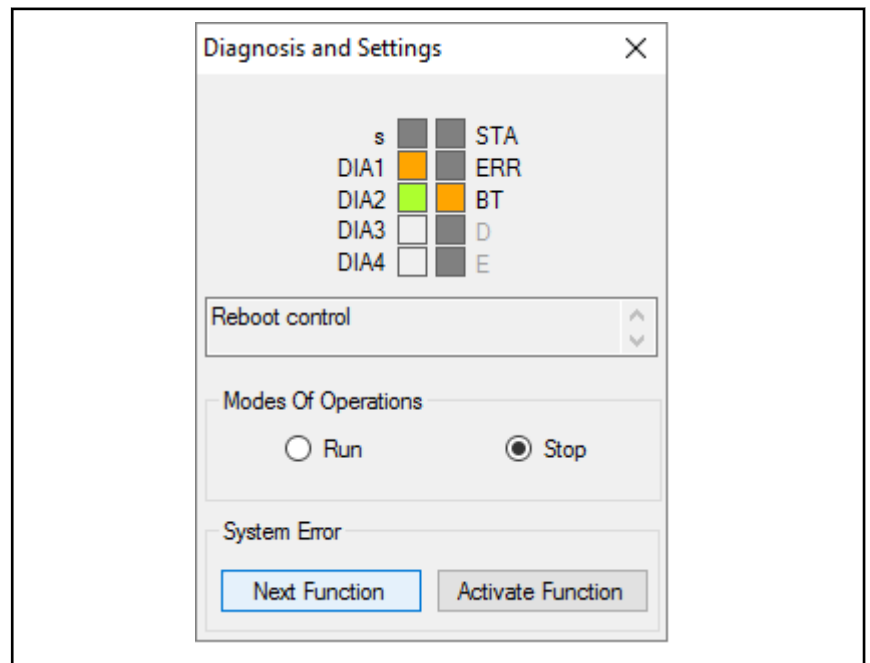


Abb. 3-56: IndraMotion MLC VPx: Bootvorgang fortsetzen

Die Steuerung läuft hoch.

Ist das Sichern des Core Dumps erfolgreich, zeigt das Display "CORE-DUMP FINISHED", der Boot-Vorgang ist dann unterbrochen.

5. Auslesen des Core Dumps.

Der zuvor generierte Core Dump kann nun mittels des IndraWorks Datei-Explorers oder eines FTP-Clients (**FTP-Transfer auf Binary-Mode einstellen**) ausgelesen werden. Die entsprechende Datei heißt "vxcore1" und ist in der Partition /ata0b/ zu finden. Zusätzlich ist es sinnvoll, auch die Dateien "ExcLog.dat" und "ExcLog.bak" zu sichern.

3.5.13 IndraWorks Engineering

Allgemeines

Für die Inbetriebnahme und Projektierung der Bosch Rexroth IndraMotion MLC-Steuerung wird die Software "IndraWorks Engineering" bereitgestellt.

Features:

- SPS- und Motion-Logic-Programmierung auf Basis CoDeSys V3 mit objektorientierten Spracherweiterungen
- Umfangreiche Softwarebibliotheken konform zu IEC 61131-3 und PLCopen
- Aussagekräftige Diagnosen
- Intelligente und Wizard-gestützte Bedienung
- Standardisierte Schnittstellen wie FDT/DTM, Anbindung von Versionskontrollsystemen und Automation Interface

Weitere detaillierte Informationen zu IndraWorks Engineering finden Sie in den allgemeinen IndraMotion MLC-Systemdokumentationen (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Firmwaredownload

1. Auswahl der Steuerung

Im Auslieferungszustand des Gerätes oder bei Verwendung eines neuen MLC-Releases ist die System-Firmware auf das Gerät aufzuspielen. Markieren Sie hierzu das entsprechende Gerät im Projektbaum und wählen Sie im zugehörigen Kontextmenü (Auswahl über rechte Maustaste) den Punkt "Firmwareverwaltung..." aus.

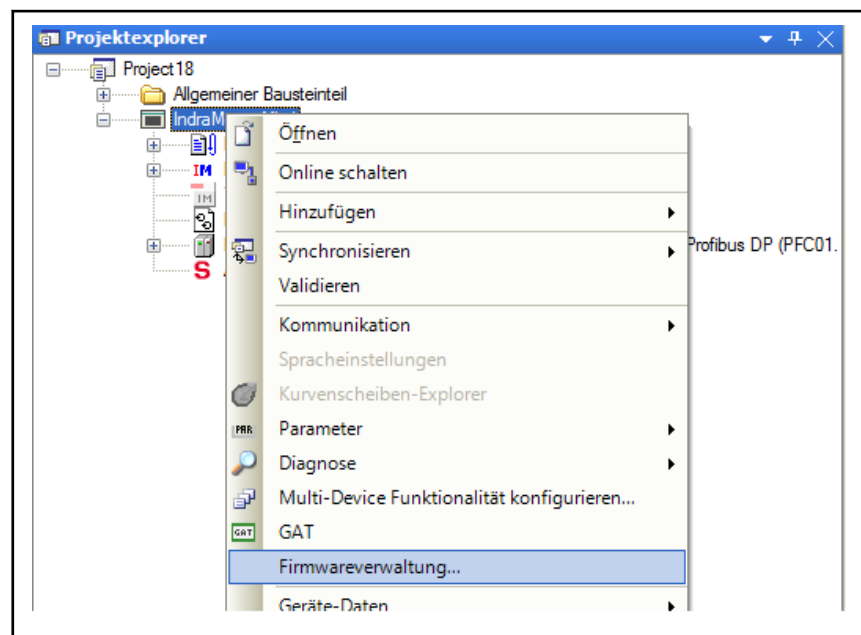


Abb. 3-57: Start der Indraworks-Firmwareverwaltung

2. Auswahl der Systemfirmware

Wählen Sie die gewünschte Systemfirmware für Ihr Gerät aus. Sie können die gewünschte Firmware aus der IndraWorks-Installation über **Firmware aus Installation** auswählen. Alternativ können Sie über **Firmware aus Datei** eine Firmware von einem beliebigen Speicherort auf Ihrem Rechner selektieren.



Die Bezeichnung eines für das Target IndraMotion MLC VPx (Basis IndraControl VPB40.4) gültigen System-Firmwarefiles beginnt immer mit **IPC02s-MLC-...**

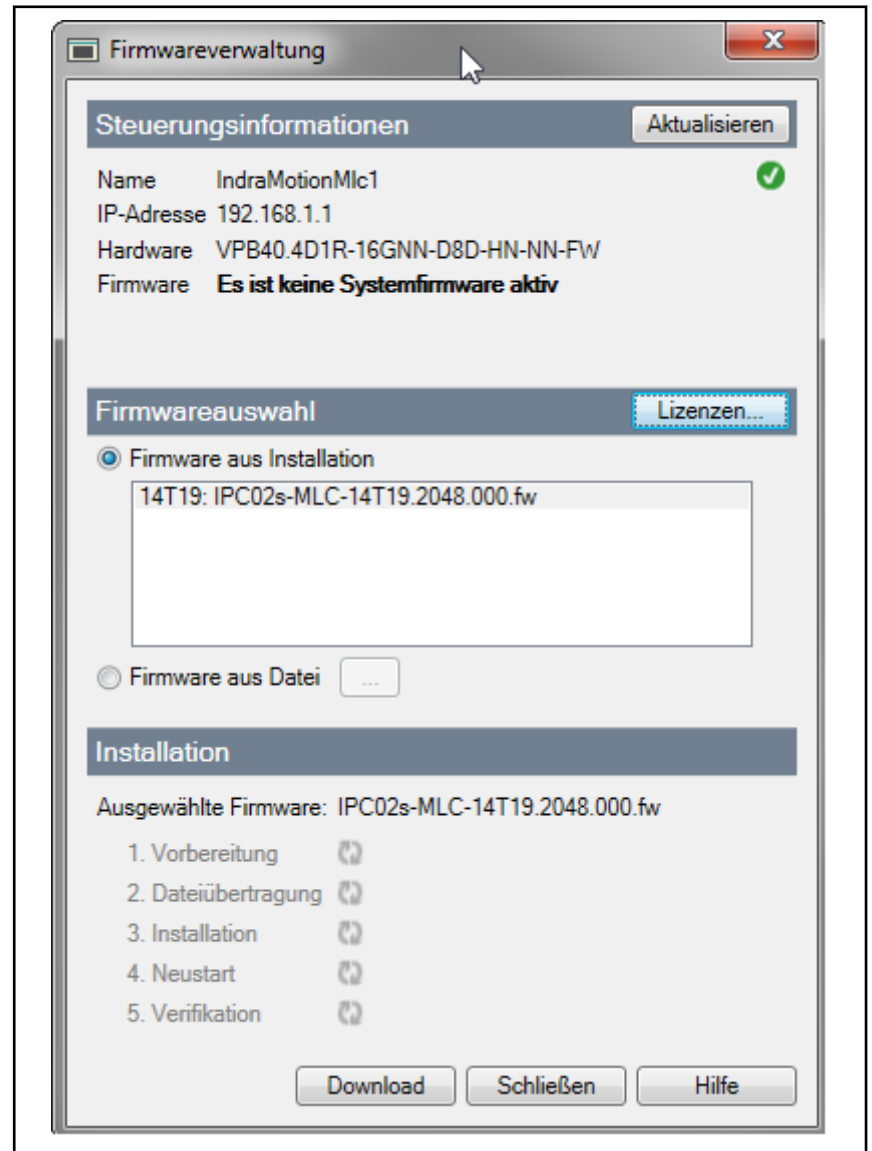


Abb. 3-58: Firmware-Auswahl

3. Ausführung des Firmwaredownload

Nach der Auswahl der zu ladenden Systemfirmwaredatei starten Sie mit **Download** den Ladevorgang. Hierbei werden mehrere Schritte durchlaufen, deren Fortschritt im Dialogfenster der Firmwareverwaltung angezeigt wird.

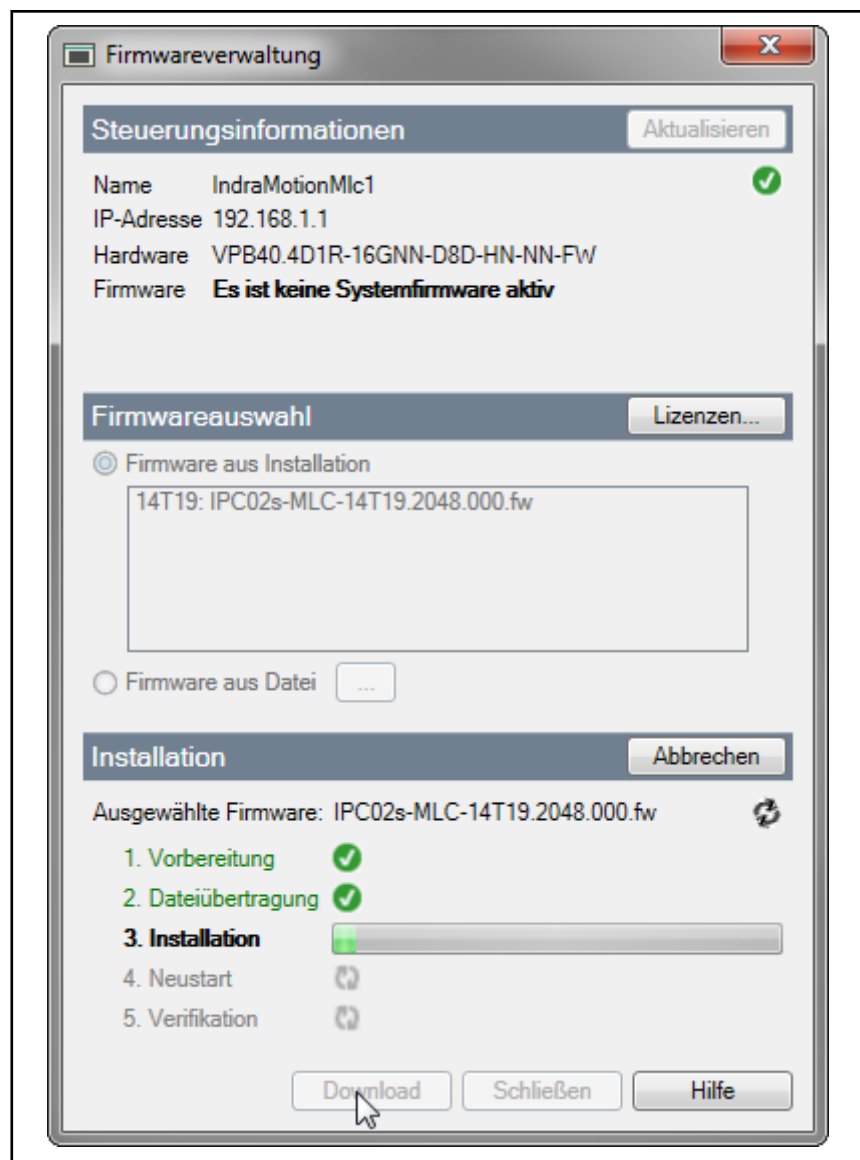


Abb. 3-59: Aktiver Firmwaredownload



Sobald der Firmwaredownload gestartet wurde, sollte er unter keinen Umständen mit **Abbrechen** gestoppt werden.

Nach Abschluss des Downloadvorgangs ist der Dialog über **Schließen** zu beenden. Die Systemfirmware wird gestartet.

4. Neustart der Steuerung

Nach einem erfolgreichen Firmwaredownload erfolgt ein automatischer Neustart der Steuerung.

Unter Umständen ist zusätzlich eine FPGA-Aktualisierung auf der Hardware notwendig. In diesem Fall wird nach dem Firmwaredownload die folgende Meldung (PWRCYCLE) angezeigt:

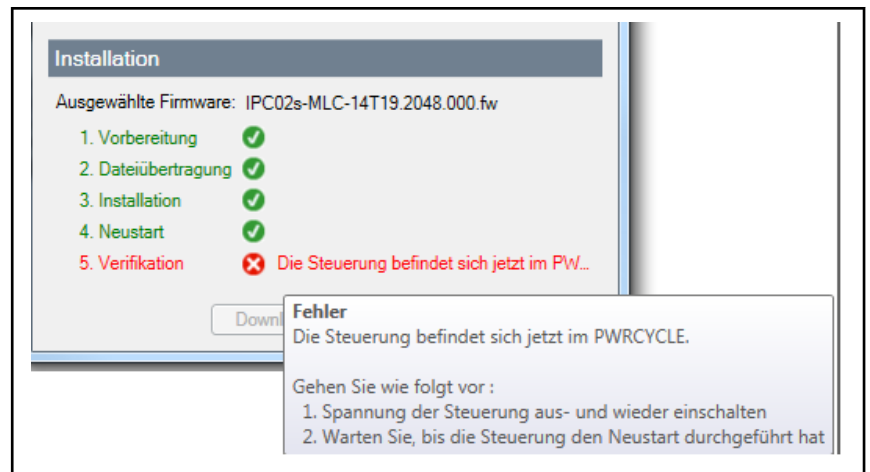


Abb. 3-60: Firmwaredownload: Meldung "PWRCYCLE"

Fahren Sie in diesem Fall den Industrie-PC herunter. Trennen Sie danach kurzzeitig die Versorgungsspannung zur USV, warten Sie bis die USV abgeschaltet hat und starten Sie danach ihr System neu.

Danach ist die Steuerung betriebsbereit.

3.5.14 Sicherung remanenter Daten

Bei den Steuerungen IndraMotion MLC VPB40.4 ist für die Sicherung der remanenten Daten eine zusätzliche USV notwendig. Beim Ausfall der 24-V-Versorgungsspannung signalisiert die USV der Steuerungsfirmware, die remanenten Daten auf der Festplatte zu sichern. Diese werden beim nächsten Hochlauf der Steuerung wiederhergestellt.

3.5.15 Verhalten bei schwerem Ausnahmefehler (SysError)

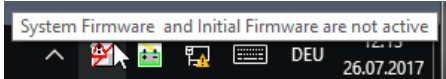
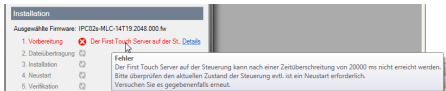
Sollte an der Steuerung ein schwerwiegender Ausnahmefehler (im MLC-Kontext auch SysError genannt) auftreten, so ist folgendes Verhalten an der Steuerung zu beobachten:

3.5.16 Fehlerursachen und -Beseitigung

Zu LED-Fehleranzeigen auf der Gehäusefront, siehe [Kap. 3.5.5 "Betriebs- und Fehleranzeigen"](#) auf Seite 83.



Die Betriebs- und Fehleranzeigen der Safety-Erweiterungskarte PFC01.1-SY-01 sind separat beschrieben in der Betriebsanleitung "IndraControl PFC01.1-SY-01 Safety-Erweiterungskarte" (Mat.-Nr. [R911373151](#)).

Fehler	Beseitigung
Steuerung läuft nicht hoch (Wait on service bzw. System- and Initial-FW are not active) 	Ursache: Der NFS-Server könnte über Firewall blockiert sein Lösung: Prüfen, ob der NFS-Server in Firewall freigegeben ist und ggf. "C:\Program Files (x86)\Rexroth\VPx RT-Ext MLC-xxVRS\bnfsserv.exe" in der Firewall manuell freigeben
Firmware-Download endet bereits unter 1. Vorbereiten mit Timeout 	Ursache: Der FirstTouch-Server könnte über Firewall blockiert sein Lösung: Prüfen, ob der FirstTouch-Server in Firewall freigegeben ist und ggf. "E:\bin\first-touch.exe" in der Firewall manuell freigeben
Im Windows Systray wird das Symbol  angezeigt	Steuerung meldet Systemfehler
Falsche Displayauflösung	• Displayauflösung im Grafiktreiber richtig einstellen • Industrie-PC neu starten
Gerät schaltet ungewollt ab	Überprüfen Sie die maximale Stromentnahme der angeschlossenen USB-Geräte
Keine Bildausgabe	• Prüfen Sie, ob beide CDI-Kabel (XSER und XVID) angeschlossen sind • Prüfen Sie, ob die CDI-Kabel (XSER und XVID) vertauscht sind
Keine oder gestörte Netzwerkdatenübertragung bei manuell eingestellter Datenrate	Die Netzwerkkarte der Gegenstation muss die gleiche Datenrate verarbeiten können wie der Industrie-PC. Ändern Sie bei Bedarf die Datentransferrate in Systemsteuerung ► Netzwerkkarte
Keine Sercos Verbindung	• Kabel und Anschlüsse an XF01 und XF02 überprüfen • Projektierung der Erweiterungskarte PFC01.1-FB-01 überprüfen • Meldungen in IndraWorks oder im IndraMotion Service Tool (IMST) überprüfen

Fehler	Beseitigung
Keine Profibus-Verbindung	• Kabel und Anschlüsse an XF08 überprüfen • Projektierung der Erweiterungskarte PFC01.1-FB-13 überprüfen • Meldungen in IndraWorks oder im IndraMotion Service Tool (IMST) überprüfen
Keine Profinet-Verbindung	• Kabel und Anschlüsse an XF40 und XF41 überprüfen • Projektierung der Erweiterungskarte PFC01.1-FB-13 überprüfen • Meldungen in IndraWorks oder im IndraMotion Service Tool (IMST)überprüfen

Tab. 3-21: Fehlerursachen und -Beseitigung

3.6 Installation und Start von IndraWorks

Installation von "IndraWorks Engineering"

Vor der Erstnutzung ist die Projektierungs- und Programmiersoftware "IndraWorks Engineering" zu installieren.

Nähere Information zur Installation finden Sie in der Dokumentation "IndraWorks 14VRS Software-Installation" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Um lauffähig zu sein, sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- PC Pentium 3, 1 GB RAM (empfohlen 4 GB Ram), 5 GB Festplattenkapazität
- Betriebssysteme:
 - Windows XP Professional Service Pack 3
 - Windows Server 2003 Service Pack 2
 - Windows 7 Professional 32/64 Bit
 - Windows 10 32/64 Bit

Für große Projekte wird Windows 7 oder Windows 10 in der 64 Bit Version empfohlen. Unter diesen Betriebssystemen stehen IndraWorks bis zu 4 GB Applikationsspeicher zur Verfügung.



Auf der Installations-CD oder bei Installation von einem Netzlaufwerk liegt eine Installationsvorschrift mit Hinweisen auf eventuelle Service-Packs bei.

IndraWorks - Startbild

Nach dem ersten Start von IndraWorks Engineering (oder nach **Ansicht ► Startbild**) bietet sich dem Nutzer folgendes Bild:

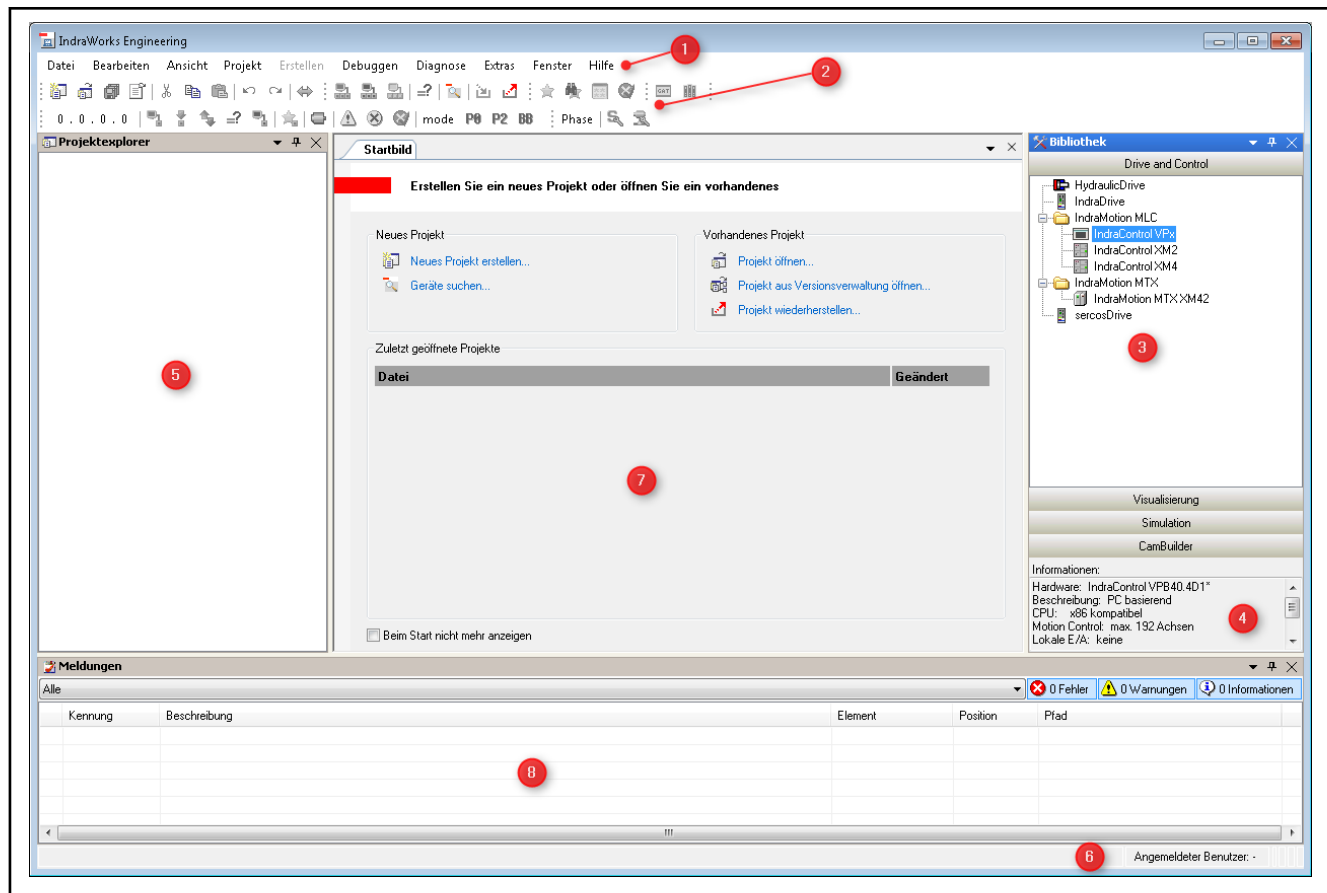


Abb. 3-61: Engineering Suite – Startbild nach dem Erststart

Auf der Abbildung ist das Menü ① der Engineering Suite zu erkennen. Die Menüpunkte werden während der Arbeit in der Suite bei Bedarf ergänzt oder verändert. Nicht nutzbare Menüs sind ausgegraut.

Die Symbolleisten ② unterhalb des Menüs können durch den Anwender zu- und abgeschaltet (Menüpunkt Ansicht) sowie konfiguriert werden.

Die Bibliothek ③ enthält die Elemente, die zur Konfiguration in der Engineering Suite herangezogen werden können. Diese Elemente sind in den folgenden Ordnern abgelegt:

- **Drive and Control:**
 - EcoDrive Cs (PackProfile)
 - FDT-Container
 - HydraulicDrive
 - IndraDrive
 - IndraLogic XLC
 - IndraControl L75
 - IndraControl L65
 - IndraControl L45
 - IndraMotion MLC
 - IndraControl VPx
 - IndraControl XM2

- IndraControl XM4
 - IndraControl L75
 - IndraControl L65
 - IndraControl L45
- SercosDrive
- usw.
- **Visualisierung:**
 - OEM-Daten
 - VCP/VCH
 - VEH/VEP
 - VH21/VR21
 - VPx/VSx
 - VR3x/PR3x
 - VR4x/PR4x
 - WebComposer Inbetriebnahmevisualisierung
- **Simulation**
- **CamBuilder:**
 - CamPool
 - Kurvenscheibe
 - Vorschau
 - Vorschau der überlagernden Kurvenscheiben (X/Y)

Hilfe zu jedem Element erhält man per Rechte-Maus-Taste auf dem Element. Wenn eine MLC-Steuerung angelegt ist, erweitert sich die Bibliothek um folgende Gruppen:

- **Peripherie**
- **Funktionsmodule**
- **SPS Objekte**

Das aktuelle Bibliothekselement wird in den Informationen ④ näher beschrieben.

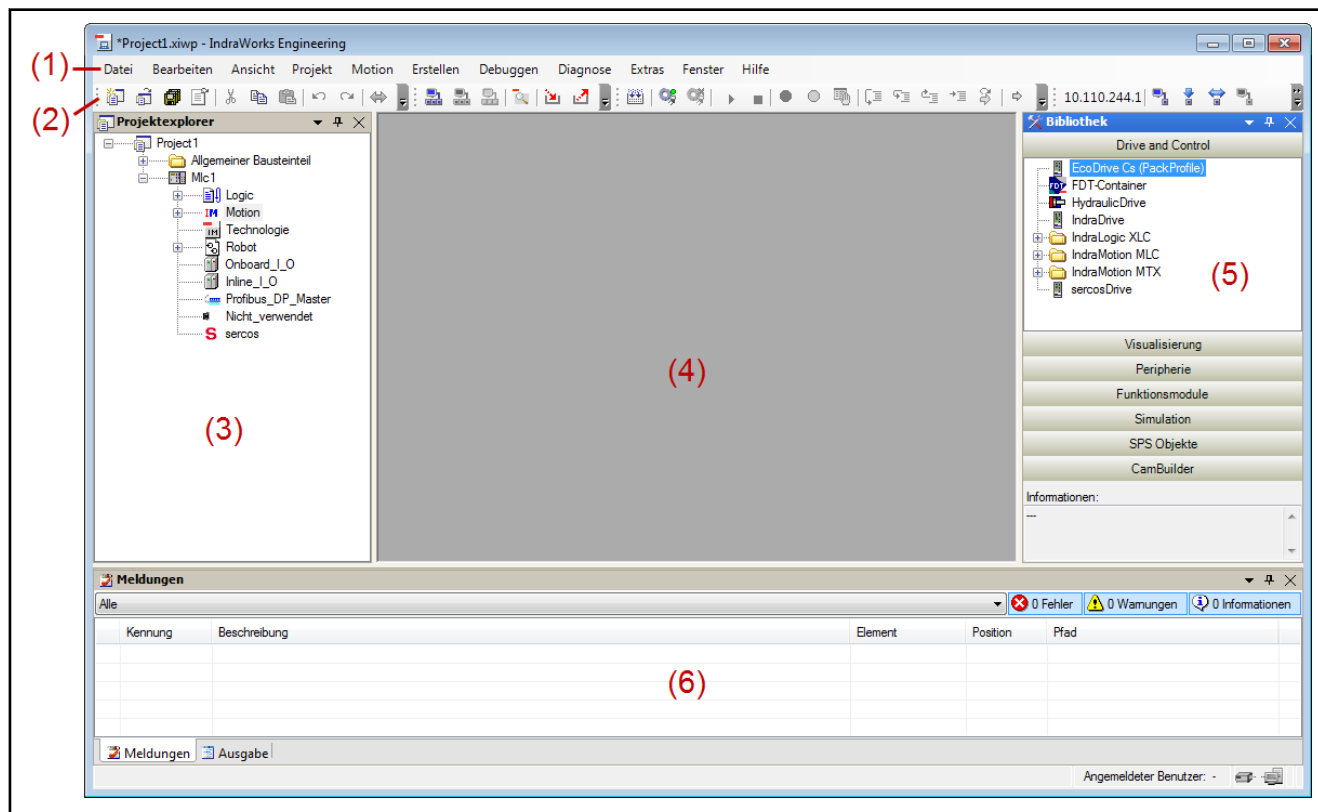
Für den Projektnavigator wird die Fläche ⑤ reserviert. Im Projektnavigator werden die Bibliothekselemente entsprechend den Vorstellungen des Anwenders angeordnet. Die Arbeit mit dem Projektnavigator wird in den Folgekapiteln beschrieben.

Die Statuszeile ⑥ enthält Informationen zum aktuellen Projekt (Online/Offline).

Die zentrale Fläche ⑦ bietet alternativ zum Startbild den Platz für die vom Anwender geöffneten Parametrier- und Konfigurationsdialoge.

Im Fenster "Meldungen" ⑧ werden Meldungen zum aktuellen Projekt angezeigt.

3.7 Überblick über die IndraWorks Oberfläche



- ① Menüleiste
- ② Symbolleiste
- ③ Projektextplorer
- ④ Arbeitsbereich und Dokumentenfenster
- ⑤ Gerätebibliotheken
- ⑥ Meldungsfenster

Abb. 3-62: Oberfläche von IndraWorks in der Standardeinstellung

Menüleiste ①

Die Menüleiste ① und die Menüeinträge sind frei konfigurierbar. Sie können ganze Menüs oder Menüeinträge verschieben, löschen, ergänzen und umbenennen. Um die Menüeinträge zu editieren, wählen Sie **Extras ► Anpassen ...** (oder <Alt> + <x> und <a>). In dem Dialog "Anpassen" sind im Register "Befehle" alle Menüeinträge abgelegt. Die einzelnen Menüeinträge können Sie mit gedrückter Maustaste in beliebige Menüs der Menüleiste ablegen. Solange der Dialog "Anpassen" geöffnet ist, können Sie in der Menüleiste mit der rechten Maustaste zu jedem Menü und zu jedem Menüeintrag ein Kontextmenü aufrufen. Mit Hilfe des Kontextmenüs können Sie Einträge unter anderem umbenennen oder löschen.

Symbolleiste ②

Die Symbolleiste ② ist frei konfigurierbar. Sie können Symbole verschieben, löschen und ergänzen. Um die Symbole zu editieren, wählen Sie **Extras ► Anpassen ...** (oder <Alt> + <x> und <a>). In dem Dialog "Anpassen" können Sie vordefinierte und selbst erstellte Symbolleisten zu- und abwählen. Im gleichen Dialog sind im Register "Befehle" alle Menüeinträge auch als Symbol abgelegt. Die einzelnen Symbole können Sie mit gedrückter Maustaste beliebige Symbolleisten ablegen. Solange der Dialog "Anpassen" geöffnet ist, können Sie in den Symbolleisten mit der rechten Maustaste zu jedem Symbol ein Kontextmenü aufrufen. Mit Hilfe des Kontextmenüs können Sie Einträge unter anderem umbenennen oder löschen.

Die einzelnen Symbolleisten können Sie mit Hilfe des Anfassers  verschieben. Wenn Sie eine Symbolleiste über einen definierten Bereich hinausziehen, wird die Symbolleiste ein eigenständiges Fenster. Um die Symbolleiste wieder in die Oberfläche von IndraWorks zu integrieren (andocken), ziehen Sie das Fenster mit der Symbolleiste an die gewünschte Stelle in die IndraWorks Oberfläche.

Projektextplorer ③

Der Projektextplorer ist voreingestellt links vom Arbeitsbereich. Im Projektextplorer sehen Sie eine strukturierte Darstellung von Projekten und ihren Bestandteilen. Mit der rechten Maustaste können Sie zu jedem Eintrag im Projektextplorer ein Kontextmenü aufrufen.

Arbeitsbereich und Dokumentenfenster ④

In dem Arbeitsbereich werden Dokumenten- und Toolfenster zur Bearbeitung der verschiedenen Objekte des IndraWorks-Projekts dargestellt.

Gerätebibliotheken ⑤

In den Gerätebibliotheken sind die für ein IndraWorks-Projekt verfügbaren Geräte abgelegt. Die Geräte sind in verschiedene Gruppen eingeteilt:

- Drive and Control (Steuerungen und Antriebe)
- Visualisierung
- Peripherie
- Funktionsmodule

usw.

Ausgabefenster ⑥

In dem Ausgabefenster werden Status- und Diagnoseinformationen zu dem aktuellen Projekt ausgegeben.

Fenster

Die einzelnen Fenster wie "Arbeitsbereich" oder "Bibliothek" können Sie beliebig in IndraWorks verschieben und andocken. Während des Verschiebens zeigen Pfeile mögliche Positionen an. Ziehen Sie ein Fenster mit gedrückter Maustaste direkt auf den gewünschten Pfeil (siehe nachfolgende Abbildung).

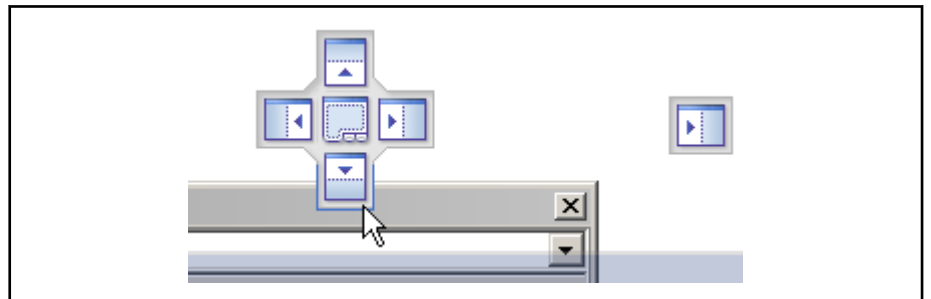


Abb. 3-63: Andockpfeile

Jedes Fenster kann auch außerhalb der IndraWorks-Oberfläche positioniert werden. Im Kontextmenü der Fenster gibt es weitere Einstellmöglichkeiten. Das Kontextmenü eines Fensters erreichen Sie über die Titelleiste.

Oberflächenlayout zurücksetzen

Im Menü **Fenster ▶ Fenster-Layout zurücksetzen** können Sie die Standardoberfläche wiederherstellen.



Ausführliche Informationen über Benutzeroberfläche und Handhabung von IndraWorks entnehmen Sie bitte der Dokumentation "IndraWorks 14VRS Engineering" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

3.8 Anlegen eines Projektes

Das Anlegen, eines neuen Projektes erfolgt über das ["IndraWorks - Startbild"](#) auf Seite 109 oder den Menüpunkt **Datei ▶ Neu ▶ Projekt**.

Ab Version 13VRS erhalten IndraWorks-Projekte beim Anlegen eine Versionskennung. Diese Versionskennung gibt an, welche IndraWorks-Installation mindestens erforderlich ist, um das Projekt bearbeiten zu können. Weitere Informationen hierzu siehe Dokumentation "Rexroth IndraWorks 14VRS Engineering", Kapitel "Arbeiten mit IndraWorks ⇒ Kompatibilitätsmodus" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Über das nachfolgende Dialogfenster kann der Anwender den Namen des Projektes, die Art des Projektes sowie den Kompatibilitätsmodus bestimmen.

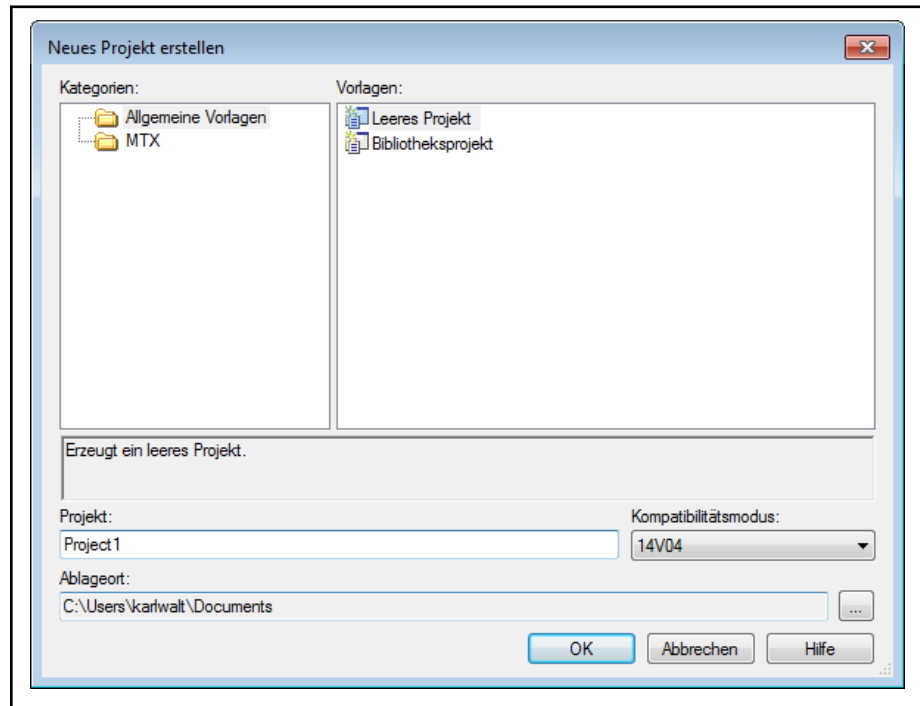


Abb. 3-64: Anlegen eines neuen Projektes – Vergabe des Namens



Der vorgeschlagene Standardname kann vom Anwender geändert werden.

Kontextmenü zum Projekt

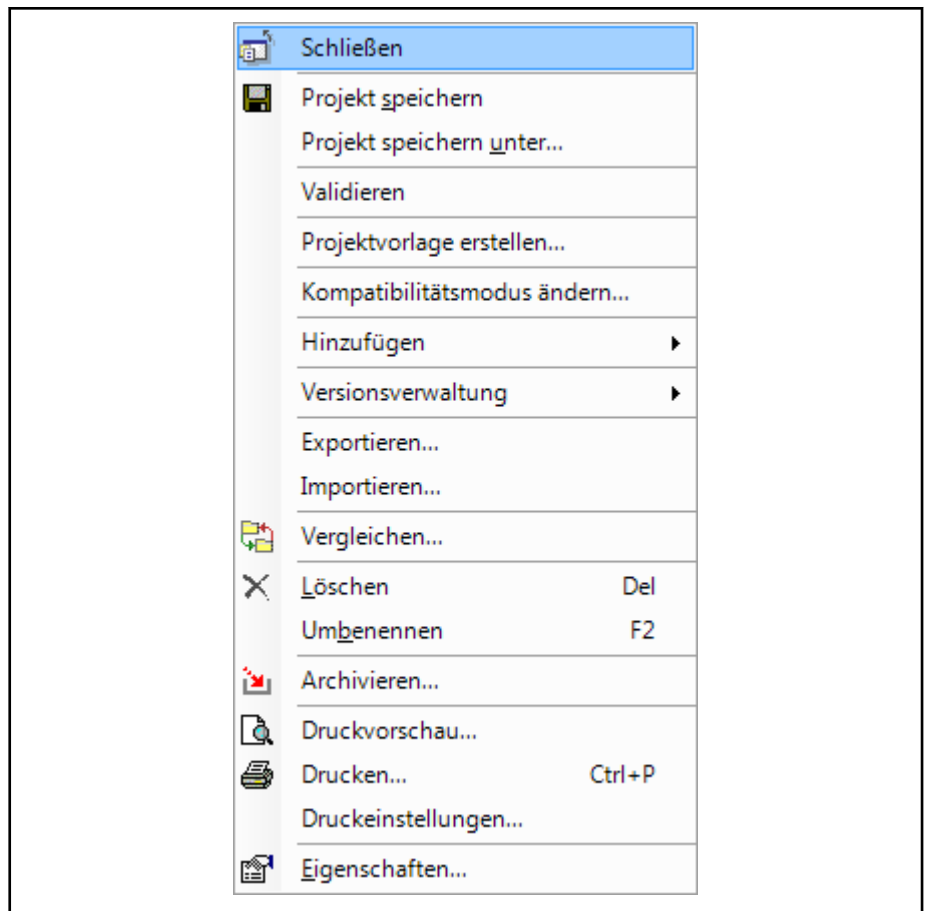


Abb. 3-65: Kontextmenü zu einem leeren Projekt

Das Kontextmenü wird geöffnet, indem man mit der rechten Maustaste auf das Projekt klickt (oder auf dem Projekt <Umsch> + <F10> betätigt).

Das Kontextmenü eines leeren Projekts enthält folgende Menüpunkte:

- **Schließen** - das aktuelle Projekt wird geschlossen und gespeichert
- **Projekt speichern** - der aktuelle Zustand des Projektes wird manuell ausgelöst gespeichert
- **Projekt speichern unter...** - der aktuelle Zustand des Projektes wird manuell ausgelöst unter anderem Namen/in einem anderen Ordner, bei gleichem Inhalt, gespeichert
- **Validieren** - IndraWorks überprüft die Motion-Konfiguration auf Projektierungsfehler, siehe [Kap. 7.12 "Validierung der Motion-Konfiguration" auf Seite 589](#)
- **Projektvorlage erstellen...** - Eine Projektvorlage kann beim Anlegen eines IndraWorks-Projekts als Vorlage ausgewählt werden
- **Kompatibilitätsmodus ändern** - Die Projektversion kann auf eine ausgewählte IndraWorks-Version festgelegt werden. Weitere Information zum Kompatibilitätsmodus finden Sie in Dokumentation "Rexroth IndraWorks 14VRS Engineering" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#))
- **Hinzufügen** - ermöglicht das Hinzufügen eines neuen Ordners, einer Datei oder eines neuen Elements zum Projekt

- **Versionsverwaltung** - ermöglicht das Erfassen von Änderungen an Dokumenten oder Dateien, siehe [Kap. 4.6 "Versionsverwaltung der Steuerung"](#) auf Seite 322
- **Exportieren...** - Elemente aus dem aktuellen Projekt in eine Datei speichern, siehe [Kap. 4.4.14 "Exportieren"](#) auf Seite 280
- **Importieren...** - Elemente ins aktuelle Projekt aus einer Datei importieren, siehe [Kap. 4.4.15 "Importieren"](#) auf Seite 282
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.16 "Vergleichen/Zusammenführen"](#) auf Seite 284
- **Löschen** - löscht das angelegte Projekt
- **Umbenennen** - ermöglicht das Ändern des Projektnamens
- **Archivieren...** - der aktuelle Zustand des Projektes wird als passwortgeschützte (optional) Ablage im Dateisystem oder auf dem Gerät selbst gespeichert, siehe [Kap. 4.7 "Komplettisierung von Daten"](#) auf Seite 324
- **Druckvorschau...** - liefert eine Vorschau der zu druckenden Projekt- und Gerätedaten
- **Drucken...** - Ausdrucken der Projekt- und Gerätedaten
- **Druckeinstellungen...** - Auswahl der Schriftart und Schriftgröße für den Ausdruck
- **Eigenschaften...** - zeigt Namen und Pfad des Projektes an



Durch das Anlegen von Steuerungen und Achsen usw. wird das Kontextmenü um weitere Menüpunkte ergänzt, z. B. **Geräte online schalten**.



Das Speichern der Änderungen erfolgt automatisch durch die Suite gesteuert. Der Anwender kann jedoch an dieser Stelle selbst die Speicherung auslösen.

Verfügt der Nutzer über eine Lizenz zur Nutzung des "CamBuilders", kann ein "Cam Pool"-Ordner zur Ablage von Kurvenscheibendaten über die Bibliothek (Tab "CamBuilder") angelegt werden.

Siehe Dokumentation "Rexroth IndraWorks 13VRS CamBuilder" in [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6.

Bedienstrategie

Folgende prinzipielle Arten des Bedienens der Engineering Suite gibt es:

- Ziehen von Elementen aus der Bibliothek und Platzieren im Projektnavigator an der gewünschten Stelle (diese Möglichkeit wird bei physikalisch existierenden Elementen (z. B. Steuerung oder reale Achse) verwendet, siehe auch ["Steuerung Anlegen per Drag & Drop"](#) auf Seite 120)
- Definieren des Elementes im Projektnavigator an der gewünschten Stelle mit der Rechten-Maus-Taste (diese Möglichkeit wird bei logischen Elementen z. B. virtuelle Achse verwendet, siehe auch [Kap. 6.4.2 "Anlegen einer virtuellen Achse \(virtuelle Leitachse\)"](#) auf Seite 409)

3.9 Offlineparametrierung

Offlineparametrierung für Antriebe (S-/P-Parameter) unterstützen

Ab Version 14VRS bietet IndraWorks die Möglichkeit der Offlineparametrierung für MLC/XLC Steuerungen und Antriebe. Die Offlineparametrierung arbeitet mit Offline-Parameterdaten, die im IndraWorks Projekt gespeichert

werden. Somit können Steuerungen und Antriebe auch ohne Hardware im Offlinebetrieb parametrierbar werden.



Die Steuerungsoption "Offlineparametrierung" ist bei Standard-Projekteinstellungen deaktiviert!

Vorteile:

- Geringeres Projekt-Datenvolumen
- Kürzere Laufzeiten wie z.B. bei Parameterabgleich, oder beim Archivieren

Aktivierung der Option, siehe ["Offlineparametrierung aktivieren" auf Seite 117](#)

Anwendungsfälle

Nachfolgend werden potenzielle Anwendungsfälle für die Offlineparametrierung beschrieben.

Wenn kein tatsächlicher Bedarf für eine Offlineparametrierung vorliegt wird empfohlen die Option deaktiviert zu belassen, um von den Vorteilen des kleineren Projekt-Datenvolumens und kürzeren Laufzeiten zu profitieren.

- **Vorausentwicklung / Prototypen**

Die Projektierung von Maschinenprojekten beginnt oft zu einem vorgelagerten Zeitpunkt, an dem noch kein Maschinenprototyp zur Verfügung steht.

In dieser Entwicklungsphase ermöglicht die Offlineparametrierung die Konfiguration und Parametrierung von Achsen ohne existierende Hardware. Die Achskonfiguration kann auf diese Weise bereits vor der Erstinbetriebnahme konfiguriert und parametrierbar werden.

→ Reduzierung von Inbetriebnahmezeiten

- **Supportfall**

Während des Betriebs einer Maschine kann es zu Fällen kommen, in denen eine Korrektur der Achsparameter erforderlich ist (z. B. durch OEM²⁾-Support).

Die Offlineparametrierung ermöglicht die Korrektur der Achsparameter im Projekt, ohne auf die reale Hardware zugreifen zu müssen. Der OEM-Support kann somit das Anlagenprojekt editieren und zur Übertragung auf die Anlage bzw. Antriebe vorbereiten.

→ Zugriff auf S/P-Parameter ohne reale Hardware

- **Nachrüstungen / Retrofitting**

Im Laufe des Maschinen-Lebenszyklus kann es zur technischen Nachrüstungen kommen (Retrofit).

Die Offlineparametrierung ermöglicht die Anpassung des Original-Maschinenprojekts, ohne Zugriff auf die Hardware im Vorfeld der Umrüstung. Maschinen-Stillstandszeiten während der Nachrüstung können auf diese Weise reduziert werden.

→ Vorbereitung von Projektanpassungen ohne reale Hardware

Offlineparametrierung aktivieren

Die Steuerungsoption "Offlineparametrierung" kann auf folgende Weise aktiviert werden:

2)

1. Beim Anlegen einer neuen Steuerung im Schritt 3: "Erweiterte Einstellungen", durch Aktivieren der Option "Offlineparametrierung für Antriebe (S-/P-Parameter) unterstützen".

Siehe ["Schritt 3: Erweiterte Einstellungen"](#) auf Seite 123

2. Nachträglich bei bestehenden Steuerungen in den Erweiterten Einstellungen der Steuerung.

Der Aufruf erfolgt über das Kontextmenü des Steuerungsknotens:

→ **Eigenschaften...** ► **Erweiterte Einstellungen**

Aktivieren Sie die Checkbox „Offlineparametrierung für Antriebe (S-/P-Parameter) unterstützen“ um die Offlineparametrierung zu aktivieren.



Die Offlineparametrierung kann zu einem höheren Projekt-Datenvolumen und zu längeren Laufzeiten führen z. B. bei Parameterabgleich, oder beim Archivieren.

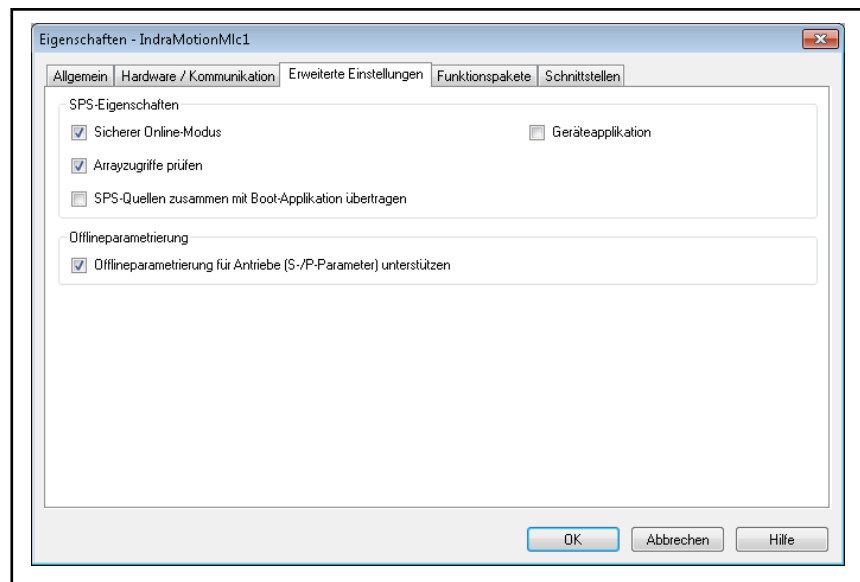


Abb. 3-66: Steuerungseigenschaften Dialog "Erweiterte Einstellungen"

Offlineparametrierung Einstellungen

Bei aktivierter "Offlineparametrierung" sind folgende Einstellungen möglich:

1. **Konfiguration einer realen Achse im Offlinebetrieb** (Eingabe von Leistungs- und Steuerteil, Motor und Firmware).

Hierbei wird automatisch eine Offline-Parameterdatei für die neue Achse generiert und im Projekt gespeichert. Zur Konfiguration von antriebsspezifischen Dialogen des Achsknotens wird automatisch ein Drive-Server gestartet. Die Parameter der Offline-Parameterdatei sind in den jeweiligen Achs-Dialogen sichtbar.

Ergänzend wird im Achs-Wizard "Schritt 2: Konfiguration" die Option "Wizard für die Konfiguration des Antriebs im Anschluss starten" angeboten.

Abb. 3-67: Anlegen einer realen Achse (IndraDrive) – Konfiguration

- Beim Parameterabgleich wird bei aktiver Offlineparametrierung der Abgleich der S-/P-Parameter angeboten, siehe [Kap. "Parameterabgleich" auf Seite 235](#)

Offlineparametrierung per Parameterdatei

Zur Nutzung der Offlineparametrierung für die S/P Parameter der Antriebe müssen die Offline-Daten zunächst erzeugt werden. Dies kann in unterschiedlicher Weise erfolgen:

- durch Konfiguration des Antriebs beim Anlegen (Leistungsteil, Steuer- teil, Motor) mit dem Offline-Konfigurator über **Reale Achsen ► Hinzufügen ► Reale Achse..... ► Wizard für die Konfiguration des Antriebs im Anschluss starten**
- durch das Hinzufügen einer realen Achse/Antrieb aus einer Parameter- datei über **Reale Achsen ► Hinzufügen ► Reale Achse..... ► Vorlage auswählen...**
- durch Import einer Parameterdatei (Voraussetzung: alle Parameter wur- den gesichert - nicht nur die zur Wiederherstellung notwendigen) über **Reale Achsen ► Drive x ► Importieren...**
- durch Parameterabgleich von der Steuerung -> Projekt (nur online mög- lich) **Reale Achsen ► Parameter ► Parameterabgleich durchführen...** Der Parameterabgleich kann komplett, gerätespezifisch oder parameter- selektiv (einzelne Parameter) sowohl von Offline (Projekt) nach Online (Gerät) als auch umgekehrt erfolgen.



Offline sind nicht alle Dialoge verfügbar! Insbesondere die Kom- munikationsdialoge (z.B. zykl. Sercos-Daten, Signalsteuerwort, Signalstatuswort) können offline nicht parametrierbar werden



Eine Parameteränderung, die offline durchgeführt wird, hat keinen automatischen Einfluss auf die Online-Parametrierung und umge- kehrt.

Die Parameteränderung auf dem Gerät (IndraDrive oder MLC) muss durch einen Parameter-Abgleich / download ausgelöst wer- den.

3.10 Anlegen einer Steuerung

Steuerung Anlegen per Drag & Drop

Das Anlegen einer Steuerung im Projekt kann über zwei Wege erfolgen:

Das Anlegen einer Steuerung innerhalb eines Projektes erfolgt durch Ziehen des Bibliothekselements aus dem jeweiligen Unterordner (IndraLogic XLC, IndraMotion MLC) des Bibliothekordners "Drive and Control" in den Projektordner. Die Eigenschaften des Elements werden im Informationsfenster angezeigt.

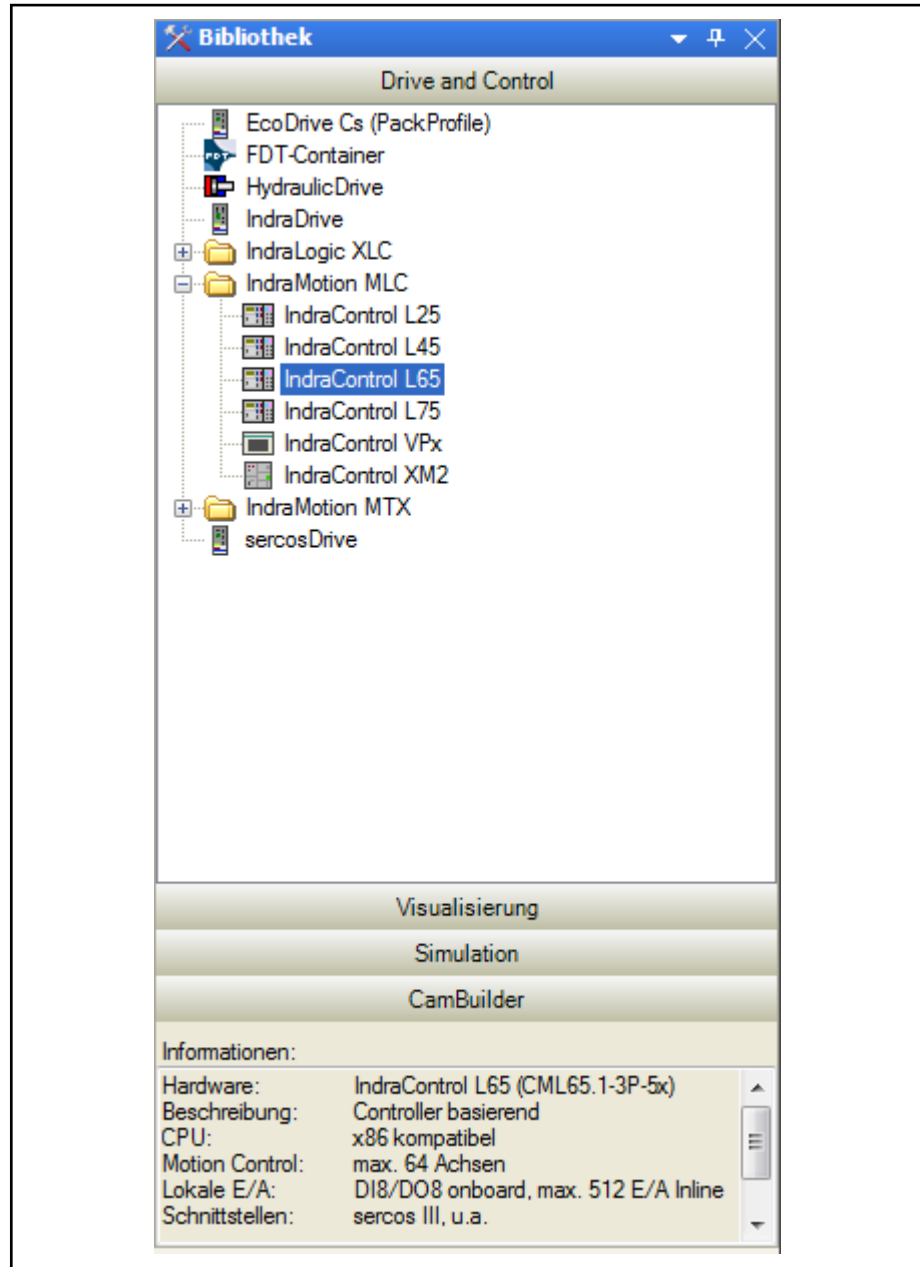


Abb. 3-68: Anlegen der Steuerung (im Beispiel IndraMotion MLC L65) – Ziehen aus der Bibliothek



Abb. 3-69: Anlegen einer Steuerung – Fallenlassen in Projektnavigator

Steuerung Anlegen über Kontextmenü

Durch einen Klick mit der rechten Maustaste auf den Projektknoten wird das Kontextmenü des Projekts geöffnet. Unter dem Menüpunkt "Hinzufügen" wird dann die gewünschte Steuerung ausgewählt.

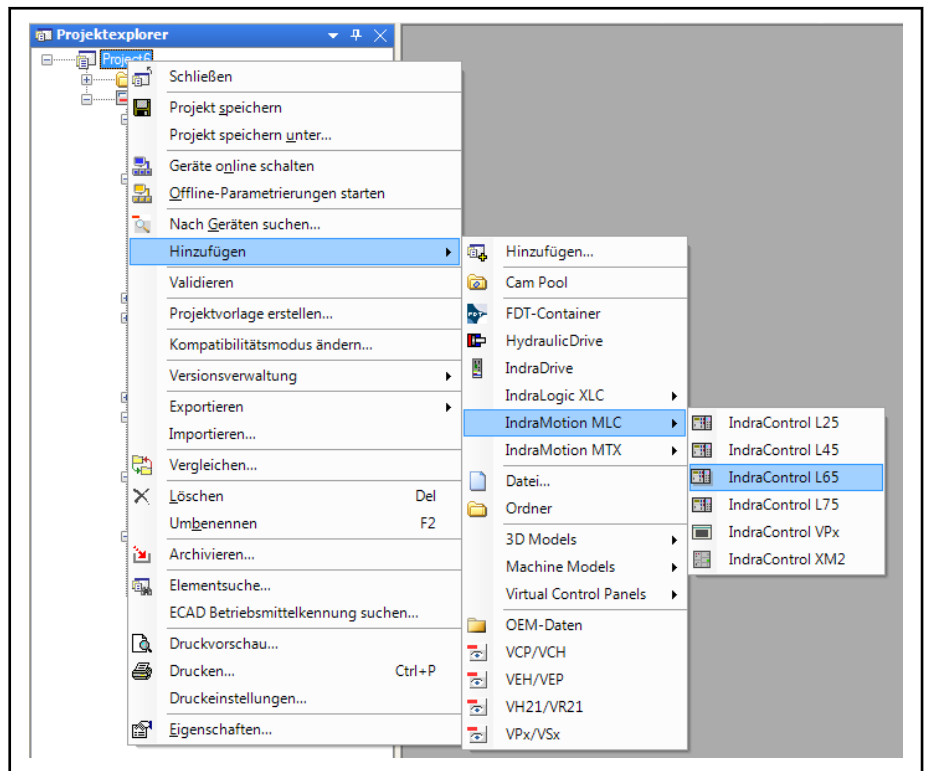


Abb. 3-70: Beispiel: Anlegen einer IndraMotion MLC auf Hardware-Basis IndraControl L65 im Projekt

Steuerung Anlegen durch Kopieren

Das Anlegen der Steuerung kann auch durch "Kopieren und Einfügen" erfolgen. Hierbei wird eine bereits im Projekt vorhandene Steuerung kopiert und am Projektknoten wieder eingefügt.

Dialog zum Anlegen der Steuerung

Das Anlegen einer Steuerung wird durch einen Wizard mit vier bis fünf Schritten unterstützt.

Schritt 1: "Allgemeine Einstellungen"

In diesem Schritt werden **Gerätename**, ein **Kommentar** zu diesem Gerät und der **Ersteller** eingegeben. Die voreingestellten Werte können übernommen oder geändert werden. Ein Kommentar ist optional. Dieser Kommentar wird später als Tooltip im Projektexplorer angezeigt.

Der vorgeschlagene **Erstellername** wird von den aktuellen Windows-Login-Daten abgeleitet.

Über die Schaltfläche **Vorlage auswählen...** kann eine Vorlage für die folgenden Einstellungen ausgewählt werden. Als Vorlage kann zwischen einer bereits im Projekt vorhandenen Steuerung oder der Parametersicherung einer Steuerung gewählt werden (siehe [Kap. 3.11 "Anlegen auf Basis von Vorlagen"](#) auf Seite 126).

Schritt 2: "Hardware / Kommunikation"**Gerätekonfiguration**

- **Gerätetyp**

Der "Gerätetyp" zeigt das System und die Hardware der neu anzulegenden Steuerung an. Gibt es für ein System mehrere Hardwarevarianten, ist die Hardwarevariante auszuwählen. Die Steuerungshardware lässt sich am Typenschild der Steuerung ablesen.

Bei der IndraMotion MLC gibt es die folgenden Hardwaretypen:

Typenschlüssel	IndraControl	Sercos III	Profibus/Profinet/ Ethernet-IP onboard
CML45.1-3P	L45	•	•/•/•
CML65.1-3P	L65	•	•/•/•
CML75.1-3P	L75	•	•/•/•
XM2100.01-.../ XM2200.01-...	XM2	•	-/-/-
XM4203.21-...	XM4	•	-/•/•
MLC VP SET	VPx	•	•/○/○

- Standard
- Option
- Nicht verfügbar

Tab. 3-22: Hardwarevarianten der IndraMotion MLC

Bei der IndraLogic XLC gibt es die folgenden Hardwaretypen:

Typenschlüssel	IndraControl	Sercos III	Profibus/Profinet/ Ethernet-IP onboard
CML45.1-3P	L45	•	•/•/•
CML45.1-NP	L45	-	•/•/•
CML65.1-3P	L65	•	•/•/•
CML65.1-NP	L65	-	•/•/•
CML75.1-3P	L75	•	•/•/•
CML75.1-NP	L75	-	•/•/•

- Standard
- Nicht verfügbar

Tab. 3-23: Hardwarevarianten der IndraLogic XLC

- **Firmware-Version**

Entspricht in der Regel der Version der IndraWorks Suite

- **Firmware-Release**

Gibt den Firmwarestand innerhalb der Version an.

Dieser Firmwarestand kann nachträglich aktualisiert werden. Wurde das Projekt im Kompatibilitätsmodus geladen, muss gegebenenfalls zuvor dieser Kompatibilitätsmodus auf die aktuelle IndraWorks-Version gestellt werden. Weitere Informationen hierzu siehe Dokumentation "Rexroth IndraWorks 14VRS Engineering", Kapitel "Arbeiten mit

IndraWorks ⇒ Kompatibilitätsmodus" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

Ethernet-Kommunikation

- **Engineering**

Bei der IndraControl XMx Steuerung ist es möglich, statt über den Standard Ethernet-Engineering Port auch über den Micro-USB Anschluss der Hardware die Kommunikation zur Steuerung aufzubauen.

Wenn als Option "Micro-USB" ausgewählt wird, dann wird die IP-Adresse auf "192.168.234.234" festgelegt

- **IP-Adresse**

Es muss eine gültige Adresse der Steuerung eingegeben werden, ansonsten ist keine Kommunikation mit der Steuerung möglich

Die IP-Adresse entspricht der in Abschnitt [Kap. 3.3.6 "Einstellen der IP-Adresse"](#) auf Seite 34 eingestellten IP-Adresse

- **SPS-Gateway**

Befindet sich das SPS-Gateway auf demselben Rechner wie IndraWorks, kann "localhost" verwendet werden. Ansonsten ist die IP-Adresse des Rechners und die IP-Adresse des Gateways einzugeben

- **SPS-Kommunikation**

Ab der Version 14VRS kann zwischen zwei SPS-Kommunikationsarten gewählt werden

- **TCP** wird empfohlen, da Firewalls damit besser klarkommen und kein Broadcast nötig ist (keine Broadcaststürme). Es ist aufgrund des Protokolls langsamer als UDP
- **UDP** wird noch aus Kompatibilitätsgründen für Steuerungen der Version 13VRS angeboten

- **Verbindungstest**

Der Verbindungstest wird über die Schaltfläche **Ausführen** gestartet. Der Verbindungstest prüft im ersten Schritt, ob eine Steuerung mit dieser IP-Adresse existiert (Ping) und antwortet mit dem Gerätenamen der Steuerung und dem Namen des aktuellen Benutzers (Autor). Beide können sich vom eingestellten Gerätenamen und Ersteller unterscheiden. Im zweiten Schritt wird die SPS-Kommunikation überprüft

Schritt 3: "Erweiterte Einstellungen"

SPS-Eigenschaften

- **Sicherer Online-Modus**

Der Schalter "Sicherer Online-Modus" aktiviert zusätzliche Abfragen für den Start und Stopp der SPS und das Forcen von Werten im SPS-Monitoring. Aus Sicherheitsgründen ist der "Sicherer Online-Modus" standardmäßig aktiviert

- **Arrayzugriffe prüfen**

Ist dieser Schalter aktiviert, dann wird automatisch die Checkfunktion "CheckBounds" aus der Vorlagendatenbank unterhalb des SPS-Applikationsknotens eingefügt.

Wird dieser Schalter bei einer bereits bestehenden Steuerung wieder deaktiviert, wird die Checkfunktion "CheckBounds" nur dann automatisch wieder entfernt, wenn der folgende Kommentarblock im Implementierungsteil der Checkfunktion noch enthalten ist:

```
(*****
** This function was generated by the 'check array
```

access' option of the controllers 'properties' dialog box. If you delete this comment, this function will not be removed by disabling the 'check array access' option.

*)

Durch Entfernen des Kommentarblocks kann verhindert werden, dass kundenspezifische Anpassungen im Implementierungsteil der Checkfunktion durch Deaktivieren des Schalters gelöscht werden.



Da mit dem Löschen des Kommentarblockes die automatisch eingefügte Checkfunktion nicht mehr entfernt wird, muss die Funktion "CheckBounds" manuell aus der Applikation gelöscht werden, um die Überwachung der Arraygrenzen zu deaktivieren.

Ein nichtaktivierter Schalter bedeutet somit nicht, dass keine CheckBounds-Funktionalität aktiv ist.

Wird die Checkfunktion eingefügt oder gelöscht, ist kein Einloggen per Onlinechange möglich. Es wird ein Download notwendig.

Die Checkbox ist nur dann aktiv, wenn der SPS-Applikationstyp "Standard" oder "GAT Wizard" aktiviert und keine benutzerdefinierte CheckBounds-Funktion enthalten ist

• SPS-Quellen zusammen mit Boot-Applikation übertragen

Beim Übertragen der Boot-Applikation werden zusätzlich zum Kompilat auch die SPS-Programmquellen (POUs, Tasks usw.) auf die Steuerung übertragen. Verwenden Sie diese Funktion, wenn Sie im Online-Vergleich zusätzlich einen Detailvergleich für SPS-Elemente durchführen wollen

SPS-Programmiervorlagen

Für die zu erzeugende SPS-Applikation kann zwischen folgenden Varianten gewählt werden:

- **Standard:** Es werden automatisch leere Standardprogramme "Motion-Prog" und "PlcProg" in der gewählten Programmiersprache angelegt. Für weitere SPS-Objekte wird die Programmiersprache beim Anlegen des Objektes ausgewählt
- **GAT Wizard:** In einem zusätzlichen Dialog können Beispielprojekte, oder Programmiervorlagen gewählt werden. Das GAT ist ein einschaltfertiger Programmierrahmen mit vordefinierten Stellen für Applikationscode. Durch die dialogbasierte Codegenerierung des GAT-Wizards entstehen automatisch professionell gut strukturierte Applikationsprogramme mit vorbereiteten Elementen
- **Leer:** legt eine leere, nicht lauffähige SPS-Applikation ohne Programme und Tasks an

Offlineparametrierung

Die Offlineparametrierung für Antriebe ermöglicht die Bearbeitung von Antriebsparametern im Offline-Zustand, ohne Verbindung zu einem realen Antrieb, siehe [Kap. 3.9 "Offlineparametrierung" auf Seite 116](#).

Hierzu werden die Antriebsparameter über lokale Drive-Server auf dem Engineering-PC bereitgestellt und im Projekt gespeichert (Simulation der Antriebs-Firmware).

Voraussetzungen:

- Steuerung mit Sercos Schnittstelle
- Steuerungsfirmware ab 14VRS
- Mindestens eine reale Achse / Antrieb ist im Projekt konfiguriert

Parameter, die mittels Offlineparametrierung bearbeitet wurden, können durch den Parameterabgleich auf den realen Antrieb übertragen werden. Der Abgleich kann entweder komplett, gerätespezifisch oder parameterselektiv in bidirektionaler Richtung erfolgen, d. h. vom Projekt zum Antrieb, oder vom Antrieb zum Projekt.

Siehe [Kap. "Parameterabgleich" auf Seite 235](#)

Option: "Offlineparametrierung für Antriebe (S-/P-Parameter) unterstützen"

- : Die Offlineparametrierung ist deaktiviert (Standardeinstellung).
Die Option kann nachträglich in den Steuerungseigenschaften aktiviert bzw. deaktiviert werden.
Siehe ["Registerkarte Erweiterte Einstellungen" auf Seite 293](#)
- : Die Offlineparametrierung ist aktiviert.
S-/P-Antriebsparameter werden im Projekt gespeichert und können ohne Online-Verbindung zum Antrieb bearbeitet werden.



Die Offlineparametrierung kann zu einem höheren Projekt-Daten-volumen und zu längeren Laufzeiten führen z. B. bei Parameter-abgleich, oder beim Archivieren.

Schritt 4: "Funktionspakete"

Im dritten Dialog des Wizards werden die benötigten Funktionspakete für die Steuerung ausgewählt. Die hier gewählten Funktionspakete definieren den Funktionsumfang der Runtime.



Funktionspakete sind lizenzpflichtig und müssen pro Hardware bestellt werden.

Bei IndraControl L-Steuerungen sind die Funktionspakete fix vor-definiert und müssen nicht separat bestellt werden.

Schritt 5: "Schnittstellen"

Im diesem Schritt des Wizards ist die Verwendung der Onboard-Schnittstellen wie z. B. Profibus DP und Ethernet-IP Slave festzulegen. Die gewünschten Funktionsmodule sind in der tatsächlichen Reihenfolge voreinzustellen.



Die Eingabe eines Funktionsmoduls bei der IndraLogic XLC/ IndraMotion MLC Lxx ist auch dann möglich, wenn das Funkti-onsmodul noch nicht an der Steuerung angeschlossen ist.

Beim Online gehen wird das Fehlen jedoch mit einer Fehlermel-dung quittiert.

Ein nachträglich angeschlossenes Modul wird beim nächsten Steuerungshochlauf erkannt.

Durch die Schaltfläche **Fertigstellen** wird im Hintergrund in der nun folgenden Wartezeit automatisch das zum Projekt gehörende SPS-Programm angelegt.

Damit ist dem aktuellen Projekt das Gerät hinzugefügt.

Übersicht im Projektnavigator

Die Projektstruktur wird in [Kap. 4.1 "Struktur eines Projekts" auf Seite 167](#) erläutert.

Kontextmenü Die Menüpunkte des Kontextmenüs werden in [Kap. 4.4 "Steuerung – Kontextmenü"](#) auf Seite 213 erläutert.

3.11 Anlegen auf Basis von Vorlagen

Der Dialog "Vorlage auswählen" kann beim Anlegen von Steuerungen, Achsen und Kinematiken auf der ersten Seite des Anlegeassistenten gestartet werden.

Hier können Sie angeben, auf Basis welcher Vorlage das Gerät angelegt werden soll. Dabei werden alle Eigenschaften von der Vorlage übernommen.

Klicken Sie im Dialog "Allgemeine Einstellungen" rechts unten auf **Vorlage auswählen....**

Abb. 3-71: Beispiel: Anlegen einer XM2-Steuerung

Anlegen einer neuen Steuerung auf Basis einer bereits existierenden Steuerung im Projekt

Um eine Steuerung auf Basis einer Vorlage im Projekt anzulegen, wählen Sie zunächst "Aus Projekt" aus und wählen eine in der Liste enthaltene Steuerung aus.

In der Liste werden nur Steuerungen angeboten, die auch zum zuvor ausgewählten Gerät passen, d. h. wird zum Beispiel eine XM2-Steuerung angelegt, werden auch nur Steuerungen vom Typ XM2 angezeigt.

Nachdem Sie ein Gerät ausgewählt haben klicken Sie auf **OK**. Die Eingaben im Anlegeassistent sind nun mit den Werten der Vorlage ausgefüllt. Diese Werte können Sie nun noch anpassen und das Gerät auf der letzten Seite mit **Fertigstellen** anlegen.

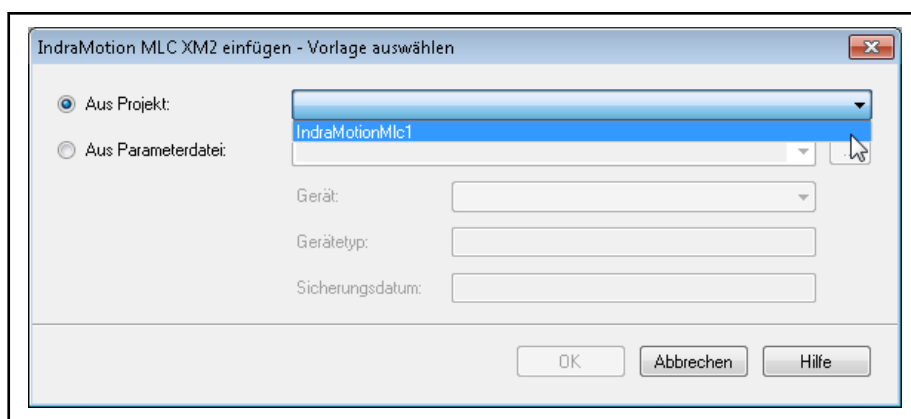


Abb. 3-72: Anlegen auf Basis eines Projekts

Anlegen auf Basis einer Vorlage von einer Parameterdatei

Um ein Gerät auf Basis einer Parameterdatei anzulegen, wählen Sie zunächst "Aus Parameterdatei" aus. Anschließend geben Sie die Parameterdatei an, aus der das Gerät angelegt werden kann. Dazu wählen Sie entweder aus der Liste der zuletzt ausgewählten Dateien aus oder wählen Sie eine neue Datei über . Im Anschluss wird die Datei analysiert und alle zum zuvor ausgewählten Gerät passenden Geräte werden bei "Gerät" angezeigt. Ein passendes Gerät muss den gleichen Typ haben, d. h. wird zum Beispiel eine XM2-Steuerung angelegt, werden auch nur Steuerungen vom Typ XM2 angezeigt.

Nachdem Sie ein Gerät ausgewählt haben klicken Sie auf **OK**. Die Eingaben im Anlegeassistent sind nun mit den Werten der Vorlage ausgefüllt. Diese Werte können Sie nun noch anpassen und das Gerät auf der letzten Seite mit **Fertigstellen** anlegen.



Um ein Gerät auf Basis einer Parameterdatei anlegen zu können, muss die Parameterdatei zuvor über das Kontextmenü der Steuerung "Parameter ⇒ Exportieren..." im Modus "Alle Parameter" exportiert worden sein.

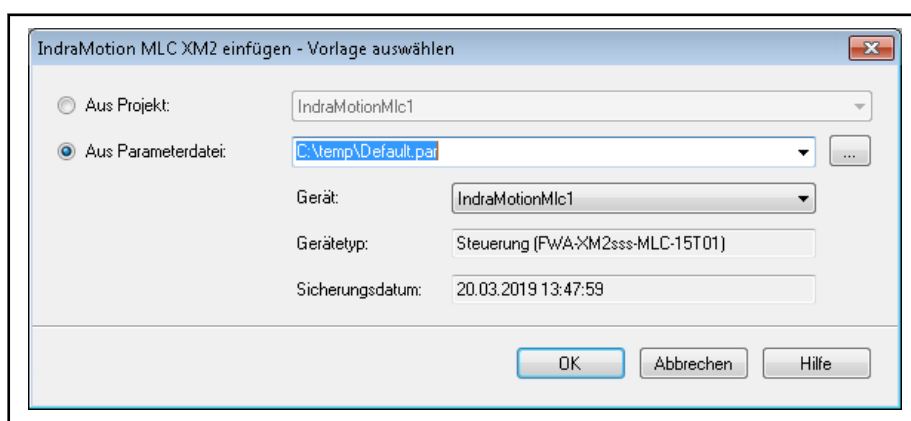


Abb. 3-73: Anlegen einer Steuerung auf Basis einer Parameterdatei

3.12 Anlegen eines Funktionsmoduls



Bei IndraLogic XLC-Steuerungen stehen Funktionsmodule nur bei den IndraControl Lxx-Varianten zur Verfügung.

Um die Funktionalität der Steuerung zu erweitern, können auf der linken Seite bis zu vier Funktionsmodule an die Steuerung angesteckt werden.

Funktionsmodul bei Konfiguration der Steuerung angeben

Die Angabe eines Funktionsmoduls ist bereits während der Konfiguration der Steuerung möglich (siehe nachfolgende Abbildung), auch wenn dieses noch nicht an der Steuerung angeschlossen ist.

Das Modul ist dann bereits im Projektextplorer an der richtigen Stelle eingefügt.

Beim Online gehen wird das Fehlen jedoch mit einer Fehlermeldung quittiert.

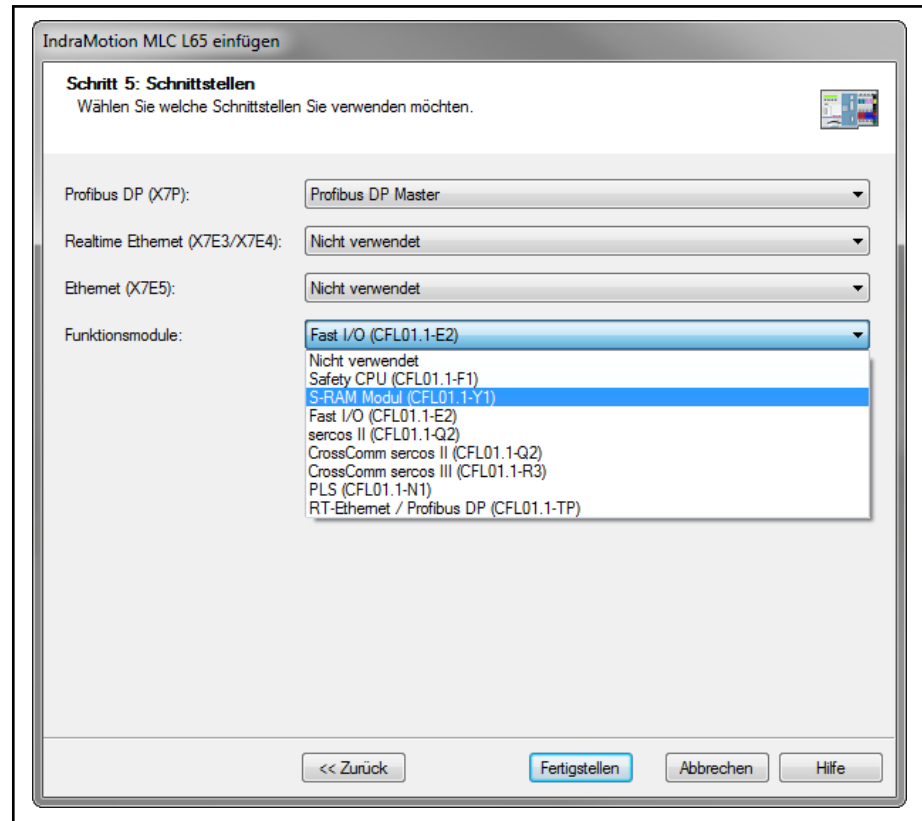


Abb. 3-74: Einfügen eines Fast I/O-Funktionsmoduls über den Wizard (hier am Beispiel einer IndraMotion MLC)

Nachträgliches Einfügen eines Moduls zu einer bereits konfigurierten Steuerung

Nachträglich anzuschließende Funktionsmodule können über den Eigenschaftendialog der Steuerung, über das Kontextmenü **Hinzufügen** der Steuerung oder per Drag & Drop aus der Bibliothek ausgewählt und im Projektextplorer auf der Steuerung abgelegt werden.

Vorgehensweise Drag & Drop aus der Geräte-Bibliothek:

Das Funktionsmodul aus der Gruppe "Funktionsmodule" der Bibliothek auf die Steuerung ziehen

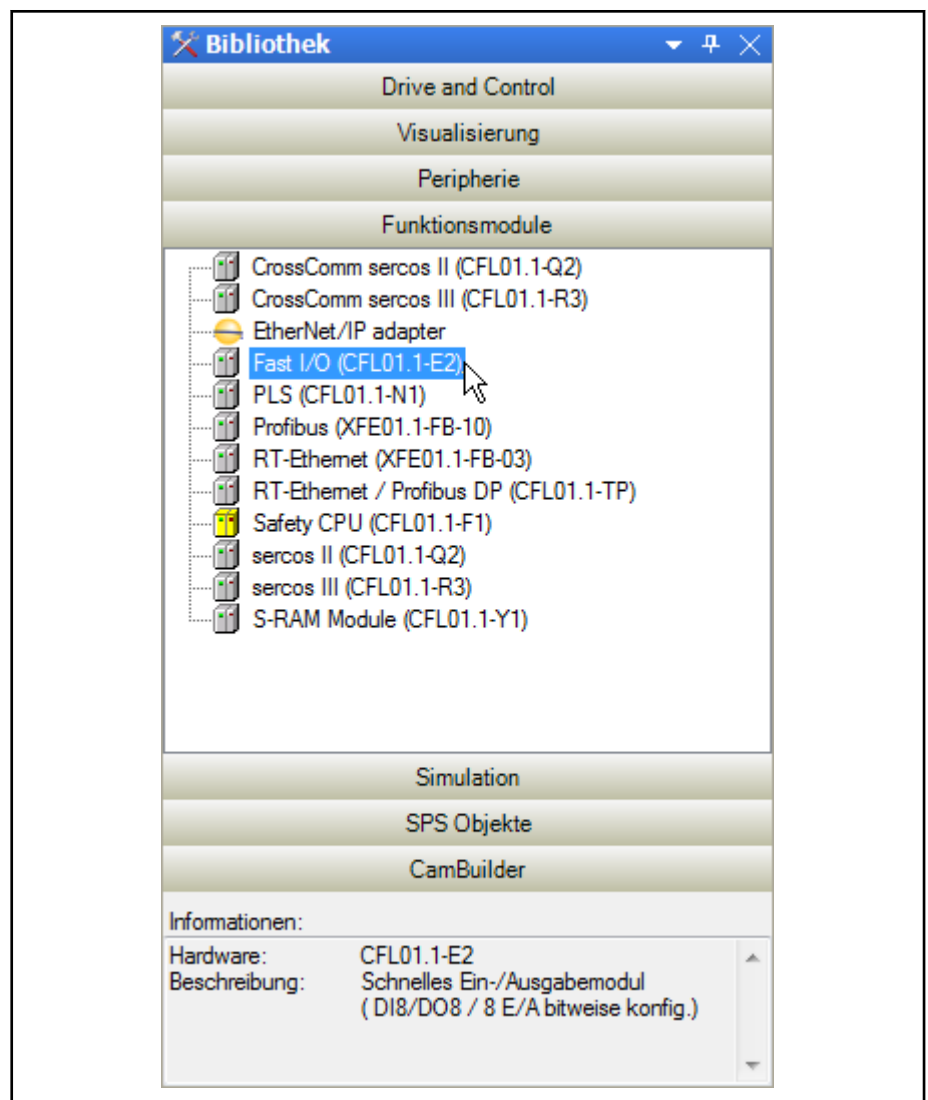


Abb. 3-75: Ziehen eines Moduls aus der Bibliothek

....und auf die Steuerung selbst oder oberhalb des Sercos Ordners "fallen lassen".

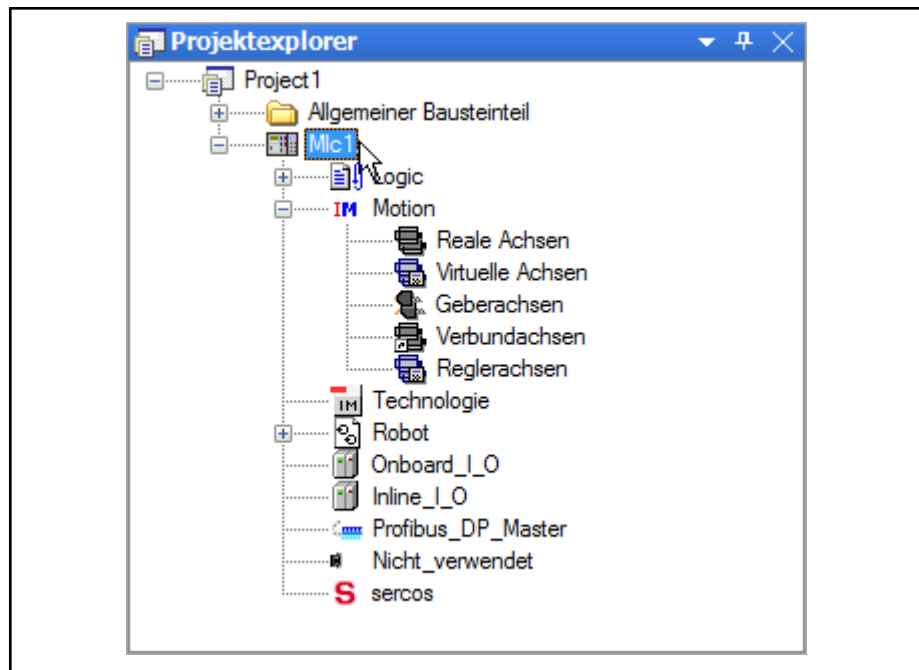


Abb. 3-76: Einfügen eines Moduls



Ein nachträglich angeschlossenes Modul wird erst beim nächsten Hochlauf der Steuerung erkannt.

Konfiguration des Moduls

Jedes Modul, mit Ausnahme des S-RAM Module (CFL01.1-Y1) bei einer IndraMotion MLC, muss anschließend noch über entsprechende Dialoge konfiguriert werden.

Die z. Zt. für die IndraLogic XLC/IndraMotion MLC verfügbaren Funktionsmodule und ihre Funktion sowie die Projektierung sind beschrieben in der Dokumentation "Rexroth IndraControl Lxx 14VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

3.13 I/O und Feldbusse

3.13.1 Anlegen von Onboard I/O

Die Steuerungen auf Basis IndraLogic XLC/IndraMotion MLC L45, L65 und L75 stellen dem Anwender je 1 Byte (schnelle) Ein-/Ausgänge zur Verfügung. Auf der IndraMotion MLC XM21, IndraMotion MLC XM22, IndraMotion MLC XM4 und IndraMotion VPx stehen keine Onboard I/O zur Verfügung.

Die Anschlüsse können byte- oder bitweise genutzt werden.



Die Reaktionszeit (Turn-Around-Zeit) des Busses für Schreiben Ausgang bis Lesen geänderter Eingangswert beträgt:

- bei 1 ms Zykluszeit - ca. 1 ms
- bei 2 ms Zykluszeit - ca. 2 ms

Das Fenster öffnet sich nach Doppelklick auf den Ordner "Onboard_IO" im Projektnavigator.

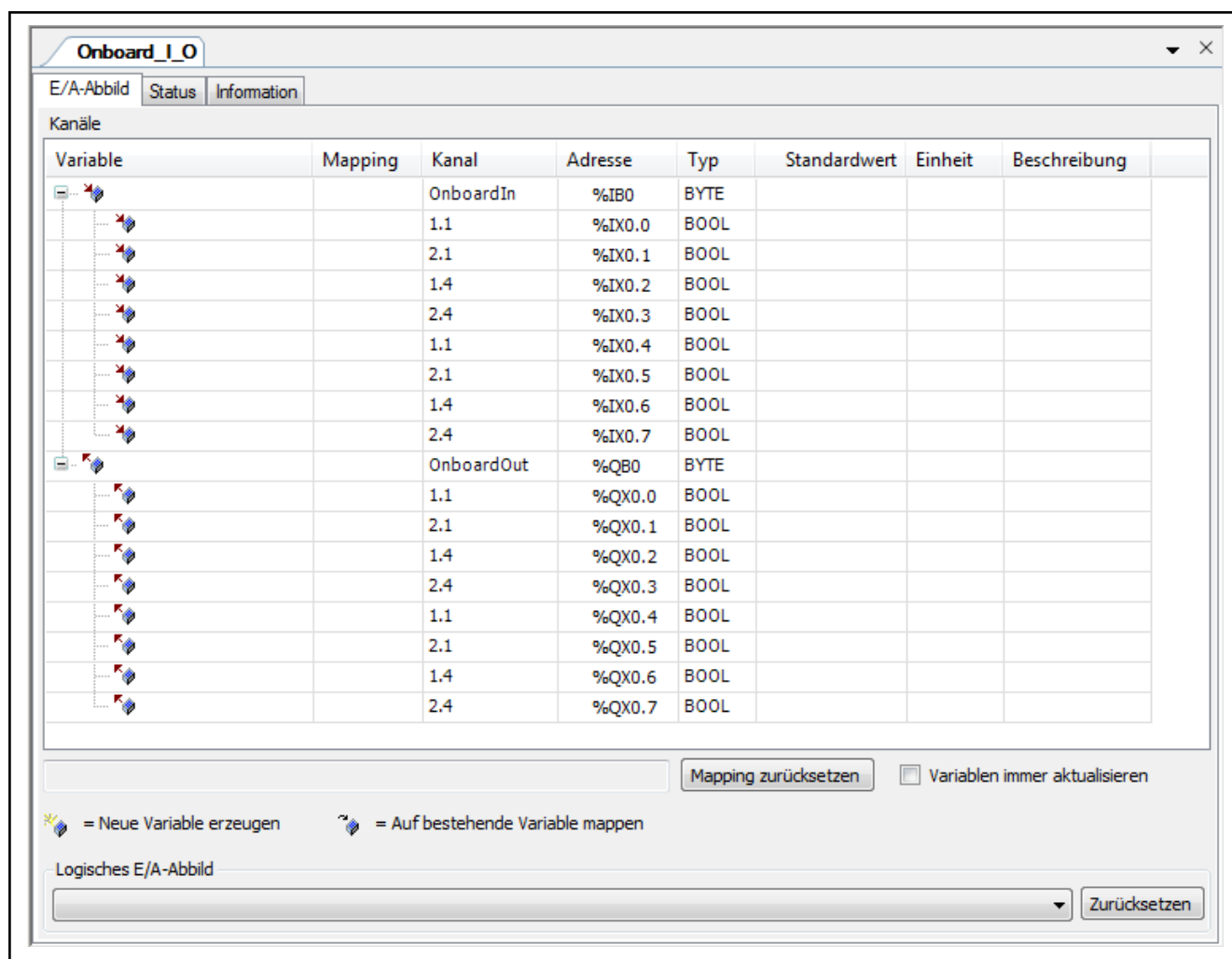


Abb. 3-77: Anlegen von Local I/O – Deklaration der Ein- und Ausgänge

Die Startadressen für das Eingangs- und das Ausgangsbyte werden automatisch vergeben, können jedoch vom Anwender nachträglich verändert werden (siehe Abb. 3-85 "Kennzeichnung einer fest vergebenen Adresse" auf Seite 137).



Behalten Sie die Startadressen %IB0 bzw. %QB0 für die Onboard I/O bei.

Die Startadressen der Inline I/O könnten dann auf %IB2 bzw. %QB2 und für Profibus I/O z. B. auf %IB500 bzw. %QB500 gelegt werden.

Register "E/A-Abbild"

Ordnen Sie hier die I/O-Bereiche der Onboard I/O den physikalischen Adressen der Steuerung (I/O-Adressen der SPS) zu.

- **Variable:** Diese Spalte zeigt die beiden Eingabe- (Input) und Ausgabe-Module (Output). Mit dem Plus- bzw. Minus-Symbol lässt sich zwischen Byte- und Bit-Darstellung umschalten.

Für jede absolute Adresse ist auch die Zuweisung einer symbolischen Adresse möglich (Doppelklick auf das jeweilige Feld). Nach der Eingabe wird die symbolische Adresse im SPS-Projekt automatisch als globale Variable angelegt

- **Mapping:** Wenn **eine neue Variable definiert wird**, muss nur ein Variablenname in der Spalte "Variable" eingegeben werden; Beispiel: "bVar1". In diesem Fall wird in der **Mapping** Spalte das Symbol  eingefügt. Durch einen Mausklick auf das Symbol wird die Variable automatisch **intern als globale Variable deklariert** und das Symbol wechselt zu . Ab diesem Zeitpunkt ist die Variable global innerhalb der Applikation verfügbar
- **Kanal:** Symbolischer Name des Kanals
- **Adresse:** I/O-Adresse. Geben Sie die gewünschte I/O-Adresse als Byte-Adresse ein (z. B. %IB10). Kursiv dargestellte Einträge dienen nur zur Anzeige und lassen sich nicht editieren
- **Typ:** Byte-Adressen sind mit "BYTE", Bit-Adressen mit "BOOL" gekennzeichnet
- **Aktueller Wert:** Physikalischer Zustand des Ein-/Ausgangs. Der Zustand wird nur im Diagnosemodus bei Kommunikation zwischen IndraWorks und der Steuerung angezeigt
- **Standardwert:** Vorbesetzung der Variable (TRUE oder FALSE)
- **Einheit:** Einheit für den Parameterwert, z. B. "ms" für Millisekunden
- **Beschreibung:** Geben Sie hier einen beliebigen Kommentar zu einer Adresse ein
- **Mapping zurücksetzen:** Alle Variablen-Zuordnungen löschen
- **Variable immer aktualisieren:**
 - Häkchen nicht gesetzt:
Nur die im SPS-Programm benutzten Variablen werden aktualisiert
 - Häkchen gesetzt:
Alle Variablen werden aktualisiert

Register "Status"

Klicken Sie auf das Register "Status" um die Liste in den Vordergrund zu bringen.

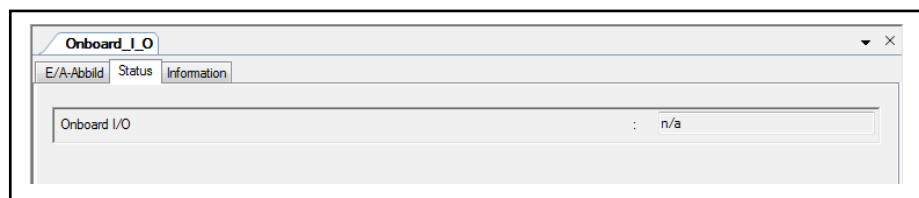


Abb. 3-78: Arbeitsbereich Onboard-Status

- Dieser Dialog zeigt Status-Informationen, z. B. "Läuft", "Läuft nicht (n/a)" des jeweiligen Gerätes

Register "Information"

Klicken Sie auf das Register "Information" um die Liste in den Vordergrund zu bringen.

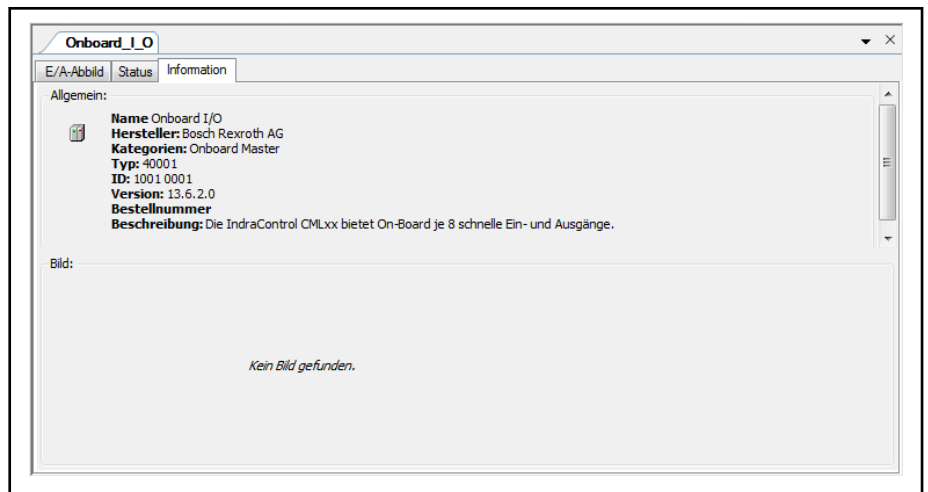


Abb. 3-79: Arbeitsbereich Onboard-Information

Dieser Unterdialog des Geräte-Diags (Geräte-Editor) zeigt für das gerade im Gerätebaum ausgewählte Gerät einige allgemeine Informationen an, die aus der Gerätebeschreibungsdatei stammen.

Folgende Informationen werden angezeigt:

- Name
- Hersteller
- Kategorien
- Typ
- ID
- Version
- Bestellnummer
- Beschreibung
- ggf. Bild

3.13.2 Anlegen von Inline I/O

Inline-Module werden an der rechten Seite der IndraLogic XLC/IndraMotion MLC Steuerung angeschlossen.

Details siehe "Rexroth IndraControl L45/L65/L85 Steuerung" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).



Die Reaktionszeit (Turn-Around-Zeit) des Busses für Schreiben Ausgang bis Lesen geänderter Eingangswert ist

- bei 1 ms Zykluszeit - ca. 5 ms
- bei 2 ms Zykluszeit - ca. 6 ms



Kontrollieren Sie bitte, dass es keine Adress-Überschneidungen zum Beispiel zwischen Onboard I/O und Inline I/O gibt.



Behalten Sie die Startadressen %IB0 bzw. %QB0 für die Onboard I/O bei.

Die Startadressen der Inline I/O könnten dann auf %IB1 bzw. %QB1 und für Profibus I/O z. B. auf %IB500 bzw. %QB500 gelegt werden.

Inline IO-Module anlegen

Die Inline-Module sind aus dem Vorrat der Bibliothek unter **Peripherie ▶ Inline** per **Drag & Drop** auszuwählen oder durch Nutzung des Kontextmenüs (Rechte-Maus-Taste **Hinzufügen ▶ Modul**) in den Projektnavigator einzufügen.

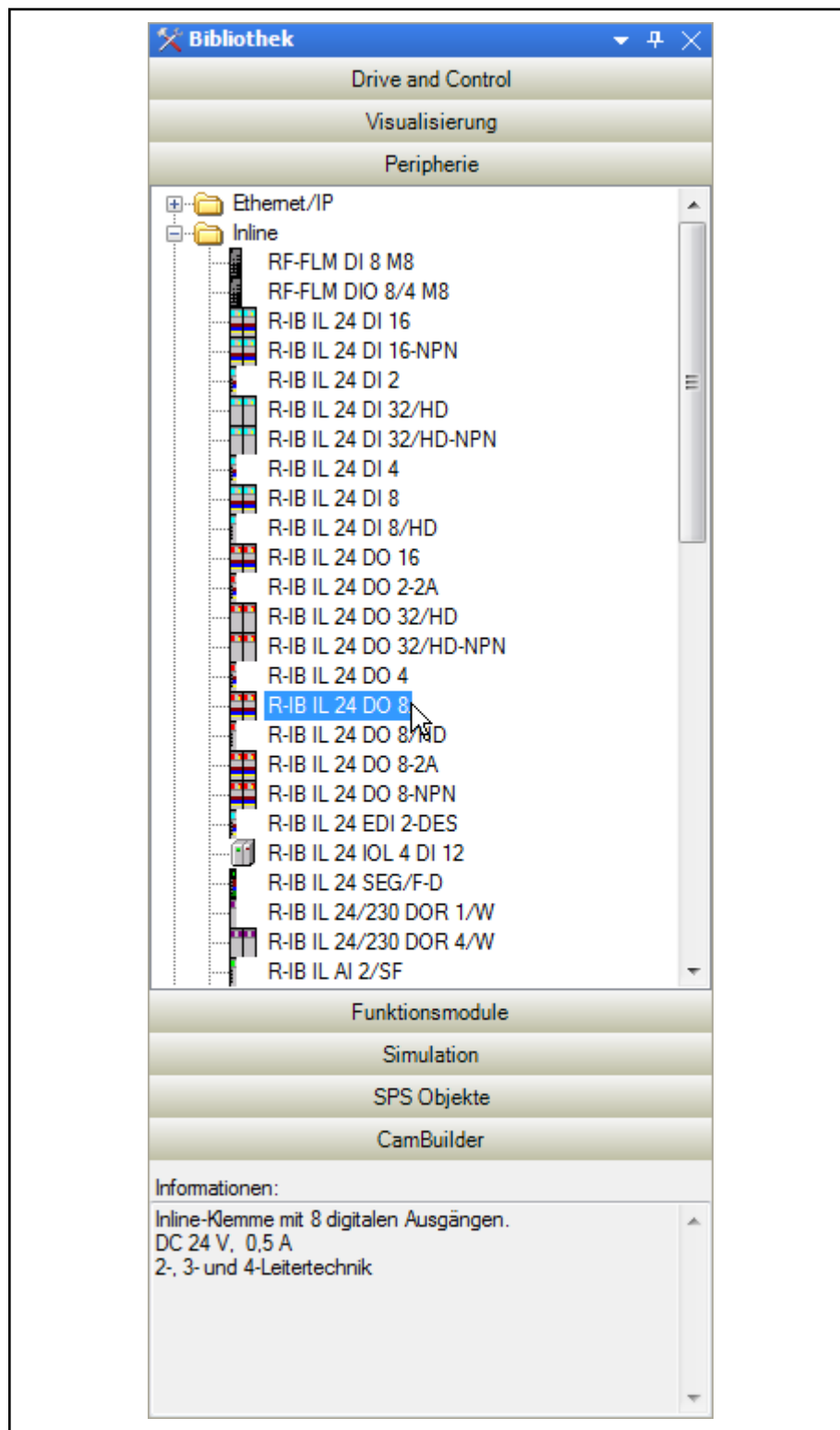


Abb. 3-80: Anlegen von Inline I/O – Auswahl und Ziehen des Moduls aus der Bibliothek

Das jeweilige Inline-Modul wird zum Projektnavigator gezogen und im Projektnavigator auf dem Ordner "Inline_I_O" fallen gelassen.



Die Reihenfolge der Montage ist beim Anlegen zu beachten!

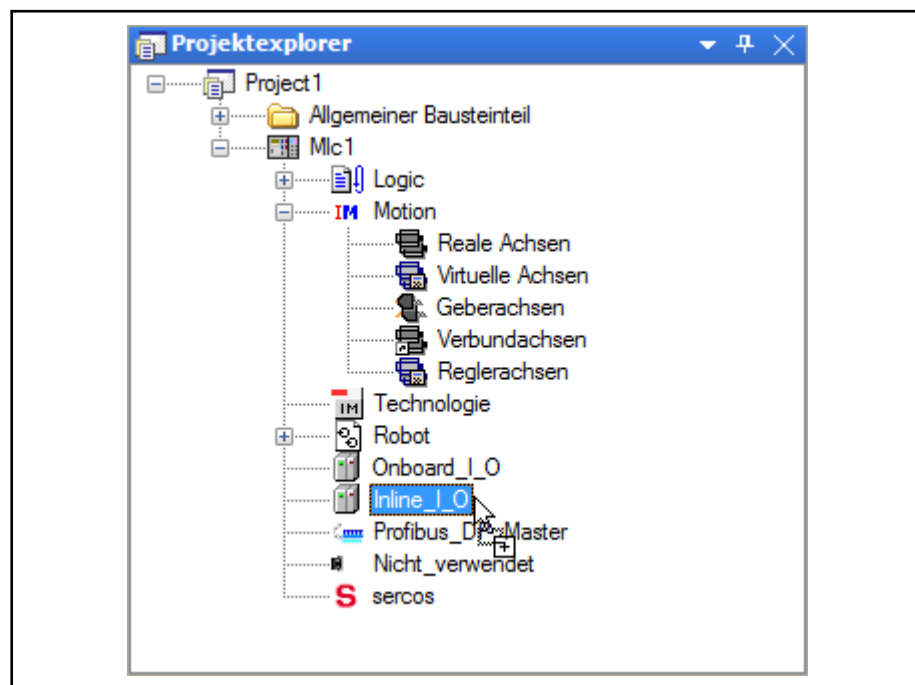


Abb. 3-81: Anlegen von Inline I/O – Fallenlassen im Projektnavigator bzw.

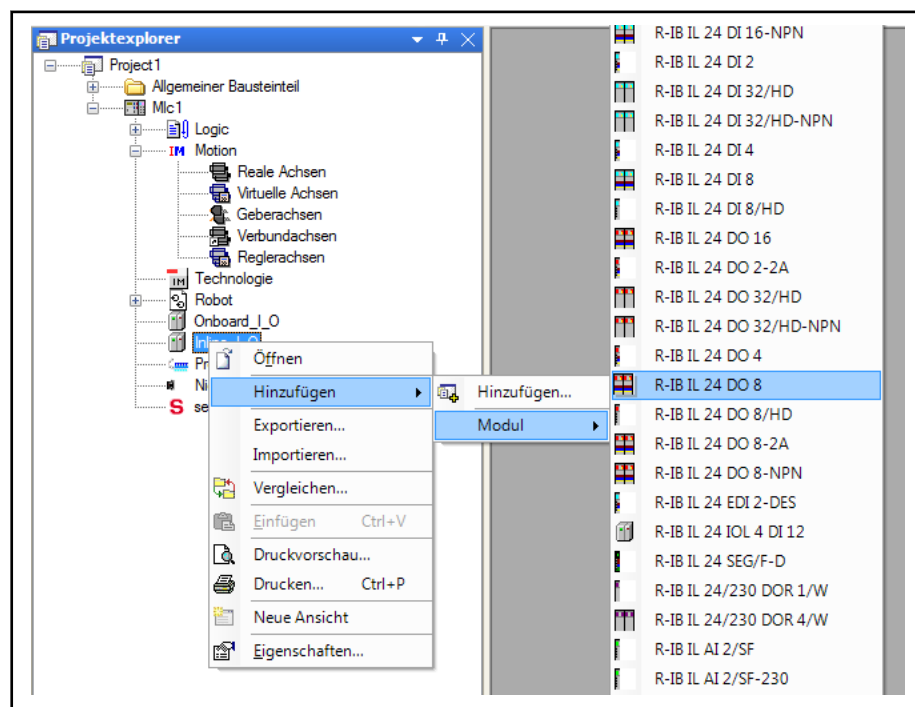


Abb. 3-82: Anlegen von Inline I/O – Auswahl über das Kontextmenü

Einstellungen

Passend zum jeweiligen Modul können die erforderlichen Moduleinstellungen vorgenommen werden.

Doppelklicken Sie im Projektextplorer auf das gewünschte Inline-Modul.

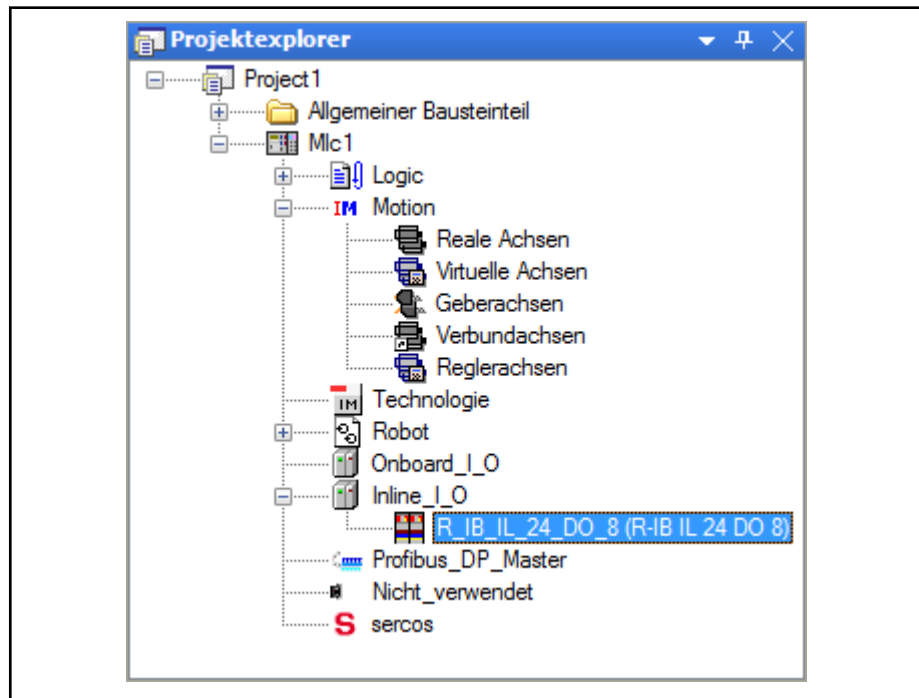


Abb. 3-83: Inline IO-Modul im Projektextplorer

Dadurch öffnet sich im Arbeitsbereich das Fenster "E/A-Abbild":

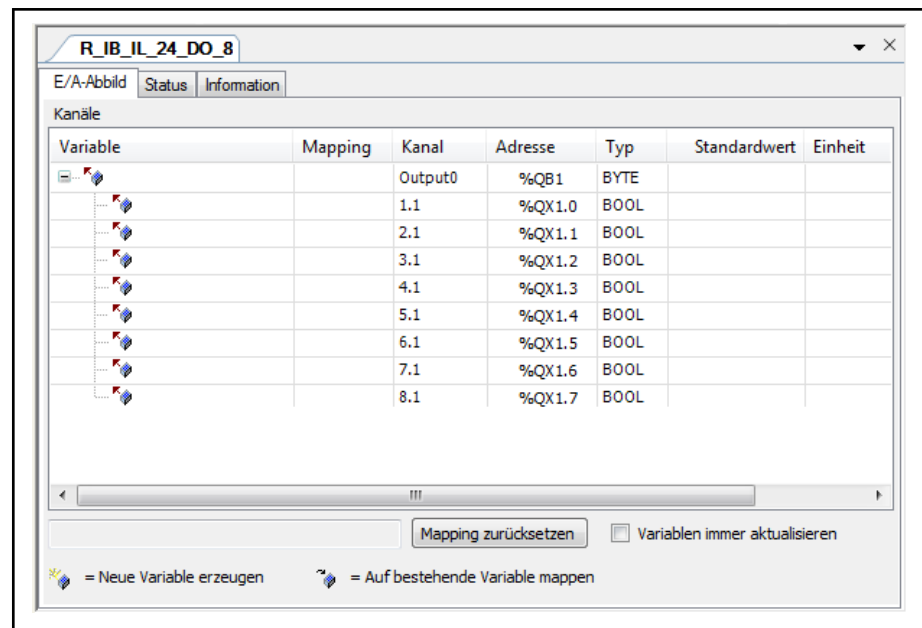


Abb. 3-84: Arbeitsbereich Inline-Modul "E/A-Abbild"

Register "E/A-Abbild"

Ordnen Sie hier die I/O-Bereiche der Inline I/O den physikalischen Adressen der Steuerung (I/O-Adressen der SPS) zu.

- **Variable:** Diese Spalte zeigt (in diesem Beispiel) die Ausgänge bzw. Eingänge des Moduls. Mit dem Plus- bzw. Minus-Symbol lässt sich zwischen Byte- und Bit-Darstellung umschalten.

Für jede absolute Adresse ist auch die Zuweisung einer symbolischen Adresse möglich (Doppelklick auf das jeweilige Feld). Nach der Eingabe

wird die symbolische Adresse im SPS-Projekt automatisch als globale Variable angelegt

- **Mapping:** Wenn eine neue Variable definiert wird, muss nur ein Variablenname in der Spalte "Variable" eingegeben werden; Beispiel: "bVar1". In diesem Fall wird in der **Mapping** Spalte das Symbol  eingefügt. Durch einen Mausklick auf das Symbol wird die Variable automatisch intern als globale Variable deklariert und das Symbol wechselt zu . Ab diesem Zeitpunkt ist die Variable global innerhalb der Applikation verfügbar
- **Kanal:** Symbolischer Name des Kanals
- **Adresse:** I/O-Adresse. Geben Sie die gewünschte I/O-Adresse als Byteadresse ein (z. B. %QB2). Kursiv dargestellte Einträge dienen nur zur Anzeige und lassen sich nicht editieren.

Manuell fest vergebene Adressen werden mit diesem Symbol  gekennzeichnet.

Fest vergebene Adressen ändern sich nicht beim Einfügen von zusätzlichen I/O-Modulen.

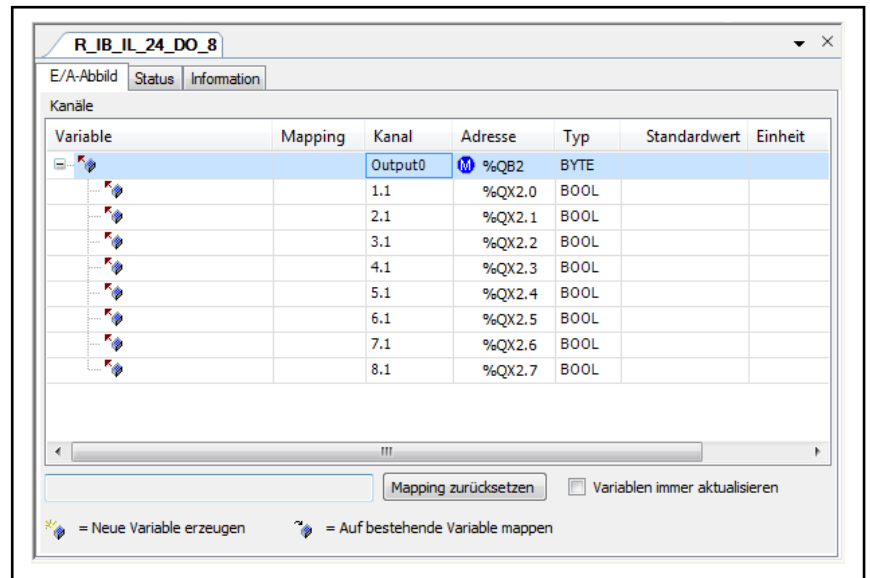


Abb. 3-85: Kennzeichnung einer fest vergebenen Adresse

- **Typ:** Byte-Adressen sind mit "BYTE", Bit-Adressen mit "BOOL" gekennzeichnet
- **Aktueller Wert:** Physikalischer Zustand des Ein-/Ausgangs. Der Zustand wird nur im Diagnosemodus bei Kommunikation zwischen IndraWorks und der Steuerung angezeigt
- **Standardwert:** Vorbesetzung der Variable (TRUE oder FALSE)
- **Einheit:** Einheit für den Parameterwert, z. B. "ms" für Millisekunden
- **Beschreibung:** Geben Sie hier einen beliebigen Kommentar zu einer Adresse ein
- **Mapping zurücksetzen:** Alle Variablen-Zuordnungen löschen
- **Variable immer aktualisieren:**
 - Häkchen nicht gesetzt:
Nur die im SPS-Programm benutzten Variablen werden aktualisiert

- Häkchen gesetzt:
Alle Variablen werden aktualisiert

Register "Status" Klicken Sie auf das Register "Status" um die Liste in den Vordergrund zu bringen.

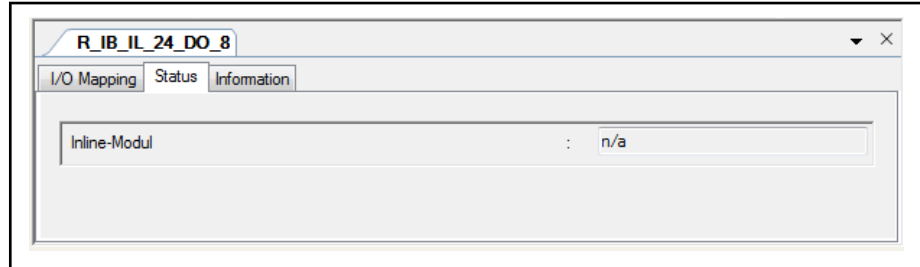


Abb. 3-86: Arbeitsbereich Inline-Status

- Dieser Dialog zeigt Status-Informationen, z. B. "Läuft", "Läuft nicht (n/a)" des jeweiligen Gerätes

Register "Information" Klicken Sie auf das Register "Information" um die Liste in den Vordergrund zu bringen.

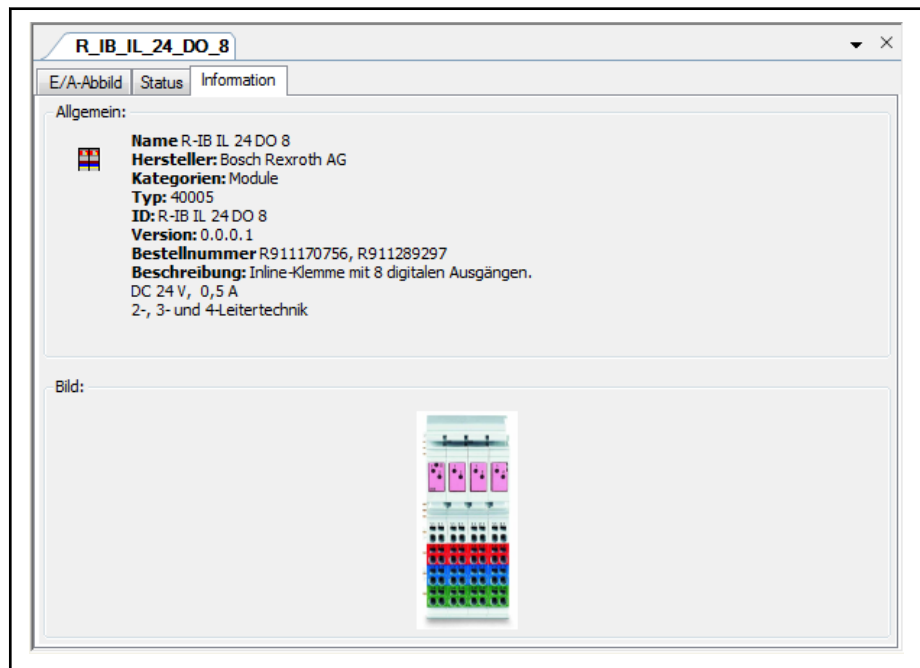


Abb. 3-87: Arbeitsbereich Inline-Information

Dieser Unterdialog des Geräte-Diags (Geräte-Editor) zeigt für das gerade im Gerätebaum ausgewählte Gerät einige allgemeine Informationen an, die aus der Gerätebeschreibungdatei stammen.

Folgende Informationen werden angezeigt:

- Name
- Hersteller
- Kategorien
- Typ
- ID
- Version
- Bestellnummer

Aktivieren/Deaktivieren von Modulen über den Projekt-Explorer

- Beschreibung
- ggf. Abbildung

Die an einer Steuerung konfigurierten Inline-Module können im Projektextplorer "aktiv" oder "inaktiv" geschaltet werden. Das Aktivieren/Deaktivieren erfolgt durch Anwählen/Abwählen der Schaltfläche die am Icon des Inline-Moduls erscheint.

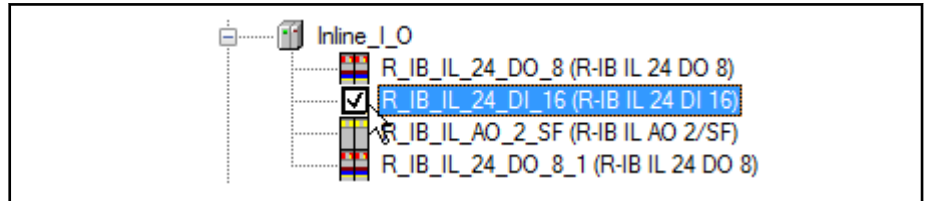


Abb. 3-88: An-/Abwählen eines Inline-Moduls

Wird ein neues Inline-Modul angelegt, ist es per Voreinstellung aktiv. Beim Laden der Konfiguration werden alle aktiven Inline-Module berücksichtigt. Eventuell passiv geschaltete Inline-Module werden ignoriert.

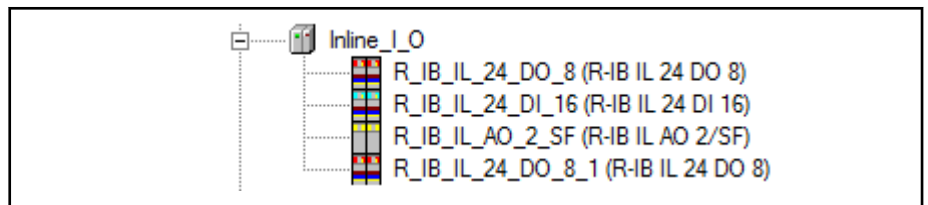


Abb. 3-89: Aktiver Zustand eines Inline-Moduls

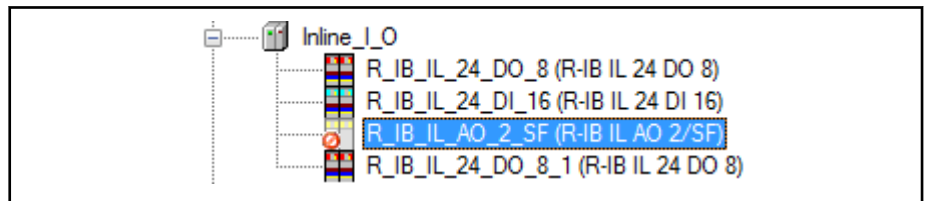


Abb. 3-90: Inaktiver Zustand eines Inline-Moduls

Deaktivieren von Modulen mittels "UserDefs.cfg"

Diese Funktion ermöglicht es, Inline I/O-Module, die in IndraWorks konfiguriert sind, durch Definition in einer auf der Compact-Flash-Karte der Steuerung abliegenden Datei zu deaktivieren. Dadurch werden Diagnose-Meldungen für Module, die zwar konfiguriert, aber nicht vorhanden sind, verhindert.

Aktivierung der Funktion

Die Funktion wird aktiviert durch die Existenz und einem gültigen Inhalt der Datei "UserDefs.cfg", abliegend in der Partition "\ata0b\" (USER) der Compact-Flash-Karte. Optional kann durch Einträge in der "cfg-Datei" eines Systems ein anderer Pfad und Dateiname definiert werden.

Beispiel:

```
[IOSpecialDefs]
IODeactFilePath=MyFilePath
IODeactFileName=MyFileName
```

Zeitpunkt der Modul-Deaktivierung

Die Auswertung der Datei "UserDefs.cfg" und die Deaktivierung der darin eingetragenen Module erfolgt zum Zeitpunkt und im Kontext des internen Events "PrepareUpdateConfiguration". Die Auswertung erfolgt bei folgenden Aktionen:

- Anlauf nach Power-ON
- Reset (warm)

- Reset (kalt)
- Programm laden nach Reset (Ursprung)

Struktur der Datei "UserDefs.cfg"

Die Datei ist strukturiert in ein- oder mehrfach vorhandene Sektion(en) und den folgenden darin enthaltenen Einträgen:

- **Sektionen**

Die Bezeichnung einer Sektion ist in "[" und "]" geklammert. Eine Sektion ist begrenzt durch den Beginn der nächsten Sektion oder durch das Ende der Datei.

Die Bezeichnung besteht aus dem Symbol "InlineIO.Master." und dem konstanten Index "0" (wegen der Kompatibilität zur Profibus Slave-Deaktivierung).

Beispiel: [InlineIO.Master.0]

Sonderfunktion: Die Definition des Zeichens "X" für den Index anstelle einer Ziffer führt dazu, dass diese Sektion in der Auswertung ignoriert wird.

Es ist möglich, für den Master-Index "0" mehrere Sektionen zu definieren. Die darin enthaltenen Einträge werden alle dem Inline-Master zugeordnet. In Kombination mit der oben beschriebenen "X-Funktion" lassen sich damit unterschiedliche Gruppen von Modulen in einfacher Weise behandeln

- **Modul-Eintrag**

Ein Eintrag zur Deaktivierung eines Inline-Moduls besteht aus dem Schlüsselwort "ModuleDeactPosi", dem Zuweisungszeichen "=" und der 1- bis 2-stelligen Angabe der Modulposition in dezimaler Form.

Beispiel: ModuleDeactPosi = 3

Der zulässige Wertebereich ist 1...64. Der Wert "0" ist ebenfalls zulässig, aber unwirksam

- **Kommentare**

Als Kommentarzeichen ist das Semikolon (";") definiert. Ab der Position des Semikolons bis zum Ende der Zeile wird der Text nicht ausgewertet.

Beispiel der Datei "UserDefs.cfg"

```
;----- Master.0 -----
```

```
[InlineIO.Master.0]
```

```
ModuleDeactPosi = 3
```

```
ModuleDeactPosi = 7
```

```
ModuleDeactPosi = 15
```

```
ModuleDeactPosi = 16
```

```
;-----
```

3.13.3 Anlegen von Profibus I/O

Unterhalb des Inline I/O-Knotens befindet sich der Profibus-Knoten. Standardmäßig ist dieser Knoten als Master konfiguriert. Per Kontextmenü oder beim Anlegen der Steuerung (siehe Profibus DP-Konfiguration in [Kap. 3.10 "Anlegen einer Steuerung" auf Seite 120](#)) kann dieser Knoten jedoch auch als Slave umkonfiguriert werden. Dadurch können die unter dem Slave angelegten I/O von einem Master einer anderen Steuerung angesprochen wer-

den. In der weiteren Beschreibung beschränken wir uns allerdings auf das Konfigurieren und Anlegen eines Masters und seiner Slaves.

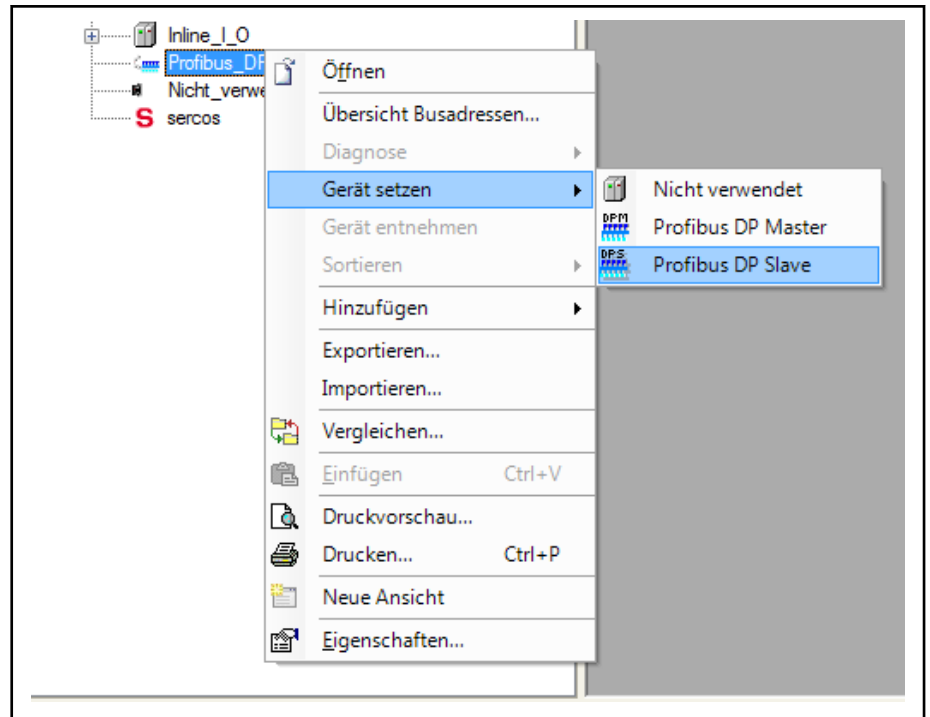


Abb. 3-91: Profibus-Knoten als Slave umkonfigurieren

Konfiguration des Profibus-DP-Master und -Slave

Die Konfiguration des Profibus-DP-Master und -Slave ist beschrieben in Dokumentation "IndraWorks 14VRS Feldbusse" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

3.13.4 Anlegen eines Profinet I/O-Controllers

Die Konfiguration in der Steuerung basiert auf den Gerätebeschreibungsdateien für die verwendeten Profinet I/O-Geräte und Module und kann vom Anwender in den Konfigurationsdialogen noch angepasst werden.

Durch die **Scan**-Funktionalität kann auf einfache Weise die vorhandene Hardware-Struktur ermittelt und in den Gerätebaum übertragen werden.

Allgemeines zu Profinet I/O

Profinet I/O baut auf dem Funktionsmodell von Profibus-DP auf, benutzt aber **Ethernet TCP/IP** für eine zyklische Kommunikation zwischen der zentralen Steuerung und den dezentralen Feldgeräten. Profinet I/O ist gut geeignet für schnelle Übertragung von I/O-Daten, kann aber gleichzeitig auch Bedarfsdaten, IT-Funktionen und Parameter übermitteln.

Die Feldgeräte ("Profinet I/O-Devices") sind vom Hersteller in sogenannten "Gerätebeschreibungsdateien" beschrieben, die über die Gerätedatenbank eingelesen werden können, nachdem die Feldgeräte auf dem lokalen System installiert wurden. Die Signale der Feldgeräte werden zyklisch in die SPS eingelesen, in der SPS verarbeitet und anschließend an die Feldgeräte wieder ausgegeben.

Zwar wird beim Profinet I/O grundsätzlich das vom Profibus bekannte Master-Slave-Verfahren durch ein "Provider-Consumer"-Modell ersetzt, die "Profinet I/O-RT-Kommunikation" für die zyklische Nutzdatenübertragung setzt jedoch wiederum eine definierte Master/Slave-Beziehung voraus. Somit gibt es auch hier einen Master ("Profinet I/O-Controller"), Slaves ("Profinet I/O-Devices") und unterhalb eines Slaves die I/O-Module.

Konfiguration des Profinet I/O-Controllers und der I/O-Devices

Die Konfiguration des Profinet I/O-Controllers und der I/O-Devices ist in "Indraworks 14VRS Feldbusse" beschrieben (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

3.13.5 Anlegen von Sercos III I/O

Der Sercos III Master hat folgende Funktionsmerkmale:

- Unterstützung von bis zu 253 Sercos III I/O-Teilnehmern
- Unterstützung von 61 Modulen pro Teilnehmer
- Pro Teilnehmer wird eine cyclic producing connection (im AT) und eine cyclic consuming connection (im MDT) unterstützt
- Es werden Teilnehmer mit den Kommunikationsklassen SCP_FixCFG und SCP_VarCFG unterstützt
- Bei der Kommunikationsklasse SCP_VarCFG wird der Konfigurationstyp "Konfiguration mit Verbindungslänge" unterstützt



Daten der Sercos III I/O werden nur im Betriebsmodus ausgetauscht. Sobald die Steuerung in den Parametriermodus geschaltet wird, um z. B. Umkonfigurationen auszuführen, werden die I/O nicht mehr ausgetauscht. Ein Steuern bzw. Anzeigen dieser I/O ist dann nicht mehr möglich.

Statt die komplette Steuerung in den Parametriermodus zu schalten, kann bei Achsen die Parametrierebene genutzt werden. Dabei bleiben die I/O verfügbar.

Adressbegrenzungen

Die Adressen der Sercos Teilnehmer können aus dem Bereich 1..253 ausgewählt werden.

Die Anzahl der Achsen (reale, virtuelle, Geber-, Verbund- und Reglerachsen) reduziert die Anzahl der Sercos Teilnehmer.

Einschränkungen des Adressbereiches bei Bosch Rexroth Geräten

Bei IndraDrive Antrieben mit Firmware bis MPx 08 können Adressen von 1...99 eingestellt werden.

Bei IndraDrive Antrieben mit Firmware ab MPx 16 können Adressen von 1...250 eingestellt werden.

Bei IndraDrive Mi Antrieben können über die Drehschalter Adressen von 1...99 eingestellt werden. Werden die Drehschalter auf 0 eingestellt, können über die Remote-Adressvergabe Adressen von 1...250 genutzt werden.

Beim S20 Buskoppler (S20-S3-BK und S20-S3-BK+) können über die Drehschalter Adressen von 1...159 eingestellt werden. Werden die Drehschalter auf 0 eingestellt, können über die Remote-Adressvergabe Adressen von 1...253 genutzt werden.

Konfiguration des Sercos III Master und Slaves

Die Konfiguration des Sercos III Master und Slaves ist beschrieben in der Dokumentation "IndraWorks 14VRS Feldbusse" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Hardwaretausch Sercos III I/O-Geräte

Bei einem Austausch eines Sercos III I/O-Gerätes kann die Sercos Adresse nicht direkt am Gerät eingestellt werden, wie es z. B. bei einem IndraDrive Antrieb über das Display des Antriebes möglich ist. Bei Sercos III I/O-Geräten muss die Adresse über den Sercos III Mechanismus "Remoteadressvergabe" durchgeführt werden. Dazu gibt es verschiedene Möglichkeiten:

Möglichkeit 1: Mit IndraWorks und dem passenden IndraWorks-Projekt zu dieser Maschine.

Nach dem Gerätetausch meldet die Steuerung den Fehler "F0140001, Gerätesollkonfiguration fehlerhaft". Zum Setzen der Sercos Adresse die folgenden Schritte durchführen:

1. SPS auf STOPP schalten.
2. IndraWorks Online schalten.
3. Der Dialog "Abgleich Sercos Konfiguration" öffnet sich automatisch.
4. In diesem Dialog kann die gefundene Konfiguration mit den projektierten Geräten verglichen werden und die Zuordnung durchgeführt werden.
5. Mit dem Button **Remoteadressvergabe durchführen** wird die Sercos Adresse der Geräte gesetzt.
6. Fehler löschen und SPS wieder starten.

Möglichkeit 2: Über den WebAssistant der Steuerung.

Nach dem Gerätetausch meldet die Steuerung den Fehler "F0140001, Gerätesollkonfiguration fehlerhaft". Zum Setzen der Sercos Adresse sind die folgenden Schritte durchzuführen:

1. Im WebAssistant einloggen (Rechte zum Parameter ändern sind erforderlich).
2. → Die folgenden Schritte müssen im Parametriermodus "P2" ausgeführt werden.
 Hierzu im Navigationsmenü "Tools" im Feld "Sercos" prüfen, ob der Steuerungsmodus auf "P2" steht.
 Wenn nicht, den Steuerungsmodus manuell auf P2 schalten.
3. Im Navigationsmenü "Tools" den "Parametereditor" starten.
4. Im Feld "Geräteauswahl" die Steuerung auswählen.
5. Im Feld "Parametersatzauswahl" C Parameters auswählen.
6. Den "Aktualisierungsbutton" hinter der "Geräteauswahl" ausführen. Danach werden die C-Parameter angezeigt.
7. Den Parameter "C-0-0510, sercos Master, Adresskonfiguration" auswählen. Es wird der aktuelle Wert im "Parameterfenster" angezeigt.
8. Es wird die Liste der gefundenen Sercos Geräte nach der Topologieadresse angezeigt. Die Topologieadressen werden nach der Reihenfolge der Verdrahtung ausgehend von Anschluss X7E1 der Steuerung ausgegeben (auch bei Ringtopologie). Bei Geräten die an Anschluss X7E2 der Steuerung angeschlossen sind, wird zuerst das letzte Gerät der Linie eingetragen.
9. In der Parameterliste kann die Adresse des neu dazugekommenen Geräts auf die im Projekt definierte Adresse korrigiert werden. Durch <RETURN> wird die Liste geschrieben und die "Remoteadressvergabe" ausgeführt.
10. Fehler löschen und in Betriebsmodus schalten.

Möglichkeit 3: Über die Maschinen HMI mit Unterstützung im SPS-Programm.

Mit Hilfe des SPS-Programms und entsprechender Erweiterung der Maschinen HMI kann der Gerätetausch auch über die Maschinen HMI erfolgen. In den folgenden Beispielen wird das IMC Interface (IndraMotion Control Interface mit den Strukturen ImcStatus, ImcCtrl) aus der Bibliothek ML_Te-

chInterface verwendet um einen vereinfachten Zugriff auf Steuerungsdaten zu haben.

Variante 3 a): Fest definierte Konfiguration im SPS-Programm.

Beispielhaft ist hier das Schreiben einer im SPS-Programm fest als Konstante definierten Konfiguration in den Parameter "C-0-0510, sercos Master, Adresskonfiguration" dargestellt: Deklarationsteil:

Programm:

```
// This example writes the Parameter C-0-0510, Address configuration
PROGRAM Test_Set_SERCOS_Adr_W

VAR_INPUT
    bConfirmWriteSercosConfig: BOOL;
    // Start writing the sercos configuration
END_VAR

VAR_OUTPUT
    bDoneWriteSercosConfig: BOOL;
    // Successful writing of the sercos configuration
END_VAR

VAR
    fbWriteC510: MB_WriteListParameter;
    Dummy: AXIS_REF;
END_VAR

VAR CONSTANT
    NOF_SERCOS_DEVICES : UINT := 3;
    // Define the sercos configuration constant
    arSERCOS_Adr: ARRAY [1..NOF_SERCOS_DEVICES] OF UINT:= [1, 65, 66];
    uiNoOfBytes:  UINT:=2*NOF_SERCOS_DEVICES;
    // No. of sercos III devices * 2 (2 bytes per device)
END_VAR
```

Implementation part:

```
// Error in drive configuration -> write back in Phase 2
// In case of an exchange of an I/O or drive...
// The user has to acknowledge this by
// bConfirmWriteSercosConfig

IF bConfirmWriteSercosConfig = TRUE AND
    // Confirmation by user from HMI
    // Only allowed in CP2. Alternative to IMC Interface:
    // Read C-0-0452
    ImcStatus.Admin.ModeStatus_P2 = TRUE AND
    // allow only when "Error in drive configuration"
    // Is pending (C-0-0627)
    ImcStatus.Diag.Number = 16#F0140001 THEN
    // Write sercos configuration into C-0-510
    // "Address configuration"

    fbWriteC510(
        Execute:= TRUE,
        ParameterNumber:= GVL_C_Param_ID.FP_C_0_0510,
        NoOfBytes:= uiNoOfBytes,
        ValueAdr:= ADR(arSERCOS_Adr),
        Axis:= Dummy,
        Done=> bDoneWriteSercosConfig);

    // Error handling not implemented in this example

ELSE

    // Nothing to do...

    fbWriteC510(
        Execute:= FALSE,
        Axis:= Dummy);

    bDoneWriteSercosConfig:=FALSE;
END_IF
```

Die Sercos Konfiguration wird in "arSERCOS_Adr" fest vordefiniert. In diesem Beispiel sind die Geräte mit Adressen 1, 65 und 66 projektiert und in dieser Reihenfolge am Anschluss X7E1 der Steuerung angeschlossen (bzw. bei Ringtopologie beginnend von Anschluss X7E1 ausgehend). Wenn die Geräte an X7E2 angeschlossen sind, muss die Reihenfolge umgekehrt werden [66, 65, 1], wenn Adresse 1 direkt am Anschluss X7E2 angeschlossen ist.

Empfohlen wird das Auslesen des C-0-0510 an der lauffähigen und korrekt verdrahteten Anlage und danach die Definition von "arSERCOS_Adr" vorzunehmen. Es ist auch möglich, dieses Auslesen ebenfalls über die HMI auszuführen und die Konfiguration "arSERCOS_Adr" als RETAIN-Datum abzulegen (siehe unten).

Im Beispiel wird über den Eingang "bConfirmWriteSercosConfig" das Schreiben des "arSERCOS_Adr" über den Funktionsbaustein MB_WriteListParameter angestoßen. Der Eingang "bConfirmWriteSercosConfig" muss von der HMI gesetzt werden.

Es werden hier noch als Voraussetzungen die Bedingungen Parametriermodus P2 und anstehender Fehler "F0140001, Gerätesollkonfiguration fehlerhaft" geprüft. Je nach Applikation kann das Prüfen weiterer Bedingungen bzw. das Vorgeben von definierten Zuständen notwendig sein. Nach erfolgreichem Schreiben der Konfiguration kann der Fehler gelöscht werden und in den Betriebsmodus umgeschaltet werden. Beides kann über die Struktur ImcCtrl des IMC Interfaces erfolgen.

Variante 3 b): Konfiguration wird über HMI ausgelesen.

Beispielhaft ist hier das Lesen der Konfiguration aus dem Parameter "C-0-0510, sercos Master, Adresskonfiguration" und das Rückschreiben der Konfiguration in diesen Parameter dargestellt:

Programm:

```
Global variables

VAR GLOBAL RETAIN
  // Configuration data of the sercos addresses
  arSERCOS_Adr: ARRAY [1..99] OF UINT;
  // sercos configuration
  uiNoOfBytes: UINT;
  // no. of SIII devices * 2 (2 bytes per device)
END_VAR

Declaration part:
  // This example reads and writes the Parameter C-0-0510,
  // Address configuration

PROGRAM Test_Set_SERCOS_Adr_RW

VAR INPUT
  bConfirmReadSercosConfig: BOOL;
  // Start reading the sercos configuration
  bConfirmWriteSercosConfig: BOOL;
  // Start writing the sercos configuration
END_VAR

VAR OUTPUT
  bDoneWriteSercosConfig: BOOL;
  // Successful reading of the sercos configuration
  bDoneWriteSercosConfig: BOOL;
  // Successful writing of the sercos configuration
END_VAR

VAR
```

Inbetriebnahme und Bedienung

```

fbReadC510: MB_ReadListParameter;
fbWriteC510: MB_WriteListParameter;
Dummy: AXIS_REF;
END_VAR

Implementation part:

// Read the sercos configuration -> read if exchange of I/O or drive...
// The user has to acknowledge this by bConfirmReadSercosConfig

IF bConfirmReadSercosConfig = TRUE THEN
// Conformation by user from HMI
// Read sercos configuration into C-0-510 "Address configuration"

fbReadC510(
Execute:=      TRUE,
ParameterNumber:= GVL_C_Param_ID.FP_C_0_0510,
NoOfBytes:=      198,
ValueAdr:=      ADR(arSERCOS_AdrConfig),
Axis:=          Dummy,
NoOfRecBytes=>   uiNoOfBytes_AdrConfig,
Done=>           bDoneReadSercosConfig);

IF fbReadC510.Done THEN
bValidSERCOS_AdrConfig := TRUE;
END_IF

// Error handling not implemented in this example
ELSE
// Nothing to do...

fbReadC510(
Execute:= FALSE,
Axis:=    Dummy);

bDoneReadSercosConfig:=FALSE;
END_IF

// Error in drive configuration -> write back in Phase 2 in case
// of an exchange of an I/O or drive...
// The user has to acknowledge this by bConfirmWriteSercosConfig

IF bConfirmWriteSercosConfig = TRUE AND
// Conformation by user from HMI
ImcStatus.Admin.ModeStatus_P2 = TRUE AND
// Only allowed in CP2. Alternative to IMC Interface: read C-0-0452
ImcStatus.Diag.Number = 16#F0140001 AND
// Allow only when "Error in drive configuration" is pending (C-0-0627)
bValidSERCOS_AdrConfig THEN
// Check that the configuration was read before

// Write sercos configuration into C-0-0510 "Address configuration"

fbWriteC510(
Execute:=      TRUE,
ParameterNumber:= GVL_C_Param_ID.FP_C_0_0510,
NoOfBytes:=      uiNoOfBytes_AdrConfig,
ValueAdr:=      ADR(arSERCOS_AdrConfig),
Axis:=          Dummy,
Done=>           bDoneWriteSercosConfig);

// Error handling not implemented in this example
ELSE
// Nothing to do...

fbWriteC510(
Execute:= FALSE,
Axis:=    Dummy);

bDoneWriteSercosConfig:=FALSE;
END_IF

```

Die Sercos Konfiguration wird hier aus dem C-0-0510 in "arSERCOS_Adr" eingelesen und als RETAIN abgespeichert. Das Auslesen muss an der laufenden Anlage über die HMI angestoßen werden damit die Konfiguration in

"arSERCOS_Adr" als RETAIN-Datum abgelegt wird. Dabei wird mittels MB_ReadListParameter der Parameter C-0-0510 ausgelesen.

Wie vorher wird über den Eingang "bConfirmWriteSercosConfig" das Schreiben des "arSERCOS_Adr" über den Funktionsbaustein MB_WriteListParameter angestoßen. Der Eingang "bConfirmWriteSercosConfig" muss von der HMI gesetzt werden.

Nach erfolgreichem Schreiben der Konfiguration kann der Fehler gelöscht werden und in den Betriebsmodus umgeschaltet werden. Beides kann über die Struktur `ImcCtrl` des IMC Interfaces erfolgen.

3.14 IP-Kommunikation

3.14.1 Überblick



Die Einstellungen für die IP-Kommunikation bei IndraLogic XLC sind nur auf den IndraControl Lxx-Varianten mit Sercos Schnittstelle verfügbar.

Das Steuerungssystem bietet mehrere ethernet-basierte Schnittstellen für unterschiedliche Aufgabenstellungen und Anlagen-Topologien. Die durchgängige Vernetzung auf Basis von Ethernet bietet den direkten Durchgriff zwischen Prozess- und Feldebene, sowie auch zwischen den verschiedenen Ethernet-Schnittstellen. Dadurch werden Funktionen wie z. B. ein Firmwareupdate und schnellem Backup/Restore der Antriebe der Steuerung über Ethernet, oder der direkten Kommunikation der Steuerung mit einem übergeordneten HMI oder Enterprise Resource Planning System (ERP) möglich.

Die ethernetbasierten Schnittstellen bieten die Möglichkeit eines nicht echtzeitfähigen Kanals auf Basis der TCP/IP Protokollfamilie. Dieses Kapitel beschreibt die Konfiguration und Fähigkeiten des Steuerungssystems zur Einbindung in ein bestehendes Netzwerk.

Zusammenfassend stehen folgende ethernetbasierten Schnittstellen zur Verfügung:

1. Die Onboard **Engineering-Schnittstelle** ist eine Standard TCP/UDP/IP-Schnittstelle zum Datenaustausch mit der Prozessleitebene/HMI und dem Engineering-PC
2. Die Onboard **Sercos III** Schnittstelle ist ein offener, echtzeitfähiger Datenbus zur Kommunikation mit Antrieben und I/O der Anlage
3. Die Onboard **Realtime-Ethernet**-Schnittstelle ist eine konfigurierbare Multiprotokoll-Schnittstelle zum Datenaustausch mit der Peripherie oder einer third party Kopfsteuerung. Diese Schnittstelle ist konfigurierbar und unterstützt mehrere Realtime-Ethernet Protokolle wie z. B. Ethernet-IP, Profinet, Standard TCP/IP (siehe Dokumentation "IndraWorks 14VRS Feldbusse" in Kapitel "TCP/IP- und UDP-Kommunikation über Feldbusschnittstelle" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).
4. Über das optionale Funktionsmodul **CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3)** können bis zu 64 Steuerungen in einem Querverbund (C2C) echtzeitfähig kommunizieren und so z. B. Leitachspitionen austauschen



Die C2C-Funktionalität über das optionale Funktionsmodul **CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3)** steht nur bei der IndraMotion MLC zur Verfügung.

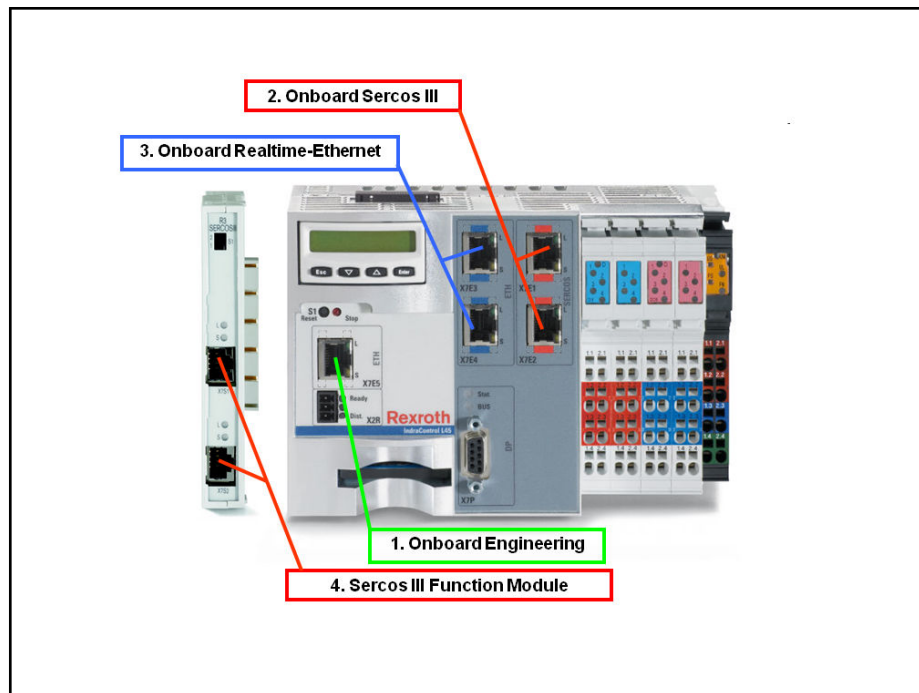


Abb. 3-92: Ethernet-Schnittstellen

Um den Konfigurationsaufwand zu minimieren, stellt die Steuerung für die o. g. Schnittstellen bereits Voreinstellungen/Defaultwerte für einen Großteil der typischen Automatisierungs-Anwendungen zur Verfügung. Ziele der Default-einstellung sind:

- **Konnektivität:** Jede freie Ethernet-Schnittstelle stellt dem Anwender die Möglichkeit zur Teilnahme an der IP-Kommunikation zur Verfügung. Ferner ist jedes IP-Gerät innerhalb der Automatisierungsanlage erreichbar
- **Zero Konfig:** Die Kommunikationsmöglichkeiten stehen ohne zusätzlichen Konfigurationseinstellungen der IP-Geräte zur Verfügung
- **Flexibel:** Spezielle Anforderungen und Topologien können durch manuelle IP-Einstellungen umgesetzt werden

3.14.2 Grundlagen

Bridge/Bridging

Unter Bridging wird ein IP-Weiterleitungsverfahren bezeichnet. Eine Bridge verbindet mehrere physikalische Netzwerke zu einem logischen Netz. Eine Bridge besteht aus mehreren Netzwerkschnittstellen, besitzt aber nur eine IP-Adresse. Damit ist eine Bridge mit mehreren physikalischen Netzwerkschnittstellen mit der gleichen IP-Adresse erreichbar.

Eine Bridge wird hauptsächlich eingesetzt, um ein Netz in verschiedene Kollisionsdomänen aufzuteilen. Somit kann die Last in großen Netzen vermindert werden, da jeder Netzstrang nur die Pakete empfängt, deren Empfänger sich auch in diesem Netz befindet. Die Bridge kennt alle angeschlossenen Kommunikationsteilnehmer. Die Bridge leitet ihr empfangenes Datentelegramm anhand der MAC-Adresse gezielt weiter. Bridges arbeiten auf Schicht 2 (Sicherung/Data-Link-Layer) des OSI-Referenzmodells.

- Vorteil: Einfacher Aufbau bzw. Realisierung, wartungsfrei
- Nachteil: Mögliche Schleifenbildung können Netzwerk stören

Router/Router

Unter Routing wird ein IP-Weiterleitungsverfahren bezeichnet. Ein Router besteht aus mehreren Netzwerkschnittstellen, die auch logisch jeweils eine ei-

gene IP-Adresse besitzen. Im Gegensatz zur Bridge analysiert der Router die ankommenden Datenpakete nach ihrer IP-Zieladresse und leitet diese Datenpakete entsprechend weiter (die Pakete werden geroutet). Weitergeleitete Pakete gelangen entweder in ein dem Router selbst bekanntes, direkt angeschlossenes Zielnetz (auch Ziel-Subnetze) oder werden zu einem ebenfalls in einem direkt angeschlossenen Netz liegenden Router weitergereicht. Router arbeiten auf Schicht 3 (Vermittlung/Network-Layer) des OSI-Referenzmodells.

- Vorteil: Netz ist nicht in seiner Größe begrenzt, Schleifenbildung ist nicht von Bedeutung
- Nachteil: Technisch aufwendiger wie Bridging, Höherer Konfigurationsaufwand

3.14.3 Defaulteinstellung

Die IP-Defaultwerte beinhalten die folgenden Einstellungen:

- Alle Sercos III Schnittstellen der Steuerung sind Teil der **Bridge** und haben damit nur eine IP-Adresse. Zwischen allen anderen Ethernet Schnittstellen wird **Routing** als Weiterleitungsverfahren verwendet, wobei die Routingtabelle intern automatisch generiert wird
- Die **Automatische IP-Adressgenerierung** für alle Sercos III Schnittstellen (Onboard, Sercos III Antriebe, I/O und Funktionsmodul) und der Bridge ist aktiviert. Die IP-Adressen der Engineering- und Realtime-Ethernet-Schnittstelle sind davon ausgenommen und werden gesondert eingestellt
- Mit den Defaulteinstellungen werden die IP-Adressen automatisch generiert (bis auf Engineering und Onboard Realtime-Ethernet). Vom Anwender sind lediglich folgende Einstellungen vorzunehmen:
 - Adressen der Sercos Antriebe und Sercos I/O
 - "C-0-0031, Steuerungsadresse"

Automatisch generierte IP-Adresse und Subnet Mask

	IP-Adresse	Subnet Mask
Konfiguration C-0-0031 = 0 (Default)		
Alle Sercos III Schnittstellen der Steuerung/Bridge	172.31.254.254	255.255.0.0
Alle Sercos III Antriebe und I/O	172.31.254.<Sercos Adresse>	255.255.0.0
Konfiguration C-0-0031 > 0		
Alle Sercos III Schnittstellen der Steuerung/Bridge	172.31.<C-0-0031>.254	255.255.0.0
Alle Sercos III Antriebe und I/O	172.31.<C-0-0031>.<Sercos Adresse>	255.255.0.0

Tab. 3-24: Automatisch generierte IP-Adresse und Subnet Mask

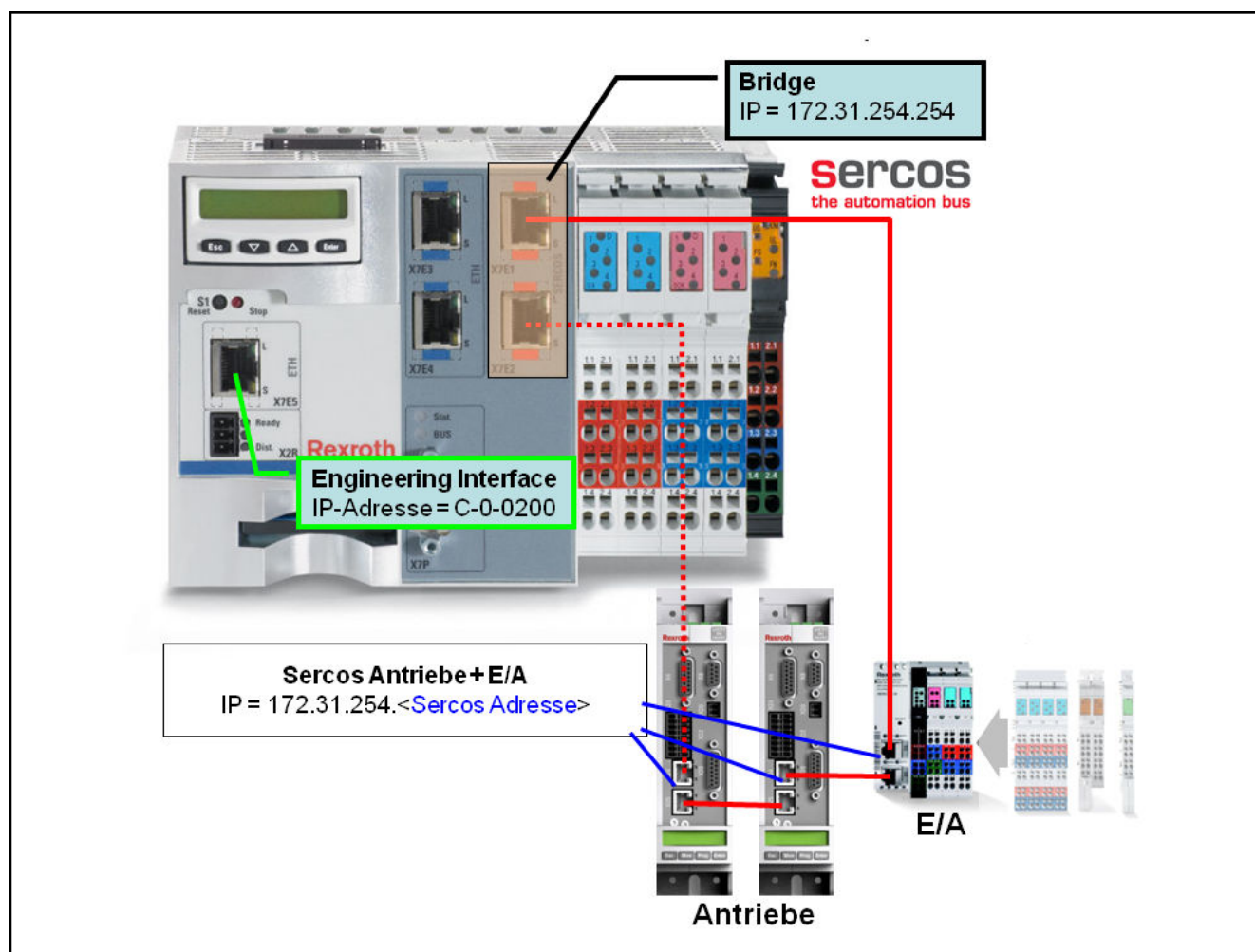


Abb. 3-93: IP-Einstellungen mit der Defaultkonfiguration und C-0-0031=0

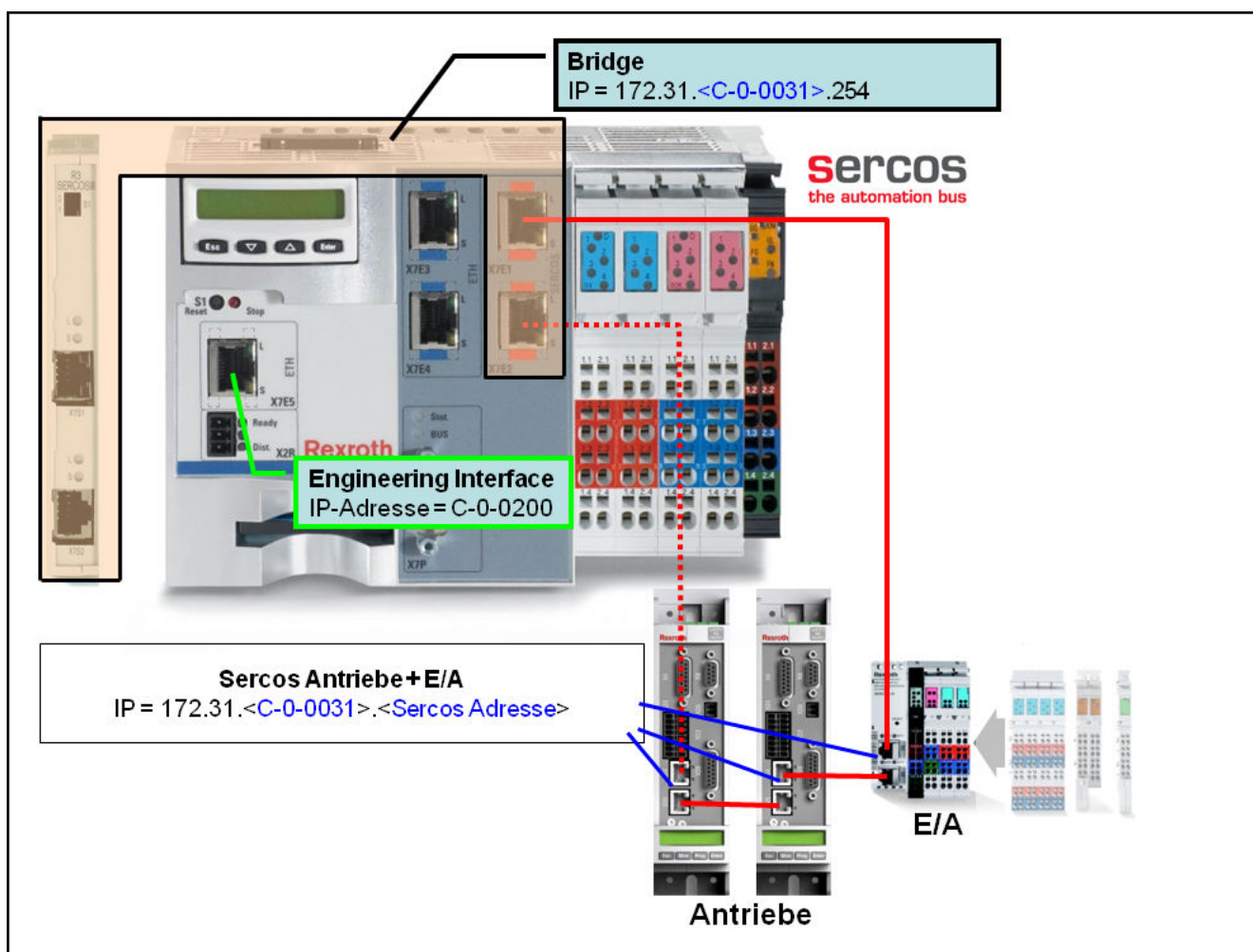


Abb. 3-94: IP-Einstellungen mit der Defaultkonfiguration und C-0-0031 > 0

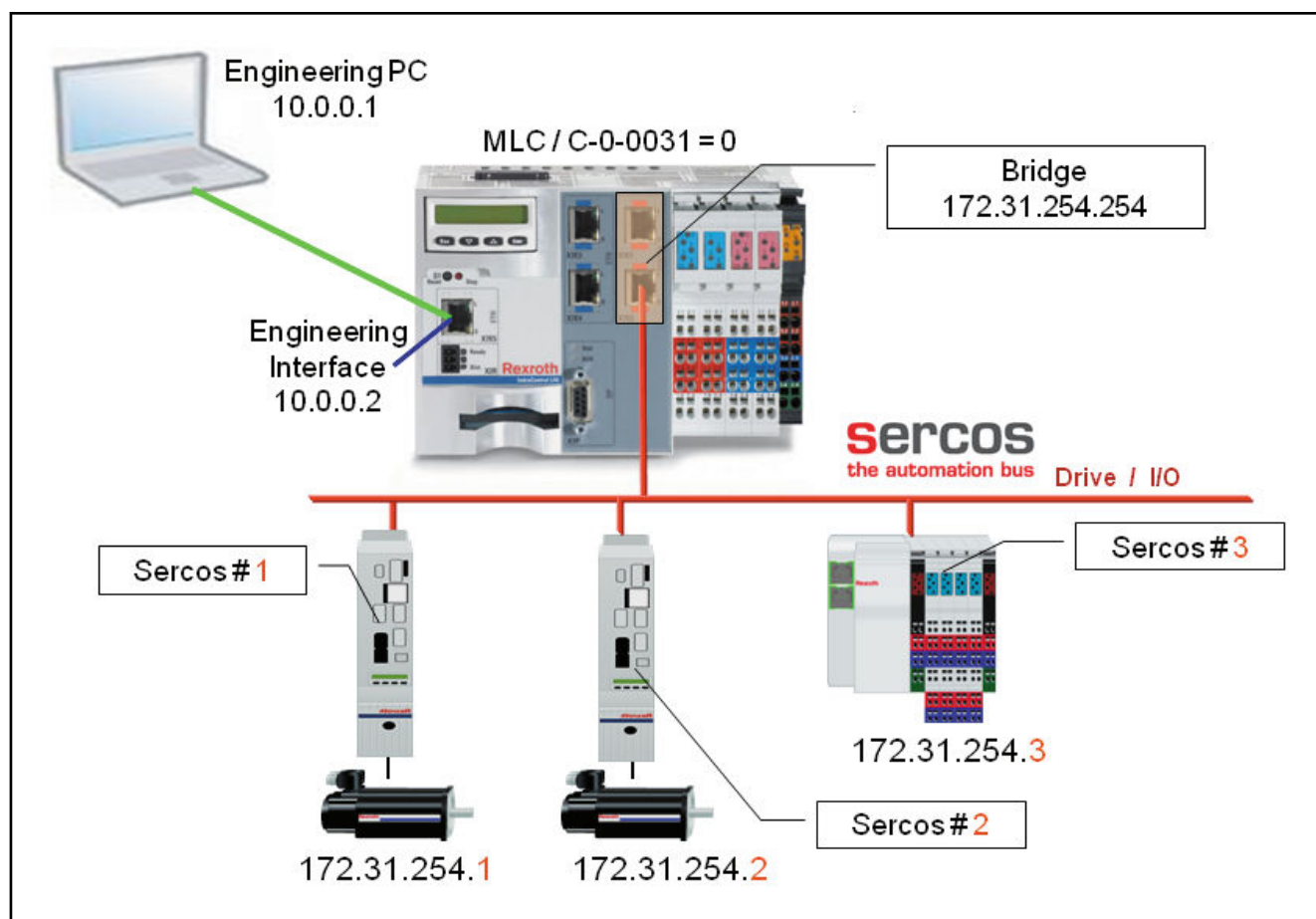


Abb. 3-95: Beispiel: Minimaltopologie (Defaultkonfiguration)

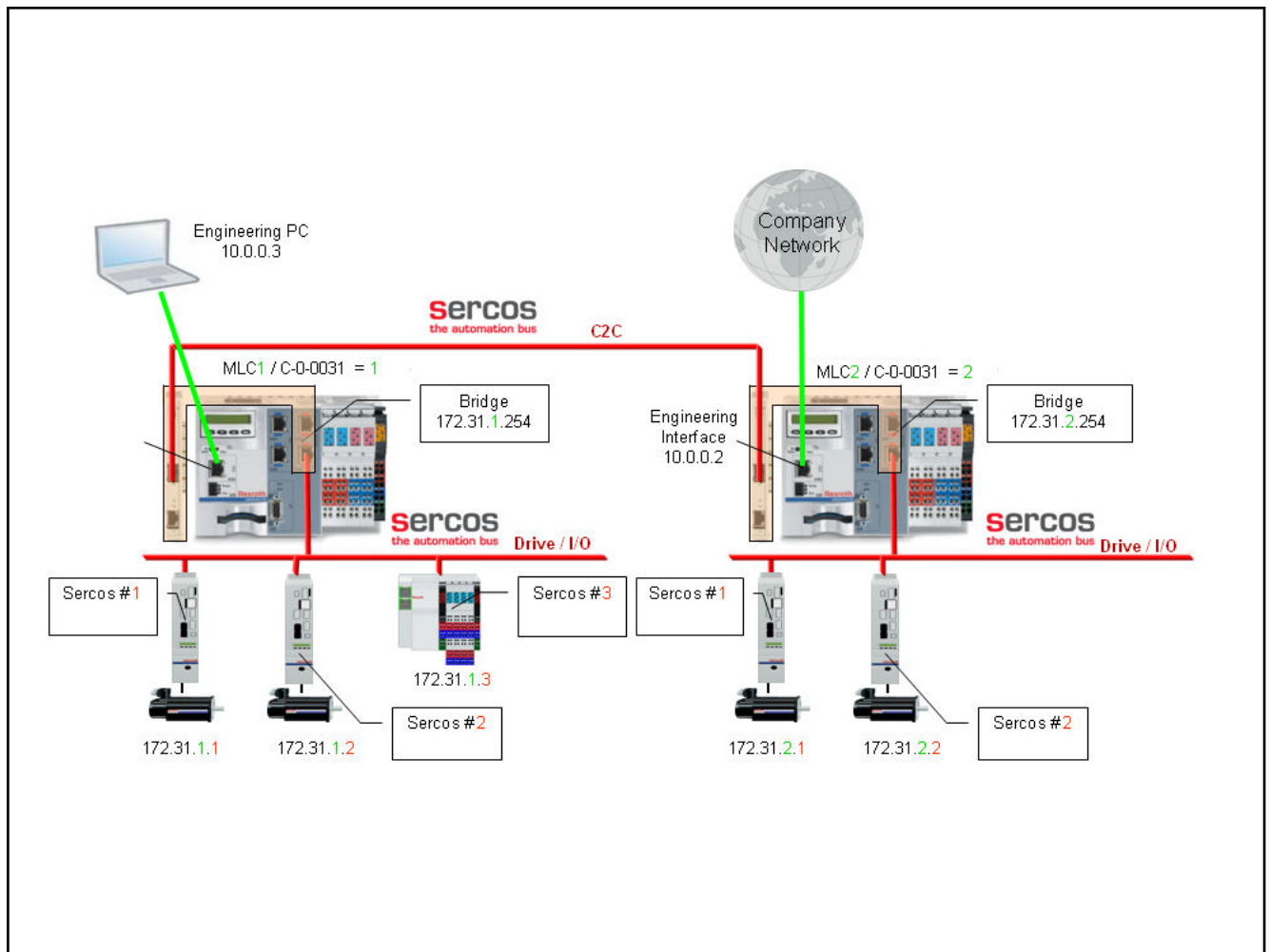


Abb. 3-96: Beispiel: Bridging mit Sercos III Funktionsmodul (Defaultkonfiguration)



Über den Engineering-PC kann über den IP-Kanal der Sercos III C2C-Verbindung auch die Steuerung MLC2 erreicht werden. Hierbei sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

- Steuerungen über Parameter "C-0-0701, C2C, Konfiguration der Funktionsmodi" als C2C-Master bzw. -Slave parametrieren
- Steuerungsadresse der jeweiligen Steuerung über Parameter "C-0-0031, Steuerungsadresse" im Bereich 1...64 vergeben
- Als Defaultgateway der C2C-Slave-Steuerungen die IP-Adresse des C2C-Masters einstellen

3.14.4 IndraWorks Inbetriebnahme-Dialoge

Zur Konfiguration der ethernetbasierten Schnittstellen stehen in IndraWorks Inbetriebnahmedialoge zur Verfügung. Über das Kontextmenü **Kommunikation** ► **Schnittstellen** der Steuerung sind diese Dialoge erreichbar.

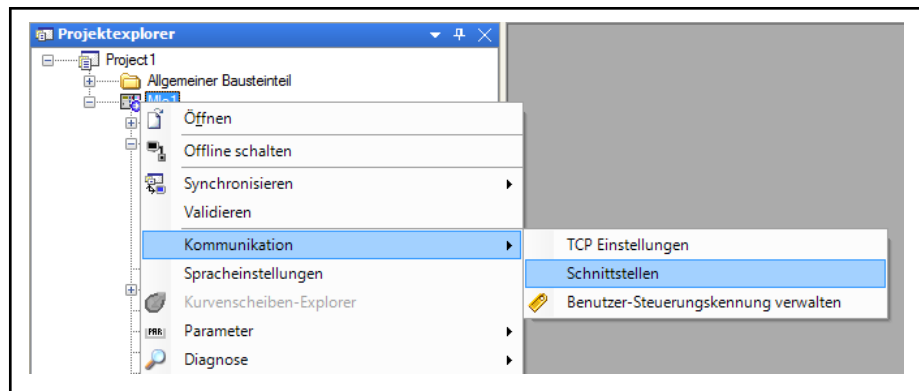


Abb. 3-97: Kontextmenü zur Inbetriebnahme der ethernetbasierten Schnittstellen

Für die jeweiligen Schnittstellen kann über die entsprechenden Checkboxes die Autoadressgenerierung, sowie die Zuordnung zur Bridge aktiviert bzw. deaktiviert werden. Erst nach Betätigung der Schaltfläche **Sollkonfiguration übernehmen** werden veränderte Einstellungen übernommen. Ferner können über die Schaltfläche **Basisparameter Netzwerk laden** die IP-Defaulteinstellungen (siehe Kap. 3.14.3 "Defaulteinstellung" auf Seite 149) geladen und aktiviert werden.

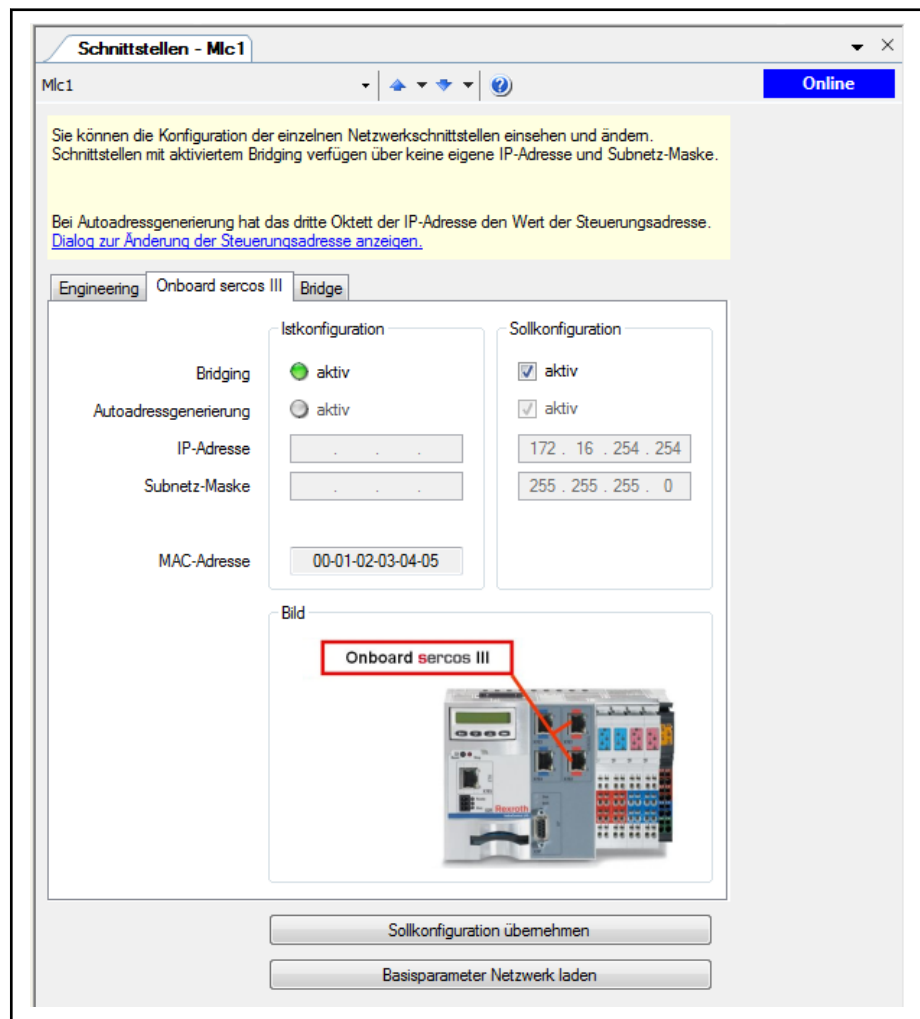


Abb. 3-98: Inbetriebnahme-Dialog zur Einstellung der IP-Kommunikation (hier Bridging und Autoadressgenerierung aktiv)

Onboard Realtime Ethernet Besonderheiten

Per Default ist die Autoadressgenerierung und das Bridging für das Onboard Realtime Ethernet abgeschaltet. In diesem Fall wird die Sollkonfiguration des Onboard Realtime-Ethernet (z. B. IP-Adresse) über zusätzliche IndraWorks-Dialoge eingestellt. Je nach Projektierung der Steuerung stehen diese Dialoge über die Knoten PROFINET_IO_Controller, Ethernet_IP_Scanner, Ethernet_Schnittstelle... unterhalb der Steuerung zur Verfügung.

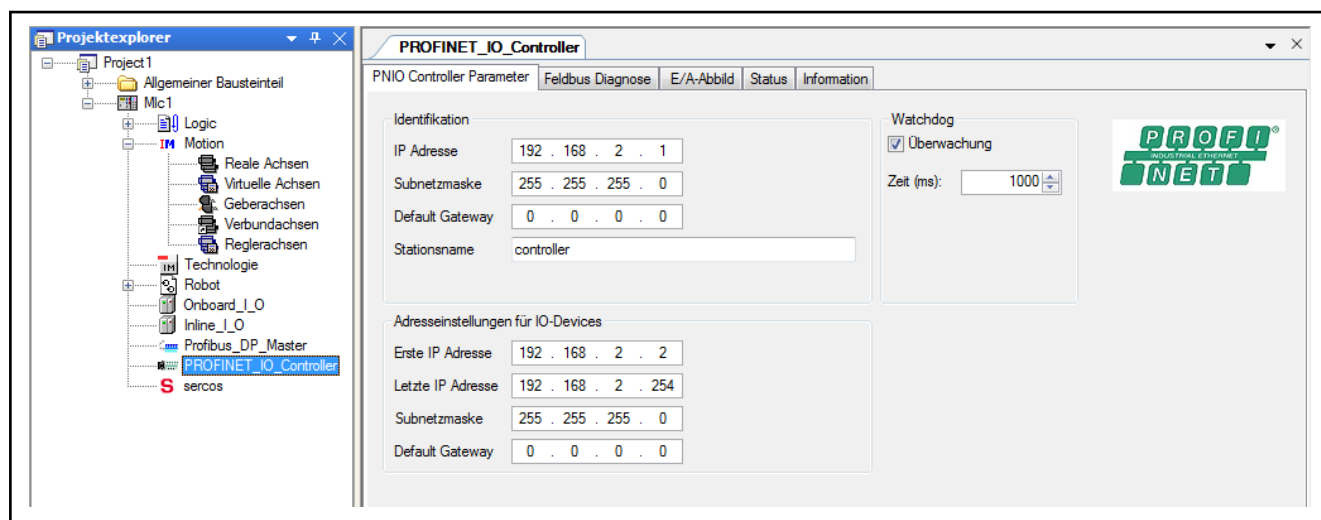


Abb. 3-99: Onboard Realtime-Ethernet PROFINET_IO_Controller Dialog



Ist für die Onboard Realtime-Ethernet-Schnittstelle die **Autoadressgenerierung** oder das **Bridging** aktiviert, so wird die IP-Adresse automatisch der Schnittstelle zugeordnet. Die Adresseinstellungen in den Onboard Realtime-Ethernet Dialogen ist damit **unwirksam**.

3.14.5 Automatische IP-Adress-Generierung

Je nach Einstellung in "C-0-0234, Automatische IP-Adressgenerierung, Istkonfiguration" werden die IP-Adressen automatisch vergeben (Ausnahme Engineering-Schnittstelle) um jedem IP-Teilnehmer der Automatisierungsanlage eine eindeutige IP-Adresse zuzuordnen. Die IP-Adressen werden nach folgenden Regeln gebildet:

Schnittstelle		Generierte IP-Adresse	Generierte Subnet Mask
Onboard Sercos III	C-0-0031 = 0	172.16.254.254	255.255.255.0
	C-0-0031 > 0	172.16. <C-0-0031>.254	255.255.255.0
Onboard Realtime-Ethernet	C-0-0031 = 0	172.17.254.0	255.255.255.0
	C-0-0031 > 0	172.17. <C-0-0031>.254	255.255.255.0
Sercos III Funktionsmodul (C2C-Verbund)	C2C Master (C-0-0701 Bit1 = TRUE)	172.16. 0.254	255.240.255.0
	C2C Slave (C-0-0701 Bit1 = FALSE)	172.16.0.<C-0-0031>	255.240.0.0
Bridge	C-0-0031 = 0	172.31.254.254	255.255.0.0
	C-0-0031 > 0	172.31.<C-0-0031>.254	255.255.0.0

Tab. 3-25: Automatische IP-Adressen-Generierung der Steuerungsschnittstellen



Die IP-Adresse in den IndraWorks-Dialogen Ethernet-IP (Scanner bzw. Adapter), Profinet (Controller bzw. Device) ist nicht wirksam, wenn die automatische IP-Adressvergabe des Onboard Realtime-Ethernet eingeschaltet ist.

	C-0-0031 Steuerungs- adresse	C-0-0235 Bit 0 = 1 Onboard Sercos III in Bridge	C-0-0235 Bit 0 = 0 Onboard Sercos III nicht in Bridge
Sercos III An- triebs- oder -I/O- Adresse	0	172.31.254.<Sercos Adresse>	172.16.254.<Sercos Adresse>
	sonst	172.31.<C-0-0031>.<Sercos Adresse>	172.16.<C-0-00031>.<Sercos Adresse>

Tab. 3-26: Automatische IP-Adress-Generierung der Sercos III Antriebe u. I/O
Siehe auch:

- C-0-0031, Steuerungsadresse
- C-0-0701, C2C, Konfiguration der Funktionsmodi
- C-0-0234, Automatische IP-Adressgenerierung, Istkonfiguration
- C-0-0235, Automatische IP-Adressgenerierung, Sollkonfiguration

3.14.6 Konfiguration der Bridge

Mit den Defaulteinstellungen sind alle Sercos III Schnittstellen (Onboard und Funktionsmodul) Teil der **Bridge**. Broadcast-Telegramme erzeugen damit in allen Sercos III Netzwerken Datenverkehr (Sercos III Broadcast-Telegramme sind hiervon ausgenommen). Dadurch können bei sehr großen Sercos III Netzwerken (bei mehr als 500 IP-Teilnehmer) Performanceeinschränkungen entstehen. In solchen Fällen können einzelne Sercos III Schnittstellen über Parameter "C-0-0232, Bridge, Sollkonfiguration zugeordneter Schnittstellen" aus der Bridge entfernt werden. Ist die Schnittstelle nicht Teil der Bridge, wird alternativ das Routing-Verfahren zu anderen Schnittstellen verwendet.

Weiterhin kann über den Parameter C-0-0232 die Onboard Engineering- und die Realtime-Ethernet Schnittstelle in die Bridge aufgenommen werden. Damit sind Broadcast-Telegramme netzwerkübergreifend in den Netzwerken verfügbar, die der Bridge zugeordnet sind.

3.14.7 Beteiligte Parameter der IP-Kommunikation

Für die typischen Anwendungsfälle stehen IndraWorks-Inbetriebnahmedialoge (siehe [Kap. 3.14.4 "IndraWorks Inbetriebnahme-Dialoge" auf Seite 153](#)) zur Verfügung, welche die nachfolgend beschriebenen Parameter nutzen. Nur in besonderen Anwendungsfällen ist es notwendig die entsprechenden Parameter direkt zu beschreiben.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Kurzübersicht der relevanten Parameter der IP-Kommunikation. Hierbei gelten folgende Regeln:

- Die IP-Einstellungen der Engineering-Schnittstelle, der Sercos III Schnittstellen und der Bridge werden mit dem Start des Kommandos "C-0-1023 Kommando: IP-Konfiguration übernehmen" wirksam. Die Sollvorgabe wird z. B. bei der Onboard Sercos III Schnittstelle über den Parameter C-0-0220 vorgegeben und mit dem Start des Kommandos "Netzwerkeinstellungen übernehmen" in den Parameter C-0-0222 übernommen
- In Vorbereitung: Die IP-Einstellungen des Onboard Realtime Ethernet wird über IndraWorks-Dialoge (z. B. PROFINET_IO_Controller Knoten)

vorgegeben und nach Neustart der Steuerung wirksam. Die Sollvorgaben sind nicht explizit über Parameter verfügbar

- Über das Kommando "C-0-1024 Kommando: Basisparameter IP-Konfiguration laden" werden die Defaultwerte für die Sercos III Schnittstellen (Onboard bzw. Funktionsmodul) und der Bridge auf die Parameter der Sollkonfiguration kopiert, und anschließend automatisch übernommen. Weiterhin wird auch der Defaultwert der automatischen IP-Adressgenerierung auf den Sollwert-Parameter (C-0-0235) geschrieben und anschließend automatisch übernommen
- Der Parameter "C-0-0218 Liste der vorhandenen Netzwerkschnittstellen" zeigt an, welche Netzwerkschnittstellen hardwareseitig vorhanden sind
- Der Parameter "C-0-0219 Status der Netzwerkkonfiguration" zeigt bitweise für die einzelnen Schnittstellen an, ob Änderungen an den IP-Einstellungen eingetragen sind, aber noch nicht übernommen wurden
- Der Parameter "C-0-0234 Automatische IP-Adressgenerierung, Istkonfiguration" zeigt bitweise die aktuelle Einstellung der automatischen IP-Adressgenerierung an (Istkonfiguration)
- Der Parameter "C-0-0235 Automatische IP-Adressgenerierung, Sollkonfiguration" steuert bitweise die automatische IP-Adressgenerierung für alle optionalen Netzwerkschnittstellen auf der Steuerung (Sollkonfiguration)

Schnittstelle		IP-Adresse	Subnet-Maske	MAC-Adresse	Zugehöriges Bit im C-0-0219 C-0-0235 C-0-0234
Engineering	Sollkonfig.	C-0-0200	C-0-0201	C-0-0205	
Onboard Sercos III	Istkonfig.	C-0-0222	C-0-0223	C-0-0224	Bit 0
	Sollkonfig.	C-0-0220	C-0-0221		
Sercos III Funktionsmodul	Istkonfig.	C-0-0227	C-0-0228	C-0-0229	Bit 1
	Sollkonfig.	C-0-0225	C-0-0226		
Onboard Realtime Ethernet	Istkonfig.	C-0-0242	C-0-0243	C-0-0244	Bit 2
	Sollkonfig.	IW-Dialoge	IW-Dialoge		
Bridge	Istkonfig.	C-0-0236	C-0-0237	C-0-0238	Bit 3
	Sollkonfig.	C-0-0230	C-0-0231		

Tab. 3-27: Übersicht der wichtigsten IP-Kommunikationseinstellungen

3.14.8 Ethernet Ports und Firewall

Die Kommunikation zwischen Steuerung und PC erfolgt über Ethernet. Hierfür werden je nach Anwendungsgebiet mehrere Protokolle verwendet. Auf den meisten PC sind standardmäßig Firewalls installiert, die die Kommunikation auf einigen Ethernet-Ports sperren. Eine aktivierte Firewall ist für die meisten Anwendungsfälle unkritisch. Treten Kommunikationsprobleme zwischen Steuerung und PC auf, sollte auf jeden Fall die Firewall-einstellung überprüft werden.

Die Steuerung kommuniziert über die folgenden Ethernet-Ports mit anderen Kommunikationsteilnehmern:

Port	Richtung	Verwendungszweck	Kommunikationspartner
vollständige Portliste	Dokumentation "Rexroth IndraControl Security-Leitfaden" in Unterkapitel "Portliste"		
Gebräuchliche Ports			
ICMP	Eingehend	Ping	IndraWorks
TCP 20, 21	Aus- und Eingehend	Firmwaredownload (FTP) IndraLogic Kommunikation Motion Kommunikation	IndraWorks
TCP 23	Eingehend	Telnet	
UDP 69	Ausgehend	Firmwaredownload Antriebe (TFTP)	IndraWorks
TCP 80	Eingehend	IMST/Webserver (HTTP)	Webbrowser
TCP 6091	Ausgehend	Robot Control	IndraWorks
TCP 1317	Eingehend	SPS	IndraWorks
UDP 1740..1743	Eingehend	SPS	IndraWorks
TCP/UDP 4840	Aus- und Eingehend	OPC UA Server	IndraWorks
TCP 5000..5003	Eingehend	Parameterkommunkation (SIS)	IndraWorks
TCP 5300	Eingehend	MLPI	
TCP 11740, 11741	Eingehend	SPS	IndraWorks
TCP 35021	Eingehend	Parameterkommunikation (SIP)	IndraWorks
50.000 bis 65.535	Aus- und Eingehend	Empfohlene Ports für eigene Programmierung	

Tab. 3-28: Ethernet-Ports der Steuerung

Die Spalte Richtung bezieht sich auf die Steuerung.

Eingehend: Verbindung vom PC in Richtung Steuerung. Diese Verbindungen sind in der Regel unkritisch für Firewalls.

Ausgehend: Verbindung von der Steuerung in Richtung PC. Diese Verbindungen werden in der Regel von einem Firewall unterbunden. Ein auf dem PC vorhandener Firewall muss für diese Verbindungen konfiguriert werden.

3.14.9 Weiterführende Hinweise zur Nutzung der ethernetbasierten Schnittstellen

Zur Nutzung der ethernetbasierten Schnittstellen stehen vielfältige Funktionalitäten zur Verfügung. Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht, und die Referenz zu weiterführenden Dokumentationen.

Funktionalität	Beschreibung	Weiterführende Dokumentation
OPC Server	Datenaustausch der Steuerung mit Leitebene oder HMI per OPC-Server	IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS HMI-Anbindung (Mat.-Nr. R911341496)
ModbusTCP	Datenaustausch der Steuerung mit third party HMI. Die Steuerung ist hierbei der ModbusTCP-Server	Rexroth IndraWorks 14VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G (Mat.-Nr. R911343918)

Funktionalität	Beschreibung	Weiterführende Dokumentation
Netzwerkvariablen	Steuerungsübergreifender Datenaustausch von SPS-Variablen per Broadcast und UDP	IndraWorks 14VRS IndraLogic 2G SPS-Programmierersystem (Mat.-Nr. R911343570)
Sercos III CrossComm	Steuerungsübergreifender Datenaustausch im Verbund von bis zu 64 IndraMotion MLC Steuerungen mit Echtzeiteigenschaften um z. B. Leitachspalten auszutauschen	Rexroth IndraControl Lxx 14VRS Funktionsmodule (Mat.-Nr. R911341582)

Tab. 3-29: Weitere Hinweise zur Nutzung der ethernetbasierten Schnittstellen

3.15 Achsen

Das Anlegen der verschiedenen Achstypen ist in [Kap. 6 "Achsen" auf Seite 375](#), beschrieben.

3.16 Anlegen einer Kinematik



Die Robot-Control-Funktionalität, Variante Robot-Control V2, steht nur bei MLC-Steuerungen zur Verfügung.

Robot-Control V2

Vorgehensweise:

Über den Menüpunkt **Hinzufügen** unter dem Knoten "Robot" kann eine neue Kinematik angelegt werden.

Ein Assistent unterstützt das Anlegen der neuen Kinematik:

Schritt 1: Eingabe von Gerätenamen, Kommentar und Ersteller

Abb. 3-100: Kinematik anlegen, Schritt 1

Schritt 2: Eingabe von RobotControl-Version, Kinematik-Nummer und Kinematik-Typ

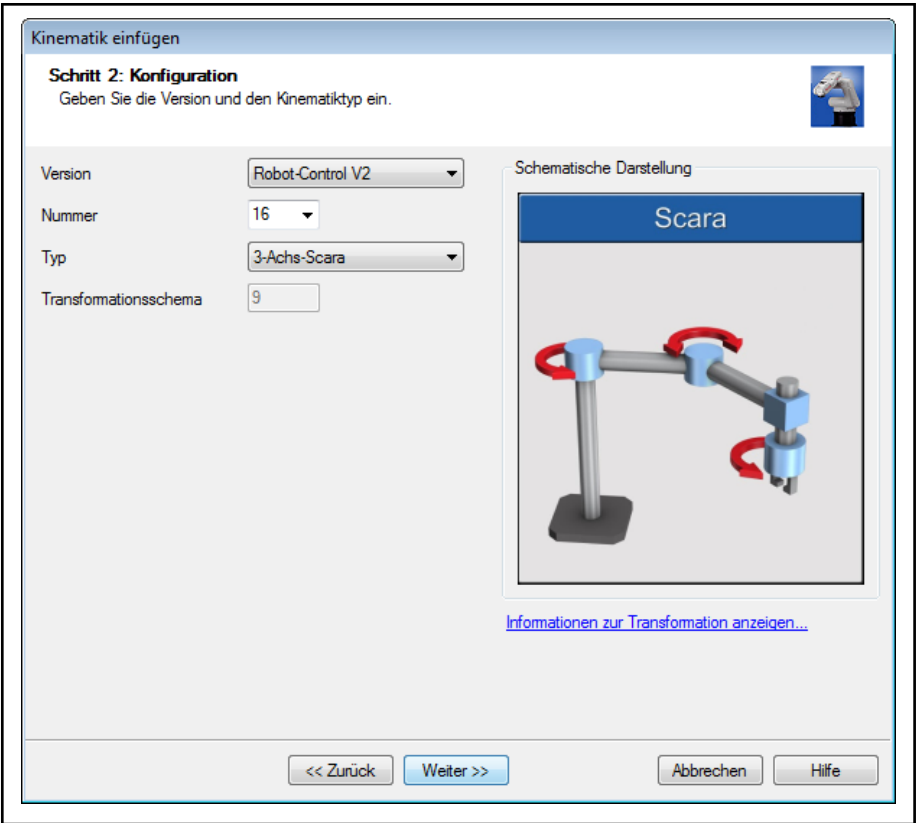


Abb. 3-101: Kinematik anlegen, Schritt 2
Schritt 3: Achsen zuordnen

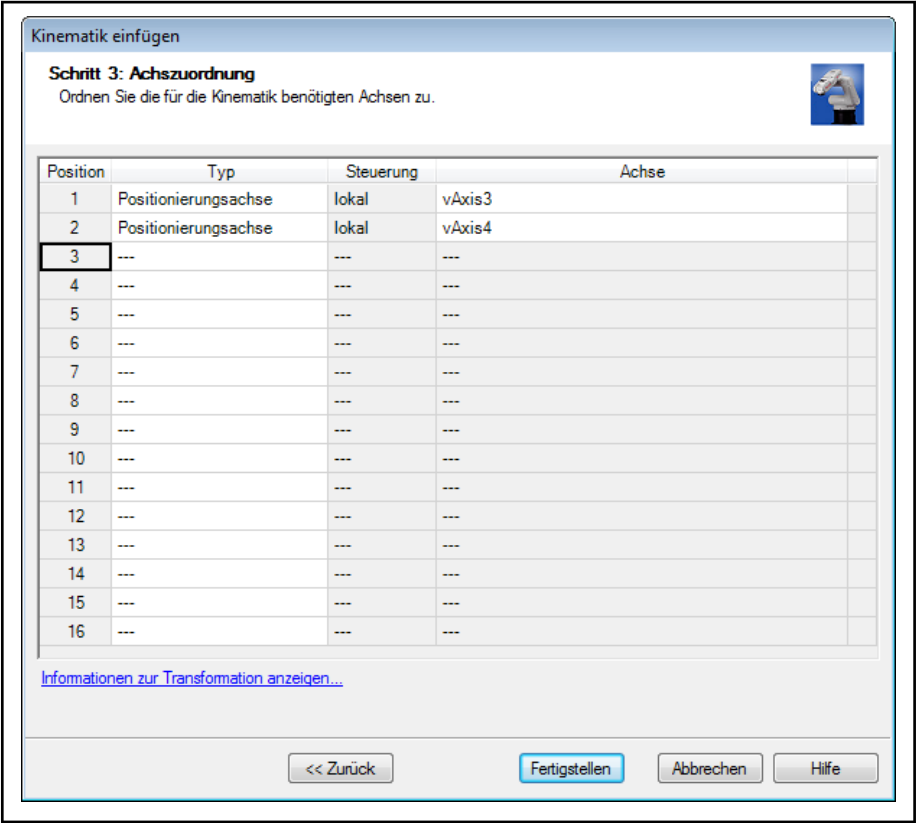


Abb. 3-102: Kinematik anlegen, Schritt 3

Die hier eingetragenen Achsen (Positionierachsen, Orientierungsachsen und Bandachsen) werden in den Parameter K-0-0008 (Achskonfigurationsliste) übernommen.

Nachdem die Kinematik komplett angelegt ist, erscheint unter dem Knoten "Robot" ein neuer Eintrag mit den Namen der Kinematik.

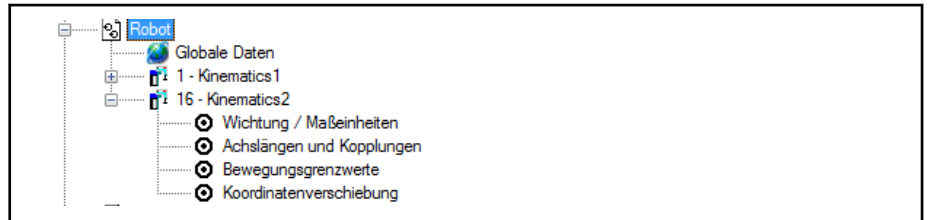


Abb. 3-103: Neuer Eintrag "Kinematics2"

Das Anlegen eines Robot-Control V2-Programms sowie die Programmierung ist beschrieben in der Dokumentation "MLC 14VRS Robot-Control V2" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

3.17 Nutzen einer Robot-Control V1-Kinematik im Kompatibilitätsmode

Die Version 14VRS unterstützt für IndraMotion MLC-Steuerungen Robot-Control V2-Funktionalität.

- Als Anwender können Sie jedoch Ihre Robot-Control V1-Kinematik im 13VRS-Kompatibilitätsmode übernehmen. Dies bedeutet, dass die Dialoge der IndraWorks-Oberfläche eine entsprechende Firmware der 13VRS aktivieren.

Die Robot-Control V1-Funktionalität ist beschrieben in

- **Rexroth IndraMotion MLC 13VRS, RCL-Programmieranleitung (Mat.-Nr. [R911336296](#))**
- **Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Funktionsbeschreibung (Mat.-Nr. [R911336294](#))**

- Das Projekt kann nach Robot-Control V2 konvertiert werden.

Die Konvertierung ist beschrieben in

- **IndraMotion MLC 14VRS, Robot-Control V2 (Mat.-Nr. [R911341586](#))**

Kapitel "Umstieg von Robot-Control V1 auf Robot-Control V2".

Siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#).

3.18 Protokolle - System Security

3.18.1 Allgemein

Die IT Security für Embedded-Systeme besteht im Wesentlichen aus der Gewährleistung des Datenschutzes und der Informationssicherheit. Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Kernelemente einer sicheren industriellen Automatisierungskomponente.

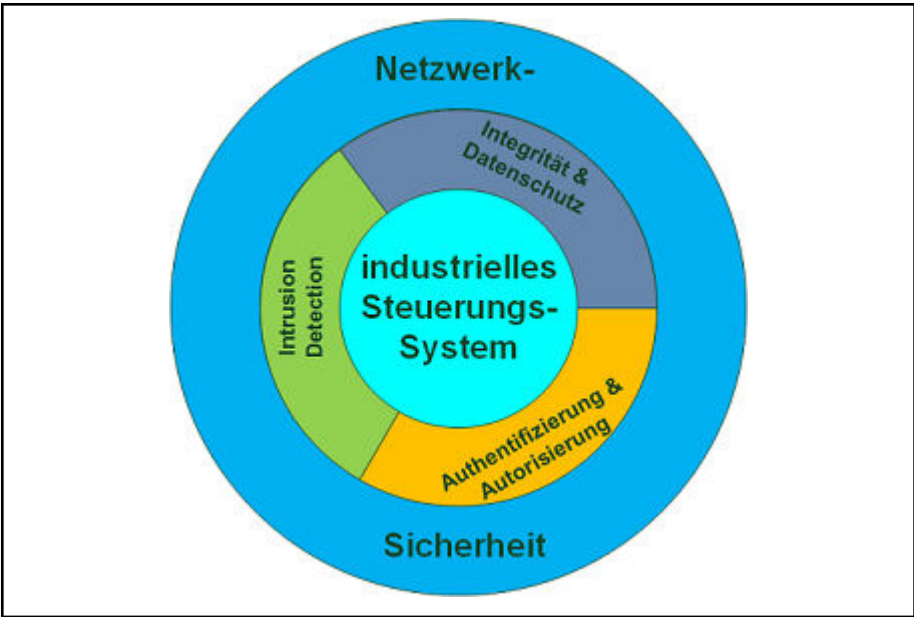


Abb. 3-104: Elemente der Netzwerksicherheit

Ab Version 14V18 werden mehrere Elemente der Netzwerksicherheit durch Mechanismen adressiert, die in diesem Kapitel beschrieben werden.

Die sichere Kommunikation wird ab Version 14V18 von den Steuerungstypen IndraControl XM2*, XM4*, VPx, CML75 und CML85 unterstützt (ab 14V22 auch von XM4*).

3.18.2 Netzwerksicherheit

Im Folgenden werden die aus Anwendersicht relevanten Protokolle sowie die Änderungen seit der Version 14V18 erläutert.

Ziel ist die Gewährleistung einer sicheren Kommunikation auf Geräteebene. Dabei sind SSL / TLS und SSH die Säulen der Network Security. Der Anwender hat die Möglichkeit, über das Engineering-Werkzeug IndraWorks sowie über definierte Software-Schnittstellen, unsichere Dienste/Protokolle zu deaktivieren.

Sichere Kommandozeile: Secure Shell (SSH)

Status:	ab 14V18
Verfügbar für:	XM21, XM22, XM42 (ab 14V22), CML75, CML85, VPx
Port(s):	22
Ersatz für:	Telnet

Tab. 3-30: Sichere Kommandozeile: Secure Shell (SSH)

Das im Bereich sichere Kommunikation weit verbreitete und standardisierte Protokoll Secure Shell (SSH) stellt Mechanismen zur Verfügung, mittels derer eine sichere, verschlüsselte Verbindung zwischen zwei Kommunikationsendpunkten hergestellt werden kann. Über eine solche Verbindung können sowohl Daten und Kommandos sicher übertragen als auch unsichere Protokolle getunnelt werden.

Die bislang über Telnet bereitgestellte Kommandozeile wird in künftigen Versionen über SSH bereitgestellt. Das Protokoll Telnet wird aus Sicherheitsgründen abgeschaltet und steht ab Version 14V20 für Steuerungen nicht mehr zur Verfügung, auf denen SSH bereitgestellt wird.

Der Zugriff auf die durch SSH bereitgestellte Kommandozeile ist mittels eines Clients (z. B. PuTTY, Teraterm unter Windows) möglich.



Auf diesem Weg sollte nur Fachpersonal auf die Steuerung zugreifen. Durch unsachgemäß durchgeführte Kommandos besteht die Gefahr, dass das Gerät in einen nicht funktionsfähigen Zustand versetzt wird.

Sichere Datenübertragung: Secure File Transfer Protocol

Status:	ab 14V18
Verfügbar für:	XM21, XM22, XM42 (ab 14V22), CML75, CML85, VPx
Port(s):	22
Ersatz für / Ergänzung zu:	FTP

Tab. 3-31: Sichere Datenübertragung: Secure File Transfer Protocol

Als Mechanismus zur sicheren Datenübertragung wird auf das Secure File Transfer Protocol (SFTP) zurückgegriffen. SFTP ist Bestandteil des SSH-Dienstes (siehe [Kap. "Sichere Kommandozeile: Secure Shell \(SSH\)" auf Seite 162](#)) und bietet dementsprechend die gleichen Sicherheitsmechanismen. Viele gängige Clients, z. B. WinSCP (Windows) oder Filezilla (Windows, Linux, Mac OS) unterstützen den Datentransfer über SFTP.

Zur Gewährleistung der Abwärtskompatibilität ist im Auslieferungszustand der Steuerung auch das unsichere File Transfer Protocol (FTP) aktiv. Zugangsdaten und Passwörter werden bei der Nutzung von FTP - im Gegensatz zu SFTP - im Klartext übertragen. Es wird aus Sicherheitsgründen daher ausdrücklich empfohlen, das Protokoll zu deaktivieren.

Sind auf einer Steuerung sowohl FTP als auch SFTP aktiv, so wird seitens einer IndraWorks-Version mit SFTP-Unterstützung ausschließlich SFTP als sicherer Kommunikationskanal verwendet.

Der Anwender hat beim System MLC die Möglichkeit, FTP zu deaktivieren.

Die Abschaltung von FTP (siehe [Kap. "Abschalten unsicherer Protokolle" auf Seite 164](#)) ist zu jedem Zeitpunkt über das Kontextmenü der Steuerung im Projektbaum möglich.

Sichere Datenübertragung: MLPIS

Status:	ab 14V18
Verfügbar für:	XM21, XM22, XM42 (ab 14V22), CML75, VPx
Ersatz für / Ergänzung zu:	MLPI

Tab. 3-32: Sichere Datenübertragung: MLPIS

Der bisherige MLPI-Server/-Client wird um eine verschlüsselte Variante auf Basis von TLS kompatibel erweitert. Über die Funktion "mlpiApiConnect" wird die Entscheidung im Client getroffen, ob unverschlüsselt (nur per TCP) oder verschlüsselt (TCP erweitert um TLS) kommuniziert wird.

"mlpiApiConnect" wird um Security-Argumente erweitert. Details sind in der MLPI-Dokumentation unter MlpiCore zu finden.

3.18.3 Integrität und Datenschutz

Status:	ab 14V18
Verfügbar für:	XM21, XM22, XM42 (ab 14V22), CML75, CML85, VPx

Tab. 3-33: Integrität und Datenschutz

Erster Hochlauf der Steuerung nach Aufspielen der Systemfirmware

Beim ersten Hochlauf in die Systemfirmware (sowie nach Zurücksetzen in den Auslieferungszustand) muss für die sichere Kommunikation (SSH/SFTP, TLS) ein Schlüsselpaar erstellt werden. Dies übernimmt die Steuerung selbstständig. Dieser Vorgang nimmt eine gewisse Zeit in Anspruch, so dass sich der Bootvorgang beim ersten Mal verzögert. Die Steuerung kann in diesem Zeitraum über kein Protokoll erreicht werden. Weitere Bootvorgänge verzögern sich nicht, es werden keine neuen Schlüsselpaare erzeugt, sondern auf die vorhandenen zurückgegriffen.

Die Generierung der Schlüssel während des ersten Bootvorgangs wird über LED DIA2 auf der XM-Steuerung signalisiert (siehe "Anzeige der LED DIA2" auf Seite 54). Bei der VPx erfolgt die Anzeige im SysTray und bei den CML-Steuerungen im Display.

3.18.4 Security in der Praxis

Abschalten unsicherer Protokolle

Über den Dialog "Protokolle" unter dem Menüpunkt "Kommunikation" des Kontextmenüs der XLC/MLC-Steuerungen

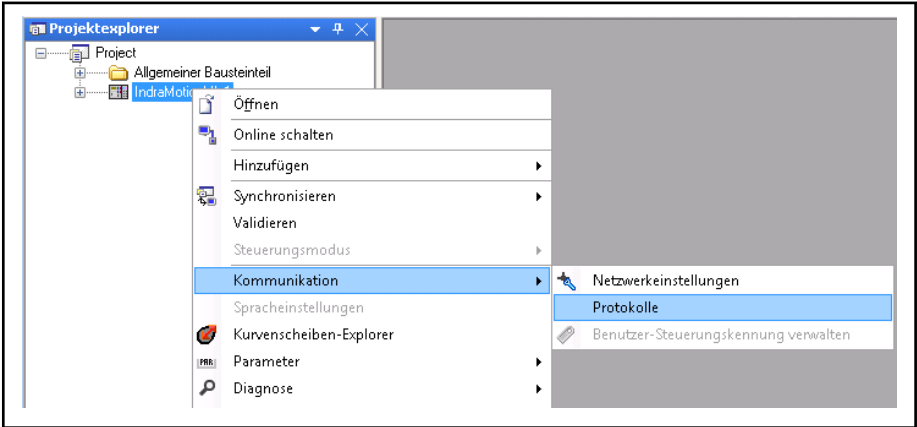


Abb. 3-105: Aufruf des Menüs "Protokolle" bei XLC/MLC-Steuerungen

In dem Dialog "Protokolle" werden die verschiedenen Kommunikationsprotokolle zur Steuerung angezeigt. Unsichere Protokolle, für die es eine sichere Variante gibt, werden mit einem Warnsymbol gekennzeichnet. Nicht benötigte Protokolle und unsichere Protokolle können in diesem Dialog deaktiviert werden.

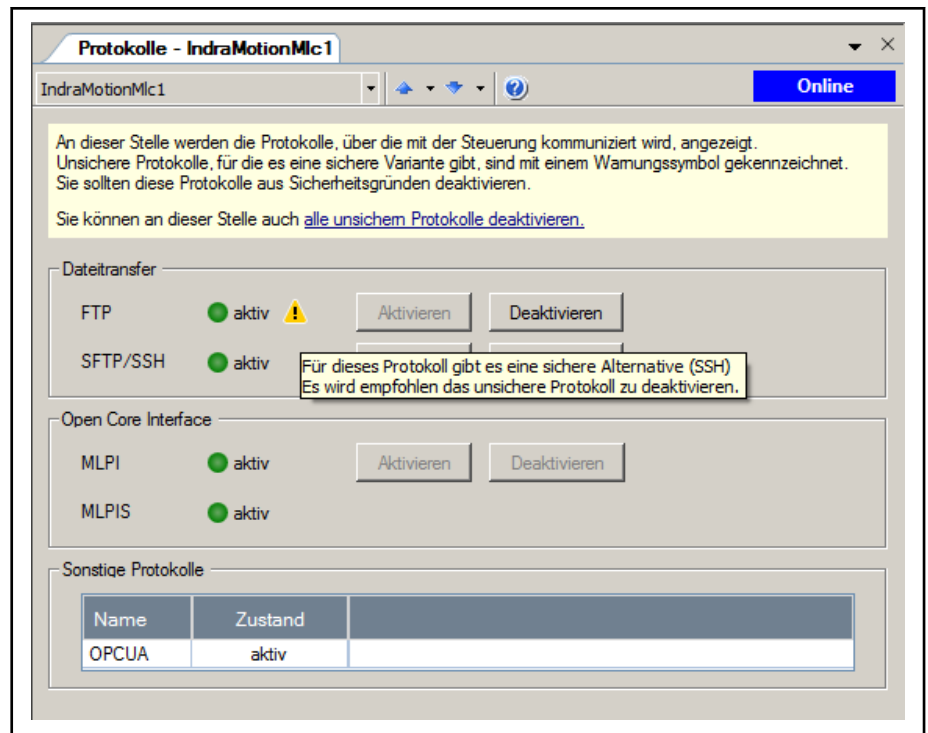


Abb. 3-106: Menü "Protokolle" mit Zustandsübersicht und Möglichkeit zur Deaktivierung von Protokollen auf der Steuerung

Wiederaktivieren abgeschalteter Protokolle

Deaktivierte Protokolle können in dem Dialog "Protokolle", über den sie deaktiviert wurden, auch wieder aktiv geschaltet werden

Das erneute Aktivieren abgeschalteter Protokolle wird auch durch ein Zurücksetzen auf Werkseinstellungen bewirkt.



Beim Zurücksetzen werden alle auf der Steuerung hinterlegten Projektdaten gelöscht. Weiterhin werden alle Schlüsselpaare, u.a. für SSH/SFTP, neu generiert. Dies dient dem Schutz der Kundendaten vor unberechtigtem Zugriff.

Zum Zurücksetzen existieren mehrere Möglichkeiten:

Zurücksetzen der Steuerung über IndraControl First Touch

Die Vorgehensweise wird in der Dokumentation "IndraControl First Touch" beschrieben, siehe [Kap. "Firmware Management" auf Seite 68](#)

Löschen der Firmware mittels der Bedienelemente des Geräts

Die Vorgehensweise wird in der Dokumentation "IndraLogic XLC/IndraMotion MLC Bedien- und Anzeigeelemente" beschrieben, siehe ["Reset-Taster" auf Seite 50](#)



Nach dem Zurücksetzen muss erneut eine System-Firmware über die Inbetriebnahmesoftware "IndraControl FirstTouch" aufgespielt werden, siehe [Kap. "Firmware Management" auf Seite 68](#)

IndraWorks Engineering

Für den Nutzer ändert sich beim Zugriff auf die Steuerungsdaten über die von IndraWorks bereitgestellten Funktionen (z. B. Projektdownload, Parametereditor, Backup & Restore etc.) das Verhalten zur Version 14V18 nicht.

Externe Dateizugriffe

Für Zugriffe auf Dateien auf der Speicherkarte, von außerhalb der Engineering-Oberfläche IndraWorks, wird ein Client benötigt, der das Protokoll SFTP (siehe [Kap. "Sichere Datenübertragung: Secure File Transfer Protocol" auf Seite 163](#)) unterstützt, z. B. WinSCP (Windows) oder Filezilla (Windows, Linux, Mac OS).



Der Zugriff auf die Systempartition sollte nur durch Fachpersonal erfolgen. Durch unsachgemäßen Zugriff besteht die Gefahr, die Funktionalität der Firmware sowie daraus folgend des Geräts, negativ zu beeinträchtigen.

Nutzung der Bausteine der Bibliothek RIL_SocketComm.library in der SPS

Die Bausteine, mit denen Dateizugriffe über FTP/ TFTP durchgeführt werden, können nicht mehr für Zugriffe auf andere Steuerungen, bei denen die FTP-Server Funktion abgeschaltet ist, genutzt werden. Dies betrifft folgende Funktionsbausteine:

- IL_FTPPutFileAsync
- IL_FTPGetFileAsync
- IL_FTPPutAsync
- IL_FTPGetAsync
- IL_TFTPPutFileAsync
- IL_TFTPGetFileAsync

Zukünftig sollen Bausteine, die Zugriffe über SFTP unterstützen, bereitgestellt werden.

4 Steuerung

4.1 Struktur eines Projekts

Ein Projekt wird durch eine Steuerungsinstanz (z. B. Mlc1) charakterisiert.

Die Steuerungsinstanz besitzt ihr Kontextmenü und mehrere Knoten: einen Logic-, einen Motion- sowie einen Sercos Knoten***; weiterhin sind Robot-*, Onboard I/O**-, Inline I/O-, Profibus/M**-, Profinet_IO_Controller-Ordner** verfügbar. Die Steuerung kann durch Funktionsmodul-Ordner (z. B. Fast I/O (CFL01.1-E2)) ergänzt werden.

* - nur IndraMotion MLC

*** - nicht IndraLogic XLC ohne Sercos

Der "Logic"-Knoten verfügt über den Unterordner "Application". Darin sind enthalten:

- MlcVarGlobal
- UserVarGlobal
- Bibliotheksverwalter
- MotionProg (PRG)
- PlcProg (PRG)
- Symbolkonfiguration
- Taskkonfiguration (beinhaltet die MotionTask und die PLcTask)

Der "Motion"-Knoten verfügt über die folgenden Unterordner in denen die einzelnen Achsinstanzen angelegt werden:

- Reale Achsen
- Virtuelle Achsen
- Geberachsen
- Verbundachsen (nur IndraMotion MLC)
- Reglerachsen (nur IndraMotion MLC)

Kontextmenü und Ordner unterscheiden sich je nach Betriebszustand (Offline oder Online). Der Offline-Zustand ist in [Kap. 3 "Inbetriebnahme und Bedienung" auf Seite 29](#) beschrieben.

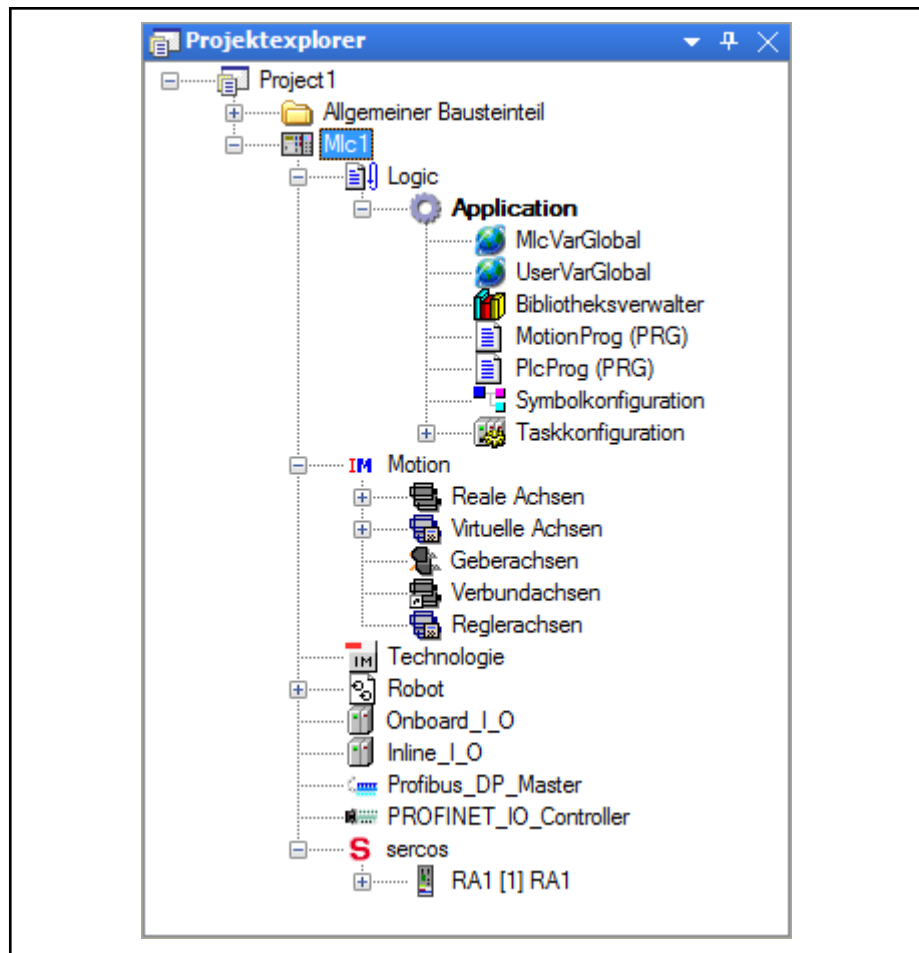


Abb. 4-1: Beispiel: Baumstruktur eines IndraMotion MLC-Projekts

4.2 Symbolleiste der Steuerung

Die Symbolleiste "XLC/MLC-Info" der Steuerung zeigt den aktuellen Status und ermöglicht den direkten Zugriff auf häufig benötigte Funktionen. Sie ist wie folgt aufgebaut:



Abb. 4-2: Symbolleiste der Steuerung

Die Felder haben folgende Funktionen (von links nach rechts):

- IP-Adresse der Steuerung ①
- Gerät online schalten ②
- Motion-Konfiguration vom PC auf die Steuerung herunterladen ③
- Parameterabgleich für die Steuerung durchführen ④
- Motion-Konfiguration im Projekt mit der Motion-Konfiguration in der Steuerung vergleichen ⑤
- Gerät offline schalten ⑥
- Parametereditor der Steuerung starten ⑦

Ein Klick darauf öffnet den Dialog "Parametereditor" (siehe [Kap. "Parametereditor" auf Seite 231](#))

- Achsstatus: Dieses Feld zeigt an, ob sich Achsen drehen. Ein Klick darauf öffnet den Gerätestatus-Dialog (siehe [Kap. "Gerätestatus" auf Seite 244](#)) ⑧
- Warnung: Dieses Feld zeigt an, ob eine Warnung in der Steuerung ansteht. Ein Klick darauf öffnet den Dialog "Fehlerspeicher" (siehe [Kap. "Fehler-/Diagnosespeicher" auf Seite 247](#)) ⑨
- Fehler: Dieses Feld zeigt an, ob ein Fehler in der Steuerung ansteht. Ein Klick darauf öffnet den Dialog "Fehlerspeicher" (siehe [Kap. "Fehler-/Diagnosespeicher" auf Seite 247](#)) ⑩
- Fehler löschen: Ein Klick auf dieses Symbol quittiert die aktuell auf der Steuerung anstehende aktuelle Fehlermeldung ⑪
- Anzeige des aktuellen Steuerungsmodus ⑫
- Anwahl Steuerungsmodus "P0: Downloadmodus" ⑬
- Anwahl Steuerungsmodus "P2: Parametriermodus" ⑭
- Anwahl Steuerungsmodus "BB: Betriebsmodus" ⑮

Steuerungsmodus Der Steuerungsmodus gibt den Betriebszustand der Steuerung aus Sicht der Antriebstechnik an und ist eng mit den Sercos Kommunikationsphasen P0, P2 und P4 verbunden, der Fokus liegt aber mehr beim Engineering.

Downloadmodus (P0): Dieser Betriebszustand wird verwendet, um eine neue Firmware in die Steuerung zu laden. In dieser Betriebsart können nur sehr wenige Parameter der Steuerung verändert werden, auf Parameter von Sercos Geräten kann überhaupt nicht zugegriffen werden. Der Modus **P0** wird auch verwendet, um Geräte in den Sercos Bus mit aufzunehmen. Der Modus **P0** wird bei einer Umschaltung von **BB** -> **P2** implizit durchlaufen. Je nach Einstellung der Fehlerreaktion "[Einstellungen" auf Seite 199](#) wird ggfs. in diesen Zustand umgeschaltet, wenn der Sercos Bus unterbrochen wird.

Parametriermodus (P2): Dieser Betriebszustand wird verwendet, um die Motion- und Steuerungsfunktionen zu parametrieren, d. h. fast alle Parameter können verändert werden. Während dieser Zeit werden keine Bewegungskommandos an die Antriebe geschickt. Aus Sicht des Sercos Busses ist die azyklische Kommunikation aufgebaut, die zyklische aber noch nicht.

Betriebsmodus (BB): Dieser Betriebszustand wird verwendet, um die Motion-Funktionalität ablaufen zu lassen, d. h. die Antriebe verarbeiten dann die Bewegungskommandos der Steuerung. Diese Bewegungskommandos werden üblicherweise durch die SPS kontrolliert, in diesem Fall muss die SPS im Zustand RUN sein, damit tatsächlich sinnvolle Bewegungskommandos an die Antriebe geschickt werden. Da im Betriebsmodus die parametrierten Motion-Funktionen ausgeführt werden, können nur sehr wenige Parameter verändert werden. Aufgrund der Verwandtschaft mit dem Verhalten des Sercos Busses wird dieser Zustand auch als "Phase 4" oder "P4" bezeichnet. Aus Sicht des Sercos Busses ist sowohl die azyklische als auch die zyklische Kommunikation aufgebaut.

4.3 Steuerung – Knoten

4.3.1 Knoten im Überblick

Die Knoten unterhalb der Steuerung ergeben sich aus ihrer Konfiguration:

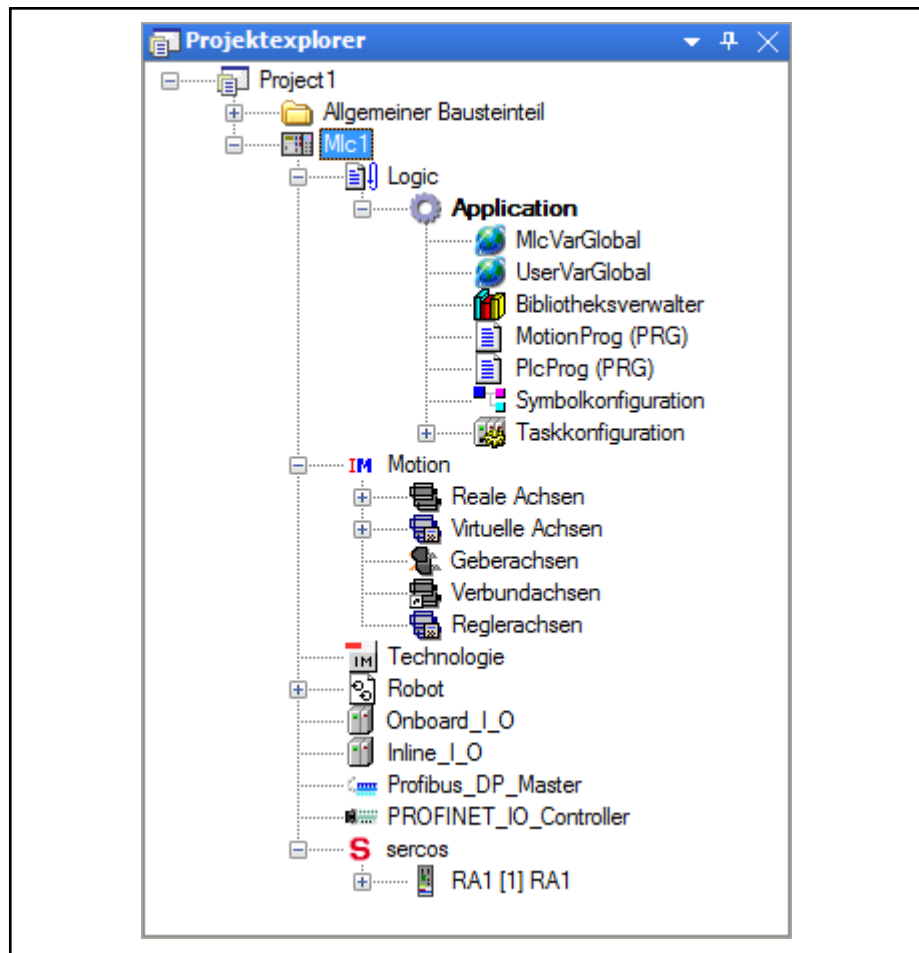


Abb. 4-3: Beispiel: Knoten der Steuerung IndraMotion MLC auf Hardwarebasis IndraControl L65

- [Kap. 4.3.2 "Logic" auf Seite 171](#), Übergang zur SPS-Programmierung
- [Kap. 4.3.3 "Motion" auf Seite 175](#), Grundlage der Bewegungsprogrammierung
- [Kap. 3.16 "Anlegen einer Kinematik" auf Seite 159](#), Anlegen einer Kinematik (nur IndraMotion MLC)
- [Kap. 4.3.4 "Technologie" auf Seite 178](#), Dialoge für SPS-Technologiebausteine (nur IndraMotion MLC)
- Möglichkeiten des Anschlusses und der Konfiguration der Ein- / Ausgangsperipherie (L45/L65/L75)
 - [Kap. 4.3.6 "Onboard I/O" auf Seite 193](#), je 1 Byte schnelle Ein- und Ausgänge*
 - [Kap. 4.3.7 "Inline I/O" auf Seite 194](#), konfigurierbare Inline-Module
- Möglichkeiten des Anschlusses und der Konfiguration der Ein- / Ausgangsperipherie (XM2)
 - [Kap. 4.3.7 "Inline I/O" auf Seite 194](#), konfigurierbare S20-Module
- [Kap. 4.3.9 "Profibus/M" auf Seite 194](#), Feldbus zum Anschluss von Inline-Modulen, HMI-Geräten u. a.
- [Kap. 4.3.10 "Profinet I/O-Controller" auf Seite 194](#), Feldbus zum Anschluss von Profinet-Modulen

- Funktionsmodule, hier CrossComm Sercos II (CFL01.1-Q2), siehe [Kap. 4.3.11 "Funktionsmodule" auf Seite 195](#) (nur IndraMotion MLC)
- [Kap. 4.3.12 "Sercos" auf Seite 195](#), Feldbus zum Betrieb der Standard-Antriebe

* - nur IndraLogic XLC/IndraMotion MLC L45/L65/L75

4.3.2 Logic

Logic Unterordner

Der Knoten "Logic" bildet das SPS-Programmiersystem "IndraLogic" ab.

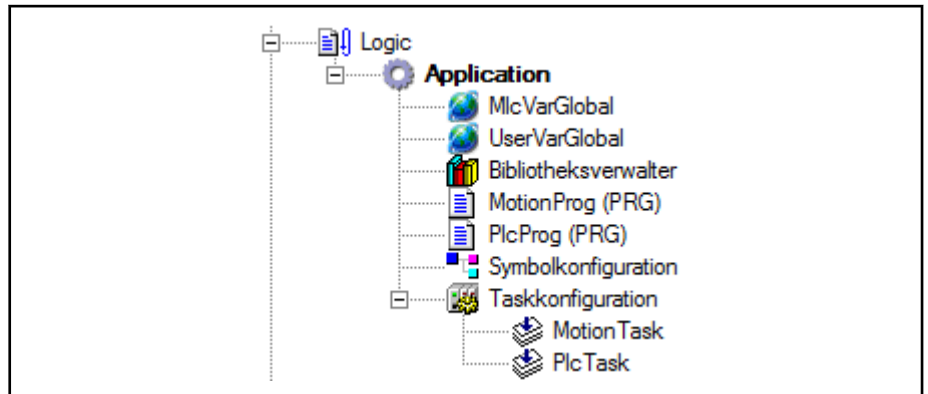


Abb. 4-4: Knoten "Logic" und seine Unterordner

Nach der Übernahme der Steuerung in den Projektnavigator werden automatisch zwei Programmdateien unter dem Ordner "Application" angelegt und den folgenden beiden konfigurierten Tasks zugeordnet:

- "MotionProg" zugeordnet zur Task "MotionTask" (Sercos gesteuerte hochpriore Task)
- "PlcProg" zugeordnet zur Task "PlcTask" (niederpriore freilaufende oder niederpriore zeitgesteuerte Task)

Beide Programme enthalten nur jeweils ein Dummy-Netzwerk, um abzusichern, dass das SPS-Projekt übersetzbar ist. Die Netzwerke können später gelöscht werden. Die Unterschiede in der Verwendung der Programme entstehen durch ihre Taskzuordnung.

In der Datei "MlcVarGlobal" sind die AXIS_REF- und z. B. bei der IndraMotion MLC die Messtaster-Vereinbarungen enthalten.

Die Datei "UserVarGlobal" ist leer. Hier kann der Anwender seine globalen Variablen deklarieren.

Mit dem "Bibliotheksverwalter" können Bibliotheken hinzugefügt und installiert werden (siehe [Kap. 5.3 "Bibliotheksverwaltung" auf Seite 337](#)).

Die beiden vorkonfigurierten Tasks ordnen sich in das Gesamt-Taskssystem der Steuerung ein (siehe [Kap. 5.4 "Task-System" auf Seite 344](#)).

Logic – Kontextmenü

Das Kontextmenü des Knotens "Logic" umfasst folgende Menüpunkte:

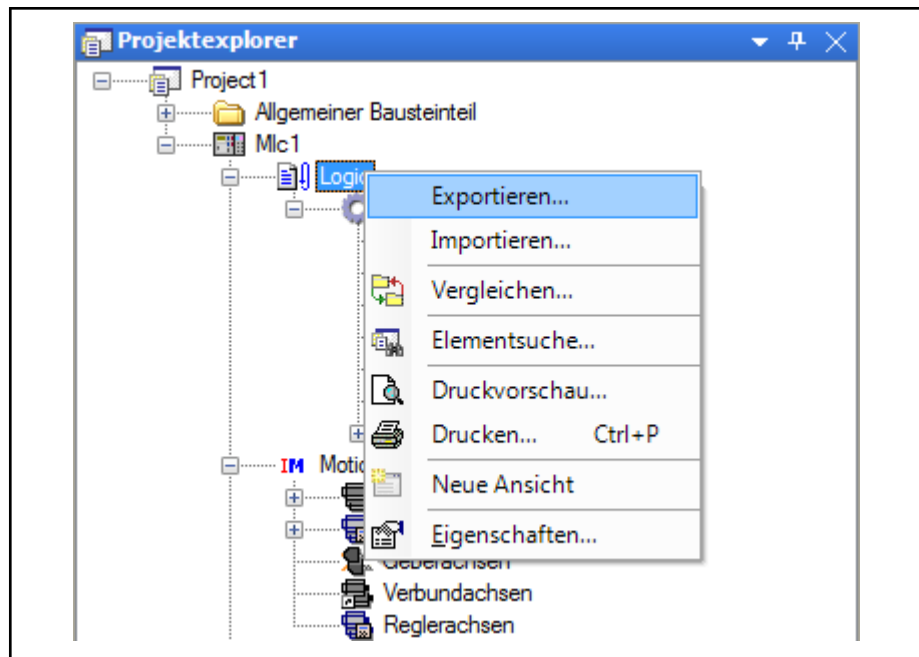


Abb. 4-5: Beispiel: Kontextmenü des Knotens "Logic" der IndraMotion MLC

- **Exportieren...** - ermöglicht das Abspeichern der Logic-Elemente in einer Datei
- **Importieren...** - ermöglicht das Importieren von Logic-Elementen aus einer bereits auf dem PC existierenden Exportdatei. Die zu importierenden Logic-Elemente können vor dem Import ausgewählt werden
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.16 "Vergleichen/Zusammenführen"](#) auf Seite 284
- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen nach Elementen unterhalb des Knotens
- **Druckvorschau...** - Vorschau der zum Druck ausgewählten Logic-Komponenten
- **Drucken...** - druckt die ausgewählten Logic-Komponenten aus



Da der Quellcode eines SPS-Projekts meist sehr umfangreich ist, entstehen hier größere Papiermengen! Nutzen sie die Druckmöglichkeit der einzelnen SPS-Editoren.

- **Neue Ansicht** - Knoten in eigenem Ansicht anzeigen
- **Eigenschaften...** - Anzeige und Änderung der Eigenschaften. Folgende Eigenschaften können geändert werden:
 - Vom Build ausschließen
 - Externe Implementation
 - Systemaufruf aktivieren
 - Angabe von Compiler-Definitionen

Application – Symbolleiste

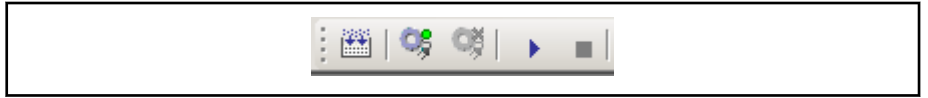


Abb. 4-6: Symbolleiste der IndraLogic

Die Symbolleiste stellt die folgenden Funktionen bereit (von links nach rechts):

- **Applikation übersetzen** - übersetzt die gerade aktive SPS-Applikation
- **Einloggen** - Aktiviert den Monitoring-Modus der SPS. Es wird eine Verbindung zur SPS der Steuerung aufgebaut. Ist das SPS-Programm nicht aktuell, wird es vorher übersetzt und auf die Steuerung geladen
- **Ausloggen** - beendet den Monitoring Modus. Die SPS-Verbindung zur Steuerung wird getrennt

- **Start** - SPS starten

Dieser Befehl befindet sich auf der IndraLogic Menüleiste und im Menü Debuggen. Dieser Befehl startet die aktive Applikation im IndraWorks Projekt. Die aktive Applikation kann über das Kontextmenü "Aktive Applikation setzen" am Applikationsknoten gesetzt werden

- **Stop** - SPS stoppen

Dieser Befehl befindet sich auf der IndraLogic-Menüleiste und im Menü "Debuggen". Dieser Befehl stoppt die aktive Applikation im IndraWorks Projekt. Die aktive Applikation kann über das Kontextmenü "Aktive Applikation setzen" am Applikationsknoten gesetzt werden

Application – Kontextmenü

Nach Markieren des Unterordners "Application" und Drücken der rechten Maustaste öffnet sich das Kontextmenü.

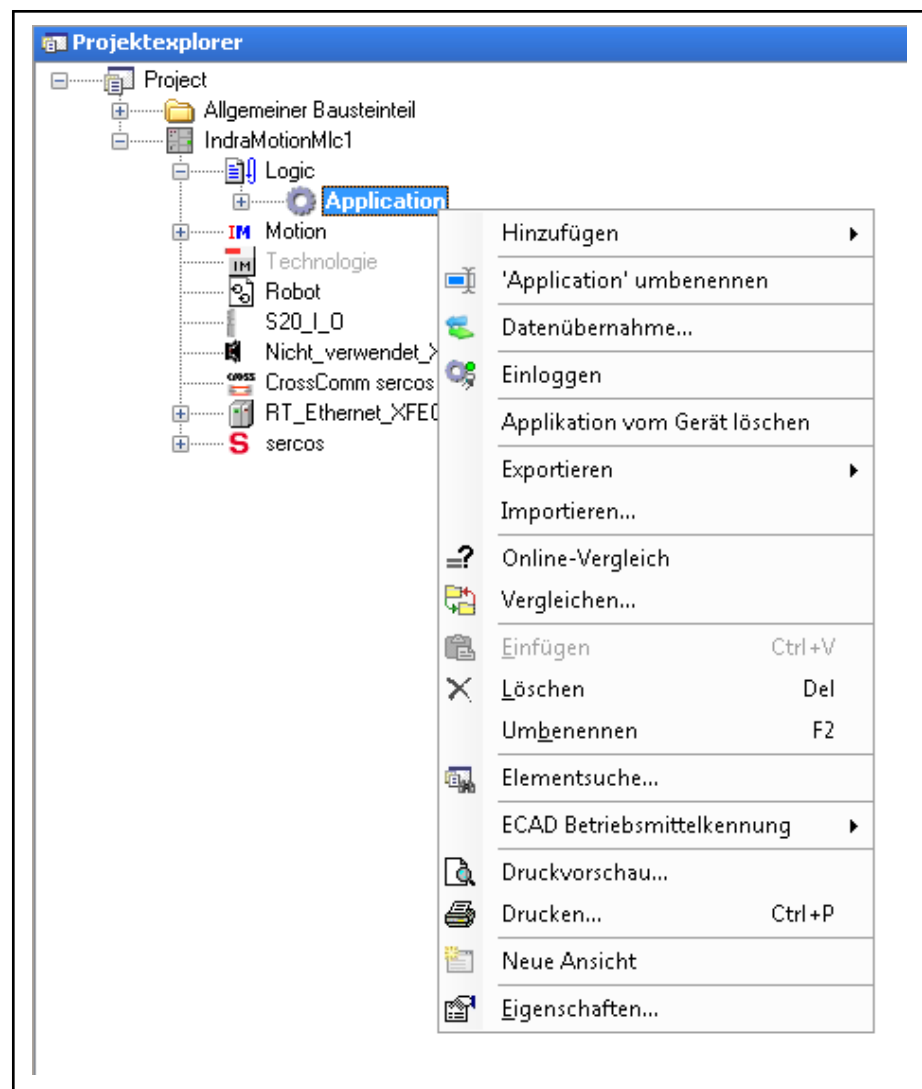


Abb. 4-7: Kontextmenü des Unterordners "Application"

Das Kontextmenü des Ordners "Application" umfasst die folgenden Menüpunkte:

- **Datenübernahme...** - Übernahme von SPS-Daten aus anderen Projekten
Mit diesem Menüpunkt kann auch der SPS-Anteil und die Feldbuskonfiguration von IndraWorks bzw. IndraLogic-Projekte auf Basis von IndraLogic 1 übernommen werden
- **Einloggen** - Einloggen auf der SPS-Seite



Wenn mehrere Steuerungen im Projekt existieren, ist darauf zu achten, dass beim Einloggen über das Debug-Menü vorher die gewünschte Applikation aktiv gesetzt wurde.

- **Hinzufügen** - ermöglicht das Hinzufügen von Objekten, POU's, Ordnern usw.
- **Exportieren...** - ermöglicht das Abspeichern der Application-Elemente in einer Datei

- **Importieren...** - ermöglicht das Importieren von Application-Elementen aus einer bereits auf dem PC existierenden Exportdatei. Die zu importierenden Application-Elemente können vor dem Import ausgewählt werden
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.16 "Vergleichen/Zusammenführen"](#) auf Seite 284
- **Umbenennen** - Ändern des Knotennamens
- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen von Elementen unterhalb des Knotens
- **Druckvorschau...** - Vorschau der zum Druck ausgewählten Application-Komponenten
- **Drucken...** - druckt die ausgewählten Application-Komponenten
- **Hinzufügen** - über diesen Menüpunkt können SPS-spezifische Objekte hinzugefügt werden
- **Neue Ansicht** - Knoten in separater Ansicht anzeigen
- **Eigenschaften...** - Anzeige und Änderung der Eigenschaften

4.3.3 Motion Allgemein



Bei IndraLogic XLC-Steuerungen existiert dieser Knoten nur auf Steuerungen mit Sercos Interface.

Im **Offline-Modus** können unterhalb des Knotens "Motion" unterschiedliche Arten von Achsen angelegt werden:

- reale Achsen, auf der Basis von IndraDrive, SercosDrive, EcoDriveCS oder HydraulicDrive-Geräte (nur IndraMotion MLC)
- virtuelle Achsen (verwendbar als virtuelle Leitachsen)
- Geberachsen (reale Leitachsen), der Geber nutzt die Einschubkarte in der Antriebselektronik des Antriebs einer realen Achse
- Verbundachsen, die Achsinformation für die Querkommunikation wird über das CrossComm Sercos II (CFL01.1-Q2)-Funktionsmodul übertragen (nur IndraMotion MLC)
- Reglerachsen, dienen dazu, den Regler einer Achse in die SPS zu implementieren, und diese Achse wie alle anderen Achsen zu kommandieren (nur IndraMotion MLC)

Für jede Achsart ist ein Ordner vorgesehen, in dem die entsprechenden Achsinstanzen konfiguriert werden.

Die Ordner sind zunächst leer.

Eine reale Achse entsteht durch **Drag & Drop** oder **Copy & Paste** des entsprechenden Bibliothekelements (siehe auch [Kap. 6.3.3 "Anlegen einer realen Achse"](#) auf Seite 387).

Eine virtuelle Achse entsteht durch Nutzung des Kontextmenüpunktes "Hinzufügen" (siehe auch [Kap. 6.4.2 "Anlegen einer virtuellen Achse \(virtuelle Leitachse\)"](#) auf Seite 409).

Eine Geberachse entsteht durch Nutzung des Kontextmenüpunktes "Hinzufügen" (siehe auch [Kap. 6.7.2 "Anlegen einer Geberachse \(reale Leitachse\)"](#) auf Seite 445).

Eine Verbundachse (nur IndraMotion MLC) entsteht gleichfalls durch Nutzung des Kontextmenüpunktes "Hinzufügen" (siehe auch [Kap. 6.6.2 "Anlegen einer Verbundachse" auf Seite 440](#)).

Eine Reglerachse (nur IndraMotion MLC) entsteht gleichfalls durch Nutzung des Kontextmenüpunktes "Hinzufügen" (siehe auch [Kap. 6.5.2 "Anlegen einer Reglerachse" auf Seite 416](#)).

Jede Achse eines Achstyps kann über entsprechende Dialoge konfiguriert werden:

- Reale Achse - [Kap. 6.3.4 "Reale Achse – Dialoge" auf Seite 390](#)
- Virtuelle Achse - [Kap. 6.4.3 "Virtuelle Achse – Dialoge" auf Seite 411](#)
- Geberachse - [Kap. 6.7.3 "Geberachse – Dialoge" auf Seite 449](#)
- Verbundachse (nur IndraMotion MLC) - [Kap. 6.6.3 "Verbundachse – Dialoge" auf Seite 443](#)
- Reglerachse (nur IndraMotion MLC) - [Kap. 6.5.3 "Reglerachse – Dialoge" auf Seite 428](#)

Im **Online-Modus** wird am Knoten "Motion" der Betriebszustand der Motion-Berechnung angezeigt. Dieser Betriebszustand ist direkt mit dem Steuerungsmodus gekoppelt. Folgende Zustände sind möglich:

- **"Initialisiert"**: Downloadmodus: Motionberechnung nicht aktiv, Parametrierung nur eingeschränkt möglich (zugehöriger Steuerungsmodus "P0")
- **"Stop"**: Parametriermodus: Motionberechnung nicht aktiv, Parametrierung möglich (zugehöriger Steuerungsmodus "P2")
- **"Prüft"**: Verifikation der Parametrierung aktiv, bei fehlerhafter Parametrierung kann u. U. die Motionberechnung nicht gestartet werden (zugehöriger Steuerungsmodus "P3")
- **"Läuft"**: Betriebsmodus: Motionberechnung aktiv (zugehöriger Steuerungsmodus "BB")

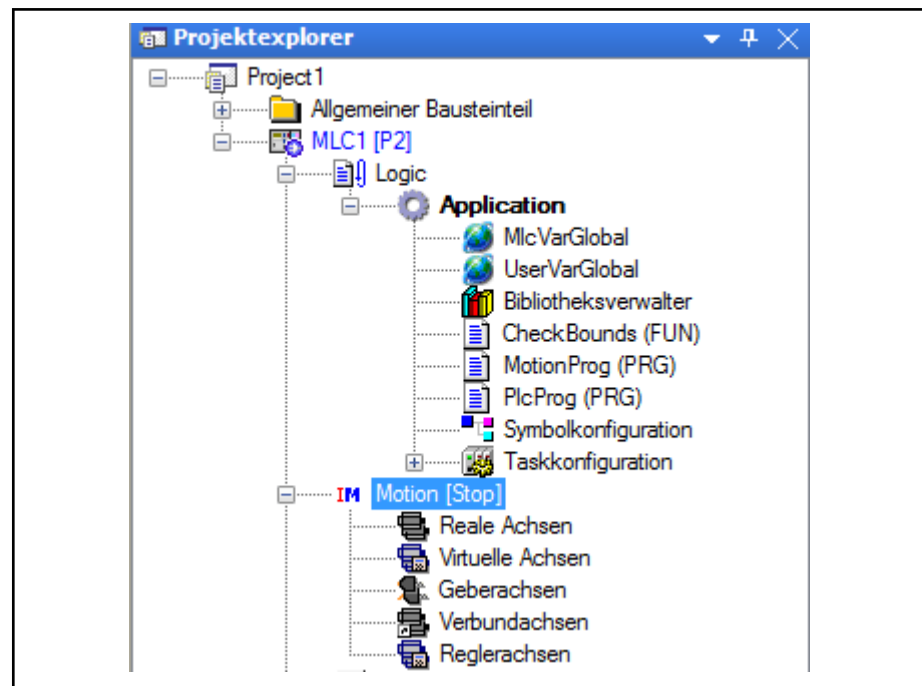


Abb. 4-8: Motion-Knoten im Online-Modus

Motion – Kontextmenü

Im Kontextmenü des Motion-Knotens finden Sie Kommandos, die sich auf die gesamte Motion-Funktionalität, d. h. auf alle Achsen beziehen.

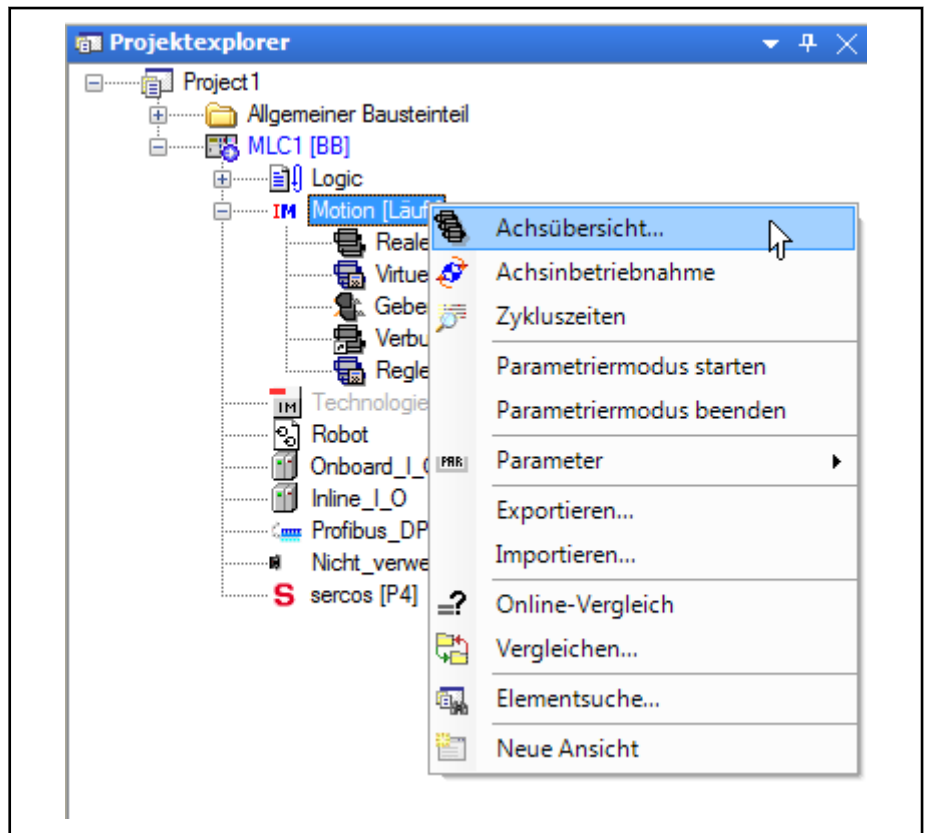


Abb. 4-9: Kontextmenü des Motion-Knotens

- **Achsisübersicht...** - In diesem Dialog können Achsen bearbeitet, dupliziert und hinzugefügt oder entfernt werden
- **Achsinbetriebnahme** - Mit diesem Kommando können Sie Achsen bewegen, ohne vorher ein SPS-Programm erstellen zu müssen (siehe [Kap. 7.11 "Achsinbetriebnahme" auf Seite 582](#))
- **Zykluszeiten** - Mit diesem Kommando können Sie sich das aktuelle Verhalten des Taskmanagements anschauen und dessen Timing einstellen (siehe [Kap. 7.2 "Zykluszeiten" auf Seite 543](#))
- **Parametriemodus starten** - Mit diesem Kommando können Sie alle Achsen in den Parametriemodus schalten, wobei der Sercos Bus weiterhin in Phase 4 bleibt. Der Parametriemodus erlaubt es, Achsen umzuparametrieren, während die SPS läuft und weiterhin alle Sercos I/O-Geräte ansteuert. Weitere Informationen zum Parametriemodus finden Sie unter [Kap. 7.7.5 "Achse im Parametriemodus" auf Seite 565](#). Kann eine der Achsen nicht in den Parametriemodus geschaltet werden, erscheint der Dialog "Fehler-/Diagnosespeicher" (siehe [Kap. "Fehler-/Diagnosespeicher" auf Seite 247](#))
- **Parametriemodus beenden** - Mit diesem Kommando können Sie den Parametriemodus aller Achsen, die sich gerade im Parametriemodus befinden, beenden. Dieses Kommando können Sie sowohl in Phase 2 also auch Phase 4 starten. Weitere Informationen zum Parametriemodus finden Sie unter [Kap. 7.7.5 "Achse im Parametriemodus" auf Seite 565](#). Kann bei einer der Achsen der Parametriemodus nicht beendet

werden, erscheint der Dialog "Ungültige Parameter" (siehe [Kap. "Ungültige Parameter" auf Seite 251](#))

- **Exportieren...** - ermöglicht das Abspeichern der Application-Elemente in einer Datei
- **Importieren...** - ermöglicht das Importieren von Application-Elementen aus einer bereits auf dem PC existierenden Exportdatei. Die zu importierenden Application-Elemente können vor dem Import ausgewählt werden
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.16 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 284](#)
- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen von Elementen unterhalb des Knotens
- **Neue Ansicht** - Knoten in separater Ansicht anzeigen

Jede Achse baut ihre eigene Umgebung auf:

- Die Inhalte der Kontextmenüs der verschiedenen Achstypen finden Sie unter:
 - [Kap. 6.3.5 "Reale Achse – Kontextmenü" auf Seite 393](#)
 - [Kap. 6.4.4 "Virtuelle Achse – Kontextmenü" auf Seite 412](#)
 - [Kap. 6.7.4 "Geberachse – Kontextmenü" auf Seite 450](#)
 - [Kap. 6.6.4 "Verbundachse – Kontextmenü" auf Seite 443](#) (nur IndraMotion MLC)
 - [Kap. 6.5.4 "Reglerachse – Kontextmenü" auf Seite 433](#) (nur IndraMotion MLC)

Über die Kontextmenüs und Dialoge ist der Zugriff auf die einzelnen Software-Werkzeuge möglich.

4.3.4 Technologie Einführung



Dieser Knoten existiert nur bei MLC-Steuerungen.

Unter dem Technologieknoten werden unterstützte Technologiefunktionen des SPS-Programms der Steuerung automatisch visualisiert. Unterstützte Technologiefunktionen sind in Gruppen organisiert. Welche Gruppen und unterstützten Funktionen es gibt, kann über den Eigenschaftsdialog ermittelt werden. Näheres hierzu siehe [Kap. "Kontextmenü" auf Seite 179](#).

Ist im SPS-Programm eine Instanz einer unterstützten Technologiefunktion vorhanden, wird diese Instanz nach erfolgreichem Kompilieren des Programms unterhalb des Technologieknotens angezeigt. Instanzen werden in ihrem zugehörigen Gruppenordner angezeigt. Unter einer Instanz findet man die zur Instanz gehörenden Dialoge (Visualisierungen).

Dialoge einer Instanz sind nur verfügbar, wenn die SPS-Applikation eingeloggt ist. Ansonsten sind die Dialoge ausgegraut und nicht verfügbar.

Beispiel:

Instanz der Technologiefunktion "MB_WinderDancerCtrlType01"

Diese Technologiefunktion gehört zur Gruppe "Wickler".

Die Instanz heißt "fbWinderDancerCtrlType02" und verfügt über die folgenden Dialoge:

- Tänzerregelung
- Tänzerbegrenzung
- Durchmesserberechnung
- Durchmesserbegrenzung
- Status
- Gesamtübersicht

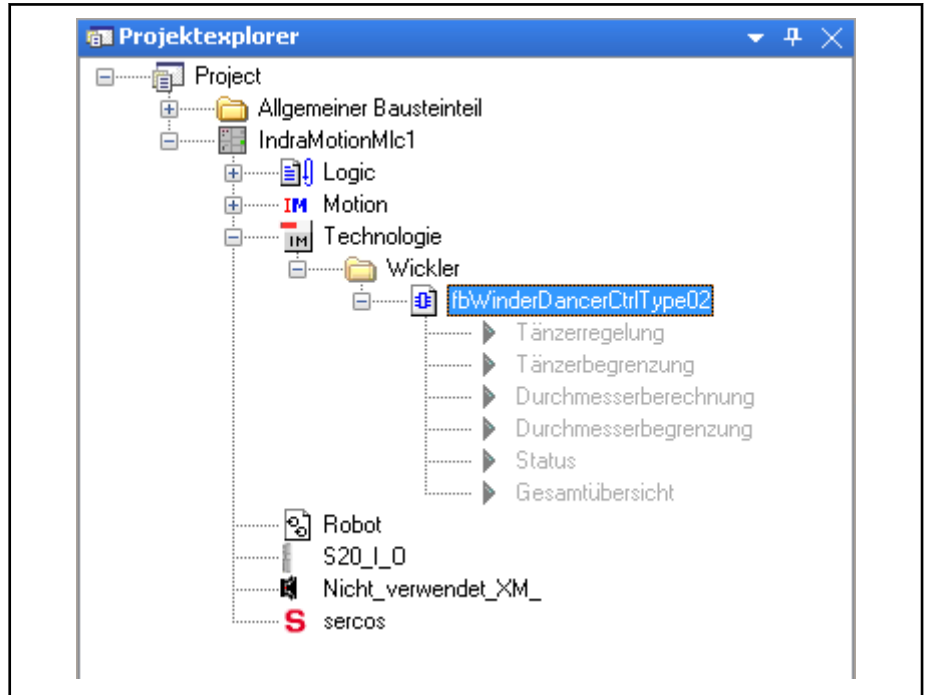


Abb. 4-10: Technologieknoten mit Technologieinstanz und Dialogen

Tooltip	Eine Instanz im Projektbaum bietet über den Tooltip außerdem Informationen über die Technologiefunktion und den genauen Speicherort im SPS-Programm. Hierzu muss der Mauszeiger über die Instanz bewegt werden. Näheres zu den Technologiedialogen siehe Kap. "Dialoge" auf Seite 184 .
Kontextmenü	Über das Kontextmenü und die Funktion "Gehe zur Definition" kann man die POU öffnen, in der die Technologieinstanz deklariert ist.
Hilfeanbindung	Der Technologieknoten verfügt über eine Hilfeanbindung. Die Hilfe kann über die Funktionstaste <F1> aufgerufen werden, wenn der Technologieknoten oder ein untergeordnetes Element markiert wurde. Welche Hilfe erscheint, hängt davon ab, welcher Knoten aktuell markiert ist: • Technologieknoten: die allgemeine Hilfe zum Technologieknoten wird geöffnet • Gruppen-, Instanz- oder Dialogknoten: die spezielle Hilfe zur jeweiligen Technologiegruppe wird geöffnet

Kontextmenü

Das Kontextmenü des Technologieknotens enthält folgende Befehle:

- **Aktiviert** - dieser Kontextmenüpunkt aktiviert/deaktiviert den Technologieordner
- **Hinzufügen** - im Untermenü kann man spezielle Wizards aufrufen, mit denen Instanzen von Technologiefunktionen im SPS-Programm generiert werden können.

Näheres dazu in [Kap. "Technologiewizards" auf Seite 181](#)

- **Neue Ansicht** - mit dieser Funktion kann der Technologieknoten in einem neuen Fenster des Projektexplorers angezeigt werden
- **Eigenschaften...** - der Eigenschaftendialog zeigt die vom Technologieknoten unterstützten Gruppen und zugehörigen Technologiefunktionen an. Außerdem gibt es zu jeder Technologiefunktion eine Auflistung der verfügbaren Technologiedialoge

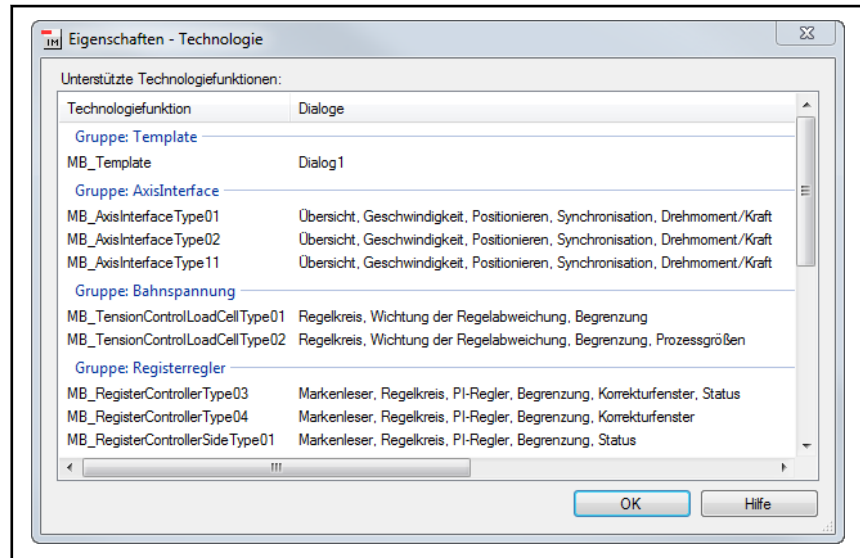


Abb. 4-11: Eigenschaften des Technologieknotens

- **Elementsuche...** - mit dieser Funktion kann z. B. eine Instanz oder ein Dialog gesucht werden. Die Funktion ist nur verfügbar, wenn der Technologieknoten nicht leer ist

Optionsmenü

Für den Technologieknoten steht ein Optionsmenü zur Verfügung. Das Optionsmenü kann erreicht werden über **Extras ► Optionen ► XLC / MLC "Technologie"**.

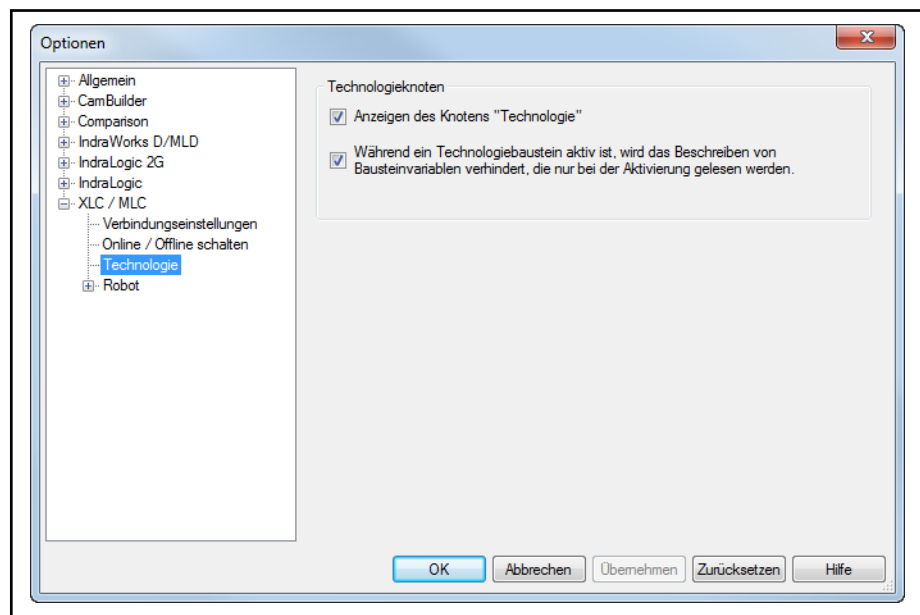


Abb. 4-12: Technologie Optionsmenü

Einstellungen des Optionsmenüs wirken sich auf alle Technologieknoten des Projekts aus:

- **Anzeigen des Knotens "Technologie":** mit dieser Option kann der Technologieknoten im Geräteprojekt deaktiviert und wieder aktiviert werden
- **Während ein Technologiebaustein aktiv ist, ...:** manche Eingangsvariablen von Technologiefunktionen werden nur in dem Moment eingelesen, in dem eine Technologiefunktion aktiviert wird (z. B. bei positiver Flanke am Eingang "Enable"). Die Technologiedialoge verhindern für diese Variablen die Eingabe neuer Werte, während die Technologiefunktion aktiv ist. Stattdessen erscheint nach der Eingabe ein Hinweisdialog.

Dieses Verhalten kann über die beschriebene Option im Menüdialog deaktiviert bzw. reaktiviert werden. Ist die Funktion deaktiviert, wird das Beschreiben solcher Eingangsvariablen immer zugelassen. Ist die Funktion aktiviert, erscheint bei Eingabe eines neuen Wertes für eine entsprechende Variable ein Hinweisdialog. Näheres hierzu siehe auch [Kap. "Dialoge" auf Seite 184](#)

Technologiewizards

Allgemein



Aktuell nur für die Technologiefunktion "Wickler" verfügbar.

Im Kontextmenü des Technologieknotens findet man das Untermenü "Hinzufügen". Darunter sind sogenannte Technologiewizards untergebracht, mit denen man Schritt für Schritt spezielle Technologiefunktionen auswählen, konfigurieren und im SPS-Programm generieren kann.

Ein Technologiewizard führt immer durch folgende Schritte

- Auswahl einer Technologiefunktion
- Automatisches Einfügen der zugehörigen SPS-Bibliothek in den Bibliotheksverwalter der Applikation
- Auswahl der POU, in der die Technologieinstanz angelegt werden soll
- Konfiguration und Verschaltung der Ein- und Ausgänge der Technologiefunktion
- Vorschau der Codeänderungen
- Automatische Generierung des SPS-Codes in der ausgewählten POU

Beispiel Technologiewizard "Wickler"

Darstellung der genannten Schritte am Beispiel des Technologiewizards "Wickler"

1. Funktionsauswahl.

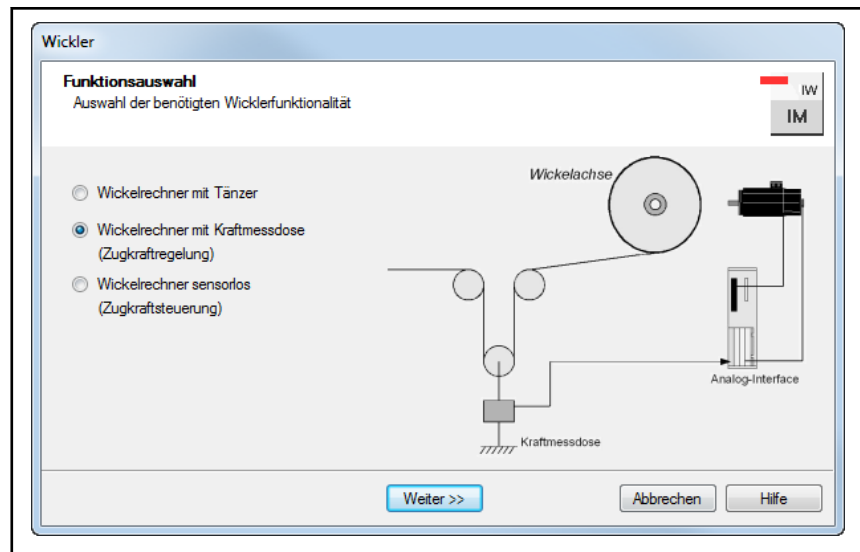


Abb. 4-13: Auswahl der gewünschten Wicklerfunktion

2. Automatisches Einfügen der Bibliothek "RMB_TechWinder". Wenn diese Bibliothek nicht installiert ist oder der Bibliotheksverwalter im Falle eines versionierten Projekts nicht ausgecheckt werden kann, führt dieser Schritt zu einem Fehler.

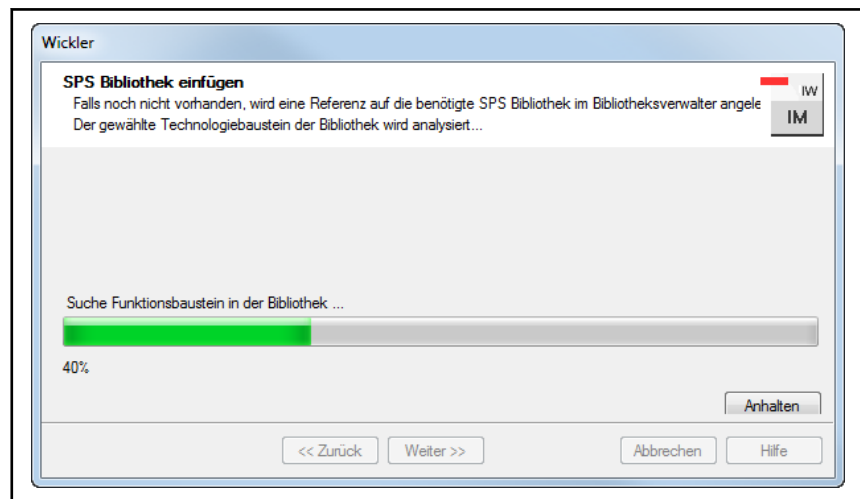


Abb. 4-14: Einfügen der SPS Bibliothek

3. Auswahl der POU und des Instanznamens. Hier werden alle in Frage kommenden Pous der Applikation angeboten. Außerdem wird ein Instanzname vorgeschlagen.

Sollte es diesen in der ausgewählten POU bereits geben, erscheint eine Fehlermeldung, und es kann nicht zum nächsten Bearbeitungsschritt weitergegangen werden.

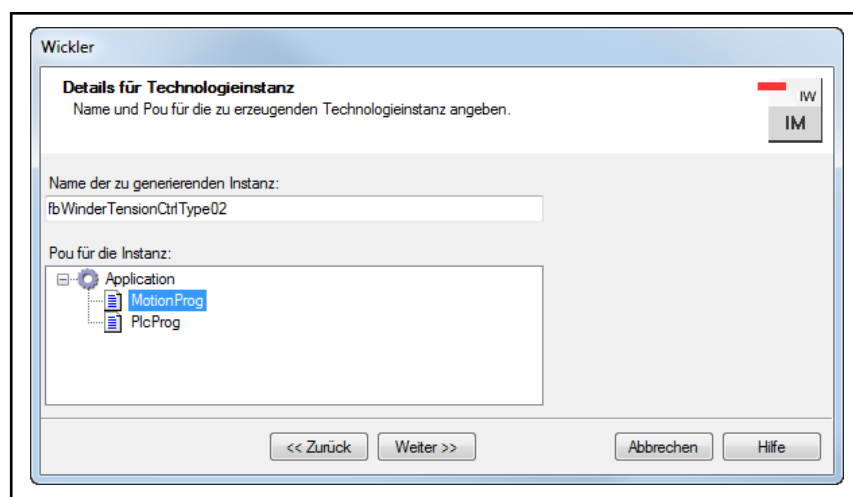


Abb. 4-15: Auswahl einer POU für die Technologieinstanz

4. Konfiguration der Technologiefunktion. In diesem Schritt werden alle Ein-, Aus- und Ein-/Ausgangsvariablen der Technologiefunktion in Tabellenform dargestellt. Die Konfigurationsmöglichkeiten sind unterschiedlich:

- Für alle Eingangsvariablen kann entweder ein konkreter Wert oder ein Variablenname angegeben werden
- Über einen Button mit der Beschriftung "..." kann der Eingabehilfedialog für die Variable geöffnet werden
- Für Ausgangsvariablen dürfen nur zu verdrahtende Variablen angegeben werden, konkrete Werte machen keinen Sinn
- Für boolesche Variablen kann in einem Aufklappenmenü der Wert "True" oder "False" ausgewählt werden
- Für Enum Variablen kann in einem Aufklappenmenü ein gültiger Enum Wert ausgewählt werden
- Komplexe Datentypen (z. B. Strukturen) können über den schwarzen Pfeil am linken Zeilenrand aufgeklappt werden
- In der Spalte "Kommentar" wird die Beschreibung der Variablen angezeigt, die in der SPS-Bibliothek hinterlegt ist. Die Beschreibung steht nur in englischer Sprache zur Verfügung

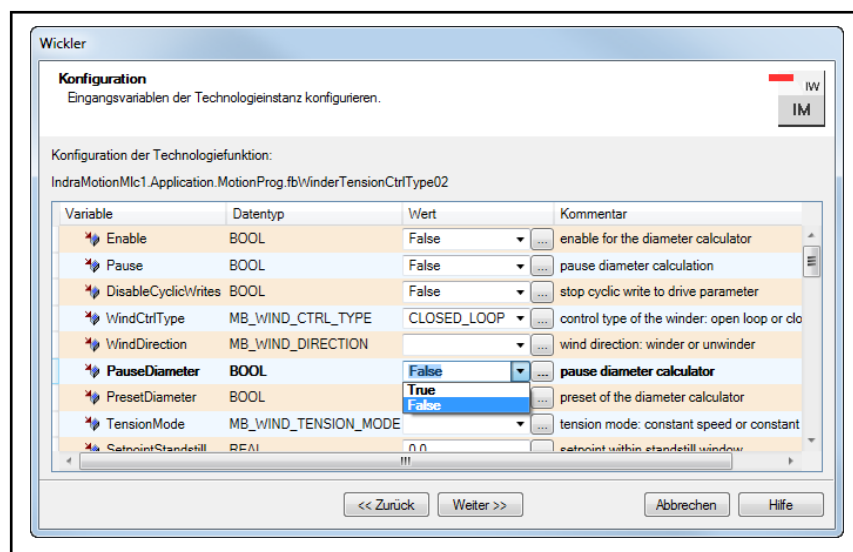


Abb. 4-16: Konfiguration der Technologieinstanz

5. Vorschau der Codeänderung. Der angezeigte Code wird im Deklarationsteil der ausgewählten POU am Ende hinzugefügt. Über **<< Zurück** kann die Konfiguration noch angepasst werden. Zu dem neuen Code gehören:
- Deklaration der Instanz. Hierbei werden die Konfigurationen der Eingangsvariablen vorgenommen
 - Auskommentierter Beispielcode für den Instanzaufruf. Dieser kann an geeigneter Stelle im Programm eingefügt werden. Zu diesem Instanzaufruf gehört die Übergabe aller ausgewählten Variablen, die in der Konfigurationsseite angegeben wurden

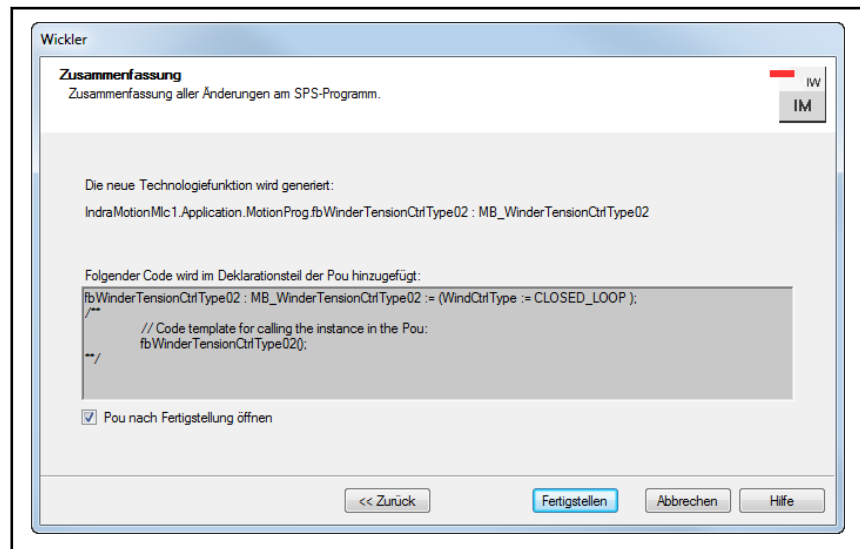


Abb. 4-17: Vorschau der Codeänderung

6. Generierung des SPS Codes. Wenn im Schritt 5 die Auswahl "POU nach Fertigstellung öffnen" nicht weggenommen wurde, wird die geänderte POU nach Fertigstellen des Wizards geöffnet.

Dialoge

Dialoge, Allgemein

Verfügbarkeit

Wenn nach dem Kompilieren des SPS-Programms eine Instanz einer unterstützten Technologiefunktion vorhanden ist, wird diese Technologiefunktion im zugehörigen Ordner angezeigt.

Zu der Instanz gehören ein oder mehrere Dialoge, welche die Technologiefunktion visualisieren. Um einen Dialog zu öffnen, muss der zugehörige Knoten im Projektextplorer ausgeführt werden (Eingabetaste oder Doppelklick).



Die Technologiedialoge sind nur verfügbar, wenn die SPS-Applikation eingeloggt ist. Wird die Applikation getrennt, während ein Dialog noch geöffnet ist, wird der Dialog deaktiviert.

Navigation

Um zwischen Dialogen zu wechseln, können verschiedene Funktionen verwendet werden.

1. Öffnen des Dialogs über den Projektextplorer.
2. Wechseln des Dialogs über Navigationspfeile bzw. das Navigationsmenü in einem geöffneten Dialog. Diese Schaltflächen erlauben es, direkt zu einem anderen Dialog derselben Technologieinstanz zu springen.

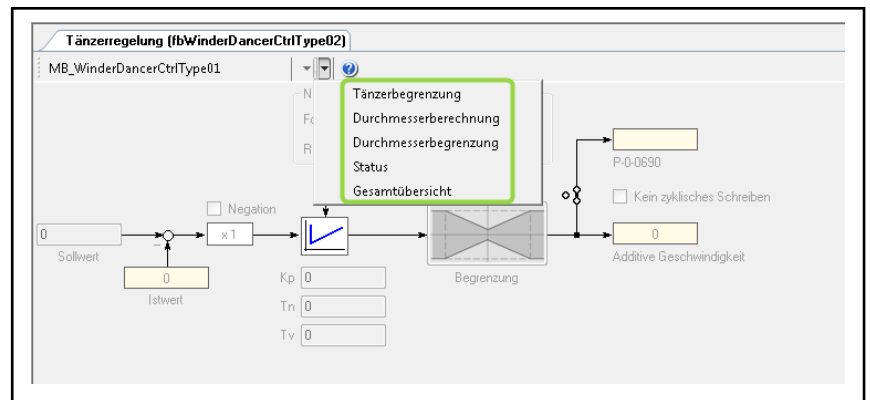


Abb. 4-18: Navigationspfeile und Navigationsmenü des Dialogs "Tänzerregelung"

3. Wechseln des Dialogs über Hyperlinks im geöffneten Dialog. Diese Hyperlinks erlauben es, direkt zu einem anderen Dialog derselben Technologieinstanz zu springen.

Dialoginhalte

In Technologiedialogen werden prozessrelevante Informationen dargestellt. Dazu können gehören:

- SPS-Variablen
- Sercos Parameter

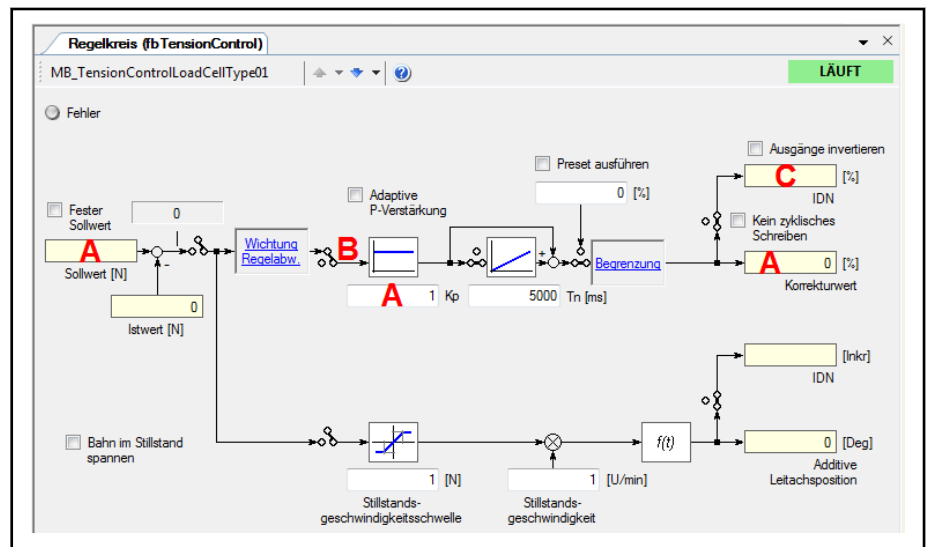


Abb. 4-19: Beispielinhalte im Dialog "Regelkreis" der Technologiefunktion "MB_TensionControlLoadCellType01"

SPS-Variablen

SPS-Variablen können schreibgeschützt oder beschreibbar sein (siehe 'A' in Abb. 4-19 "Beispielinhalte im Dialog Regelkreis der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType01" auf Seite 185). Über das Kontextmenü der zugehörigen Dialogelemente (z. B. Textbox) kann ein Eigenschaftsdialog mit näheren Informationen zu dieser SPS-Variablen geöffnet werden. Hierzu muss das Kontextmenü (Rechtsklick) des Dialogelements geöffnet werden.

Bietet ein Dialogelement einer SPS-Variable eine Eingabemöglichkeit an (z. B. Textbox), so kann dieses Dialogelement gesperrt sein. Manche Eingangsvariablen werden nur dann von der Technologiefunktionen übernommen, wenn diese Variable aktiviert wird (z. B. bei positiver Flanke am Eingang "Enable"). Ist die Technologiefunktion aktiv, wird das Beschreiben des Eingangs gesperrt. Dies wird durch einen Hinweis angezeigt.

Durch **OK** wird der Wert dennoch geschrieben, der Wert hat aber noch keinen Einfluss auf die Technologiefunktion. Zum Aktivieren und Deaktivieren dieses Hinweises siehe [Kap. "Optionsmenü" auf Seite 180](#).

SPS-Variablen können außerdem auch durch Signalflusspfade visualisiert werden (siehe 'B' in [Abb. 4-19 "Beispielinhalte im Dialog Regelkreis der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType01" auf Seite 185](#)). Übertragungsglieder in diesen Pfaden (z. B. Verbindungsstellen, Verzweigungen, Linien oder Pfeile) werden je nach Zustand einer oder mehrerer Variablen eingeblendet, geöffnet oder umgeleitet.

Sercos Parameter

In Technologiedialogen werden auch Sercos Parameter dargestellt (siehe 'C' in [Abb. 4-19 "Beispielinhalte im Dialog Regelkreis der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType01" auf Seite 185](#)).

Hierfür müssen zwei Bedingungen erfüllt sein

1. Das Gerät muss "online" sein, das heißt die Verbindung zum Motionssystem muss bestehen. Ist dies nicht der Fall, zeigt das Dialogelement "offline".
2. Der Technologieinstanz muss eine entsprechende Achse zugeordnet sein. Im obigen Beispiel wird der Parameter "P-0-0694" der "Slave"-Achse dargestellt. Wurde der Technologieinstanz noch keine Achse "Slave" beim zyklischen Aufruf zugeordnet, zeigt das Dialogelement keinen Inhalt an.

Über das Kontextmenü (Rechtsklick) eines solchen Dialogelements kann direkt der Parametereditor geöffnet werden.

Gruppe "AxisInterface"

In dieser Gruppe werden Instanzen der Technologiefunktion MB_AxisInterfaceType01, MB_AxisInterfaceType02 und MB_AxisInterfaceType11 angezeigt (Bibliothek ML_TechInterface.library).

Die Besonderheit dieser Gruppe ist, dass Instanzen nur dann angezeigt werden, wenn ihnen auch eine Achse zugeordnet ist. Dies erfolgt erst zur Laufzeit des SPS-Programms über die Variable "AdminCtrl.Axis". Sollte der Ordner "AxisInterface" also leer sein, ist entweder keine Achse projiziert oder der Instanz wurde noch keine Achse zugeordnet.

Die zusätzlichen Betriebsarten des Funktionsbausteins "MB_AxisInterfaceType02" wie z. B. ModeCoordinated, ModeCyclicPosition, usw., werden von den Dialogen nicht unterstützt.

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionsbausteine der Bibliothek "ML_TechInterface.library" finden Sie in der Dokumentation "IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS, Generic Application Template", Kapitel "MB_AxisInterfaceType01", "MB_AxisInterfaceType02" und "MB_AxisInterfaceType11" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Interfacebeschreibung der Funktionsbausteine MB_AxisInterfaceType01, MB_AxisInterfaceType02, MB_AxisInterfaceType11

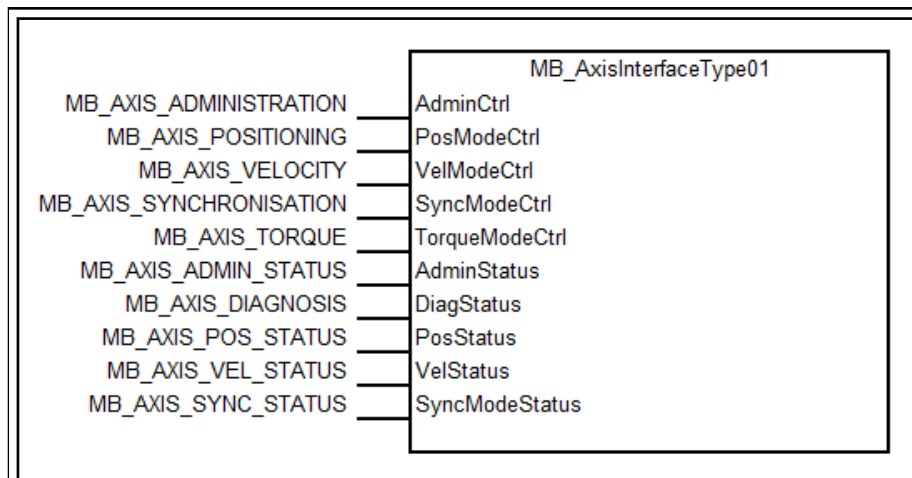


Abb. 4-20: MB_AxisInterfaceType01

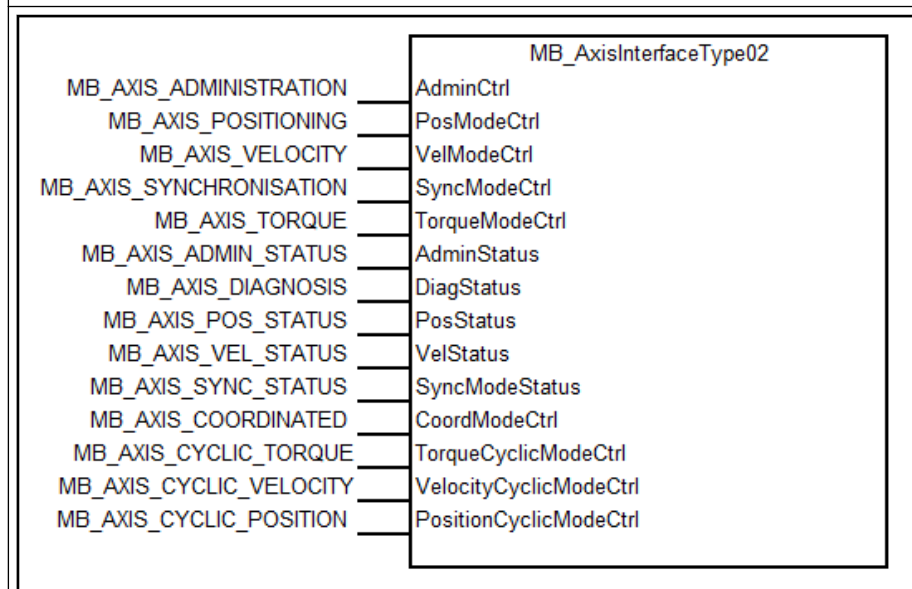


Abb. 4-21: MB_AxisInterfaceType02

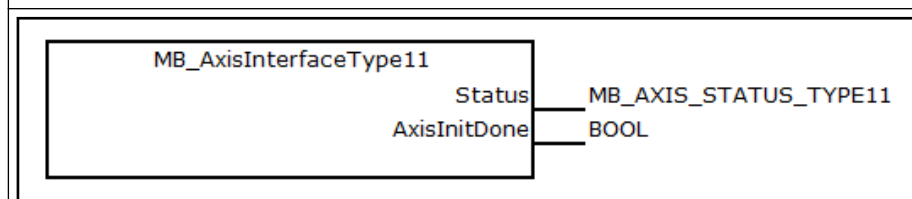


Abb. 4-22: MB_AxisInterfaceType11

**Dialoge der Technologiefunktionen der Funktionsbausteine
MB_AxisInterfaceType01, MB_AxisInterfaceType02 und
MB_AxisInterfaceType11**

Dialog	Beschreibung
Übersicht	Übersicht über die betroffene Achse, den Status und den Betriebszustand, Eingabemöglichkeit für Positions- und Geschwindigkeitssollwerte
Geschwindigkeit	Zustandsüberwachung im Betriebsmodus "MB_AXIS_MODE.ModeVel" <i>Sollwerteingabe möglich für</i> • Geschwindigkeit • Beschleunigung • Verzögerung
Positionieren	Zustandsüberwachung in den Betriebsmodi zur Positionierung <i>Sollwerteingabe möglich für</i> • Position • Geschwindigkeit • Beschleunigung • Verzögerung
Synchronisation	Zustandsüberwachung in den Betriebsmodi zur Synchronisation <i>Sollwerteingabe möglich für</i> • Ein- und Ausgangsübersetzung • Feinabgleich • Phasenoffset • Synchronisierungsrichtung • Startmodus • Spezielle Eingabefelder für Kurvenscheiben und Flexprofile
Drehmoment/Kraft	Zustandsüberwachung im Betriebsmodus "MB_AXIS_MODE.ModeTorque" <i>Sollwerteingabe möglich für</i> • Drehmoment/Kraft • Drehmoment-/Kraft-Rampe

Gruppe "Bahnspannung"

Die Gruppe "Bahnspannung" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionsbausteine (Bibliotheken ML_TechMotion.library/ ML_TechTensionAdvanced.library):

- MB_TensionControlLoadCellType01
- MB_TensionControlLoadCellType02

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionsbausteine der Bibliotheken "ML_TechMotion.library" und "ML_TechTensionAdvanced.library" finden Sie in der Dokumentation "MLC 14VRS Technologie-Bibliotheken" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

MB_TensionControlLoadCellType01

Dialog	Beschreibung
Regelkreis	Schematische Darstellung des Regelkreises
Begrenzung	Begrenzungsvariablen

MB_TensionControlLoadCellType02

Dialog	Beschreibung
Regelkreis	Schematische Darstellung des Regelkreises
Begrenzung	Begrenzungsvariablen
Prozessgrößen	Übersicht über die Prozessgrößen

Gruppe "Registerregelung"

Die Gruppe "Registerregelung" beinhaltet Instanzen folgender Technologie-funktionsbausteine (Bibliothek ML_TechRegi.Library):

- MB_RegisterControllerType02
- MB_RegisterControllerType04
- MB_RegisterControllerSideType01

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionsbausteine der Bibliothek "ML_TechRegi.Library" finden Sie in der Dokumentation "MLC 14VRS Technologie-Bibliotheken" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

MB_RegisterControllerType02

Dialog	Beschreibung
Markenleser	Einstellungen des Markenlesers
Regelkreis	Schematische Darstellung des Regelkreises
PI-Regler	Einstellungen des PI-Reglers
Begrenzung	Begrenzungsvariablen
Korrekturfenster	Einstellungen des Korrekturfensters
Status	Allgemeiner Status

MB_RegisterControllerType04

Dialog	Beschreibung
Markenleser	Einstellungen des Markenlesers
Regelkreis	Schematische Darstellung des Regelkreises
PI-Regler	Einstellungen des PI-Reglers
Begrenzung	Begrenzungsvariablen
Korrekturfenster	Einstellungen des Korrekturfensters

MB_RegisterControllerSideType01

Dialog	Beschreibung
Markenleser	Einstellungen des Markenlesers
Regelkreis	Schematische Darstellung des Regelkreises
PI-Regler	Einstellungen des PI-Reglers
Begrenzung	Begrenzungsvariablen
Status	Einstellungen des Korrekturfensters

Gruppe "Messtaster"

Die Gruppe "Messtaster" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionsbausteine (Bibliothek ML_TechMotionBase.library):

- MB_InitTouchProbe
- MB_TouchProbe
- MB_TouchProbeContinuous
- MB_WriteExpectWindow

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionsbausteine der Bibliothek "ML_TechMotionBase.library" finden Sie in der Dokumentation "MLC 14VRS Technologie-Bibliotheken" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

MB_InitTouchProbe

Dialog	Beschreibung
Grundeinstellungen	Grundeinstellungen der Technologiefunktion
Erwartungsfenster	Einstellungen des Erwartungsfensters
Status	Allgemeiner Status

MB_TouchProbe

Dialog	Beschreibung
Status	Allgemeiner Status

MB_TouchProbeContinuous

Dialog	Beschreibung
Status	Allgemeiner Status

MB_WriteExpectWindow

Dialog	Beschreibung
Erwartungsfenster	Einstellungen des Erwartungsfensters
Status	Allgemeiner Status

Gruppe "Wickler"

Die Gruppe "Wickler" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionsbausteine (Bibliothek RMB_TechWinder.library):

- MB_WinderDancerCtrlType01

- MB_WinderTensionCtrlType02

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionsbausteine der Bibliothek "RMB_TechWinder.library" finden Sie in der Dokumentation "MLC 14VRS Technologie-Bibliotheken" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

MB_WinderDancerCtrlType01

Dialog	Beschreibung
Tänzerregelung	Regelkreis des Tänzers
Tänzerbegrenzung	Begrenzung des Tänzerreglers
Durchmesserberechnung	Berechnung des Durchmessers des Wicklers
Durchmesserbegrenzung	Begrenzung und Durchschnittsberechnung des Durchmessers, Getriebefeinabgleich
Status	Allgemeiner Status

MB_WinderTensionCtrlType02

Dialog	Beschreibung
Zugkraftsteuerung	Sensorlose Zugkraftsteuerung und Berechnung der Drehmomentgrenze. Anzeige nur im Modus "OPEN_LOOP"
Zugkraftregelung	Zugkraftregelung mit Kraftmessdose und Berechnung der Drehmomentgrenze. Anzeige nur im Modus "CLOSED_LOOP"
Reibmomentkompensation	Kenngößen für die Kompensation des Reibmoments
Beschleunigungskompensation	Kenngößen für die Kompensation des Beschleunigungsmoments
Bahnspannung	Parametrierung des Bahnspannverhaltens
Durchmesserberechnung	Berechnung des Durchmessers des Wicklers
Durchmesserbegrenzung	Begrenzung und Durchschnittsberechnung des Durchmessers, Getriebefeinabgleich
Status	Allgemeiner Status

Gruppe "SmartBelt"

In dieser Gruppe werden Instanzen des Technologiefunktionsbausteines "MB_SmartBeltType01" angezeigt (Bibliothek ML_TechMotion.library).

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionsbausteine der Bibliothek "ML_TechMotion.library" finden Sie in der Dokumentation "IndraMotion MLC 14VRS Technologie-Bibliotheken" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

MB_SmartBeltType01

Dialog	Beschreibung
Bandparameter	Maße des Korrekturbandes und grundsätzliche Einstellungen
Korrekturparameter	Parametrierung des Korrekturverhaltens
Status	Allgemeiner Status, Korrekturstatus und Statistik

Gruppe "Schlaufenregelung"

Die Gruppe "Schlaufenregelung" beinhaltet Instanzen folgender Technologie-funktionsbausteine (Bibliothek ML_TechMotion.library).

- ML_SagControlA
- ML_SagControlC

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionsbausteine der Bibliothek "ML_TechMotion.library" finden Sie in der Dokumentation "IndraMotion MLC 14VRS Technologie-Bibliotheken" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

ML_SagControlA

Dialog	Beschreibung
Schlaufenregelung	Parametrierung der Schlaufenregelung
Status	Allgemeiner Status, Schlaufenreglerstatus

ML_SagControlC

Dialog	Beschreibung
Schlaufenregelung	Parametrierung der Schlaufenregelung
Status	Allgemeiner Status, Schlaufenreglerstatus

4.3.5 Robot

Allgemein



Dieser Ordner steht nur bei MLC-Steuerungen zur Verfügung.

Unterhalb des Ordners "Robot" können vordefinierte Kinematiken angelegt werden. Das Anlegen einer Kinematik ist beschrieben in [Kap. 3.16 "Anlegen einer Kinematik" auf Seite 159](#).

Robot – Kontextmenü

Das Kontextmenü des Ordners "Robot" umfasst die Menüpunkte:

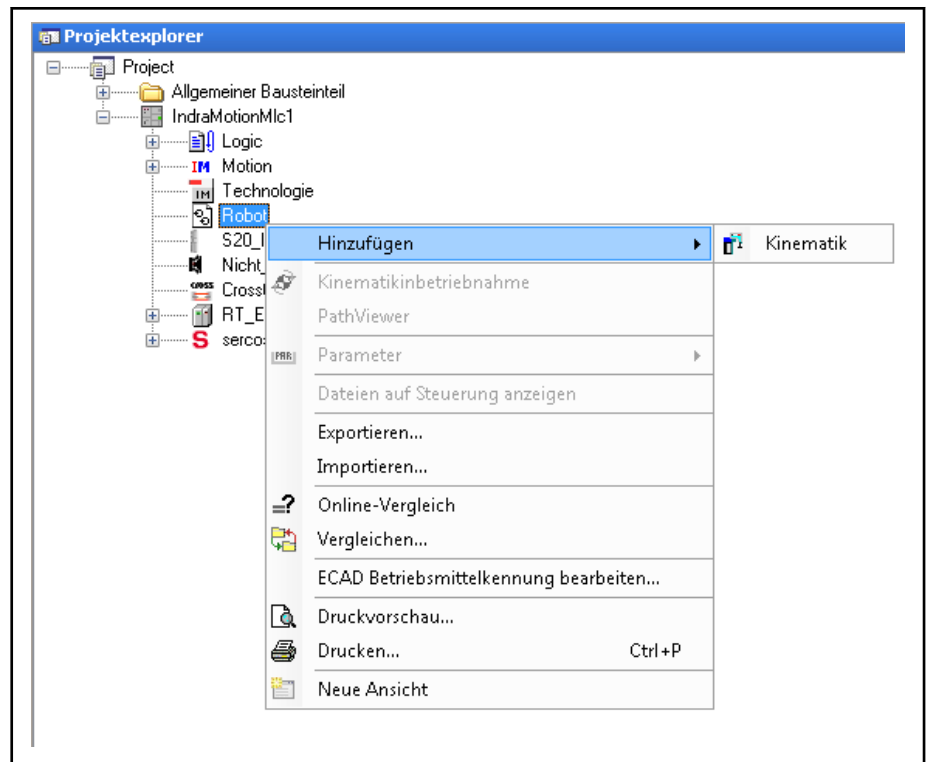


Abb. 4-23: Kontextmenü des Ordners "Robot"

- **Hinzufügen** - Hinzufügen einer Kinematik zum Projekt, siehe [Kap. 3.16 "Anlegen einer Kinematik"](#) auf Seite 159
- **Parameter** - Über diesen Menüpunkt können die folgenden Aktionen durchgeführt werden:
 - Basisparameter laden...
 - Parameterabgleich durchführen... (nur im Online-Modus)
 - Exportieren...
 - Importieren...
- **Dateien auf Steuerung anzeigen** - ein Auswahldialog ermöglicht das Anzeigen von Dateien (*.IRD, *.PKT, *.QLL, *.SYM) auf der MLC-Steuerung mit Name, Größe und Datum (nur im Online-Modus)
- **Exportieren...** - Abspeichern der Robot-Elemente in einer Datei, siehe [Kap. 4.4.14 "Exportieren"](#) auf Seite 280
- **Importieren...** - Importieren von Robot-Elementen aus einer Datei, siehe [Kap. 4.4.15 "Importieren"](#) auf Seite 282
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.16 "Vergleichen/Zusammenführen"](#) auf Seite 284
- **Neue Ansicht** - Knoten in eigener Ansicht anzeigen

4.3.6 Onboard I/O



Dieser Knoten ist nur bei einer IndraMotion MLC L45/L65/L75 und IndraLogic XLC L45/L65/L75 vorhanden.

Die Konfiguration der Ein-/Ausgangsumgebung der Steuerung kann unter Nutzung folgender Möglichkeiten erfolgen:

- Onboard - Ein-Ausgänge (siehe auch [Kap. 3.13.1 "Anlegen von On-board I/O" auf Seite 130](#))

Ausführlich beschrieben werden die einzelnen Möglichkeiten in der Dokumentation "IndraWorks 14VRS Feldbusse", Kapitel "Onboard I/O konfigurieren (Dialoge)" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

4.3.7 Inline I/O

Die Konfiguration der Ein-/Ausgangsumgebung der Steuerung kann unter Nutzung folgender Möglichkeiten erfolgen:

- Inline-Module (siehe auch [Kap. 3.13.2 "Anlegen von Inline I/O" auf Seite 133](#))

Ausführlich beschrieben werden die einzelnen Möglichkeiten in der Dokumentation "IndraWorks 14VRS Feldbusse", Kapitel "Inline I/O konfigurieren (Dialoge)" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

4.3.8 S20 I/O

Die Konfiguration der lokalen Ein-/Ausgangsperipherie einer XM-Steuerung kann unter Nutzung folgender Möglichkeiten erfolgen:

- S20-Module

4.3.9 Profibus/M

Ausführlich werden die einzelnen Möglichkeiten beschrieben in [Kap. 3.13.3 "Anlegen von Profibus I/O" auf Seite 140](#).

4.3.10 Profinet I/O-Controller

Wird beim Anlegen der Steuerung bei der Konfiguration des Realtime Ethernet kein Controller ausgewählt, erscheint der Ordnername "Nicht_verwendet" im Explorer. Über den Kontextmenüpunkt **Gerät setzen** des Knotens kann der Profinet I/O-Controller angelegt werden.

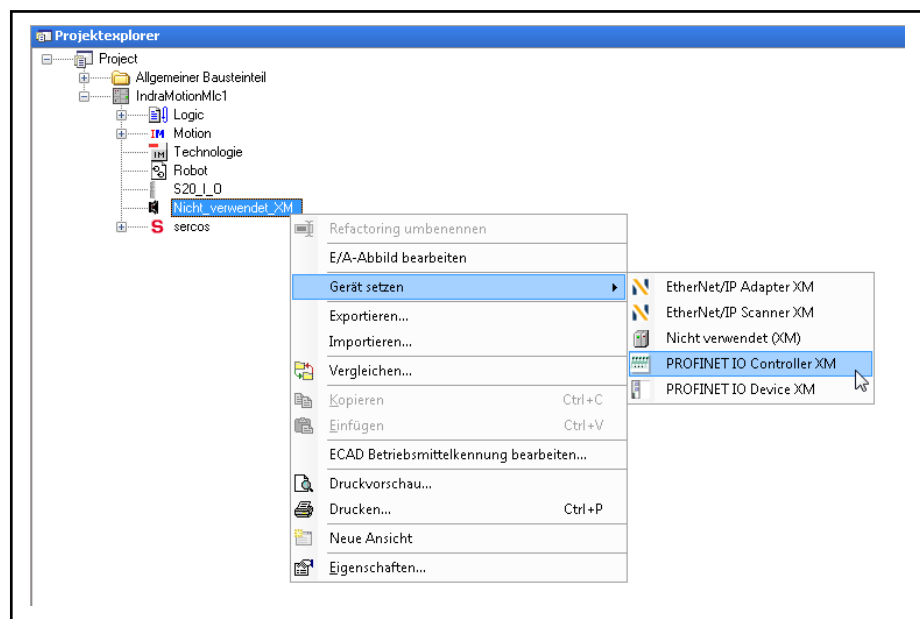


Abb. 4-24: Profinet I/O-Controller anlegen

Ausführlich werden die einzelnen Möglichkeiten beschrieben in [Kap. 3.13.4 "Anlegen eines Profinet I/O-Controllers" auf Seite 141](#).

4.3.11 Funktionsmodule

Nach dem "Profinet I/O-Controller"-Ordner folgen die Ordner der Funktionsmodule.

Ausführlich beschrieben werden die einzelnen Funktionsmodule und ihre Konfiguration in der Dokumentation "Rexroth IndraControl Lxx 14VRS Funktionsmodule", siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6.

4.3.12 Sercos

Allgemeines

Der Sercos Knoten ist bei IndraLogic XLC-Steuerungen nur vorhanden, wenn die Steuerung über eine Sercos Schnittstelle verfügt.

Dieser Knoten repräsentiert sowohl die Sercos II (nur IndraMotion MLC) - als auch die Sercos III Führungskommunikation. Die Sercos II Führungskommunikation steht nur bei Verwendung des Sercos II (CFL01.1-Q2)-Funktionsmoduls zur Verfügung.

Der Sercos Knoten der Steuerung dient der Aufnahme aller Teilnehmer, die physikalisch am Sercos Bus laufen (z. B. IndraDrive, SercosDrive, EcoDrive Cs).

Der aktuelle Zustand des Sercos Busses wird in eckigen Klammern im Knotennamen angezeigt, wenn die Steuerung sich im Online-Modus befindet.



Am Sercos Knoten und in der Symbolleiste wird die Sercos Phase angezeigt. Am Steuerungsknoten und auch in der Symbolleiste wird der Steuerungsmodus angezeigt. Im Normalfall sind beide gleich. Bei Einstellung der Reaktion auf Kommunikationsfehler auf F2- oder F5-Fehler kann es in bestimmten Fällen (siehe ["Einstellungen" auf Seite 199](#)) dazu kommen, dass der Steuerungsmodus und die Sercos Phase unterschiedlich sind. Die Sercos Phase kann nur über den Steuerungsmodus (z. B. über die Symbolleiste) geändert werden.

Die Teilnehmer werden dazu aus der Bibliothek per Drag & Drop oder per Copy & Paste zum Knoten transportiert (Beispiel siehe [Kap. 6.3.3 "Anlegen einer realen Achse" auf Seite 387](#)). Die Adressierung der Teilnehmer ist durch ihre eingestellte Sercos Adresse vorgegeben. Somit kann die Anordnung (Reihenfolge im Projektnavigator) aus technologischer Sicht des Anwenders erfolgen.

Wurde ein Teilnehmer (reale Achse) auf den Sercos Knoten gezogen, erscheint er im Projektnavigator zweimal:

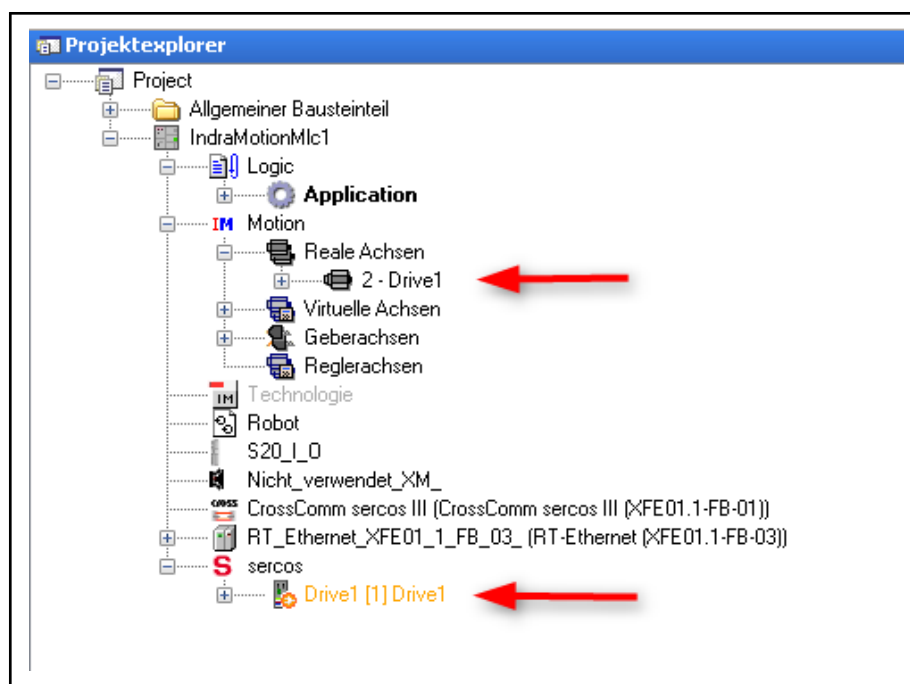


Abb. 4-25: Anlegen einer realen Achse RA1 – Übersicht im Projektnavigator



Benutzen Sie bitte die oberen Dialoge unter **Motion-> Reale Achsen-> <achsname>** zur Konfiguration des jeweiligen Teilnehmers.

Die Dialoge unter **Sercos-> <achsname>** sind spezielle Antriebsdialoge, die nur auf S- und P-Parameter zugreifen.

Achtung: die in den Antriebsdialogen durch den Anwender getroffenen Einstellungen werden teilweise ohne Warnung durch A-Parameter-Einstellung der oberen Dialoge überschrieben (siehe Abschnitt Parametrieren und Programmieren, A- und C-Parameter überlagern S- und P-Parameter).

Sercos – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

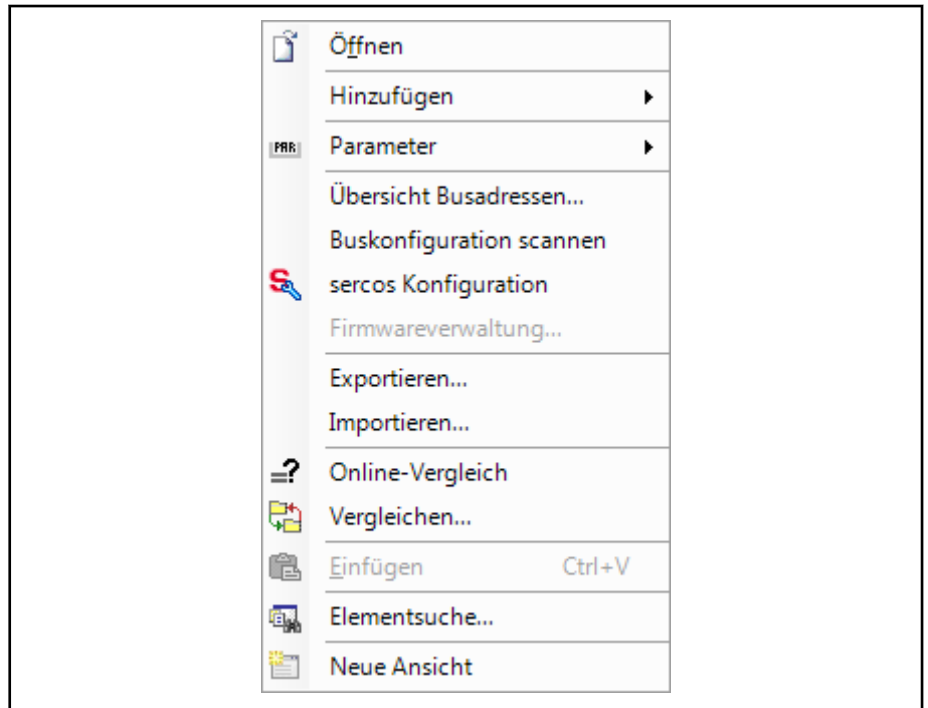


Abb. 4-26: Kontextmenü des Sercos Knotens einer IndraLogic XLC

Das Kontextmenü des Sercos Knotens enthält neben den Standardeinträgen weitere Funktionen:

- [Kap. "Kontextmenüpunkt Gerät setzen" auf Seite 202](#) (nur bei IndraLogic XLC-Steuerungen)
- **Parameter** - Über diesen Menüpunkt können die folgenden Aktionen durchgeführt werden:
 - Parameterabgleich durchführen... (nur im Online-Modus)
 - Exportieren...
 - Importieren...
- [Kap. "Kontextmenüpunkt Übersicht Busadressen" auf Seite 202](#)
- [Kap. "Kontextmenüpunkt Buskonfiguration scannen" auf Seite 203](#)
- [Kap. "Konfiguration Antriebsbus \(Sercos II\)" auf Seite 210](#)
- [Kap. "Sercos Konfiguration" auf Seite 208](#)
- [Kap. "Firmwaredownload zu Sercos Geräten" auf Seite 210](#)

Öffnen (Doppelklick)

Der Menüpunkt "Öffnen" zeigt den Dialog "Sercos Eigenschaften" an. Hier gibt es die folgenden Reiter:

- Busdiagnose: Informationen zu den angeschlossenen Geräten
- E/A-Diagnose: Informationen zu den Sercos SPS-Geräten
- Einstellungen: Konfiguration der Sercos Schnittstelle

Busdiagnose

In diesem Dialog werden Informationen zum aktuellen Zustand des Sercos Bus angezeigt ("Ist-Zustand").

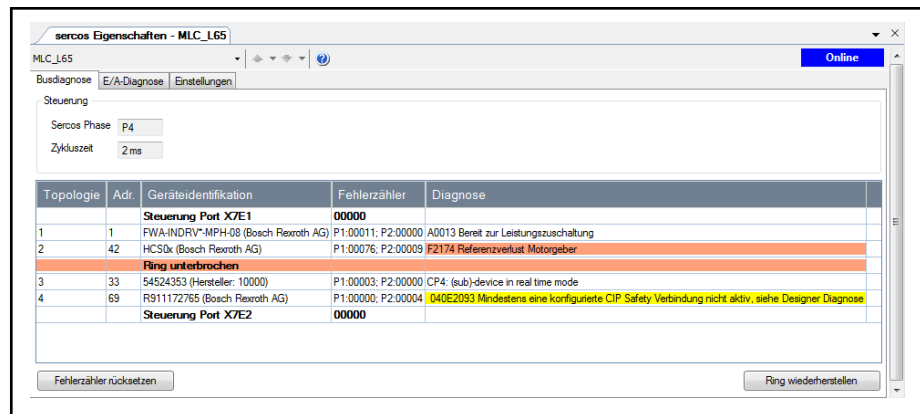


Abb. 4-27: Sercos Eigenschaften – Busdiagnose



Es werden nur diejenigen Geräte angezeigt, die aktiv an der Kommunikation teilnehmen. Ist ein Gerät mit einem Kommunikationsfehler ausgefallen (z. B. F50B017A, Ungültige AT-Daten), oder wurde das Gerät erst in der Sercos Phase P2 oder höher angesteckt, ist eine Phasenumschaltung über P0 notwendig, um das Gerät in die Kommunikation mit aufzunehmen.

Siehe auch Dokumentation "IndraWorks 14VRS Feldbusse", Kapitel "Sercos III konfigurieren" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).



Dieser Dialog zeigt Informationen an, unabhängig davon ob IndraWorks "Offline" bzw. IndraLogic "ausgeloggt" ist.

Zur Sercos Busdiagnose gibt es auch ein SPS Beispielprogramm mit einer VI-Logic Visualisierung und WinStudio Screens. Das Beispielprogramm wird als GAT PlugIn "Sercos Diagnose" in der IndraWorks-Installation mitgeliefert. In GAT-Projekten bzw. dem AchsInterface-Beispielprojekt kann das Plug-In mittels GAT Wizard einfach importiert werden.

Für andere Projekte sind diese Schritte zu tun:

- Die notwendigen Dateien sind im Ordner "C:\ProgramData\Rexroth\IndraWorks\x\GatWizard\Plugins\14\SercosDiag" zu finden (x ist abhängig von der Anzahl der installierten IndraWorks-Versionen). Ggfs. ab dem Verzeichnis "C:\ProgramData\Rexroth\IndraWorks" nach der Datei "SercosDiag.pdf" suchen lassen.
- In diesem Verzeichnis die Datei "SercosDiag.pdf" öffnen und den weiteren Anweisungen im Kapitel "How to Use", Unterkapitel "Usage WITHOUT GAT or AxisInterface example" folgen.

E/A-Diagnose in diesem Dialog werden Diagnosen zu den SPS-Geräten angezeigt.

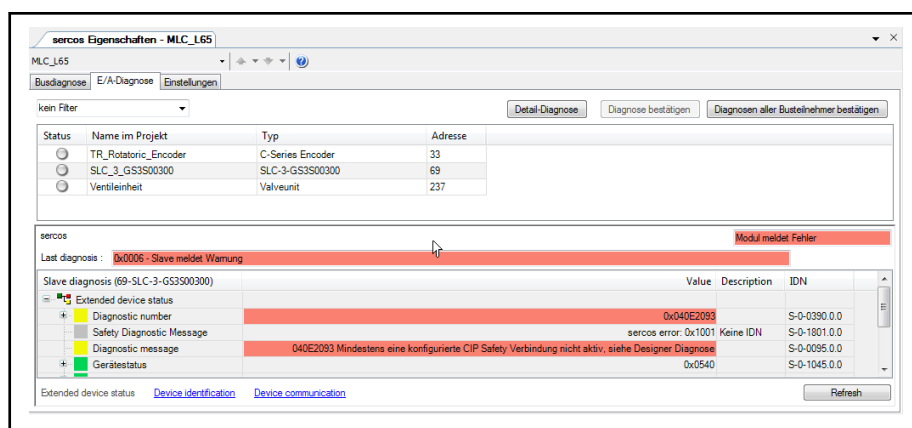


Abb. 4-28: Sercos Eigenschaften – E/A-Diagnose



Dieser Dialog zeigt nur Informationen an, wenn IndraLogic "eingeloggt" ist.

Siehe auch Dokumentation "IndraWorks 14VRS Feldbusse", Kapitel "Sercos III konfigurieren" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

Einstellungen

In diesem Dialog können Einstellungen zum Sercos Bus vorgenommen werden.

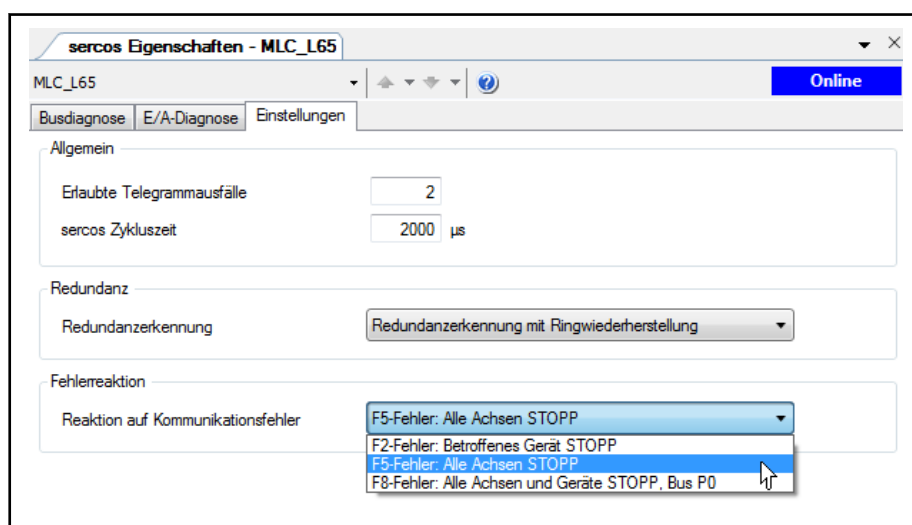


Abb. 4-29: Sercos Eigenschaften – Einstellungen



Einstellungen in diesem Dialog können nur vorgenommen werden, wenn IndraWorks "online" ist.

Beteiligte Parameter

- C-0-0503, sercos Master, sercos III, Konfiguration der Funktionsmodi
- C-0-0506, sercos Master, sercos III, Konfiguration der Funktionsmodi
- C-0-0507, sercos Master, Erlaubte Telegrammausfälle

Zur Einstellung der Redundanzerkennung siehe Dokumentation "IndraWorks 14VRS Feldbusse", Kapitel "Sercos III konfigurieren" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

Sercos Einstellungen zur Reaktion auf Kommunikationsfehler

- **F8-Fehler: Alle Achsen und Geräte STOPP, Bus P0** (Defaulteinstellung. Kompatibel zu Vorgängerversionen und zu Sercos 2).

Bei Kommunikationsfehlern wird ein F8-Fehler (z. B. "F80B0016, Ungültige AT-Daten") ausgegeben und damit der Sercos Bus mit allen angeschlossenen Geräten gestoppt

- **F5-Fehler: Alle Achsen und Geräte STOPP.**

Bei Kommunikationsfehler wird ein F5-Fehler (z. B. "F50B017A, Ungültige AT-Daten") ausgegeben. Mit diesem F5-Fehler werden alle Motionachsen und das betroffene Gerät gestoppt. Der Sercos Bus bleibt im Betriebs- bzw. Parametriermodus. SPS-Geräte am Sercos Bus sind weiterhin betriebsbereit. Eine Fehlerreaktion auf den Ausfall eines Gerätes ist gegebenenfalls im SPS-Programm zu realisieren.



Nach Löschen des F5-Fehlers können die nicht betroffenen Achsen wieder verfahren werden. Insbesondere bei gekoppelten Achsen ist eine Fehlerreaktion auf den Ausfall eines Gerätes im SPS Programm zu realisieren.

- **F2-Fehler: Betroffenes Gerät STOPP**

Bei Kommunikationsfehler wird ein F2-Fehler (z. B. "F20B017D, Ungültige AT-Daten") ausgegeben. Mit diesem F2-Fehler wird nur das betroffene Gerät gestoppt. Der Sercos Bus bleibt im Betriebs- bzw. Parametriermodus. Motionachsen und SPS-Geräte am Sercos Bus sind weiterhin betriebsbereit. Eine Fehlerreaktion auf den Ausfall eines Gerätes ist gegebenenfalls im SPS-Programm zu realisieren.

Fällt eine reale Achse aus, die von einer anderen Achse konsumiert wird, kommt an der konsumierenden Achse auch ein Fehler (ungültige Leitachsdaten).



Bei Einstellung "Fehlerreaktion F2"- oder "F5-Fehler" gehen Reglerachsen, die I/O-Daten eines oder mehrerer Sercos Geräte verarbeiten, bei Ausfall eines I/O-Gerätes nicht in einen Fehler. Die Abschaltung der Reglerachse bei Ausfall eines I/O-Gerätes muss applikativ realisiert werden, z. B. mit dem Funktionsbaustein "IL_SIIIRemoteSlaveState" aus der Bibliothek "RIL_SercosIII".

Die Einstellung "Reaktion auf Kommunikationsfehler" definiert die Reaktion auf folgende Fehler

Einstellung	Ungültige AT-Daten	Ausfall Consumer-Verbindung	Ausfall Producer-Verbindung
F8-Fehler generieren	F80B0016	F80B0017	F80B0018
F5-Fehler generieren	F50B017A	F50B017B	F50B017C
F2-Fehler generieren	F20B017D	F20B017E	F20B017F

Tab. 4-1: Fehlernummern bei eingestellter Fehlerreaktion



Die Einstellung "Fehlerreaktion F2"- oder "F5-Fehler" bewirkt auch eine Änderung des Verhaltens bei der Umschaltung vom Parametriermodus in den Betriebsmodus. Es wird dann immer versucht den Betriebsmodus zu erreichen, auch bei nicht passender Konfiguration.

- Fehlende Geräte: es wird trotz des Fehlers "F0140001, Gerätesollkonfiguration fehlerhaft" weitergeschaltet. Für jedes fehlende Gerät wird ein F5- oder F2-Fehler im Diagnosespeicher eingetragen
- Zusätzliche Geräte: nicht projektierte Geräte erhalten eine Defaultkonfiguration. Fehler "F0140001, Gerätesollkonfiguration fehlerhaft", und für jedes zusätzliche Gerät ein F0-Fehler, wird in den Diagnosespeicher eingetragen
- Deaktiviertes Gerät das physikalisch vorhanden ist: Fehler "F0140001, Gerätesollkonfiguration fehlerhaft" und "F0140002, Deaktivierte Achse physikalisch vorhanden" wird im Diagnosespeicher gemeldet



Am Steuerungsknoten und in der Symbolleiste wird der Steuerungsmodus angezeigt. Am Sercos Knoten und in der Symbolleiste wird die Sercos Phase angezeigt. Im Normalfall sind beide gleich. Die Einstellung "Fehlerreaktion F2"- oder "F5-Fehler" bewirkt auch hier eine Änderung des Verhaltens. Bei Kommandoumschaltfehlern (z. B. Grenzwertverletzung) kann es dazu kommen, dass der Steuerungsmodus (BB) und die Sercos Phase (P2) unterschiedlich sind. Ein kompletter Ausfall der Sercos Kommunikation führt ebenfalls dazu, dass Steuerungsmodus (BB) ungleich der Sercos Phase (P0) ist. In diesen Fällen muss der Steuerungsmodus (z. B. über die Symbolleiste) geändert werden, um auch die Sercos Phase mit zu schalten.

Zur Diagnose der genannten Fälle können automatisiert folgende Parameter ausgewertet werden:

- C-0-0477, sercos Geräte-Soll-Ist-Vergleich
- C-0-0510, sercos Master, Adresskonfiguration

IndraWorks liefert Diagnoseinformationen an folgenden Stellen:

- Dialog Sercos Busdiagnose (siehe [Kap. "Öffnen \(Doppelklick\)" auf Seite 197](#))
- Dialog Sercos Konfiguration (siehe [Kap. "Sercos – Kontextmenü" auf Seite 197](#))
- Im Meldungsfenster (Validierung) werden bei "IndraWorks Online schalten", "IndraLogic einloggen" und weiteren Bedienhandlungen Meldungen eingetragen
- Diagnoseloggbuch

IndraLogic liefert Informationen über Sercos und den Steuerungsmodus:

- Die Struktur "ControlData[LOCAL_CNTRL].arSercos[ML_LOCAL_SERCOS_IFC]" beinhaltet Informationen zur Sercos Phase und zur Kabelredundanz.

Der Zugriff auf den Steuerungsmodus kann über die Strukturen "Imc-Status" und "ImcCtrl" des IMC-Interface erfolgen

- Funktionsbausteine zur Diagnose in der Bibliothek "RIL_SercosIII"
- IndraMotion Service Tool liefert Diagnoseinformationen an folgenden Stellen:*
- Dialog Sercos Konfiguration (unterhalb des Knotens "Hardware")
- Diagnoseloglebuch



Ist ein Gerät mit einem der oben genannten Kommunikationsfehlern ausgefallen, ist eine Phasenumschaltung über P0 notwendig, um das Gerät wieder in die Kommunikation mit aufzunehmen.

Kontextmenüpunkt "Gerät setzen"

Der Menüpunkt "Gerät setzen" ermöglicht das Aktivieren und Deaktivieren der Sercos Schnittstelle von IndraMotion MLC XM- und VPx-, sowie IndraLogic XLC-Steuerungen mit Sercos. Die Schnittstelle kann zwei Konfigurationen annehmen:

- Sercos Master
- Nicht verwendet

Wird die Schnittstelle als "Nicht verwendet" konfiguriert, werden alle konfigurierten Sercos Teilnehmer aus der Projektierung gelöscht.



Änderungen an dieser Konfiguration erfordern den Download des SPS-Programms und der Motion-Konfiguration. Außerdem ist ein Neustart der Steuerung notwendig.

Kontextmenüpunkt "Übersicht Busadressen"

Der Dialog "Übersicht Busadressen" dient zur übersichtlichen Darstellung und Bearbeitung der Adressen von Sercos Geräten. Dieser Dialog kann über den Menüpunkt "Übersicht Busadressen" im Kontextmenü des Sercos Knotens im Projektexplorer aufgerufen werden.

Im Dialog werden alle Sercos Geräte mit ihren wesentlichen Eigenschaften tabellarisch aufgelistet. Die Adressen können nach Auswahl der entsprechenden Zelle bearbeitet werden. Zellen die nicht bearbeitet werden können, sind ausgegraut. Die aktuell ausgewählte Zelle wird farblich hervorgehoben.

Die Daten der Tabelle werden auf Gültigkeit geprüft. Dabei kann es zu Fehlern und Warnungen kommen, die durch ein entsprechendes Symbol in der ersten Spalte gekennzeichnet werden. Im Tooltip auf dem Symbol werden die konkreten Fehler bzw. Warnungen angezeigt. Solange mindestens ein Fehler ansteht, ist das **Übernehmen** der Änderungen bzw. das Beenden des Dialogs mit **OK** nicht möglich.

Alle Änderungen werden erst dann wirksam, wenn auf **Übernehmen** gedrückt wird oder der Dialog mit **OK** verlassen wird.

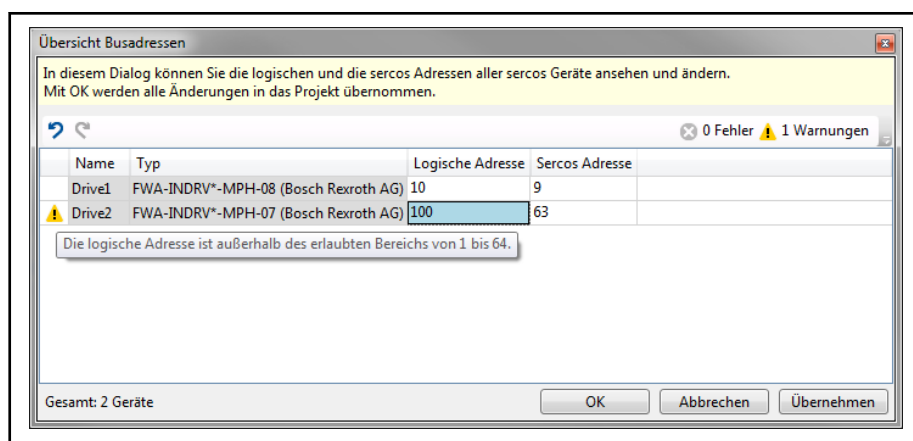


Abb. 4-30: Übersicht Busadressen

Oberhalb der Tabelle befindet sich eine Symbolleiste mit folgenden Funktionen:

Symbol	Name	Kurztaste	Bedeutung
	Rückgängig	Strg+Z	Wurde in der Tabelle Änderungen durchgeführt, können diese Änderungen schrittweise durch Auswahl dieser Funktion rückgängig gemacht werden. Diese Funktion steht nicht mehr zur Verfügung, nachdem die Änderungen mit Übernehmen übernommen wurden
	Wiederholen	Strg+Y	Wurden Änderungen rückgängig gemacht, können diese Änderungen schrittweise durch Auswahl dieser Funktion wiederhergestellt werden. Diese Funktion steht nicht mehr zur Verfügung, nachdem die Änderungen mit Übernehmen übernommen wurden
	Fehler		Die Daten der Tabelle werden auf Gültigkeit geprüft. An dieser Stelle wird die Anzahl der gefundenen Fehler angezeigt. Die Sercos Geräte mit den Fehlern sind durch das gleiche Symbol in der ersten Spalte der Tabelle gekennzeichnet. Solange mindestens ein Fehler ansteht, ist das Übernehmen der Änderungen bzw. das Beenden des Dialogs mit OK nicht möglich
	Warnungen		Die Daten der Tabelle werden auf Gültigkeit geprüft. An dieser Stelle wird die Anzahl der gefundenen Warnungen angezeigt. Die Sercos Geräte mit den Warnungen sind durch das gleiche Symbol in der ersten Spalte der Tabelle gekennzeichnet

Tab. 4-2: Funktionen der Symbolleiste

Kontextmenüpunkt "Buskonfiguration scannen"

Mit Hilfe des Kontextmenüpunkts "Buskonfiguration scannen" haben Sie die Möglichkeit, Antriebe und I/O-Geräte die am Sercos Bus der Steuerung angeschlossen sind, zu scannen und die Antriebe und I/O-Geräte in das Projekt zu übernehmen. Dazu wird folgender Dialog angezeigt:

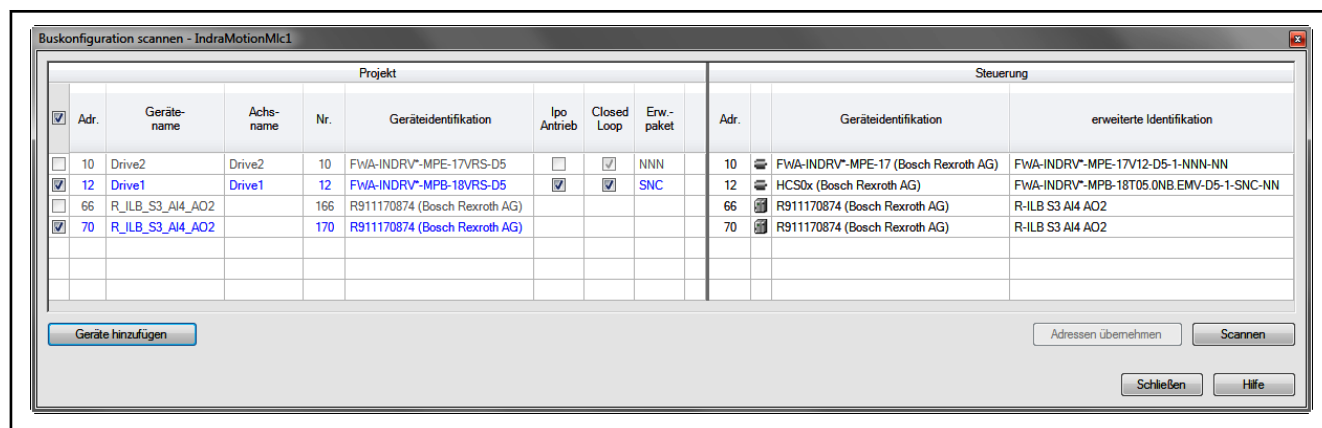


Abb. 4-31: Dialog "Buskonfiguration scannen"

In der linken Hälfte der Tabelle werden alle bereits projektierten, in der rechten Hälfte alle am Sercos Bus angeschlossenen Geräte angezeigt. Die Zuordnung der Geräte erfolgt anhand der Sercos Adresse.



Zur genauen Identifikation eines Geräts im Feld können Sie dessen Sercos LED blinken lassen, indem Sie im Kontextmenü der Spalte "Steuerung" den Menüpunkt "Gerät visuell identifizieren (blinken)" auswählen. So lange ein Gerät visuell identifiziert wird, ist das Symbol des Gerätes grün hinterlegt. Wenn Sie den Dialog schließen, den Sercos Bus scannen oder die Phase umschalten, wird die visuelle Identifikation des Gerätes automatisch ausgeschaltet.

Bitte beachten Sie, dass nicht alle Sercos Geräte das Kommando "visuelle Identifikation" unterstützen. In diesem Fall reagiert das Gerät nicht auf das Kommando, obwohl das Gerät im Dialog als "visuell identifiziert" markiert ist.

Der Dialog zeigt die Geräte sortiert nach ihrer Sercos Adresse an. Die Sortierung kann durch einen Klick auf den jeweiligen Spaltenkopf geändert werden, z. B. entsprechend der logischen Nummer oder der Topologie-Adresse.

Mit Hilfe der Checkbox "Nur neue Geräte anzeigen" kann die Anzeige auf die Geräte reduziert werden, die noch nicht im Projekt enthalten sind.

Sind am Sercos Bus mehrere Geräte mit der gleichen Sercos Adresse angeschlossen, wird dies durch einen entsprechenden Fehlerhinweis angezeigt.

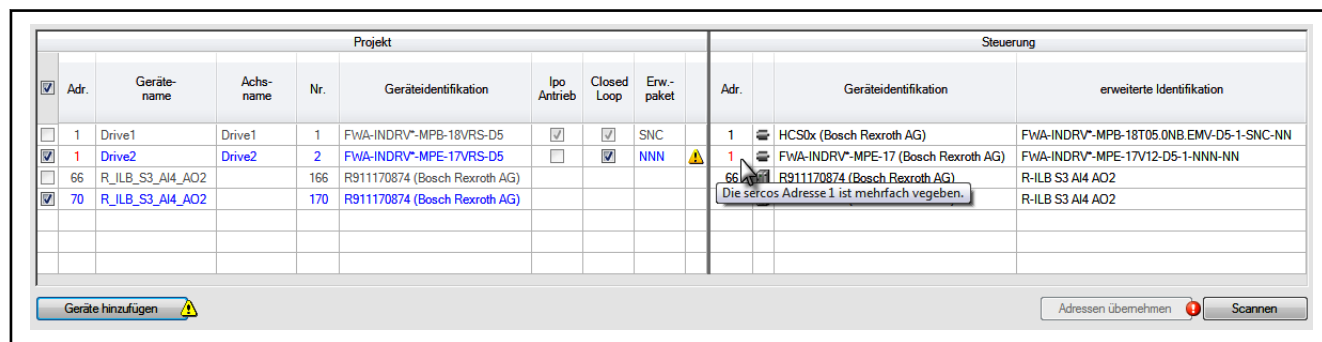


Abb. 4-32: Sercos Adresse ist mehrfach vergeben

In diesem Fall sollten Sie diesen Geräten zunächst eindeutige Adressen zuweisen. Dazu ändern Sie die Sercos Adresse der betreffenden Einträge (die geänderten Daten werden zunächst grau hinterlegt) und übernehmen diese

Änderungen mit Hilfe der Schaltfläche **Adressen übernehmen** in die Steuerung (Remote-Adressvergabe).

Projekt								Steuerung			
☒	Adr.	Geräte-name	Achs-name	Nr.	Geräteidentifikation	Ipo Antrieb	Closed Loop	Erw.-paket	Adr.	Geräteidentifikation	erweiterte Identifikation
☐	1	Drive1	Drive1	1	FWA-INDRV-MPB-18VRS-D5	☒	☒	SNC	1	HCS0x (Bosch Rexroth AG)	FWA-INDRV-MPB-18T05.0NB.EMV-D5-1-SNC-NN
☒	1	Drive2	Drive2	2	FWA-INDRV-MPE-17VRS-D5	☐	☒	NNN	12	FWA-INDRV-MPE-17 (Bosch Rexroth AG)	FWA-INDRV-MPE-17V12-D5-1-NNN-NN
☐	66	R_ILB_S3_Ai4_AO2		166	R911170874 (Bosch Rexroth AG)				66	R911170874 (Bosch Rexroth AG)	R-ILB S3 Ai4 AO2
☒	70	R_ILB_S3_Ai4_AO2		170	R911170874 (Bosch Rexroth AG)				70	R911170874 (Bosch Rexroth AG)	R-ILB S3 Ai4 AO2

Geräte hinzufügen Adressen übernehmen Scannen

Abb. 4-33: Remote-Adressvergabe

Nachdem die Änderungen wirksam geworden sind, wird die Buskonfiguration automatisch neu gescannt.

Um die neu gefundenen Geräte in das Projekt hinzufügen zu können, müssen noch ein paar Eigenschaften festgelegt werden, die Sie im linken Bereich sehen. Neu gefundene Geräte werden dabei blau hervorgehoben. Bereits projektierte Geräte werden grau dargestellt und können an dieser Stelle nicht geändert werden.

Markieren Sie in der ersten Spalte die Geräte, die Sie zum Projekt hinzufügen wollen.

Die Sercos Adresse ("Adr.") wird vom gescannten Gerät übernommen und kann an dieser Stelle nicht geändert werden.

Die logische Nummer ("Nr.") können Sie für Achsen und I/O-Geräte ändern.

Sie haben die Möglichkeit, den vorgegebenen Gerätenamen zu ändern. Da für diese Bezeichner globale Variable im SPS-Programm generiert werden, müssen die Bezeichner den Namenskonventionen der IEC 61131 entsprechen.

Besonderheiten bei Antrieben

Bei Antrieben gibt es zusätzlich einen Achsnamen; dieser entspricht in der Regel dem Gerätenamen (Ausnahme Mehrachs-Antriebe; für Mehrachs-Antriebe setzt sich der Achsname aus dem Gerätenamen und einem Anhang zusammen, der hier geändert werden kann).

Antriebe (Sercos Geräte nach Antriebsprofil "FSP_Drive", Parameter S-0-1302.0.1 = 0x00020001) können in mehreren Varianten angelegt werden:

- IndraDrive oder HydraulikDrive

In der Spalte "Ipo Antrieb" können Sie festlegen, wo die Berechnung der Achsbewegung (Interpolation) erfolgen soll. Markieren Sie die Auswahl, wenn die Sollwerte im Antrieb berechnet werden sollen; im anderen Fall werden die Sollwerte in der Steuerung berechnet (siehe auch [Kap. 6.3.1 "Allgemeines" auf Seite 381](#)).

In der Spalte "Closed Loop" können Sie einstellen, ob Sie den Antrieb mit Geber (Closed Loop) oder ohne Geber (Open Loop) betreiben wollen. Diese Auswahl sollten Sie nur aktivieren, wenn das entsprechende Funktionspaket im Antrieb freigeschaltet ist, da Sie sonst die Sercos Geräte nicht in den Betriebsmodus schalten können (siehe auch [Kap. 6.3.1 "Allgemeines" auf Seite 381](#)).

- SercosDrive (PackProfile)

Antriebe beliebiger Hersteller können als SercosDrive gescannt werden. Die Antriebe müssen die Anforderung des Sercos PackProfile erfüllen.

- Antrieb als SPS-Gerät

Eine Gerätebeschreibungsdatei (SDDML) für das zu scannende Gerät muss installiert sein.

Dieses Gerät belegt keine Achsinstanz. Die Ansteuerung muss in der SPS implementiert werden

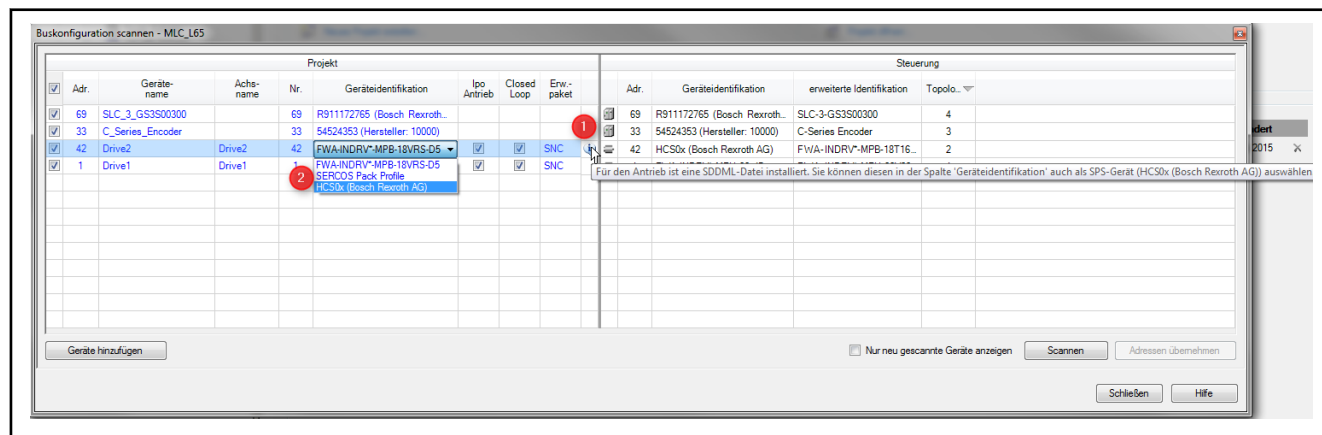


Abb. 4-34: Antriebsvarianten beim Scannen der Buskonfiguration am Beispiel IndraDrive

Je nachdem welche Informationen aus den Geräten ausgelesen wurden und welche Gerätebeschreibungsdateien installiert sind, werden die möglichen Antriebstypen angeboten. Für IndraDrive und HydraulikDrive werden alle drei Varianten angeboten. Für andere Antriebe sind maximal zwei Varianten möglich.

Sobald mehr als eine Alternative möglich ist, erscheint ein Info-Icon "i" in der jeweiligen Zeile ①.

In der Spalte Geräteidentifikation auf der linken Seite kann der gewünschte Typ ausgewählt werden ②.

Massenoperationen bei Antrieben

Die Auswahl der Antriebsvarianten und die Auswahl "Ipo Antrieb" bzw. "Closed Loop" kann über die rechte Maustaste gleichzeitig für mehrere Geräte erfolgen.

1. Die Zeilen der gewünschten Geräte markieren.
2. Rechte Maustaste in die Spalte, in der die Auswahl erfolgen soll.
3. Gewünschte Option auswählen.

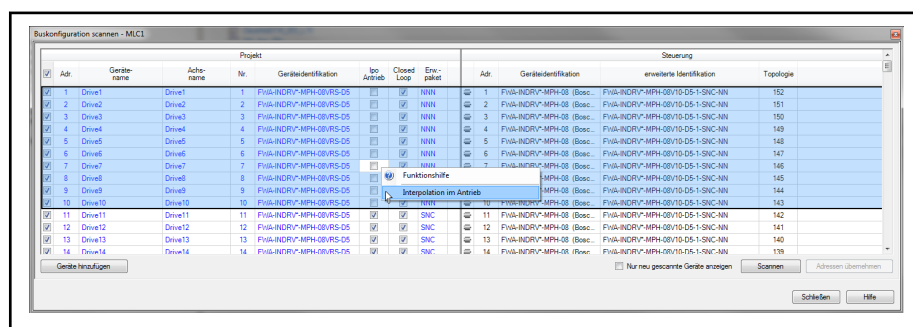


Abb. 4-35: Massenoperation: Umschalten auf "Interpolation im Antrieb"

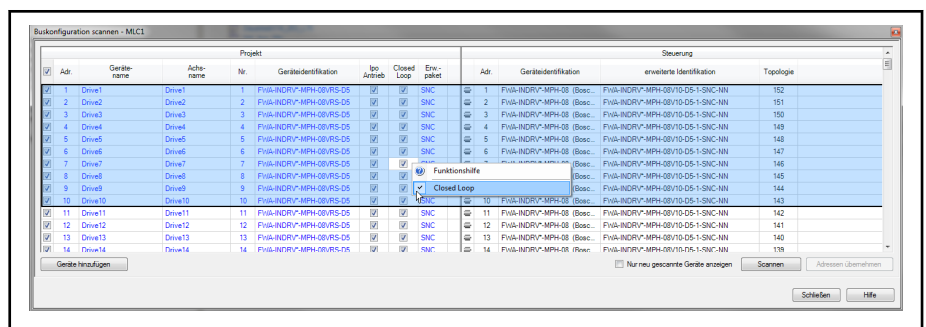


Abb. 4-36: Massenoperation: Umschalten auf "Closed Loop"

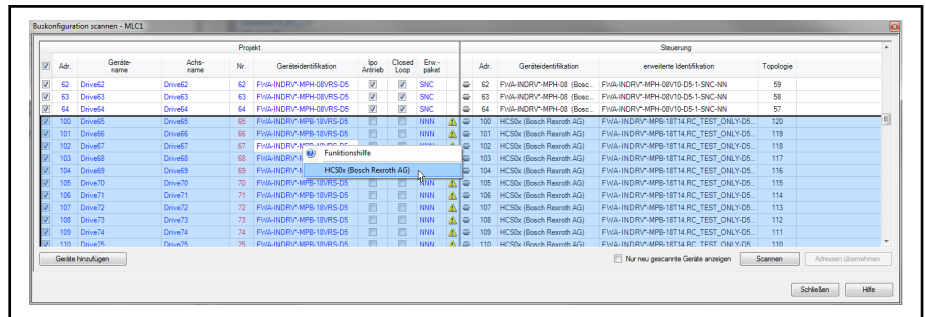


Abb. 4-37: Massenoperation: Umschalten auf "HCS0x"

Besonderheiten bei I/O-Geräten

Bei modular aufgebauten Bus-Kopplern werden dessen Module ebenfalls gescannt und angezeigt. Dies ist allerdings nur der Fall, wenn der Buskoppler noch nicht im Projekt enthalten ist. Die Module können nur komplett mit dem Buskoppler im Projekt angelegt werden; es ist nicht möglich, einzelne Module auszuschließen.

Sind für ein I/O-Modul mehrere Geräte installiert, wird dies mit einem Info-Icon "i" und einem entsprechenden Tooltip angezeigt. In der Spalte "Geräteidentifikation" kann das passende Gerät ausgewählt werden.

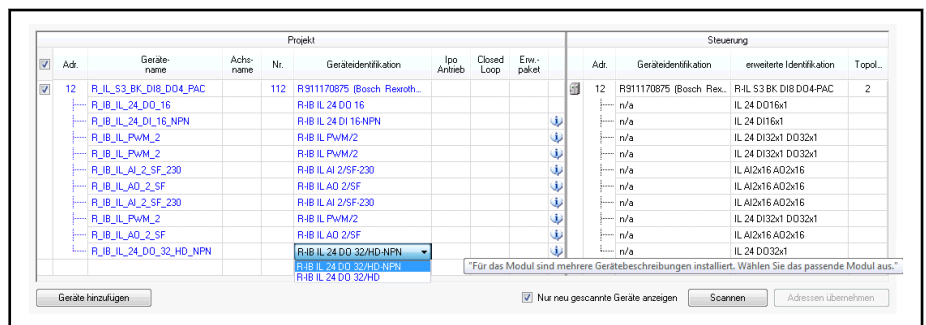


Abb. 4-38: Scan-Dialog mit I/O-Modulen

Mit Hilfe der Schaltfläche **Geräte hinzufügen** fügen Sie die ausgewählten Einträge in das Projekt unterhalb des Sercos Knotens der Steuerung hinzu.

Fehlerhafte Eingaben, wie z. B. ungültige Geräte- oder Achsnamen oder doppelte Achsnummern, werden mit einer entsprechenden Warnung und einem Fehlerhinweis im Tooltip gekennzeichnet. In den meisten Fällen können die Geräte trotzdem im Projekt angelegt werden. Diese Eigenschaften können Sie nachträglich anpassen. Vor dem Online Schalten werden die projektierten Daten erneut geprüft; im Fehlerfall wird das Online Schalten verhindert.

Haben Sie zwischenzeitlich neue Geräte an den Sercos Bus der Steuerung angeschlossen, können Sie mit Hilfe der Schaltfläche **Scannen** die Buskonfiguration erneut einlesen.



Für Steuerungen mit einer Firmware $\leq 12VRS$ wird das Anlegen von I/O-Geräten noch nicht unterstützt. Die I/O-Geräte werden zwar gescannt und im rechten Teil des Dialogs angezeigt; die linke Seite zum Einfügen in das Projekt ist in diesem Fall leer.

Sercos Konfiguration

Ab der Steuerungs-Firmwareversion 14V06 wurde die Konfiguration des Sercos so geändert, dass SPS-Geräte beim Einloggen und Motion-Geräte beim Motion-Konfigurationsdownload in die Steuerung übertragen und in der Steuerung zu einer Gesamtkonfiguration zusammengefasst werden. Dabei spielt es keine Rolle mehr, ob die angeschlossenen Geräte zum Zeitpunkt der Übertragung mit der neuen Konfiguration übereinstimmen oder nicht, d. h. ein Motion-Konfigurationsdownload ist auch im Falle einer Fehlkonfiguration möglich.

Erkennt die Steuerung eine Fehlkonfiguration, meldet sie die Fehlkonfiguration über die üblichen Diagnosekanäle, z. B. den Fehler-/Diagnosespeicher. Zusätzlich können Sie sich mit Hilfe des Dialogs "Sercos Konfiguration" anzeigen lassen, ob die Konfiguration mit den angeschlossenen Geräten übereinstimmt bzw. wo es Unterschiede gibt:

Der Dialog zeigt auf der linken Seite die in der Steuerung konfigurierten und auf der rechten Seite die tatsächlich an die Steuerung angeschlossenen Sercos Geräte. Die Spalte "Status" in der Mitte gibt Informationen über den Grad der Übereinstimmung zwischen beiden Seiten an. Ein Warnungssymbol in dieser Spalte bedeutet, dass es zwar eine Abweichung gibt, diese Abweichung aber nicht so gravierend ist, d. h. der Sercos Bus kann noch in die Phase P4 geschaltet werden. Kann der Sercos Bus aufgrund einer Abweichung nicht mehr nach P4 geschaltet werden, wird dies durch ein rotes Fehlersymbol visualisiert. In jedem Fall gibt ein Tooltip auf dem Symbol genauere Informationen über die Art der Abweichung.

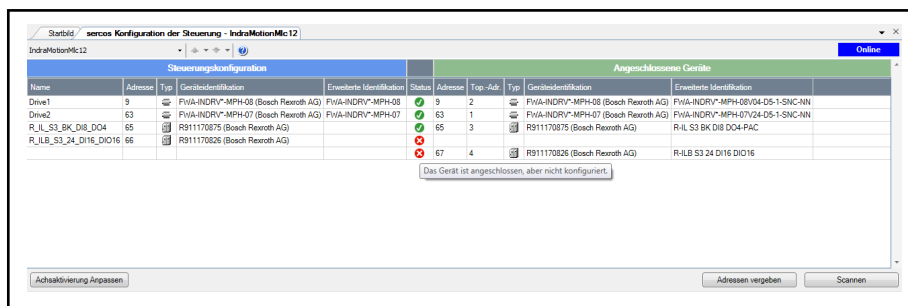


Abb. 4-39: Dialog "Sercos Konfiguration"

Die Spalten "Geräteidentifikation" bzw. "Erweiterte Identifikation" enthalten Informationen aus dem elektronischen Typenschild bzw. der Firmware eines Geräts. Für den Vergleich zwischen konfigurierterem und angeschlossenen Gerät wird bei SPS-Geräten nur der Inhalt der Spalte "Geräteidentifikation", bei Antrieben nur der Inhalt der Spalte "Erweiterte Identifikation" verglichen.

Die Deaktivierung eines Geräts wird durch eine graue Schriftfarbe auf der Seite der Steuerungskonfiguration dargestellt und kann für Achsen über das Kontextmenü auch geändert werden, wenn sich der Sercos Bus in Phase 2 oder niedriger befindet. Die Aktivierung von SPS-Geräten kann in diesem Dialog nicht geändert werden. Soll die Aktivierung von mehreren Achsen so angepasst werden, dass sie mit den angeschlossenen Geräten übereinstimmt, sollten Sie die Schaltfläche **Achsaktivierung Anpassen** betätigen. Diese Funktion ist besonders bei vielen in der Steuerung konfigurierten Achsen erheblich schneller als eine manuelle Anpassung für jede Achse.



Wollen Sie die Aktivierung für viele Achsen individuell anpassen, wird empfohlen, den Sercos Bus vorher nach P0 zu schalten. Dadurch wird eine Änderung der Aktivierung ohne spürbare Verzögerung von der Steuerung übernommen.

Nach dem Öffnen zeigt der Dialog alle Geräte nach ihrer Sercos Adresse sortiert an. Diese Sortierung kann durch einen Klick auf den jeweiligen Spaltenkopf geändert werden, z. B. nach der Topologie-Adresse oder dem Namen.

Alle angezeigten Daten stammen direkt aus der Steuerung; es gibt keinen unmittelbaren Bezug zu den Projektdaten. Wollen Sie die Konfiguration der Sercos Geräte in der Steuerung ändern, müssen Sie diese Änderungen im Projektextplorer vornehmen und anschließend in die Steuerung übertragen.

Zur genauen Identifikation eines Geräts im Feld können Sie dessen Sercos LED blinken lassen, indem Sie im Kontextmenü den Menüpunkt "Gerät visuell identifizieren (blinken)" auswählen. So lange ein Gerät visuell identifiziert wird, ist das Symbol des Geräts grün hinterlegt. Wenn Sie den Dialog schließen, den Sercos Bus scannen oder die Phase umschalten, wird die visuelle Identifikation des Geräts automatisch ausgeschaltet.



Nicht alle Sercos Geräte unterstützen das Kommando "visuelle Identifikation". In diesem Fall reagiert das Gerät nicht auf das Kommando, obwohl das Gerät im Dialog als "visuell identifiziert" markiert ist.

Sie können den angeschlossenen Geräten neue Sercos Adressen zuweisen. Drücken Sie dazu auf die Schaltfläche **Adressen vergeben** und tragen Sie in der neu erscheinenden Spalte "Neue Adresse" die gewünschte Adresse ein.

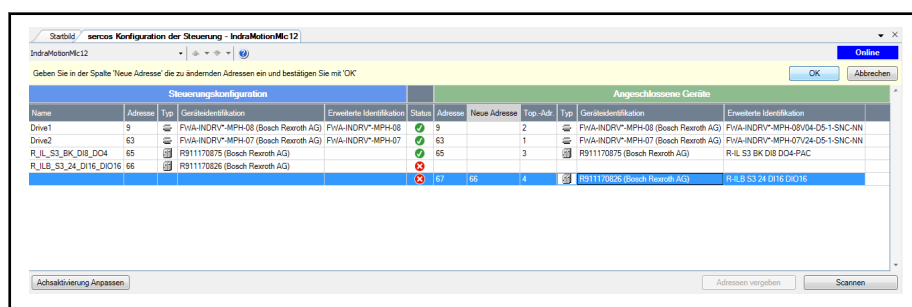


Abb. 4-40: Adressvergabe an Sercos Geräten

Durch Drücken der Schaltfläche **OK** im oberen Bereich werden diese Adressen den angeschlossenen Geräten zugewiesen.



Die Adressvergabe ist nur in den Sercos Phasen P0 und P2 möglich.

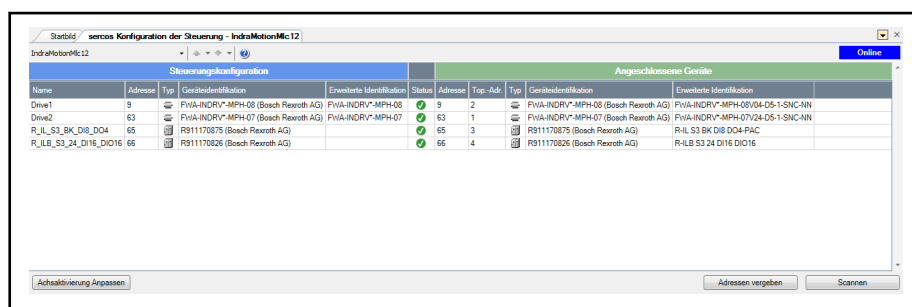


Abb. 4-41: Anzeige nach erfolgter Adressvergabe



Bei Steuerungs-Firmwareversionen kleiner als 14V06 wird statt des beschriebenen Dialogs der Abgleichdialog angezeigt (siehe [Kap. "Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration" auf Seite 551](#)).

Konfiguration Antriebsbus (Sercos II)

Dieser Dialog ermöglicht für die Sercos II Führungskommunikation bei einer IndraMotion MLC das Einstellen der Baudrate sowie die Synchronisation der Steuerungsparameter auf die Antriebsparameter beim Phasenschalten von P2 nach BB.

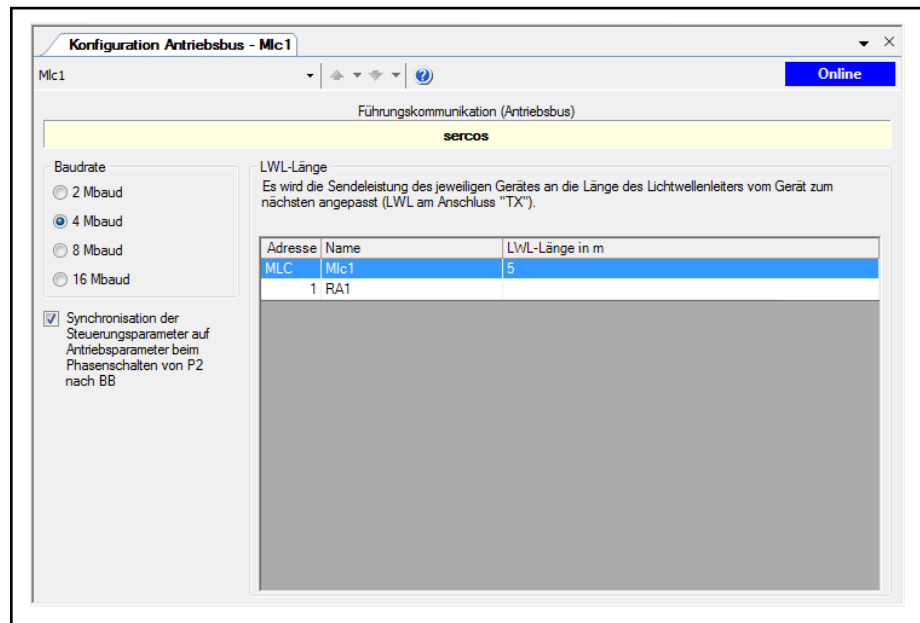


Abb. 4-42: Einstellungen für den Sercos II Bus

Firmwaredownload zu Sercos Geräten

Ziel Die Firmware mehrerer Sercos Geräte soll ohne Datenverlust getauscht werden.

Voraussetzungen

- Es handelt sich um eines der folgenden Geräte:
 - Antriebe, die den Firmwaredownload über TFTP unterstützen (Firmware $\geq$ MPx16)
 - Antriebe, die als SPS-Gerät verwendet werden und den Firmwaredownload über TFTP unterstützen
 - Sercos III Gateway für SafeLogic compact (SLC-3-GS3S00300)
 - Versorger (PowerSupply HMOV0x, KMOV0x)
 - Ab Steuerungs-Firmwareversionen 14V14: alle Sercos Geräte, die im Parameter S-0-1000 "SCP-Type und Version" die Klasse "SCP_TFTP = 16#0E01" melden. Zusätzlich muss die Klasse "SCP_NRTPC=16#1801" gemeldet werden, damit eine passende IP Adresse vergeben wird
- Nur bei Steuerungs-Firmwareversionen kleiner als 14V14: die Steuerung und der Rechner, auf dem IndraWorks installiert ist, befinden sich im gleichen Subnetz
- Die Steuerung ist online geschaltet
- Die Geräte sind an die Steuerung angeschlossen und aktiviert

Vorgehensweise



Bitte lesen Sie zuerst die Release-Mitteilungen zur jeweiligen Firmware.

In diesem Beispiel wird angenommen, dass sich die Steuerung in **BB RUN** befindet und Achsen aktiv sind.

Es wird empfohlen folgenden Ablauf einzuhalten:

1. Stoppen Sie alle aktiven Achsen und stellen Sie sicher, dass während des Firmwaredownloads keine Achsen anlaufen.
2. Öffnen Sie die Firmwareverwaltung über das Kontextmenü des Sercos Knotens. Im darauffolgenden Fenster werden alle vorhandenen Sercos Geräte aufgelistet.

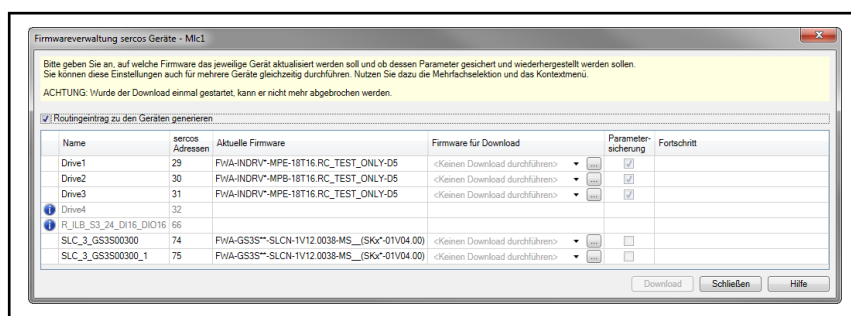


Abb. 4-43: Dialog "Firmwareverwaltung Sercos Geräte"

3. Nur bei Steuerungs-Firmwareversionen kleiner als 14V14: wählen Sie aus, ob für die Geräte ein Routingeintrag generiert werden soll. Ein Routingeintrag ist nötig, damit Sie vom PC aus auf die Geräte zugreifen können. Sollten Sie schon auf eine andere Art einen Routingeintrag erzeugt haben, brauchen Sie diese Option nicht anzuwählen.
4. Wählen Sie die Geräte aus, für die der Download durchgeführt werden soll. Dazu wählen Sie eine Firmware für den Download aus. Um mehrere Geräte auf einmal auszuwählen, klicken Sie diese Geräte bei gedrückter <Strg>-Taste an und wählen Sie über das Kontextmenü eine Firmware für den Download aus.

Legen Sie anschließend fest, welche Firmware heruntergeladen werden soll. Dazu können Sie die Firmware einzeln pro Gerät in der Auswahlliste wählen oder über Drücken des Knopfes ... eine andere Firmwaredatei suchen. Wenn Sie für mehrere Geräte die gleiche Firmware verwenden wollen, können Sie die Geräte durch Anklicken bei gedrückter <Strg>-Taste markieren und über das Kontextmenü eine bereits verwendete oder eine neue Firmware auswählen.

Abschließend können Sie noch festlegen, für welche Geräte die Parameter vor dem Download gesichert und nach dem Download wiederhergestellt werden sollen. Die Parametersicherung kann nur für Geräte ausgewählt werden, für die dies unterstützt wird.

Geräte, die nicht für den Download ausgewählt werden können, sind grau dargestellt und haben ein Info-Symbol mit einem Tooltip, warum der Download für dieses Gerät nicht möglich ist.

5. Starten Sie den Vorgang, indem Sie auf **Download** klicken. Anschließend werden Sie gefragt, ob die SPS gestoppt werden soll. Nachdem Sie der Frage zugestimmt haben, beginnt der Download.

HINWEIS

Wurde der Vorgang einmal gestartet, kann er nicht abgebrochen werden.

Schalten Sie während des Vorgangs auf keinen Fall die Steuerspannung der Geräte aus oder trennen Sie die Verbindung zu den Geräten. Dies kann irreparable Schäden an den Geräten zur Folge haben.

6. Nachdem die Firmware zu den Geräten übertragen wurde, wird versucht diese Geräte automatisch neu zu starten. Ist dies nicht möglich, weil das Gerät das zum Beispiel nicht unterstützt, ist es erforderlich, dass Sie die Geräte von Hand neu starten. Dazu erscheint eine Meldung, die die Geräte auflistet, die neu gestartet werden müssen. Starten Sie die Geräte durch Aus- und Einschalten der Steuerspannung neu und quittieren Sie die Meldung mit **OK**.

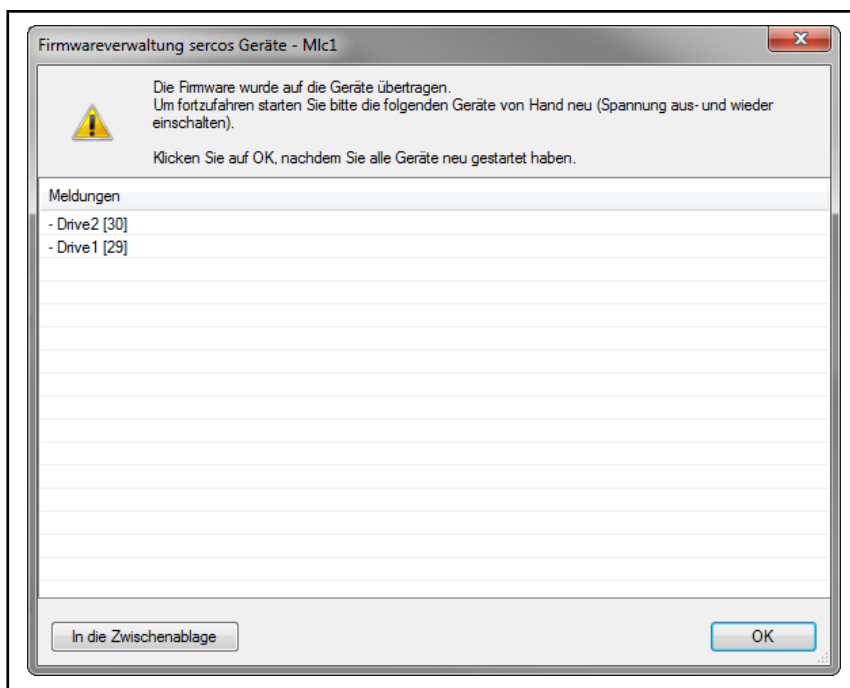


Abb. 4-44: Meldung zum Neustart der Sercos Geräte

7. Anschließend werden die Funktionspakete der Antriebe wiederhergestellt. Unter Umständen ist es notwendig, dass erneut ein Neustart einiger Geräte erforderlich ist. Kann dieser Neustart nicht automatisch durchgeführt werden, erscheint eine Meldung, welche Antriebe von Hand neu gestartet werden müssen. Starten Sie die entsprechenden Antriebe durch Aus- und Einschalten der Steuerspannung neu und quittieren Sie die Meldung mit **OK**.
8. Abschließend werden die zuvor gesicherten Parameter wiederhergestellt. Sollten dabei nicht alle Parameter wiederhergestellt werden können, erscheint eine Liste, welche Parameter nicht wiederhergestellt werden konnten.



Bei einer anderen Firmware ist es möglich, dass sich Antriebsparameter geändert haben oder sogar entfallen sind.

Am Ende wird das Ergebnis des Downloads angezeigt. Falls Fehler oder Warnungen aufgetreten sind, besteht die Möglichkeit die bereits gesicherten Parameter in eine Datei zu speichern. Diese Datei können

Sie anschließend über den Parameterimport (Kontextmenü der Steuerung -> Parameter -> Importieren...) nochmals von Hand importieren.

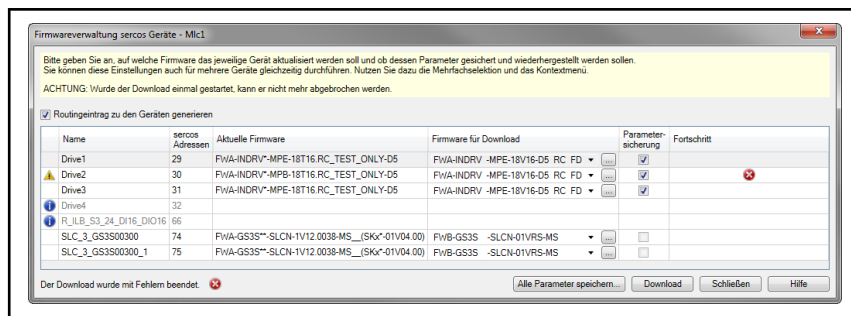


Abb. 4-45: Dialog "Firmwareverwaltung Sercos Geräte" – Ergebnis

Sercos – Symbolleiste



Diese Symbolleiste ist bei IndraLogic XLC-Steuerungen nur bei den Varianten mit Sercos Interface verfügbar.

Die Sercos Symbolleiste zeigt die aktuelle Phase und ermöglicht den direkten Zugriff auf häufig benötigte Funktionen. Sie ist wie folgt aufgebaut:

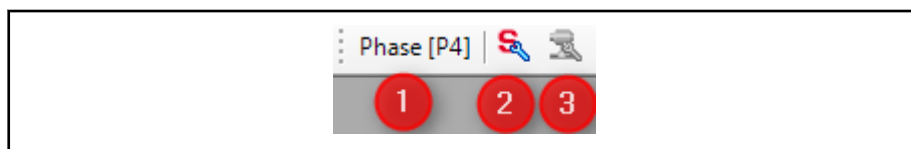


Abb. 4-46: Sercos Symbolleiste

- Anzeige der aktuellen Steuerungsphase ① (während eines Firmware-Download zu Sercos Geräten wird NRT = non real time angezeigt)
- Aufruf Dialog "Konfiguration Sercos Teilnehmer" (immer verfügbar) ②
- Aufruf Dialog "Konfiguration Antriebsbus" (nur online verfügbar, wenn eine Sercos II Führungskommunikation projiziert ist) ③ (nur bei IndraMotion MLC)



In der Symbolleiste hier und am Sercos Knoten wird die Sercos Phase angezeigt. Im Normalfall sind beide gleich. Bei Einstellung der Reaktion auf Kommunikationsfehler auf F2- oder F5-Fehler (siehe "Einstellungen" auf Seite 199) kann es in bestimmten Fällen dazu kommen, dass der Steuerungsmodus und die Sercos Phase unterschiedlich sind. Die Sercos Phase kann nur über den Steuerungsmodus (z. B. über die Symbolleiste) geändert werden.

4.4 Steuerung – Kontextmenü

4.4.1 Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü der Steuerung umfasst folgende Menüpunkte:

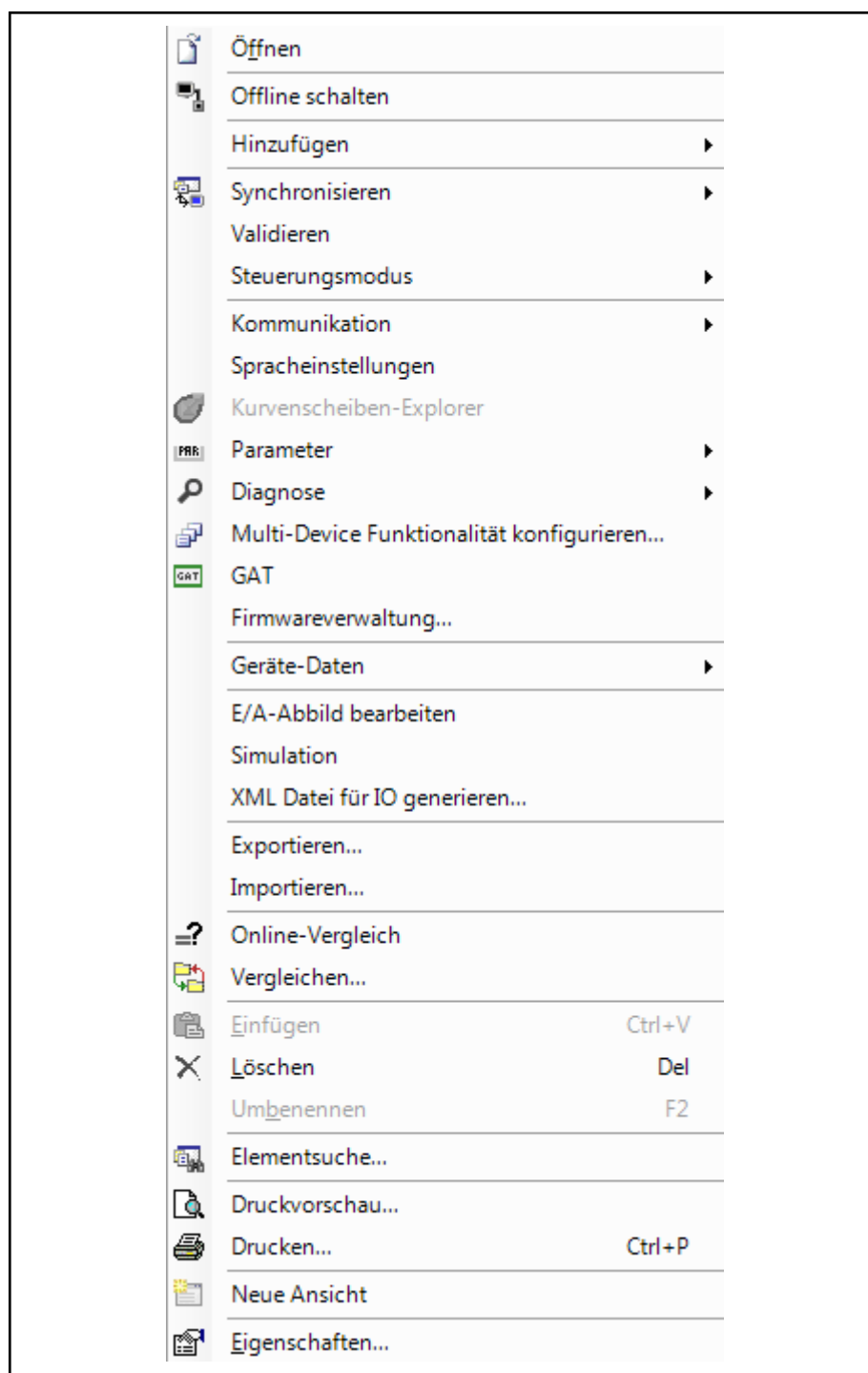


Abb. 4-47: Kontextmenü einer Steuerung im Online-Modus

- **Öffnen** - siehe [Kap. 4.4.2 "Geräte-Editor"](#) auf Seite 216
- **Offline schalten** - siehe [Kap. 7.6 "Modi zur Projektbearbeitung"](#) auf Seite 548
- **Synchronisieren** - siehe [Kap. 7.6 "Modi zur Projektbearbeitung"](#) auf Seite 548
- **Validieren** - siehe [Kap. 7.12 "Validierung der Motion-Konfiguration"](#) auf Seite 589

- **Steuerungsmodus** - siehe ["Steuerungsmodus" auf Seite 169](#). enthält die Unterpunkte
 - **P0** schaltet die Steuerung in den Downloadmodus
 - **P2** schaltet die Steuerung in den Parametriermodus
 - **BB** schaltet die Steuerung in den Betriebsmodus
- **Kommunikation** - Einstellung der Kommunikationsparameter, siehe [Kap. 4.4.3 "Kommunikation" auf Seite 220](#), bzw. Einstellung der Steuerungs-IP-Kommunikation, bzw. [Kap. 3.14 "IP-Kommunikation" auf Seite 147](#)
- **Spracheinstellungen** - Spracheinstellung der Steuerung, siehe [Kap. 4.4.4 "Spracheinstellungen" auf Seite 224](#)
- **Kurvenscheiben-Explorer**, siehe [Kap. 4.4.5 "Kurvenscheiben-Explorer" auf Seite 225](#)
- **Parameter** - siehe [Kap. 4.4.6 "Parameter" auf Seite 231](#)
- **Diagnose** - enthält die Unterpunkte
 - [Kap. "Gerätestatus" auf Seite 244](#)
 - [Kap. "Auslastung" auf Seite 246](#)
 - [Kap. "Fehler löschen" auf Seite 247](#) - erlaubt das Löschen aller Steuerungs- und Antriebsfehler
 - [Kap. "Fehler-/Diagnosespeicher" auf Seite 247](#) - gibt einen Überblick über den aktuellen Diagnosezustand der Steuerung und ihrer Antriebe
 - [Kap. "Ungültige Parameter" auf Seite 251](#) - zeigt den Parameter "C-0-0626, Diagnose" an und listet die ungültigen Parameter auf
 - [Kap. 5.4.5 "Taskliste/-Konfiguration" auf Seite 354](#) - zeigt die vorhandenen Tasks und ihre Prioritäten an
 - [Kap. 5.4.6 "Task Viewer" auf Seite 355](#) - zeigt den zeitlichen Ablauf der Taskbearbeitung auf der Steuerung
- **Multi-Device Funktionalität konfigurieren...** - ermöglicht die Verwendung einer Applikation und deren Parameter für mehrere Steuerungen, siehe [Kap. 4.4.8 "Multi-Device" auf Seite 254](#)
- **GAT - Generic Application Template**, strukturiertes Template zum Hinzufügen und Bearbeiten von SPS-Programmcode (siehe GAT Generic Application Template)
- **Firmwareverwaltung...** - Laden und Update der Steuerungs-Firmware, siehe [Kap. 4.4.9 "Firmwareverwaltung" auf Seite 265](#)
- **Geräte-Daten** - Sichern und Wiederherstellen von Gerätedaten, bzw. Dateien und Ordner von PC zur Steuerung und umgekehrt übertragen sowie die Anzeige von Runtime-Lizenzen, siehe [Kap. 4.4.11 "Geräte-Daten" auf Seite 270](#)
- **Simulation** - Simuliert die Steuerung ohne reale Hardware, siehe [Kap. 4.4.12 "Simulation" auf Seite 280](#)
- **Hinzufügen** Hinzufügen von neuen Elementen unterhalb der Steuerung
- **Exportieren...** - Elemente aus dem aktuellen Projekt in eine Datei speichern, siehe [Kap. 4.4.14 "Exportieren" auf Seite 280](#)
- **Importieren...** - Elemente ins aktuelle Projekt aus einer Datei importieren, siehe [Kap. 4.4.15 "Importieren" auf Seite 282](#)

- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.16 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 284](#)
- **Löschen** - ermöglicht das Löschen der Steuerung und ihrer Unterordner. **Nur Offline verfügbar**
- **Umbenennen** - ermöglicht das Umbenennen der Steuerung. **Nur Offline verfügbar**
- **Elementsuche...** - ermöglicht die Suche nach Elementen innerhalb des Projekts
- **Druckvorschau...** - liefert eine Vorschau der Projekt- und Gerätedaten, siehe [Kap. 4.4.18 "Druckvorschau" auf Seite 287](#)
- **Drucken...** - ermöglicht den Ausdruck der aktuellen Projekt- und Gerätedaten, siehe [Kap. 4.4.19 "Drucken" auf Seite 288](#)
- **Neue Ansicht** - Knoten in eigener Ansicht anzeigen
- **Eigenschaften...** - Anzeige und Änderung der Eigenschaften der Steuerung, siehe [Kap. 4.4.20 "Steuerungseigenschaften" auf Seite 290](#)

4.4.2 Geräte-Editor

Geräte-Editor – Allgemeines

Der Geräte-Editor stellt Dialoge für die Konfiguration einer Steuerung bereit, das im Projektextplorer verwaltet wird.

Standardmäßig wird der **Geräte-Dialog** mit einem Doppelklick auf die Steuerung geöffnet, wenn dies Steuerung im Projektextplorer selektiert ist. Eine andere Möglichkeit ist der Menüpunkt "Öffnen" im Kontextmenü der Steuerung.

Der Hauptdialog trägt als Titel den Gerätenamen ("Mlc1" in den nachfolgenden Bildern) und abhängig vom Gerätetyp enthält er eine Kombination aus den folgenden Unterdialogen:

- [Kap. "Anwendungen" auf Seite 216](#)
- [Kap. "Log" auf Seite 217](#)
- [Kap. "SPS-Einstellungen" auf Seite 219](#)
- [Kap. "Information" auf Seite 220](#)

Anwendungen

Dieser Reiter dient dazu, die Applikationen, die gerade auf der Steuerung liegen, anzuzeigen und ggfs. zu löschen.

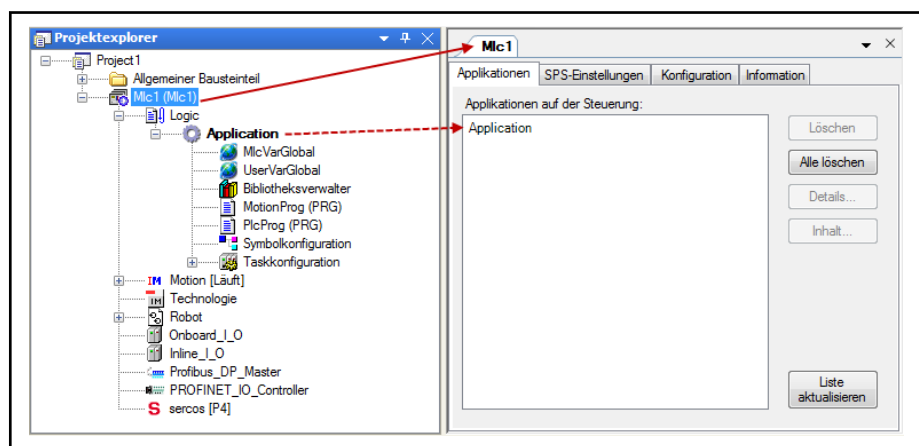


Abb. 4-48: Geräte-Dialog – Applikationen

Applikationen auf der Steuerung: Liste der Applikationen, die beim letzten "Scan" der Steuerung (durch "Liste aktualisieren") gefunden wurden.

Liste aktualisieren: Die Steuerung wird nach Applikationen durchsucht, die Liste wird entsprechend aktualisiert.

Löschen resp. Alle löschen: Die gerade in der Liste selektierte Applikation bzw. alle Applikationen werden von der Steuerung gelöscht.

Details...: Liefert nähere Information über die Anwendung.

Wenn eine Applikation in die Steuerung geladen wird, wird vorher folgendes geprüft:

- Die Liste der Applikationen auf der Steuerung wird mit den im Projekt verfügbaren verglichen. Bei Nicht-Übereinstimmung erscheinen die entsprechenden Dialoge, entweder zum Laden der noch nicht auf der Steuerung vorhandenen Applikation oder zum Löschen von anderen Applikationen auf der Steuerung
- Für "extern implementierte" Bausteine in der zu ladenden Applikation wird geprüft, ob diese Bausteine auch auf der Steuerung verfügbar sind. Wenn dies nicht der Fall ist, wird eine entsprechende Meldung ("unaufgelöste Referenz(en)") in einer Meldungsbox und im Meldungsfenster ausgegeben
- Die Parameter (Variablen) der Bausteine in der zu ladenden Applikation werden mit denen der gleichnamigen Bausteine in der bereits auf der Steuerung vorliegenden Applikation verglichen (Signaturen-Prüfung). Bei Unstimmigkeiten wird eine entsprechende Meldung ("ungültige Signatur(en)") in einer Meldungsbox und im Meldungsfenster ausgegeben

Log

Das Logbuch ist per Default abgeschaltet. Es muss über das IndraWorks-Menü **Extras ► Optionen** aktiviert werden (siehe nachfolgende Abbildung).

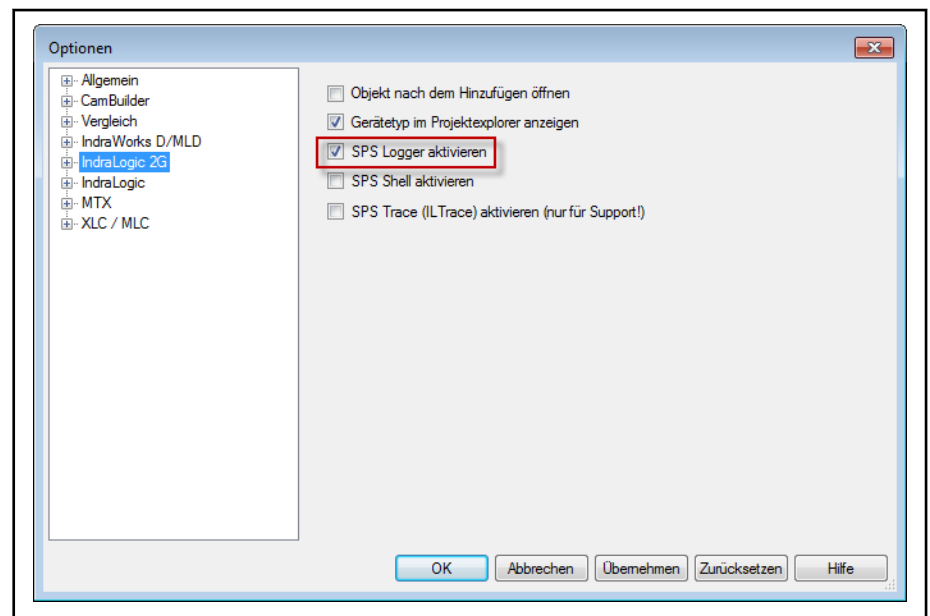


Abb. 4-49: Logbuch aktivieren

Über das Logbuch werden Ereignisse der Steuerung aufgezeichnet. Dies sind im Einzelnen:

- Ereignisse beim Systemstart und Beenden (geladene Komponenten mit Version)
- Applikations-Download und Laden des Bootprojekts

- Kundenspezifische Einträge
- Log-Einträge von I/O-Treibern
- Log-Einträge vom DataServer

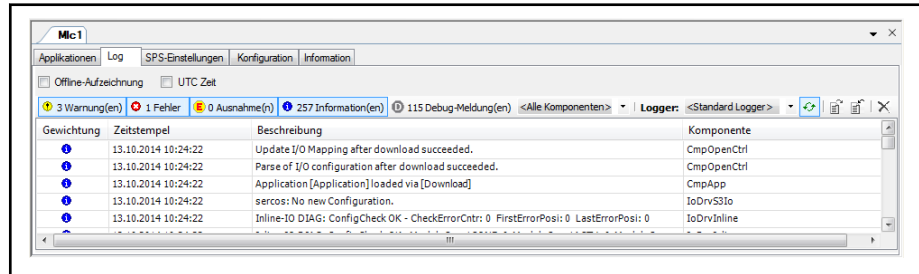


Abb. 4-50: Geräte-Editor – Log

Ein Logbucheintrag wird mit den folgenden Informationen dargestellt:

Gewichtung (Schwere): Für die Schwere des Ereignisses gibt es vier Kategorien: Warnungen, Fehler, Ausnahmefehler, Information. Die Darstellung jeder Kategorie kann ein- oder ausgeblendet werden, indem die entsprechende Schaltfläche in der Leiste oberhalb der Liste betätigt wird. In der Schaltfläche wird jeweils die Anzahl der Log-Einträge der betreffenden Kategorie angezeigt.

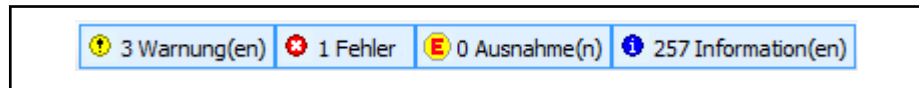


Abb. 4-51: Schwere des Ereignisses (Severity)

Zeitstempel: Datum und Uhrzeit, z. B. "16.11.2010 14:00".

Beschreibung: Beschreibung des Ereignisses, z. B. "Sercos III I/O: SetParamP4 OK".

Komponente: Name der betroffenen Komponente.

Auswahl Komponente (Komponentenname): Hier kann aus einer Auswahlliste eine einzelne Komponente ausgesucht werden, so dass nur Logbucheinträge, die diese Komponente betreffen, angezeigt werden. Die Standardeinstellung ist "<Alle Komponenten>".

Logger: Die Auswahlliste enthält die verfügbaren Aufzeichnungen. Die Standardeinstellung ist der vom Zielsystem vorgegebene "<Standard>", derzeit identisch mit "PlcLog" für das IndraLogic-Laufzeitsystem.

Mit Hilfe der Schaltfläche  wird die automatische Aktualisierung aktiviert.

Der Inhalt der Liste kann in eine XML-Datei exportiert werden. Drücken Sie

dazu Schaltfläche  um den Standarddialog zum Speichern einer Datei zu öffnen. Der Dateifilter ist auf "xml-files" (*.xml) eingestellt. Die Log-Liste wird mit dem angegebenen Dateinamen mit Erweiterung ".xml" im gewählten Verzeichnis abgelegt. Wenn die Option "Offline-Logging" aktiviert ist, werden auch Aktionen, die sich nicht auf die Verbindung mit der Steuerung beziehen, aufgezeichnet (ist momentan jedoch nur für die Safety-Version des Programmsystems realisiert).

Über das Symbol  kann eine bereits im XML-Format existierende Log-Liste importiert werden.

Durch Anwahl des Symbols  können alle Einträge in der Log-Liste gelöscht werden.



Weitere Diagnosemöglichkeiten finden Sie in [Kap. 4.4.7 "Diagnose"](#) auf Seite 244.

SPS-Einstellungen

Dieser Reiter dient dazu festzulegen, wie sich die Steuerung im Stoppzustand verhält.

Abb. 4-52: Geräte-Editor – SPS-Einstellungen

Applikation für E/A-Behandlung:

Wenn mehrere Applikationen für das Gerät bereitstehen, werden diese Applikationen hier in einer Auswahlliste angeboten. Zunächst ist hier immer die Standard-Applikation, die mit einem Standardprojekt automatisch angelegt wird, eingetragen.

SPS-Einstellungen

E/A aktualisieren im Stop: Wenn diese Option aktiviert ist (Default), werden die Werte der Ein- und Ausgangskanäle auch aktualisiert, wenn die SPS in den Stopp-Status geht.

Verhalten der Ausgänge im Stop

Die Auswahlliste bietet folgende Möglichkeiten, wie die Werte der Ausgangskanäle behandelt werden sollen, wenn die Steuerung in den Stopp-Status geht:

- **Werte beibehalten:** Die augenblicklichen Werte werden beibehalten
- **Alle Ausgänge auf Standardwert:** Die Standardwerte, die aus dem I/O-Abbild resultieren, werden zugewiesen
- **Programm ausführen:** Die Behandlung der Ausgangswerte kann über ein im Projekt enthaltenes Programm gesteuert werden. Der Name dieses Programms kann hier angegeben werden und es wird dann ausgeführt, wenn die Steuerung in Stopp-Status geht. Mit der Schaltfläche ... kann die Eingabehilfe geöffnet werden, um die Programmauswahl zu erleichtern

Alle Variablen in allen Geräten aktualisieren: Ist diese Option aktiviert, werden alle Variablen aktualisiert.

Buszyklus-Optionen

Buszyklus-Task: Die Auswahlliste bietet alle Tasks an, die in der Taskkonfiguration der aktiven Applikation definiert sind. (z. B. "MotionTask", "PlcTask" etc.).



Kontrollieren Sie die Daten der Tasks Ihrer Applikation und tragen Sie dann die gewünschte Task ein!

Wählen Sie eine bestimmte Task aus, die den Buszyklus (I/O-Abbild) steuern soll, oder wählen Sie die Einstellung "nicht spezifiziert", wenn die Task mit der kürzesten Zykluszeit, d. h. die schnellste Task, dafür verwendet werden soll. Diese Einstellung ist global für alle I/O-Geräte. Sie kann jedoch lokal durch jedes I/O-Gerät überschrieben werden (siehe [Kap. "Profibus-, Profinet- und Inline-I/O" auf Seite 358](#)).

Zusätzliche Einstellungen

- Force-Variablen für das E/A-Abbild erzeugen
- Diagnose für Geräte aktivieren
- EA-Warnungen als Fehler anzeigen

Information

Dieser Reiter des **Geräte-Diagnose** zeigt für das gerade im Projektextplorer ausgewählte Gerät einige allgemeine Informationen an, die aus der Gerätebeschreibungseingangsdatei stammen.

Folgende Informationen werden angezeigt:

- Name
- Hersteller
- Kategorien
- Version
- Bestellnummer
- Beschreibung
- ggfs. Abbildung

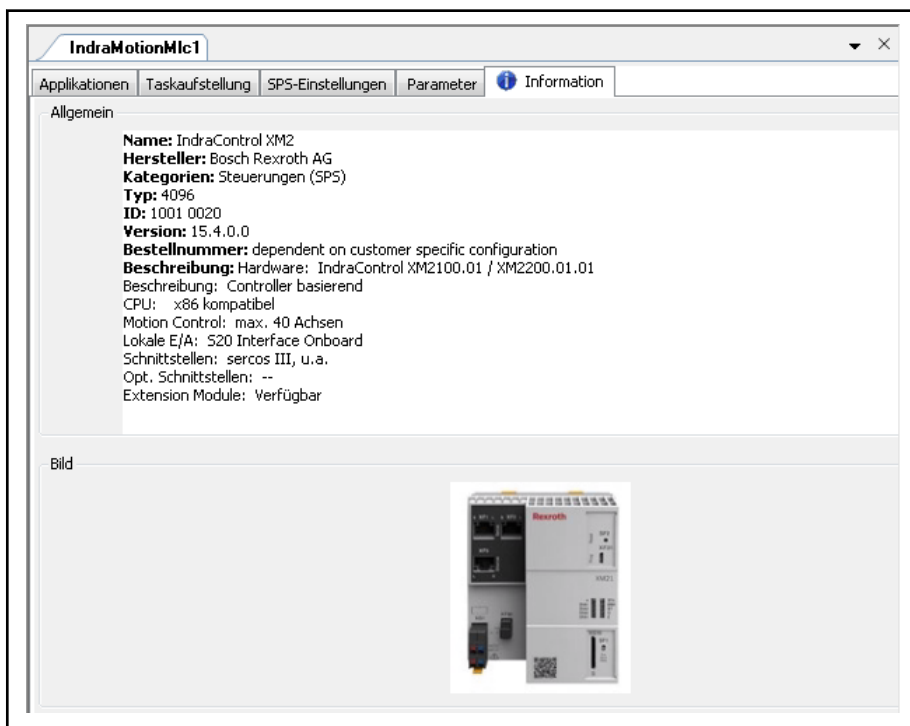


Abb. 4-53: Geräte-Editor – Informationen

4.4.3 Kommunikation

TCP Einstellungen

Das Dialogfenster zeigt die Einstellungen für die Ethernet-Verbindung zwischen PC und Steuerung an. Einige Werte können angepasst werden.

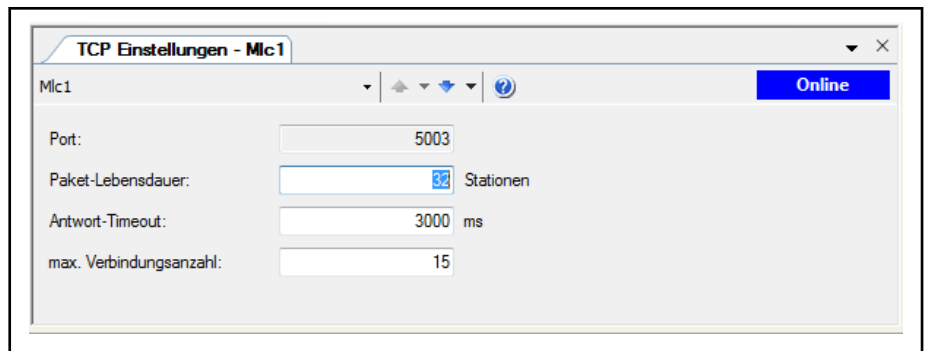


Abb. 4-54: Dialog "TCP Einstellungen"

Port: Angabe des Ports über den die TCP-Kommunikation erfolgt.

Paket-Lebensdauer: Legt fest, von wie viel Netzwerkknoten ein IP-Paket weitergeleitet wird, bevor es zurückgewiesen oder weggeworfen wird.

Antwort-Timeout: Mit "Antwort-Timeout" wird die Zeit festgelegt, bis auf eine ausbleibende Antwort mit einer Fehlermeldung reagiert wird.

max. Verbindungsanzahl: Legt die Anzahl der Verbindungen fest, die eine Steuerung gleichzeitig bedienen kann. Wird diese Anzahl überschritten, so scheitert der Verbindungsaufbau.

Beteiligte Parameter

- C-0-0208, TCP, Port für azyklische Kanäle
- C-0-0206, TCP, time to live
- C-0-0209, Sender-Timeout
- C-0-0210, TCP, Maximale Verbindungsanzahl

Schnittstellen

Über diesen Menüpunkt werden die Einstellungen für die IP-Kommunikation vorgenommen. Dies ist detailliert beschrieben in [Kap. 3.14 "IP-Kommunikation" auf Seite 147](#).

Benutzer-Steuerungskennung

Übersicht

Die Steuerung kann mit einer Benutzer-Steuerungskennung beschrieben werden. Verfügt eine Steuerung über diese Kennung, so ist die Kennung bei jeder ersten Verbindungsaufnahme (Login, Online schalten, ...) innerhalb einer IndraWorks Projektsitzung einzugeben.

Beispiel

Beispiel: Eine Maschine verfügt über zwei Steuerungen, S1 und S2. Weiterhin verfügt die Steuerung S1 über die (willkürliche) Benutzer-Steuerungskennung S1, und die Steuerung S2 über die (ebenfalls willkürliche) Kennung S2. Beide Steuerungen könnten auch über eine nahezu beliebige andere Kennung verfügen. Soll sich nun mit IndraWorks in die Steuerung S1 eingeloggt werden, so wird der Anwender durch IndraWorks aufgefordert, die Kennung der Steuerung in einem Dialog einzugeben. Ist die Kennung korrekt, wird der Login ausgeführt, im anderen Fall wird die gesamte Aktion abgebrochen. Wurde die Kennung gültig eingegeben, wird sie beim nächsten Login oder Online-Schalten innerhalb einer laufenden IndraWorks-Projektsitzung nicht mehr durch IndraWorks abgefragt. Erst nach dem Schließen und erneutem Öffnen des IndraWorks-Projekts muss die Kennung bei der nächsten Verbindungsaufnahme wieder eingegeben werden.

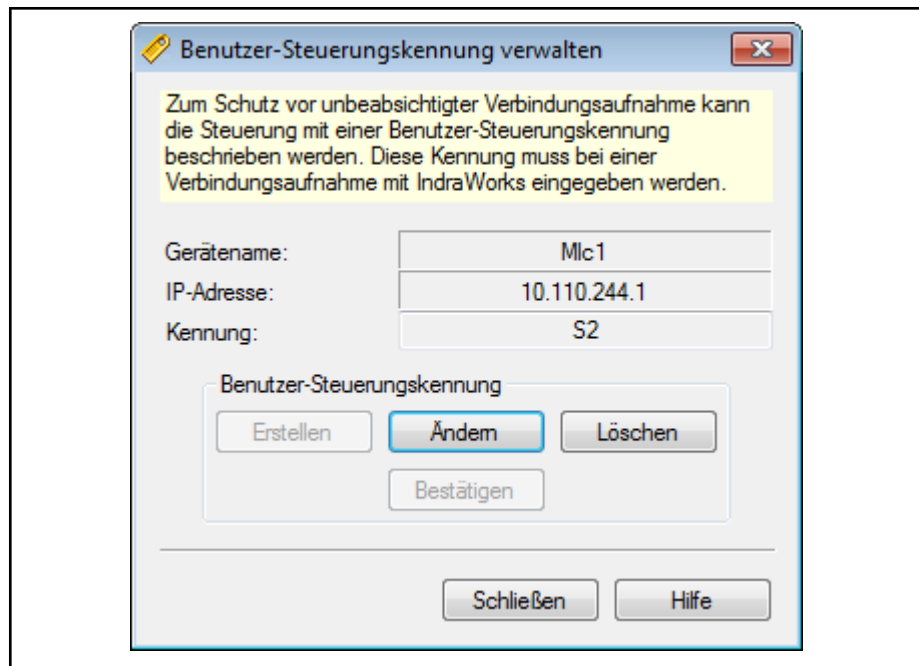


Abb. 4-55: Dialog zur Eingabe der durch IndraWorks angeforderten Benutzer-Steuerungskennung, hier im Beispiel die Kennung "S2"

Wichtig

Wichtig ist, dass die Benutzer-Steuerungskennung nur auf der Steuerung gespeichert wird und auch nicht geheim ist. Die Kennung ist nicht Bestandteil des IndraWorks-Projekts, damit keine Projekteigenschaft, und steht somit auch nicht unter Versionskontrolle. Weiterhin darf die Benutzer-Steuerungskennung nicht mit z. B. einem Passwort verwechselt werden. Die Benutzer-Steuerungskennung dient dazu, in IndraWorks eine Verbindungsaufnahme wie z. B. einem Login mit einer falschen Steuerung zu verhindern, indem der Anwender durch IndraWorks vor der Verbindungsaufnahme zur Eingabe der Benutzer-Steuerungskennung aufgefordert wird.

Das funktioniert natürlich nur dann, wenn auf der Steuerung eine Benutzer-Steuerungskennung vorhanden ist. Im Folgenden eine kurze Erklärung, wie eine Benutzer-Steuerungskennung für eine Steuerung erstellt, umbenannt, und auch wieder gelöscht werden kann.

Benutzer-Steuerungskennung verwalten

Kennung erstellen

Um eine Benutzer-Steuerungskennung auf einer Steuerung zu erstellen, muss mit IndraWorks zunächst entweder eine Verbindung hergestellt werden. Dies kann durch Online-Schalten oder ein Login erfolgen. Anschließend kann im Kontextmenü der Steuerung (rechte Maustaste auf Steuerungsknoten) unter dem Menüpunkt "Kommunikation" der Dialog "Benutzer-Steuerungskennung verwalten" aufgerufen werden.

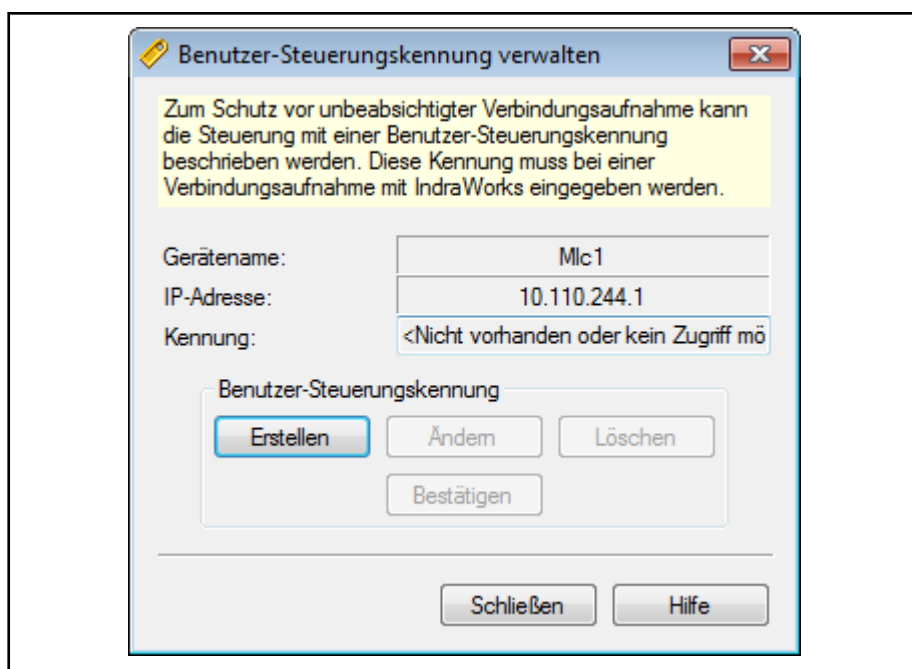


Abb. 4-56: Dialog "Benutzer-Steuerungskonfiguration verwalten" – Erstellen

Im Dialog "Benutzer-Steuerungskennung verwalten" kann durch einen Klick auf **Erstellen** der Dialog zum Erstellen einer Kennung aufgerufen werden.

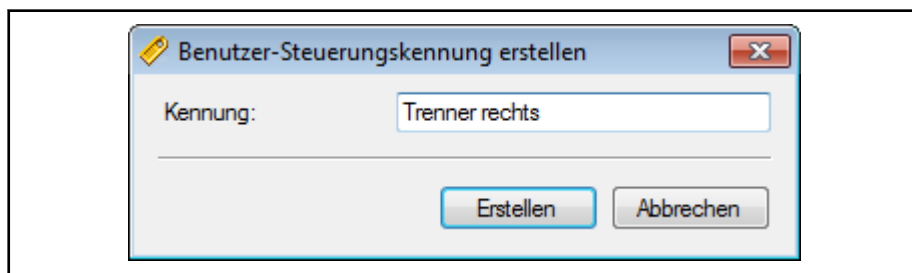


Abb. 4-57: Dialog für die Eingabe der zu erstellenden Benutzer-Steuerungskennung

Im "Dialog Benutzer-Steuerungskennung erstellen" kann eine Kennung für die aktuelle Steuerung eingegeben werden. Durch einen Klick auf **Erstellen** wird die eingegebene Kennung auf die Steuerung geschrieben.

Da IndraWorks bereits mit der Steuerung verbunden ist und die Kennung gerade eingegeben wurde, wird während der aktuellen IndraWorks-Projektsitzung nach einem Schließen der Verbindung zur Steuerung und einer anschließenden erneuten Verbindungsaufnahme die Kennung nicht mehr abgefragt. Erst nach dem Schließen und erneutem Öffnen des IndraWorks-Projekts wird bei einer Verbindungsaufnahme der Anwender durch IndraWorks zur Eingabe der Benutzerkennung aufgefordert.

Kennung umbenennen bzw. löschen

Verfügt eine Steuerung über eine Benutzer-Steuerungskennung, kann mit Hilfe des Dialogs "Benutzer-Steuerungskennung verwalten" die Kennung umbenannt und auch wieder gelöscht werden.

Hardwaretausch

Wird bei einem Tausch der Steuerung die Compact-Flash-Karte der alten Steuerung in die neue übernommen, so wird dies beim Aufbau einer Kommunikationsverbindung zwischen IndraWorks und der neuen Steuerung durch

IndraWorks erkennt. Dies gilt auch dann, wenn der Inhalt der Compact-Flash-Karte der alten Steuerung auf die Compact-Flash-Karte der neuen Steuerung kopiert wird. IndraWorks weist auf diesen Umstand mit folgendem Dialog hin:

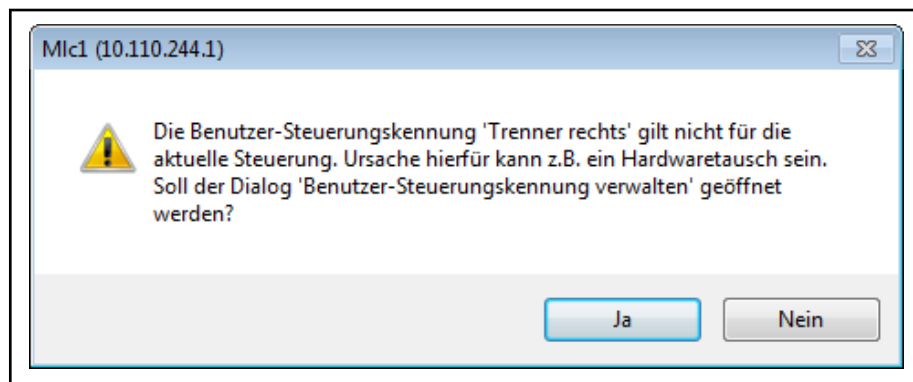


Abb. 4-58: Hinweis nach Feststellen einer ungültigen Steuerungskennung

Durch einen Klick auf **Ja** wird der Dialog "Benutzer-Steuerungskennung verwalten" geöffnet. Mit Hilfe dieses Dialogs kann die Benutzer-Steuerungskennung für die neue Steuerung gültig gemacht werden, bzw. die Kennung kann auf der neuen Steuerung auch gelöscht werden.

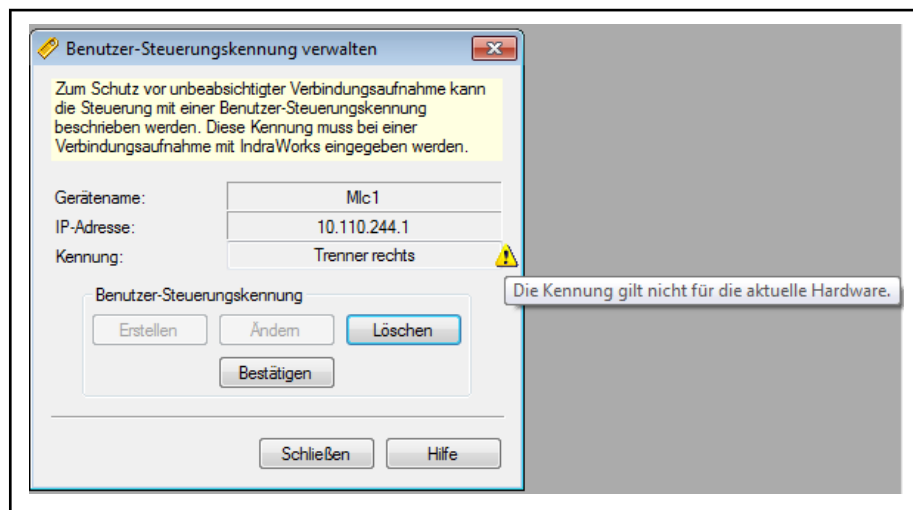


Abb. 4-59: Dialog "Benutzer-Steuerungskennung verwalten" – Kennung gilt nicht für aktuelle Hardware

Gilt die Benutzer-Steuerungskennung bei syntaktisch korrektem Bezeichner (hier: "Trenner rechts") nicht für die aktuelle Steuerung, so kann die Kennung unter Beibehaltung des Bezeichners für die aktuelle Steuerung gültig gemacht oder gelöscht werden.

Protokolle

Siehe [Kap. 3.18 "Protokolle - System Security"](#) auf Seite 161.

4.4.4 Spracheinstellungen

Aufruf Kontextmenü der Steuerung: **Spracheinstellungen**.

Ziel Mit Hilfe dieses Dialogs können die Sprache der Steuerung und die Sprache aller angeschlossenen Antriebe (IndraDrive/HydraulicDrive) angepasst werden.

Sprache der Steuerung Die Steuerung unterstützt die Sprachen "Deutsch" und "Englisch". Zusätzlich kann eine benutzerdefinierte Sprache ausgewählt werden. Die benutzerdefinierte Sprache ermöglicht es, Sprachdateien für die Parameterbezeichnung

gen, die Diagnosemeldungen und Texte des Displays auf die Steuerung zu laden. Wird eine Sprachdatei auf die Steuerung geladen, so werden anschließend die Texte aus dieser Datei genutzt. Die Standardsprache bei der benutzerdefinierten Sprache ist "Englisch."

Sprache der Antriebe

Es können alle vom Antrieb unterstützen Sprachen ausgewählt werden. Die ausgewählte Sprache wird sofort in alle angeschlossenen Geräte übertragen. Ein Antrieb muss **online** und **aktiv** sein, damit die Sprache übertragen werden kann. Ändert sich die Anzahl der angeschlossenen, aktiven Antriebe, so kann über den Knopf "Erneut schreiben" die Sprache erneut übertragen werden.

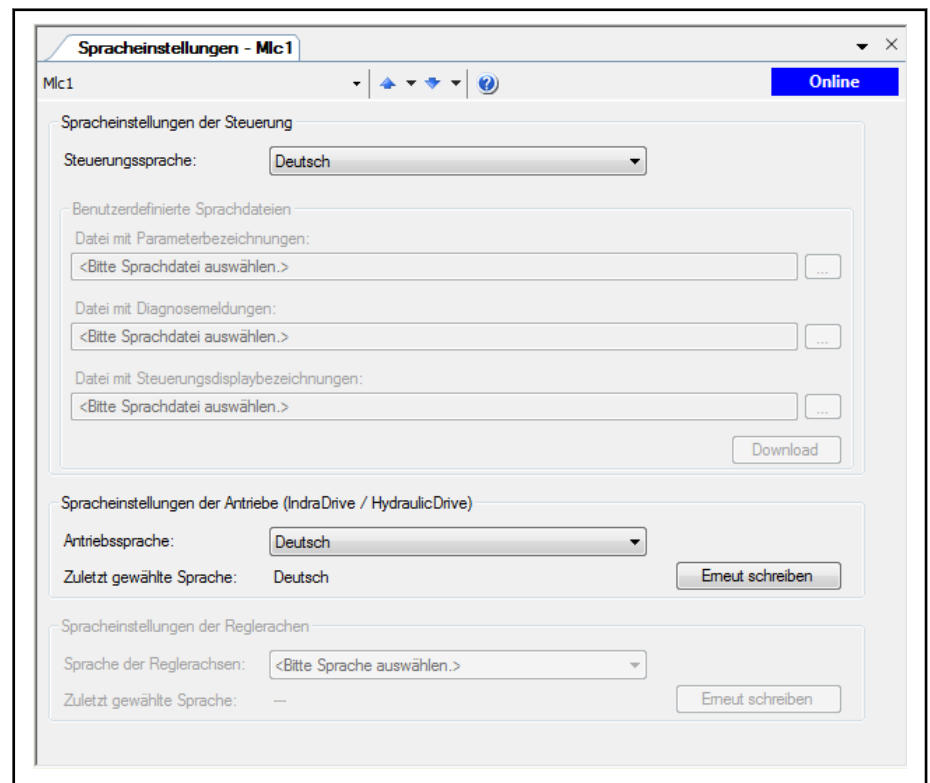


Abb. 4-60: Spracheinstellungen

Weitere Informationen Spracheinstellungen finden Sie in [Kap. 12 "Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütexte"](#) auf Seite 707.

Beteiligte Parameter

- C-0-0001, Sprachumschaltung
- C-0-0002, Name der Parameterdatei
- C-0-0003, Name der Diagnosedatei
- C-0-0004, Name der Menüdatei
- S-0-0265, Sprachumschaltung

4.4.5 Kurvenscheiben-Explorer

Der Dialog "Kurvenscheiben-Explorer" bietet Zugriff auf 3 Bereiche:

- CamPool
- Compact-Flash
- Steuerung

Mit dem Kurvenscheiben-Explorer können Kurvenscheiben in jeden der Bereiche kopiert (per Drag & Drop oder über die Pfeilsymbole) bzw. zurückkopiert werden.

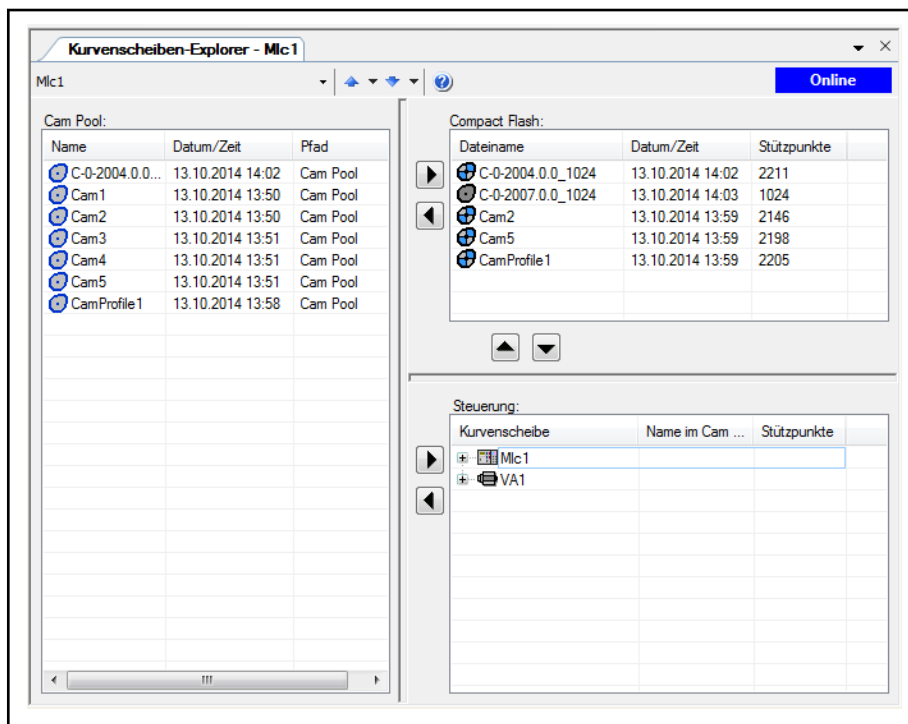


Abb. 4-61: Dialog Kurvenscheiben-Explorer

Im linken Feld des Dialogs wird unter "Cam Pool" der Bestand an Kurvenscheiben angezeigt. Sie werden i. d. R. mit dem CamBuilder generiert. Die Kurvenscheiben können jedoch auch von der Compact-Flash-Karte, der Steuerung oder einer Achse zurück kopiert werden.



Für die Benutzung des CamBuilders ist eine Lizenz erforderlich. Die Lizenz muss unter **Extras ▶ Optionen ▶ Allgemein ▶ Softwarelizenzen ▶ CamBuilder** eingetragen werden.



Kurventabellen und Motion- bzw. FlexProfiles werden durch den CamBuilder nahezu identisch erzeugt. Prinzipiell ist jede Kurventabelle auch ein Motion- bzw. FlexProfile, d. h., sie besteht aus Segmenten mit bestimmten mathematischen Eigenschaften (Profil).

Beim Übertragen einer Kurvenscheibe in die Steuerung oder Compact-Flash-Karte wird immer eine Kurventabelle mit der gewünschten Anzahl Stützpunkten erzeugt. Die jeweiligen Parameter (C-0-2001 ... C-0-2099) sind Listenparameter, die nur die Punkte enthalten. Das Rückladen einer Kurventabelle aus einem Parameter ergibt immer eine neue Kurvenscheibe, die nur noch Stützpunkte enthält und keine Segmente und deren mathematische Beschreibung mehr kennt.

Motion- bzw. FlexProfiles werden in der Steuerung als Beschreibung der einzelnen Segmente abgelegt und sind i. d. R. identisch wieder rückladbar.

Ein Motion- bzw. FlexProfile benötigt i. d. R. weniger Speicherplatz, jedoch mehr Rechenleistung bei der Ausführung. Durch die beibehaltene Segmentierung können auch zur Laufzeit einfache Änderungen an bestehenden Segmenten durchgeführt werden (z. B. programmgesteuerte Feinjustierung). Zum Ändern von Kurventabellen muss immer die komplette Kurventabelle übertragen werden.

Im Dialogfeld rechts oben werden alle Kurventabellen- und Motion- bzw. FlexProfile-Dateien angezeigt, die auf der Compact-Flash-Karte abgelegt sind. Hier werden Kurventabellen, Motion- und FlexProfiles durch das entsprechende Symbol in jeder Zeile angezeigt. Für Kurventabellen wird in der 3. Spalte die Anzahl der Stützpunkte der Kurventabelle, für Motion- und FlexProfiles die Dateigröße in Byte angezeigt.

Im Dialogfeld rechts unten werden alle Kurventabellen, Motion- und FlexProfiles angezeigt, die in Parametern der Steuerung oder der Achsen abgelegt sind. Dabei gilt: Kurventabellen können nur in den Parametern C-0-2001 ... C-0-2099 der Steuerung abgelegt werden, Motion- und FlexProfiles nur in A-Parametern der betreffenden Achsen. In der 3. Spalte wird für Kurventabellenparameter die Anzahl der Stützpunkte der Kurventabelle, für Motion- und FlexProfiles die Anzahl verwendeter Segmente angezeigt.



Motion- und FlexProfiles sind in Achsen vorhanden, deren Interpolation in der Steuerung stattfindet. Dies gilt immer für virtuelle Achsen, reale Achsen mit Interpolation auf der Steuerung sowie für Sercos Achsen.

Kurvenscheiben (Kurventabellen, Motion- bzw. FlexProfiles) können von jedem der drei Teilfenster in ein anderes kopiert werden. Dazu gibt es drei Möglichkeiten:

- Pfeiltasten zwischen den Teilfenstern
- Über ein Kommando im Kontextmenü
- Drag & Drop



Bei der Benutzung der Pfeiltasten ist es erforderlich, zuvor mindestens das zu kopierende Element zu selektieren (einfaches Anklicken mit der Maus), beim Kopieren in Parameter ist auch die Selektion des Kopierzieles notwendig.

Beim Kopieren einer Kurvenscheibe vom CamPool auf die Compact-Flash-Karte muss zuerst per Dialog das Zielformat ausgewählt werden.

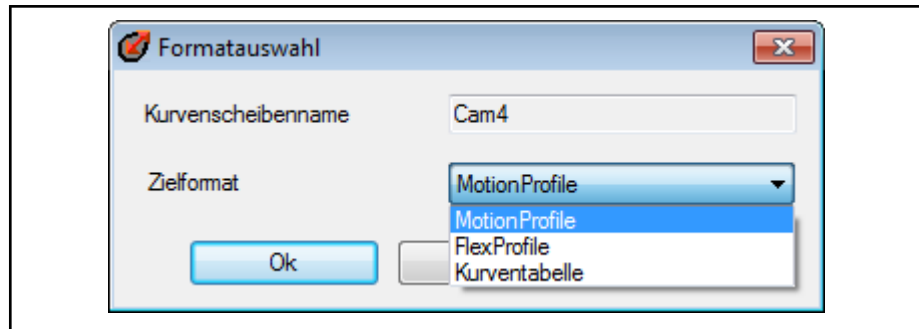


Abb. 4-62: Auswahl des Zielformats auf der Compact-Flash-Karte

Ist das Zielformat eine Kurventabelle, wird immer eine Wandlung in eine Kurventabelle vorgenommen. Es erscheint ein weiterer Dialog in dem die Anzahl der Stützpunkte sowie der Dateinamen auf der Compact-Flash-Karte angegeben werden.

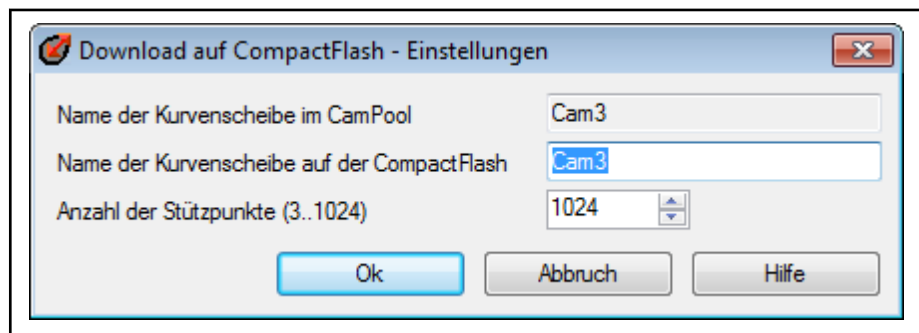


Abb. 4-63: Angabe des Namens und Anzahl der Stützpunkte

Beim Kopieren von der Compact-Flash-Karte in die Steuerung kann die Stützpunkteanzahl nicht mehr verändert werden. Das Eingabefeld ist dann deaktiviert.

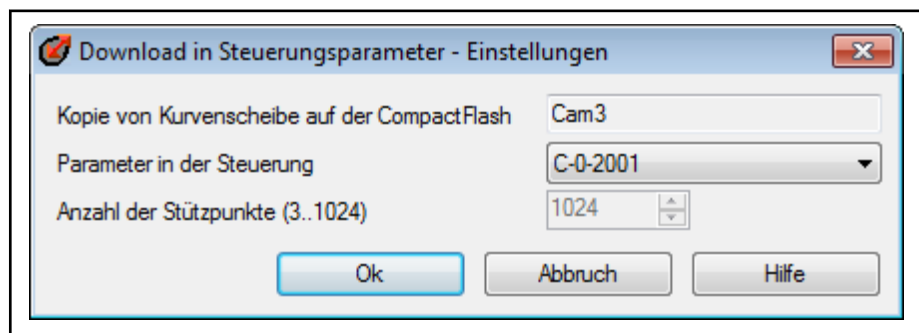


Abb. 4-64: Einstellungen für das Kopieren einer Kurventabelle von der Compact-Flash-Karte auf die Steuerung



Kurventabellen, die auf die Compact-Flash-Karte kopiert werden, werden auf der Compact-Flash-Karte so abgelegt, dass sie ohne Umrechnung in Kurventabellenparameter kopiert werden können. Es wird also auch hier keine mathematische Segmentbeschreibung sondern eine Kurventabelle auf der Compact-Flash-Karte abgelegt.

Im SPS-Programm kann mit geeigneten FBs auf die abgelegten Dateien zugegriffen werden.

Motion- bzw. FlexProfiles werden auf der Compact-Flash-Karte ebenfalls so abgelegt, dass sie mit überschaubarem Aufwand in die beteiligten Parameter kopiert werden können.

Auf der Compact-Flash-Karte haben abgelegte Kurventabellen die Erweiterung ".cam", MotionProfiles ".cpf" und FlexProfiles ".xml".

Motion- bzw. FlexProfiles können in einzelnen Segmenten auch Kurventabellen beinhalten. Beim Kopieren dieser Profile in einen Achsparameter muss der Ablageort der enthaltenen Kurventabellen erfragt werden. Es wird zur Auswahl folgendes Fenster geöffnet:

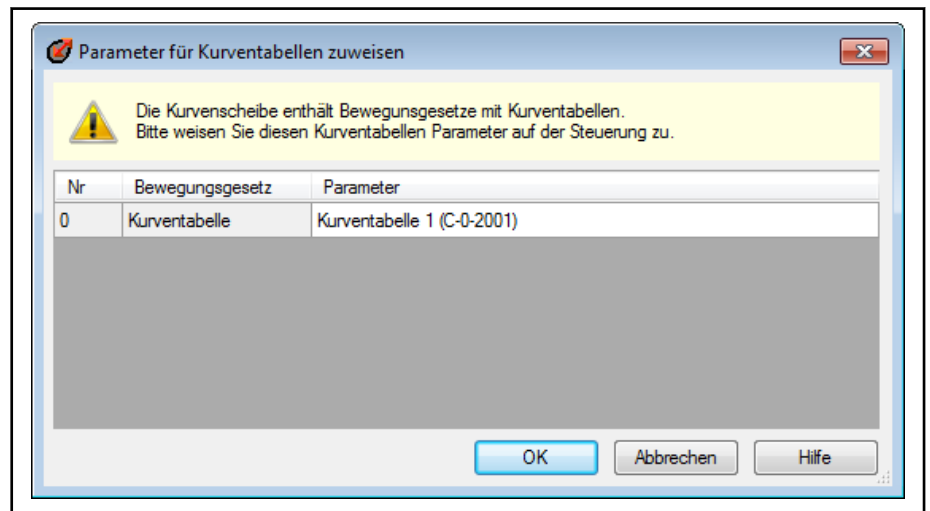


Abb. 4-65: Auswahl des Kurventabellenparameters beim Download eines Motion- bzw. FlexProfiles in eine Achse

Beteiligte Parameter:

Kurventabellen

- C-0-2001 ... 2099, Kurventabellen der Steuerung

MotionProfile

- A-0-2910/ A-0-2920, MotionProfile 0-1, Anzahl der Bewegungsschritte
- A-0-2911/ A-0-2921, MotionProfile 0-1, Leitachsgeschwindigkeit
- A-0-2912/ A-0-2922, MotionProfile 0-1, Liste der Leitachsenanfängspositionen
- A-0-2913/ A-0-2923, MotionProfile 0-1, Liste der Liste der Bewegungsgesetze
- A-0-2914/ A-0-2924, MotionProfile 0-1, Liste der Hübe
- A-0-2915/ A-0-2925, MotionProfile 0-1, Liste der Folgeachsgeschwindigkeiten

FlexProfile

- A-0-3000, FlexProfile, Aktueller Satz
- A-0-3001, FlexProfile, Aktueller Schritt
- A-0-3002, FlexProfile, Leitachs-Umschaltposition
- A-0-3003, FlexProfile, Folgeachse, Positionssollwert additiv
- A-0-3004, FlexProfile, Masterachse, Positionssollwert additiv
- A-0-3009, FlexProfile, Steuerwort
- A-0-3010, FlexProfile, Statuswort
- A-0-3011, FlexProfile, Bedingungen Steuervariablen
- A-0-3012, FlexProfile, Bedingungen Statusvariablen
- A-0-3013, FlexProfile, Wert, Aktueller Zeit-Master
- A-0-3020/A-0-3050/A-0-3080/A-0-3110, FlexProfile 0-3, Leitachs-geschwindigkeit
- A-0-3021/A-0-3051/A-0-3081/A-0-3111, FlexProfile 0-3, Liste der Leit-achsquellen
- A-0-3022/A-0-3052/A-0-3082/A-0-3112, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsbezüge (Hub)
- A-0-3023/A-0-3053/A-0-3083/A-0-3113, FlexProfile 0-3, Liste der Leit-achsabschnitte (Range)
- A-0-3024/A-0-3054/A-0-3084/A-0-3114, FlexProfile 0-3, Liste der Leit-achsabschnitte Einheiten
- A-0-3025/A-0-3055/A-0-3085/A-0-3115, FlexProfile 0-3, Liste der Bewe-gungsgesetze
- A-0-3026/A-0-3056/A-0-3086/A-0-3116, FlexProfile 0-3, Liste der Bewe-gungsschritt-Typen
- A-0-3027/A-0-3057/A-0-3087/A-0-3117, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsanfangsgeschwindigkeiten
- A-0-3028/A-0-3058/A-0-3088/A-0-3118, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsanfangsbeschleunigungen
- A-0-3029/A-0-3059/A-0-3089/A-0-3119, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achseanfangesrucke
- A-0-3030/A-0-3060/A-0-3090/A-0-3120, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsendgeschwindigkeiten
- A-0-3031/A-0-3061/A-0-3091/A-0-3121, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsendbeschleunigungen
- A-0-3032/A-0-3062/A-0-3092/A-0-3122, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsendrucke
- A-0-3033/A-0-3063/A-0-3093/A-0-3123, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsverfahrensgeschwindigkeiten
- A-0-3034/A-0-3064/A-0-3094/A-0-3124, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsverfahrensbeschleunigungen
- A-0-3035/A-0-3065/A-0-3095/A-0-3125, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsverfahrensrucke
- A-0-3036/A-0-3066/A-0-3096/A-0-3126, FlexProfile 0-3, Liste der Wen-depunkteverschiebungen (WPV)
- A-0-3040/A-0-3070/A-0-3100/A-0-3130, FlexProfile 0-3, Events, Liste Bewegungsschrittzuordnungen

- A-0-3041/A-0-3071/A-0-3101/A-0-3131, FlexProfile 0-3, Events, Liste Auslöser-Modi
- A-0-3042/A-0-3072/A-0-3102/A-0-3132, FlexProfile 0-3, Events, Liste Aktions-Modi
- A-0-3043/A-0-3073/A-0-3103/A-0-3133, FlexProfile 0-3, Events, Liste Auslöser-Werte
- A-0-3044/A-0-3074/A-0-3104/A-0-3134, FlexProfile 0-3, Events, Liste Auslöser-Werte Einheiten
- A-0-3046/A-0-3076/A-0-3106/A-0-3136, FlexProfile 0-3, Kommando: Event prüfen und übernehmen
- A-0-3047/A-0-3077/A-0-3107/A-0-3137, FlexProfile 0-3, Diagnose
- A-0-3048/A-0-3078/A-0-3108/A-0-3138, FlexProfile 0-3, Kommando: Profil prüfen und übernehmen
- A-0-3049/A-0-3079/A-0-3109/A-0-3139, FlexProfile 0-3, Prüfsumme

4.4.6 Parameter

Parametereditor

Der Parametereditor erlaubt die Anzeige und das Ändern eines einzelnen Parameters. Der Aufruf des Parametereditors ist kontextsensitiv, d. h. der Parametereditor bietet im Bereich der Steuerung die C-Parameter und für jede Achse die A-, S- und P-Parameter der betreffenden Achse bzw. bei Antrieben die S- und P-Parameter an.

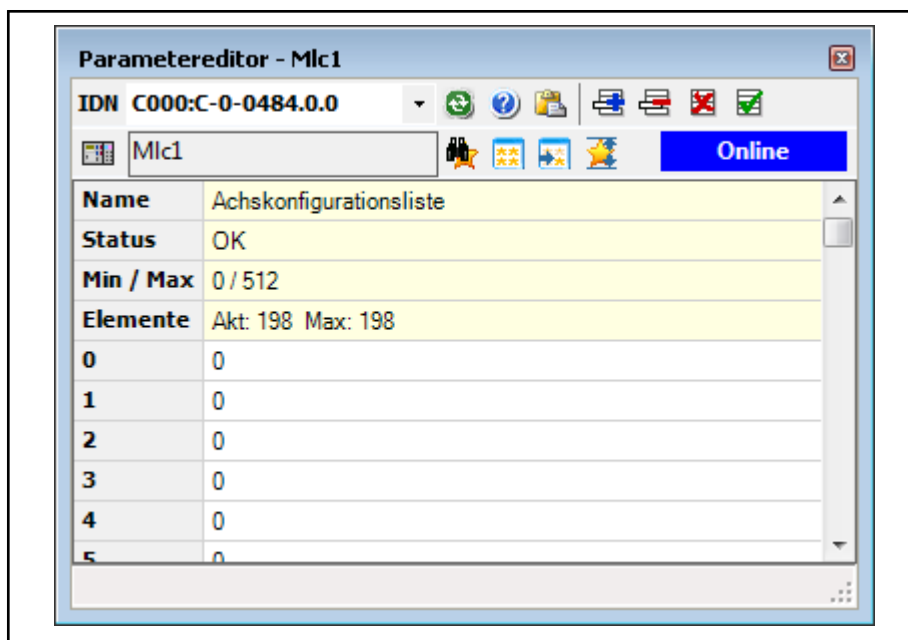
Verfügbarkeit

Diese Funktion ist in folgenden Modi aktiv:

- Online-Modus - Zugriff auf die realen Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe
- Offline-Modus - Zugriff auf die Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe im Projekt

Aufbau

Aufgerufen werden kann der Parametereditor im Kontextmenü von Steuerung, Achsen und Antrieben und mittels Rechter-Maus-Taste auf einem Parameter in einem beliebigen Dialogfenster:



Name Name des Parameters
Status Status der Abfrage (Übertragung)
Min möglicher Minimalwert des Parameters
Max möglicher Maximalwert des Parameters
Elemente Wert oder Liste von Werten

Abb. 4-66: Aufruf Parametereditor

Die Eingabe eines konkreten Parameters erfolgt unter Berücksichtigung der Quelle:

Im obigen Bild wird die Nummer der Steuerung "C000", lokale Steuerung vorangestellt.

Es ergibt sich damit für den Parameter "C-0-0484, Achskonfigurationsliste" die Gesamtbezeichnung "C000:C-0-0484".

A-, S- und P-Parameter können für eine konkrete Achse abgerufen werden.

Der Parametername ist dazu um die Achsnummer (A001...A016) zu erweitern:

A001: A-0-0002

für die "A-0-0002, Achsbezeichnung" der Achse "1".

Wird von der **lokalen Achse** zugegriffen, kann die Achsnummer entfallen.



Ist der Parameter im aktuellen Modus beschreibbar, kann der Wert geändert und per <ENTER> übertragen werden.

Symbolleiste des Parametereditors

Über die Symbolleiste oberhalb der tabellarischen Anzeige der Parameter sind folgende Funktionalitäten erreichbar:

Icon	Bedeutung
	Öffnen der "Parameterauswahlliste" auf Seite 233
	Öffnen der Parametergruppe
	Übertragen des Parameters in die Parametergruppe

Icon	Bedeutung
	Fenstergröße an Inhalt anpassen
	Erneut lesen, aktualisiert die Anzeige
	Hilfe zum Parameter, öffnet die chm-Hilfedatei
	Kopiert die Werte des Parameters in die Zwischenablage
	Einfügen eines Listenelementes bei Listparametern an der konkreten Stelle (Liste wird nicht sofort aktualisiert)
	Löschen des Listenelementes bei Listparametern an der konkreten Stelle (Liste wird nicht sofort aktualisiert)
	Löschen der Listenelemente
	Schreiben der Liste in den entsprechenden Parameter
Online/Offline	Zeigt an, ob sich die Steuerung im Online- oder Offline-Modus befindet (im Beispiel "Online")

Tab. 4-3: Symbolleiste des Parametereditors

Parameterauswahlliste

Die Parameterauswahlliste gibt einen vollständigen Überblick über die aktuell verfügbaren Parameter und gestattet die Auswahl des gewünschten Parameters zur Anzeige und Bearbeitung im Parametereditor sowie in der Parametergruppe (je nach Ort des Aufrufes).

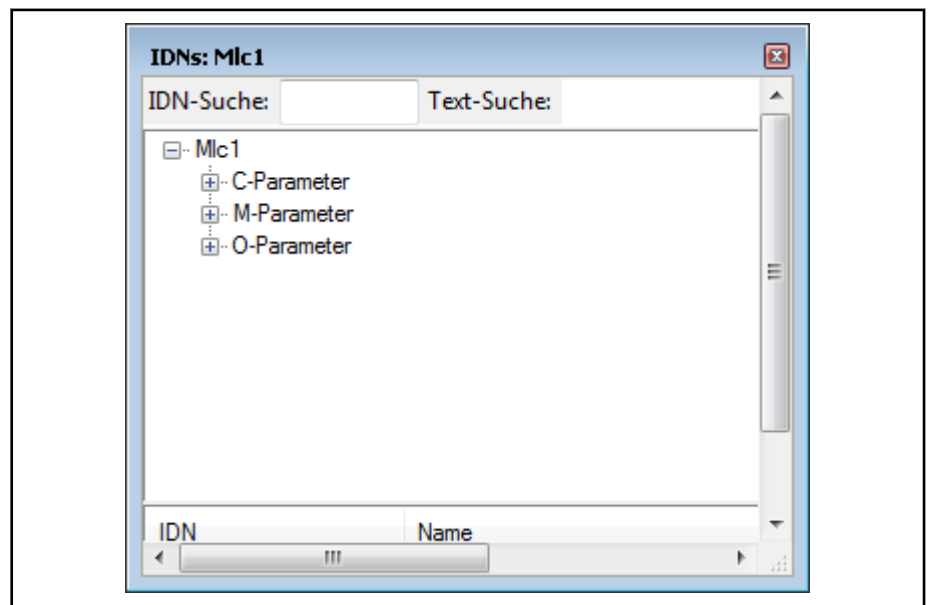


Abb. 4-67: Aufruf der Parameterauswahlliste aus dem Parametereditor

Parametergruppe

Der Anwender kann ausgehend vom Einzelparame-ter, dargestellt in [Kap. "Parametereditor" auf Seite 231](#), sich hier eine Liste von Parametern zusammenstellen, deren Werte er auswerten und ändern kann.

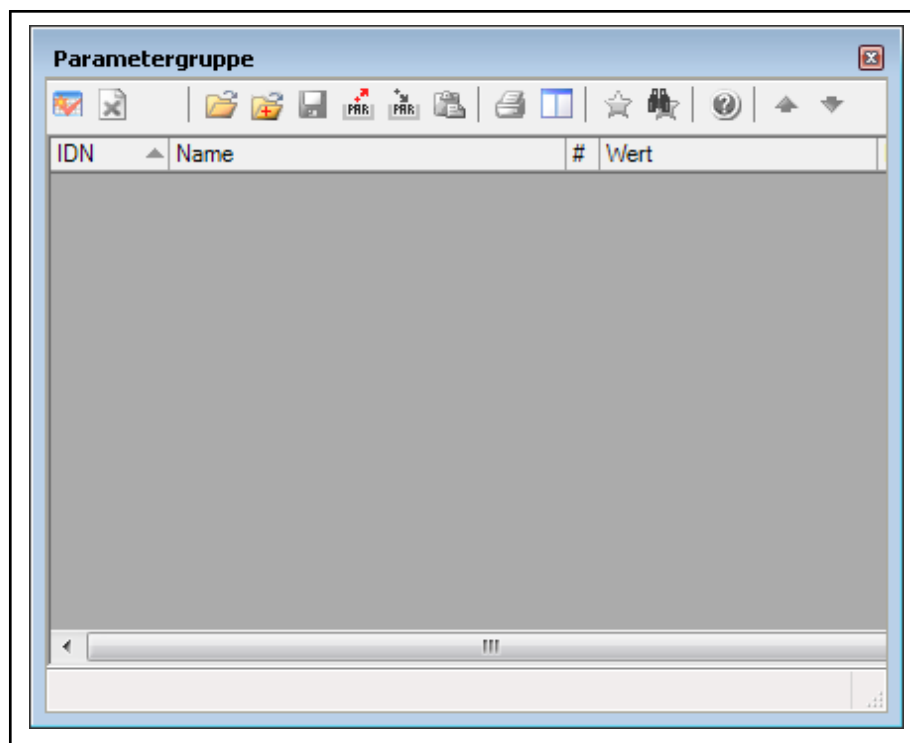


Abb. 4-68: Editor für Parametergruppe

Verfügbarkeit

Diese Funktion ist in folgenden Modi aktiv:

- Online-Modus - Zugriff auf die realen Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe
- Offline-Modus - Zugriff auf die Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe im Projekt

Symbolleiste der Parametergruppe

Über die Symbolleiste über der tabellarischen Anzeige der Parameter sind folgende Funktionalitäten erreichbar:

Icon	Bedeutung
	Einfügen einer neuen Zeile zur Parametereingabe (Auswahldialog)
	Löschen der aktuellen Zeile
	Laden der Liste der Parameter
	Hinzuladen und Öffnen einer Parameter-Konfiguration
	Speichern der Liste der Parameter
	Parameterdatei (*.par) importieren
	Parameterdatei (*.par) exportieren
	Inhalt als Text in die Zwischenablage kopieren

Icon	Bedeutung
	Drucken der Parametergruppe
	Anzeigen der Herkunft (Source) der Parameter
	Öffnen des Kap. "Parametereditor" auf Seite 231
	Auswahl eines Parameters (Auswahldialog), siehe auch Kap. "Parametereditor" auf Seite 231
	Parameterbeschreibung, öffnet die Hilfedatei
	Verschieben der Zeile nach oben/unten

Tab. 4-4: Symbolleiste der Parametergruppe

Parameter suchen

Das Fenster "Parameter suchen" dient zum Suchen von Parametern über Identnummern oder Namensbestandteile. Zur Auswahl stehen alle im Moment auf der Achse ansprechbaren Parameter.

Parameterabgleich

Allgemeines

Die Parameter des Projektes werden beim Herunterladen der Motion-Konfiguration vom PC auf die Steuerung nicht berücksichtigt.

Der Parameterabgleich dient dazu, die Parameter zwischen Projekt und Steuerung zu synchronisieren und kann an folgenden Knoten im Projektextplorer aufgerufen werden:

- Steuerung
- Motion
- Reale Achsen
- Virtuelle Achsen
- Geberachsen
- Verbundachsen
- Reglerachsen
- Achsen
- Robot
- Kinematik
- Sercos
- Antrieb
- Antriebsachse

Voraussetzungen

Um den vollen Funktionsumfang des Parameterabgleichs nutzen zu können müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Onlineverbindung zur Steuerung
- Die Motion-Konfiguration im Projekt ist mit der Steuerung synchronisiert, siehe [Kap. "Online-Modus" auf Seite 548](#)

- Für den S-/P-Parameterabgleich muss die Option "Offlineparametrierung für Antriebe":
 - in den Steuerungseigenschaften aktiviert sein, siehe "[Registerkarte Erweiterte Einstellungen](#)" auf Seite 293
 - von der Antriebsfirmware unterstützt werden (Ausnahmen z. B. Sercos Drive, MPx21)

Parameterabgleich durchführen

Der Parameterabgleich kann entweder für alle Antriebe, oder für einzelne Antriebe durchgeführt werden.

Aufruf:

- Um alle Antriebe abzugleichen starten Sie den Parameterabgleich im Projektextplorer über das Kontextmenü des Knoten "Motion": **Parameter ► Parameterabgleich durchführen...**
- Um einen einzelnen Antrieb abzugleichen starten Sie den Parameterabgleich über das Kontextmenü des jeweiligen Antriebsknotens: **Parameter ► Parameterabgleich durchführen...**

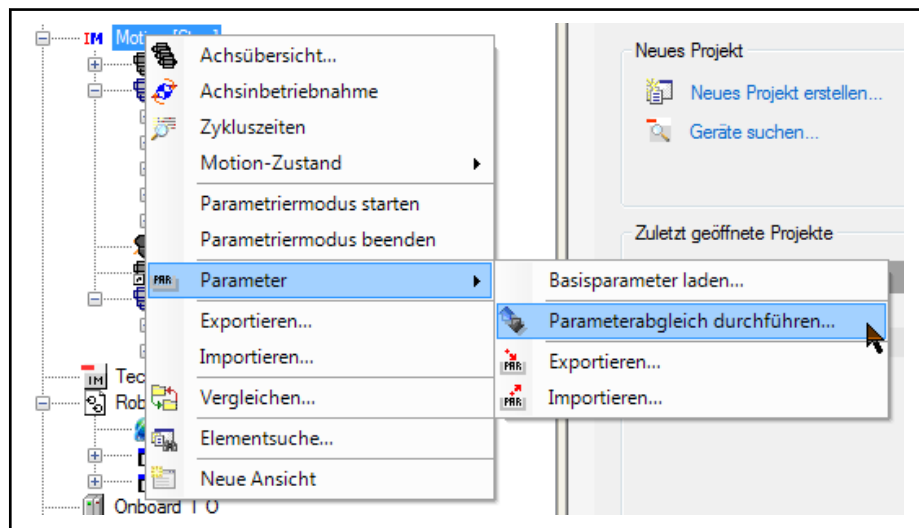


Abb. 4-69: Parameterabgleich durchführen

Nach dem Aufruf der Funktion werden zunächst die "A-Antriebsparameter" des Projektes mit denen der Steuerung verglichen und es öffnet sich der Dialog "Parameterabgleich - Motion".

Dies kann einige Sekunden dauern, abhängig vom aktuellen Steuerungszustand und der Anzahl der projizierten Achsen und Kinematiken.

Wenn der Parametervergleich keine Unterschiede feststellt wird dies folgendermaßen angezeigt:

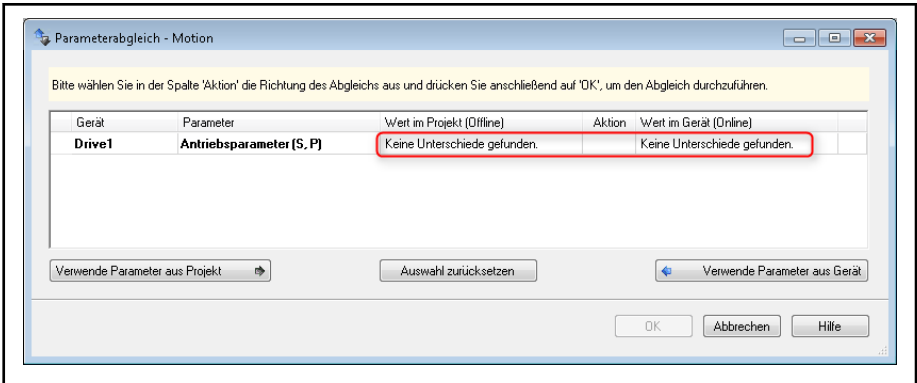


Abb. 4-70:

Wenn Parameter-Unterschiede vorliegen werden die betreffenden Antriebe im Feld "Gerät" aufgelistet.

Durch Klick auf das Symbol ▶ können die Knoten aufgeklappt und die ermittelten Parameter angezeigt werden.



S-/P Antriebsparameter werden erst mit dem Öffnen des jeweiligen Antriebs in der Spalte "Gerät" verglichen.

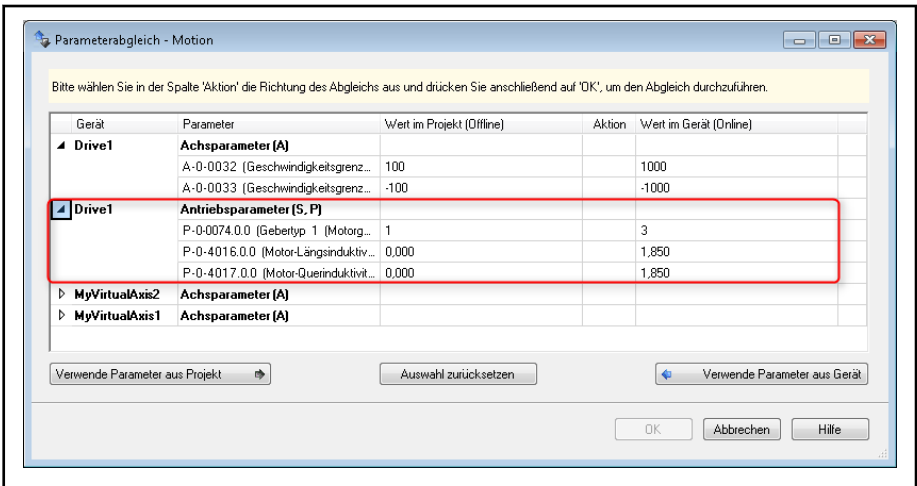


Abb. 4-71:

Um den Parameterabgleich zwischen Projekt und Steuerung starten zu können muss erst eine Abgleich-Aktion im Feld "Aktion" gewählt werden.

Mögliche Abgleich-Aktionen:

[Leer]	Keine Übertragung
➡	Übertragung vom Projekt auf die Steuerung
⬅	Übertragung von der Steuerung in das Projekt

Die Befehle "Verwende Parameter aus Projekt", bzw. "Verwende Parameter aus Gerät" ermöglichen eine pauschale Aktion für alle gelisteten Parameter.

Der Befehl "Auswahl zurücksetzen" setzt alle gesetzten Aktionen zurück.

Des Weiteren bietet der Dialog auch die Möglichkeit einzelne Parameter mit einer Aktion zu belegen, oder Parameter vom Abgleich auszuschließen. Kli-

cken Sie hierzu in das Feld "Aktion" des jeweiligen Parameters und wählen die gewünschte Übertragungsaktion über die Steuersymbole.

Sobald die Aktion gewählt ist, kann der Parameterabgleich über "OK" gestartet werden.

Die Parameterwerte werden anschließend übernommen. Sollte es dabei zu Fehlern kommen, werden die Fehler in einer Liste angezeigt.

Einschränkungen:

- Ist für den Antrieb keine Konfiguration im Projekt vorhanden, können die S- und P-Parameter nur vom Gerät ins Projekt übernommen werden
- Ist das Parametersystem von Reglerachsen nicht aktiv, können die S- und P-Parameter nicht abgeglichen werden

Parameterabgleich - Verhalten bei deaktivierter Offlineparametrierung

Bei deaktivierter Steuerungsoption "**Offlineparametrierung für Antriebe**" wird der Abgleich für S-/P-Antriebsparameter nicht unterstützt. In diesem Fall sind in der Geräteliste nur die realen Achsen enthalten, bei denen Unterschiede in den A-Parametern erkannt wurden.

Im Dialog wird folgende Information ausgegeben:

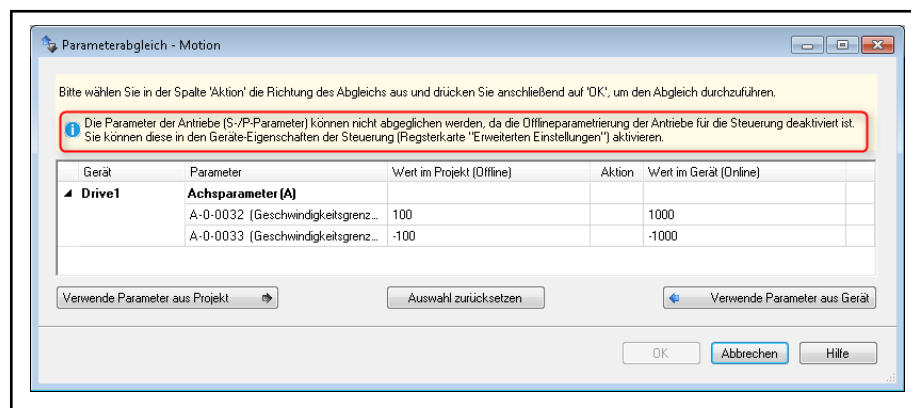


Abb. 4-72: Dialog Parameterabgleich - Meldung: "S-/P-Parameter können nicht abgeglichen werden"

Werden keine Unterschiede beim Parametervergleich festgestellt, wird folgende Information ausgegeben:

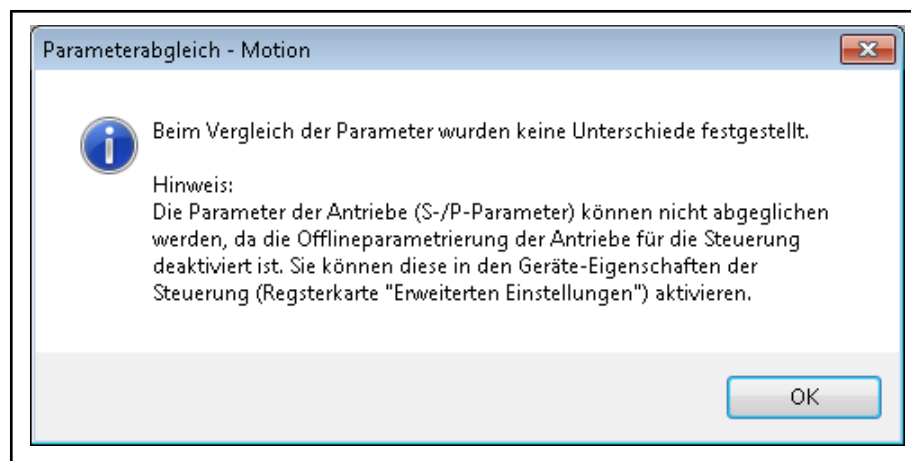


Abb. 4-73:

Die Steuerungsoption "**Offlineparametrierung für Antriebe**" kann in den Steuerungseigenschaften aktiviert werden, siehe "[Registerkarte Erweiterte Einstellungen](#)" auf Seite 293

Parametervergleich - Dialogelemente und Tastaturkürzel

Parameterabgleich - Dialogelemente

	Öffnet den Geräteknoten
Gerät	Bezeichnung des Antriebs im Projekt
Parameter	Parametertyp: • Antriebsparameter (A) • Drive-Parameter (S-/P)
Wert im Projekt (Offline)	Aktueller Parameterwert im Projekt, abweichend vom Parameterwert im Antrieb.
Aktion	Das Feld "Aktion" bestimmt ob ein Parameter übertragen wird und in welche Richtung die Übertragung erfolgen soll: • [leer]: Parameter wird nicht übertragen • : Übertragung vom Projekt in die Steuerung • : Übertragung von der Steuerung ins Projekt
Wert im Gerät (Online)	Aktueller Parameterwert im Antrieb, abweichend vom Parameterwert im Projekt.

Befehle

Verwende Parameter aus Projekt 	Setzt die Übertragungsrichtung im Feld "Aktion" für alle Parameter auf "vom Projekt auf die Steuerung"
Auswahl zurücksetzen	Rücksetzen der Einstellungen in Spalte "Aktion"
Verwende Parameter aus Steuerung 	Setzt die Übertragungsrichtung im Feld "Aktion" für alle Parameter auf "von der Steuerung ins Projekt"
OK	Startet die Übertragung der Parameter entsprechend der gewählten Einstellung im Feld "Aktion"

Tastaturkürzel

Der Dialog unterstützt folgende Kurzbefehle:

Tastaturkürzel	Funktion
[*]	Alle Geräte werden aufgeklappt
[Umschalt] + [*]	Alle Geräte werden zugeklappt
[+]	Das aktuell ausgewählte Gerät wird aufgeklappt
[-]	Das aktuell ausgewählte Gerät wird zugeklappt
[Pos1]	An den Anfang der aktuell ausgewählten Zeile springen
[Strg] + [Pos1]	An den Anfang der Tabelle springen
[Ende]	An das Ende der aktuell ausgewählten Zeile springen
[Strg] + [Ende]	An das Ende der Tabelle springen
[Esc]	Abbrechen

Parameter in Antrieben speichern

Mit dieser Funktion werden die Parameter in Sercos Antrieben explizit im Antrieb gesichert. Dies ist notwendig, da die Antriebe Parameteränderungen nur im Arbeitsspeicher vornehmen.

Verfügbarkeit Diese Funktion ist aktiv im

- Online-Modus, hier bezieht sich das Speichern auf die realen Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe
- Offline-Modus, hier bezieht sich das Speichern auf die Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe im Projekt

Parameter – Exportieren

Die Export-Funktion ermöglicht es, die Parameter aus einer Steuerung komplett oder selektiv in eine Datei zu sichern.

Der Aufruf der Export-Funktion erfolgt über das Kontextmenü des jeweiligen Geräteknotens im Projektbaum.

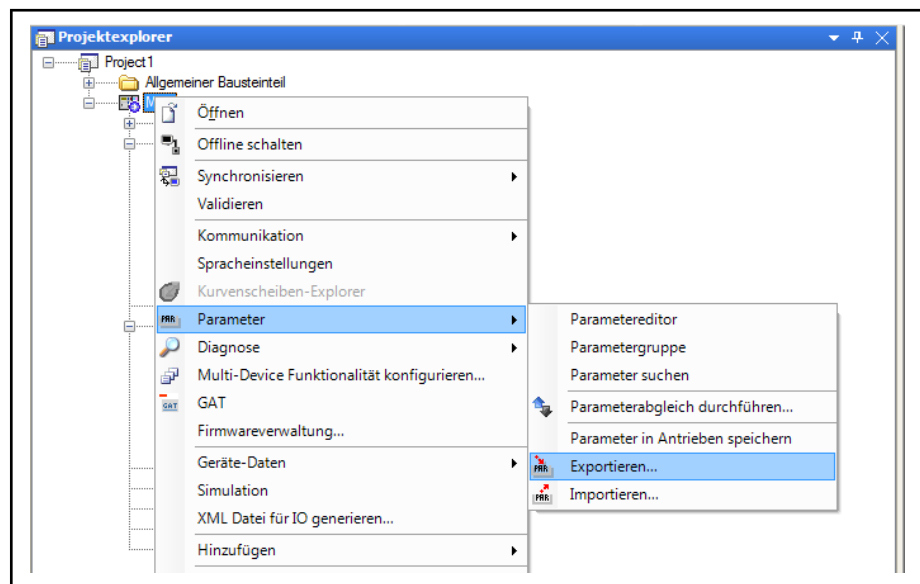


Abb. 4-74: Kontextmenüpunkt "Parameter exportieren" der Steuerung

Verfügbarkeit Diese Funktion ist in folgenden Modi aktiv:

- Online-Modus, hier bezieht sich der Parameter-Export auf die realen Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe
- Offline-Modus, hier bezieht sich der Parameter-Export auf die Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe im Projekt

Aufbau Im Dialog werden in Abhängigkeit von welchem Knoten der Parameterexport aufgerufen wird, die Geräte/Achsen die sich im Onlineprojekt befinden, angezeigt.

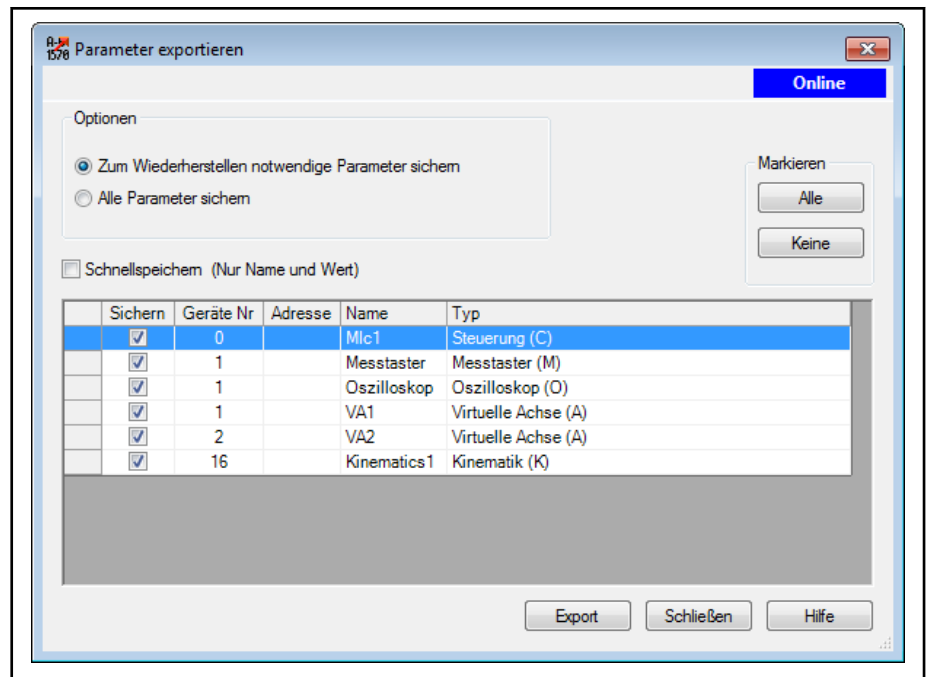


Abb. 4-75: Parameterexport, Auswahl der Parameter

Spalte "Sichern":

Per Default sind alle Einträge in dieser Spalte selektiert. Durch Entfernen des Hakens können die Parameter des jeweiligen Gerätes vom Export ausgeschlossen werden.

Spalte "Geräte Nr":

In der Spalte "Geräte Nr" wird die logisch Gerätenummer dargestellt. Bei einer Steuerung die Geräteadresse, bei einem Antrieb (S- und P-Parameter) bzw. einer Achse (A-Parameter) wird die Achsadresse dargestellt.

Spalte "Adresse":

In der Spalte "Adresse" wird bei einem Antrieb (S- und P-Parameter) bzw. einer Achse (A-Parameter) die Sercos Adresse angezeigt.

Spalte "Name":

Anzeige des Geräte- bzw. Achsnamens.

Spalte "Typ":

Anzeige des Geräte- bzw. Achstyps.

Die Selektion kann über die Schaltflächen **Alle** bzw. **Keine** gesetzt oder wieder entfernt werden.

Export-Optionen

Über die folgende Optionen kann der Export variiert werden:

1. "Zum Wiederherstellen notwendige Parameter sichern"
Sichert alle Parameter, die auf das entsprechende Objekt wieder geschrieben werden können.
2. "Alle Parameter sichern"
Sichert den vollständigen Datensatz des Objektes, auch die Parameter, die nicht wieder geschrieben werden können, z. B. Istwerte.
3. "Schnellspeichern"

Es werden nur Name, Wert und Attribut, sowie ein Platzhalter für Min/Max-Wert und Maßeinheit gesichert.

Über die Schaltfläche **Export** wird der Parameter-Export gestartet.

Parameter – Importieren

Mit dem Parameter-Import können gesicherte Parameter wieder in die Steuerung bzw. in die Antriebe geladen werden.

Der Aufruf der Import Funktion erfolgt über das Kontextmenü des jeweiligen Geräteknoten im Projektbaum.

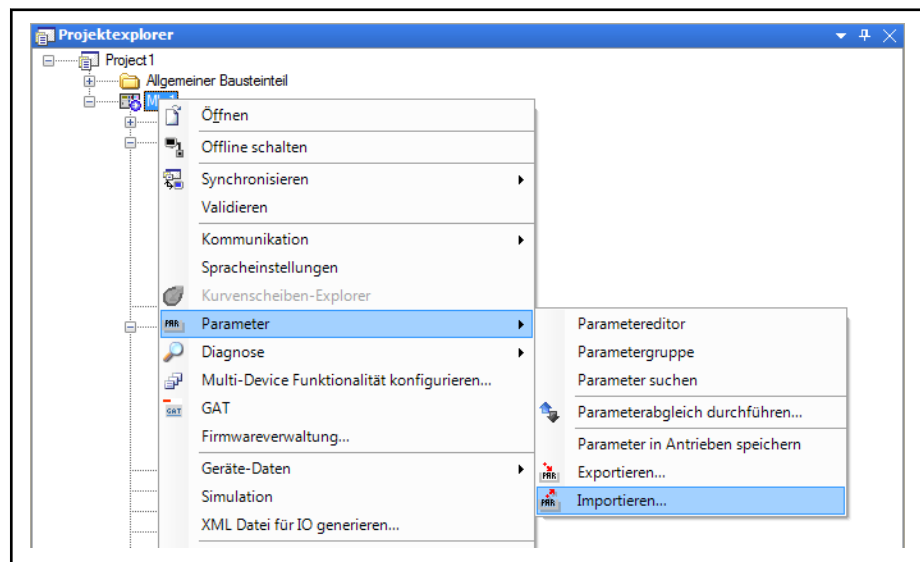


Abb. 4-76: Kontextmenüpunkt "Parameter importieren" der Steuerung

Verfügbarkeit

Diese Funktion ist in folgenden Modi aktiv:

- Online-Modus, hier bezieht sich der Parameter-Import auf die realen Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe
- Offline-Modus, hier bezieht der Parameter-Import auf die Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe im Projekt

Aufbau

Im Import-Dialog können Einstellungen für den Parameter-Import vorgenommen werden.

Es werden in Abhängigkeit von welchem Knoten der Parameterimport aufgerufen wird, die Geräte/Achsen die sich in der Parameterdatei befinden, angezeigt.

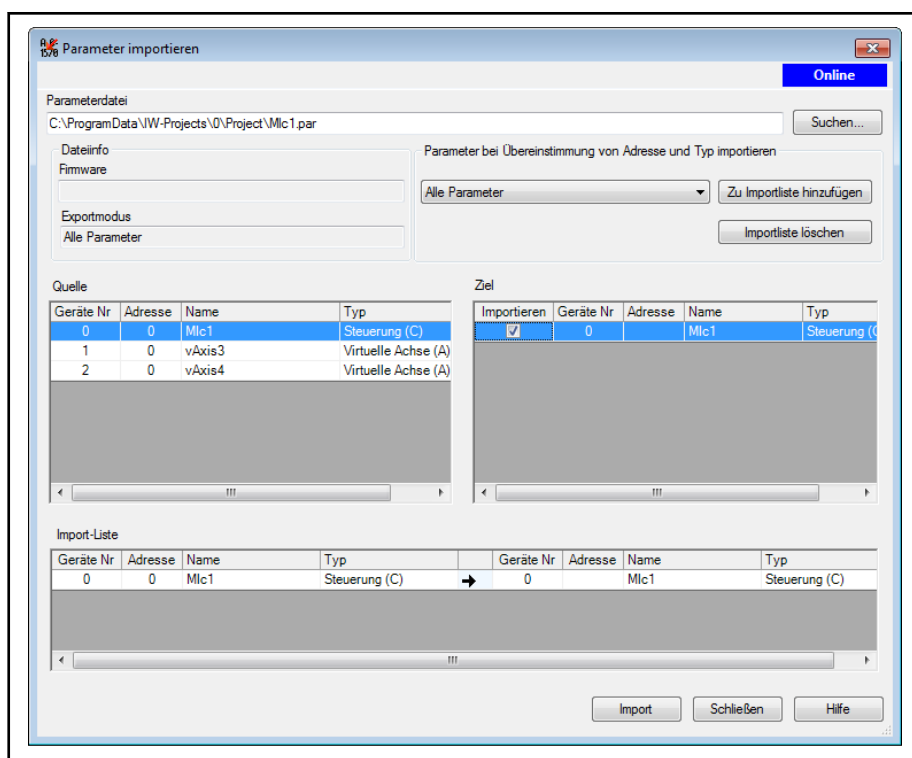


Abb. 4-77: Importeinstellungen

Parameterdatei:

Es wird die aktuelle Parameterdatei dargestellt, die beim Aufruf der Import-Funktion über den "Datei Öffnen"- Dialog zuvor ausgewählt wurde.

Über den Button **Suchen** hat der Anwender die Möglichkeit, eine andere Parameterdatei zu laden.

Dateiinfo:

- Firmware**

Es wird, für das im Quell-Fenster selektierte Gerät, der Firmwarestand angezeigt, welcher zum Exportzeitpunkt auf dem Gerät war

- Exportmodus**

Gibt dem Anwender Info, mit welcher Export-Option die Parameter gesichert wurden

Quelle:

In dieser Tabelle werden alle Objekte aus der Parameterdatei aufgelistet.

Ziel:

In dieser Tabelle werden alle Objekte angezeigt, die korrespondierend zur selektierten Quellzeile Online verfügbar sind.

Importliste:

Durch Anwahl eines oder mehrerer Objekte in der Tabelle "Ziel" werden diese Objekte in die Tabelle "Importliste" übernommen.



Ein Importvorgang ist auch für typunterschiedliche Achsen (z. B. real nach virtuell) möglich. Es werden dabei nur die für beide Typen gleichsam vorhandenen Parameter eingelesen.

Bei deaktivierten Achsen sind nur die A-Parameter, nicht die S- und P-Parameter erreichbar!

Steuerungs- und Achsnamen werden durch den Parameterimport nicht überschrieben um auch identische Anlagenkomponenten die mehrfach in einer Anlage enthalten sind zu parametrieren. Steuerungs- und Achsnamen werden bei jedem Online-Gehen neu aus dem Projekt aktualisiert.

Über die folgende Funktion kann der Parameter-Import variiert werden:

- "Parameter bei Übereinstimmung von Adresse und Typ importieren"
Mittels Selektion einer entsprechender Sammelauswahl und Anwahl der Schaltfläche **Zu Importliste hinzufügen** wird unter Berücksichtigung von Adresse und Typ automatisch eine Importliste erzeugt
- Über **Importliste löschen** kann die Importliste komplett gelöscht werden
- Über die Schaltfläche **Import** wird der Parameter-Import gestartet

4.4.7 Diagnose Gerätestatus

Das Dialogfenster gibt einen Überblick über die wesentlichen Eigenschaften der aktuellen Steuerung.

Status	Nr	Adr	Achstyp	Name	Diagnose	Position	Bewegung	Statusbits
bb	1	1	Reale Achse	Drive1	Achse ist in 'StandStill'	4,9753	StandStill	S-V--
	2	-	Virtuelle Achse	vAxis1	Achse ist in 'StandStill'	0,0000	StandStill	S--R-
	3	-	Virtuelle Achse	vAxis2	Achse ist in 'StandStill'	0,0000	StandStill	S--R-

Abb. 4-78: Beispiel: Dialog "Gerätestatus" einer IndraMotion MLC

Mit der Schaltfläche können alle anstehenden Fehler der Steuerung gelöscht werden. Der aktuelle Status wird im Feld "Systemdiagnose" angezeigt.

Die Anzeige erfolgt prioritätsgesteuert, d. h., stehen mehrere Ereignisse an, wird das mit der höchsten Priorität angezeigt. Es gilt dabei folgende Regel (absteigende Priorität):

- Fehler Klasse 9 ...⇒ ... Fehler Klasse 0 ⇒ Warnungen ⇒ Meldungen

Wird auf das Anzeigefeld der aktuellen Systemdiagnose doppelt geklickt oder

auf die Schaltfläche geklickt, wird der Dialog [Kap. "Fehler-/Diagnosespeicher"](#) auf Seite 247 geöffnet.

Die Schaltfläche  überträgt die Systemzeit des PC in die Steuerung.
Die Liste aller definierten Achsen bietet eine Übersicht über die aktuellen Status dieser Achsen.

In der Spalte "Achs-Nr." wird die Achs-Nummer der Achse angezeigt.

Die Spalte "Adr" zeigt die eingestellte Adresse des Antriebs im Antriebsring (z. B. Sercos) an bzw. bei Verbundachsen die Verbundadresse an.

In der Spalte "Statusbits" werden in komprimierter Form die wichtigsten Rückmeldungen der Achse angezeigt. Die Buchstaben haben folgende Bedeutung:

- S - Stillstand (Standstill)
- P - in Position (in Position)
- V - in Geschwindigkeit (in Velocity)
- R - referenziert (in Reference, homed)
- Y - synchronisiert (synchronized)

Wird der Mauszeiger über einzelne Zeilen und Spalten der Achsliste bewegt, so werden Tooltips zur weiteren Erläuterung angezeigt.

Mit der rechten Maustaste kann in der Achsliste ein Kontextmenü mit zusätzlichen Funktionen geöffnet werden:

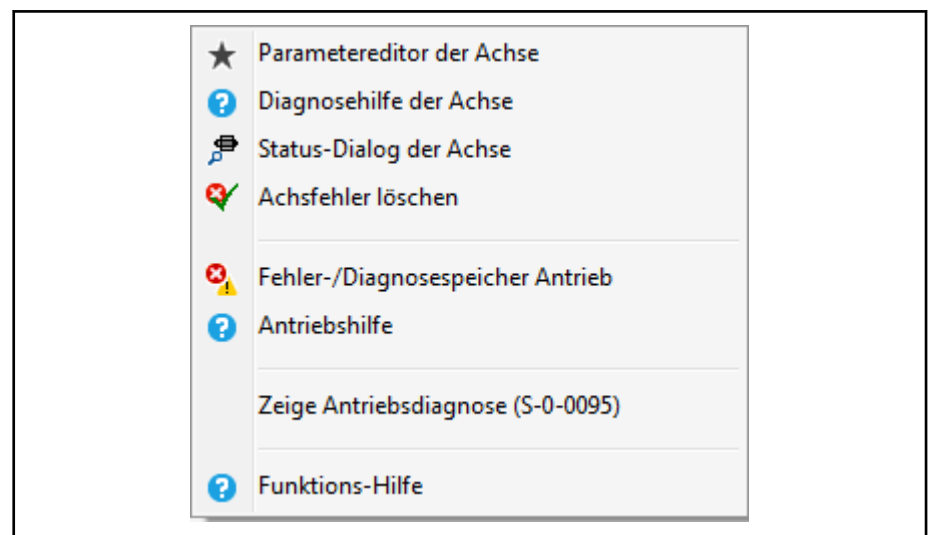


Abb. 4-79: Kontextmenü mit zusätzlichen Funktionen

Beteiligte Parameter:

- C-0-0010, Versionsnummer, Hardware
- C-0-0012, Versionsnummer, Firmware
- C-0-0023, Systemstatus
- C-0-0030, Steuerungsname
- C-0-0031, Steuerungsadresse
- C-0-0050, Systemzeit
- C-0-0203, Engineering, Benutzername
- C-0-0626, Diagnose

In der Achsliste werden für jede Achse weitere Parameter verwendet:

- A-0-0002, Achsbezeichnung
- A-0-0020, Achsdiagnosemeldung

- A-0-0021, Achsstatus
- A-0-0022, Erweiterter Achsstatus
- A-0-0023, Achsdiagnosenummer
- A-0-0100, Positionswert
- S-0-0095, Antriebsdiagnose (nur für reale und Geberachsen)
- S-0-0390, Diagnose-Nummer (nur für reale und Geberachsen)

Auslastung

Der Dialog "Auslastung" beinhaltet erweiterte Details zur Hardware und Firmware der Steuerung. Besonders zur Unterstützung im Servicefall werden diese Informationen benötigt:

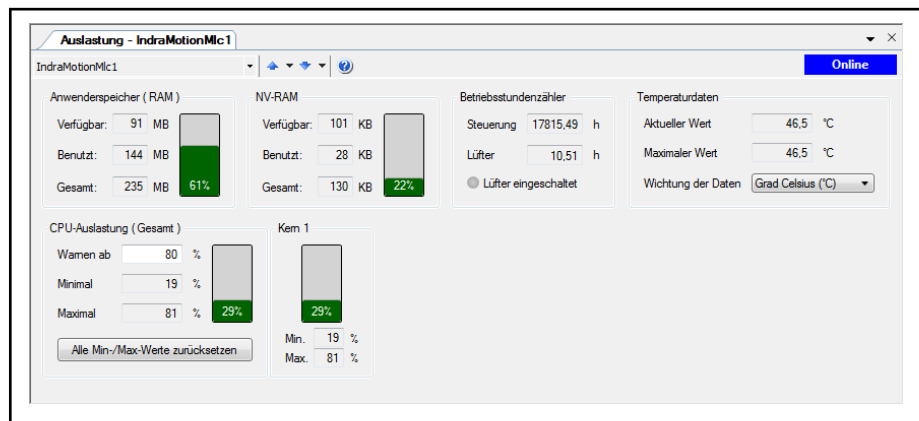


Abb. 4-80: Beispiel: Dialog "Auslastung" einer IndraMotion MLC L65

In diesem Dialog werden einige zusätzliche Zustandswerte der Steuerung dargestellt. Die Anzeige von Anwenderspeicher (RAM) und NV-RAM der Motion geben Aufschluss über die Speicherauslastung der Steuerung.

Die Temperaturwarnung wird bei einer IndraLogic XLC/IndraMotion MLC bei Überschreitung der Maximaltemperatur ein- und bei Unterschreitung wieder ausgeschaltet. Der Wert "Temperatur/maximal" bezieht sich auf dem Messzeitraum seit dem letzten Reset bzw. dem letzten Einschalten der Steuerung.

Unter "CPU-Auslastung (Gesamt)" werden die über die vorhandenen CPU-Kerne arithmetisch gemittelten Werte angezeigt. Der Schwellwert für die CPU-Auslastungswarnung wirkt auf jeden CPU-Kern separat, d. h. die Warnung wird ausgelöst, sobald ein CPU-Kern den eingegebenen Wert überschreitet. Über den Button **Alle Min-/Max-Werte zurücksetzen** können alle dargestellten Minimal- und Maximalwerte (Gesamt und alle CPU-Kerne) zurückgesetzt werden.



Die Visualisierung der CPU-Auslastung ist abhängig von der Anzahl der verfügbaren CPU-Kerne der jeweiligen IndraLogic XLC- oder IndraMotion MLC-Steuerung.

Beteiligte Parameter

- C-0-0010, Versionsnummer, Hardware
- C-0-0011, Versionsnummer, PLC-Firmware
- C-0-0012, Versionsnummer, Firmware
- C-0-0013, Versionsnummer, BSP
- C-0-0021, Hardware, Details
- C-0-0023, Systemstatus

- C-0-0031, Steuerungsadresse
- C-0-0032, Seriennummer der Steuerung
- C-0-0051, Betriebsstundenzähler
- C-0-0415, CPU-Auslastung, Aktuell
- C-0-0416, CPU-Auslastung, Maximal
- C-0-0417, CPU-Auslastung, Minimal
- C-0-0418, CPU-Auslastung, Schwellwert für Warnung
- C-0-0465, CPU-Auslastung pro Core, Aktuell
- C-0-0466, CPU-Auslastung pro Core, Maximal
- C-0-0467, CPU-Auslastung pro Core, Minimal
- C-0-1051, Kommando: Rücksetzen C-0-0416, C-0-0417, C-0-0466, C-0-0467

Fehler löschen

Es wird das Kommando "C-0-1030, Kommando: Alle Steuerungsfehler löschen" ausgeführt. Dabei werden auch alle Fehler in den Antrieben gelöscht.



Wenn dieses Kommando ausgeführt wird, werden auch anstehende Warnungen der Steuerung gelöscht. Dies führt dazu, dass diese Warnungen wieder neu gemeldet werden.

Fehler löschen ist von unterschiedlichen Stellen aus aufrufbar:

- im Kontextmenü der Steuerung über **Diagnose/Fehler löschen**
- Im Dialog [Kap. "Gerätestatus" auf Seite 244](#)
- im Dialog [Kap. "Fehler-/Diagnosespeicher" auf Seite 247](#) und
- in der [Kap. 4.2 "Symbolleiste der Steuerung" auf Seite 168](#)

Fehler-/Diagnosespeicher

Übersicht

Der Dialog "Fehler-/Diagnosespeicher" gibt einen Überblick über alle Diagnosemeldungen der Steuerung und der angeschlossenen Geräte. Dabei werden die Diagnosemeldungen automatisch so sortiert, dass die neusten Meldungen in der Liste oben stehen.

Kategorie	Zeit	Quelle	Statuscode	Text
Meldung	06.02.2022 08:50:31	IndraControl	A00C0002	ErClear, Fehler gelöscht
Meldung	06.02.2022 07:19:18	Kinematik 1...	A0290002	Kinematik wurde angelegt
Meldung	06.02.2022 07:19:17	Achse 2 (VA2)	A0110002	Achse wurde angelegt
Meldung	06.02.2022 07:15:25	Achse 1 (VA1)	A0110002	Achse wurde angelegt
Meldung	06.02.2022 02:49:22	IndraControl	A0200023	P2 RDY, Motion Phase 2 erreicht, PL...
Meldung	06.02.2022 02:49:20	IndraControl	A0200021	P0 RDY, Motion Phase 0 erreicht, PL...
Meldung	06.02.2022 02:46:39	IndraControl	A0200025	BB RDY, Motion betriebsbereit, PLC i...
Meldung	06.02.2022 02:46:39	IndraControl	A0200024	P3 RDY, Motion Phase 3 erreicht, PL...
Meldung	06.02.2022 02:46:36	IndraControl	A0200023	P2 RDY, Motion Phase 2 erreicht, PL...
Meldung	06.02.2022 02:46:33	IndraControl	A0200021	P0 RDY, Motion Phase 0 erreicht, PL...
Meldung	06.02.2022 02:46:33	IndraControl	A00C0001	BOOT END, Booten der Steuerung b...

Abb. 4-81: Beispiel für die Darstellung des IndraMotion MLC-Fehler-/Diagnosespeichers



In der Steuerung werden maximal die letzten 1000 Meldungen gespeichert. Ältere Meldungen werden automatisch gelöscht.

Sie können diesen Dialog sowohl online als auch offline aufrufen; offline sind aber einige Funktionen gesperrt, z. B. können Sie offline den Wert "Anzeigedauer der Meldungen im Display" weder anschauen noch ändern. Außerdem wird bei älteren Steuerungen die eigentliche Meldungsliste nur online angezeigt.

Meldungen

Der größte Bereich des Dialogs dient zur Darstellung der Meldungsliste. Zu jeder Meldung gehören folgende Angaben:

Kategorie: Die Kategorie gibt die Schwere der Meldung an, d. h. ob es sich um einen Fehler oder eine Warnung handelt. Jede Diagnosemeldung gehört zu einer der folgenden Kategorien:

Kategorie	Bedeutung
Meldung	Dies ist eine allgemeine Information, z. B. über einen neuen Betriebszustand der Steuerung
Fehler	Dies ist ein Fehler, der noch nicht durch die Funktion "Fehler löschen" quittiert worden ist
Fehler	Dies ist ein Fehler, der durch die Funktion "Fehler löschen" quittiert worden ist. Das Datum des Fehlers gibt nach wie vor an, wann dieser aufgetreten ist
Fehler	Dies ist die Angabe, dass der Fehler durch die Funktion "Fehler löschen" quittiert worden ist. Das Datum gibt an, wann der Fehler quittiert worden ist
Warnung	Symbol gelb: Dies ist eine aktive Warnung, d. h. die Ursache für die Warnung liegt immer noch vor

Kategorie	Bedeutung
 Warnung	Symbol grau: Dies ist eine inaktive Warnung, d. h. die Ursache für diese Warnung liegt nicht mehr vor. Das Datum der Warnung gibt nach wie vor an, wann diese Warnung aufgetreten ist
 Warnung	Dies ist die Angabe, wann die Warnung verschwunden ist. Im Gegensatz zu Fehlern können Warnungen nicht manuell quittiert werden, die Quittierung erfolgt quasi automatisch

Tab. 4-5: Meldungskategorien

Zeit: Dies ist die Zeit, wann die Meldung eingetroffen ist.

Quelle: Dies ist das Gerät, bzw. die logische Einheit, welches die Meldung erzeugt hat. Folgende Quellen sind definiert:

- **IndraControl:** Die Steuerung selbst
- **Funktionsbaustein:** Ein Funktionsbaustein, der im SPS-Programm abgearbeitet wird. Arbeitet dieser Funktionsbaustein auf eine Achse, werden auch deren Nummer und deren Name angegeben
- **Achse:** Eine Achse. Zusätzlich werden noch deren Nummer und deren Name angegeben
- **Gerät:** Ein Sercos Gerät. Zusätzlich werden noch dessen Sercos Adresse und dessen Name angegeben
- **Kinematik:** Eine Kinematik. Zusätzlich werden noch deren Nummer und deren Name angegeben



Der Name einer Quelle wird aus ihrer logischen Nummer bzw. Sercos Adresse und den aktuellen Projektdaten ermittelt. Haben sich die projektierten Elemente seit dem Auftreten des Fehlers geändert, dann wird nicht deren damaliger, sondern deren aktueller Name angezeigt.

Statuscode: Dies ist der eindeutige Code, anhand dessen Sie die Meldung identifizieren können, z. B. um in der Hilfe nach weiteren Informationen über Ursache oder Fehlerbehebung zu suchen.

Text: Dies ist der eigentliche Meldungstext. Die Sprache des Meldungstexts richtet sich nicht nach der in IndraWorks, sondern der in der Steuerung eingestellten Sprache.

Filter

Direkt oberhalb der Fehlerliste befindet sich die Filterleiste. In dieser Filterleiste können Sie für jede Spalte ein Kriterium eingeben, wie die Liste gefiltert werden soll. Die einzelnen Filterkriterien der Spalten werden dann UND-verknüpft und zur Filterung der Meldungsliste verwendet. Die einzelnen Filterkriterien sind wie folgt:

- **Kategorie:** In dieser Spalte können Sie nach Fehlern, Warnungen oder Meldungen filtern lassen. Zur Filterung werden die einzelnen Kategorien ODER-verknüpft
- **Zeit:** Hier können Sie die Start- und Endzeit der Meldungen eingeben, die Sie sehen wollen. Wurde mindestens eine Zeit eingegeben, wird der entsprechende Schaltfläche gedrückt dargestellt und als Tooltip der gewählte Zeitbereich dargestellt
- **Quelle:** Hier können Sie einen Text eingeben, nach dem gefiltert werden soll

- **Statuscode:** Hier können Sie einen Text eingeben, nach dem gefiltert werden soll
- **Text:** Hier können Sie einen Text eingeben, nach dem gefiltert werden soll

Wenn Sie in einem Textfeld der Filterleiste einen Text eingeben, wird innerhalb der entsprechenden Spalte sofort danach gefiltert. Dabei genügt es, wenn der eingegebene Text an irgendeiner Stelle in der Spalte enthalten ist. So werden z. B. nach Eingabe des Wertes "20" in der Spalte "Statuscode" sowohl die Codes "A0200010" als auch "F2004002" angezeigt. Durch ein vorangestelltes Ausrufezeichen (Negation) können Sie dafür sorgen, dass nur Meldungen angezeigt werden, die den Suchbegriff **nicht** enthalten. Ein Wert von "!A02000" bewirkt, dass die meisten Meldungen zur Phasenumschaltung ausgeblendet werden.

Außerdem können Sie zusätzlich die Jokerzeichen (Wildcards) "*" und "?" benutzen. Das Zeichen "?" dient als Platzhalter für genau ein beliebiges Zeichen, das Zeichen "*" ist ein Platzhalter für beliebig viele Zeichen, typischerweise ein Wort.

Beispiel:

Verwendung von Jokerzeichen (Wildcards)

- Der Filter "PLC in *" findet die Texte "PLC in Init", "PLC in Ready" und "PLC in Run"
- Der Filter "A020002?" findet alle Statuscodes von "A0200020" bis "A0200029"

Bereich "Ansicht"

Dieser Bereich enthält Steuerelemente (von links nach rechts), mit denen Sie die Darstellung in der Diagnoseliste beeinflussen können.

- **Filter ein/aus:** Mit dieser Schaltfläche können Sie den Filter aktivieren bzw. deaktivieren. Dadurch können Sie schnell zwischen der gefilterten und der ungefilterten Ansicht umschalten
- **Filter löschen:** Mit dieser Schaltfläche können Sie den Filter löschen, z. B. um schnell einen neuen Filter eingeben zu können
- **Automatisches scrollen ein/aus:** Mit dieser Schaltfläche können Sie einstellen, ob beim Auftreten einer neuen Meldung automatisch zur obersten Zeile gewechselt werden soll oder nicht. Aktivieren Sie diesen Schaltfläche, wenn Sie ohne weitere Bedienhandlungen immer automatisch die neueste Meldung sehen wollen. Wenn Sie einen Fehler genauer analysieren wollen, ohne von neuen Meldungen gestört zu werden, sollten Sie den Schaltfläche deaktivieren

Bereich "Steuerung"

Dieser Bereich enthält Steuerelemente, mit denen Sie das Verhalten der Steuerung beeinflussen können.

- **Fehler löschen:** Dieser Schaltfläche hat die gleiche Funktion wie das Löschen des Fehlers über das Kontextmenü der Steuerung. Siehe auch [Kap. "Fehler löschen" auf Seite 247](#)
- **Anzeigedauer der Meldungen im Display:** Hier können Sie einstellen, wie lange Meldungen (z. B. A0110002 "Achse wurde angelegt") auf dem Display der Steuerung angezeigt werden. Diese Einstellung betrifft nicht die Anzeigedauer von Warnungen oder Fehlern. Die Warnungen oder Fehler werden immer so lange angezeigt, bis sie quittiert worden sind.

Bitte beachten Sie, dass dieses Feld nur verändert werden kann, wenn die Steuerung online ist. Anderenfalls ist das Feld gesperrt

Kontextmenü der Diagnoseliste

Wenn Sie mit der rechten Maustaste in die Liste der Meldungen klicken, erscheint ein Kontextmenü mit folgenden Einträgen:

- **Funktions-Hilfe:** Dieser Menüpunkt bewirkt, dass die Hilfe für den Dialog "Fehler-/Diagnosespeicher" aufgerufen wird
- **Hilfe zur Meldung:** Dieser Menüpunkt bewirkt, dass die Hilfe für die aktuell ausgewählte Meldung aufgerufen wird. Alternativ können Sie auch auf eine Meldung in der Liste doppelklicken
- **Selektierte Zeile kopieren:** Mit diesem Menüpunkt können Sie den Inhalt der aktuell ausgewählten Meldung in die Windows-Zwischenablage kopieren. Das Format für die Zwischenablage ist so eingestellt, dass Sie die Meldung direkt in eine Tabellenkalkulation (z. B. MS-Excel) einfügen können
- **Gesamte Tabelle kopieren:** Mit diesem Menüpunkt können Sie den Inhalt aller Meldungen in die Windows-Zwischenablage kopieren. Das Format für die Zwischenablage ist so eingestellt, dass Sie die Meldungen direkt in eine Tabellenkalkulation (z. B. MS-Excel) einfügen können

Ungültige Parameter

Das Dialogfenster zeigt die aktuelle Systemdiagnose der Steuerung und listet alle ungültigen Parameter auf:

- für die Steuerung die in "C-0-0111, Liste aller ungültigen C-Parameter" enthaltenen Parameter
- für jede Achse die in "A-0-0011, Liste aller ungültigen A-Parameter", bzw. "A-0-0014, Liste der fehlerhaft synchronisierten A-Parameter" enthaltenen Parameter
- für reale und Geberachsen werden zusätzlich "S-0-0021, IDN-Liste ungültige Betriebsdaten Phase 2" und "S-0-0022, IDN-Liste ungültige Betriebsdaten Phase 3" ausgewertet

Die Nutzung des Dialogs soll an einem Beispiel erklärt werden:

Der Anwender will den "Geschwindigkeitsgrenzwert positiv" erhöhen. Dabei wird der maximal zulässige Eingabewert überschritten.

Er befindet sich im Betriebsmodus **BB**. Die Eingabe wird sofort an den Antrieb gegeben, der Antrieb antwortet mit einer Fehlermeldung.

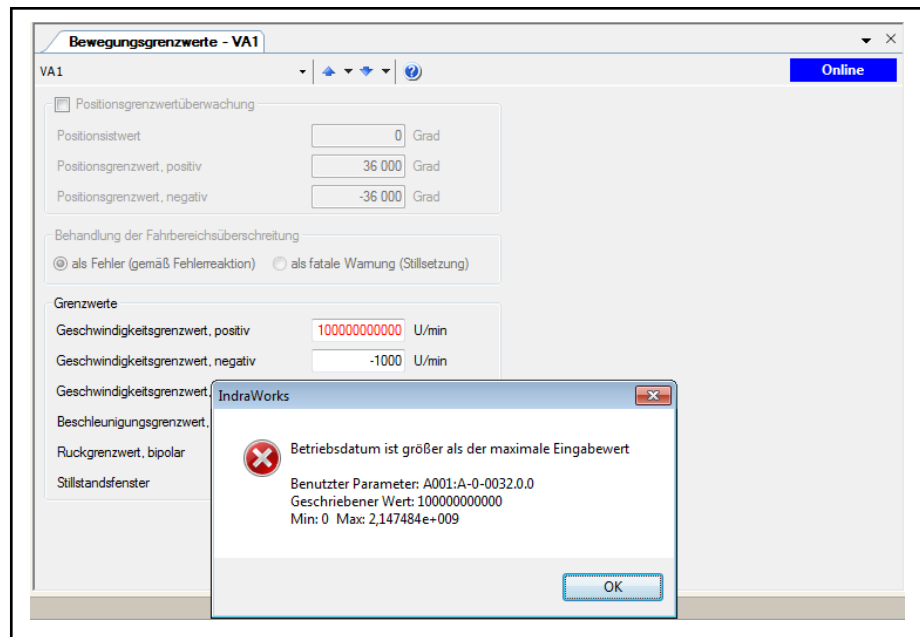
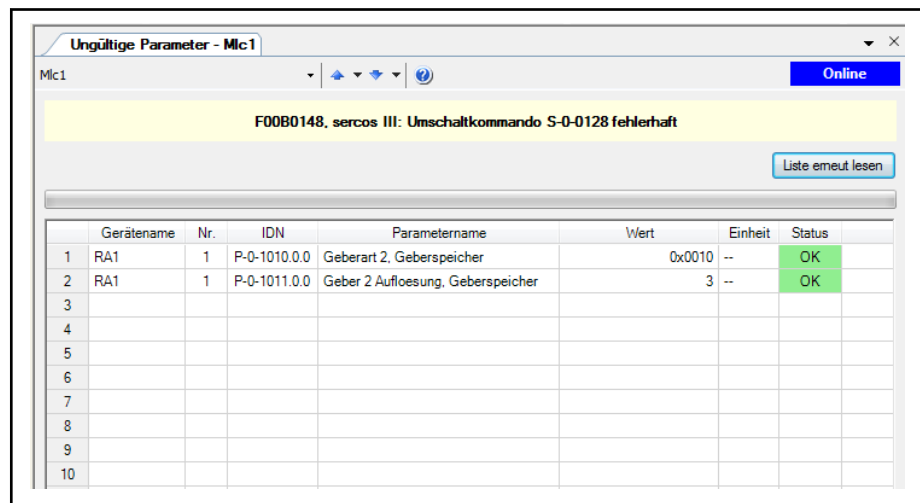


Abb. 4-82: Fehlerhafte Eingabe, Wert außerhalb des zulässigen Wertebereichs

Wird die Änderung allerdings im Parametriermodus **P2** vorgenommen, erfolgt die Übertragung erst beim Umschalten von **P2** nach **BB**. Da mehrere fehlerhafte Eintragungen gemacht worden sein können, ist es zweckmäßig, diese Fehler alle aufzulisten. Dazu wird automatisch das Fenster "Ungültige Parameter" geöffnet.

Abb. 4-83: Ungültige Parameter beim Schalten von **P2** nach **BB**

Der Anwender ist nun gehalten, die entsprechenden Korrekturen vorzunehmen und den Schaltversuch von **P2** nach **BB** zu wiederholen.



Oft werden - auf den ersten Blick - identische Zeilen aufgelistet. Dies ist in der Tatsache begründet, dass die als ungültig ermittelten S- und P-Parameter oft von A-Parametern überschrieben werden. Ist dies der Fall, ist es erforderlich, den korrespondierenden A-Parameter zu beschreiben. Ein Schreiben auf den S- oder P-Parameter wäre wirkungslos. Die zu verändernden Parameter sind deshalb rot hinterlegt. In der Kommentarspalte ist dieser Sachverhalt jeweils beschrieben.

Beteiligte Parameter

- C-0-0111, Liste aller ungültigen C-Parameter
- C-0-0626, Diagnose

zusätzlich für jede Achse benötigte Parameter

- A-0-0011, Liste aller ungültigen A-Parameter
- A-0-0014, Liste der fehlerhaft synchronisierten A-Parameter

zusätzlich für jede Reale und Geberachse benötigte Parameter

- S-0-0021, IDN-Liste ungültige Betriebsdaten Phase 2
- S-0-0022, IDN-Liste ungültige Betriebsdaten Phase 3
- S-0-0390, Diagnose-Nummer

Taskliste / -Konfiguration

Die Taskliste ermöglicht es die Daten aller Tasks auf einen Blick zu sehen sowie die Tasks zu priorisieren.

Dieser Dialog ist beschrieben in [Kap. 5.4.5 "Taskliste/-Konfiguration"](#) auf [Seite 354](#).

Task Viewer

Der Task Viewer zeigt die Aktivität von Tasks in einem Task-Zeit-Diagramm.

Dieser Dialog ist beschrieben in [Kap. 5.4.6 "Task Viewer"](#) auf Seite 355.

MLPI-Verbindungen

Mit diesem Dialog können Sie die Eigenschaften aller aktiven MLPI-Verbindungen der Steuerung anzeigen lassen. Die Informationen sind nützlich, wenn Sie MLPI-Verbindungsprobleme (z. B. durch nicht geschlossene MLPI-Verbindungen) diagnostizieren müssen. Wenn Sie keine Kommunikation über MLPI verwenden, brauchen Sie diesen Dialog nicht.

[illegible]

Abb. 4-84: Beispiel: MLPI-Verbindungsübersicht mit drei Verbindungen

Für jede Verbindung werden folgende Informationen angezeigt:

- **Benutzer:** Der Benutzername, mit dem ein Client die MLPI-Verbindung angelegt hat

- **Uri:** Die vollständige Adresse des Clients, der die MLPI-Verbindung zur Steuerung aufgebaut hat
- **Name:** Der Name, den der Client der MLPI-Verbindung gegeben hat
- **Erstelldatum:** Die Zeit, wann die MLPI-Verbindung aufgebaut worden ist
- **Anzahl Anfragen:** Die Anzahl von MLPI-Anforderungen, die die Steuerung seit dem Aufbau der MLPI-Verbindung bearbeitet hat
- **Letzte Antwortzeit:** Die Zeit, die für die Bearbeitung der letzten MLPI-Anforderung auf der Steuerung benötigt worden ist. Dieser Wert gibt einen Anhaltspunkt für die Performance. Bei Verbindungen, über die lange Zeit keine Anforderungen an die Steuerung geschickt worden ist, läuft diese Zeit langsam hoch

Sie können die Tabelle durch einen Klick auf die Spalte in der Kopfzeile sortieren lassen, z. B. um leichter die Verbindungen eines bestimmten Clients oder die Verbindungen mit der höchsten Antwortzeit zu finden.

Mit dem Schaltfläche auf der rechten Seite können Sie eine ausgewählte Verbindung löschen, z. B. weil ein Client nicht mehr mit der Steuerung verbunden ist, dessen Verbindung aber immer noch besteht.



Der Dialog selbst benutzt auch eine MLPI-Verbindung, die in der Liste angezeigt wird. Sie können diese Verbindung aber nicht löschen, d. h. die entsprechende Schaltfläche wird grau, sobald Sie diese Verbindung auswählen.

WARNUNG

Das Löschen von MLPI-Verbindungen hat unvorhersehbare Folgen für den Client, der diese Verbindung aufgebaut hat. Die Reaktion des Clients kann, je nach Programmierung, von einem erneuten Verbindungsaufbau bis hin zu einem vollständigen Absturz reichen.

Löschen Sie nur Verbindungen, von denen Sie wissen, dass diese Verbindungen nicht mehr benutzt werden.

4.4.8 Multi-Device

Einleitung

Bei "großen Maschinen" mit mehreren Maschinenmodulen gleichen Typs erfüllen Steuerungen innerhalb der gesamten Maschine oftmals vergleichbare Aufgaben. Neben identischer oder vergleichbarer Hardware, die an einer einzelnen Steuerung angeschlossen ist, sind auch die auf den Steuerungen ausgeführten SPS-Programme oft bis auf Initialwerte weniger SPS-Variablen identisch - oder lassen sich zumindest gedanklich durch genau ein SPS-Programm mit steuerungsspezifischen Initialwerten ersetzen. Insgesamt ist die Projektierung dieser Steuerungen oftmals sehr ähnlich.

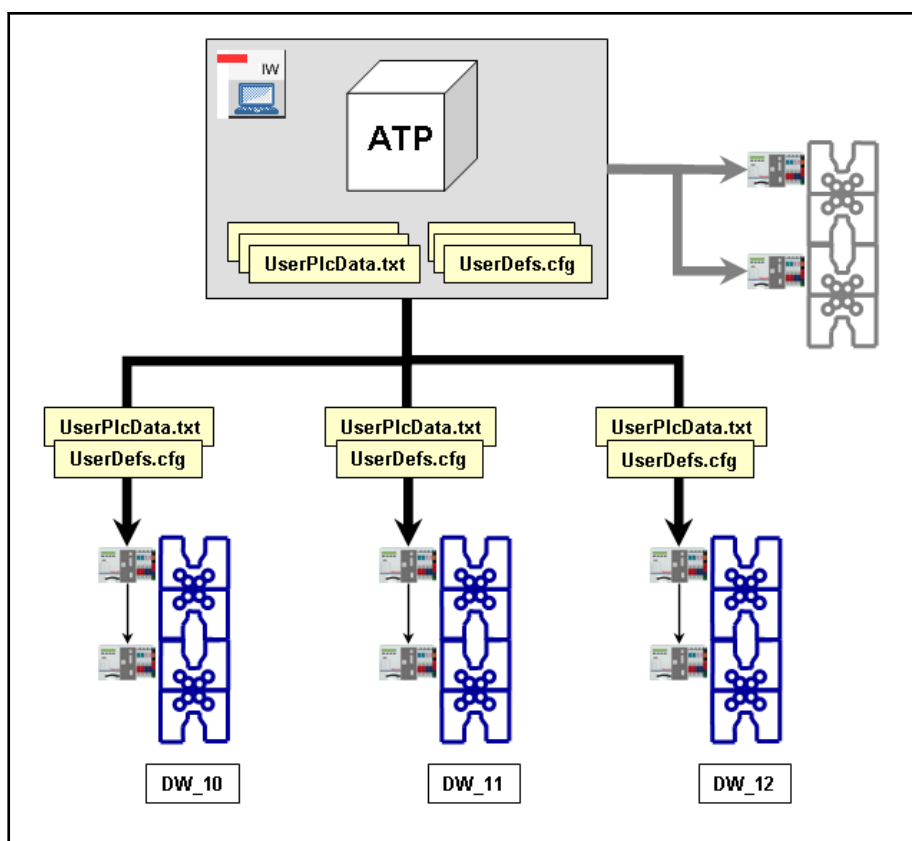


Abb. 4-85: Beispiel: Ein IndraWorks-Projekt ("ATP"), das zusammen mit geräte-spezifischen Dateien auf mehrere Steuerungen herunter geladen wird

Um eine Applikation und deren Parameter für mehrere physikalische Steuerungen verwenden zu können, können in IndraWorks über den Kontextmenüpunkt "Multi-Device Funktionalität konfigurieren..." des Steuerungsknotens und der im Folgenden beschriebenen **Multi-Device Tabelle** weitere Steuerungen dem IndraWorks-Projekt hinzugefügt werden. Diese Steuerungen sind innerhalb der Multi-Device-Tabelle enthalten und können einzeln ausgewählt und aktiviert werden, um darauf Online zu gehen (Motion) oder sich einzuloggen (SPS).

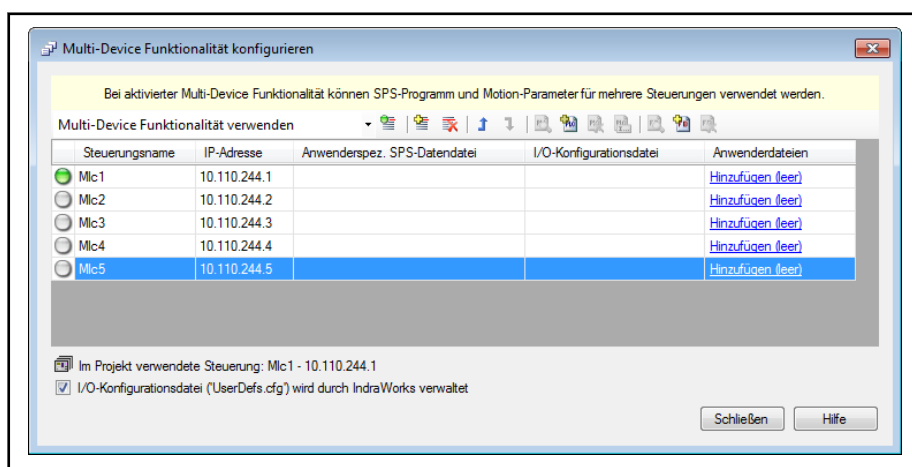


Abb. 4-86: Dialog "Multi-Device Funktionalität konfigurieren..." mit aktivierter Multi-Device-Funktionalität und Multi-Device-Tabelle

Multi-Device Funktionalität mit SafeLogic

Die Multi-Device Funktionalität mit SafeLogic wird vom System XLC / MLC ab Version 14V22 (Patch1) unterstützt.



Für einen Wechsel der Steuerung in der Multi-Device Tabelle, oder für das Ändern der Einstellungen über die Multi-Device Tabelle müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Die Standard-Applikation ist ausgeloggt
2. Die Safety-Applikation ist ausgeloggt
3. Die Steuerung ist offline (Motion)

Weiterführende Dokumentation

IndraWorks 14VRS, SafeLogic - Projektkonfiguration

DOK-IWORKS-SL**PRJ*V14-APRS-DE-P, R911341693

Verfügbar im Rexroth Medienverzeichnis → [Link](#)

Kurzbeschreibung der Multi-Device-Tabelle

Aufruf der Multi-Device-Tabelle

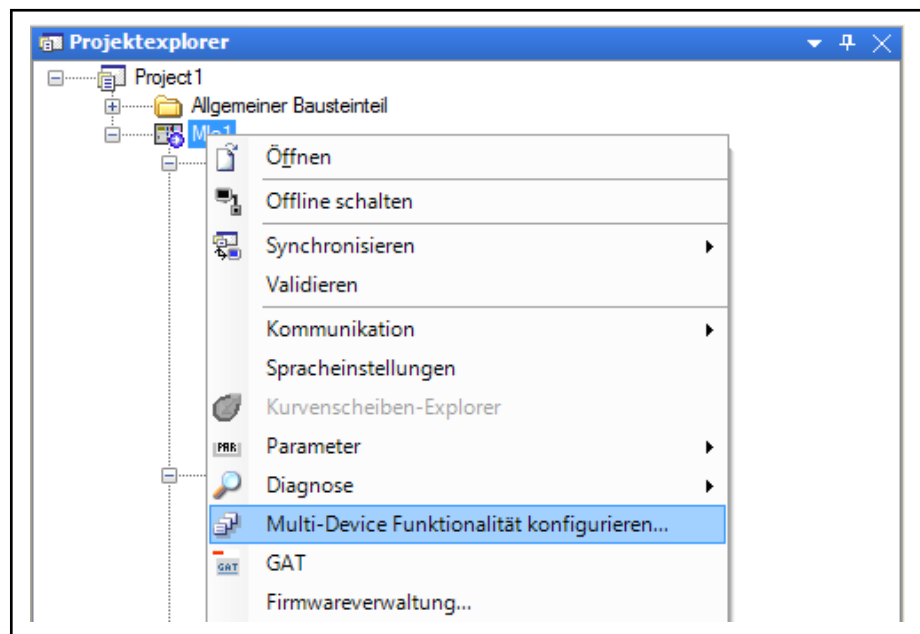


Abb. 4-87: Aufruf des Dialogs mit der Multi-Device-Tabelle

In IndraWorks kann jedem Steuerungsknoten genau eine Multi-Device-Tabelle zugeordnet werden, und mit Hilfe des Dialogs "Multi-Device Funktionalität konfigurieren..." bearbeitet werden. Aufgerufen wird dieser Dialog über das Kontextmenü der Steuerung (Rechtsklick auf den Steuerungs-Knoten im Projektexplorer). Nach einem Klick auf "Multi-Device Funktionalität konfigurieren..." öffnet sich der gleichnamige Dialog mit der Multi-Device-Tabelle. Um die Tabelle editieren zu können, darf das IndraWorks-Projekt weder online sein (Motion), noch eingeloggt (SPS). Weiterhin muss die Multi-Device-Funktionalität innerhalb des Dialogs "Multi-Device-Funktionalität konfigurieren..." aktiviert werden.

Aktivieren/Deaktivieren der Multi-Device-Funktionalität

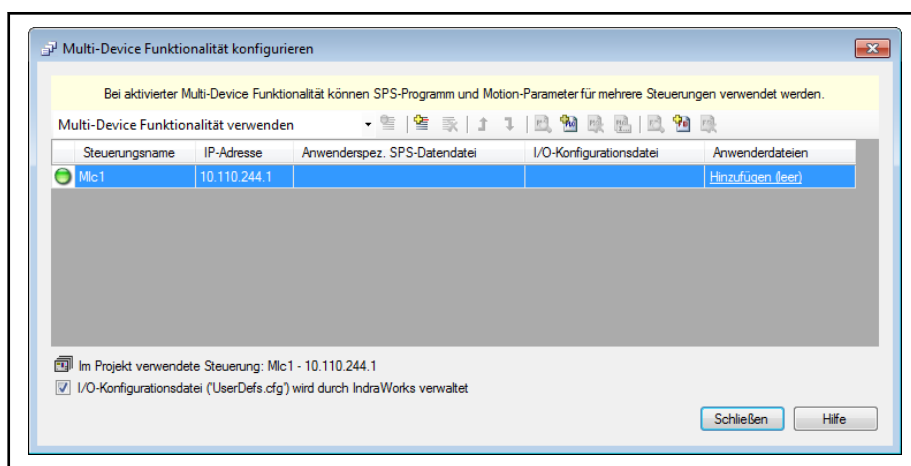


Abb. 4-88: Aktivieren der Multi-Device-Funktionalität

Mit Hilfe der ComboBox in der Symbolleiste des Dialogs "Multi-Device-Konfiguration" kann die Multi-Device-Funktionalität aktiviert ("Multi-Device Funktionalität verwenden" bzw. deaktiviert werden "Multi-Device Funktionalität nicht verwenden".

Solange die Multi-Device-Funktionalität noch nicht aktiviert wurde, ist die Multi-Device-Tabelle leer. Erst dann, wenn die Multi-Device-Funktionalität zum ersten Mal aktiviert wird, wird der Multi-Device-Tabelle einmalig ein Gerät mit Name und IP-Adresse der bislang aktuellen Steuerung hinzugefügt. Sobald die Multi-Device-Tabelle einmal aktiviert wurde, enthält sie immer mindestens 1 Gerät.

Hinzufügen/Löschen weiterer Steuerungen

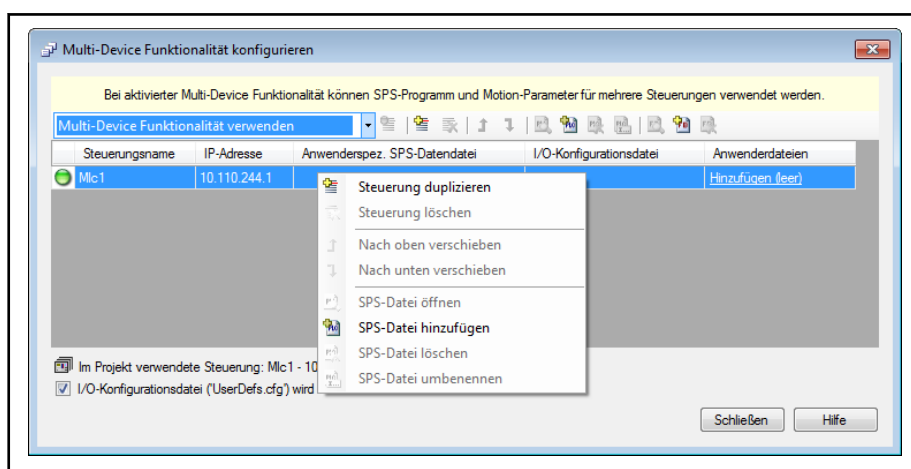


Abb. 4-89: Hinzufügen einer weiteren Steuerung auf Basis der selektierten Steuerung (duplizieren)

Der Multi-Device-Tabelle können über das Kontextmenü (rechte Maustaste) oder über die Symbolleiste weitere Steuerungen mit eigenem Gerätenamen, eigener IP-Adresse, usw. hinzugefügt werden. Von allen in der Multi-Device-Tabelle enthaltenen Steuerungen ist immer genau eine Steuerung aktiv (gekennzeichnet durch eine grüne LED). Die Eigenschaften genau dieser Steuerung werden in IndraWorks verwendet.

Neben dem Hinzufügen können Steuerungen auch aus der Multi-Device-Tabelle gelöscht werden. Nicht gelöscht werden kann das aktive Gerät. Daraus ergibt sich, dass die Multi-Device-Tabelle, einmal aktiviert, immer mindestens ein Gerät enthält.

Die Multi-Device-Funktionalität im Detail

Versionskontrolle (VCS)

Die Daten der Multi-Device-Tabelle sind innerhalb IndraWorks Bestandteil des Steuerungs-Knotens. Daraus ergibt sich: ist das IndraWorks-Projekt inklusive Steuerungs-Knoten versioniert, sind auch die Daten der Multi-Device-Tabelle versioniert.

Unterschied Multi-Device deaktiviert ⇔ aktiviert

Multi-Device deaktiviert Ist die Multi-Device-Funktionalität deaktiviert, ist die IP-Adresse der Steuerung nicht versioniert. D. h., steht das IndraWorks-Projekt unter Versionskontrolle und ist die Multi-Device-Funktionalität deaktiviert, so kann die IP-Adresse der Steuerung geändert werden, ohne dass die Steuerung ausgecheckt werden muss.

Weiterhin werden bei deaktivierter Multi-Device-Funktionalität beim Einloggen auf die SPS keine "Anwenderspezifischen SPS-Daten" und auch keine "Anwenderdateien" übertragen.

Multi-Device aktiviert Ist die Multi-Device-Funktionalität hingegen aktiviert, so ist die IP-Adresse der Steuerung Bestandteil der Multi-Device-Tabellendaten. Da die Multi-Device-Tabelle als Teil der Steuerungsdaten unter Versionskontrolle steht, ist auch die IP-Adresse versioniert. D. h., steht das IndraWorks-Projekt unter Versionskontrolle und soll die IP-Adresse der Steuerung geändert werden, so muss der Steuerungsknoten ausgecheckt werden.

Weiterhin werden bei jedem Einloggen auf die SPS auf die Compact-Flash-Karte der Steuerung folgende Daten übertragen (User-Partition, Verzeichnis "/ata0b"):

- anwenderspezifische SPS-Datendatei (sofern vorhanden)
- Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Profibus-DP-Slaves (sofern vorhanden)
- Anwenderdateien (sofern vorhanden)

Zusätzlich ist bei einem Parameter-Import der Parameter "C-0-0030, Steuerungsname" schreibgeschützt.

Wird bei einer MLC-Steuerung ein Funktionsmodul zur Querkommunikation verwendet, ist zusätzlich der Parameter "C-0-0031, Steuerungsadresse" schreibgeschützt.

Handelt es sich bei dem zur Querkommunikation verwendeten Funktionsmodul um den Typ "CrossComm Sercos III", sind nochmal zusätzlich folgende Parameter schreibgeschützt:

- C-0-0700, C2C, Zykluszeit (Tcyc), Sollwert
- C-0-0701, C2C, Konfiguration der Funktionsmodi
- C-0-0778, C2C, Sollkonfiguration

Grundlegendes Verhalten der Multi-Device-Tabelle

Editieren der Tabelle Die Zellen der Multi-Device-Tabelle lassen sich durch einen Klick bzw. Doppelklick editieren.

Liegt innerhalb einer Zelle eine ungültige Eingabe vor, so erscheint in der Zelle mit der fehlerhaften nach dem Verlassen der Zelle ein kleines Ausrufezeichen und ein Hinweis. Erst dann, wenn innerhalb einer Zeile kein Fehler vorliegt, werden die Daten dieser Zeile IndraWorks intern übernommen.

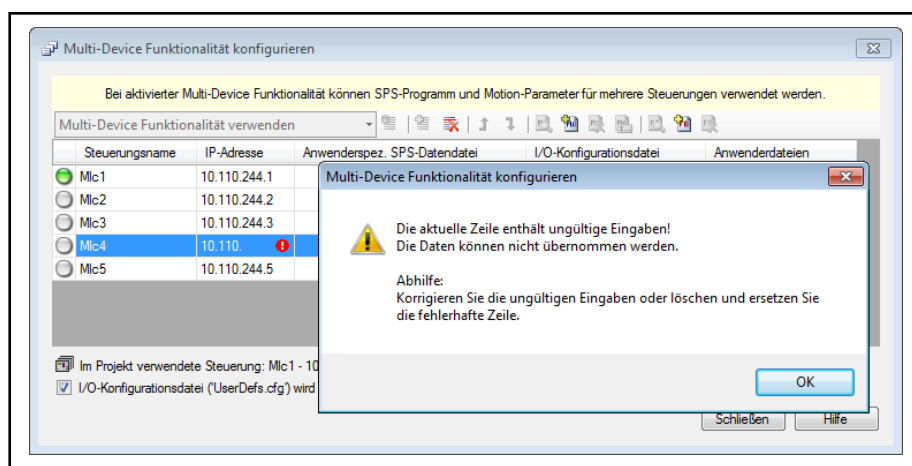


Abb. 4-90: Hinweis auf ungültige Eingabe

Kommandos über Symbolleiste
oder Kontextmenü

Kommandos der Multi-Device-Tabelle wie z. B. zum Hinzufügen eines neuen Geräts, verschieben einer Zeile innerhalb der Tabelle, usw., können sowohl über die Symbolleisten-Buttons des Multi-Device-Dialogs als auch über das Kontextmenü der Tabelle aufgerufen werden.

Im Folgenden wird die Funktionalität der einzelnen Spalten der Multi-Device-Tabelle im Detail beschrieben.

Beschreibung der Spalten der Multi-Device-Tabelle

Spalte "Steuerungsname"

IEC konformer Steuerungsname

Diese Spalte enthält die Namen der Steuerungen. Es werden nur IEC konforme Namen akzeptiert.

Spalte "IP-Adresse"

In dieser Spalte sind die IP-Adressen der einzelnen Steuerungen enthalten. Im Gegensatz zum Steuerungsnamen kann die gleiche IP-Adresse mehrfach verwendet werden. Damit ist es z. B. möglich, für ein physikalisches Gerät unterschiedliche anwenderspezifische SPS-Datendateien zu verwenden (siehe [Kap. "Spalte Anwenderspez. SPS-Daten" auf Seite 260](#)).

Spalte "Adr."

Sercos III Querkommunikation,
Geräteadresse

Diese Spalte ist nur dann vorhanden, wenn ein "CrossComm Sercos III"-Funktionsmodul zur Querkommunikation von verschiedenen Steuerungen untereinander verwendet wird. Die Zellen dieser Spalte enthalten die Querkommunikationsadresse der jeweiligen Steuerung. Die Adresse kann direkt in der Zelle geändert werden.

Über das Kontextmenü dieser Spalte kann auch das Kommando "Sercos III Querkommunikation" aufgerufen werden, durch das der Eigenschaften-Dialog des "CrossComm Sercos III" Funktionsmoduls aufgerufen wird.

Spalte "Funktion"

Sercos III Querkommunikation,
Master/Slave

Diese Spalte ist nur dann vorhanden, wenn ein "CrossComm Sercos III"-Funktionsmodul zur Querkommunikation von verschiedenen Steuerungen untereinander verwendet wird. In diesen Zellen wird angegeben, ob sich die aktuelle Steuerung als Querkommunikations-Master oder -Slave verhält.

Über das Kontextmenü dieser Spalte kann das Kommando "Sercos III Querkommunikation" aufgerufen werden, durch das der Eigenschaften-Dialog des "CrossComm Sercos III" Funktionsmoduls aufgerufen wird.

Spalte "Anwenderspez. SPS-Daten"

Ein SPS-Programm - n anwenderspezifische SPS-Datendateien

Alle in der Multi-Device-Tabelle enthaltenen Steuerungen verwenden das gleiche SPS-Programm. Einmal kompiliert, kann es bei aktivierter Multi-Device-Funktionalität beim Einloggen auf die SPS ohne Neu-Kompilation auf die jeweils aktive Steuerung herunter geladen werden.

Sollen für die einzelnen Steuerungen innerhalb der Multi-Device-Tabelle spezifische Daten verwendet werden, wie z. B. spezielle Initialisierungswerte, so können diese Daten mit Hilfe einer anwenderspezifischen SPS-Datendatei bereitgestellt werden. Jeder Steuerung innerhalb der Multi-Device-Tabelle kann genau eine individuelle anwenderspezifische SPS-Datendatei zugeordnet werden. Es ist Aufgabe des SPS-Programms, diese anwenderspezifische SPS-Datendatei zur Laufzeit auszuwerten. Die IndraLogic XLC/IndraMotion MLC-Firmware oder IndraWorks werten die anwenderspezifischen SPS-Datendateien nicht aus.

"UserPlcData.txt"

Hinzugefügt wird die anwenderspezifische SPS-Datendatei über das Kontextmenü dieser Spalte. Der Default-Name der Datei lautet "UserPlcData.txt". Über das Kontextmenü kann der Name der Datei geändert bzw. die Datei gelöscht werden. Die anwenderspezifischen SPS-Datendateien sind IndraWorks intern geräteabhängig in unterschiedlichen Verzeichnissen abgelegt. Es kann daher innerhalb der Multi-Device-Tabelle der gleiche Dateiname mehrfach verwendet werden. Durch einen Klick auf den Dateinamen innerhalb der Zelle wird die Datei mit dem auf dem Zielsystem registrierten Editor für Textdateien geöffnet.

Übertragung beim Einloggen auf die SPS

Die anwenderspezifische SPS-Datendatei wird bei jedem Einloggen auf die SPS auf die Compact-Flash-Karte übertragen (User-Partition "/ata0b"), unabhängig davon, ob das SPS-Programm geladen wird oder nicht, oder ein Online-Change durchgeführt wird. Eine vorhandene Datei gleichen Namens wird dabei überschrieben. Die Datei wird nicht übertragen, wenn das Einloggen durch den Anwender in IndraWorks abgebrochen wird.



Die anwenderspezifische SPS-Datendatei auf der Compact-Flash-Karte der Steuerung wird durch IndraWorks nie aktiv gelöscht. Auch dann nicht, wenn die Datei in der Multi-Device-Tabelle, und damit im IndraWorks-Projekt, umbenannt oder gelöscht wird.

Spalte "Feldbus Teilnehmer"

Gleiche Hardwarekonfiguration, Ausnahme: Sercos Antriebe und Profibus DP-Slaves

Geräte, die an den in der Multi-Device-Tabelle enthaltenen Steuerungen angeschlossen sind bzw. von diesen verwendet werden, müssen nach Typ, Anzahl und ggf. Steckposition identisch mit den projektierten Geräten sein. Dies gilt ganz besonders für S20-I/O, aber auch für Funktionsmodule, Feldbus-Schnittstellen, usw..

Eine Ausnahme von diesen Forderungen bilden Antriebe am Sercos Bus und Profibus-DP-Slaves. Für diese Antriebe kann ein Maximalprojekt verwendet werden, d. h., es kann die maximale Ausbaustufe in IndraWorks projektiert werden.

Projektierte, aber real nicht vorhandene Sercos Antriebe, werden beim Online-Schalten in IndraWorks automatisch erkannt und können nach einmaliger Aufforderung durch den Anwender dauerhaft deaktiviert werden.

"UserDefs.cfg"

Projektierte, aber real nicht vorhandene Profibus DP-Slaves, können für jede einzelne Steuerung innerhalb der Multi-Device-Tabelle unter Verwendung der Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg" beim Hochlauf der SPS selektiv deaktiviert werden. Diese Datei wird von der Runtime der SPS automatisch beim Hochlauf des SPS-Programms gelesen und ausgewertet.

Die beiden nachfolgenden Abbildungen der IndraWorks-Oberfläche verdeutlichen diesen Zusammenhang.

Projektierung

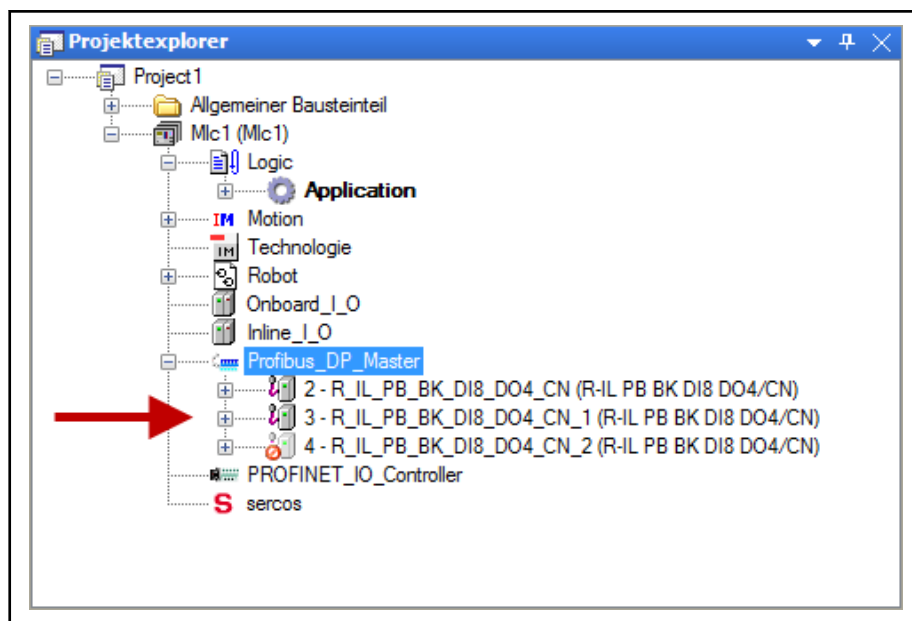


Abb. 4-91: Projektierte Profibus DP-Slaves

Es ist ausgeloggt, Multi-Device ist aktiviert und Profibus DP-Slave 4 ist im IndraWorks-Projekt deaktiviert. Die Slaves 2 und 3 sind als aktiv projiziert, sollen aber über die Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg" beim Hochlauf der SPS deaktiviert werden.

Nach Einloggen und Hochlauf der SPS

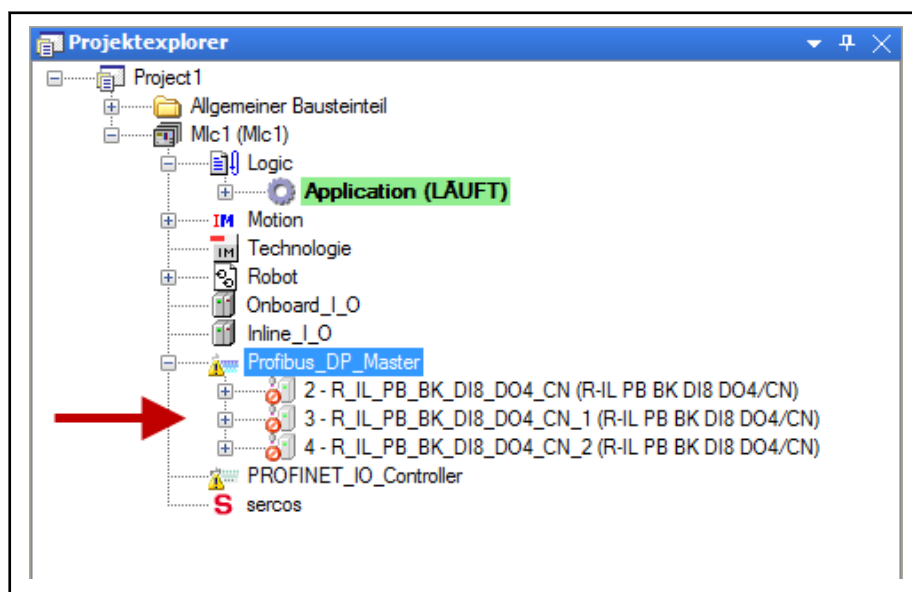


Abb. 4-92: Projektierte Profibus DP-Slaves deaktiviert

Es ist eingeloggt und das SPS-Programm wurde gestartet. Profibus-DP-Slave 4 ist weiterhin deaktiviert, die Slaves 2 und 3 jedoch wurden nach dem Hochlauf der SPS und der Auswertung der Datei "UserDefs.cfg" automatisch deaktiviert.

Hinzufügen von "UserDefs.cfg"

Die Konfigurationsdatei zur selektiven Deaktivierung von Profibus DP-Slaves ("UserDefs.cfg") kann über das Kontextmenü der Spalte "Feldbus Teilnehmer" jeder einzelnen Steuerung innerhalb der Multi-Device-Tabelle hinzugefügt werden. Die Konfigurationsdateien sind im IndraWorks Projekt in unter-

schiedlichen Verzeichnissen abgelegt und daher voneinander unabhängig. Eine einzelne Konfigurationsdatei kann, wie die anwenderspezifische SPS-Datendatei auch, gelöscht werden und per Klick auf den Dateinamen im Standardeditor für Textdateien editiert werden.

Übertragung beim Einloggen

Die Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Profibus-DP-Slaves wird, wie die anwenderspezifische SPS-Datendatei auch, bei jedem Einloggen auf die SPS auf die Compact-Flash-Karte übertragen (User-Partition "/ata0b"), unabhängig davon, ob das SPS-Programm geladen wird oder nicht bzw. ein Online-Change durchgeführt wird. Eine vorhandene Datei gleichen Namens wird dabei überschrieben. Die Datei wird nicht übertragen, wenn das Einloggen abgebrochen wird.

Unterschiede

Unterschiede zur anwenderspezifischen SPS-Datendatei:

- Die Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Profibus-DP-Slaves kann nicht umbenannt werden
- Verfügt eine Steuerung in der Multi-Device-Tabelle über keine Konfigurationsdatei, so wird beim Einloggen auf die SPS dieser Steuerung eine eventuell vorhandene Datei mit Namen "UserDefs.cfg" auf der User-Partition ("/ata0b") des Dateisystems gelöscht
- Wird die Multi-Device-Funktionalität deaktiviert, so wird beim Einloggen auf die SPS eine eventuell vorhandene Datei mit Namen "UserDefs.cfg" auf der Compact-Flash-Karte ("/ata0b") ebenfalls gelöscht

Spalte "Anwenderdateien"

Oftmals müssen zum Betrieb einer Anlage aggregatspezifische Informationen in Form von Dateien auf einzelnen Aggregaten (Steuerungen) abgelegt werden, wie z. B. spezielle Konfigurationsdateien für Feldbusteilnehmer. Diese Dateien werden im Folgenden als "Anwenderdateien" bezeichnet.

Jeder einzelnen Steuerung innerhalb der Multi-Device-Tabelle können folgende Dateien zugeordnet werden:

- genau eine anwenderspezifische SPS-Datendatei
- genau eine Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg"
- mehrere Anwenderdateien (hier beschrieben)

Es ist Aufgabe des SPS-Programms, diese "Anwenderdateien" in geeigneter Form zu verwenden. Die IndraLogic XLC/IndraMotion MLC-Firmware oder IndraWorks verwenden die Anwenderdateien nicht, bzw. werten die Dateien auch nicht aus.

Übertragung beim Einloggen in Verzeichnis "MD_UserFiles"

Die Anwenderdateien werden bei jedem Einloggen auf die SPS auf die User-Partition "/ata0b" der Compact-Flash-Karte der Steuerung in das Verzeichnis "MD_UserFiles" übertragen. Vorhandene Dateien gleichen Namens in dem Verzeichnis werden dabei überschrieben. Ist das Verzeichnis "MD_UserFiles" nicht vorhanden, wird es während des Einloggens angelegt. Die Dateien werden nicht übertragen, wenn das Einloggen abgebrochen wird.



Die Anwenderdateien im Verzeichnis "MD_UserFiles" auf der Compact-Flash-Karte der Steuerung werden durch IndraWorks nie aktiv gelöscht. Auch dann nicht, wenn die Anwenderdateien im Dialog "Anwenderdateien", und damit im IndraWorks-Projekt, umbenannt oder gelöscht werden.

Dialog "Anwenderdateien" zum Hinzufügen, Löschen, ... von Anwenderdateien

Dem IndraWorks-Projekt hinzugefügt werden die Anwenderdateien mit Hilfe des Dialogs "Anwenderdateien". Weiterhin können Anwenderdateien in diesem Dialog auch gelöscht, umbenannt oder geöffnet werden. Durch einen Klick auf eine Zelle innerhalb der Spalte "Anwenderdateien" wird der Dialog

"Anwenderdateien" geöffnet. Jedem einzelnen Gerät innerhalb der Multi-Device-Tabelle können mit Hilfe dieses Dialogs eigene "Anwenderdateien" hinzugefügt werden.

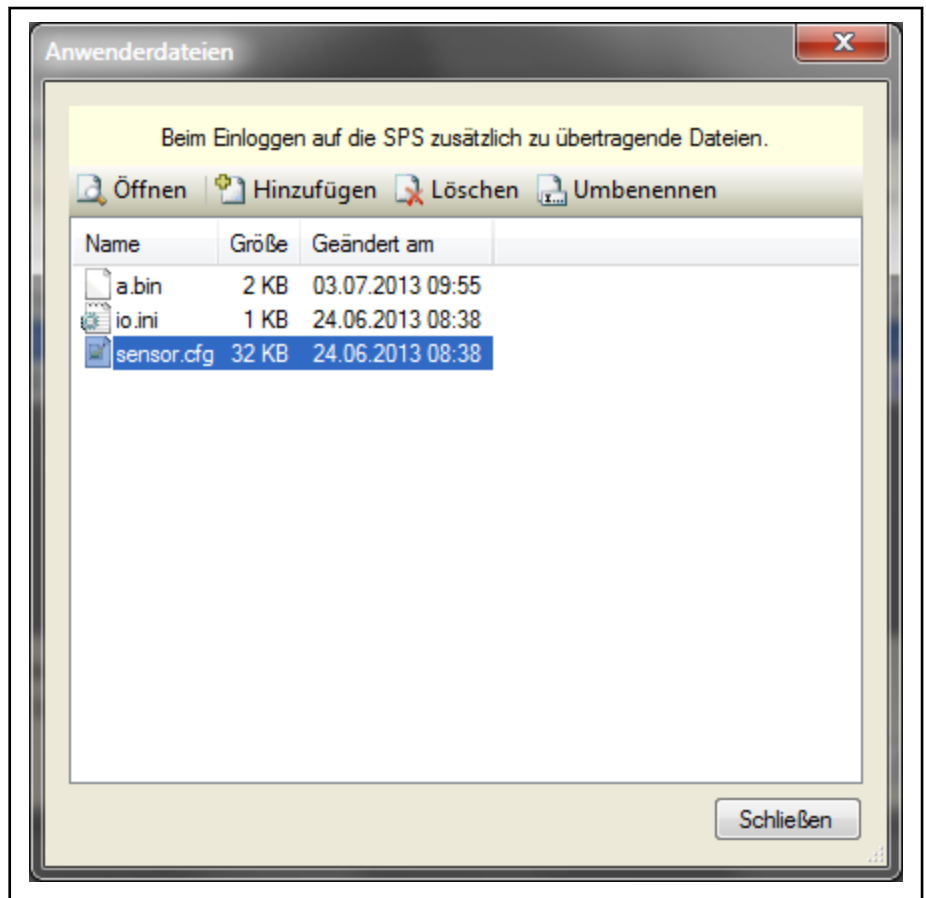


Abb. 4-93: Dialog "Anwenderdateien"

I/O-Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Feldbus-Slaves

Deaktivierung von Slaves unterschiedlicher Feldbusse

Mit Hilfe der Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg" zur Deaktivierung von Feldbus-Slaves ist es möglich, Feldbus-Slaves, die in IndraWorks projektiert sind, über eine auf der Compact-Flash-Karte der Steuerung abliegende Datei zu deaktivieren.

Dadurch werden Diagnose-Meldungen für Slaves, die in IndraWorks zwar projektiert, aber real nicht vorhanden sind, verhindert.

Detailinformationen erhalten Sie für

- Sercos III, Slave-Deaktivierung
- Profibus-DP, Slave-Deaktivierung
- S20-I/O, Modul-Deaktivierung

in Dokumentation "IndraWorks 14VRS Feldbusse" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

Verwaltung der I/O-Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg"

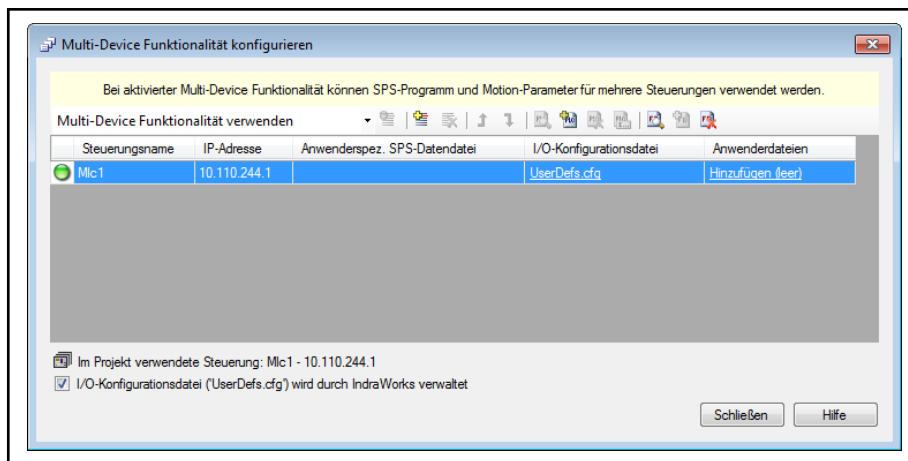


Abb. 4-94: Die I/O-Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg" kann ab Kompatibilitätsmodus 13V04 durch IndraWorks oder den Anwender verwaltet werden

Kompatibilitätsmodus bis 13V02

Zur Deaktivierung von Feldbus-Teilnehmern kann die I/O-Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg" verwendet werden. Wird das aktuelle IndraWorks-Projekt im Kompatibilitätsmodus 13V02 verwendet, verwaltet IndraWorks die Datei "UserDefs.cfg" selbst. D. h., wird Multi-Device verwendet und ist in der Multi-Device Tabelle innerhalb der Zeile der verwendeten Steuerung die Datei "UserDefs.cfg" vorhanden, wird diese Datei bei jedem Einloggen auf die SPS sowie bei jedem SPS-Programmdownload auf die User-Partition der Compact-Flash-Karte der Steuerung geschrieben.

Ist in der Multi-Device Tabelle innerhalb der Zeile der verwendeten Steuerung die Datei "UserDefs.cfg" nicht vorhanden, wird bei jedem Einloggen auf die SPS sowie bei jedem SPS-Programmdownload eine auf der User-Partition der Compact-Flash-Karte der Steuerung evtl. vorhandene Datei mit Namen "UserDefs.cfg" gelöscht. Wird Multi-Device hingegen nicht verwendet, wird bei jedem Einloggen auf die SPS sowie bei jedem SPS-Programmdownload eine auf der User-Partition der Compact-Flash-Karte der Steuerung evtl. vorhandene Datei mit Namen "UserDefs.cfg" ebenfalls gelöscht.

Dieses Verhalten kann im Kompatibilitätsmodus 13V02 nicht geändert werden.

Kompatibilitätsmodus ab 13V04

Im Kompatibilitätsmodus ab 13V04 wurde das Verhalten geändert. Wird in diesem Modus Multi-Device nicht verwendet, wird eine auf der User-Partition der Compact-Flash-Karte der IndraLogic XLC/IndraMotion MLC evtl. vorhandene Datei mit Namen "UserDefs.cfg" nicht gelöscht (neues Verhalten). Wird Multi-Device hingegen verwendet, kann der Anwender entscheiden, ob die Datei wie bisher durch IndraWorks verwaltet werden soll (Verhalten identisch zum Kompatibilitätsmodus 13V02), oder ob er die Datei selbst verwalten will (ebenfalls neu).

Wird die Datei durch den Anwender verwaltet, wird beim Einloggen auf die SPS bzw. beim SPS-Programmdownload die Datei "UserDefs.cfg" durch IndraWorks weder auf die Compact-Flash-Karte der Steuerung geschrieben, noch wird eine evtl. vorhandene Datei gleichen Namens auf der Compact-Flash-Karte gelöscht.

4.4.9 Firmwareverwaltung

Ziel	Die Firmware in der Steuerung soll ohne Datenverlust getauscht werden.
Voraussetzungen	• Die Steuerung ist eingeschaltet • Die Netzwerkeinstellungen auf der Steuerung sind korrekt • IndraWorks ist gestartet und es wurde ein Projekt geladen welches die Steuerung enthält • Die IP-Adresse der Steuerung im Projekt muss mit der IP-Adresse der angeschlossenen Steuerung übereinstimmen
Vorgehensweise	



Bitte lesen Sie zuerst die Release-Mitteilungen zur neuen Firmware.

Zur Sicherheit sollten vorher alle Parameter (außer S- und P-Parameter) exportiert werden (siehe [Kap. "Parameter – Exportieren" auf Seite 240](#)). Die Steuerung kann von vorheriger Nutzung alte Programmbestandteile, Parametrierungen und SPS-Daten enthalten, die durch das Speicherlöschen (siehe [Kap. 3.4.7 "Menü BOOTSTOP" auf Seite 55](#)) entfernt werden.

Als Ausgangspunkt wird angenommen, dass die Steuerung in **BB RUN** mit aktiven Achsen läuft.

Es wird empfohlen folgenden Ablauf einzuhalten:

1. SPS: SPS stoppen, ausloggen.
Dadurch können inkonsistente Daten, die von der SPS verursacht werden, ausgeschlossen werden.
2. Steuerung Offline schalten.
3. Durchführen des Firmwaredownloads über das Kontextmenü "Firmwareverwaltung" am Knoten der Steuerung im IndraWorks-Projektbaum.
Der Dialog "Firmwareverwaltung" wird geöffnet:

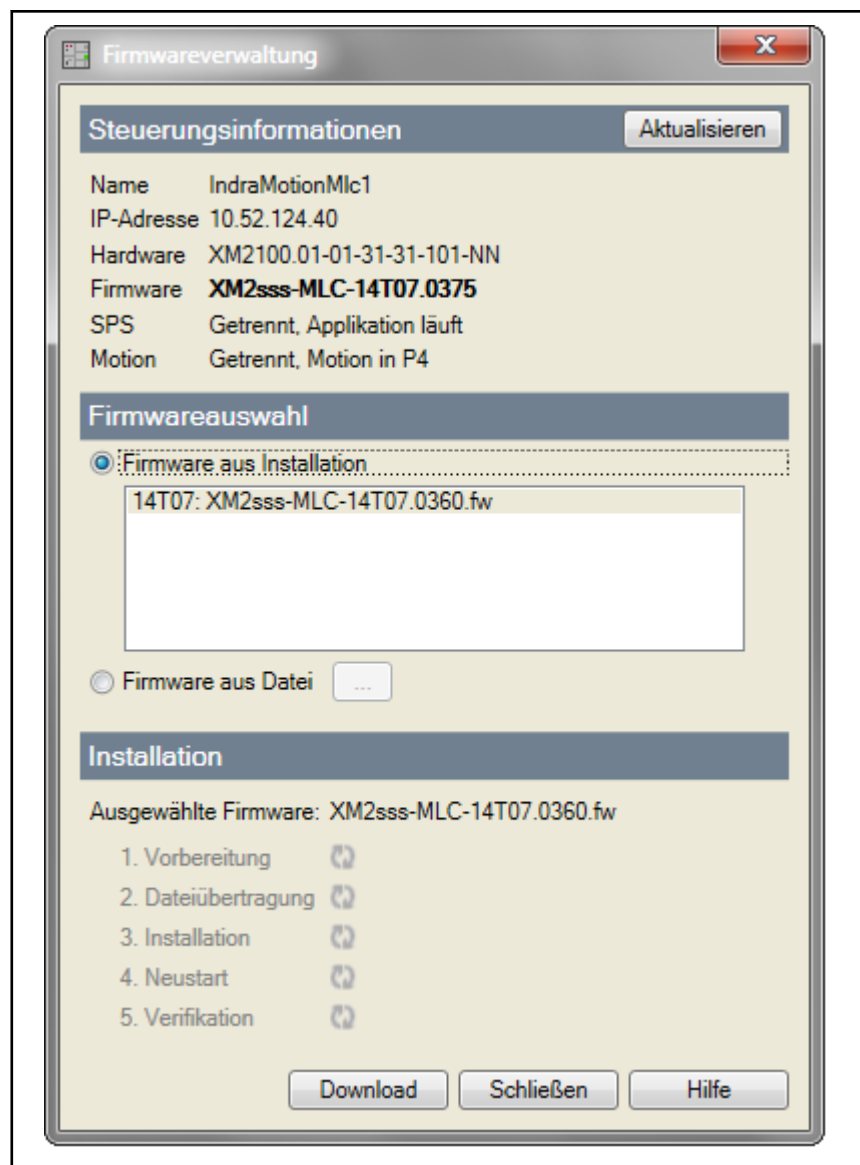


Abb. 4-95: Beispiel: Firmwareverwaltung für eine XM2-Steuerung

Im Bereich "Steuerungsinformationen" werden gerätespezifische Daten sowie Online-Informationen angezeigt. Die Anzeige der Daten kann über die Schaltfläche **Aktualisieren** zur Laufzeit aktualisiert werden.

Im Abschnitt "Firmwareauswahl" kann die gewünschte Firmwareversion ausgewählt werden. Der Anwender kann zwischen den in der IndraWorks enthaltenen Versionen bzw. Releases wählen oder eine in einem beliebigen Verzeichnis verfügbare Firmwaredatei wählen.

Die zur Auswahl stehenden Versionen befinden sich unter:

<Laufwerk>:\Programme\Rexroth\IndraWorks\<Steuerung>\Firmware.

<Steuerung>: "XLC" oder "MLC".

Danach ist der Download der ausgewählten Firmware über die **Download**-Schaltfläche zu starten. Die jeweiligen Installationsschritte werden nach dem Start im Abschnitt "Installation" angezeigt.

Der Dialog kann nach Abschluss des Downloads über die **Schließen**-Schaltfläche geschlossen werden.

4. Abschluss des Downloads der Systemfirmware.



Die neue Firmware kann erst nach einem Neustart der Steuerung wirksam werden. Beachten Sie bitte die Systemdiagnosen, wenn der Download der Systemfirmware nicht erfolgreich durchgeführt werden konnte.

5. Reboot der Steuerung nach Firmwaredownload



Der Reboot der Steuerung erfolgt in der Regel automatisch. In einigen Fällen erwartet die Steuerung jedoch einen manuellen Neustart. In diesem Fall wird zunächst im Display der Steuerung "HW_INIT" angezeigt. In diesem Zustand werden interne Updates durchgeführt. Während diesem Vorgang darf die Steuerung nicht von der Versorgungsspannung getrennt werden. Nach dem Updatevorgang wird im Display "PWRCYCLE" angezeigt. Um jetzt die Steuerung neu zu starten, muss in diesem Fall die Versorgungsspannung unterbrochen und nach kurzer Wartezeit wieder angelegt werden.

Nach dem Neustart läuft die Steuerung bis **P2 Stop** oder **BB Stop**, je nach Einstellung von "C-0-0450, Hochlauf-Zielmodus der Steuerung".

4.4.10 Antriebsfirmwareverwaltung

Ziel	Die Firmware eines Antriebs soll ohne Datenverlust getauscht werden.
Voraussetzungen	• Bei dem Antrieb handelt es sich um einen IndraDrive oder um einen HydraulicDrive • Die Steuerung und der Rechner, auf dem IndraWorks installiert ist, befinden sich im gleichen Subnetz • Die Steuerung ist online geschaltet • Der Antrieb ist an die Steuerung angeschlossen und aktiviert
Vorgehensweise	 Bitte lesen Sie zuerst die Release-Mitteilungen zur neuen Firmware.

Als Ausgangspunkt wird angenommen, dass es sich um einen IndraDrive-Antrieb handelt, die Steuerung sich in **BB RUN** befindet und Achsen aktiv sind.

Es wird empfohlen folgenden Ablauf einzuhalten:

1. Stoppen Sie alle aktiven Achsen und stellen Sie sicher, dass während des Firmwaredownloads keine Achsen anlaufen.
2. Starten Sie den Assistenten für den Firmwaredownload des entsprechenden Antriebs unterhalb des Sercos Knotens indem Sie den Kontextmenüpunkt "Firmware-Verwaltung..." des Antriebs öffnen.
3. Wählen Sie aus, ob ein Routingeintrag zum Antrieb generiert werden soll und ob die Antriebsparameter und das Funktionspaket des Antriebs gesichert und nach dem Firmwaredownload wiederhergestellt werden sollen. Klicken Sie anschließend auf **Weiter >>**.

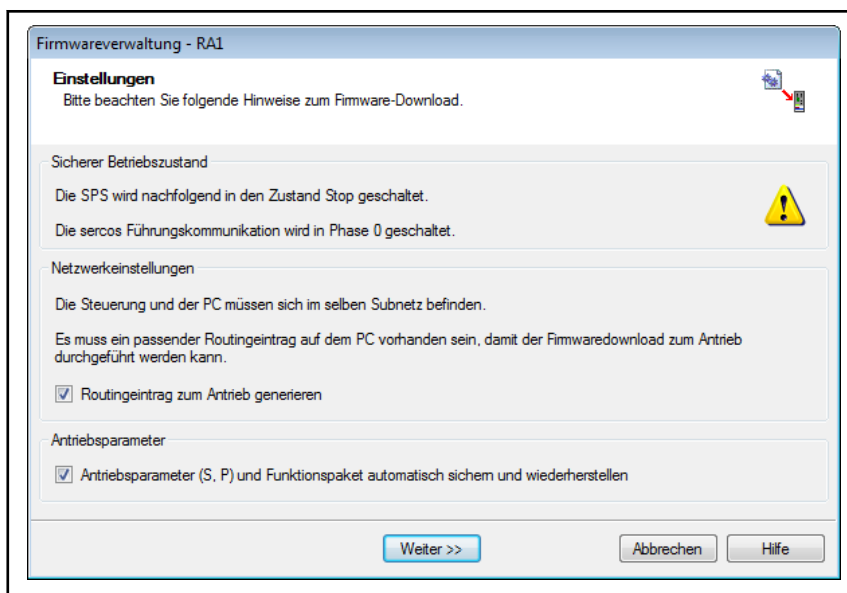


Abb. 4-96: Auswahl der Einstellungen für die Durchführung des Firmware-downloads

4. Bestätigen Sie die Sicherheitsabfragen, dass die Steuerung gestoppt werden soll.
5. Sofern ausgewählt, werden im Anschluss der Routingeintrag zum Antrieb generiert und die Antriebsparameter und das ausgewählte Funktionspaket gesichert.
6. Es erscheint ein Fenster, auf dem Sie auswählen können, welche Firmware auf den Antrieb übertragen werden soll. Wählen Sie über die Schaltfläche ... eine Firmwaredatei aus und klicken Sie anschließend auf **Download...**, um die Firmware auf den Antrieb zu übertragen. Während des Downloads wird der Fortschritt angezeigt.

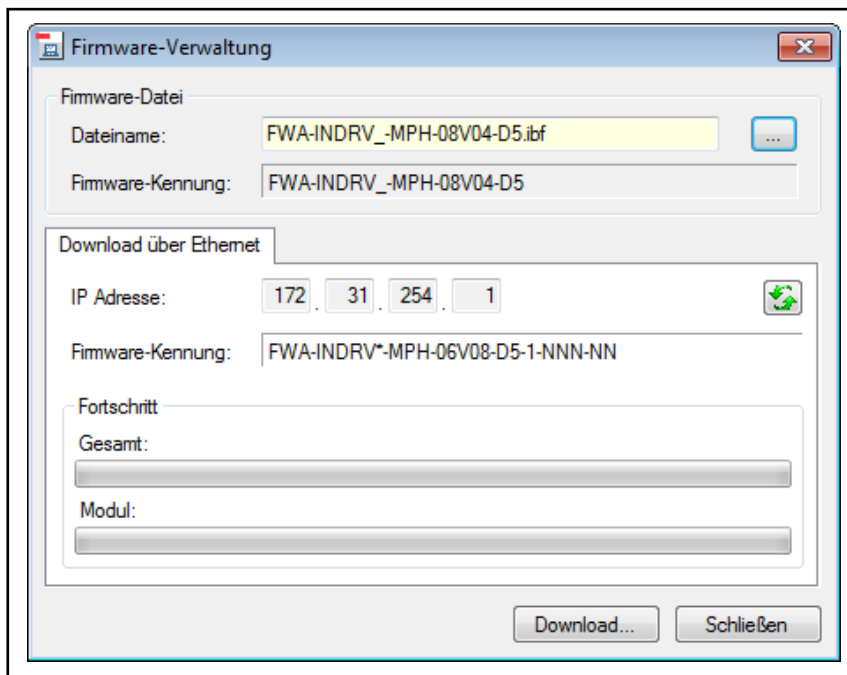


Abb. 4-97: Auswahl der Firmware-Datei für den Download

7. Wurde der Firmwaredownload erfolgreich durchgeführt, erscheint eine Meldung, dass ein Neustart des Antriebs erforderlich ist. Abhängig vom verwendeten Antriebstyp kann der Neustart automatisch erfolgen oder muss von Hand durch Aus- und Wiederanschalten durchgeführt werden. Die angezeigte Meldung gibt Aufschluss darüber, ob der Neustart automatisch erfolgen kann oder von Hand durchgeführt werden muss.

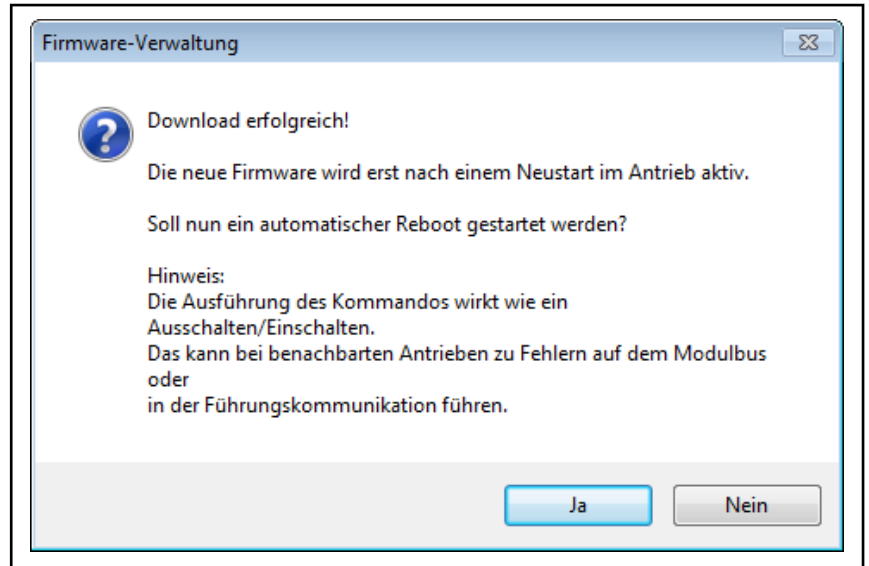


Abb. 4-98: Meldung, die angezeigt wird, wenn der Download erfolgreich war und der Antrieb einen automatischen Neustart unterstützt

8. Starten Sie den automatischen Neustart durch Drücken der Schaltfläche **Ja**.

Der Fortschritt des automatischen Neustarts wird über das folgende Fenster angezeigt:

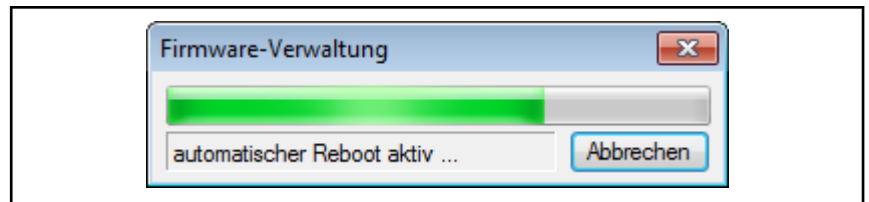


Abb. 4-99: Fortschrittsanzeige "automatischer Neustart"

9. Die Antriebsparameter werden wiederhergestellt und die neue Firmware des Antriebs wird automatisch in das IndraWorks-Projekt übernommen.
10. Am Ende wird Ihnen das Ergebnis des Firmware-Downloads angezeigt.

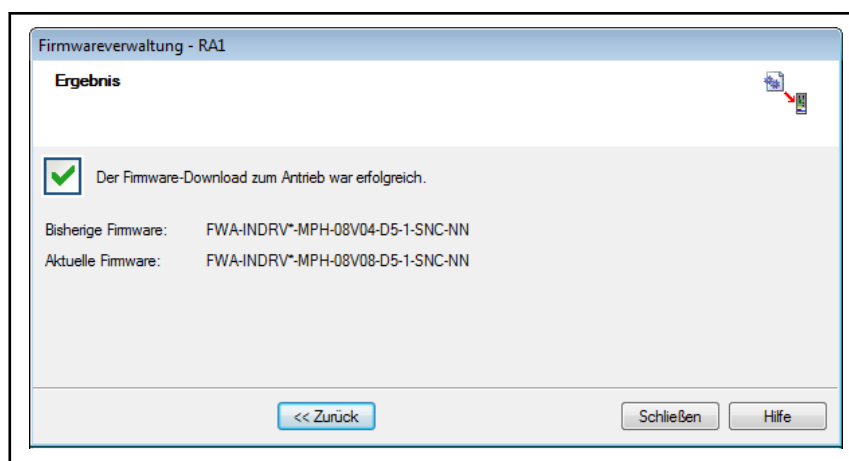


Abb. 4-100: Ergebnis des Firmware-Downloads

4.4.11 Geräte-Daten

Sichern

Dieser Menüpunkt erlaubt die Sicherung der Steuerungsdaten (Parameter, Kinematik-Daten), der Compact-Flash-Partitionen der Steuerung und der Daten externer Speichermedien (sofern vorhanden) ins Projekt um sie auf einer anderen Steuerung wiederherzustellen. Die Funktion steht nur bei einer bestehenden Online-Verbindung zur Steuerung zur Verfügung.

Datenarten Es wird zwischen 3 Datenarten unterschieden. Voraussetzung für die Sicherung ist, dass das Projekt online ist.

Die folgende Übersicht zeigt, welche Datenarten unterstützt werden:

Datenart	Steuerungsdaten	Daten User-Partition	Daten OEM-Partition	Daten System-Partition
Auf dem Gerät abgelegte Archive			X	
Firmware				X
Steuerungs-Parameter	X			
Antriebs-Parameter	X			
SPS-Retain-Daten			X ¹⁾	X ²⁾
Kompilierte SPS-Programme			X	
Kinematik-Parameter*	X			
Auf die Steuerung übertragene RCL-Programm*	X			
Auf die Steuerung übertragene RCL-Kompilat*	X			

Datenart	Steuerungsdaten	Daten User-Partition	Daten OEM-Partition	Daten System-Partition
Auf die Steuerung übertragene Kurventabellen		X		
In den Antrieb geladene Kurventabellen	X			
Auf die Steuerung übertragene MotionProfiles		X		

- * nur System MLC
- 1) Ab Firmwareversion 14VRS befinden sich die SPS-Retain-Daten auf der OEM-Partition der Steuerung.
 - 2) Bis Firmwareversion 13VRS befinden sich die SPS-Retain-Daten auf der System-Partition der Steuerung.

Tab. 4-6: Übersicht der Datenarten

Benutzeroberfläche

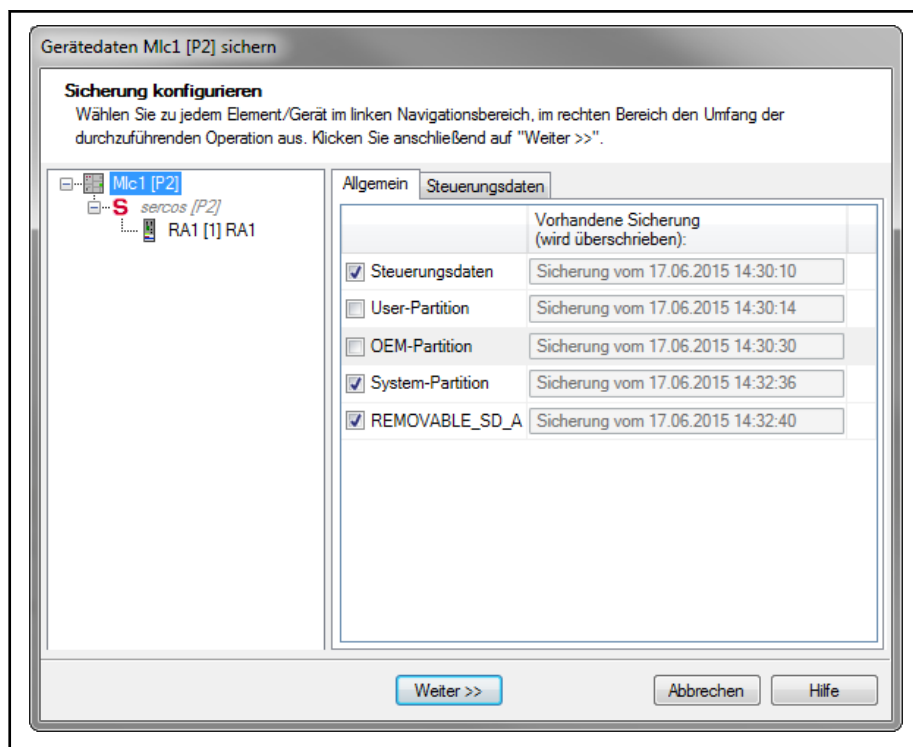


Abb. 4-101: Dialog zum Konfigurieren der Sicherung

Auf der Registerkarte "Allgemein" kann eingestellt werden, welche Datenart gesichert werden soll. Befindet sich eine Datenart bereits im Projekt, so wird das Datum der Sicherung im Bereich "Aktuell vorhandene Sicherung" angezeigt.



Befindet sich eine Datenart bereits im Projekt, wird diese Datenart bei einer erneuten Sicherung überschrieben.

Wurde die Sicherung der Steuerungsdaten ausgewählt, kann auf der Registerkarte "Steuerungsdaten" eingestellt werden, welche Parameter und ob Kinematik-Daten (nur bei System MLC) gesichert werden sollen. Die Gruppierung "Andere Daten" ist nur dann verfügbar, wenn im Projekt mindestens eine Kinematik der Version "Robot_Control V2" konfiguriert ist.

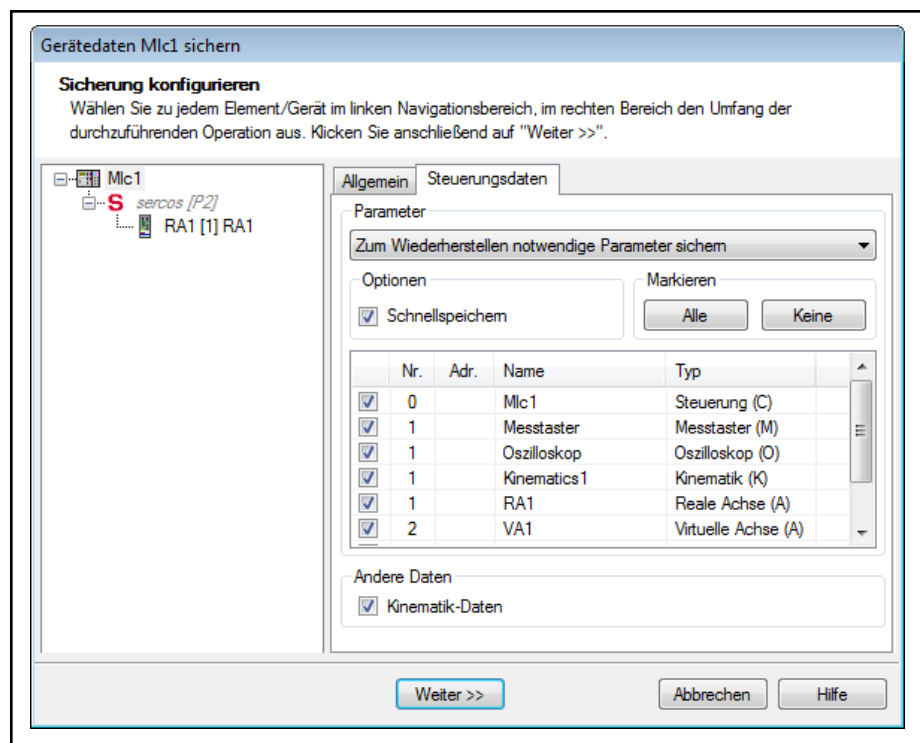


Abb. 4-102: Dialog für die Auswahl der zu sichernden Steuerungsdaten
Anschließend wird zur Bestätigung angezeigt, welche Daten gesichert werden sollen.

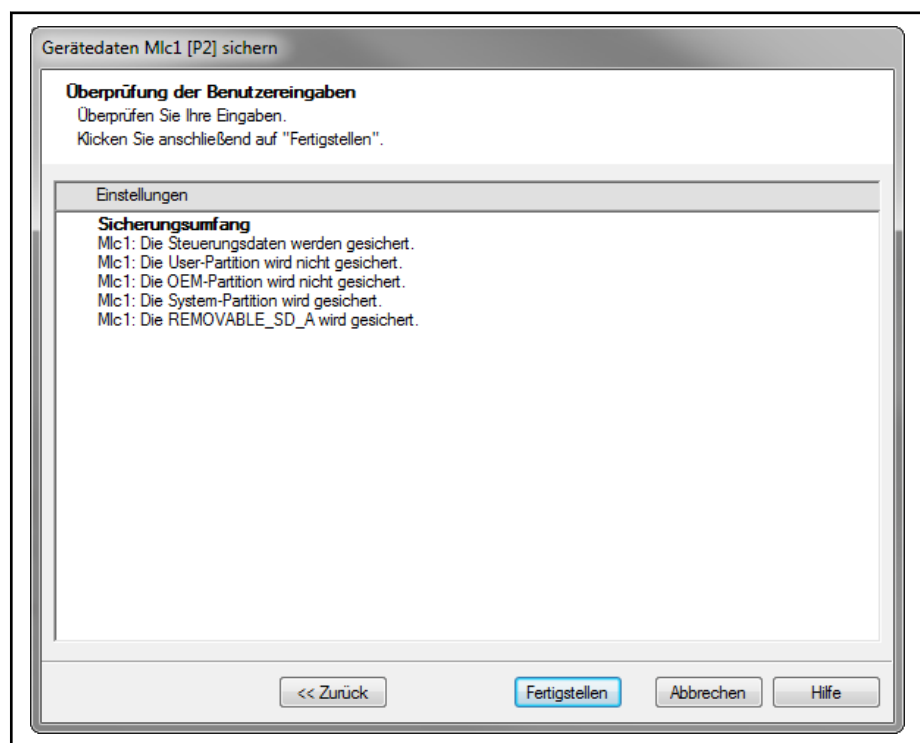


Abb. 4-103: Überprüfung der Benutzereingaben
Durch Klick auf die Schaltfläche **Fertigstellen** startet der Sicherungsvorgang. Anschließend wird der Gesamtfortschritt angezeigt.

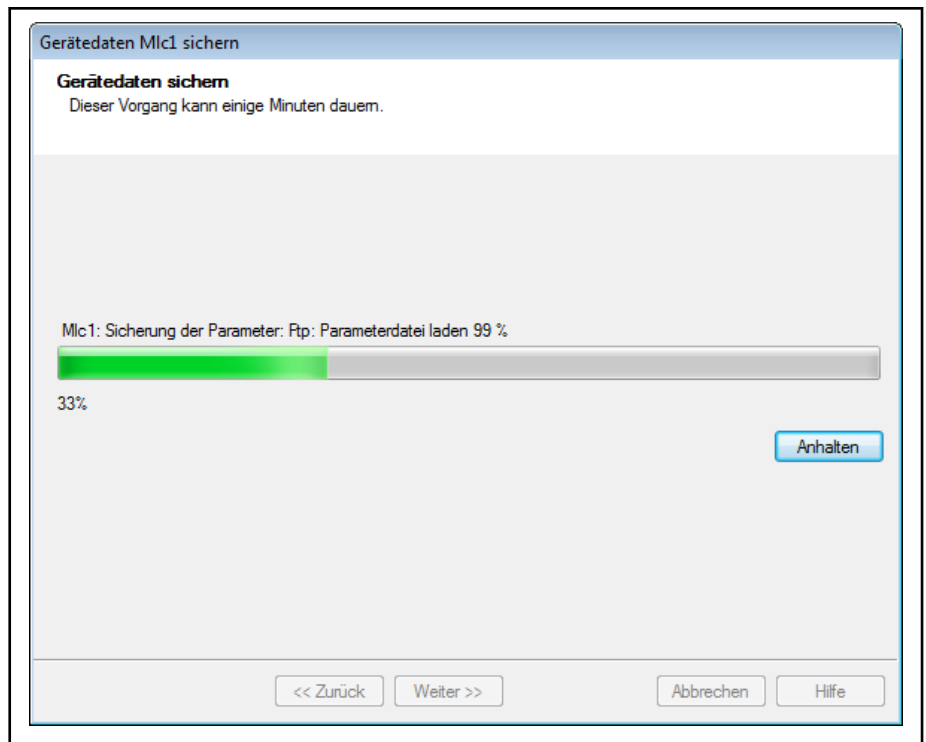


Abb. 4-104: Fortschrittsanzeige der Sicherung

Zum Abschluss wird eine Zusammenfassung ausgegeben, die das Ergebnis der Sicherung beinhaltet.

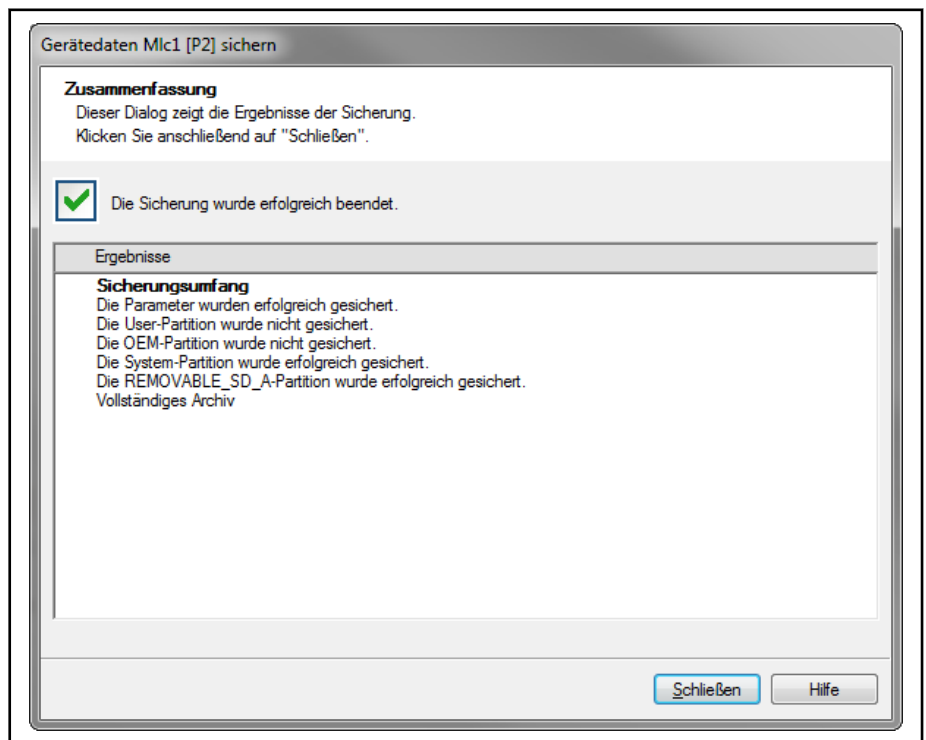


Abb. 4-105: Zusammenfassung der gesicherten Gerätedaten

Durch Klick auf die Schaltfläche **Schließen** wird der Sicherungsdialog beendet.

Ablageort Die gesicherten Daten befinden sich an folgender Stelle:

- <Projektverzeichnis>\<NameDerSteuerung>\ArchivedData

Die einzelnen Dateien haben folgende Namen:

- Parameter: Params.par
- Kinematik-Daten: RoCo_Data.zip (nur bei System MLC)
- Daten der User-Partition: CF_User.zip
- Daten der OEM-Partition: CF_OEM.zip
- Daten der System-Partition: CF_System.zip
- Daten der externen Speichermedien: <PARTITIONSNAME>.additional.zip

Wiederherstellen

Benutzeroberfläche

Dieser Menüpunkt erlaubt die Wiederherstellung der Steuerungsdaten (Parameter, Kinematik-Daten (nur bei System MLC)), der Compact-Flash-Partitionen und der Daten externer Speichermedien auf die Steuerung. Die Funktion steht nur bei einer bestehenden Online-Verbindung zur Steuerung zur Verfügung.

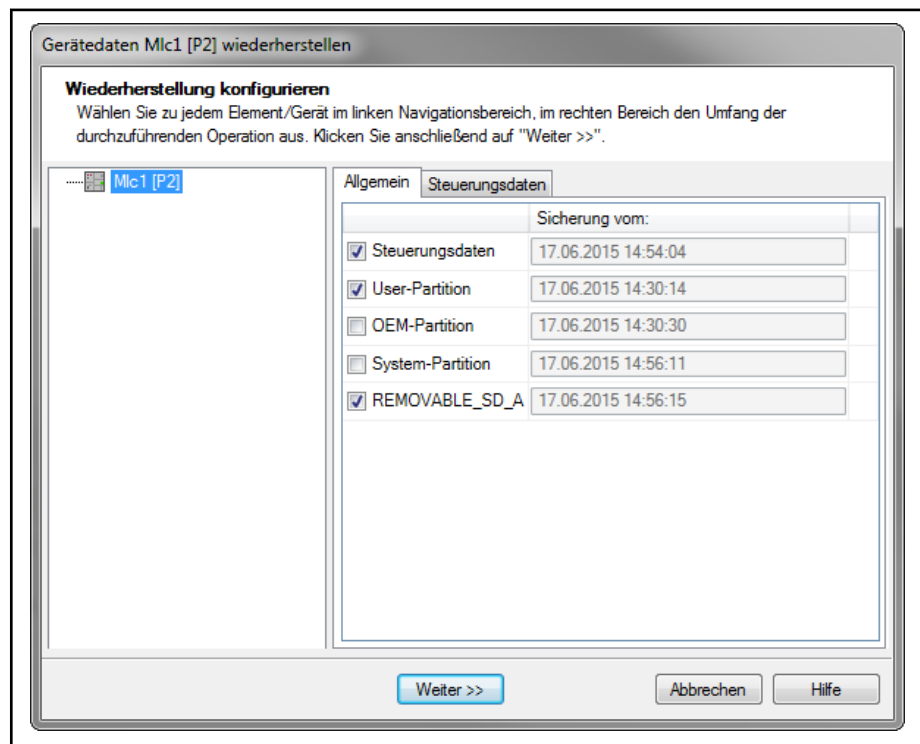


Abb. 4-106: Dialog zum Wiederherstellen der Gerätedaten

Auf der Registerkarte "Allgemein" kann eingestellt werden, welche Datenarten wiederhergestellt werden sollen. Befindet sich eine Datenart im Projekt, so wird das Datum der letzten Sicherung angezeigt und die Datenart kann ausgewählt werden. Datenarten, die sich nicht im Projekt befinden können nicht ausgewählt werden.



Das Wiederherstellen der System-Partition überschreibt die aktuell auf der Steuerung vorhandene Firmware. Damit gehen alle Daten und Firmwareeinstellungen verloren. Der Vorgang darf **nicht** abgebrochen werden. Nach Wiederherstellung der OEM- (ab Firmwareversion 14VRS) oder System-Partition wird die Steuerung einmalig neu gestartet.

Wurde die Wiederherstellung der Steuerungsdaten ausgewählt, kann auf der Registerkarte "Steuerungsdaten" eingestellt werden, welche Parameter und ob Kinematik-Daten (nur bei System MLC) wiederhergestellt werden sollen. Die Gruppierung "Andere Daten" ist nur dann verfügbar, wenn im Projekt mindestens eine Kinematik der Version "Robot_Control V2" konfiguriert ist.

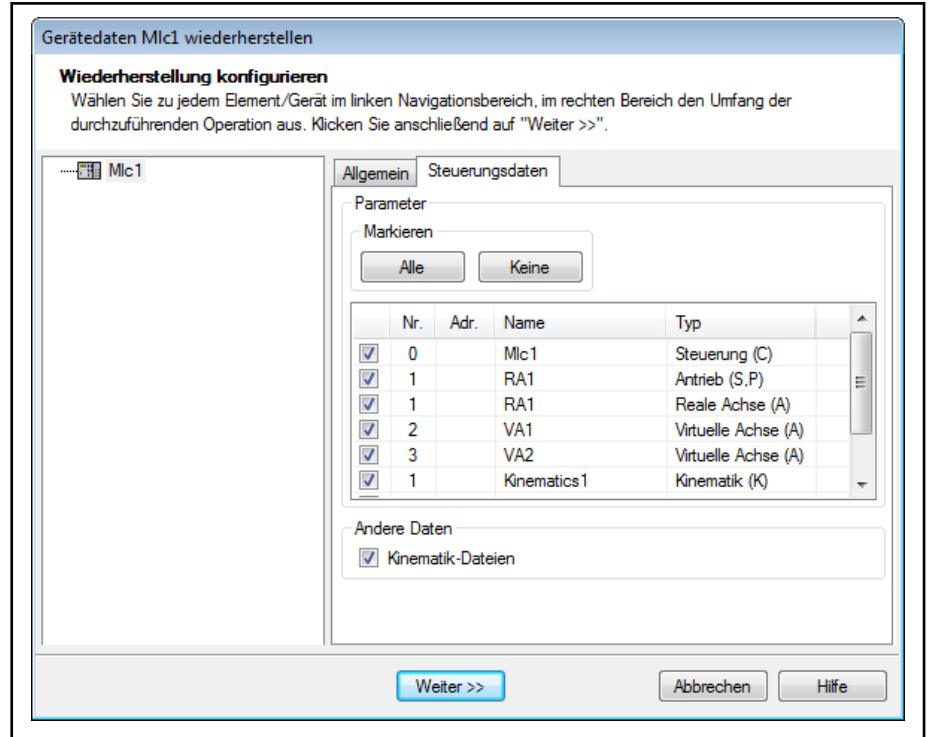


Abb. 4-107: Auswahl der wiederherzustellenden Daten

Anschließend wird zur Bestätigung angezeigt, welche Daten wiederhergestellt werden sollen.

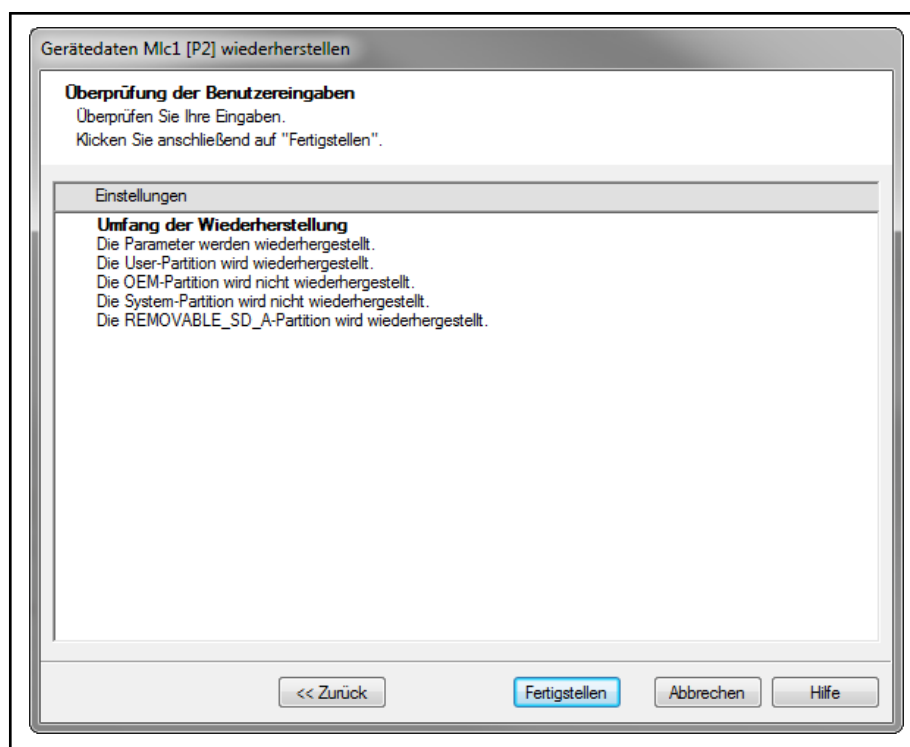


Abb. 4-108: Überprüfung der Benutzereingaben

Beim Klick auf **Fertigstellen** startet der Wiederherstellungsvorgang. Anschließend wird der Gesamtfortschritt angezeigt.

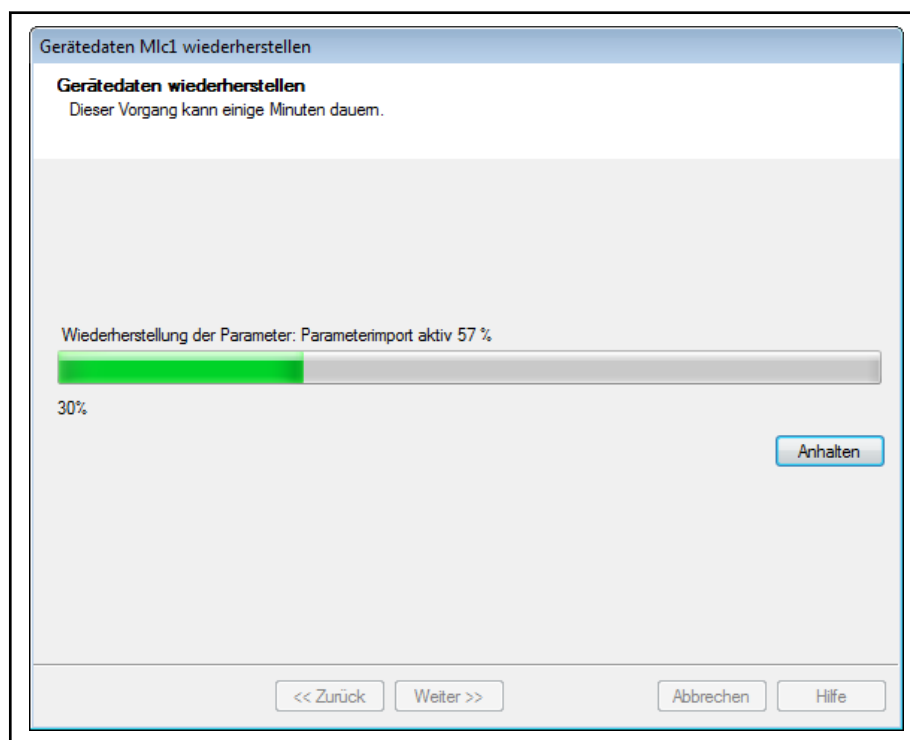


Abb. 4-109: Durchführung der Wiederherstellung...

Zum Abschluss wird eine Zusammenfassung ausgegeben, die das Ergebnis der Wiederherstellung beinhaltet.

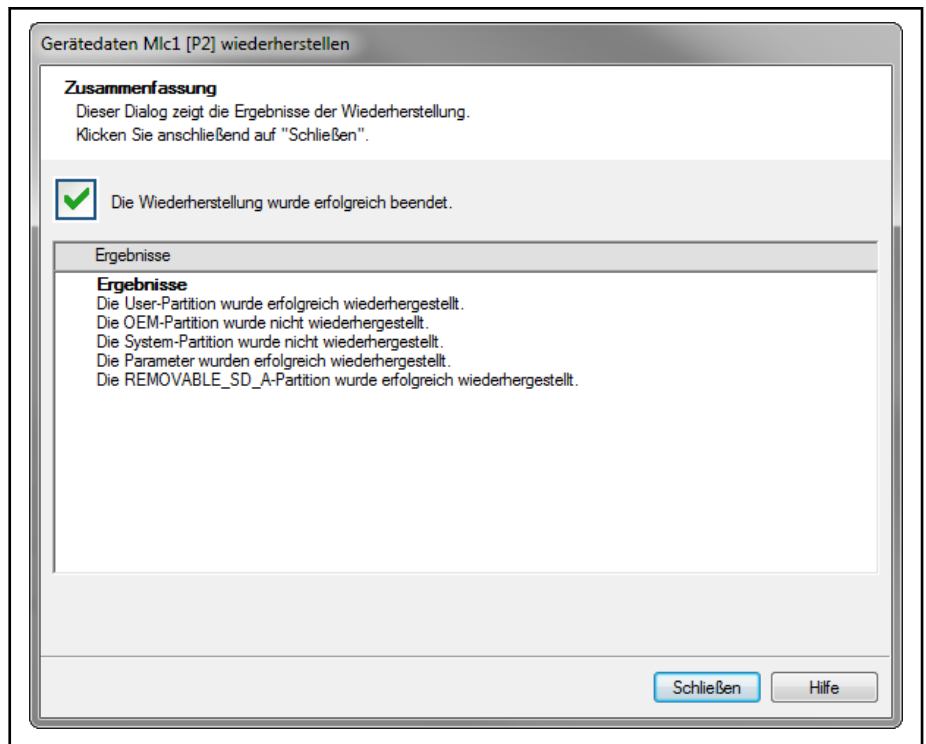


Abb. 4-110: Zusammenfassung der Wiederherstellung

Explorer

Mit dem Explorer können Dateien und Ordner zwischen PC und Steuerung übertragen werden. Der Explorer ermöglicht den Zugriff auf die OEM- und USER-Partition der Steuerung sowie an die Steuerung angeschlossene externe Speichermedien (z.B. SD-Card, USB-Stick).

- Explorer öffnen**
1. Das Kontextmenü der Steuerung mit der rechten Maustaste öffnen und **Gerätedaten ► Explorer** anwählen.

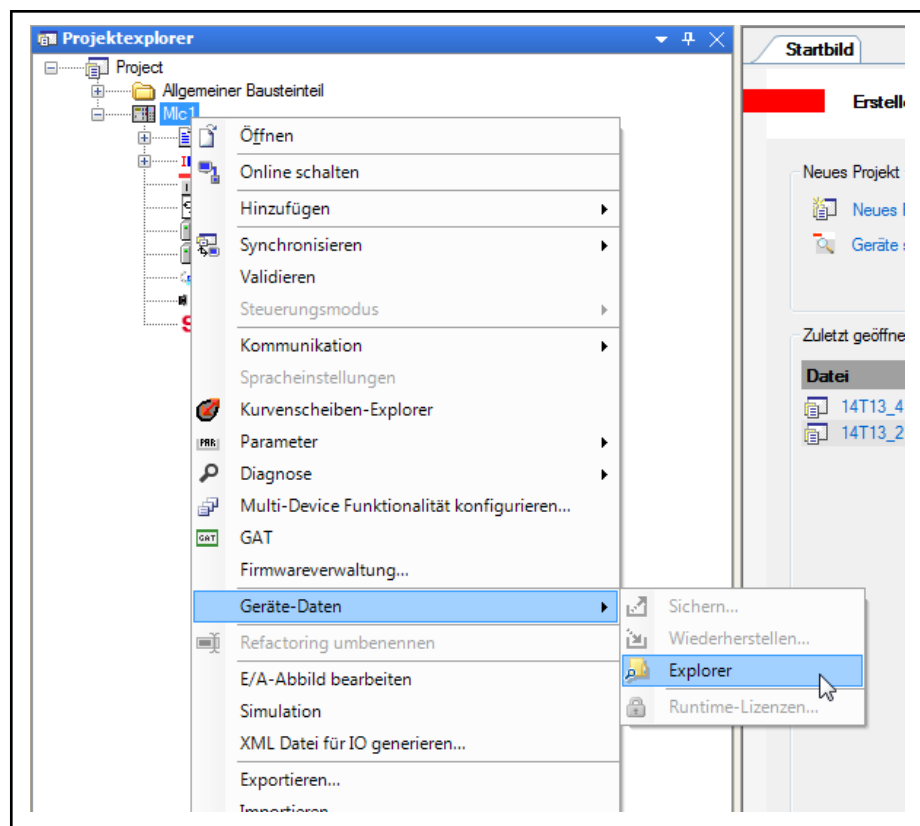


Abb. 4-111: Anwahl des FTP-Explorers

Explorer Hauptfenster

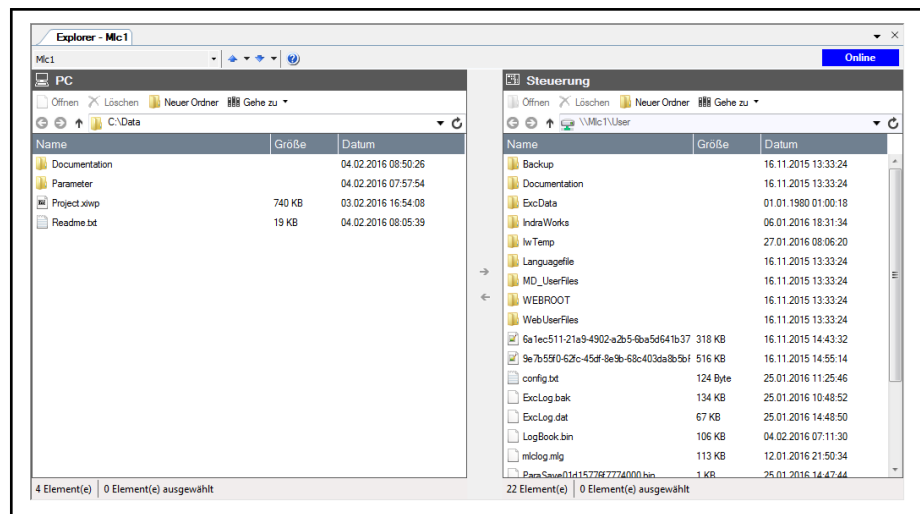


Abb. 4-112: Explorer-Hauptfenster

Die Dateien und Ordner des PC werden im linken, die Dateien und Ordner der Steuerung werden im rechten Bereich angezeigt.

FTP-Explorer Funktionen

Zur Übertragung von Dateien und Ordnern zwischen PC und Steuerung gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Dateien und Ordner in der linken Liste markieren und Schaltfläche → anklicken um die markierten Daten auf die Steuerung zu übertragen bzw. Dateien und Ordner in der rechten Liste markieren und Schaltfläche ← anklicken, um Daten von der Steuerung auf den PC zu übertragen.
2. Dateien und Ordner markieren und per Drag & Drop in die andere Liste ziehen.

Zusätzliche Funktionen

- **Datei oder Ordner öffnen:**

Element markieren und die <Enter>-Taste drücken
oder

Element markieren und das Symbol  **Öffnen** in der Symbolleiste anklicken

oder

mit der rechten Maustaste die Datei anklicken und aus dem Kontextmenü den Menüpunkt **Öffnen** auswählen

- **Dateien und Ordner löschen:**

Dateien und Ordner, die gelöscht werden sollen, markieren und das Symbol

 **Löschen** in der Symbolleiste anklicken

oder

die <Entf>-Taste drücken

oder

mit der rechten Maustaste das Kontextmenü öffnen und den Menüpunkt **Löschen** auswählen

- **Neuen Ordner anlegen:**

Durch Anklicken des Symbols  **Neuer Ordner** in der Symbolleiste kann ein neuer Ordner angelegt werden

- **Gehe zu:**

Wichtige Orte auf PC- und Steuerungsseite sind hier zu finden und können über anklicken ausgewählt werden

- **Vor und Zurück**

In der Adresszeile die Symbole   anklicken

oder

Ansicht markieren und <Rücktaste> bzw. <Umschalt + Rücktaste> drücken

- **In vorherige Ebene zurückschalten:**

Das Symbol  in der Adresszeile anklicken

oder

Ansicht markieren und <Alt + Hoch> drücken

- **Verzeichnis aus Verlauf aufrufen:**

Die zuletzt aufgerufenen Verzeichnisse können über den Klick auf  in der Adresszeile angesehen und durch einen Klick auf den entsprechenden Eintrag geöffnet werden

- **Ansicht aktualisieren:**

Auf die Schaltfläche  in der Adresszeile klicken

oder

die Ansicht (PC oder Steuerung) markieren und die <F5>-Taste drücken

- **Datei oder Ordner umbenennen:**
Datei oder Ordner markieren und die <F2>-Taste drücken
oder
mit der rechten Maustaste die Datei oder den Ordner anklicken und aus dem Kontextmenü den Menüpunkt **Umbenennen** auswählen

4.4.12 Simulation

Die Simulation steht als Kontextmenü am Geräteknoten zur Verfügung und dient dem An- bzw. Ausschalten des SPS-Simulationsmodus des Programmiersystems. Im SPS-Simulationsmodus kann die aktive Applikation auf einem "simulierten Zielgerät" geladen, gestartet und getestet werden. Da ein simuliertes Gerät immer in das Programmiersystem integriert ist, wird kein reales Zielgerät benötigt, um das Laufzeitverhalten einer Applikation zu testen.

Beim ersten Einloggen mit der aktiven Applikation erfolgt die Abfrage, ob die Applikation "Sim.<devicename>.<applicationname>" angelegt und geladen werden soll. Für das simulierte Gerät müssen keine Kommunikationseinstellungen vorgenommen werden. Nach erfolgreichem Einloggen können die weiteren Online Kommandos (Start, Stopp, Haltepunkte etc.) benutzt werden um die Applikation zu testen.

Um den Simulationsmodus wieder auszuschalten, loggen Sie sich zunächst aus der Steuerung aus und rufen anschließend erneut das Kommando **Simulation** auf. Das dem Kommando vorangestellte Häkchen verschwindet und Sie können sich somit auf das reale Zielgerät einloggen.

4.4.13 Reset Ursprung Gerät [Gerätename]

Funktion	Der Befehl "Reset Ursprung Gerät [Gerätename]" löscht alle Applikationen, Bootapplikationen und remanente Variablen auf dem Gerät.
Aufruf	Über das Kontextmenü der Steuerung im Projektextplorer, oder über den Menüeintrag der Steuerung.
Voraussetzung	Die Applikation ist im Online-Betrieb.



Wenn unter der Steuerung eine Sicherheitssteuerung konfiguriert ist, kann dieser Befehl die Kommunikationsverbindungen der Sicherheitssteuerung zu anderen Sicherheitssteuerungen (über Safety Netzwerkvariablen), zu Feldgeräten und zum Entwicklungssystem dauerhaft unterbrechen! Die sicheren Feldgeräte bzw. die andere Sicherheitssteuerung können als Reaktion in den sicheren Zustand gehen. Die Verbindung zum Entwicklungssystem ist nur betroffen im Fall einer Sicherheitssteuerung, die über den Feldbus an die Hauptsteuerung angeschlossen ist.

4.4.14 Exportieren

Dieser Menüpunkt bietet die Möglichkeit, Elemente in eine externe Datei zu exportieren. Der Export erfolgt über einen Wizard.

Im ersten Dialog werden die zu exportierenden Elemente, der Pfad zum Abspeichern der Datei bzw. eine bereits bestehende Datei ausgewählt. Man hat zusätzlich noch die Möglichkeit, die Exportdatei mit einer Beschreibung zu versehen (im oberen Teil des Dialogs).

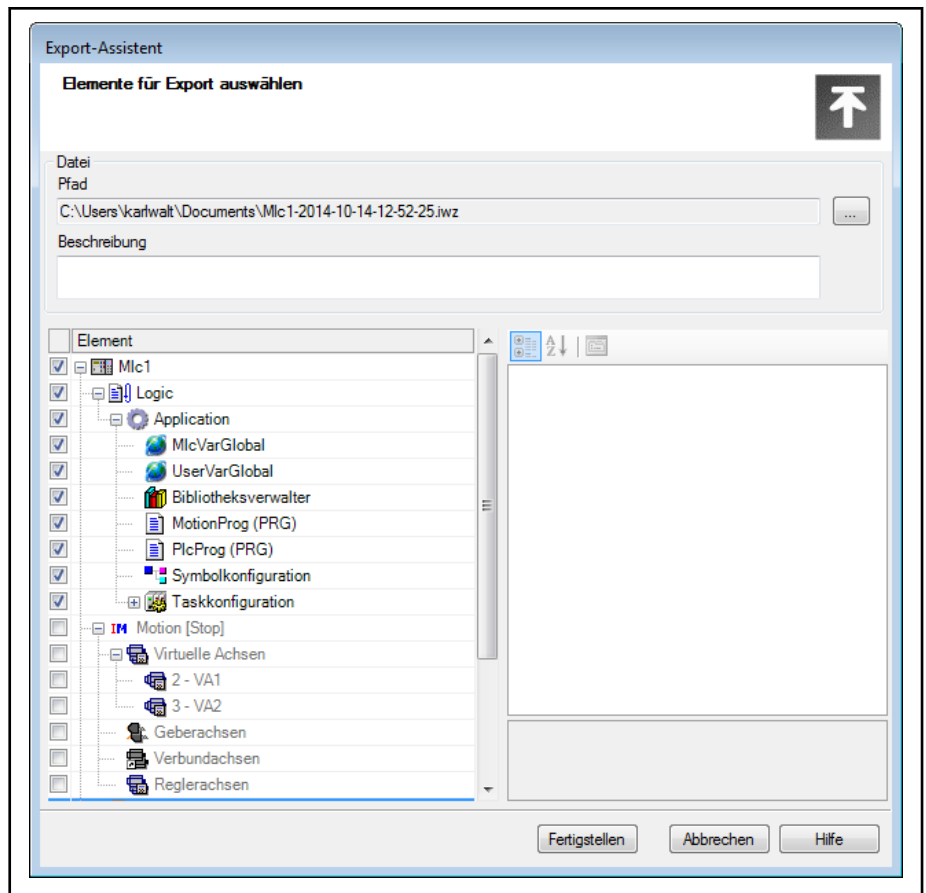


Abb. 4-113: Beispiel: Auswahl der zu exportierenden Elemente

Im letzten Dialog wird eine Zusammenfassung des Exports angezeigt. Daraus ist ersichtlich, ob der Exportvorgang erfolgreich beendet wurde.

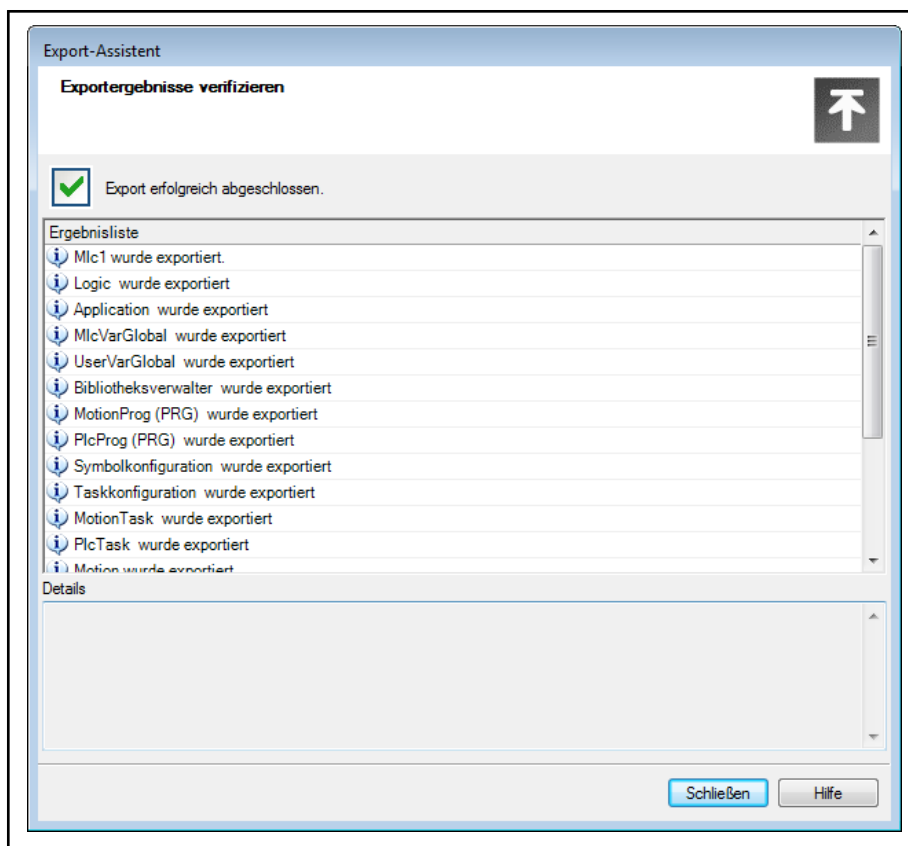


Abb. 4-114: Anzeige einer Zusammenfassung des Exportvorgangs

4.4.15 Importieren

Dieser Menüpunkt bietet die Möglichkeit, Elemente aus einer externen Exportdatei wieder ins Projekt zu importieren. Der Import erfolgt über einen Wizard.

Im ersten Dialog (Windows-Standarddialog "Öffnen") muss eine bereits existierende Exportdatei (*.iwx, *.iwz) für den Import ausgewählt werden.

Im zweiten Dialog können unter "Element" Teilbereiche (z. B. Knoten "Logic", "Logic" usw.) oder das ganze Gerät (im Beispiel "Mlc1") für den Import ausgewählt werden.

Im Bereich "Operation" wird ausgewählt, wie die für den Import markierten Elemente ins Projekt importiert werden.

Es gibt die folgenden Möglichkeiten:

- **Ersetzen**

Überschreibt bestehende Elemente, fügt neue Elemente hinzu und löscht Elemente, die nicht in der Exportdatei vorhanden sind

- **Einfügen**

Ist nur für den Import eines kompletten Gerätes verfügbar. Existiert im Projekt bereits ein Gerät mit dem gleichen Namen, wird der Name des importierten Gerätes umbenannt, im Beispiel Mlc1 -> Mlc11 (siehe [Abb. 4-116 "Anzeige einer Zusammenfassung des Importvorgangs" auf Seite 284](#))

- **Überschreiben**

Überschreibt bestehende Elemente und fügt eventuell neue Elemente aus der Exportdatei ins Projekt hinzu

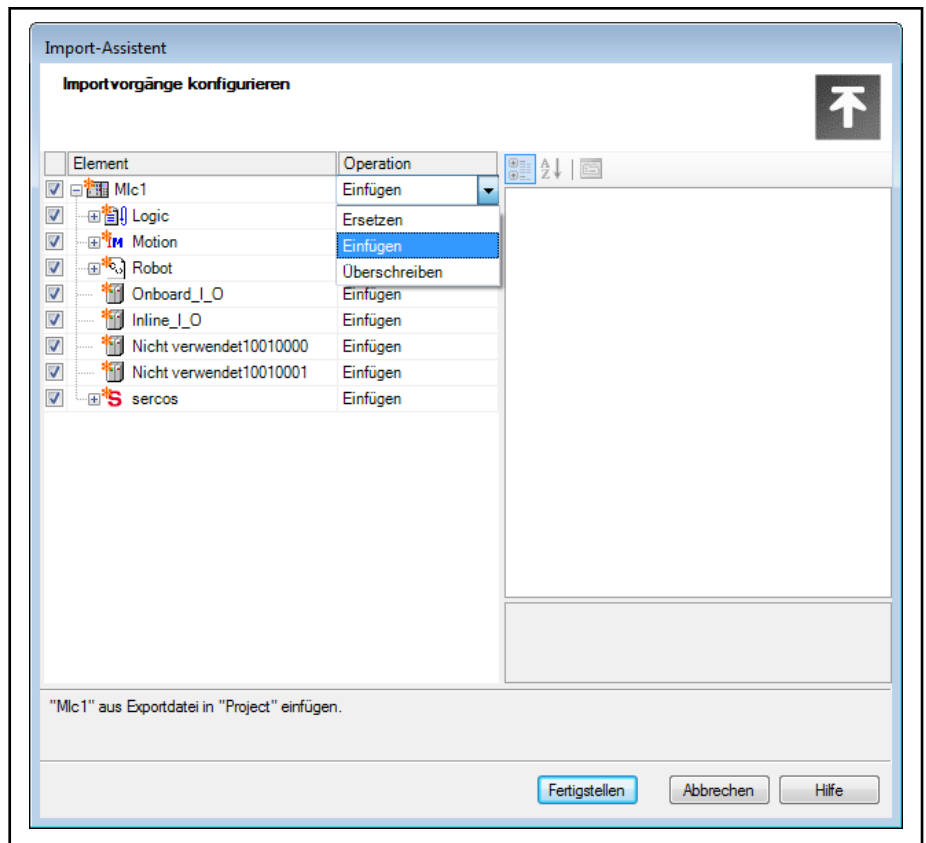


Abb. 4-115: Beispiel: Auswahl der zu importierenden Bereiche (im Beispiel das komplette Gerät Mlc1)

Im letzten Dialog wird eine Zusammenfassung des Imports angezeigt. Daraus ist ersichtlich, ob der Importvorgang erfolgreich beendet wurde.

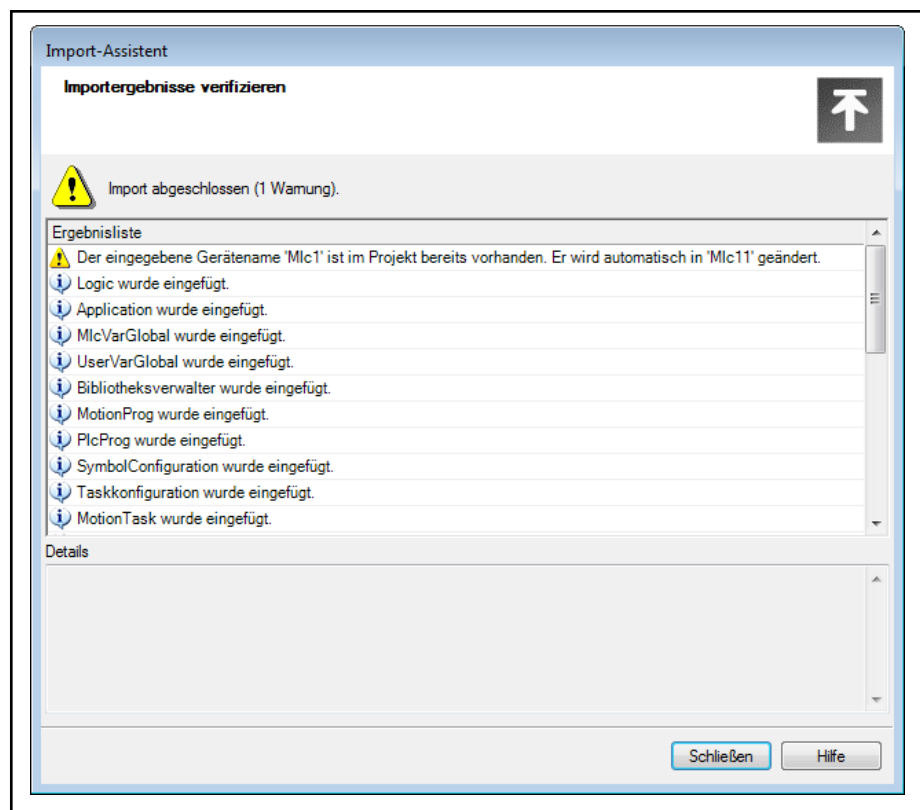


Abb. 4-116: Anzeige einer Zusammenfassung des Importvorgangs

4.4.16 Vergleichen/Zusammenführen

Allgemeines

Die Grundfunktionen des Kontextmenüpunktes "Vergleichen..." sind die gleichen wie bei allen Komponenten in IndraWorks (Beschreibung siehe Vergleichen von Projektdaten).

Das spezielle Verhalten für IndraLogic-Objekte ist beschrieben in der IndraLogic-Hilfe bzw. -Handbuch.

Die zusätzlichen Abweichungen bei Motion-Objekten gegenüber dem normalen Verhalten wird nachfolgend beschrieben.

Allgemeine Regeln für Motion-Objekte

Egal welcher Objekt-Typ, IndraWorks stellt sicher, dass die folgenden Regeln beim Zusammenführen von Objekten eingehalten werden:

- Der Wert eines zusammenzuführenden Objekt muss unterschiedlich sein
- Abhängige Eigenschaften werden verglichen und zusammengeführt
- Das Ergebnis einer Zusammenführung darf keinen Konflikt verursachen

Steuerung

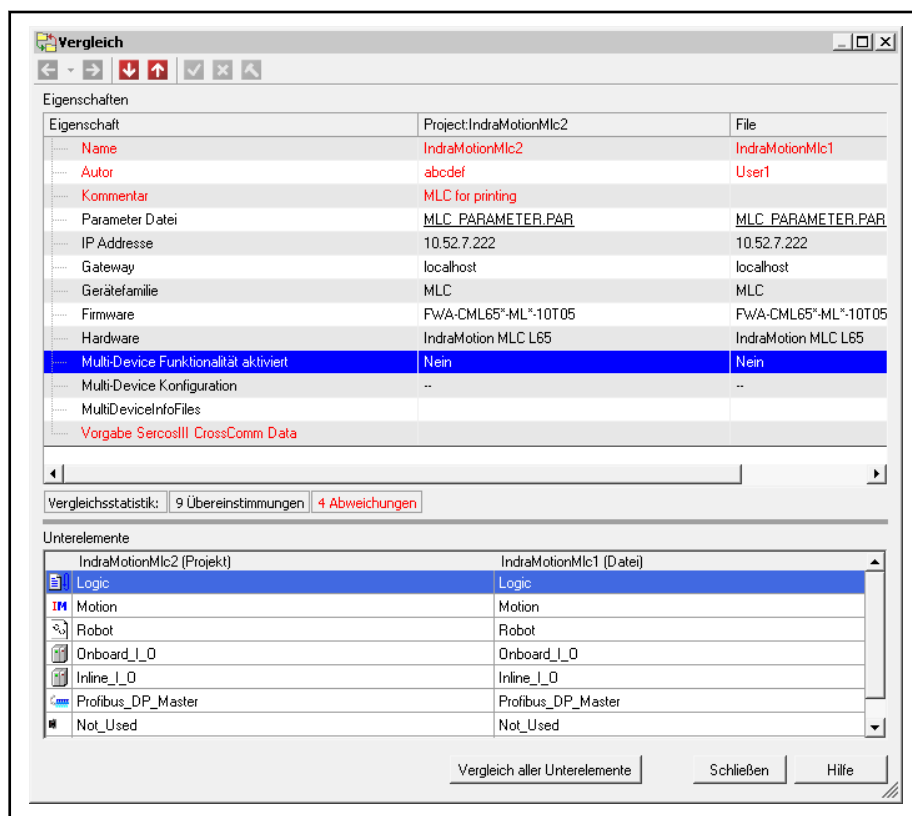


Abb. 4-117: Vergleich-Dialog

Dateinamen sind unterstrichen. Durch Klicken auf die Datei kann der Inhalt angezeigt werden. Die Datei wird in dem mit diesem Dateityp verknüpften Editor geöffnet.

Beschränkungen beim Zusammenführen:

- Beim Vergleich von unterschiedlichen Steuerungen (z. B. MLC XM2 und MLC XM4) kann die Firmware nicht zusammengeführt werden.

Achsen

Allgemeines Eine Achse kann nur mit einer Achse gleichen Typs verglichen und zusammengeführt werden.

Reale Achse Vergleichs- und Zusammenführungs-Operationen können nicht direkt für eine reale Achse durchgeführt werden. Stattdessen muss dies mit dem entsprechenden Antriebsobjekt unterhalb des Sercos Knotens erfolgen.

Beschränkungen beim Zusammenführen:

- Weder die Sercos Adresse noch die Achsnummer können zusammengeführt werden

Geberachse **Beschränkungen beim Zusammenführen:**

- Der dazugehörige Antrieb und die Antriebsadresse werden immer zusammengeführt

Verhalten aller anderen Achstypen

Beschränkungen beim Zusammenführen:

- Die Achsnummer muss eindeutig sein. Jede Zusammenführungs-Operation die diese Regel verletzt, verursacht eine Fehlermeldung beim Ausführen der Aktion

Robot (nur bei System MLC)

Kinematik Beschränkungen beim Zusammenführen:

- Die Kinematiknummer muss eindeutig sein. Jede Zusammenführungs-Operation die diese Regel verletzt, verursacht eine Fehlermeldung beim Ausführen der Aktion
- Verwendete Achsen der Kinematik müssen im Projekt vorhanden sein, wenn die Zusammenführungs-Operation ausgeführt wird

RCL-Programm Beschränkungen beim Zusammenführen:

- Das-RCL-Programm, sein Name und die PKT-Datei werden immer zusammengeführt

Funktionsmodule

Allgemeines Ein Funktionsmodul kann nur mit einem Modul gleichen Typs verglichen oder zusammengeführt werden.

Funktionsmodul CrossComm Sercos III (nur bei System MLC)

Beschränkungen beim Zusammenführen:

- Die Steuerungsnummer, die produzierten Daten und die Eigenschaft "Gerät ist Master" werden immer zusammengeführt

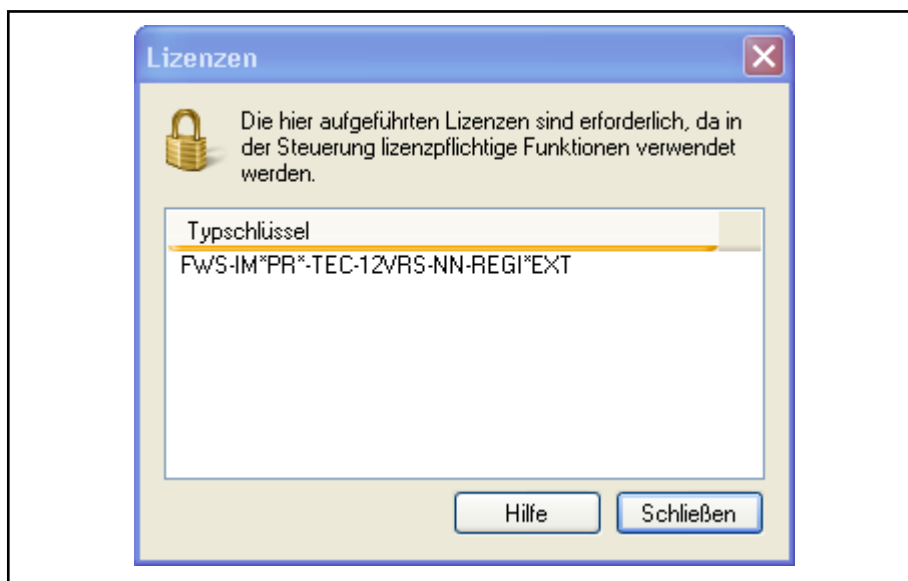
4.4.17 Runtime-Lizenzen

Der Dialog "Runtime-Lizenzen..." gibt alle zur Laufzeit durch das SPS-Programm genutzten Lizenzen, sowie die für die Steuerung ausgewählten Funktionspakete aus. Benötigte Lizenzen werden erst dann angezeigt, wenn die lizenzpflichtige Funktion tatsächlich genutzt bzw. aufgerufen wird. Die Liste der genutzten lizenzpflichtigen Funktionen wird beim Ausschalten der Steuerung gelöscht.

Der Dialog hat nur Anzeigefunktion. Es können keine Werte geändert werden.

Verfügbarkeit Diese Funktion ist im Online-Modus aktiv.

Aufbau Der Dialog "Runtime-Lizenzen..." wird über das Kontextmenü der Steuerung aufgerufen.



Typschlüssel: Typschlüssel der verwendeten lizenzpflichtigen Funktion

Abb. 4-118: Dialog "Runtime-Lizenzen..."

4.4.18 Druckvorschau

Dieser Menüpunkt ermöglicht eine Druckvorschau der folgenden Datenkategorien einer Steuerung:

- Projektierte Eigenschaften
- Parameter

Im ersten Dialogfenster können die Steuerung und die Daten für die Druckvorschau ausgewählt werden.

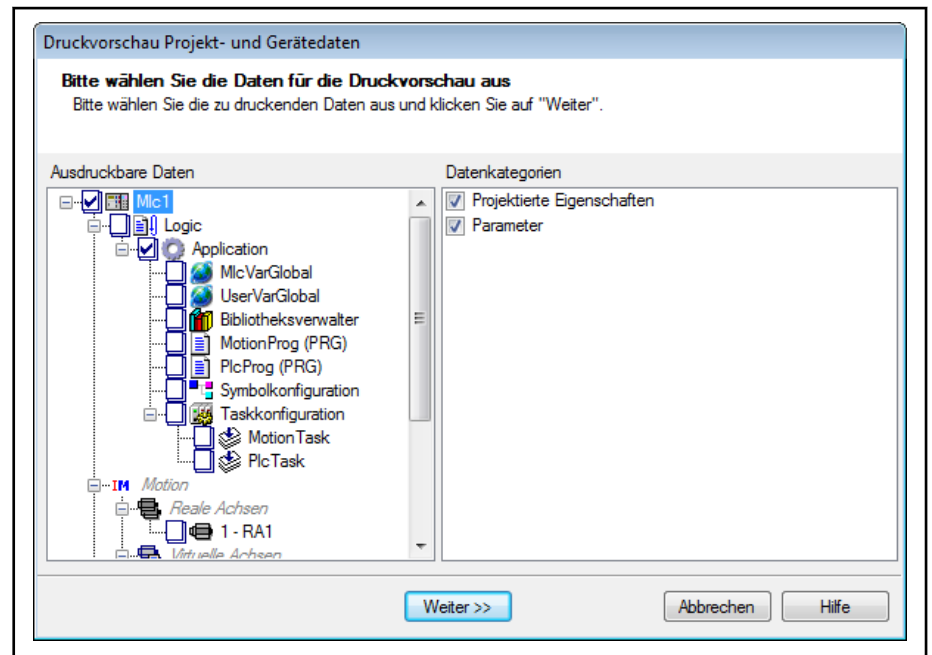


Abb. 4-119: Beispiel: Auswahl der Daten für die Druckvorschau bei einer MLC-Steuerung

Datenkategorie **Projektierte Eigenschaften**

Beinhaltet Angaben zum Projekt wie Projektnamen, Erstelldatum, Gerätenamen, allgemeine Angaben, Firmware-Versionen und Kommunikationseinstellungen.

Datenkategorie **Parameter**

Listet alle Parameter auf sowie den Projektnamen, das Erstelldatum und den Gerätenamen.

Im folgenden Dialogfenster können die zuvor ausgewählten Einstellungen noch einmal überprüft und Druckeinstellungen (Druckerauswahl, Layout, Papiergröße und Seiteneinstellungen) über die Schaltfläche **Seite einrichten...** vorgenommen werden. Durch Betätigen der Schaltfläche **Fertigstellen** wird die Druckvorschau gestartet.

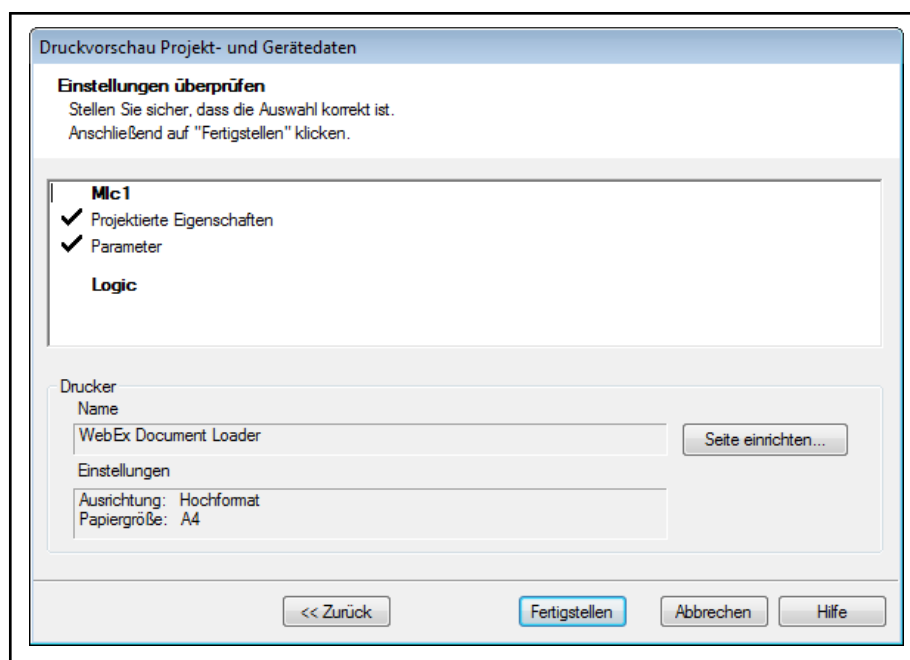


Abb. 4-120: Beispiel: Überprüfung der Druckvorschau-einstellungen bei einer MLC-Steuerung

Die Druckvorschau kann sowohl im Parametriermodus als auch im Betriebsmodus vorgenommen werden. Die Druckvorschau kann, besonders im zweiten Fall, über ein oder mehrere Minuten dauern.

4.4.19 Drucken

Dieser Menüpunkt erlaubt das unformatierte Dokumentieren folgender Datenkategorien einer Steuerung:

- Projektierte Eigenschaften
- Parameter

Im ersten Dialogfenster können die Steuerung und die zu druckenden Daten ausgewählt werden.

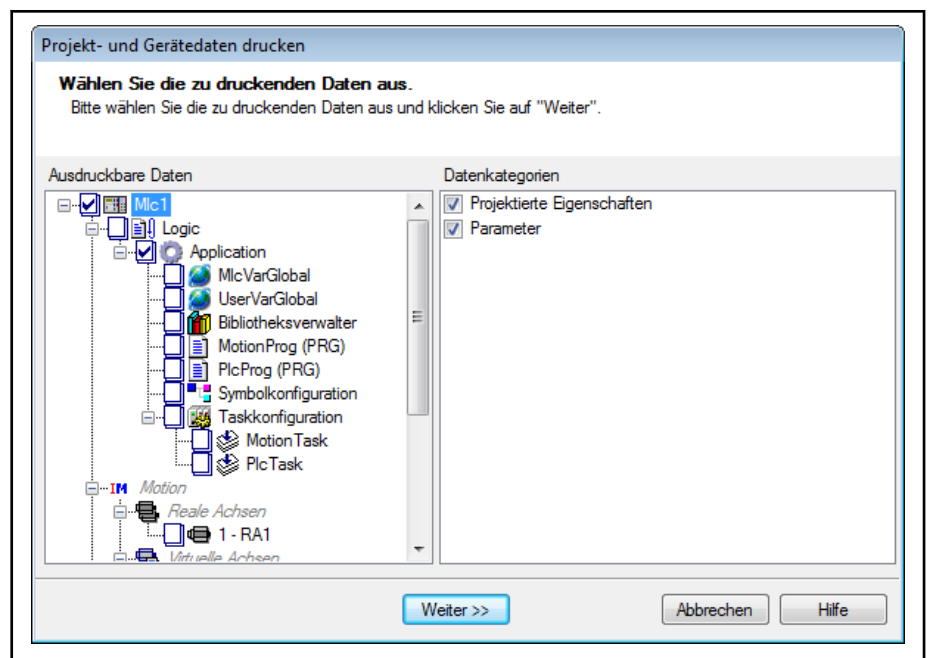


Abb. 4-121: Beispiel: Auswahl der zu druckenden Daten bei einer MLC-Steuerung

Datenkategorie **Projektierte Eigenschaften**

Beinhaltet Angaben zum Projekt wie Projektnamen, Erstelldatum, Gerätenamen, allgemeine Angaben, Firmware-Versionen und Kommunikationseinstellungen.

Datenkategorie **Parameter**

Listet alle Parameter auf sowie den Projektnamen, das Erstelldatum und den Gerätenamen.



Steuerungen legen C-Parameter, Reale/Virtuelle/Geber/Verbund-Achsen legen A-Parameter und IndraDrive-/HydraulicDrive-Antrieb S- und P-Parameter ab.

Ist eine Achse/Antrieb deaktiviert, können nur die A-Parameter, die auf der Steuerung dupliziert sind, gedruckt werden.

Im folgenden Dialogfenster können die zuvor ausgewählten Einstellungen noch einmal überprüft und Druckereinstellungen (Druckerauswahl, Layout, Papiergröße und Seiteneinstellungen) über die Schaltfläche **Seite einrichten...** vorgenommen werden. Durch Betätigen der Schaltfläche **Fertigstellen** wird der Druckvorgang gestartet.

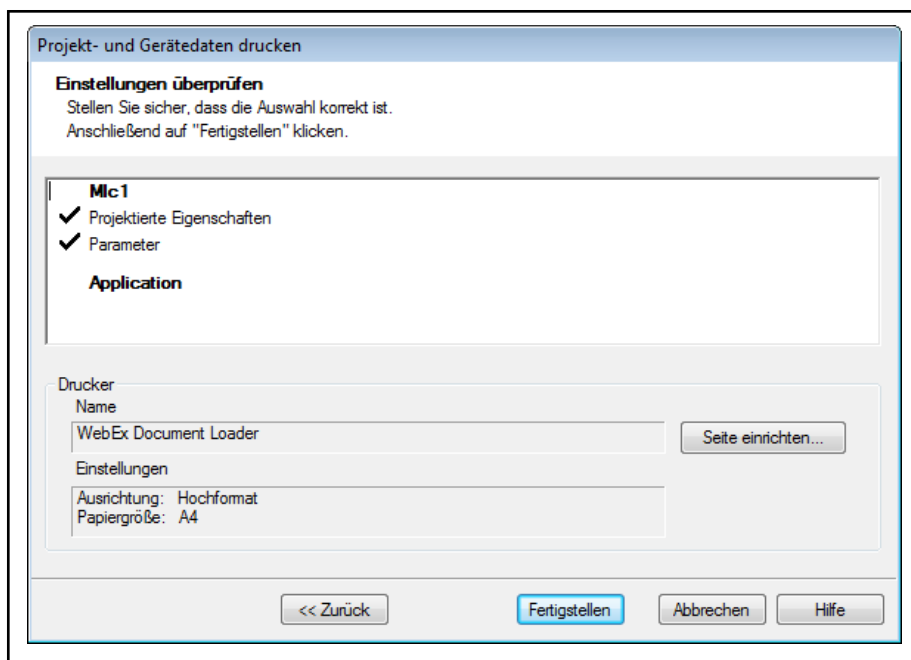


Abb. 4-122: Beispiel: Überprüfung der Druckeinstellungen bei einer MLC-Steuerung

Der Druckvorgang kann sowohl im Parametriermodus als auch im Betriebsmodus vorgenommen werden. Der Druckvorgang kann, besonders im zweiten Fall, über ein oder mehrere Minuten dauern.

4.4.20 Steuerungseigenschaften

Dieser Dialog ist über den Kontextmenüeintrag "Eigenschaften ..." einer Steuerung erreichbar.



Eigenschaften einer Steuerung können nur dann editiert werden, wenn keine Verbindung zur Steuerung besteht, d. h. die Steuerung ist weder online noch eingeloggt.

Der Eigenschaftsdialog besteht aus drei Registerkarten.

Registerkarte "Allgemein"

Diese Registerkarte bietet folgende Einstellungsmöglichkeiten:

- **Gerätename:**
Dieser Name muss eindeutig und IEC-konform sein, ansonsten wird eine Warnung angezeigt.
- **Kommentar:**
Dieser Text wird als Tooltip auf der Steuerung angezeigt, wenn keine Warnung / Fehler für die Steuerung vorliegt.
- **Ersteller:**
Informationen zum Ersteller, oder zu durchgeführten Änderungen.

Registerkarte "Hardware / Kommunikation"

Auf dieser Registerkarte lassen sich folgende Einstellungen ändern und ggf. ein Verbindungstest zur Überprüfung der Kommunikation ausführen:

Gerätekonfiguration:

- **Gerätetyp**
Hier lässt sich das System und die Hardware der projektierten Steuerung ändern. Die Steuerungshardware lässt sich am Typenschild der Steuerung ablesen.

Bei der IndraMotion MLC gibt es die folgenden Hardwaretypen:

Typenschlüssel	IndraControl	Sercos III	Profibus/Profinet/ Ethernet-IP onboard
CML45.1-3P	L45	•	•/•/•
CML65.1-3P	L65	•	•/•/•
CML75.1-3P	L75	•	•/•/•
XM2100.01-.../ XM2200.01-...	XM2	•	-/-/-
XM4203.21-...	XM4	•	-/•/•
MLC VP SET	VPx	•	•/○/○

- Standard
- Option
- Nicht verfügbar

Tab. 4-7: Hardwarevarianten der IndraMotion MLC

Bei der IndraLogic XLC gibt es die folgenden Hardwaretypen:

Typenschlüssel	IndraControl	Sercos III	Profibus/Profinet/ Ethernet-IP onboard
CML45.1-3P	L45	•	•/•/•
CML45.1-NP	L45	-	•/•/•
CML65.1-3P	L65	•	•/•/•
CML65.1-NP	L65	-	•/•/•
CML75.1-3P	L75	•	•/•/•
CML75.1-NP	L75	-	•/•/•

- Standard
- Nicht verfügbar

Tab. 4-8: Hardwarevarianten der IndraLogic XLC



Die verschiedenen Gerätetypen (Produktfamilie und Hardware) unterscheiden sich in ihrem Funktionsumfang.

Unterstützt der neu eingestellte Gerätetyp bestimmte Features des Quellgerätetyps nicht, dann werden diese speziellen Projektierungen bei dem Konvertierungsvorgang gelöscht (z. B. Sercos III vorhanden/nicht vorhanden). Features, die nur in einer geringeren Anzahl unterstützt werden, bleiben bestehen, erzeugen jedoch eine Warnung vor dem Online Schalten (z. B. unterschiedliche Achsanzahl).

Vor dem Übernehmen der Konfiguration des Eigenschaftendialogs wird geprüft, ob sich der Gerätetyp geändert hat. Im Fall einer Änderung erscheint ein Informationsdialog mit einer Änderungsvorschau, die über nicht unterstützte Features des Zielgerätes informiert.

Der Vorgang der Gerätekonvertierung kann an dieser Stelle noch abgebrochen werden. Erst durch Bestätigung der Änderungsvorschau mit der Schaltfläche **OK** wird der Gerätetyp geändert.

- **Firmware-Version**

Entspricht üblicherweise der Version der IndraWorks Suite.

- **Firmware-Release**

Gibt den Firmwarestand innerhalb der Version an.

Das Release kann nachträglich unter Berücksichtigung der eingestellten Projektversion aktualisiert werden. D. h. gegebenenfalls muss zuvor der Kompatibilitätsmodus angehoben werden.

Ethernet-Kommunikation

- **Engineering**

Bei der IndraControl XMx Steuerung ist es möglich, statt über den Standard Ethernet-Engineering Port auch über den Micro-USB Anschluss der Hardware die Kommunikation zur Steuerung aufzubauen.

Wenn als Option "Micro-USB" ausgewählt wird, dann wird die IP-Adresse auf "192.168.234.234" festgelegt.

- **IP-Adresse**

Es muss eine gültige Adresse der Steuerung eingegeben werden, ansonsten ist keine Kommunikation mit der Steuerung möglich.

Die IP-Adresse entspricht der in Abschnitt [Kap. 3.3.6 "Einstellen der IP-Adresse" auf Seite 34](#) eingestellten IP-Adresse.

- **SPS-Gateway**

Befindet sich das SPS-Gateway auf demselben Rechner wie IndraWorks, kann "localhost" verwendet werden. Ansonsten ist die IP-Adresse des Rechners und die IP-Adresse des Gateways einzugeben.

- **SPS-Kommunikation**

Ab der Version 14VRS kann zwischen zwei SPS-Kommunikationsarten gewählt werden.

- **TCP** wird empfohlen, da Firewalls damit besser klarkommen und kein Broadcast nötig ist (keine Broadcaststürme). Es ist aufgrund des Protokolls langsamer als UDP.
- **UDP** wird noch aus Kompatibilitätsgründen für Steuerungen der Version 13VRS angeboten.

- **Verbindungstest**

Der Verbindungstest überprüft im ersten Schritt, ob eine Steuerung mit dieser IP-Adresse existiert (Ping) und antwortet mit dem Gerätenamen der Steuerung und dem Namen des aktuellen Benutzers (Autor). Beide können sich vom im vorherigen Bild eingestellten Gerätenamen und Ersteller unterscheiden. Im zweiten Schritt wird die SPS-Kommunikation überprüft.

Registerkarte "Erweiterte Einstellungen"

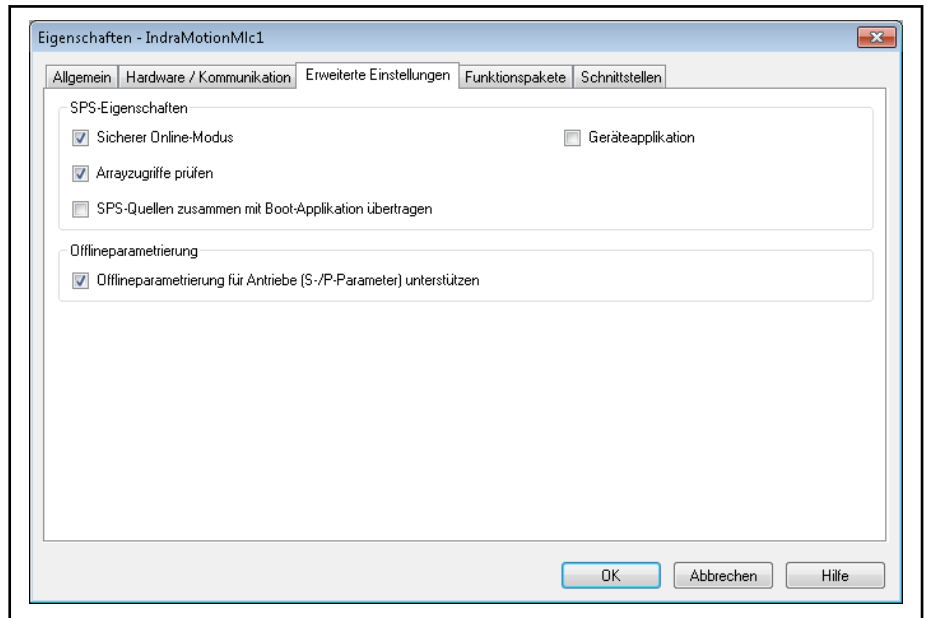


Abb. 4-123: Steuerungseigenschaften Dialog "Erweiterte Einstellungen"

Auf dieser Registerkarte können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Voraussetzung: Die Steuerung ist Offline

- **SPS-Eigenschaften**

- **Sicherer Online Modus**

Aktiviert zusätzliche Abfragen für den Start und Stopp der SPS sowie das Forcen von Werten im SPS-Monitoring

- **Arrayzugriffe prüfen**

Bei aktivierter Option wird automatisch die Checkfunktion "Check-Bounds" aus der Vorlagendatenbank unterhalb des SPS-Applikationsknotens eingefügt (Details siehe ["Schritt 3: Erweiterte Einstellungen" auf Seite 123](#)).

- **SPS-Quellen zusammen mit Boot-Applikation übertragen**

Beim Übertragen der Boot-Applikation werden zusätzlich zum Kompilat auch die SPS-Programmquellen auf die Steuerung übertragen (POUs, Tasks usw.).

Verwenden Sie diese Funktion, wenn Sie im Online-Vergleich zusätzlich einen Detailvergleich für SPS-Elemente durchführen wollen.

- **Offlineparametrierung**

Die Option "Offlineparametrierung für Antriebe (S-/P-Parameter) unterstützen" ermöglicht die Bearbeitung von Antriebs-Parametern im Offline-Betrieb, ohne Verbindung zu einem realen Antrieb.

Über die Steuerungseigenschaften, Dialog "Erweiterte Einstellungen" kann die Offlineparametrierung im Projekt nachträglich aktiviert, oder deaktiviert werden.



Die Offlineparametrierung kann zu höherem Projekt-Datenvolumen und längeren Laufzeiten führen z. B. bei Parameterabgleich, oder beim Archivieren.

Ergänzende Informationen siehe:

- ["Schritt 3: Erweiterte Einstellungen" auf Seite 123](#)

Registerkarte "Funktionspakete"

Die Skalierung der Firmwarefunktionalität erfolgt über Funktionspakete. Die Registerkarte listet die im Projekt konfigurierten Funktionspakete auf.

Registerkarte "Schnittstellen"

Die Registerkarte bietet eine Übersicht über die aktuelle Konfiguration der Steuerungs-Hardwareschnittstellen und die Möglichkeit die Schnittstellenkonfiguration zu ändern.

Alternativ können die Schnittstellen auch im Projektextplorer direkt an den Schnittstellenknoten bearbeitet werden.



Bevor Konfigurationsänderungen übernommen werden, erfolgt eine Prüfung, ob sich die Schnittstellenkonfiguration geändert hat.

Wird durch die Änderung ein bestehendes Element gelöscht, erscheint ein Informationsdialog mit einer Änderungsvorschau. Der Vorgang der Änderung kann an dieser Stelle noch abgebrochen werden. Erst durch Bestätigung der Änderungsvorschau mit **OK** wird die geänderte Konfiguration übernommen.

4.5 Zugangsschutz auf Geräten

4.5.1 Allgemein

Übersicht Der Zugangsschutz gewährleistet, dass geschützte Gerätefunktionalität nur von befugten Personen im Rahmen ihres jeweiligen Berechtigungsprofils benutzt werden kann.

Die IT Security für Embedded-Systeme besteht im Wesentlichen aus der Gewährleistung des Datenschutzes und der Informationssicherheit.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Kernelemente einer sicheren industriellen Automatisierungskomponente.

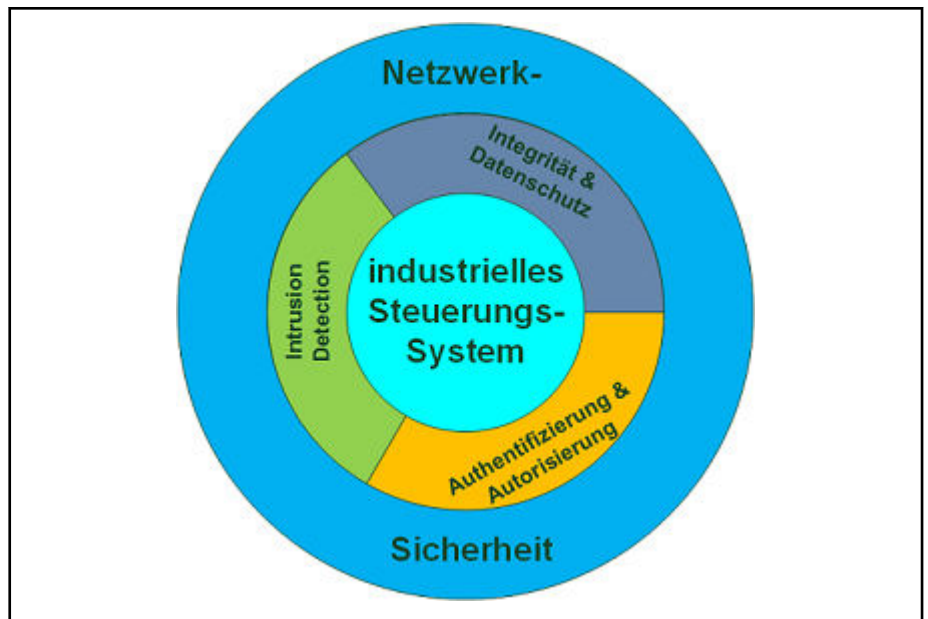


Abb. 4-124: Elemente der Netzwerksicherheit

Folgende Gerätetypen verfügen über einen Zugangsschutz:

- XM2*
- XM4*
- VPx
- CML75

Funktionsprinzip

Der Zugangsschutz arbeitet gerätebasiert.

- Alle Zugangsschutzdaten (Benutzer, Gruppen, Berechtigungen usw.) sind auf dem Gerät gespeichert.
- Sowohl Authentisierung/Autorisierung als auch die Durchsetzung von Zugriffsbeschränkungen sind in der Gerätefirmware integriert und erfolgen somit direkt auf dem Gerät.

Die Konfiguration des Zugangsschutzes erfolgt mittels IndraWorks

- IndraWorks ist dabei mit dem Gerät verbunden.
- Zugangsschutzdaten werden direkt aus dem Gerät gelesen bzw. direkt ins Gerät geschrieben
- Zu keinem Zeitpunkt befinden sich mehr Zugangsschutzdaten im Speicher des PC, als für den aktuellen Konfigurationsvorgang erforderlich.
- Es bleiben keinerlei "Spuren" auf der Festplatte des PCs zurück.

4.5.2 Benutzer, Gruppen und Berechtigungen

Benutzer

Benutzer sind Personen, die nach der Anmeldung an einem Gerät einen bestimmten Umfang an geschützten Funktionen nutzen können.

Auf Geräten mit Zugangsschutz ist eine Liste von Benutzern hinterlegt, die sich durch Angabe von Benutzername und Passwort am Gerät anmelden können.

Gruppe

Eine Gruppe repräsentiert eine Auswahl von Benutzern, die bezüglich eines bestimmten geschützten Funktionsumfangs die gleichen Berechtigungen haben (z.B. Engineering-Funktionen).

Das Berechtigungsprofil eines Benutzers ergibt sich aus der Summe der Berechtigungen aller Gruppen, in denen der Benutzer Mitglied ist.

Berechtigung Eine Berechtigung gestattet die Nutzung einer bestimmten geschützten Funktion des Gerätes. Berechtigungen werden Gruppen direkt zugeordnet, während Benutzer ihre Berechtigungen indirekt durch Mitgliedschaften in Gruppen erhalten.

4.5.3 Auslieferungszustand / Standardbenutzer

Im Auslieferungszustand eines Gerätes ist folgender Standardbenutzer konfiguriert:

Benutzername	boschrexroth
Passwort	boschrexroth

Tab. 4-9: Zugangsschutz auf Geräten - Standardbenutzer

Der Standardbenutzer besitzt den vollen Umfang an Berechtigungen.

Mit dem Standardbenutzer können Sie die Erstinbetriebnahme des Gerätes durchführen und den Zugangsschutz für weitere Benutzer und Gruppen konfigurieren.



Nach der Inbetriebnahme des Gerätes sollten Sie den Standardbenutzer aus Gründen der Sicherheit löschen, oder alternativ umbenennen und das Passwort ändern.

4.5.4 Benutzer anmelden am Gerät

Benutzer anmelden Um sich in IndraWorks an einem Gerät anmelden zu können, müssen Sie sich durch Eingabe Ihres Benutzernamens und Ihres Passwortes im Anmeldedialog authentifizieren.

Öffnen Sie hierzu im Projektexplorer das Kontextmenü des Gerätes und wählen Sie den Menüpunkt **Zugangsschutz ► Benutzer anmelden**.

Falls Sie eine Erstinbetriebnahme durchführen bzw. den Zugangsschutz auf dem Gerät noch nicht konfiguriert haben, verwenden Sie die im Auslieferungszustand gültigen Anmeldedaten des Standardbenutzers:

Benutzername	boschrexroth
Passwort	boschrexroth

Tab. 4-10: Standardbenutzer - Anmeldedaten

Andernfalls geben Sie hier die Anmeldedaten ein, die Sie bei der Konfiguration des Zugangsschutzes auf dem Gerät definiert haben.

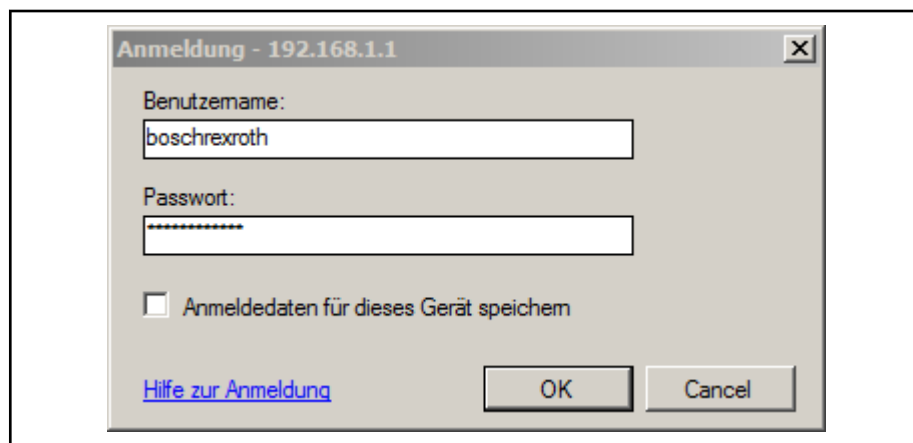


Abb. 4-125: Zugangsschutz - Anmeldedialog

Option 'Anmeldedaten für dieses Gerät speichern'

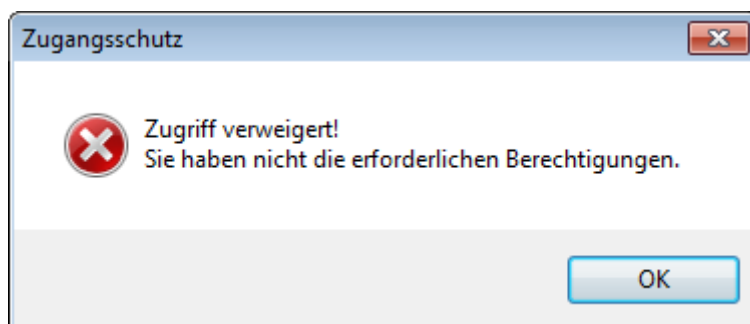
Wenn bei einem erneutem Verbindungsaufbau zu diesem Gerät die eingegebenen Anmeldedaten automatisch verwendet werden sollen, wählen Sie die Option "Anmeldedaten für dieses Gerät speichern".

Damit werden die Eingegebenen Anmeldedaten für das Gerät in der Windows Anmeldeinformationsverwaltung hinterlegt. Ein wiederholtes Eingeben der Anmeldedaten im Anmeldedialog ist damit nicht mehr erforderlich.

Um hinterlegte Anmeldedaten rückzusetzen gehen Sie vor wie beschrieben in [Kap. 4.5.6 "Zugangsschutz in der Praxis" auf Seite 318](#).



Wenn die Option "Anmeldedaten für dieses Gerät speichern" angewählt wurde, dabei jedoch Anmeldedaten eines Benutzers eingegeben wurden, die für die ausgewählte Aktion nicht berechtigt sind, führt dies zu folgender Meldung:



In diesem Fall können die Anmeldedaten, die in der Windows-Anmeldeinformationsverwaltung hinterlegt sind, über eine erneute Benutzer Anmeldung mit der Option "Anmeldedaten für dieses Gerät speichern" überschrieben werden.

Es ist nicht notwendig, dass die Anmeldedaten zuvor manuell aus der Windows Anmeldeinformationsverwaltung entfernt werden.

Benutzer - Passwort ändern

Öffnen Sie im Projektexplorer über das Kontextmenü der Steuerung den Menüpunkt **Zugangsschutz** und im Submenü den Befehl "Passwort ändern".

Der Dialog "Passwort ändern" öffnet sich.

Zum Ändern des Passworts muss der Benutzername, das alte Passwort und das neue Passwort inklusive Bestätigung eingegeben werden.

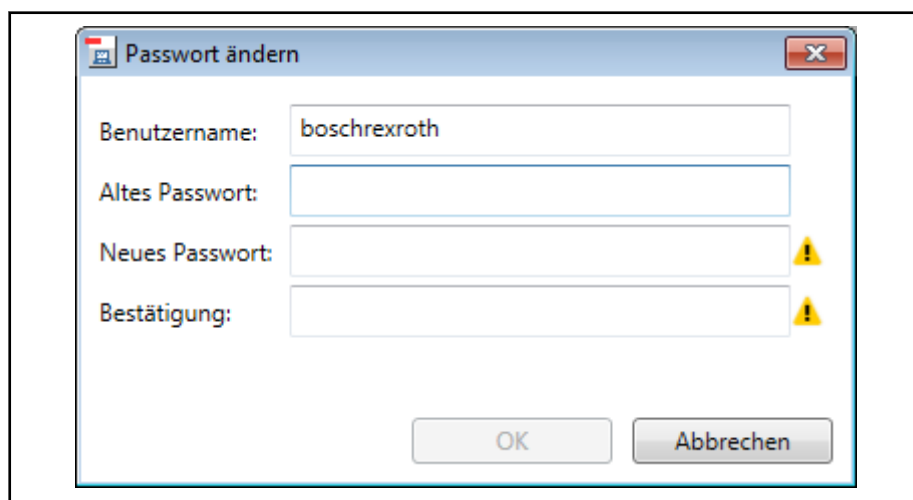


Abb. 4-126: Dialog Passwort ändern

4.5.5 Zugangsschutz konfigurieren

Allgemein In den Eingabefeldern des Konfigurationsdialog erfolgt eine Überwachung auf Einhaltung der Konventionen für Name und Passwort. Ebenso wird für das Beschreibungsfeld die mögliche geräteabhängige maximale Anzahl Zeichen überwacht. Bei Verletzung der gültigen Konventionen bzw. überschreiten der jeweils maximal möglichen Zeichen wird dies mit einem Warnungs-Icon mit Tooltip rechts neben dem Eingabefeld angezeigt.



Benutzer, die mit IndraWorks Engineering arbeiten sollen, müssen der Gruppe "engineer" zugeordnet werden.

Die Gruppe "engineer" hat alle Rechte, um auf die Steuerung per IndraWorks zuzugreifen und um die Steuerung zu administrieren.

Die Gruppe "engineer" kann weder verändert noch gelöscht werden. Es ist lediglich möglich Benutzer zur Gruppe "engineer" hinzuzufügen, oder von der Gruppe zu entfernen.



Damit sicher gestellt ist, dass aus IndraWorks heraus der Zugangsschutz konfiguriert werden kann, muss der Gruppe "engineer" immer mindestens ein Benutzer zugeordnet sein, über den eine Anmeldung erfolgen kann.

Konfigurationsdialog

Aufruf Im Projektextplorer über das Kontextmenü der Steuerung, Menüpunkt **Zugangsschutz** ► **Zugangsschutz konfigurieren....**

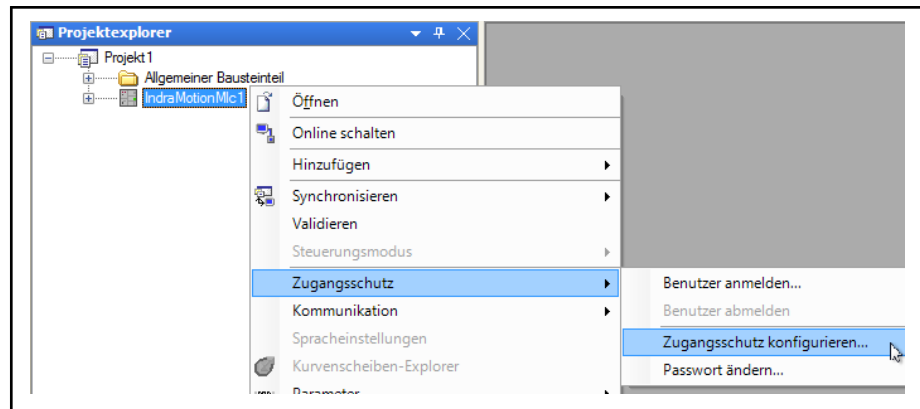


Abb. 4-127: Zugangsschutz auf Geräten - Dialogaufruf

Voraussetzung

- Die Steuerung muss mit IndraWorks verbunden sein
- Ein Benutzer der Gruppe "engineer" muss am Zugangsschutz der Steuerung angemeldet sein



Benutzer, die mit IndraWorks Engineering arbeiten sollen, müssen der Gruppe "engineer" zugeordnet werden.

Die Gruppe "engineer" hat alle Rechte, um auf die Steuerung per IndraWorks zuzugreifen und um die Steuerung zu administrieren.

Die Gruppe "engineer" kann weder verändert noch gelöscht werden. Es ist lediglich möglich Benutzer zur Gruppe "engineer" hinzuzufügen, oder von der Gruppe zu entfernen.

Anmeldung Falls Sie noch nicht am Gerät angemeldet sind, erscheint zunächst der Anmeldedialog.

Geben Sie im Anmeldedialog Ihren Benutzernamen und das Passwort eines Benutzers ein, der zur Konfiguration des Zugangsschutzes berechtigt ist.

Der Standardbenutzer im Auslieferungszustand ist:

Benutzername	boschrexroth
Passwort	boschrexroth

Tab. 4-11: Standardbenutzer - Anmeldedaten

Bestätigen Sie den Anmeldedialog mit "OK".

Der Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" öffnet sich.

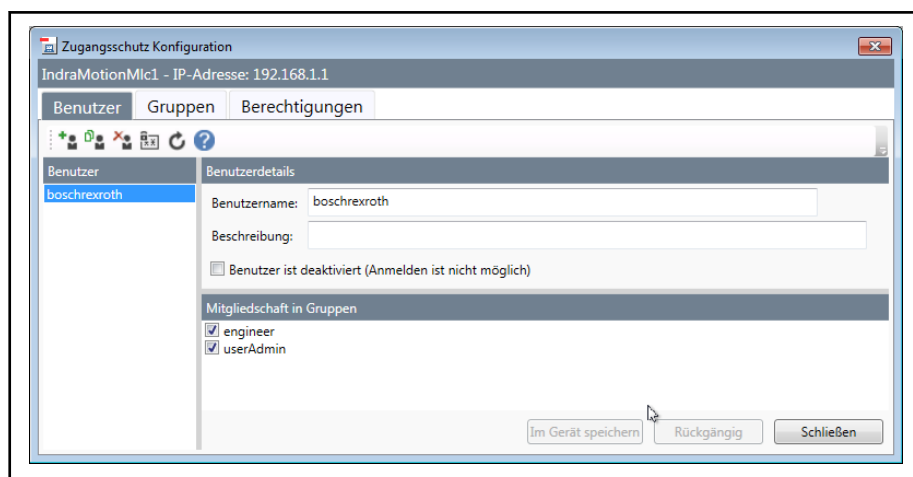


Abb. 4-128: Dialog "Zugangsschutz Konfiguration"

Konfigurationsdialog - Elemente

In der Kopfzeile des Konfigurationsdialoges wird der Name und die IP-Adresse des Gerätes angezeigt, dessen Zugangsschutzkonfiguration gerade bearbeitet wird.

Der Konfigurationsdialog besteht aus den drei Registerkarten: **Benutzer**, **Gruppen** und **Berechtigungen**.

Registerkarte	Funktion
Benutzer	- Erstellen, Bearbeiten und Löschen von Benutzern - Mitgliedschaften in Gruppen definieren Siehe Kap. "Registerkarte 'Benutzer'" auf Seite 300
Gruppen	- Erstellen, Bearbeiten und Löschen von Gruppen bzw. Mitgliedern. - Berechtigungen von Gruppen definieren Siehe Kap. "Registerkarte 'Gruppen'" auf Seite 306
Berechtigungen	Anzeigen bzw. Definieren welche Gruppen bestimmte Berechtigungen besitzen Siehe Kap. "Registerkarte 'Berechtigungen'" auf Seite 311

In der Kopfzeile der Registerkarte befindet sich die Toolbar, in der die verfügbaren Befehle über Icons angewählt werden können.

Im unteren Bereich des Konfigurationsdialoges befinden sich die Schaltflächen **Im Gerät speichern**, **Rückgängig** und **Schließen**.

Schaltfläche	Funktion
Im Gerät speichern	Schreibt Änderungen ins Gerät

Rückgängig	Nimmt Änderungen zurück, ohne diese ins Gerät zu schreiben
Schließen	Schließt den Dialog, ohne Änderungen ins Gerät zu schreiben (mit Sicherheitsabfrage)



Der Konfigurationsdialog liest immer nur den Umfang an Daten aus der Steuerung aus, der für den aktuellen Bearbeitungsvorgang notwendig ist.

Falls Sie Daten geändert haben (z.B. Eigenschaften von Benutzern oder Gruppen, Gruppenzugehörigkeit, Berechtigungen usw.), müssen die Änderungen gegebenenfalls zuerst ins Gerät zurückgeschrieben werden, oder mit "Rückgängig" verworfen werden, bevor Sie andere Daten ansehen bzw. bearbeiten können.

Dadurch werden Inkonsistenzen in der Datenablage vermieden.

Sobald eine Änderung vorgenommen wird, wird dies im unteren Bereich des Konfigurationsdialoges mit einem Icon und dem Text "Geänderte Daten..." angezeigt.

Registerkarte 'Benutzer'

Aufruf Im Projektextplorer das Kontextmenü der Steuerung öffnen und den Menüpunkt **Zugangsschutz ► Zugangsschutz konfigurieren...** aufrufen. Der Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" öffnet sich, hier den Hauptmenü-Reiter "Benutzer" selektieren.

Wenn zuvor noch kein Benutzer am Zugangsschutz der Steuerung angemeldet war, erscheint ein Anmeldedialog. Siehe [Kap. 4.5.4 "Benutzer anmelden am Gerät"](#) auf Seite 296

Voraussetzungen

- Die Steuerung muss mit IndraWorks verbunden sein
- Ein Benutzer der Gruppe "engineer" muss am Zugangsschutz der Steuerung angemeldet sein



Benutzer, die mit IndraWorks Engineering arbeiten sollen, müssen der Gruppe "engineer" zugeordnet werden.

Die Gruppe "engineer" hat alle Rechte, um auf die Steuerung per IndraWorks zuzugreifen und um die Steuerung zu administrieren.

Die Gruppe "engineer" kann weder verändert noch gelöscht werden. Es ist lediglich möglich Benutzer zur Gruppe "engineer" hinzuzufügen, oder von der Gruppe zu entfernen.

Funktion Die Registerkarte ermöglicht die Administration der Benutzer-Konten. Benutzer können hier erstellt, gelöscht und Gruppen zugewiesen werden. Der Benutzer erhält damit die Berechtigungen der jeweiligen Gruppe.

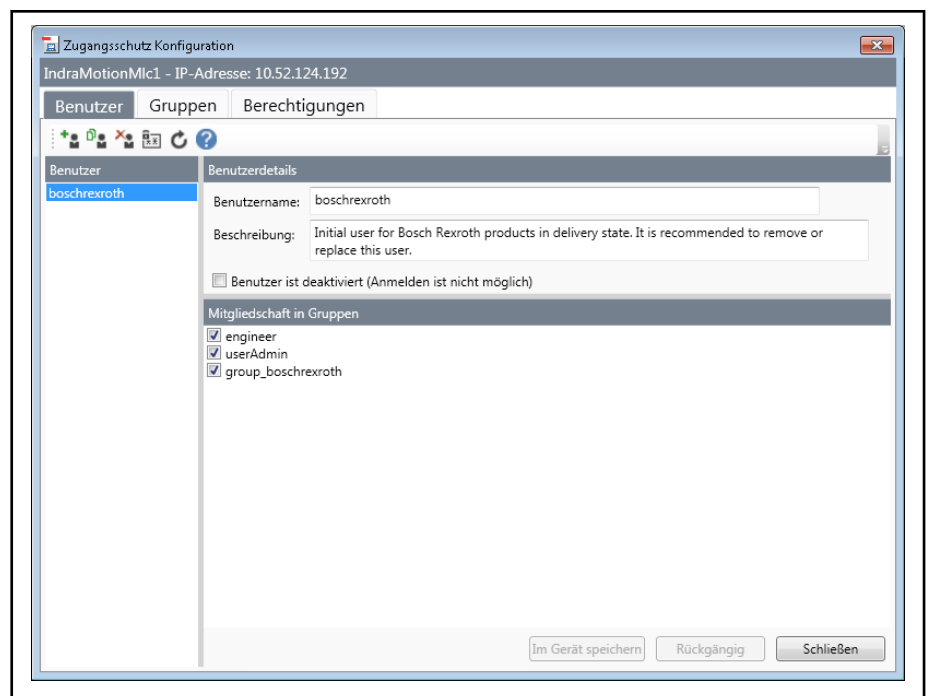


Abb. 4-129: Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" - Registerkarte "Benutzer" (Auslieferungszustand)



Name und Beschreibung des Benutzers "boschrexroth" ist im Auslieferungszustand durch die Steuerungsfirmware vorgegeben und sind nur in englischer Sprache verfügbar.

Elemente der Registerkarte "Benutzer"

Feld "Benutzer"	Übersicht der vorhandenen Benutzer (auf der Steuerung). Selektieren Sie den gewünschten Benutzer um diesen editieren zu können.
Feld "Benutzerdetails" (Eigenschaften des selektierten Benutzers, editierbar)	Benutzername des selektierten Benutzers. Voraussetzungen zu Namensvergabe: - Der Benutzername muss eindeutig sein - Die Konventionen für Benutzernamen sind zu beachten. "Konventionen für Benutzernamen" auf Seite 306
	Beschreibung zum selektierten Benutzer.
	Benutzer ist deaktiviert: Über den Sperrstatus kann ein Benutzer deaktiviert werden. Damit lässt sich beispielsweise ein Benutzer temporär Sperren, ohne ihn löschen zu müssen. ☐: Sperrstatus deaktiviert, der Benutzer kann sich am Zugangsschutz der Steuerung anmelden. ☒: Sperrstatus aktiviert, der Benutzer kann sich nicht am Zugangsschutz der Steuerung anmelden.

Feld "Mitgliedschaft in Gruppen"	Dialog um die Mitgliedschaft eines Benutzers in Gruppen festzulegen. Siehe "Mitgliedschaft in Gruppen festlegen" auf Seite 305
Werkzeugleiste	
	Neuen Benutzer anlegen, siehe "Neuen Benutzer anlegen" auf Seite 302
	Benutzer Kopieren, siehe "Benutzer Kopieren" auf Seite 303
	Benutzer löschen, siehe "Benutzer löschen" auf Seite 304
	Passwort rücksetzen, siehe "Passwort rücksetzen" auf Seite 304
	Daten neu laden, siehe "Daten neu laden" auf Seite 305

Neuen Benutzer anlegen

Ein neuer Benutzer kann wie folgt angelegt werden:

1. In der Registerkarte "Benutzer" den Befehl "Neuen Benutzer anlegen" aufrufen, entweder durch Klick auf Toolbar-Button , oder durch rechten Mausklick auf einen Benutzer in der Benutzerübersicht und Anwahl des Befehls "Neuen Benutzer anlegen".
2. Im Feld Benutzerdetails die Angaben zu Benutzername, Beschreibung und Passwort eingeben.
Bitte beachten Sie dabei die Konventionen für Passworte, siehe ["Konventionen für Passwörter"](#) auf Seite 306.
3. Den neuen Benutzer durch Klick auf "Im Gerät speichern" auf die Steuerung übertragen.

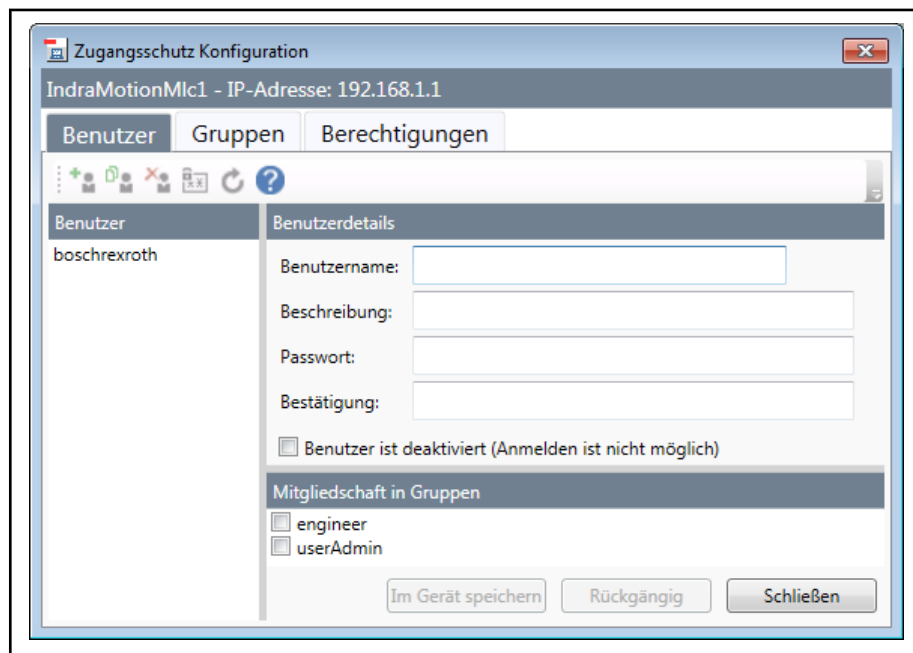


Abb. 4-130: Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" - "neuen Benutzer anlegen"



Im Versionsrelease 14V20 sind neu angelegte Benutzer automatisch der Gruppe "engineer" zugeordnet.

Die Gruppe "engineer" verfügt in IndraWorks über alle Einzelrechte, siehe [Kap. "Einzelrechte - Übersicht" auf Seite 313](#).

Mit Versionsrelease 14V22 sind neu angelegte Benutzer zunächst keiner Gruppe zugeordnet.

Benutzer Kopieren

Ein bestehender Benutzer kann wie folgt kopiert werden:

1. In der Registerkarte "Benutzer" den Benutzer selektieren, der kopiert werden soll.
2. Den Befehl "Benutzer kopieren" aufrufen, entweder durch Klick auf Toolbar-Button , oder durch rechten Mausklick auf einen Benutzer in der Benutzerübersicht und Auswahl des Befehls "Benutzer kopieren".

Es wird eine Kopie des Benutzer erzeugt.

Die Kopie beinhaltet alle Zuordnungen und Berechtigungsgruppen des kopierten Benutzers. Auch der Name wird vom Original übernommen ergänzt durch einen Namenszusatz (fortlaufende Nummer in Klammern).



Es wird empfohlen einen eindeutigen Benutzernamen zu vergeben und die Beschreibung anzupassen. Änderungen können über den Button "Rückgängig" verworfen werden.

Wurden noch keine Änderungen vorgenommen kann der Dialog über Auswahl eines anderen Benutzers, oder durch Auswahl einer anderen Reiterkarte verlassen werden, ohne dass eine Kopie erzeugt wird.

3. Bevor der kopierte Benutzer in die Steuerung übertragen werden kann, muss im Feld "Benutzerdetails" ein Passwort eingegeben und durch wiederholte Eingabe bestätigt werden.

Bitte beachten Sie dabei die Konventionen für Passworte, siehe ["Konventionen für Passwörter" auf Seite 306](#).

4. Den neuen Benutzer durch Klick auf "Im Gerät speichern" auf die Steuerung übertragen.

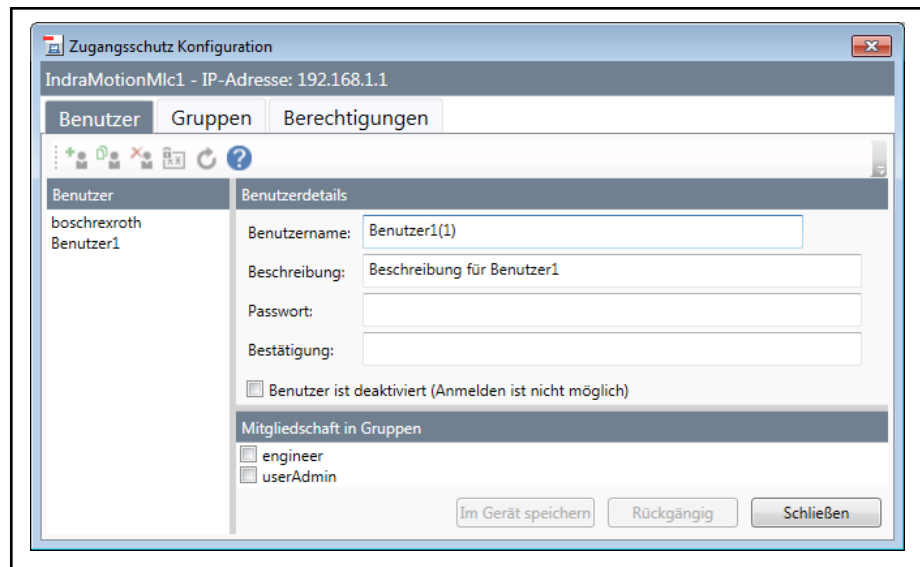


Abb. 4-131: Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" - "Benutzer kopieren"

Benutzer löschen

Ein bestehender Benutzer kann wie folgt gelöscht werden:

1. In der Registerkarte "Benutzer" den Benutzer selektieren, der gelöscht werden soll.
2. Den Befehl "Benutzer löschen" aufrufen, entweder durch Klick auf Toolbar-Button , oder durch rechten Mausklick auf einen Benutzer in der Benutzerübersicht und Auswahl des Befehls "Benutzer löschen".
Es wird eine Sicherheits-Abfrage angezeigt.
3. Der Benutzer wird direkt auf der Steuerung gelöscht, nachdem die Sicherheits-Abfrage zum Löschen bestätigt wurde. Der Benutzer wird aus der Benutzerübersicht gelöscht.



Der aktuell am Gerät angemeldete Benutzer kann nicht gelöscht werden.

Passwort rücksetzen

Ein Benutzer-Passwort kann wie folgt zurückgesetzt werden:

Voraussetzungen siehe ["Voraussetzungen und Hinweise zum Rücksetzen von Passwörtern" auf Seite 305](#)

1. In der Registerkarte "Benutzer" den Benutzer selektieren, dessen Passwort zurückgesetzt werden soll.
2. Den Befehl "Passwort rücksetzen" aufrufen, entweder durch Klick auf Toolbar-Button , oder durch rechten Mausklick auf einen Benutzer in der Benutzerübersicht und Auswahl des Befehls "Passwort rücksetzen".
Der Dialog "Passwort rücksetzen" wird geöffnet:

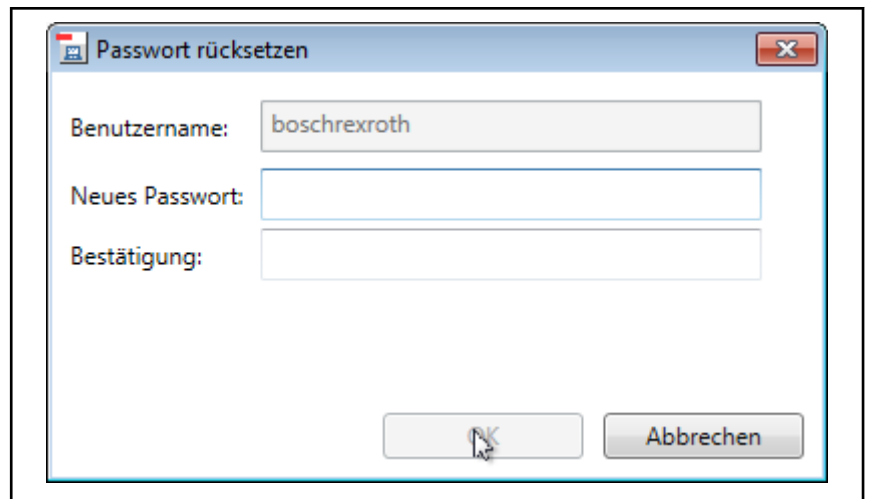


Abb. 4-132: Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" - "Passwort rücksetzen"

3. Geben Sie ein neues Passwort ein und bestätigen Sie dieses durch wiederholte Eingabe und "OK".

Das Passwort wurde geändert.



Wenn das Passwort des aktuell angemeldeten Benutzer geändert wurde, muss sich dieser Benutzer anschließend neu anmelden.

Das beim Rücksetzen vergebene Passwort ist vom Benutzer möglichst sofort zu ändern.

Voraussetzungen und Hinweise zum Rücksetzen von Passwörtern

Um Passworte zum Zugangsschutz rücksetzen zu können, muss sich der Anwender am Zugangsschutz der Steuerung anmelden. Hierzu muss ein Benutzerkonto gewählt werden, das über die Einzelrechte der Gruppe "engineer" verfügt.

Wenn eine Anmeldung am Zugangsschutz nicht mehr möglich ist, beispielsweise weil das Passwort für den Benutzer "engineer" abhanden gekommen ist, kann der Zugangsschutz der Steuerung nur mittels Factory-Reset der Steuerung (XM2*), oder XMM-Clean (CML) auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt werden!

Nach einem Factory-Reset bzw. XMM-Clean der Steuerung müssen alle Benutzer und Passwörter neu vergeben werden!



Bei einem Factory-Reset, oder XMM-Clean werden das SPS-Projekt und die Motion-Konfiguration auf der Steuerung gelöscht!

Daten neu laden

Über den Toolbar-Button  werden die Zugangsschutzdaten aus der Steuerung ausgelesen und der Dialog aktualisiert.

Mitgliedschaft in Gruppen festlegen

Die Mitgliedschaft von Benutzern in Gruppen kann wie folgt festgelegt werden:

1. Im Feld "Benutzer" den Benutzer selektieren, dessen Mitgliedschaft festgelegt werden soll.
2. Im Feld "Mitgliedschaft in Gruppen" die Gruppen anwählen ☒ denen der Benutzer zugeordnet werden soll.



Benutzer können Mitglied in mehreren Gruppen sein, siehe [Kap. "Registerkarte 'Gruppen'" auf Seite 306](#)

- Den geänderte Gruppenzuordnung durch Klick auf "Im Gerät speichern" auf die Steuerung übertragen.

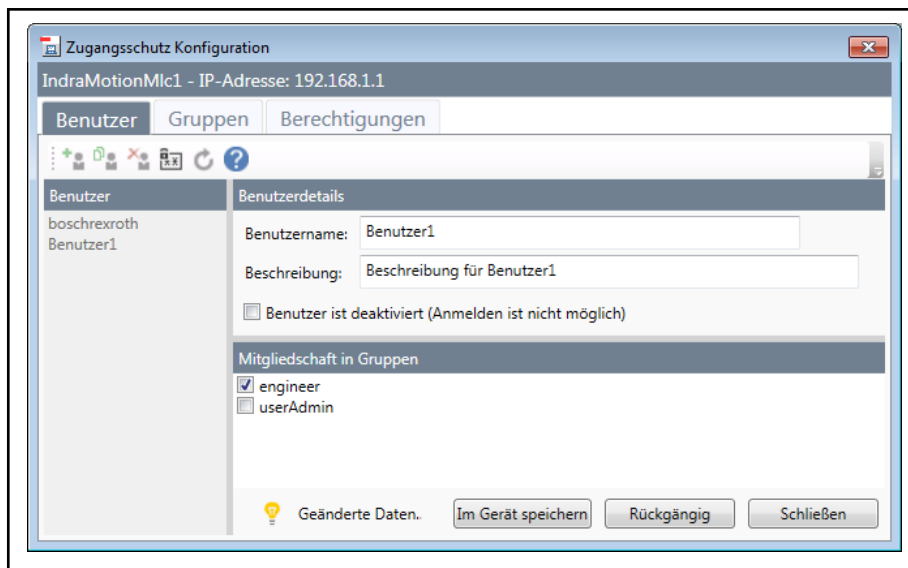


Abb. 4-133: Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" - "Mitgliedschaft in Gruppen"

Konventionen für Benutzernamen

Bei der Vergabe von Benutzernamen gelten folgende Konventionen:

- Der Benutzername darf keine Leerzeichen enthalten.
- Folgende Zeichen sind nicht erlaubt: " , " " ; " " % "

Konventionen für Passwörter

Bei der Vergabe von Passwörtern gelten folgende Konventionen:

- Das Passwort muss mindestens 8 Zeichen lang sein. Leerzeichen sind nicht erlaubt
- Im Passwort sind Sonderzeichen und Zahlen möglich und sollten im Sinne eines starken Passwortes auch verwendet werden.

Registerkarte 'Gruppen'

Aufruf

Im Projektextplorer das Kontextmenü der Steuerung aufrufen und den Menüpunkt **Zugangsschutz ► Zugangsschutz konfigurieren...** anwählen. Der Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" öffnet sich, hier den Hauptmenü-Reiter "Gruppen" selektieren.

Wenn zuvor noch kein Benutzer am Zugangsschutz der Steuerung angemeldet war, erscheint ein Anmeldedialog. Siehe [Kap. 4.5.4 "Benutzer anmelden am Gerät" auf Seite 296](#)

Voraussetzungen

- Die Steuerung muss mit IndraWorks verbunden sein
- Ein Benutzer der Gruppe "engineer" muss am Zugangsschutz der Steuerung angemeldet sein



Benutzer, die mit IndraWorks Engineering arbeiten sollen, müssen der Gruppe "engineer" zugeordnet werden.

Die Gruppe "engineer" hat alle Rechte, um auf die Steuerung per IndraWorks zuzugreifen und um die Steuerung zu administrieren.

Die Gruppe "engineer" kann weder verändert noch gelöscht werden. Es ist lediglich möglich Benutzer zur Gruppe "engineer" hinzuzufügen, oder von der Gruppe zu entfernen.

Funktion Die Registerkarte "Gruppen" gibt eine Übersicht über die Benutzergruppen, die im Zugangsschutz der Steuerung eingerichtet sind. Außerdem können hier die Einzelrechte definiert werden, über die eine Gruppe verfügt.

Mittels Gruppenzugehörigkeit werden den Benutzerkonten auf der Steuerung Berechtigungen zugewiesen. Dies geschieht, indem der Benutzer einer, oder mehreren Gruppen zugeordnet wird. Der Benutzer erhält dadurch die Einzelrechte der jeweiligen Gruppe.

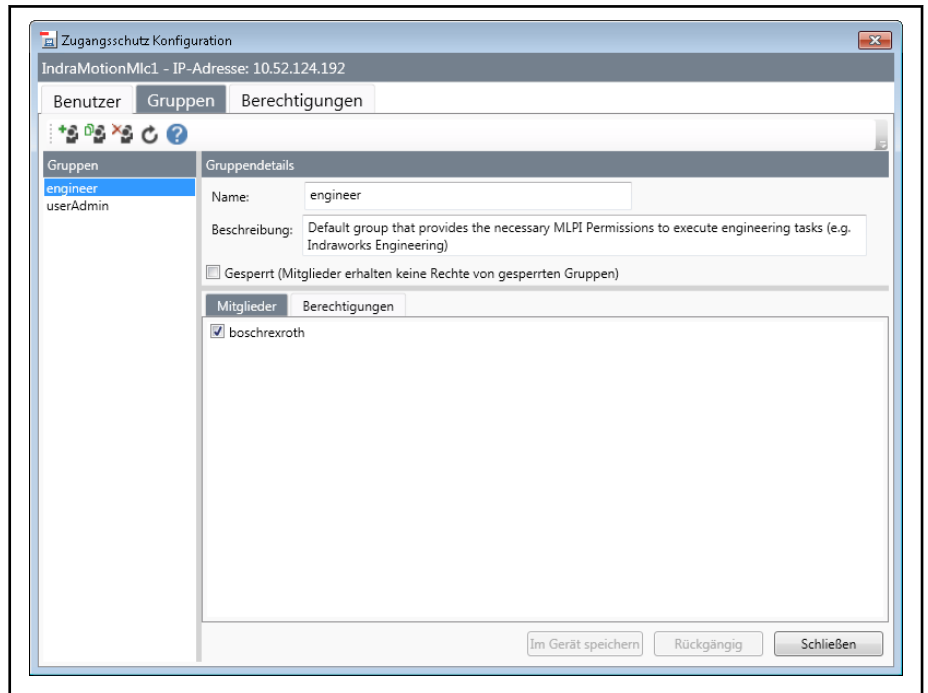


Abb. 4-134: Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" - Registerkarte "Gruppen" (Auslieferungszustand)



Name und Beschreibung der Gruppen "engineer" und "userAdmin" werden im Auslieferungszustand durch die Steuerungsfirma vorgegeben und sind nur in englischer Sprache verfügbar.

Elemente der Registerkarte "Gruppen"

Feld "Gruppen"	Übersicht der vorhandenen Gruppen (auf der Steuerung). Selektieren Sie die gewünschte Gruppe um diese editieren zu können.
Feld "Gruppendetails" (Eigenschaften der selektierten Gruppe, editierbar)	Name der selektierten Gruppe. Voraussetzungen zu Namensvergabe: - Der Gruppenname muss eindeutig sein - Die Konventionen für Gruppennamen sind zu beachten. "Konventionen für Gruppennamen" auf Seite 311
	Beschreibung zur selektierten Gruppe.
	Gesperrt : Über den Sperrstatus kann einer Gruppe die ihr zugewiesenen Rechte entzogen werden. Damit lässt sich beispielsweise eine Gruppe temporär Sperren, ohne sie löschen zu müssen. ☐ : Sperrstatus deaktiviert, die zugewiesenen Rechte stehen der Gruppe auf der Steuerung zur Verfügung. ☒ : Sperrstatus aktiviert, die zugewiesenen Rechte stehen der Gruppe auf der Steuerung nicht zur Verfügung.
Registerkarte "Mitglieder"	Mitglieder der Gruppe festlegen. Siehe "Mitglieder der Gruppe festlegen" auf Seite 310
Registerkarte "Berechtigungen"	Berechtigungen der Gruppe festlegen. Siehe "Berechtigungen der Gruppe festlegen" auf Seite 310
Werkzeugleiste	
	Neue Gruppe erstellen, siehe "Neue Gruppe erstellen" auf Seite 308
	Gruppe Kopieren, siehe "Gruppe Kopieren" auf Seite 309
	Gruppe löschen, siehe "Gruppe löschen" auf Seite 309
	Daten neu laden, siehe "Daten neu laden" auf Seite 310

Neue Gruppe erstellen

Eine neue Gruppe kann wie folgt erstellt werden:

1. Mausklick auf den Toolbar-Button , oder rechter Mausklick auf eine bestehende Gruppe und Auswahl des Befehls "Neue Gruppe anlegen"
2. Im Fenster "Gruppendetails" den Namen und die Beschreibung der neuen Gruppe eingeben
3. In der Registerkarte "Mitglieder" können die Benutzer ausgewählt werden, die der neuen Gruppe angehören sollen.
4. In der Registerkarte Berechtigungen können die Einzelrechte vergeben werden, über welche die Gruppe verfügen soll.
5. Die neue Gruppe mit "Im Gerät speichern" in die Steuerung übertragen.

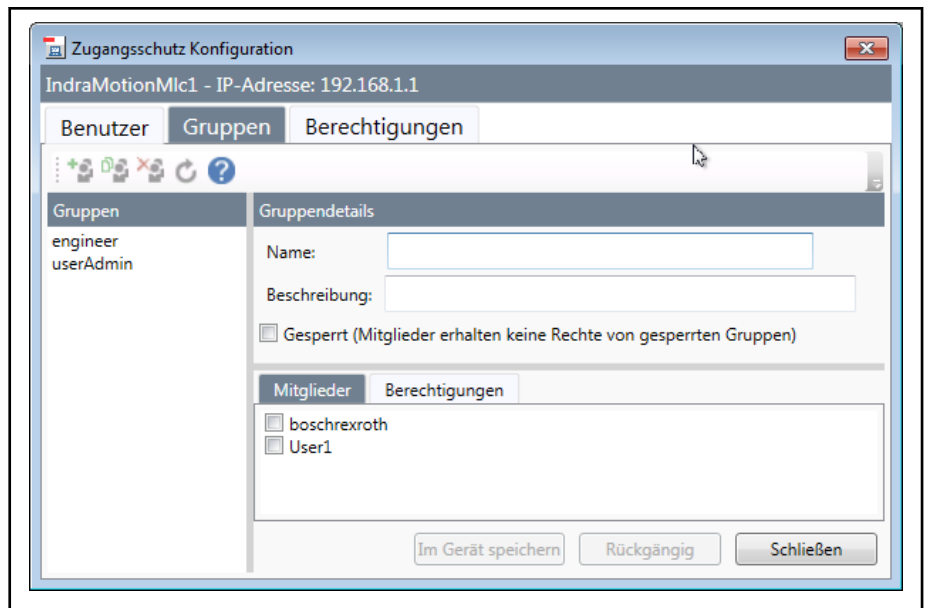


Abb. 4-135: Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" - "Neue Gruppe anlegen"

Gruppe Kopieren

Eine bestehende Gruppe kann wie folgt kopiert werden:

1. Die zu kopierende Gruppe im Fenster "Gruppen" selektieren.
2. Den Kopierbefehl auslösen, entweder durch Mausklick auf den Toolbar-



Button, oder durch rechten Mausklick auf die selektierte Gruppe und Auswahl des Kontext-Befehls "Gruppe kopieren".

Es wird eine Kopie der Originalgruppe, mit den konfigurierten Gruppenmitgliedern und Rechten erstellt.

Die Kopierte Gruppe erhält den Namen und die Beschreibung der Originalgruppe mit einem Namens-Suffix (fortlaufenden Nummer in Klammern).



Bevor die kopierte Gruppe in die Steuerung übertragen wird, sollte ein eindeutiger Name vergeben und eine passende Beschreibung eingetragen werden.

3. Die kopierte Gruppe mit "Im Gerät speichern" in die Steuerung übertragen.



Wenn noch keine Änderungen vorgenommen wurden, kann der Dialog durch Selektion einer anderen Gruppe in der Übersicht, oder durch Selektion einer anderen Reiterkarte verlassen werden. Es wird keine Kopie erzeugt.

Gruppe löschen

Eine bestehende Gruppe kann wie folgt gelöscht werden:

1. Die zu löschende Gruppe im Fenster "Gruppen" selektieren.
2. Den Löschbefehl auslösen, entweder durch Mausklick auf den Toolbar-



Button, oder durch rechten Mausklick auf die selektierte Gruppe und Auswahl des Kontext-Befehls "Gruppe löschen".

Es wird eine Sicherheits-Abfrage angezeigt.

- Die Gruppe wird direkt auf der Steuerung gelöscht, nachdem die Sicherheits-Abfrage zum Löschen bestätigt wurde.
Die Gruppe wird aus der Gruppenübersicht gelöscht.

Daten neu laden

Über den Toolbar-Button  werden die Zugangsschutzdaten aus der Steuerung ausgelesen und der Dialog aktualisiert.

Mitglieder der Gruppe festlegen

Benutzer können wie folgt einer Gruppe zugewiesen werden:

- Die Gruppe, zu der ein Benutzer zugewiesen werden soll, im Fenster "Gruppen" selektieren.
- In der Registerkarte "Mitglieder" den betreffenden Benutzer der Gruppe zuweisen ☒, oder entfernen ☐.
- Die geänderte Gruppenzuordnung mit "Im Gerät speichern" in die Steuerung übertragen.

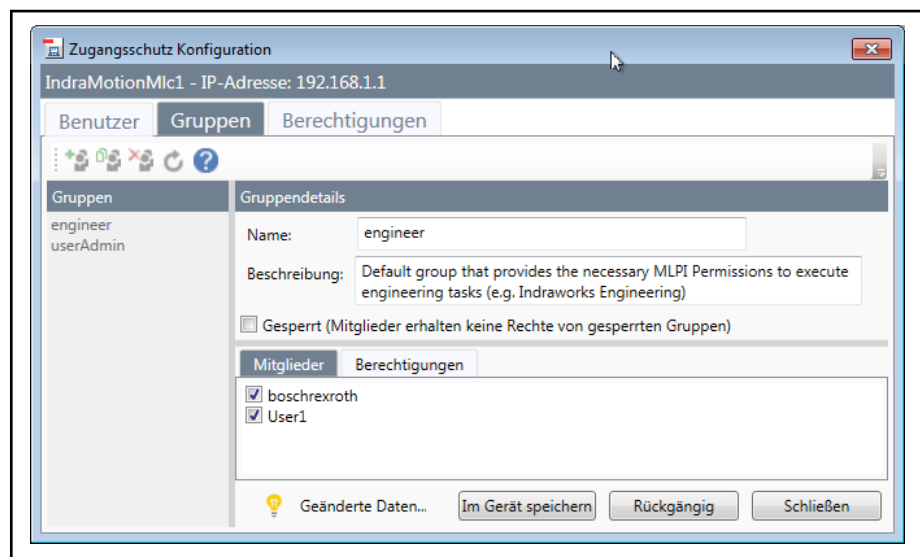


Abb. 4-136: Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" - Registerkarte "Mitglieder"

Berechtigungen der Gruppe festlegen

Berechtigungen können wie folgt einer Gruppe zugewiesen werden:

- Die Gruppe, deren Berechtigungen festgelegt bzw. geändert werden sollen, im Fenster "Gruppen" selektieren.
- In der Registerkarte "Berechtigungen" die entsprechende Rechtekategorie aufklappen und das Einzelrecht deaktivieren ☐, oder aktivieren ☒.



Durch Aktivieren bzw. Deaktivieren der Rechtekategorie können alle unterlagerten Einzelrechte pauschal aktiviert, oder deaktiviert werden.

Ein Aktionsrecht kann mehreren Gruppen zugeordnet sein.

Siehe auch [Kap. "Rechtekategorien - Übersicht" auf Seite 313.](#)

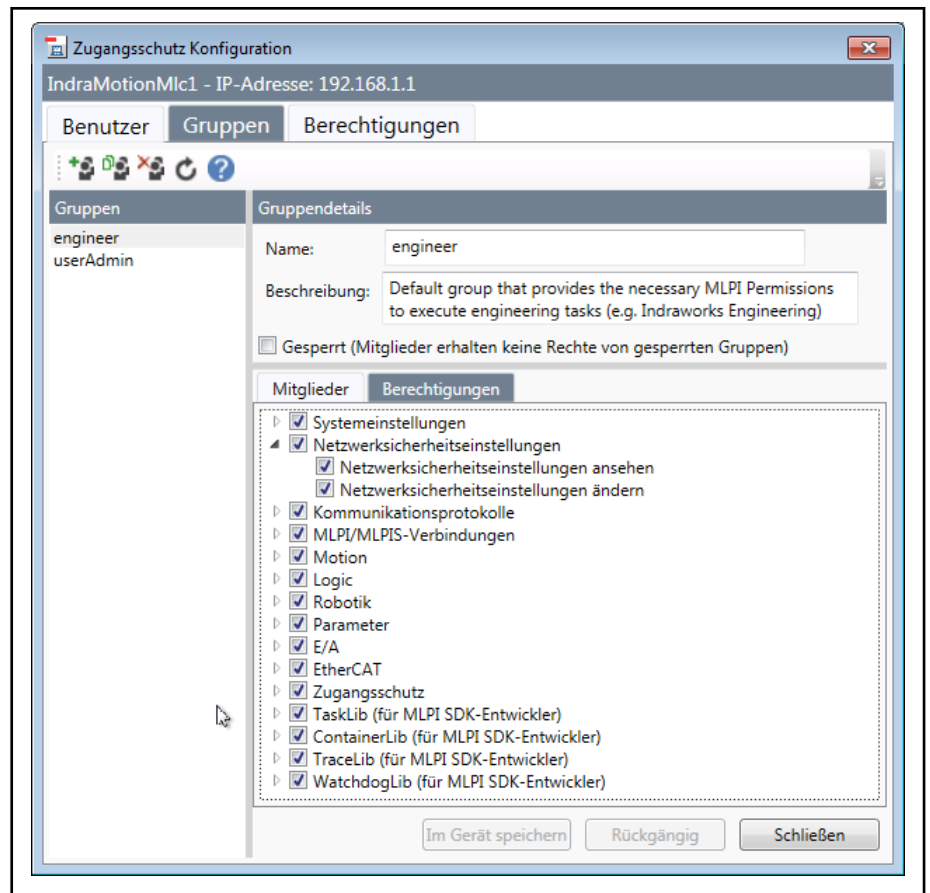


Abb. 4-137: Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" - Registerkarte "Berechtigungen"

Konventionen für Gruppennamen

Bei der Vergabe von Benutzernamen gelten folgende Konventionen:

1. Der Gruppenname darf keine Leerzeichen enthalten
2. Folgende Zeichen sind nicht erlaubt: " , " " ; " " % "

Registerkarte 'Berechtigungen'

Aufruf Im Projektextplorer über das Kontextmenü der Steuerung und den Menüpunkt **Zugangsschutz ► Zugangsschutz konfigurieren...** den Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" aufrufen und den Hauptmenü-Reiter "Berechtigungen" selektieren.

Wenn zuvor noch kein Benutzer am Zugangsschutz der Steuerung angemeldet war, erscheint ein Anmeldedialog.

Voraussetzungen

- Die Steuerung muss mit IndraWorks verbunden sein
- Ein Benutzer der Gruppe "engineer" muss am Zugangsschutz der Steuerung angemeldet sein



Benutzer, die mit IndraWorks Engineering arbeiten sollen, müssen der Gruppe "engineer" zugeordnet werden.

Die Gruppe "engineer" hat alle Rechte, um auf die Steuerung per IndraWorks zuzugreifen und um die Steuerung zu administrieren.

Die Gruppe "engineer" kann weder verändert noch gelöscht werden. Es ist lediglich möglich Benutzer zur Gruppe "engineer" hinzuzufügen, oder von der Gruppe zu entfernen.

Funktion Die Registerkarte "Berechtigungen" gibt eine Übersicht über die verfügbaren Rechtekategorien, die unterlagerten Einzelrechte und welchen Gruppen ein Einzelrecht zugeteilt ist. Ergänzend wird der Name und eine kurze Beschreibung der Berechtigung angezeigt.

Zur Anzeige klappen Sie die entsprechende "Rechtekategorie" im Feld "Berechtigungen" auf und selektieren das gewünschte Einzelrecht.

In der Ansicht können den Gruppen auch Rechte zugewiesen werden, siehe [Kap. "Registerkarte 'Gruppen'" auf Seite 306](#)

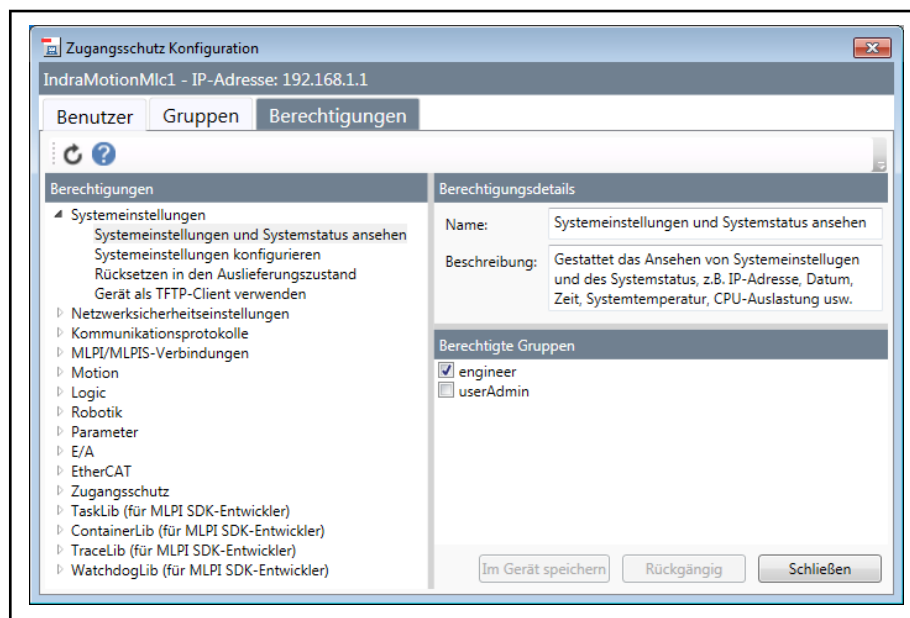


Abb. 4-138: Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" - Registerkarte "Berechtigungen"

Elemente der Registerkarte "Berechtigungen"

Feld "Berechtigungen"	Auflistung der verfügbaren Rechtekategorien und unterlagerten Einzelrechte.
Feld "Berechtigungsdetails"	Name und Beschreibung der Berechtigung.
Feld "Berechtigte Gruppen"	Anzeige der verfügbaren Gruppen. Durch aktivieren der Check-Box erhält die Gruppe die selektierte Berechtigung.
Daten neu laden	Über das Symbol  in der Werkzeugleiste werden die Berechtigungen und Gruppenzuordnungen neu vom Gerät gelesen bzw. aktualisiert.

Rechtekategorien - Übersicht

Übersicht der Aktionsrechte auf der Steuerung

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die verfügbaren Rechtekategorien, in denen die Einzelrechte zusammengefasst sind. Einzelrechte können dem Anwender über seine Zugehörigkeit zu Benutzergruppen zugewiesen werden, siehe [Kap. "Registerkarte 'Berechtigungen'" auf Seite 311](#).

Übersicht der Aktionsrecht- Kategorien

Rechtekategorie	Beschreibung
Systemeinstellungen	Berechtigungen zum Zugriff auf Systemeinstellungen und Systemstatus, z.B. IP-Adresse, Datum, Uhrzeit usw. und zum Neustarten des Gerätes
Netzwerksicherheitseinstellungen	Berechtigungen zum Ansehen und Ändern von Netzwerksicherheitseinstellungen des Gerätes
Kommunikationsprotokolle	Berechtigungen, um mittels bestimmter Protokolle Verbindungen zu einem Gerät aufzubauen
MLPI/MLPIS-Verbindungen	Berechtigungen zum Aufbau, Verwalten und Debuggen von MLPI/MLPIS-Verbindungen zum Gerät
Motion	Berechtigungen zum Einrichten, Bewegen und Überwachen von Achsen
Logic	Berechtigungen zum Steuern und Verwalten des Logic Laufzeitsystems
Robotik	Berechtigungen zum Definieren von Robotern, Steuern von Bewegungen und Ermitteln von Roboterdaten
Parameter	Berechtigung zum Lesen und Schreiben von Parametern des Gerätes und der angeschlossenen Geräte
E/A	Berechtigungen zum Zugriff auf E/As
EtherCAT	Berechtigungen zum Zugriff auf EtherCAT
Zugangsschutz	Berechtigungen zum Ansehen und Einrichten des Zugangsschutzes eines Geräts
TaskLib (für MLPI SDK-Entwickler)	Berechtigungen zum Verwenden der "TaskLib" für MLPI Client-Anwendungen
ContainerLib (für MLPI SDK-Entwickler)	Berechtigungen zum Verwenden der "ContainerLib" für MLPI Client-Anwendungen
TraceLib (für MLPI SDK-Entwickler)	Berechtigungen zum Verwenden der "TraceLib" für MLPI Client-Anwendungen
WatchdogLib (für MLPI SDK-Entwickler)	Berechtigungen zum Verwenden der "WatchdogLib" für MLPI Client-Anwendungen

Tab. 4-12: Übersicht - Rechtekategorien

Einzelrechte - Übersicht

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die verfügbaren Einzelrechte, die in Rechtekategorien zusammengefasst sind:

**Rechtekategorie -
Systemeinstellungen****Rechte in der Rechtekategorie "Systemeinstellungen"**

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Systemeinstellungen und Systemstatus ansehen	Gestattet das Ansehen von Systemeinstellungen und des Systemstatus, z.B. IP-Adresse, Datum, Zeit, Systemtemperatur, CPU-Auslastung usw.
Systemeinstellungen konfigurieren	Gestattet die Konfiguration von Systemeinstellungen, z.B. IP-Adresse, Datum, Uhrzeit usw. und Neustarten des Gerätes
Rücksetzen in den Auslieferungszustand	Gestattet das Rücksetzen des Gerätes in den Auslieferungszustand
Gerät als TFTP-Client verwenden	Gestattet die Verwendung des Gerätes als TFTP-Client, z.B. zur IndraDrive Firmware-Aktualisierung

Tab. 4-13: Rechte der Kategorie Systemeinstellungen

**Rechtekategorie -
Netzwerksicherheitseinstellungen****Rechte in der Rechtekategorie "Netzwerksicherheitseinstellungen"**

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Netzwerksicherheitseinstellungen ansehen	Gestattet das Ansehen von Netzwerksicherheitseinstellungen, z.B. Aktivierungsstatus von bestimmten Kommunikationsprotokollen
Netzwerksicherheitseinstellungen ändern	Gestattet das Ändern von Netzwerksicherheitseinstellungen, z.B. das Abschalten von bestimmten Kommunikationsprotokollen

Tab. 4-14: Rechte der Kategorie Netzwerksicherheitseinstellungen

**Rechtekategorie -
Kommunikationsprotokolle****Rechte in der Rechtekategorie "Kommunikationsprotokolle"**

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
FTP - File Transfer Protocol	Gestattet mittels FTP-Protokoll Verbindungen mit dem Gerät aufzubauen
SFTP - Secure File Transfer Protocol	Gestattet mittels SFTP-Protokoll Verbindungen mit dem Gerät aufzubauen
SSH - Secure Shell	Gestattet mittels SSH-Protokoll Verbindungen mit dem Gerät aufzubauen
MLPI - Motion Logic Programming Interface	Gestattet mittels MLPI-Protokoll Verbindungen mit dem Gerät aufzubauen
MLPIS - MLPI Secure	Gestattet mittels MLPIS-Protokoll Verbindungen mit dem Gerät aufzubauen
OPC-UA - OPC Unified Architecture	Gestattet mittels OPC-UA-Protokoll Verbindungen mit dem Gerät aufzubauen

Tab. 4-15: Rechte der Kategorie Kommunikationsprotokolle

Rechtekategorie - MLPI / MLPIS Verbindungen

Rechte in der Rechtekategorie "MLPI / MLPIS Verbindungen"

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Verbindungsstatus ermitteln	Gestattet die Ermittlung des Status von MLPI/MLPIS-Verbindungen
Verbindungen verwalten	Gestattet die Verwaltung von MLPI/MLPIS-Verbindungen, z.B. Auflisten, Ändern und Schließen von Verbindungen
Verbindungen debuggen	Gestattet das Debuggen von MLPI/MLPIS-Verbindungen, z.B. Leistungs- und Stabilitäts-Tests
Abgekündigte Funktionen verwenden (potenziell unsicher!)	Gestattet die Verwendung abgekündigter Funktionen z.B. mlpApiGetAccounts, mlpApiUserAccountControlLoadAccounts usw. (nicht empfohlen, potentiell unsicher!)

Tab. 4-16: Rechte der Kategorie MLPI Verbindungen

Rechtekategorie - Motion

Rechte in der Rechtekategorie "Motion"

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Achsen überwachen	Gestattet das Überwachen von Achsen, z.B. aktuelle Position, aktuelle Beschleunigung usw.
Achsen bewegen	Gestattet das Bewegen von Achsen
Achsen erstellen, löschen und konfigurieren	Gestattet das Erstellen, Löschen und die Konfiguration von Achsen

Tab. 4-17: Rechte der Kategorie Motion

Rechtekategorie - Logic

Rechte in der Rechtekategorie "Logic"

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
SPS-Applikationsstatus ansehen	Gestattet das Ansehen des SPS-Applikationsstatus
Variablen und Speicherbereiche lesen und Symboladressen ermitteln	Gestattet das Lesen von Variablen und Speicherbereichen und das Ermitteln von Symboladressen
Variablen und Speicherbereiche schreiben	Gestattet das Schreiben von Variablen und Speicherbereichen
SPS-Applikation laden	Gestattet das Laden von SPS-Applikationen
SPS-Applikation starten, stoppen, rücksetzen und debuggen	Gestattet das Starten, Stoppen, Rücksetzen und Debuggen von SPS-Applikationen

Tab. 4-18: Rechte der Kategorie Logic

Rechtekategorie - Robotik

Rechte in der Rechtekategorie "Robotik"

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Roboterdaten lesen	Gestattet das Lesen von Roboterdaten, z.B. Position, Status und Diagnose
Roboter bewegen	Gestattet das Bewegen von Robotern
Roboter einrichten und Fehler löschen	Gestattet das Einrichten von Robotern und das Löschen von Fehlern
Teach-in	Gestattet das Teach-in von Positionen für Roboter

Tab. 4-19: Rechte der Kategorie Robotik

Rechtekategorie - Parameter

Rechte in der Rechtekategorie "Parameter"

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Parameterwert oder Status lesen	Gestattet das Lesen von Parameterwerten oder des Status
Parameterwert schreiben	Gestattet das Schreiben von Parameterwerten
Kommando mittels Parameter ausführen	Gestattet das Ausführen von Kommandos mittels Kommandoparameter und das Lesen des Kommandostatus

Tab. 4-20: Rechte der Kategorie Parameter

Rechtekategorie - E/A

Rechte in der Rechtekategorie "E/A"

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Inline- und Feldbus-Master/Slave Listen lesen	Gestattet das Lesen von Inline- und Feldbus-Master/Slave Listen und Informationen
Eingang lesen	Gestattet das Lesen von Eingängen
Ausgang schreiben	Gestattet das Schreiben auf Ausgänge
E/As aktualisieren	Gestattet E/As zu aktualisieren

Tab. 4-21: Rechte der Kategorie E/A

Rechtekategorie - EtherCAT

Rechte in der Rechtekategorie "EtherCAT"

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Status von Bus und Geräten ermitteln	Gestattet das Ermitteln des Status und der Konfiguration des EtherCat-Busses und EtherCat-Geräten
Daten von Geräten lesen	Gestattet das Lesen von Daten von EtherCAT-Geräten
Daten auf Geräte schreiben	Gestattet das Schreiben von Daten auf Geräte

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Master und Geräte einrichten und konfigurieren	Gestattet die Einrichtung und Konfiguration von EtherCAT-Master und Geräten
Betrieb	Gestattet das Setzen des Bus-Status, das Ausführen von Bus-Scans und das Rücksetzen von Statistiken

Tab. 4-22: Rechte der Kategorie EtherCAT

Rechtekategorie - Zugangsschutz

Rechte in der Rechtekategorie "Zugangsschutz"

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Benutzer, Gruppen und Berechtigungen ansehen	Gestattet das Ansehen von Benutzer, Gruppen und Berechtigungen
Benutzer, Gruppen und Berechtigungen einrichten	Gestattet das Erstellen, Bearbeiten und Löschen von Benutzern und Gruppen und die Vergabe von Berechtigungen

Tab. 4-23: Rechte der Kategorie Zugangsschutz

Rechtekategorie - TaskLib (für MLPI SDK- Entwickler)

Rechte in der Rechtekategorie "TaskLib(für MLPI SDK- Entwickler)"

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Taskviewer verwenden	Gestattet das Verwenden des Taskviewers
Taskprioritäten ändern	Gestattet das Starten und Stoppen von Tasks, das Ändern von Taskprioritäten und das Warten auf Ereignisse
Tasktrigger ändern	Gestattet das Ändern von Tasktriggern

Tab. 4-24: Rechte der Kategorie TaskLib

Rechtekategorie - ContainerLib (für MLPI SDK-Entwickler)

Rechte in der Rechtekategorie "ContainerLib (für MLPI SDK-Entwickler)"

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Durchsuchen	Gestattet das Durchsuchen existierender Container
Info	Gestattet das Ermitteln von Containerinformationen, z.B. Name, Elemente usw.
Einrichten	Gestattet das Erzeugen und Löschen von Containern und das Setzen des Containernamens.
Aktualisieren	Gestattet das Lesen/Schreiben von Daten von/in Container, abhängig vom Containertyp

Tab. 4-25: Rechte der Kategorie ContainerLib

Rechtekategorie - TraceLib (für MLPI SDK- Entwickler)

Rechte in der Rechtekategorie "TraceLib (für MLPI SDK- Entwickler)"

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
Taskviewer verwenden	Gestattet das Verwenden des Taskviewers
Taskprioritäten ändern	Gestattet das Starten und Stoppen von Tasks, das Ändern von Taskprioritäten und das Warten auf Ereignisse
Tasktrigger ändern	Gestattet das Ändern von Tasktriggern

Tab. 4-26: Rechte der Kategorie TraceLib

Rechtekategorie - WatchdogLib (für MLPI SDK- Entwickler)

Rechte in der Rechtekategorie "WatchdogLib (für MLPI SDK- Entwickler)"

Berechtigungsdetails	
Name:	Beschreibung:
WatchdogLib verwenden	Gestattet die Verwendung der WatchdogLib für MLPI Client-Anwendungen

Tab. 4-27: Rechte der Kategorie WatchdogLib

4.5.6 Zugangsschutz in der Praxis

Anmeldeinformation manuell hinterlegen

Im Rahmen der Inbetriebnahme, oder im Servicefall ist es häufig notwendig, dass die Steuerung neu gestartet werden muss, oder das Projekt in IndraWorks geschlossen und neu geladen wird. Danach muss sich der Anwender jedesmal neu auf der Steuerung über den Zugangsschutz anmelden.

In diesem Fall kann es sinnvoll sein, die Möglichkeit der automatisierten Anmeldung zu verwenden, indem die Anmeldedaten der Steuerung in der Anmeldeinformationsverwaltung des Windows-Betriebssystems hinterlegt werden.

Vorgehensweise:

1. Öffnen Sie die Windows-Systemsteuerung.



Anzeigeoption "Kategorie" auswählen.

2. Rufen Sie **Benutzerkonten** ► **Anmeldeinformationsverwaltung** auf.

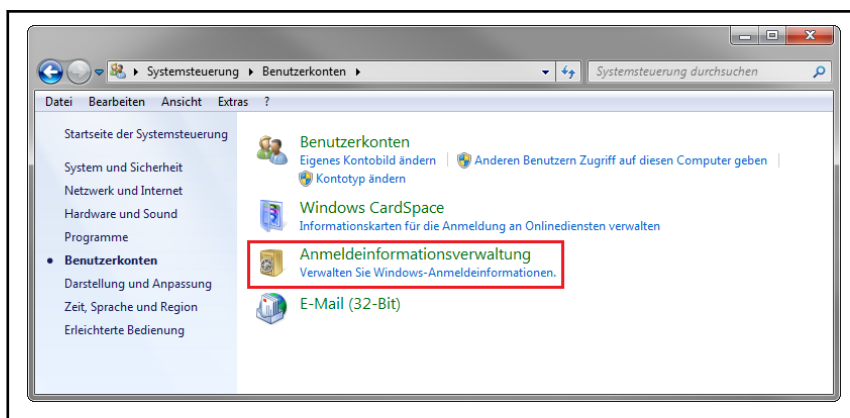


Abb. 4-139: Systemsteuerung - Benutzerkonten

3. In der Windows Anmeldeinformationsverwaltung auf "Generische Anmeldeinformationen hinzufügen" klicken.

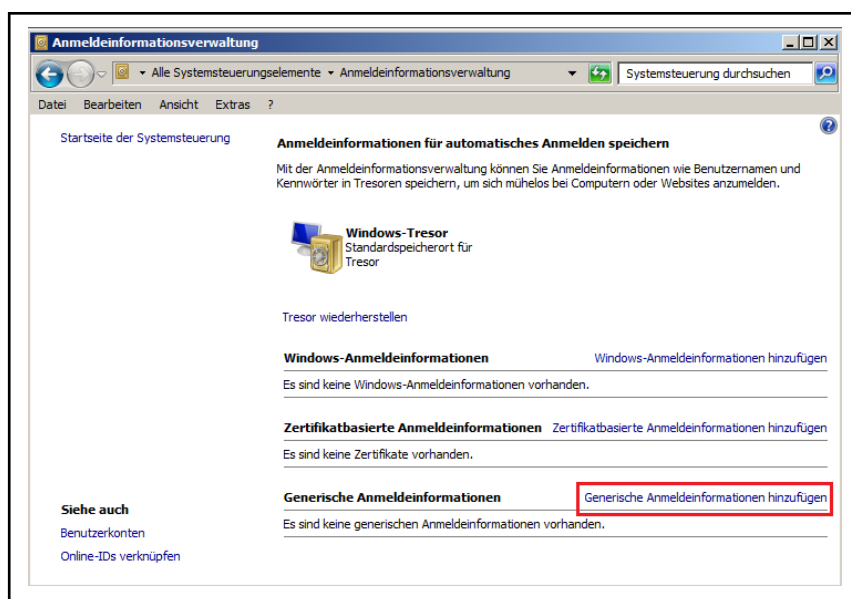


Abb. 4-140: Windows Anmeldeinformationsverwaltung

4. Geben Sie die Steuerungsadresse in der Form "indraworks:<IP-Adresse der Steuerung>", den Benutzernamen und das dazugehörige Passwort an.



Bei dem der IP-Adresse vorangestellten Identifikator "indraworks:" ist die korrekte Schreibweise (Groß-/Kleinschreibung, Doppelpunkt) sicherzustellen.

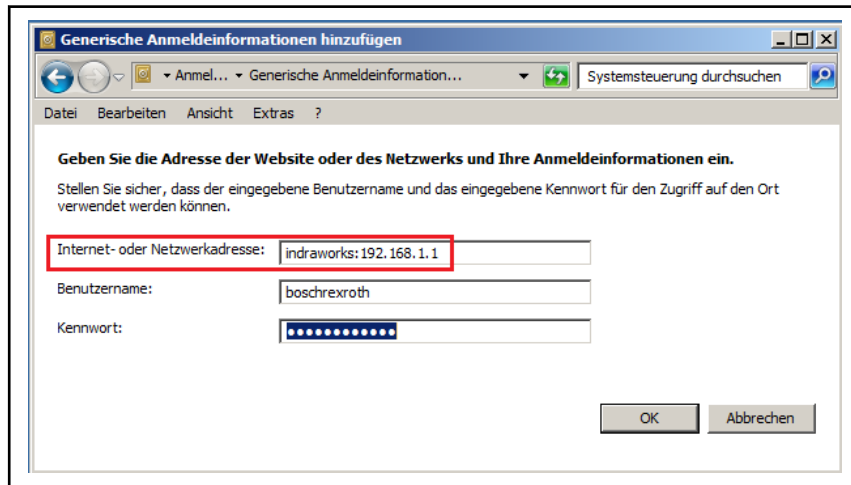


Abb. 4-141: Eingabedialog für Anmeldeinformationen



Anwendungen, die unter dem Benutzerkonto des Windows-Benutzers installiert sind, können auf diese Information zugreifen.

Benutzerrechte der hinterlegten Anmeldeinformation nicht ausreichend

Wenn die hinterlegten Einzelrechte eines Benutzers für eine Aktion unzureichend sind, erscheint folgende Meldung:

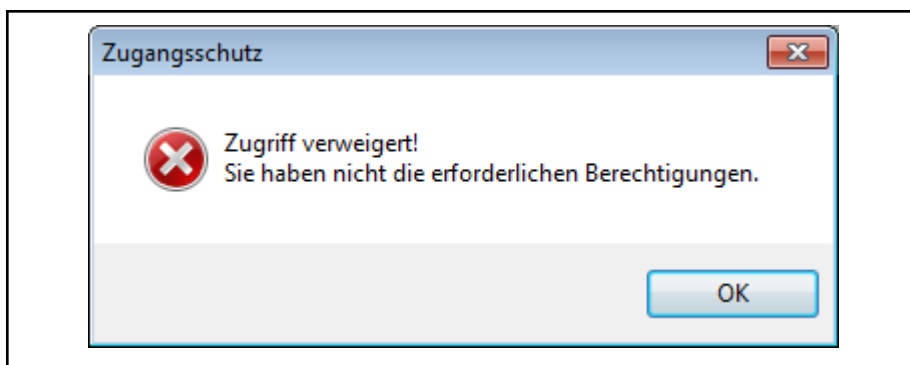


Abb. 4-142:

Lösung:

- Melden sie sich mit einem Benutzer an, der die erforderlichen Einzelrechte besitzt, siehe [Kap. 4.5.4 "Benutzer anmelden am Gerät" auf Seite 296](#)
- Ergänzen Sie die Berechtigungen des betroffenen Benutzers, indem er der erforderlichen Gruppe zugeteilt wird, siehe ["Mitgliedschaft in Gruppen festlegen" auf Seite 305](#)

Hinterlegte Anmeldeinformation löschen

Hinterlegte Anmeldeinformationen können wie folgt aus der Windows-Anmeldeinformationsverwaltung entfernt werden:

1. Öffnen Sie die Anmeldeinformationsverwaltung, siehe [Kap. "Anmeldeinformation manuell hinterlegen" auf Seite 318](#).
2. Navigieren Sie in "Generische Anmeldeinformationen" zum Eintrag der entsprechenden Steuerung.
3. Klappen Sie den Eintrag der Steuerung auf und wählen Sie den Befehl "Aus Tresor entfernen".

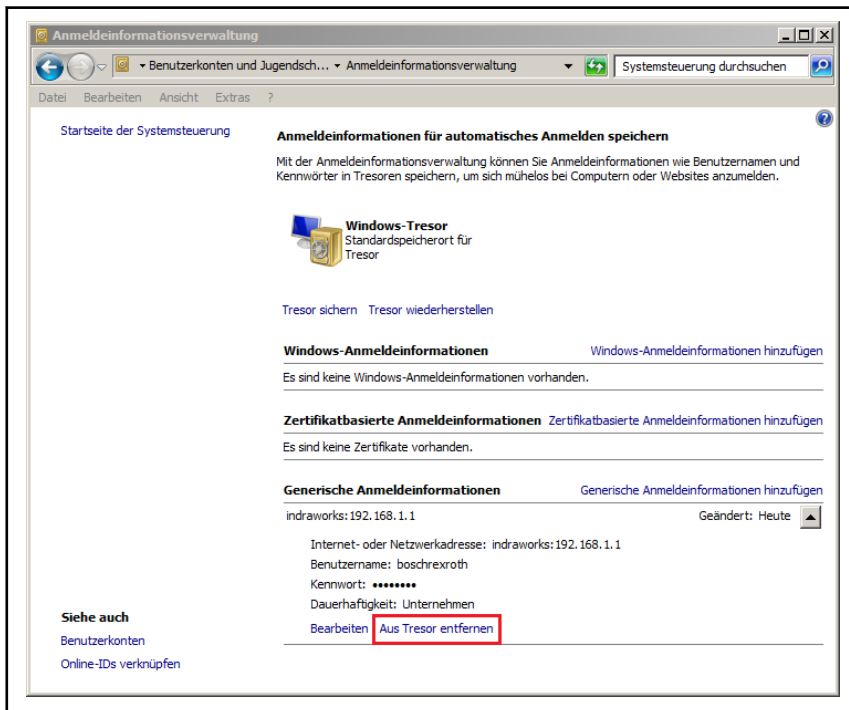


Abb. 4-143:

Windows Anmeldeinformationsverwaltung

Nach Bestätigen des Dialogs zum Löschvorgang werden die Anmeldeinformationen entfernt.

4.5.7 Geräte sicher machen

Umgang mit Standardbenutzern

Der im Auslieferungszustand konfigurierte, allgemein bekannte Standardbenutzer "boschrexroth" ist im Sinne von Security gegen unbefugte Nutzung zu sichern. Dies kann erfolgen durch:

- Passwortänderung bzw. Umbenennung, siehe ["Passwort rücksetzen" auf Seite 304](#)
- Erstellung neuer Benutzer und Löschen des Benutzers "boschrexroth", siehe ["Neuen Benutzer anlegen" auf Seite 302](#)

4.5.8 Geräte Hinweise - Einschränkungen

Hinweis auf Geräte mit 14V20 Firmware

Die Firmware der Version 14V20 verfügt hinsichtlich Zugangsschutz noch nicht über den vollen Funktionsumfang. Folglich ist im Konfigurationsdialog nur ein Teil der Funktionalität verfügbar.

Beispiel: Wenn Sie sich mit einem Gerät verbinden, das über eine 14V20er Firmware verfügt, wird nur die Registerkarte "Benutzer" unterstützt.

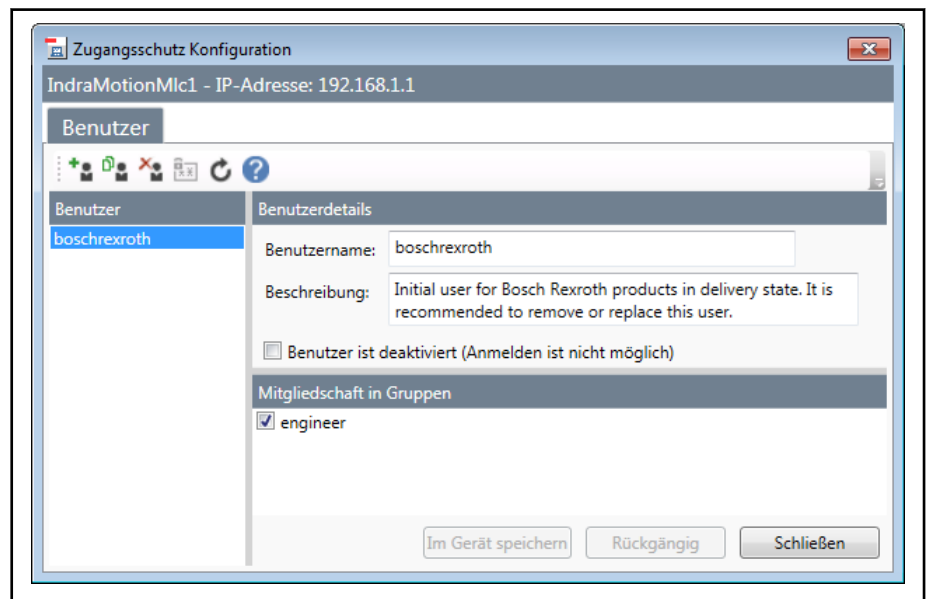


Abb. 4-144: Dialog "Zugangsschutz Konfiguration" - bei Firmwarestand 14V20

Hinweis zu Firmwareupdate auf Steuerungen

Wenn bei einem Gerät mit Firmwarestand <14V22 und einem über MLPI eingerichteten Zugangsschutz ein Firmwareupdate auf ≥14V22 durchgeführt wird, werden die bestehenden Zugangsschutzdaten in das neue Format gebracht und auf der Steuerung abgelegt.

Im neuen Format werden Einzelrechte an Benutzergruppen vergeben und nicht mehr an Benutzer selbst.

Durch das Update durchgeführte Aktionen:

- Für jeden zuvor vorhandenen Benutzer wird eine neue Gruppe angelegt (Beispiel: User = Example → group_Example)

- Die Gruppe erhält die Berechtigungen des vorherigen Benutzers und zusätzlich auch alle Protokoll- Rechte(MLPI, MLPIS, FTP, SSH, SFTP, OPCUA)
- Der Benutzer ist Mitglied dieser Gruppe und erhält über die Gruppenzugehörigkeit die zuvor konfigurierten Berechtigungen

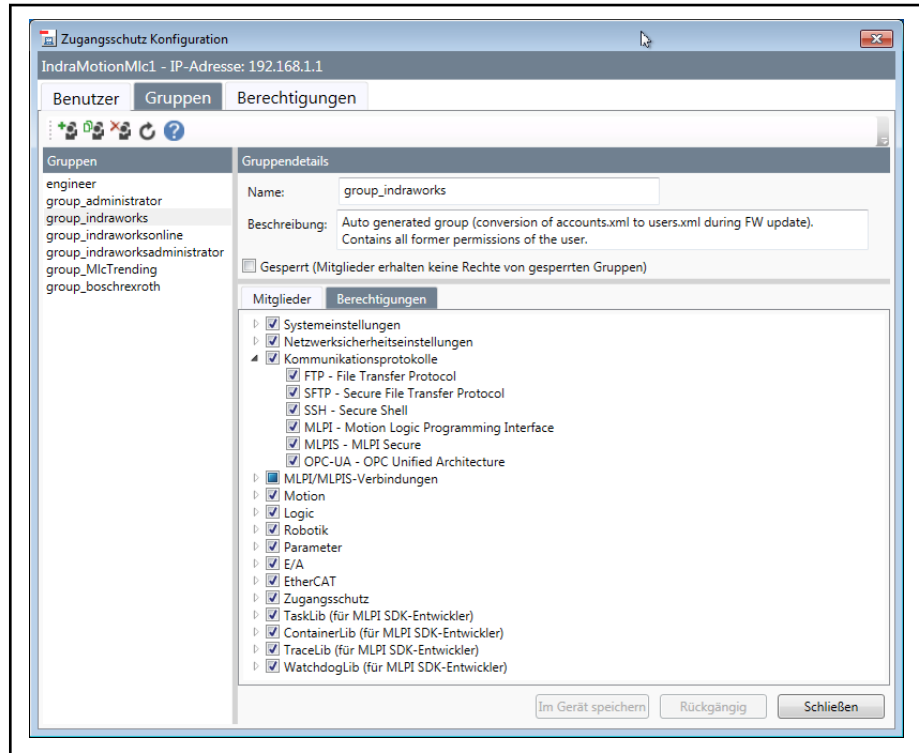


Abb. 4-145: Dialog "Zugangsschutz Konfigurieren" - nach Firmwareupdate

4.6 Versionsverwaltung der Steuerung

4.6.1 Einführung

Alle nachfolgend aufgeführten Steuerungen in IndraWorks unterstützen die Versionsverwaltung:

- IndraLogic XLC L45
- IndraLogic XLC L65
- IndraLogic XLC L75
- IndraMotion MLC L45
- IndraMotion MLC L65
- IndraMotion MLC L75
- IndraMotion MLC VPx
- IndraMotion MLC XM2
- IndraMotion MLC XM4

Die Dokumentation des Versionsverwaltungssystems in IndraWorks finden Sie in Handbuch "IndraWorks 14VRS Engineering" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

4.6.2 Besonderheiten

Projektverwaltung

Bei der Versionsverwaltung von MotionLogic-Geräten treten einige Besonderheiten auf, die zu berücksichtigen sind.	
CrossComm-Funktionsmodul (nur bei System MLC)	Die MLC-Steuerung und das CrossComm-Funktionsmodul (Sercos II und Sercos III) wird zusammen behandelt. Auch dadurch wird vermieden, dass inkonsistente Stände durch das gleichzeitige Bearbeiten durch mehrere Anwender entstehen.
MlcVarGlobal	Das Object "MlcVarGlobal" ist nicht versioniert. Diese globale Variablenliste wird in Abhängigkeit der Motion- und Robot-Konfiguration automatisch generiert.
Technologie	Der Knoten "Technologie" ist nicht versioniert. Im Technologieknoten werden Instanzen von unterstützten Technologiefunktionen des SPS-Programms angezeigt. Dieser Knoten beinhaltet also keine zu versionierenden Daten.
Reale Achsen	Die Achsen unter "Reale Achsen" sind nicht versioniert. Zu jeder dieser Achsen gehört ein Antrieb im "Sercos" Knoten der Steuerung. Beim Bearbeiten einer realen Achse wird das zugehörige Sercos Gerät automatisch ausgecheckt.
Parameter	Die Parameter im Projekt sind versioniert. Beim Ändern eines Parameters im Offline-Modus muss vorher ein Checkout der Steuerung, der Achse/Antrieb oder der Kinematik erfolgen. Nach dem Einchecken stehen die geänderten Parameter nach dem Aktualisieren der Arbeitskopie auch anderen Anwendern zur Verfügung, die an dem Teamprojekt arbeiten.
Antrieb tauschen	Bei Verwendung der Oberflächenfunktion "Antrieb tauschen" geht die Versionsgeschichte des getauschten Antriebs verloren, da das Objekt gelöscht und neu angelegt wird.

Arbeit mit Steuerungen

Motion-Verbindung mit versioniertem Projekt

Sollten mehrere Anwender an einem Teamprojekt und mit einer gemeinsamen Steuerung arbeiten, so ist zu beachten, dass nur ein Anwender online verbunden sein kann.

Sollte jeder Anwender seine eigene Steuerung haben, so kann die IP-Adresse angepasst werden ohne dass die Steuerung ausgecheckt werden muss. Die IP-Adresse gehört also nicht zu den versionierten Daten der Steuerung, um bei der Arbeit mit verschiedenen Steuerungen unabhängig von anderen Anwendern zu sein.

SPS-Verbindung mit versioniertem Projekt

Die Datenverbindung zwischen IndraWorks und der SPS der Steuerung lässt wie die Motion-Verbindung nur die Verbindung mit einem Anwender zu und sperrt diese Verbindung für andere. Genauso kann jeder Anwender ohne Checkout der Steuerung eine eigene IP-Adresse einstellen.

Es ist zu beachten, dass das abwechselnde Einloggen in die SPS durch verschiedene Anwender (mit unterschiedlichen Arbeitskopien des Teamprojekts) nicht durch Online-Change erfolgen kann. Bei diesem Wechsel erfolgt ein erneuter Download des Programms, bei dem die SPS gestoppt werden muss.

Verwenden von Multi-Device-Konfigurationen

Die Funktionsweise der Multi-Device-Konfiguration der Steuerung ist dokumentiert in [Kap. 4.4.8 "Multi-Device" auf Seite 254](#).

Bei versionierten Projekten, in denen die Multi-Device-Konfiguration genutzt wird, ist folgendes zu beachten:

- Die Multi-Device-Tabelle ist versioniert. Eine Änderung kann nur durch Auschecken oder Hijacken der Steuerung erfolgen
- Das Wechseln zwischen verschiedenen Steuerungen über die Multi-Device-Konfiguration kann ohne auschecken der Steuerung erfolgen. Somit kann jeder Bearbeiter des Teamprojekts seine verwendete Steuerung unabhängig von anderen Anwendern wechseln

4.7 Komplettsicherung von Daten

4.7.1 Allgemeines

Die Komplettsicherung der Daten der Steuerung erfolgt über die Archivierung.



Abhängig von der Projektgröße und Anzahl der verwendeten Achsen kann die Sicherung der Daten einige Minuten beanspruchen.

Folgende Daten werden gesichert:

- Konfiguration
- Steuerungsparameter
- Antriebsparameter
- Kinematik-Daten (nur bei System MLC)
- Bibliotheken, Gerätebeschreibungen
- Compact-Flash-Inhalte
- Daten externer Speichermedien (SD-Card, USB-Stick, nur bei XM-Steuerungen)

4.7.2 Ablauf der Komplettsicherung

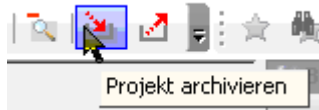


Um sicherzustellen, dass Sie wirklich die **aktuellen Daten der Steuerung** sichern, müssen Sie **online** geschaltet haben.

Sind Sie offline, können nur - sofern vorhanden - die zuletzt gesicherten Daten von der Steuerung in das Archiv mit aufgenommen werden.

Der Ablauf der Komplettsicherung ist wie folgt:

1.



Symbol wählen. in der IndraWorks Menüleiste an-

2. Eingabe des Archivnamens, sowie optional Eingabe eines Kommentars und/oder Passwortes:

Abb. 4-146: Eingabe des Archivnamens

3. Auswahl des Ablageortes (Dateisystem und/oder FTP-Server):

Abb. 4-147: Auswahl des Ablageortes

4. Auswahl der zu archivierenden Komponenten. Wird das Projekt selektiert, wird das gesamte Projekt archiviert. Wenn die Steuerung (hier "Mlc1") selektiert wird, hat man zusätzlich die Möglichkeit, Einstellungen für die Archivierung vorzunehmen.

Auf der rechten Seite kann man auswählen, ob das Programmkompatil und die Standardbibliotheken ins Archiv aufgenommen werden sollen:

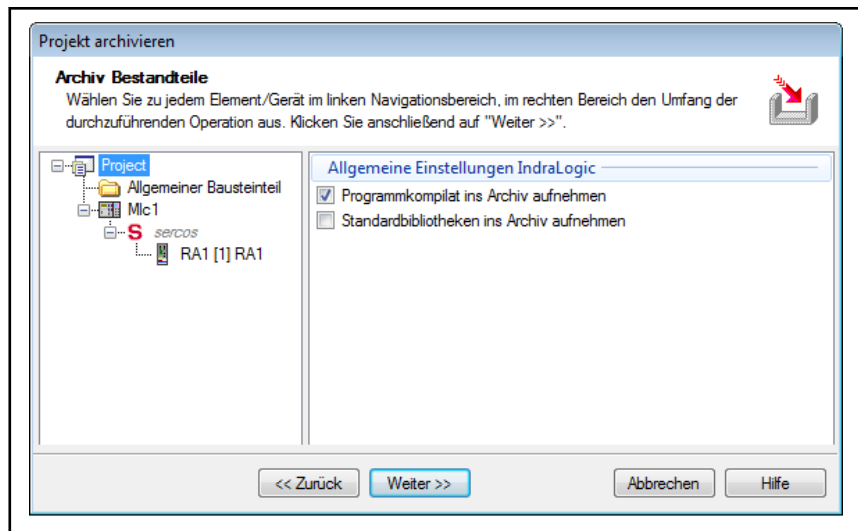


Abb. 4-148: Auswahl der zu archivierenden Komponenten

5. Auswahl der zu sichernden Daten. Auf der Registerkarte "Allgemein" kann festgelegt werden, ob die Steuerungsdaten und welche Partitionen der Steuerung gesichert werden sollen. Die drei Partitionen enthalten folgende Daten:

- User-Partition: auf die Steuerung übertragene Kurventabellen, MotionProfile, sowie beliebige eigene Dateien
- OEM-Partition: auf dem Gerät abgelegt Archive, kompilierte SPS-Programme
- System-Partition: Firmware, SPS-Retain-Daten
- Daten externer Speichermedien (z.B. REMOVABLE_SD_A): beliebige eigene Dateien

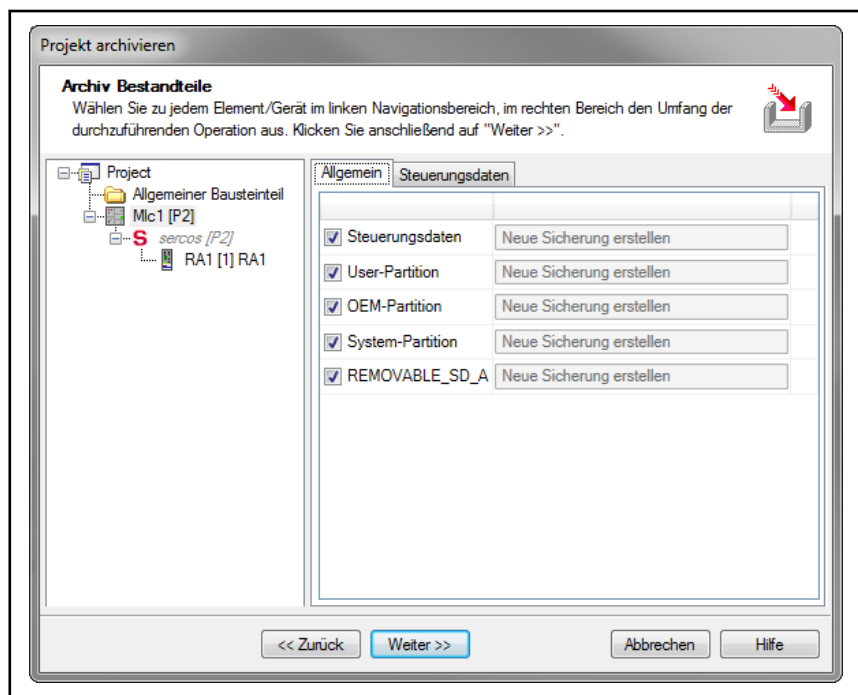


Abb. 4-149: Auswahl der zu archivierenden Bestandteile (1)

Auf der Registerkarte "Steuerungsdaten" kann festgelegt werden, welche Parameter und ob Kinematik-Daten (nur bei System MLC) gesichert werden sollen.

Eine Eingabe auf dieser Seite ist nur dann möglich, wenn auf der Registerkarte "Allgemein" bei "Steuerungsdaten" "Neue Sicherung erstellen" ausgewählt wurde.

Ist in der Steuerung nicht mindestens eine Kinematik der Version "Robot-Control V2" konfiguriert, kann im Bereich "Andere Daten" die Archivierung der Kinematik-Daten nicht aktiviert werden.

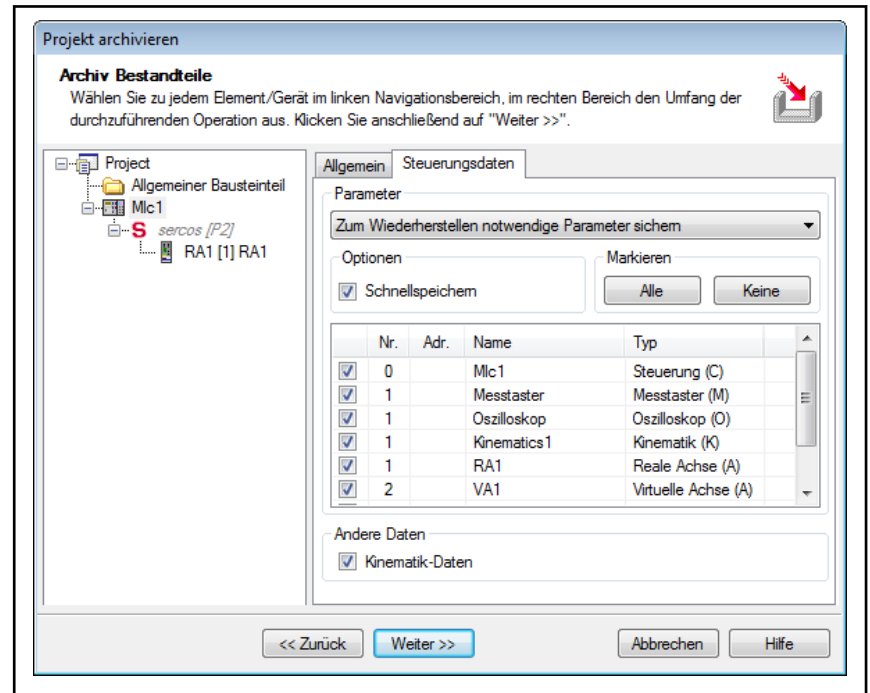


Abb. 4-150: Auswahl der zu archivierenden Bestandteile (2)

6. Überprüfung der Benutzereingaben:

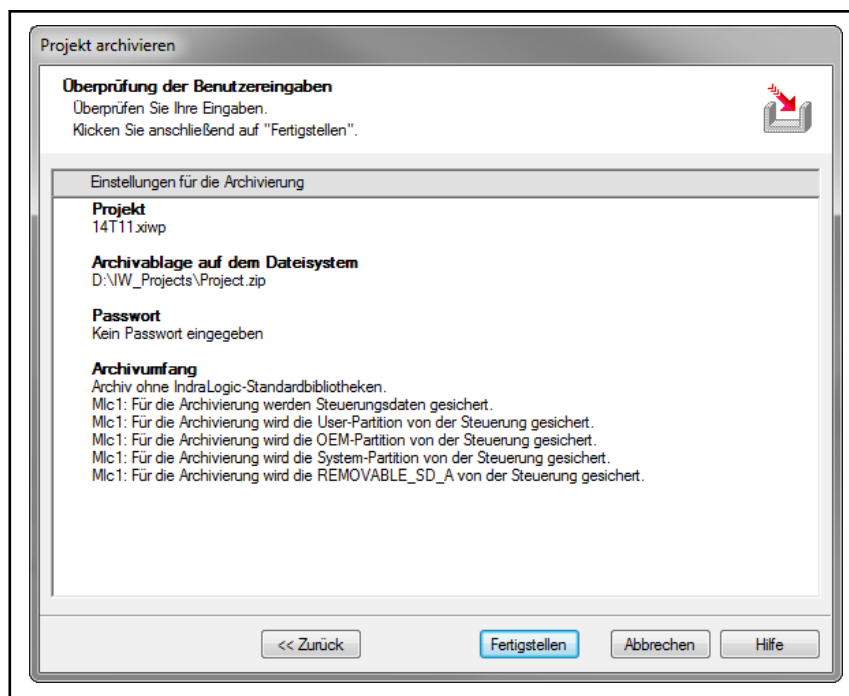


Abb. 4-151: Überprüfung der Benutzereingaben

7. Durchführung der Archivierung mit Anzeige des Fortschritts:

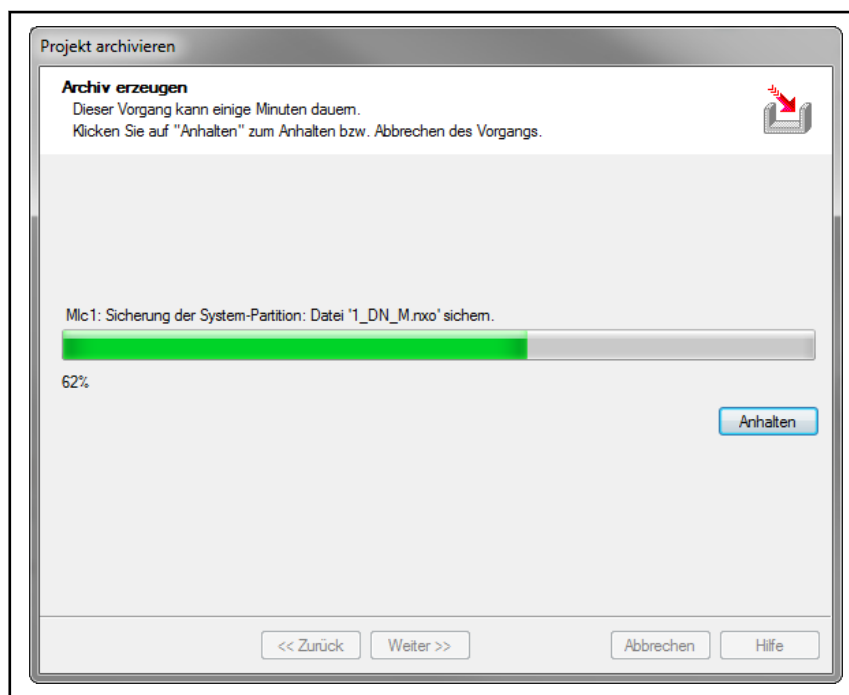


Abb. 4-152: Durchführung der Archivierung...

8. Anzeige einer Zusammenfassung:

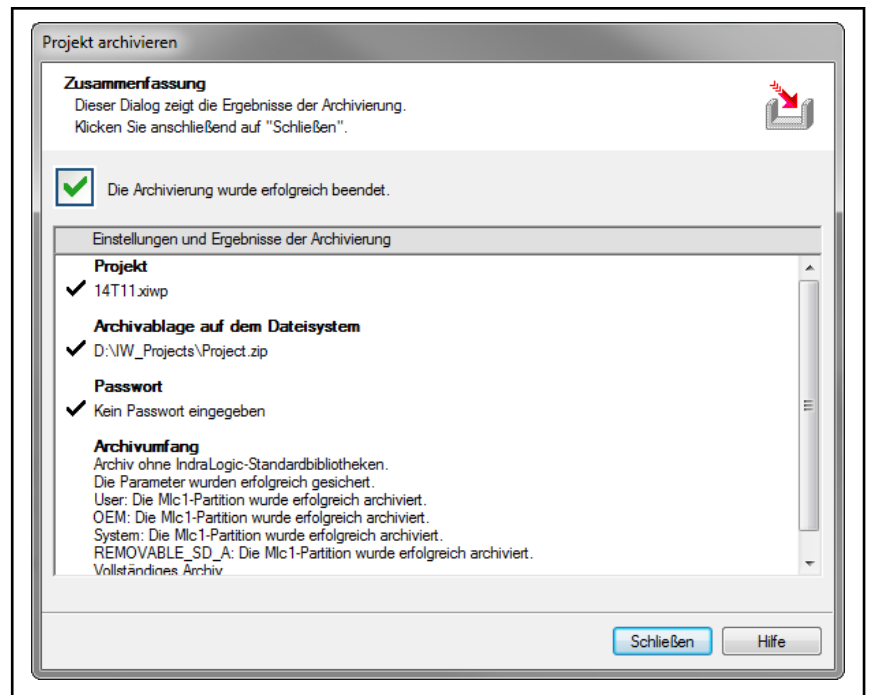
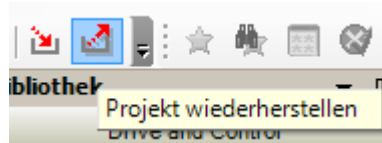


Abb. 4-153: Zusammenfassung der Projektsicherung

4.7.3 Ablauf der Projektwiederherstellung

Der Ablauf der Projektwiederherstellung ist wie folgt:

1.



Symbol in der IndraWorks Menüleiste auswählen.

2. Angabe des Wiederherstellungstyps, d. h. Auswahl der Quelle (Dateisystem oder FTP-Server) des wiederherzustellenden Projektes:

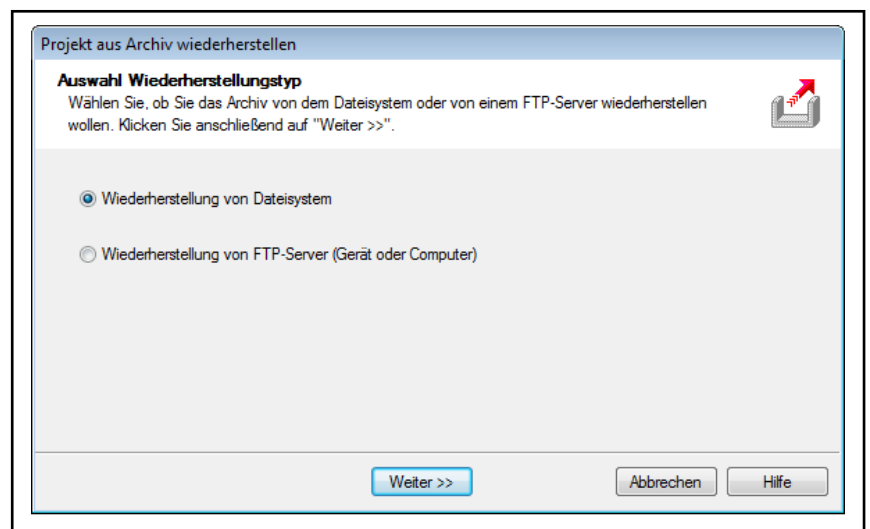


Abb. 4-154: Angabe des Wiederherstellungstyps

3. Auswahl des wiederherzustellenden Archivs:

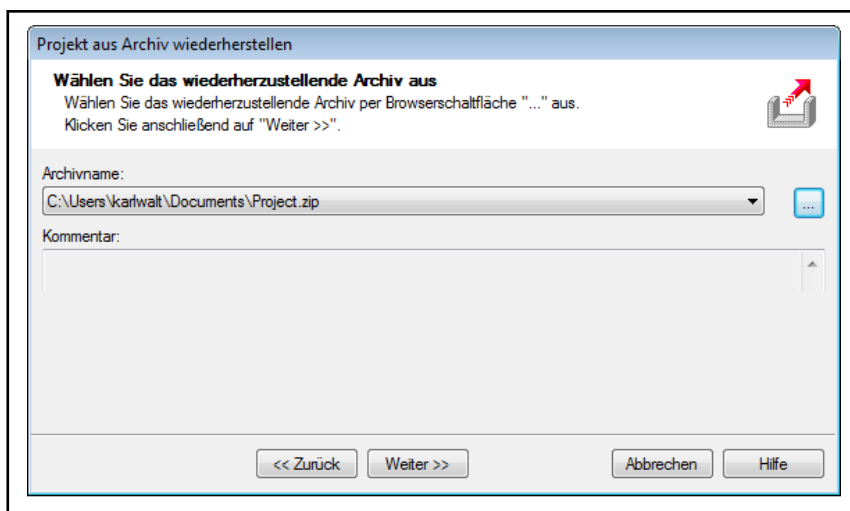


Abb. 4-155: Auswahl des wiederherzustellenden Archivs

4. Auswahl des Verzeichnisses in welches das Archiv wiederhergestellt werden soll. Ein Ordner mit dem Namen des Projekts wird automatisch in diesem Verzeichnis angelegt.

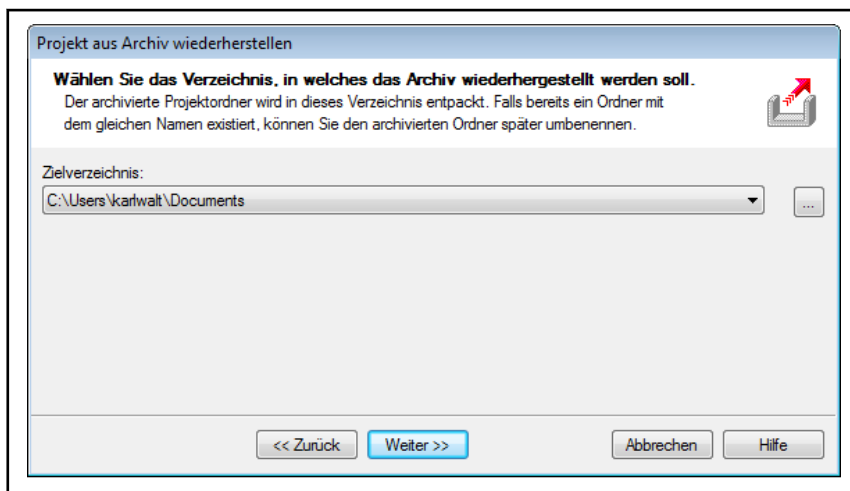


Abb. 4-156: Auswahl des Verzeichnisses....

5. Kontrollieren der bisherigen Angaben:

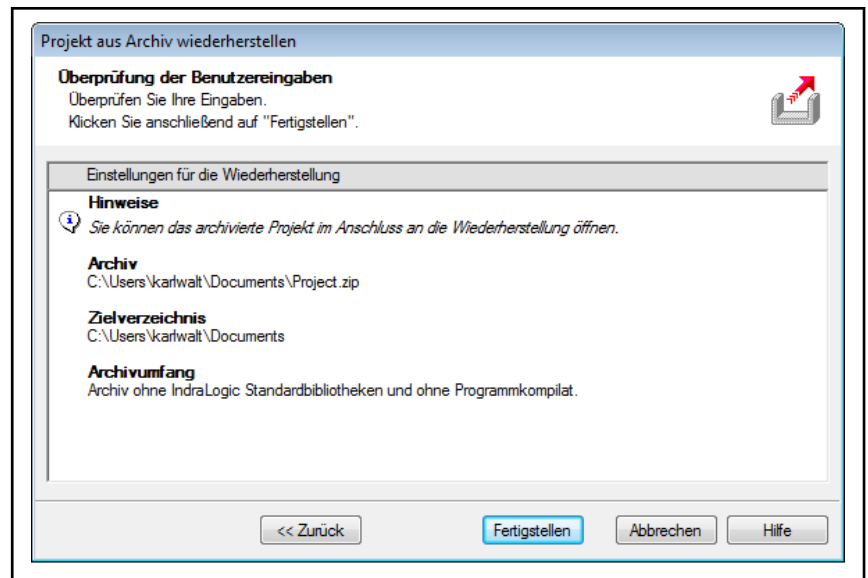


Abb. 4-157: Kontrollieren der bisherigen Angaben

Wurde bei der Archivierung des Projekts ein Passwort angegeben, öffnet sich anschließend ein Dialog zum Eingeben des Passworts:

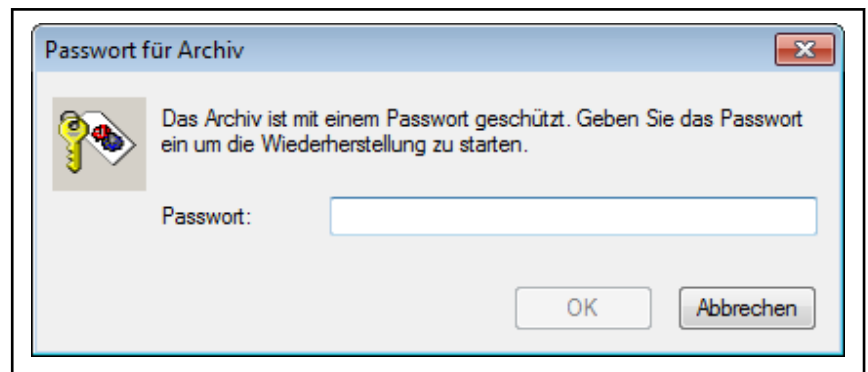


Abb. 4-158: Eingabedialog für das Passwort

6. Anzeige einer Zusammenfassung über die Projektwiederherstellung. Angezeigt werden das ausgewählte Archiv, das Zielverzeichnis, das Projektverzeichnis sowie der Archivumfang:

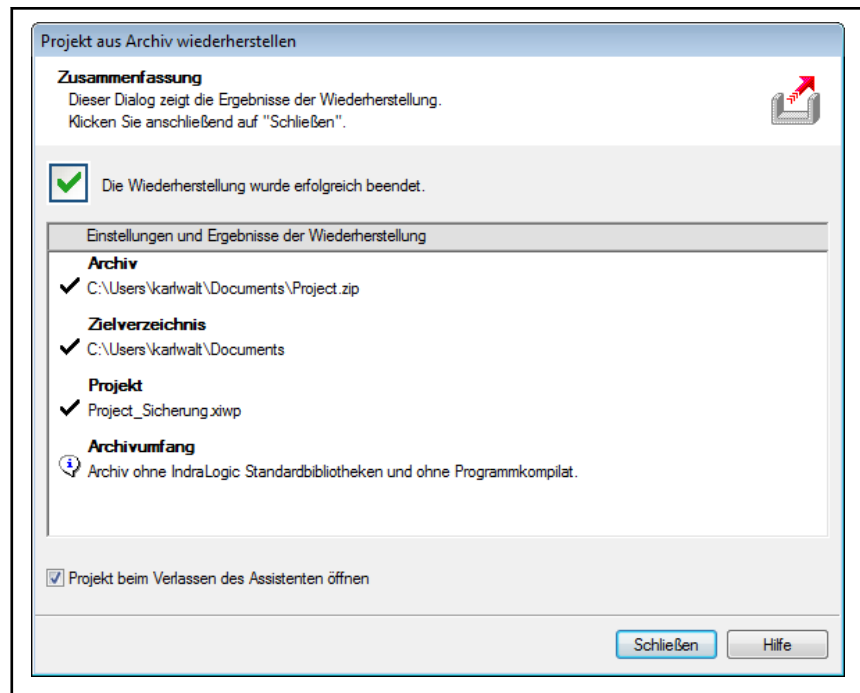


Abb. 4-159: Anzeige einer Zusammenfassung

7. Damit wurde das Projekt wiederhergestellt. Sind Geräte-Daten im Projekt vorhanden erscheint beim ersten Öffnen des Projektes folgende Meldung:

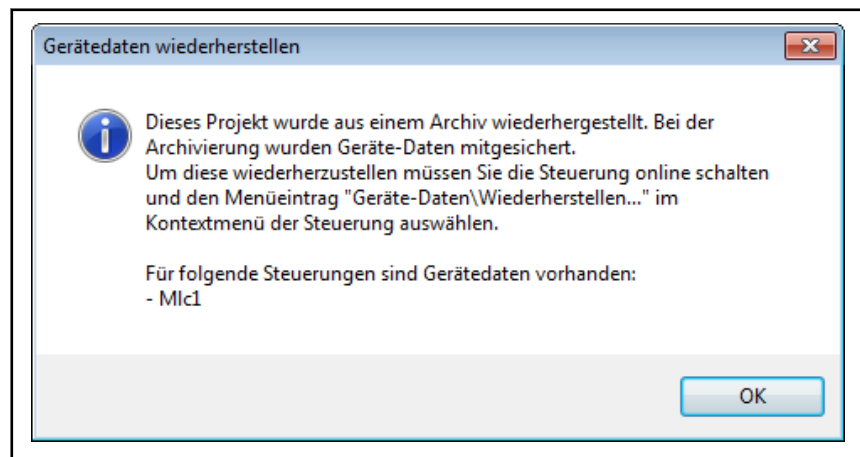


Abb. 4-160: Meldung zum Wiederherstellen von Geräte-Daten

Den Menüpunkt **Gerätedaten wiederherstellen** finden Sie im Kontextmenü der Steuerung (siehe [Kap. "Wiederherstellen" auf Seite 274](#)).

4.8 Multicore

Multicore - Allgemeines

Ein Multicore Prozessor verfügt über mehrere Prozessorkerne (Cores). Diese Architektur erlaubt die parallele Ausführung von Rechenoperationen auf den jeweiligen Prozessorkernen. Die effektive Nutzung mehrerer Kerne erfordert, dass die Software so geschrieben ist, dass die Daten parallel auf mehrere Kernen gleichzeitig verarbeitet und eventuelle Abhängigkeiten durch entsprechende Synchronisationsmechanismen berücksichtigt werden.

Die Steuerungen IndraControl CML75 und IndraControl XM42 verfügen über einen Dual Core Prozessor. Der überwiegende Anteil der Firmwarefunktiona-

lität wird auf dem Prozessorkern 1 ausgeführt. Auf dem Prozessorkern 2 werden einige niederprioräre Hintergrundtasks bearbeitet. Die Motionberechnung verteilt ab dem Release IndraWorks ML 14V22 auch automatisch achsbezogene Rechenoperationen, die unabhängig voneinander und damit parallel gerechnet werden können, auf die insgesamt verfügbaren Prozessorkerne.



Die Verteilung der Rechenaufgaben die einzelnen Prozessorkerne erfolgt ausschließlich durch die Systemfirmware. Der Anwender selbst hat keine Möglichkeit, seine Rechenoperationen den einzelnen Kernen zuzuordnen.

4.8.1 Konfiguration

Steuerungskonfiguration (C-0-0036)

Die Konfiguration, ob Multicore für die Motionberechnung auf dem jeweiligen Steuerungssystem genutzt werden soll, erfolgt über das Bit 23 im Parameter C-0-0036, Steuerungskonfiguration.

4.8.2 Auslastung der einzelnen Prozessorkerne

CPU Auslastung

Die jeweilige Auslastung der verwendeten Prozessorkerne wird in den folgenden Parametern abgebildet:

- C-0-0465, CPU-Auslastung pro Core, Aktuell
- C-0-0466, CPU-Auslastung pro Core, Maximal
- C-0-0467, CPU-Auslastung pro Core, Minimal

Diese Parameter werden im Dialog "Auslastung" angezeigt, siehe [Kap. "Auslastung" auf Seite 246](#).

Den Dialog können Sie über das Kontextmenü des Steuerungsknoten im Projektextplorer aufrufen: **Diagnose ▶ Auslastung**.

4.8.3 TaskExecutionViewer



In der Version IndraWorks 14VRS werden im TaskExecution Viewer ausschließlich die Aktivitäten aufgezeichnet, die auf dem Prozessorkern 1 stattfinden. Ab der Version IndraWorks 15VRS werden beide Kerne berücksichtigt.

4.8.4 Bekannte Probleme

F5180005 Zykluszeitüberschreitung Motion Kernel nach Update auf 14V22

Wichtiger Hinweis:

WARNUNG

Bei Verwendung von Multicore kann es zu einer Zykluszeitüberschreitung des Motion Kernel kommen, wenn eine motionsynchrone SPS Task mit einer Priorität direkt oberhalb des Motion Kernels verwendet wird (z.B. Motion Task Priorität 2, Motionkernel: Priorität 3).

Bei Multicore-Steuerungen (L75, XM4) muss die Priorität des Motionkernels (siehe Parameter C-0-0403) ggü. allen SPS-Tasks, die die Motion synchron kommandieren, um mindestens 2 Prioritätsstufen größer gewährleistet sein (z.B. Motion Task Priorität 2, Motionkernel: Priorität 4). Ansonsten kann der Fehler [F5180005](#) Zykluszeitüberschreitung Motion Kernel auftreten. Bitte beachten Sie hierbei auch, dass keine weitere SPS Task mit der selben Priorität wie der Motionkernel betrieben wird!

5 SPS-Programmierung

5.1 Allgemeines

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über die SPS-Programmierung auf den Systemen IndraLogic XLC/IndraMotion MLC. Nach einer kurzen Einführung wird speziell auf den Bibliotheksverwalter und das Tasksystem eingegangen. Im Folgenden wird auf die I/O-Zugriffe durch die SPS eingegangen. Ein Abschnitt über die Speicherorganisation der Steuerung und den Speicherzugriff aus der SPS heraus schließen dieses Kapitel ab.

Eine tiefere Funktionsbeschreibung der IndraLogic SPS finden Sie in der Dokumentation "IndraWorks 14VRS IndraLogic 2G SPS-Programmier-system" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

5.2 SPS-Programm erstellen

5.2.1 PlcProg-Objekt öffnen

Öffnen Sie das "PlcProg"-Objekt im Projektextplorer mit einem Doppelklick. Alternativ können Sie das "PlcProg"-Objekt über das Kontextmenü öffnen, indem Sie im Kontextmenü "Öffnen" anwählen. Es öffnet sich der Arbeitsbereich des Objektes "PlcProg". Der obere Bereich dient zum Editieren der Variablen (Deklarationsteil), der untere Bereich zum Editieren der Anweisung (Anweisungsteil).

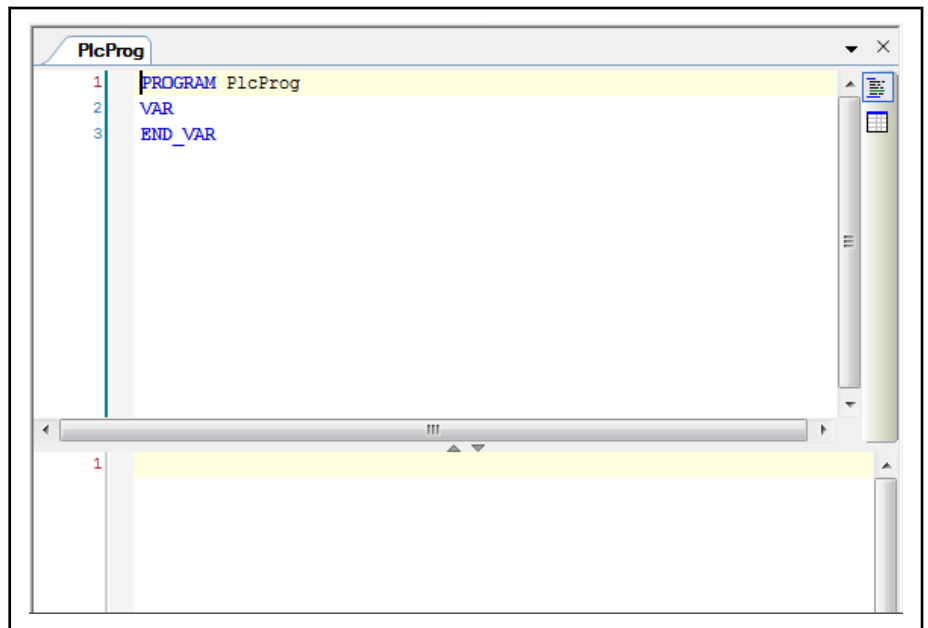


Abb. 5-1: PlcProg

5.2.2 Variable deklarieren

Geben Sie im Codeteil (unterer Bereich) die Zeile "i:=i+1;" ein und bestätigen Sie die Eingabe mit Return. Es öffnet sich automatisch das Eingabefeld "Variable deklarieren" um die Variable "i" zu deklarieren.

Abb. 5-2: Variable deklarieren

Bestätigen Sie die vorgegebenen Werte mit **OK**. Die Variable "i" vom Typ "Integer" ist jetzt deklariert.

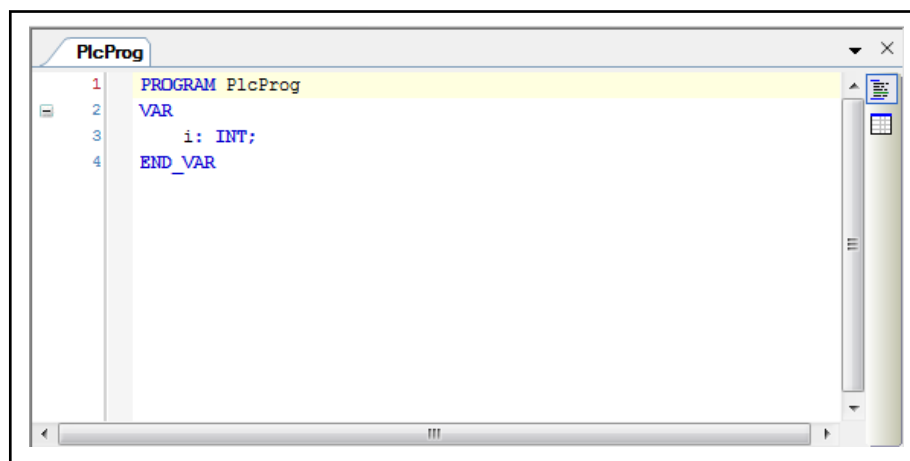


Abb. 5-3: Deklarierte Variable



Die Variable "i" kann im oberen Arbeitsbereich auch durch manuelle Eingabe deklariert werden.

5.2.3 Anweisung editieren

Im unteren Fensterbereich können Sie Anweisung editieren.

Die folgenden Programmiersprachen stehen zur Verfügung:

- ST (Strukturierter Text)
- KOP (Kontaktplan)
- AWL (Anweisungslisten)
- CFC (Continuous Function Chart)
- FUP (Funktionsplan)
- AS (Ablaufsprache)

Eine detaillierte Beschreibung finden Sie in der Online-Hilfe unter "Editoren".

5.2.4 Programm übersetzen

Um das Projekt zu übersetzen wählen Sie aus der Menüleiste **Erstellen** ► **Code erzeugen** aus.

IndraLogic startet daraufhin den Übersetzungsvorgang und gibt das Ergebnis (hier 0 Fehler, 0 Warnungen) in der Aufgabenliste wieder. Die Aufgabenliste enthält alle Meldungen aus dem letzten Übersetzungs-, Überprüfungs- oder Vergleichsvorgang.

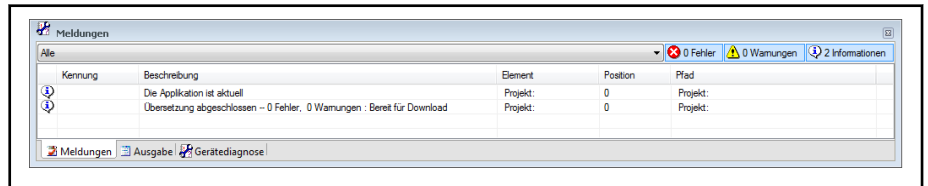


Abb. 5-4: Programm übersetzen

5.2.5 SPS-Programm in die Steuerung laden

Um das Projekt in die Steuerung zu laden, wählen Sie aus der Menüleiste **Debuggen ► Einloggen** aus.

Folgender Dialog erscheint.

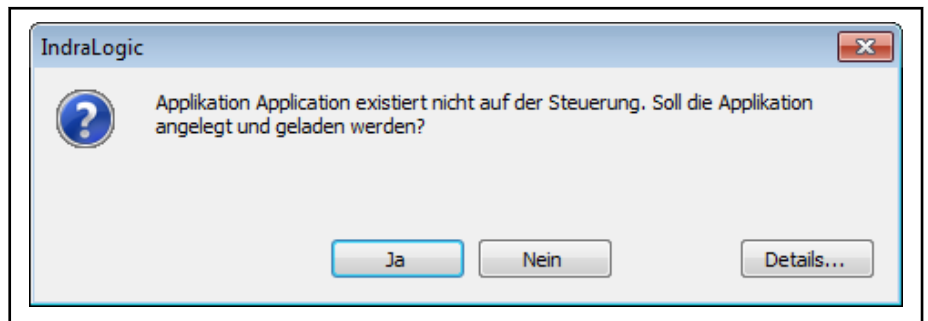


Abb. 5-5: Dialog "Programm laden"

Bestätigen Sie den Dialog mit **Ja**. Sie sind jetzt Online mit Ihrem Gerät verbunden.

Starten Sie das SPS-Programm über die Menüleiste mit **Debuggen ► Start**.

Erzeugen Sie über die Menüleiste ein Bootprojekt mit **Debuggen ► Bootapplikation erzeugen**. Wird dieser Befehl online ausgeführt, wird das kompilierte Projekt so auf die Steuerung abgelegt, dass die Steuerung das Projekt bei einem Neustart automatisch laden kann.

Stoppen Sie das SPS-Programm über die Menüleiste mit **Debuggen ► Stop**.

Um sich aus der Steuerung auszuloggen, wählen Sie aus der Menüleiste **Debuggen ► Ausloggen** aus.

5.3 Bibliotheksverwaltung

5.3.1 Allgemeines

Bibliotheken können Funktionen, Funktionsbausteine, Datentypen, Globale Variablen und auch Visualisierungen bereitstellen, die dann im Projekt verwendet werden können.

Die Standard-Erweiterung für eine Bibliotheksdatei ist ".library", im Gegensatz zu ".lib", die für Dateien in früheren Versionen verwendet wurde. Verschlüsselte Bibliotheken erhalten die Erweiterung "*.compiled-library".

Die Verwaltung der Bibliotheken in einem Projekt erfolgt im Bibliotheksverwalter, die vorherige Installation auf dem System über den Bibliotheks-Repository-Dialog.

Die Projektfunktionen für globales und lokales "Suchen" und "Ersetzen" können auch für nicht verschlüsselte Bibliotheken verwendet werden.

Sehen Sie nachfolgend allgemeine Informationen zu:

- [Kap. 5.3.2 "Bibliotheksübersicht" auf Seite 338](#)
- [Kap. 5.3.3 "Installation auf dem System und einbinden in ein Projekt" auf Seite 340](#)
- [Kap. 5.3.4 "Referenzierte Bibliotheken" auf Seite 340](#)
- [Kap. 5.3.5 "Bibliotheksversionen" auf Seite 341](#)
- [Kap. 5.3.6 "Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine \(Namensraum\)" auf Seite 341](#)
- [Kap. 5.3.7 "Erstellen von Bibliotheken" auf Seite 342](#)
- [Kap. 5.3.9 "Einbinden von externen Code" auf Seite 343](#)

5.3.2 Bibliotheksübersicht

Bibliotheken, die für die Steuerung zur Verfügung stehen:

Name	Beschreibung	Dokumentation ¹⁾
RIL_CheckRtv	Automatische Überwachung interner Bereichsüberschreitungen	IndraWorks 14VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G
RIL_CommonTypes	Datentypen der PLCopen-Funktionsbausteine, systemübergreifend	
RIL_Uilities	Allgemeine IL-Funktionen und -Funktionsbausteine	
RIL_LoopControl	Regler-Bausteine	
RIL_Inline	Diagnosefunktionen für Rexroth Inline-Module	IndraWorks 14VRS Feldbusse
RIL_ProfibusDP_02	Profibus-DP-V1 Dienste, Diagnose, Sync und Freeze	
RIL_ProfinetIO	Funktionen für Profinet-I/O	
RIL_ProfinetIODevice	Funktionen für die Steuerung als Profinet-I/O-Device	
RIL_EtherNetIP	Diagnose- und Kommunikationsdienste für Ethernet-IP-Device	
RIL_EtherNetIPAdapter	Funktionen für Ethernet-IP-Adapter	
RIL_SercosIII_IO	Funktionen für Sercos III I/O	
RIL_FieldbusTypes	Interne Bibliothek für Datentypen der Feldbusse	
RIL_NetXLoad	Interne Bibliothek zur Bedienung der Profibus/Profinet-Schnittstelle	
RIH_CMLx	Hardwareinformationen CML45/L65/L75, IndraControl VPB (Betriebsstunden, Temperatur, elektronisches Typenschild, Display-Ausgabe)	IndraWorks 14VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G
ML_Base	Systembasisbibliothek	IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS PLCopen- Bibliotheken
ML_PLCopen	PLCopen-Funktionsbausteine für Sercos Antriebe	
MP_PLCopenFieldbus	PLCopen-Funktionsbausteine für Feldbusantriebe	

¹⁾ *siehe Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6*

Name	Beschreibung	Dokumentation ¹⁾
ML_TechInterface	Achsinterface	IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Generic Application Template
ML_TechBase	Funktionsbausteine für grundlegende Technologiefunktionen	IndraMotion MLC 14VRS Technologie-Bibliotheken
ML_TechMotion	Funktionsbausteine für allgemeine Motion-Applikationen	
ML_TechRegi	Funktionsbausteine für Registerregler	
RMB_TechWinder	Funktionsbausteine für Wickler	
MH_HydrControl*	Hydraulischer zentraler Regler	IndraMotion MLC 14VRS MH_Hydr-Control
MH_SynchControl*	Hydraulischer Gleichlaufregler	IndraMotion MLC 14VRS MH_Synch-Control
MH_TechHydrBase*	Hydraulische Basisfunktionen	IndraMotion MLC 13VRS MH_Tech-HydrBase
MH_TechHydrMotion*	Hydraulische Bewegungsfunktionen	IndraMotion MLC 14VRS MH_Tech-HydrMotion
ML_SeqProg	Funktionen für die sequentielle Programmierung	IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Sequentielle Programmierung
RIL_SocketComm	Funktionen zur Kommunikation über TCP/IP und UDP	IndraWorks 14VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G
RIL_ModbusTCP	Funktionen für ModbusTCP fähige HMI-Geräte	siehe RIL_ModbusTCP.library
RIL_Diagnosis	HMI-Diagnosefunktionen	
RIL_HMI_Uutilities	Funktionen zum Einlesen von HMI-MKeys	siehe RIL_HMI_Uutilities.library
IL_VCP_DP	Funktionen für die Kommunikation mit Kleinbedienfeldern (VCP) über Profibus-DP	IndraWorks 14VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G

* nur bei System MLC
Tab. 5-1: Basis-Bibliotheken

1) *siehe Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6*

5.3.3 Installation auf dem System und einbinden in ein Projekt

- Bibliotheksrepository** Bibliotheken können auf dem lokalen System in verschiedenen "Repositories" (Verzeichnisse, Speicherorte) verwaltet werden. Bevor eine Bibliothek in ein Projekt eingebunden werden kann, muss die Bibliothek auf dem lokalen System in ein solches Repository installiert werden. Dies erfolgt im Bibliotheks-Repository Dialog.
- Bibliotheksinformation** Als Voraussetzung für die Installation müssen die Bibliotheksinformationen eines Bibliotheksprojekts einen Titel, eine Versionsinfo und den Herstellernamen (Firma) erhalten. Optional kann eine Kategoriebezeichnung angegeben sein, die später im Bibliotheksverwalter zur Sortierung dienen kann.
- Wenn keine Kategoriezuweisung in den Bibliotheksinformationen vorliegt, gehört die Bibliothek automatisch zu Kategorie "Sonstige". Wenn neben dieser Standard-Kategorie weitere Bibliothekskategorien für im System IndraLogic XLC/IndraMotion MLC erstellte Bibliotheken verwendet werden, sind diese Bibliothekskategorien in einer oder mehreren externen XML-Datei(en) "*.lib-cat.xml" definiert, die auch erweitert und neu erstellt werden können. Eine solche Datei kann dann im Bibliotheksinformationen-Dialog aufgerufen werden, um eine Kategorie auszuwählen. Weitere Informationen zu den Kategorien siehe [Kap. 5.3.7 "Erstellen von Bibliotheken" auf Seite 342](#).
- Bibliotheksverwalter** Bibliotheken werden mit Hilfe des Bibliotheksverwalters in ein Projekt eingebunden. In einem "Standardprojekt" ist dieser zunächst automatisch dem Standard-Gerät zugewiesen. Der Bibliotheksverwalter kann aber auch explizit im Projektextplorer (unterhalb eines Geräts oder einer Applikation) oder global im Ordner "Allgemeiner Baustein" hinzugefügt werden. Dies erfolgt wie für andere Objekte über den "Objekt hinzufügen"-Dialog. Markieren dazu die Applikation und wählen im Kontextmenü die Menüoption **Hinzufügen ► Bibliotheksverwalter**. Bibliotheken, die in einer Bibliothek eingebunden sind, werden voreingestellt im Bibliotheksverwalter ebenfalls dargestellt, "versteckte Bibliotheken" sind allerdings auch möglich, siehe auch [Kap. 5.3.4 "Referenzierte Bibliotheken" auf Seite 340](#).
- Liegt die Bibliothek nicht nur in verschlüsselter Form vor, sondern ist auch die ".library*" Datei vorhanden, so können die im Bibliotheksverwalter aufgeführten POUs der Bibliothek durch einen Doppelklick auf den jeweiligen Eintrag geöffnet werden.
- Suchreihenfolge** Wenn eine Bibliotheksfunktion im Projekt angesprochen wird, werden die Bibliotheken und Repositories in der Reihenfolge durchsucht, in der sie im Bibliotheks-Repository Dialog aufgeführt sind, siehe auch [Kap. 5.3.6 "Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine \(Namensraum\)" auf Seite 341](#).

5.3.4 Referenzierte Bibliotheken

- Eine Bibliothek kann andere Bibliotheken einbinden (referenzierte Bibliotheken), wobei die Verschachtelung beliebig tief sein kann. Wenn eine solche "Vater"-Bibliothek dann selbst in ein Projekt eingebunden wird, stehen die in ihr referenzierten Bibliotheken im Projekt ebenfalls zur Verfügung. Allerdings nur diejenigen, die in der "Vater"-Bibliothek im globalen Ordner "Allgemeiner Baustein" eingebunden sind!
- Sichtbarkeit** Beim Erstellen eines Bibliotheksprojekts, das andere Bibliotheken referenziert, kann in den Eigenschaften jeder eingebundenen Bibliothek festgelegt werden, wie die Bibliothek sich später, wenn die Bibliothek über die "Vater"-Bibliothek in ein Projekt eingebunden wird, verhalten soll:
1. Ihre Sichtbarkeit im Bibliotheksverwalter, eingerückt unterhalb der "Vater"-Bibliothek, kann deaktiviert werden. Somit können "versteckte Bibliotheken" in einem Projekt bereitgestellt werden.

2. Wenn gerade eine reine "Container"-Bibliothek erzeugt wird, also ein Bibliotheksprojekt, das selbst keine Bausteine definiert, sondern nur andere Bibliotheken referenziert, kann der spätere Zugriff auf deren Bausteine vereinfacht werden. Eine "Container"-Bibliothek erstellt man, um mit ihrem Einbinden in ein Projekt gleichzeitig ein ganzes Set von Bibliotheken einbinden zu können. In diesem Fall ist es möglich, den Zugriff auf die Bausteine dieser Bibliotheken zu vereinfachen, indem die Bibliotheken zu "Top-Level"-Bibliotheken definiert werden und daraufhin beim Zugriff auf die Bausteine der Namensraum der Bibliotheken weggelassen werden kann. Dazu dient die Option "Publish..." in den Bibliothekseigenschaften. Diese Option sollte allerdings nur beim Erstellen eines Container-Bibliotheksprojekts verwendet werden!

5.3.5 Bibliotheksversionen

- Mehrere Versionen einer Bibliothek können gleichzeitig auf dem System installiert sein
- Mehrere Versionen einer Bibliothek können gleichzeitig im Projekt eingebunden sein. Folgendermaßen wird eindeutig geregelt, auf welche Version eine Applikation in diesem Fall zugreift:

Wenn mehrere Versionen auf derselben Ebene im Bibliotheksverwalter vorliegen, hängt es von der Definition in den Bibliotheks-Eigenschaften ab, welche Version verwendet wird (eine bestimmte oder immer die neueste). Wenn mehrere Versionen auf verschiedenen Ebenen vorliegen (was im Falle von referenzierten Bibliotheken der Fall sein kann), wird ein eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine durch die Angabe des entsprechenden Namensraums erreicht (siehe [Kap. 5.3.6 "Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine \(Namensraum\)"](#) auf Seite 341)

5.3.6 Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine (Namensraum)

- Grundsätzlich gilt folgendes: Wenn im Projekt mehrere Bausteine gleichen Namens verfügbar sind, muss der Zugriff auf eine Bausteinkomponente eindeutig sein, ansonsten treten Compiler-Fehler auf. Dies gilt sowohl für projektlokale Bausteine wie auch für solche, die in eingebundenen und in diesen referenzierten Bibliotheken bereitstehen. Die Eindeutigkeit wird in solchen Fällen durch Hinzufügen des Namensraums vor dem Bausteinnamen erreicht
- Der Standard-Namensraum einer Bibliothek ist in den Bibliotheks-Eigenschaften definiert. Wird der Namensraum nicht explizit definiert, wird automatisch der Bibliotheksname dafür verwendet, es kann aber auch beim Erstellen eines Bibliotheksprojekts im Eigenschaften-Dialog ein anderer Standard-Namensraum eingetragen werden. Später, wenn eine Bibliothek bereits im Bibliotheksverwalter eines Projekts eingebunden ist, kann der Namensraum jederzeit lokal durch den Anwender - ebenfalls im Eigenschaften-Dialog - verändert werden
- In den folgenden Beispielen sei der "Namensraum" der Bibliothek "Lib1" in den Bibliothekseigenschaften mit "Lib1" eingetragen. Sehen Sie in der rechten Spalte die Verwendung der Namensräume für eindeutige Zugriffe auf Variable "var 1", die in Baustein "module1" und in Baustein "POU1" definiert ist

	Variable "var1" ist an den Stellen (1) bis (5) im Projekt definiert:	Eindeutiger Zugriff auf "var1" mit Hilfe der entsprechenden Namensraum-Angaben...
(1)	In der Bibliothek "Lib1" im globalen Bibliotheksverwalter, im Ordner "Allgemeiner Bausteinteil"	"Lib1.module1.var1"

(2)	In der Bibliothek "Lib1" im Bibliotheksverwalter unterhalb einer Applikation "App1" einer Steuerung "Dev1"	"Dev1.App1.Lib1.module1.var1"
(3)	In Bibliothek "Lib1", die in Bibliothek "F_Lib" eingebunden (referenziert) ist, im globalen Bibliotheksverwalter, im Ordner "Allgemeiner Baustein"	Voreingestellt: (Option "Publish..." ist beim Einfügen von "Lib1" in "F_Lib" in den Bibliothekseigenschaften von Lib1 deaktiviert): "F_Lib.Lib1.module1.var1" Wenn die Option "Publish..." aktiviert wäre, würde "module1" wie eine Komponente einer top-level eingebundenen Bibliothek behandelt. Dann wäre normalerweise auch ein Zugriff ohne Angabe des Namensraums der "Vater"-Bibliothek "F_Lib" möglich: "Lib1.module1.var1" oder "module1.var1"). Im vorliegenden Beispiel würde dies allerdings zu einem Compiler-Fehler führen, da der Aufruf dann nicht mehr eindeutig wäre, siehe Punkt (1) und (4)
(4)	Im Objekt "module1" das im Ordner "Allgemeiner Baustein" definiert ist	"module1.var1"
(5)	Im Objekt "POU1" das im Ordner "Allgemeiner Baustein" definiert ist	"POU1.var1"

Tab. 5-2: Namensräume

5.3.7 Erstellen von Bibliotheken

Eine Bibliothek kann aus dem globalen Ordner "Allgemeiner Baustein" erzeugt und abgespeichert werden. Markieren Sie dazu den Ordner "Allgemeiner Baustein" und wählen Sie im Kontextmenü die Menüoption **Bibliothek erzeugen....** Alternativ können Sie eine Bibliothek erzeugen über das Hauptmenü **Extras ▶ Bibliothek erzeugen....** Beim Erstellen muss folgendes beachtet werden:

- Um eine Bibliothek zu erzeugen müssen Sie im Objekt "Library Info" einige Bibliotheksinformationen vergeben. Markieren Sie den globalen Ordner "Allgemeiner Baustein" und wählen Sie im Kontextmenü die Menüoption **Hinzufügen ▶ Bibliotheks Info Objekt hinzufügen**, um das Objekt "Library Info" einzufügen. Alternativ können Sie das Objekt "Library Info" aus der Bibliothek "SPS Objekte" durch ziehen mit der Maus auf den globalen Ordner "Allgemeiner Baustein" einfügen. Mit einem Doppelklick auf das Objekt "Library Info" oder im Kontextmenü über die Menüoption **Öffnen** öffnet sich der Dialog "Bibliotheksinformationen"

In den Bibliotheksinformationen müssen in der Registerkarte "Zusammenfassung" ein "Titel", eine "Versionsangabe" und die "Firma" eingetragen werden. Wenn der "Standard-Namensraum" anders lauten soll als der Bibliotheksname, kann das hier definiert werden. Optional ist auch die Angabe einer "Kategorie" zu empfehlen, da diese Kategorie später im Bibliotheks-Repository Dialog und im Bibliotheksverwalter zur Sortierung dient

Wenn die Bibliothek nicht zur Standard-Kategorie "Sonstige" gehören soll, muss eine entsprechende Kategorien-Beschreibung geladen werden, entweder aus einer XML-Datei "*.libcat.xml" oder aus einer anderen Bibliothek, die bereits die Informationen einer solchen Beschreibungsdatei beinhaltet. Gegebenenfalls muss die Kategorien-Beschreibungsdatei neu erstellt oder eine bestehende modifiziert werden. Der Inhalt der Beschreibungsdatei wird ins Bibliotheksprojekt übertragen und dann bei der Installation mit dieser ins Bibliotheks-Repository. Daraufhin sind die Kategorien im Repository bekannt. Wenn danach eine weitere Bibliothek bei ihrer Installation eine Beschreibungsdatei derselben Ken-

nung, aber mit verändertem Inhalt "enthält", gilt im gesamten Repository für die Anzeige der Kategorien die Information aus der neueren Datei

- Beachten Sie das Verhalten referenzierter Bibliotheken, wenn die "Vater"-Bibliothek in ein Projekt eingebunden wird. Dabei geht es um Versionshandhabung, Namensraum, Sichtbarkeit und Zugriffsmöglichkeiten, die im Eigenschaften-Dialog der einzelnen referenzierten Bibliothek konfiguriert werden. Wenn die Bibliothek später bei der Verwendung je nach Zielsystem eine andere Bibliothek referenzieren soll, können jetzt beim Definieren der Referenz "Platzhalter" eingesetzt werden
- Wenn die Bibliotheksbausteine vor Ansicht und Zugriff geschützt werden sollen, kann ein Bibliotheksprojekt in verschlüsseltem Format gespeichert werden (<projektname>.compiled-library)
- Datenstrukturen einer Bibliothek können als bibliotheks-intern markiert werden. Diese nicht-öffentlichen Objekte tragen das Attribut "hide" und erscheinen daher nicht innerhalb der Bibliotheksverwaltung der Intellisense-Funktionalität oder des Eingabe-Assistenten
- Um dem Anwender der Bibliothek auf einfache Weise Informationen zu einem Baustein bereitzustellen, kann beim Erstellen eines Bibliotheksprojekts der Deklaration eines Bausteinparameters ein entsprechender Kommentar hinzugefügt werden. Dieser wird dann später, wenn die Bibliothek in ein Projekt eingebunden ist, im Bibliotheksverwalter auf einem Registerblatt "Dokumentation" dargestellt

5.3.8 Konvertieren von IndraLogic 1.x Bibliotheken

- Bibliotheken, die mit IndraLogic V1.x (*.lib) und früheren Versionen erstellt wurden, werden weiterhin unterstützt
- Ein altes Bibliotheksprojekt (*.lib) kann über den Bibliotheksimport des "Allgemeinen Bausteinteils" (**Allgemeiner Baustein** ► **Bibliotheksimport...**) eingelesen werden. Nach erfolgtem Import kann die Bibliothek über **Allgemeiner Baustein** ► **Bibliothek erzeugen...** im neuen *.library Format gespeichert werden
- Wird ein altes IndraWorks- oder IndraLogic-Projekt über den Menüpunkt **Projekt** ► **Datenübernahme** konvertiert, das alte Bibliotheken referenziert, kann gewählt werden, ob diese Referenzen beibehalten, durch andere ersetzt oder gelöscht werden sollen. Sollen die Referenzen beibehalten werden, werden die betreffenden Bibliotheken in das neue Format konvertiert und dabei automatisch in das System-Bibliotheks-Repository installiert. Rexroth Systembibliotheken werden dabei automatisch erkannt und konvertiert. Falls die Systembibliotheken die nötigen "Bibliotheksinformationen" nicht enthalten, können diese Informationen unmittelbar nachgetragen werden. Das Muster (Mapping), nach dem eine alte Bibliothek einmal beim Konvertieren eines alten Projektes gehandhabt wurde, kann in den Projekt-Optionen gespeichert werden, so dass dieselbe Bibliothek bei künftigen Projektkonvertierungen nicht jedesmal erneut explizit behandelt werden muss

Sehen Sie in der Online-Hilfe unter "Datenübernahme" eine Beschreibung zum Vorgehen bei Konvertierung von Projekten und Bibliotheken.

5.3.9 Einbinden von externen Code

Externe und interne Bibliotheken
bzw. Bibliotheksbausteine, Spätes
Binden

- Eine "externe Bibliothek" ist im Unterschied zu einer internen (IndraLogic XLC/IndraMotion MLC Bibliothek) eine Bibliotheksdatei, die außerhalb vom System IndraLogic XLC/IndraMotion MLC in einer anderen Programmiersprache, wie beispielsweise C, programmiert wird. Die

Bibliothek muss auf dem Zielsystem vorliegen und wird erst gebunden, wenn die Applikation auf dem Zielsystem läuft

- Wie in IndraLogic 1.x ist es auch möglich, eine IndraLogic XLC/IndraMotion MLC-Bibliothek als externe Bibliothek später zu binden, d. h. erst wenn die Applikation auf dem Laufzeitsystem betrieben wird. Zusätzlich ist es nun sogar möglich, das späte Binden für jeden Bibliotheksbaustein einzeln zu definieren. Zu diesem Zweck kann die Eigenschaft in den Objekteigenschaften ("Externe Implementierung") eines oder aller Bausteine aktiviert werden

5.4 Task-System

5.4.1 Allgemeines

Die Steuerung kann mehrere Aufgaben quasi gleichzeitig ausführen. Eine Aufgabe wird als Task bezeichnet. Es ist zum Beispiel möglich, eine Achse durch eine Task zu steuern, während eine andere Task aufwendige Berechnungen durchführt. Eine SPS-Task kann ein oder mehrere Programme abarbeiten. Diese Programme werden dann in der Reihenfolge ihrer Definition durch die Task nacheinander abgearbeitet. Die SPS-Programme einer Task können sowohl unterhalb des Applikationsknotens der Steuerung als auch unterhalb des "Allgemeinen Bausteinteils" liegen.

Task-Typen Tasks werden in mehrere Arten eingeteilt:

- **Zyklisch:** Die Task wird zyklisch mit einem fest definiertem Zeitintervall (z. B. alle 10ms) abgearbeitet. Dies ist der Normalfall für SPS-Tasks
- **Frei laufend:** Die Task läuft ständig. Ist das angehängte SPS-Programm beendet, wird das SPS-Programm sofort neu gestartet
- **Ereignis gesteuert:** Die Task wird immer dann gestartet, wenn eine bestimmte boolesche SPS-Variable eine steigende Flanke erhält
- **Extern Ereignis gesteuert:** Die Task wird immer dann gestartet, wenn ein bestimmtes Ereignis eintritt

Intervall Zyklischen Tasks werden in einem definierbaren Intervall gestartet. Die Laufzeit der Task sollte dabei kleiner als das eingestellt Intervall sein. Ist die Task noch nicht beendet, wenn das Intervall abgelaufen ist, wird die Task erst im nächsten Intervallzyklus neu gestartet. Dieser Fall sollte vermieden werden. Eine Überwachung der Tasklaufzeit ist mit Watchdogs (siehe "[Watchdog](#)" auf [Seite 346](#)) möglich.



Um das System nicht unnötig zu belasten, sollten die Zykluszeiten so gewählt werden, dass die Anforderungen der Applikation erfüllt sind aber keine unnötigen Vorgänge durchgeführt werden.

Ereignisse Ein Ereignis ist entweder eine sich ändernde SPS-Variable (für ereignisgesteuerte Tasks) oder ein so genanntes externes Ereignis (für extern Ereignis gesteuerte Tasks).

In einem IndraLogic XLC/IndraMotion MLC-System können die folgenden externen Ereignisse auftreten:

- **EVENT_OP_MODE_MOTION_CYCLIC:** Dieses Ereignis wird mit jedem Motion-Zyklus ausgelöst. Dieses Ereignis wird verwendet, um ein SPS-Programm mit der Berechnung von Achsbewegungen zu synchronisieren. Bei Steuerungen mit Sercos Interface verwendet die standardmäßig angelegte "MotionTask" dieses Ereignis (bei IndraLogic XLC-Steuerungen nur bei Varianten mit Sercos Bus).

- **EVENT_OP_MODE_SERCOS_CYCLIC:** Dieses Ereignis wird mit jedem Sercos Zyklus bei einer IndraLogic XLC ausgelöst. Dieses Ereignis kann zur Synchronisation mit Sercos I/O verwendet werden. Dieses Ereignis steht bei IndraLogic XLC-Steuerungen nur bei Varianten mit Sercos Bus zur Verfügung.

- **EVENT_Local_Input_Bitx:** Dieses Ereignis wird durch die Onboard-Eingänge der Steuerung ausgelöst. Jeder Eingang wird entsprechend seiner Nummer auf Bit "x" abgebildet. Eine steigende Flanke am Eingang löst das jeweilige Ereignis aus (siehe auch [Kap. "Onboard- und Fast-I/O" auf Seite 360](#)).

Task-Priorität

Da auf der Steuerung nur ein Prozessor zur Verfügung steht, kann immer nur eine Task gleichzeitig laufen. Sind mehrere Tasks gleichzeitig zur Abarbeitung bereit, entscheidet die Task-Priorität über die Reihenfolge der Abarbeitung. Eine niedrige Zahl in der Task-Priorität bedeutet, dass diese Task eine hohe Priorität hat und demzufolge anderen Tasks in der Abarbeitung vorgezogen wird.

Wird eine höherpriori Task bereit für die Abarbeitung, so wird eine eventuell laufende niederpriori Tasks so lange unterbrochen, bis die höherpriori Task beendet ist.

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Abarbeitung von Tasks mit verschiedenen Prioritäten:

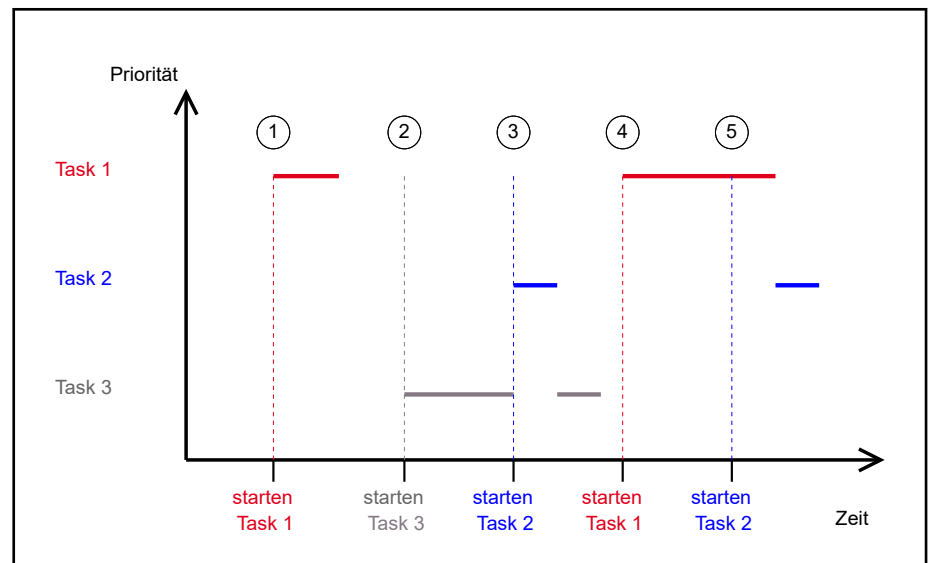


Abb. 5-6: Abarbeitung verschiedener Task-Prioritäten

In der obigen Abbildung stellen die waagrecht verlaufenden Linien die Zeiten dar, zu denen die einzelnen Tasks laufen.

- ① Task 1 wird gestartet und läuft unmittelbar an, da die Task 1 die einzige abarbeitbereite Task zu diesem Zeitpunkt ist
- ② Task 3 wird gestartet und läuft ebenfalls sofort an, da keine andere Task läuft
- ③ Task 2 wird gestartet, unterbricht die Task 3, da die Task 2 höherprior ist.
Danach läuft die Task 3 zu Ende

- ④ Task 1 wird gestartet und läuft unmittelbar an, da die Task 1 die einzige lauffähige Task zu diesem Zeitpunkt ist
- ⑤ Task 2 wird gestartet und kann nicht sofort loslaufen, da die höherprioritäre Task 1 noch läuft. Erst wenn diese Task beendet ist kann die Task 2 laufen



Bei SPS-Tasks sollte darauf geachtet werden, dass diese Tasks auf die Applikation abgestimmt sind. Die Priorität der unterschiedlichen Tasks sollte entsprechend der Relevanz ihrer Abarbeitung gewählt werden. Die Priorität verhindert, dass Tasks deren Aufgabe zeitlich nicht relevant sind, wichtige Tasks verdrängen deren Aufgabe zwingend in gewissen Zyklen abgearbeitet werden muss.

Haben mehrere konkurrierende Tasks dieselbe Priorität, so wird das so genannte Round-Robin-Verfahren angewendet. Hierbei wird eine laufende Task nach 1 ms unterbrochen und die nächste Task mit gleicher Priorität wird aktiv. Dies geschieht mit allen Tasks derselben Priorität. Dieses Verfahren wird angewendet, solange keine höherprioritäre Task gestartet wird oder die Startbedingung einer solchen Tasks erfüllt ist.

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Abarbeitung mehrerer Tasks mit gleicher Priorität:

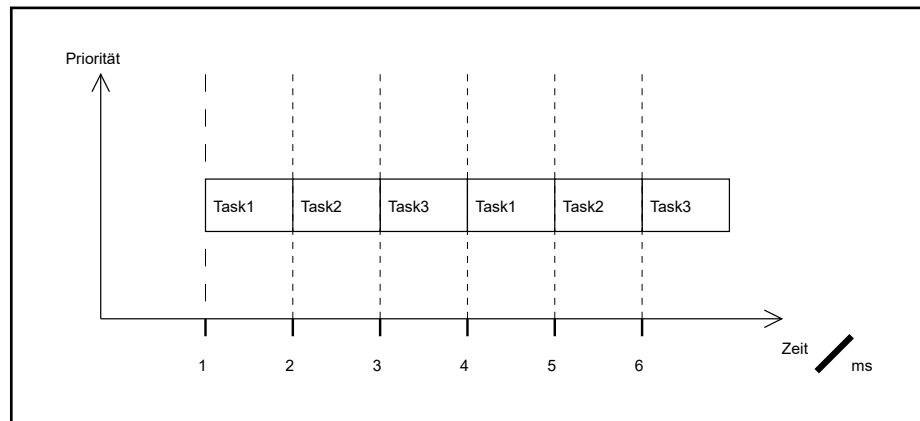


Abb. 5-7: Round-Robin-Verfahren

Die Tasks 1, 2 und 3 besitzen die gleiche Priorität. Benötigt nun eine Task länger als eine Millisekunde so wird diese Task unterbrochen und die nächste Task wird gestartet. Dies geschieht so lange, bis alle Tasks abgearbeitet wurden.



Das Vergeben von gleichen Prioritäten ist nur in wenigen speziellen Anwendungen erforderlich. Da das tatsächliche Verhalten des Systems schwierig vorherzusagen ist, sollte nach Möglichkeit darauf verzichtet werden.

Bei Tasks mit gleicher Priorität und gleicher Startbedingung sollten daher die Programme nach Möglichkeit in einer Task aufgerufen werden.

Watchdog

Der Watchdog dient der Überwachung der Rechenzeit einer Task. Der Watchdog schlägt an, wenn eine Task länger läuft, als im Watchdog definiert wurde. Ein Auslösen des Watchdogs führt immer zu einem SPS-Ausnahmefehler und somit zum Stop der entsprechenden Task. Der Watchdog sollte so

eingestellt werden, dass die Aufgabe der Task noch rechtzeitig erledigt wird. Ein zu kleiner Wert führt zum unnötigen Anhalten des Systems. Bei einem zu großen Wert wird der Watchdog nur noch bei extremen Ereignissen wie z. B. Endlosschleifen im SPS-Programm anspringen.



Für zeitkritische Tasks sollte der Watchdog immer aktiviert und auf die entsprechende Zeit eingestellt sein.

Wechselseitiger Speicherzugriff

Beim Zugriff durch mehrere Tasks auf globale Objekte (globale Variablen, Bausteine) können in Multitasking-Systemen Konsistenzprobleme auftreten, wenn diese globalen Objekte die Datenbreite des Prozessors überschreiten (Strukturen oder Arrays, die eine logische Einheit bilden). Daher muss der Zugriff auf Ressourcen geschützt und gegen gleichzeitigen Zugriff durch andere Tasks verriegelt werden. Zur Lösung stehen die Funktionen und Funktionsbausteine der SPS-Bibliothek "SysSem" zur Verfügung.

5.4.2 Knoten "Task-Konfiguration"

Allgemeines

Die Task-Konfiguration definiert eine oder mehrere Tasks zur Kontrolle und Ausführung des Applikationsprogramms auf der Steuerung.

Die Task-Konfiguration wird automatisch mit Hinzufügen der Steuerung angelegt.



Wurde die Task-Konfiguration versehentlich gelöscht, kann die Task-Konfiguration nachträglich zur Applikation über das Kontextmenü mit dem Befehl **Hinzufügen ► Task...** oder durch Ziehen aus der Bibliothek **SPS-Objekte ► Allgemeine Objekte** hinzugefügt werden.

Der oberste Knoten einer Task-Konfiguration heißt immer  Task-Konfiguration. Darunter hängen die definierten Tasks, jede durch ihren Namen repräsentiert.

Die Programmaufrufe der einzelnen Tasks werden im Baum nicht angezeigt.

Bestimmte Objekt-Typen wie z. B. ein Visualisierungsobjekt legen ihre eigene Task automatisch an (VISU_Task).

In der Task-Konfiguration können die üblichen Befehle für das Bearbeiten eines Objektbaums verwendet werden, um Tasks hinzuzufügen, zu kopieren, auszuschneiden oder zu löschen. Zum Einfügen einer neuen Task über das Kontextmenü wird der Befehl **Hinzufügen ► Task...** verwendet.

Alternativ können Sie eine Task durch Ziehen aus der Bibliothek **SPS Objekte ► Allgemeine Objekte** hinzufügen.

Die einzelnen Tasks werden im [Kap. 5.4.3 "Task-Editor" auf Seite 351](#) konfiguriert, die auch eine Online-Ansicht bereitstellt. Die Konfigurationsmöglichkeiten sind vom Zielsystem abhängig.

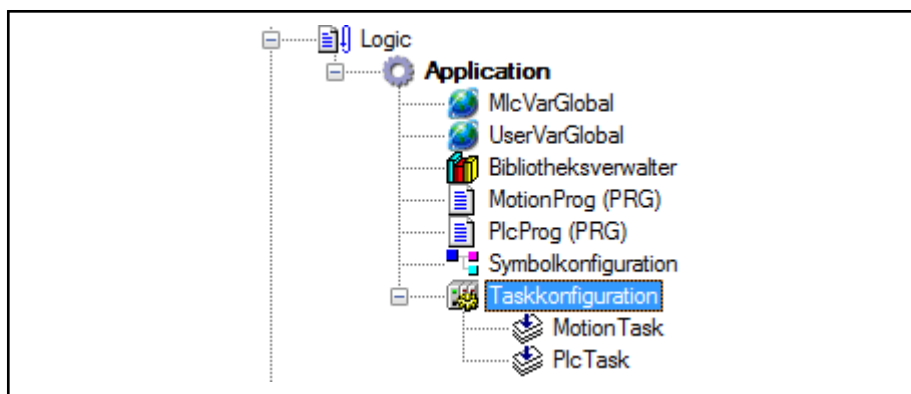


Abb. 5-8: Task-Konfiguration unterhalb einer Applikation im Projektexplorer

Im Online-Betrieb bietet der "Task Editor" eine Monitoring-Ansicht mit Informationen über Zyklen, Zykluszeiten und Task-Status.

Default-Tasks

Beim Anlegen der Steuerung werden automatisch die folgenden zwei SPS-Tasks eingerichtet:

- PlcTask

Diese Task wird zyklisch alle 10 ms aufgerufen. In dieser Task können nicht zeitkritische SPS-Programmabläufe implementiert werden

Die Zykluszeit und die Priorität dieser Task können den Bedürfnissen des SPS-Programms angepasst werden

- MotionTask

Die MotionTask ist an die Berechnung der Achsbewegung gekoppelt. Die MotionTask hat eine sehr hohe Priorität und sollte daher nur für zeitkritische Aufgaben, die eine Synchronisation mit Achsbewegungen erfordern, eingesetzt werden.

Die Motiontask bietet für achssynchrone Vorgänge ein totzeitoptimales Verhalten, d. h. sämtliche Totzeiten im Bezug auf Achsbewegungen sind minimal

Eine zu hohe Laufzeit dieser Task kann zum Fehler Zykluszeitüberschreitung (siehe [Kap. 5.4.8 "System-Tasks" auf Seite 361](#)) führen.

Die Einstellungen dieser Task sollten nicht verändert werden

Bei Bedarf können jederzeit weitere SPS-Tasks angelegt werden. Die Maximalanzahl der Tasks hängt von der verwendeten Steuerung ab.

CML L45	CML L65	CML L75	VPx	XM2	XM4
20 Tasks	20 Tasks	20 Tasks	20 Tasks	20 Tasks	20 Tasks

Tab. 5-3: maximal konfigurierbare Anzahl SPS-Tasks

Konfigurationsbeispiele

Für den Großteil der Anwendungen reichen die vorkonfigurierten Tasks aus. Da jede Task einen zusätzlichen Rechenaufwand impliziert, sollte die Anzahl der konfigurierten Tasks möglichst gering gehalten werden. Sollten jedoch weitere Tasks angelegt werden, ist es wichtig zu wissen, wie diese Tasks sich in das bereits bestehende System einbetten, bzw. das Verhalten des Systems beeinflussen.

Neue SPS-Tasks können mittels der Taskkonfiguration angelegt werden.

Die folgenden Beispiele sollen verdeutlichen wie sich neue Tasks in das System integrieren.

Folgende Abbildung veranschaulicht die Default-Einstellungen (siehe [Kap. 5.4.8 "System-Tasks"](#) auf Seite 361).

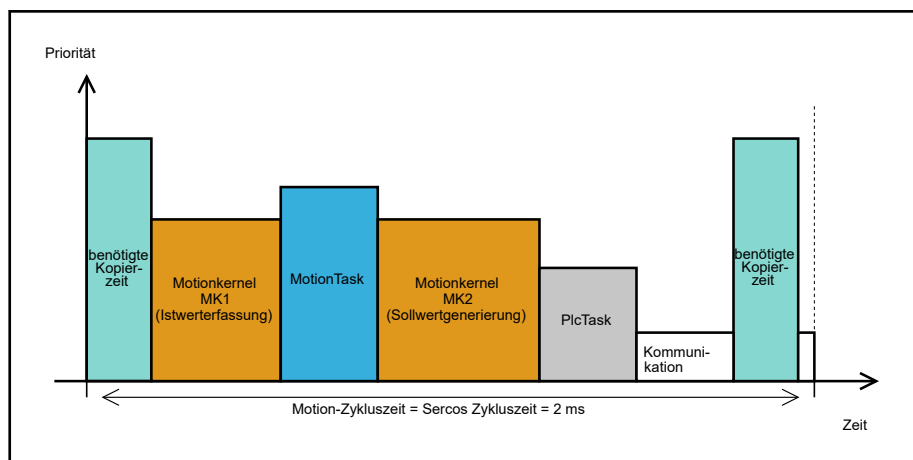


Abb. 5-9: Default-Einstellung vor dem Einfügen

Beispiel: 1

Als Beispiel wird nun eine neue SPS-Tasks, mit dem Namen NewTask, hinzugefügt.

Diese Task ist zyklisch konfiguriert, wobei die Zykluszeit 1 ms beträgt.

Die Priorität der Task ist auf 15 eingestellt und es ist kein Watchdog aktiv.

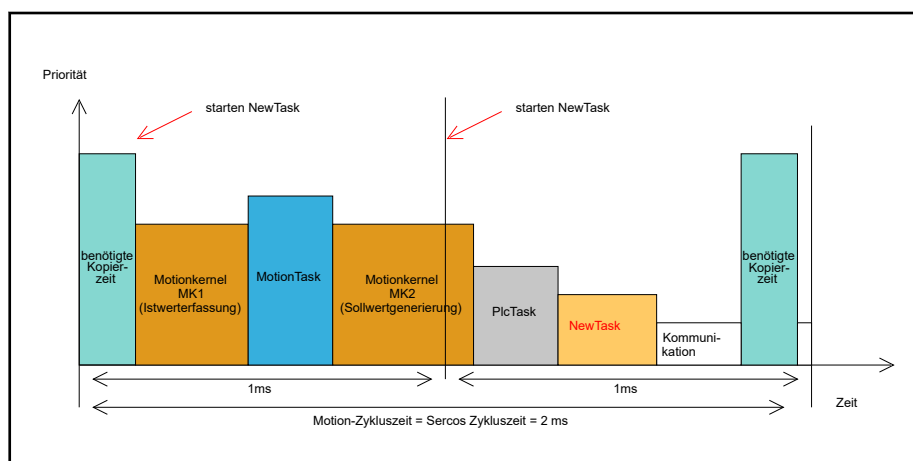


Abb. 5-10: Beispiel 1, Anlegen einer neuen SPS-Task

Die NewTask wird jede Millisekunde gestartet. Jedoch laufen zu dieser Zeit höherprioritäre Tasks. Aus diesem Grund kann die NewTask zu diesen Zeiten nicht laufen. Erst nachdem alle höherprioritären Tasks abgearbeitet wurden, kann die NewTask abgearbeitet werden. Bis zu dem Zeitpunkt an dem die NewTask abgearbeitet wird, ist die Task bereits zweimal gestartet worden. Jedoch läuft die Task nur einmal.



Wird eine SPS-Task mehrere Male gestartet ohne dass die Task zur Abarbeitung kommt, wird die Task zum nächsten Zeitpunkt nur einmal gestartet.



Läuft eine SPS-Task noch zum Zeitpunkt an dem die Task wieder gestartet werden sollte, dann wird dieser Start ignoriert. Die Task wird fertig abgearbeitet und nicht sofort nochmal gestartet.

Beispiel 2:

Die Priorität der NewTask aus Beispiel 1 wird nun auf "1" gesetzt.

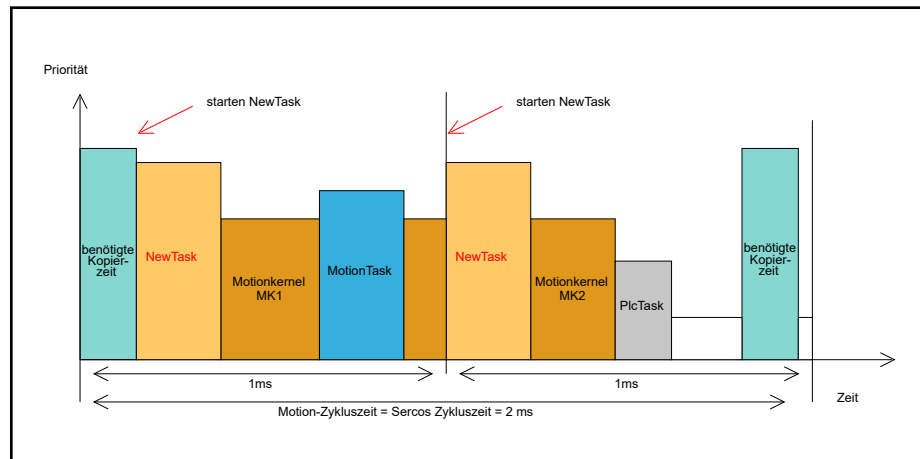


Abb. 5-11: Beispiel 2, Priorität der NewTask aus Beispiel 1 wird nun auf 1 gesetzt

Die NewTask besitzt nun eine höhere Priorität als die übrigen Tasks. Daher wird die Task zu den Startzeitpunkten sofort abgearbeitet. Bei dem in der Abbildung dargestellten zweiten Startzeitpunkt unterbricht die NewTask den MK2 solange bis die NewTask fertig abgearbeitet ist.



Die Task, die für das Kopieren der Echtzeitdaten zuständig ist, besitzt eine höhere Priorität als alle anderen Tasks, da die Task immer in jedem Zyklus abgearbeitet werden muss. Die Priorität dieser Task kann nicht geändert werden.

Beispiel 3:

Zu den Default-Tasks wird noch eine SPS-Task mit dem Namen "Sercos-SyncTask" hinzugefügt. Die "SercosSyncTask" ist extern ereignisgesteuert konfiguriert und besitzt die Priorität 10. Das externe Ereignis, durch das die Task gestartet wird, ist EVENT_OP_MODE_SERCOS_CYCLIC; d. h. die Task wird in jedem Sercos Zyklus gestartet.

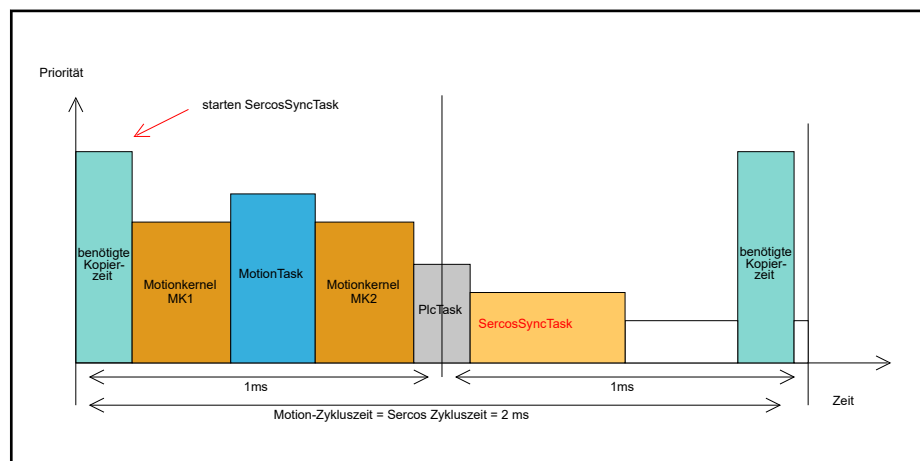


Abb. 5-12: Beispiel 3, weitere Task anlegen

In diesem Beispiel sind Sercos und Motion-Zykluszeit gleich. Die "Sercos-SyncTask" wird zu Beginn des Sercos Zyklus gestartet. Jedoch kann die Task erst laufen, wenn alle höherprioritären Tasks beendet wurden.

5.4.3 Task-Editor

Allgemeines

Mit dem Task-Editor können die einzelnen Tasks für eine Applikation konfiguriert werden.

Durch einen Doppelklick auf eine Task oder durch den Kontextmenü-Eintrag "Öffnen" der Task wird das Fenster des Task-Editors geöffnet.

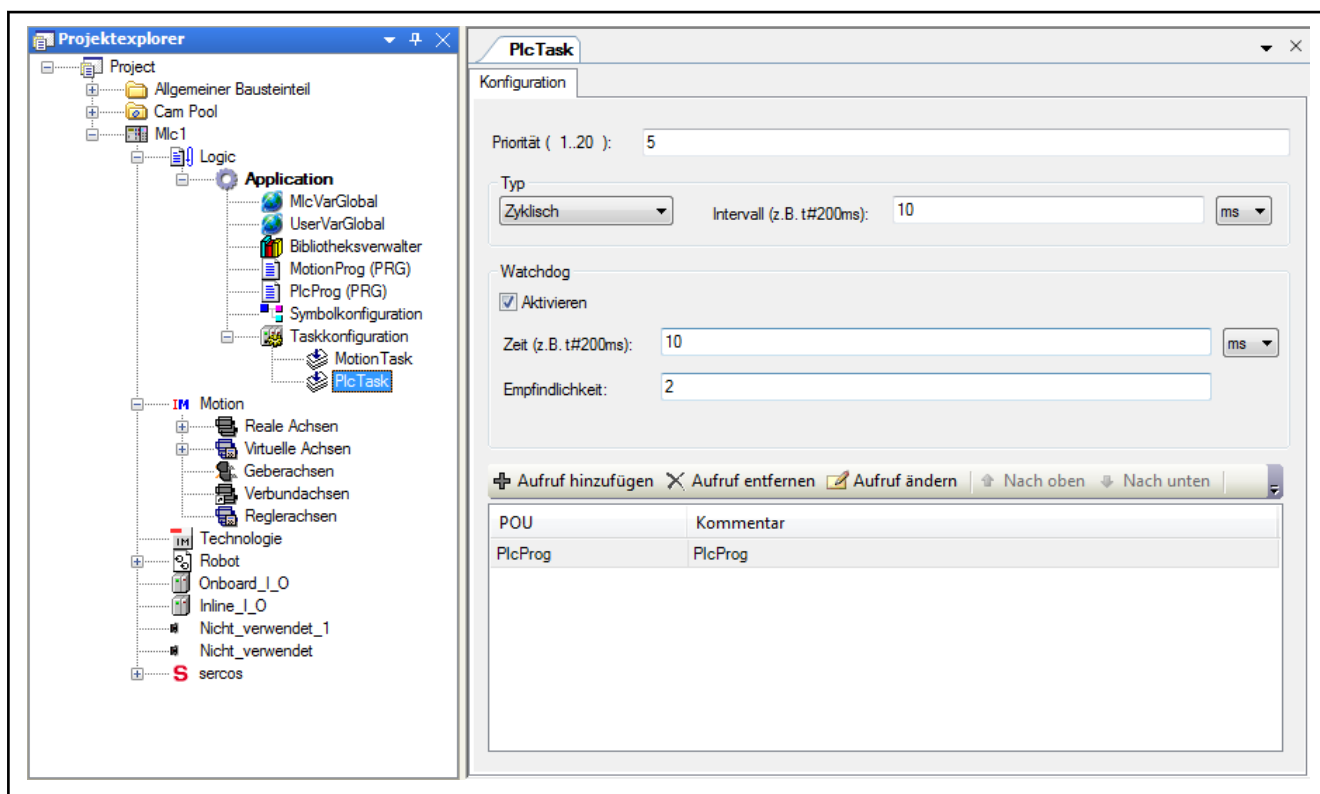


Abb. 5-13: Task-Editor, Dialog zur Konfiguration einer Task

Es hängt vom verwendeten Zielsystem ab, welche Konfigurationsmöglichkeiten in den Dialogen bereitstehen.

Konfiguration einer Task

Definieren Sie die Parameter in [Abb. 5-13 "Task-Editor, Dialog zur Konfiguration einer Task"](#) auf [Seite 351](#) wie gewünscht:



Eine Task kann durch Editieren des Namens im Projektexplorers umbenannt werden.

Priorität (1-20): Zahl zwischen 1 und 20; 1 ist die höchste, 20 die niedrigste Priorität.

Typ: Die Auswahlliste bietet die folgenden Task-Typen:

- **Zyklisch (Cyclic):** Die Task wird zyklisch abgearbeitet, mit einer Zykluszeit wie im Feld Intervall definiert (siehe unten)
- **Freilaufend (FreeWheeling):** Die Abarbeitung der Task wird bei Programmstart gestartet. Am Ende eines Durchlaufs wird in einer fortlaufenden Schleife automatisch neu gestartet. Es ist keine Zykluszeit definiert

- **Ereignisgesteuert (Event):** Die Abarbeitung der Task wird gestartet, sobald die Variable, die im Feld "Ereignis" definiert ist, eine steigende Flanke erhält
- **Extern ereignisgesteuert (External):** Die Abarbeitung der Task wird gestartet, sobald das Ereignis, das im Feld "Ereignis" definiert ist, eintritt. Es hängt vom Zielsystem ab, welche Ereignisse unterstützt und in der Auswahlliste angeboten werden (nicht zu verwechseln mit Systemereignissen)

Obligatorische Einträge in Abhängigkeit vom Typ der Task:

- **Intervall** (obligatorischer Eintrag für Task-Typ "zyklisch" bzw. für "Externes Ereignis", wenn das Ereignis eine Zeitangabe erfordert): Zeitspanne, nach der die Task neu gestartet werden soll. Wenn hier eine Zahl angegeben wird, kann in der Auswahlbox hinter dem Eingabefeld die gewünschte Einheit eingestellt werden: Millisekunden [ms] oder Mikrosekunden [µs]. Wenn das [ms]-Format gewählt wird, wird eine Eingabe automatisch im TIME-Format dargestellt (e. g. "t#200ms"), sobald das Fenster erneut den Fokus erhält; es kann aber auch direkt im TIME-Format eingegeben werden. Eingaben im [ms]-Format werden immer als reine Zahl dargestellt (z. B. "250")
- **Ereignis** (für Task-Typ "Ereignis" oder "Externes Ereignis"): Globale Variable, die den Start der Taskabarbeitung triggert, sobald die Variable eine steigende Flanke erhält. Verwenden Sie die Schaltfläche , um eine Liste aller verfügbaren globalen Variablen zu erhalten

Watchdog: Für jede Task kann eine Zeitüberwachung (Watchdog) konfiguriert werden. Wenn das Zielsystem eine erweiterte Watchdog-Konfiguration unterstützt, sind möglicherweise obere und untere Grenzen und eine voreingestellte Watchdog-Zeit vordefiniert, wie auch eine Zeitangabe in Prozent.

- **Aktivieren:** Wenn diese Option aktiviert ist ( (siehe unten), wird die Task mit Fehler-Status abgebrochen, sobald die Abarbeitung länger als die im Feld "Zeit" definierte Zeitspanne benötigt (siehe unten)
War die Option "EAs aktualisieren im Stop" (siehe [Kap. "SPS-Einstellungen" auf Seite 219](#)) aktiviert, so werden die Ausgänge auf die definierten Standardwerte zurückgesetzt.
- **Zeit (z. B.: t#200ms):** Watchdog-Zeit; nach Ablauf dieser Zeitspanne wird der Watchdog aktiviert, unabhängig davon, ob die Task bereits vollständig abgearbeitet ist. Abhängig vom Zielsystem muss die Überwachungs-Zeitspanne ggfs. in Prozent des Task-Intervalls angegeben werden. In diesem Fall ist die Auswahlbox für die Einheit grau dargestellt und zeigt "%" an
- **Empfindlichkeit:** Anzahl der Überschreitungen der Watchdog-Zeit, nach denen die Task gestoppt wird und eine Watchdog-Exception ausgegeben wird



Beachten Sie, dass die Bibliothek "CmplecTask.library" ein Watchdog mit Hilfe der Bibliotheksfunktionen "IecTaskDisableWatchdog2" und "IecTaskEnableWatchdog2" bereitstellt. Hiermit kann eine konfigurierte Watchdogüberwachung temporär ab- und wieder zugeschaltet werden kann; das ist z.B. nützlich für Zyklen, die aufgrund von Initialisierungsroutinen temporär mehr Zeit beanspruchen.

POUs:

Die Bausteine, die von der Task kontrolliert werden, sind hier in einer Tabelle aufgelistet mit den Spalten "POU" (Bausteinname) und optional einem "Kommentar". Links der Tabelle finden sich Befehle zur Bearbeitung:

- Um einen neuen Programmaufruf zu definieren, öffnen Sie mit Befehl **Aufruf hinzufügen** den Eingabehilfe-Dialog, und wählen aus den im Projekt verfügbaren das gewünschte Programm aus
- Um einen Aufruf durch einen anderen zu ersetzen, markieren Sie den Eintrag in der Tabelle, öffnen die Eingabehilfe mit Befehl **Eingabehilfe** und wählen ein anderes Programm aus
- Um einen Eintrag zu löschen, markieren Sie ihn in der Tabelle und verwenden Befehl **Aufruf löschen**
- Mit Befehl **POU öffnen** wird das gerade ausgewählte Programm im zugehörigen Editor geöffnet

Die Anordnung der Bausteine in der Liste von oben nach unten bestimmt die **Ausführungsreihenfolge** der Programme im Online-Betrieb. Mit den Befehlen **Nach oben** und **Nach unten** kann der gerade ausgewählte Eintrag innerhalb der Liste verschoben werden.



Bei der Konfiguration des Task-Systems sollte darauf geachtet werden, dass die verfügbare Rechenzeit möglichst optimal ausgenutzt wird.

"Optimal" heißt in diesem Fall:

- die Anforderungen der Applikation müssen erfüllt werden
- das System sollte nur so weit wie nötig ausgelastet werden

5.4.4 Dialog "Eigenschaften"

Wenn der Knoten  per Doppelklick ausgewählt wird, öffnet sich der Dialog "Eigenschaften" im Dialog "Taskkonfiguration" (siehe nachfolgende Abbildung).

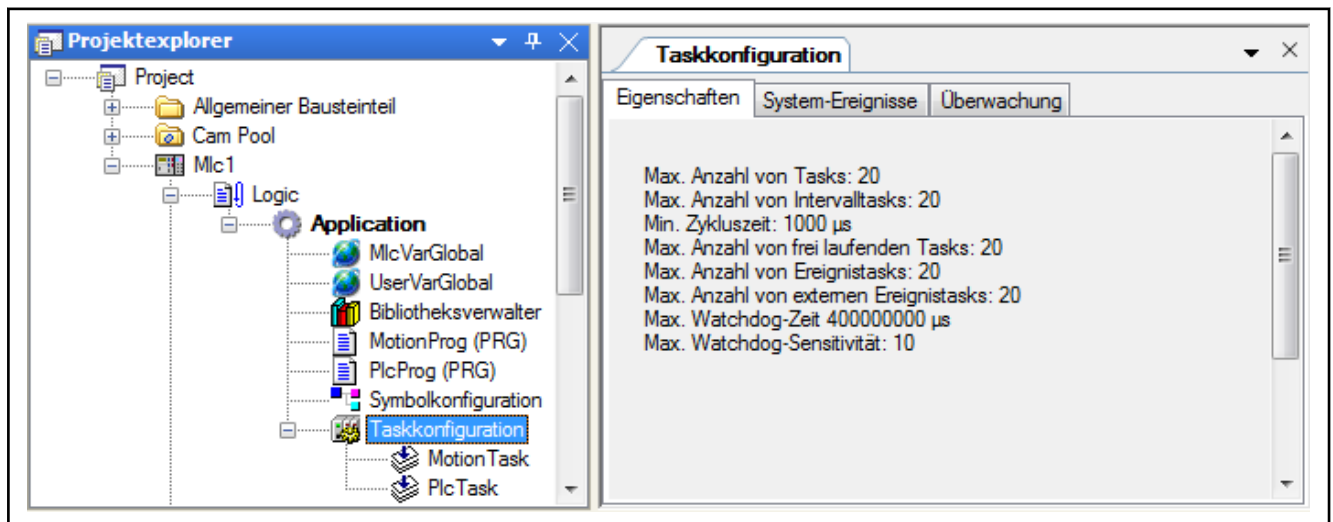


Abb. 5-14: Taskkonfiguration, Eigenschaften-Dialog, Beispiel

Hier findet man eine Anzeige von allgemeinen Einstellungen zur Taskkonfiguration, die vom Zielsystem vorgegeben werden. Dies ist beispielsweise die maximal mögliche Anzahl von Tasks pro Task-Typ.

5.4.5 Taskliste/-Konfiguration

Die Taskliste ermöglicht es die Daten aller Tasks auf einen Blick zu sehen sowie die Tasks zu priorisieren.

Dieser Dialog ist über das Kontextmenü der Steuerung erreichbar. **Diagnose ► Taskliste/-Konfiguration.**

Verfügbarkeit

Die Tabelle ist sowohl im Zustand "Online" als auch "Offline" verfügbar. Offline sind allerdings nur die Daten der SPS-Tasks verfügbar. Die Daten der Motionberechnung (entspricht in älteren Versionen dem "Motion-Kernel") und der C-Tasks (User-Tasks; über "Motion Logic Programming Interface MLPI") erzeugte Tasks) sind nur Online verfügbar, da diese Daten aus Parametern der Steuerung gelesen werden.

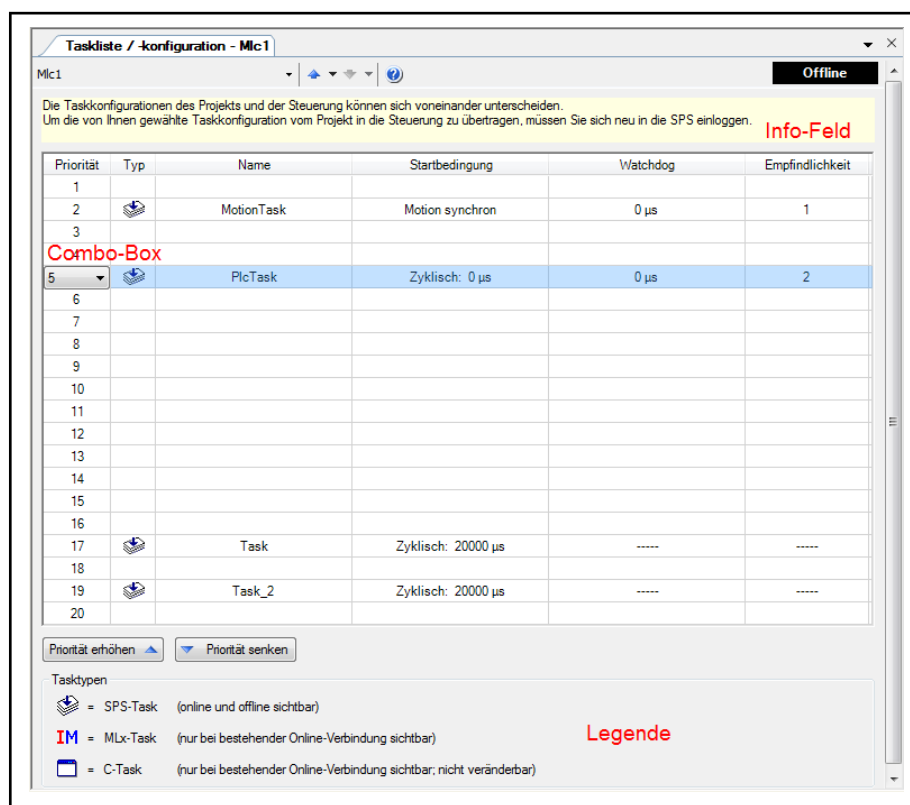


Abb. 5-15: Taskliste im Offline-Modus

In der Legende unterhalb der Tabelle finden sich die Symbole zu den entsprechenden Tasks und ein Hinweis auf die Sichtbarkeit und die Veränderbarkeit.

Aktualität

Das Info-Feld über der Tabelle zeigt den aktuellen Status der Konfiguration an. Es gibt die Möglichkeiten, dass die Daten identisch zu denen der Steuerung sind oder sich von ihnen unterscheiden. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, dass keine Aussage über den Status getroffen werden kann. Dieser Fall tritt ein, wenn der Dialog geöffnet wird, ohne dass eine Online-Verbindung besteht, da der Abgleich ebenfalls über Parameter erfolgt.

Aktivierung

Ist die Konfiguration der SPS-Tasks in der Tabelle nicht identisch zur Steuerung, muss man sich in die Steuerung einloggen um diese Konfiguration zu übertragen. Ist man bereits eingeloggt, so muss man sich ausloggen und erneut einloggen damit die Konfiguration aktiv wird. Bei den C-Tasks und der Motionberechnung werden immer die aktuellen Werte angezeigt, weil nur von Extern Einfluss genommen werden kann bzw. die Daten sofort übernommen werden.

Veränderbarkeit In der Tabelle direkt können nur die Prioritäten der einzelnen Tasks verändert werden. Eine Ausnahme stellen hier die C-Tasks dar, da diese Tasks extern erzeugt werden und somit nur angezeigt, jedoch nicht verändert werden können. Die anderen Daten der SPS-Tasks (z. B. Startbedingung) müssen über die Einzeldialoge der Tasks konfiguriert werden (siehe [Kap. 5.4.3 "Task-Editor" auf Seite 351](#)). Der Einzeldialog ist nur für die SPS-Tasks verfügbar.

Im Falle der Motionberechnung kann die Empfindlichkeit und die Zykluszeit über die Parameter "C-0-0420, Motion, Empfindlichkeit des Watchdogs" und "C-0-0400, Motion, Zykluszeit, Sollwert" verändert werden.

Um die Prioritäten in der Tabelle zu verändern, stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung. Zum Einen kann die Priorität mit Hilfe der beiden Schaltflächen unterhalb der Tabelle um eins erhöht bzw. gesenkt werden. Zum Anderen kann die Priorität einer Task auch durch Klicken in die entsprechende Zelle direkt angepasst werden. Mittels Klicken aktiviert sich eine Combobox in der direkt eine Priorität zwischen 1 und 20 gewählt werden kann.

Bedienung Die Combobox ist nur bei Zeilen verfügbar, in denen auch Tasks stehen, die verändert werden dürfen. Gleiches gilt auch für die Schaltflächen unterhalb der Tabelle. Sollte eine Zeile ohne Inhalt markiert sein, so sind weder die Combobox noch die Schaltflächen anwählbar. Sollte eine Task am oberen oder unteren Ende der Tabelle markiert sein, so ist die entsprechende Schaltfläche zum Erhöhen bzw. Senken der Priorität nicht benutzbar.

5.4.6 Task Viewer

Dieser Dialog zeigt den zeitlichen Ablauf der Taskbearbeitung auf der Steuerung. Der Dialog ist über das Kontextmenü "Diagnose" -> "Task Viewer" der Steuerung erreichbar.

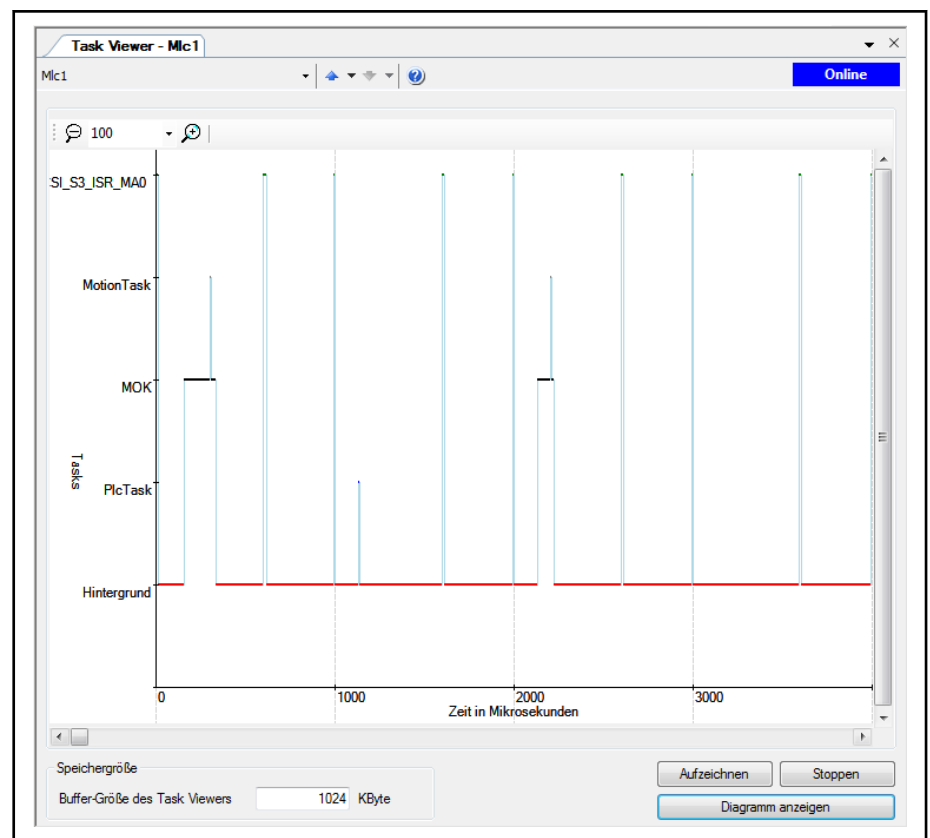


Abb. 5-16: Dialog Task Viewer

Verfügbarkeit	Der Task Viewer ist nur im Zustand "Online" verfügbar. SPS-Tasks werden nur angezeigt, wenn das SPS-Programm geladen ist und läuft.
Aufzeichnungstiefe	In Feld "Speichergröße" wird die Aufzeichnungsdauer des Diagramms festgelegt. Die Default-Einstellung ist in der Regel ausreichend. Die Aufzeichnung ist als Ringpuffer angelegt. Ist der Puffer voll, gehen die ältesten Werte verloren.
Task Aufzeichnung	Die Aufzeichnung wird durch die Schaltfläche Aufzeichnen gestartet. Die Aufzeichnung läuft dann so lange, bis die Schaltfläche Stoppen geklickt wird. Um den aufgezeichneten Verlauf von der Steuerung auf die Oberfläche zu übertragen, muss die Schaltfläche Diagramm anzeigen gedrückt werden.
Aufzeichnungsanalyse	Nach erfolgter Aufzeichnung erscheint das Taskdiagramm. Die Achse "Tasks" repräsentiert die Taskpriorität. Je weiter oben eine Task dargestellt wird, umso höher ist ihre Priorität. Die "Zeitachse" kann über die Schaltflächen  und  skaliert werden. Die Aufzeichnung kann bei Bedarf horizontal verschoben werden.
Angezeigte Tasks	Aktive Tasks werden durch eine blaue horizontale Linie dargestellt. Höherprioritäre Tasks verdrängen niederprioritäre. Ist eine hochprioritäre Task beendet, so wird automatisch die nächst niederprioritäre laufbereite Task aktiv. Ist keine Task laufbereit, werden interne Systemtasks abgearbeitet. Diese internen Systemtasks werden durch eine rote Linie symbolisiert. Die folgenden Tasks werden im Task Viewer angezeigt: • SPS-Tasks: Dies sind alle Tasks die in der Task-Konfiguration (siehe Kap. 5.4.2 "Knoten Task-Konfiguration" auf Seite 347) angelegt wurden. Diese Tasks erscheinen mit ihrem Namen in der Tasks-Achse • MOK: Diese Task ist der Motion-Kernel der Steuerung. Sie führt die Berechnung der Achsbewegungen aus • SI_S3-ISR_MA0: Diese Task bedient den Sercos III Bus. Sie hat die höchste Priorität • Hintergrund: Dies sind alle weiteren internen Tasks mit niedriger Priorität. Diese Tasks werden durch eine rote Linie dargestellt

5.4.7 I/O Turn-Around Zeiten

Allgemeines

Unter dem Begriff Turn-Around-Zeit versteht man im Allgemeinen die Zeit, die zwischen einem Ereignis und einer daraus resultierenden Reaktion vergeht. Eine spezielle Form von Turn-Around-Zeiten sind die I/O Turn-Around-Zeiten. Die Turn-Around-Zeiten sind definiert durch die Zeitspanne zwischen Setzen eines Eingangs und dem daraus resultierenden Setzen des Ausgangs.

Die Verarbeitung von Ein- und Ausgängen wird von der SPS gehandhabt. Eine SPS-Task arbeitet nach dem EVA-Prinzip (Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe). Zu Anfang wird ein konsistentes Eingangsabbild erzeugt, in dem alle benötigten Istzustände gelesen werden. Somit werden die Zustände der I/O zu diesem Zeitpunkt erfasst. Anschließend wird die SPS-Task sequentiell abgearbeitet (z. B. Setzen der Ausgänge). Am Ende der SPS-Task wird wiederum ein konsistentes Ausgangsabbild erzeugt und die neu errechneten Daten werden gültig. Zu diesem Zeitpunkt werden z. B. Ausgänge gesetzt.

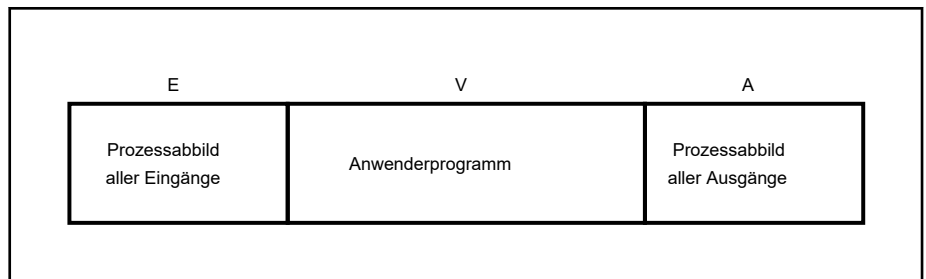


Abb. 5-17: Prinzipieller Aufbau einer SPS-Task

Die Abb. 5-18 "Bestandteile der I/O-Turn-Around-Zeit" auf Seite 357 zeigt die Bestandteile der I/O-Turn-Around-Zeit. Die Eingabe stellt in diesem Fall die Zeit dar, die zwischen Setzen des Eingangs und Erkennen in der I/O-Hardware besteht. Die Übermittlungszeit zwischen der I/O-Hardware und der Steuerung ist durch die Kommunikation dargestellt. Die Zeit zum Verarbeiten ist definiert durch die Zeit, die benötigt wird, um aus dem übertragenen Eingangssignal ein Ausgangssignal zu berechnen. Im einfachsten Fall ist dies die Kopie des Eingangssignals auf das Ausgangssignal. Nachdem das Ausgangssignal berechnet wurde, muss das Ausgangssignal zur Ausgabe übertragen werden (Kommunikation). Die Ausgabezeit ist die benötigte Zeit der I/O-Hardware zum Setzen des Ausganges.

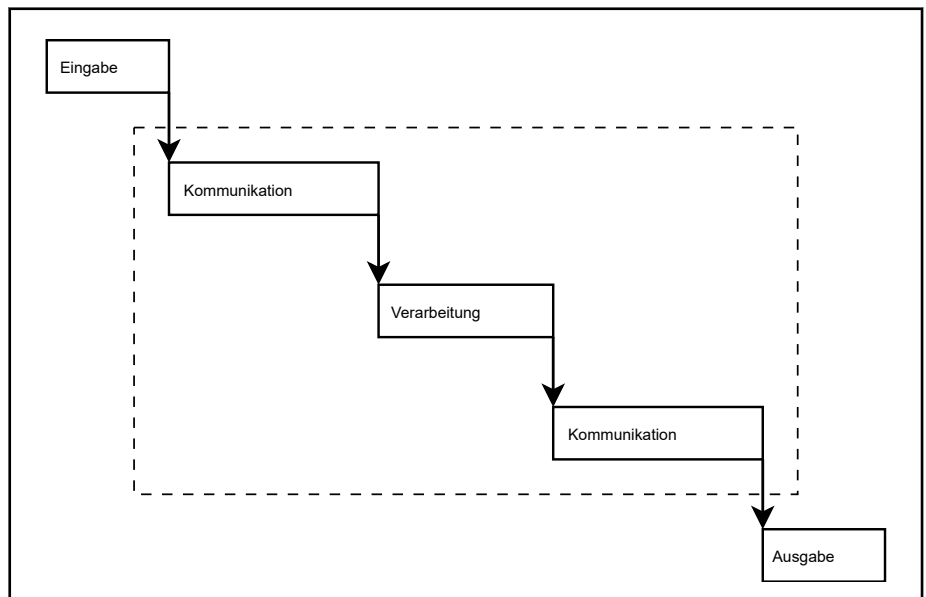


Abb. 5-18: Bestandteile der I/O-Turn-Around-Zeit

Bei der Implementierung von kurzen I/O-Turn-Around-Zeiten ist immer darauf zu achten, diese Zeiten möglichst gering zu halten.

Jedoch gibt es auch fixe Zeiten die hardwareabhängig sind. Diese Zeiten sind in der obigen Abbildung als Ein- und Ausgabe dargestellt. Diese Verzögerungszeiten dienen der Filterung von Peak-Lastungen. Diese Filterung wird durchgeführt um auch nur gewollte Eingänge zu erkennen bzw. Ausgänge zu setzen. Diese Zeit hängt von der eingesetzten I/O-Hardware ab und ist dem jeweiligen Datenblatt der Hardware zu entnehmen.

Die Zeit, die für die Kommunikation benötigt wird, ist abhängig von der Anbindung der I/O-Hardware an die Steuerung. Diese Zeit kann gegebenenfalls verringert werden (z. B. Sercos Zykluszeit).

Die Verarbeitungszeit ist abhängig davon, wie schnell die I/O-Daten von der SPS-Task, in denen die I/O-Daten eingebunden sind, verarbeitet werden. I/O werden nur von der SPS verarbeitet (siehe [Kap. "Konfiguration einer Task"](#))

auf Seite 351). Wenn die I/O-Daten in der Steuerung vorhanden sind, sollten diese Daten möglichst schnell verarbeitet werden.

Nach der Verarbeitung sollten die I/O-Daten wieder möglichst schnell an die I/O-Hardware übertragen werden.

Diese Zeiten sind so zu optimieren, dass die gewünschten I/O-Turn-Around-Zeiten erreicht werden.

Buszyklus-Task Der Zeitpunkt des I/O-Abbilds kann über die so genannte Buszyklus-Task eingestellt werden. Die Konfiguration kann:

- global in den SPS-Einstellungen
- lokal am jeweiligen Feldbus-Master

erfolgen.



Die lokale Einstellung am lokalen Feldbus-Master hat Priorität über die globale Einstellung.

Weitere Informationen zu diesem Thema sind in [Kap. 5.5 "I/O-Zugriffe"](#) auf Seite 368 zu finden.

Sicherer Zustand Läuft die SPS-Task, die für das I/O-Abbild zuständig ist nicht, oder wird die Task durch ein Ereignis gestoppt, so nehmen die die Ausgänge den definierten sicheren Zustand ein. Dieser Zustand kann global im Dialog "SPS-Einstellungen" vorgenommen werden. Hier gibt es die folgenden Optionen:

- E/As aktualisieren im Stop: Die Ein und Ausgänge werden auch bei gestoppter I/O-Task weiter aktualisiert.
- Verhalten der Ausgänge bei Stop:
 - Werte beibehalten: Die Werte aller Ausgänge bleiben gleich. Es werden keine Ausgänge zurückgesetzt
 - Alle Ausgänge auf Standardwerte setzen: Die Ausgänge werden auf ihren jeweiligen Default-Wert gesetzt
 - Programm ausführen: Ein einstellbares SPS-Programm wird ausgeführt, welches die Ausgänge entsprechend in einen sicheren Zustand setzen kann
- Alle Variablen in allen Geräten aktualisieren

Profibus-, Profinet- und Inline-I/O

Das I/O-Abbild für Profibus, Profinet und die Inline-I/O kann an eine SPS-Task gekoppelt werden. Eingänge werden dann vor dem Start der SPS-Task kopiert. Ausgänge werden nach der Beendigung der SPS-Task kopiert. Zum Zeitpunkt des Abbilds ist ein konsistenter Stand des jeweiligen Feldbusses gewährleistet.

Die Konfiguration der I/O-Task kann auf zwei Arten erfolgen:

- Global: Im Konfigurationsdialog der Steuerung (Doppelklick auf die Steuerung) kann im Reiter "SPS Einstellungen" die "Buszyklus Task" für alle Feldbusse eingestellt werden. Die ausgewählte Task führt dann das I/O-Abbild für alle Feldbusse aus
- Feldbusweise: Für Profibus und Profinet kann im Konfigurationsdialog für den Feldbus (Doppelklick auf den jeweiligen Feldbusknoten) im Reiter "I/O Abbild" die "Buszyklus Task" eingestellt werden. Die hier eingestellte Task erstellt dann das I/O-Abbild für diesen Feldbus. Diese Einstellung hat eine höhere Priorität als die globale Einstellung

Sercos III I/O

Um möglichst kurze I/O-Turn-Around-Zeiten mit Sercos III I/O zu erreichen, sind folgende Schritte notwendig:

- Anpassung der Sercos Zykluszeit (C-0-0503, sercos Master, Zykluszeit): Die Sercos Zykluszeit ist auf die gewünschte I/O-Turn-Around-Zeit anzupassen
- Zur Verarbeitung der I/O-Daten sollte eine Sercos synchrone SPS-Task genutzt werden (Typ: extern ereignisgesteuert; externes Ereignis: EVENT_OP_MODE_SERCOS_CYCLIC). Diese Task wird in jedem Sercos Zyklus gestartet und kann somit, zwischen Empfangen und Versenden der I/O-Daten, diese Daten verarbeiten. Damit die Task auch garantiert in jedem Sercos Zyklus laufen kann, sollte unter Umständen die Priorität dieser Task angepasst werden (siehe [Kap. 5.4.1 "Allgemeines"](#) auf Seite 344)

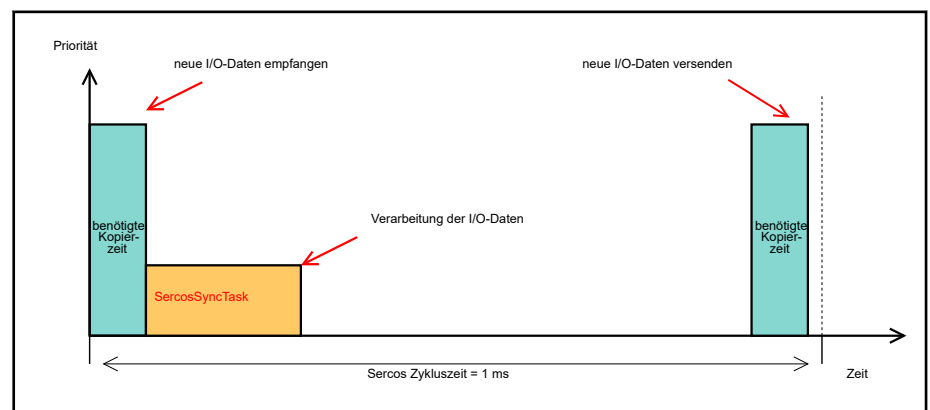


Abb. 5-19: Verarbeitung der I/O-Daten

Wie in der Abbildung dargestellt, sind zu Beginn des Sercos Zyklus die I/O-Daten empfangen worden. Diese Daten können nun von der SPS-Task verarbeitet werden. Beispielsweise sollen ein oder mehrere Ausgänge gesetzt werden, wenn ein oder mehrere Eingänge gesetzt sind. Am Ende des Sercos Zyklus werden diese verarbeiteten Daten wieder versendet.

Die Zeit, die benötigt wird bis die Daten in der Steuerung vorhanden sind, ist abhängig von der Sercos Zykluszeit und dem Zeitpunkt des Setzens des Eingangs im Bezug zu dem Zeitpunkt an dem Eingänge in der I/O-Hardware gelacht werden.

Die folgende Abbildung veranschaulicht dies:

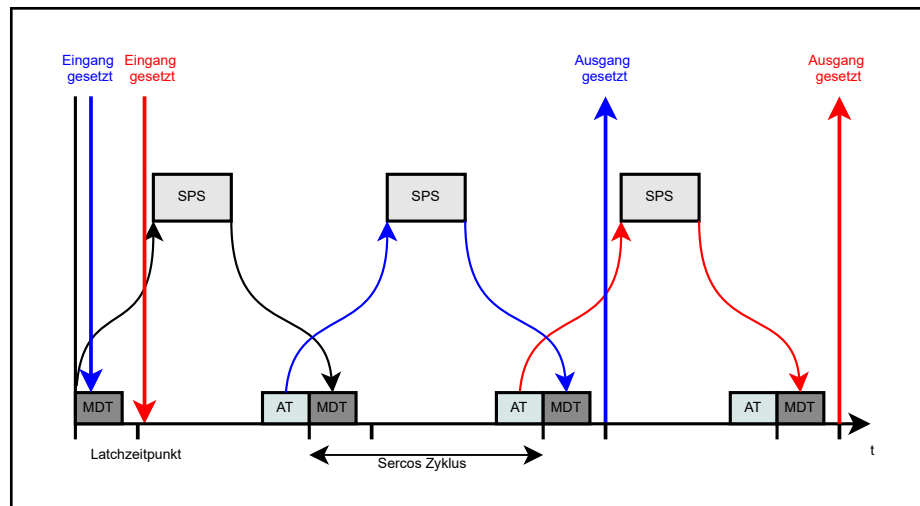


Abb. 5-20: Zeitbedarf für Datenübernahme

In der obigen Abbildung werden Veränderungen der Ein- und Ausgänge nach dem **Master-Daten-Telegramm** wirksam. Es wird nur einmal pro Zyklus eine Aktualisierung der I/O durchgeführt. Wird nun ein Eingang nach dem MDT gesetzt, wird der Eingang tatsächlich erst im nächsten MDT wirksam und im darauffolgenden **Acknowledge-Telegramm** verschickt. Dies bewirkt eine maximale Verzögerung von zwei Sercos Zyklen. In der SPS wird nun erkannt, dass der Eingang gesetzt ist und der Ausgang wird gesetzt. Im nächsten MDT werden die Daten verschickt und der Ausgang wird sofort nach dem Empfangen des MDT in der I/O-Hardware wirksam. So entsteht im schlechtesten Fall eine I/O Turn-Around-Zeit von drei Sercos Zyklen plus Filterzeiten (zur Funktion von MDT und AT siehe Datenaustausch zwischen Steuerung und Antrieben). Eine Verringerung der Sercos Zykluszeit führt somit direkt zu einer Verringerung der I/O-Turn-Around-Zeit.



Sind Sercos I/O konfiguriert, kann durch eine Verringerung der Sercos Zykluszeit ein schnellerer Austausch der Daten erfolgen. Hierzu ist es notwendig eine Sercos zyklische SPS-Task zu konfigurieren, in der die I/O-Daten ausgewertet werden.

Onboard- und Fast-I/O

Die IndraLogic XLC/IndraMotion MLC L45/L65/L75 besitzen bereits Onboard-I/O und sind zusätzlich über Funktionsmodule erweiterbar. Eines dieser Funktionsmodule ist das Fast-IO-Modul.

Weitere Informationen zum Thema Funktionsmodule finden Sie in der Anwendungsbeschreibung "Rexroth IndraControl Lxx 14VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Funktionsmodule und Onboard-I/O sind über den PCI-Bus an die Steuerung angebunden. Aus diesem Grund ist die Zeit, die zur Kommunikation benötigt wird, sehr gering. Die Filterzeiten sind ebenfalls nicht groß und können dem Datenblatt entnommen werden. Den entscheidenden Faktor zur Reduzierung der I/O-Turn-Around-Zeit stellt somit die Verarbeitung dar.

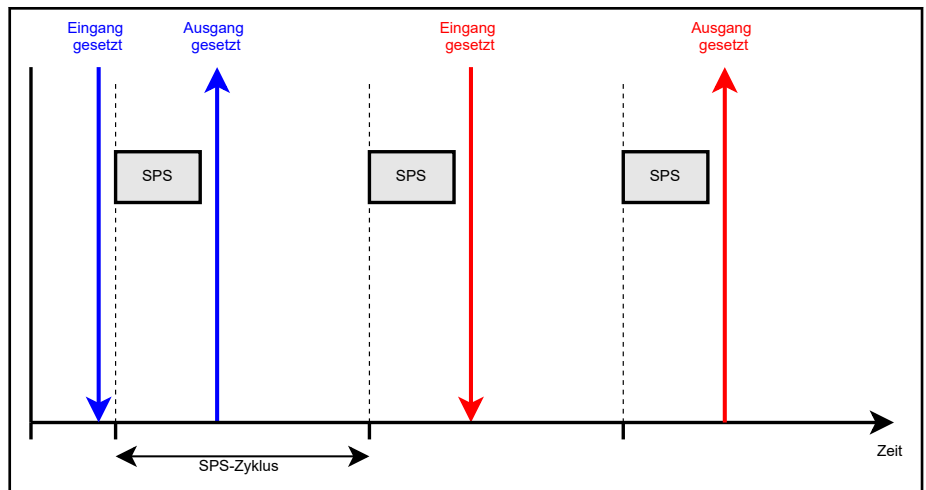


Abb. 5-21: I/O-Turn-Around-Zeit, Onboard I/O & Fast I/O

Wie in der obigen Abbildung zu erkennen, beträgt die max. I/O-Turn-Around-Zeit somit einen SPS-Zyklus plus Filterzeiten plus Länge der PLC-Task.

Bei den Onboard-I/O gibt es die Möglichkeit, eine Task direkt über ein externes Ereignis zu starten, wenn ein Eingang gesetzt wird. Um dies zu realisieren, muss eine extern ereignisgesteuerte Task mit dem externen Ereignis z. B. EVENT_Local_Input_Bit0 konfiguriert werden. Wenn diese Task höherprior als die anderen Tasks ist, wird die Task sofort gestartet und die I/O-Daten werden gleich abgearbeitet.

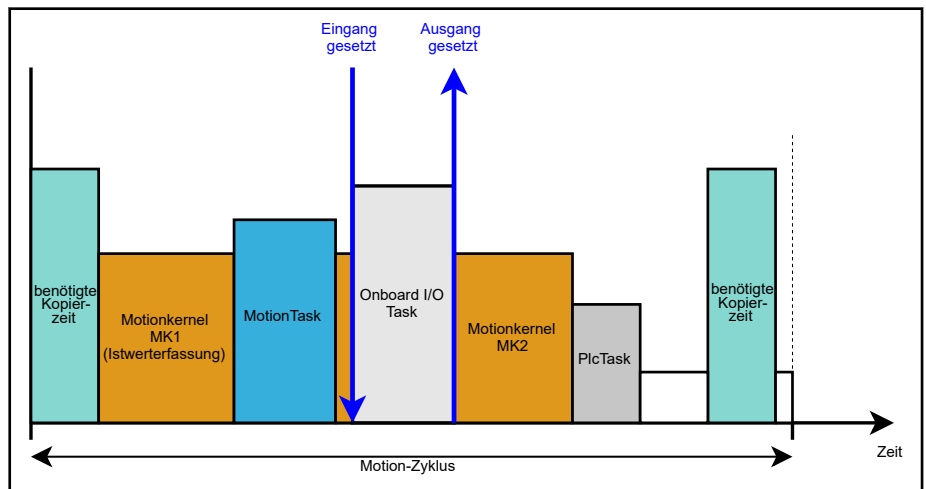


Abb. 5-22: I/O-Turn-Around-Zeit, Task direkt über ein externes Ereignis gestartet

Wie in der Abbildung verdeutlicht kann so eine sehr kurze I/O-Turn-Around-Zeit erreicht werden.

5.4.8 System-Tasks

Um die unterschiedlichen Aufgaben der Steuerung zu erledigen, existieren eine Reihe von System-Tasks.

Typische Aufgaben dieser Tasks sind zum Beispiel:

- Kommunikation (u.a. IndraWorks)
- Handhabung der Echtzeitdaten des Sercos Busses
- Erfassen und Generieren der Echtzeitdaten
- Fehlerreaktion, usw.

Diese Tasks sind auf der Steuerung bereits konfiguriert und können nicht beeinflusst werden.

Die Ausnahme ist die Task, die für die Berechnung der Motion zuständig ist.

Ein kompletter Motion-Zyklus verläuft in der Default-Einstellung wie folgt:

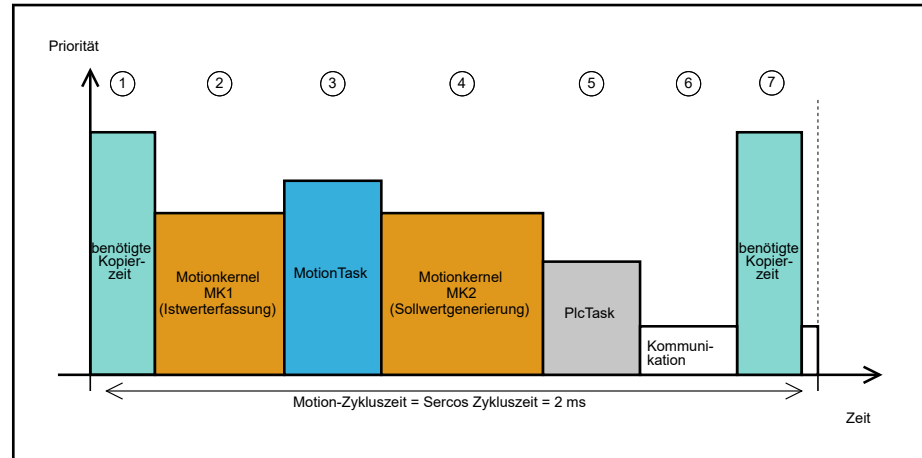


Abb. 5-23: Überblick über das zeitliche Verhalten

In der Default-Einstellung ist die Motion-Zykluszeit (C-0-0400, Motion, Zykluszeit, Sollwert) gleich der Sercos Zykluszeit (C-0-0503, sercos Master, Zykluszeit) = 2 ms.

- ① es werden die Daten, die mit dem AT-Telegramm empfangen wurden, in den lokalen Arbeitsspeicher kopiert. Dies geschieht in jedem Sercos Zyklus und benötigt etwas Rechenzeit. Wie viel Rechenzeit benötigt wird, hängt von der Anzahl der Sercos Teilnehmer ab
- ② es wird der Motionkernel gestartet und die Istwerterfassung erfolgt
- ③ es wird die MotionTask gestartet und unterbricht den Motionkernel
- ④ ist die MotionTask beendet, läuft der Motionkernel weiter und die Sollwertgenerierung erfolgt
- ⑤ es wird die PlcTask abgearbeitet, da nun alle höherprioritäre Tasks beendet sind
- ⑥ die PlcTask ist beendet. Nun können niederprioritäre Tasks, sogenannte Hintergrund-Tasks, abgearbeitet werden. Diese Tasks dienen zur Erfüllung verschiedener Aufgaben. Einer ihrer wichtigsten Aufgaben ist das Regeln der Kommunikation (u. a. IndraWorks)
- ⑦ es werden die Daten, die mit dem MDT-Telegramm versendet werden, aus dem lokalen Arbeitsspeicher kopiert. Dies geschieht in jedem Sercos Zyklus und benötigt etwas Rechenzeit. Wie viel Rechenzeit benötigt wird, hängt von der Anzahl der Sercos Teilnehmer ab. Sind die Daten kopiert, ist bis zum Beginn des nächsten Zyklus noch etwas Zeit für Hintergrund-Tasks



Die Abbildungen dienen zur Veranschaulichung und spiegeln nicht exakt das zeitliche Verhalten auf der Steuerung wider. Die benötigten Zeiten der Tasks sind wesentlich geringer als in den Abbildungen dargestellt!

Die Zykluszeit dieser Task zur Berechnung der Motion, im weiteren **Motionkernel** genannt, kann über den Parameter "C-0-0400, Motion, Zykluszeit, Sollwert" eingestellt werden. Die minimalen und maximalen Zykluszeiten sind

hierbei abhängig von der eingesetzten Hardware. Die gültige Zykluszeit kann über den Parameter "C-0-0410, Motion, Zykluszeit (Tcyc) Istwert" ausgelesen werden. Ebenso muss die Motion-Zykluszeit gleich oder ein Vielfaches der Sercos Zykluszeit "C-0-0503, sercos Master, Zykluszeit" sein. Diese Zeiten können über den Kontextmenüpunkt "Zykluszeiten" des Motion-Knotens eingestellt werden (siehe [Kap. 7.2 "Zykluszeiten" auf Seite 543](#)).

Die Priorität der Motionberechnung kann über den Parameter "C-0-0403, Motion, Priorität der Berechnung" über die Prioritäten-Tabelle geändert werden (siehe [Kap. 5.4.5 "Taskliste/-Konfiguration" auf Seite 354](#)). Hierbei können 20 verschiedene Prioritäten vergeben werden. Der Motionkernel und die SPS-Task werden hierbei gleichwertig behandelt.

Da der Motionkernel eine Echtzeit-Task ist, muss die Task in dem eingestellten Zyklus abgearbeitet werden. Aus diesem Grund wird in jedem Motion-Zyklus überprüft, ob dies der Fall war.

Die Empfindlichkeit dieser Überprüfung kann jedoch über den Parameter "C-0-0420, Motion, Empfindlichkeit des Watchdogs" geändert werden.

Die Fehlerzähler können über die Parameter "C-0-0421, Motion, Absoluter Fehlerzähler" und "C-0-0422, Motion, Anzahl aufeinanderfolgender Fehler" ausgelesen und über das Kommando C-0-1052, Kommando: Rücksetzen Parameter C-0-0421 und C-0-0422 wieder zurückgesetzt werden. Diese Parameter werden ebenfalls über den Kontextmenüpunkt "Zykluszeiten" des Motion-Knotens angezeigt (diese Funktionalität ist nur mit Sercos III verfügbar).

Der Motionkernel ist im Wesentlichen für 2 Hauptaufgaben zuständig:

- **Istwerterfassung** (Teil 1 des Motionkernels auch MK1 genannt)
- **Sollwertgenerierung** (Teil 2 des Motionkernels auch MK2 genannt)

Istwerterfassung

Im ersten Teil des Motionkernels finden die Erfassung und die Umberechnung der Istwertdaten aller Motion-Objekte statt.

Die Status aller Motion-Objekte und der anstehenden Motion-Kommandos werden durch ihn generiert.

Beispielsweise wird hier der Achsstatus A-0-0021 gebildet.

Sollwertgenerierung

Der zweite Teil des Motionkernels dient zur Sollwertgenerierung und zur Sollwertausgabe.

Er interpretiert alle neuen Motion-Kommandos und arbeitet in jedem Zyklus alle Motion-Kommandos ab.

Wurde (im Konfigurationsdialog der Antriebe) die Option "Interpolation in der Steuerung" ausgewählt, werden hier die Sollwerte für die Antriebe berechnet.

Beispielsweise erfolgt hier die Betriebszustand-Umschaltung, falls neue Kommandos abgesetzt wurden.

Die Berechnungszeit des Motionkernels hängt von der Anzahl der konfigurierten Antriebe ab. Die aktuell benötigte Zeit kann über den Parameter "C-0-0412, Liste aktuelle Zeitschlitzmessungen" ausgelesen werden. Ebenfalls können die maximal benötigte Zeit über den Parameter "C-0-0413, Liste maximale Zeitschlitzmessungen", sowie die minimale Zeit über den Parameter "C-0-0414, Liste minimale Zeitschlitzmessungen" ausgelesen werden.

Durch das Ausführen des Kommandos "C-0-1050, Kommando: Rücksetzen Parameter C-0-0413 und C-0-0414" können die minimalen und maximalen Zeiten wieder zurückgesetzt werden.

Die über die Parameter auslesbaren Zeiten beinhalten auch die Zeit, die in jedem Sercos Zyklus benötigt wird, um die Daten des Busses in den lokalen Speicher zu schreiben.

Angezeigt werden diese Parameter über den Kontextmenüpunkt "Zykluszeiten" des Motion-Knotens.

Wird der Motionkernel nicht in dem eingestellten Motion-Zyklus komplett abgearbeitet so wird eine Fehlerreaktion durchgeführt.

Dies kann zwei Ursachen haben:

1. Die Zeit die der Motionkernel benötigt ist größer als ein Motion-Zyklus.
2. Der Motionkernel ist von einer höherprioren Task verdrängt worden.

Weiterhin gibt es zwei unterschiedliche Arten von Fehlern:

1. Die **Istwerterfassung** konnte in einem Zyklus nicht durchgeführt werden.
2. Die **Sollwertgenerierung** konnte in einem Zyklus nicht durchgeführt werden.

Im Fall **Istwerterfassung** wird der Fehler "F5180006, Zykluszeitüberschreitung Istwerterfassung" generiert.

Im Fall **Sollwertgenerierung** ist die Fehlerreaktion abhängig von der eingestellten Empfindlichkeit des Motionkernels C-0-0420, Motion, Empfindlichkeit des Watchdogs. In Abhängigkeit davon, ob die Anzahl kleiner oder größer der eingestellten Empfindlichkeit ist, wird der Fehler "F0180008, Zykluszeitüberschreitung Motion Kernel" oder **F5180005, Zykluszeitüberschreitung Motion Kernel** generiert.

Fehler "Zykluszeitüberschreitung Istwerterfassung" durch Verdrängen durch eine höherpriore SPS-Task:

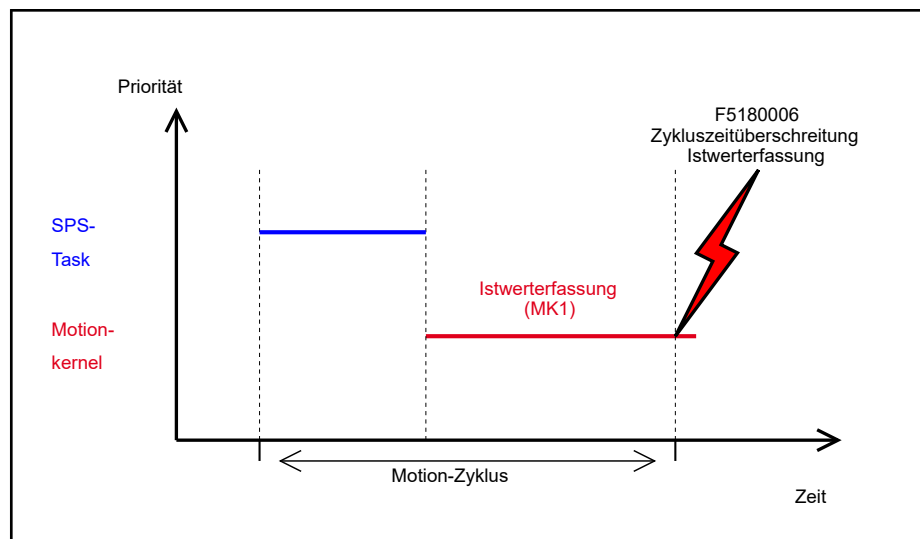


Abb. 5-24: Istwerterfassung verdrängt durch eine höherpriore SPS-Task

Fehler "Zykluszeitüberschreitung Motionkernel" ausgelöst dadurch, dass der Motionkernel nicht komplett abgearbeitet werden konnte:

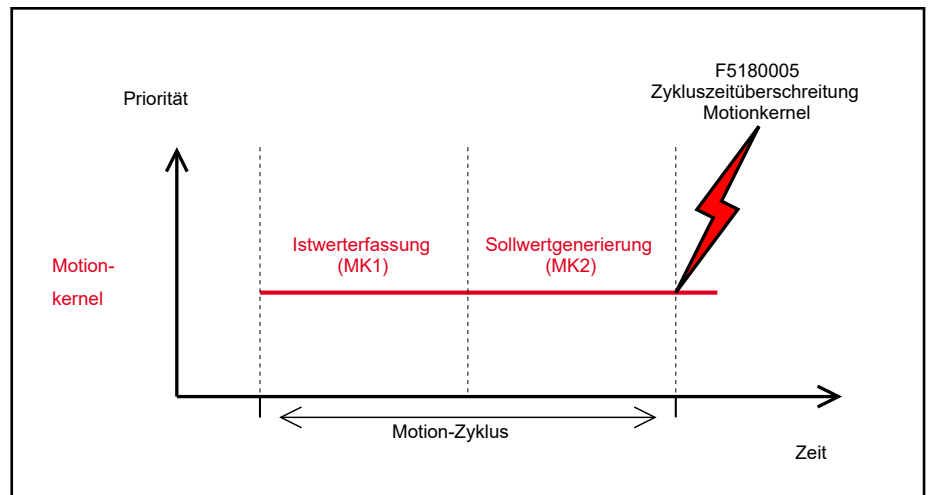


Abb. 5-25: Motionkernel nicht komplett abgearbeitet

Es existieren mehrere Möglichkeiten das Tasksystem auf die unterschiedlichsten Bedürfnisse anzupassen.

Grundlegend für alle Applikationen ist die richtige Konfiguration des Motionkernels, dessen Verhalten auf verschiedene Weise beeinflusst werden kann (siehe [Kap. 5.4.5 "Taskliste/-Konfiguration" auf Seite 354](#)).

Bei jeder Applikation sollte darauf geachtet werden, dass folgende Einstellungen auf die jeweiligen Bedürfnisse abgestimmt sind:

- **Zykluszeit:** Die über den Parameter "C-0-0400, Motion, Zykluszeit, Sollwert" eingestellte Motion-Zykluszeit gibt an, in welcher Zeitfolge die Abarbeitung des Motionkernels stattfindet. Je kleiner diese Zeit gewählt ist, umso höher ist die CPU-Auslastung. Ebenfalls verringert sich somit die verfügbare Zeit in der der Motionkernel abgearbeitet sein muss. Aus diesem Grund sollte darauf geachtet werden, dass die für die Anwendung tatsächlich benötigte Zykluszeit eingestellt ist
- **Priorität:** Bei der über den Parameter "C-0-0403, Motion, Priorität der Berechnung" eingestellten Priorität des Motionkernels kann eingestellt werden, wie wichtig die Berechnung der Motion für eine Applikation ist. Jede Task die eine höhere Priorität besitzt als der Motionkernel, wird diesen verdrängen wenn die Task läuft (System-Tasks). Aus diesem Grund sollte drauf geachtet werden, dass nur Tasks höherprior als der Motionkernel konfiguriert sind deren Laufzeit nicht so lange ist und für die es auch erforderlich ist (z. B. zur Realisierung kurzer Turn-Around-Zeiten)
- **Empfindlichkeit:** In der Default-Einstellung beträgt die Empfindlichkeit des Motionkernels (C-0-0420, Motion, Empfindlichkeit des Watchdogs) 1, d. h. bei einer Überschreitung der Zykluszeit wird ein F5-Fehler ausgelöst und alle Achsen werden bestmöglich stillgesetzt (F5-Fehler, Fehlerreaktion)



Wird die Empfindlichkeit erhöht und ein Fehler tritt während einer Achsbewegung auf, so berechnet der Antrieb den nicht vorhandenen Sollwert selbst. Dieser Wert kann jedoch leicht zum tatsächlichen Sollwert differieren. Dadurch können kleine Ungenauigkeiten entstehen!

Ein ebenfalls nicht unwichtiger Faktor ist die richtige Wahl der Sercos Zykluszeit (C-0-0503, sercos Master, Zykluszeit). Ebenso wie eine Verringerung der Motion-Zykluszeit führt auch eine Verringerung der Sercos Zykluszeit zu ei-

ner wesentlichen Erhöhung der CPU-Auslastung, da die Verarbeitung der Echtzeitdaten in jedem Zyklus Zeit zum Umkopieren benötigt.

Sind nur Antriebe im Sercos Bus sollte die Sercos Zykluszeit immer gleich der Motion-Zykluszeit sein. Eine schnellere Sercos Zykluszeit als die der Motion führt zwar dazu, dass die Daten öfters übertragen werden, jedoch werden diese Daten lediglich im Motion-Zyklus vom Motionkernel verarbeitet und aufbereitet.

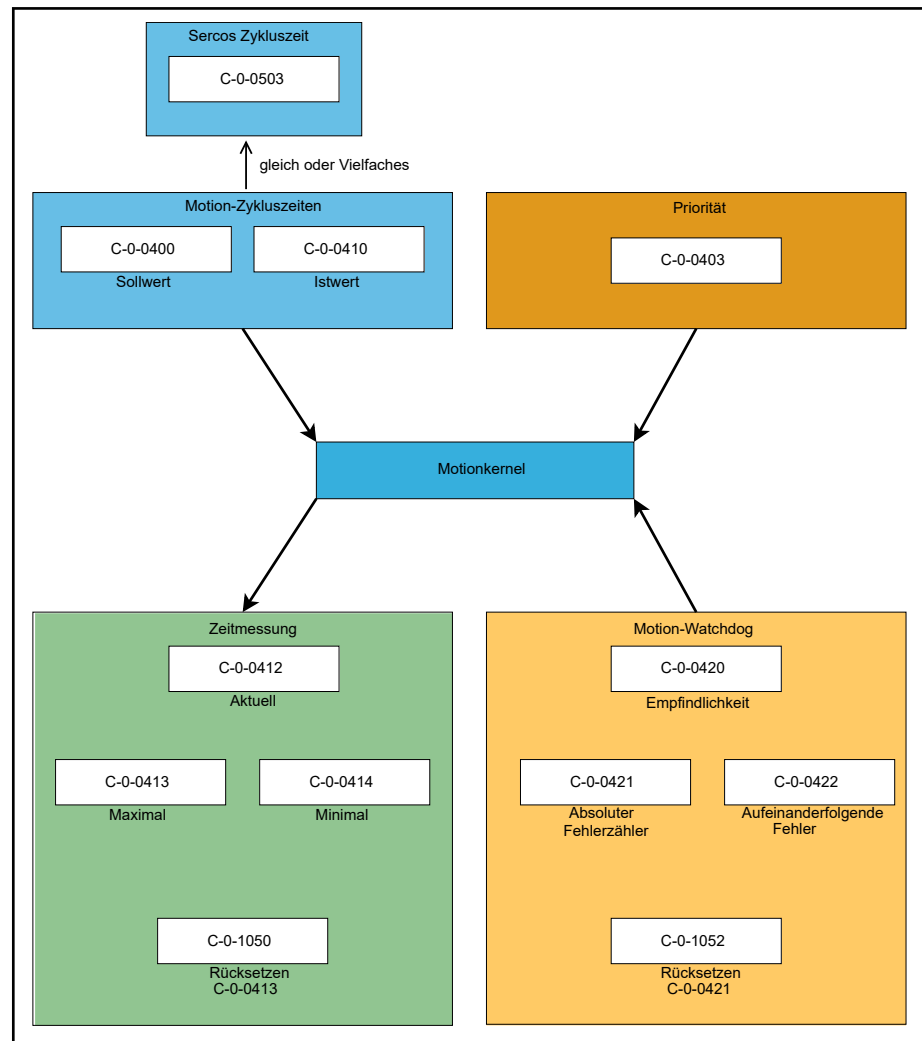


Abb. 5-26: Konfiguration Motionkernel

5.4.9 CPU-Auslastung der Steuerung

Die CPU-Auslastung der Steuerung ergibt sich aus der Rechenzeit aller im System laufenden Tasks. Dies können sowohl System, als auch SPS-Tasks sein.

Jede abzuarbeitende Tasks erhöht die CPU-Auslastung. In der aktuellen Version werden auf der Steuerung ungefähr 80 System-Tasks abgearbeitet. Diese Tasks übernehmen die unterschiedlichen Aufgaben der Steuerung (SPS-Tasks, Bewegungsinterpolation, Überwachung, Kommunikation, Feldbusse, Parameter-Handling, Fehlerreaktion, Steuerungsdisplay, HMI-Kommunikation, ...). Abhängig von der Applikation kann sich die Anzahl der Tasks noch weiter erhöhen.

Faktoren für die CPU-Auslastung Die wichtigsten Faktoren sind:

	• Zykluszeiten der SPS-Tasks • Umfang der SPS-Programme • Zykluszeiten (Motion und Sercos) • Achsanzahl • Anzahl der Kinematiken • C2C-Teilnehmer / Anzahl der Leitachsen • HMI-Kommunikation
Diagnosemöglichkeiten	• Steuerungsparameter C-0-0415, CPU-Auslastung, Aktuell Die aktuelle CPU-Auslastung kann über den Steuerungsparameter C-0-0415 ausgelesen werden. Der Parameter zeigt die prozentuale Zeit an, in der sich das System nicht im Leerlauf ("Idle-Zustand") befindet. Im Leerlauf befindet sich die Steuerung, wenn die niederpriorste Task läuft. Diese Task kann aufgrund ihrer Priorität nur laufen, wenn keine andere Task läuft • Task Viewer Die CPU-Auslastung beinhaltet alle Tasks. Im Task Viewer (Kap. 5.4.6 "Task Viewer" auf Seite 355) werden nur die hochprioreren Sercos Kopier Routinen, die Motion-Berechnung und die SPS-Tasks angezeigt. Somit wird das System durch niederpriorere Task ausgelastet, die im Task Viewer als Hintergrund dargestellt werden. Der Task Viewer kann über das Kontextmenü der Steuerung (Diagnose ▶ Task Viewer) aufgerufen werden. Hierfür muss die Steuerung online geschaltet sein Beide Diagnosemöglichkeiten zeigen unterschiedliche Werte. Die CPU-Auslastung des C-0-0415 beinhaltet alle Tasks, während im Task Viewer nur die hochprioreren Sercos Kopier Routinen, die Motion-Berechnung und die SPS-Tasks angezeigt werden. Somit wird das System durch niederpriorere Task ausgelastet, die im Task Viewer als Hintergrund dargestellt werden.
CPU-Grundlast	Als Grundauslastung bezeichnet man die CPU-Auslastung der Steuerung nach dem erstmaligen Einschalten mit einem Default-SPS-Projekt (Steuerungszustand: BB RUN). Beim Hochlauf der Steuerung werden alle Komponenten angelegt. Diese Komponenten kreieren dementsprechend die von ihnen benötigten Tasks. Einer dieser Tasks werden zyklisch aufgerufen und prüfen ob relevante Daten vorhanden sind. Somit werden mit jedem Systemtakt (jede Millisekunde) bis zu 15 Tasks aufgerufen, die abgearbeitet werden müssen. Auch wenn die Laufzeit für die einzelnen Task sehr kurz ist, summiert sich dies und wirkt sich auf die CPU-Auslastung aus. Des Weiteren sind die Default-Zykluszeiten der Steuerung zwei Millisekunden. Sercos- sowie Motiondaten müssen somit alle zwei Millisekunden berechnet werden. Weiterhin wird die MotionTask der SPS dadurch ebenfalls in diesem Zyklus abgearbeitet.
CPU-Last	Eine dauerhafte CPU-Auslastung der Steuerung von 100 % sollte vermieden und eine durchschnittliche Auslastung von 90-95 % sollte nicht überschritten werden. Dabei sollten Motionberechnung und SPS-IEC-Tasks durchschnittlich nicht mehr als 75 % der Rechenzeit benötigen. Abhängig von den Anforderungen an die Steuerung können diese Werte variieren. Die CPU-Auslastung ist in diesem Fall nicht zwangsläufig entscheidend. Ausschlaggebend ist die Rechenzeit, die für die hochprioreren Tasks gebraucht wird. Mit Hilfe des Task Viewers kann die Zeit ausgelesen werden, die für Hintergrund-Tasks zur Verfügung steht. Diese Zeit steht noch als Rechenzeit für

Motion und SPS zur Verfügung. Hintergrund-Tasks können für eine gewisse Zeit verdrängt werden. Zudem ist in jedem Zyklus eine einstellbare Zeitspanne für Hintergrund-Tasks reserviert. In dieser Zeitspanne können diese Tasks nicht durch hochprioritäre Tasks verdrängt werden. Abhängig von den zu erledigenden Aufgaben unterliegen die Laufzeiten aller Tasks gewissen Schwankungen. Somit werden Hintergrund-Tasks dynamisch verdrängt und abgearbeitet. Wird die verfügbare Rechenzeit durch Motionberechnung und SPS-IEC-Tasks nahezu vollkommen ausgelastet, kann es zu einer Verlangsamung der durch die Hintergrund-Tasks ausgeführten Aufgaben kommen (Kommunikation, Datenübertragung, Parameteranfragen, Display).

Ist noch genügend Zeit vorhanden, können noch weitere Achsen hinzugefügt oder das SPS-Programm erweitert werden.

Um das System optimal an die gewünschten Anforderungen anzupassen, sind unter anderem folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Motion- und Sercos Zykluszeiten
- Zykluszeiten und Taskprioritäten der SPS-IEC-Tasks

5.5 I/O-Zugriffe

Um eine I/O-Adresse zu verwenden, muss eine SPS-Variable definiert werden, die auf diese Adresse zugreift. Dieser Vorgang wird als "Mappen" bezeichnet.

Die SPS erlaubt zwei verschiedene Wege, eine SPS-Variable auf einen externen Eingang oder Ausgang zu mappen:

- I/O-Zugriff über den "AT"-Operator
- I/O-Definition über den Dialog I/O-Abbild des jeweiligen I/O-Geräteeditors

Beide Varianten bilden eine SPS-Variable auf die Speicheradresse eines externen Eingangs oder Ausgangs ab. Bei einem Zugriff auf die Variable wird dann auf die Hardware zugegriffen. Alle I/O-Geräte werden in der Reihenfolge ihrer Definition im Projekt in das Speicherabbild eingetragen. Die Adresse eines I/O kann im Dialog I/O-Abbild der I/O-Geräte abgelesen werden.

Die Adressen werden von IndraWorks automatisch vergeben. Die Adressen können aber auch manuell fest vergeben werden (siehe [Abb. 3-85 "Kennzeichnung einer fest vergebenen Adresse"](#) auf Seite 137).

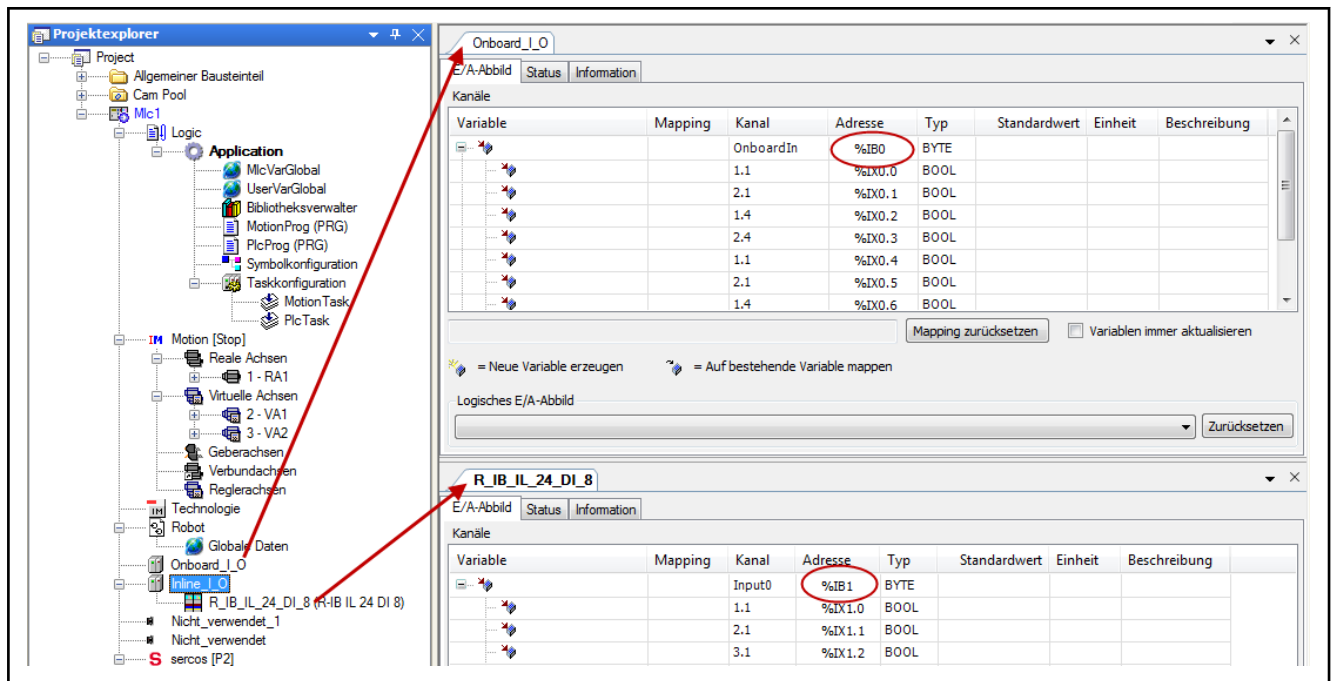


Abb. 5-27: Adressen eines I/O-Geräts

Die Hardwareadressen der I/O werden über den %-Operator dargestellt.

Syntax: %<Bereichspräfix><Größenpräfix><number.number>

Folgende Bereichspräfixe werden unterstützt:

I	Input (Eingang)
Q	Output (Ausgang)
M	Memory location (Speicherstelle)

Folgende Präfixe für die Größe werden unterstützt:

X	Single bit (Einzelbit)
None	Single bit (Einzelbit)
B	Byte (8 Bits)
W	Word (16 Bits) (Wort (16 Bits))
D	Double word (32 Bits) (Doppelwort (32 Bits))
L	Long word (64 Bits) (Langwort (64 Bits))

Beispiele:

%QX7.5 Ausgangsbit 7.5

oder

%Q7.5

%IW215 Eingangswort 215

%QB7 Ausgangsbyte 7

%MD48 Doppelwort an Speicherstelle 48 im Merkerbereich

Deklaration über "AT"-Operator

Innerhalb einer Variablendeklaration kann die Variable auf eine I/O-Adresse gemappt werden. Dies geschieht über den "AT"-Operator.

Syntax: <Bezeichner> AT %<I|O><EA Adresse> : <Datentyp>

Beispiel:

```
VAR_CONFIG
  PLC_PRG.locioVar1.xLocIn AT %IX1.0 : BOOL;
  PLC_PRG.locioVar1.xLocOut AT %QX0.0 : BOOL;
  PLC_PRG.locioVar2.xLocIn AT %IX1.0 : BOOL;
```

```
PLC_PRG.locioVar2.xLocOut AT %QX0.3 : BOOL;
END_VAR
```

Deklaration über I/O-Abbild

Die zweite Möglichkeit eine SPS-Variable auf einen I/O zu mappen, ist das I/O-Abbild eines I/O-Moduls. Im Gegensatz zum Variablenmapping über den AT-Operator erfolgt hier die Definition der Variable nicht im Quelltext des SPS-Programms, sondern grafisch im Dialog I/O-Abbild des entsprechenden I/O-Moduls.

Die SPS-Variable kann in der Spalte "Variable" angegeben werden.

Die Spalte Mapping legt fest, ob eine neue Variable deklariert, oder auf eine bereits bestehende Variable gemappt werden soll:



Es wird auf eine bereits existierende SPS-Variable gemappt



Es wird eine neue SPS-Variable angelegt

Zwischen beiden Mapping-Methoden kann durch einen Klick mit der linken Maustaste auf das Symbol umgeschaltet werden.

Buszyklus-Task

Die Buszyklus-Task ist die SPS-Task an deren Beginn bzw. an deren Ende die Ein- bzw. Ausgangsdaten vom I/O kopiert werden. Dies stellt die Konsistenz der Daten sicher und ermöglicht gleichzeitig kurze Latenzzeiten.

Die Buszyklustask kann entweder zentral an der Steuerung, oder für jeden I/O-Master separat eingestellt werden. Die Einstellung am I/O-Master hat eine höhere Priorität als die Einstellung an der Steuerung.



Wurde keine Buszyklus-Task festgelegt, so wird automatisch die schnellste zyklische Task verwendet. In der voreingestellten Taskkonfiguration ist dies die PlcTask.



Greifen andere SPS-Task auf diese I/Os zu, so werden die Tasks unter Umständen gestoppt, bis das I/O-Abbild fertiggestellt ist.



Stellen Sie die Buszyklus-Task auf die schnellste SPS-Task ein, die Zugriffe auf das betroffene I/O-Gerät durchführt.

Zentrale Festlegung der Buszyklustask an der Steuerung:

1. Doppelklick auf den Steuerungs-Knoten im Projektextplorer.
Es öffnet sich das Einstellfenster der Steuerung.

2. Die Unterseite "SPS-Einstellungen" öffnen.

3. Unter "Buszyklus-Optionen" die Buszyklus-Task einstellen.

Festlegen der Buszyklustask pro I/O-Master:

1. Doppelklick auf den entsprechenden I/O-Master-Knoten im Projektextplorer.
Es öffnet sich das Einstellfenster des entsprechenden I/O-Masters.

2. Die Unterseite "I/O-Abbild" öffnen.

3. Unter "Buszyklus-Optionen" die Buszyklus-Task einstellen.

Weitere Informationen finden Sie in [Kap. 5.4.7 "I/O Turn-Around Zeiten"](#) auf

[Seite 356](#).

5.6 Speicherorganisation und Pointerprogrammierung

5.6.1 Speicher-Alignment

Das Speicher-Alignment beschreibt die Ausrichtung der Daten (Variablen, Strukturen) im Speicher.

Die Alignment-Methoden werden wie folgt unterschieden:

- Byte-, Wort-, Doppelwort-Alignment:

Die Variablen werden unabhängig vom Datentyp an Byte-, Wort-, Doppelwort-Grenzen ausgerichtet. Ungenutzte Speicherstellen werden mit so genannten Füllbytes aufgefüllt. Der Sonderfall Byte-Alignment wird auch als "packed" bezeichnet. Bei dieser Methode werden alle Variablen, unabhängig vom Datentyp, fortlaufend (ohne Lücken) im Speicher abgelegt.

- Natural Alignment:

Die Variablen werden im Speicher entsprechend der Datenbreite abgelegt. Hierbei werden Wort-Variablen immer auf gerade Adressen und Doppelwort-Variablen auf durch 4 teilbare Adressen gelegt. Werden Variablen oder Strukturen angelegt, die Elemente mit unterschiedlichen Datentypen beinhalten, fügt der Compiler Füllbytes ein, die für den Anwender nicht sichtbar sind.

Während bei der Methode Byte-Aligned (packed) die Daten speicheroptimiert, d. h. ohne Lücken (Füllbytes) abgelegt werden, stellt das Natural-Alignment eine Optimierung hinsichtlich der Speicherzugriffszeiten dar.



Bei den Steuerungen des Systems IndraLogic XLC/IndraMotion MLC ist das "Natural Alignment" voreingestellt.

Durch die Angabe des Compiler-Pragmas "pack_mode" bei der Variablendefinition können ausgewählte Datenbereiche im SPS-Programm wahlweise auch gepackt abgelegt werden.

Alignment-Beispiel

Das folgende Beispiel soll die Unterschiede zwischen den beiden Alignment-Methoden "Byte-Aligned" (packed) und "Natural Aligned" verdeutlichen.

Programm:

```
STRUCT
    Out01 : BYTE_1;
    Out02 : WORD;
    Out03 : BYTE_2;
    Out04 : DWORD;
END_STRUCT
END_TYPE
```

Adresse	Packed (Byte Alignment)	Natural Alignment
ADR 10000	Out01 : BYTE_1	Out01 : BYTE_1
ADR 10001	Out02 : WORD (0)	Füllbyte
ADR 10002	Out02 : WORD (1)	Out02 : WORD (0)
ADR 10003	Out03 : BYTE_2	Out02 : WORD (1)
ADR 10004	Out04 : DWORD (0)	Out03 : BYTE_2
ADR 10005	Out04 : DWORD (1)	Füllbyte
ADR 10006	Out04 : DWORD (2)	Füllbyte
ADR 10007	Out04 : DWORD (3)	Füllbyte

Adresse	Packed (Byte Alignment)	Natural Alignment
ADR 10008	-	Out04 : DWORD (0)
ADR 10009	-	Out04 : DWORD (1)
ADR 1000A	-	Out04 : DWORD (2)
ADR 1000B	-	Out04 : DWORD (3)

Tab. 5-4: Speicherbelegung in Abhängigkeit vom Alignment

5.6.2 Byte Order

Die "Byte Order" bezeichnet die Speicherorganisation für einfache Zahlenwerte (z. B. Integer-Werte).

Es werden zwei grundlegende Methoden unterschieden:

- Big Endian:
High Byte zuerst. Wird auch als "Motorola-Format" bezeichnet
- Little Endian:
Low Byte zuerst. Wird auch als "Intel-Format" bezeichnet

Byte Order Beispiel

Ganzzahliger Wert 439.041.101 als 32-Bit-Integer-Variable ab der Speicheradresse 10000

Wert in hexadezimal-Darstellung: 1A 2B 3C 4D

Wert in Binär-Darstellung: 00011010 00101011 00111100 01001101

	Big Endian		Little Endian	
Adresse	Hex	Binär	Hex	Binär
ADR 10000	1A	00011010	4D	01001101
ADR 10001	2B	00101011	3C	00111100
ADR 10002	3C	00111100	2B	00101011
ADR 10003	4D	01001101	1A	00011010

Tab. 5-5: Speicherbelegung in Abhängigkeit der Byte Order



Bei Steuerungen des Systems IndraLogic XLC/IndraMotion MLC werden die Zahlenwerte im "Big Endian"-Format abgelegt.

5.6.3 Pointer-Adressierung



Speicher-Alignment und Byte Order müssen bei der Adressierung von Variablen über Pointer berücksichtigt werden.

Pointerzugriff auf Einzelvariable oder Array

Beim Zugriff auf Einzelvariablen oder Arrays sollte immer ein Pointer auf den jeweiligen Datentyp der Variablen oder der jeweiligen Array-Elemente verwendet werden. Bei Verwendung eines abweichenden Pointer-Typs, z. B. Byte-Pointer auf Wort- oder Doppelwort-Variable muss die Byte Order beachtet werden.

Beispiel Pointerzugriff

Programm:

```
Variable_01 : WORD;
Array_01 : ARRAY [0..10] of DWORD;
ptr_Var_01 : POINTER TO WORD;
ptr_arr_01 : POINTER TO DWORD;
ptr_Var_01 := ADR (Variable_01);
ptr_arr_01 := ADR (Array_01)
```


Pointerzugriff auf Struktur

Wurde eine Struktur nach der Methode "Natural-Alignment" angelegt, ist eine Adressierung von Strukturelementen über Pointer, die zur Laufzeit über die Basisadresse der Struktur und einen entsprechenden Offset berechnet werden, unzulässig.

Die Offset-Bildung zur Adressierung eines Strukturelements ist nicht sicher möglich, da sich bei Änderungen der Applikation die Basisadresse der Struktur und damit Anzahl der Füllbytes ändern kann.

Im Fall des "Natural-Alignment" sieht die kompatible Verwendung der Strukturen eine direkte Adressierung der Elemente über den Punkt-Operator vor:

Strukturname.Elementname := Elementwert;

Soll die Adresse einer Struktur über einen Zeiger an unterlagerte Funktionen übergeben werden, ist die Adressierung der Elemente ebenfalls nur durch die Offset-Berechnung durch den Compiler zulässig: Strukturzeiger^.Elementname := Elementwert;

Beispiel (Natural Alignment)

```

TYPE OutStruct :
STRUCT
  Out01 : BYTE;
  Out02 : WORD;
  Out03 : BYTE;
  Out04 : DWORD;
END_STRUCT
END_TYPE
StructInst : OutStruct;      (* Declaration structure instance *)
pt : POINTER TO StructInst; (* Declaration pointer to structure instance *)
pt2 : POINTER TO BYTE;      (* Declaration pointer to BYTE *)
pt^.Out02 := 16#FF00;      (* Access to structure element with pointer *)

```

Zulässige Adressierung

```

StructInst.Out03 := 2#11110000; (*Access to structure element *)
pt := ADR (StructInst); (* Pointer initialization *)
pt^.Out02 := 16#FF00; (* Access to structure element with pointer *)

```

Unzulässige Adressierung

```

pt2 := ADR (StructInst.Out01); (* Pointer initialization *)
pt2 := pt + 3;                  (*Offset calc. for 3rd struct. element Out03*)
pt2^:= 2#11110000;              (* Access to struct. element with pointer *)

```

Byte Alignment (packed):

Die Alignment-Methode "Byte-Aligned" (packed) kann bei Steuerungen des Systems IndraLogic XLC/IndraMotion MLC für ausgewählte Datenbereiche durch eine entsprechende Compiler-Anweisung (Pragma "pack_mode") bei der Strukturdeklaration erzwungen werden.

**Beispiel Compileranweisung
"pack_mode"****Programm:**

```

{Attribute 'pack_mode' := '1'}
TYPE mystruct:
STRUCT
  Enable : BOOL;
  Counter : INT;
  Maxsize : BOOL;
  MaxSizeReached : BOOL;
END_STRUCT
END_TYPE

```

In diesem Fall wird die Struktur im Speicher gepackt, d. h. ohne Füllbytes angelegt.

Bei einer gepackten Struktur ist die Pointeradressierung mit Adressberechnung zur Laufzeit über die Basisadresse der Struktur und einen entsprechenden Offset möglich.



Das Packen von Strukturen mit Hilfe der Compileranweisung {pack_mode} bewirkt eine Verlangsamung der SPS-Programmabarbeitung in der Steuerung, da der Zugriff auf Wort- und Doppelwort-Operanden jeweils byteweise erfolgt.

6 Achsen

6.1 Einführung und Überblick

Achstypen

Die Steuerungen IndraLogic XLC/IndraMotion MLC stellen verschiedene Achstypen zur Verfügung. Alle Achstypen besitzen eine einheitliche Schnittstelle, die je nach Achstyp einen anderen Funktionsumfang hat. Der Zugriff auf die Achsen erfolgt in der Regel über A-Parameter.

Es werden folgende Achstypen unterschieden:

- **Reale Achse**
 - **IndraDrive mit Interpolation im Antrieb**
Rexroth IndraDrive MPH0x, MPB0x, MPD0x, MPB1x und MPH1x Antriebe. Die Berechnung der Achsbewegung erfolgt im Antrieb
 - **IndraDrive mit Interpolation in der Steuerung**
Rexroth IndraDrive MPH0x, MPB0x, MPD0x, MPB1x und MPH1x Antriebe. Die Berechnung der Achsbewegung erfolgt in der Steuerung. Je nach Betriebsart werden nur Lage- oder Geschwindigkeitssollwerte zum Antrieb übertragen
 - **HydraulicDrive (nur IndraMotion MLC) mit Interpolation in der Steuerung**
Rexroth HydraulicDrive HNC100-3X und IAC Antriebe. Die Berechnung der Achsbewegung erfolgt in der Steuerung. Je nach Betriebsart werden nur Lage- oder Geschwindigkeitssollwerte zum Antrieb übertragen
 - **HydraulicDrive (nur IndraMotion MLC) mit Interpolation im Antrieb**
Rexroth HydraulicDrive HNC100-3X und IAC Antriebe. Die Berechnung der Achsbewegung erfolgt im Antrieb
 - **SercosDrive**
PackProfile-kompatible Antriebe. Die Berechnung der Achsbewegung erfolgt in der Steuerung; es werden nur Lagesollwerte zum Antrieb übertragen
- **Virtuelle Achse**
Die Achse existiert nur in der Steuerung und ist keinem realen Antrieb zugeordnet. Diese Achsart wird häufig für virtuelle Leitachsen (Königswelle) verwendet
- **Reglerachse (nur IndraMotion MLC)**
Achse deren Regler in der SPS implementiert ist. Dies kann z. B. bei hydraulischen Achsen der Fall sein
- **Verbundachse (nur IndraMotion MLC)**
Achse die über den Sercos Querverbund Positionswerte einer Achse einer anderen Steuerung zur Verfügung stellt
- **Geberachse**
Achse die nur Istwerte liefert (z. B. von einem zusätzlichen Geber eines Antriebs)

Die unterschiedlichen Achstypen stellen unterschiedliche Funktionalitäten zur Verfügung:

Funktionen der Achstypen

	Reale Achse	Virtuelle Achse	Regler-achse *	Verbund-achse *	Geber-achse
Kommandierung	X	X	X		
Verwendung als Master-Achse	X	X	X	X	X
Verwendung als Slave-Achse	X	X	X		
Verwendung als Achse einer Kinematik *	X	X	X		

* nur IndraMotion MLC

Tab. 6-1: Überblick über den Funktionsumfang der Achstypen

Reale Achsen

Reale Achsen untergliedern sich in folgende Typen:

- **IndraDrive**

Das Anlegen elektrischer Antriebe wird in Abschnitt [Kap. 6.3.3 "Anlegen einer realen Achse"](#) auf Seite 387 erläutert

- **SercosDrive**

Das Anlegen einer realen Achse wird in Abschnitt [Kap. 6.3.3 "Anlegen einer realen Achse"](#) auf Seite 387 erläutert

- **Hydraulische Antriebe (nur IndraMotion MLC)**

Die folgenden hydraulischen Antriebsausprägungen werden unterstützt:

- HydraulicDrive, HNC
- HydraulicDrive, IAC
- HydraulicDrive, central ControllerAxis

Das Anlegen eines realen HydraulicDrives ist in Abschnitt [Kap. 6.3.3 "Anlegen einer realen Achse"](#) auf Seite 387 erläutert

Virtuelle Achsen

Die virtuelle Achse ist als Leitachse verwendbar. Die virtuelle Achse bildet das Verhalten einer realen Achse rechentechnisch ideal nach.

Das Anlegen einer virtuellen Achse ist in Abschnitt [Kap. 6.4.2 "Anlegen einer virtuellen Achse \(virtuelle Leitachse\)"](#) auf Seite 409 erläutert.

Geberachsen

Die Geberachse ist als reale Leitachse verwendbar.

Ausgehend von den Messergebnissen eines Gebers werden die Daten einer realen Leitachse berechnet.

Das Anlegen einer Geberachse ist in Abschnitt [Kap. 6.7.2 "Anlegen einer Geberachse \(reale Leitachse\)"](#) auf Seite 445 erläutert.

Verbundachsen mit Sercos II CrossComm

Diese Achsart steht nur bei der IndraMotion MLC L45/L65/L75 mit Sercos II Querverbund zur Verfügung.

Verbundachsen dienen dem Datenaustausch zwischen mehreren Steuerungen. Die Achsdaten werden über den Sercos II Querverbund übertragen, der an ein Funktionsmodul Sercos II (CFL01.1-Q2) angeschlossen ist.

Jede Steuerung kann dabei maximal zwei Achsen (reale, virtuelle oder Geberachsen) als global, d. h. auch auf den übrigen Steuerungen, nutzbare Leitachse definieren. Die synchron ausgetauschten Daten werden dabei je einer Verbundachse auf jeder der Steuerungen zugeordnet.

Das Anlegen einer Verbundachse ist in Abschnitt [Kap. 6.6.2 "Anlegen einer Verbundachse"](#) auf Seite 440 erläutert.

Verbundachsen mit Sercos III C2C

Diese Achsart steht nur bei der IndraMotion MLC MLC L45/L65/L75 mit Sercos III C2C zur Verfügung.

Verbundachsen dienen dem Datenaustausch zwischen mehreren Steuerungen. Die Achsdaten werden über den Sercos C2C Querverbund übertragen, der an ein Funktionsmodul CrossComm Sercos III CFL01.1-R3 angeschlossen ist.

Jede Steuerung kann bis zu 128 Achsen beliebiger anderer Steuerungen im C2C-Verbund als Leitachse verwenden. Diese Achsart wird in der Oberfläche nicht definiert und nicht angezeigt.

Maximale Achsanzahl

Je nach Steuerung und verwendeten Feldbus sind verschiedene maximale Ausbaustufen möglich. Je nach Steuerungsvariante werden verschiedene Feldbusse unterstützt.

Hardware	Sercos II (nur IndraMotion MLC)	Sercos III
IndraControl L45	32*	32
IndraControl L65	42*	64
IndraControl L75	-	64
IndraControl VPB	-	99

* nur mit Funktionsmodul Sercos II (CFL01.1-Q2)

Tab. 6-2: maximale Achsanzahl pro Steuerung

Zusätzlich zu der oben genannten Achsanzahl können Antriebe auch als SPS-Gerät eingebunden werden. Für diese Antriebe steht keine Motionfunktionalität zur Verfügung. Die Antriebe werden in der SPS frei programmiert (siehe [Kap. 6.9 "Antrieb als SPS-Gerät" auf Seite 523](#)).

Feldbusse für reale Achsen

Reale Achsen können über die Feldbusse Sercos II (nur IndraMotion MLC), Sercos III und Profibus angesteuert werden. Für die Anbindung über Sercos II und Sercos III sind Dialoge in der Oberfläche vorhanden.

Sercos II (nur IndraMotion MLC)

Sercos II ist ein glasfaserbasierter Feldbus mit einer maximalen Übertragungsgeschwindigkeit von bis zu 16 MBit/s.

Sercos III

Sercos III basiert auf Ethernet und überträgt mit einer Datenrate von 100 MBit/s.

Profibus-DP

Profibus wird in Form einer verdrehten Zweidrahtleitung unterstützt. Die Datenrate beträgt bis zu 12 MBit/s.

6.2 Achsübersicht

Der Dialog "Achsübersicht" dient zur übersichtlichen Darstellung und Bearbeitung der Eigenschaften von Achsen. Darüber hinaus können hier auch Achsen hinzugefügt, dupliziert oder gelöscht werden.

Der Dialog kann über das Kommando "Achsübersicht..." im Kontextmenü folgender Knoten im Baum aufgerufen werden:

- Motion
- Reale Achsen
- Virtuelle Achsen
- Geberachsen

Achsen

- Verbundachsen (nur bei System MLC auf Hardware-Basis IndraControl Lxx)
- Reglerachsen (nur bei System MLC)

Im Dialog werden die Achsen mit ihren Eigenschaften tabellarisch aufgelistet. Die Daten können nach Auswahl der entsprechenden Zelle bearbeitet werden. Zellen die nicht bearbeitet werden können, sind ausgegraut. Die aktuell ausgewählte Achse wird farblich hervorgehoben.

Alle Änderungen in der Übersicht werden erst dann wirksam, wenn auf **Übernehmen** gedrückt wird oder der Dialog mit **OK** verlassen wird.

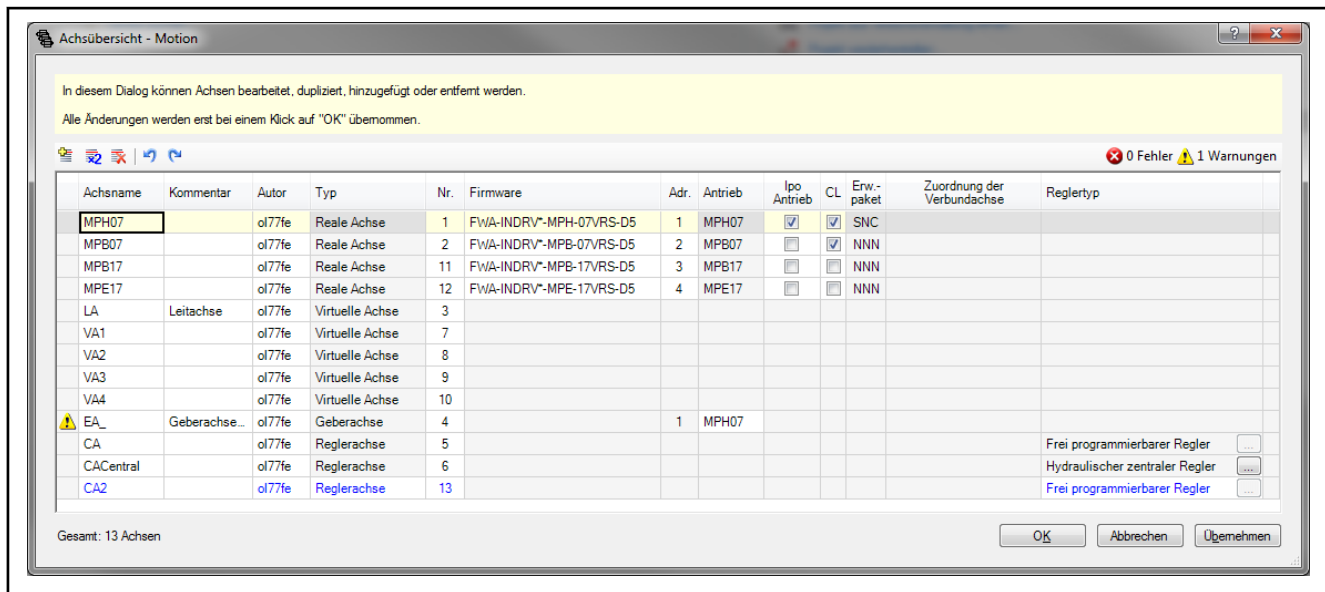


Abb. 6-1: Achsenübersicht

Oberhalb der Tabelle befindet sich eine Symbolleiste mit folgenden Funktionen:

Symbol	Name	Kurztaste	Bedeutung
	Achse hinzufügen	Strg+I	Über diese Funktion wird eine neue Achse angelegt. Wurde bereits zuvor eine Achse angelegt, werden die zuletzt ausgewählten Einstellungen als Vorlage übernommen. Dies gilt für den Achstyp bei allen Achsen, die Firmware, Interpolationsart und das Basispaket bei realen Achsen sowie und den ausgewählten Reglertyp bei Reglerachsen. Die neu hinzugefügte Achse wird anschließend ausgewählt und blau dargestellt, solange die Änderungen noch nicht übernommen wurden
	Achse duplizieren	Strg+D	Ist in der Tabelle eine Achse ausgewählt worden, kann über diese Funktion ein Duplikat dieser Achse erzeugt werden. Dabei werden alle Eigenschaften der Achse inklusive der im Projekt hinterlegten Parameter von der Quelle übernommen. Die duplizierte Achse wird anschließend ausgewählt und blau dargestellt, solange die Änderungen noch nicht übernommen wurden
	Achse löschen	Strg+Entf	Ist in der Tabelle eine Achse ausgewählt worden, kann diese Achse über diese Funktion gelöscht werden

Symbol	Name	Kurztaste	Bedeutung
	Rückgängig	Strg+Z	Wurde in der Tabelle Änderungen durchgeführt, können diese Änderungen schrittweise durch Auswahl dieser Funktion rückgängig gemacht werden. Diese Funktion steht für Änderungen an den Eigenschaften des Reglertyps bei Reglerachsen nicht zur Verfügung. Diese Funktion steht nicht mehr zur Verfügung, nachdem die Änderungen mit Übernehmen übernommen wurden
	Wiederholen	Strg+Y	Wurden Änderungen rückgängig gemacht, können diese Änderungen schrittweise durch Auswahl dieser Funktion wiederhergestellt werden. Diese Funktion steht für Änderungen an den Eigenschaften des Reglertyps bei Reglerachsen nicht zur Verfügung. Diese Funktion steht nicht mehr zur Verfügung, nachdem die Änderungen mit Übernehmen übernommen wurden
	Fehler		Die Daten der Tabelle werden auf Gültigkeit geprüft. An dieser Stelle wird die Anzahl der gefundenen Fehler angezeigt. Die Achsen mit den Fehlern sind durch das gleiche Symbol in der ersten Spalte der Tabelle gekennzeichnet. Solange mindestens ein Fehler ansteht, ist das Übernehmen der Änderungen bzw. das Beenden des Dialogs mit OK nicht möglich
	Warnungen		Die Daten der Tabelle werden auf Gültigkeit geprüft. An dieser Stelle wird die Anzahl der gefundenen Warnungen angezeigt. Die Achsen mit den Warnungen sind durch das gleiche Symbol in der ersten Spalte der Tabelle gekennzeichnet

Tab. 6-3: Funktionen der Symbolleiste

Abhängig davon, von welchem Knoten der Dialog aufgerufen wurde, werden nur die Spalten angezeigt, die für die angezeigten Achsen gültig sind. Wird der Dialog zum Beispiel am Knoten "Virtuelle Achsen" geöffnet, werden nur folgende Eigenschaften angezeigt: Achsname, Kommentar, Autor, Typ und Achsnummer.

Die Daten der Tabelle werden auf Gültigkeit geprüft. Dabei kann es zu Fehlern und Warnungen kommen, die durch ein entsprechendes Symbol in der ersten Spalte gekennzeichnet werden. Im Tooltip auf dem Symbol werden die konkreten Fehler bzw. Warnungen angezeigt. Solange mindestens ein Fehler ansteht, ist das **Übernehmen** der Änderungen bzw. das Beenden des Dialogs mit **OK** nicht möglich.

Achsen

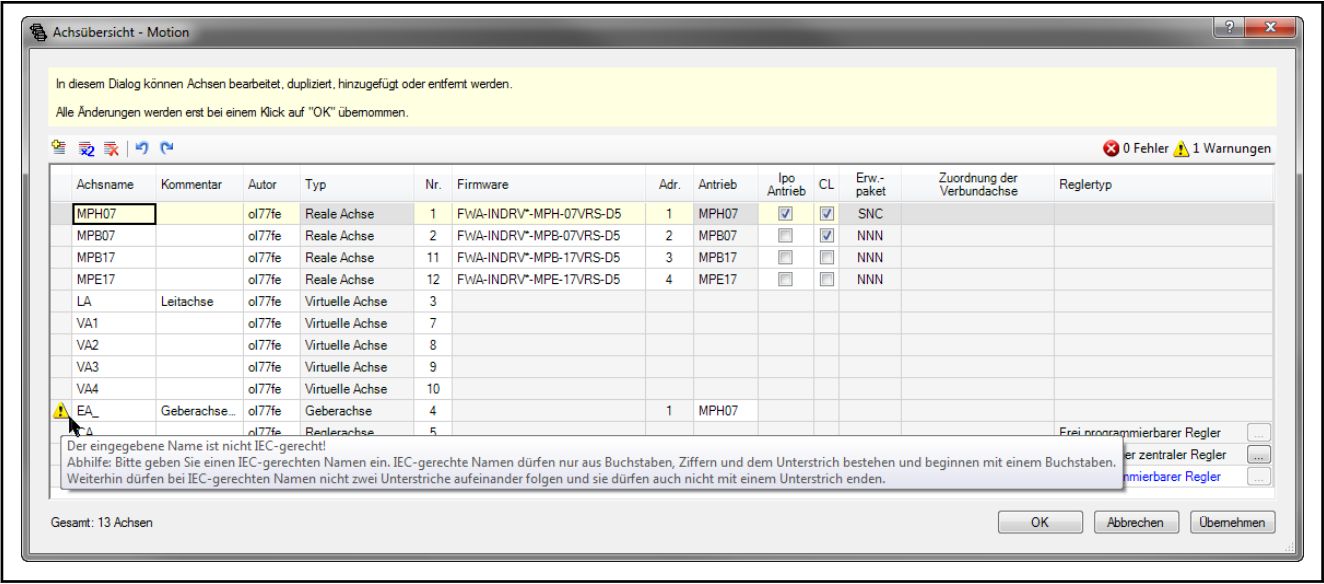


Abb. 6-2: Achsenübersicht mit Anzeige einer Warnung
Neben den Kurztasten für die Funktionen der Symbolleiste werden weitere Kurztasten unterstützt:

Kurztaste	Name	Bedeutung
Strg+Pos1	An den Tabellenanfang springen	Bei Auswahl dieser Funktion wird in die Zelle in der ersten Spalte und ersten Zeile links oben in der Tabelle gesprungen
Pos1	An den Zeilenanfang springen	Bei Auswahl dieser Funktion wird in die Zelle in der ersten Spalte in der aktuelle ausgewählten Zeile gesprungen
Strg+Ende	An das Tabellenende springen	Bei Auswahl dieser Funktion wird in die Zelle in der ersten Spalte und letzten Zeile links unten in der Tabelle gesprungen.
Ende	An das Zeilenende springen	Bei Auswahl dieser Funktion wird in die Zelle in der letzten Spalte in der aktuelle ausgewählten Zeile gesprungen
Alt+K	Dialog mit OK verlassen	Bei Auswahl dieser Funktion werden die Änderungen übernommen und der Dialog anschließend geschlossen. Diese Funktion ist nur verfügbar, solange kein Fehler ansteht
Alt+B	Änderungen übernehmen	Bei Auswahl dieser Funktion werden die Änderungen übernommen. Diese Funktion ist nur verfügbar, solange kein Fehler ansteht

Tab. 6-4: Kurztasten
Für das Bearbeiten folgender Eigenschaften sind folgende Hinweise zu beachten:

Eigenschaft	Hinweis
Typ	Der Achstyp kann nur bei Achsen geändert bzw. ausgewählt werden, die in der Übersicht neu angelegt wurden, die Änderungen aber noch nicht ins Projekt übernommen wurden. Das nachträgliche Ändern eines Achstyps, wenn die Achse bereits im Projekt angelegt wurde, wird nicht unterstützt
Firmware	Wurde die Achse in der Übersicht neu angelegt und noch nicht ins Projekt übernommen, kann die Firmware antriebstypübergreifend ausgewählt werden. Es kann also die Firmware von einem IndraDrive auf die eines HydraulicDrive geändert werden. Wurde die Achse im Projekt übernommen, kann die Firmware nur noch innerhalb der Antriebsfamilie geändert werden. Außerdem darf sich durch Änderung der Firmware die Anzahl der Achsen des Antriebs nicht ändern
Reglertyp	Nach Auswahl eines Reglertyps (außer freiprogrammierbarer Regler) startet ein Assistent zur Eingabe der reglertypspezifischen Einstellungen. Um die Einstellungen nachträglich zu ändern, drücken Sie bitte auf den Knopf  neben dem Namen des Reglertyps. Die nachträgliche Änderung des Reglertyps, wenn die Achse bereits im Projekt vorhanden ist, wird nicht unterstützt

Tab. 6-5: Hinweise zur Bearbeitung von Eigenschaften

6.3 Reale Achse

6.3.1 Allgemeines

Die reale Achse bildet an der Maschine physikalisch vorhandene Antriebe ab. Die Gruppe der realen Achsen spaltet sich weiter auf nach der Art der verwendeten Hardware bzw. nach der Art und Weise wie die entsprechende Hardware betrieben werden soll.

Es lassen sich folgende Merkmale unterscheiden:

- **SercosDrive**

Als Schnittstelle zwischen Antrieb und Achse wird der im Sercos PackProfile (siehe www.Sercos.com unter Technology ⇒ Sercos Packaging Profile) spezifizierte Funktionsumfang der Sercos Schnittstelle genutzt. Sercos PackProfile definiert ein Applikationsprofil für die durchgängige Interoperabilität in Verpackungsmaschinen. Dieser Betriebsmodus der realen Achse garantiert die größtmögliche Kompatibilität zu unterschiedlichsten Antriebsreglern und erlaubt unter anderem den Betrieb von Antriebsreglern von Fremdherstellern, welche ebenfalls das Sercos PackProfile unterstützen. Beim Betrieb als SercosDrive erfolgt die Ansteuerung des Antriebs in allen Betriebsarten und Bewegungskommandos rein über die zyklische Lagesollwertschnittstelle in Lageregelung. Die Interpolation der Sollwert wird zentral von der Steuerung erledigt. Gerätespezifische Dialoge werden nicht angezeigt.



Für einen SercosDrive werden die Technologie-Funktionsbausteine (Wickler, Registerregler, Zugspannungsregler...) nicht unterstützt.

Hierzu ist ein IndraDrive mit Interpolation in der Steuerung oder im Antrieb erforderlich.

- **IndraDrive, Interpolation im Antrieb**

Geräte der IndraDrive-Reihe besitzen einen wesentlich größeren Leistungs- und Funktionsumfang als dieser im Sercos PackProfile spezifiziert ist. Für eine optimale Unterstützung dieser Hardware bietet die Steuerung einen eigenen Betriebsmodus für IndraDrive-Geräte. Dieser

Betriebsmodus zeichnet sich u. a. durch einen umfangreicheren Telegrammaufbau, zusätzliche Betriebsarten (Geschwindigkeitsregelung, Momentenregelung), verbesserte Diagnosemöglichkeiten, sowie eine angepasste Dialogunterstützung innerhalb von IndraWorks aus. Die Berechnung der Sollwerte erfolgt in diesem Betriebsmodus durch den Antriebsregler selbst, also dezentral. Von der Steuerung werden die kommandierten Bewegungskommandos an den Antrieb durchgereicht

Auf der Basis von IndraDrive (Funktionspaket: "Synchronpaket") können reale Achsen mit folgender Firmware angelegt werden:

- FWA-INDRV*-MPH-06VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPD-06VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-06VRS-D5-1-SNC-NN ¹⁾
- FWA-INDRV*-MPC-06VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPH-07VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPD-07VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-07VRS-D5-1-SNC-NN ¹⁾
- FWA-INDRV*-MPH-08VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPD-08VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-08VRS-D5-1-SNC-NN ¹⁾
- FWA-INDRV*-MPB-16VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-17VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-18VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-19VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-20VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPB-21VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPM-17VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPM-18VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPM-20VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPM-21VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPC-17VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPC-18VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPC-19VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPC-20VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPC-21VRS-D5-1-SNC-NN

¹⁾ - die minimal zulässige Sercos Zykluszeit beträgt bei Antrieben der MPB-06VRS-, MPB-07VRS-, MPB-08VRS-Familie **2 ms**. Wird ein geringerer Wert eingestellt, erscheint die Fehlermeldung "C0171 Maximallänge für Verbindungen überschritten".

Ergänzend wird unterschieden, ob der Antrieb mit (Closed Loop) oder ohne (Open Loop) Positionsrückführung betrieben werden soll.

Ohne Positionsrückführung (Open Loop) ist nur eine eingeschränkte Unterstützung der PLCopen Funktionsbausteine gegeben (nur Drehzahlregelung möglich), siehe [Tab. 6-7 "Funktionsbausteine in IndraLogic XLC/IndraMotion MLC" auf Seite 384](#). In diesem Fall wird auch nur eine eingeschränkte Anzahl an Achsparametern mit den Antriebsparametern synchronisiert.

- **IndraDrive, Interpolation in der Steuerung**

Dieser Betriebsmodus verbindet die Effizienz und Einfachheit der zentralen Interpolation in der Steuerung mit den Vorteilen und dem erweiterten Funktionsumfang der IndraDrive-Hardware. Die Interpolation der Sollwerte erfolgt für alle Betriebsarten in der Steuerung. Je nach Bewegungskommando erfolgt die Kommandierung zum Antrieb über ein an den IndraDrive angepasstes Telegramm als zyklische Lage-, Geschwindigkeits- oder Momentensollwerte.

Die Bewegungsvorgabe im Antrieb erfolgt ausschließlich über folgende Betriebszustände:

- "Lageregelung mit zyklischer Sollwertvorgabe"
- "Geschwindigkeitsregelung mit zyklischer Sollwertvorgabe"
- "Drehmoment-/Kraftregelung"

Auf der Basis von IndraDrive (Funktionspaket: "Synchronpaket") können reale Achsen mit folgender Firmware angelegt werden:

- alle Antriebe die unter dem Punkt "IndraDrive, Interpolation im Antrieb" aufgeführt werden
- FWA-INDRV*-MPE-16VRS-D5-1-NNN-NN
- FWA-INDRV*-MPE-17VRS-D5-1-NNN-NN
- FWA-INDRV*-MPE-18VRS-D5-1-NNN-NN
- FWA-INDRV*-MPE-20VRS-D5-1-NNN-NN
- FWA-INDRV*-MPE-21VRS-D5-1-SNC-NN

Ergänzend wird unterschieden, ob der Antrieb mit (Closed Loop) oder ohne (Open Loop) Positionsrückführung betrieben werden soll.

Ohne Positionsrückführung (Open Loop) ist nur eine eingeschränkte Unterstützung der PLCopen Funktionsbausteine gegeben (nur Drehzahlregelung möglich), siehe [Tab. 6-7 "Funktionsbausteine in IndraLogic XLC/IndraMotion MLC" auf Seite 384](#). In diesem Fall wird auch nur eine eingeschränkte Anzahl an Achsparametern mit den Antriebsparametern synchronisiert.

- **HydraulicDrive, Interpolation im Antrieb (nur bei System MLC)**

Da es sich hier ebenfalls um IndraDrive basierte Geräte handelt, gelten die oben beschriebenen Eigenschaften für diese Hardware äquivalent.

Nicht unterstützt werden die Synchronbetriebsarten.

HydraulicDrive-Achsen IAC-R mit fest eingebautem Ventil mit der Firmware:

(Funktionspaket: "Servopakett")

- FWA-HYDRV*-HDB-20

HydraulicDrive-Achsen HMC-R (Schaltschrankgerät mit frei wählbarem Ventil anschließbar über Analogkanal) mit der Firmware:

- FWA-HYDRV*-HDC-20
- FWA-HYDRV*-HDM-20

- **HydraulicDrive, Interpolation in der Steuerung (nur bei System MLC)**

Da es sich hier ebenfalls um IndraDrive basierte Geräte handelt, gelten die oben beschriebenen Eigenschaften für diese Hardware äquivalent.

HydraulicDrive-Achsen IAC-R mit fest eingebautem Ventil mit der Firmware:

- FWA-HYDRV*-HDB-20

HydraulicDrive-Achsen HMC-R (Schaltschrankgerät mit frei wählbarem Ventil anschließbar über Analogkanal) mit der Firmware:

- FWA-HYDRV*-HDC-20
- FWA-HYDRV*-HDM-20



Ob die reale Achse im Antrieb oder in der Steuerung interpoliert werden soll, muss beim Anlegen der Achse angegeben werden.

Motion-Funktionalität

Funktionalität	IndraDrive und HydraulicDrive * mit Interpolation im Antrieb	IndraDrive und HydraulicDrive * mit Interpolation in der Steuerung	SercosDrive
Lagegrenzwertüberwachung in der Steuerung	ja	ja	ja
Lagegrenzwertüberwachung im Antrieb	ja	ja	nein
Ruckbegrenzung	als Filter realisiert	analytisch in der Bahnberechnung	analytisch in der Bahnberechnung
Wichtung	frei wählbar	nur Vorzugswichtung für Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung frei wählbar für Kraft	nur Vorzugswichtung

* nur bei System MLC
Tab. 6-6: Überblick der Motion-Funktionalität

Funktionsbaustein	Reale Achsen					Virtuelle Achse	Geber-/Verbund *-achse	Regler-achse ^{*3)}
	IndraDrive		HydraulicDrive *		Sercos-Drive			
	Interpolation Drive	Interpolation Control	Interpolation Drive	Interpolation Control				
MB_ChangeCamData	X	X	-	X	X	X	-	X
MB_ChangeFlexEventSet	-	X	-	X	X	X	-	X
MB_ChangeFlexProfilSet	-	X	-	X	X	X	-	X
MB_ChangeProfilSet	-	X	-	X	X	X	-	X
MB_ChangeProfilStep	-	X	-	X	X	X	-	X
MB_GearInPos	X	X	-	X	X	X	-	X
MB_Home	X	X	X	X	X	X	-	X
MB_MotionProfile	-	X	-	X	X	X	-	X
MB_Phasing	X ¹⁾	X	X	X	X	X	-	X
MB_PhasingSlave	X ¹⁾	X	X	X	X	X	-	X
MB_SetPositionControlMode ⁵⁾	X	X	-	-	-	-	-	-
MC_AddAxisToGroup ^{* 4)}	X	X	X	X	X	X	-	X
MC_CamIn	X	-	-	-	-	-	-	-

Funktionsbaustein	Reale Achsen					Virtuelle Achse	Geber-/ Verbund *- achse	Regler- achse * ³⁾
	IndraDrive		HydraulicDrive *		Sercos- Drive			
	Interpo- lation Drive	Interpo- lation Control	Interpo- lation Drive	Interpo- lation Control				
MC_CamOut	X	-	-	-	-	-	-	-
MC_GearIn	X ²⁾	X ²⁾	-	X	X	X	-	X
MC_GearOut	X ²⁾	X ²⁾	-	X	X	X	-	X
MC_MoveAbsolute	X	X	X	X	X	X	-	X
MC_MoveAdditive	X	X	X	X	X	X	-	X
MC_MoveRelative	X	X	X	X	X	X	-	X
MC_MoveVelocity	X ²⁾	X ²⁾	X	X	X	X	-	X
MC_Power	X ²⁾	X ²⁾	X	X	X	-	-	X
MC_RemoveAxisFromGroup * ⁴⁾	X	X	X	X	X	X	-	X
MC_Reset	X ²⁾	X ²⁾	X	X	X	X	-	X
MC_Stop	X ²⁾	X ²⁾	X	X	X	X	-	X
MC_TorqueControl	X ¹⁾	X	X	X	X	-	-	X
ML_FlexProfile	-	X	-	X	X	X	-	X
ML_OpenCyclicAnalogChannel	-	-	X	X	-	-	-	X
ML_OpenCyclicPositionChannel	X	X	X	X	X	X	-	X
ML_OpenCyclicTorqueChannel	X	X	X	X	-	-	-	X
ML_OpenCyclicVelocityChannel	X	X	X	X	-	-	-	X
ML_WriteCyclicAnalog	-	-	X	X	-	-	-	X
ML_WriteCyclicPosition	X	X	X	X	X	X	-	X
ML_WriteCyclicTorque	X	X	X	X	-	-	-	X
ML_WriteCyclicVelocity	X	X	X	X	-	-	-	X
ML_ControlOff	X	X	X	X	X	X	-	X
ML_ControlOn	X	X	X	X	X	X	-	X
ML_ControlWriteActualData	-	-	-	-	-	-	-	X
ML_OpenCyclicAnalogChannelCtrl	-	-	X	X	-	-	-	X
ML_OpenCyclicPositionChannelCtrl	X	X	X	X	X	X	-	X
ML_OpenCyclicTorqueChannelCtrl	X	X	X	X	-	-	-	X
ML_OpenCyclicVelocityChannelCtrl	X	X	X	X	-	X	-	X
ML_WriteCyclicAnalogCtrl	-	-	X	X	-	-	-	X
ML_WriteCyclicPositionCtrl	X	X	X	X	X	X	-	X
ML_WriteCyclicTorqueCtrl	X	X	X	X	-	-	-	X
ML_WriteCyclicVelocityCtrl	X	X	X	X	-	X	-	X

* nur bei System MLC

- 1) nicht MPx03
- 2) auch mit OpenLoop
- 3) Abhängig von der Implementierung des Reglers bzw. vom Funktionsumfang des Gerätes dessen Istwerte der Reglerachse zugeführt werden (ML_ControlWriteActualData mit Link)
- 4) ab 13VRS
- 5) ab 13VRS und > MPx06

Tab. 6-7: Funktionsbausteine in IndraLogic XLC/IndraMotion MLC



Open loop

Für reale Achsen ohne Positionsrückführung (Open loop) sind nur Funktionsbausteine ohne Positionsregelung möglich.

Reale Achsen ohne Positionsrückführung sind nur für IndraDrive möglich.

Verwendete Antriebs-Betriebszustände

Betriebszustand	IndraDrive mit Interpolation im Antrieb	HydraulicDrive * mit Interpolation im Antrieb	IndraDrive mit Interpolation in der Steuerung	HydraulicDrive mit Interpolation in der Steuerung	SercosDrive
Drehmoment-/Kraftregelung	ja	ja	ja	ja	nein
Geschwindigkeitsregelung	ja	ja	ja	ja	nein
Lageregelung mit zyklischer Sollwertvorgabe	ja	ja	ja	ja	ja
Antriebsgeführtes Positionieren	ja	ja	nein	nein	nein
Geschwindigkeitssynchronisation mit virtueller Leitachse	ja	nein	nein	nein	nein
Winkelsynchronisation mit virtueller Leitachse (Lagesynchronisation mit virtueller Leitachse)	ja	nein	nein	nein	nein
Kurventabelle mit virtueller Leitachse (Lagesynchronisation mit virtueller Leitachse)	ja	nein	nein	nein	nein
MotionProfile mit virtueller Leitachse (Lagesynchronisation mit virtueller Leitachse)	ja	nein	nein	nein	nein
Ventildirektsteuerung	nein	ja	nein	ja	nein

* nur bei System MLC

Tab. 6-8: Überblick über die verwendeten Antriebs-Betriebszustände

6.3.2 Fehlerreaktion Achse

Durch Setzen des Achsparameters A-0-0651 Bit 0 = 1 werden alle Antriebsfehler der Zustandsklasse 1 (F2...F8) zum Steuerungs-Fehler F00B0165. Auf der Steuerung erfolgt keine Fehlerreaktion.

Details siehe Parameterbeschreibung A-0-0651 in Dokumentation "IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Parameter" und [Kap. 6.8.14 "Fehlerreaktion" auf Seite 478](#).

6.3.3 Anlegen einer realen Achse



Das Anlegen einer Achse ist nur im Offline-Modus möglich!

Alle realen Achsen (IndraDrive, HydraulicDrive (nur bei System MLC) und SercosDrive) lassen sich auf die gleiche Weise anlegen. Das Anlegen einer realen Achse erfolgt nach dem Drag & Drop-Prinzip. Ziehen Sie das gewünschte Gerät z. B. "IndraDrive" aus der Bibliothek und

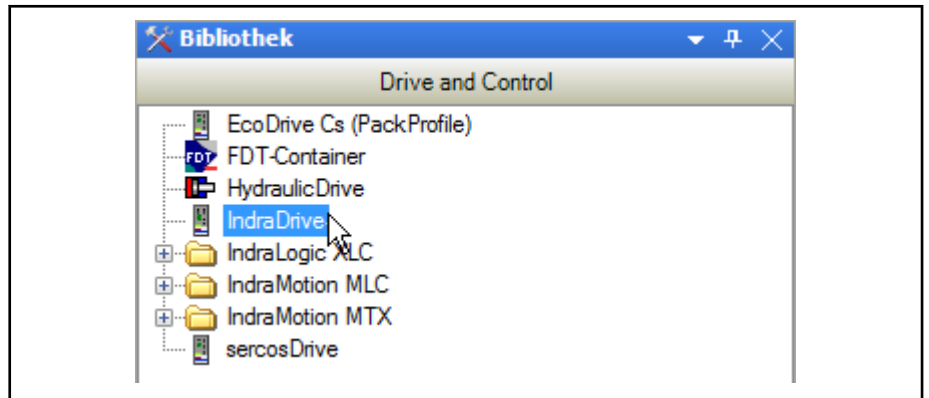


Abb. 6-3: Anlegen einer realen Achse – Ziehen aus der Bibliothek
lassen Sie das Gerät auf den gewünschten Bus, hier Sercos, fallen.

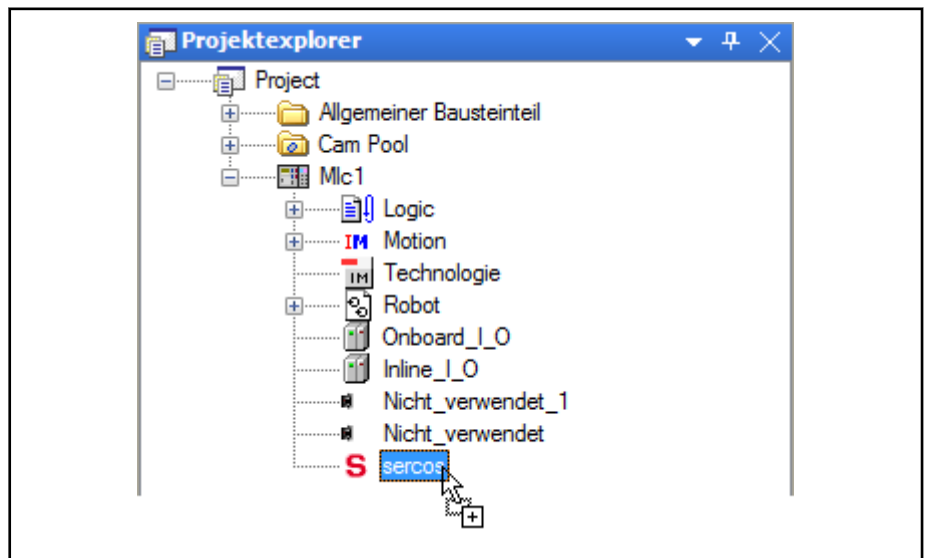


Abb. 6-4: Anlegen einer realen Achse – Fallen lassen im Projektnavigator

Dialoge zum Anlegen einer realen Achse

Das Anlegen einer realen Achse wird durch einen Wizard mit zwei Dialogfenstern unterstützt. Diese Fenster sehen bei allen Antriebsarten ähnlich aus.

Reale Achse einfügen

Schritt 1: Allgemeine Einstellungen
Einfügen einer neuen Achse
Geben Sie den Gerätenamen, einen Kommentar und den Ersteller ein.

Gerätename: RA1

Kommentar: <Geben Sie hier Ihren Kommentar ein!>

Ersteller: karlwalt

Vorlage auswählen...

Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb. 6-5: Anlegen einer realen Achse (IndraDrive) – Allgemeine Einstellungen

Im Schritt "Allgemeine Einstellungen" werden Geräte name, ein Kommentar zu diesem Gerät und der Ersteller eingegeben.

Über die Schaltfläche **Vorlage auswählen ...** (siehe [Kap. 3.11 "Anlegen auf Basis von Vorlagen" auf Seite 126](#)) kann eine Vorlage für die folgenden Einstellungen ausgewählt werden. Als Vorlage kann zwischen einer bereits im Projekt vorhandenen realen Achse oder der Parametersicherung einer realen Achse gewählt werden.

Sie können die voreingestellten Werte übernehmen oder die Werte ändern.

Reale Achse einfügen

Schritt 2: Konfiguration
Konfiguration der neuen Achse
Geben Sie die achstypspezifischen Einstellungen ein.

Achstyp: ☒ Reale Achse ☐ Virtuelle Achse ☐ Geberachse ☐ Verbundachse ☐ Reglerachse

Konfiguration der realen Achse(n)

Firmware: FWA-INDRV*-MPH-08VRS-D5

	Nr.	Adr.	Achsname	Ipo Antrieb	Closed Loop	Erw.-paket
Achse	1	1	RA1	☒	☒	SNC

Konfiguration des Antriebs

☐ Wizard für die Konfiguration des Antriebs im Anschluss starten

Gerätedetails

<< Zurück Fertigstellen Abbrechen Hilfe

Abb. 6-6: Anlegen einer realen Achse (IndraDrive) – Konfiguration

Konfiguration der realen Achse(n)

Die Einstellung "Firmware" erlaubt es, zwischen unterschiedlichen Softwareständen auszuwählen, hier MPH-08. Erlaubte Firmwareversionen sind in [Kap. 6.3.1 "Allgemeines" auf Seite 381](#) aufgeführt.

Unter "Achse" **muss** die Adresse des Antriebs im Sercos Bus eingestellt werden (Adresse in der Antriebskonfiguration, hier 1), sonst ist keine Kommunikation mit dem Antrieb möglich.

Die Option "Interpolation im Antrieb" bewirkt, dass der Antrieb selbständig seine Lagesollwerte für den jeweils gewählten Betriebszustand, z. B. Aufsynchronisieren oder Kurvenscheibe, berechnet. Ansonsten versorgt die Steuerung den Antrieb mit Lagesollwerten.

Ist das Häkchen abgewählt, versorgt die Steuerung den Antrieb mit Lagesollwerten. Dies ist die Standardeinstellung für Sercos- und EcoDrives.

Die Option "Closed Loop" wird für eine Achse mit Positionsrückführung verwendet. Ist das Häkchen abgewählt, wird eine Achse ohne Positionsrückführung (Open Loop) verwendet.

In diesem Fall (Open Loop) ist nur ein eingeschränkter Funktionsumfang möglich (positionsgeregelte Betriebsarten sind nicht möglich, Achsparameter für positionsgeregelte Betriebsarten werden nicht mit dem Antrieb synchronisiert).

Konfiguration des Antriebs

Damit ein Antrieb offline parametrieren kann, muss der Antrieb zunächst konfiguriert werden.

Wird "Wizard für die Konfiguration des Antriebs im Anschluss starten" ausgewählt, wird ein Dialog zur Eingabe der benötigten Daten angezeigt. Aus den Eingaben wird der Antrieb inklusive seiner Parameter generiert.

Abb. 6-7: Anlegen einer realen Achse (IndraDrive) – Konfiguration des Antriebs

Wird die Option nicht ausgewählt, kann der Antrieb zunächst nur online parametrieren werden. Die Konfiguration kann später wie folgt nachgeholt werden:

1. Aufruf der Funktion "Parameter -- Parameter abgleichen" im Kontextmenü der Steuerung oder der realen Achsen bzw. der Antriebe bei bestehender Online-Verbindung.

Software-Stände und Funktionspakete

Achszuordnung

Übersicht im Projektextplorer

2. Aufruf der Funktion "Wizard für die Konfiguration des Antriebs im Anschluss starten" im Eigenschaftsdialog der realen Achse.

Siehe [Kap. 6.3.1 "Allgemeines"](#) auf Seite 381.

Zur Adressierung der Achse werden in der SPS die Achsnummer und der Achsname (hier "1" bzw. "RA1") herangezogen.

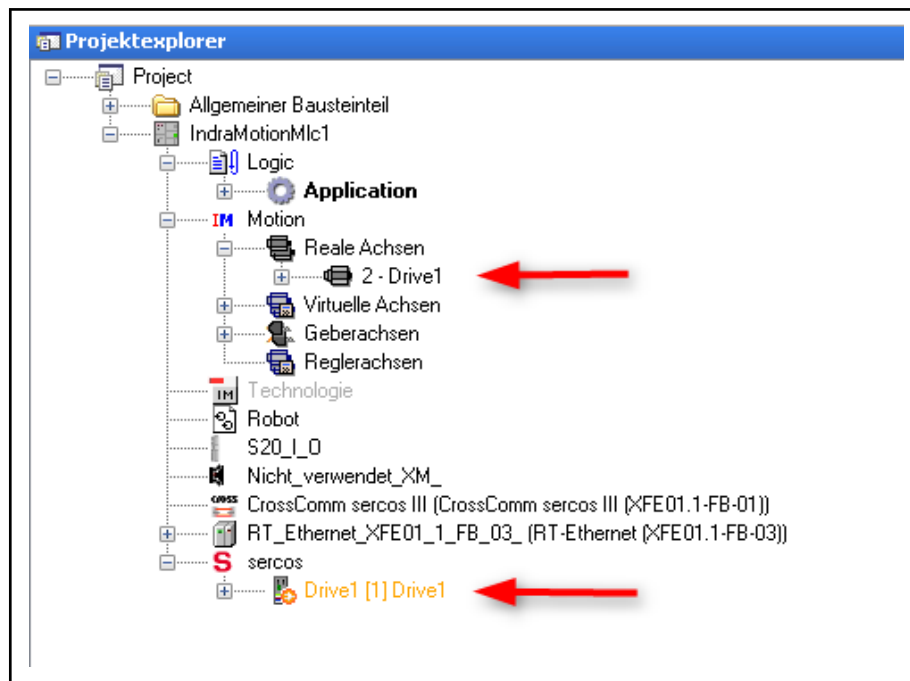


Abb. 6-8: Anlegen einer realen Achse – Übersicht im Projektextplorer

Im Projektextplorer wird die reale Achse unterhalb von "Motion -- Reale Achsen" angezeigt. Der Antrieb wird unterhalb des "Sercos" Knotens angezeigt.

6.3.4 Reale Achse – Dialoge

Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners der realen Achse im Online-Modus werden die für diese Achse verfügbaren Dialoge angezeigt.

Zunächst kann angenommen werden, dass die Voreinstellungen bereits einen großen Bereich der Einsatzfälle abdecken und nur im Ausnahmefall eine Modifikation notwendig ist.

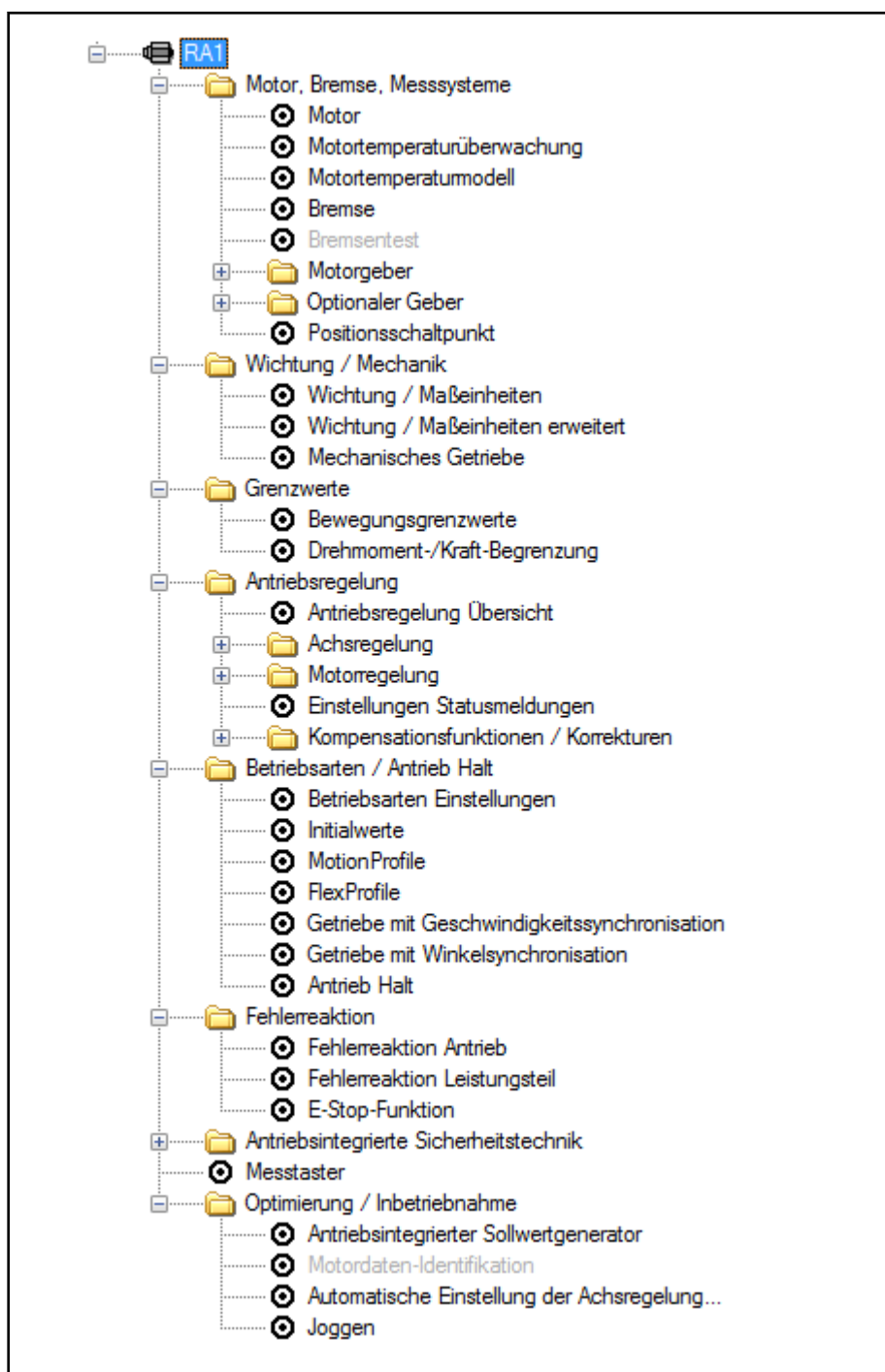


Abb. 6-9: Dialoge einer realen Achse (IndraDrive)



Bei Auswahl der Antriebsgeräte Indradrive ohne Häkchen bei "Interpolation im Antrieb" EcoDrive CS und SercosDrive erfolgt die Ansteuerung der Antriebe über das PackProfile (siehe nachfolgende Abbildung).

Da es sich bei den Geräten IndraDrive und EcoDrive CS um näher spezifizierte Antriebsgeräte handelt, werden gegenüber dem SercosDrive hier zusätzlich gerätespezifische Dialoge zur Inbetriebnahme angeboten.

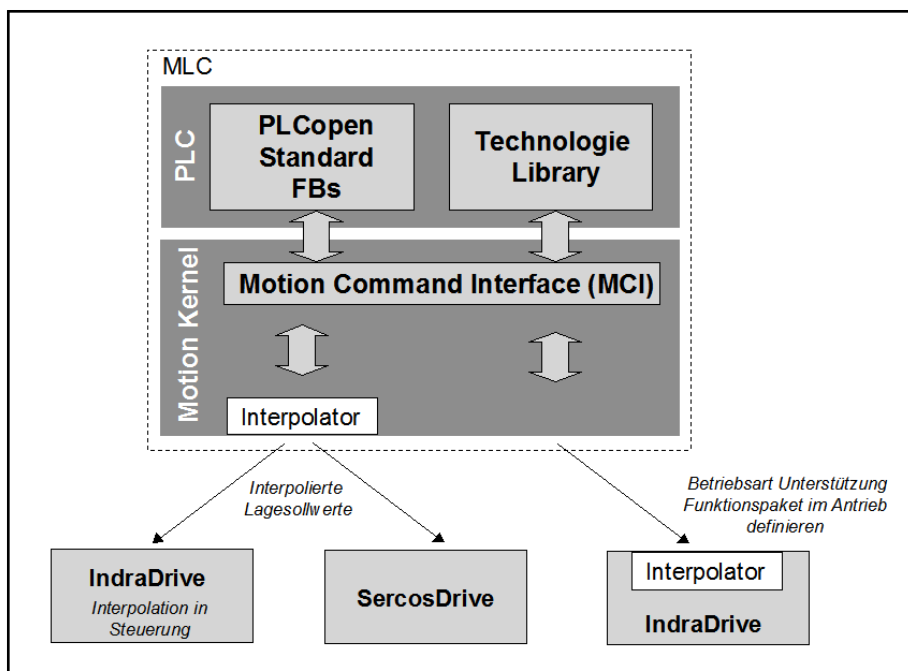


Abb. 6-10: Ansteuerungsprinzip bei den verschiedenen Antrieben



Für eine reale Achse ohne Positionsrückführung (Open Loop) werden nur die Betriebsarten ohne Positionsrückführung angezeigt.

- [Kap. 6.8.3 "Motor" auf Seite 463](#)
- [Kap. 6.8.4 "Motortemperaturüberwachung" auf Seite 464](#)
- [Kap. 6.8.5 "Bremse" auf Seite 465](#)
- [Kap. 6.8.6 "Mess-Systeme" auf Seite 466](#)
- [Kap. 6.8.7 "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 467](#)
- [Kap. 6.8.8 "Wichtung / Maßeinheiten erweitert" auf Seite 469](#)
- [Kap. 6.8.9 "Mechanisches Getriebe" auf Seite 472](#)
- [Kap. 6.8.10 "Regelung" auf Seite 473](#)
- [Kap. 6.8.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 474](#)
- [Kap. 6.8.12 "Antrieb Halt" auf Seite 475](#)
- [Kap. 6.8.13 "Maßbezug herstellen" auf Seite 476](#)
- [Kap. 6.8.14 "Fehlerreaktion" auf Seite 478](#)
- [Kap. 6.8.15 "E-Stop-Funktion" auf Seite 480](#)
- [Kap. 6.8.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 481](#)
- [Kap. 6.8.17 "Initialwerte" auf Seite 484](#)
- [Kap. 6.8.18 "Kompensationsfunktionen/Korrekturen" auf Seite 486](#)
- [Kap. 6.8.19 "Antriebsintegrierter Sollwertgenerator" auf Seite 487](#)
- [Kap. 6.8.20 "Kurventabelle" auf Seite 487](#)
- [Kap. 6.8.21 "MotionProfile" auf Seite 493](#)
- [Kap. 6.8.22 "FlexProfile" auf Seite 500](#)
- [Kap. 6.8.23 "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation" auf Seite 508](#)

- [Kap. 6.8.24 "Getriebe mit Winkelsynchronisation" auf Seite 512](#)
- [Kap. 6.8.26 "Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik" auf Seite 518](#)
- [Kap. 6.8.27 "Positionsschaltpunkt" auf Seite 519](#)

Die Werte in den Dialogen berechnen sich teilweise aus mehreren Parametern. Gibt es eine eindeutige Zuordnung, wird die Zuordnung angegeben.



Dialoge, die ausschließlich Antriebsinterna berühren, sind lediglich durch einen Verweis auf die meist produktabhängigen Originaldokumentationen beschrieben.

6.3.5 Reale Achse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü einer realen Achse umfasst folgende Menüpunkte:

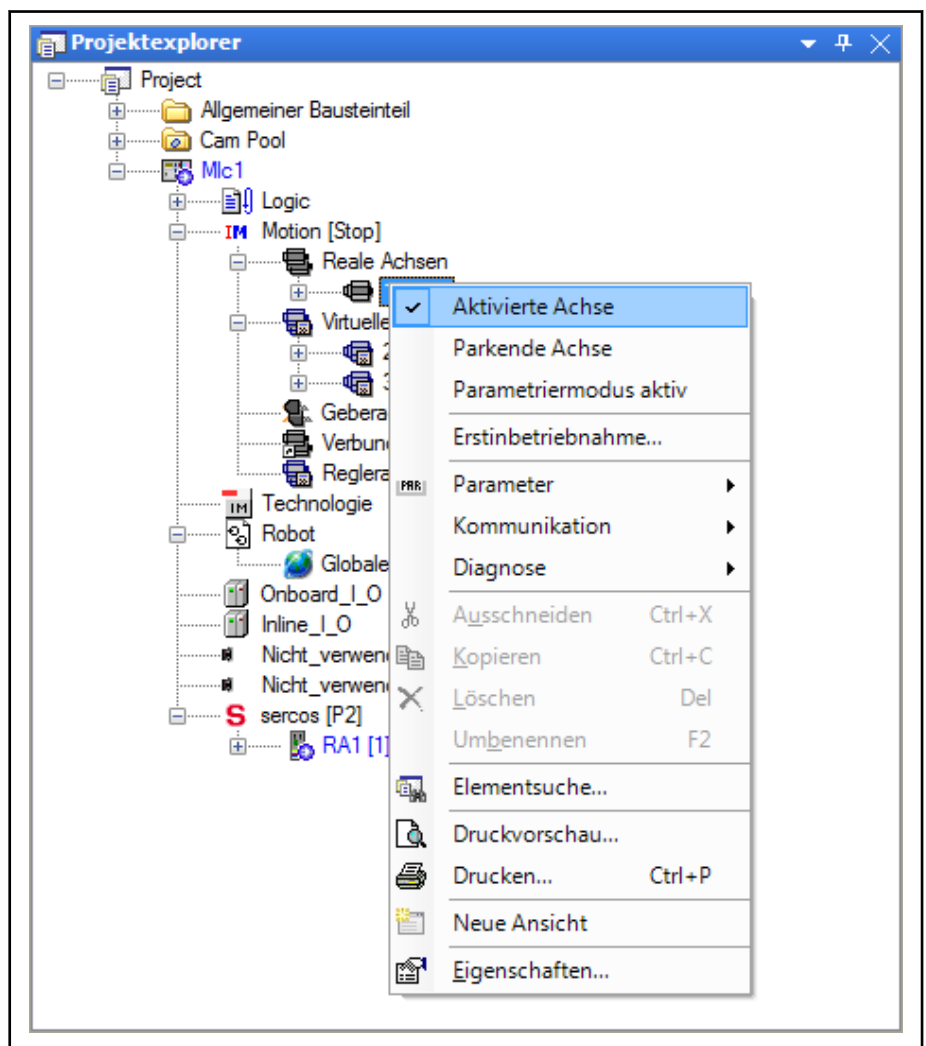


Abb. 6-11: Kontextmenü einer realen Achse (IndraDrive) im Online-Modus

Das Kontextmenü einer realen SercosDrive-Achse entspricht bis auf den fehlenden Menüpunkt **Parkende Achse** dem Kontextmenü einer realen IndraDrive-Achse.

- Umschaltmöglichkeit der Betriebszustände des Antriebs zwischen **Aktivierte Achse/ Deaktivierte Achse** und **Parkende Achse** unter Nutzung

der Möglichkeiten des IndraDrive-Antriebs (siehe auch [Kap. 7.7 "Achsmodi" auf Seite 560](#))

- **Sollwertabkopplung aktiv** - wird nur angezeigt, wenn die Sollwertabkopplung aktiv ist, siehe [Kap. 7.7.4 "Sollwertabkopplung" auf Seite 562](#)
- **Parametriermodus aktiv** - hier können Sie den Parametriermodus der Achse ein- bzw. ausschalten. Weitere Informationen zum Parametriermodus finden Sie unter [Kap. 7.5 "Parametrierebene" auf Seite 547](#)
- **Erstinbetriebnahme...** - Inbetriebnahmezyklus Reale Achse (IndraDrive), siehe [Kap. "Erstinbetriebnahme" auf Seite 395](#)
- **Parameter**
 - [Kap. "Parametereditor" auf Seite 231](#)
 - [Kap. "Parametergruppe" auf Seite 233](#)
 - [Kap. "Parameter suchen" auf Seite 235](#)
 - [Kap. "Basisparameter laden" auf Seite 395](#)
 - [Kap. "Parameterabgleich" auf Seite 235](#)
 - [Kap. "Parameter – Exportieren" auf Seite 240](#)
 - [Kap. "Parameter – Importieren" auf Seite 242](#)
 - [Kap. "Antriebs-Passwort – Passwort ändern" auf Seite 396](#), nur IndraDrive und HydraulicDrive
 - [Kap. "Speichermodus" auf Seite 397](#), nur IndraDrive und HydraulicDrive
 - [Kap. "Parameter im Antrieb speichern" auf Seite 397](#), nur IndraDrive
- [Kap. "Kommunikation" auf Seite 397](#)
- [Kap. "Diagnose" auf Seite 402](#)
- **Löschen** - über diesen Menüpunkt kann im **Offline-Modus** die komplette Achse aus dem Projekt gelöscht werden
- **Umbenennen** - über diesen Menüpunkt kann im **Offline-Modus** der Achsname geändert werden



Mit dem Namen der Achse ändert sich auch die in der SPS verwendete Achsreferenz. Auf diese Weise kann es vorkommen, dass die Applikation nicht mehr fehlerfrei übersetzt werden kann.

- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen nach Elementen im Projekt
- **Druckvorschau...** - hier können Sie auswählen, ob für die reale Achse die projizierten Eigenschaften, die Parameter oder Beides ausgedruckt werden soll. Vor dem Drucken wird eine Druckvorschau angezeigt
- **Drucken...** - hier können Sie auswählen, ob für die reale Achse die projizierten Eigenschaften, die Parameter oder Beides ausgedruckt werden soll
- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - siehe [Kap. "Eigenschaften von Achsen" auf Seite 406](#)

Deaktivieren einer Achse - reale Achse (IndraDrive)



Das Deaktivieren einer realen Achse, ihres Antriebs, seiner Elektronik, zieht das Deaktivieren der Geberachse, die ihren Geber an dieser Elektronik angeschlossen hat, nach sich.

Erstinbetriebnahme

Zur Erstinbetriebnahme einer Achse werden durch einen Wizard die nachfolgenden Dialogfenster abgearbeitet:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Kap. "Basisparameter laden" auf Seite 395	x	x	x	x	x	x	x
Kap. "Motorgeber" auf Seite 466	x	x	x				
Kap. "Optionaler Geber" auf Seite 466	x	x	x			x	
Kap. 6.8.7 "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 467	x	x	x	x	x		x
Kap. 6.8.8 "Wichtung / Maßeinheiten erweitert" auf Seite 469	x	x	x				x
Kap. 6.8.9 "Mechanisches Getriebe" auf Seite 472	x	x	x				
Kap. 6.8.5 "Bremse" auf Seite 465	x	x	x				
Kap. 6.8.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 481	x	x	x		x		
Kap. 6.8.17 "Initialwerte" auf Seite 484	x	x	x	x	x		
Kap. 6.8.15 "E-Stop-Funktion" auf Seite 480	x	x	x				
Kap. "Kommunikation" auf Seite 397	x	x	x				
Kap. 6.8.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 474	x	x	x	x	x		
Kap. 6.8.25 "Achskonfiguration" auf Seite 516						x	

* nur bei System MLC



Bei der Bearbeitung im Dialogfenster werden geänderte Daten sofort in die Steuerung/den Antrieb übernommen, gleichgültig ob ein Folgedatum noch geändert wird oder das Dialogfenster mit **Weiter** oder **Abbruch** verlassen wird.

Parameter

Basisparameter laden

"Basisparameter laden" ermöglicht, einen Antrieb in seiner Grundfunktion wieder herzustellen.

Praktisch wird die Achse entfernt und neu angelegt. Alle Parameter, welche direkt in den Achsen liegen (gespeichert in den S- und P-Parametern des Antriebs), werden mit den Defaultwerten belegt und alle anderen A-Parameter in der Steuerung werden ebenfalls auf Defaultwerte gesetzt.

Anlegen einer neuen Achse

Beim Anlegen einer neuen Achse sollte der Anwender beachten, dass sowohl im Antrieb als auch in der Steuerung bestimmte Voreinstellungen existieren.

1. Anlegen einer neuen Achse, kompletter Neuanfang

- Antrieb auf den Projektnavigator ziehen
 - Online gehen
 - Über die Kontextmenüpunkte "Erstinbetriebnahme" oder "Parameter" ⇒ "Basisparameter laden..." die Basisparameter für den Antrieb laden
 - A-0-1000, Kommando: Basisparameter der Achse laden: setzt die erforderlichen A-Parameter für den Antrieb auf Default
Auslösung: 0x11, Parameter wird automatisch zurückgesetzt
 - P-0-4090, Konfiguration Defaultwerte, S-0-0262, C07_x Kommando Urladen
Auslösung: P-0-4090 0x1, S-0-0262 0x11; P-0-4090 0x0, S-0-0262 0x00
2. Anlegen einer neuen Achse, Antrieb ist bereits optimiert
- Antrieb auf den Projektnavigator ziehen
 - Online gehen
 - Über die Kontextmenüpunkte "Erstinbetriebnahme" oder "Parameter" ⇒ "Basisparameter laden..." die Basisparameter für den Antrieb laden
 - A-0-1000, Kommando: Basisparameter der Achse laden: setzt die erforderlichen A-Parameter für den Antrieb auf Default, nicht die S- und P-Parameter.
Auslösung: 0x11, Parameter wird automatisch zurückgesetzt
3. Anlegen einer neuen Achse (Achse wurde zuvor gelöscht)



Diese Vorgehensweise wird nicht empfohlen!

- Antrieb auf den Projektnavigator ziehen
- Online gehen
- Kein "Basisparameter laden" durchgeführt
Übernommen werden die Altbelegungen der Parameter

Antriebs-Passwort – Passwort ändern

IndraDrive-Regelgeräte bieten die Möglichkeit, Parameterwerte durch Passwort vor ungewollter oder nicht-autorisierter Änderung zu schützen.

Der Menüpunkt erlaubt es, ausgehend von einem Defaultpasswort oder dem bekannten, ein neues geändertes Kunden-Passwort einzugeben und durch die zweite Eingabe zu bestätigen.

Hinsichtlich des Schreibschutzes gibt es 3 Gruppen von beschreibbaren Parametern:

- Parameter, die generell schreibgeschützt sind wie Motorparameter, Hardwarekennungsparameter, Geberparameter, Fehlerspeicher, etc. ("Verwaltungsparameter"). Die Werte dieser Parameter gewährleisten die korrekte Funktion und Leistungsfähigkeit des Antriebs
- Parameter, die vom Anwender als Gruppe zusammengestellt und mit einem sog. Kundenpasswort geschützt werden können. Dadurch ist es möglich, Parameterwerte, die der Anpassung des Antriebs an die Achse dienen, nach ihrer Festlegung zu schützen

- Alle übrigen beschreibbaren Parameter, die nicht in den vorgenannten Gruppierungen enthalten sind. Die Parameter haben keinen Schreibschutz

Passwortarten:

Die Antriebsfirmware bietet die Aktivierung bzw. Deaktivierung des Schreibschutzes für Parameterwerte durch drei hierarchisch unterschiedliche Passwörter:

- Kundenpasswort - die Werte der Parameter einer vom Anwender zusammengestellten Parametergruppe können geschützt werden
- Steuerungspasswort - mit Kundenpasswort geschützte Parameter sind beschreibbar; "Verwaltungsparameter" bleiben schreibgeschützt
- Masterpasswort - alle beschreibbaren Parameter, einschließlich "Verwaltungsparameter" und durch Kundenpasswort geschützte Parameter können verändert werden

Speichermodus

IndraDrive-Antriebe erlauben unterschiedliche Speichermodi nach Änderung eines Parameterwertes. Der Dialog zum Menüpunkt erlaubt die Voreinstellung des Modus einschließlich des Laden, Sichern und selektiv sichern des Arbeitsspeichers, sowie die Zusammenstellung von Listen zu einer Sonderbehandlung.

Die Grundlagen des "Laden, Speichern und Sichern von Parametern" sind produktabhängig beschrieben in "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte" und "Rexroth IndraDrive MPx-20 Funktionen", Kapitel "Laden, Speichern und Sichern von Parametern" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Der Anwender wird ferner durch die implementierte Online-Hilfe unterstützt.

Parameter im Antrieb speichern

Über diesen Menüpunkt kann zu jeder Zeit das Speichern des Inhalts (Parameterwerte) des flüchtigen Arbeitsspeichers in den nicht flüchtigen Flash-Speicher des Antriebs ausgelöst werden.

Die Grundlagen des "Laden, Speichern und Sichern von Parametern" sind produktabhängig beschrieben in "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte" und "Rexroth IndraDrive MPx-20 Funktionen", Kapitel "Laden, Speichern und Sichern von Parametern" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Kommunikation

Zyklischer Sercos Kanal



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Alle Antriebe im Sercos Ring kommunizieren in jedem Sercos Zyklus mit der Steuerung. Wichtigste Bestandteile sind das "Master-Datentelegramm" (MDT) und das "Antriebstelegramm" (AT).

MDT ist das Steuertelegamm. Im MDT werden Sollwerte vorgegeben. AT ist das Antworttelegramm. Im AT werden Istwerte empfangen. Beide Telegramme besitzen eine feste Anzahl von Plätzen für die Angabe von Parametern. Die Mehrzahl dieser Plätze ist von der Steuerungs-Firmware zur Steuerung der Antriebe belegt. Jeweils sechs Plätze können jedoch vom Anwender frei belegt werden.

Unter dem Begriff "Zyklischer Sercos Kanal" ist also eine Möglichkeit zu verstehen, den Inhalt von MDT und AT in bestimmten Grenzen beeinflussen zu können, d. h., selbst ausgewählte Parameter im Sercos Takt übertragen zu können. Diese Parameter sind im SPS-Programm über die "Funktionalen Variablen" jeder Achse erreichbar.

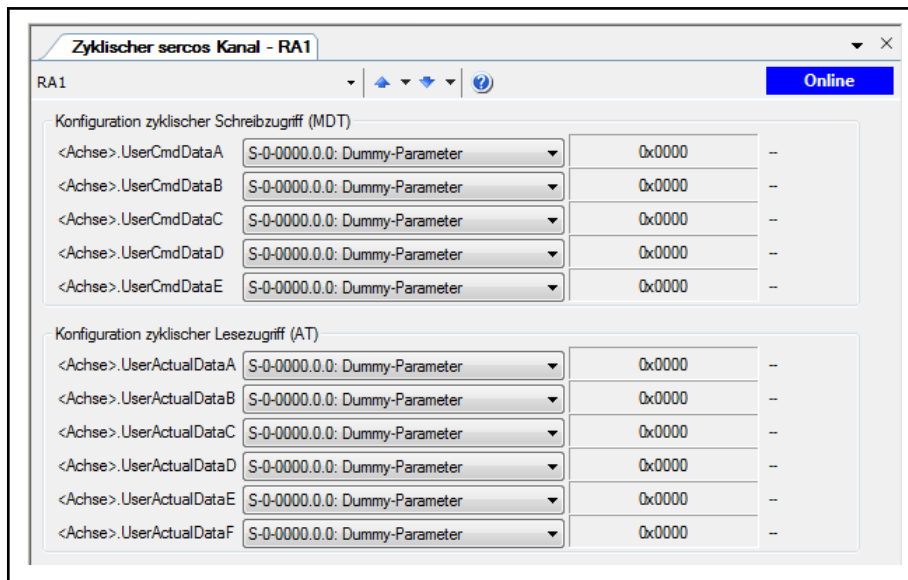


Abb. 6-12: Dialog "Zyklischer Sercos Kanal"

In den Auswahllisten des Dialogfensters kann für jeden der jeweils sechs zur Verfügung stehenden Plätze ein Parameter gewählt werden. Dabei werden nur solche Parameter angeboten, die sinnvoll möglich sind. Einzige Einschränkung: Der Anwender muss selbst darauf achten, dass der gleiche Parameter nicht mehrfach vergeben wird.

Ist ein Parameter gewählt, so wird rechts daneben dessen Wert und ggf. die Einheit angezeigt.



Die Einstellungen in diesem Dialogfenster sind nur im Parametriermodus möglich. Bei Änderung der Einstellungen wird ggf. das Umschalten in den Parametriermodus angeboten.

Beispiel: Zugriff auf die Parameterdaten im SPS-Programm

Im SPS-Programm kann auf die Parameter über die angegebenen Funktionalen Variablen lesend und (bei MDT) schreibend zugegriffen werden.

Im nachfolgenden Beispiel wird für die Achse "RA1" mit der Achsnummer "1" der Wert für den Parameter Feedrate-Override (S-0-0108) um 5 erhöht:

Die Variablen sind in einem Array unter der jeweiligen Achsnummer als Index erreichbar.

Der Datensatz selbst ist eine Struktur vom Typ "ML_AXISDATA_SM".

Beispiel:

AxisData[1].dwUserCmdDataB_q.INT ⇒ Achse 1, MDT-Datencontainer B, als INT interpretiert.

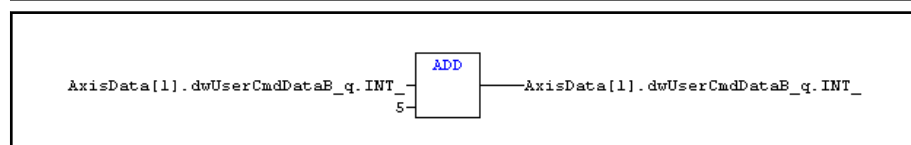


Abb. 6-13: Nutzung des zyklischen Sercos Kanals zum Schreiben

Eine weitere Möglichkeit der Nutzung aus dem SPS-Programm heraus ist die Verwendung der Funktionsbausteine und Funktionen für den zyklischen Datenaustausch (MB_GetCyclicParameterHandle, MB_ReadCyclicParameter, MB_ReadCyclicRealParameter der SPS-Bibliothek ML_TechBase).

Für den Datenaustausch werden die folgenden Parameter genutzt:

Schreibzugriff

- A-0-0500, Konfiguration des benutzerdefinierten Sollwerts A
- A-0-0502, Konfiguration des benutzerdefinierten Sollwerts B
- A-0-0504, Konfiguration des benutzerdefinierten Sollwerts C
- A-0-0506, Konfiguration des benutzerdefinierten Sollwerts D
- A-0-0508, Konfiguration des benutzerdefinierten Sollwerts E
- A-0-0510, Konfiguration des benutzerdefinierten Sollwerts F

Lesezugriff

- A-0-0520, Konfiguration des benutzerdefinierten Istwerts A
- A-0-0522, Konfiguration des benutzerdefinierten Istwerts B
- A-0-0524, Konfiguration des benutzerdefinierten Istwerts C
- A-0-0526, Konfiguration des benutzerdefinierten Istwerts D
- A-0-0528, Konfiguration des benutzerdefinierten Istwerts E
- A-0-0530, Konfiguration des benutzerdefinierten Istwerts F



Bitte benutzen Sie den dokumentierten Zugriff über AxisData[n] für die Achse mit der logischen Achsnummer "n".

Der Zugriff über die Direktvariable

<achsname>_DAT.dwUserCmdDataB_q benötigt ca. die zehnfache Zugriffszeit (15 µs) und ist daher zu vermeiden!

Signalstatuswort



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Der Dialog "Signalstatuswort" ist Bestandteil der Führungskommunikation. Es ist möglich, bis zu vier Bit-Abfragen zu definieren, die in jedem Sercos Takt gelesen werden.

Auf die Bitwerte kann im SPS-Programm über die "Funktionalen Variablen" der Achse zugegriffen werden.

Um eine Bitabfrage zu definieren, ist es in der Regel erforderlich, einen Parameter und ein Bit aus dessen Wert zu bestimmen.

Damit die Einstellungen dieses Fensters konsistent in die Steuerung übertragen werden können, werden in diesem Dialog ausnahmsweise die Werte nicht sofort nach dem Editieren übertragen, sondern erst nach ausdrücklicher Aufforderung zur Übernahme mit der Schaltfläche **Anwenden**. Alle geänderten und noch nicht übernommenen Einstellungen sind blau markiert.

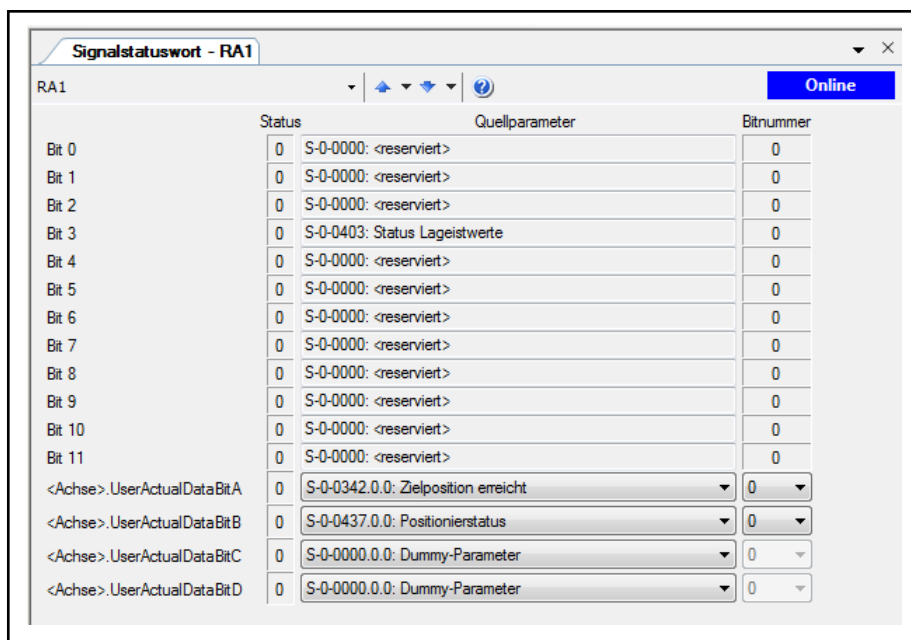


Abb. 6-14: Dialog "Signalstatuswort"

Im Dialog werden zusätzlich zu den vier für den Anwender frei konfigurierbaren Bit-Abfragen auch die restlichen von der Steuerungs-Firmware vorkonfigurierten Bit-Abfragen angezeigt. Somit können (fehlerhafte) Mehrfachdefinitionen gleicher Bit-Abfragen vermieden werden.



Bei der Auswahl der Bitnummer wird immer eine Auswahl 0..31 angeboten. Je nach Parameter kann die tatsächliche Bitbreite jedoch nur 0..15 betragen.

Es findet keine Überprüfung auf eine zulässige Bitnummer statt.

Beispiel: Im SPS-Programm kann auf die Bitwerte über die angegebenen "Funktionalen Variablen" lesend zugegriffen werden. Im nachfolgenden Beispiel wird ermittelt, ob im Wert von "S-0-0342, Zielposition erreicht (Bit 0)" gesetzt ist.

Die Variablen sind in einem Array unter der jeweiligen Achsnummer als Index erreichbar.

Der Datensatz selbst ist eine Struktur vom Typ "ML_AXISDATA_SM".

Beispiel:

AxisData[1].wUserActualDataBitA_i → Achse 1, Datencontainer A, WORD.



Um tatsächlich einen booleschen Wert zu erhalten, muss die Funktionale (WORD-)Variable mit 0x0001 maskiert werden:

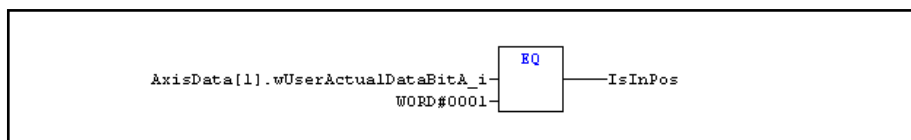


Abb. 6-15: Nutzung Signalstatuswort zum Lesen

Eine weitere Möglichkeit der Nutzung aus dem SPS-Programm heraus ist die Verwendung der Funktionsbausteine und Funktionen für den zyklischen Datenaustausch (MB_GetCyclicParameterHandle, MB_ReadCyclicParameter, MB_ReadCyclicRealParameter der SPS-Bibliothek ML_TechBase).

Aufgabe	Container A	Container B	Container C	Container D
definiert den Parameter des Antriebs	A-0-0560	A-0-0563	A-0-0566	A-0-0569
definiert das Bit im Parameter des Antriebs	A-0-0561	A-0-0564	A-0-0567	A-0-0570
enthält den Wert, der aus dem Bit des Parameters gelesen wurde	A-0-0562	A-0-0565	A-0-0568	A-0-0571

Tab. 6-9: Genutzte Parameter des Signalstatuswortes



Bitte benutzen Sie den dokumentierten Zugriff über AxisData[n] für die Achse mit der logischen Achsnummer "n".

Der Zugriff über die Direktvariable

<achsname>_DAT.wUserActualDataBitA_i benötigt ca. die zehnfache Zugriffszeit (15 µs) und ist daher zu vermeiden!

Signalsteuerwort



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Der Dialog "Signalsteuerwort" ist Bestandteil der Führungskommunikation. Es ist möglich, bis zu vier Bits in Parametern zu definieren, auf die in jedem Sercos Takt geschrieben wird.

Auf die Bitwerte kann im SPS-Programm über die "Funktionale Variable" der Achse lesend und schreibend zugegriffen werden.

Um einen derartige zyklisch geschriebenen Bitwert zu definieren, ist es erforderlich, einen Parameter und ein Bit in dessen Wert zu bestimmen.

Damit die Einstellungen dieses Fensters konsistent in die Steuerung übertragen werden können, werden in diesem Dialog ausnahmsweise die Werte nicht sofort nach dem Editieren übertragen, sondern erst nach ausdrücklicher Aufforderung zur Übernahme mit der Schaltfläche **Anwenden**. Alle geänderten und noch nicht übernommenen Einstellungen sind blau markiert.

Abb. 6-16: Dialog "Signalsteuerwort"

Im Dialog werden zusätzlich zu den vier für den Anwender frei konfigurierbaren Bitwerte auch die restlichen von der Steuerungs-Firmware vorkonfigurierten Bitwerte angezeigt. Somit können (fehlerhafte) Mehrfachdefinitionen gleicher Bitwerte vermieden werden.



Bei der Auswahl der Bitnummer wird immer eine Auswahl 0..31 angeboten. Je nach Parameter kann die tatsächliche Bitbreite jedoch nur 0..15 betragen.

Es findet keine Überprüfung auf eine zulässige Bitnummer statt.

Beispiel: Im SPS-Programm kann auf die Parameter über die angegebenen "Funktionalen Variablen" lesend und schreibend zugegriffen werden.

Die Variablen sind in einem Array unter der jeweiligen Achsnummer als Index erreichbar.

Der Datensatz selbst ist eine Struktur vom Typ "ML_AXISDATA_SM".

Beispiel:

AxisData[1].wUserCmdDataBitA_q ⇒ Achse 1, Datencontainer A, WORD.

Im nachfolgenden Beispiel wird die Oszilloskop-Aufzeichnung programmgesteuert gestartet (Bit 0 von P-0-0028 wird auf 1 gesetzt):

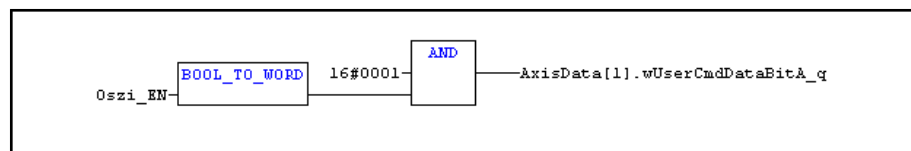


Abb. 6-17: Nutzung Signalsteuerwort zum Schreiben

Eine weitere Möglichkeit der Nutzung aus dem SPS-Programm heraus ist die Verwendung der Funktionsbausteine und Funktionen für den zyklischen Datenaustausch (MB_GetCyclicParameterHandle, MB_ReadCyclicParameter, MB_ReadCyclicRealParameter der SPS-Bibliothek ML_TechBase).

Aufgabe	Container A	Container B	Container C	Container D
definiert den Parameter des Antriebs	A-0-0540	A-0-0543	A-0-0546	A-0-0549
definiert das Bit im Parameter des Antriebs	A-0-0541	A-0-0544	A-0-0547	A-0-0550
enthält den Wert, der auf das Bit des Parameters geschrieben werden soll	A-0-0542	A-0-0545	A-0-0548	A-0-0551

Tab. 6-10: Genutzte Parameter des Signalsteuerwortes



Bitte benutzen Sie den dokumentierten Zugriff über AxisData[n] für die Achse mit der Achsennummer "n".

Der Zugriff über die Direktvariable

<achsname>_DAT.wUserActualDataBitA_i benötigt ca. die zehnfache Zugriffszeit (15 µs) und ist daher zu vermeiden!

Diagnose

Status



Dieser Dialog ist für alle Achsarten verfügbar.

Dieses Dialogfenster zeigt die Statusinformationen zur jeweiligen Achse. Im Beispiel ist dies eine reale Achse die sich in einer Endlosbewegung befindet. Das Fenster ist zweigeteilt, die obere Hälfte enthält die allgemeinen Informationen, die untere Detailergänzungen.

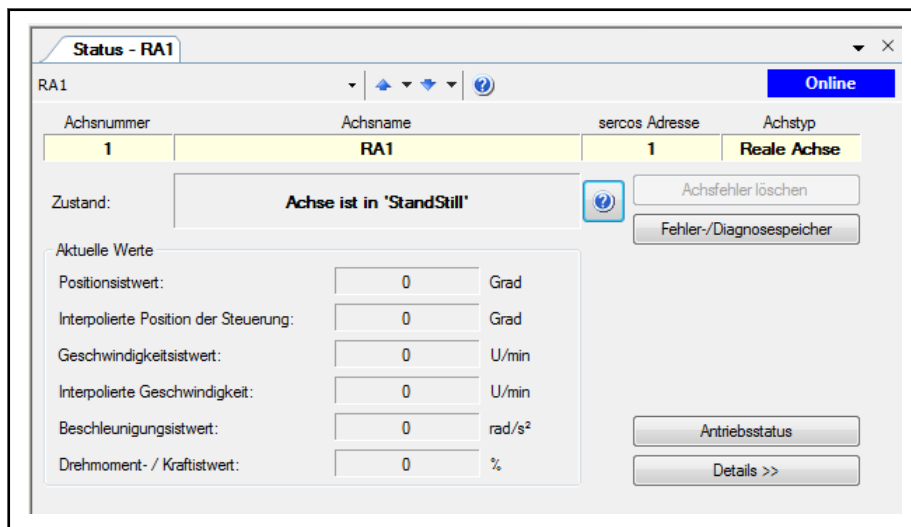


Abb. 6-18: Dialog "Status" – Achsstatus einer realen Achse

Zur Kennzeichnung der Achse:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Kennzeichnung der Achse	x						
Logische Achsnummer	A-0-0001						
Achsbezeichnung, der Name der Achse	A-0-0002						
Achstyp	A-0-0004 Bit 3 - reale Achse, IndraDrive oder HNC-Gerät Bit 4 - virtuelle Achse Bit 5 - Geberachse Bit 6 - Verbundachse * Bit 7 - Reglerachse *						
Antriebsadresse, hier die Sercos Adresse des Antriebs	A-0-0005					A-0-0005	
Verbundachse, Auswahl der Leitachse							A-0-0008
Achsdiagnosemeldung	A-0-0020						
Kommando: Alle Achsfehler löschen	A-0-1030						
Aktuelle Werte	x						
Positionsistwert	A-0-0100						
Geschwindigkeitsistwert	A-0-0102						
Beschleunigungsistwert	A-0-0103						
Drehmoment-/Kraftistwert	A-0-0110						

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Achsstatus	A-0-0021						
Erweiterter Achsstatus	A-0-0022						

* nur bei System MLC



Die Schaltfläche **Antriebsstatus** führt zur Statusanzeige des zur Achse gehörigen Antriebs (siehe Onlinehilfe des Antriebs).



Der Dialog "Achsstatus" kann auch durch Doppelklick auf die gewünschte Achse im "Gerätestatus" der Steuerung geöffnet werden.

IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

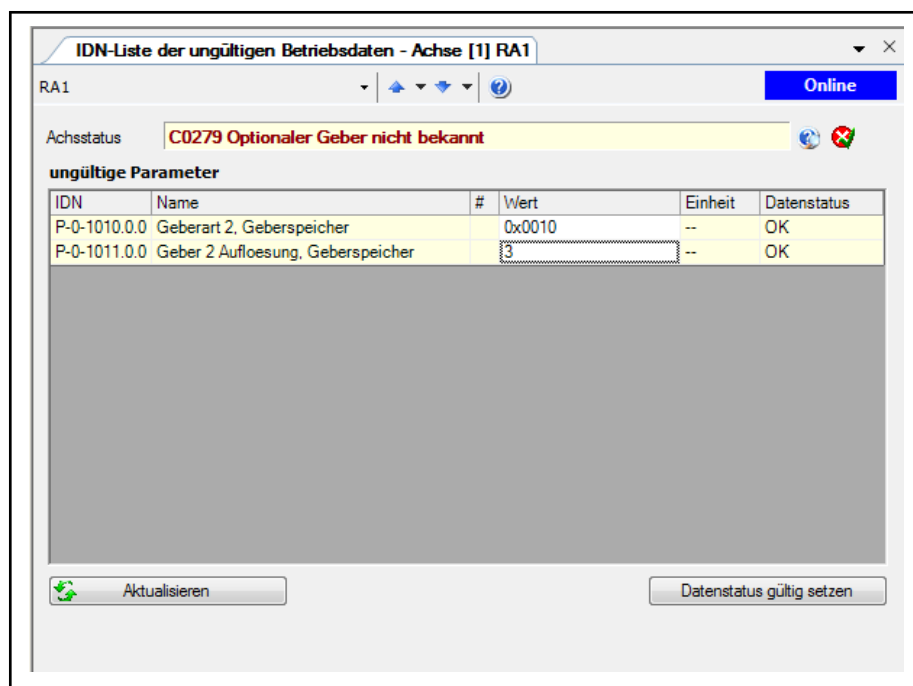


Abb. 6-19: Dialog "IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten"

Bei Schalten nach Phase 4 werden die Antriebsparameter überprüft und umgerechnet. Treten dabei Fehler auf, werden die fehlerhaften Parameter als ungültig bzw. unzulässig konfiguriert gekennzeichnet. Die erkannten Parameter werden anschließend im Dialog "IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten" aufgelistet.

Mit Hilfe des Dialogs kann der Datenstatus ungültig erkannter Parameter auf gültig gesetzt bzw. der Wert des Parameters korrigiert werden.

Fehler löschen



Dieser Dialog ist für alle Achsarten verfügbar.

Das Aktivieren dieses Kontextmenüpunktes löst das "A-0-1030, Kommando: Alle Achsfehler löschen" aus und löscht die Achsfehler im Antrieb und auf der Steuerung.

Fehler-/Diagnosespeicher



Dieser Dialog ist für alle kommandierbaren Achsarten verfügbar. Dies sind: IndraDrive, SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse (nur bei System MLC).

Fehler	Zeitpunkt h:mm:ss
F2174 Referenzverlust Motorgeber	2318:08:04
F2174 Referenzverlust Motorgeber	2317:45:53
F2174 Referenzverlust Motorgeber	2315:35:38
F2174 Referenzverlust Motorgeber	2315:35:03
F2008 RL Der Motortyp hat sich geändert.	2315:35:03
F4001 Sync-Telegrammausfall	2315:32:54
F2010 Fehler bei Initialisierung der digitalen E/A (-> S-0-0423)	2315:25:46
F2009 PL Defaultwerte der Parameter laden	2315:25:46
F8122 Steuerteil defekt	2315:25:57
F3112 Fehlende sichere Referenz	2315:25:46
F2009 PL Defaultwerte der Parameter laden	2314:41:11

Abb. 6-20: Dialog "Fehler-/Diagnosespeicher"

Der Dialog bringt den Betriebsstundenzähler und den Fehler-/Diagnosespeicher des zur Achse gehörenden Antriebs zur Anzeige.

Ein Doppelklick auf die jeweilige Fehlerzeile/Diagnosezeile öffnet die Hilfe zum Fehler/zur Warnung bzw. Nachricht.

Anzeige-Mittelwertfilter



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Abb. 6-21: Dialog "Anzeige-Mittelwertfilter"

In diesem Dialog können für zwei Signale des Antriebs aus dem Parameter "P-0-0396, Anzeige-Mittelwertfilter: Signalauswahlliste" für den Parameter "P-0-0395, Anzeige-Mittelwertfilter: Signalauswahl" gewählt werden.

Die Funktion ist inaktiv, wenn als Signal "S-0-0000" gewählt wird.

Die beiden Filter sind voneinander unabhängig und können separat aktiv bzw. inaktiv sein. Der Parameter ist vom Typ Identnummerliste und besitzt genau 2 Werte (Identnummern) für die beiden Filter.



Achtung: für Oszilloskop usw. müssen Reihenfolgen der Parametrierung beachtet werden!

Wird zuerst das Signal für den Anzeige-Mittelwertfilter vorgegeben und danach das gleiche Signal als Messsignal im Oszilloskop gewählt, so wird der gefilterte Wert im Oszilloskop aufgezeichnet.

Ist die Reihenfolge umgekehrt, so wird der nicht gefilterte Wert aufgezeichnet.

Wird das Signal für den Anzeige-Mittelwert geändert bzw. gelöscht, so wird bei der Oszilloskopfunktion nicht automatisch umgeschaltet. Das Signal muss als Messsignal erneut angewählt werden.

Die Grundlagen sind produktabhängig beschrieben in "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte" und "Rexroth IndraDrive MPx-20 / 21 Funktionen", Kapitel "Geschwindigkeitsregler" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Eigenschaften von Achsen

Der Eigenschaftsdialog besteht aus zwei Registerkarten. Bei Reglerachsen (nur bei System MLC) können abhängig vom Reglertyp weitere Registerkarten angezeigt werden.

Registerkarte "Allgemein"

Auf dieser Registerkarte können Sie für alle Achstypen folgende Einstellungen ändern:

- Name: Dieser Name muss eindeutig und IEC-konform sein, ansonsten wird eine Warnung angezeigt



Mit dem Namen der Achse ändert sich auch die in der SPS verwendete Achsreferenz. Auf diese Weise kann es vorkommen, dass das Applikation nicht mehr fehlerfrei übersetzt werden kann.

- Kommentar: Dieser Text wird als Tooltip auf der Achse angezeigt, wenn weder eine Warnung noch ein Fehler für die Achse vorliegt
- Autor: Mit diesem Feld können Sie dokumentieren, wer zuletzt eine Achseigenschaft geändert hat

Registerkarte "Konfiguration"

Auf dieser Registerkarte können Sie abhängig vom Achstyp folgende Einstellungen ändern:

- für die Virtuelle Achse:
 - Achsnummer: Die Achsnummer muss eindeutig sein, ansonsten wird eine Warnung angezeigt
- für die Reale Achse:
 - Achsnummer(n): Die Achsnummer muss eindeutig sein, ansonsten wird eine Warnung angezeigt. Bei Mehrachsenantrieben müssen die Achsnummern innerhalb des Antriebs eindeutig sein, ansonsten wird ein Fehler angezeigt

- Firmware: Die ausgewählte Firmware kann innerhalb der bereits ausgewählten Antriebsfamilie (z. B. IndraDrive) geändert werden, solange sich dabei die Anzahl der Achsen nicht ändert



Ändert sich beim Wechsel der Firmware das Derivat des Antriebs (z. B. MPB auf MPH), so gehen gegebenenfalls im Projekt vorhandene Parameter des Antriebs ("Offline-Parameter") verloren.

- Sercos Adresse(n): Die Sercos Adresse muss eindeutig sein, ansonsten wird eine Warnung angezeigt. Bei Mehrachsantrieben müssen die Sercos Adressen innerhalb des Antriebs eindeutig sein, ansonsten wird ein Fehler angezeigt
- Achsname: Der Achsname kann hier nur bei Mehrachsantrieben geändert werden. Dieser Name muss eindeutig und IEC-konform sein, ansonsten wird eine Warnung angezeigt
- Interpolationsart: Von einigen Antrieben wird nur die Interpolation in der Steuerung unterstützt. In diesem Fall kann diese Einstellung nicht geändert werden



Bei einer Änderung der Interpolationsart der Achse wird die Schnittstelle zum jeweiligen Antrieb geändert. Deswegen wird nach einem solchen Wechsel empfohlen den Antrieb mit den Basisparametern zu versehen (siehe [Kap. "Basisparameter laden" auf Seite 395](#)).

Es wird empfohlen keine Parameterdatei mit S/P-Parametern eines Antriebs mit der jeweils anderen Interpolationsart (z. B. Parameterdatei mit "Interpolation im Antrieb" auf Antrieb mit "Interpolation in der Steuerung") zu importieren.

- Positionsrückführung:
 - Häkchen gesetzt "Closed Loop" mit Positionsrückführung (Geber)
 - oder
 - Häkchen nicht gesetzt "Open Loop" ohne Positionsrückführung (ohne Geber)



Ohne Positionsrückführung (Open Loop) ist nur ein eingeschränkter Funktionsumfang möglich (positionsgeregelte Betriebsarten sind nicht möglich, Achsparameter für positionsgeregelte Betriebsarten werden nicht mit dem Antrieb synchronisiert).

- Wurde der Antrieb noch nicht konfiguriert, kann dies mit "Konfiguration für den Antrieb durchführen" nachträglich erfolgen. Im umgekehrten Fall kann mit "Konfiguration des Antriebs anzeigen" die Antriebskonfiguration nachträglich geändert werden. Hierzu wird in beiden Fällen ein Dialog zur Eingabe der benötigten Daten angezeigt.
- für die Geberachse:
 - Achsnummer: Die Achsnummer muss eindeutig sein, ansonsten wird eine Warnung angezeigt
 - Antriebszuordnung
- für die Verbundachse (nur bei System MLC):

- Achsnummer: Die Achsnummer muss eindeutig sein, ansonsten wird eine Warnung angezeigt
- Zuordnung der Verbundachse
- für die Reglerachse (nur bei System MLC):
 - Achsnummer: Die Achsnummer muss eindeutig sein, ansonsten wird eine Warnung angezeigt.

Nachdem Sie Ihre Änderungen durchgeführt haben, übernehmen Sie die Einstellungen, indem Sie auf **OK** klicken.



Die Eigenschaften können nur dann angepasst werden, wenn keine Verbindung zur Steuerung besteht, d. h. die Steuerung ist weder online noch eingeloggt.



Nach Änderung einer Eigenschaft (z. B. Achsnummer) und anschließendem Onlineschalten der Steuerung kommt es vor, dass im Diagnosespeicher der Steuerung Hinweismeldungen angezeigt werden, dass die betroffene Achse gelöscht und wieder angelegt wurde. Diese Meldungen spiegeln den internen Ablauf der Änderung wieder (Achse wird gelöscht und mit geänderten Eigenschaften neu angelegt) und können ignoriert werden.

6.4 Virtuelle Achse

6.4.1 Allgemeines

Die Virtuelle Achse zählt zu den Kernfunktionen der Steuerung. Die Virtuelle Achse liefert den Leitwert zur Synchronisation von Antrieben oder anderen virtuellen Achsen. Der Leitwert wird zeitgleich an allen Slave-Achsen wirksam. Die Master-Slave-Beziehung kann über folgende Funktionsbausteine hergestellt werden:

- Getriebefunktionen
MC_GearIn, MB_GearInPos
- ML_FlexProfile
- MB_MotionProfile

Virtuelle Achsen können über Funktionsbausteine kommandiert werden. Virtuelle Achsen können auch selbst anderen Achsen folgen. Die Berechnungsreihenfolge der einzelnen Achsen wird dabei immer so sortiert, dass Master-Achsen immer vor Slave-Achsen berechnet werden. Dadurch werden Totzeiten vermieden. Rekursive Master-Slave Beziehungen (z. B. Achse 1 folgt Achse 2 und Achse 2 folgt Achse 1) werden erkannt und abgewiesen.

Für eine virtuelle Achse kann unter den folgenden Voraussetzungen ein Maßbezug über die Parameter A-0-2807 "Kommando Absolutmaß setzen" und A-0-2806 "Referenzposition" gesetzt werden:

- Achse im Betriebsmodus (Phase 4)
- Achse ist im Stillstand

Damit ist ein Starten der virtuellen Achse von einer Position ungleich Null realisierbar.

Die Statusmeldung "Positionswert ist referenziert" in Parameter A-0-0021 "Achsstatus" ist für eine virtuelle Achse immer gesetzt.

6.4.2 Anlegen einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse)

Anlegen der virtuellen Achse

Bei einer virtuellen Leitachse wird die Leitachsisposition nach Vorgabe eines Geschwindigkeitssollwertes generiert. Dabei werden folgende Begrenzungen berücksichtigt:

- A-0-0032, Geschwindigkeitsgrenzwert, positiv
- A-0-0033, Geschwindigkeitsgrenzwert, negativ
- A-0-0034, Beschleunigungsgrenzwert, bipolar
- A-0-0036, Ruckgrenzwert, bipolar
- A-0-0224, Schnellhalt-Verzögerung



Das Anlegen einer Achse ist nur im Offline-Modus möglich!

Eine virtuelle Achse wird im Projektnavigator, im Ordner **Motion -> Virtuelle Achsen** der Steuerung angelegt. Dazu ist das Kontextmenü zu aktivieren (Rechte-Maus-Taste oder <Umsch>+<F10>).

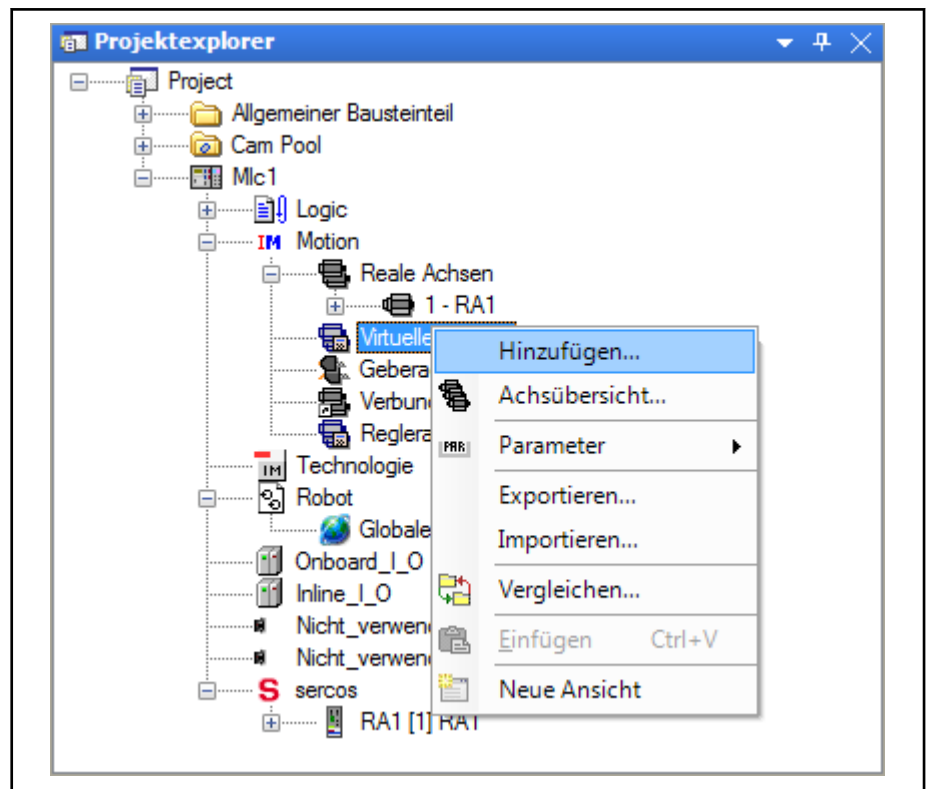


Abb. 6-22: Anlegen einer virtuellen Achse – Kontextmenü

Dialoge zum Anlegen einer virtuellen Achse

Das Anlegen einer virtuellen Achse wird durch einen Wizard mit zwei Dialogfenstern unterstützt.

Abb. 6-23: Anlegen einer virtuellen Achse – Allgemeine Einstellungen

Im Schritt "Allgemeine Einstellungen" werden Geräte-Name, ein Kommentar zu diesem Gerät und der Ersteller eingegeben.

Über die Schaltfläche **Vorlage auswählen...** kann eine Vorlage für die folgenden Einstellungen ausgewählt werden ([Kap. 3.11 "Anlegen auf Basis von Vorlagen" auf Seite 126](#)). Als Vorlage kann zwischen einer bereits im Projekt vorhandenen virtuellen Achse oder der Parametersicherung einer virtuellen Achse gewählt werden.

Sie können die voreingestellten Werte übernehmen oder ändern.

Abb. 6-24: Anlegen einer virtuellen Achse – Konfiguration

Im Schritt "Konfiguration" kann die Achsnummer eingestellt werden.

- Achszuordnung** Zur Adressierung der Achse werden in der SPS die Achsnummer und der Achsname (hier "2" bzw. "vAxis1") herangezogen.
- Die virtuelle Achse taucht nur einmal im Projektnavigator auf:
- Kontextmenü** Wird auf Ordner **Motion** -> **Virtuelle Achsen** -> **vAxis1** das Kontextmenü mittels Rechter-Maus-Taste geöffnet, werden folgende Menüpunkte angeboten:

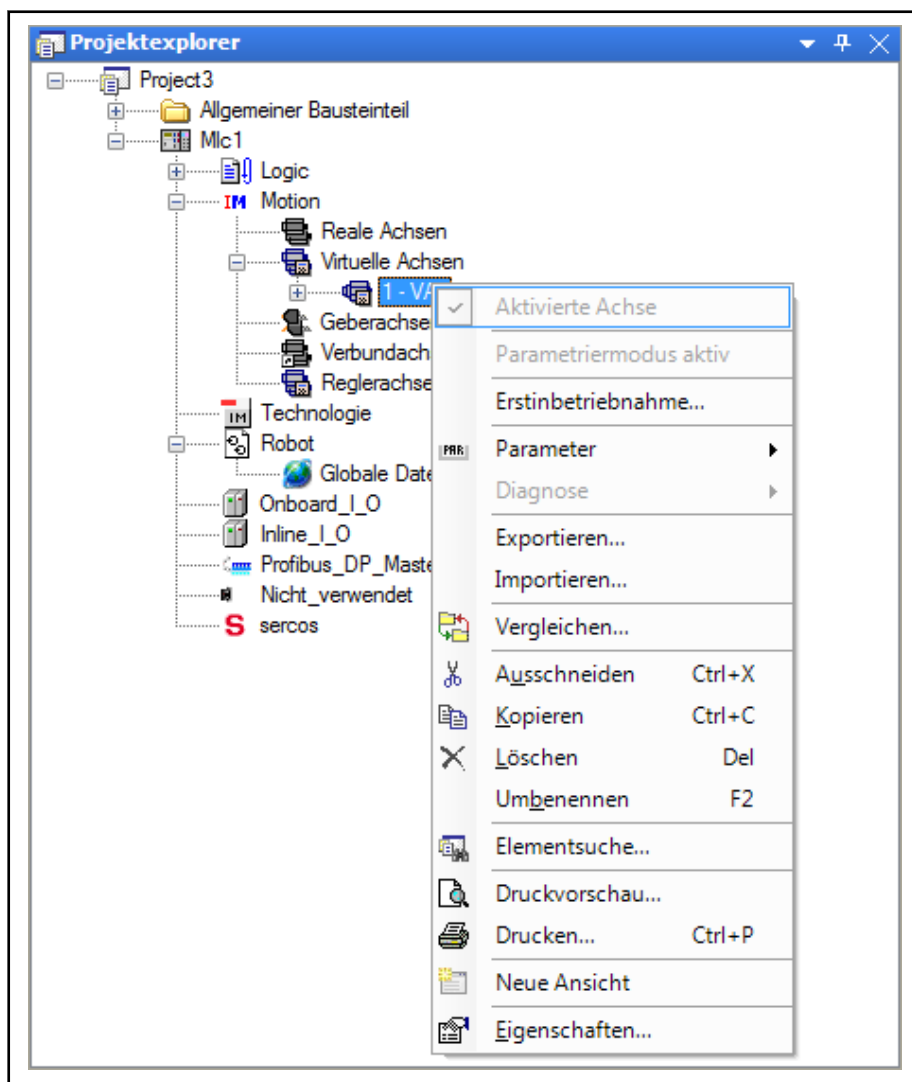


Abb. 6-25: Virtuelle Achse – Kontextmenü

Da noch keine Verbindung zur Steuerung existiert (Offline), sind einige Befehle inaktiv (für die komplette Beschreibung siehe [Kap. 6.4.4 "Virtuelle Achse – Kontextmenü"](#) auf Seite 412, bzw. [Kap. 6.4.3 "Virtuelle Achse – Dialoge"](#) auf Seite 411).

6.4.3 Virtuelle Achse – Dialoge

Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners der Achse werden die für diese Achse verfügbaren Dialoge angezeigt.

Zunächst kann angenommen werden, dass die Voreinstellungen bereits einen großen Bereich der Einsatzfälle abdecken und nur im Ausnahmefall eine Modifikation notwendig ist.

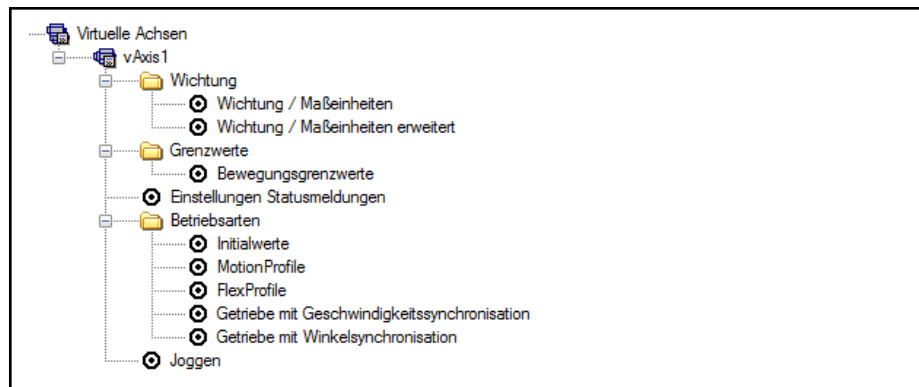


Abb. 6-26: Dialoge einer virtuellen Achse

Die Werte in den Dialogen berechnen sich teilweise aus mehreren Parametern. Ist eine eindeutige Zuordnung vorhanden, wird diese Zuordnung angegeben.

Die folgenden Dialoge sind für virtuelle Achsen verfügbar:

- Wichtung
 - [Kap. 6.8.7 "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 467](#)
 - [Kap. 6.8.8 "Wichtung / Maßeinheiten erweitert" auf Seite 469](#)
- Grenzwerte
 - [Kap. 6.8.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 481](#)
- [Kap. 6.8.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 474](#)
- Betriebsarten
 - [Kap. 6.8.17 "Initialwerte" auf Seite 484](#)
 - [Kap. 6.8.21 "MotionProfile" auf Seite 493](#)
 - [Kap. 6.8.22 "FlexProfile" auf Seite 500](#)
 - [Kap. 6.8.23 "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation" auf Seite 508](#)
 - [Kap. 6.8.24 "Getriebe mit Winkelsynchronisation" auf Seite 512](#)

6.4.4 Virtuelle Achse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü einer virtuellen Achse im Online-Modus umfasst folgende Menüpunkte:

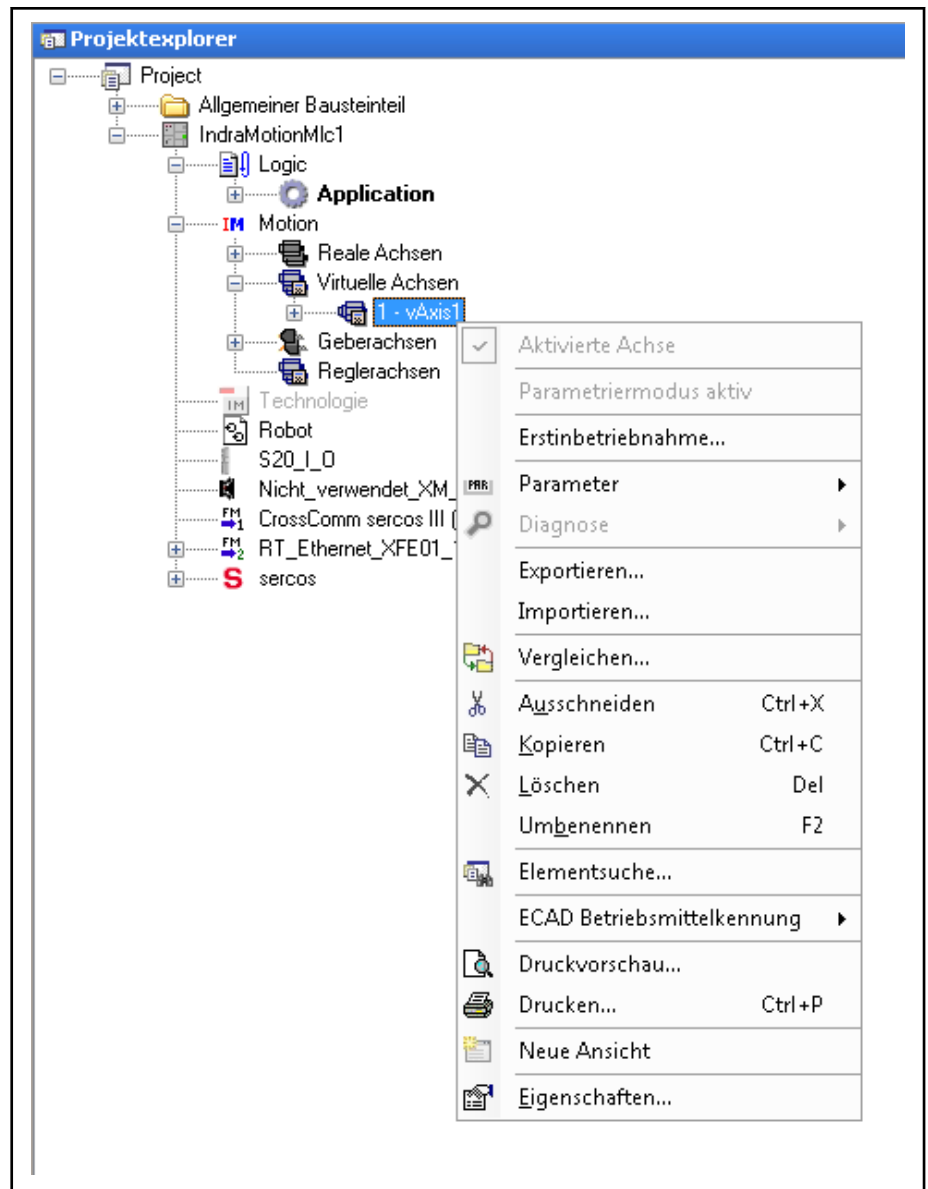


Abb. 6-27: Kontextmenü einer virtuellen Achse im Online-Modus

- **Aktivierte Achse**
Siehe Beschreibung Parameter "A-0-0024, Achszustand" in Dokumentation "IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Parameter".
- **Parametriermodus aktiv** - Hier können Sie den Parametriermodus der Achse ein- bzw. ausschalten. Weitere Informationen zum Parametriermodus finden Sie unter [Kap. 7.7.5 "Achse im Parametriermodus" auf Seite 565](#)
- [Kap. "Erstinbetriebnahme" auf Seite 395](#) - Erstinbetriebnahmezyklus
- **Parameter**
 - [Kap. "Parametereditor" auf Seite 231](#)
 - [Kap. "Parametergruppe" auf Seite 233](#)
 - [Kap. "Parameter suchen" auf Seite 235](#)
 - [Kap. "Basisparameter laden, Allgemein" auf Seite 414](#)
 - [Kap. "Parameterabgleich" auf Seite 235](#)

- [Kap. "Parameter – Exportieren" auf Seite 240](#)
- [Kap. "Parameter – Importieren" auf Seite 242](#)
- [Kap. "Status" auf Seite 402](#)
- [Kap. "IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten" auf Seite 404](#)
- **Exportieren...** - Achselemente in einer Datei speichern. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.14 "Exportieren" auf Seite 280](#)
- **Importieren...** - Achselemente aus einer Datei importieren. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.15 "Importieren" auf Seite 282](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.16 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 284](#)
- **Löschen** - über diesen Menüpunkt kann im **Offline-Modus** die komplette Achse aus dem Projekt gelöscht werden
- **Umbenennen** - über diesen Menüpunkt kann im **Offline-Modus** der Achsname geändert werden



Mit dem Namen der Achse ändert sich auch die in der SPS verwendete Achsreferenz. Auf diese Weise kann es vorkommen, dass die Applikation nicht mehr fehlerfrei übersetzt werden kann.

- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen nach Elementen im Projekt
- **Druckvorschau...** - hier können Sie auswählen, ob für die virtuelle Achse die projizierten Eigenschaften, die Parameter oder Beides ausgedruckt werden soll. Vor dem Drucken wird eine Druckvorschau angezeigt
- **Drucken...** - hier können Sie auswählen, ob für die virtuelle Achse die projizierten Eigenschaften, die Parameter oder Beides ausgedruckt werden soll
- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - siehe [Kap. "Eigenschaften von Achsen" auf Seite 406](#)

Basisparameter laden, Allgemein

"Basisparameter laden" ermöglicht, einen Antrieb in seiner Grundfunktion wieder herzustellen.

Praktisch wird die Achse entfernt und neu angelegt. Alle Parameter, welche direkt in den Achsen liegen (gespeichert in den S- und P-Parametern des Antriebs), werden mit den Defaultwerten belegt und alle anderen A-Parameter in der Steuerung werden ebenfalls auf Defaultwerte gesetzt.

Anlegen einer neuen Achse:

Beim Anlegen einer neuen Achse sollte der Anwender beachten, dass sowohl im Antrieb als auch in der Steuerung bestimmte Voreinstellungen existieren.

1. Anlegen einer neuen Achse, kompletter Neuanfang
 - Antrieb auf den Projektnavigator ziehen
 - Online gehen
 - Über die Kontextmenüpunkte "Erstinbetriebnahme" oder "Parameter" ⇒ "Basisparameter laden..." die Basisparameter für den Antrieb laden

- A-0-1000, Kommando: Basisparameter der Achse laden: setzt die erforderlichen A-Parameter für den Antrieb auf Default
Auslösung: 0x11, Parameter wird automatisch zurückgesetzt
 - P-0-4090, Konfiguration Defaultwerte, S-0-0262, C07_x Kommando Urladen
Auslösung: P-0-4090 0x1, S-0-0262 0x11; P-0-4090 0x0, S-0-0262 0x00
2. Anlegen einer neuen Achse, Antrieb ist bereits optimiert
- Antrieb auf den Projektnavigator ziehen
 - Online gehen
 - Über die Kontextmenüpunkte "Erstinbetriebnahme" oder "Parameter" ⇒ "Basisparameter laden..." die Basisparameter für den Antrieb laden
 - A-0-1000, Kommando: Basisparameter der Achse laden: setzt die erforderlichen A-Parameter für den Antrieb auf Default, nicht die S- und P-Parameter.
Auslösung: 0x11, Parameter wird automatisch zurückgesetzt
3. Anlegen einer neuen Achse (Achse wurde zuvor gelöscht)



Diese Vorgehensweise wird nicht empfohlen!

- Antrieb auf den Projektnavigator ziehen
- Online gehen
- Kein "Basisparameter laden" durchgeführt
Übernommen werden die Altbelegungen der Parameter

6.5 Reglerachse

6.5.1 Allgemeines



Reglerachsen werden nur vom System MLC unterstützt.

- Reglerachsen dienen dazu, den Regler einer Achse in die SPS zu implementieren, und diese Achse wie alle anderen Achsen zu kommandieren (PLCopen-Funktionsbausteine, AxisInterface). Für diesen Achstyp stehen alle Motion-Funktionsbausteine zur Verfügung.
Es stehen unterschiedliche vordefinierte Reglertypen zur Auswahl
- Desweiteren können mit einer Reglerachse Fremdgeräte, die als SPS-Gerät (siehe [Kap. 6.9 "Antrieb als SPS-Gerät" auf Seite 523](#)) an die MLC-Steuerung angeschlossen sind (z. B. Fremdantriebe, Encoder...), an das Achssystem der MLC-Steuerung angekoppelt werden. Mittels einer solchen Reglerachse können diese Geräte dann identisch zu den anderen Achstypen kommandiert werden.
In diesem Fall muss als Reglertyp der "Frei programmierbarer Regler" ausgewählt werden.

Eine Reglerachse bietet die folgenden Möglichkeiten:

- direktes Verfahren von PLC-Kommandos (z. B. MC_MoveAbsolute)
- Master und Slave-Achse für synchronisierte Bewegung

- Kinematikachse (nur bei System MLC)

In der SPS können nutzerdefinierte Regler implementiert werden. Weiterhin ist die Ansteuerung eines Antriebs nicht festgelegt. Es können z. B. beliebige Eingänge als Gebereingänge verwendet, und ein Motor mit beliebigen Ausgängen angesteuert werden. Die Schnittstelle zur Reglerachse ist in der Regel der Lagesollwert bzw. der Lageistwert (als Sollwert ist aber auch die Geschwindigkeit oder das Drehmoment bzw. eine Kraft möglich).

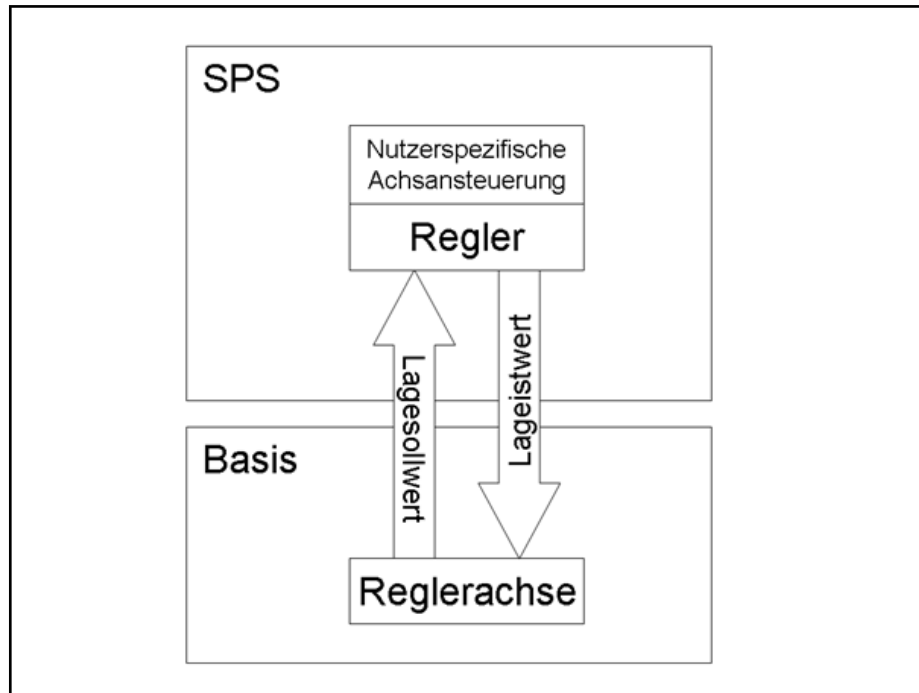


Abb. 6-28: Kommunikation Reglerachse mit dem Regler in der SPS

6.5.2 Anlegen einer Reglerachse

Anlegen der Achse im Projekt-Explorer

Anlegen der Reglerachse Eine Reglerachse wird im Projektnavigator im Ordner **Motion -> Reglerachsen** der Steuerung angelegt. Dazu ist das Kontextmenü zu aktivieren (rechte Maustaste oder <Umschalt> + <F10>).

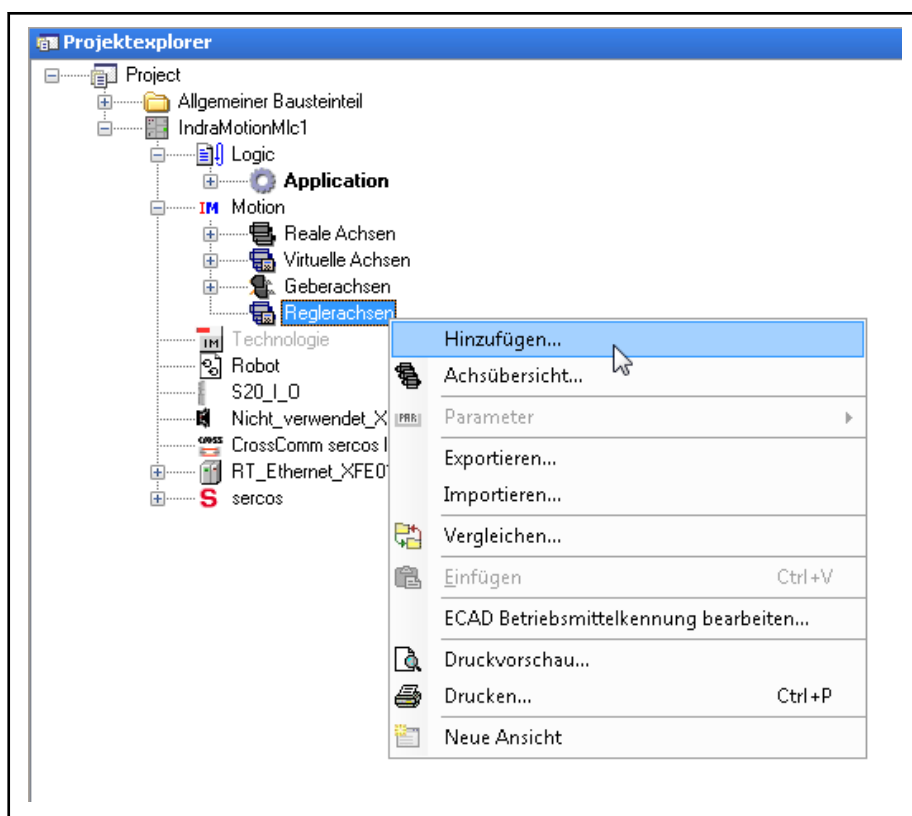


Abb. 6-29: Anlegen einer Reglerachse – Kontextmenü



Das Anlegen einer Achse ist nur im Offline-Modus möglich!

Schritt 1: Allgemeine Einstellungen

Dialoge zum Anlegen einer Reglerachse

Das Anlegen einer Reglerachse wird durch einen Wizard mit mehreren Dialogfenstern unterstützt.

Reglerachse einfügen

Schritt 1: Allgemeine Eigenschaften

Einfügen einer neuen Achse
Geben Sie den Gerätenamen, einen Kommentar und den Ersteller ein.

Gerätename: CA

Kommentar: <Geben Sie hier Ihren Kommentar ein!>

Ersteller: user

Vorlage auswählen...

Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb. 6-30: Anlegen einer Reglerachse – Allgemeine Einstellungen

Im Schritt "Allgemeine Einstellungen" werden Geräte name, ein Kommentar zu diesem Gerät und der Ersteller eingegeben.

Über die Schaltfläche [Kap. 3.11 "Anlegen auf Basis von Vorlagen" auf Seite 126](#) kann eine Vorlage für die folgenden Einstellungen ausgewählt werden. Als Vorlage kann zwischen einer bereits im Projekt vorhandenen Reglerachse oder der Parametersicherung einer Reglerachse gewählt werden.

Sie können die voreingestellten Werte übernehmen oder ändern.

Schritt 2: Konfiguration

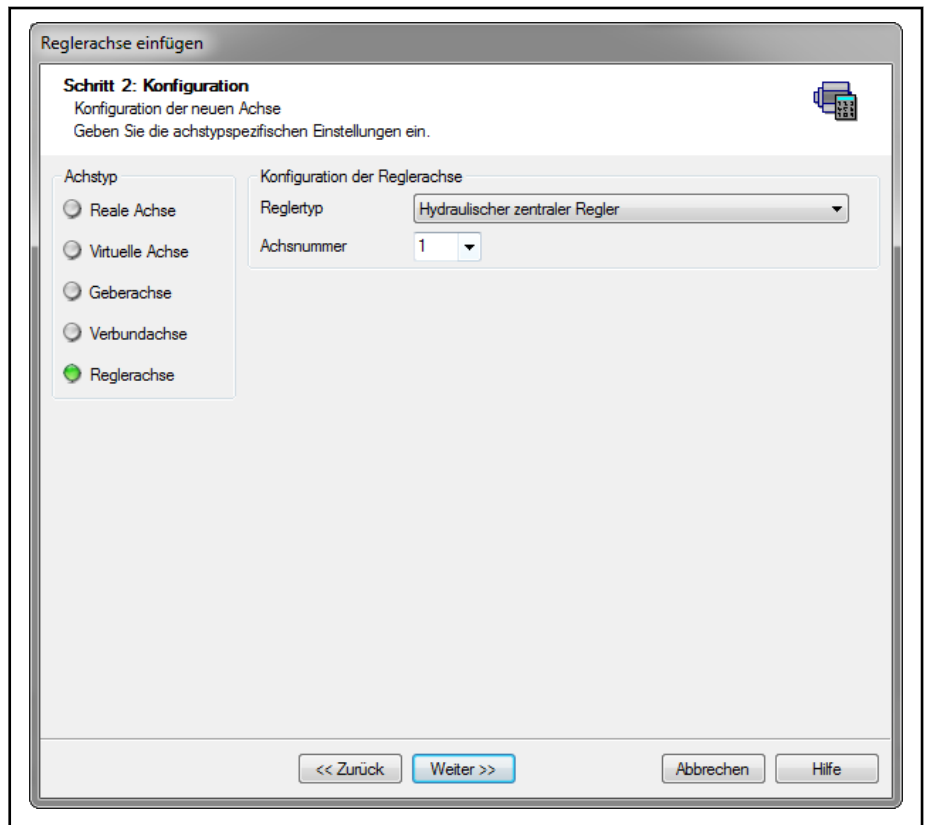


Abb. 6-31: Anlegen einer Reglerachse – Konfiguration

Im Schritt "Konfiguration" kann die Achsnummer eingestellt werden.

Achsnummer Die Achse erhält die nächste freie Achsnummer (hier "1", da bisher noch keine Achse im Projekt vorhanden ist).

Zur Adressierung der Achse wird in der SPS die Achsnummer herangezogen.

Reglertyp Die folgenden Reglertypen stehen zur Auswahl:

- Frei programmierbarer Regler
- Hydraulischer zentraler Regler
- Hydraulischer Gleichlaufregler
- Zentraler Sytronixregler



Für den "Frei programmierbarer Regler" wird kein vordefinierter SPS-Programmcode erzeugt.

Für die Reglertypen "Hydraulischer zentraler Regler", "Hydraulischer Gleichlaufregler", "Zentraler Sytronixregler" wird den Reglertypen entsprechend vordefinierter SPS-Programmcode erzeugt.



Die Achsnummer des hydraulischen zentralen Reglers / zentralen Sytronixreglers muss in den folgenden Bereichen liegen:

Bis 14V20:

- **L75:** Achsnummer 1 - 32
- **L65:** Achsnummer 1 - 32
- **L45:** Achsnummer 1 - 8
- **VPx:** Achsnummer 1 - 49
- **XM2x:** Achsnummer 1 - 20

Ab 14V22:

- **L75:** Achsnummer 1 - 64
- **L65:** Achsnummer 1 - 64
- **L45:** Achsnummer 1 - 16
- **VPx:** Achsnummer 1 - 99
- **XM2x:** Achsnummer 1 - 40
- **XM42:** Achsnummer 1 - 99

Antriebsparameter-Beschreibung siehe IndraWorks Online-Hilfe "Rexroth IndraDrive Hilfesystem".

Die folgenden Kapitel beschreiben das Anlegen der verschiedenen Reglertypen.

Schritt 3 (zentraler Regler / Sytronixregler): Signalhandhabung

Es wird vorausgesetzt, dass die Schritte aus [Kap. "Anlegen der Achse im Projekt-Explorer"](#) auf [Seite 416](#) bereits durchgeführt wurden und bei Reglertyp "Hydraulischer zentraler Regler" oder "Sytronixregler" ausgewählt wurde.

Im Schritt "Signalhandhabung" wird festgelegt, ob eine Signalzuordnung stattfindet.

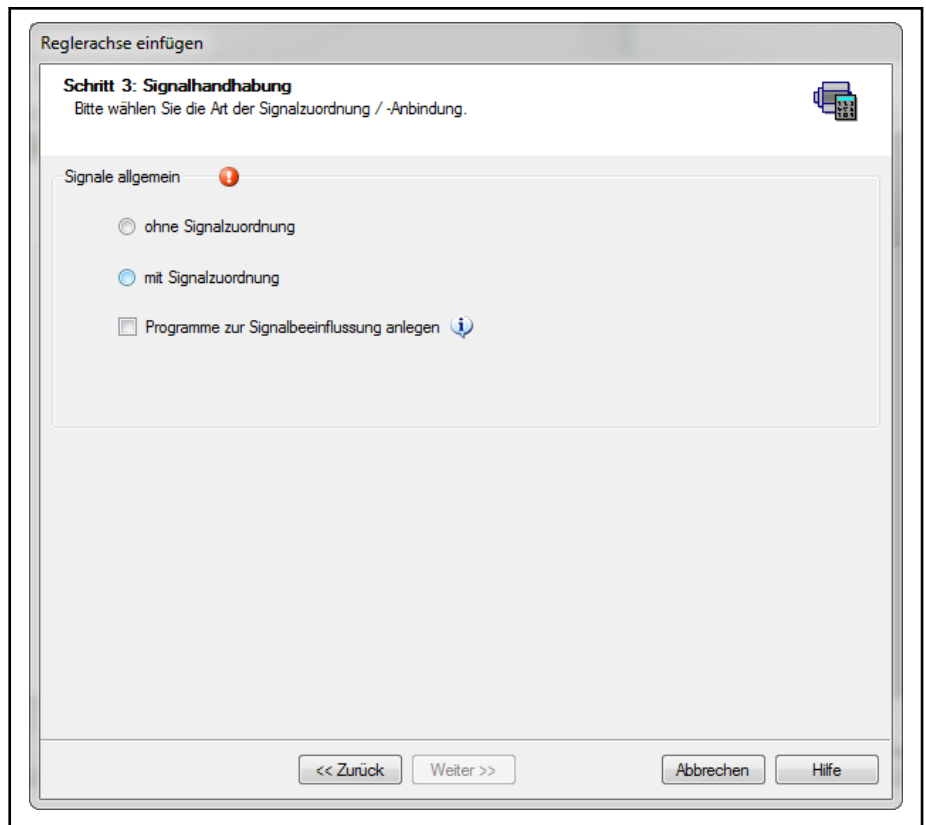


Abb. 6-32: Anlegen einer hydraulischen zentralen Reglerachse – Signalhandhabung



Über die Checkbox **Programme zur Signalbeeinflussung anlegen** können zusätzliche Programme angelegt werden, die zyklisch im Programm "HCSercosSyncProg" abgearbeitet werden:

- **HCSercosSyncProgBefore** (wird nach der Initialisierung des Adaptionmoduls und vor dem Aufruf der Istwerterfassung abgearbeitet)
- **HCSercosSyncProgAfter** (wird als letztes im Programm "HCSercosSyncProg" abgearbeitet)

Typische Anwendungsfälle der Signalbeeinflussung sind die Verwendung anwenderspezifischer Adaptionmodule (z. B. Digitalhydraulik) oder die Berechnung eigener Istwerte (z. B. Berechnung des Kraftistwertes bei Zylindern mit dynamischer Flächenumschaltung).

Die Programme werden einmalig für alle Achsen angelegt. Sobald die Checkbox einer beliebigen hydraulischen Reglerachse gesetzt ist, wird global für alle anderen Achsen die Checkbox gesetzt und der Schreibzugriff gesperrt.

Zum Löschen der beiden Programme müssen die folgenden Schritte durchgeführt werden:

1. Programme "HCSercosSyncProgBefore" und "HCSercosSyncProgAfter" im Projektbaum löschen.
2. Eigenschaftsdialog einer beliebigen hydraulischen Reglerachse öffnen und mit der Schaltfläche **OK** bestätigen (Programmaufrufe im Programm "HCSercosSyncProg" werden vom Wizard gelöscht).



Zusätzliche Informationen werden dem Anwender in Form von Tooltips angezeigt.

Schritt 4 (zentraler Regler / Sytronixregler): Signalzuordnung

Für das IP20-Vierachsmodul, bzw. ausgewählte S20-Module, können hier die Signale zugeordnet werden. Diese Zuordnung erfolgt entweder über die Schaltfläche **Achse wählen** (Schnellauswahl für die notwendigen Signale einer Achse) oder über die Schaltfläche ... für ein einzelnes Signal. Falls ein einzelnes Signal nicht mehr benötigt wird, kann dieses Signal über die Schaltfläche X gelöscht werden.

Über den Reiter "Freie Zuordnung" können beliebige SPS-Signale (oder Module, die nicht in der Standard-Zuordnung auswählbar) zugeordnet werden. Im letzteren Fall müssen eventuell applikativ noch Fehlerbehandlungen programmiert, bzw. Hardware-Eigenschaften berücksichtigt werden (siehe Hinweise).

Abb. 6-33: Anlegen eines zentralen Reglers – Auswahl der Einzelsignale



Zusätzliche Informationen werden dem Anwender in Form von Tooltips angezeigt.

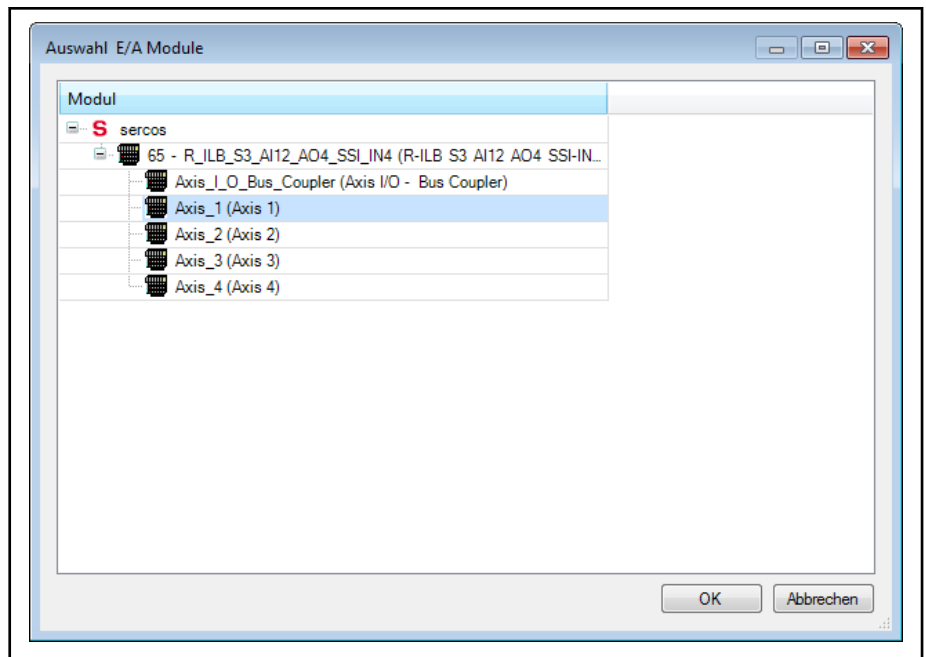


Abb. 6-34: Anlegen eines zentralen Reglers – Browser Sercos III Achsauswahl

Die Signalzuordnung erfolgt mit Hilfe des Bus-Browsers. Hier muss das passende Modul per Mausklick ausgewählt werden. In dieser Maske werden je nach Auswahl alle angeschlossenen Module des jeweiligen Busses angezeigt.

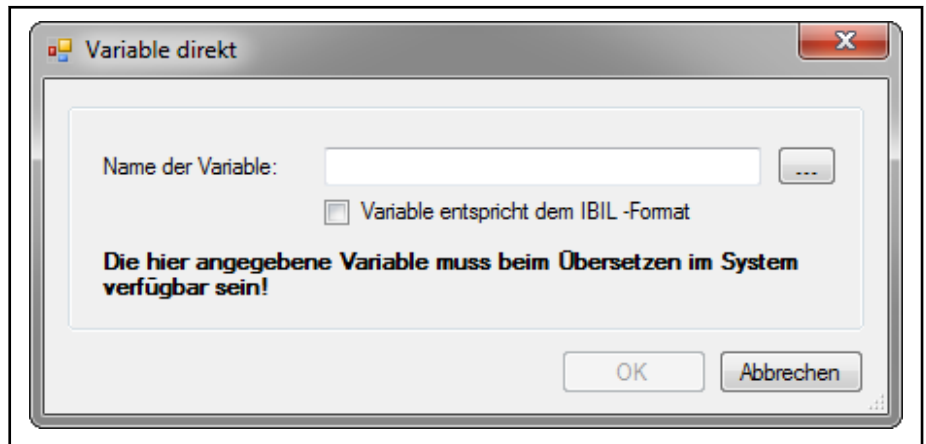


Abb. 6-35: Anlegen eines zentralen Reglers – Variablenbrowser

Die Signalzuordnung kann alternativ auch auf SPS-Variablen durchgeführt werden. Der Dialog ermöglicht eine direkte Eingabe des Variablennamens. Eine Auswahl mit dem Variablenbrowser wird über die Schaltfläche ... vorgenommen.

Die Achse unterstützt gewichtete Variablenwerte (z. B. Gebersignal in mm) und Werte im Rohformat (IBIL-Format / Standardsignal Inlinemodule). Die Umschaltung zwischen einer gewichteten Variable und einer Variable im Rohformat findet über die Checkbox **Variable entspricht dem IBIL-Format** statt.

Die Signalzuordnung kann alternativ auch auf SPS-Variablen durchgeführt werden. Der Dialog ermöglicht eine direkte Eingabe des Variablennamens. Eine Auswahl mit dem Variablenbrowser kann über die Schaltfläche ... vorgenommen werden.



Signal- / Hardware-Auswahl

Bitte bei der Auswahl über freie Zuordnung folgendes beachten:

- Allgemein:** Fehlerersatzwert beachten.
 Bei Hardware-Signalen bzw. Variablen in IBIL-Format werden die Fehlerreaktionen innerhalb der Achse realisiert, sofern die Fehlerersatzwerte den Standard-Modulen (Default-Einstellungen) entsprechen.
 In allen anderen Fällen müssen die Variablen / Hardware-Signale applikativ auf Gültigkeit überwacht werden.
 Sobald diese Signale ungültig werden, muss durch die Applikation sichergestellt werden, dass die Achse sicher angehalten wird.
 Hierzu kann z.B. die ML_SetDiagEntry-Funktion verwendet werden.
- Allgemein:** sofern die Istwertsignale (meist Geber-Signale) einer Achse auf ein anderes Hardware-Module / Bus als Sollwert (meist Analog Output zu Ventil) übergeben werden, muss bei einem Fehler beim Istwertsignal sichergestellt werden, dass das Sollwertsignal passend (meist auf Null) zurückgesetzt wird.
 Dazu ist eine sorgfältige Analyse der Fehlerquelle (Busausfall, Hardware-Module-Ausfall, insbesondere bei parametrierter Sercos Fehlerreaktion, nur Signal-Ausfall) durchzuführen. Benötigte Ergänzungen sind gegebenenfalls applikativ zu realisieren.
- Auswahl des Hardware-Signals über Sercos Browser:** hier sollte man insbesondere auf das Verhalten des Fehlerersatzwertes des ausgewählten Moduls bei verschiedenen Fehlerquellen achten.
 Das S20-SSI-AO-1/1 Modul gibt z. B. den letzten anstehenden Wert bei einem Lokalbusfehler aus, unabhängig vom eingestellten Verhalten. Dies ist für eine Regelung meist nicht geeignet.
- Auswahl des Hardware-Signals:** hier sollte beachtet werden, dass die Signale eine ähnliche Qualität wie die der Standard-Module haben.
 Insbesondere ist auf die Schnelligkeit der Module zu achten (eine herkömmliche Regelung erwartet in der Regel Signale im 2 ms Takt oder kürzer).
 Bei Gebersignalen ist auf Synchronität zu achten, sonst sind insbesondere die Ist-Geschwindigkeitssignale in der Regelung extrem verrauscht.

Benötigte Datentypen / Einheiten bei gewichteten Variablen:

Ein-/Ausgangssignal	Datentyp	Einheit
Geber1	LREAL	Lagewichtung der Achse (Default = mm)
Ventilsollwert	LREAL	% (+-100)
Ventilistwert	LREAL	% (+-100)
Druck A	LREAL	Bar

Druck B	LREAL	Bar
Systemdruck	LREAL	Bar
Tankdruck	LREAL	Bar
Kraftistwert	LREAL	Kraftwichtung der Achse (z. B. kN)
Geber 2	LREAL	Lagewichtung der Achse (Default = mm)

Tab. 6-11: Anlegen eines zentralen Reglers – Datentypen / Formate Variable direkt

Für das IP20-Vierachsmodul, bzw. ausgewählte S20-Module, können hier die Signale zugeordnet werden.

Diese Zuordnung erfolgt entweder über die Schaltfläche **Achse wählen** (Schnellauswahl für die notwendigen Signale einer Achse) oder über die Schaltfläche ... für ein einzelnes Signal.

Falls ein einzelnes Signal nicht mehr benötigt wird, kann dieses Signal über die Schaltfläche X gelöscht werden.

Über den Reiter "Freie Zuordnung" können beliebige SPS-Signale (oder Module die nicht in der Standardzuordnung auswählbar sind) zugeordnet werden.

Im letzteren Fall müssen eventuell applikativ noch eine Fehlerbehandlung programmiert werden bzw. Hardwareeigenschaften berücksichtigt werden (siehe Hinweise oben).

Schritt 5 (Sytronixregler): Achszuordnung

Es wird vorausgesetzt, dass die Schritte aus [Kap. "Anlegen der Achse im Projekt-Explorer" auf Seite 416](#) bereits durchgeführt wurden und bei Reglertyp "Zentraler Sytronixregler" ausgewählt wurde.

Im Schritt "Achszuordnung" wird der reale Antrieb ausgewählt, der für die Sytronixregelung verwendet werden soll.

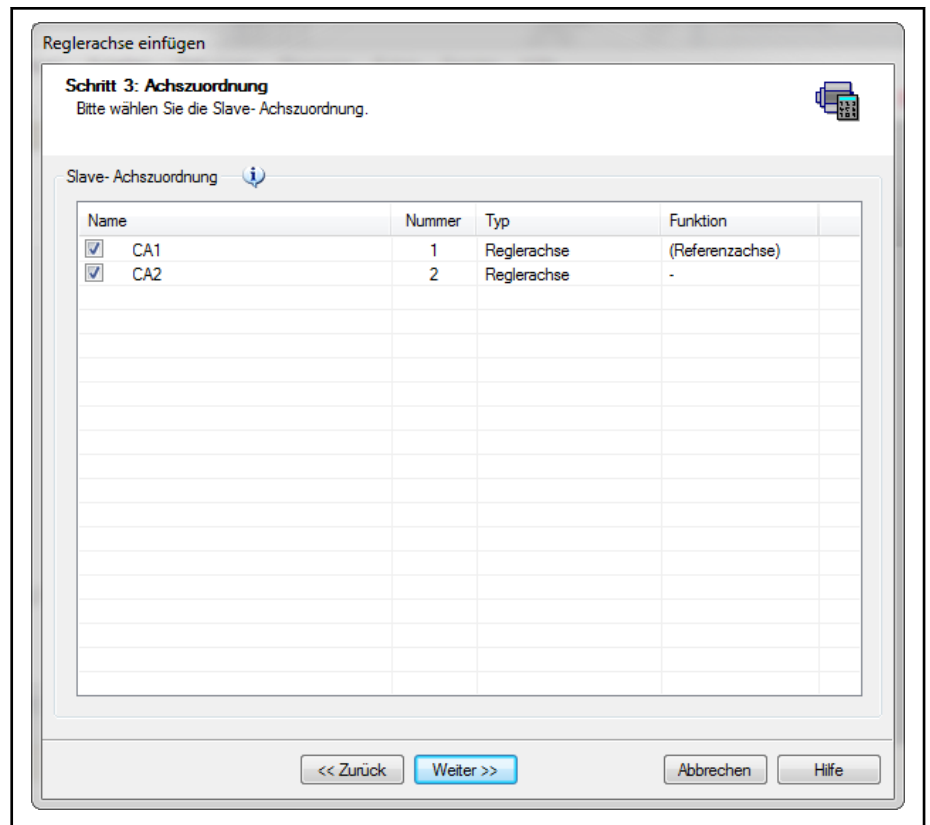


Abb. 6-37: Anlegen eines Gleichlaufreglers – Achszuordnung



In der Spalte Funktion ist die Referenzachse des Gleichlaufreglers gekennzeichnet. Standardmäßig wird die erste aufgeführte Achse als Referenzachse gesetzt. Die Zuordnung lässt sich über das Kontextmenu (rechte Maustaste) ändern.

Letzter Schritt: Zusammenfassung

Die Zusammenfassung zeigt alle eingestellten Parameter. Erst nach Bestätigung der Zusammenfassung wird die Achse im Motion-Knoten angelegt. Ist es die erste eingefügte Reglerachse, werden zusätzlich mehrere Tasks und Programme in der SPS-Applikation eingefügt, um die Reglerachse aufzurufen. Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch die Zusammenfassung für den hydraulischen zentralen Regler.

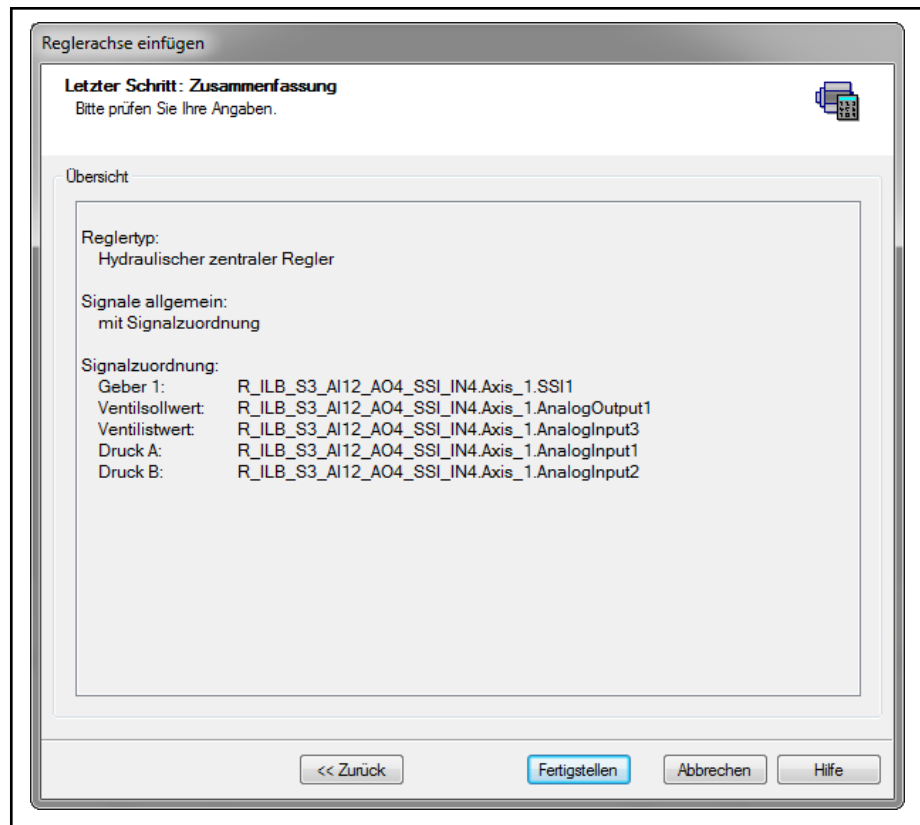


Abb. 6-38: Anlegen eines hydraulischen zentralen Reglers – Zusammenfassung

6.5.3 Reglerachse – Dialoge

Reglerachse (frei programmierbar) – Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners einer frei programmierbaren Reglerachse im Online-Modus werden die für diese Achse verfügbaren Dialoge angezeigt.

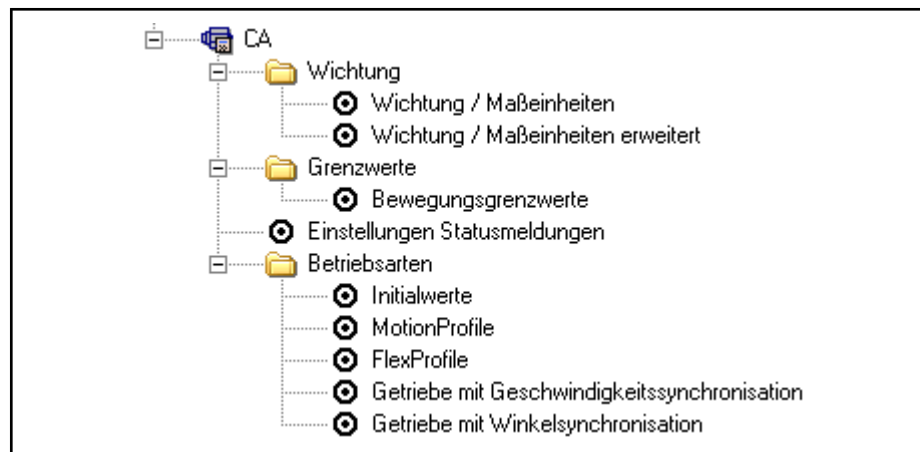


Abb. 6-39: Dialoge einer frei programmierbaren Reglerachse

Einige Dialoge der Reglerachse unterscheiden sich nur geringfügig gegenüber den Dialogen einer realen Achse. Die Beschreibungen der entsprechenden Dialoge der realen Achse finden Sie in

- [Kap. 6.8.7 "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 467](#)
- [Kap. 6.8.8 "Wichtung / Maßeinheiten erweitert" auf Seite 469](#)
- [Kap. 6.8.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 474](#)

- [Kap. 6.8.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 481](#)
- [Kap. 6.8.17 "Initialwerte" auf Seite 484](#)
- [Kap. 6.8.21 "MotionProfile" auf Seite 493](#)
- [Kap. 6.8.22 "FlexProfile" auf Seite 500](#)
- [Kap. 6.8.23 "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation" auf Seite 508](#)
- [Kap. 6.8.24 "Getriebe mit Winkelsynchronisation" auf Seite 512](#)

Reglerachse (hydraulischer zentraler Regler) – Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners einer Reglerachse (hydraulischer zentraler Regler) im Online-Modus werden die für diese Achse verfügbaren Dialoge angezeigt.

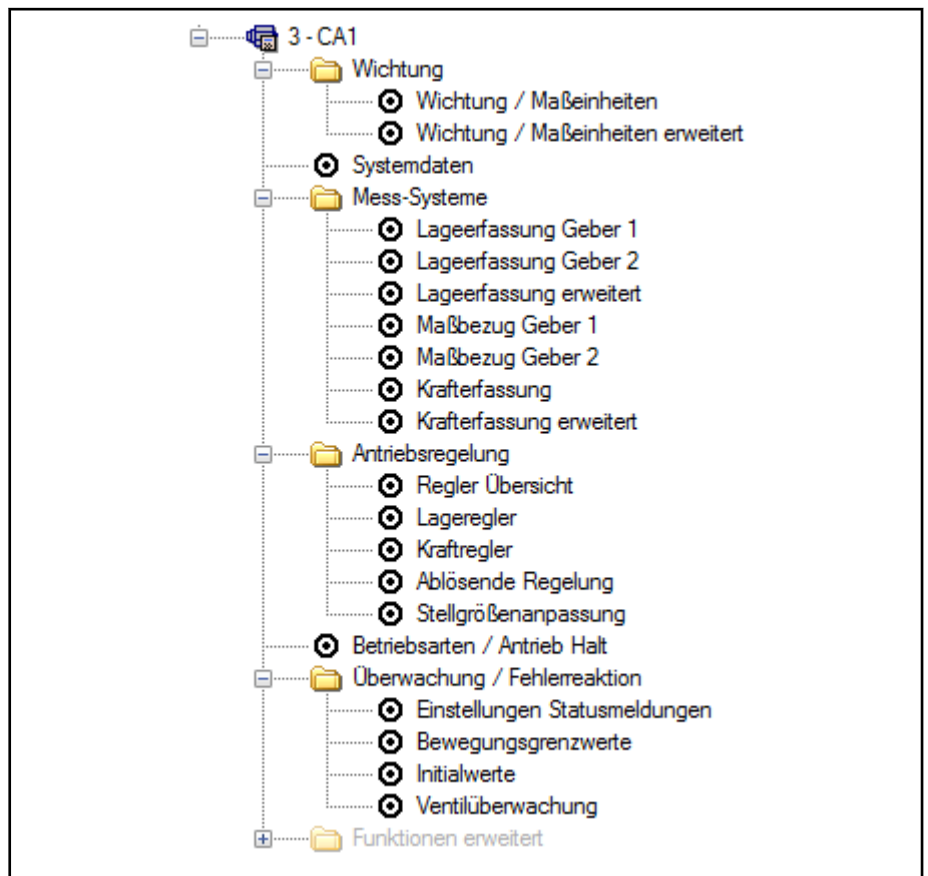


Abb. 6-40: Dialoge eines hydraulischen zentralen Reglers

Der hydraulische zentrale Regler erweitert die Dialoge der frei programmierbaren Reglerachse. Die Beschreibungen der entsprechenden Dialoge finden Sie in

- [Kap. 6.8.7 "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 467](#)
- [Kap. 6.8.8 "Wichtung / Maßeinheiten erweitert" auf Seite 469](#)
- [Kap. 6.8.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 474](#)
- [Kap. 6.8.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 481](#)
- [Kap. 6.8.17 "Initialwerte" auf Seite 484](#)
- Messsysteme, siehe IndraWorks Online-Hilfe "HydraulicDrive, Zentraler Regler, Funktionsbeschreibung" -> Messsysteme
- Antriebsregelung, siehe IndraWorks Online-Hilfe "HydraulicDrive, Zentraler Regler, Funktionsbeschreibung" -> Antriebsregelung

- Betriebsarten, siehe IndraWorks Online-Hilfe "HydraulicDrive, Zentraler Regler, Funktionsbeschreibung" -> Betriebsarten
- Ventilüberwachung, siehe IndraWorks Online-Hilfe "HydraulicDrive, Zentraler Regler, Funktionsbeschreibung" -> Ventilüberwachung
- Fehlerreaktion, siehe IndraWorks Online-Hilfe "HydraulicDrive, Zentraler Regler, Funktionsbeschreibung" -> Fehlerreaktion

Reglerachse (hydraulischer Gleichlaufregler) – Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners einer Reglerachse (hydraulischer Gleichlaufregler) im Online-Modus werden die für diese Achse verfügbaren Dialoge angezeigt.

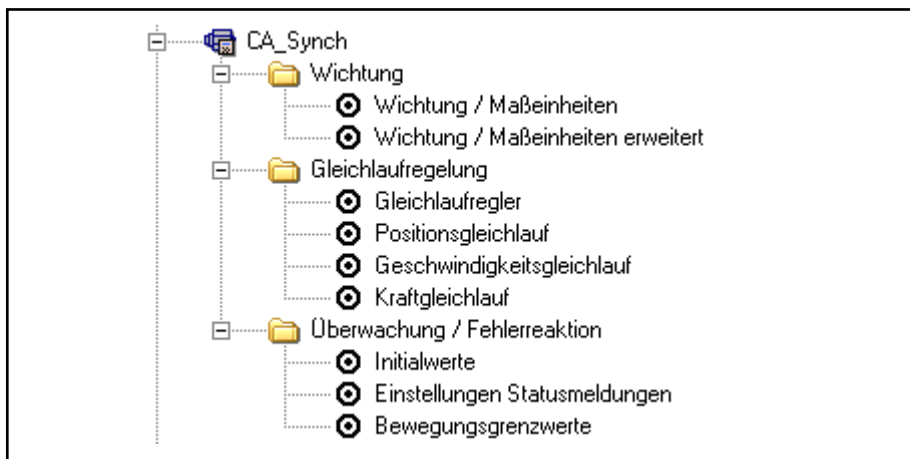


Abb. 6-41: Dialoge eines hydraulischen Gleichlaufreglers

Der hydraulische Gleichlaufregler erweitert die Dialoge der frei programmierbaren Reglerachse. Die Beschreibungen der entsprechenden Dialoge finden Sie in

- [Kap. 6.8.7 "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 467](#)
- [Kap. 6.8.8 "Wichtung / Maßeinheiten erweitert" auf Seite 469](#)
- [Kap. 6.8.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 474](#)
- [Kap. 6.8.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 481](#)
- [Kap. 6.8.17 "Initialwerte" auf Seite 484](#)

Reglerachse (zentraler Sytronixregler) – Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners einer Reglerachse (zentraler Sytronixregler) im Online-Modus werden die für diese Achse verfügbaren Dialoge angezeigt.

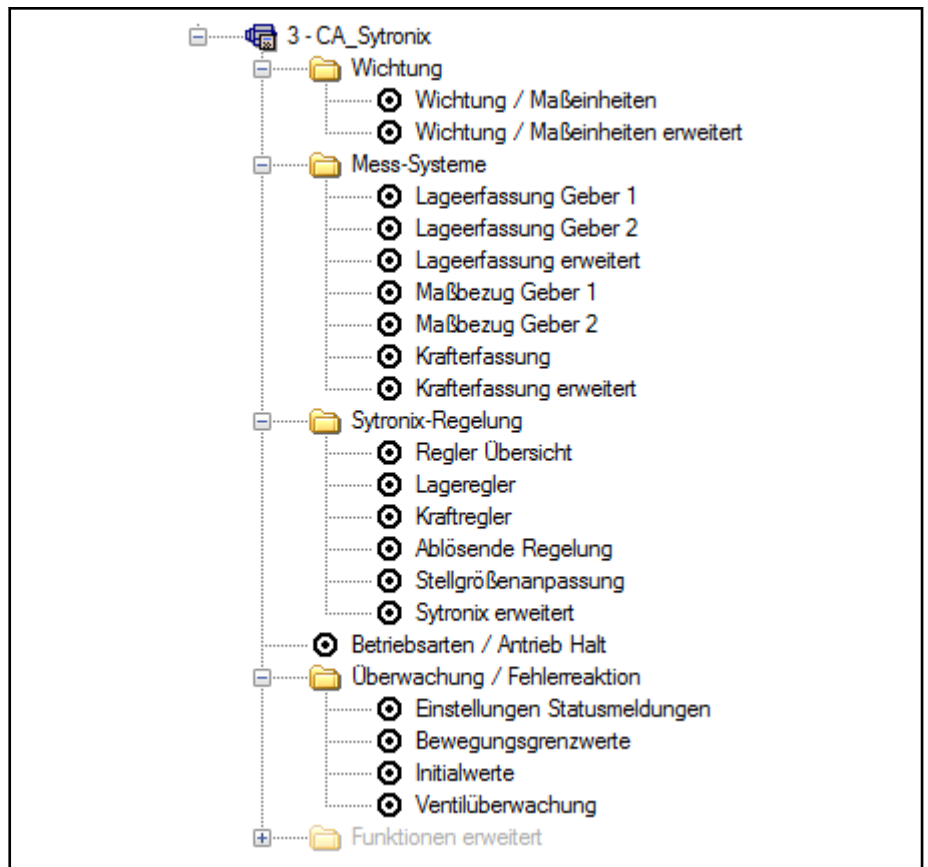


Abb. 6-42: Dialoge eines zentralen Sytronixreglers

Der zentrale Sytronixregler erweitert die Dialoge der frei programmierbaren Reglerachse. Die Beschreibungen der entsprechenden Dialoge finden Sie in

- [Kap. 6.8.7 "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 467](#)
- [Kap. 6.8.8 "Wichtung / Maßeinheiten erweitert" auf Seite 469](#)
- [Kap. 6.8.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 474](#)
- [Kap. 6.8.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 481](#)
- [Kap. 6.8.17 "Initialwerte" auf Seite 484](#)
- Messsysteme, siehe IndraWorks Online-Hilfe "HydraulicDrive, Zentraler Regler, Funktionsbeschreibung" -> Messsysteme
- Antriebsregelung, siehe IndraWorks Online-Hilfe "HydraulicDrive, Zentraler Regler, Funktionsbeschreibung" -> Antriebsregelung
- Betriebsarten, siehe IndraWorks Online-Hilfe "HydraulicDrive, Zentraler Regler, Funktionsbeschreibung" -> Betriebsarten
- Ventilüberwachung, siehe IndraWorks Online-Hilfe "HydraulicDrive, Zentraler Regler, Funktionsbeschreibung" -> Ventilüberwachung
- Fehlerreaktion, siehe IndraWorks Online-Hilfe "HydraulicDrive, Zentraler Regler, Funktionsbeschreibung" -> Fehlerreaktionen

Reglerachse (Zentraler Sytronixregler) – Dialog Sytronix erweitert

Sytronix erweitert - CA_Sytronix

CA_Sytronix Offline

Sytronix Leckage-Kompensation

Druck Seite A 0,0000 [bar]

Additive Drehzahl Seite A 0,0000 [1/min]

Druck Seite B 0,0000 [bar]

Additive Drehzahl Seite B 0,0000 [1/min]

Sytronix Vakuum-Kompensation

Minimaler Druck 0,0000 [bar]

Minimale Drehzahl 0,0000 [1/min]

Sytronix Begrenzungswerte

Normdrehzahl 0,0000 [1/min]

Max. Beschleunigung 0,0000 [rad/s^2]

Kritischer Systemdruck 0,0000 [bar]

Kritischer Systemdruck - Abschaltzeit 0,0000 [s]

Prozessdaten

	Interner Sollwert	Istwert
Lage		
Geschwindigkeit		
Kraft		
Stellwert Sytronix		

Abb. 6-43: Dialog "Sytronix erweitert"

Leckage-Kompensation Die Funktion ermittelt in Abhängigkeit des aktuellen Drucks und der Drehrichtung eine additive Drehzahl. Die additive Drehzahl wird auf die Solldrehzahl aufaddiert. Die additive Drehzahl berechnet sich folgendermaßen:

$$\text{Additive Drehzahl} = \text{Istdruck A|B} / \text{Druck Seite A|B} * \text{Additive Drehzahl A|B}$$

Vakuum-Kompensation Die Funktion ist bei einer negativen Drehzahl aktiv und verhindert ein Vakuum der Pumpe. Fällt der Istdruck an der Druckmessdose A unter den eingestellten Wert des Parameters **Minimaler Druck**, dann wird stellvertretend die **Minimale Drehzahl** ausgegeben. Die Kompensation ist deaktiviert, wenn der minimale Druck den Wert 0 besitzt.

Normdrehzahl Die **Normdrehzahl** gibt die maximale Geschwindigkeit des Sytronixantriebes an. Die Normdrehzahl wird bei einem maximalen Reglerstellwert (100%) ausgegeben.

Beschleunigungsüberwachung Übersteigt die aktuelle Beschleunigung den eingestellten Parameter **Max. Beschleunigung**, dann wird die aktuelle Beschleunigung auf die maximale Beschleunigung begrenzt.

Überwachungsfunktion Über den Parameter **Kritischer Systemdruck** lässt sich ein maximal zulässiger Systemdruck definieren. Übersteigt der Systemdruck den maximalen Wert für die Dauer **Kritischer Systemdruck - Abschaltzeit**, dann wird ein Fehler generiert und der Antrieb wird stillgesetzt.

6.5.4 Reglerachse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü einer Reglerachse umfasst folgende Menüpunkte:

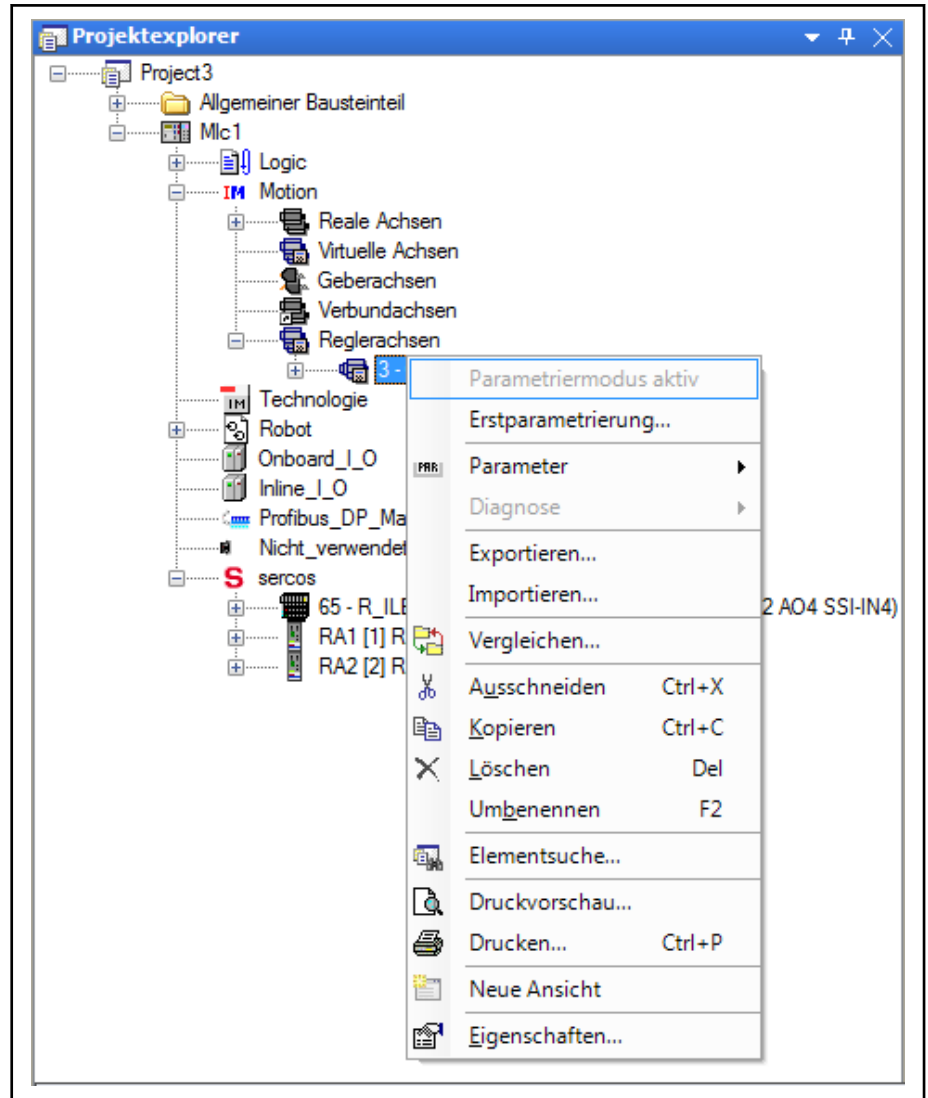


Abb. 6-44: Kontextmenü einer Reglerachse im Online-Modus

- **Parametriermodus aktiv** - Hier können Sie den Parametriermodus der Achse ein- bzw. ausschalten. Weitere Informationen zum Parametriermodus finden Sie unter [Kap. 7.7.5 "Achse im Parametriermodus"](#) auf [Seite 565](#)
- **Erstparametrierung...** - siehe [Kap. "Erstinbetriebnahme"](#) auf [Seite 434](#)
- **Parameter**
 - [Kap. "Parametereditor"](#) auf [Seite 231](#)
 - [Kap. "Parametergruppe"](#) auf [Seite 233](#)
 - [Kap. "Parameter suchen"](#) auf [Seite 235](#)
 - [Kap. "Basisparameter laden, Allgemein"](#) auf [Seite 414](#)
 - [Kap. "Parameterabgleich"](#) auf [Seite 235](#)
 - [Kap. "Parameter – Exportieren"](#) auf [Seite 240](#)

- [Kap. "Parameter – Importieren" auf Seite 242](#)
- **Diagnose** - siehe [Kap. "Diagnose" auf Seite 434](#)
- **Exportieren...** - Achselemente in einer Datei speichern. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.14 "Exportieren" auf Seite 280](#)
- **Importieren...** - Achselemente aus einer Datei importieren. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.15 "Importieren" auf Seite 282](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.16 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 284](#)
- **Löschen** - über diesen Menüpunkt kann im **Offline-Modus** die komplette Achse aus dem Projekt gelöscht werden
- **Umbenennen** - über diesen Menüpunkt kann im **Offline-Modus** der Achsname geändert werden



Mit dem Namen der Achse ändert sich auch die in der SPS verwendete Achsreferenz. Auf diese Weise kann es vorkommen, dass die Applikation nicht mehr fehlerfrei übersetzt werden kann.

- **Elementsuche...** - hierüber können Sie nach einem Element im Projekt suchen
- **Druckvorschau...** - hier können Sie auswählen, ob für die Reglerachse die projizierten Eigenschaften, die Parameter oder Beides ausgedruckt werden soll. Vor dem Drucken wird eine Druckvorschau angezeigt
- **Drucken...** - hier können Sie auswählen, ob für die Reglerachse die projizierten Eigenschaften, die Parameter oder Beides ausgedruckt werden soll
- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - siehe [Kap. "Eigenschaften von Achsen" auf Seite 406](#)

Erstinbetriebnahme

Da sich nur einige Dialoge der Reglerachse geringfügig gegenüber den Dialogen einer realen Achse unterscheiden, wird hier im Folgenden auf die Dialoge der realen Achse verwiesen.

Zur Erstinbetriebnahme einer Reglerachse werden durch einen Wizard die nachfolgenden Dialogfenster abgearbeitet:

- Basisparameter laden. Die Parameter werden auf die bei Auslieferung voreingestellten Standardwerte gesetzt. Dieser Vorgang ist in beschrieben in [Kap. "Basisparameter laden, Allgemein" auf Seite 414](#)
- [Kap. 6.8.7 "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 467](#)
- [Kap. 6.8.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 481](#)
- [Kap. 6.8.17 "Initialwerte" auf Seite 484](#)
- [Kap. 6.8.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 474](#)

Diagnose

Status

Mit dem Dialogfenster werden die Statusinformationen zur jeweiligen Achse grafisch aufbereitet zur Anzeige gebracht. Das Fenster ist zweigeteilt, die

obere Hälfte enthält die allgemeinen Informationen, die untere Detailergänzungen.

Zur Kennzeichnung der Achse:

- A-0-0001, Logische Achsnummer
- A-0-0002, Achsbezeichnung
- A-0-0005, Antriebsadresse
- A-0-0004, Achstyp
 - Bit 3 - reale Achse, IndraDrive oder HydraulicDrive-Gerät
 - Bit 4 - virtuelle Achse
 - Bit 5 - Geberachse
 - Bit 6 - Verbundachse (nur IndraMotion MLC)
 - Bit 7 - Reglerachse
- A-0-0020, Achsdiagnosemeldung
- A-0-1030, Kommando: Alle Achsfehler löschen, löscht die Achsfehler im Antrieb und auf der Steuerung

Aktuelle Werte der Achse:

- A-0-0100, Positionswert
- A-0-0102, Geschwindigkeitswert
- A-0-0103, Beschleunigungswert
- A-0-0110, Drehmoment-/Kraftwert

Abb. 6-45: Achsstatus einer Reglerachse

Die Detailinformationen sind in den folgenden Parametern als Bitleisten verschlüsselt:

- A-0-0021, Achsstatus und
- A-0-0022, Erweiterter Achsstatus



Der Dialog "Achsstatus" kann auch durch Doppelklick auf die gewünschte Achse im "Gerätestatus" der Steuerung geöffnet werden.

Fehler löschen

Das Aktivieren dieses Kontextmenüpunktes löst "A-0-1030, Kommando: Alle Achsfehler löschen" aus und löscht die Achsfehler im Antrieb und auf der Steuerung.

6.5.5 Reglerachse – Anwendungsbeispiele

Reglerachse zur Ankopplung von Geräten die als SPS-Gerät an die MLC gekoppelt sind

Anbindung eines Sercos Encoders mit einer Reglerachse

Nutzung als Leitachsgeber

Mit Hilfe einer Reglerachse kann ein Sercos Encoder als reale Leitachse genutzt werden. Die Reglerachse ist in dieser Anwendung nicht kommandierbar, die Reglerachse liefert nur Positions- und Geschwindigkeitsinformationen. Die Reglerachse kann keine Bewegungsbefehle ausführen, aber als "Master" für Synchronbetriebsarten verwendet werden.

Daten des Sercos Encoders

Der Sercos Encoder liefert eine inkrementelle Position und ein Statuswort. Über das Steuerwort kann z. B. das Absolutmaß gesetzt werden.

TR_Encoder_real_time_data_1			
sercos Modul	Funktionsgruppen	sercos Module Konfiguration	E/A-Abbild Information
Funktionsgruppen			
Name	Anzahl Kanäle	Kanalbreite (Bits)	Typ
☒ Encoder control (S-0-0605.0.1)			
PDOOut	16		1 BIT
☒ Encoder status (S-0-0600.0.1)			
PDIn	16		1 BIT
☒ Position not scaled (S-0-0600.0.2)			
PDIn	1		32 DWORD

Abb. 6-46: Zyklische Daten eines Sercos Encoders

Aus der inkrementellen Position S-0-0600.0.2 muss die Geschwindigkeit und die Position jeweils im Datentyp LREAL berechnet werden, um die Geschwindigkeit und die Position dann in eine Reglerachse einzuspeisen; bei Moduloachsen sind auch Moduloberechnungen auszuführen. Eine Filterung und Extrapolation der Position kann je nach Anwendung notwendig sein. Für die Berechnungen und die Filterung kann der Funktionsbaustein "MB_PositionFilterType01" aus der Bibliothek "ML_TechMotionBase" verwendet werden. Alternativ steht auch der Funktionsbaustein "ML_PositionFilter" aus dem GAT Plug-In "SercosEncoderRealMaster" als offenes Programm-Beispiel zur Verfügung.

Einspeisung in die Reglerachse

Zum Einspeisen der Position, der Geschwindigkeit und Statusinformationen wird der Funktionsbaustein "ML_ControlWriteActualData" verwendet. Diagnoseinformation wird über den Parameter A-0-0627 "Reglerachse, Diagnosenummer" eingespeist.

GAT Plug-In "SercosEncoderRealMaster"

Die vorher beschriebene Umrechnung der Encoder Position und die Einspeisung in die Reglerachse ist im GAT Plug-In "SercosEncoderRealMaster" implementiert.

Desweiteren stellt das GAT Plug-In ein FIR-Filter (gleitender Mittelwert) und eine einstellbare Extrapolation bereit. Diagnosen des Encoders werden über die Reglerachse in das Diagnosesystem eingespeist. Fehler löschen am Achs-Interface der Reglerachse wird an den Sercos Encoder weitergegeben.

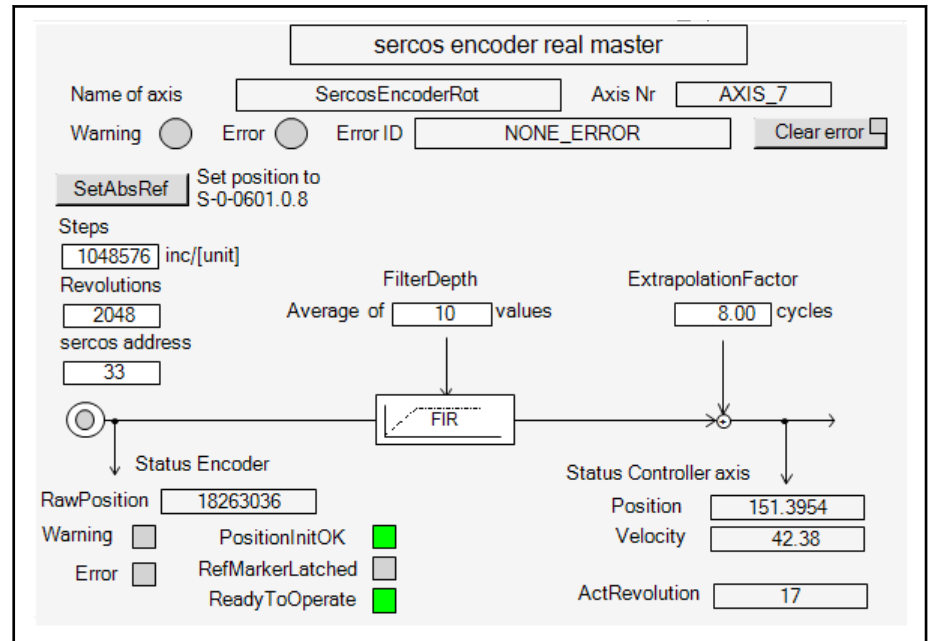


Abb. 6-47: VI-Logic Visualisierung des GAT Plug-In "SercosEncoderRealMaster"

Das Plug-In geht von der Verwendung des Achs-Interface und der Einspeisung in eine Reglerachse aus. Es ist aber auch möglich das Beispielpogramm ohne Achs-Interface oder auch nur die Positionsberechnung zu nutzen. In der Plug-In Dokumentation sind die dazu notwendigen Arbeitsschritte beschrieben.

Vorgehensweise für eine Anwendung ohne Programmtemplate

- Gerätebeschreibungsdatei installieren und einen Sercos Encoder anlegen (auf dem Sercos Knoten, rechte Maustaste, "Hinzufügen...")
- Verknüpfung der zyklischen Daten mit Variablen des SPS-Programms (Registerkarte E/A-Abbild)
- Berechnung der Position und Geschwindigkeit in LREAL aus der Geberposition
- Moduloberechnung, Filterung und Extrapolation wenn notwendig
- Aufruf des Funktionsbausteins "ML_ControlWriteActualData" in einem zyklischen Programm, Steuerwort der Reglerachse setzen
- Diagnosehandling implementieren
- Anlegen einer Reglerachse (Reglertyp: Frei programmierbarer Regler). (Knoten "Reglerachsen", rechte Maustaste "Hinzufügen...")
- Parametrierung der Reglerachse (Wichtung, Positionsformat...)
- Applikation laden, nach Phase 4 schalten, Achsdaten der Reglerachse kontrollieren

Anbindung eines Antriebes als SPS-Gerät mit einer Reglerachse

Ankopplungsmöglichkeiten von Antrieben an die MLC-Steuerung

Antriebe können vom System MLC auf unterschiedliche Weise eingebunden werden:

- als "IndraDrive" bzw. "HydraulicDrive" mit Interpolation in der Steuerung oder Interpolation im Antrieb
 - Unterstützung mit dem größtmöglichen Funktionsumfang, angepasst an die jeweilige Firmwareversion
 - maximale Achsparameter (A-Parameter) werden unterstützt
 - Inbetriebnahmedialoge (komplett) verfügbar (Motor/Messsysteme, Wichtung, Grenzwerte, Antriebsregelung, Betriebsarten, Fehlerreaktion, Optimierung...)
 - PLCopen Funktionsbausteine und Achsinterface verfügbar
- als "SercosDrive"
 - Speziell für Fremdgeräte mit Unterstützung nach dem Sercos PackProfile
 - reduzierte Achsparameter (A-Parameter) werden unterstützt
 - reduzierte inbetriebnahmedialoge verfügbar (Wichtung, Grenzwerte, Betriebsarten)
 - PLCopen Funktionsbausteine und AchsInterface sind mit eingeschränktem Funktionsumfang verfügbar (Antrieb nur in zyklischer Lageregelung)
- als SPS-Gerät mit Gerätebeschreibungsdatei
 - Geringste Abhängigkeit zwischen MLC-Steuerung und Antrieb (speziell für Fremdgeräte, ohne PackProfile)
 - Flexible Konfiguration der zyklischen Daten im SPS-Programm
 - Der Interpolator ist abhängig von der eingestellten Betriebsart des Antriebs (bei zyklischer Positionsvorgabe wird der Interpolator in der SPS gerechnet. Bei Vorgabe von Geschwindigkeitssollwerten bzw. Zielpositionen erfolgt die Interpolation im Antrieb)
 - keine Achsparameter (A-Parameter)
 - keine spezifischen Dialoge in IndraWorks, Engineering über Direktverbindung mit entsprechendem Engineeringtool
 - keine PLCopen-Funktionsbausteine und AchsInterface

Reglerachse für einen Antrieb als SPS-Gerät

Für Fremdgerät die die Voraussetzungen für einen SercosDrive (PackProfile) nicht erfüllen, ist eine Anbindung als SPS-Gerät erforderlich.

Damit in diesem Fall zur Kommandierung die PLCopen-Funktionsbausteine bzw. das AxisInterface genutzt werden können, kann eine Reglerachse verwendet werden.

Die Reglerachse (Typ: Frei programmierbarer Regler) wird so als Ankoppelachse verwendet. Kommandiert wird dann diese Reglerachse.

Der Interpolator für die Reglerachse wird in der MLC-Steuerungs-Firmware gerechnet, wie bei einer Achse mit Interpolation in der Steuerung.

Für die Reglerachse sind Achsparameter für die wichtigsten Achseigenschaften verfügbar. (Sollwerte und Istwerte für Position, Geschwindigkeit, Wichtungsparameter...).

Die Ankopplung der Reglerachse an den Antrieb als SPS-Gerät erfolgt:

Vorgehensweise zur Verwendung eines Antrieb als SPS-Gerät mit zugehöriger Reglerachse

- mit dem Funktionsbaustein "ML_ControlWriteActualData" (beschrieben in "IndraLogic XLC/IndraMotion MLC14VRS PLCopen-Bibliotheken", siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)) dem die Istwerte (Position, Geschwindigkeit und Moment) sowie das Statuswort des Antrieb als SPS-Gerät zugeführt werden
- mit dem Steuerwort des Antriebes
- mit in der SPS zyklisch aufgelegten Soll- u. Istwerten (z. B. Steuerwort, Positionssollwert, Statuswort, Positionsiswert)

Hierfür steht das PlugIn "**ControllerAxis_PlcDrive**" für das Framework GAT zur Verfügung. In diesem PlugIn ist ein Programmbeispiel mit Beschreibung für einen "**IndraDrive**" als SPS-Gerät realisiert.

Das kann auch als Ausgangspunkt für einen beliebigen Fremdantrieb verwendet werden, und muss dann ggf. an spezielle Randbedingungen des Fremdantriebes angepasst werden.

Für eine Anwendung ohne Programmtemplate kann folgendermaßen vorgegangen werden:

- Parametrierung des Antriebs mit einer Direktverbindung und dem entsprechenden Engineeringtool (für einen IndraDrive ist das IndraDrive Ds)
 - Festlegung der Betriebsarten des Antriebs passend zum Parameter A-0-0018 "Prozessreglersteuerwort"

für einen Sercos Antrieb:

Hauptbetriebsart: Lageregelung

Nebenbetriebsart 1: Momentenregelung

Nebenbetriebsart 2: Geschwindigkeitsregelung
 - Wichtung, Reglerparameter...
- Mittels einer Gerätebeschreibungsdatei einen Antrieb als SPS-Gerät anlegen (für ein Sercos Gerät auf dem "Sercos" Knoten, rechte Maustaste, "Hinzufügen...")
- Konfiguration der zyklischen Daten zwischen Antrieb und Steuerung (Doppelklick auf dem Antrieb unterhalb des Sercos Knotens, Registerkarte Antriebsein- und ausgänge)

Als Eingänge z. B. "Statuswort", "Istposition".

Als Ausgänge z. B. "Steuerwort", "Sollposition"
- Verknüpfung der festgelegten zyklischen Daten mit Variablen des SPS-Programms (Registerkarte E/A-Abbild)
- Aufruf des Funktionsbausteins "ML_ControlWriteActualData" (beschrieben in "IndraLogic XLC/IndraMotion MLC14VRS PLCopen-Bibliotheken", siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)) in einem zyklischen Programm, Steuerwort der Reglerachse setzen
- Anlegen einer Reglerachse. Reglertyp: Frei programmierbarer Regler (Knoten "Reglerachsen", rechte Maustaste "Hinzufügen...")
- Parametrierung der Reglerachse (Wichtung, Positionsformat...)
- Application laden, nach Phase 4 schalten, Reglerachse kommandieren

6.6 Verbundachse

6.6.1 Allgemeines



Verbund-Achsen werden nur von der IndraMotion MLC unterstützt.

Die Verbundachse ist die Repräsentation einer Sercos II Achse die auf einer anderen Steuerung im Querverbund zur Verfügung gestellt wird. Verbundachsen können nur als Master für andere Achsen verwendet und nicht direkt kommandiert werden.

Beispiel:

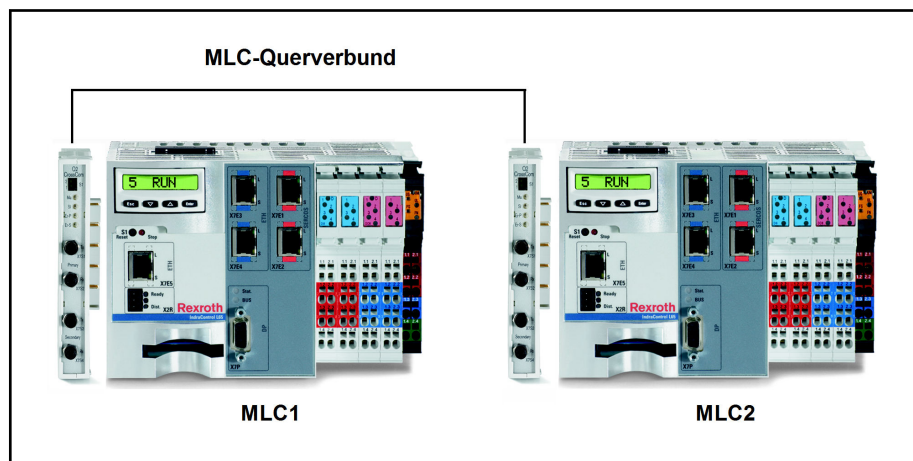


Abb. 6-48: Beispiel: Sercos II Querverbund mit zwei IndraControl MLC Lxx-Steuerungen

MLC 1 besitzt eine virtuelle Achse, die über den Querverbund zur Verfügung gestellt wird. Um diese Achse in der MLC 2 nutzen zu können, muss eine Verbundachse auf MLC 2 angelegt werden. Diese Verbundachse kann als Master-Achse für die Synchronisation anderer Achsen der MLC 2 verwendet werden.

6.6.2 Anlegen einer Verbundachse

Einstellungen auf der Seite des Konsumenten

Lokale Verbundachsen



Das Anlegen einer Achse ist nur im Offline-Modus möglich!

Um eine als "Verbundachse A" oder "Verbundachse B" auf Produzentenseite zur Verfügung gestellte Achse als Master für eigene lokale Achsen "konsu-
mieren" zu können, muss lokal dafür ein Stellvertreter definiert werden, der diese Achse für die eigene Steuerung sichtbar macht.

Dazu wird im IndraWorks-Knoten Motion ► "Verbundachse" eine Verbundachse lokal angelegt.

Diese Achse erhält Achsnummer und -namen, um adressierbar zu werden, und die Zuordnung zu einer Leitachse im Steuerungsverbund.

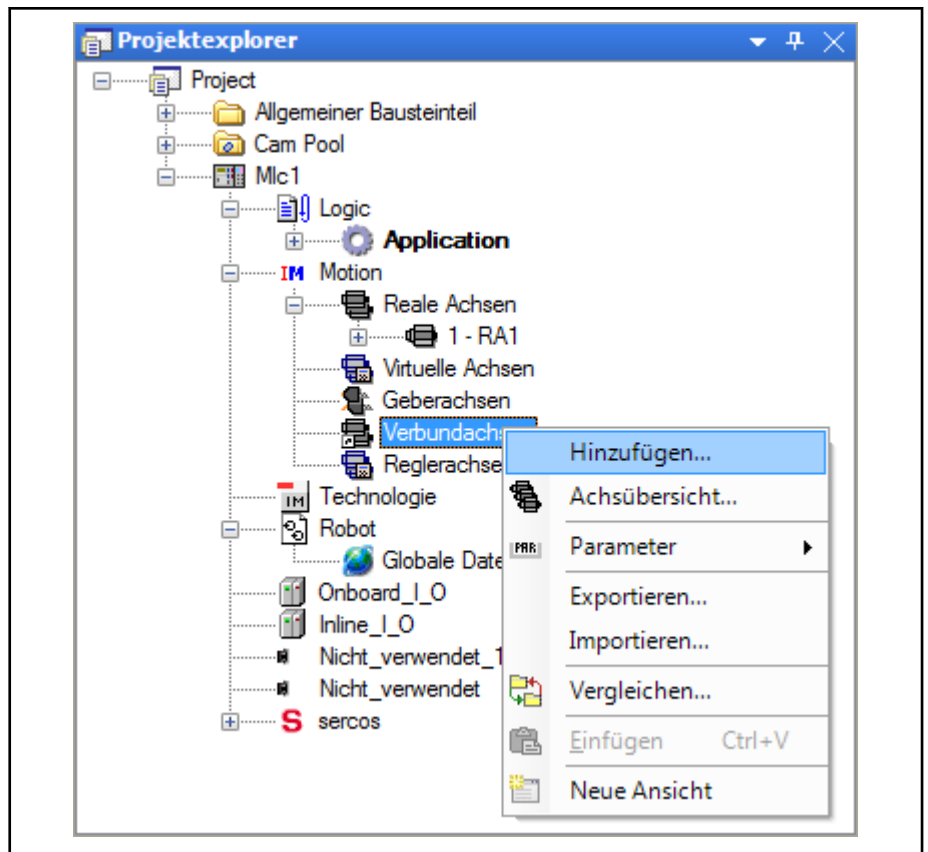


Abb. 6-49: Verbundachse zum Projekt hinzufügen

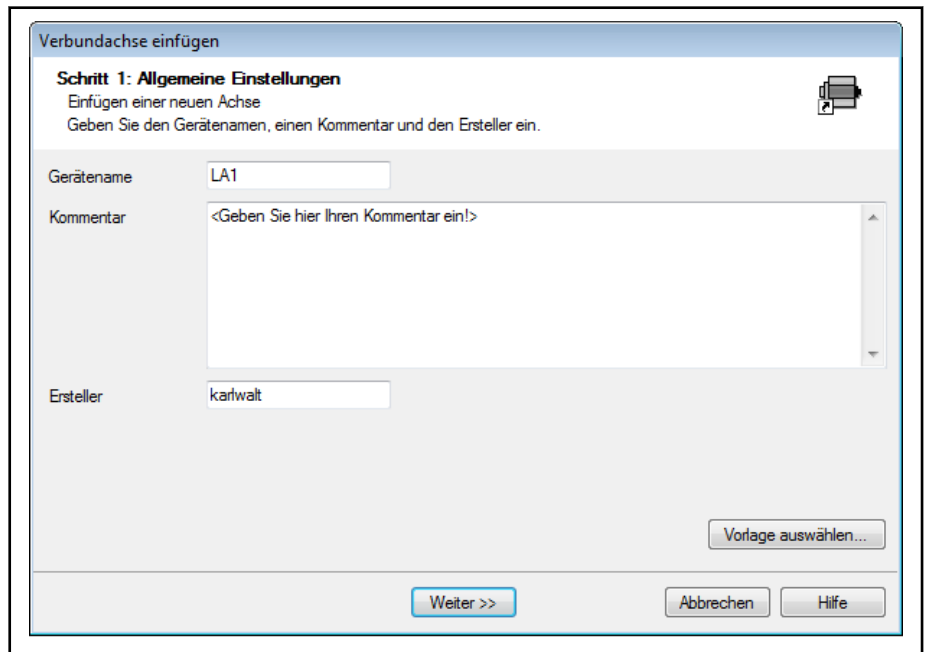


Abb. 6-50: Auswahl der Achse einer fremden Steuerung als Verbundachse ①

Im Schritt "Allgemeine Einstellungen" werden Geräte-Name, ein Kommentar zu diesem Gerät und der Ersteller eingegeben.

Über die Schaltfläche **Vorlage auswählen...** (siehe Kap. 3.11 "Anlegen auf Basis von Vorlagen" auf Seite 126) kann eine Vorlage für die folgenden Einstellungen ausgewählt werden. Als Vorlage kann zwischen einer bereits im

Projekt vorhandenen Verbundachse oder der Parametersicherung einer Verbundachse gewählt werden.

Sie können die voreingestellten Werte übernehmen oder ändern.

Abb. 6-51: Auswahl der Achse einer fremden Steuerung als Verbundachse @
Im Schritt "Konfiguration" kann die Zuordnung der Verbundachse und die Achsnummer eingestellt werden.



Es sind immer alle maximal verfügbaren produzierten Verbundachsen aufgeführt, da bei der (Offline-)Konfiguration nicht ermittelt werden kann, welche Verbundteilnehmer verfügbar sind bzw. welche Verbundachsen zur Verfügung gestellt werden.



Der Anwender ist selbst verantwortlich, dass die ausgewählte Achse auch tatsächlich durch die betreffende Steuerung im Verbund zur Verfügung gestellt wird.

Die Zuordnung einer lokalen Verbundachse zu einer (externen) Leitachse im Verbund erfolgt über den Listenparameter "A-0-0008, Verbundachse, Auswahl der Leitachse".

In diesem Parameter wird die Steuerungsadresse und die Nummer der gewünschten Leitachse dieser Steuerung eingetragen.

Es gilt:

Eintrag in A-0-0008	wirksame Leitachsposition
Listenelement 1: xxxx (Auswahl Steuerung)	Leitachsposition A/B der Steuerung mit der Steuerungsadresse xxxx
Listenelement 2: yyyy (Auswahl Verbundachse)	yyyy = 1: Leitachsposition A yyyy = 2: Leitachsposition B
Beispiel: A-0-0008 = 15 1	MLC 15 Leitachsposition A (MLC 15 Verbundachse A)

Tab. 6-12: Leitachs-Zuordnung



Eine Änderung der Zuordnung auf Konsumentenseite, z. B. durch die SPS, ist über den Parameter "A-0-0008" möglich.

Lokale Verbundachsen haben - wie andere lokale Achsen - eigene Parameter und dazugehörige Dialoge.

Die Anzahl der unterstützten Parameter ist begrenzt, entspricht aber etwa der einer Geberachse (siehe Parameter "A-0-0010, Liste aller A-Parameter").

Das Anlegen einer Verbundachse unter Nutzung eines CrossComm-Moduls ist beschrieben in "Rexroth IndraControl Lxx 14VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Einstellungen auf der Seite des Produzenten

Die vorzunehmenden Einstellungen auf Seite des Produzenten für den Sercos Verbund sind beschrieben in "Rexroth IndraControl Lxx 14VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

6.6.3 Verbundachse – Dialoge

Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners der Verbundachse werden die für diese Achse verfügbaren Dialoge angezeigt.

Zunächst kann angenommen werden, dass die Voreinstellungen bereits einen großen Bereich der Einsatzfälle abdecken und nur im Ausnahmefall eine Modifikation notwendig ist.

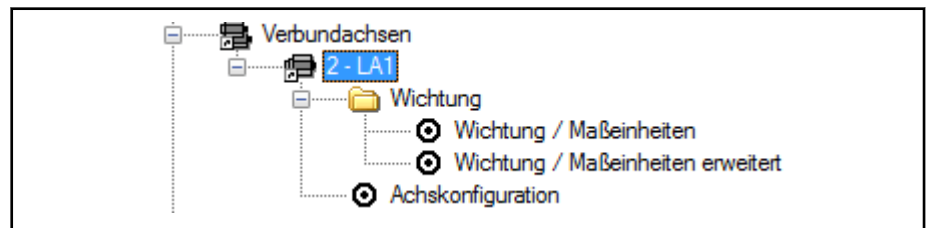


Abb. 6-52: Dialoge einer Verbundachse

Die Werte in den Dialogen berechnen sich teilweise aus mehreren Parametern. Ist eine eindeutige Zuordnung vorhanden, wird diese Zuordnung angegeben.

Die folgenden Dialoge sind für Verbundachsen verfügbar:

- [Kap. 6.8.7 "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 467](#)
- [Kap. 6.8.8 "Wichtung / Maßeinheiten erweitert" auf Seite 469](#)
- [Kap. 6.8.25 "Achskonfiguration" auf Seite 516](#)

6.6.4 Verbundachse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü einer Verbundachse im Online-Modus umfasst folgende Menüpunkte:

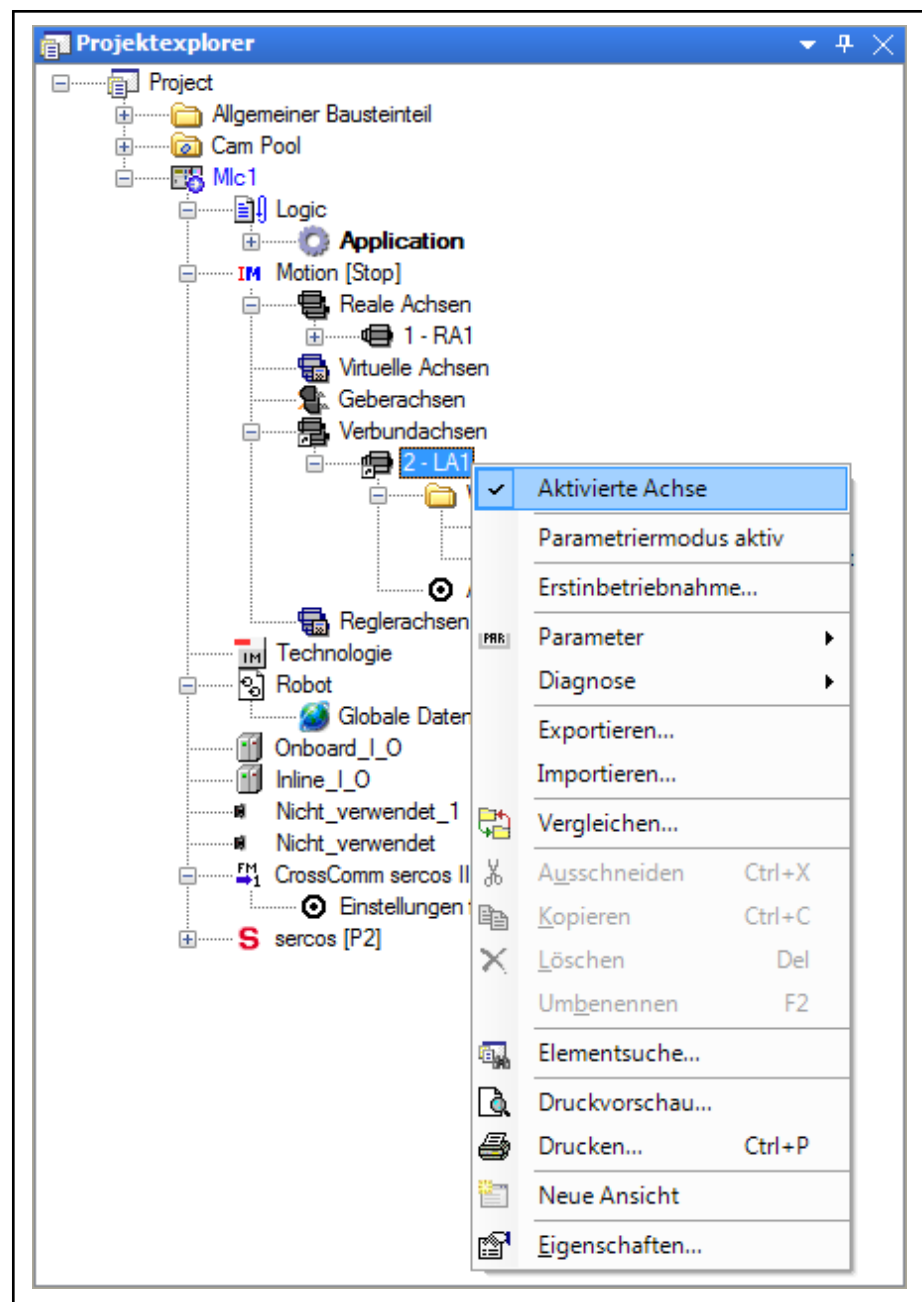


Abb. 6-53: Kontextmenü einer Verbundachse im Online-Modus

- **Parametriemodus aktiv** - Hier können Sie den Parametriemodus der Achse ein- bzw. ausschalten. Weitere Informationen zum Parametriemodus finden Sie unter [Kap. 7.7.5 "Achse im Parametriemodus"](#) auf Seite 565
- [Kap. "Erstinbetriebnahme"](#) auf Seite 395 - Inbetriebnahmezyklus Verbundachse
- **Parameter**
 - [Kap. "Parametereditor"](#) auf Seite 231
 - [Kap. "Parametergruppe"](#) auf Seite 233
 - [Kap. "Parameter suchen"](#) auf Seite 235
 - [Kap. "Basisparameter laden, Allgemein"](#) auf Seite 414

- [Kap. "Parameterabgleich" auf Seite 235](#)
- [Kap. "Parameter – Exportieren" auf Seite 240](#)
- [Kap. "Parameter – Importieren" auf Seite 242](#)
- [Kap. "Status" auf Seite 402](#)
- [Kap. "IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten" auf Seite 404](#)
- **Exportieren...** - Achselemente in einer Datei speichern. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.14 "Exportieren" auf Seite 280](#)
- **Importieren...** - Achselemente aus einer Datei importieren. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.15 "Importieren" auf Seite 282](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.16 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 284](#)
- **Löschen** - über diesen Menüpunkt kann im **Offline-Modus** die komplette Achse aus dem Projekt gelöscht werden
- **Umbenennen** - über diesen Menüpunkt kann im **Offline-Modus** der Achsname geändert werden



Mit dem Namen der Achse ändert sich auch die in der SPS verwendete Achsreferenz. Auf diese Weise kann es vorkommen, dass die Applikation nicht mehr fehlerfrei übersetzt werden kann.

- **Elementsuche...** - hierüber können Sie nach einem Element im Projekt suchen
- **Druckvorschau...** - hier können Sie auswählen, ob für die Verbundachse die projizierten Eigenschaften, die Parameter oder Beides ausgedruckt werden soll. Vor dem Drucken wird eine Druckvorschau angezeigt
- **Drucken...** - hier können Sie auswählen, ob für die Verbundachse die projizierten Eigenschaften, die Parameter oder Beides ausgedruckt werden soll
- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - siehe [Kap. "Eigenschaften von Achsen" auf Seite 406](#)

6.7 Geberachse

6.7.1 Allgemeines

Geberachsen werden verwendet, um einen zusätzlichen Geber eines real existierenden Antriebs auszuwerten und die Positionsinformationen als Achse im System zur Verfügung zu stellen. Eine Geberachse kann als Master-Achse für synchronisierte Bewegungen verwendet werden und nicht selbst kommandiert werden.

6.7.2 Anlegen einer Geberachse (reale Leitachse)

Anlegen der Achse im Projekt-Explorer

Anlegen der realen Achse zum Anschluss des Gebers der Geberachse

Bei einer realen Leitachse wird die Leitachsposition aus den Signalen eines Leitachsgebers abgeleitet. Der Geber nutzt die Steuerelektronik des Antriebs einer vorher definierten realen Achse, z. B. RA1, zur Bereitstellung der erforderlichen Daten, d. h. vor Definition einer Geberachse ist zunächst die reale

Achse RA1 anzulegen (siehe auch [Kap. 6.3.3 "Anlegen einer realen Achse" auf Seite 387](#)) und dann der nachstehend beschriebenen Weg zu gehen.

Die Achse RA1 besitzt im Beispiel Antriebsadresse 1 und Achsnummer 1.



Ohne vorherige Konfiguration des Messgebers (siehe [Kap. "Konfiguration des Messgebers" auf Seite 449](#)) auf der entsprechenden realen Achse ist das Betreiben einer Geberachse nicht möglich.



Das Anlegen einer Achse ist nur im Offline-Modus möglich!

Eine Geberachse wird im Projektnavigator, im Ordner **Motion -> Geberachsen** der Steuerung angelegt. Dazu ist das Kontextmenü zu aktivieren (rechte Maustaste oder <Umschalt>+<F10>).

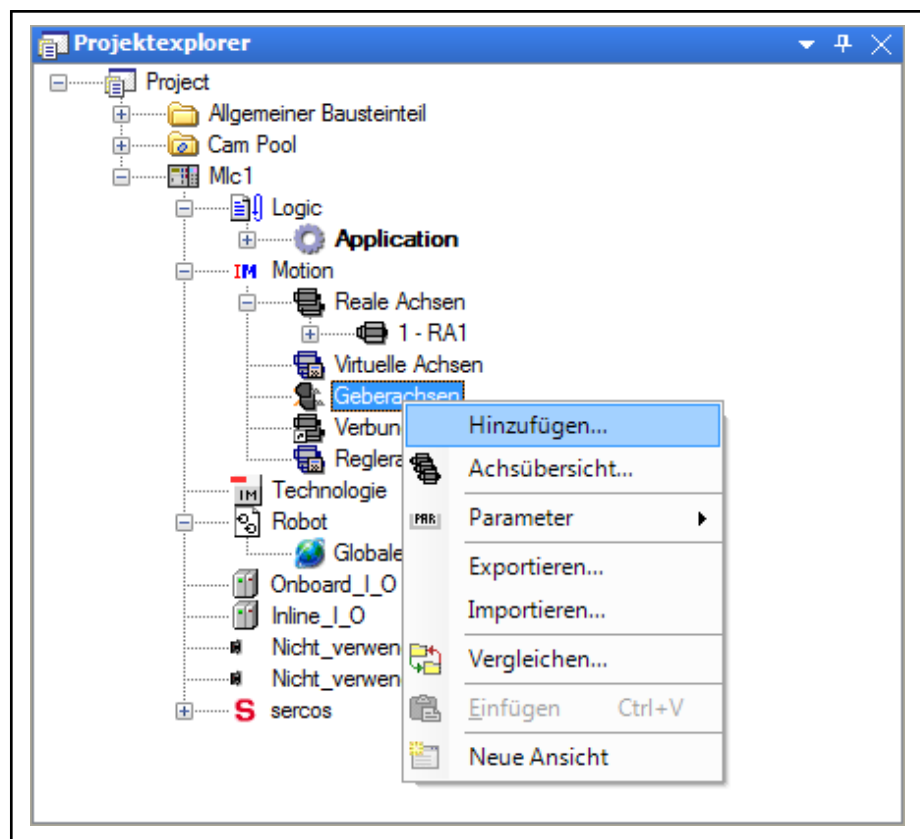


Abb. 6-54: Anlegen einer Geberachse – Kontextmenü

Dialoge zum Anlegen einer Geberachse

Das Anlegen einer Geberachse wird durch einen Wizard mit zwei Dialogfenstern unterstützt.

Abb. 6-55: Anlegen einer Geberachse – Allgemeine Einstellungen

Im Schritt "Allgemeine Einstellungen" werden Gerätename, ein Kommentar zu diesem Gerät und der Ersteller eingegeben.

Über die Schaltfläche **Vorlage auswählen...** (siehe [Kap. 3.11 "Anlegen auf Basis von Vorlagen" auf Seite 126](#)) kann eine Vorlage für die folgenden Einstellungen ausgewählt werden. Als Vorlage kann zwischen einer bereits im Projekt vorhandenen Geberachse oder der Parametersicherung einer Geberachse gewählt werden.

Sie können die voreingestellten Werte übernehmen oder ändern.

Abb. 6-56: Anlegen einer Geberachse – Konfiguration

Im Schritt "Konfiguration" ist die Auswahl des Antriebes vorzunehmen (Rollfenster Antriebszuordnung: Im Beispiel RA1).

Gewählt wird RA1 und damit dessen Antriebsadresse 1.



Das Deaktivieren der realen Achse RA1, ihres Antriebs, seiner Elektronik, zieht das Deaktivieren der realen Geberachse EA1, die ihren Geber an dieser Elektronik angeschlossen hat, nach sich (siehe auch [Kap. 7.7 "Achsmodi" auf Seite 560](#)).

Achszuordnung Zur Adressierung der Achse werden in der SPS die Achsnummer und der Achsname (hier "2" bzw. "EA1") herangezogen.

Die Geberachse taucht nur einmal im Projektnavigator auf:

Kontextmenü Wird auf dem Ordner **Motion -> Geberachsen -> EA1** das Kontextmenü mittels Rechte-Maus-Taste geöffnet, werden folgende Menüpunkte angeboten:

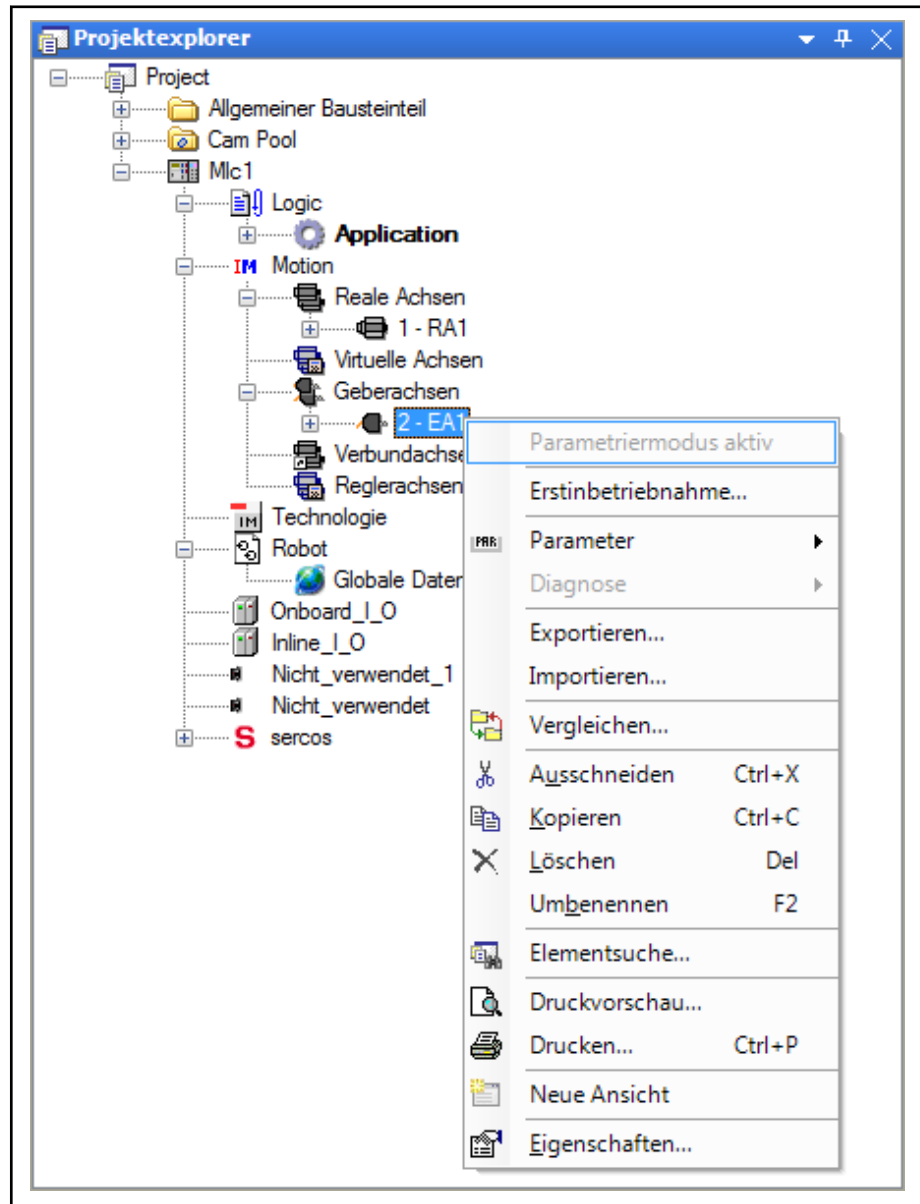


Abb. 6-57: Geberachse – Kontextmenü

Anwählbar sind:

- Erstinbetriebnahme...
- Parameter
- Exportieren...

- Importieren...
- Vergleichen...
- Löschen
- Umbenennen
- Elementsuche...
- Druckvorschau...
- Drucken...
- Neue Ansicht
- Eigenschaften...

Da augenblicklich noch keine Verbindung zur Steuerung existiert (Offline), sind einige Befehle inaktiv (für die komplette Beschreibung siehe [Kap. 6.7.4 "Geberachse – Kontextmenü"](#) auf Seite 450 bzw. [Kap. 6.7.3 "Geberachse – Dialoge"](#) auf Seite 449).

Konfiguration des Messgebers

Die Konfiguration des Messgebers ist unterhalb des Sercos Knotens in der Realen Achse, dessen Steuerelektronik der Geber nutzt, vorzunehmen. Durch Markieren des Gebers und Drücken der rechten Maustaste öffnet sich der Konfigurations-Dialog.

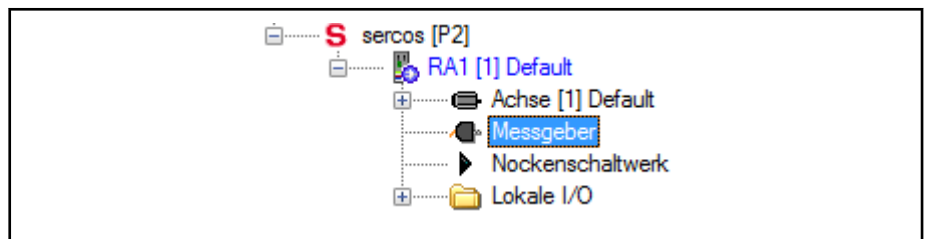


Abb. 6-58: Messgeber, angeschlossen an der realen Achse RA1

Die Konfiguration einer Geberachse (Encoderachse) setzt einen referenzierten Messgeber voraus.

Der Dialog unterscheidet sich in Abhängigkeit vom Typ des Messgebers.

Die linke Seite des Dialoges dient der Voreinstellung der Geberdaten.

Auf der rechten Seite werden die Daten zum Referenzieren voreingestellt.

Die Betätigung der Schaltfläche **Absolutmaß setzen Messgeber** löst die Abarbeitung des kompletten Referenzierens aus.



"Messgeber referenziert" ist die Voraussetzung für die weitere Arbeit mit der Geberachse.

Der Messgeberdialog ist in [Kap. 6.8.6 "Mess-Systeme"](#) auf Seite 466 erläutert.



Details siehe "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsreglergeräte", Kapitel "Messgeber" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

6.7.3 Geberachse – Dialoge

Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners der Geberachse werden die für diese Achse verfügbaren Dialoge angezeigt.

Zunächst kann angenommen werden, dass die Voreinstellungen bereits einen großen Bereich der Einsatzfälle abdecken und nur im Ausnahmefall eine Modifikation notwendig ist.

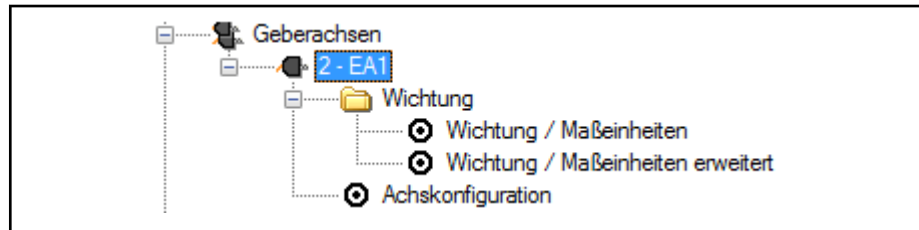


Abb. 6-59: Dialoge einer Geberachse

Die Werte in den Dialogen berechnen sich teilweise aus mehreren Parametern. Ist eine eindeutige Zuordnung vorhanden, wird diese Zuordnung angegeben.

Die folgenden Dialoge werden für die Geberachse angeboten:

- [Kap. 6.8.7 "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 467](#)
- [Kap. 6.8.8 "Wichtung / Maßeinheiten erweitert" auf Seite 469](#)
- [Kap. 6.8.25 "Achskonfiguration" auf Seite 516](#)

6.7.4 Geberachse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü einer Geberachse im Online-Modus - hier am Beispiel von EA1 - umfasst folgende Menüpunkte:

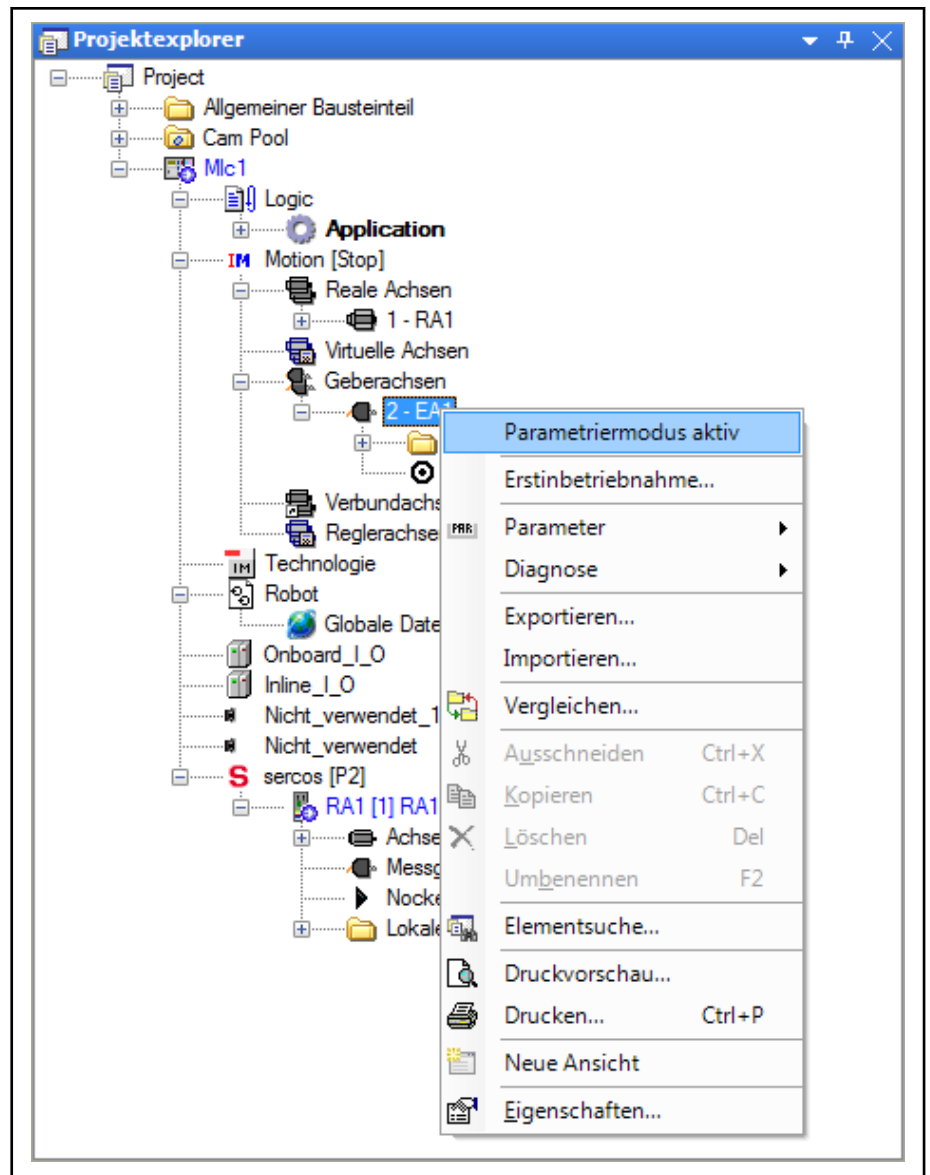


Abb. 6-60: Kontextmenü einer Geberachse im Online-Modus

- **Parametriermodus aktiv** - Hier können Sie den Parametriermodus der Achse ein- bzw. ausschalten. Weitere Informationen zum Parametriermodus finden Sie unter [Kap. 7.7.5 "Achse im Parametriermodus"](#) auf [Seite 565](#)
- [Kap. "Erstinbetriebnahme"](#) auf [Seite 395](#) - Inbetriebnahmezyklus Geberachse
- **Parameter**
 - [Kap. "Parametereditor"](#) auf [Seite 231](#)
 - [Kap. "Parametergruppe"](#) auf [Seite 233](#)
 - [Kap. "Parameter suchen"](#) auf [Seite 235](#)
 - [Kap. "Basisparameter laden, Allgemein"](#) auf [Seite 414](#)
 - [Kap. "Parameterabgleich"](#) auf [Seite 235](#)
 - [Kap. "Parameter – Exportieren"](#) auf [Seite 240](#)
 - [Kap. "Parameter – Importieren"](#) auf [Seite 242](#)

- [Kap. "Status" auf Seite 402](#)
- [Kap. "IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten" auf Seite 404](#)
- **Exportieren...** - Achselemente in einer Datei speichern. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.14 "Exportieren" auf Seite 280](#)
- **Importieren...** - Achselemente aus einer Datei importieren. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.15 "Importieren" auf Seite 282](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.16 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 284](#)
- **Löschen** - über diesen Menüpunkt kann im **Offline-Modus** die komplette Achse aus dem Projekt gelöscht werden
- **Umbenennen** - über diesen Menüpunkt kann im **Offline-Modus** der Achsname geändert werden



Mit dem Namen der Achse ändert sich auch die in der SPS verwendete Achsreferenz. Auf diese Weise kann es vorkommen, dass die Applikation nicht mehr fehlerfrei übersetzt werden kann.

- **Elementsuche...** - hierüber können Sie nach einem Element im Projekt suchen
- **Druckvorschau...** - hier können Sie auswählen, ob für die Geberachse die projizierten Eigenschaften, die Parameter oder Beides ausgedruckt werden soll. Vor dem Drucken wird eine Druckvorschau angezeigt
- **Drucken...** - hier können Sie auswählen, ob für die Geberachse die projizierten Eigenschaften, die Parameter oder Beides ausgedruckt werden soll
- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - siehe [Kap. "Eigenschaften von Achsen" auf Seite 406](#)

Deaktivieren einer Achse - Geberachse



Das Deaktivieren der realen Achse zieht das Deaktivieren einer realen Geberachse, die ihren Geber an dieser Elektronik angeschlossen hat, nach sich.



Die Parameterbelegungen der zu deaktivierenden Achsen werden zum Export angeboten.

6.8 Dialoge

6.8.1 Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners einer Achse werden die für diese Achse verfügbaren Dialoge unterhalb des Achsknotens angezeigt. Diese Dialoge erlauben den Zugriff auf Statusanzeigen und Einstellungen zur Achse. Die meisten Dialoge sind nur im Online-Modus oder während der Offline-Parametrierung verfügbar.



Ein Teil der Dialoge wird nur für Robot-Control V1 verwendet.

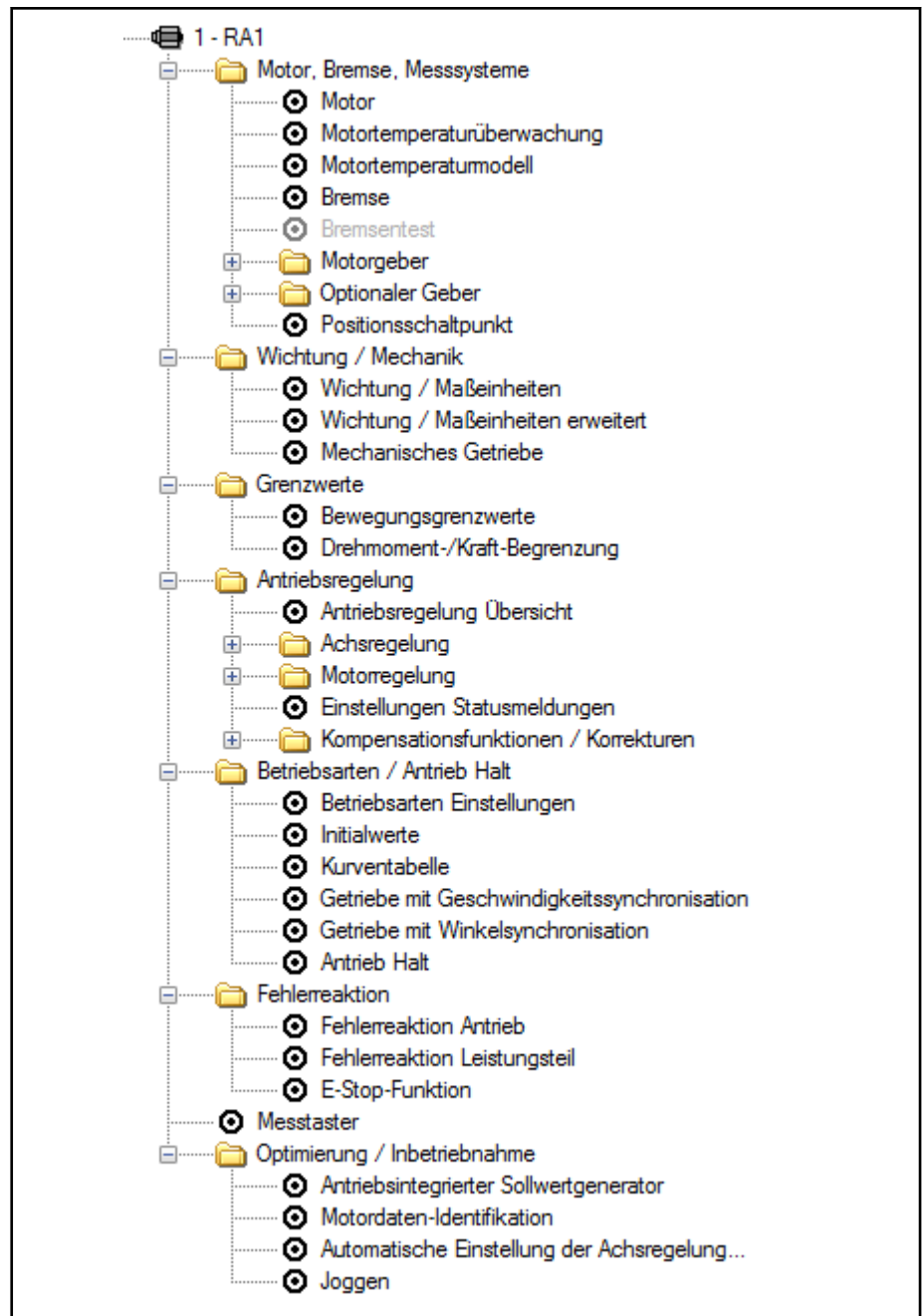


Abb. 6-61: Dialoge einer realen Achse (IndraDrive)

Die Voreinstellungen decken bereits einen großen Bereich der Einsatzfälle ab. Nur im Ausnahmefall ist eine Modifikation notwendig.



Bei Auswahl der Antriebsgeräte Indradrive (ohne Häkchen bei "Interpolation im Antrieb"), EcoDrive CS und SercosDrive erfolgt die Ansteuerung der Antriebe über das PackProfile (siehe nachfolgende Abbildung).

Da es sich bei den Geräten EcoDrive CS und IndraDrive um näher spezifizierte Antriebsgeräte handelt, werden gegenüber dem SercosDrive zusätzlich gerätespezifische Dialoge zur Inbetriebnahme angeboten.

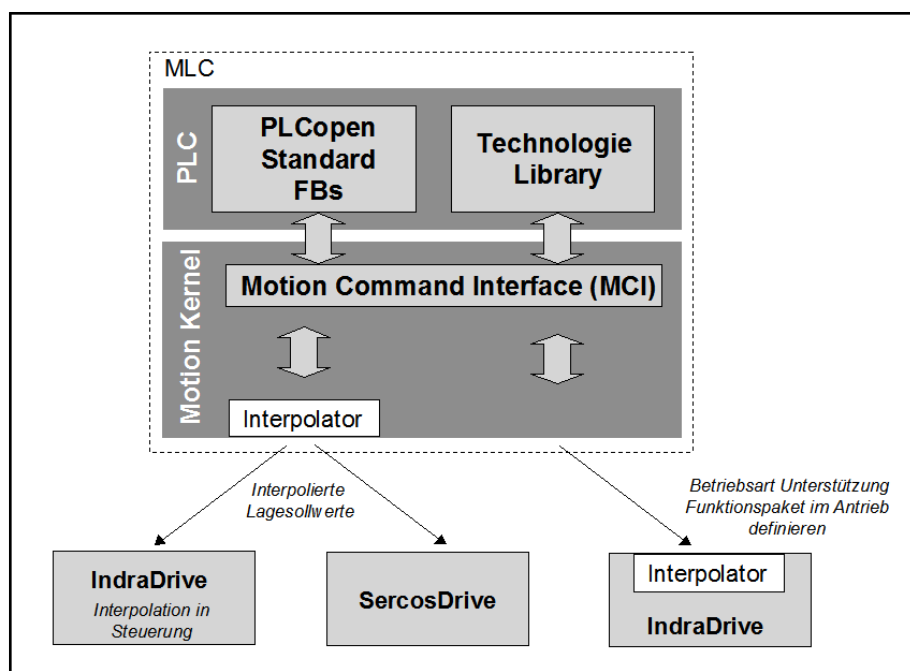


Abb. 6-62: Ansteuerungsprinzip bei den verschiedenen Antrieben

Die Werte in den Dialogen berechnen sich teilweise aus mehreren Parametern. Ist eine eindeutige Zuordnung vorhanden, wird diese Zuordnung angegeben.



Dialoge, die ausschließlich Antriebsinterna berühren, sind lediglich durch einen Verweis auf die meist produktabhängigen Originaldokumentationen beschrieben.

Je nach Achstyp ist ein unterschiedlicher Dialogumfang verfügbar:

Dialog	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Kap. 6.8.2 "Betriebsarten Einstellungen" auf Seite 456	x	x	x				
Kap. 6.8.3 "Motor" auf Seite 463	x	x					
Kap. 6.8.4 "Motortemperaturüberwachung" auf Seite 464	x	x					
Kap. 6.8.5 "Bremse" auf Seite 465	x	x					
Kap. 6.8.6 "Mess-Systeme" auf Seite 466	x	x					
Kap. 6.8.7 "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 467	x	x	x	x	x	x	x
Kap. 6.8.8 "Wichtung / Maßeinheiten erweitert" auf Seite 469	x	x	x	x	x	x	x
Kap. 6.8.9 "Mechanisches Getriebe" auf Seite 472	x	x					
Kap. 6.8.10 "Regelung" auf Seite 473	x	x					

Dialog	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Kap. 6.8.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 474	x	x	x	x	x		
Kap. 6.8.12 "Antrieb Halt" auf Seite 475	x	x					
Kap. 6.8.13 "Maßbezug herstellen" auf Seite 476	x	x					
Kap. 6.8.14 "Fehlerreaktion" auf Seite 478	x	x					
Kap. 6.8.15 "E-Stop-Funktion" auf Seite 480	x	x					
Kap. 6.8.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 481	x	x	x	x	x		
Kap. 6.8.17 "Initialwerte" auf Seite 484	x	x	x	x	x		
Kap. 6.8.18 "Kompensationsfunktionen/ Korrekturen" auf Seite 486	x	x					
Kap. 6.8.19 "Antriebsintegrierter Sollwert- generator" auf Seite 487	x	x					
Kap. 6.8.20 "Kurve Tabelle" auf Seite 487	x						
Kap. 6.8.21 "MotionProfile" auf Seite 493		x	x	x	x		
Kap. 6.8.22 "FlexProfile" auf Seite 500		x	x	x	x		
Kap. 6.8.23 "Getriebe mit Geschwindig- keitssynchronisation" auf Seite 508	x	x	x	x	x		
Kap. 6.8.24 "Getriebe mit Winkelsynchroni- sation" auf Seite 512	x	x	x	x	x		
Kap. 6.8.26 "Antriebsintegrierte Sicherheits- technik" auf Seite 518	x	x					
Kap. 6.8.27 "Positionsschaltpunkt" auf Sei- te 519	x	x					
Kap. 6.8.28 "Messtaster" auf Seite 519	x	x					
Kap. 6.8.29 "Tippen (Robot-Control V1)" auf Seite 522	x	x		x			

*
VA nur bei System MLC
virtuelle Achse
RA Reglerachse
EncA Geberachse
LnkA Verbundachse
IPO Interpolation

Tab. 6-13: Dialoge der verschiedenen Achstypen

Über das Kontextmenü des Antriebs sind die folgenden Dialoge erreichbar:

Dialog	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Kap. "Erstinbetriebnahme" auf Seite 395	x	x	x	x	x	x	x
Kap. "Parameter" auf Seite 395	x	x	x	x	x	x	x
Kap. "Kommunikation" auf Seite 397	x	x	x				
Kap. "Diagnose" auf Seite 402	x	x	x	x	x	x	x

*
VA nur bei System MLC
virtuelle Achse
RA Reglerachse
EncA Geberachse
LnkA Verbundachse
IPO Interpolation

Tab. 6-14: Über das Kontextmenü erreichbare Dialoge der verschiedenen Achstypen

6.8.2 Betriebsarten Einstellungen



Dieser Dialog ist bei Interpolation im Antrieb als auch bei Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Aufruf AchseBetriebsarten / Antrieb HaltBetriebsarten Einstellungen
Ziel Mit Hilfe dieses Dialogs können Einstellungen für verschiedene Betriebsarten getroffen werden.

Abb. 6-63: Dialog "Betriebsarten Einstellungen"

Allgemein

Die Einstellungen, die hier gemacht werden können, wirken sich übergreifend auf alle, über die PLCopen-Funktionsbausteine angewählten, Betriebsarten aus:

- Art der Positionsregelung:
In einer lagegeregelten Betriebsart kann zwischen schleppfehlerfreiem und schleppfehlerbehafteten Betrieb unterschieden werden. Der Schleppfehler ist die Differenz zwischen Lagesollwert und Lageistwert



Nur für die Antriebstypen IndraDrive und HydraulicDrive.

- Auswahl des Positionsgebers:
Mit dieser Einstellung wird festgelegt, von welchem Geber die Lageistwerte geliefert werden



Nur für die Antriebstypen IndraDrive und SercosDrive.

- Erweiterung der Lagesollwertschnittstelle:
Für Betriebsarten, bei denen Lagesollwerte an den Antrieb übertragen werden ("S-0-0047, Lagesollwert"), kann die Genauigkeit der Werte im Antrieb erhöht werden. Die Genauigkeit des Parameters S-0-0047 wird mit Hilfe des Parameters "P-0-0100, Lagesollwert Erweiterung" erhöht.

Im Masterdatentelegramm (MDT) wird dann zusätzlich noch der Parameter P-0-0100 konfiguriert.

Dies ist möglich für alle Betriebsarten mit "Interpolation in der Steuerung", sowie für Betriebsarten mit "Interpolation im Antrieb" mit dem Parameter S-0-0047 als Sollwertvorgabe (Positionieren).



Nur für die Antriebstypen IndraDrive und HydraulicDrive.

- Hybrider Lageistwert (Geber 2 ausgewählt):

Bei dieser Einstellung wird der Lageistwert aus dem Motorgeber und dem optionalen Geber gebildet. Dieser Wert kann noch mit dem Parameter P-0-0241 "Lageistwert Glättungszeitkonstante hybride Lageregelung" geglättet werden.

Dies wird verwendet bei hybrider Lageregelung bzw. bei Messradbetrieb (siehe Funktionsbeschreibung IndraDrive)



Nur für den Antriebstyp IndraDrive.

Drehmoment-/Kraftregelung

Mit dieser Einstellung ist es möglich, den Drehmoment-/Kraftsollwert aus der zyklischen Sercos Telegrammkonfiguration (MDT) zu entfernen.

Dies wird z. B. beim HydraulicDrive benötigt, um die Achse mit der sogenannten "ablösenden Regelung" zu betreiben. Das bedeutet, dass die Achse sich aufgrund eines PLCopen-Funktionsbausteins in Lageregelung befindet und zusätzlich (nicht mit einem PLCopen-Funktionsbaustein, sondern separat über die UserCmdData) der Drehmomentsollwert vorgegeben bzw. geregelt wird.



Nur für die Antriebstypen IndraDrive und HydraulicDrive.

Einstellungen der Betriebsarten- auswahl des Antriebs

Mit dieser Einstellung kann für den PLCopen-Funktionsbaustein MC_Stop eingestellt werden, in welcher Betriebsart die Verzögerungsbewegung erfolgen soll.

Es kann zwischen den folgenden Varianten gewählt werden:

- Verzögerungsbewegung in Geschwindigkeitsregelung
- Verzögerungsbewegung in Lageregelung
- Verzögerungsbewegung in der aktuellen Betriebsart. Dies geschieht entsprechend in Lage- oder Geschwindigkeitsregelung. (siehe "A-0-0007, Achskonfiguration")



Die Auswahl ist nur für Reglerachse sowie IndraDrive und HydraulicDrive mit Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Aufsynchronisieren beim Über- gang zur Lageregelung

Mit dieser Einstellung können anwenderspezifische Werte für Geschwindigkeit und Beschleunigung eingestellt werden, um einen anwenderspezifischen Übergang von Geschwindigkeitsregelung auf Lageregelung zu ermöglichen.

Per Default sind für Geschwindigkeit und Beschleunigung die jeweiligen Grenzwerte eingestellt, um bei einem Wechsel von Geschwindigkeitsregelung auf Lageregelung einen schnellen Übergang zu ermöglichen.



Nur für IndraDrive mit Interpolation in der Steuerung.

Berechnung des Achsstatus

Mit dieser Einstellung kann die Berechnung der Statusbits wahlweise auf Basis der Sollwerte oder auf Basis der Soll- und Ist-Werte einer Achse erfolgen. Daraus folgt, dass z. B. InPosition (Bit 6) des Parameters "A-0-0021, Achsstatus" sowie die jeweiligen Ausgänge der PlcOpen-Bausteine auf Basis der jeweiligen Konfiguration ermittelt werden.

Siehe auch:

- [Statusinformationen auf Basis der Sollwerte oder der Soll- und Istwerte auf Seite 459](#)



Nur für reale Achsen mit Interpolation in der Steuerung und Reglerachsen.

Beteiligter Parameter

- A-0-0007, Achskonfiguration

Statusinformationen auf Basis der Sollwerte oder der Soll- und Istwerte

Liste der unterstützten Achsen/Antriebe:

- IndraDrive mit Interpolation in der Steuerung
- HydraulicDrive mit Interpolation in der Steuerung
- SercosDrive
- Reglerachse

Diese Funktionalität ermöglicht es, Statusinformationen auf Basis der Sollwerte oder auf Basis der Soll- und Istwerte zu berechnen.

Für nicht unterstützte Achstypen wird die Konfiguration mit dem Fehler "F02D7008 sercos: Ungültiges Betriebsdatum" abgebrochen.

Für Achsen mit Interpolation im Antrieb erfolgt die Statusbildung, wie bisher, auf Basis der Istwerte und die Auswahlmöglichkeit wird nicht angeboten.

Die Einstellung hat Auswirkungen auf folgende Datenstrukturen des IndraLogic XLC/IndraMotion MLC Steuerungssystems:

- Statusbits "A-0-0021 Achsstatus(32 - Bit) und A-0-2121 Achsstatus (64 - Bit)" inkl. **SharedMemory ▶ AxisData Strukturen**
- Ausgänge der PLCopen-Funktionsbausteine (z. B. "Done" MC_MoveAbsolute; "InVelocity" MC_MoveVelocity, usw.)

Für die Statusbildung auf Basis der Istwerte muss, zur korrekten Abtastung, der Sollwert mit betrachtet werden. Das bedeutet, es wird eine **& - Verknüpfung** zwischen Ist- und Sollwerten gemacht (im Weiteren wird nur noch von der Bildung über Istwerte gesprochen).

Dabei wird betrachtet, dass der entsprechende Sollwert im Ziel angekommen ist und sich der zugehörige Istwert innerhalb der einstellbaren Fenstergrenzen bewegt. Dies ist nötig um ein "Rauschen" der entsprechenden Statusbits zu vermeiden.

Beispiel:

Bewegt sich eine Achse mit einer Geschwindigkeit x und es wird ein MC_MoveAbsolute mit einer Zielposition nahe der aktuellen Istposition gestartet, kommt es aufgrund des nötigen Bremswegs zum Überfahren der Zielposition.

Dies hätte zur Folge, dass für einen kurzen Zeitraum (1 Takt) das InPosition-Bit (A-0-0021 - Bit 6) **high** und anschließend wieder **low** würde.

Nach erfolgreicher Bewegungsumkehr (absolute gewichtete Achse) würde die Zielposition angefahren und das Bit dauerhaft **high**.

Schwerwiegender wirkt sich das Problem bei einer modulo-gewichteten Achse aus.

Sind für den Bremsweg mehrere Modulo-Umdrehungen nötig, würde das Bit pro Umlauf für einen Takt **high** bis die Zielposition mit Stillstand erreicht wird.

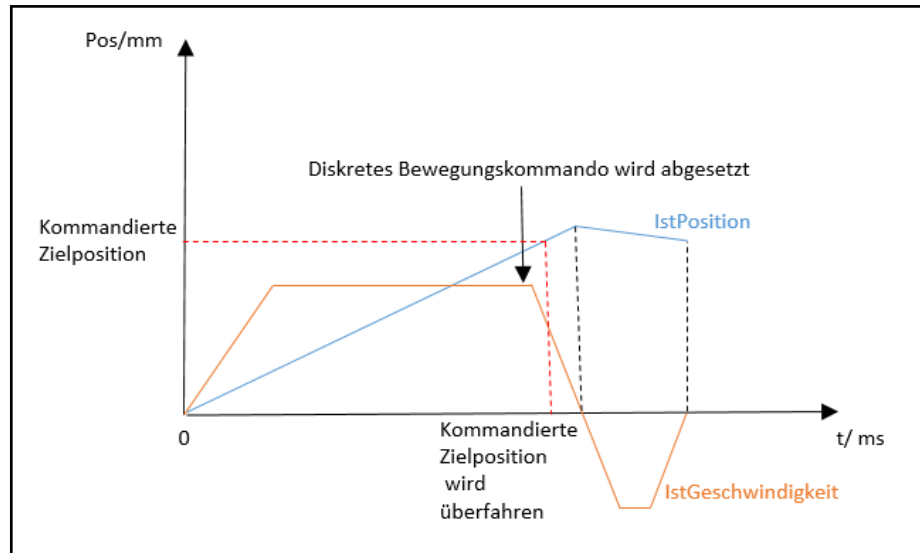


Abb. 6-64: Translatorische Bewegung mit Überfahren der Zielposition

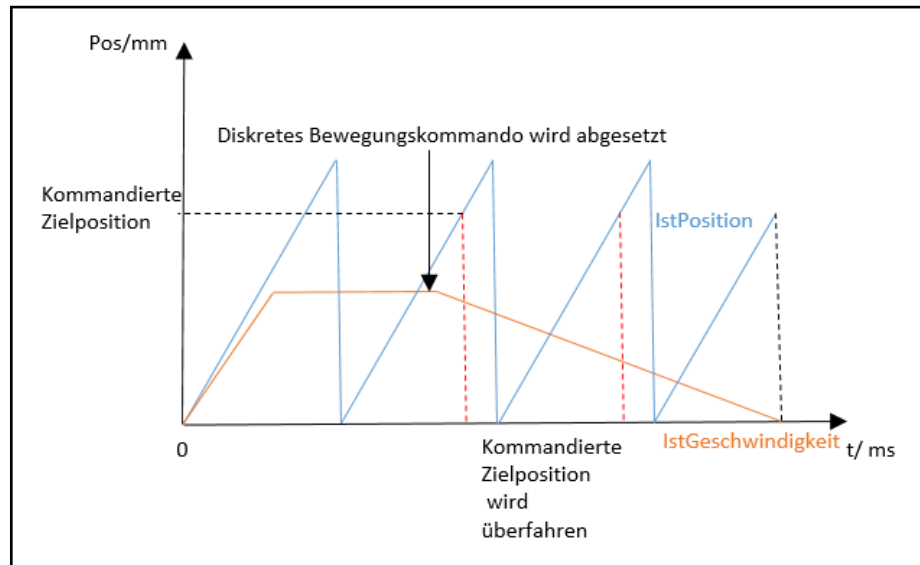


Abb. 6-65: Rotatorische Bewegung mit Überfahren der Zielposition

Bei der Bildung über Istwerte werden die vorhandenen Fenster analog zu Interpolation im Antrieb verwendet. Dies hat zur Folge, dass eine Bewegung nahe an den Fenstergrenzen zu einem "Rauschen" der Statusbits führen kann. Dieses "Rauschen" entsteht durch Rauschen der Istwerte. Dies kann z. B. dann auftreten, wenn die Fenstergrenzen zu eng gesteckt sind.

Wird vom Anwender die Bildung über Istwerte gewünscht, kann dies zum einen durch Konfiguration in IndraWorks (siehe **Screenshot ► Berechnung des Achsstatus**) oder durch Beschreiben des Parameters "A-0-0007, Achskonfiguration, Bit 15" erfolgen.

Abb. 6-66: Dialog für Statusmeldung um "Auswahl" für Basis der Status-Berechnung erweitert

Die Aktivierung des gewünschten Verhaltens kann nur in Steuerungsphase 2 (P2) oder alternativ über die Parametrierebene (PM) erfolgen. In einer anderen Steuerungsphase (P0, P3, BB) oder Betriebsbereit (OM) wird der Versuch der Aktivierung mit dem Fehler "F02D7005 sercos: Betriebsdatum ist zur Zeit schreibgeschützt" quittiert.

Aus applikativen Gründen ist es manchmal nötig beide Informationen, das heißt den Status auf Basis der Sollwerte und den Status auf Basis der Soll- und Istwerte, parallel zu betrachten. Nur so kann eine Aussage bzw. Entscheidung im Applikationsprogramm getroffen werden, wie in der Abarbeitung weiter verfahren werden soll.

Da diese Information nicht im gleichen Parameter zur Verfügung gestellt werden kann, existiert ein zusätzlicher Parameter.

Über den Parameter "A-0-2120, Achsstatus auf Basis der Sollwerte" oder den "A-0-0021, Achsstatus" hat der Anwender die Möglichkeit die gewünschten Informationen auszulesen.

Liste der beeinflussten Statusbits

- **A-0-0021 Bit 4:** Achssollgeschwindigkeit = Istgeschwindigkeit
Bit wird high wenn "A-0-0152, Interpolierte Geschwindigkeit" gleich der kommandierten Sollgeschwindigkeit ist und der "A-0-0102 Geschwindigkeitsistwert" sich innerhalb des "A-0-0223, Geschwindigkeitsfenster" befindet. Das Bit wird wieder low sobald eine der beiden Bedingungen nicht mehr erfüllt ist.

- **A-0-0021 Bit 5:** Achsgeschwindigkeit kleiner/gleich A-0-0222 (Stillstandsfenster)

Bit wird high wenn "A-0-0152, Interpolierte Geschwindigkeit" gleich 0 ist und der "A-0-0102, Geschwindigkeitsistwert" sich innerhalb des "A-0-0222, Stillstandsfenster" befindet. Das Bit wird wieder low sobald eine der beiden Bedingungen nicht mehr erfüllt ist.

- **A-0-0021 Bit 6:** Achssollposition = Istposition

Bit wird high wenn "A-0-0150, Interpolierte Position" gleich der kommandierten Zielposition entspricht und der "A-0-0100, Positionsistwert" sich innerhalb des "A-0-2795, Positionierfenster" bewegt. Das Bit wird wieder low sobald eine der beiden Bedingungen nicht erfüllt ist.

- **A-0-0021 Bit 7:** Achse ist synchronisiert

Lagesynchrone Bewegung:

- Bit wird high wenn "A-0-2653, ELS, Synchroner Positionssollwert" der Folgeachse gleich dem "A-0-0150, Interpolierte Position" ist und der "A-0-0100, Positionsistwert" sich innerhalb des "A-0-0622, Synchronlauffenster, Position" bewegt.

Bei Lagesynchroner Bewegung muss zusätzlich zur synchronen Position auch der Geschwindigkeitsistwert berücksichtigt werden um ein "Rauschen" des Statusbits bei Modulo-Achsen zu verhindern. Wird nur der "A-0-2653, ELS, Synchroner Positionssollwert" sowie der "A-0-0622, Synchronlauffenster, Position" zur Bildung des Statusbits verwendet, kann bei Modulo-Achsen ein Rauschen des Statusbits entstehen, wenn die Folgeachse in Stillstand verbleibt (aufgrund von mech. Blockade) und die Leitachse bei jeder Modulo-Umdrehung den Positionsistwert der Folgeachse passiert.

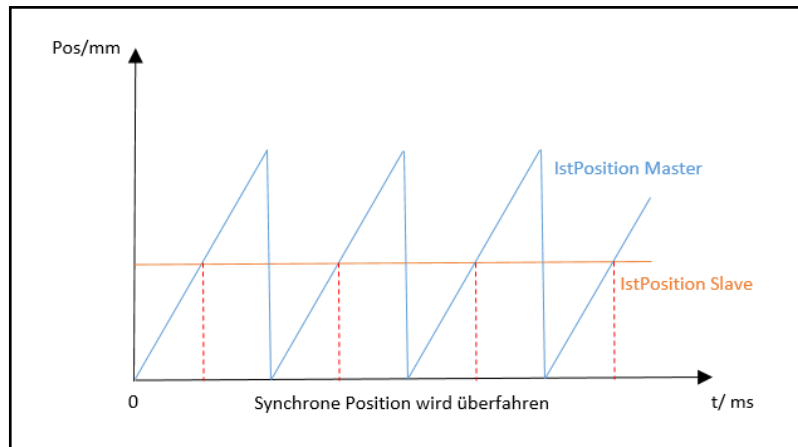


Abb. 6-67: Lagesynchrone Bewegung mit mech. Blockade an der Folgeachse

Geschwindigkeitssynchrone Bewegung:

- Bit wird high wenn "A-0-2654, ELS, Synchrone Geschwindigkeit" der Folgeachse gleich dem "A-0-0152, Interpolierte Geschwindigkeit" ist und der "A-0-0102, Geschwindigkeitsistwert" sich innerhalb des "A-0-0623, Synchronlauffenster, Geschwindigkeit" befindet.

- **A-0-0021 Bit 11:** Achsdrehmoment/Kraftsollwert = Istwert

Bit wird high wenn "A-0-0156, Interpolierte Kraft" gleich der kommandierten Zielkraft ist und der "A-0-0110, Drehmoment-/Kraftistwert" sich innerhalb des "A-0-0221, Drehmoment-/Kraft-

Fenster" befindet. Das Bit wird low sobald eine der beiden Bedingungen nicht erfüllt ist.

Liste der beeinflussten Bausteinausgänge:

DiscreteMotion:

- MC_MoveAbsolute, MC_MoveRelative, MC_MoveAdditive:

Der Bausteinausgang "Done" verhält sich analog zum Statusbit A-0-0021, Bit 6.

ContinuousMotion:

- MC_MoveVelocity:

Der Baustein Ausgang "InVelocity" verhält sich analog zum Statusbit A-0-0021, Bit 4.

MC_TorqueControl:

Der Baustein Ausgang "InTorque" verhält sich analog zum Statusbit A-0-0021, Bit 11

SynchronizedMotion:

- MB_GearInPos, MC_CamIn, MB_MotionProfile, ML_FlexProfile:

Der Bausteinausgang "InSync" verhält sich analog zum A-0-0021, Bit 7 für Lagesynchrone Bewegungen.

MC_GearIn:

Der Bausteinausgang "InSync" verhält sich analog zum A-0-0021, Bit 7 für Geschwindigkeitssynchrone Bewegungen.

Liste der beeinflussten Daten im SharedMemory:

- **Axis_Standstill:** Das Element der AxisData-Struktur verhält sich analog zum Statusbit A-0-0021 Bit 5.
- **Axis_InPosition:** Das Element der AxisData-Struktur verhält sich analog zum Statusbit A-0-0021, Bit 6.
- **Axis_InSync:** Das Element der AxisData-Struktur verhält sich analog zum Statusbit A-0-0021, Bit 7.
- **Axis_InTorque:** Das Element der AxisData-Struktur verhält sich analog zum Statusbit A-0-0021, Bit 11.

6.8.3 Motor



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Abb. 6-68: Dialog "Motor"

Der Dialog zeigt die wesentlichen Daten des Motors an und erlaubt die Einstellung der realisierten Kühlart.

Die Daten dieses Fensters sind in nachstehenden S- und P-Parametern abgelegt:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)
Motor-Typ	S-0-0141	
Motorart	P-0-4014	
Kühlart	P-0-0640	

Details siehe "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte" und "Rexroth IndraDrive MPx-20 Funktionen", Kapitel "Motor, Achsmechanik, Mess-Systeme" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

6.8.4 Motortemperaturüberwachung



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

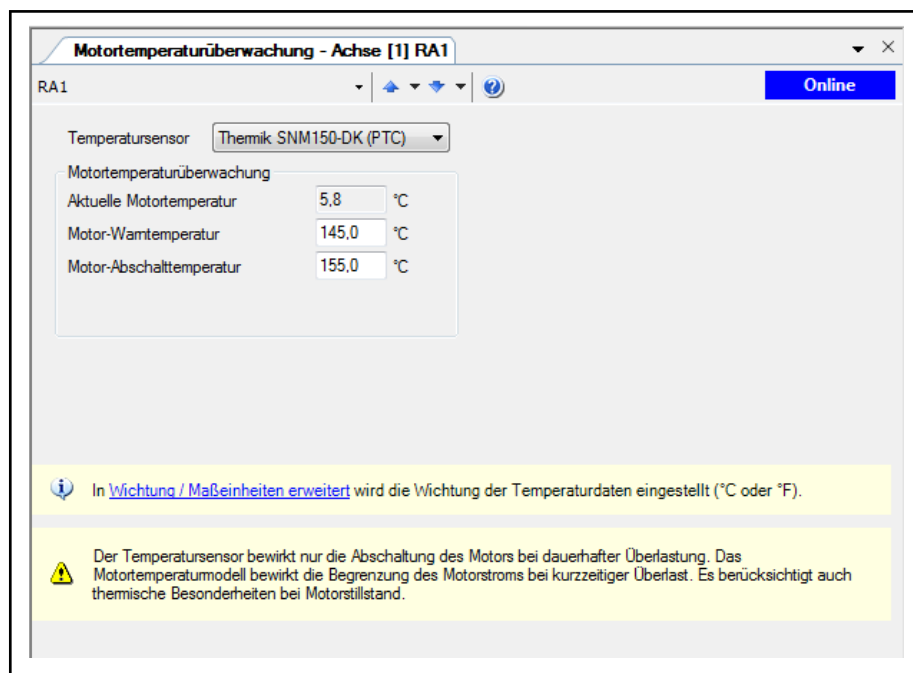


Abb. 6-69: Dialog "Motortemperaturüberwachung"

Dieser Dialog dient der Einstellung des Sensortyps zur Motortemperaturüberwachung. Der Dialog informiert ferner über die thermischen Daten des Motors.

Die Daten sind in nachstehenden S- und P-Parametern abgelegt:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)
Motortemperatur	S-0-0383	
Motor-Warntemperatur	S-0-0201	
Motor-Abschalttemperatur	S-0-0204	
Thermische Zeitkonstante Motor	P-0-4035	

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)
Thermische Zeitkonstante Wicklung	P-0-4034	
Thermische Kurzzeitüberlastung der Wicklung	P-0-4037	

Details siehe "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte" und "Rexroth IndraDrive MPx-20 Funktionen", Kapitel "Motortemperaturüberwachung" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

6.8.5 Bremse



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Abb. 6-70: Dialog "Bremse"

Der Dialog dient der Einstellung der Art und Ausführung der Bremse welche als Information an das Regelgerät übergeben werden.

Die Daten sind in nachstehenden S- und P-Parametern abgelegt:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)
Haltebremse, Steuerwort	P-0-0525	
Nennlast Haltesystem	P-0-0547	
Wartezeit Antrieb Ein	S-0-0206	
Wartezeit Antrieb Aus	S-0-0207	
Maximale Wartezeit Antrieb Aus	S-0-0273	

Details siehe "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte" und "Rexroth IndraDrive MPx-20 Funktionen", Kapitel "Allgemeines zum Betrieb

von Motoren mit IndraDrive" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

6.8.6 Mess-Systeme

Motorgeber



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

IndraDrive unterstützen drei Arten von Gebern:

- Motorgeber, der Geber befindet sich auf der Motorwelle selbst
- [Kap. "Optionaler Geber" auf Seite 466](#), der Geber befindet sich auf der Lastseite um z. B. Störgrößen des Getriebes zu kompensieren
- [Kap. "Konfiguration des Messgebers" auf Seite 449](#), der Geber hat die größten Freiheitsgrade bezüglich seines Einsatzes, der Geber nutzt lediglich die Antriebselektronik zur Datenübertragung und kann beispielsweise ein Messrad realisieren bzw. als reale Leitachse Verwendung finden (ein Messgeber wird stets bei seiner Geberachse konfiguriert)

Abb. 6-71: Dialog "Motorgeber"

Details siehe "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte" und "Rexroth IndraDrive MPx-20 Funktionen", Kapitel "Mess-Systeme" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

Optionaler Geber



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

IndraDrive unterstützen drei Arten von Gebern:

- [Kap. "Motorgeber" auf Seite 466](#), der Geber befindet sich auf der Motorwelle selbst

- Optionaler Geber, der Geber befindet sich auf der Lastseite um z. B. Störgrößen des Getriebes zu kompensieren
- [Kap. "Konfiguration des Messgebers" auf Seite 449](#), der Geber hat die größten Freiheitsgrade bezüglich seines Einsatzes, der Geber nutzt lediglich die Antriebselektronik zur Datenübertragung und kann beispielsweise ein Messrad realisieren bzw. als reale Leitachse Verwendung finden (ein Messgeber wird stets bei seiner Geberachse konfiguriert)

Abb. 6-72: Dialog "Optionaler Geber"

Details siehe "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte" und "Rexroth IndraDrive MPx-20 Funktionen", Kapitel "Mess-Systeme" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

6.8.7 Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen



Dieser Dialog ist für alle Achsarten verfügbar.

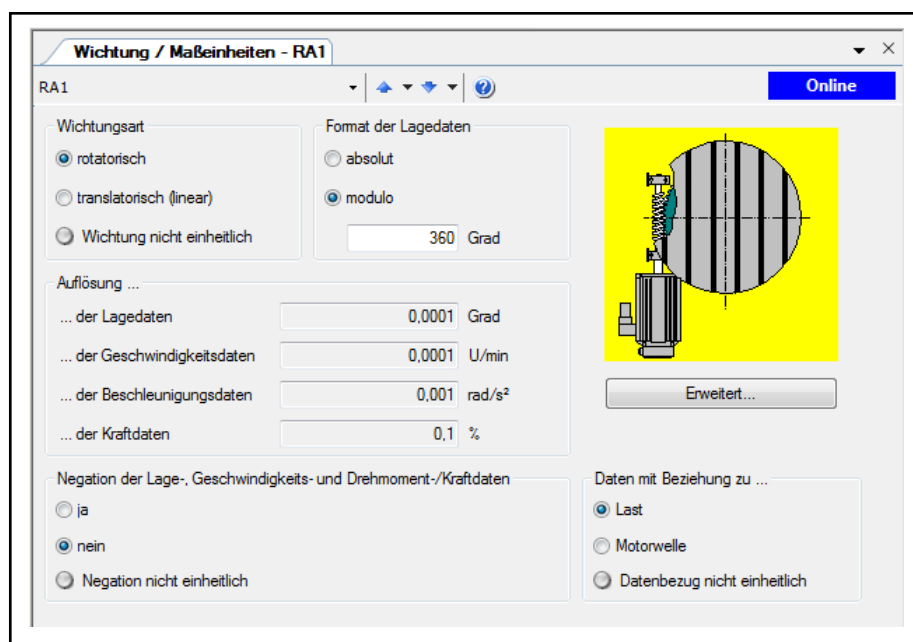


Abb. 6-73: Dialog "Wichtung / Maßeinheiten" (am Beispiel der realen Achse)

Das Dialogfenster "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen" leitet nach einem einheitlichen Schema die Voreinstellungen für Lage-, Geschwindigkeits- und Drehmoment/Kraft-Daten ab.

**Wichtungsart, Wichtungsfaktor,
Wichtungsexponenten**

Die Wichtungsart der Daten bestimmt in welchem Format und welchem Bezug die Daten zwischen Antrieb und Steuerung bzw. Oberfläche ausgetauscht werden.

Mit dem Wichtungsfaktor und dem Wichtungsexponenten werden bei parametrierter Wichtung der Skalierungsfaktor und die Dezimalstellen vorgegeben. Bei Vorzugswichtung werden diese beiden Größen automatisch gesetzt.

	Wichtungsart	Wichtungsfaktor	Wichtungsexponent
Lage	A-0-0059	A-0-0060	A-0-0061
Geschwindigkeit	A-0-0056	A-0-0057	A-0-0058
Drehmoment/ Kraft	A-0-0050	A-0-0051	A-0-0052

Tab. 6-15: Überblick zu den Wichtungsparametern

Verfahrgeschwindigkeit

Ist die Achse modulogewichtet, so ist z. B. die maximale Verfahrgeschwindigkeit bei der Interpolation in der Steuerung abhängig davon, wie die Motion-Zykluszeit und der Modulowert eingestellt sind. Diese ist durch das "Nyquist-Shannon-Abtasttheorem" (Beschreibung siehe <http://de.wikipedia.org>) begrenzt.

Max. Verfahrgeschwindigkeit = $(0.5 \times \text{Modulo [Grad oder mm]}) / \text{Zykluszeit [s]}$.

Theoretische maximale Verfahrgeschwindigkeit bei Annahme 360° Modulo

Motion Zykluszeit in ms	Geschwindigkeit in U/min
1	30000
2	15000
4	7500

8	3750
16	1875

Tab. 6-16: Maximale Verfahrensgeschwindigkeit bei 360° Modulo

Wichtungsart, Format der Lagedaten

Die Wichtungsart kann zwischen rotatorischer und translatorischer Wichtung (A-0-0053, A-0-0056, A-0-0059 jeweils Bit 1..0) gewählt werden. Das Format der Lagedaten erlaubt die Einstellungen "absolut" und "modulo" (A-0-0059, Bit 7).

Ist das Format auf "modulo" eingestellt, so muss der Modulowert in Grad bzw. der Vorschubweg in mm im Feld Modulowert eingetragen werden.

Die folgenden Parameter werden vom Dialog verwendet:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Hydraul- licDrive * (IPO im Antrieb)	Hydraul- licDrive * (IPO im Antrieb)	Sercos- Drive	Virtuelle Achse	Encoder- Achse	Verbund- Achse *	Regler- Achse *
Wichtungsart für Positionsdaten "A-0-0059"	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wichtungsart für Geschwindigkeitsdaten "A-0-0056"	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wichtungsart für Beschleunigungsdaten "A-0-0053"	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wichtungsart für Drehmoment-/Kraftdaten "A-0-0050"	x	x	x	x					x
Modulowert "A-0-0045"	x	x			x	x			x
Vorschubweg des Folgeantriebs "A-0-0046"	x	x	x		x	x	x	x	x

* nur bei System MLC

Tab. 6-17: Parameter für die unterschiedlichen Wichtungsarten

Detaildaten sind in [Kap. 6.8.8 "Wichtung / Maßeinheiten erweitert"](#) auf Seite 469 eingebbar.

6.8.8 Wichtung / Maßeinheiten erweitert



Dieser Dialog ist für alle Achsarten verfügbar.

Das Dialogfenster ergänzt Daten zu [Kap. 6.8.7 "Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen"](#) auf Seite 467 im Detail.

Ist die Achse ein IndraDrive, dann erscheint folgender Dialog:

Abb. 6-74: Dialog "Wichtung / Maßeinheiten erweitert" bei IndraDrive-Achsen

Der Dialog anderer Achsarten bietet entsprechend weniger Einstellmöglichkeiten.

Folgende Parameter werden ausgewertet:

Einstellung	IndraDrive (IPO An- trieb)	IndraDrive (IPO Steue- rung)	Hydraulic Drive * (IPO An- trieb)	Hydraulic Drive * (IPO Steue- rung)	Sercos Drive	Virtuelle Achse	Encoder- Achse	Verbund- Achse *	Regler- Achse *
Lage									
Wichtungsart für Positionsdaten "A-0-0059"	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wichtungsfaktor für translatorische Positionsdaten "A-0-0060"	x	x	x	x	x				
Wichtungsexponent für translatorische Positionsdaten "A-0-0061"	x	x	x	x	x				
Positionsauflösung, rotatorisch "A-0-0062"	x	x	x	x	x				

Einstellung	IndraDrive (IPO Antrieb)	IndraDrive (IPO Steuerung)	Hydraulic Drive * (IPO Antrieb)	Hydraulic Drive * (IPO Steuerung)	Sercos Drive	Virtuelle Achse	Encoder- Achse	Verbund- Achse *	Regler- Achse *
Positionspolaritäten "A-0-0029"	x	x	x	x	x	x			x
Modulowert "A-0-0045"	x	x			x	x			x
Vorschubweg des Folgeantriebs "A-0-0046"	x	x	x		x	x	x	x	x
Geschwindigkeit									
Wichtungsart für Geschwindigkeitsdaten "A-0-0056"	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wichtungsfaktor für Geschwindigkeitsdaten "A-0-0057"	x	x	x	x	x				
Wichtungsexponent für Geschwindigkeitsdaten "A-0-0058"	x	x	x	x	x				
Geschwindigkeitspolari- täten "A-0-0048"	x	x	x	x					
Beschleunigung									
Wichtungsart für Beschleunigungsdaten "A-0-0053"	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wichtungsfaktor für Beschleunigungsdaten "A-0-0054"	x	x	x	x					
Wichtungsexponent für Beschleunigungsdaten "A-0-0055"	x	x	x	x					
Kraft/Drehmoment									
Wichtungsart für Drehmoment-/ Kraftdaten "A-0-0050"	x	x	x	x					x
Wichtungsfaktor für Drehmoment-/ Kraftdaten "A-0-0051"	x	x	x	x					x
Wichtungsexponent für Drehmoment-/ Kraftdaten "A-0-0052"	x	x	x	x					x

Einstellung	IndraDrive (IPO Antrieb)	IndraDrive (IPO Steuerung)	Hydraulic Drive * (IPO Antrieb)	Hydraulic Drive * (IPO Steuerung)	Sercos Drive	Virtuelle Achse	Encoder- Achse	Verbund- Achse *	Regler- Achse *
Temperatur									
Wichtungsart für Temperaturdaten "A-0-0063"	x	x	x	x					x

* nur bei System MLC

Benutzerdefinierte Wichtung

Über die Wichtungsart-Parameter (Bit 3) für Kraft, Beschleunigung, Geschwindigkeit, Position kann eine benutzerdefinierte Wichtung (Auswahl mit Wichtungsfaktor und Wichtungsexponent) eingestellt werden.

1. A-0-0050 " Wichtungsart für Drehmoment-/Kraftdaten"
2. A-0-0053 " Wichtungsart für Beschleunigungsdaten"
3. A-0-0056 " Wichtungsart für Geschwindigkeitsdaten"
4. A-0-0059 " Wichtungsart für Positionsdaten"

Abhängig vom Achstyp wird die benutzerdefinierte Wichtung aber nicht immer für alle Größen unterstützt.

Benutzerdefinierte Wichtung	IndraDrive (IPO Antrieb)	IndraDrive (IPO Steuerung)	Hydraulic Drive * (IPO Antrieb)	Hydraulic Drive * (IPO Steuerung)	Sercos Drive	Virtuelle Achse	Encoder- Achse	Verbund- Achse *	Regler- Achse *
Lage	x	x	x	x	x				x
Geschwindigkeit	x	x	x	x	x				x
Beschleunigung	x	x	x	x	x				x
Kraft ¹⁾	x	x	x	x	x				x

* nur bei System MLC

1) ab Antriebsfirmware MPX08 bzw. MPX17

6.8.9 Mechanisches Getriebe



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

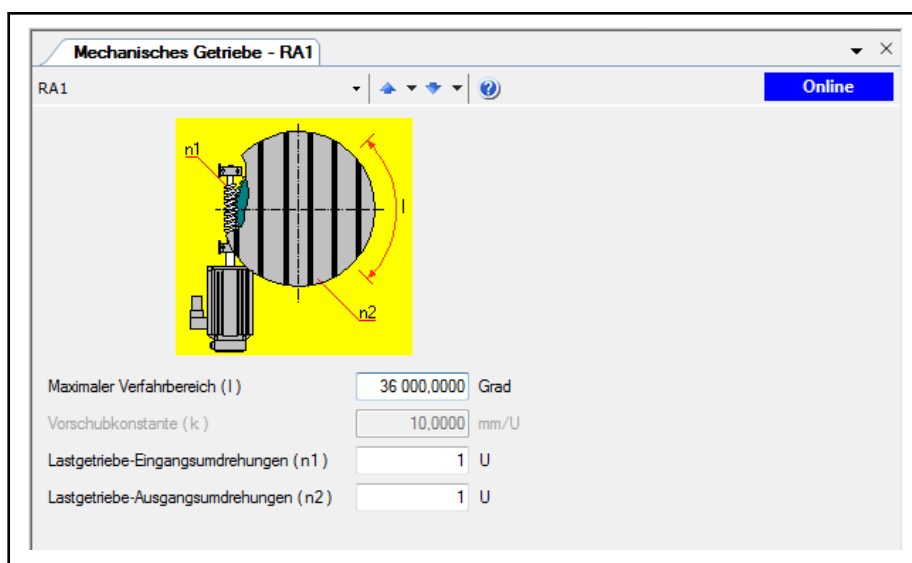


Abb. 6-75: Dialog "Mechanisches Getriebe"

Die Daten dieses Fensters sind in nachstehenden S- und P-Parametern abgelegt:

Einstellung	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)
Maximaler Verfahrbereich	S-0-0278	
Lastgetriebe Eingangsumdrehungen	S-0-0121	
Lastgetriebe Ausgangsumdrehungen	S-0-0122	
Übersetzungsverhältnis	(S-0-0122) / (S-0-0121)	
Vorschubkonstante	S-0-0123	

Der Parameter S-0-0123 ist nur bei Linearachsen relevant, die von einem rotatorischen Motor angetrieben werden. Die Vorschubkonstante ist die Strecke, die von der Achse zurückgelegt wird, wenn die Getriebeausgangswelle bzw. Motorwelle eine Umdrehung macht.

Ermittlung der Vorschubkonstante bei verschiedenen mechanischen Übertragungselementen. Für Kugelrollspindeln ist der Standardwert:

Vorschubkonstante = Spindelsteigung typ. Wert 10,00 mm/Umdrehung.

Details siehe "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte" und "Rexroth IndraDrive MPx-20 Funktionen", Kapitel "Motor, Achsmechanik, Mess-Systeme" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

6.8.10 Regelung



Dieser Dialog ist bei Interpolation im Antrieb als auch bei Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Die Grundlagen der Regelungsdialoge sind produktabhängig beschrieben in "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte" und "Rexroth IndraDrive MPx-20 Funktionen", Kapitel "Übersicht Antriebsregelung" (siehe

Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6).

6.8.11 Einstellungen Statusmeldungen



Dieser Dialog ist für alle kommandierbaren Achsarten verfügbar. Dies sind: IndraDrive, SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse (nur bei System MLC).

Das Dialogfenster wertet den Status der Achse (A-0-0021, Achsstatus) aus.

Die folgenden Meldungen sind davon abhängig, ob sich der jeweilige Wert innerhalb seines Fensters befindet:

- "A-0-0021, Stillstand (Bit 5)"
- "A-0-0021, Istgeschwindigkeit = Sollgeschwindigkeit (Bit 4)"
- "A-0-0021, In Position (Bit 6)"
- "A-0-0021, Position synchron (Bit 7)" und
- "A-0-0021, Geschwindigkeit synchron" gleichfalls (Bit 7)

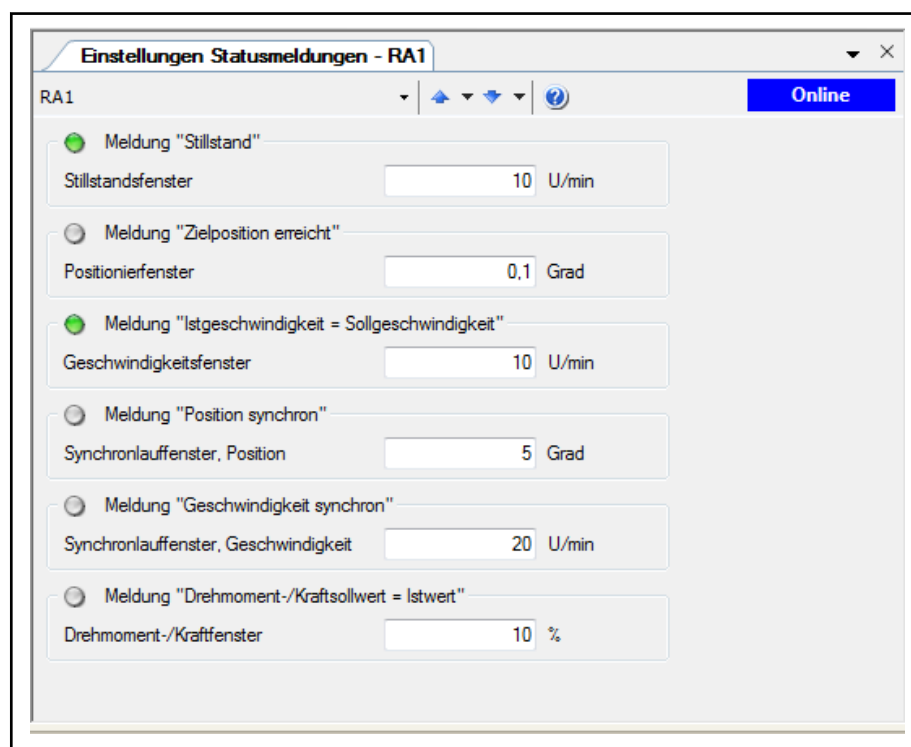


Abb. 6-76: Dialog "Einstellungen Statusmeldungen"

Die Werte selbst sind in nachstehenden Parametern abgelegt:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Achsstatus	A-0-0021						
Geschwindigkeit	x						
Geschwindigkeitsistwert	A-0-0102						
Stillstandsfenster	A-0-0222						

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Geschwindigkeitsfenster	A-0-0223						
Synchronlauffenster, Geschwindigkeit	A-0-0623						
Position							
Positionsistwert	A-0-0100						
Positionierfenster	A-0-2795						
Synchronlauffenster, Position	A-0-0622						

* nur bei System MLC

A-0-0222, Stillstandsfenster Das Statusbit "Stillstand" wird gesetzt, wenn sich der "A-0-0102, Geschwindigkeitswert" innerhalb des "A-0-0222, Stillstandsfenster" befindet (-> A-0-0021, Bit 5).

A-0-0223, Geschwindigkeitsfenster Für einen beliebigen Geschwindigkeits-Sollwert befindet sich der "A-0-0102, Geschwindigkeitswert" innerhalb des Fensters, das durch das "A-0-0223, Geschwindigkeitsfenster" vorgegeben ist (-> A-0-0021, Bit 4).

A-0-2795, Positionsfenster Für eine beliebige Sollposition befindet sich der "A-0-0100, Positionswert" innerhalb des Fensters das durch das "A-0-2795, Positionierfenster" vorgegeben ist (-> A-0-0021, Bit 6).

A-0-0622, Synchronlauffenster, Position Wird bei den "Synchronized Motion"-Funktionsbausteinen mit unterlagerter Lageregelung (MC_GearInPos, MC_CamIn, MB_MotionProfile, ML_FlexProfile) die Differenz zwischen Lage-Sollwert und -Istwert betragsmäßig kleiner als die "A-0-0622, Synchronlauffenster, Position", wird das Bit 7 im Parameter "A-0-0021, Achsstatus" gesetzt.

A-0-0623, Synchronlauffenster, Geschwindigkeit Wird bei den "Synchronized Motion"-Funktionsbausteinen (MC_GearIn) die Differenz zwischen Geschwindigkeits-Sollwert und -Istwert betragsmäßig kleiner als das "A-0-0623, Synchronlauffenster, Geschwindigkeit", wird das Bit 7 im Parameter "A-0-0021, Achsstatus" gesetzt.

6.8.12 Antrieb Halt



Dieser Dialog ist bei Interpolation im Antrieb als auch bei Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Das Dialogfenster stellt die wichtigsten Voreinstellwerte für den Antriebs-(Schnell-)Halt zusammen.

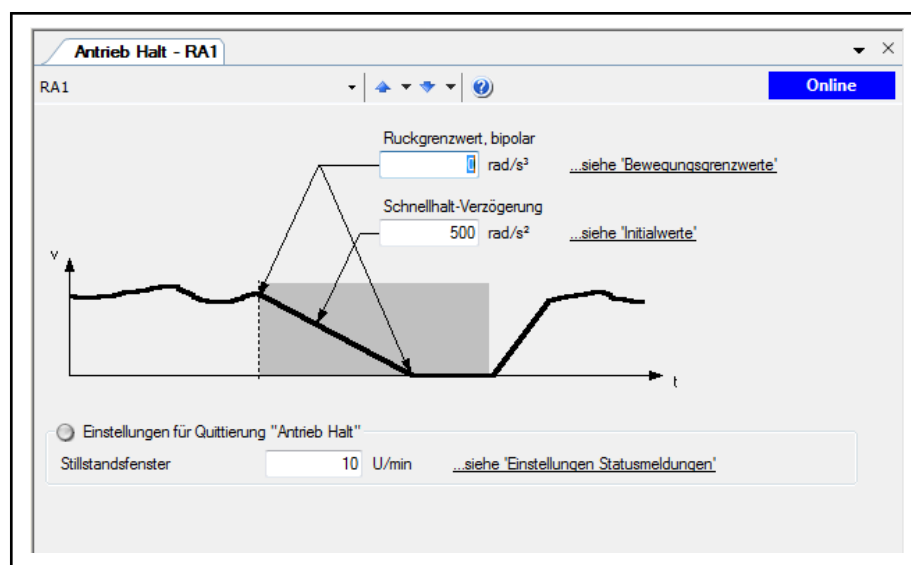


Abb. 6-77: Dialog "Antrieb Halt"

Die einzelnen Parameter werden in verschiedenen Dialogen voreingestellt:

Einstellung	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)
Ruckgrenzwert, bipolar Kap. 6.8.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 481	A-0-0036	
Schnellhalt-Verzögerung Kap. 6.8.17 "Initialwerte" auf Seite 484	A-0-0224	
Stillstandsfenster Kap. 6.8.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 474	A-0-0222	
Achsstatus Abb. 6-18 "Dialog Status – Achsstatus einer realen Achse" auf Seite 403	A-0-0021 (Bit 15)	

6.8.13 Maßbezug herstellen

Motorgeber



Dieser Dialog ist bei Interpolation im Antrieb als auch bei Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Dieser Dialog ermöglicht das Setzen des Maßbezuges für den Motorgeber.

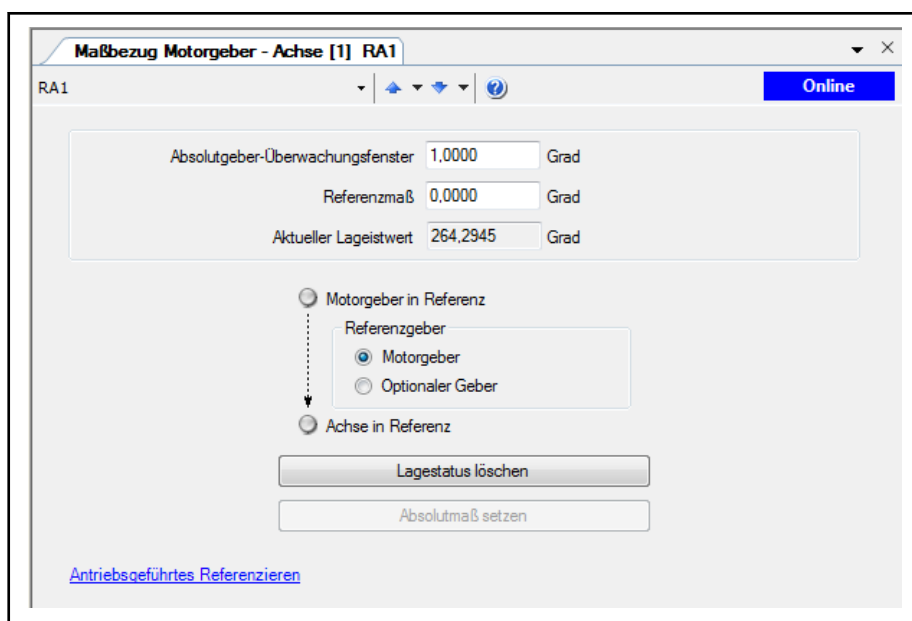


Abb. 6-78: Dialog "Maßbezug Motorgeber"

P-0-0095, Absolutgeber-Überwachungsfenster Motorgeber

Beim Einschalten eines Antriebs mit absolutem Motorgeber wird überprüft, ob der aktuelle Lage-Istwert vom Lage-Istwert beim letzten Ausschalten abweicht.

Übersteigt die Abweichung den in diesem Parameter festgelegten Wert, so wird die Fehlermeldung "F2074 Lage-Istwert 1 außerhalb des Absolutgeberfensters" ausgegeben. Beim Ausschalten des Antriebs werden die aktuellen Geberdaten des absoluten Motorgebers in "P-0-0177, Absolutgeber-Puffer Motorgeber" gespeichert.

S-0-0052, Referenzmaß

In diesen Parameter wird der gewünschte Lage-Istwert bezüglich einer bestimmten Achsposition (Bezugsposition) eingetragen. Über das Kommando "P-0-0012, C0300 Kommando Absolutmaß setzen" wird der im Parameter S-0-0052 eingetragene Wert als Lage-Istwert an der Bezugsposition wirksam.

Hierdurch lässt sich ein bestimmtes Lage-Bezugssystem für eine Achse herstellen bzw. ein bestehendes Bezugssystem auf ein neues ändern (umschalten).

S-0-0051, Lage-Istwert Geber 1

Der Lage-Istwert Geber 1 zeigt die aktuelle Position des Motorgebers. Nach dem Einschalten des Antriebs wird der Lage-Istwert beim Durchlaufen der Kommunikationsphasen durch das Kommando "S-0-0128, C0200 Umschaltvorbereitung auf Komm.-Phase 4" initialisiert, d. h. der Lage-Istwert wird auf einen Anfangswert gesetzt.

Weiterhin sind folgende Parameter beteiligt:

- S-0-0403, Status Lage-Istwert
- S-0-0147, Referenzfahr-Parameter

Optionaler Geber



Dieser Dialog ist bei Interpolation im Antrieb als auch bei Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Das Dialogfenster ist für das Setzen des Maßbezuges eines optionalen Gebers vorgesehen.

Weitere Informationen hierzu finden Sie in Dokumentation "Rexroth IndraDrive MPx-20 Funktionen", Kapitel "Mess-Systeme" (siehe [Kap. 1.4](#) "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6).

6.8.14 Fehlerreaktion Antrieb



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Dieser Dialog erlaubt die Konfiguration der Reaktion im Fehlerfall des Antriebs.

Abb. 6-79: Dialog "Fehlerreaktion Antrieb"

Es kann für den Fehlerfall die Art der "Bestmöglichen Stillsetzung" sowie eine maximale Bremszeit angegeben werden.

Abschaltbare Fehlerreaktion

Für Antriebsfehler kann individuell für jeden Antrieb die voreingestellte automatische Fehlerreaktion abgeschaltet werden. Damit kann z. B. auch ein fehlerbehafteter Antrieb synchronisiert mit einer Leitachse verzögert werden. Bei abgeschalteter Fehlerreaktion verbleiben ab Fehlererkennung 30 s Zeit um den Antrieb durch den Anwender stillzusetzen. Nach Ablauf dieser Zeit erfolgt vom Antrieb selbst automatisch die bestmögliche Stillsetzung.

Bei **Interpolation auf dem Antrieb** wirkt die Abschaltung für alle **F2/F3** Antriebsfehler. F2/F3 Antriebs-Fehler werden damit auf der Steuerung als F0 Fehler ausgewertet, und es wird dann von der Steuerung keine Fehlerreaktion ausgeführt. Unabhängig davon führt der Antrieb ab Fehlerklasse F4 (z. B. Sercos Ringunterbrechung) eine autarke Fehlerreaktion gemäß Antriebs Dokumentation aus.

Bei **Interpolation auf der Steuerung** wirkt die Abschaltung für **alle** Antriebsfehlerklassen. Alle Antriebsfehler werden dann auf der Steuerung als F0 Fehler ausgewertet, und es wird damit von der Steuerung keine Fehlerreaktion ausgeführt. Unabhängig davon führt der Antrieb ab Fehlerklasse F4 (z. B. Sercos Ringunterbrechung) eine autarke Fehlerreaktion gemäß Antriebs Dokumentation aus.



Bei abgeschalteter Fehlerreaktion verzögert der Antrieb nicht automatisch bei Auftreten eines nichtfatalen Fehlers. Dieses Verhalten kann zu Maschinenschäden führen. Eine Stillsetzung des Antriebes muss im SPS-Anwendungsprogramm erfolgen.

Die voreingestellte automatische Fehlerreaktion für Antriebsfehler kann wie folgt abgeschaltet werden:

- Im IndraWorks-Antriebsdialog "Fehlerreaktion --> Fehlerreaktion Antrieb" die Option "30 s NC externe NC Reaktion, dann bestmögliche Stillsetzung" einschalten (P-0-0117 Bit 0 = TRUE)
- Zusätzlich Achsparameter "A-0-0651, Diagnose, Steuerwort" Bit 0 = TRUE setzen. Dadurch wird für Antriebsfehler von der Steuerung keine automatische Fehlerreaktion ausgeführt
- Das SPS-Anwendungsprogramm ist für die Stillsetzung der fehlerbehafteten Achse verantwortlich. Hierbei wird empfohlen das Fehlerbit des Antriebes (z. B. AxisData[].Axis_Error) permanent zyklisch abzufragen, und bei gesetztem Bit eine Fehlerreaktion einzuleiten

Beispiel:

Bei nichtfatalen Antriebsfehlern einer realen Folgeachse (Slave) wird im SPS-Anwendungsprogramm nur die Leitachse (Master) über den FB MC_Stop verzögert. Die Slave-Achse bleibt auch im Fehlerfall synchronisiert und verzögert mit der Master-Achse. Nach Ablauf der 30 s greift auf der Slave Achse die eingestellte bestmögliche Stillsetzung (der Synchronverbund wird im Stillstand aufgehoben). Nach Beseitigung der Fehlerursache wird der Fehler durch den FB MB_Command (C-0-1030, Kommando: Alle Steuerungsfehler löschen) gelöscht, und der PLCOpen Motion FB der Slave Achse (z. B. MB_GearInPos) muss erneut über eine positive Flanke an dem "Execute"-Eingang gestartet werden.



Bei abgeschalteter Fehlerreaktion bleibt auch bei Antriebsfehler der PLCOpen-Zustand erhalten (der Zustand "Errorstop" wird nicht aktiv). Weiterhin wird an den Motion-Funktionsbausteinen (wie z. B. MC_MoveVelocity) der "Error"-Ausgang nicht gesetzt. Unabhängig davon werden jedoch das Error-Bit **AxisData[].Axis_Error** und "A-0-0021, Achsstatus" gesetzt.

Da der PLCOpen Zustand "Errorstop" im Fehlerfall nicht aktiv wird, können Antriebsfehler nicht über den PLCOpen FB MC_Reset gelöscht werden. Als Alternative hierzu kann das Kommando "A-0-1030, Kommando: Alle Achsfehler löschen" bzw. "C-0-1030, Kommando: Alle Steuerungsfehler löschen" über den FB MB_Command genutzt werden.

Leistungsteil



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Dieser Dialog erlaubt die Konfiguration der Reaktion im Fehlerfall des Leistungsteils.

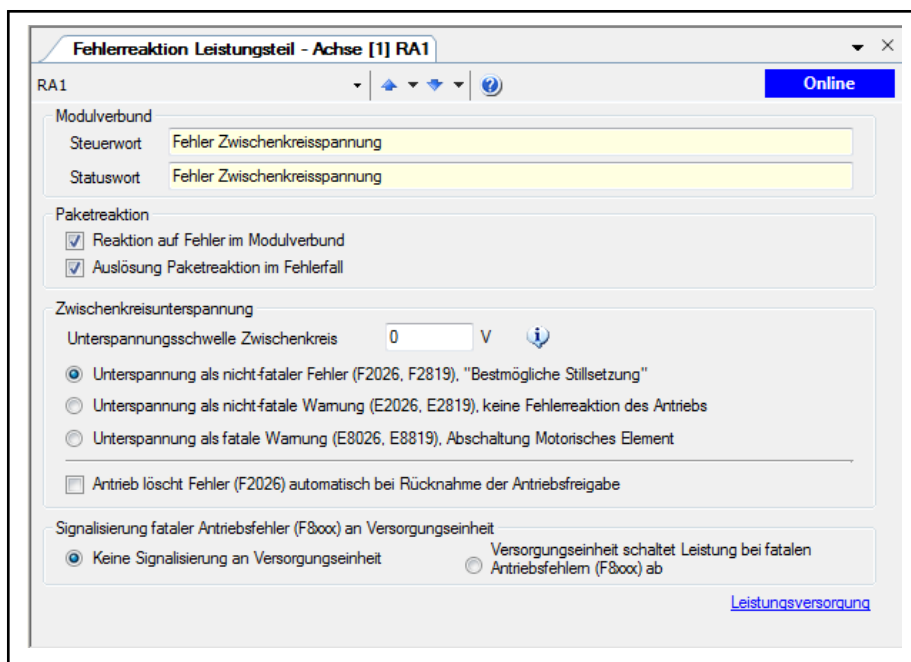


Abb. 6-80: Dialog "Fehlerreaktion Leistungsteil"

Angezeigt werden dazu:

P-0-0460, Modulverbund, Steuerwort

In diesem Parameter werden die Informationen angezeigt, die von einem Gerät (Wechselrichter bzw. Umrichter) auf den Modulbus gegeben werden. Aufgrund der hierarchischen Struktur des Modulbusses wird nur die höchstwertigste Information wirksam (read only)!

P-0-0461, Modulverbund, Statuswort

In diesem Parameter wird die aktuell aktive Information des Modulbusses angezeigt.

P-0-0118, Leistungsversorgung, Konfiguration

Im Parameter werden Einstellungen bezüglich der Fehlermeldungen und Fehlerreaktionen für Antriebe getroffen, welche über den DC-Zwischenkreis und den Modulbus miteinander verbunden sind (Antriebspaket). Zudem wird die Behandlung von DC-Zwischenkreis-Unterspannung festgelegt.



Die DC-Zwischenkreisspannung (Leistungsbuss) wird bei in Betrieb befindlichem "Antriebspaket" bei nicht-fatalen Antriebsfehlern nicht abgeschaltet!

6.8.15 E-Stop-Funktion



Dieser Dialog ist bei Interpolation im Antrieb als auch bei Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Die Aktivierung der E-Stop-Funktion und die Festlegung der Reaktion des Antriebs erfolgt über den Parameter "P-0-0008, Aktivierung E-Stop-Funktion".

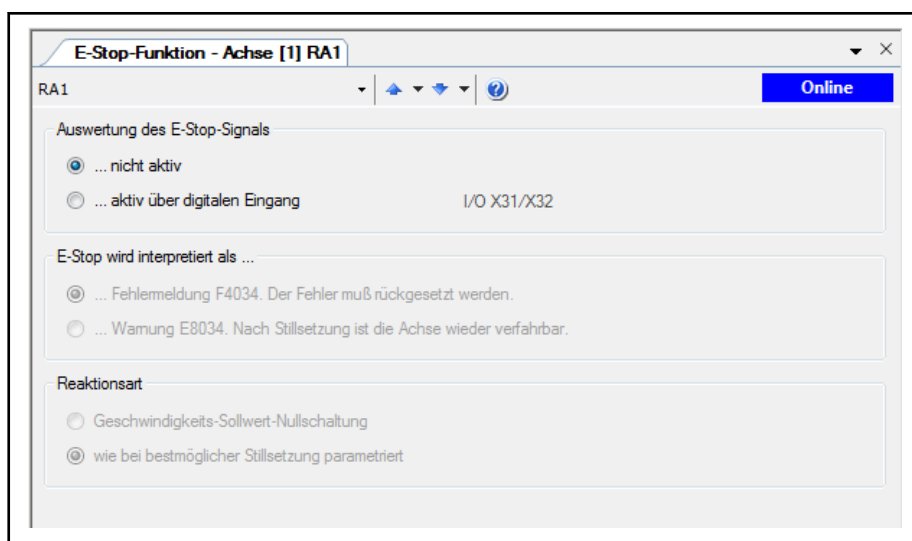


Abb. 6-81: Dialog "E-Stop-Funktion"

Durch Aktivierung des "P-0-0008, E-Stop-Eingangs (Bit 0 = 1)" und Zuweisung des Bit 0 Zustandes des "P-0-0223, E-Stop-Eingang" auf einen digitalen Eingang wird der Antrieb dazu veranlasst, bei 0 V am E-Stop-Eingang die über P-0-0008 definierte Reaktion zur Stillsetzung des Antriebs durchzuführen.

"P-0-0223, E-Stop-Eingang" muss über die Parameter "P-0-0300, Digitale E/A, Zuweisungsliste" und "P-0-0301, Digitale E/A, Bitnummern" einem digitalen Eingang zugewiesen sein. Die Definition des Einganges kann über das Dialogfenster, welches sich hinter dem Link "I/O X31/X32" befindet, beeinflusst werden.

Die Daten dieses Fensters sind in nachstehenden S- und P-Parametern abgelegt:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)
E-Stop-Eingang	P-0-0008	
E-Stop-Eingang	P-0-0223	
Digitale I/O Zuweisungsliste	P-0-0223	
Digitale I/O, Bitnummern	P-0-0301	

Die Grundlagen der "E-Stop-Funktion" sind produktabhängig beschrieben in "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte" und "Rexroth IndraDrive MPx-20 Funktionen", Kapitel "E-Stop-Funktion" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).



Der Eingang ist immer "0"-aktiv!

6.8.16 Bewegungsgrenzwerte



Dieser Dialog ist bei Interpolation im Antrieb als auch bei Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Das Dialogfenster gibt einen Überblick über die voreingestellten Bewegungsgrenzwerte der realen Achse.

Abb. 6-82: Dialog "Bewegungsgrenzwerte"

Der Dialog stellt die jeweiligen Parameter für die Steuerung (A-Parameter) sowie für den Antrieb (S- und P-Parameter) tabellarisch dar.

Parameter für den Antrieb werden nicht angezeigt, wenn der Antrieb deaktiviert oder offline und nicht konfiguriert ist.

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Position	x						
Lagegrenzwertüberwachung, Positionspolaritäten, Bit 4	A-0-0029/S-0-0055		A-0-0029				
Positionsistwert	A-0-0100/S-0-0051		A-0-0100				
Positionsgrenzwert, positiv	A-0-0030/S-0-0049		A-0-0030				
Positionsgrenzwert, negativ	A-0-0031/S-0-0050		A-0-0031				
Fahrbereichsgrenzscharter	A-0-0028/P-0-0090		A-0-0028				
Geschwindigkeit	x						
Geschwindigkeitsgrenzwert, positiv	A-0-0032/S-0-0038		A-0-0032				
Geschwindigkeitsgrenzwert, negativ	A-0-0033/P-0-0090		A-0-0033				

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Geschwindigkeitsgrenzwert, bipolar	A-0-0035/S-0-0091		A-0-0035				
Beschleunigung			x				
Beschleunigungsgrenzwert, bipolar	A-0-0034 / S-0-0138		A-0-0034				
Ruck			x				
Ruckgrenzwert, bipolar	A-0-0036 / S-0-0349		A-0-0036				
Drehmoment/Kraft			x				
Drehmoment-/Kraftgrenzwert, positiv	A-0-0039 / S-0-0082		A-0-0039				
Drehmoment-/Kraftgrenzwert, negativ	A-0-0040 / S-0-0083		A-0-0040				
Drehmoment-/Kraftgrenzwert, bipolar	A-0-0038 / S-0-0092		A-0-0038				

Überwachung Fahrbereichsüberschreitung

* nur bei System MLC

Der Wert des "A-0-0029 Bit 4 bzw. S-0-0055 Bit 4, Lage-Polaritäten" entscheidet, ob die Lagegrenzwertüberwachung der Achse aktiv ist (Bit 4 = TRUE) oder nicht.

Ist die Lagegrenzwertüberwachung aktiv, so zeigen der "A-0-0100, Positionsiswert" den Stand der Achse und die einstellbaren "A-0-0030, Positionsgrenzwert, positiv", "A-0-0031, Positionsgrenzwert, negativ" die zulässigen Bewegungsgrenzen an.

Der Anwender kann nun entscheiden, ob bei Überschreiten eines der Grenzwerte eine "Fatale Warnung" mit Stillsetzen des Antriebs oder ein "Fehler" gemäß voreingestellter Fehlerreaktion "P-0-0119, Bestmögliche Stillsetzung" ausgelöst wird.

Positions-Istwert	kleiner Lage-Grenzwert negativ	größer Lage-Grenzwert positiv
Warnung	E0110030, Positionsgrenzwert, negativ, überschritten	E0110029, Positionsgrenzwert, positiv, überschritten
Fehler	F2116030, Positionsgrenzwert, negativ, überschritten	F2116029, Positionsgrenzwert, positiv, überschritten

Überwachung Grenzwerte

Tab. 6-18: Diagnosen als Reaktion auf das Überschreiten der Lagegrenzwerte

Unabhängig von der Aktivierung der Lagegrenzwertüberwachung können die übrigen Grenzwerte in ihrer Standardeinstellung übernommen oder anwenderspezifisch geändert werden. Grenzwert bipolar bedeutet dabei, dass der betragsmäßig gleiche Wert in positive und negative Richtung wirkt.

Das Resultat ist bei Über-/Unterschreitung jeweils eine Warnung, siehe nachstehende Tabelle.

Istwert	kleiner Grenzwert negativ	größer Grenzwert positiv
Geschwindigkeit	E0112063, Sollgeschwindigkeit größer Grenzwert (A-0-0032/33)	
	E0112064, Folgeachse, Geschw. größer Grenzwert (A-0-0032/33)	
	E0112065, Folgeachse, Geschwindigkeit größer positiver Grenzwert	

Istwert	kleiner Grenzwert negativ	größer Grenzwert positiv
	E0112066, Folgeachse, Geschwindigkeit kleiner negativer Grenzwert	
Beschleunigung	E0112039, Maximale Beschleunigung überschritten	

Tab. 6-19: Warnungen als Reaktion auf das Überschreiten/Unterschreiten der Grenzwerte

Der Ruck- und der Drehmoment/Kraft-Grenzwert bewirken keine Warnung oder Fehlermeldung, sondern begrenzen die jeweiligen Sollwerte (genauere Informationen siehe Parameterbeschreibung "A-0-0036, Ruckgrenzwert, bipolar" und "A-0-0038, Drehmoment-/Kraftgrenzwert, bipolar").



Der Ruck-Grenzwert wirkt nur im "Discrete"- und "Continuous"-Motion Betriebszustand.

6.8.17 Initialwerte



Dieser Dialog ist für alle kommandierbaren Achsarten verfügbar. Dies sind: IndraDrive, SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse (nur bei System MLC).

Das Dialogfenster zeigt die Initialwerte, die für die PLCopen-Funktionsbausteine verwendet werden, an. Ausgegangen wird von einem Zustand, der nach einem Reboot vorhanden war:

Initialwerte - RA1

RA1

Status

Es wird keine Bewegung ausgeführt. Die angezeigten Werte werden momentan NICHT verwendet.

Parameter	Initialwerte	wirksame Sollwerte
Position	Diese Werte werden durch die Beschaltung der Motion-FBs im SPS-Programm vorgegeben.	0 Grad
Zielposition		0 Grad
Geschwindigkeit		0 U/min
Beschleunigung		0 rad/s²
Verzögerung		0 rad/s²
Ruck		0 rad/s³

Schnellhalt-Parameter

Schnellhalt-Verzögerung: 500 rad/s²

Richtung (nur wirksam bei Verwendung des MC_MoveAbsolute-FBs)

☐ positiv
☐ negativ
☒ kürzester Weg

Positionierfenster für kürzesten Weg: 1 Grad

Online

Abb. 6-83: Initialwerte nach einem Reboot

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Lage	x						
Sollposition	A-0-2200						
Zielposition	A-0-2201						
Geschwindigkeit	x						
Sollgeschwindigkeit	A-0-2202						
Bewegungsrichtung	A-0-0203						
Beschleunigung	x						
Sollbeschleunigung	A-0-2203						
Schnellhalt-Verzögerung	A-0-0224						
Ruck	x						
Ruck	A-0-0216						
Ruckgrenzwert, bipolar	A-0-0036						
Schnellhalt-Ruck	A-0-0225						

* nur bei System MLC

Die Werte, die in den im Parameter-Monitor angezeigten Parametern stehen, entstammen der Initialisierung beim Hochlauf. Die Werte sind eigentlich bedeutungslos, da noch keine Bewegung ausgeführt wurde.

Die angezeigten Werte werden durch die Werte, die der jeweils aktive PLCopen-Funktionsbaustein (z. B. MC_MoveVelocity) mitbringt, überschrieben.

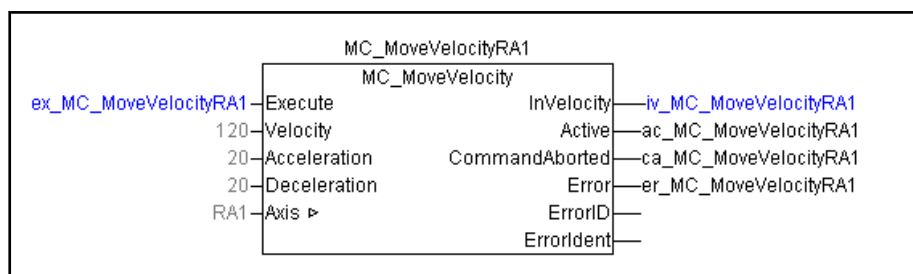


Abb. 6-84: Aktiver PLCopen-Funktionsbaustein: MC_MoveVelocity



Für eine virtuelle Achse kann unter den folgenden Voraussetzungen ein Maßbezug über die Parameter A-0-2807 "Kommando Absolutmaß setzen" und A-0-2806 "Referenzposition" gesetzt werden:

- Achse im Betriebsmodus (Phase 4)
- Achse ist im Stillstand

Die Statusmeldung "Positionswert ist referenziert" im Parameter A-0-0021 "Achsstatus" ist für eine virtuelle Achse immer gesetzt.

6.8.18 Kompensationsfunktionen/Korrekturen

Geberkorrektur



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Die Qualität der Bearbeitung bzw. die Genauigkeit, mit der eine Achse einer vorgegebenen Bahnkurve folgen kann, wird von mehreren Faktoren beeinflusst.

Einer der Einflussfaktoren ist die Genauigkeit, mit der ein Mess-System die Lage einer Achse oder Welle identifizieren kann. IndraDrive-Regelgeräte bieten die Möglichkeit, systembedingte Ungenauigkeiten von Lage-Mess-Systemen mit sinusförmigen Signalen zu verbessern. Dadurch ergibt sich ein verbessertes Folgeverhalten eines Antriebs bzw. einer Achse zu den Lage- und Geschwindigkeits-Sollwerten. Die Bandbreite der Regelkreise kann in vielen Fällen durch eine höher einstellbare Regelkreisverstärkung ebenfalls verbessert werden.

Die Grundlagen der "Kompensationsfunktionen, Geberkorrektur" sind produktabhängig beschrieben in "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-05, MPB-05, MPD-05", Kapitel "Geberfehlerkorrektur".

Umkehrspannen-Korrektur



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Mit Hilfe der Umkehrspannen-Korrektur kann auf einfache Weise eine Lose in der Achsmechanik korrigiert werden.

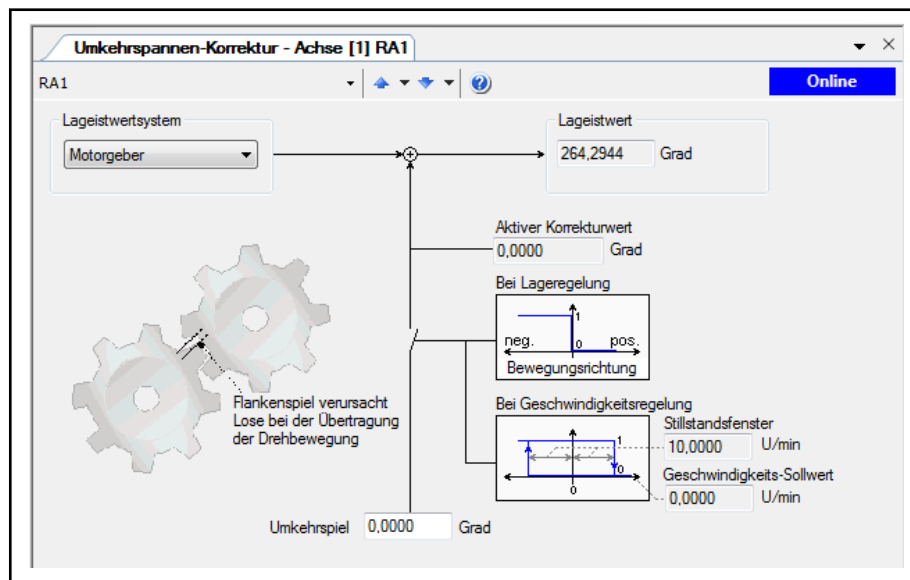


Abb. 6-85: Dialog "Umkehrspannen-Korrektur"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)
AchsKorr. Steuerwort	P-0-0413	
AchsKorr. aktiver Korrekturwert	P-0-0401	

Einstellung	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)
Lage-Istwert Geber 1	S-0-0051	
Umkehrspiel	S-0-0058	
Stillstandsfenster	S-0-0124	
Geschwindigkeitssollwert	S-0-0036	

Weitere Informationen zu den verwendeten Parametern finden Sie in der IndraDrive-Firmwarebeschreibung.

6.8.19 Antriebsintegrierter Sollwertgenerator



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Die Grundlagen des "Antriebsintegrierten Sollwertgenerators" sind produktabhängig beschrieben in "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsreglergeräte" und "Rexroth IndraDrive MPx-20 Funktionen", Kapitel "Antriebsintegrierter Sollwertgenerator" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

6.8.20 Kurventabelle

Allgemeines



Dieser Dialog ist nur verfügbar, wenn beim Anlegen der realen Achse das Häkchen bei "Interpolation im Antrieb" **nicht** entfernt wurde.

Wird eine reale Achse als Folgeachse (Slave) an dem Motion-Funktionsbaustein MC_CamIn betrieben, arbeitet der Antrieb im Betriebszustand "Kurventabelle mit realer/virtueller Leitachse". In diesem Betriebszustand besteht eine feste Beziehung zwischen einer vorgegebenen Leitachseposition und der Folgeachse. Als Leitachse (Master) können virtuelle und Geberachsen verwendet werden.

Aus der virtuellen Leitachseposition (Lageistwert Master) wird mit "Offset Leitachseposition", "Getriebe" und "Dynamisches Aufsynchronisieren" die wirksame Leitachseposition (Lageistwert im Istwertzyklus) für die reale Achse erzeugt.

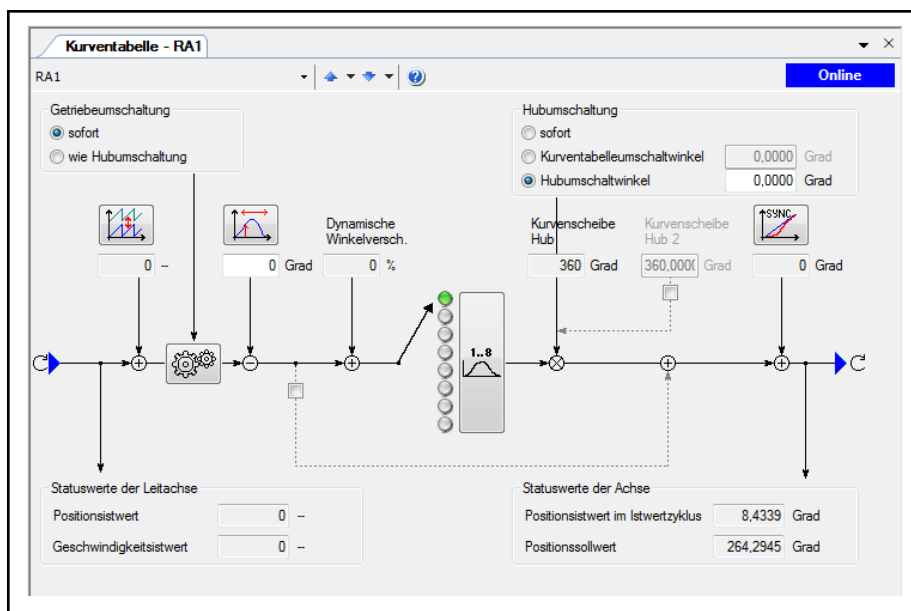


Abb. 6-86: Dialog "Kurventabelle"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Steuerwort Synchronisationsbetriebszustände	P-0-0088						
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv	A-0-2710						
ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang	A-0-2730						
Dynamische Winkelverschiebung	P-0-0085						
Umschaltwinkel Kurvenscheibe Hub	P-0-0144						
Umschaltwinkel Kurvenscheibe	P-0-0094						
ELS, CamIn, Kurvenscheibenhub	A-0-2741						
ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv	A-0-2750						
ELS, CamIn, Kurventabellenvorwahl	A-0-2740						
Leitachse, Positionssistwert	A-0-0300						
Leitachse, Geschwindigkeitsistwert	A-0-0302						
Lageistwert im Istwertzyklus	P-0-0753						
ELS, Positionssollwert	A-0-2655						
ELS, Untersetzung	A-0-2745						
Wichtungsart für Positionsdaten	A-0-0059						

* nur bei System MLC

Der Kurventabelle-Dialog dient der Anzeige der Leitachseparameter bei aktivem Betriebszustand "Kurventabelle mit realer/virtueller Leitachse" des Antriebs. Die Beeinflussung der Parameter erfolgt aus dem SPS-Programm durch den Motion-Funktionsbaustein MC_CamIn.

Getriebeumschaltung	Festlegung der Umschaltung des Getriebes "sofort" oder "wie Hubumschaltung" (P-0-0088).
Hubumschaltung	Festlegung der Umschaltung des Hubs "sofort" oder Definition des Kurventabellenumschaltwinkels oder des Hubumschaltwinkels (P-0-0088).
Leitachposition Offset	Ermittlung der resultierenden Leitachposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionsiswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachposition, Prozessregler".
Getriebeeinstellungen	Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachsgetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie Getriebefeinabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit".
Kurventabelle - Winkelverschiebung	Festlegung der Winkelverschiebung mit "A-0-2730, ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang" und "A-0-2731, ELS, PhasingTableAngle, Änderungsgeschwindigkeit" sowie "A-0-2620, ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler".
Dynamische Winkelverschiebung	Diese Funktionalität wird momentan vom System IndraLogic XLC/ IndraMotion MLC nicht unterstützt.
Auswahl Kurventabelle	Auswahl und Download einer mittels CamBuilder erstellten Kurventabelle in eine Kurventabelle des Antriebs.
Dynamisches Aufsynchronisieren - Winkelsynchronisation	Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchronisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchronisiergeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierrichtung", des "A-0-2761, ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv" und des "A-0-2615, ELS, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler".

Leitachposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionsiswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachposition, Prozessregler". Mit "P-0-0750, Leitachsumdrehungen pro Leitachszyklus" wird der Modulobereich der Leitachposition festgelegt.

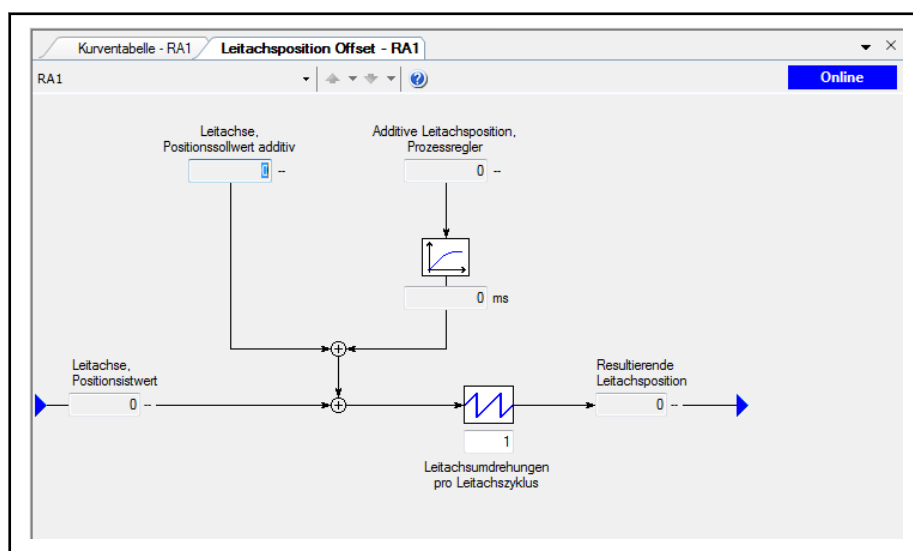


Abb. 6-87: Dialog "Leitachposition Offset" im Dialog "Kurventabelle"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv	A-0-2710						
Leitachse, Positionsiswert	A-0-0300						
Additive Leitachsposition, Prozessregler	A-0-2600						
ELS, Filterkonstante, Leitachsposition additiv	A-0-2601						
ELS, Resultierende Leitachsposition	A-0-2650						
Leitachsumdrehungen pro Leitachszyklus	P-0-0750						

*

nur bei System MLC

Getriebeeinstellungen

Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachsgetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie Getriebefeinabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit".

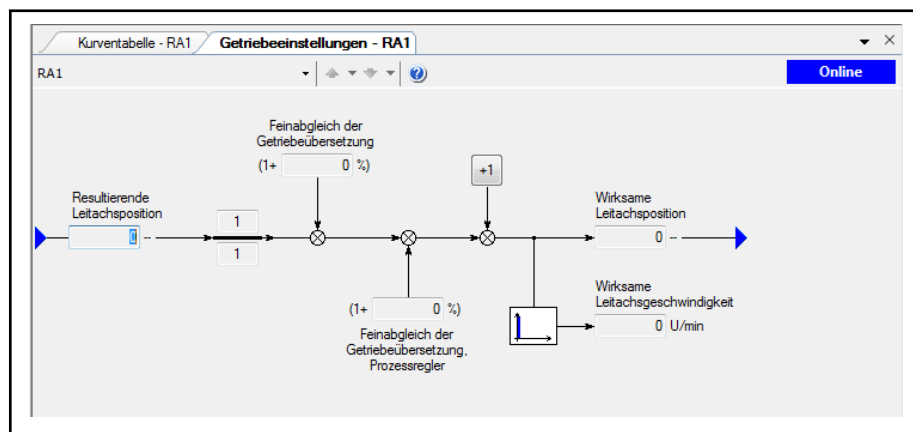


Abb. 6-88: Dialog "Getriebeeinstellungen" im Dialog "Kurventabelle"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Resultierende Leitachsposition	A-0-2650						
ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen	A-0-2721						
ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen	A-0-2720						
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung	A-0-2722						
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung, Prozessregler	A-0-2605						
Polarität der Leitachsposition	A-0-2798						

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Wirksame Leitachsposition	A-0-2651						
ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit	A-0-2652						

* nur bei System MLC

Kurventabelle-Winkelverschiebung

Festlegung der Winkelverschiebung mit "A-0-2730, ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang" und "A-0-2731, ELS, PhasingTableAngle, Änderungsgeschwindigkeit" sowie "A-0-2620, ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler".

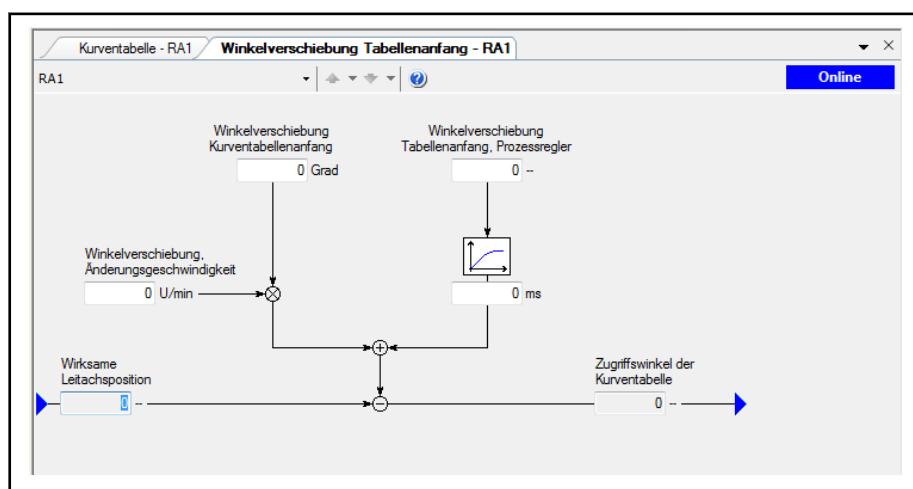


Abb. 6-89: Dialog "Winkelverschiebung Tabellenanfang" im Dialog "Kurventabelle"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang	A-0-2730						
ELS, PhasingTableAngle, Änderungsgeschwindigkeit	A-0-2731						
ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler	A-0-2620						
ELS, Filterkonstante, Winkelverschiebung Tabelle	A-0-2621						

* nur bei System MLC

Dynamische Winkelverschiebung

Diese Funktionalität wird momentan vom System IndraLogic XLC/ IndraMotion MLC nicht unterstützt.

Auswahl Kurventabelle

Auswahl und Download einer mittels CamBuilder erstellten Kurventabelle in eine Kurventabelle des Antriebs. Es kann in jede der acht Kurventabellen

eine andere Kurventabelle geladen werden. Die Auswahl der zu bearbeitenden Kurventabelle erfolgt an dem Motion-Funktionsbaustein "MC_CamIn". Außerdem kann für jede Kurventabelle zwischen linearer und kubischer Spline-Interpolation gewählt werden.

Über das Symbol  können Kurventabellen aus einer Parameterdatei in den Antrieb geladen werden.

Über das Symbol  können Kurventabellen als Parameterdatei abgespeichert werden.

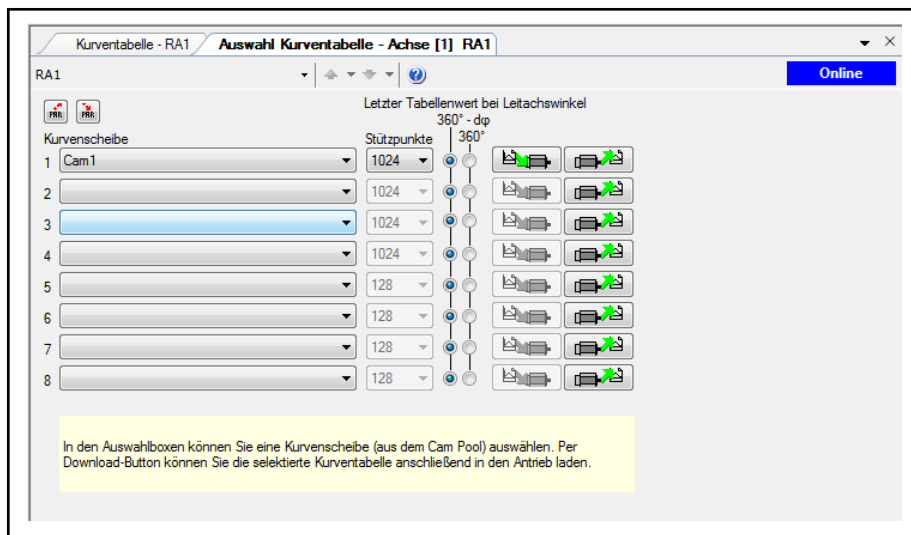


Abb. 6-90: Dialog "Auswahl Kurventabelle" im Dialog "Kurventabelle"

Dynamisches Aufsynchonisieren – Winkelsynchronisation

Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchonisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchonisiergeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchonisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchonisierrichtung", des "A-0-2761, ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

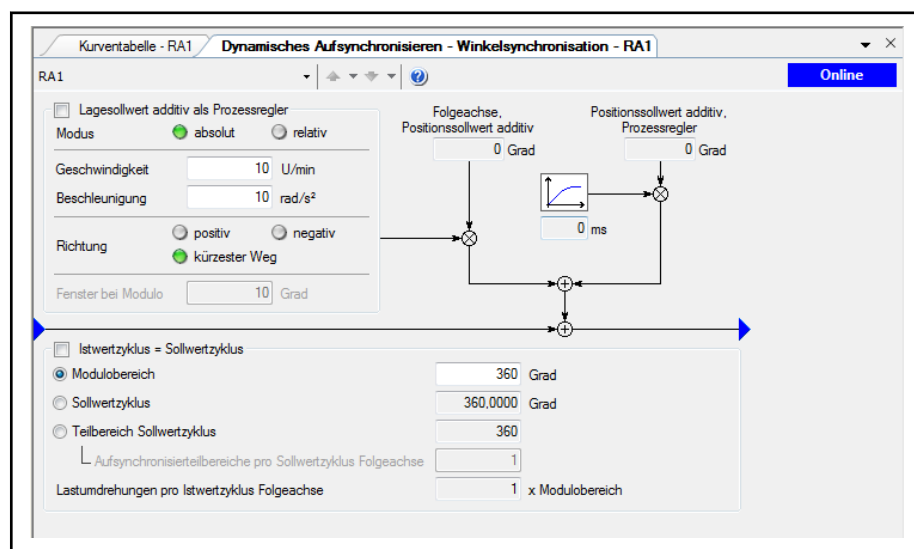


Abb. 6-91: Dialog "Dynamisches Aufsynchonisieren - Winkelsynchronisation" im Dialog "Kurventabelle"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Aufsynchronisiermodus	P-0-0155	A-0-2794					
ELS, Aufsynchronisiermodus (SercosDrive und virtuelle Achsen)	A-0-2794						
ELS, Aufsynchronisiergeschwindigkeit	A-0-2790						
ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung	A-0-2791						
ELS, Aufsynchronisierrichtung	A-0-2793						
Wichtungsart für Positionsdaten	A-0-0059						
Modulowert	A-0-0045						
Sollwertzyklus	P-0-0754						
Lastumdrehungen pro Istwertzyklus Folgeachse	P-0-0752						
ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv	A-0-2750						
ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler	A-0-2610						
ELS, Filterzeitkonstante, Positionssollwert additiv	A-0-2611						

*

nur bei System MLC

6.8.21 MotionProfile

Allgemeines



Dieser Dialog ist für alle kommandierbaren Achsarten verfügbar. Dies sind: IndraDrive, SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse.

Wird eine reale Achse (IndraDrive) als Folgeachse (Slave) an dem Motion-Funktionsbaustein MB_MotionProfile betrieben, arbeitet die Steuerung im Betriebszustand "MotionProfile mit realer/virtueller Leitachse". In diesem Betriebszustand besteht eine feste Beziehung zwischen einer vorgegebenen Leitachsposition und der Folgeachse. Als Leitachse (Master) können reale, virtuelle und Geberachsen verwendet werden.

Aus der virtuellen Leitachsposition (Lageistwert Master) wird mit "Offset Leitachsposition", "Getriebe" und "Dynamisches Aufsynchronisieren" der Lage-sollwert für die reale Achse erzeugt.

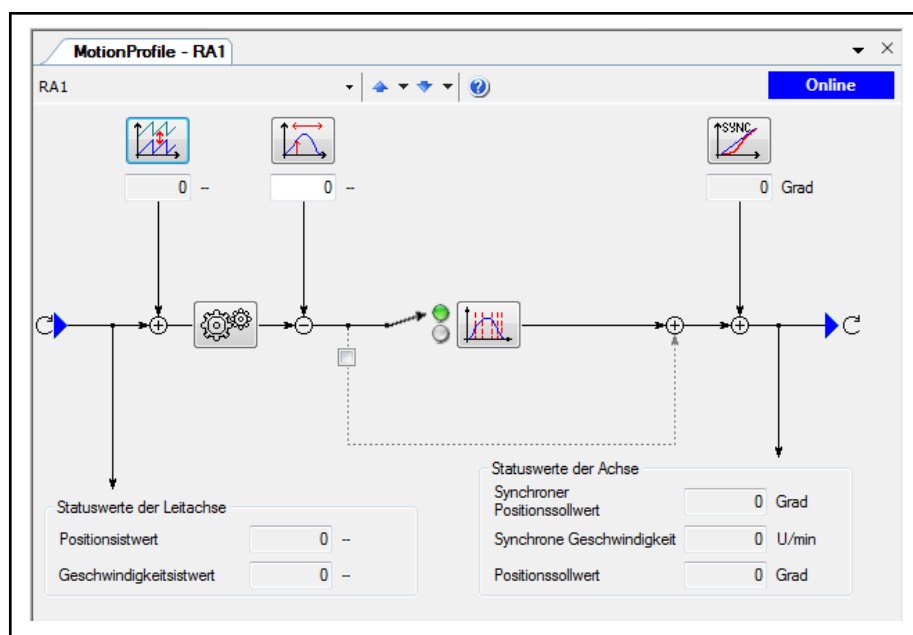


Abb. 6-92: Dialog "MotionProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Leitachse, Achsnummer			A-0-2701				
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv			A-0-2710				
ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang			A-0-2730				
ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv			A-0-2750				
ELS, Synchroner Positionssollwert			A-0-2653				
ELS, Synchrone Geschwindigkeit			A-0-2654				
ELS, Positionssollwert			A-0-2655				
Leitachse, Positionssistwert			A-0-0300				
Leitachse, Geschwindigkeitsistwert			A-0-0302				
MotionProfile, Basis-Konfiguration			A-0-2904				
Wichtungsart für Positionsdaten			A-0-0059				

* nur bei System MLC

Der MotionProfile-Dialog dient der Anzeige der relevanten Parameter bei aktivem Betriebszustand "MotionProfile mit realer/virtueller Leitachse" der Steuerung. Die Beeinflussung der Parameter erfolgt aus dem SPS-Programm durch den Motion-Funktionsbaustein MB_MotionProfile.

Leitachsisposition Offset Ermittlung der resultierenden Leitachsisposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionssistwert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachsisposition, Prozessregler".

Getriebeeinstellungen Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachsgetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und "A-0-2721,

	ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie Getriebefeinabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit".
Kurventabelle-Winkelverschiebung	Festlegung der Winkelverschiebung mit "A-0-2730, ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang" und "A-0-2731, ELS, PhasingTableAngle, Änderungsgeschwindigkeit" sowie "A-0-2620, ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler".
Dynamische Winkelverschiebung	Diese Funktionalität wird momentan vom System IndraLogic XLC/ IndraMotion MLC nicht unterstützt.
MotionProfile Übersicht	Auswahl und Download eines mittels CamBuilder erstellten MotionProfile auf die reale Achse.
Dynamisches Aufsynchronisieren - Winkelsynchronisation	Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchronisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchronisiergeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierrichtung", des "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

Leitachposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionssistwert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachposition, Prozessregler". Mit "P-0-0750, Leitachsumdrehungen pro Leitachszyklus" wird der Modulobereich der Leitachposition festgelegt.

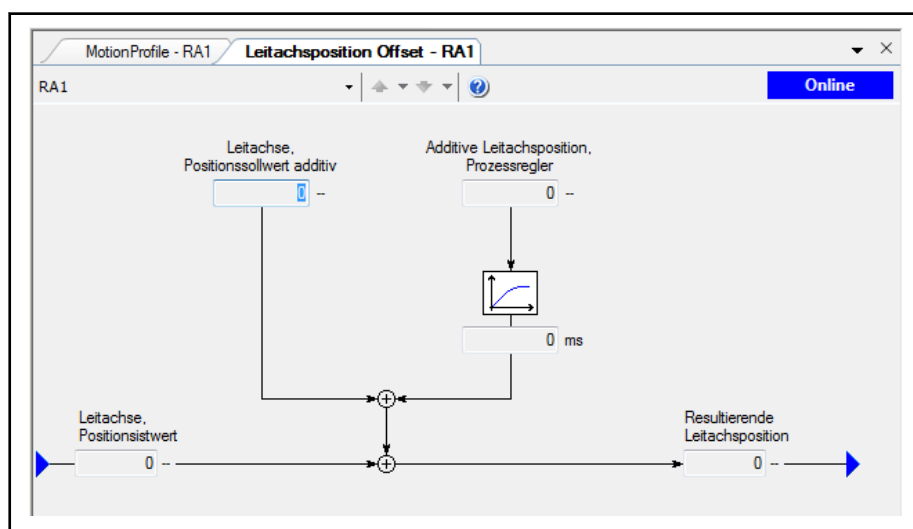


Abb. 6-93: Dialog "Leitachposition Offset" im Dialog "MotionProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv				A-0-2710			
ELS, Filterkonstante, Leitachposition additiv				A-0-2601			
ELS, Resultierende Leitachposition				A-0-2650			
Leitachse, Positionssistwert				A-0-0300			

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Additive Leitachsposition, Prozessregler			A-0-2600				
Leitachsumdrehungen pro Leitachszyklus			P-0-0750				

* nur bei System MLC

Getriebeeinstellungen

Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachsgetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und "A-0-2721, ELS, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie Getriebefeinabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit".

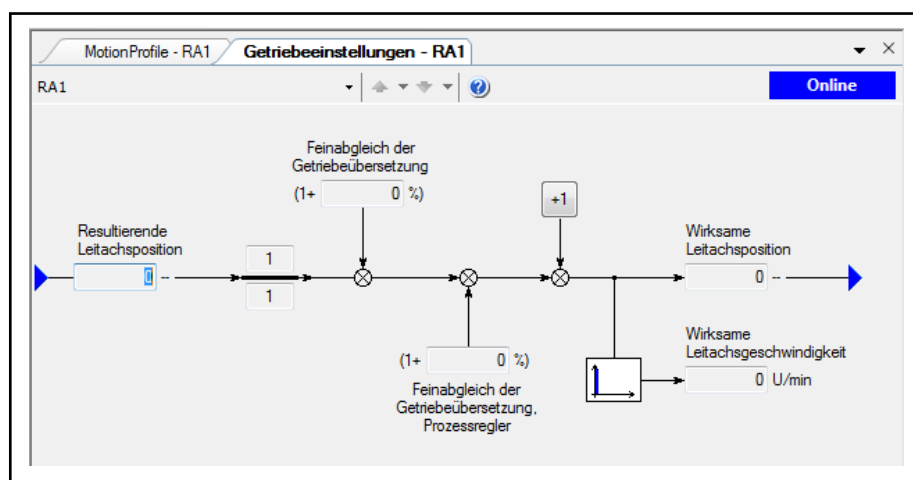


Abb. 6-94: Dialog "Getriebeeinstellungen" im Dialog "MotionProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Resultierende Leitachsposition			A-0-2650				
ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen			A-0-2720				
ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen			A-0-2721				
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung			A-0-2722				
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung, Prozessregler			A-0-2605				
Polarität der Leitachsposition			A-0-2798				
ELS, Wirksame Leitachsposition			A-0-2651				
ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit			A-0-2652				

* nur bei System MLC

Kurventabelle-Winkelverschiebung

Festlegung der Winkelverschiebung mit "A-0-2730, ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang" und "A-0-2731, ELS, PhasingTableAngle, Änderungsgeschwindigkeit" sowie "A-0-2620, ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler" und "A-0-2621, ELS, Filterkonstante, Winkelverschiebung Tabelle".

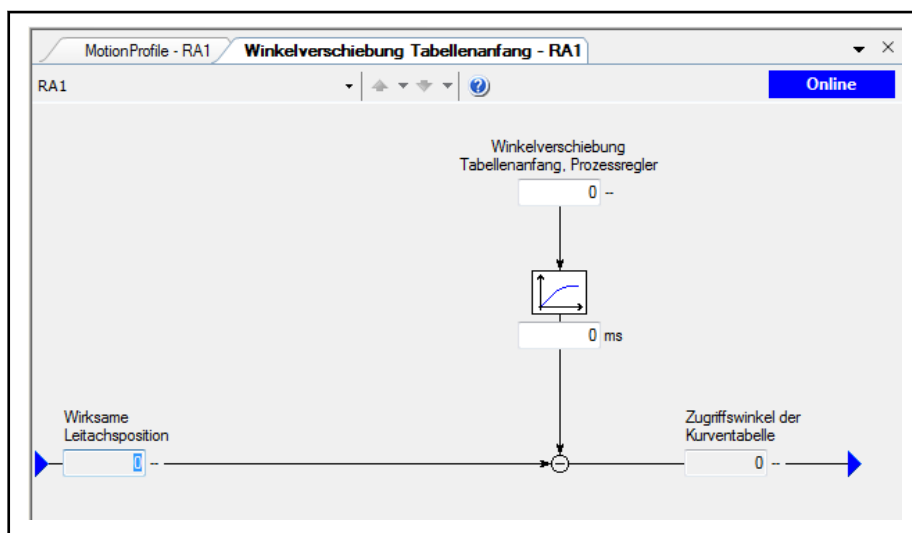


Abb. 6-95: Dialog "Winkelverschiebung Tabellenanfang" im Dialog "MotionProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang			A-0-2730				
ELS, PhasingTableAngle, Änderungsgeschwindigkeit			A-0-2731				
ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler			A-0-2620				
ELS, Filterkonstante, Winkelverschiebung Tabelle			A-0-2621				

* nur bei System MLC

Dynamische Winkelverschiebung

Diese Funktionalität wird momentan vom System IndraLogic XLC/ IndraMotion MLC nicht unterstützt.

MotionProfile Übersicht

Auswahl und Download eines mittels CamBuilder erstellten Motionprofile in die Achse. Pro Achse können max. zwei MotionProfiles gespeichert werden. Anhand des Dialogs können auch die bereits auf der Achse existierenden MotionProfiles in den CamBuilder zurückgeholt werden. Die Auswahl des zu bearbeitenden MotionProfile erfolgt an dem Motion-Funktionsbaustein "MB_MotionProfile".

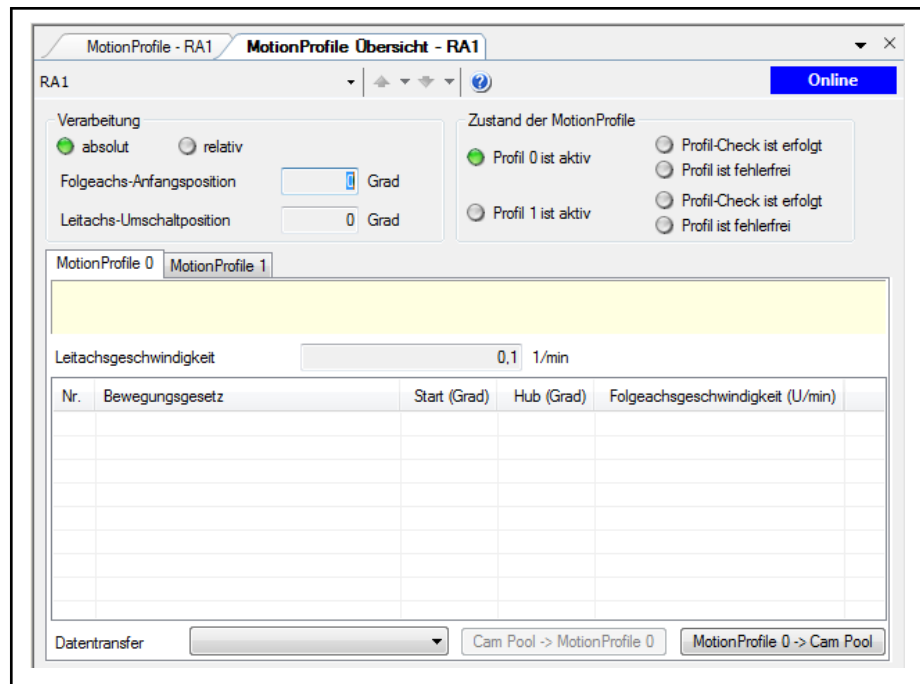


Abb. 6-96: Dialog "MotionProfile Übersicht" im Dialog "MotionProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
MotionProfile, Leitachs-Umschaltposition			A-0-2900				
MotionProfile, Bewegungsschritt 1, Folgeachs-anfangsposition			A-0-2901				
MotionProfile, Steuerwort			A-0-2930				
MotionProfile, Statuswort			A-0-2931				
MotionProfile 0			x				
MotionProfile 0, Anzahl der Bewegungsschritte			A-0-2910				
MotionProfile 0, Leitachsgeschwindigkeit			A-0-2911				
MotionProfile 0, Liste der Leitachs-anfangspositionen			A-0-2912				
MotionProfile 0, Liste der Bewegungsgesetze			A-0-2913				
MotionProfile 0, Liste der Hübe			A-0-2914				
MotionProfile 0, Liste der Folgeachsgeschwindigkeiten			A-0-2915				
MotionProfile 1			x				
MotionProfile 1, Anzahl der Bewegungsschritte			A-0-2920				
MotionProfile 1, Leitachsgeschwindigkeit			A-0-2921				

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
MotionProfile 1, Liste der Leitachsenanfangspositionen			A-0-2922				
MotionProfile 1, Liste der Bewegungsgesetze			A-0-2923				
MotionProfile 1, Liste der Hübe			A-0-2924				
MotionProfile 1, Liste der Folgeachsgeschwindigkeiten			A-0-2925				

* nur bei System MLC

Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation

Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchronisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchronisiergeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierrichtung", des "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

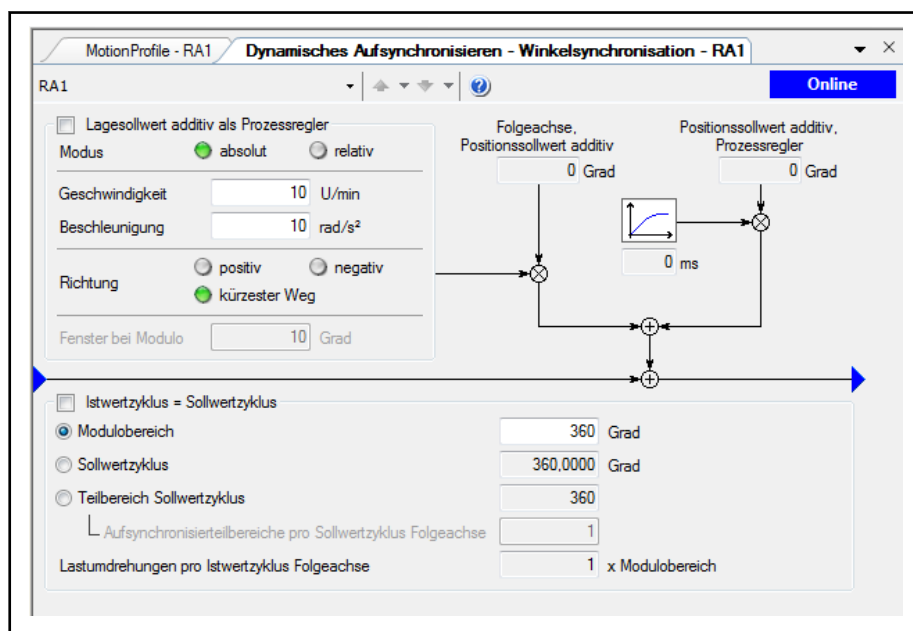


Abb. 6-97: Dialog "Dynamisches Aufsynchronisieren - Winkelsynchronisation" im Dialog "MotionProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Aufsynchronisiermodus		P-0-0155					
ELS, Aufsynchronisiermodus			A-0-2794				
ELS, Aufsynchronisiergeschwindigkeit			A-0-2790				
ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung			A-0-2791				

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Aufsynchroisierrichtung			A-0-2793				
ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv			A-0-2750				
ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler			A-0-2610				
ELS, Filterzeitkonstante, Positionssollwert additiv			A-0-2611				
Modulowert			A-0-0045				
Sollwertzyklus		P-0-0754					
Lastumdrehungen pro Istwertzyklus Folgeachse		P-0-0752					

* nur bei System MLC

6.8.22 FlexProfile

Allgemeines



Dieser Dialog ist für alle Achsarten mit Interpolation auf der Steuerung verfügbar. Dies sind: IndraDrive (IPO-Steuerung), SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse.

Zusätzlich zu dem bereits bekannten MotionProfile steht ab Version 04VRS auf der Steuerung das "FlexProfile" zur Verfügung. Neben einer Reihe neuer Bewegungsgesetze, verschiedenen Umschalt- und Synchronisationsmöglichkeiten sowie Verknüpfungen zu Ereignissen, steht hierin außer der Leitachse als Positionsmaster auch der Zeitmaster zur Verfügung. Pro Achse können bis zu vier dieser neuen FlexProfiles angelegt werden und ermöglichen dadurch ein schnelles Umschalten auf die vorbereiteten Profile.

Die prinzipielle Anwendung des FlexProfile ist beschrieben in der Dokumentation "IndraLogic XLC/IndraMotion MLC14VRS PLCopen-Bibliotheken" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Wird eine reale Achse (IndraDrive) als Folgeachse (Slave) an dem Motion-Funktionsbaustein ML_FlexProfile betrieben, arbeitet die Steuerung im Betriebszustand "FlexProfile". In diesem Betriebszustand besteht eine feste Beziehung zwischen einer vorgegebenen Leitachsposition und der Folgeachse. Als Leitachse (Master) können reale, virtuelle und Geberachsen verwendet werden.

Aus der Leitachsposition (Lageistwert Master) wird mit "Offset Leitachsposition", "Getriebe" und "Dynamisches Aufsynchonisieren" der Lagesollwert für die reale Achse erzeugt.

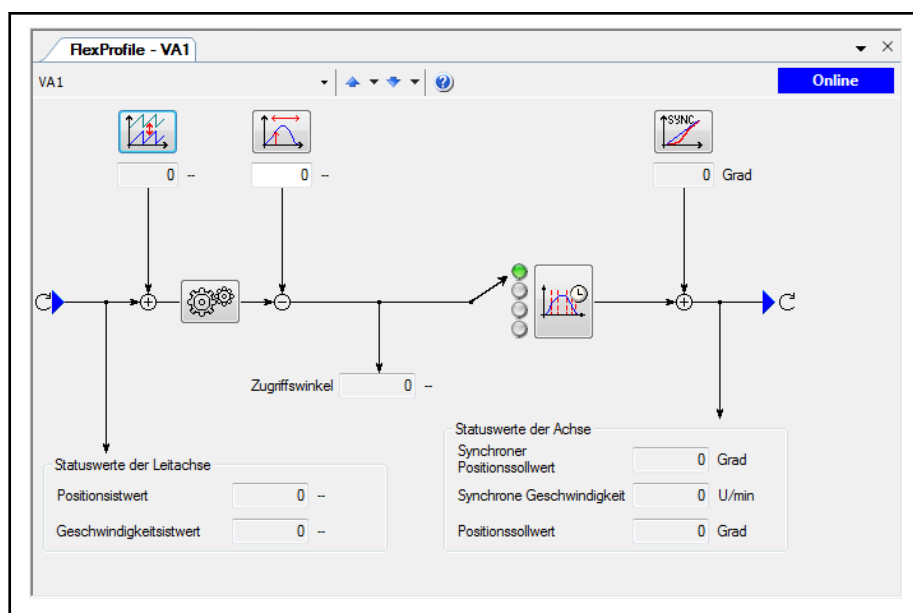


Abb. 6-98: Dialog "FlexProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Wichtungsart für Positionsdaten				A-0-0059			
ELS, Leitachse, Achsnummer				A-0-2701			
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv				A-0-2710			
ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang				A-0-2730			
ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv				A-0-2750			
ELS, Synchroner Positionssollwert				A-0-2653			
ELS, Synchrone Geschwindigkeit				A-0-2654			
ELS, Positionssollwert				A-0-2655			
Leitachse, Positionssistwert				A-0-0300			
Leitachse, Geschwindigkeitsistwert				A-0-0302			

* nur bei System MLC

Der FlexProfile-Dialog dient der Anzeige der relevanten Parameter bei aktivem Betriebszustand "FlexProfile" der Steuerung. Die Beeinflussung der Parameter erfolgt aus dem SPS-Programm durch den Motion-Funktionsbaustein ML_FlexProfile.

Leitachseposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachseposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionssistwert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachseposition, Prozessregler".

Getriebeeinstellungen

Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachsgetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie Getriebeabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit".

- Kurventabelle-Winkelverschiebung

Festlegung der Winkelverschiebung mit "A-0-2730, ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang" und "A-0-2731, ELS, PhasingTableAngle, Änderungsgeschwindigkeit" sowie "A-0-2620, ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler".
- FlexProfile Übersicht

Auswahl und Download eines FlexProfiles in die reale Achse.
- Dynamisches Aufsynchronisieren - Winkelsynchronisation

Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchronisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchronisierungsgeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierrichtung", des "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

Leitachspanposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachspanposition aus "A-0-0300, Leitachspan, Positionssistwert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachspanposition, Prozessregler". Mit "P-0-0750, Leitachspanumkehrungen pro Leitachspanzyklus" wird der Modulbereich der Leitachspanposition festgelegt.

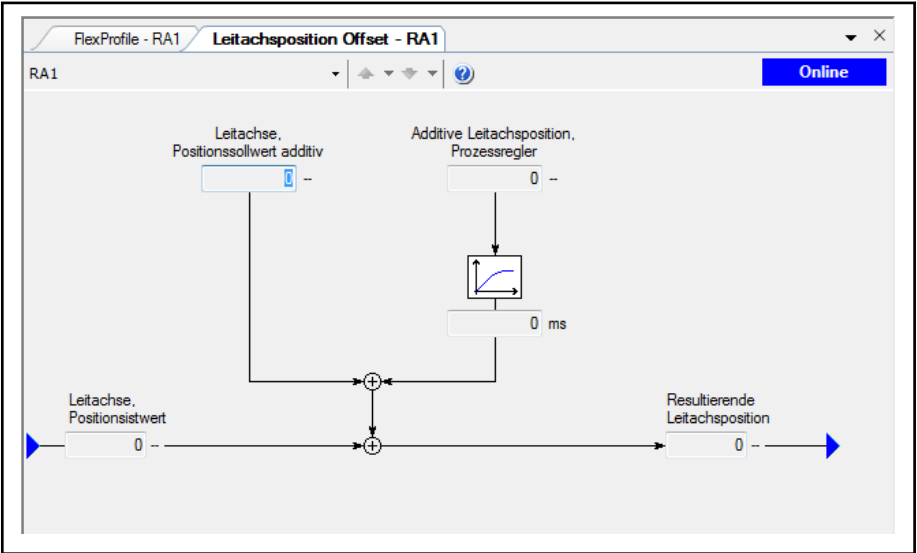


Abb. 6-99: Dialog "Leitachspanposition Offset" im Dialog "FlexProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv			A-0-2710				
Additive Leitachspanposition, Prozessregler			A-0-2600				
ELS, Filterkonstante, Leitachspanposition additiv			A-0-2601				
ELS, Resultierende Leitachspanposition			A-0-2650				
Leitachspan, Positionssistwert			A-0-0300				

* nur bei System MLC

Getriebeeinstellungen

Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachspangetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachspangetriebe, Eingangsumkehrungen" und "A-0-2721,

ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie Getriebefeinabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit".

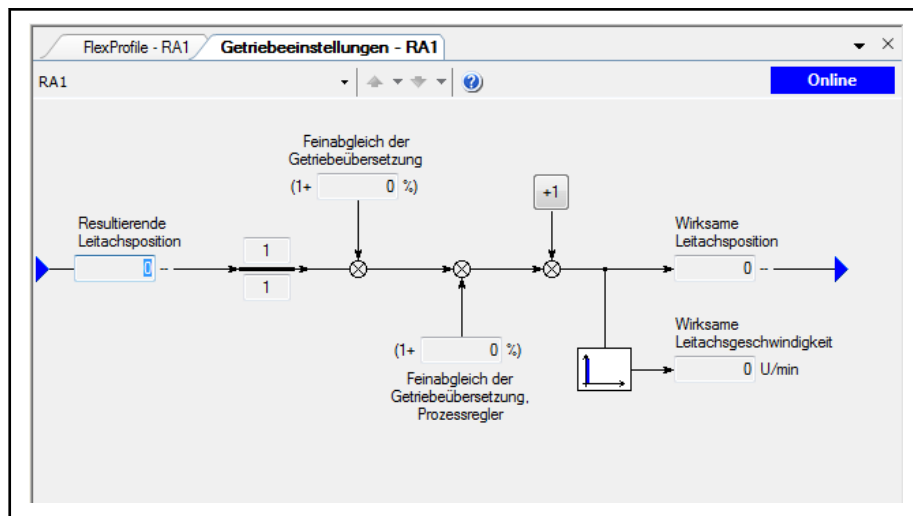


Abb. 6-100: Dialog "Getriebeeinstellungen" im Dialog "FlexProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Resultierende Leitachslage				A-0-2650			
ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen				A-0-2720			
ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen				A-0-2721			
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung				A-0-2722			
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung, Prozessregler				A-0-2605			
Polarität der Leitachslage				A-0-2798			
ELS, Wirksame Leitachslage				A-0-2651			
ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit				A-0-2652			

* nur bei System MLC

Kurventabelle – Winkelverschiebung Tabellenanfang

Festlegung der Winkelverschiebung mit "A-0-2730, ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang" und "A-0-2731, ELS, PhasingTableAngle, Änderungsgeschwindigkeit" sowie "A-0-2620, ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler" und "A-0-2621, ELS, Filterkonstante, Winkelverschiebung Tabelle".

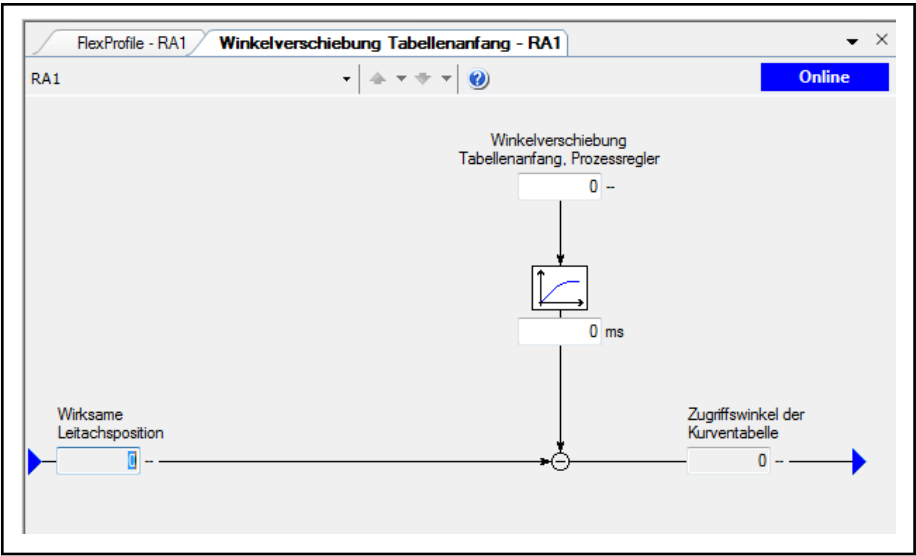


Abb. 6-101: Dialog "Winkelverschiebung Tabellenanfang" im Dialog "FlexProfile"

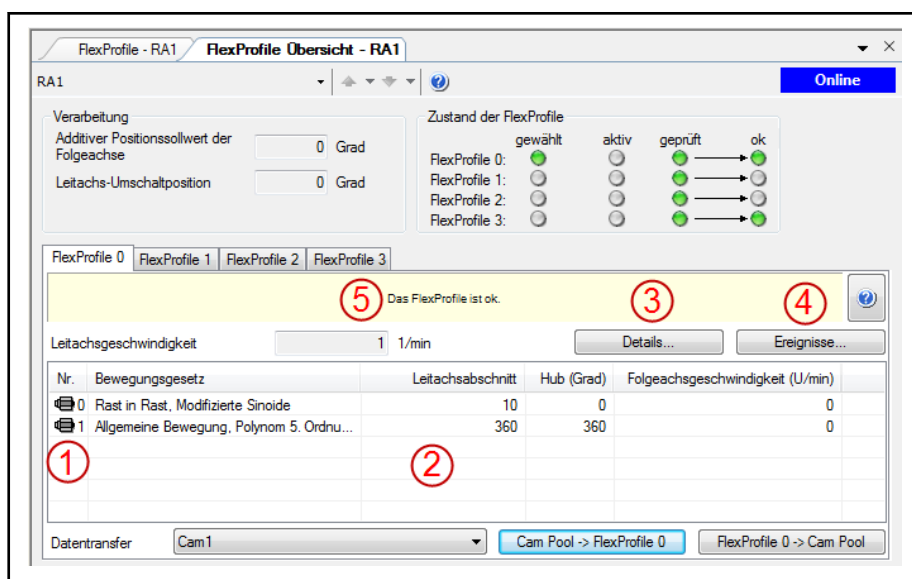
Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang			A-0-2730				
ELS, PhasingTableAngle, Änderungsgeschwindigkeit			A-0-2731				
ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler			A-0-2620				
ELS, Filterkonstante, Winkelverschiebung Tabelle			A-0-2621				

* nur bei System MLC

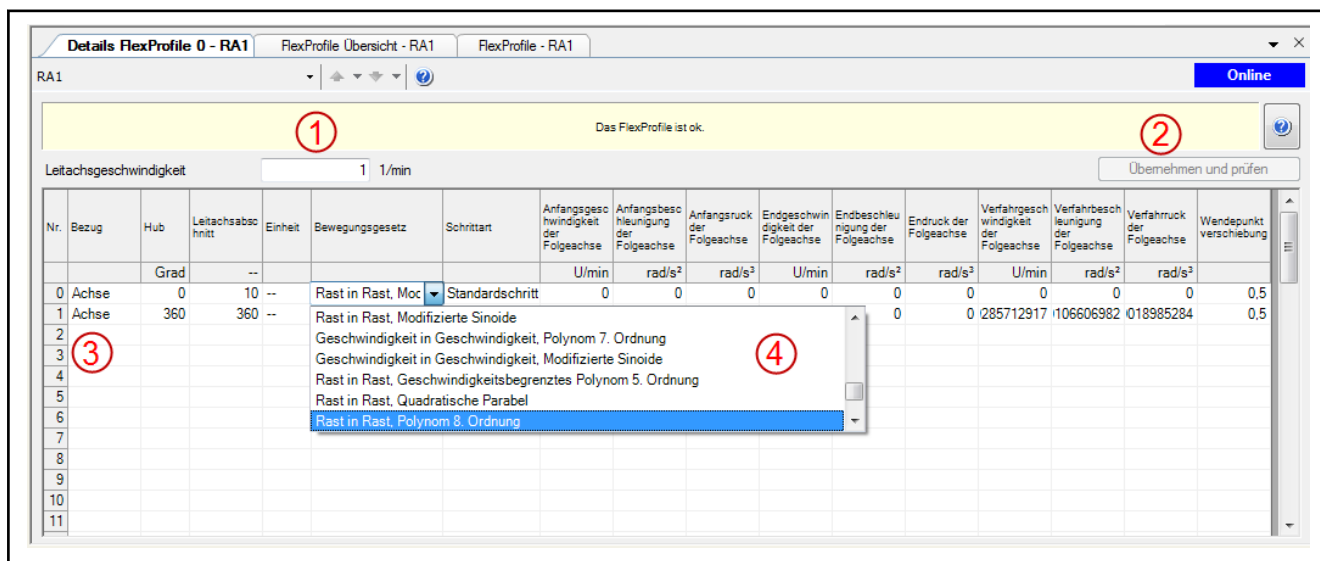
FlexProfile Übersicht

Auswahl und Download eines FlexProfile in die Achse. Pro Achse können max. vier FlexProfiles gespeichert werden. Die Auswahl des zu bearbeiten- den FlexProfile erfolgt an dem Motion-Funktionsbaustein ML_FlexProfile.



- ① Symbolische Darstellung des Segment-Typs (Achse oder Zeit)
- ② Konfigurationsanzeige
- ③ FlexProfile-Konfigurator
- ④ Ereignis-Konfigurator
- ⑤ Statusanzeige

Abb. 6-102: Dialog "FlexProfile Übersicht" im Dialog "FlexProfile"



- ① Leitachsgeschwindigkeit
- ② Übernahme in die Achse und Prüfung der Konfiguration
- ③ Wahl der Leitachsquellen
- ④ Bewegungsgesetze aus einer Liste auswählbar

Abb. 6-103: Konfigurierung des Flexprofile

Verwendete Parameter:

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
FlexProfile, Leitachs-Umschaltposition			A-0-3002				
FlexProfile, Folgeachse, Positionssollwert additiv			A-0-3003				
FlexProfile 0			x				
FlexProfile 0, Liste der Leitachsquellen			A-0-3021				
FlexProfile 0, Liste der Folgeachsbezüge (Hub)			A-0-3022				
FlexProfile 0, Liste der Leitachsabschnitte (Range)			A-0-3023				
FlexProfile 0, Liste der Bewegungsgesetze			A-0-3025				
FlexProfile 0, Liste der Folgeachsengeschwindigkeiten			A-0-3030				
FlexProfile 1			x				
FlexProfile 1, Liste der Leitachsquellen			A-0-3051				
FlexProfile 1, Liste der Folgeachsbezüge (Hub)			A-0-3052				
FlexProfile 1, Liste der Leitachsabschnitte (Range)			A-0-3053				
FlexProfile 1, Liste der Bewegungsgesetze			A-0-3055				
FlexProfile 1, Liste der Folgeachsengeschwindigkeiten			A-0-3060				
FlexProfile 2			x				
FlexProfile 2, Liste der Leitachsquellen			A-0-3081				
FlexProfile 2, Liste der Folgeachsbezüge (Hub)			A-0-3082				
FlexProfile 2, Liste der Leitachsabschnitte (Range)			A-0-3083				
FlexProfile 2, Liste der Bewegungsgesetze			A-0-3085				
FlexProfile 2, Liste der Folgeachsengeschwindigkeiten			A-0-3090				
FlexProfile 3			x				
FlexProfile 3, Liste der Leitachsquellen			A-0-3111				
FlexProfile 3, Liste der Folgeachsbezüge (Hub)			A-0-3112				
FlexProfile 3, Liste der Leitachsabschnitte (Range)			A-0-3113				
FlexProfile 3, Liste der Bewegungsgesetze			A-0-3115				
FlexProfile 3, Liste der Folgeachsengeschwindigkeiten			A-0-3120				

*

nur bei System MLC

Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation

Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchronisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchronisiergeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierrichtung", des "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

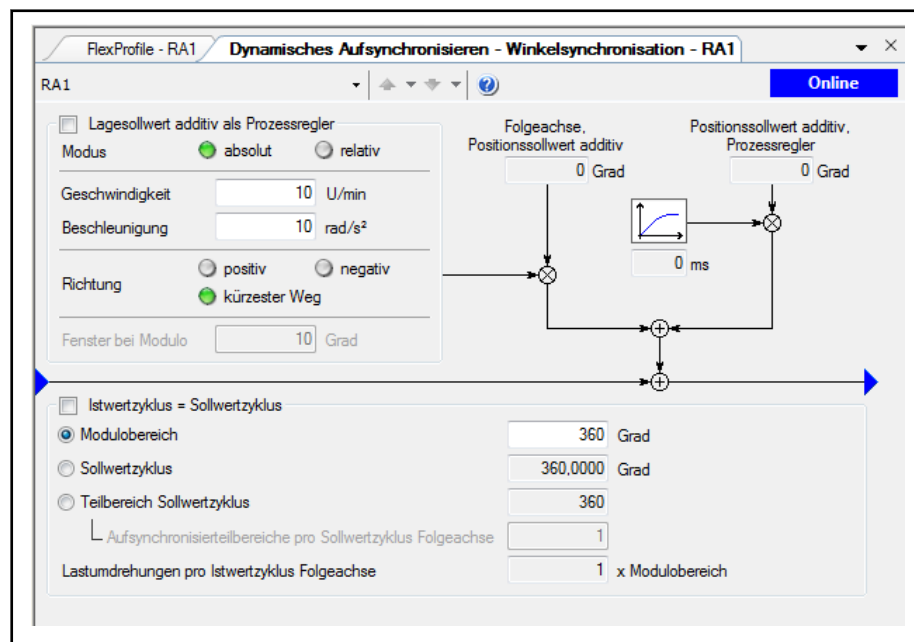


Abb. 6-104: Dialog "Dynamisches Aufsynchronisieren - Winkelsynchronisation" im Dialog "FlexProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Aufsynchronisiermodus		P-0-0155					
ELS, Aufsynchronisiermodus			A-0-2794				
ELS, Aufsynchronisiergeschwindigkeit			A-0-2790				
ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung			A-0-2791				
ELS, Aufsynchronisierrichtung			A-0-2793				
ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv			A-0-2750				
ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler			A-0-2610				
ELS, Filterzeitkonstante, Positionssollwert additiv			A-0-2611				
Modulowert			A-0-0045				

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Sollwertzyklus		P-0-0754					
Lastumdrehungen pro Istwertzyklus Folgeachse		P-0-0752					

* nur bei System MLC

6.8.23 Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation

Allgemeines



Dieser Dialog ist für alle kommandierbaren Achsarten verfügbar. Dies sind: IndraDrive, SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse (nur bei System MLC).

Wird eine reale Achse als Folgeachse (Slave) an dem Motion-Funktionsbaustein MC_GearIn betrieben, arbeitet der Antrieb im Betriebszustand "Geschwindigkeitssynchronisation mit realer/virtueller Leitachse". In diesem Betriebszustand folgt der Antrieb einer vorgegebenen Leitachsgeschwindigkeit geschwindigkeitssynchron. Als Leitachse (Master) können reale, virtuelle und Geberachsen verwendet werden.

Aus der Leitachsgeschwindigkeit "A-0-0302, Leitachse, Geschwindigkeitsistwert" wird mit "Offset Leitachseposition", "Getriebe" und "Dynamisches Aufsynchronisieren" der Geschwindigkeitssollwert "A-0-2657, ELS, Wirksamer Geschwindigkeitssollwert" für die reale Achse erzeugt.

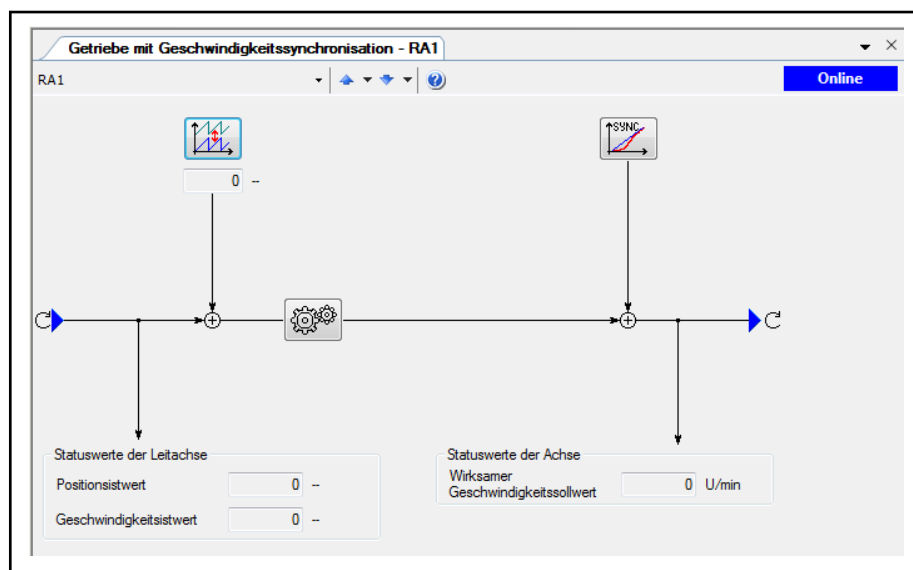


Abb. 6-105: Dialog "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv		A-0-2710					
Leitachse, Positionsiswert		A-0-0300					

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Wichtungsart für Positionsdaten	A-0-0059						
Modulowert	A-0-0045						
Leitachse, Geschwindigkeitswert	A-0-0302						
ELS, Wirksamer Geschwindigkeitssollwert	A-0-2657						

* nur bei System MLC

Der Dialog "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation" dient der Anzeige der wirksamen Parameter bei aktivem Betriebszustand "Geschwindigkeitssynchronisation mit realer/virtueller Leitachse" des Antriebs. Die Beeinflussung der Parameter erfolgt aus dem SPS-Programm durch den Motion-Funktionsbaustein MC_GearIn.

Leitachseposition Offset Ermittlung der resultierenden Leitachseposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachseposition, Prozessregler".

Getriebeeinstellungen Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachsgetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie Getriebefeinabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit".

Dynamisches Aufsynchronisieren Festlegung der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung", des "A-0-2761, ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv" und des "A-0-2615, ELS, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler".

Anwendung Die Geschwindigkeitssynchronisation kommt z. B. bei einfachen Transportwalzen von Druckmaschinen zum Einsatz. Der Antrieb läuft geschwindigkeitssynchron zur Leitachse. Die Bahngeschwindigkeit am Umfang der Transportwalze bzw. eines Wickelkörpers wird durch das elektrische Getriebe voreingestellt. Eine definierte Zugspannung kann durch den Getriebefeinabgleich eingestellt werden.

Leitachseposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachseposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachseposition, Prozessregler".

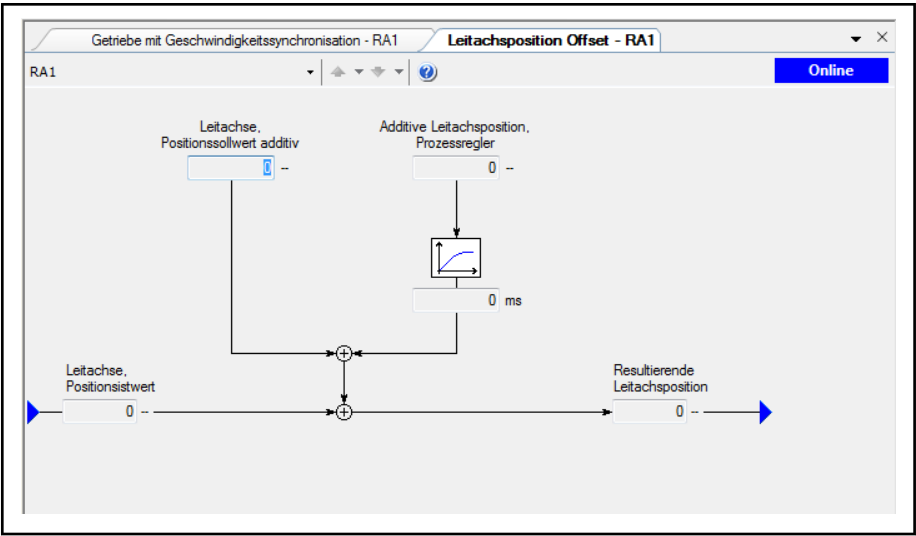


Abb. 6-106: Dialog "Leitachposition Offset" im Dialog "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Leitachse, Positionswert	A-0-0300						
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv	A-0-2710						
Additive Leitachposition, Prozessregler	A-0-2600						
ELS, Filterkonstante, Leitachposition additiv	A-0-2601						
ELS, Resultierende Leitachposition	A-0-2650						
Modulowert	A-0-0045						

* nur bei System MLC

Getriebeeinstellungen

Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachsgetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie "A-0-2722, ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung" und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit".

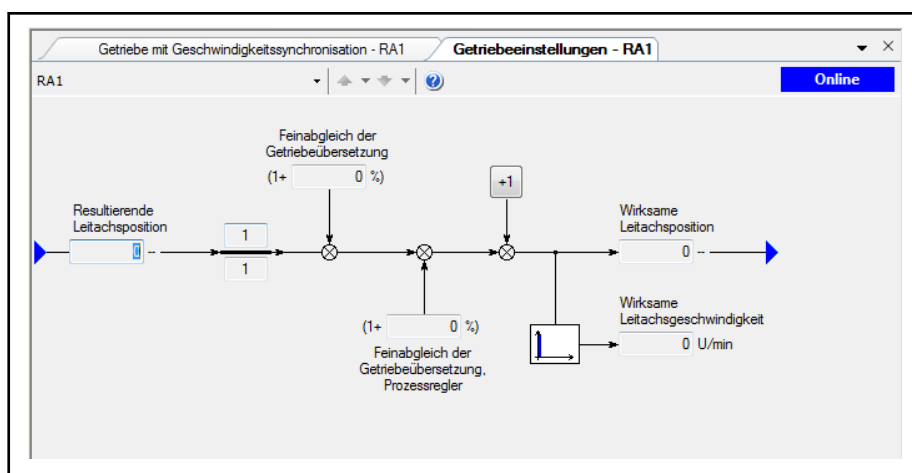


Abb. 6-107: Dialog "Getriebeeinstellungen" im Dialog "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Resultierende Leitachspostion		A-0-2650					
ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen		A-0-2720					
ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen		A-0-2721					
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung		A-0-2722					
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung, Prozessregler		A-0-2605					
Polarität der Leitachspostion		A-0-2798					
ELS, Wirksame Leitachspostion		A-0-2651					
ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit		A-0-2652					

*

nur bei System MLC

Dynamisches Aufsynchronisieren

Festlegung der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung", des "A-0-2761, ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv" und des "A-0-2615, ELS, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler".

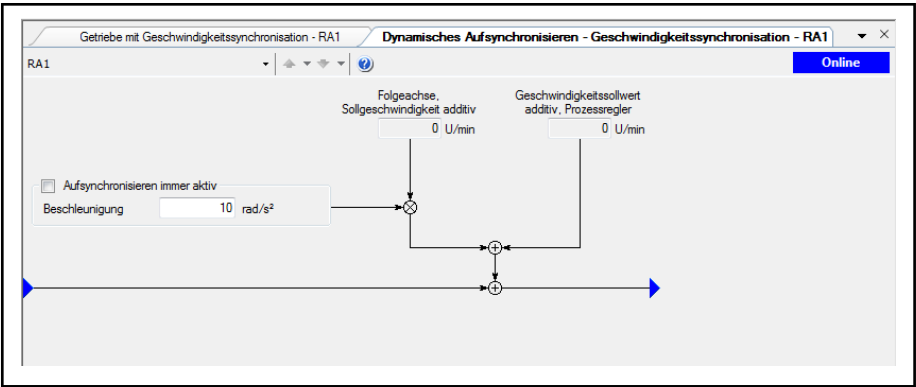


Abb. 6-108: Dialog "Dynamisches Aufsynchronisieren - Geschwindigkeitssynchronisation" im Dialog "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Aufsynchronisiermodus	P-0-0155						
ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung	A-0-2791						
ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv	A-0-2761						
ELS, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler	A-0-2615						

* nur bei System MLC

6.8.24 Getriebe mit Winkelsynchronisation

Allgemeines

Dieser Dialog ist für alle kommandierbaren Achsarten verfügbar. Dies sind: IndraDrive, SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse (nur bei System MLC).

Wird eine reale Achse als Folgeachse (Slave) an dem Motion-Funktionsbaustein MB_GearInPos betrieben, arbeitet der Antrieb im Betriebszustand "Winkelsynchronisation mit realer/virtueller Leitachse". In diesem Betriebszustand folgt der Antrieb einer vorgegebenen Leitachseposition absolut oder relativ winkelsynchron. Als Leitachse (Master) können reale, virtuelle und Geberachsen verwendet werden.

Aus der Leitachseposition "A-0-0300, Leitachse, Positionswert" wird mit "Offset Leitachseposition", "Getriebe" und "Dynamisches Aufsynchronisieren" der wirksame Lagesollwert "A-0-2655, ELS, Positionssollwert" für die reale Achse erzeugt.

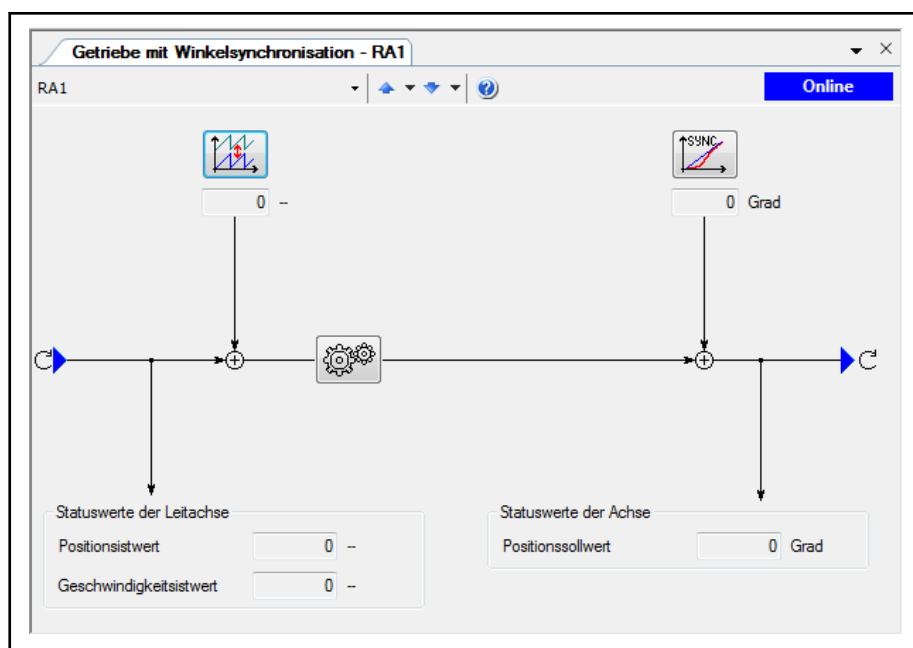


Abb. 6-109: Dialog "Getriebe mit Winkelsynchronisation"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv		A-0-2710					
Leitachse, Positionssistwert		A-0-0300					
Wichtungsart für Positionsdaten		A-0-0059					
Modulowert		A-0-0045					
ELS, Positionssollwert		A-0-2655					
ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv		A-0-2750					
Leitachse, Geschwindigkeitsistwert		A-0-0302					

* nur bei System MLC

Der Dialog "Getriebe mit Winkelsynchronisation" dient der Anzeige der relevanten Parameter bei aktivem Betriebszustand "Winkelsynchronisation mit realer/virtueller Leitachse" des Antriebs.

Die Beeinflussung der Parameter erfolgt aus dem SPS-Programm durch den Motion-Funktionsbaustein MB_GearInPos.

Leitachseposition Offset Ermittlung der resultierenden Leitachseposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionssistwert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachseposition, Prozessregler".

Getriebeeinstellungen Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachsgetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie "A-0-2722, ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung" und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit".

Dynamisches Aufsynchronisieren Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchronisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchronisierungsgeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS,

Aufsynchronisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierrichtung", des "A-0-2761, ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv" und des "A-0-2615, ELS, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler".

Leitachspanposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachspanposition aus "A-0-0300, Leitachspan, Positionssistwert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachspanposition, Prozessregler". Mit "P-0-0750, Leitachspanumkehrzahl pro Leitachspanzyklus" wird der Modulbereich der Leitachspanposition festgelegt.

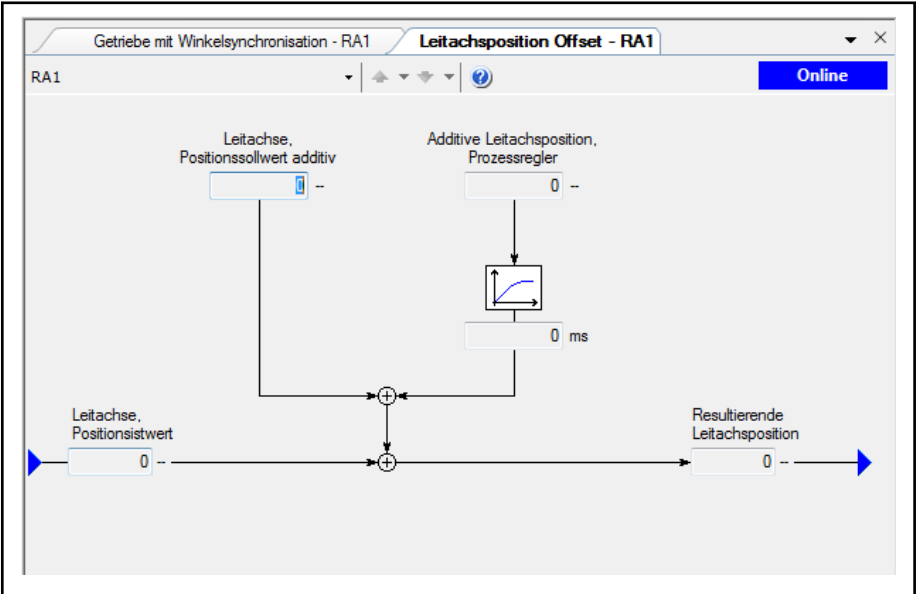


Abb. 6-110: Dialog "Leitachspanposition Offset" im Dialog "Getriebe mit Winkelsynchronisation"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv		A-0-2710					
Leitachspan, Positionssistwert		A-0-0300					
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv		A-0-2710					
Additive Leitachspanposition, Prozessregler		A-0-2600					
ELS, Filterkonstante, Leitachspanposition additiv		A-0-2601					
ELS, Resultierende Leitachspanposition		A-0-2650					

* nur bei System MLC

Getriebeeinstellungen

Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachspangetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachspangetriebe, Eingangsumkehrungen" und "A-0-2721, ELS, Leitachspangetriebe, Ausgangsumkehrungen" sowie Getriebeeinabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachspangeschwindigkeit".

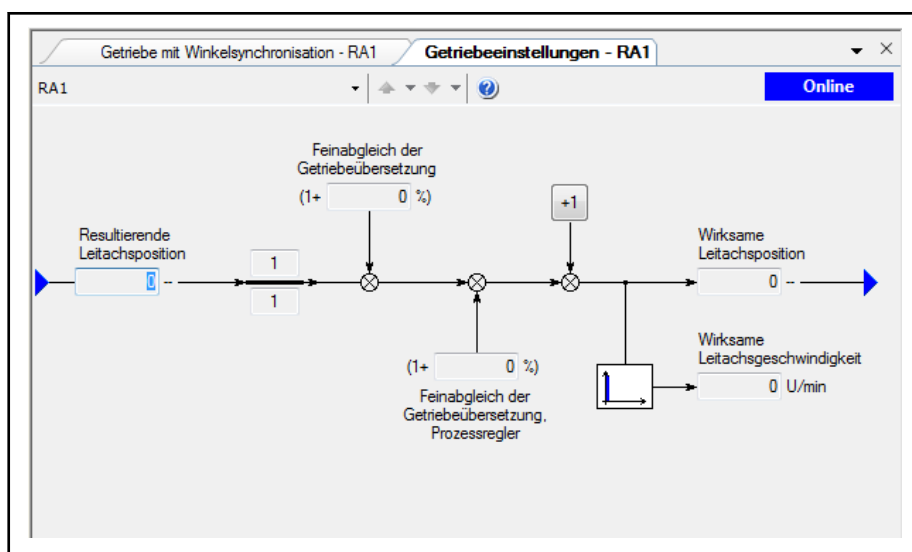


Abb. 6-111: Dialog "Getriebeeinstellungen" im Dialog "Getriebe mit Winkelsynchronisation"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
ELS, Resultierende Leitachsposition		A-0-2650					
Polarität der Leitachsposition		A-0-2798					
ELS, Wirksame Leitachsposition		A-0-2651					
ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen		A-0-2720					
ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen		A-0-2721					
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung		A-0-2722					
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung, Prozessregler		A-0-2605					
ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit		A-0-2652					

*

nur bei System MLC

Dynamisches Aufsynchronisieren

Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchronisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchronisiergeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierrichtung", des "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

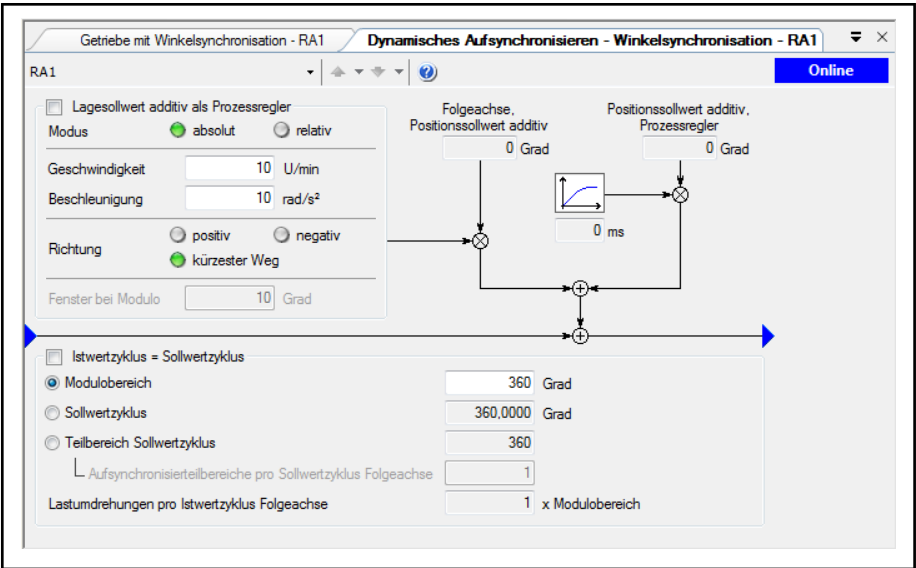


Abb. 6-112: Dialog "Dynamisches Aufsynchronisieren - Winkelsynchronisation" im Dialog "Getriebe mit Winkelsynchronisation"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Aufsynchronisiermodus	P-0-0155						
ELS, Aufsynchronisiermodus		A-0-2794					
ELS, Aufsynchronisiergeschwindigkeit		A-0-2790					
ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung		A-0-2791					
ELS, Aufsynchronisierrichtung		A-0-2793					
Wichtungsart für Positionsdaten		A-0-0059					
Modulowert		A-0-0045					
Sollwertzyklus	P-0-0754						
Lastumdrehungen pro Istwert Folgeachse	P-0-0752						
ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv		A-0-2750					
ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler		A-0-2610					
ELS, Filterzeitkonstante, Positionssollwert additiv		A-0-2611					

* nur bei System MLC

6.8.25 Achskonfiguration

Dieser Dialog ist nur für Geber- und Verbundachsen verfügbar.

Die Konfiguration der Achse erfolgt über den folgenden Dialog:

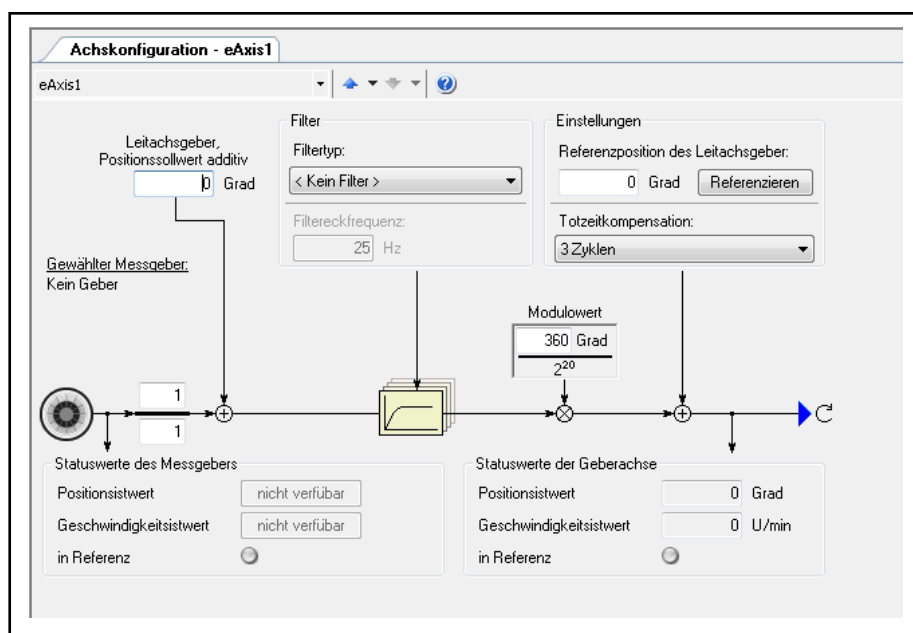


Abb. 6-113: Dialog "Achskonfiguration"

Folgende Parameter werden ausgewertet:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Leitachsgeber						x	
Leitachsgeber, Konfiguration						A-0-2800	
Leitachsgeber, Status						A-0-2801	
Leitachsgeber, Eingangsumdrehungen						A-0-2802	
Leitachsgeber, Ausgangsumdrehungen						A-0-2803	
Leitachsgeber, Filtertyp						A-0-2804	
Leitachsgeber, Filtereckfrequenz						A-0-2805	
Referenzposition						A-0-2806	
Leitachsgeber, Positionssollwert additiv						A-0-2808	
Position / Geschwindigkeit						x	
Positionsistwert						A-0-0100	
Geschwindigkeitsistwert						A-0-0102	
Wichtungsart für Positionsdaten						A-0-0059	
Geschwindigkeitsistwert Messgeber						P-0-0332	
Wichtungsexponent Drehmoment-/Kraft- daten						P-0-0052	
Kommandos						x	
Kommando: Absolutmaß setzen						A-0-2807	

* nur bei System MLC

Die Übersetzung des elektronischen Messgetriebes ergibt sich aus dem Verhältnis "A-0-2803, Leitachsgeber, Ausgangsumdrehungen", zu "A-0-2802,

Leitachsgeber, Eingangsumdrehungen", d. h. RatioNumerator / RatioDenominator.

Der Einstellbereich liegt zwischen 65535 : 1 und 1 : 65535.

Zum Positionswert **nach** dem Messgetriebe wird der "A-0-2808, Leitachsgeber, Positionssollwert additiv" hinzu addiert.

Ein durch den Anwender auswählbares und konfigurierbares Filter folgt. Zur Auswahl stehen dabei über "A-0-2804, Leitachsgeber, Filtertyp":

Wert	Filtertyp
0	Filter deaktiviert
1	40ms-Mittelwertfilter
2	Tiefpass-Filter 1. Ordnung
3	Tiefpass-Filter 2. Ordnung
4	Butterworth 2. Ordnung
5	Tiefpass-Filter 2. Ordnung mit Geschwindigkeitsvorsteuerung (Totzeitkompensation)
6	Tiefpass-Filter 3. Ordnung
7	Tiefpass-Filter 3. Ordnung mit Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvorsteuerung (Totzeitkompensation)
8	Butterworth 3. Ordnung

Tab. 6-20: Filtertyp-Spezifikation

Der Parameter "A-0-2805, Leitachsgeber, Filtereckfrequenz" zum Ablegen der Filtereckfrequenz komplettiert die Komponente.

Abschließend kann der Positionswert per Referenzbefehl auf einen gewünschter Wert, die Referenzposition, gesetzt werden ("A-0-2806, Referenzposition", "A-0-2807, Kommando: Absolutmaß setzen", "A-0-2801, Leitachsgeber, Status").

Das erfolgreiche Referenzieren wird im "A-0-2801, Leitachsgeber, Status (Bit 0 = 1)" angezeigt.

Wie bei den anderen Achstypen (Geberachse, reale und virtuelle Achse) können auch bei der Verbundachse die Istwerte den nachstehenden Parametern entnommen werden:

- A-0-0100, Positionswert
- A-0-0102, Geschwindigkeitswert

6.8.26 Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Dieser Dialog ist nur verfügbar, wenn der Antrieb das Optionsmodul "Sicherheitstechnik" oder "S4" bzw. "S5" besitzt. Über diesen Dialog können die entsprechenden Funktionen im Antrieb konfiguriert werden.

Eine Beschreibung der Hardware-Funktionen der Sicherheitstechnik finden Sie im Handbuch "Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte Steuerteile CSB01, CSH01, CDB01" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

6.8.27 Positionsschaltpunkt



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Dieser Dialog erlaubt das Konfigurieren eines virtuellen positionsabhängigen Schalters.

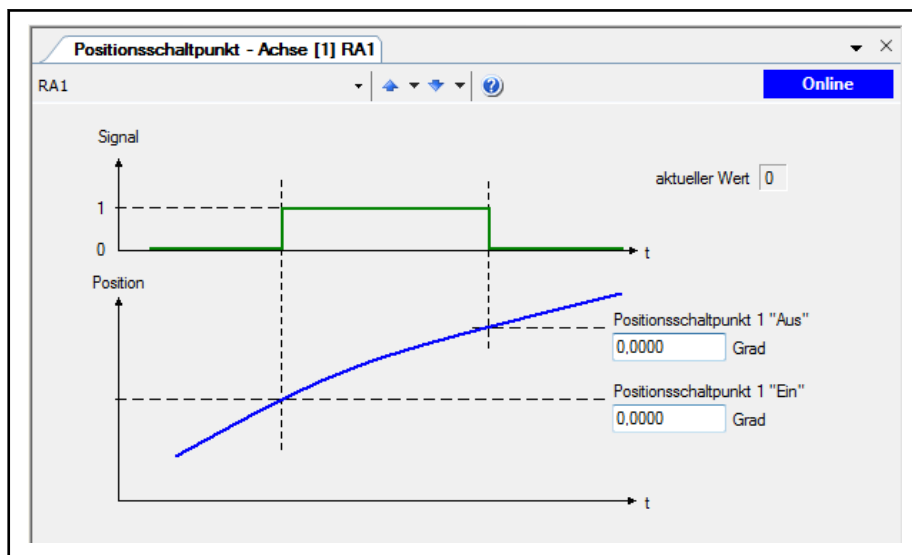


Abb. 6-114: Dialog "Positionsschaltpunkt"

Folgende Parameter werden ausgewertet:

Einstellung	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)
Positionsschaltpunkt 1 Ein	S-0-0060	
Positionsschaltpunkt 1 Aus	S-0-0460	
Positionsschaltpunkt-Parameter	S-0-0059 (Bit 0)	

Die Schaltpositionen werden in "S-0-0060, Positionsschaltpunkt 1 Ein" und "S-0-0460, Positionsschaltpunkt 1 Aus" für den Antrieb vorgegeben.

Zwischen diesen beiden Positionen befindet sich der virtuelle Schalter im Zustand "1", außerhalb im Zustand "0".

Der Wert kann im Parameter "S-0-0059, Positionsschaltpunkt-Parameter (Bit 0)" abgelesen werden.

Die Grundlagen der "Positionsschaltpunkte" des "Dynamisches Nockenschaltwerks" sind produktabhängig beschrieben in "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-08" und "Rexroth IndraDrive MPx-18 Funktionen", Kapitel "Dynamisches Nockenschaltwerk" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC auf Seite 6"](#)).

6.8.28 Messtaster



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Messtaster dienen der Messung von absoluten Lage-Istwerten, von Lage-Istwertdifferenzen, sowie der Erfassung von Zeitabständen zwischen Messsignalen.

Es können bis zu zwei Messtaster-Eingänge pro Achse - abhängig von der Hardware-Ausführung des Steuerteils - definiert werden.

Messsignale können Lage-Istwerte von Motorgebern, externen Gebern oder Messgebern sein, außerdem Leitachspositionswerte oder Kurvenscheiben-Tabellenwerte.

Eine Messung kann durch positive und/oder negative Messtaster-Signalfanken ausgelöst werden.

Möglich sind Einzelmessung oder fortlaufende Messung, sowie Zählung der Mess-Ereignisse bei fortlaufender Messung.

Die Festlegung eines Lage-Wertebereichs ("Erwartungsfenster") pro Messtaster ist möglich, in dem Messungen erfolgen können einschl. der Aktivierung eines "Ausfallzählers" bei Durchlaufen des Erwartungsfensters ohne Messereignis.

Die Abtastzeit für Messtastersignale ist ca. 0,05 ms (für ausreichende Störsicherheit muss der Signalfankenwechsel min. 4,0 ms andauern, um erkannt zu werden!).



Die Funktion ist nur im Betriebsmodus (BB) aktiv.

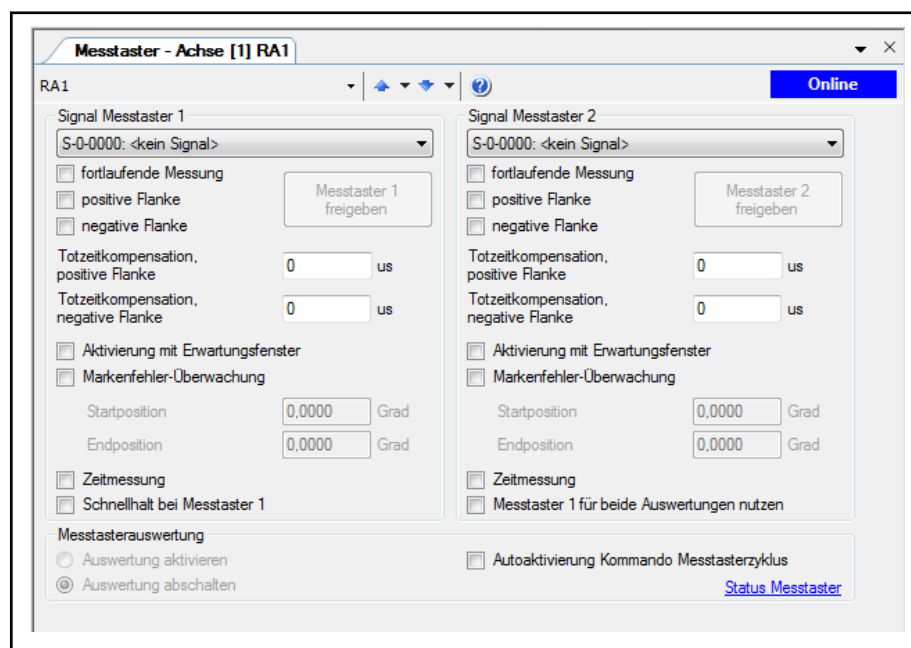


Abb. 6-115: Dialog "Messtaster"

Folgende Parameter werden ausgewertet:

Einstellung	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)
Messtaster, Steuerparameter	S-0-0169	
Messtaster, erweitertes Steuerwort	P-0-0226	
Kommando Messtasterzyklus	S-0-0170	

Einstellung	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)
Messtaster 1	x	
Signal-Auswahl	S-0-0426	
Startposition aktiv	P-0-0204	
Endposition aktiv	P-0-0205	
Freigabe	S-0-0405	
Messtaster 2	x	
Signal-Auswahl	S-0-0427	
Startposition aktiv	P-0-0200	
Endposition aktiv	P-0-0201	
Freigabe	S-0-0406	

Die Arbeit im Dialogfenster beginnt und endet mit dem Aktivieren bzw. Deaktivieren der Messtasterauswertung.

Zum Aktivieren wird über den Parameter "S-0-0170, Kommando Messtasterzyklus" das Kommando im Antrieb gesetzt und gleichzeitig die Kommandoausführung aktiviert.

Beim Deaktivieren wird das Kommando im Antrieb gelöscht und gleichzeitig die Kommandoausführung unterbrochen.



Nur wenn die Messtasterauswertung aktiviert ist, sind die übrigen Bereiche des Dialogs aktiv.

Auswahl der Signalquellen

Die Auswahl der Signalquellen erfolgt jeweils über ein Auswahlfenster, wobei die gewählten Quellen in den Parametern "S-0-0426, Signal-Auswahl Messtaster 1" bzw. "S-0-0427, Signal-Auswahl Messtaster 2" erfolgt.

Grundeinstellungen

Die übrigen Grundeinstellungen Einzelmessung/ fortlaufende Messung, positive und/oder negative Flanke werden in den Parametern "S-0-0169, Messtaster-Steuerparameter" und "P-0-0226, Messtaster, erweitertes Steuerwort" für beide Quellen gemeinsam abgelegt.

Aktivierung der Messtasterauswertung

Bei aktiver Messtasterauswertung (S-0-0170) können die Messtaster 1 und 2 getrennt aktiviert und gesperrt werden: "S-0-0405, Messtaster 1 Freigabe" bzw. "S-0-0406, Messtaster 2 Freigabe".

Die Einstellungen können alternativ für den einen oder den anderen Messtaster erweitert werden:

- **Aktivierung eines Erwartungsfensters:** Das Erwartungsfenster grenzt den Lagebereich einer Achse bzw. Welle ein, innerhalb dem Messtaster-Signalfanken zur Messwertaufnahme führen.

Die Start- und Endposition des jeweils ausgewählten Messtasters werden dazu in den Parametern "P-0-0204, Startposition Messtasterfunktion 1 aktiv" / "P-0-0205, Endposition Messtasterfunktion 1 aktiv" bzw. "P-0-0200, Startposition Messtasterfunktion 2 aktiv" / "P-0-0201, Endposition Messtasterfunktion 2 aktiv" abgelegt

- **Markenfehler-Überwachung:** Erfassung von Markenausfällen bei aktiviertem Erwartungsfenster:

Befindet sich der Lageistwert außerhalb des Erwartungsfensters, führen Messtaster-Signalfanken nicht zur Messwertaufnahme!

Wurde nach vollständigem Durchfahren (Überschreiten beider Lagegrenzen) keine "Marke" erkannt, die zu einem Messwert-Trigger führte, kann dieser Zustand im Parameter "P-0-0224, Messtaster, Anzahl Markenausfälle" gespeichert und angezeigt werden. Im Wiederholungsfall wird der Wert von (P-0-0224) inkrementiert. Mit Registrieren eines Messwert-Triggers innerhalb des "Erwartungsfensters" wird der Wert im Parameter (P-0-0224) gelöscht.



Das "Erwartungsfenster" ist bei Zeitmessung nicht nutzbar!

Der zusätzliche Dialog "Messtaster Status", der im Dialog "Messtaster" ausgewählt werden kann, zeigt Information über die beiden Messtaster.

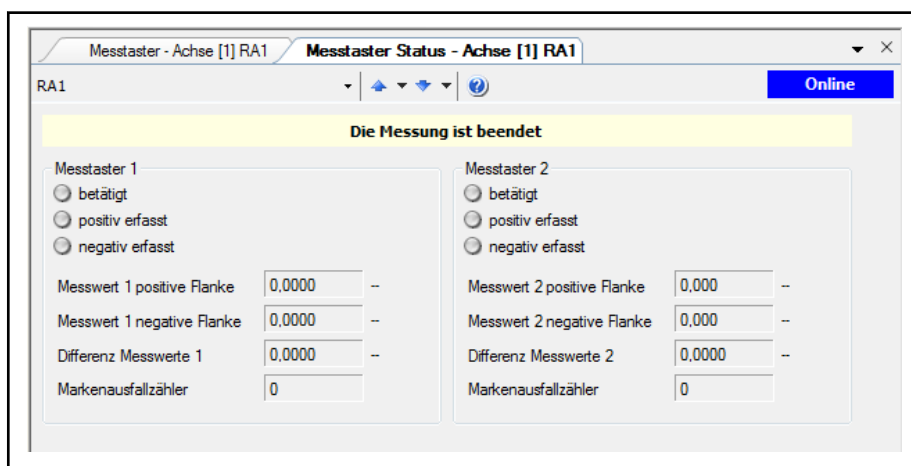


Abb. 6-116: Dialog "Messtaster Status" im Dialog "Messtaster"

Weitere Grundlagen der Messtasterfunktion sind produktabhängig beschrieben in "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-08" und "Rexroth IndraDrive MPx-18 Funktionen", Kapitel "Messtasterfunktion" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

6.8.29 Tippen (Robot-Control V1)



Dieser Dialog ist für alle IndraDrive-Achsen sowie virtuelle Achsen verfügbar.



Die Parameter dieses Dialoges stehen nur Kinematiken des Typs Robot-Control V1 zur Verfügung.

Der Dialog ist somit für Kinematiken des Typs Robot-Control V2 wirkungslos.

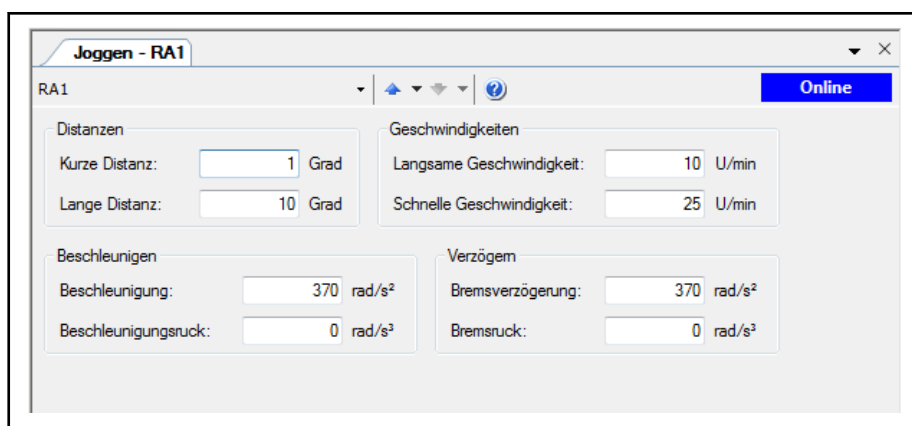


Abb. 6-117: Dialog "Joggen"

Über diesen Dialog werden die folgenden Geschwindigkeiten einer Achse für das Tippen (Handbetrieb) voreingestellt:

- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Beschleunigungsruck
- Bremsverzögerung

Folgende Parameter werden ausgewertet:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA *	EncA	LnkA *
Tippen	x			x			
Tippen, kurze Distanz	A-0-0080			A-0-0080			
Tippen, lange Distanz	A-0-0081			A-0-0081			
Tippen, langsame Geschwindigkeit	A-0-0082			A-0-0082			
Tippen, schnelle Geschwindigkeit	A-0-0083			A-0-0083			
Tippen, Beschleunigung	A-0-0084			A-0-0084			
Tippen, Bremsverzögerung	A-0-0085			A-0-0085			
Tippen, Beschleunigungsruck	A-0-0086			A-0-0086			
Tippen, Bremsruck	A-0-0087			A-0-0087			

* nur bei System MLC

Die Einheiten der Parameter sind abhängig von den im Dialog "Wichtung/ Maßeinheit erweitert" gemachten Einstellungen (siehe [Kap. 6.8.8 "Wichtung / Maßeinheiten erweitert"](#) auf Seite 469).

6.9 Antrieb als SPS-Gerät

6.9.1 Allgemeines

Ein Antrieb als SPS-Gerät hat, im Gegensatz zu einer Achse, keine Motionfunktionalität und keine A-Parameter. Der Antrieb wird von der SPS kommandiert und ist frei programmierbar.



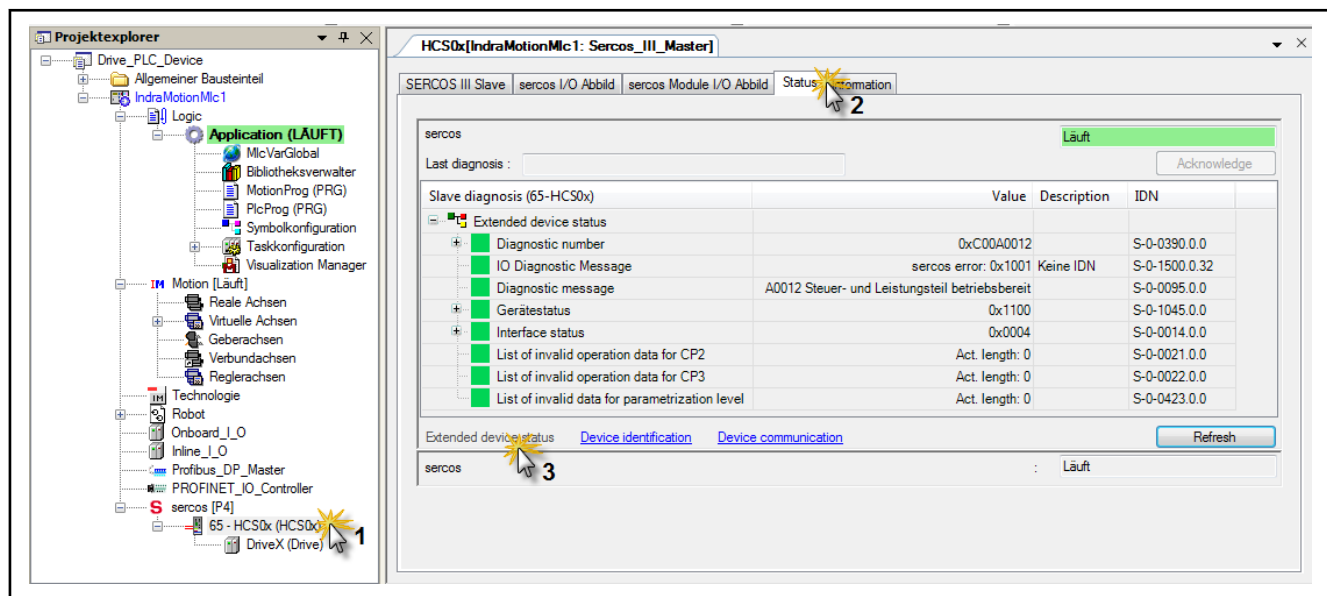
In der Bibliothek "RMB_SercosIII_Util.library" stehen Funktionsbausteine für die Betriebsarten "Geschwindigkeitsregelung", "Momentenregelung" und "Antriebsinterne Interpolation" zur Verfügung (siehe Dokumentation "IndraWorks 14VRS Feldbus-Bibliotheken" in Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6.

Angelegt im IndraWorks Projekt wird der Antrieb durch Ziehen des Gerätes aus dem Bibliotheksfenster (Ordner Peripherie, Ordner für den jeweiligen Feldbus) auf den Feldbusknoten.

Für Sercos sind IndraDrive-Geräte ab MPx20VRS in der Bibliothek der Peripheriegeräte "Sercos" zu finden. Beispiel: IndraDrive Cs Einzelachsgerät als HCS0x.

Antriebe beliebiger Hersteller können in die Gerätedatenbank nachinstalliert werden.

Zur Konfiguration der zyklischen Kommunikation und Diagnose der SPS-Geräte stehen in IndraWorks Dialoge zur Verfügung.



- 1 Doppelklick auf das Sercos Gerät
- 2 Reiter "Status" anwählen
- 3 "Extended device status" anklicken

Abb. 6-118: Beispiel: Diagnosedialoge zu Sercos SPS-Geräten

Die Konfiguration der Kommunikation und die Parametrierung der Antriebe erfolgt im Falle von IndraDrive über IndraWorks Ds bzw. für andere Antriebe herstellerspezifisch mit dem jeweiligen Tool.

6.9.2 Sercos III Antrieb als SPS-Gerät

Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Übersicht

Nachstehend wird beispielhaft die Umsetzung des folgenden Bewegungsablaufes dargestellt:

- Positionieren auf eine absolute Position
- Relatives Positionieren (Zielposition = aktuelle Position + Positionsvorgabe)
- Additives Positionieren (Zielposition = letzte Zielposition + Positionsvorgabe)

- Geschwindigkeitsregelung
- Antrieb Halt

Es können beliebige weitere Bewegungsabläufe und antriebsbezogene Funktionen implementiert werden. Hier in diesem Beispiel wird nur ein kleiner Teil der Funktionalität eines IndraDrive Antriebes genutzt.

Die Schritte der Antriebsinbetriebnahme können anhand dieses Abschnitts nachvollzogen werden, und am Ende sollte mit Hilfe des Programmlistings ein Bewegen des Antriebs mit dem beschriebenen Bewegungsablauf möglich sein (siehe [Kap. "Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – SPS-Programmierung" auf Seite 531](#)). Am Ende des jeweiligen Abschnittes werden die notwendigen Arbeitsschritte kurz beschrieben.



Die Nutzung als reale Achse hat viele Vorteile gegenüber der hier beschriebenen Nutzung als SPS-Gerät mit freier Programmierung. Zur Nutzung als SPS-Gerät sind erweiterte Kenntnisse der benutzten Sercos Parameter und zusätzlicher Programmieraufwand notwendig.

Alternativ zu der hier beschriebenen freien Programmierung, stehen in der Bibliothek "RMB_SercosIII_Util.library" Funktionsbausteine für die Betriebsarten "Geschwindigkeitsregelung", "Momen-tenregelung" und "Antriebsinterne Interpolation" zur Verfügung (siehe Dokumentation "IndraWorks 14VRS Feldbus-Bibliotheken" in [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).



Die Nutzung der Bibliothek RMB_PLCOpenFieldbus.library ist für Sercos Antriebe nicht möglich. Sollen PLCopen-Funktionsbausteine zur Programmierung verwendet werden, muss der Antrieb als reale Achse (z. B. als Sercos Drive) betrieben werden. Damit stehen auch die Motionfunktionalitäten und Dialoge zur Parametrierung in IndraWorks zur Verfügung.

Anlegen des Projektes

IndraWorks ist installiert. Eine Steuerung (IndraLogic XLC/IndraMotion MLC) ist vorhanden. Ein Sercos Antrieb ist vorhanden, die zugehörige Gerätebeschreibungsdossier ist installiert. Schritt 4 und 5 sind nur dann notwendig, wenn zur Parametrierung des Sercos Antriebes eine Direktverbindung genutzt werden soll.

1. IndraWorks-Projekt mit der passenden Steuerung anlegen.
2. Antrieb aus dem Bibliotheksfenster (Ordner "Peripherie", Ordner "Sercos") auf den Sercos Knoten ziehen.
3. Steuerung online schalten, synchronisieren (Motion-Konfiguration auf das Gerät herunterladen) und in P2 schalten.
4. Rechte Maustaste auf **Steuerung ► Kommunikation ► Schnittstellen**.
IP-Adresse der Bridge notieren für die Kommunikationseinstellungen zur Parametrierung.
5. Rechte Maustaste auf den **Antrieb ► Parametereditor**.

Die IP-Adresse des Antriebes aus S-0-1020 notieren für die Kommunikationseinstellungen zur Parametrierung.

Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Parametrierung

Die Parametrierung der Antriebe erfolgt im Falle von IndraDrive über IndraWorks Ds bzw. für andere Antriebe herstellerspezifisch mit dem jeweiligen Tool.



Mit rechter Maustaste auf das Sercos Gerät und dem Eintrag "IndraWorks Ds hier..." kann das Parametriertool für Bosch Rexroth Geräte aufgerufen werden.

Alternativ zu "IndraWorks Ds hier..." kann die Kommunikation direkt zwischen PC und Antrieb erfolgen. Der PC kann an einem freien Sercos Port angeschlossen werden oder über einen "Sercos III NetSwitch" (Bestellnr.: R911328254 HAWA HGS NS-S3-1NRT) kommunizieren. Alternativ kann mit dem Windows Befehl "route" die IP-Kommunikation über die Steuerung geroutet werden.

Die IP-Adressen werden von der Steuerung in Abhängigkeit der Steuerungsadresse C-0-0031 und der Sercos Adresse vorbesetzt, wenn das Sercos Gerät die entsprechenden Parameter besitzt (Klasse SCP_NRT bzw. SCP_NRTPC im S-0-1000).

- Defaultadresse Sercos Gerät bei C-0-0031=0: 172.31.254.<Sercos Adresse>. Ansonsten 172.31.<C-0-0031>.<Sercos Adresse>
- Defaultadresse der Steuerung über einen Sercos Port bei C-0-0031=0: 172.31.254.254. Ansonsten 172.31.<C-0-0031>.254



Alternativ zur Nutzung von IndraWorks Ds kann auch in das IndraWorks-Projekt der Steuerung ein IndraDrive aus der Bibliothek (Drive and Control) auf den Hauptknoten gezogen werden (parallel zur Steuerung). Ein vorher mit IndraWorks Ds erzeugtes Parameterfile ist hilfreich zur Konfiguration.

Die Konfiguration der zyklisch zu übertragenden Parameter erfolgt bei Sercos, im Gegensatz zu anderen Feldbussen, in IndraWorks unterhalb des Sercos Knotens.

Um die in [Kap. "Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Übersicht" auf Seite 524](#) genannten Bewegungsabläufe umzusetzen, ist mit IndraWorks Ds mindestens die folgende Parametrierung auszuführen:

- Hauptbetriebsart "Antriebsgeführtes Positionieren"
- 1. Nebenbetriebsart "Geschwindigkeitsregelung"

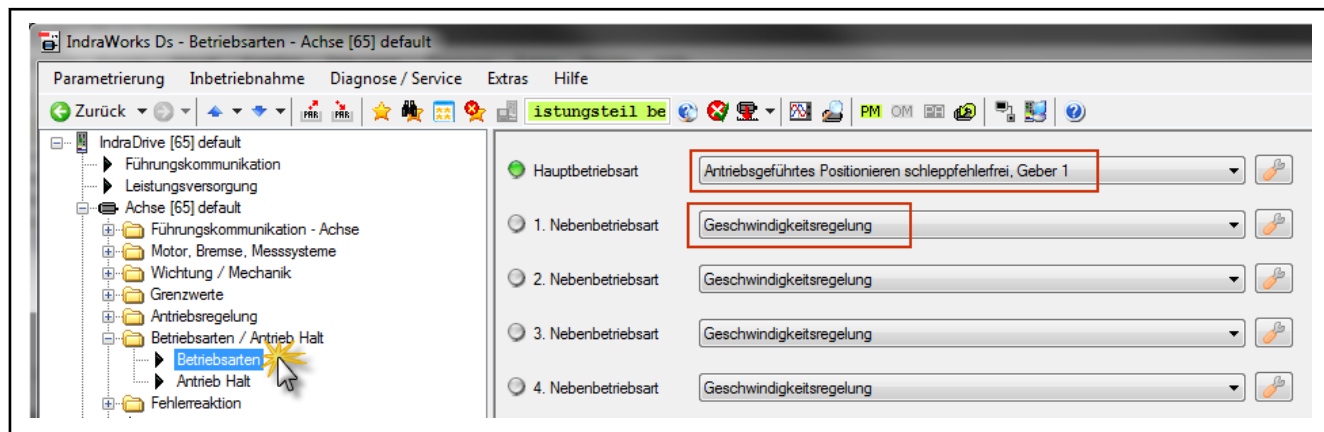


Abb. 6-119: Parametrierung der Betriebsarten mit IndraWorks Ds

- Signalsteuerwort
 - Bit 0: S-0-0346, Bit 0 "Übernahme Positioniersollwert durch Toggeln"
 - Bit 1: S-0-0346, Bit 3 "Art des Positioniersollwerts, 0: absolut, 1: relativ (abhängig von Bit 4)"
 - Bit 2: S-0-0346, Bit 4 "Bezugspunkt für Positioniersollwerte, 0: letzte wirksame Zielposition (S-0-0430), 1: Aktiver Lageistwert (S-0-0386)"
- Signalstatuswort:
 - Bit 0: S-0-0331, Bit 0 "Meldung n_ist = 0"
 - Bit 1: S-0-0342, Bit 0 "Zielposition erreicht"
 - Bit 2: S-0-0330, Bit 0 "Meldung n_ist = n_soll"
 - Bit 3: S-0-0403, Bit 0 "Status des Referenzgebers Lage-Istwert (Geber 1 bzw. 2), 0: relativ, 1: referenziert"

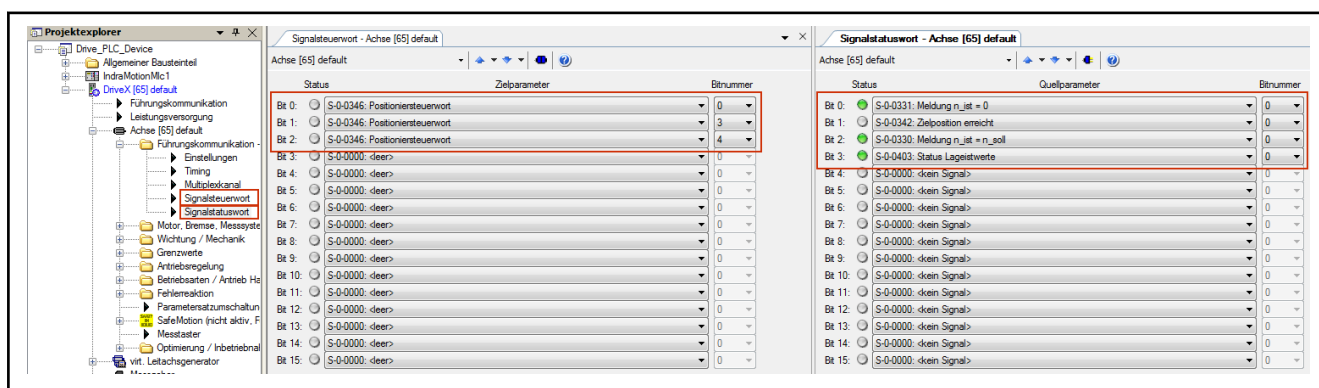


Abb. 6-120: Parametrierung Signalsteuer- und Signalstatuswort mit Indraworks

Die weitere Parametrierung des Antriebes, z. B. Bewegungsgrenzwerte, ist ebenfalls vorzunehmen.



Um Parameter eines SPS-Gerätes aus dem SPS-Programm heraus zu lesen oder zu schreiben, können Funktionsbausteine aus der Bibliothek RIL_SERCOSIII.library, Ordner "AcyclicCommunication", benutzt werden.

Parametrierung des Antriebes mit Direktverbindung

Bei Nutzung von "IndraWorks Ds hier..." (rechte Maustaste auf das Sercos Gerät) entfallen Arbeitsschritt 1. und 2.

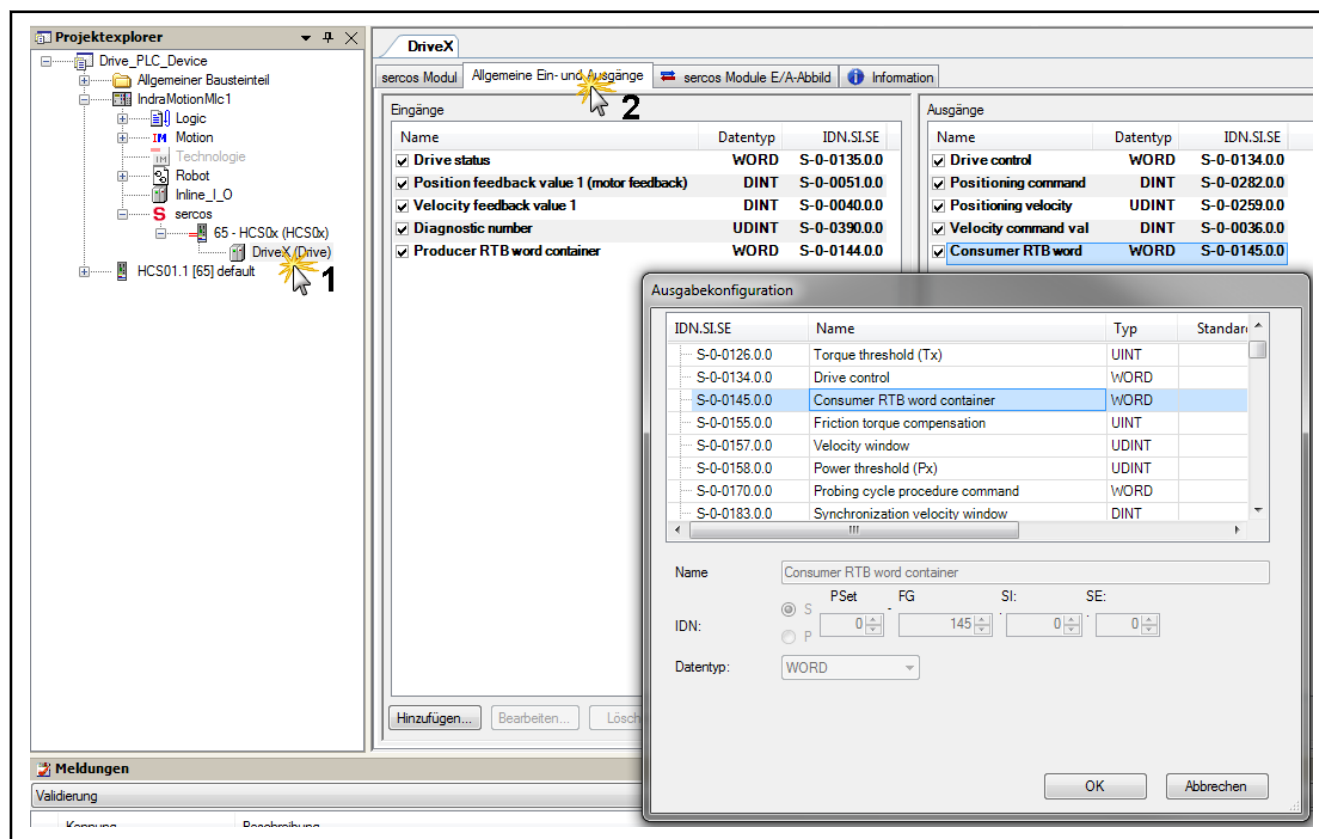
Nur bei Direktverbindung: PC mit einem offenen Sercos Port oder über einen "Sercos III NetSwitch" verbunden. IP-Adresse des PCs mit einer zur Steuerungs- und Antriebs-IP-Adresse passenden Adresse konfiguriert.

1. Im IndraWorks Projekt als IP-Adresse der Steuerung die in "Anlegen des Projektes" auf Seite 525, Punkt 4, notierte Bridge Adresse eintragen. Online schalten sollte wieder möglich sein.
2. IndraWorks Ds starten. Verbindungsauswahl -> IP-Adress-Suche. IP-Adresse des Antriebes (in "Anlegen des Projektes" auf Seite 525, Punkt 5, notiert) eingeben und suchen. Verbinden mit dem Antrieb.
3. Im IndraWorks Ds Betriebsarten parametrieren wie in Abb. 6-119 "Parametrierung der Betriebsarten mit IndraWorks Ds" auf Seite 526 gezeigt.

4. Im IndraWorks Ds Signalsteuerwort und Signalstatuswort parametrieren wie in [Abb. 6-120 "Parametrierung Signalsteuer- und Signalstatuswort mit Indraworks"](#) auf Seite 527 gezeigt.
5. Im IndraWorks Ds die weitere Parametrierung des Antriebes ausführen. Bewegungsgrenzwerte, Schnellhalt Verzögerung, Reglerparameter, Statusmeldungen usw..

Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Konfiguration der zyklischen Daten

Die zyklisch zu übertragenden Daten werden in IndraWorks unterhalb des Sercos Knotens im Dialog "Allgemeine Ein- und Ausgänge" konfiguriert.



- 1 Doppelklick auf den Antriebsknoten unterhalb des Sercos Gerätes
- 2 Allgemeine Ein- und Ausgänge anwählen

Abb. 6-121: Beispielkonfiguration der zyklischen Parameter im Antriebstelegramm AT (Eingänge) und Masterdatentelegramm MDT (Ausgänge)

Beispielhaft sind hier die notwendigen Parameter für die Betriebsarten Positionieren und Geschwindigkeitsregelung konfiguriert.



Wenn die Gerätebeschreibungsdatei die notwendigen Informationen (z. B. welche Parameter zyklisch konfigurierbar sind, Name und Attribut der Parameter) enthält, bietet der Konfigurator eine Auswahlliste an und schlägt die notwendigen Einstellungen vor. Sind die Informationen nicht verfügbar, wird keine Auswahlliste angeboten und die Einstellungen sind vom Anwender vorzunehmen.

Der eingegebene Name wird später in [Abb. 6-122 "Zuordnung der SPS-Variablen zu den konfigurierten Parametern"](#) auf Seite 530 in der Spalte "Kanal" angezeigt.

Es ist darauf zu achten, in Abhängigkeit vom Attribut, den richtigen Datentyp mit passender Länge und mit oder ohne Vorzeichen zu wählen.

Datenlänge im Attribut	Format im Attribut	Datentyp in der SPS
2 Byte	BIN oder HEX	WORD
4 Byte	BIN oder HEX	DWORD
2 Byte	DEC_MV	INT
4 Byte	DEC_MV	DINT
2 Byte	DEC_OV	UINT
4 Byte	DEC_OV	UDINT

Tab. 6-21: Zuordnung Parameter Attribut <> Datentyp in der SPS

Die Zuordnung der Parameter zu SPS-Variablen erfolgt im Reiter "E/A-Abbild". Es können neue Variablen erzeugt werden, oder die Ein- und Ausgangsparameter auf bestehende SPS-Variablen gemappt werden.

In diesem Beispiel werden die Variablen neu erzeugt.

Achsen

DriveX							
sercos Modul Allgemeine Ein- und Ausgänge E/A-Abbild Information							
Kanäle							
Variable	Mapping	Kanal	Adresse	Typ	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Drive control							
wDriveX_ControlWord		Drive control	%QW0	WORD			
Positioning command value							
dDriveX_PositionCmdValue		Positioning command value	%QD4	DINT			
Positioning velocity							
udiDriveX_PositionVelocity		Positioning velocity	%QD8	UDINT			
Velocity command value							
dDriveX_VelocityCmdValue		Velocity command value	%QD12	DINT			
Consumer RTB word container							
		Consumer RTB word container	%QW16	WORD			
boDriveX_PosToggl		Bit0	%QX16.0	BOOL	FALSE		
boDriveX_PosRelNotAbs		Bit1	%QX16.1	BOOL	FALSE		
boDriveX_PosRelNotAdd		Bit2	%QX16.2	BOOL	FALSE		
		Bit3	%QX16.3	BOOL	FALSE		
		Bit4	%QX16.4	BOOL	FALSE		
		Bit5	%QX16.5	BOOL	FALSE		
		Bit6	%QX16.6	BOOL	FALSE		
		Bit7	%QX16.7	BOOL	FALSE		
		Bit8	%QX17.0	BOOL	FALSE		
		Bit9	%QX17.1	BOOL	FALSE		
		Bit10	%QX17.2	BOOL	FALSE		
		Bit11	%QX17.3	BOOL	FALSE		
		Bit12	%QX17.4	BOOL	FALSE		
		Bit13	%QX17.5	BOOL	FALSE		
		Bit14	%QX17.6	BOOL	FALSE		
		Bit15	%QX17.7	BOOL	FALSE		
Drive status							
wDriveX_StatusWord		Drive status	%IW0	WORD			
Position feedback value 1 (motor feedback)							
dDriveX_ActualPosition		Position feedback value 1 (motor feedback)	%ID4	DINT			
Velocity feedback value 1							
dDriveX_ActualVelocity		Velocity feedback value 1	%ID8	DINT			
Diagnostic number							
dwDriveX_DiagnosisNumber		Diagnostic number	%ID12	UDINT			
Producer RTB word container							
		Producer RTB word container	%IW16	WORD			
boDriveX_StandStill		Bit0	%IX16.0	BOOL	FALSE		
boDriveX_InPosition		Bit1	%IX16.1	BOOL	FALSE		
boDriveX_InVelocity		Bit2	%IX16.2	BOOL	FALSE		
boDriveX_Homed		Bit3	%IX16.3	BOOL	FALSE		
		Bit4	%IX16.4	BOOL	FALSE		
		Bit5	%IX16.5	BOOL	FALSE		

 = Neue Variable erzeugen  = Auf bestehende Variable mappen

Abb. 6-122: Zuordnung der SPS-Variablen zu den konfigurierten Parametern



Die Variablennamen der Beispielkonfiguration können aus dem Programmlisting weiter unten kopiert werden.

Konfiguration der zyklischen Daten

1. In IndraWorks Projekt Doppelklick auf den Drive-Knoten des Antriebs. Reiter "Allgemeine Ein- und Ausgänge" wählen.
2. Parameter S-0-0135 "Antriebs-Status" soll konfiguriert werden.

In der Hilfe zu S-0-0135 das Attribut prüfen:

- Länge 2 Byte
- Format: BIN

- "Hinzufügen" bei den Eingängen wählen
Falls keine Auswahlliste angeboten wird, die Felder wie folgt ausfüllen:
 - Feld Name: "Statusword"
 - Feld FG: "135"
 - Datentyp: "WORD" auswählen
- 3. Parameter S-0-0051 "Lage-Istwert Geber 1" soll konfiguriert werden.
In der Hilfe zu S-0-0051 das Attribut prüfen:
 - Länge 4 Byte
 - Format: DEC_MV
 - "Hinzufügen" bei den Eingängen wählen
 Falls keine Auswahlliste angeboten wird, die Felder wie folgt ausfüllen:
 - Feld Name: "PositionActValue"
 - Feld FG: "51"
 - Datentyp: "DINT" auswählen
- 4. Die weiteren Parameter eingeben bis alle Parameter wie in [Abb. 6-121 "Beispielkonfiguration der zyklischen Parameter im Antriebstelegramm AT \(Eingänge\) und Masterdatentelegramm MDT \(Ausgänge\)"](#) auf Seite 528 gezeigt konfiguriert sind.
- 5. Wechseln zum Reiter "E/A-Abbild" und die SPS-Variablen in der Spalte "Variable" eintragen, wie in [Abb. 6-122 "Zuordnung der SPS-Variablen zu den konfigurierten Parametern"](#) auf Seite 530 gezeigt.
- 6. SPS-Programm laden. Dann sollte über IndraWorks das Schalten in "P4" möglich sein.

Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – SPS-Programmierung

Die konfigurierten SPS-Variablen der zyklisch konfigurierten Parameter können nun in der SPS beliebig verschaltet werden.

Die Programmierung muss standardmäßig nicht in einer speziellen Task erfolgen. Nur bei besonderen Anforderungen, wie z. B. bei Gantryachsen, müssen die Vorgaben in der motionsynchronen oder Sercos synchronen Task erfolgen.

Programmbeispiel

Im folgenden Beispiel wurde dieser Ablauf umgesetzt:

- Start im MODE_OFF = AB. Die Variable OpMode mit 20 (ABS_POS_MODE) beschreiben um den Ablauf zu starten
- ABS_POS_MODE = AF, absolutes Positionieren mit 4 U/Min auf 42 Grad
- REL_POS_MODE = AF, relatives Positionieren mit 2 U/Min um 142 Grad im Uhrzeigersinn
- ADD_POS_MODE = AF, relatives Positionieren mit 3 U/Min um 42 Grad gegen den Uhrzeigersinn
- VEL_MODE = AF, Geschwindigkeitsregelung mit 42 U/Min für 5 Sekunden
- MODE_AH = AH, stoppen mit der parametrisierten "Verzögerung Schnell-Halt" S-0-0372
- Ende wieder im Mode_OFF = AB. Abschalten der Reglerfreigabe sobald Stillstand erreicht ist

Durch Schreiben der Variable OpMode auf einen der Werte REL_POS_MODE, ADD_POS_MODE oder VEL_MODE kann der Ablauf auch an diesen Stellen gestartet werden.

SPS-Programmierung

1. Im IndraWorks Projekt das PlcProg öffnen.
2. Das erste Programmlisting "Deklaration" hier unterhalb in den Deklarationsteil kopieren.
3. Das zweite Programmlisting "Implementation" hier unterhalb in den Implementationsteil kopieren. Seitenumbruch nicht mit kopieren bzw. hinterher wieder löschen.
4. Übersetzen, Laden und Starten des SPS-Programmes.
5. Am Antrieb Leistung zuschalten bb -> Ab. Referenz prüfen (boDriveX_Homed im SPS-Projekt).
6. Breakpoints an den Übergängen zur nächsten Betriebsart setzen (Kommentar "// set breakpoint here to check") um die korrekte Abarbeitung zu prüfen.
7. Variable "OpMode" auf den Wert 20 schreiben. Damit sollte der Ablauf gestartet und die erste Bewegung bis zum Breakpoint ausgeführt werden.
8. SPS-Programm wieder starten bis zum nächsten Breakpoint und Bewegungsablauf prüfen. Wiederholen bis alle Schritte abgearbeitet sind.
9. Variable "OpMode" auf die Werte 30, 40 oder 50 schreiben. Damit sollte der Ablauf mit der jeweiligen Betriebsart gestartet werden.
10. Aus diesem Programm können jetzt für die endgültige Programmumsetzung Teile kopiert und weiterverwendet werden.

Deklaration

```

PROGRAM PlcProg
VAR
  OpMode:INT:=MODE_DRV_OFF; // selection operation mode and state machine
  fbTON: TON;
  rActPosition: REAL; // actual position as real
  rActVelocity: REAL; // actual velocity as real
  boError: BOOL; // error flag from status word
  boWarning: BOOL; // warning flag from status word
END_VAR

VAR CONSTANT
  // operation modes and state machine
  MODE_DRV_OFF :INT:=10;
  ABS_POS_MODE :INT:=20; ABS_POS_MODE_1 :INT:=21; ABS_POS_MODE_2 :INT:=22;
  REL_POS_MODE :INT:=30; REL_POS_MODE_1 :INT:=31; REL_POS_MODE_2 :INT:=32;
  ADD_POS_MODE :INT:=40; ADD_POS_MODE_1 :INT:=41; ADD_POS_MODE_2 :INT:=42;
  VEL_MODE :INT:=50; VEL_MODE_1 :INT:=51;
  MODE_DRV_AH :INT:=60;
  // cOntrOl word S-0-0134
  CTRL_WORD_OFF:WORD :=16#0000;
  CTRL_WORD_AH:WORD :=16#C000;
  CTRL_AF_PRIMARY_OP_MODE:WORD :=16#E000;
  CTRL_AF_SECONDARY_OP_MODE:WORD:=16#E100;
  // status word S-0-0135
  MASK_STATUS_AF_OP_MODE:WORD :=16#C700;
  STATUS_AF_PRIMARY_OP_MODE:WORD :=16#C000;
  STATUS_AF_SECONDARY_OP_MODE:WORD:=16#C100;
  // Weighting
  WEIGHTING_FACTOR_POS: DINT:=10000; // S-0-0078 = -4
  WEIGHTING_FACTOR_VEL: DINT:=10000; // S-0-0046 = -4
END_VAR

```

Implementation

```

CASE OpMode OF
  MODE_DRV_OFF:
    // Ab, switched OFF
    wDriveX_ControlWord := CTRL_WORD_OFF; // all OFF...

  ABS_POS_MODE:
    // start absolute positioning to 42°
    boDriveX_PosRelNotAbs:=FALSE; // S-0-0346.3 0=absolute Pos, 1=relative Pos
    //boDriveX_PosRelNotAdd; // S-0-0346.4 0=additive (last target), 1=rel. (actual pos.)
    udiDriveX_PositionVelocity:=DINT TO UDINT(4*WEIGHTING_FACTOR_VEL); // 4 rpm * 10000
    diDriveX_PositionCmdValue:=42*WEIGHTING_FACTOR_POS; // 42 degree * 10000
    wDriveX_ControlWord := CTRL_AF_PRIMARY_OP_MODE; // AF and primary operation mode
    boDriveX_PosToggel := NOT boDriveX_PosToggel; // start positioning
    OpMode:=ABS_POS_MODE_1;

  ABS_POS_MODE_1:
    // check acknowledge power AND homed
    IF (wDriveX_StatusWord AND MASK_STATUS_AF_OP_MODE) = STATUS_AF_PRIMARY_OP_MODE
    AND boDriveX_Homed = TRUE
    THEN
      IF boDriveX_InPosition = FALSE THEN // in position can be set from last command
        OpMode:=ABS_POS_MODE_2; // next
      END_IF
    END_IF

  ABS_POS_MODE_2:
    // check in position
    IF boDriveX_InPosition THEN
      // here we should be at 42°
      OpMode := REL_POS_MODE; // set breakpoint here to check
    END_IF

  REL_POS_MODE:
    // start relative positioning 142° clockwise
    boDriveX_PosRelNotAbs:=TRUE; // S-0-0346.3 0=absolute Pos, 1=relative Pos
    boDriveX_PosRelNotAdd:=TRUE; // S-0-0346.4 0=additive (last target), 1=rel. (actual pos.)
    udiDriveX_PositionVelocity:=DINT TO UDINT(2*WEIGHTING_FACTOR_VEL); // 2 rpm
    diDriveX_PositionCmdValue:=142*WEIGHTING_FACTOR_POS; // 142 degree * 10000
    wDriveX_ControlWord := CTRL_AF_PRIMARY_OP_MODE; // AF and primary operation mode
    boDriveX_PosToggel := NOT boDriveX_PosToggel; // start positioning
    OpMode:=REL_POS_MODE_1;

  REL_POS_MODE_1:
    // check acknowledge power
    IF (wDriveX_StatusWord AND MASK_STATUS_AF_OP_MODE) = STATUS_AF_PRIMARY_OP_MODE THEN
      IF boDriveX_InPosition = FALSE THEN // in position can be set from last command
        OpMode:=REL_POS_MODE_2; // next
      END_IF
    END_IF

  REL_POS_MODE_2:
    // check in position
    IF boDriveX_InPosition THEN
      // here we should be at 42°+142°=184°
      OpMode := ADD_POS_MODE; // set breakpoint here to check
    END_IF

  ADD_POS_MODE:
    // start additive positioning 42° counterclockwise
    boDriveX_PosRelNotAbs:=TRUE; // S-0-0346.3 0=absolute Pos, 1=relative Pos
    boDriveX_PosRelNotAdd:=FALSE; // S-0-0346.4 0=additive (last target), 1=rel. (actual pos.)
    udiDriveX_PositionVelocity:=DINT TO UDINT(3*WEIGHTING_FACTOR_VEL); // 3 rpm
    diDriveX_PositionCmdValue:=-42*WEIGHTING_FACTOR_POS; // -42 degree * 10000
    wDriveX_ControlWord := CTRL_AF_PRIMARY_OP_MODE; // AF and primary operation mode
    boDriveX_PosToggel := NOT boDriveX_PosToggel; // start positioning
    OpMode:=ADD_POS_MODE_1;

  ADD_POS_MODE_1:
    // check acknowledge power
    IF (wDriveX_StatusWord AND MASK_STATUS_AF_OP_MODE) = STATUS_AF_PRIMARY_OP_MODE THEN
      IF boDriveX_InPosition = FALSE THEN // in position can be set from last command
        OpMode:=ADD_POS_MODE_2; // next
      END_IF
    END_IF

  ADD_POS_MODE_2:
    // check in position
    IF boDriveX_InPosition THEN
      // here we should be at 42°+142°-42°=142°

```

```

        OpMode := VEL_MODE; // set breakpoint here to check
    END_IF

VEL_MODE:
    // start velocity control with 42 rpm
    diDriveX_VelocityCmdValue:=42*WEIGHTING_FACTOR_VEL; // 42 rpm * 10000
    wDriveX_ControlWord := CTRL_AF_SECONDARY_OP_MODE; // AF and secondary operation mode 1
    OpMode := VEL_MODE_1;

VEL_MODE_1:
    //check acknowledge power
    IF (wDriveX_StatusWord AND MASK_STATUS_AF_OP_MODE) = STATUS_AF_SECONDARY_OP_MODE THEN
        fbTON(IN := TRUE, PT:= T#5S);
        // 5 seconds in velocity control
        IF boDriveX_InVelocity AND fbTON.Q=TRUE THEN
            // here we should rotate with 42rpm
            OpMode := MODE_DRV_AH; // set breakpoint here to check
            fbTON(IN := FALSE);
        END_IF
    END_IF

MODE_DRV_AH:
    // stop the drive untill StandStill is reached
    wDriveX_ControlWord := CTRL_WORD_AH; // AH
    IF boDriveX_StandStill THEN
        OpMode := MODE_DRV_OFF; // set breakpoint here to check
    END_IF

END_CASE

//actual values
rActPosition := DINT_TO_REAL(diDriveX_ActualPosition)/DINT_TO_REAL(WEIGHTING_FACTOR_POS);
rActVelocity := DINT_TO_REAL(diDriveX_ActualVelocity)/DINT_TO_REAL(WEIGHTING_FACTOR_VEL);

boError:= wDriveX_StatusWord.13;
boWarning:=wDriveX_StatusWord.12;
// dwDriveX_DiagnosisNumber; // diagnosis number
// Clear error: write S-0-0099 to b0011 with IL_SIIISvcWrite()

```

6.9.3 Antrieb als SPS-Gerät – weitere Feldbusse

Freie Programmierung Antriebe an allen anderen verfügbaren Feldbus-Masteranschlüssen können, wie für Sercos III Antriebe beschrieben, frei programmiert werden. Im Unterschied zu Sercos III werden beim IndraDrive hier als Steuer-/Statuswort nicht die Parameter S-0-0134/S-0-0135 konfiguriert, sondern P-0-4077/ P-0-4078 Feldbus: Steuer-/Statuswort. Damit sind im Steuer-/Statuswort bereits einige Bits konfiguriert, die wie in [Kap. "Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Parametrierung"](#) auf Seite 526 beschrieben, bei Sercos im Signalsteuer-/Signalstatuswort konfiguriert sind.

RMB_PLCOpenFieldBus Alternativ zur freien Programmierung kann mit Hilfe der Bibliothek RMB_PLCOpenFieldbus.library die Programmierung mit Funktionsbausteinen nach PLCopen erfolgen.

RMB_PLCOpenEtherCAT_SoE Alternativ zur freien Programmierung kann mit Hilfe der Bibliothek RMB_PLCOpenEtherCAT_SoE.library die Programmierung mit Funktionsbausteinen nach PLCopen über EtherCAT erfolgen.

6.10 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät

6.10.1 Allgemeines

Ab der Antriebsfirmware MPx19 sind Versorgungsgeräte mit separater Führungskommunikation verfügbar (z. B. für IndraDrive C ein HMV05, für IndraDrive Mi ein KMV03).

Ein sogenannter "intelligenter" Versorger verfügt über eine Busadresse und einen Satz von Parametern zur Einstellung von Funktionalitäten (unter anderem ein Gerätesteuerswort und Gerätestatuswort).

Näheres zu diesen Geräten in der Funktionsbeschreibung, Parameterbeschreibung für Versorgungsgeräte in der Antriebsdokumentation.

Solche Versorgungsgeräte werden vom System IndraLogic XLC/IndraMotion MLC als SPS-Gerät unterstützt.

D. h. analog zu "Antrieb als SPS-Gerät" sind für dieses Gerät keine A-Parameter vorhanden, und die Ansteuerung bzw. Kommandierung erfolgt über die SPS (Kap. 6.9 "Antrieb als SPS-Gerät" auf Seite 523).

Angelegt im IndraWorks Projekt wird das Versorgungsgerät durch Ziehen des Gerätes aus dem Bibliotheksfenster (Ordner "Peripherie", Ordner für den jeweiligen Feldbus) auf den Feldbusknoten.

Für Sercos ist das jeweilige Versorgungsgerät in der Bibliothek der Peripheriegeräte Sercos zu finden.

6.10.2 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – Parametrierung

Eine dialoggeführte Parametrierung des Versorgungsgerätes erfolgt über IndraWorks Ds.

(Eine Parametrierung über Einzelparameter ist über das System IndraLogic XLC/IndraMotion MLC möglich).



Mit rechter Maustaste auf das Sercos Gerät und dem Eintrag "IndraWorks Ds hier..." kann das Parametriertool für Bosch Rexroth Geräte aufgerufen werden.

Alternativ zu "IndraWorks Ds hier..." kann die Kommunikation direkt zwischen PC und Versorgungsgerät erfolgen. Der PC kann an einem freien Port des Sercos angeschlossen werden oder über einen "Sercos III NetSwitch" (Bestellnummer: R911328254 HAWA HGS NS-S3-1NRT) kommunizieren. Alternativ kann mit dem Windows Befehl "route" die IP-Kommunikation über die Steuerung geroutet werden.

Die IP-Adressen werden von der Steuerung in Abhängigkeit der Steuerungsadresse C-0-0031 und der Sercos Adresse vorbesetzt, wenn das Sercos Gerät die entsprechenden Parameter besitzt (Klasse SCP_NRT bzw. SCP_NRTPC im S-0-1000).

- Defaultadresse des Sercos Gerätes bei C-0-0031=0: 172.31.254.<Sercos Adresse>. Ansonsten 172.31.<C-0-0031>.<Sercos Adresse>
- Defaultadresse der Steuerung über einen Sercos Port bei C-0-0031=0: 172.31.254.254. Ansonsten 172.31.<C-0-0031>.254

Die Konfiguration der zyklisch zu übertragenden Parameter erfolgt bei Sercos, im Gegensatz zu anderen Feldbussen, in IndraWorks unterhalb des Sercos Knotens.

Als Hauptbetriebsart für das Versorgungsgerät ist "Spannungsregelung" einzustellen. Dies ist auch der Defaultwert.

Parametrierung des Versorgungsgerätes

Bei Nutzung von "IndraWorks Ds hier..." (rechte Maustaste auf das Sercos Gerät) entfallen Arbeitsschritt 1 und 2.

1. PC mit zweiter Netzwerkkarte bzw. USB <-> Ethernetadapter. IP-Adresse der Netzwerkkarte bzw. des Adapters auf den Bereich des Versorgungsgerätes einstellen 172.31.x.x.
2. IndraWorks Ds starten. Verbindungsauswahl -> IP-Adress-Suche. IP-Adresse des Antriebes eingeben und suchen. Verbinden mit dem Gerät.
3. Im IndraWorks Ds Betriebsarten überprüfen (Hauptbetriebsart):

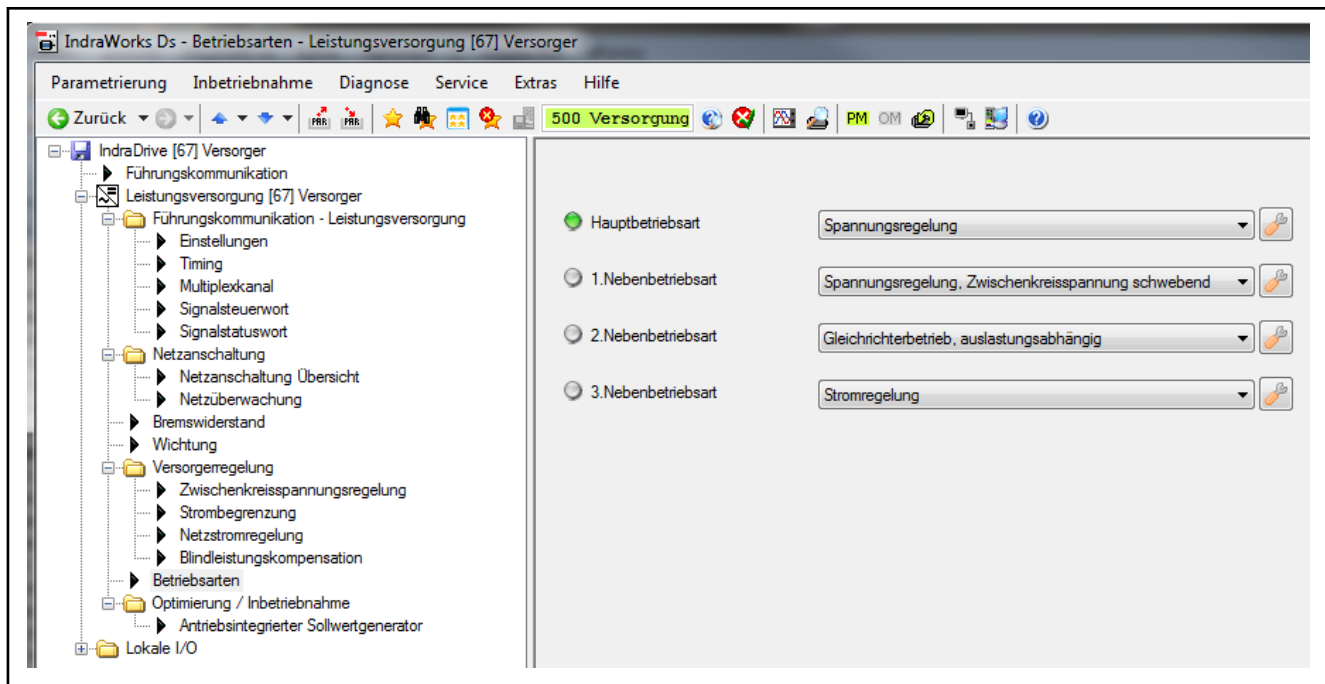
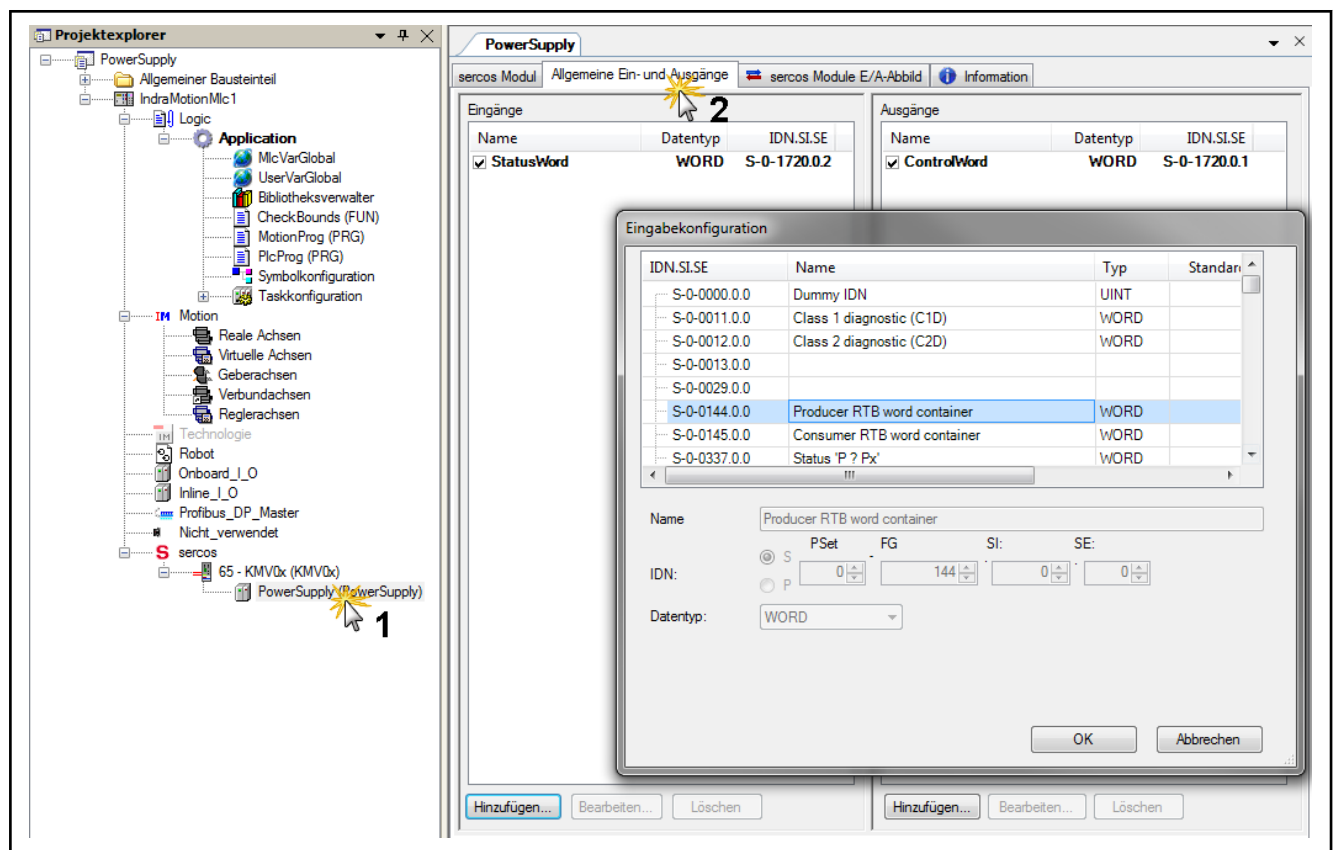


Abb. 6-123: Dialog: IndraWorks Ds, Betriebsarten

4. Im IndraWorks Ds ggf. eine weitere Parametrierung des Versorgungsgerätes ausführen.

6.10.3 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – Konfiguration der zyklischen Daten

Die zyklisch zu übertragenden Daten werden in IndraWorks unterhalb des Sercos Knotens im Dialog "Allgemeine Ein- und Ausgänge" konfiguriert.



1 Doppelklick auf den PowerSupply-Knoten unterhalb des Sercos Gerätes

2 Allgemeine Ein- und Ausgänge anwählen

Abb. 6-124: Beispielkonfiguration der zyklischen Parameter im Antriebstelegramm AT (Eingänge) und Masterdatentelegramm MDT (Ausgänge)

Dies ist die Minimalkonfiguration mit dem Statuswort S-0-1720.0.2 "Versorger-Statuswort" als SPS-Eingang (Datentyp: WORD), sowie dem Steuerwort S-0-1720.0.1 "Versorger-Steuerwort" als SPS-Ausgang (Datentyp: WORD). Diese Parameter werden benötigt um das Versorgungsgerät zu kommandieren, und den entsprechenden Status auszulesen.



Wenn die Gerätebeschreibungsdatei die notwendigen Informationen (z. B. welche Parameter zyklisch konfigurierbar sind, Name und Attribut der Parameter) enthält, bietet der Konfigurator eine Auswahlliste an und schlägt die notwendigen Einstellungen vor. Sind die Informationen nicht verfügbar, wird keine Auswahlliste angeboten und die Einstellungen sind vom Anwender vorzunehmen.

Der eingegebene Name wird später in [Abb. 6-125 "Zuordnung der SPS-Variablen zu den konfigurierten Parametern"](#) auf Seite 538 in der Spalte "Kanal" angezeigt.

Es ist darauf zu achten, in Abhängigkeit vom Attribut, den richtigen Datentyp mit passender Länge und mit oder ohne Vorzeichen zu wählen.

Datenlänge im Attribut	Format im Attribut	Datentyp in der SPS
2 Byte	BIN oder HEX	WORD
4 Byte	BIN oder HEX	DWORD
2 Byte	DEC_MV	INT
4 Byte	DEC_MV	DINT
2 Byte	DEC_OV	UINT
4 Byte	DEC_OV	UDINT

Tab. 6-22: Zuordnung Parameter Attribut <-> Datentyp in der SPS

Die Zuordnung der Parameter zu SPS-Variablen erfolgt im Reiter "E/A-Abbild". Es können neue Variablen erzeugt werden, oder die Ein- und Ausgangsparameter auf bestehende SPS-Variablen gemappt werden.

In diesem Beispiel werden die Variablen neu erzeugt:

The screenshot shows the 'Projektexplorer' on the left with a tree view of the project structure. The 'PowerSupply' configuration window is open on the right, with the 'E/A-Abbild' tab selected. The table below represents the data shown in the 'StatusWord' section of the configuration window.

Variable	Mapping	Kanal	Adresse	Typ	Standardwert	Einheit	Beschreibung
ControlWord							
wControlWord		ControlWord	%QW2	WORD			
StatusWord		StatusWord	%IW2	WORD			
wStatusWord							
		Bit0	%IX2.0	BOOL	FALSE		
		Bit1	%IX2.1	BOOL	FALSE		
		Bit2	%IX2.2	BOOL	FALSE		
		Bit3	%IX2.3	BOOL	FALSE		
		Bit4	%IX2.4	BOOL	FALSE		
		Bit5	%IX2.5	BOOL	FALSE		
		Bit6	%IX2.6	BOOL	FALSE		
		Bit7	%IX2.7	BOOL	FALSE		
		Bit8	%IX3.0	BOOL	FALSE		
		Bit9	%IX3.1	BOOL	FALSE		
		Bit10	%IX3.2	BOOL	FALSE		
		Bit11	%IX3.3	BOOL	FALSE		
		Bit12	%IX3.4	BOOL	FALSE		
		Bit13	%IX3.5	BOOL	FALSE		
		Bit14	%IX3.6	BOOL	FALSE		
		Bit15	%IX3.7	BOOL	FALSE		

Abb. 6-125: Zuordnung der SPS-Variablen zu den konfigurierten Parametern

Konfiguration der zyklischen Daten

1. Im IndraWorks Projekt Doppelklick auf den Knoten des Versorgungsgerätes. Reiter Treibereingänge und Ausgänge wählen.
2. Parameter S-0-1720.0.2 "Versorger-Statuswort" muss konfiguriert werden.

In der Hilfe zu S-0-1720.0.2 das Attribut prüfen:

- Länge 2 Byte
- Format: BIN
- "Hinzufügen" bei den Eingängen wählen

Falls keine Auswahlliste angeboten wird, die Felder wie folgt ausfüllen:

- Feld Name: "StatusWord"

- Feld FG: "1720.0.2"
 - Datentyp: "WORD" auswählen
3. Parameter S-0-1720.0.1 "Versorger-Steuerwort" muss konfiguriert werden.
- In der Hilfe zu S-0-1720.0.1 das Attribut prüfen:
- Länge 2 Byte
 - Format: BIN
 - "Hinzufügen" bei den Eingängen wählen
- Falls keine Auswahlliste angeboten wird, die Felder wie folgt ausfüllen:
- Feld Name: "ControlWord"
 - Feld FG: "1720.0.1"
 - Datentyp: "WORD" auswählen
4. Die weiteren Parameter eingeben bis alle Parameter wie in [Abb. 6-125 "Zuordnung der SPS-Variablen zu den konfigurierten Parametern"](#) auf [Seite 538](#) gezeigt konfiguriert sind.
5. Wechseln zum Reiter "E/A-Abbild" und die SPS-Variablen in der Spalte "Variable" eintragen, wie in [Abb. 6-124 "Beispielkonfiguration der zyklischen Parameter im Antriebstelegramm AT \(Eingänge\) und Masterdantelegramm MDT \(Ausgänge\)"](#) auf [Seite 537](#) gezeigt eintragen.
6. SPS-Programm laden. Dann sollte über IndraWorks das Schalten in "P4" möglich sein.

6.10.4 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – SPS-Programmierung

Die konfigurierten SPS-Variablen der zyklisch konfigurierten Parameter für Steuer- u. Statuswort können nun im SPS-Programm verwendet werden.

Für die genaue Bitbelegung der Versorgungsgerätparameter

- S-0-1720.0.1 "Versorger-Steuerwort"
- S-0-1720.0.2 "Versorger-Statuswort"

siehe Parameterbeschreibung der Antriebsdokumentation.

Die Kommandierung des Versorgungsgerätes kann in einer beliebigen zyklischen Task erfolgen. (z. B. PlcTask und PlcProg).

Programmbeispiel

Im folgenden Beispiel wurde die Leistungszuschaltung und -abschaltung umgesetzt:

- **1. Zustand Hauptschütz einschalten**
Steuerwort Bit 12 setzen (16#1000)
Statuswort Bits 4, 5, 7 abfragen (16#00B0), dann Zustand weiterschalten
- **2. Zustand Netzschütz einschalten (Gleichspannung laden)**
Steuerwort Bit 12, 14 (16#5000) setzen
Statuswort Bits 4, 5, 6, 7 abfragen (16#40F0), dann Zustand weiterschalten
- **3. Zustand Betriebsart freigeben -> konstante Zwischenkreisspannung**
Steuerwort Bit 12, 14, 15 setzen; Bit 8, Bit 9 sind nicht gesetzt für Auswahl der Hauptbetriebsart (16#D000)
Statuswort Bit 4, 5, 6, 7, 14, 15 abfragen (16#C0F0)
Angeschlossene Achsen können kommandiert werden

- 4. Zustand Leistung ausschalten

Steuerwort alle Bits löschen (16#0000)

SPS Programmierung

1. Im IndraWorks-Projekt das Programm "PlcProg" öffnen.
2. Das erste Programmlisting "Deklaration" hier unterhalb in den Deklarationsteil kopieren.
3. Das zweite Programmlisting "Implementation" hier unterhalb in den Implementationsteil kopieren. Seitenumbruch nicht mit kopieren bzw. hinterher wieder löschen.
4. Übersetzen, Laden und Starten des SPS-Programms.
5. Setzen der Leistungsanforderung "bSetPower".
6. Überprüfen, ob Leistungszuschaltung erfolgt ist (Statuswort Bit 4, 5, 6, 7, 14, 15).
7. Aus diesem Programm können jetzt für die endgültige Programmumsetzung Teile kopiert und weiter verwendet werden.

Deklaration

```

PROGRAM PlcProg
VAR
    iStatePowerSupply: INT;          (* state for power supply *)
    bSetPower: BOOL;                 (* set power *)
END_VAR

VAR CONSTANT
    STATE_ENABLE_MAINS_CONTACTOR : INT := 1;    (* state enable mains contactor *)
    STATE_ENABLE_POWER_SUPPLY    : INT := 2;    (* state enable power supply, load dc voltage *)
    STATE_ACTIVATE_POWER_SUPPLY  : INT := 3;    (* state activate power supply *)
    STATE_POWER_OFF              : INT := 4;    (* state power off *)
END_VAR

(* S-0-1720.0.1 Power supply control *)
(* Bit 15: power supply activation *)
(* Bit 14: power supply enable *)
(* Bit 13: reserved *)
(* Bit 12: mains contactor *)
(* Bit 11: reserved *)
(* Bit 10: DC discharging *)
(* Bit 09: selection of OpMode *)
(* Bit 08: selection of OpMode *)
(* Bit 07: reserved *)
(* Bit 06: reserved *)
(* Bit 05: reserved *)
(* Bit 04: reserved *)
(* Bit 03: reserved *)
(* Bit 02: reserved *)
(* Bit 01: reserved *)

(* S-0-01720.0.2 Power supply status *)
(* Bit 15: voltage boost ON/OFF *)
(* Bit 14: DC bus okay *)
(* Bit 13: error *)
(* Bit 12: warning *)
(* Bit 11: brake resistor *)
(* Bit 10: DC discharging *)
(* Bit 09: selection of OpMode *)
(* Bit 08: selection of OpMode *)
(* Bit 07: feedback signal of mains contactor *)
(* Bit 06: mains barrage *)
(* Bit 05: hardware enable *)
(* Bit 04: mains status *)
(* Bit 03: reserved *)
(* Bit 02: reserved *)
(* Bit 01: reserved *)

```

Implementation

```

(* set power request and check status *)
IF bSetPower AND wStatusWord = 16#00A0 OR wStatusWord = 16#0020 THEN
    iStatePowerSupply := STATE_ENABLE_MAINS_CONTACTOR;
ELSIF bSetPower AND wStatusWord = 16#00B0 THEN
    iStatePowerSupply := STATE_ENABLE_POWER_SUPPLY;
ELSIF bSetPower AND wStatusWord = 16#40F0 THEN
    iStatePowerSupply := STATE_ACTIVATE_POWER_SUPPLY;
ELSIF bSetPower AND wStatusWord = 16#C0F0 THEN
    iStatePowerSupply := STATE_POWER_OFF;
END_IF

(* state machine for power supply *)
CASE iStatePowerSupply OF

    STATE_ENABLE_MAINS_CONTACTOR: (* enable mains contactor *)

        wControlWord := 16#1000;    (* set bit 12 *)

        IF wStatusWord = 16#00B0 THEN    (* check bit 4, 5, 7 *)
            iStatePowerSupply := STATE_ENABLE_POWER_SUPPLY;
        ELSE

```



```
        iStatePowerSupply := STATE_ENABLE_MAINS_CONTACTOR;
    END_IF

STATE_ENABLE_POWER_SUPPLY: (* enable power supply, load DC voltage *)

    wControlWord := 16#5000;      (* set bit 12, 14 *)

    IF wStatusWord = 16#40F0 THEN  (* check bit 4, 5, 6, 7 *)
        iStatePowerSupply := STATE_ACTIVATE_POWER_SUPPLY;
    ELSE
        iStatePowerSupply := STATE_ENABLE_POWER_SUPPLY;
    END_IF

STATE_ACTIVATE_POWER_SUPPLY: (* enable power supply, operation mode constant DC voltage *)

    wControlWord := 16#D000;      (* set bit 12, 14, 15 *)

    IF wStatusWord = 16#C0F0 THEN  (* check bit 4, 5, 6, 7, 14, 15 *)
        iStatePowerSupply := STATE_POWER_OFF;
    ELSE
        iStatePowerSupply := STATE_ACTIVATE_POWER_SUPPLY;
    END_IF

STATE_POWER_OFF: (* power off *)

    IF NOT bSetPower THEN
        wControlWord := 16#0000;  (* reset bits *)
    END_IF

    IF NOT wStatusWord = 16#0040 THEN  (* check bit 6 *)
        iStatePowerSupply := STATE_POWER_OFF;
    END_IF

END_CASE
```

7 Motion Funktionalität

7.1 Allgemeines

Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Betriebsarten der Achsen. Zunächst wird auf die Einzelachsbetriebsarten wie Positionieren und Geschwindigkeitsregelung eingegangen. Danach folgen Synchronbetriebsarten wie geschwindigkeits- und synchrone Achsbewegungen, gefolgt von Kurvenscheiben und komplexen Bewegungsprofilen. Danach wird die Funktionalität des Nockenschaltwerks und des Messtasters beschrieben.

Für einen detaillierteren Einstieg in die Programmierung von Achsbewegungen wird auf die Dokumentationen "IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken" und "IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS Generic Application Template" verwiesen (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

7.2 Zykluszeiten

Zur Unterstützung des Taskmanagements (siehe auch [Kap. 5.4 "Task-System" auf Seite 344](#)) werden in diesem Dialog die Einstellungen der Motion- und Sercos Zykluszeit, zur Empfindlichkeit der Motionberechnung und zu den aktuellen Belastungswerten der Motion, angezeigt.

Der Dialog ist verfügbar, sobald die Steuerung Online geschaltet wurde. Die Einstellungen können im Parametriermodus (P2) verändert werden.

	Minimum	Aktuell	Maximum	
Aktuelle Motion Zykluszeit		2000		µs
Zeit für die Istwerterfassung	10	56	153	µs
Unterbrechung durch motionsynchrone SPS-Tasks	0	0	61	µs
Zeit für die Sollwertgenerierung	3	6	81	µs
Gesamtzeit	14	62	173	µs

Abb. 7-1: Dialog "Zykluszeiten"

Im Bereich "Einstellungen der Zykluszeiten" können die Motion- und die Sercos Zykluszeit eingestellt werden. Die Motion-Zykluszeit beschreibt, in welchen Zeitabständen die Motionsteuerung neue Sollwerte für die angeschlossene Peripherie zur Verfügung stellt. Die Sercos Zykluszeit sagt aus, in

welchen Zeitabständen neue Daten im Sercos Ring zur Verfügung stehen. Die Sercos Zykluszeit ist nur im Betriebsmodus (**BB**) aktiv. Die Motion-Zykluszeit muss hierbei gleich oder ein Vielfaches der Sercos Zykluszeit sein. Initial sind sowohl die Motion-Zykluszeit als auch die Sercos Zykluszeit auf 2000 µs eingestellt.

Im Bereich "Empfindlichkeit der Motionberechnung" wird die Empfindlichkeit des Motion-Watchdogs eingestellt. Die Empfindlichkeit beschreibt, in wie vielen aufeinanderfolgenden Zyklen eine Zeitüberschreitung akzeptiert wird. Zusätzlich werden die absolute Anzahl an Fehlern der Motion und die Anzahl an aufeinanderfolgenden Fehlern der Motion angezeigt. Über die Schaltfläche **Reset Fehlerspeicher** können beide Zähler auf "0" zurückgesetzt werden.

Im Bereich "Anzeige der Motionzeiten" werden der Istwert der Motion-Zykluszeit und die aktuellen Werte sowie Minima und Maxima der Motionzeiten angezeigt. Der Istwert der Motion-Zykluszeit kann hierbei vom eingestellten Sollwert abweichen, wenn dieser kleiner als eine Millisekunde ist. In diesem Fall wird der eingestellte Wert nur im Betriebsmodus (**BB**) aktiv. Die Motionzeit ist aufgeteilt in die Istwerterfassung, die Unterbrechung durch motionsynchrone SPS-Tasks, die Sollwertgenerierung und die Gesamtzeit. Die Gesamtzeit addiert sich aus den anderen drei Motionzeiten. Über die Schaltfläche **Reset Minimum/Maximum** können die minimalen und maximalen Motionzeiten auf "0" zurückgesetzt werden.



Bei der Verwendung von vielen Achsen kann es zu entsprechenden Fehlermeldungen (Zykluszeitüberschreitung) beim Umschalten vom Parametriermodus (**P2**) in den Betriebsmodus (**BB**) kommen. Grund hierfür ist, dass die Motionberechnung nicht in der Lage ist, so viele Achsen in so kurzer Zeit über den Sercos Ring mit Sollwerten zu bedienen. In diesem Fall ist die Zykluszeit schrittweise zu erhöhen (2 ms, 4 ms, 8 ms... 40 ms).

Ein weiterer Grund für die Erhöhung dieses Wertes können Watchdog-Fehler der SPS sein, d. h. die SPS kann in der ihr zur Verfügung stehenden Zeit die zeitgesteuerte Task nicht abarbeiten. Diese Fehler des Watchdogs können für jede Task separat aktiviert werden.

Die folgenden Zykluszeiten sind standardmäßig eingestellt und können bei Bedarf geändert werden:

L45	L65	L75	VPB	XM21	XM22	XM42
4 ms	2 ms	2 ms	2 ms	4 ms	2 ms	2 ms

Beteiligte Parameter

- C-0-0400, Motion, Zykluszeit, Sollwert
- C-0-0503, sercos Master, Zykluszeit
- C-0-0410, Motion, Zykluszeit (Tcyc) Istwert
- C-0-0412, Liste aktuelle Zeitschlitzmessungen
- C-0-0413, Liste maximale Zeitschlitzmessungen
- C-0-0414, Liste minimale Zeitschlitzmessungen
- C-0-0420, Motion, Empfindlichkeit des Watchdogs
- C-0-0421, Motion, Absoluter Fehlerzähler
- C-0-0422, Motion, Anzahl aufeinanderfolgender Fehler
- C-0-1050, Kommando: Rücksetzen Parameter C-0-0413 und C-0-0414

7.3 Parameter

Die Kommunikation zwischen Steuerung und den Antrieben erfolgt bis auf wenige Ausnahmen mit Hilfe von Parametern.

Die Parameter übernehmen folgende Aufgaben:

- Festlegung der Konfiguration
- Parametrierung des Regelkreises
- Auslösung und Steuerung von Antriebsfunktionen und Kommandos
- Übertragung von Soll- und Istwerten (bedarfsgesteuert, zyklisch oder azyklisch)

Parameter können gelesen und bei Bedarf transferiert werden. Die Beschreibbarkeit von Parametern durch den Anwender ist abhängig von den Eigenschaften des jeweiligen Parameters und der aktuellen Kommunikationsphase. Bestimmte Parameterwerte (Betriebsdaten) werden von der Steuerung auf Gültigkeit geprüft.

Mit den folgenden Werkzeugen erfolgt das Ändern, Auslesen der Parameter und das Abspeichern in einer Datei oder das Laden der Datei und das Schreiben der Parameter:

- [Kap. "Parametereditor" auf Seite 231](#)
- [Kap. "Parametergruppe" auf Seite 233](#)
- [Kap. "Parameter – Exportieren" auf Seite 240](#)
- [Kap. "Parameter – Importieren" auf Seite 242](#)

Zugriffe auf Parameter sind nur möglich in folgenden Modi:

- Online-Modus - Zugriff auf die realen Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe
- Offline-Parametrier-Modus - Zugriff auf die Parameter der emulierten Steuerung bzw. emulierten Achsen/Antriebe

7.4 Parameterübersicht

Dieser Dialog zeigt eine Liste aller bzw. der zum Wiederherstellen notwendigen Parameter von Steuerungen, Achsen und Kinematiken an und erlaubt es, die Werte der Parameter zu ändern. Es können sowohl Parameter im Gerät (Online) als auch die entsprechenden Parameter im Projekt (Offline) eingesehen und geändert werden.

Aufruf Kontextmenü des Geräts (Steuerung, Achse oder Kinematik) → **Parameter** ► **Parameterübersicht**.

Dialog "Parameterübersicht" Mit Hilfe dieses Dialogs können alle Parameter eines Geräts angezeigt und geändert werden.

IDN	Name	Wert	Einheit
A-0-0002	Achsbezeichnung	vAxis1	--
▶ A-0-0013	IDN-Liste der A-Prüfsummenparameter		--
A-0-0016	Projektkennungsnummer	cd390c94b76f4095933af630ef6acd7a	--
A-0-0028	Fahrbereichsgrenzschieber	0b0000.0000.0000.0000	--
A-0-0029	Positionspolaritäten	0b0000.0000.0000.0000	--
A-0-0030	Positionsgrenzwert, positiv	36000	Grad
A-0-0031	Positionsgrenzwert, negativ	-36000	Grad
A-0-0032	Geschwindigkeitsgrenzwert, positiv	1000	U/min
A-0-0033	Geschwindigkeitsgrenzwert, negativ	-1000	U/min
A-0-0034	Beschleunigungsgrenzwert, bipolar	1000	rad/s²
A-0-0035	Geschwindigkeitsgrenzwert, bipolar	1000	U/min
A-0-0036	Rückgrenzwert, bipolar	0	rad/s²
A-0-0045	Modulwert	360	Grad
A-0-0046	Vorschubweg des Folgeantriebs	10	mm/U

144 Zeilen

Abb. 7-2: Dialog "Parameterübersicht"

Beschreibung

Im Dialog werden wahlweise die zum Wiederherstellen notwendigen oder alle Parameter eines Geräts angezeigt. Die Auswahl des gewünschten Parametersatzes erfolgt oben links im Dialog.

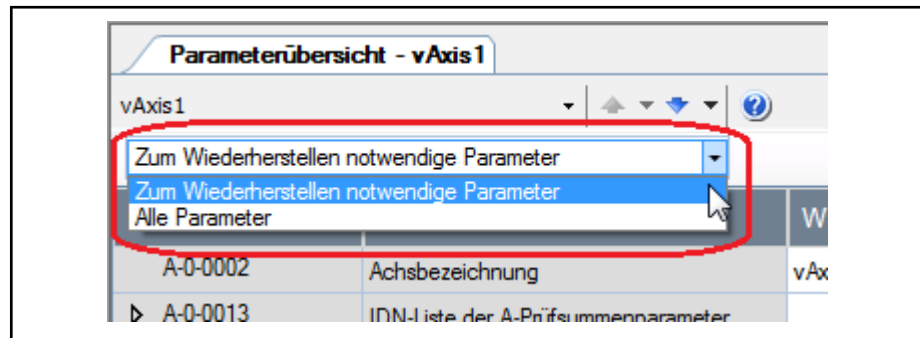


Abb. 7-3: Dialog "Parameterübersicht" – Auswahl Parametersatz

Im Hauptfenster des Dialogs werden alle Parameter des ausgewählten Parametersatzes angezeigt.

Die Werte der Parameter können in der Spalte "Wert" geändert werden. Kann ein Wert nicht geschrieben werden, weil er zum Beispiel schreibgeschützt ist, erscheint beim Schreiben eine entsprechende Fehlermeldung.

Alle Werte eines Listenparameters werden in einer Zeile durch Leerzeichen getrennt dargestellt. Für eine Ansicht der einzelnen Elemente und deren Index kann die Liste über das Pfeilsymbol links neben dem Parameternamen (siehe Parameter A-0-0200 in nachfolgender Abbildung) auf- und zugeklappt werden.

IDN	Name	Wert	Einheit
A-0-0087	Tippen, Bremsruck	0	rad/s²
▲ A-0-0200	Default-Lettachse	0 0	--
	#0	0	--
	#1	0	--
A-0-0201	Interpolatorkonfiguration	0b0000.0000.0000.0000.0000.0000.0000.0000	--

146 Zeilen

Abb. 7-4: Dialog "Parameterübersicht" – Anzeige Listenparameter

Die Parameterübersicht bietet auch die Möglichkeit, nach Parametern zu suchen. Dazu wird im Textfeld "Suche" der entsprechende Begriff eingetragen. Durch Klick auf das Pfeilsymbol oder durch <Enter> wird die Liste beginnend von der aktuell ausgewählten Zeile nach unten durchsucht. Dabei werden die Werte in den Spalten IDN, Name und Wert berücksichtigt. Wird der gesuchte Begriff gefunden, wird die entsprechende Zeile hervorgehoben dargestellt. Durch einen erneuten Klick auf das Pfeilsymbol oder durch drücken von <F3> können Sie ab der zuletzt gefundenen Stelle weitersuchen. Hat die Suche das Ende der Liste erreicht, wird automatisch wieder an den Anfang gesprungen und ab dort weiter gesucht.

Konnte der Begriff nicht gefunden werden, wird das Suchfeld farbig hinterlegt und ein entsprechender Tooltip angezeigt.

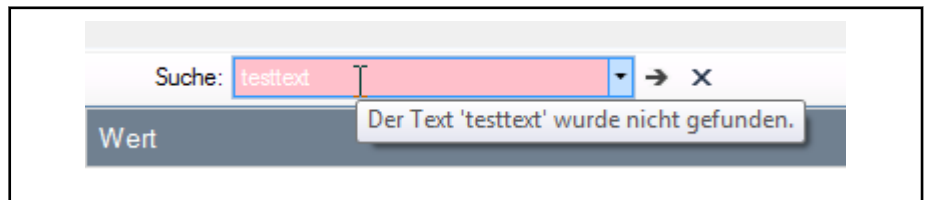


Abb. 7-5: Dialog "Parameterübersicht" – Kein Suchergebnis

7.5 Parametrierebene

Unabhängig von der Steuerungs- und der Kommunikationsphase können Geräte über die Parametrierebene konfiguriert werden. Dies ermöglicht, dass Achsen weiter verfahren werden können, die I/O weiter zyklisch Daten austauschen und das SPS-Programm weiter läuft. Hierzu unterstützen diese Geräte zwei Modi die dies ermöglichen:

- **Parametriermodus**

Im Parametriermodus können alle Parameter des Gerätes, die nicht schreibgeschützt in diesem Modus sind, geändert werden. Ausgenommen davon sind Kommunikationsparameter wie Konfiguration, Timing oder die benutzerdefinierten Datencontainer. Befindet sich ein Gerät im Parametriermodus, verbleibt das Gerät im Parametriermodus, unabhängig von der Kommunikationsphase

- **Betriebsmodus**

Im Betriebsmodus können nur Parameter geändert werden die keinen Schreibschutz in diesem Modus besitzen. Beim Umschalten aus dem Parametrier- in den Betriebsmodus wird der Crosscheck der Parameter durchgeführt. Ebenfalls wird dabei der Abgleich der A- auf die S/P- Parameter ausgeführt

Unterstützung der Parametrierebene

Ob ein Gerät die Parametrierebene unterstützt, kann dem Parameter A-0-0004 "Achstyp" entnommen werden.

Umschaltung der Modi

Die Umschaltung zwischen den beiden Modi für ein Gerät erfolgt über den Parameter A-0-0024 "Achszustand". Eine Umschaltung mehrerer Geräte wird über den Parameter C-0-1070 "Kommando: PM/OM-Umschaltung" ausgeführt. Um eine Umschaltung für eine Achse durchführen zu können, muss sich die betreffende Achse im Zustand "Standstill" befinden. Weiterhin muss sich eine reale Achse im Zustand "Power off" befinden. Das Verfahren einer Achse während die Achse sich im Parametriermodus befindet, ist nicht möglich.

7.6 Modi zur Projektbearbeitung

7.6.1 Einführung

Offline-Modus

Im Offline-Modus können Sie alle Daten im Projekt eingeben, die auf Ihrem PC gespeichert sind, d. h. solche Daten, die keinen Datenaustausch mit einer Steuerung oder einem Antrieb erfordern. Ein Firmware-Download in die Steuerung erfolgt ebenfalls nur im Offline-Modus.

Wenn Sie ein Projekt öffnen oder ein neues erstellen, ist IndraWorks automatisch im Offline-Modus.

Dialoge und Verhalten von IndraWorks sind analog zum Online-Modus, auch ein Parameterexport oder -import ist zu jedem Zeitpunkt möglich. Allerdings stehen im Offline-Modus nicht alle Dialoge zur Verfügung, weiterhin können im Offline-Modus nur diejenigen Parameter exportiert werden, die für die Projektierung eines Geräts notwendig sind. Hierzu gehören z. B. Sollwerte, jedoch keine Istwerte.

Im Offline-Modus werden in den Dialogen die Offlinewerte aus dem Projekt angezeigt. Dies wird in den Dialogen rechts oben durch "Offline" gekennzeichnet.

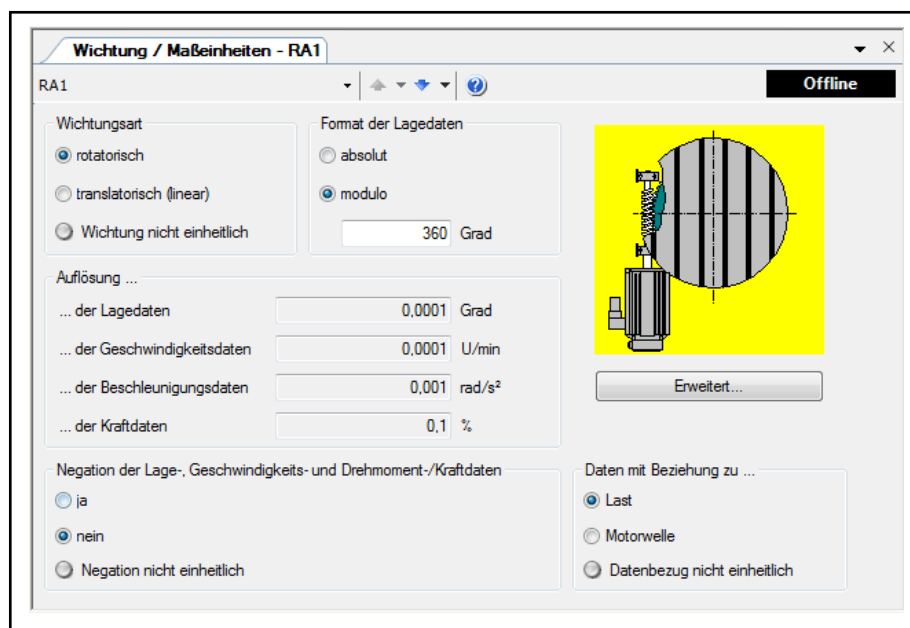


Abb. 7-6: Dialog mit Offlinewerten

Ausnahme: Zeigt ein Dialog im Offline-Modus Werte aus dem Gerät an, wie z. B. der Dialog "Diagnose-/Fehlerspeicher", so wird dies im Dialog rechts oben durch "Online" angezeigt.

Im Offline-Modus geänderte Parameter werden mit dem Projekt gespeichert und können im Online-Modus über den Kontextmenüpunkt **Parameterabgleich durchführen** mit den Parametern der Steuerung bzw. der Antriebe abgeglichen werden (siehe auch [Kap. "Parameterabgleich" auf Seite 235](#)).

Online-Modus

Im Online-Modus können Sie Daten ändern, die eine Kommunikation zwischen dem Programmiergerät und der Steuerung bzw. einem Antrieb voraussetzen. Diese Daten werden zumindest teilweise in einer Steuerung oder einem Antrieb gespeichert oder aus daraus gelesen und sind daher auch nur

bei vorhandener Kommunikationsverbindung verfügbar. Sie können im Online-Modus allerdings keine Geräte anlegen oder löschen. Das Anlegen oder Löschen von Geräten ist nur im Offline-Modus möglich.

Sie können auf verschiedene Arten in den Online-Modus gelangen:

1. **Online schalten:** Diese Operation baut eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung auf, ohne die Konfiguration der Steuerung zu verändern. Damit können Sie auch bei einer laufenden Anlage gezielte Änderungen von Steuerungsdaten vornehmen oder den Anlagenzustand diagnostizieren. Sie können sowohl über das Kontextmenü der Steuerung als auch über den entsprechenden Knopf in der "Projekt"-Symbolleiste online schalten.

Stimmt die projektierte Konfiguration mit der in der Steuerung enthaltenen Konfiguration überein, können Sie anschließend auf die Daten der Steuerung und aller angeschlossenen Geräte zugreifen. Gibt es Unterschiede zwischen den beiden Konfigurationen, zeigt IndraWorks den Unterschied durch eine Warnung im Meldungsfenster und den Text "[teilsynchronisiert]" am Steuerungsknoten an. In diesem Fall sind nur die folgenden Online-Funktionen erlaubt:

- Start des Dialogs "Fehler/ Diagnosespeicher"
Anmerkung: Ab der Steuerungsversion 13V02 kann dieser Dialog sogar gestartet werden, ohne vorher online schalten zu müssen
- Schalten des Steuerungsmodus und damit auch des Sercos Bus
- Start des Parametereditors der Steuerung. Die Parametereditoren der einzelnen Geräte sind zwar gesperrt, auf deren Parameter kann aber über den Parametereditor der Steuerung zugegriffen werden, indem Sie im Parameternamen dessen logische Nummer mit angeben. So können Sie z. B. durch Eingabe von "A004:A-0-0030" auf den Positionsgrenzwert der Achse mit der Achsnummer 4 zugreifen
- Start des Steuerungsszilloskops
- Start des Parameterimports bzw. -exports
- Start des FTP-Explorers
- Öffnen der Kommunikationseinstellungen der Steuerung
- Öffnen der erweiterten Einstellungen der Steuerung
- Start des Dialogs "Task Viewer"

2. **Motion-Konfiguration vom PC auf die Steuerung herunterladen:** Diese Operation lädt die Motion-Konfiguration (z. B. projektierte Achsen und Kinematiken) in die Steuerung herunter und baut anschließend die Kommunikationsverbindung zur Steuerung auf. Durch das Herunterladen der Konfiguration wird sichergestellt, dass anschließend alle Online-Funktionen verfügbar sind. Konnte die Konfiguration nicht vollständig in die Steuerung geladen werden (z. B. weil die Sercos Schnittstelle der Steuerung nicht angeschlossen ist und deshalb nicht nach P2 geschaltet werden kann), gelten die gleichen Einschränkungen, wie unter Punkt "Online Schalten" beschrieben. Sie können die Motion-Konfiguration sowohl über das "Synchronisieren"-Kontextmenü der Steuerung als auch über die entsprechende Schaltfläche in der "XLC/MLC-Info"-Symbolleiste herunterladen.
3. **Motion-Konfiguration von der Steuerung auf den PC hochladen:** Diese Operation übernimmt die Motion-Konfiguration aus der Steuerung in das Projekt, wobei die vorher im Projekt enthaltene Konfiguration mit Ausnahme der Steuerung gelöscht wird. Anschließend wird die Kommunika-

tionsverbindung zur Steuerung aufgebaut. Sie können die Motion-Konfiguration sowohl über das "Synchronisieren"-Kontextmenü der Steuerung als auch über die entsprechende Schaltfläche in der "XLC/MLC-Info"-Symbolleiste hochladen.

WARNUNG

Das Hochladen der Motion-Konfiguration verändert Daten in Ihrem Projekt so, dass anschließend Online geschaltet werden kann und keine Unterschiede zwischen der projektierten und der Steuerungskonfiguration gefunden werden. Derzeit können aber nicht alle Daten hochgeladen werden, z. B. gehen bei I/O-Geräten alle Symbolzuordnungen und Parameter verloren. Wenn Sie sich anschließend in die SPS-Applikation einloggen, gehen die entsprechenden Daten auch in der Steuerung verloren.

Laden Sie nur dann ein Motion-Projekt von der Steuerung hoch, wenn Sie kein passendes Projekt auf Ihrem PC haben. Wenn Sie ein Motion-Projekt von der Steuerung hochgeladen haben, prüfen Sie die SPS-Konfiguration, bevor Sie sich in die Applikation einloggen.

Motion-Konfiguration des PC mit der Steuerung vergleichen: IndraWorks prüft in allen drei Fällen, ob die Motion-Konfiguration im Projekt mit der in der Steuerung übereinstimmt und schaltet bei Ungleichheit nur eine Untermenge der verfügbaren Online-Funktionen frei. Sie können sich diese Unterschiede anzeigen lassen, z. B. um zu entscheiden, ob das Projekt herunter-, hochgeladen oder manuell angepasst werden soll. Wählen Sie dazu den entsprechenden Eintrag im "Synchronisieren"-Kontextmenü der Steuerung oder drücken Sie die entsprechende Schaltfläche in der "XLC/MLC-Info"-Symbolleiste. Eine Beschreibung des Dialogs finden Sie unter [Kap. 7.6.3 "Vergleich Steuerungs- und Projektkonfiguration" auf Seite 557](#).

Der Zugriff auf die Daten einer Steuerung bzw. eines Antriebs ist auch abhängig vom Gerätezustand (**P0/P2**-Parametriermodus/**BB**-Betriebsmodus) der Motion-Komponente und (**STOPP/RUN**) der SPS.

Folgende Regeln gelten im **Online-Modus**:

1. Sind keine Achsen aktiv, kann die SPS gestoppt und wieder gestartet werden.
2. Ist mindestens eine Achse aktiv, dann führt ein Stopp der SPS zum Zwangshalt aller aktiven Achsen.
3. Sind keine Achsen aktiv, kann zwischen Betriebs- und Parametriermodus umgeschaltet werden.
4. Sind Achsen aktiv, befindet sich die Steuerung im Betriebsmodus und eine Umschaltung in den Parametriermodus ist nicht möglich.

Viele Parameter einer Steuerung oder eines Antriebs können nur dann verändert werden, wenn ein bestimmter Gerätezustand vorliegt, z. B. nur im "Betriebsmodus **BB**" oder nur im "Parametriermodus **P2**" (siehe auch "Attribute der Parameter").

7.6.2 Übergänge zwischen den Modi

Modus-Umschaltung

Zwischen beiden Modi kann wie folgt gewechselt werden:

- Die Online/Offline-Umschaltung erfolgt über die Symbolleiste oder das Kontextmenü der Steuerung, z. B. durch **Online schalten**, **Synchronisieren** ► **Motion-Konfiguration vom PC auf die Steuerung herunterladen** oder **Synchronisieren** ► **Motion-Konfiguration von der Steuerung auf den PC hochladen** bzw. **Offline schalten**
- Über den Kontextmenüpunkt **Parameterabgleich durchführen...** der Steuerung kann der aktuelle Stand der Parameter in den Geräten in das Projekt - und umgekehrt - übertragen werden

Um in den Online-Modus zu schalten, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- **Online schalten:** Der Typ der projektierten Steuerung muss mit dem der realen Steuerung übereinstimmen, so ist es z. B. nicht möglich, ein Projekt mit einer projektierten Steuerung vom Typ IndraMotion MLC L45 auf eine tatsächlich angeschlossene Steuerung vom Typ IndraLogic XLC L45 online zu schalten
- **Motion-Konfiguration herunterladen, Motion-Konfiguration hochladen:** Zusätzlich zu der vorigen Bedingung muss die projektierte Firmwareversion mit der Version der angeschlossenen Steuerung übereinstimmen, so ist es z. B. nicht möglich, ein Projekt mit einer projektierten Firmwareversion MLC 12VRS auf eine angeschlossene Steuerung mit einer Firmware MLC 14VRS herunterzuladen

Bei Abweichungen muss die projektierte Steuerung an die realen Gegebenheiten angepasst werden (siehe auch Abschnitt "Gerätetyp" in [Kap. 3.10 "Anlegen einer Steuerung" auf Seite 120](#)).

Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration



Wird IndraWorks mit Steuerungen betrieben, deren Firmware kleiner als 14V06 ist, muss die Soll- und Ist-Konfiguration der Sercos Teilnehmer abgeglichen werden, um die Motion-Konfiguration in die Steuerung laden zu können. Steuerungen ab Firmwareversion 14V06 benötigen diesen Abgleich nicht mehr, d.h. für Steuerungen ab Firmwareversion 14V06 ist dieses Kapitel nicht relevant.

Zum Abgleich der Soll- und Istkonfiguration der Sercos Teilnehmer wird der Dialog "Sercos Konfiguration" verwendet. Dieser Dialog kann sowohl im Online- als auch im Offline-Modus über das Kontextmenü des Sercos Knotens geöffnet werden. Außerdem wird der Dialog beim Herunterladen der Motion-Konfiguration angezeigt, falls bei der Prüfung der Sercos Konfiguration eine Warnung oder ein Fehler gefunden wurde (siehe nachfolgende Abbildung).

Fall 1: Motion-Konfiguration vom PC auf die Steuerung herunterladen

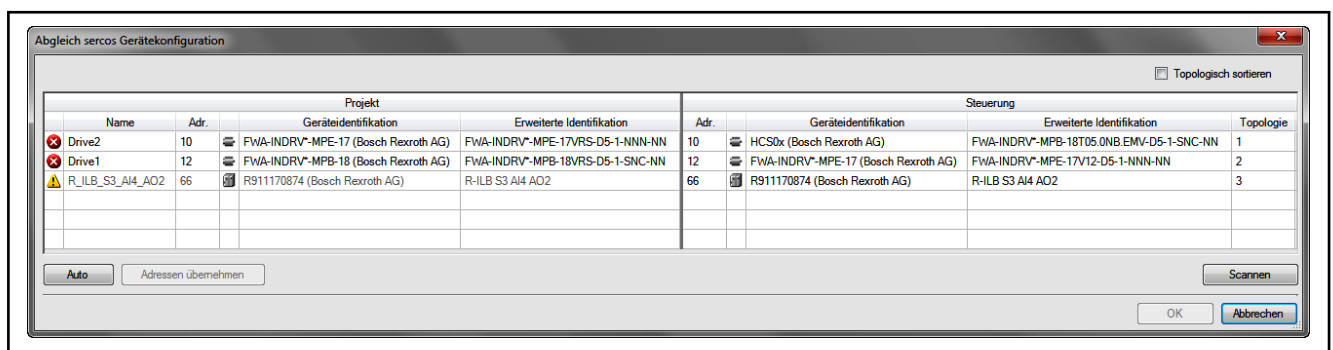


Abb. 7-7: Beispiel für den Sercos Gerätekonfigurationsdialog beim Online schalten

In der linken Hälfte der Tabelle werden alle projektierten, in der rechten Hälfte alle am Sercos Bus angeschlossenen Geräte angezeigt. Die Zuordnung der Geräte erfolgt anhand der Sercos Adresse.



Zur genauen Identifikation eines Geräts im Feld können Sie dessen Sercos LED blinken lassen, indem Sie im Kontextmenü der Spalte "Steuerung" den Menüpunkt "Gerät visuell identifizieren (blinken)" auswählen. So lange ein Gerät visuell identifiziert wird, ist das Symbol des Geräts grün hinterlegt. Wenn Sie den Dialog schließen, den Sercos Bus scannen oder die Phase umschalten, wird die visuelle Identifikation des Geräts automatisch ausgeschaltet.

Bitte beachten Sie, dass nicht alle Sercos Geräte das Kommando "visuelle Identifikation" unterstützen. In diesem Fall reagiert das Gerät nicht auf das Kommando, obwohl das Gerät im Dialog als "visuell identifiziert" markiert ist.

Um die in diesem Beispiel angezeigten Konflikte zu lösen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Falls Sie in der Zwischenzeit die Verkabelung des Sercos Busses geändert haben, können Sie die rechte Seite der Tabelle über die Schaltfläche **Scannen** die gefundenen Geräte aktualisieren lassen, siehe [Kap. "Kontextmenüpunkt Buskonfiguration scannen" auf Seite 203](#) und [Kap. "Buskonfiguration scannen" auf Seite 555](#).
2. In der ersten Spalte werden Fehler- und Warnungssymbole angezeigt, wobei die genauen Erklärungen durch einen Tooltip auf den Symbolen angezeigt werden. Diese Informationen sind wichtig für die weitere Analyse. Die Bedeutung der Symbole ist wie folgt:
 - **Kein Symbol:** Dieses Gerät passt zur Konfiguration. Es gibt weder Warnungen noch Fehler
 - **Gelbes Warnungssymbol:** Es gibt Unstimmigkeiten in der Konfiguration (z. B. ein I/O-Gerät ist deaktiviert, aber an die Steuerung angeschlossen), die Motion-Konfiguration könnte in dieser Form aber heruntergeladen werden. Allerdings können Sie später den Sercos Bus möglicherweise nicht in den Betriebsmodus schalten
 - **Rotes Fehlersymbol:** Der Unterschied zwischen dem projektierten und angeschlossenen Sercos Gerät ist so groß, dass die Motion-Konfiguration nicht heruntergeladen werden kann, z. B. weil die Firmware-Version eines Antriebs nicht passt. Sie müssen die Konfiguration anpassen, um die Motion-Konfiguration heruntergeladen zu können

Die Spalten "Geräteidentifikation" bzw. "Erweiterte Identifikation" enthalten Informationen aus dem elektronischen Typenschild bzw. der Firmware eines Geräts. Für den Vergleich zwischen projektiertem und angeschlossenen Gerät wird bei SPS-Geräten nur der Inhalt der Spalte "Geräteidentifikation", bei Antrieben nur der Inhalt der Spalte "Erweiterte Identifikation" verglichen.

Die Aktivierung der Geräte wird durch eine graue Schriftfarbe dargestellt. I/O-Geräte werden über ein Kontextmenü in der Spalte "Projekt", Antriebsachsen in der Spalte "Steuerung" aktiviert bzw. deaktiviert.

Im diesem konkreten Fall ist das I/O-Gerät im Projekt zwar deaktiviert, aber an die Steuerung angeschlossen. Außerdem passt die Firmware der projektierten Antriebe nicht zu den tatsächlich angeschlossenen An-

trieben. In der Zuordnung sieht es so aus, als ob die Sercos Adressen der Antriebe vertauscht worden sind.

3. Betätigen Sie die Schaltfläche **Auto**. Dadurch versucht IndraWorks, die Aktivierung der projektierten Geräte an die tatsächlich gefundenen Geräte anzupassen, um einen größtmöglichen Grad der Übereinstimmung zu erreichen (siehe Abb. 7-8 "Sercos Gerätekonfigurationsdialog nach Betätigen der Schaltfläche **Auto**" auf Seite 553).

Die Aktivierung von I/O-Geräten wird dabei anders gehandhabt als die von Antriebsachsen. Die Aktivierung eines I/O-Geräts wird im Projekt gespeichert und anhand der Existenz des tatsächlich angeschlossenen I/O-Geräts gesetzt. Bei Antriebsachsen wird die Aktivierung in der Steuerung gespeichert. Das Speichern in der Steuerung ist aber nur möglich, wenn die Antriebsachse schon in der Steuerung konfiguriert ist. In diesem Fall bewirkt die Schaltfläche **Auto**, dass die Aktivierung in der Steuerung angepasst wird; das Projekt bleibt unverändert.

In diesem konkreten Fall bewirkt das Drücken der Schaltfläche **Auto**, dass die Aktivierung des I/O-Geräts im Projekt angepasst wird.

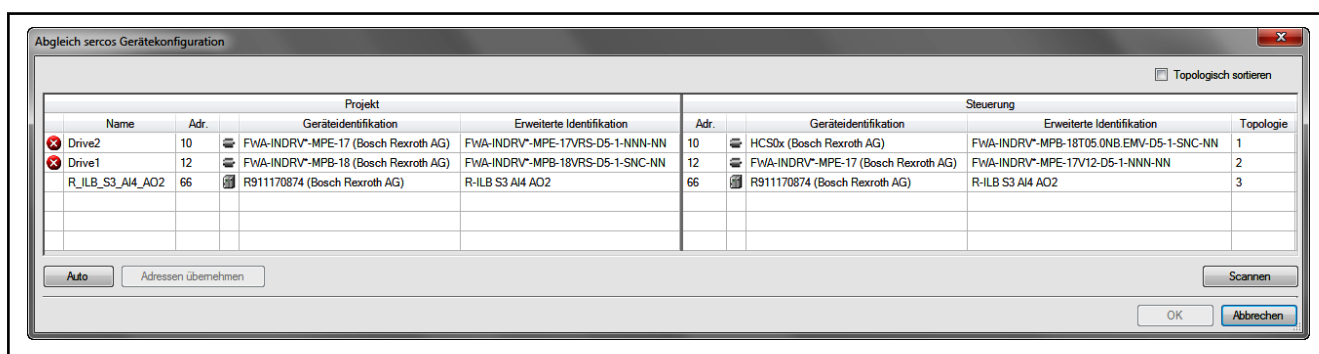


Abb. 7-8: Sercos Gerätekonfigurationsdialog nach Betätigen der Schaltfläche **Auto**

4. Das Problem der nicht zusammenpassenden Firmware bei den beiden Antrieben wurde durch das Drücken der Schaltfläche **Auto** nicht gelöst. Offensichtlich sind die Sercos Adressen der beiden Antriebe vertauscht, was sich nicht durch eine Änderung der Aktivierung lösen lässt. Das Problem kann auf verschiedene Arten gelöst werden:
 - Sie können die Sercos Adressen im Projekt an die der angeschlossenen Antriebsachsen anpassen, indem Sie die Sercos Adressen in der "Projekt"-Spalte ändern und anschließend die Schaltfläche **Adressen übernehmen** drücken. In der Zeit von der Änderung bis zum Drücken der Schaltfläche sind die geänderten Felder dunkelgrau hinterlegt
 - Sie können die Sercos Adressen der angeschlossenen Antriebsachsen direkt am Display der Antriebe ändern und anschließend noch einmal die Schaltfläche **Scannen** drücken. Für I/O-Geräte ist dies in der Regel nicht möglich, weil I/O-Geräte normalerweise über kein Display verfügen
 - Sie können die Sercos Adressen der angeschlossenen Antriebsachsen auch an die im Projekt enthaltenen Achsen anpassen, indem Sie die Sercos Adressen in der "Steuerung"-Spalte ändern und anschließend die Schaltfläche **Adressen übernehmen** drücken. In der Zeit von der Änderung bis zum Drücken der Schaltfläche sind die geänderten Felder dunkelgrau hinterlegt. Diese Methode kann auch verwendet werden, um I/O-Geräten eine neue Sercos Adresse zuzuweisen

In diesem konkreten Beispiel wird das Problem auf die zuletzt beschriebene Art gelöst, d. h. die Sercos Adressen der angeschlossenen Antriebe werden an die Vorgaben im Projekt angepasst.

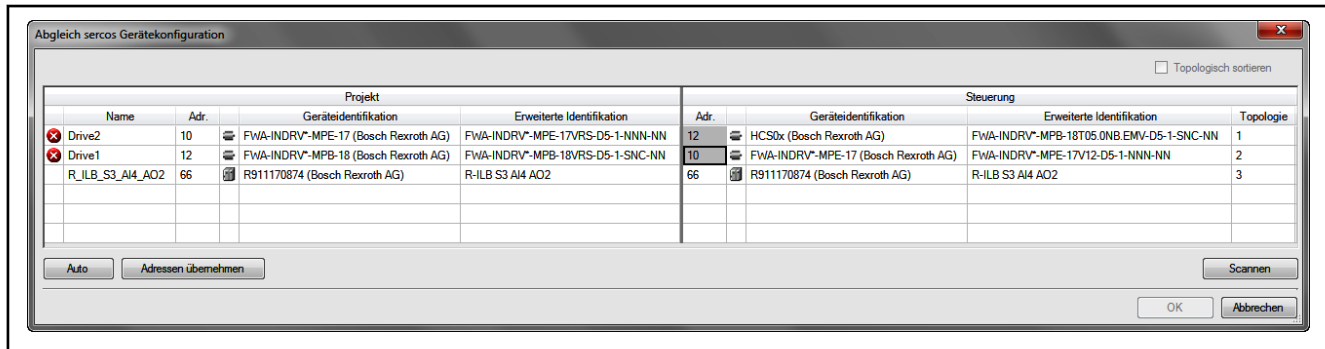


Abb. 7-9: Sercos Gerätekonfigurationsdialog nach dem Verschieben der Geräte (Antriebe)

- Nach dem Drücken der Schaltfläche **Adressen übernehmen** sind die Konflikte behoben und die Schaltfläche **OK** ist freigegeben. Durch Drücken dieser Schaltfläche wird der Dialog geschlossen und das Herunterladen der Motion-Konfiguration fortgesetzt. Diese Schaltfläche ist nur dann verfügbar, wenn die Sercos Konfiguration fehlerfrei ist.

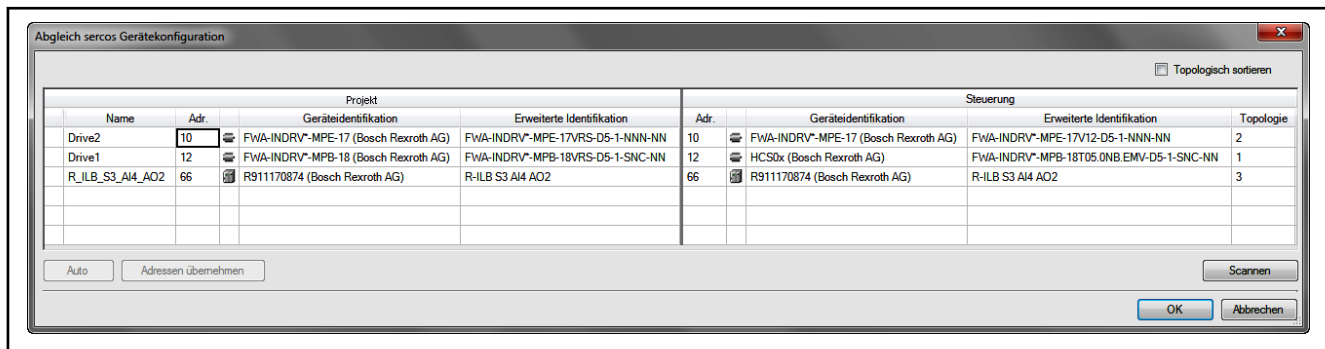


Abb. 7-10: Fehlerfreie Sercos Gerätekonfiguration

Fall 2: Online-Modus

In diesem Fall lassen sich keine Änderungen an der Sollkonfiguration vornehmen. Adressen von angeschlossenen Geräten und die Aktivierung von Antriebsachsen sind aber möglich.

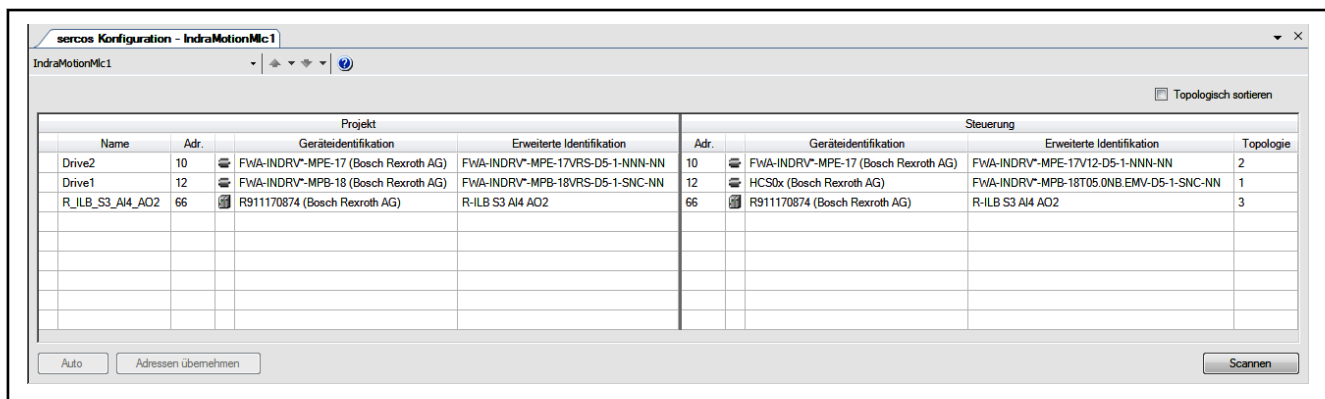


Abb. 7-11: Sercos Gerätekonfigurationsdialog im Online-Modus

Fall 3: Offline-Modus

In diesem Fall verhält sich der Dialog analog zu Fall 1 "Motion-Konfiguration herunterladen". Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die Schaltflächen **OK** und **Abbrechen** fehlen. Wird der Dialog geöffnet, ist die rechte Seite der Tabelle zunächst leer. Die rechte Seite der Tabelle wird erst dann gefüllt, wenn die Schaltfläche **Scannen** gedrückt wird.

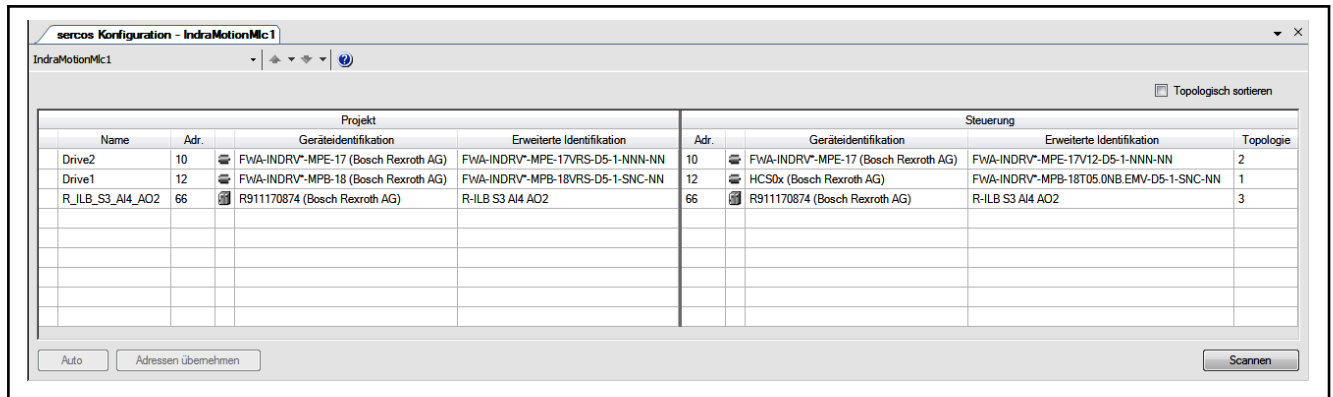


Abb. 7-12: Sercos Gerätekonfigurationsdialog im Offline-Modus

Buskonfiguration scannen

Der Kontextmenüpunkt "Buskonfiguration scannen" ermittelt die am Sercos Bus angeschlossenen Geräte (siehe auch [Kap. "Kontextmenüpunkt Buskonfiguration scannen" auf Seite 203](#)).

Achsabgleichdialog

Onlinegehen

Der Achsabgleichdialog bietet dem Benutzer die Möglichkeit, beim Onlinegehen über den Kontextmenüpunkt der Steuerung "Synchronisieren-> Motion-Konfiguration vom PC auf die Steuerung herunterladen" die Achskonfiguration zwischen IndraWorks und der Steuerung abzugleichen.

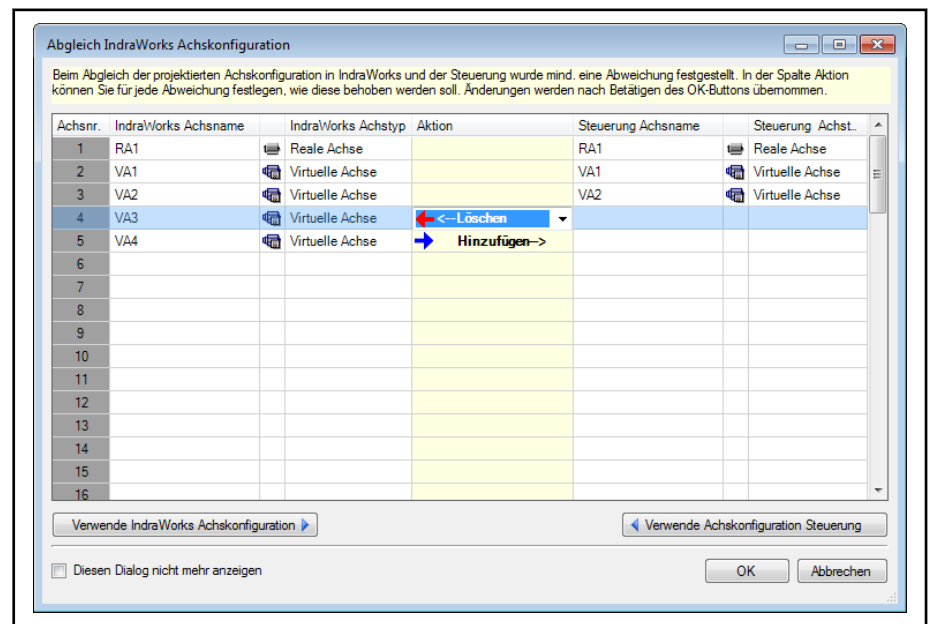


Abb. 7-13: Achsabgleichdialog

Mit diesem Dialog können Achsen auf der Steuerung oder dem IndraWorks-Projekt hinzugefügt, überschrieben oder gelöscht werden.

In der Spalte "Aktion" kann der Anwender für jede Achse getrennt die Abgleichaktion auswählen. Bei Multiachsen werden alle Achsen als Einheit behandelt um so eine konsistente Konfiguration sicherzustellen.

Über den Tooltip in der Spalte "Aktion" kann zu jedem gefundenem Unterschied eine Detailinformation abgerufen werden.

Mit den Schaltflächen **Verwende IndraWorks Achskonfiguration** bzw. **Verwende Achskonfiguration Steuerung** werden sämtliche Abgleichaktionen so gewählt, dass die komplette Konfiguration von IndraWorks oder der Steuerung verwendet wird.

Änderungen werden erst dann im IndraWorks-Projekt oder der Steuerung vorgenommen, wenn der Dialog mit **OK** verlassen wird.

Sollte das Projekt unter Versionsverwaltung stehen (siehe Dokumentation "Rexroth IndraWorks 14VRS Engineering", Kapitel "Versionsverwaltung", siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)) und Änderungen am IndraWorks-Projekt vorgenommen werden, werden nach Anwenderrückfrage sämtliche Achsen und Antriebe ausgecheckt.



Wird eine Achse in IndraWorks durch diesen Dialog gelöscht oder durch eine der Steuerung überschrieben, erfolgt keine Sicherung der Achsparameter.

Sichern Sie vorher die Parameter der Achse!

Anpassen des Verhaltens des Achsabgleichdialogs

Das Verhalten des Achsabgleichdialogs kann über den IndraWorks-Menüpunkt **Extras ▶ Optionen** angepasst werden.

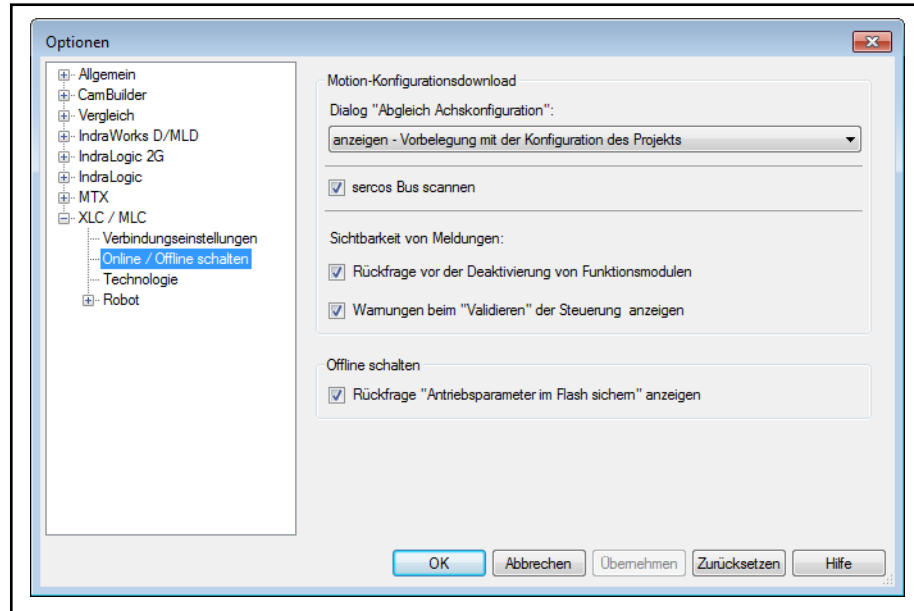


Abb. 7-14: IndraWorks-Menüpunkt "Extras → Optionen → XLC/MLC → Online / Offline schalten"

Dabei stehen folgende Optionen zur Verfügung:

1. nicht anzeigen - Übertragen der Konfiguration des Projekts: Der Dialog wird beim Onlinegehen nicht angezeigt. Es wird die im Projekt hinterlegte Achskonfiguration in die Steuerung geschrieben.
2. anzeigen - Vorbelegung mit der Konfiguration des Projekts: Der Dialog wird angezeigt, alle Aktionen werden so voreingestellt dass durch Betä-

tigen der **OK**-Schaltfläche die im Projekt hinterlegte Achskonfiguration in die Steuerung geschrieben wird.

3. anzeigen - Vorbelegung mit der Konfiguration der Steuerung: Der Dialog wird angezeigt, alle Aktionen werden so voreingestellt dass durch Betätigen der **OK**-Schaltfläche die in der Steuerung vorhandene Achskonfiguration in das IndraWorks-Projekt geschrieben wird.

Mit der Option "Rückfrage vor der Deaktivierung von Funktionsmodulen" kann die folgende Rückfrage kontrolliert werden.

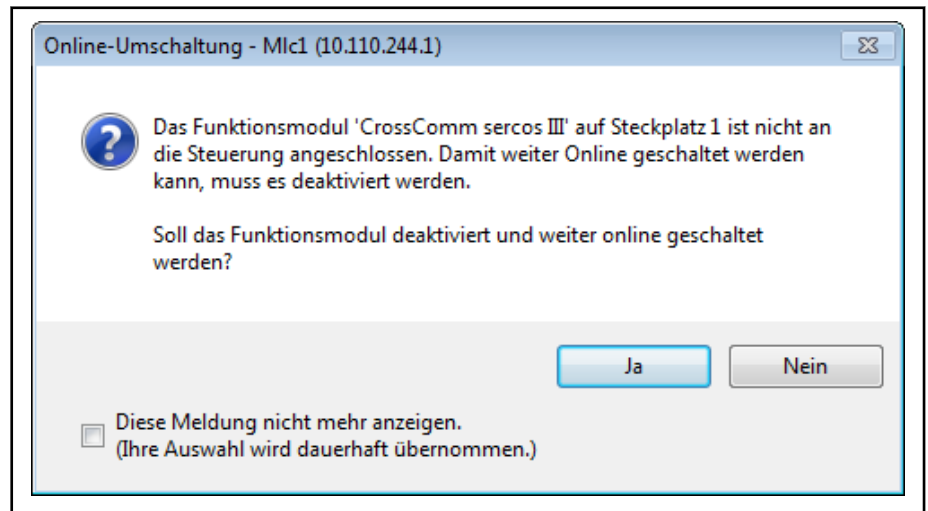


Abb. 7-15: Deaktivierungsdialog für Funktionsmodule

Diese Rückfrage erscheint, wenn mit einem projektierten, aber nicht bestückten Funktionsmodul (außer einem Führungskommunikationsmodul) ein Download der Motion-Konfiguration auf die Steuerung initiiert wird. Dadurch kann der Benutzer auch dann mit der Steuerung synchronisieren, obwohl nicht alle Funktionsmodule an die Steuerung angeschlossen sind.

7.6.3 Vergleich Steuerungs- und Projektkonfiguration

Der Dialog **Synchronisieren ► Motion-Konfiguration des PC mit der Steuerung vergleichen** zeigt Ihnen eine Übersicht über die Motion-Konfigurationsunterschiede zwischen der angeschlossenen Steuerung und den entsprechenden Projektdaten an. Damit können Sie abschätzen, was passiert, wenn Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung herunterladen bzw. warum Sie nur teilsynchron online schalten können.

Der Motion-Konfigurationsvergleich zeigt eine Übersicht aller für den Motion-Konfigurationsdownload relevanten Elemente und deren Unterschiede an. Als Unterschied gilt dabei jede Abweichung der Steuerungs- von den Projektdaten, die einen Motion-Konfigurationsdownload erzwingt.

Allgemeine Bedienungshinweise zu diesem Dialog erhalten Sie in Dokumentation "Rexroth IndraWorks 14VRS Engineering" in Kapitel "Vergleichen von Projektdaten" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

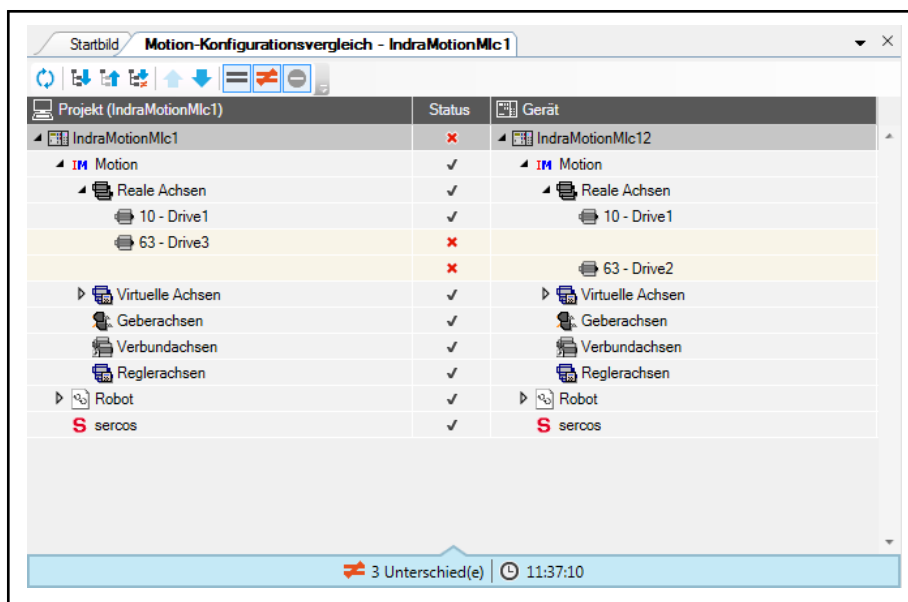


Abb. 7-16: Anzeige bei Unterschieden in der Steuerung und zwei nicht übereinstimmenden realen Achsen



Die Daten der Steuerung beziehen sich auf die **Steuerungskonfiguration**, nicht auf die angeschlossenen Geräte. Das obige Bild zeigt nur, dass zwei reale Achsen auf der Steuerung konfiguriert sind. Ob die Geräte wirklich an die Steuerung angeschlossen sind, sehen Sie nur in der Sercos Konfiguration, siehe [Kap. "Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration"](#) auf Seite 551.

Mit einem Doppelklick auf die mittlere Spalte können Sie sich die detaillierten Eigenschaften für ein Element anzeigen lassen, wobei eventuelle Unterschiede markiert dargestellt werden.

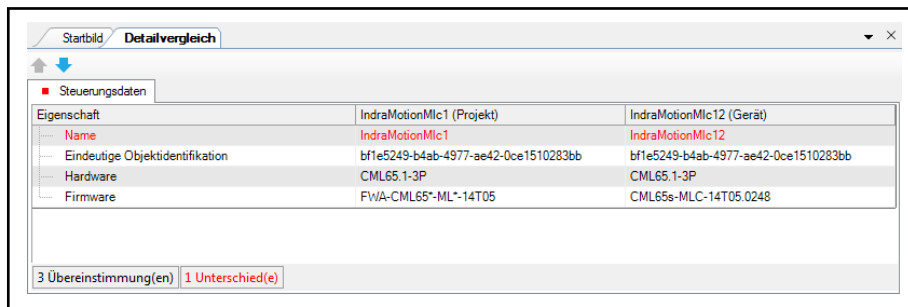


Abb. 7-17: Detailanzeige der Steuerung bei unterschiedlichem Steuerungsnamen

Für viele Objekte (z. B. die Steuerung und alle Achsen) wird eine Eigenschaft "Eindeutige Objektidentifikation" angezeigt. Diese interne Eigenschaft kennzeichnet die Identität des Objekts, vergleichbar mit einem eindeutigen Namen. IndraWorks benötigt diese Identifikation, um alle Konfigurationsänderungen zu erkennen und in die Steuerung zu laden. Selbst wenn Sie die Achsnummer oder die Sercos Adresse einer Achse ändern, bleibt diese Identifikation unverändert. Für Sie ist der tatsächliche Wert der Identifikation unwichtig, es genügt zu wissen, ob Sie zwischen dem Projekt und der Steuerung übereinstimmt oder nicht. Stimmt die Identifikation nicht überein, bedeutet dies, dass das Objekt ein anderes ist, selbst wenn alle anderen Eigenschaften übereinstimmen.



Der Dialog zeigt nur die Daten an, die für das Hoch- bzw. Herunterladen der Motion-Konfiguration relevant sind. Andere Daten (z. B. Parameter für die Geschwindigkeitsgrenzwerte von Achsen) oder Daten der SPS sind in diesem Dialog **nicht** enthalten.

7.6.4 Vergleichen von Motion-Projektdaten und Steuerungsdaten

Der **Online-Vergleich** (allgemeine Hinweise siehe Dokumentation "Rexroth IndraWorks 14VRS Engineering" in Kapitel "Vergleichen von Projektdaten und Gerätedaten") zeigt u. a. auch Unterschiede zwischen den Motion-Objekten im Projekt und denen in der Steuerung an. Dieser Vergleich ist immer möglich, unabhängig vom Verbindungszustand oder eingestellten Optionen. Beim Start des Vergleichs werden alle Motion-Objekte in einer Baumstruktur ähnlich wie im Projektextplorer dargestellt.

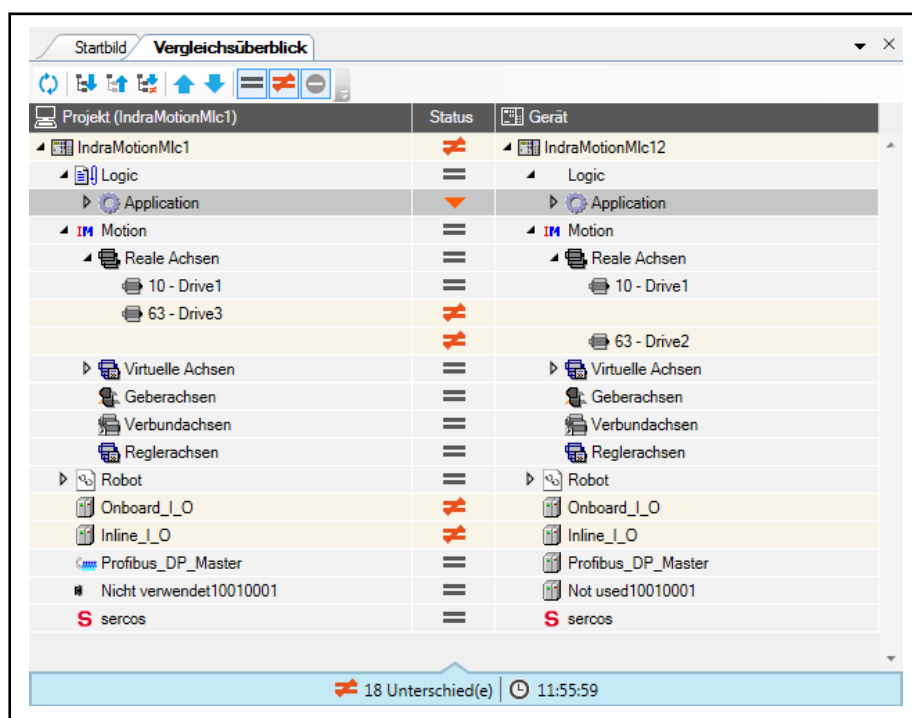


Abb. 7-18: Anzeige bei Unterschieden in der Steuerung und zwei nicht übereinstimmenden realen Achsen



Daten von Antrieben inklusive deren Parameter sind nicht Bestandteil des Online-Vergleichs. Derzeit können nur Daten von realen Achsen inklusive deren A-Parameter verglichen werden.

Mit einem Doppelklick auf die mittlere Spalte werden detaillierte Eigenschaften für ein Element angezeigt, wobei eventuelle Unterschiede markiert dargestellt werden. Neben den eigentlichen Eigenschaften werden auch Unterschiede zwischen den Parametern jedes Motion-Objekts angezeigt.

Eigenschaft	IndraMotionMlc1 (Projekt)	IndraMotionMlc12 (Gerät)
Name	IndraMotionMlc1	IndraMotionMlc12
Eindeutige Objektidentifikation	bf1e5249-b4ab-4977-ae42-0ce1510283bb	bf1e5249-b4ab-4977-ae42-0ce1510283bb
Autor	thombay0	thombay0
Gerätefamilie	MLC	MLC
Hardware	CML65.1-3P	CML65.1-3P
Firmware	FWA-CML65*-ML*-14T05	CML65s-MLC-14T05.0248
Parameter	--	--
C-0-0002 (Name der Parameterdatei)	Parameter_EN.xml	Parameter_EN.xml
C-0-0003 (Name der Diagnosedatei)	Diagnoses_EN.xml	Diagnoses_EN.xml
C-0-0004 (Name der Menüdatei)	Menue_EN.xml	Menue_EN.xml
C-0-0036 (Steuerungskonfiguration)	0b0000.0000.0000.0000.0000.0000.0000.0000	0b0000.0000.0000.0000.0000.0000.0000.0000
C-0-0060 (Einschaltverzögerungszeit)	0	0
C-0-0080 (Benutzerdefinierte Dezimalzahl)	0	0
C-0-0081 (Benutzerdefinierter Text)	User defined Text	User defined Text
C-0-0113 (IDN-Liste der C-Prüfsummenparameter)		
C-0-0206 (TCP, time to live)	32	32
C-0-0209 (Sender-Timeout)	3000	3000
C-0-0210 (TCP, Maximale Verbindungsanzahl)	15	15
C-0-0250 (Engineering, DHCP Konfiguration)	0b0000.0000.0000.0000.0000.0000.0000.0001	0b0000.0000.0000.0000.0000.0000.0000.0001
C-0-0254 (Engineering, DHCP Lease Time)	3600	3600

6 Übereinstimmung(en) 1 Unterschied(e)

Abb. 7-19: Detailanzeige der Steuerung inklusive deren Parameter

Für viele Objekte (z. B. die Steuerung und alle Achsen) wird eine Eigenschaft "Eindeutige Objektidentifikation" angezeigt. Diese interne Eigenschaft kennzeichnet die Identität des Objekts, vergleichbar mit einem eindeutigen Namen. IndraWorks benötigt diese Identifikation, um alle Konfigurationsänderungen zu erkennen und in die Steuerung zu laden. Selbst wenn Sie die Achsnummer oder die Sercos Adresse einer Achse ändern, bleibt diese Identifikation unverändert. Für Sie ist der tatsächliche Wert der Identifikation unwichtig, es genügt zu wissen, ob Sie zwischen dem Projekt und der Steuerung übereinstimmt oder nicht. Stimmt die Identifikation nicht überein, bedeutet dies, dass das Objekt ein anderes ist, selbst wenn alle anderen Eigenschaften übereinstimmen.

7.7 Achsmodi

7.7.1 Deaktivierte Achse

- Trennstelle:** Zwischen Steuerung und Antriebselektronik.
- Eigenschaften** Die reale Achse wird im Steuerungs-Projekt angelegt. Die Achse kann die Eigenschaft "deaktiviert" über ihr Kontextmenü erhalten und wird dann an der Oberfläche mit  im Projektnavigator gekennzeichnet. Auf ihre A-Parameter kann zugegriffen werden.
- Für Sercos II gilt:
- Der Antrieb muss physikalisch nicht vorhanden sein
- Für Sercos III gilt:
- Der Antrieb darf physikalisch nicht vorhanden sein
- Der Antrieb ist immer in **P0**, auch wenn der Sercos Ring in **BB** ist.
- Virtuelle Achsen und Geberachsen können selbst nicht "deaktiviert" werden.
- Wird durch das "Deaktivieren" einer realen Achse einer Geberachse die Antriebselektronik entzogen, wird die Achse ebenfalls als "deaktiviert" gekennzeichnet.

- Anwendungsbeispiele**
- Während der Inbetriebnahme sollen nur bestimmte Antriebe bewegt werden, die anderen Antriebe sind zwar konfiguriert und auch im SPS-

Programm programmiert, aber physikalisch noch nicht vorhanden, bzw. im Aufbau begriffen

- Masterprojekt: Ein Maschinenhersteller baut eine skalierbare Geräteserie mit unterschiedlichen Ausbaustufen. Um eine effektive Softwareerstellung für die einzelnen zugeschnittenen Geräte zu ermöglichen, erzeugt der Hersteller sich ein Masterprojekt mit dem maximalen Ausbaustand ($\leq 32/64$ Achsen). Auf Geräten mit geringerer Ausbaustufe werden die nicht vorhandenen Achsen zwar konfiguriert aber nicht aktiviert. Somit ist auch ein nachträgliches Aufrüsten des Gerätes ohne Softwareänderungen möglich

7.7.2 Parkende Achse

Trennstelle: Zwischen Antriebselektronik und Motor.

Eigenschaften Die reale Achse wird im Steuerungs-Projekt angelegt. Die Achse kann die Eigenschaft "geparkt" über ihr Kontextmenü erhalten und wird dann an der Oberfläche mit  im Projektnavigator gekennzeichnet.

Die Achse ist aktiv und hat die Eigenschaft parkend.

Der Antrieb muss physikalisch vorhanden sein, der Motor braucht nicht vorhanden sein. Genutzt wird das Antriebskommando "parkende Achse".

Auf A-/S- und P-Parameter kann zugegriffen werden.

Der Antrieb folgt der Sercos Phase, es werden keine Fehlermeldungen vom Antrieb generiert.

Virtuelle Achsen und Geberachsen können selbst nicht "geparkt" werden.

Anwendungsbeispiele

- Es wird verhindert, dass ein Antriebsregler ohne angeschlossenen Motor bei Schalten nach **BB** einen Fehler generiert
- Die S- und P-Parameter bleiben erreichbar (z. B. Schreiben in **P2** aus dem SPS-Programm heraus)

7.7.3 Hinweise zur Nutzung von deaktivierten und parkenden Achsen

Parken und Deaktivieren sind nur in **P2** möglich:

- Beim Parken von Achsen ist kein Phasenwechsel nach **P0** nötig
- Beim Deaktivieren von Achsen ist ein Phasenwechsel nach **P0** erforderlich (wird von der Firmware automatisch ausgeführt)



Das SPS-Programm kann kurzzeitig bei den aktiven Achsen in **P0** nicht auf S- und P-Parameter zugreifen!

Für alle Achsen (aktiv, parkend oder deaktiviert) sind folgende Bedingungen erforderlich:

- zugewiesene Achsnummer und Sercos Adresse
- in der SPS muss für jede Achse eine globale Achsvariable existieren, welche die jeweilige Achsnummer referenziert

Achse	Verfahrbar	Zugriff auf A-Parameter	Zugriff auf S-/P-Parameter	Phasen-schaltung	Kommandos möglich	FB-Reaktion bei Aufruf im SPS-Programm	Parameter-prüfung im Antrieb
Aktiv	Ja	Ja	Ja	folgt Sercos	Ja	in der Regel ohne Fehler, "Done" wenn Sollwert erreicht	aktiviert
Parkend	Nein	Ja	Ja	folgt Sercos	teilweise	Fehlermeldung	deaktiviert
Deaktiviert	Nein	Ja	Nein	immer in P0	Nein	Fehlermeldung	immer in P0

Tab. 7-1: Eigenschaften

7.7.4 Sollwertabkopplung

Funktionsweise

Die Sollwertabkopplung ermöglicht das Ausführen von Verfahrbefehlen bei einer realen Achse **mit Interpolation in der Steuerung** ohne dass im Antrieb die Bewegung ausgeführt wird. Die Aktivierung der Sollwertabkopplung erfolgt über den Parameter "A-0-0024, Achszustand".

Die Achsen können folgende Zustände haben:

- 0 - Achse aktiv
- 1 - Achse geparkt
- 2 - Achse deaktiviert
- 4 - Achse aktiv ohne Sollwertverarbeitung im Antrieb
- 5 - Achse aktiv mit Sollwertberechnung, Antrieb geparkt
- 6 - Achse aktiv mit Sollwertberechnung, Antrieb deaktiviert (nicht im Ring)

Die Achse unterliegt bei aktiver Sollwertabkopplung der normalen PLCopen-Zustandsmaschine für eine reale Achse. Dies bedeutet, dass vor dem Ausführen eines Verfahrbefehls der FB "MC_Power" ausgeführt werden muss. Das Ausführen des "MC_Power" bewirkt jedoch nicht, dass der Antrieb nach **AF** geschaltet wird. Der Zustand **AB** ist im Antrieb für die Ausführung des FB nicht erforderlich.

Bei aktiver Sollwertabkopplung wird der von der Steuerung berechnete Lage-sollwert weiterhin zyklisch in den Parameter S-0-0047 geschrieben, da der Antrieb jedoch nicht in **AF** ist, werden die Sollwerte nicht verarbeitet. Der Positions-Istwert der Achse (A-0-0100) wird nicht nachgeführt! Der berechnete Sollwert der Achse kann über den Parameter "A-0-0151, Interpolierte Position der Steuerung" ausgelesen werden.



Die Aktivierung der Sollwertabkopplung ist auch bei aktiviertem Funktionsbaustein MC_Power möglich. Voraussetzung ist der PLCopen-Zustand "Standstill" bzw. "PowerOff".

Eine Achse die mit aktiver Sollwertabkopplung betrieben wird hat folgende Eigenschaften:

- Verwendung als Leitachse
- in Parameter A-0-0021 ist das Bit 10 "Lage-Istwert ist relativ / ist referenziert" gesetzt

- in Parameter A-0-0021 ist das Bit 14 "Ab - Steuer- und Leistungsteil betriebsbereit" gesetzt
- in Parameter A-0-0021 ist das Bit 31 "Sollwertabkopplung aktiv" gesetzt

Wird die Sollwertabkopplung deaktiviert, wird der Parameter "A-0-0151, Interpolierte Position der Steuerung" auf den aktuellen Istwert des Antriebs gesetzt. Dadurch kommt es zu einem Positionssprung.

Folgt eine Slave-Achse einer Masterachse die mit aktiver Sollwertabkopplung im Zustand geparkt oder deaktiviert betrieben wird, so wird beim Deaktivieren der Sollwertabkopplung der Fehler F2220231 "Ungültige Leitachsdaten" generiert. Vor dem Deaktivieren der Sollwertabkopplung sollten deshalb alle Folgeachsen abgekoppelt werden.

Anzeige der Sollwertabkopplung

Die Sollwertabkopplung kann mit jedem der bisherigen Achszustände "Aktiv", "Deaktiviert" und "Geparkt" kombiniert werden. Die Sollwertabkopplung wird durch einen offenen Schalter symbolisiert, der den Symbolen der bisherigen Achszustände überlagert wird. Im Achsstatusdialog werden zur Visualisierung folgende Symbole verwendet:

Achsstatus	Ohne Sollwertabkopplung	Sollwertabkopplung aktiv
Aktiv		
Geparkt		
Deaktiviert		

Tab. 7-2: Symbole zur Darstellung der Achszustände

Die Sollwertabkopplung wird normalerweise nur kurzzeitig durch die Steuerung aktiviert, während Achsen synchronisiert werden. Die Sollwertabkopplung kann aber auch manuell über das Kontextmenü der Achse aktiviert werden.

SercosDrive

Bei Sercos konformen Antrieben (SercosDrive) wird der Menüpunkt "Sollwertabkopplung aktiv" im Kontextmenü angezeigt:

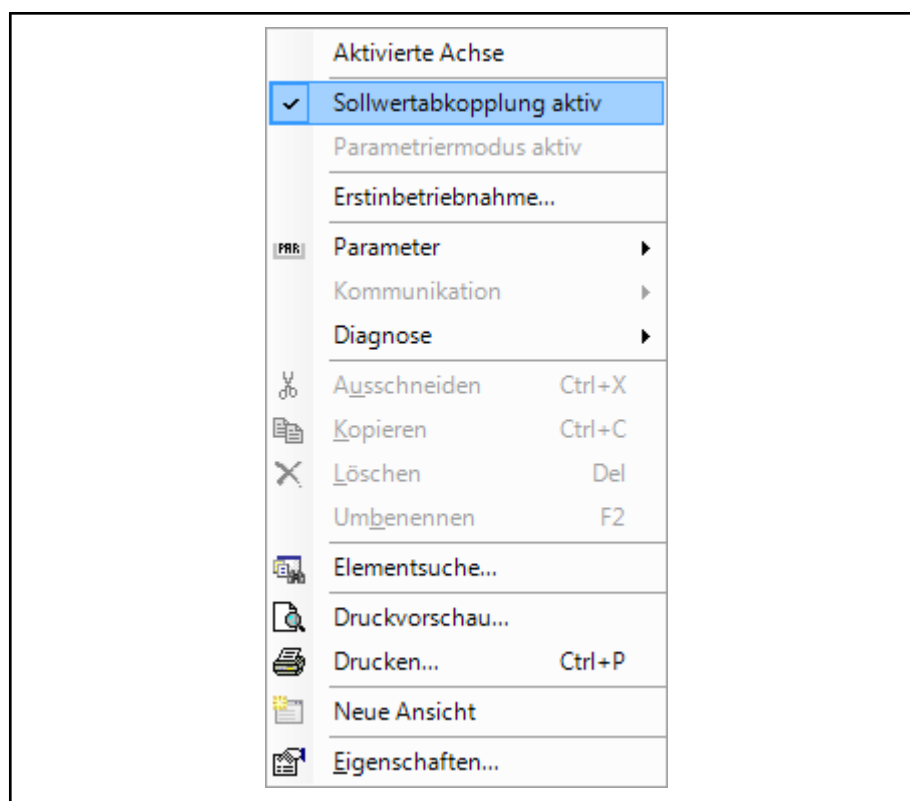


Abb. 7-20: Kontextmenü eines Sercos Antriebs

IndraDrive

Die Sollwertabkopplung kann nur angewählt werden, wenn die **Interpolation in der Steuerung** stattfindet. In diesem Fall sieht das Kontextmenü so aus (Sollwertabkopplung angewählt):

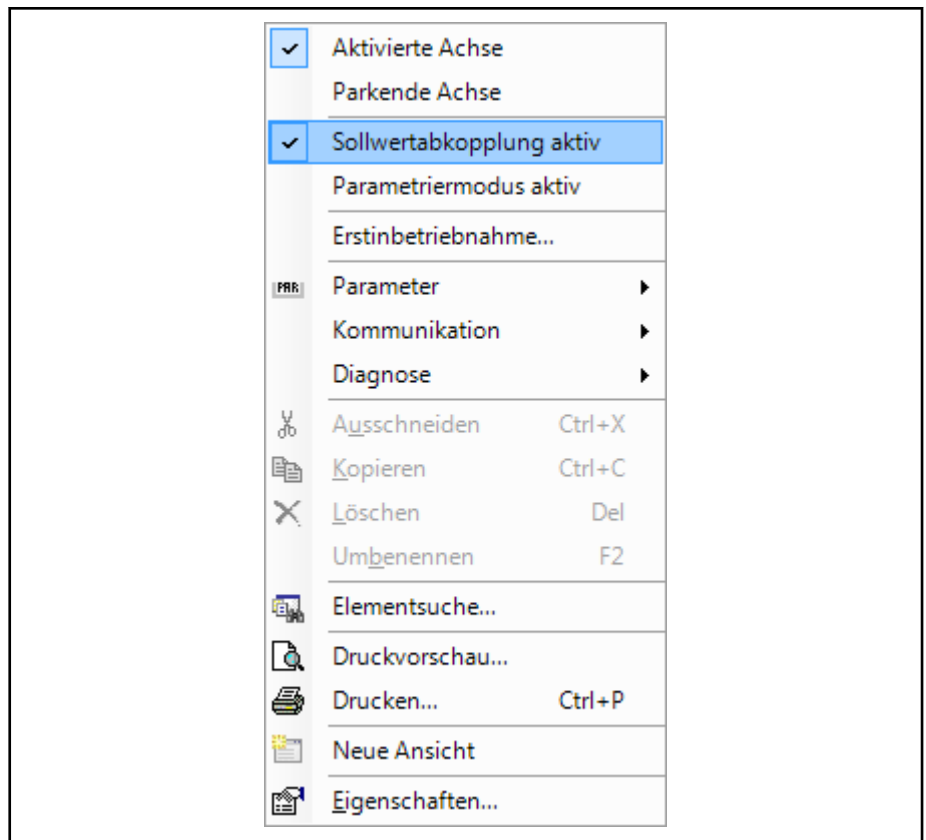


Abb. 7-21: Kontextmenü eines IndraDrive-Antriebs



Findet die Interpolation im Antrieb statt, ist der Menüpunkt "Sollwertabkopplung aktiv" nicht vorhanden.

7.7.5 Achse im Parametriermodus

Eigenschaften

Das Aktivieren des Parametriermodus einer Achse bewirkt, dass Sie Parameter der Achse ändern können, ohne den Sercos Bus in P2 schalten zu müssen. Dadurch können einzelne Achsen umparametriert werden, während der Rest der Anlage weiterläuft. Für weitere Informationen siehe [Kap. 7.5 "Parametrierebene" auf Seite 547](#).

Der Parametriermodus einer einzelnen Achse kann über deren Kontextmenü aktiviert bzw. deaktiviert werden. Im Projektexplorer wird eine aktivierte Parametrierebene durch ein angehängtes "[PM]" gekennzeichnet.

7.8 Einzelachsbedriebsarten

7.8.1 Überblick

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Einzelachsbedriebsarten beschrieben. Eine Einzelachsbedriebsart ist immer dann aktiv, wenn die Achse nicht einer anderen Achse folgt, d. h. wenn ihre Bewegung nur von den Vorgaben des Anwenders bzw. des SPS-Programms abhängt.

Die folgenden Bedriebsarten werden in diesem Kapitel behandelt:

- [Kap. 7.8.2 "Bedriebsarten" auf Seite 566](#)
 - Positionieren: Absolut, Additiv oder relativ

- Bewegen der Achse an eine bestimmte Position. Der Positionswert kann absolut oder relativ zur Soll- oder Istposition angegeben werden
 - Geschwindigkeitsregelung
Kontinuierliche Bewegung der Achse mit einer definierten Geschwindigkeit
 - Drehmoment-/Kraftregelung
Kontinuierliche Bewegung der Achse mit einem definierten Drehmoment/einer definierten Kraft
- [Kap. 7.9 "Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebefunktion" auf Seite 573](#)
 - Geschwindigkeitssynchronisation
Bei der Betriebsart "Geschwindigkeitssynchronisation" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsgeschwindigkeit geschwindigkeitssynchron
 - Winkelsynchronisation
Bei der Betriebsart "Winkelsynchronisation" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachseposition absolut oder relativ winkelsynchron
 - Elektronische Kurvenscheibe
Bei der Betriebsart "Elektronische Kurvenscheibe" besteht eine feste Beziehung zwischen Leitachseposition und Folgeachse. Diese Beziehung wird durch Punkte in einer Kurventabelle definiert
 - Elektronisches Bewegungsprofil FlexProfile
Die "FlexProfile" gehören zur Gruppe Elektronische Bewegungsgesetze. Dieses wird mittels mathematischer Bewegungsgesetze in Form von analytischen Funktionen beschrieben

7.8.2 Betriebsarten

Absolutes Positionieren

Durch diese Betriebsart kann die zeitoptimale Positionierung einer Einzelachse realisiert werden. In der Betriebsart "Absolutes Positionieren" wird der Achse eine Zielposition direkt vorgegeben. Im Interpolator wird aus dem Vorgabewert für die Zielposition unter Einbeziehung vorgegebener Positionierdaten (Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck) ein Lagesollwertverlauf als Eingangsgröße für den Lageregler generiert.

Typische Anwendungen:

- Steuerung von Zustellachsen
- manuell ausgelöste Positioniervorgänge für Einrichtarbeiten
- Positionieren einer virtuellen Leitachse ...

In folgendem Bild sind zwei Beispiele für aufeinanderfolgende Bewegungen mit Absolutem Positionieren mit Hilfe des Funktionsbausteines (FB) MC_MoveAbsolute dargestellt:

1. Der linke Teil des Zeitdiagramms zeigt den Fall, dass Instance2 nach Instance1 gerufen wird. Nachdem Instance1 die gewünschte Position 6000 (Geschwindigkeit 0) realisiert hat, aktiviert sein Ausgang "Done" Instance2 mit der Zielposition 10000.
2. Die rechte Seite des Zeitdiagramms zeigt wie die Instance2 bereits aktiviert wird, während die Instance1 noch arbeitet. In diesem Fall wird die Bewegung von Instance1 durch das "Test"-Signal gestoppt und abge-

brochen. Instance2 fährt seine Zielposition 10000 direkt an, obwohl die Position 6000 noch nicht erreicht wurde.

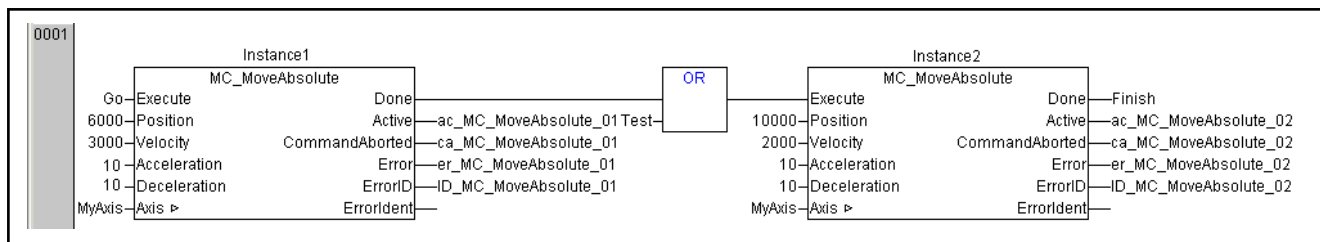


Abb. 7-22: Zwei Instanzen von MC_MoveAbsolute

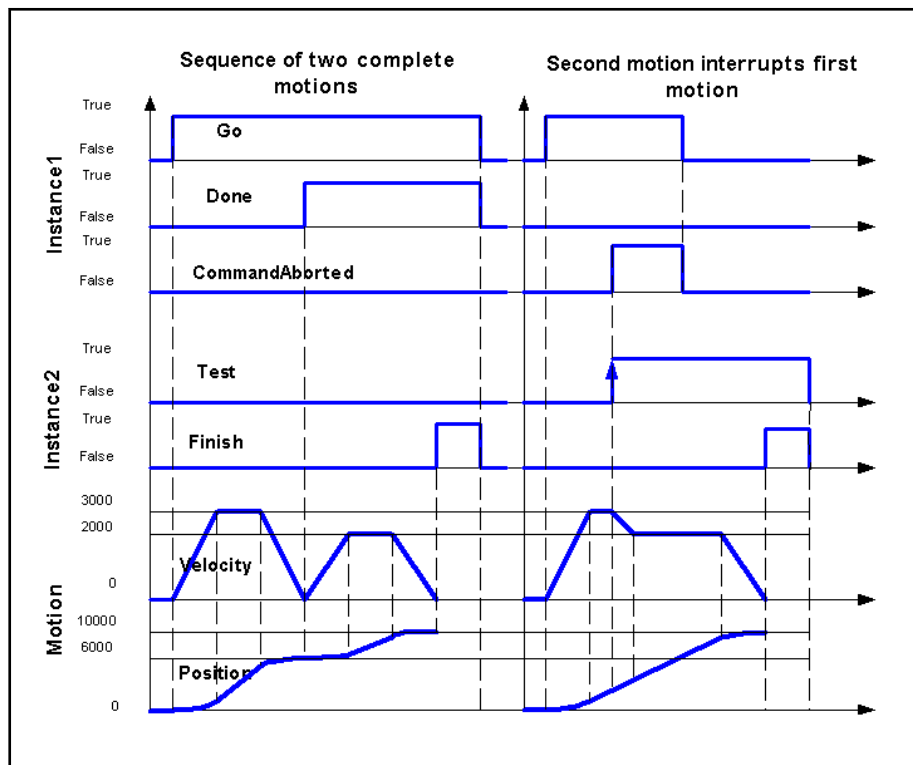


Abb. 7-23: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsart Absolutes Positionieren

Additives Positionieren

Durch diese Betriebsart kann die zeitoptimale Positionierung einer Einzelachse realisiert werden. In der Betriebsart "Additives Positionieren" wird eine Distanz vorgegeben. Die Distanz wird zur aktuellen **Zielposition** addiert und als neue Zielposition an den Interpolator übergeben. Dieser errechnet unter Einbeziehung vorgegebener Positionierdaten (Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck) einen Lagesollwertverlauf als Eingangsgröße für den Lage-regler.

Typische Anwendungen:

- Weitertakten einer Fächerkette (Stacker)

Das nachfolgende Bild zeigt zwei Beispiele der Kombination Absolutem und Additivem Positionieren:



Hier sind zwei unterschiedliche Funktionsbaustein (FB)-Typen in Benutzung:

- Instance1: MC_MoveAbsolute
- Instance2: MC_MoveAdditive

1. Der linke Teil des Zeitdiagramms zeigt den Fall, dass der zweite FB nach dem ersten gestartet wird. Der erste erreicht die gewünschte Entfernung 6000 (bei Geschwindigkeit 0). Danach bewirkt der Ausgang "Done", dass der zweite FB die Distanz bis 10000 überwindet.
2. Der rechte Teil des Zeitdiagramms zeigt den Fall, bei dem der zweite FB bereits gestartet wird, bevor der erste seine Arbeit abschließen konnte. In diesem Fall wird die erste Bewegung bei konstanter Geschwindigkeit durch das Signal "Test" gestoppt und abgebrochen. Der zweite FB addiert seine Distanz von 4000 zur ursprünglich befohlenen Position 6000 und bewegt die Achse auf die resultierende Position 10000 mit der am zweiten FB vorgegebenen Geschwindigkeit.

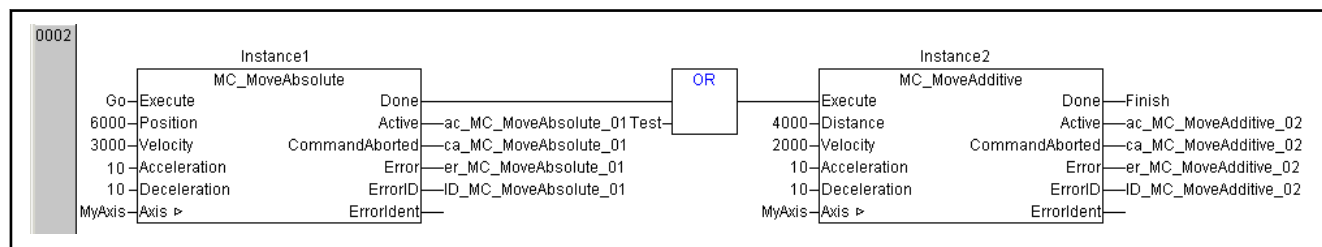


Abb. 7-24: Instanzen von MC_MoveAbsolute und MC_MoveAdditive

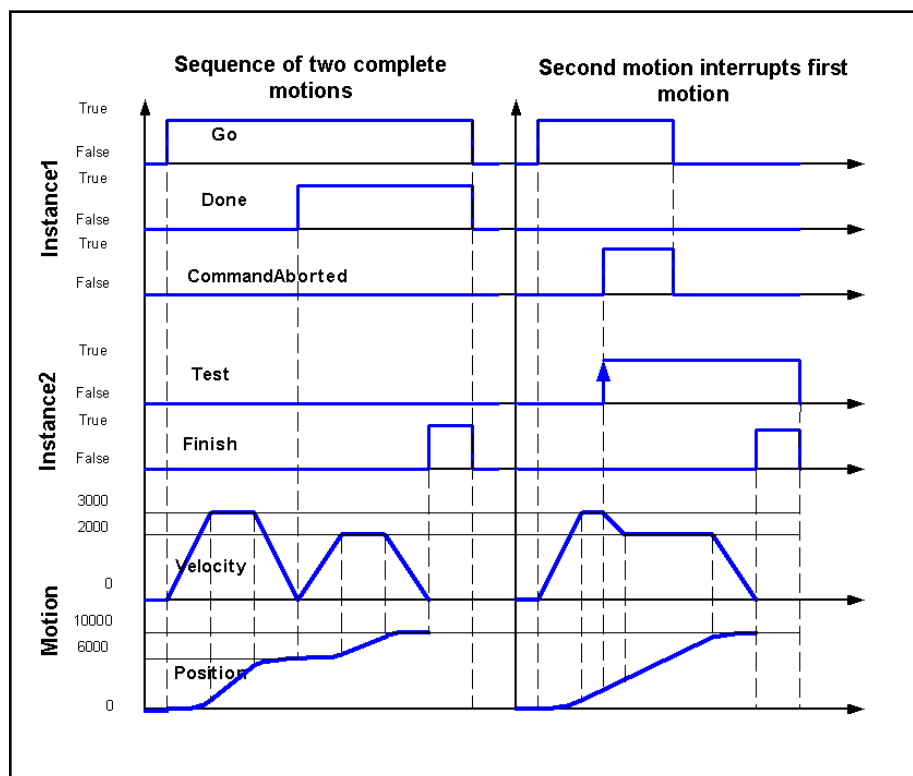


Abb. 7-25: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsarten Absolutes und Additives Positionieren

Relatives Positionieren

Durch diese Betriebsart kann die zeitoptimale Positionierung einer Einzelachse realisiert werden. In der Betriebsart "Relatives Positionieren" wird eine Distanz vorgegeben. Die Distanz wird zur aktuellen **Istposition** addiert und als neue Zielposition an den Interpolator übergeben. Dieser errechnet unter Einbeziehung vorgegebener Positionierdaten (Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck) einen Lagesollwertverlauf als Eingangsgröße für den Lageregler.

Typische Anwendung:

- Getakteter Vorschub

Das folgende Beispiel zeigt die Kombination von zwei aufeinanderfolgende Bewegungen mit Relativem Positionieren mit Hilfe des Funktionsbausteines (FB) MC_MoveRelative:

1. Der linke Teil des Zeitdiagramms zeigt den Fall, in dem Instance2 nach Abarbeitung von Instance1 gerufen wird. Nachdem Instance1 die gewünschte Distanz 6000 (Geschwindigkeit 0) erreicht hat, verursacht sein Ausgang "Done" über Instance2 eine weitere Bewegung um 4000 auf die Gesamtentfernung 10000.
2. Der rechte Teil zeigt, wie Instance2 bereits während der Arbeit von Instance1 durch das Signal "Test" aktiviert wird. In diesem Fall wird die erste Bewegung während der konstanten Geschwindigkeit von Instance1 abgebrochen. Instance1 addiert zur aktuellen Position (3250) noch seine Entfernung von 4000. Die Achse bewegt sich zur resultierenden Position von 7250.

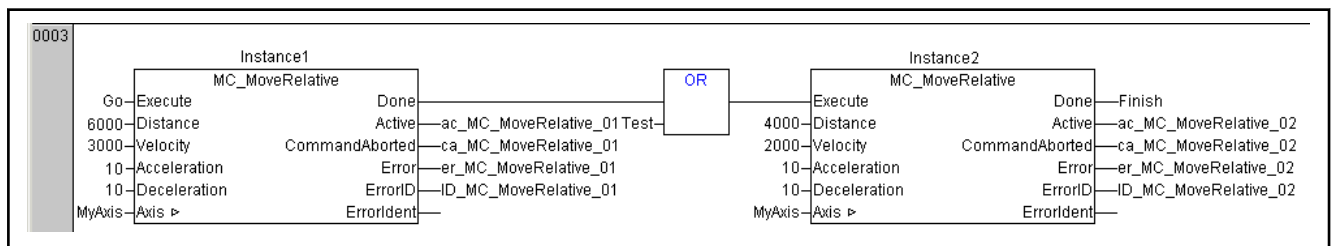


Abb. 7-26: Zwei Instanzen von MC_MoveRelative

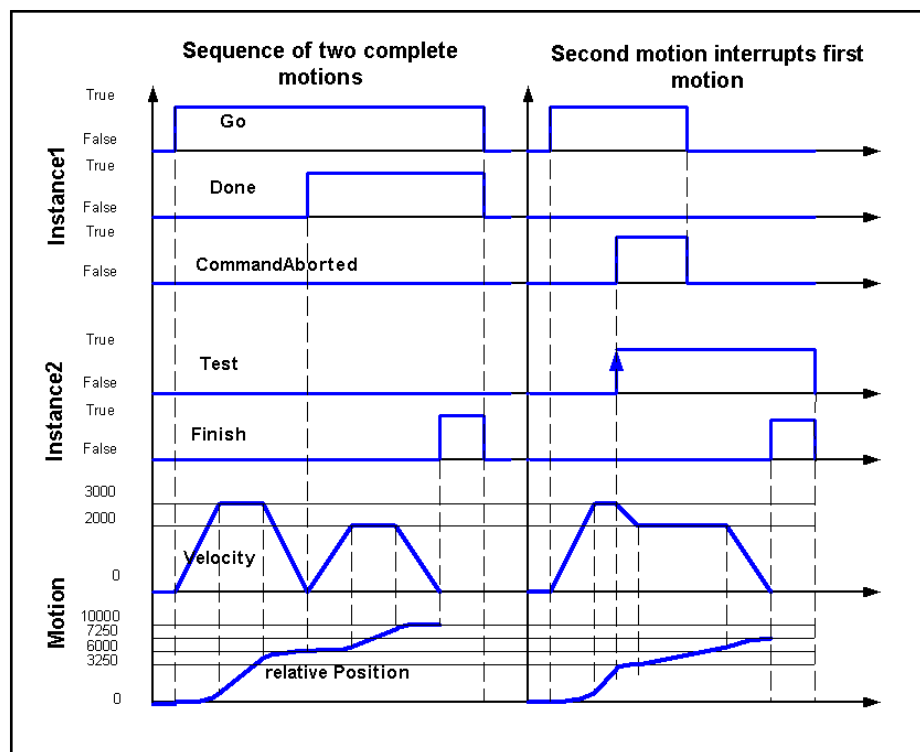


Abb. 7-27: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsart Relatives Positionieren

Geschwindigkeitsregelung

In der Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung" wird der Achse ein Geschwindigkeits-Sollwert für eine "endlose" Bewegung bis zum nächsten Bewegungsbefehl vorgegeben.

Typische Anwendungen:

- Steuerung der Drehzahl einer virtuellen Leitachse
- Weiterlauf von Farbauftrags- oder Leimwalzen bei Maschinenstillstand
- Kontinuierlicher Produkteinzug ...

Für reale Achsen im Modus "SercosDrive" steht die unterlagerte Antriebsbetriebsart "Geschwindigkeitsregelung" nicht zur Verfügung. Hintergrund ist die Festlegung auf das Sercos Applikationsprofil PackProfile, welche eine Geschwindigkeitsregelung als Nebenbetriebsart nicht vorsieht. In diesem Fall wird der Baustein MC_MoveVelocity bzw. die Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung" von der Steuerung über eine "Lageregelung" zum Antrieb abgebildet. Die Geschwindigkeits-Sollwerte werden von der Steuerung zu einem Lagesollwert aufintegriert und der Baustein MC_MoveVelocity steht auch für diesen Achstyp zur Verfügung.

Anmerkung:

Die Verwendung der Lageregelung führt dazu, dass ein sich eventuell aufbauender Schleppabstand durch den Lageregler im Normalfall ausgeregelt wird. Bei einer "echten" Geschwindigkeitsregelung ist dies nicht der Fall. Ob dieser fehlende Schlupf von Relevanz ist muss applikationsspezifisch geklärt werden.

Für reale Achsen, die im IndraDrive-Profil betrieben werden gilt diese Einschränkung nicht. Hier erfolgt im Antriebsregler eine "echte" Geschwindigkeitsregelung. Die Interpolation der Geschwindigkeitssollwerte erfolgt dabei

je nach verwendetem Achsmodus (zentral/dezentral) entweder in der Steuerung oder im Antrieb.



Bis zur Version 11VRS wurde für den IndraDrive mit Interpolation auf der Steuerung auch Lageregelung verwendet. Bei Übernahme alter Projekte sollte betrachtet werden, ob die Änderung der Regelungsart Auswirkungen auf die Maschinenabarbeitung hat. Kompatibilität zum Verhalten der 11VRS kann erreicht werden, indem der Achstyp in einen SercosDrive geändert wird.

Das nachstehende Bild zeigt zwei Beispiele der Kombination von zwei Instanzen der FB MC_MoveVelocity:

1. Der linke Teil des Zeitdiagramms zeigt den Fall, bei dem die zweite Instanz gerufen wird, nachdem die Arbeit der ersten abgeschlossen ist. Nachdem der erste die geforderte Geschwindigkeit 3000 erreicht hat, bewirken der Ausgang "Instance1.InVelocity" **UND** das Signal "Next", dass der zweite FB die Bewegung bei Geschwindigkeit 2000 fortsetzt.
2. Der rechte Teil des Zeitdiagramms zeigt den Fall, bei dem der erste FB noch nicht die gewünschte Geschwindigkeit erreicht hat, wenn der zweite gestartet wird. Nachfolgend ist gezeigt: Die erste Bewegung wird erneut gestartet durch "Go" am Eingang "Instance1.Execute". Während der erste FB noch beschleunigt, um die Geschwindigkeit 3000 zu erreichen, wird der FB durch das Signal "Test" unterbrochen, das den zweiten FB startet. Jetzt läuft der zweite FB und vermindert die Geschwindigkeit auf 2000.

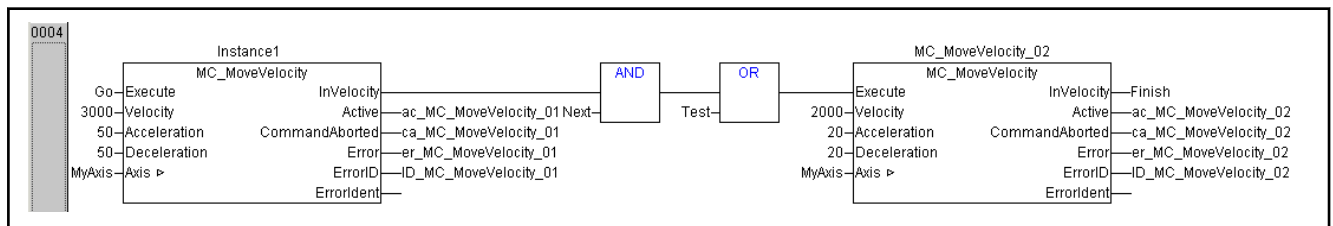


Abb. 7-28: Zwei Instanzen von MC_MoveVelocity

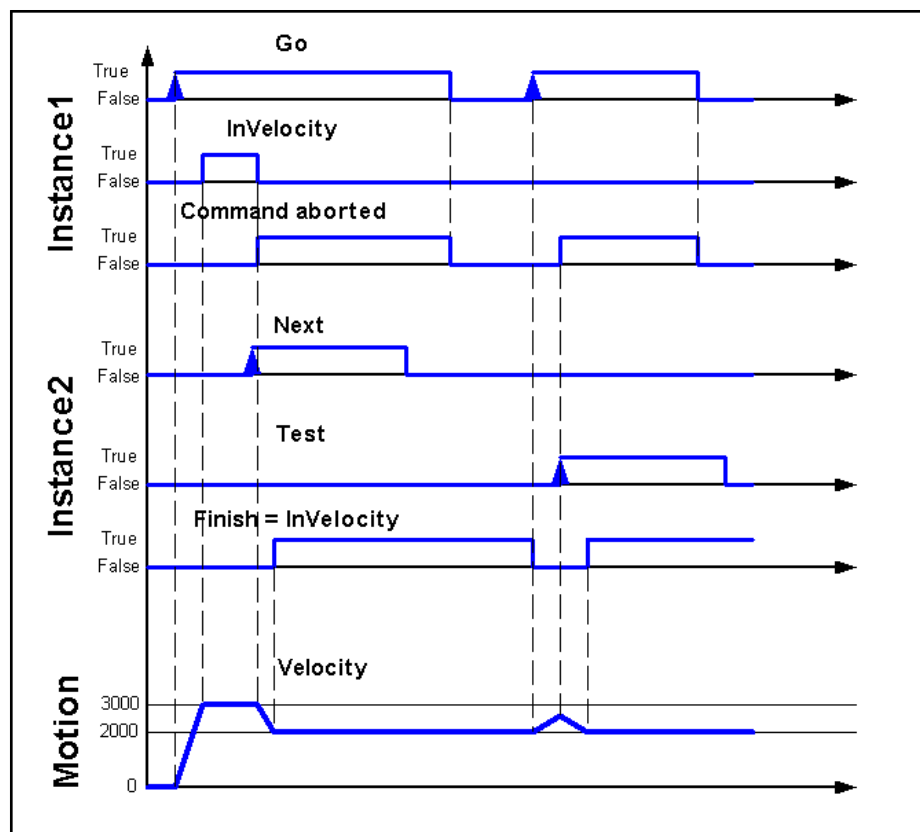


Abb. 7-29: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsart Geschwindigkeitsregelung

Drehmoment-/Kraftregelung

In der Betriebsart "Drehmoment-/Kraftregelung" wird dem Antrieb ein Drehmoment-/Kraft-Sollwert vorgegeben.

Typische Anwendungen:

- Momentenkopplung für mechanisch gekoppelte ("parallel geschaltete") Achsen
- Hydraulikanwendungen

Die Unterstützung der Drehmoment-/Kraftregelung kann für eine reale Achse mit Interpolation in der Steuerung optional auch deaktiviert werden. Dies ist über den A-Parameter A-0-0007 der jeweiligen Achse möglich. Als Konsequenz werden die Betriebsart und die zugehörigen S/P-Parameter nicht mehr von der Steuerung parametrisiert. Die Parameter und die Betriebsart ist damit nicht durch die Steuerung reserviert und können antriebsintern für Sonderfunktionen verknüpft werden, z. B. Kopplung des Drehmomentsollwertes an einen Analogeingang.

Die Betriebsart Drehmoment-/Kraftregelung steht nur für reale Achsen zur Verfügung, welche im IndraDrive Profil betrieben werden. Für reale Achsen im SercosDrive-Profil kann keine Drehmoment-/Kraftregelung von der Steuerung genutzt werden.

Das nachstehende Bild zeigt zwei Beispiele der Kombination von zwei Instanzen der FB MC_TorqueControl:

1. Der linke Teil des Zeitdiagramms zeigt den Fall, bei dem die zweite Instanz gerufen wird, nachdem die Arbeit der ersten abgeschlossen ist. Nachdem der erste das geforderte Drehmoment 30 erreicht hat, bewirken der Ausgang "Instance1.InTorque" **UND** das Signal "Next", dass der zweite FB das Drehmoment auf "20" reduziert.

2. Der rechte Teil des Zeitdiagramms zeigt den Fall, bei dem der erste FB noch nicht das gewünschte Drehmoment erreicht hat, wenn der zweite gestartet wird. Nachfolgend ist gezeigt: Die erste Bewegung wird erneut gestartet durch "Go" am Eingang "Instance1.Execute". Während der erste FB noch arbeitet, um das Drehmoment 30 zu erreichen, wird der FB durch das Signal "Test" unterbrochen, das den zweiten FB startet. Jetzt läuft der zweite FB und reduziert das Drehmoment auf 20.

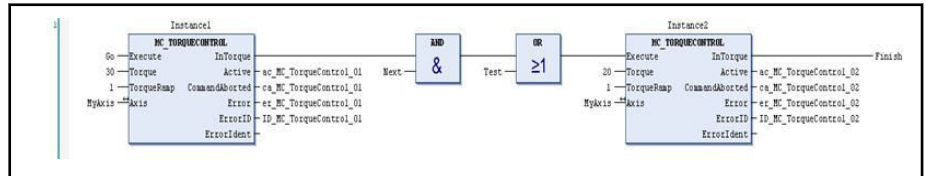


Abb. 7-30: Zwei Instanzen von MC_TorqueControl

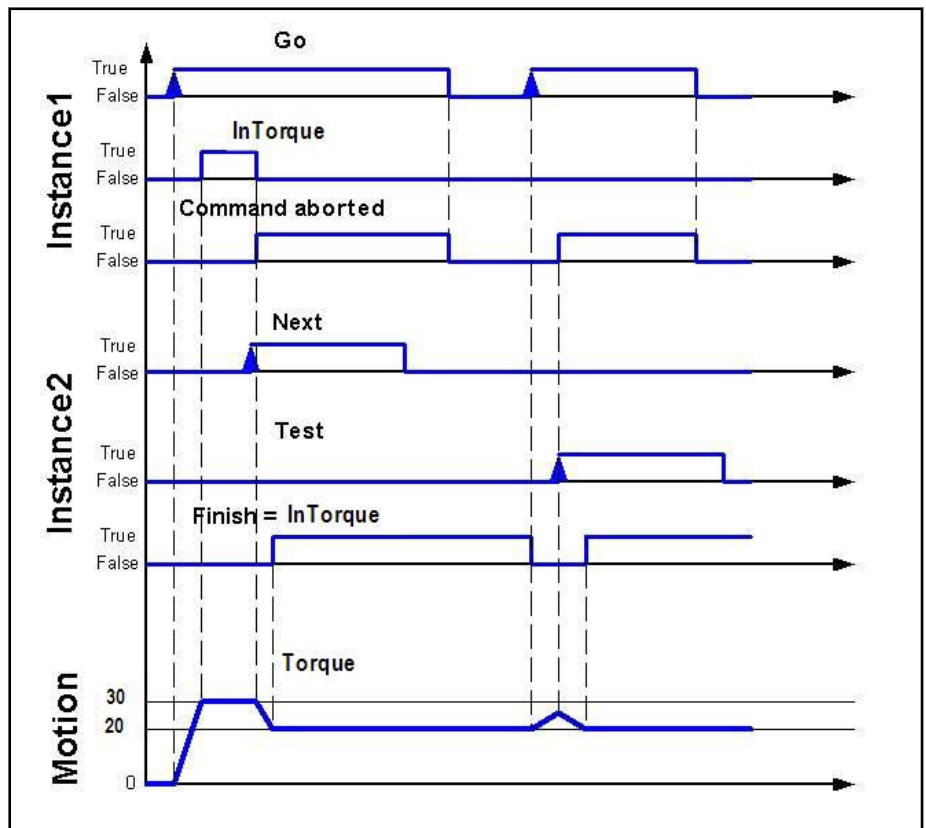


Abb. 7-31: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsart Drehmoment-/Kraftregelung

7.9 Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebefunktion

Geschwindigkeitssynchronisation

Bei der Betriebsart "Geschwindigkeitssynchronisation" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsgeschwindigkeit geschwindigkeitssynchron. Die Leitachsgeschwindigkeit kann von einer Geberachse (reale Leitachse), einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse) oder von einer realen Achse vorgegeben werden.

Ziel ist ein geschwindigkeitssynchroner (driftfreier) Lauf zwischen der Leitachse und der ausgewählten Folgeachse.

Typische Anwendungen:

- einfache Transportachsen
- Zugwalzen bei Wicklerapplikation
- Kühlwalzen
- Gegendruckzylinder
- Farbauftragswalzen
- Folien-/Papierabzug

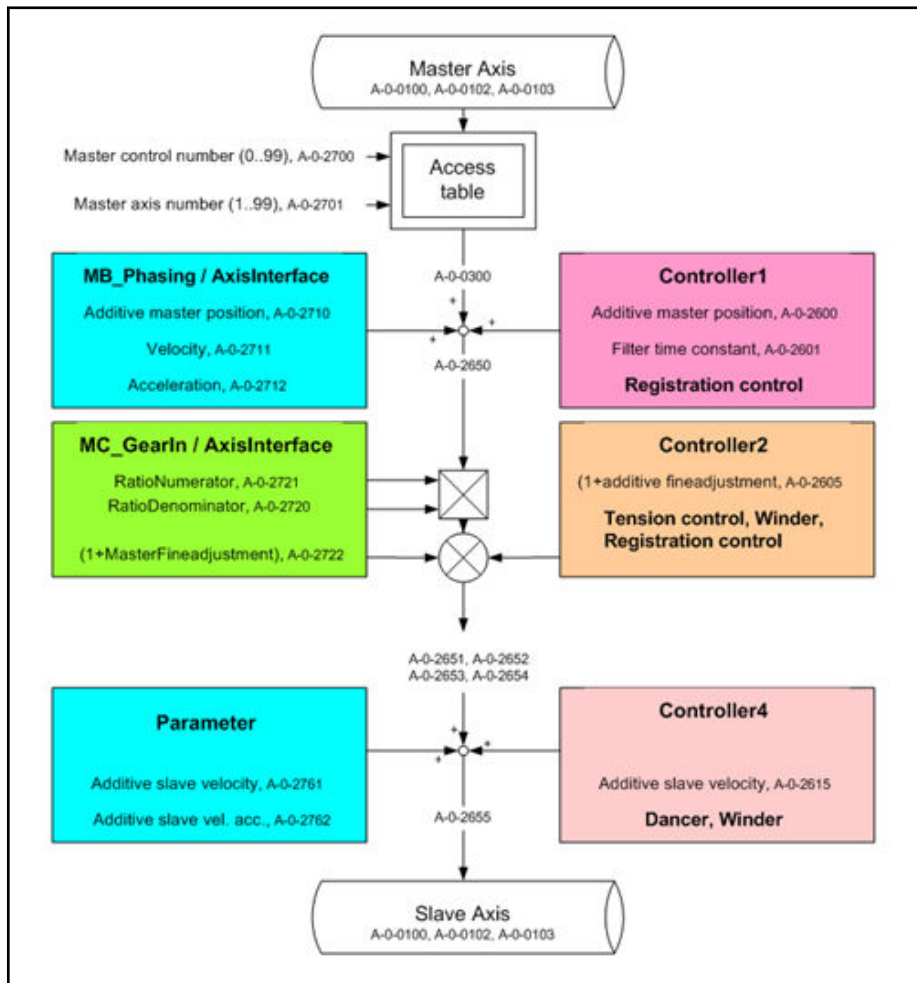


Abb. 7-32: MotionControl-Wirkungskette Geschwindigkeitssynchronisation

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachsposition definiert durch "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" und über MB_Phasing bzw. über das Achs-Interface definierbar
- elektronisches Getriebe, welches definiert ist durch das Verhältnis von "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" und "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und den "A-0-2722, ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung". Der Wert des Feinabgleichs wird als %-Zahl vorgeben und als (1 + Feinabgleich) verrechnet.

Mittels MC_GearIn bzw. über das Achs-Interface werden diese Werte vorgegeben

- additive Sollgeschwindigkeit der Folgeachse definiert durch "A-0-2761, ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv"

Für reale Achsen im Modus "SercosDrive" steht die unterlagerte Antriebsbetriebsart "Geschwindigkeitsregelung" oder "Geschwindigkeitssynchronisation" nicht zur Verfügung. Hintergrund ist die Festlegung auf das Sercos Applikationsprofil PackProfile, welche eine Geschwindigkeitsregelung/-Synchronisation als Nebenbetriebsart nicht vorsieht. In diesem Fall wird der Baustein MC_GearIn bzw. die Betriebsart "Geschwindigkeitssynchronisation" von der Steuerung über eine "Lageregelung" zum Antrieb abgebildet. Die Geschwindigkeits-Sollwerte der Folgeachse werden von der Steuerung zu einem Lage-sollwert aufintegriert und der Baustein MC_GearIn steht auch für diesen Achstyp zur Verfügung.

Anmerkung:

Die Verwendung der Lageregelung führt dazu, dass ein sich eventuell aufbauender Schleppabstand durch den Lageregler im Normalfall ausgeregelt wird. Bei einer "echten" Geschwindigkeitsregelung/-Synchronisation ist dies nicht der Fall. Ob dieser fehlende Schlupf von Relevanz ist muss applikationsspezifisch geklärt werden.

Für reale Achsen, die im IndraDrive-Profil betrieben werden, gilt diese Einschränkung nicht. Hier erfolgt im Antriebsregler eine "echte" Geschwindigkeitsregelung.

- Bei Interpolation im Antrieb erfolgt die Synchronisation über die Betriebsart "Geschwindigkeitssynchronisation". Es wird die Leitachs-geschwindigkeit zum Antrieb übertragen. Das Antriebsgerät berechnet die synchrone Geschwindigkeit
- Im Modus mit Interpolation in der Steuerung ist die Betriebsart "Geschwindigkeitssynchronisation" im Antrieb nicht notwendig. Die Steuerung übernimmt die Berechnung des resultierenden synchronen Geschwindigkeitssollwertes der Folgeachse und überträgt diesen als zyklischen Geschwindigkeitssollwert zum Antrieb

Achsmodus	SercosDrive	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)
Verwendete Antriebsart	Lageregelung	Geschwindigkeitsregelung	Geschwindigkeits-synchronisation

Tab. 7-3: Verwendete Antriebsart bei den verschiedenen Achsmodi

Winkelsynchronisation

Bei der Betriebsart "Winkelsynchronisation" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsisposition absolut oder relativ winkelsynchron. Die Leitachsisposition kann von einer Geberachse (reale Leitachse), einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse) oder von einer realen Achse vorgegeben werden.

Ziel ist ein phasen- und geschwindigkeitssynchroner (driftfreier) Lauf zwischen der Leitachse und der ausgewählten Folgeachse.

Typische Anwendungen:

- Bearbeitungseinheiten zum Stanzen, Prägen, Perforieren, ...
- Druckzylinder
- Materialtransport, ...

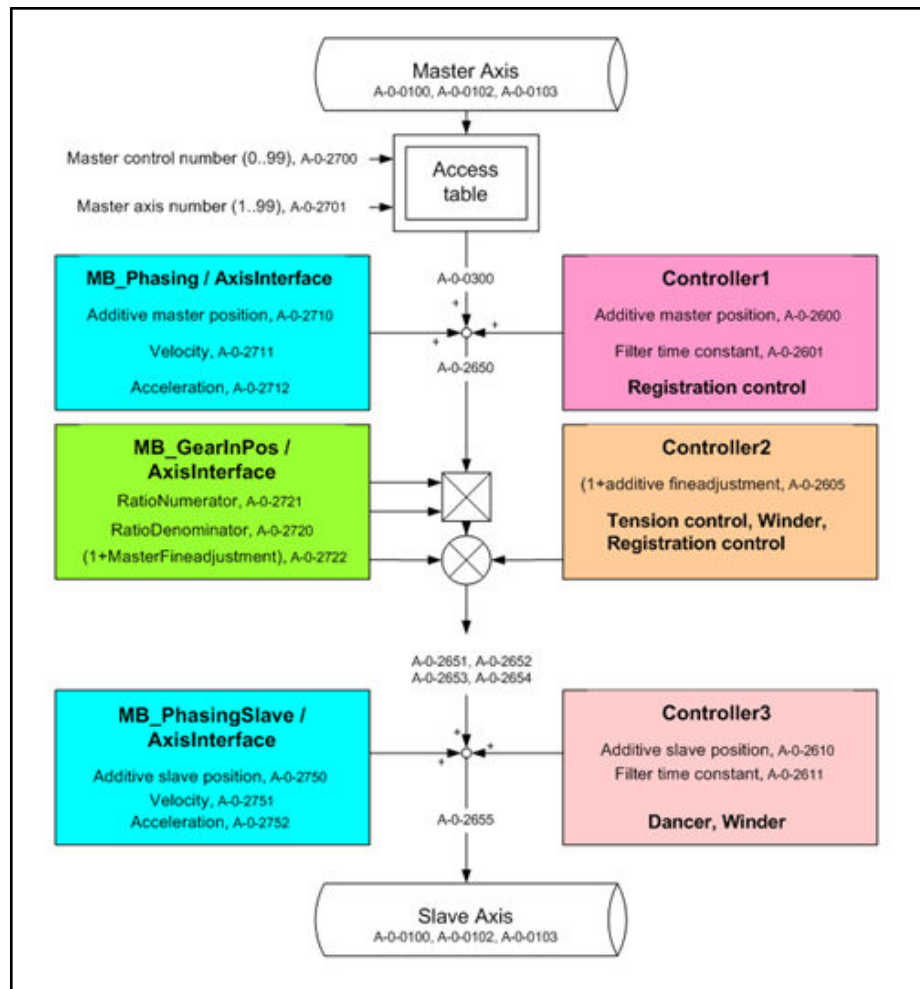


Abb. 7-33: MotionControl-Wirkungskette Winkelsynchronisation

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachsp position definiert durch "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" und über MB_Phasing bzw. über das Achs-Interface definierbar
- elektronisches Getriebe, welches definiert ist durch das Verhältnis von "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" und "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und den "A-0-2722, ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung". Der Wert des Feinabgleichs wird als %-Zahl vorgeben und als $(1 + \text{Feinabgleich})$ verrechnet.
Mittels MB_GearInPos bzw. über das Achs-Interface werden diese Werte vorgegeben
- additive Folgeachsp position definiert durch "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und über MB_PhasingSlave bzw. über das Achs-Interface definierbar

Elektronische Kurvenscheibe

Bei der Betriebsart "Elektronische Kurvenscheibe" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsp position definiert durch eine feste Beziehung zwischen Leitachsp position und Folgeachse. Diese Beziehung wird durch Punkte in einer Kurventabelle definiert. Die Leitachsp position kann von einer Geberachse (reale Leitachse), einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse) oder von einer realen Achse vorgegeben werden.

Ziel ist eine in der Kurvenscheibentabelle niedergelegte Abhängigkeit zwischen der Leitachse und der ausgewählten Folgeachse zu realisieren.

Typische Anwendungen:

- Querschneider
- Fliegende Säge
- Taktsynchrones Ein- und Auskoppeln

Die Kurvenscheibentabellen können mit dem in IndraWorks integrierten "CamBuilder" erzeugt und geladen werden. Des Weiteren werden auch SPS Funktionsbausteine zum Erzeugen von Kurvenscheibentabellen für spezielle Anwendungen wie Querschneider, Quersiegler, usw. von IndraMotion zur Verfügung gestellt.



"Elektronische Kurvenscheibe" für reale Achsen steht nur bei Interpolation im Antrieb zur Verfügung.

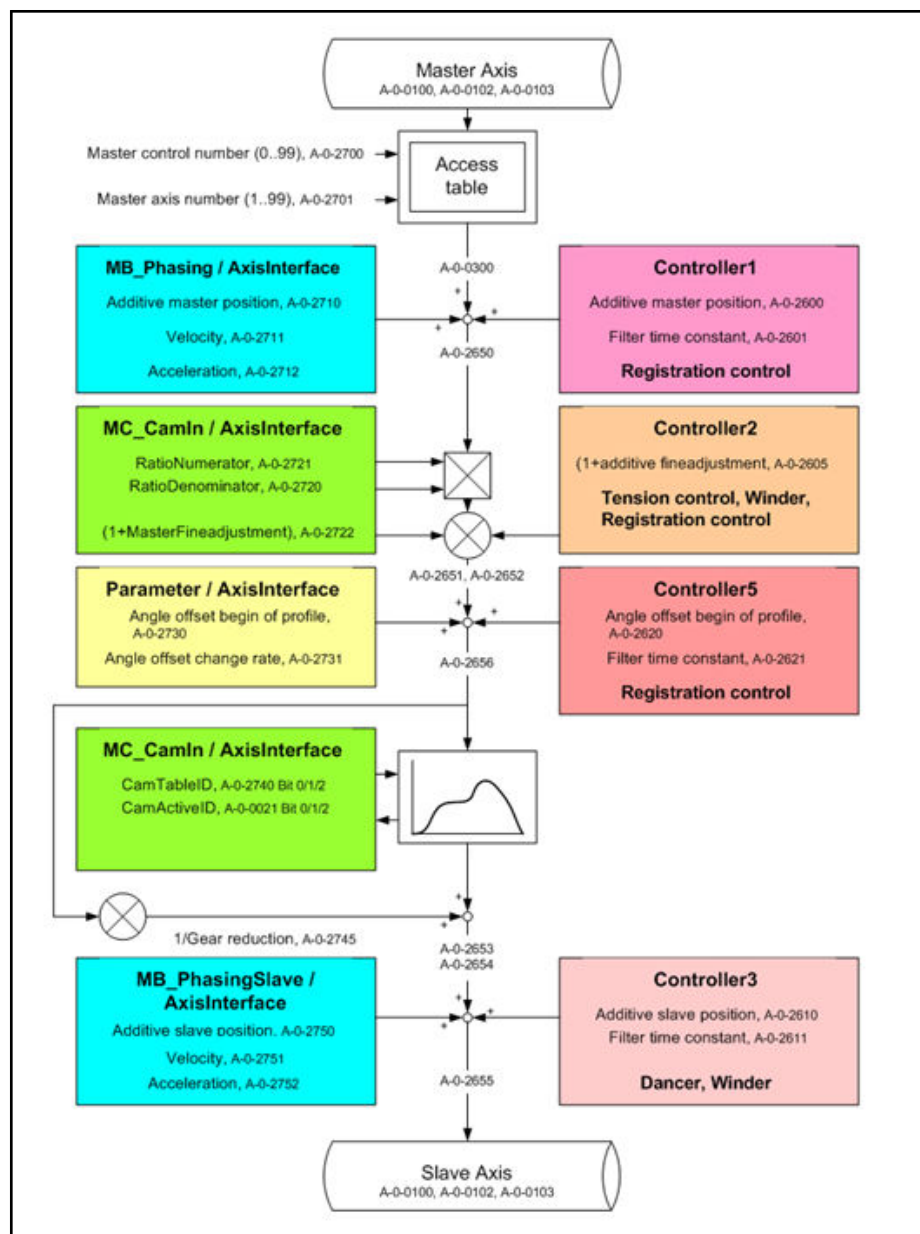


Abb. 7-34: MotionControl-Wirkungskette Elektronische Kurvenscheibe

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachsposition definiert durch "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" und über MB_Phasing bzw. über das Achs-Interface definierbar
- elektronisches Getriebe, welches definiert ist durch das Verhältnis von "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" und "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und den "A-0-2722, ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung". Der Wert des Feinabgleichs wird als %-Zahl vorgeben und als $(1 + \text{Feinabgleich})$ verrechnet

Die Auswahl einer der möglichen Kurvenscheiben-Tabellen, die vorher im Antrieb abzulegen sind: "A-0-2740, ELS, CamIn, Kurventabellenvorwahl".

Mittels MC_CamIn bzw. über das Achs-Interface werden diese Werte vorgegeben

- additive Folgeachsposition definiert durch "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und über MB_PhasingSlave bzw. über das Achs-Interface definierbar

Elektronisches Bewegungsprofil FlexProfile

Bei der Betriebsart "FlexProfile" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsposition definiert durch mathematische Bewegungsgesetze in Form von analytischen Funktionen. Die Leitachsposition kann von einer Geberachse (reale Leitachse), einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse) oder von einer realen Achse vorgegeben werden.

Ziel ist es, eine im FlexProfile niedergelegte Abhängigkeit zwischen der Leitachse und der ausgewählten Folgeachse zu realisieren.

Typische Anwendungen:

- Zeitgesteuerte Profile bei Thermoformmaschinen
- Siegelachse bei Schlauchbeutelmaschinen
- Fliegende Säge / Flaschenfüller, ...

Die FlexProfiles können mit dem in IndraWorks integrierten "CamBuilder" erzeugt und geladen werden.



"FlexProfile" auf IndraLogic XLC/IndraMotion MLC für virtuelle Achsen und reale Achsen steht nur bei Interpolation in der Steuerung zur Verfügung.

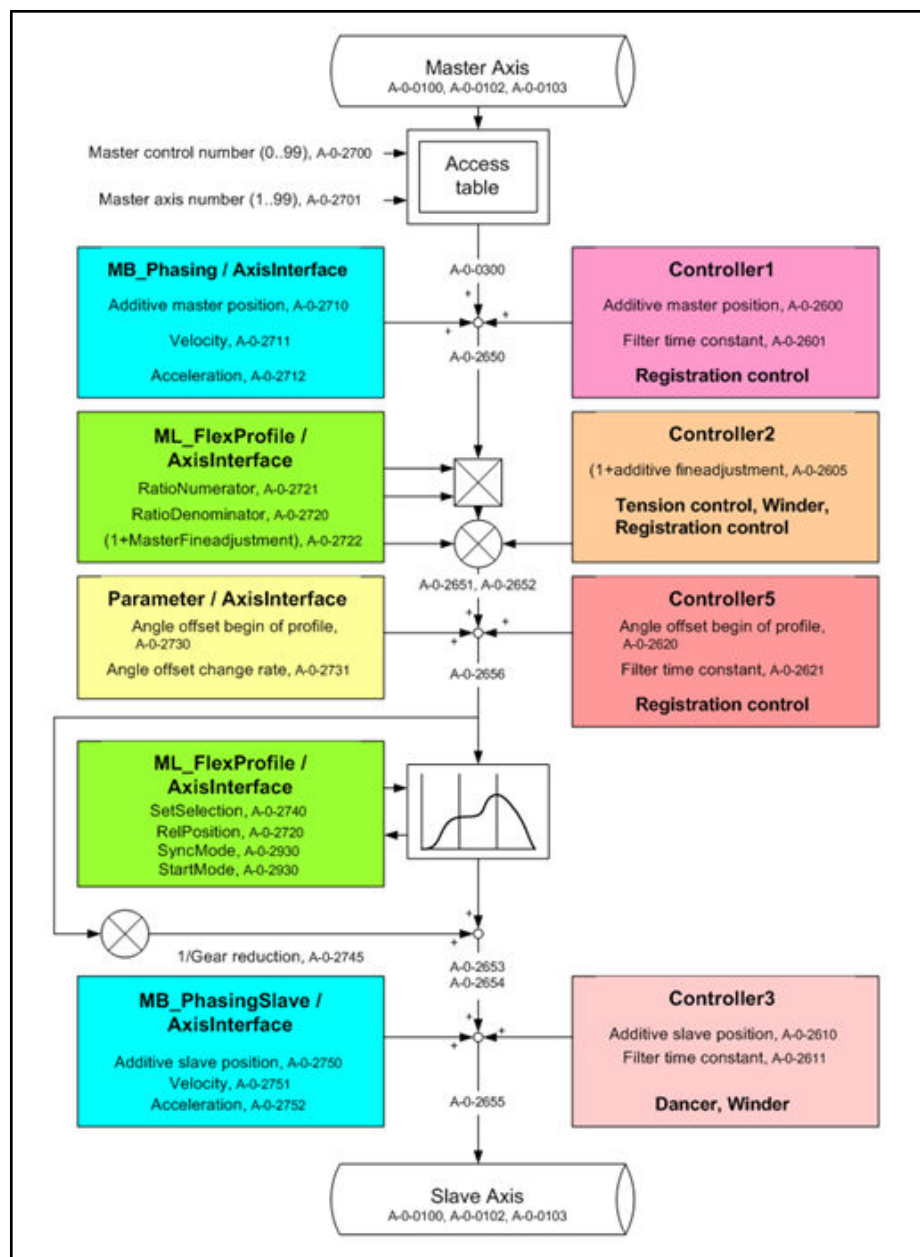


Abb. 7-35: MotionControl-Wirkungskette Elektronisches Bewegungsprofil FlexProfile

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachsp position definiert durch "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" und über MB_Phasing bzw. über das Achs-Interface definierbar
- elektronisches Getriebe, welches definiert ist durch das Verhältnis von "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" und "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und den "A-0-2722, ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung". Der Wert des Feinabgleichs wird als %-Zahl vorgeben und als (1 + Feinabgleich) verrechnet.

Auswahl eines der vier möglichen FlexProfiles, die vorher in der SPS abzulegen sind:

Mittels ML_Flexprofile bzw. über das Achs-Interface werden diese Werte vorgegeben

- additive Folgeachseposition definiert durch "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und über MB_PhasingSlave bzw. über das Achs-Interface definierbar

Die Konfiguration der Betriebsart "FlexProfile" ist umfangreich und ist beschrieben in der Dokumentation zum Funktionsbaustein "ML_FlexProfile" (siehe "Dokumentation IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken").

7.10 Randbedingungen für die Geschwindigkeitsvorgabe an eine Achse im PLCopen-Zustand "Synchronized Motion"

Für eine in der Steuerung gerechnete Achse (Achse mit Interpolation in der Steuerung, virtuelle Achse, Encoderachse, Reglerachse, Verbundachse), die einen Geschwindigkeitssollwert für eine angekoppelte Achse (im PLCopen-Zustand "Synchronized Motion") erzeugt, gilt folgende Bedingung:

Die Geschwindigkeitsvorgabe, darf folgenden Maximalwert $n_{\max}$ nicht überschreiten (**Shannon-Abtasttheorem**):

$$n_{\max} = 0,5 \cdot \text{Modulowert} / T_{\text{cyc}}$$

- mit T_{cyc} Motionzykluszeit "C-0-0410, Motion, Zykluszeit (T_{cyc}) Istwert" in msec

- Modulowert der Achse (A-0-0045, Modulowert)

Für einen Modulowert von 360 Grad gilt:

$$n_{\max} = (1000 \text{ U/min} \cdot 0,5 \cdot 60 \text{ msec}) / T_{\text{cyc}}$$

Für bestimmte Zykluszeiten ergeben sich folgende theoretische Geschwindigkeiten:

Zykluszeit in ms	Geschwindigkeit in U/min
1	30000
2	15000
4	7500
8	3750
16	1875

Um einen bestimmten Sicherheitsabstand zu diesen theoretischen Werten zu erreichen, wird noch ein Sicherheitsfaktor berücksichtigt.

Für den Faktor 0,95 ergeben sich:

- für 1 msec: 28500 U/min
- für 2 msec: 14250 U/min
- für 4 msec: 7125 U/min
- für 8 msec: 3563 U/min
- für 16 msec: 1781 U/min

Diese maximale Geschwindigkeit kann auch über Sollwertvorgabe an der zugehörigen Masterachse, sowie über Getriebe- und Offsetparameter zwischen Masterachse(n) und Folgeachse(n) erzielt werden.

Beispiel:

Zwei miteinander gekoppelte virtuelle Achsen und eine reale angekoppelte Achse:

Für T_{cyc} 4 msec, einem Sollwert von 80 U/min an einer virtuellen Leitachse VA₁ und ein auf der Steuerung gerechnetes elektronisches Getriebe (Parameter A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen, A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen, für eine auf der Steuerung gerechnete Achse) auf der virtuellen Achse VA2 von 100 (-> Sollwert 8000 U/min für die angekoppelte reale Achse) wird diese Bedingung überschritten!

Bei Überschreiten der Geschwindigkeit wird nun ab MLC 13V12 der Fehler "F5113002, Sollgeschwindigkeit zu hoch für Zykluszeit" generiert!

Alle Achsen werden danach bestmöglich stillgesetzt!

Mögliche Abhilfe bei Erreichen dieser Randbedingung:

- Geringeren Sollwert vorgeben bzw. Sollwertvorgabe an die Motionzykluszeit anpassen
- Verringern der Motionzykluszeit
- Gegebenfalls verlagern von in der Steuerung gerechneten Getrieben in den Antrieb (für eine Achse mit Interpolation im Antrieb)

7.11 Achsinbetriebnahme

7.11.1 Übersicht

Mit Hilfe des Dialogs "Achsinbetriebnahme" im Kontextmenü des "Motion-Knotens" können Sie Achsen bewegen, ohne dafür ein SPS-Programm schreiben zu müssen. Dies ist insbesondere in der Inbetriebnahmephase nützlich, wenn das SPS-Programm noch nicht vollständig ist oder eine Achse probalber anders als im SPS-Programm vorgesehen bewegt werden soll.

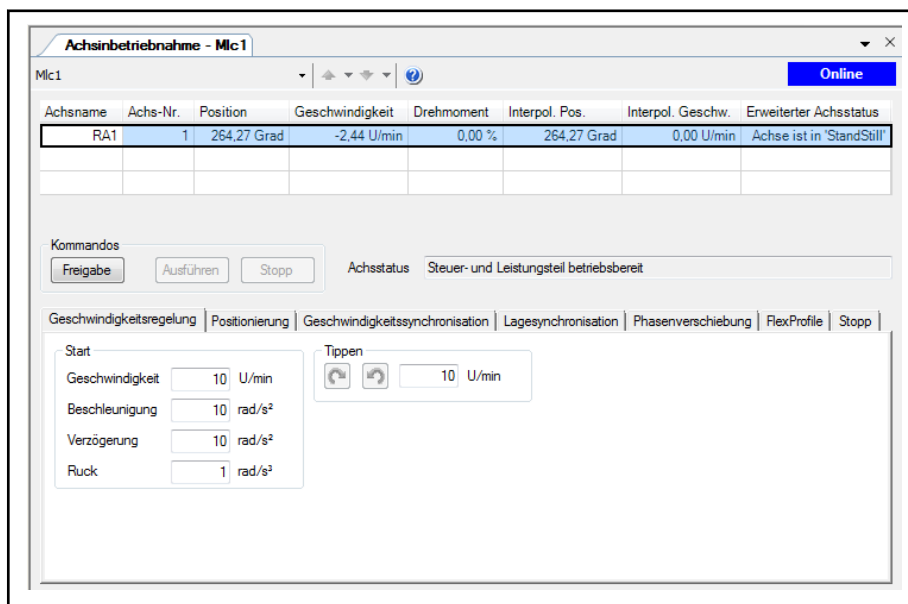


Abb. 7-36: Dialog "Achsinbetriebnahme"

Der Dialog gliedert sich in einen Übersichts- und einen Detailbereich. Im Übersichts-bereich werden die wichtigsten Daten der Achsen angezeigt. In diesem Dialog können Sie außerdem die Achsen auswählen, die bewegt werden sollen. Im Detailbereich können Sie Bewegungskommandos an die gerade ausgewählte Achse schicken. Diese Bewegungskommandos orientieren sich am Zustandsdiagramm der PLCopen (siehe Dokumentation "MLC

14VRS PLCopen-Bibliotheken", Kapitel "Zustandsdiagramm einer realen Achse") und sind die gleichen wie die von den entsprechenden Funktionsbausteinen erzeugten Kommandos.

Im Übersichtsbereich des Dialogs können zwar alle Achstypen angezeigt werden, Bewegungskommandos können aber nur an reale, virtuelle und Reglerachsen (nur bei System MLC) geschickt werden. Alle anderen Achstypen werden nur aus Gründen der Übersicht angeboten.

Übersichtsbereich

In diesem Bereich können Sie die Achsen auswählen, die angezeigt bzw. bewegt werden sollen. Dazu klicken Sie auf ein Feld in der Spalte "Achsenname" und wählen die gewünschte Achse aus. Zum Löschen einer Achse aus dem Übersichtsbereich wählen Sie den Leereintrag oder drücken Sie die <Delete>-Taste, nachdem Sie eine Zeile ausgewählt haben.

Für jede Achse werden die wichtigsten Informationen in der Tabelle angezeigt, weitere Informationen erscheinen im Tooltip, wenn Sie den Mauszeiger über die entsprechende Achse bewegen.

Detailbereich

Alle Kommandos sowie der Achsstatus im Detailbereich beziehen sich auf die im Übersichtsbereich ausgewählte Achse. Über die Registerkarten können Sie die Bewegungsart wählen und entsprechende Sollwerte vorgeben. Alle Felder innerhalb einer Registerkarte sind reine Eingabefelder und werden nicht automatisch aktualisiert. Wird ein falscher Wert eingegeben (z. B. die Eingabe ist keine Zahl), werden das Eingabefeld und dessen Registerkarte rot eingefärbt und im Tooltip des Eingabefelds erscheint eine Fehlermeldung. In diesem Fall kann kein Bewegungskommando an die Achse geschickt werden, d. h. die entsprechenden Knöpfe sind deaktiviert.

7.11.2 Sicherheitsfunktionen

Bevor der eigentliche Inbetriebnahmedialog angezeigt wird, müssen Sie bestätigen, dass Sie die notwendigen Maßnahmen für den sicheren Betrieb der Achsen durchgeführt haben.



Abb. 7-37: Warnhinweis beim Öffnen des Inbetriebnahmedialogs

Während der Dialog offen ist, können Sie über das Fenster "Halt" alle Achsen mit einem Knopfdruck anhalten.



Abb. 7-38: Achsen anhalten



Reale Achsen mit Interpolation im Antrieb können nicht gestoppt werden, wenn die Achsen sich bereits im Zustand "Stopping" befinden. In diesem Fall wird die Achse weiterhin mit den ursprünglich eingestellten Verzögerungswerten gestoppt, d. h. ein "Stoppen" der Achse mit wechselnden Verzögerungswerten ist nicht möglich.

Sorgen Sie dafür, dass reale Achsen mit Interpolation im Antrieb nicht mit zu geringen Verzögerungswerten gestoppt werden.

Achsen dürfen nur bewegt werden, so lange die Achsen im Dialog angezeigt werden. Aus diesem Grund werden alle Achsen gestoppt, sobald der Dialog geschlossen wird. Außerdem können Sie eine laufende Achse im Übersichts-bereich nicht löschen oder ändern.

Um Konflikte mit dem SPS-Programm zu vermeiden, können Achsen nur unter einer der folgenden Bedingungen bewegt werden:

- Alle SPS Anwender-Applikationen sind gestoppt
- Alle laufenden SPS Anwender-Applikationen enthalten die Variable "AllowAxisCommissioning" mit dem Wert TRUE in der "UserVarGlobal" bzw. "UserVarAppGlobal" falls eine Geräteapplikation verwendet wird. Damit Achsen bei laufender SPS bewegt werden können, müssen Sie im Knoten "UserVarGlobal" bzw. "UserVarAppGlobal" eine boolesche Variable namens "AllowAxisCommissioning" anlegen, die Variable in die Symbolkonfiguration der SPS aufnehmen und deren Wert auf TRUE setzen. Auf diese Weise können die SPS-Programme steuern, ob, bzw. wann das Bewegen von Achsen über den Dialog erlaubt ist

Werden Achsen über den Inbetriebnahmedialog bewegt und die vorgenannten Bedingungen sind nicht mehr erfüllt, werden alle Achsen sofort gestoppt und weitere Bewegungskommandos gesperrt.



Beim Schließen des Dialogs wird ein Stopp-Kommando an alle noch laufenden Achsen geschickt und auf den Stillstand der Achsen gewartet. Benötigt eine Achse länger als zwei Sekunden bis zum Stillstand, wird der Dialog trotzdem geschlossen und eine Warnung in der Statuszeile von IndraWorks ausgegeben. In diesem Fall wird die Achse zwar weiterhin gestoppt, verbleibt dann aber im Zustand "Stopping". Um die Achse endgültig zu stoppen (Zustand "Standstill") können Sie den Dialog jederzeit wieder öffnen und der Achse nochmals ein "Stopp"-Kommando geben. Alternativ können Sie die Achse natürlich auch über die SPS stoppen lassen.



Verhalten bei Verbindungsunterbrechung zwischen IndraWorks-oberfläche und Steuerung

Wird die Verbindung zwischen PC und der Steuerung unterbrochen (z. B. Netzwerkabel defekt bzw. abgezogen), löst die Steuerung den Fehler "F536000E MLPI: WatchDog Fehler" aus, wodurch alle eventuell kommandierten Achsen automatisch gestoppt werden.

7.11.3 Freigabe einer Achse

Um eine reale oder eine Reglerachse (nur bei System MLC) bewegen zu können, muss die Achse vorher explizit freigegeben werden. Die Funktionalität der Freigabe entspricht der des Funktionsbausteins "MC_Power" (siehe Dokumentation "MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken"). Eine freigegebene Achse wird im Übersichts- und im Detailbereich grün hinterlegt. Wird die Schaltfläche erneut gedrückt, wird die Freigabe wieder zurückgenommen.

Damit eine Achse freigegeben werden kann, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der Sercos Bus ist in P4 (Betriebsmodus)
- Die Achse ist nicht in P2 (Parametriemodus)
- Steuer- und Leistungsteil sind betriebsbereit (d. h. Bit 14 im Parameter A-0-0021 ist gesetzt)
- An der Achse steht kein Fehler an

Trifft eine der vorgenannten Voraussetzungen nicht zu, ist die **Freigabe**-Schaltfläche gesperrt und die fehlenden Voraussetzungen werden neben der **Freigabe**-Schaltfläche als Tooltip angezeigt.

Virtuelle Achsen sind automatisch freigegeben und brauchen deshalb keine explizite Freigabe durch den Benutzer, d. h. man kann ihnen sofort ein Bewegungskommando schicken.

7.11.4 Geschwindigkeitsregelung

In der Registerkarte "Geschwindigkeitsregelung" können Sie eine freigegebene Achse mit einer konstanten Geschwindigkeit bewegen. Dazu tragen Sie in den Eingabefeldern die gewünschten Geschwindigkeits-, Beschleunigungs-, und Ruckwerte ein und drücken anschließend die Schaltfläche **Ausführen**. Wird die Schaltfläche erneut gedrückt, werden die Sollwerte erneut zur Achse übertragen, die Achse muss dazu nicht gestoppt werden.

Die Funktionalität entspricht der des Funktionsbausteins "MC_MoveVelocity" (siehe Dokumentation "MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken"). Die Bedeutung der Eingabefelder ist analog zu den Eingangsparametern des Funktionsbausteins:

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins
Start/Geschwindigkeit	Velocity
Start/Beschleunigung	Acceleration
Start/Verzögerung	Deceleration
Start/Ruck	Entspricht dem Inhalt des Parameters A-0-0216 beim Start des Kommandos

Tab. 7-4: Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins MC_MoveVelocity

Alternativ können Sie den Bereich "Tippen" verwenden, um die Achse nur so lange zu bewegen, wie Sie die entsprechende Schaltfläche gedrückt halten. Dabei wird der Geschwindigkeitssollwert aus dem "Tippen"-Bereich verwendet, die Beschleunigungs- und Ruckwerte kommen aus dem Bereich "Start".

7.11.5 Positionierung

In der Registerkarte "Positionierung" können Sie eine freigegebene Achse auf eine gewünschte Position bewegen. Dazu tragen Sie in den Eingabefeldern die gewünschten Positions-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungs-, und Ruckwerte ein und drücken anschließend die Schaltfläche **Ausführen**. Wird die Schaltfläche erneut gedrückt, werden die Sollwerte erneut zur Achse übertragen, die Achse muss dazu nicht gestoppt werden.

Die Funktionalität entspricht der des Funktionsbausteins "MC_MoveAbsolute" (siehe Dokumentation "MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken"). Die Bedeutung der Eingabefelder ist analog zu den Eingangsparametern des Funktionsbausteins:

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins
Start/Position	Position
Start/Geschwindigkeit	Velocity
Start/Beschleunigung	Acceleration
Start/Verzögerung	Deceleration
Start/Ruck	Entspricht dem Inhalt des Parameters A-0-0216 beim Start des Kommandos

Tab. 7-5: Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins MC_MoveAbsolute

Alternativ können Sie den Bereich "Tippen" verwenden, um die Achse um eine relative Position zu bewegen. Diese Funktion entspricht der des Funktionsbausteins "MC_MoveRelative" (siehe Dokumentation "MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken"). Dabei wird der inkrementelle Positionssollwert aus dem "Tippen"-Bereich verwendet, die Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und Ruckwerte kommen aus dem Bereich "Start".

Die Schaltfläche **Maßbezug setzen** ermöglicht, den Nullpunkt von realen Achsen festzulegen. Dazu muss der Sercos Bus in Phase 4 sein, die Achse darf keine Leistung haben und es darf kein Fehler für die Achse anstehen.

7.11.6 Geschwindigkeitssynchronisation

In der Registerkarte "Geschwindigkeitssynchronisation" können Sie dafür sorgen, dass die Geschwindigkeit einer freigegebenen Achse auf die Geschwindigkeit einer anderen Achse aufsynchroisiert wird. Dazu tragen Sie in den Eingabefeldern die gewünschten Leitachs- und Getriebeeinstellungen ein und drücken anschließend die Schaltfläche **Ausführen**. Wird die Schaltfläche erneut gedrückt, werden die Sollwerte erneut zur Achse übertragen, die Achse muss dazu nicht gestoppt werden.

Die Funktionalität entspricht der des Funktionsbausteins "MC_GearIn" (siehe Dokumentation "MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken"). Die Bedeutung der Eingabefelder ist analog zu den Eingangsparametern des Funktionsbausteins:

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins
Bereich "Leitachse"	Master

Getriebe/Eingangsumdrehungen	RatioDenominator
Getriebe/Ausgangsumdrehungen	RatioNumerator
Getriebe/Feinabgleich	MasterFineadjust

Tab. 7-6: Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins MC_GearIn

7.11.7 Lagesynchronisation

In der Registerkarte "Lagesynchronisation" können Sie dafür sorgen, dass die Position einer freigegebene Achse auf die Position einer anderen Achse aufsynchroisiert wird. Dazu tragen Sie in den Eingabefeldern die gewünschten Leitachs-, Getriebe- und Synchronisationseinstellungen ein und drücken anschließend die Schaltfläche **Ausführen**. Wird die Schaltfläche erneut gedrückt, werden die Sollwerte erneut zur Achse übertragen, die Achse muss dazu nicht gestoppt werden.

Die Funktionalität entspricht der des Funktionsbausteins "MB_GearInPos" (siehe Dokumentation "MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken"). Die Bedeutung der Eingabefelder ist analog zu den Eingangsparametern des Funktionsbausteins:

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins
Bereich "Leitachse"	Master
Getriebe/Eingangsumdrehungen	RatioDenominator
Getriebe/Ausgangsumdrehungen	RatioNumerator
Getriebe/Feinabgleich	MasterFineadjust
Synchronisation/Richtung	SyncMode
Synchronisation/Startmodus	StartMode

Tab. 7-7: Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins MB_GearInPos

7.11.8 Phasenverschiebung

In der Registerkarte "Phasenverschiebung" können Sie eine zusätzliche Phasenverschiebung zwischen zwei synchronisierten Achsen einstellen. Dazu tragen Sie in den Eingabefeldern die gewünschten Phasen-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerte ein und drücken anschließend die Schaltfläche **Ausführen**. Wird die Schaltfläche erneut gedrückt, werden die Sollwerte erneut zur Achse übertragen, die Achse muss dazu nicht gestoppt werden.

Die Funktionalität entspricht der der Funktionsbausteine "MB_Phasing" und "MB_PhasingSlave" (siehe Dokumentation "MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken"). Die Bedeutung der Eingabefelder ist analog zu den Eingangsparametern des Funktionsbausteins:

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins
Start/Phasenverschiebung	Position
Start/Geschwindigkeit	Velocity
Start/Beschleunigung	Acceleration

Start/Verzögerung	Deceleration
Wirkung auf die Position der Leitachse/Folgeachse	Funktion analog zum Baustein MB_Phasing/MB_PhasingSlave

Tab. 7-8: Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins MB_Phasing und MB_PhasingSlave

7.11.9 FlexProfile

In der Registerkarte "FlexProfile" können Sie eine freigegebene Achse über eine Kurvenscheibe auf eine andere Achse aufzusynchronisieren. Dazu tragen Sie in den Eingabefeldern die gewünschten Sollwerte ein und drücken anschließend die Schaltfläche **Ausführen**. Wird die Schaltfläche erneut gedrückt, werden die Sollwerte erneut zur Achse übertragen, die Achse muss dazu nicht gestoppt werden.

Die Funktionalität entspricht der des Funktionsbausteins "ML_FlexProfile" (siehe Dokumentation "MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken"). Die Bedeutung der Eingabefelder ist analog zu den Eingangsparametern des Funktionsbausteins:

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins
FlexProfile/Nummer	SetSelection
Bereich "Leitachse"	Master
Startmodus und -offset/Leitachse	ProfileEntry und MasterOffset
Startmodus und -offset/Folgeachse	ProfileEntry und SlaveOffset
Getriebe/Eingangsumdrehungen	RatioDenominator
Getriebe/Ausgangsumdrehungen	RatioNumerator
Getriebe/Feinabgleich	MasterFineadjust
Startoptionen/Abarbeitungstyp	ExecutionMode
Startoptionen/Umschaltposition	UseSwitchingPosition und SwitchingPosition
Synchronisation	SyncType
Synchronisation/Geschwindigkeit	SyncVelocity
Synchronisation/Beschleunigung	SyncAcceleration

Tab. 7-9: Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins ML_FlexProfile

7.11.10 Stopp

In der Registerkarte "Stopp" können Sie eine freigegebene Achse stoppen. Dazu tragen Sie in den Eingabefeldern den gewünschten Verzögerungs- und Ruckwert ein und drücken anschließend die Schaltfläche **Ausführen**.

Die in dieser Registerkarte enthaltenen Sollwerte werden außerdem verwendet, wenn Sie die Schaltfläche **Stopp** drücken. In diesem Fall ist es egal, welche Registerkarte gerade angewählt ist.



Für reale Achsen mit Interpolation im Antrieb wird ein geänderter Verzögerungswert für den Stopp nicht übernommen, wenn der Stopp bereits mit einem anderen Wert kommandiert wurde!

In diesem Fall kann erst bei Erreichen der Stillstandsmeldung der Achse, ein neuer Werte kommandiert werden.

Ist ein sofortiges Anhalten der Achse bei aktivem Stopp mit geändertem Verzögerungswert zwingend erforderlich, die Achse über den Not-Aus-Schalter anhalten.

Die Funktionalität entspricht der des Funktionsbausteins "MC_Stop" (siehe Dokumentation "MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken"). Die Bedeutung der Eingabefelder ist analog zu den Eingangsparametern des Funktionsbausteins:

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins
Stopp/Verzögerung	Deceleration
Stopp/Ruck	Entspricht dem Inhalt des Parameters A-0-0216 beim Start des Kommandos

Tab. 7-10: Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins MC_Stop

7.12 Validierung der Motion-Konfiguration

7.12.1 Übersicht

Beim Motion-Konfigurationsdownload oder dem Online Schalten prüft IndraWorks automatisch die eingegebene Motion-Konfiguration auf Projektierungsfehler. Das Ergebnis dieser Validierung wird in der Aufgabenliste in Form von Fehler- und Warnungsmeldungen angezeigt. Die Validierung erfolgt dabei in mehreren Schritten: Zuerst wird eine sog. Offline-Validierung durchgeführt. Ein Fehler in dieser Validierung führt zum Abbruch der gesamten Aktion. Ansonsten wird in den Onlinemodus geschaltet und anschließend eine sogenannte Online-Validierung durchgeführt.

Die Offline-Validierung prüft die auf dem PC projektierten Daten und umfasst u.a. folgende Prüfungen:

- Namensprüfungen für Steuerungen, Achsen, Kinematiken etc.
- Konsistenzprüfungen für Achs- und Kinematiknummern sowie Sercos Adressen
- Prüfung auf maximal zulässige Anzahl von Achsen, Kinematiken, Funktionsmodulen etc.
- Konsistenzprüfungen für Funktionsmodule

Die Online-Validierung prüft die Konsistenz der Daten in der Steuerung und umfasst u. a. folgende Prüfungen:

- Prüfung der Funktionspakete der angeschlossenen Antriebe
- Prüfung der Querkommunikationskonfiguration der Steuerung
- Prüfung von Achsparametern auf Konsistenz

Sie können die Validierung jederzeit auch manuell über das Kontextmenü der Steuerung starten. Dabei hängt der Umfang der Validierung vom Verbindungszustand ab. Die Offline-Validierung wird immer durchgeführt. Ist die Steuerung Online geschaltet, wird auch die Online-Validierung durchgeführt.

Das Ausgeben von Warnungen beim "Validieren" kann über den XLC/MLC-Optionsdialog unter **Extras ▶ Optionen... ▶ XLC / MLC** "Online / Offline schalten" unter "Sichtbarkeit von Meldungen" aus- oder eingeschaltet werden (siehe [Abb. 7-14 "IndraWorks-Menüpunkt Extras → Optionen → XLC/MLC → Online / Offline schalten" auf Seite 556](#)).

Zur besseren Identifikation ist jeder Fehler- und Warnungsmeldung in der Aufgabenliste eine eindeutige Bezeichnung zugeordnet. Mit dieser Bezeichnung kann die Meldung z. B. in der Online-Hilfe gesucht werden. Das Format der Bezeichnung ist:

MLs-<Typ><Ziffer><Klasse><Nummer>.

Die Bedeutung der einzelnen Felder ist wie folgt:

- <Typ>: Die Art der Meldung
 - E: Es handelt sich um eine Fehlermeldung (Error)
 - W: Es handelt sich um eine Warnungsmeldung
- <Ziffer>: Dieses Feld ist reserviert und enthält immer den Wert 0
- <Klasse>: Dieses Feld gibt an, welche Art von Objekt betroffen ist. Folgende Werte sind definiert:
 - A: Die Meldung bezieht sich auf eine Achse
 - C: Die Meldung bezieht sich auf eine Steuerung (Controller)
 - F: Die Meldung bezieht sich auf ein Funktionsmodul
 - L: Die Meldung bezieht sich auf die Querkommunikation (Link Configuration)
 - P: Die Meldung bezieht sich auf das gesamte Projekt
 - K: Die Meldung bezieht sich auf eine Kinematik
 - S: Die Meldung bezieht sich auf ein Sercos Gerät
 - X: Die Meldung hat keinen speziellen Objektbezug
 - Y: Die Meldung bezieht sich auf ein Objekt mit Sicherheitstechnik (Safety)
- <Nummer>: Eine vierstellige Zahl.

Beispiel:

Die Meldung MLs-E0A0001 ist eine Fehlermeldung für eine Achse, die Meldung MLs-W0S0013 ist eine Warnung für ein Sercos Gerät.



Meldungen für Reglerachsen, Kinematiken, Sercos Funktionsmodule und Querkommunikation sind nur für die IndraMotion MLC relevant.

7.12.2 Fehlermeldungen

Allgemein

Fehlermeldungen beziehen sich auf schwerwiegende Eingabefehler, so dass mit der aktuellen Motion-Konfiguration nicht online geschaltet werden kann.

Ein Beispiel für einen schwerwiegenden Fehler ist die Verwendung eines Achsnamens, der nicht IEC-konform ist, weil dann im SPS-Programm nicht auf diese Achse zugegriffen werden kann. Ein IEC-konformer Name darf nur aus Buchstaben, Ziffern und dem Unterstrich bestehen und das erste Zeichen des Namens darf keine Ziffer sein. Außerdem dürfen im Namen keine

zwei Unterstriche direkt aufeinander folgen und das letzte Zeichen des Namens darf kein Unterstrich sein.

Beispiele für IEC-konforme Namen sind: ABCD, _ABCD, ABCD1, A_B_C_D, ABCD_1

Beispiele für nicht IEC-konforme Namen sind: 1ABCD, __ABCD, AB__CD, ABCD_

Ein weiteres Beispiel für einen schwerwiegenden Fehler sind Namen, die nicht den RCL-Namenskonventionen entsprechen, aber in einer Kinematik verwendet werden. Ein RCL-konformer Name darf nur aus Buchstaben, Ziffern und dem Unterstrich bestehen und das erste Zeichen des Namens muss ein Buchstabe sein. Außerdem ist die maximale Länge eines solchen Namens auf zwölf Zeichen begrenzt. Der Name einer Achse, die in einer Kinematik verwendet wird, muss deshalb auch den RCL-Namenskonventionen entsprechen.

Achs-Fehlermeldungen

MLs-E0A0001: Der Achsname '<Name>' ist nicht IEC-konform

Ursache Sie haben einer Achse einen Namen gegeben, der nicht den Namenskonventionen der Norm IEC-61131 entspricht. Damit eine Achse auch in einem SPS-Programm referenziert werden kann, erzeugt IndraWorks automatisch eine globale Variable mit dem Namen der Achse. Aus diesem Grund muss der Achsname IEC-konform sein.

Lösung • Ändern Sie den Achsnamen in einen IEC-konformen Namen um

MLs-E0A0002: Der Achsname '<Name>' ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig

Ursache Sie haben zwei (oder mehr) Achsen unterhalb einer Steuerung den gleichen Namen gegeben. Damit eine Achse eindeutig identifiziert werden kann, darf ihr Name in einer Steuerung nur einmal vergeben werden.

Lösung • Benennen Sie eine der beiden Achsen um
• Löschen Sie eine der beiden Achsen

MLs-E0A0004: Die Achse '<Name>' hat den gleichen Namen wie eine Kinematik

Ursache Sie haben einer Achse und einer Kinematik (nur IndraMotion MLC) den gleichen Namen gegeben. Da sowohl Achsen als auch Kinematiken als globale Variablen im SPS-Programm deklariert sind, müssen sich ihre Namen unterscheiden.

Lösung • Benennen Sie die Achse um
• Benennen Sie die Kinematik um
• Löschen Sie die Achse
• Löschen Sie die Kinematik

MLs-E0A0005: Die Achse '<Name>' hat den gleichen Namen wie ein Antrieb

Ursache Sie haben einer Achse und einem mehrachsigen Antrieb den gleichen Namen gegeben. Da dies zu Verständnisschwierigkeiten führen kann, müssen sich die Namen unterscheiden.

Lösung • Benennen Sie die Achse um
• Benennen Sie den Antrieb um
• Löschen Sie die Achse

- Löschen Sie den Antrieb

MLs-E0A0010: Die Anzahl der projektorierten Achsen (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Achsen (<Zahl2>)

Ursache Sie haben mehr Achsen projektoriert, als die Steuerung verarbeiten kann. Die maximale Anzahl der unterstützten Achsen steht in <Zahl2>.

- Lösung**
- Löschen Sie die überzähligen Achsen
 - Konvertieren Sie die Steuerung in einen leistungsfähigeren Steuerungstyp

MLs-E0A0012: Die Achsnummer <Zahl> ist ungültig

Ursache Sie haben einer Achse eine höhere Nummer gegeben, als von der Steuerung unterstützt wird.

- Lösung**
- Löschen Sie die Achse
 - Konvertieren Sie die Steuerung in einen leistungsfähigeren Steuerungstyp

MLs-E0A0013: Die Achsnummer <Zahl> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig

Ursache Sie haben zwei (oder mehr) Achsen unterhalb einer Steuerung die gleiche Nummer gegeben. Damit eine Achse eindeutig identifiziert werden kann, darf ihre Nummer in einer Steuerung nur einmal vergeben werden.

- Lösung**
- Ändern Sie im Eigenschaftsdialog einer Achse die Achsnummer so, dass die Achsnummer eindeutig ist
 - Löschen Sie eine der beiden Achsen

MLs-E0A0014: Der Achsname '<Name>' ist länger als erlaubt (maximal <Zahl> Zeichen)

Ursache Sie haben einer Achse einen zu langen Namen gegeben. Die maximale Länge steht in <Zahl>.

- Lösung**
- Geben Sie der Achse einen kürzeren Namen

MLs-E0A0015: Die Achsidentifikation <eindeutige Kennung> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig

Ursache Die eindeutige Kennung einer Achse kommt unterhalb einer Steuerung mehrfach vor. Dies deutet auf ein korruptes Projekt hin.

- Lösung**
- Exportieren Sie alle betroffenen Achsen. Löschen Sie die Achsen und importieren Sie die Achsen wieder. Beim nächsten Online schalten haben Sie dann die Möglichkeit, auch die Parameter der Achsen zu sichern

MLs-E0A0020: Die Geberachse '<Name1>' ist der realen Achse '<Name2>' zugeordnet, welche aber keine Geberachsen unterstützt

Ursache Sie haben der Geberachse <Name1> die reale Achse <Name2> zugeordnet, aber diese Achsen unterstützt keine Geberachsen.

- Lösung**
- Weisen Sie der Geberachse eine reale Achse zu, die Geberachsen unterstützt
 - Löschen Sie die Geberachse

MLs-E0A0021: Der Geberachse '<Name>' ist keine reale Achse zugeordnet

Ursache Sie haben der Geberachse keine reale Achse zugeordnet oder Sie haben die zugeordnete reale Achse gelöscht.

- Lösung**
- Weisen Sie der Geberachse eine reale Achse zu
 - Löschen Sie die Geberachse

MLs-E0A0022: Die Achse '<Name>' passt nicht zum projektierten Sercos Protokoll

- Ursache** Sie haben einen Antrieb projektiert, der nicht zum eingestellten Sercos Protokoll passt, z. B. wurde ein EcoDrive für Sercos III projektiert, obwohl es eine Sercos II Führungskommunikation (nur IndraMotion MLC) erfordert. Das Sercos Protokoll wird indirekt über die Funktionsmodulkonfiguration eingestellt, z. B. über die Konfiguration eines Sercos II Funktionsmoduls.

- Lösung**
- Passen Sie die Funktionsmodulkonfiguration für die Führungskommunikation an
 - Löschen Sie den Antrieb

MLs-E0A0024: Die Firmware '<Name1>' der Achse '<Name2>' ist nicht zulässig

- Ursache** Sie haben einen Antrieb projektiert, dessen Firmware von der Steuerung nicht unterstützt wird, z. B. weil Sie ein altes Projekt konvertiert oder Antriebe aus einer alten Importdatei importiert haben.

- Lösung**
- Öffnen Sie die Eigenschaften der Achse und ändern Sie die Firmware des Antriebs in eine unterstützte Version
 - Löschen Sie die Achse und fügen Sie stattdessen einen Antrieb vom Typ "SercosDrive" hinzu

MLs-E0A0030: Die Steuerung unterstützt für diese Achse nur das Basispaket 'Closed Loop'

- Ursache** Sie haben für eine reale Achse das Basispaket "Open Loop" konfiguriert, die Steuerungsfirmware unterstützt dieses Basispaket aber nicht. In einigen Fällen kann die Ursache auch darin liegen, dass das Basispaket vom Antrieb selbst nicht unterstützt wird.

- Lösung**
- Ändern Sie Firmware der Steuerung in eine neuere, die das Basispaket "Open Loop" unterstützt
 - Ersetzen Sie den Antrieb durch einen Antrieb, der das Basispaket "Open Loop" unterstützt
 - Ersetzen Sie den Antrieb durch einen Antrieb mit dem Basispaket "Closed Loop"

MLs-E0A0100: Es wurde ein Konvertierungsfehler festgestellt, wodurch interne Achsdaten fehlen

- Ursache** Sie haben dieses Projekt aus einer früheren Version von IndraWorks (08VRS, 09VRS) übernommen, die Konvertierung ist aber nicht fehlerfrei abgelaufen.

- Lösung**
- Öffnen Sie die Eigenschaften der zugehörigen Steuerung und klicken Sie **OK**. Dadurch werden die internen Daten aller Achsen korrigiert. Bitte beachten Sie, dass dadurch beim nächsten Laden der Motion-Konfiguration in die Steuerung alle Parameter der betroffenen Achsen auf ihre Standardwerte zurückgesetzt werden

MLs-E0A0500: Die Achsnummer <Zahl1> ist bei <Reglertyp> ungültig. Die Achsnummer muss im Bereich von 1 bis <Zahl2> liegen

- Ursache** Sie haben einer hydraulischen Reglerachse (nur IndraMotion MLC) eine höhere Nummer gegeben, als von der Steuerung unterstützt wird. Im Vergleich zu anderen Achsen gelten für hydraulische Reglerachsen bezüglich ihrer

Achsnummer teilweise schärfere Einschränkungen, die neben dem Steuerungstyp auch vom Reglertyp abhängen.

Die erlaubten Achsnummern für den Reglertyp sind in der Validierungsmeldung angegeben.

- Lösung**
- Ändern Sie die Achsnummer
 - Löschen Sie die Achse
 - Konvertieren Sie die Steuerung in einen leistungsfähigeren Steuerungstyp

MLs-E0A0501: Die maximale Anzahl von <Zahl> Reglerachsen des Typs <Reglertyp> wurde überschritten

- Ursache** Sie haben mehr hydraulische Reglerachsen (nur IndraMotion MLC) des angegebenen Reglertyps projektiert, als die Steuerung verarbeiten kann. Die maximale Anzahl der unterstützten Achsen steht in <Zahl>. Im Vergleich zu anderen Achsen gelten für hydraulische Reglerachsen bezüglich ihrer Anzahl teilweise schärfere Einschränkungen, die neben dem Steuerungstyp auch vom Reglertyp abhängen.

Die erlaubten Achsnummern für den Reglertyp sind in der Validierungsmeldung angegeben.

- Lösung**
- Löschen Sie Achsen des angegebenen Reglertyps
 - Konvertieren Sie die Steuerung in einen leistungsfähigeren Steuerungstyp

MLs-E0A0502: Die für Reglerachsen notwendige Task-Konfiguration ist nicht korrekt

- Ursache** Die Tasks, die für die Regelung von hydraulischen Reglerachsen (nur IndraMotion MLC) benötigt werden ("HCBackgroundTask", "HCCmdTask" und "HCSercosSyncTask"), sind gelöscht, umbenannt oder modifiziert worden. Neben der direkten Manipulation der Tasks kann dieser Fehler auch dadurch auftreten, dass Sie aus einem anderen Projekt Reglerachsen importiert haben, ohne die Tasks mit zu importieren.

- Lösung**
- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog einer der Reglerachsen, für die der Fehler gemeldet worden ist und verlassen Sie den Dialog über die Schaltfläche **OK**. Dadurch werden alle benötigten Tasks wieder angelegt

MLs-E0A0504: Die in der Reglerachse ausgewählte Hardwareanbindung <Name> wird in dieser Version nicht unterstützt!

- Ursache** Durch eine vorgenommene Projekt-Versionsänderung ist die bisherige Auswahl der Hardwareanbindung nicht mehr gültig.

- Lösung**
- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog der Reglerachse und prüfen bzw. korrigieren Sie die Einstellungen auf den Registerseiten "Signale allgemein" und "Signalzuordnung". Beenden Sie nach erfolgter Anpassung den Dialog über die Schaltfläche **OK**

MLs-E0A0505: Der Reglertyp '<Name>' wird von Steuerungen des Typs '<Gerätetyp>' nicht unterstützt

- Ursache** Sie haben eine Reglerachse angelegt, die vom projektierten Gerätetyp der Steuerung nicht unterstützt wird.

- Lösung**
- Ändern Sie den projektierten Gerätetyp im Eigenschaftsdialog der Steuerung
 - Löschen Sie die Reglerachse

MLs-E0A0511: Die Programmimplementierung der Reglerachsen ist nicht korrekt: <Detailmeldung>

Ursache Sie haben die automatisch generierte Programmimplementierung der hydraulischen Reglerachsen (nur IndraMotion MLC), die im Verzeichnis "HydrControl" zu finden ist, manuell modifiziert. Dies ist nicht zulässig. Die Programmimplementierung darf höchstens für Diagnosezwecke geöffnet und angeschaut werden.

Lösung

- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog jeder Reglerachse, für die der Fehler gemeldet worden ist und verlassen Sie den Dialog über die Schaltfläche **OK**. Dadurch wird das Verzeichnis angelegt und darin die für diese Achse notwendige Programmimplementierung erzeugt. Alternativ können Sie Programmimplementierungen aller Reglerachsen auf einmal erzeugen lassen, indem Sie die Funktion **Erstellen ► Bereinigen** ausführen

MLs-E0A0520: Die in der Reglerachse festgelegte Ein- bzw. Ausgangszuordnung ist nicht korrekt

Ursache Sie haben I/O-Geräte, die hydraulischen Reglerachsen (nur IndraMotion MLC) zugeordnet sind oder deren Variablenzuordnung geändert. Dadurch wurde die logische Verbindung zwischen dem I/O-Gerät und der Programmimplementierung unterbrochen.

Lösung

- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog jeder Reglerachse, für die der Fehler gemeldet worden ist, und überprüfen Sie die Einstellungen in der Registerkarte "Signalzuordnung". Nehmen Sie gegebenenfalls Änderungen vor und verlassen Sie den Dialog über die Schaltfläche **OK**. Dadurch werden alle benötigten Variablendefinitionen wieder angelegt

MLs-E0A0521: Die Projekt-Achskonfiguration hat sich geändert

Ursache Sie haben Achsen, die einer hydraulischen Reglerachse (nur IndraMotion MLC), z. B. Gleichlaufregler, zugeordnet sind, umbenannt oder gelöscht. Dadurch wurde die logische Verbindung zur Reglerachse unterbrochen.

Lösung

- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog der Reglerachse, für die der Fehler gemeldet worden ist, und passen Sie die Achszuordnung an

MLs-E0A0590: Für die Reglerachse ist keine Reglerapplikation festgelegt.

Ursache Es existiert eine Reglerachse und mehrere Applikationen unterhalb der Device-Applikation. Keine dieser Anwendungen enthält Code für die Reglerachse.

Lösung

- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog der Reglerachse, für die der Fehler gemeldet worden ist, und wählen Sie eine Reglerapplikation aus.

MLs-E0A0591: Es existieren mehrere Reglerapplikationen (<App1>, <App2>).

Ursache Es existieren mehrere Applikationen welche Code zur Berechnung der Reglerachsen enthalten. In der Runtime ist die Berechnung von Reglerachsen auf eine Applikation beschränkt.

Lösung

- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog der Reglerachse, für die der Fehler gemeldet worden ist, und wählen sie eine Reglerapplikation aus. Danach werden alle Reglerachsen in dieser Applikation gerechnet.

Steuerungs-Fehlermeldungen

MLs-E0C0001: Der Steuerungsname '<Name>' ist nicht IEC-konform

Ursache Sie haben einer Steuerung einen Namen gegeben, der nicht den Namenskonventionen der Norm IEC-61131 entspricht.

- Lösung**
- Ändern Sie den Steuerungsnamen in einen IEC-konformen Namen um
- MLs-E0C0002: Der Steuerungsname '<Name>' ist innerhalb des Projekts nicht eindeutig**
- Ursache** Sie haben zwei (oder mehr) Steuerungen im Projekt den gleichen Namen gegeben. Damit eine Steuerung eindeutig identifiziert werden kann, darf ihr Name im Projekt nur einmal vergeben werden.
- Lösung**
- Benennen Sie eine der beiden Steuerungen um
 - Löschen Sie eine der beiden Steuerungen
- MLs-E0C0003: Die Hardware 'VEP' wird von IndraWorks nicht mehr als Steuerung unterstützt**
- Ursache** Sie haben ein älteres Projekt geöffnet, in dem eine Steuerung vom Typ "IndraMotion MLP VEP" oder "IndraLogic XLC VEP" enthalten ist. Diese Steuerungen werden ab Version 12VRS von IndraWorks nicht mehr unterstützt.
- Lösung**
- Konvertieren Sie die Steuerung in einen unterstützten Steuerungstyp
 - Löschen Sie die Steuerung
- MLs-E0C0004: Eine Steuerungsfirmware der Version <Versionsnummer> wird von dieser IndraWorks-Version nicht unterstützt**
- Ursache** Sie haben ein älteres Projekt geöffnet, in dem für die Steuerung eine Firmware eingetragen ist, welche von Ihrer IndraWorks-Version nicht mehr unterstützt wird.
- Lösung**
- Ändern Sie im Eigenschaftsdialog der Steuerung die Firmware in eine unterstützte Version und laden Sie die Firmware in die Steuerung
 - Öffnen Sie das Projekt mit einer zur Firmware passenden IndraWorks-Version
- MLs-E0C0005: Das Gerät <Hardware> (<Version>) ist nicht installiert**
- Ursache** Im Projekt ist eine Steuerung enthalten, für die keine Gerätebeschreibung installiert ist. Dies deutet darauf hin, dass Sie das Projekt mit einer falschen IndraWorks-Version geöffnet haben oder dass die IndraWorks-Installation fehlerhaft ist.
- Lösung**
- Öffnen Sie das Projekt mit einer passenden IndraWorks-Version oder
 - Reparieren Sie die IndraWorks-Installation
- MLs-E0C0006: Das Firmware-Release '<Firmware>' wird nicht unterstützt**
- Ursache** Im Projekt ist eine Steuerung enthalten, deren Firmware-Release nicht unterstützt wird. Dies kann vorkommen, wenn Sie die Steuerung mit einer Testversion von IndraWorks erstellt haben und jetzt mit einer offiziell freigegebenen Version von IndraWorks bearbeiten.
- Lösung**
- Stellen Sie im Eigenschaftsdialog der Steuerung das Firmware-Release in ein unterstütztes Release um. Vergessen Sie nicht, die Firmware in der Steuerung selbst zu aktualisieren (Firmware-Download)
- MLs-E0C0007: Die projektierte Firmware der Steuerung (<Firmware>) passt nicht zur Compilerversion <Version>**
- Ursache** Sie haben die SPS-Compilerversion des Projekts auf einen Wert ≥ 3.5 eingestellt, die Firmwareversion der Steuerung ist aber $< 14VRS$. Ab der SPS-Compilerversion 3.5 prüft der Compiler Variablendeklarationen des Typs `VAR_IN_OUT` so, dass ein übergebenes Symbol an eine FB-Instanz eine Va-

riable sein muss, d. h. keine Konstante sein darf. Diese verschärfte Prüfung führt zu Unverträglichkeiten mit den bis zur Firmwareversion 13VRS angebotenen Motion-Funktionsbausteinen, an die eine in der automatisch erzeugten Deklaration "MlcVarGlobal" definierte Konstante vom Typ `AXIS_REF` angeschlossen werden kann. Ab Version 14 wurden die Variablendeklarationen der Motion-Funktionsbausteine in den Typ `VAR_IN_OUT CONSTANT` geändert, sodass diese Bausteine mit der neuen SPS-Compilerversion problemlos zusammenpassen.

- Lösung**
- Stellen Sie die SPS-Compilerversion auf einen Wert < 3.5 ein (Menüpunkt "Projekt/SPS-Compilerversion...")
 - Konvertieren Sie die Steuerung in eine Firmwareversion ≥ 14 VRS (Eigenschaftsdialog der Steuerung)

MLs-E0C0008: Die projektierte Steuerung (<Firmware>) unterstützt maximal n Applikation(en)

Ursache Sie haben unterhalb der Device-Applikation der Steuerung zu viele Applikationen angelegt. Um sich einloggen zu können, dürfen nicht mehr als die angegebene Anzahl von Applikationen enthalten sein.

- Lösung** Reduzieren Sie die Anzahl der Applikationen oder verwenden Sie eine leistungsfähigere Steuerung.

MLs-E0C0010: Die IP-Adresse '<IP-Adresse>' der Steuerung ist innerhalb des Projekts nicht eindeutig

Ursache Sie haben zwei (oder mehr) Steuerungen im Projekt die gleiche IP-Adresse zugewiesen. Da dies bei der Verbindungsaufnahme (Einloggen oder Online Schalten) zu Zugriffskonflikten führen würde, darf eine IP-Adresse in einem Projekt nur einmal vergeben werden.

- Lösung**
- Ändern Sie die IP-Adresse von einer der beiden Steuerungen
 - Löschen Sie eine der beiden Steuerungen

MLs-E0C0014: Der Steuerungsname '<Name>' ist länger als erlaubt (maximal <Zahl> Zeichen)

Ursache Sie haben einer Steuerung einen zu langen Namen gegeben. Die maximale Länge steht in <Zahl>.

- Lösung**
- Geben Sie der Steuerung einen kürzeren Namen

MLs-E0C0101: Ohne gewähltes Funktionspaket "Motion" muss das externe Ereignis der Task "GATMotionSyncTask" vom Typ "EVENT_OP_MODE_SERCOS_CYCLIC" sein

Ursache Sie haben eine Steuerung mit GAT central/GAT decentral Applikation und "Motion"-Funktionspaket in eine Steuerung ohne "Motion"-Funktionspaket konvertiert.

- Lösung**
- Klicken Sie doppelt auf die Fehlermeldungszeile, um die Änderungen automatisch durchführen zu lassen
 - Ändern Sie den Typ des externen Ereignisses der Task "GATMotionSyncTask" in "EVENT_OP_MODE_SERCOS_CYCLIC"
 - Konvertieren Sie die Steuerung in eine Steuerung mit "Motion"-Funktionspaket

MLs-E0C0102: Mit gewähltem Funktionspaket "Motion" muss das externe Ereignis der Task "GATMotionSyncTask" vom Typ "EVENT_OP_MODE_MOTION_CYCLIC" sein

Ursache Sie haben eine Steuerung mit "GAT central/GAT decentral Applikation" und ohne "Motion"-Funktionspaket in eine Steuerung mit "Motion"-Funktionspaket konvertiert.

- Lösung**
- Klicken Sie doppelt auf die Fehlermeldungszeile, um die Änderungen automatisch durchführen zu lassen
 - Ändern Sie den Typ des externen Ereignisses der Task "GATMotionSyncTask" in "EVENT_OP_MODE_MOTION_CYCLIC"
 - Konvertieren Sie die Steuerung in eine Steuerung ohne "Motion"-Funktionspaket

MLs-E0C0103: Für die TECHTEMPLATE Bibliothek kleiner 14VRS müssen die Initialisierungen der Units angepasst werden

Ursache Sie haben eine bestehende Steuerung mit GAT decentral Applikation auf die Steuerungsfirmware 13VRS konvertiert.

- Lösung**
- Klicken Sie doppelt auf die Fehlermeldungszeile, um die Änderungen automatisch durchführen zu lassen
 - Fügen Sie den "pfbAxis"-Eingang in die VAR_INPUT-Deklaration der FB_Init-Methode aller Units
Fügen Sie die Zuweisung mit dem Eingang "pfbAxis := ADR(fbAxis);" in die globalen Variablenlisten aller Units ein.
Löschen Sie den folgenden Zustandscode "arpAxis_gb[uiLoopIndex]:=ADR(fbAxis[uiLoopIndex]);" in der FB_Init-Methode des Funktionsbausteins TE_MachineControl
 - Ändern Sie die Version der Steuerungsfirmware auf 14VRS

MLs-E0C0104: Für die TECHTEMPLATE Bibliothek größer 13VRS müssen die Initialisierungen der Units angepasst werden

Ursache Sie haben eine bestehende Steuerung mit GAT decentral Applikation auf die Steuerungsfirmware 14VRS konvertiert.

- Lösung**
- Klicken Sie doppelt auf die Fehlermeldungszeile, um die Änderungen automatisch durchführen zu lassen
 - Löschen Sie den "pfbAxis"-Eingang in der VAR_INPUT-Deklaration der FB_Init-Methode aller Units
Löschen Sie die Zuweisung mit dem Eingang "pfbAxis :=..." in den globalen Variablenlisten aller Units.
Fügen Sie den folgenden Zustandscode "arpAxis_gb[uiLoopIndex]:=ADR(fbAxis[uiLoopIndex]);" nach der Zeile "fbAxis[uiLoopIndex].mlInitExtension(uiLoopIndex);" in der FB_Init-Methode des Funktionsbausteins TE_MachineControl ein
 - Ändern Sie die Version der Steuerungsfirmware auf 13VRS

MLs-E0C0105: Die der GAT Achse '<Name>' zugeordnete globale Achse '<Name>' existiert nicht

Ursache Sie haben eine GAT-Achse in ihrem Projekt deren Zuordnung zu einer globalen Achse nicht definiert ist.

- Lösung**
- Klicken Sie doppelt auf die Fehlermeldungszeile, um den Eigenschaften Dialog der GAT-Achse zu öffnen und wählen Sie eine gültige globale Achse aus

- Legen Sie eine globale Achse '<Name>' an

MLs-E0C0106: Für die TECHINTERFACE Bibliothek kleiner 14V06 muss die Implementierung angepasst werden

Ursache Sie haben eine bestehende Steuerung mit einer AxisInterface-Applikation auf eine Steuerungsfirmware kleiner 14V06 konvertiert.

- Lösung**
- Klicken Sie doppelt auf die Fehlermeldungszeile, um die Änderungen automatisch durchführen zu lassen
 - Öffnen Sie die Aktion "actPhaseShift" des "TE_AxisInterface"-Bausteins und ersetzen Sie den vorhandenen Code "UDINT_TO_DWORD (AdminStatusExt._OpModeAck)" durch "UINT_TO_WORD (AdminStatusExt._OpModeAck)"
 - Ändern Sie die Version der Steuerungsfirmware größer 14V04

MLs-E0C0108: Die der GAT-Kinematik '<Name>' zugeordnete globale Kinematik '<Name>' existiert nicht

Ursache Sie haben eine GAT-Kinematik in ihrem Projekt, deren Zuordnung zu einer globalen Kinematik nicht definiert ist.

- Lösung**
- Klicken Sie doppelt auf die Fehlermeldungszeile, um den Eigenschaften Dialog der GAT-Kinematik zu öffnen und wählen Sie eine gültige globale Kinematik aus
 - Legen Sie eine globale Kinematik '<Name>' an

MLs-E0C0110: Für die SEQPROG Bibliothek kleiner 14V08 müssen die Initialisierungen der Achsen angepasst werden

Ursache Sie haben eine bestehende Steuerung mit einem sequentiellen Programm auf eine Steuerungsfirmware kleiner 14V08 konvertiert.

- Lösung**
- Klicken Sie doppelt auf die Fehlermeldungszeile, um die Änderungen automatisch durchführen zu lassen
 - Öffnen Sie die Methode "mOneTimeInit" des "TE_MachineControl"-Bausteins und ersetzen Sie innerhalb der Wizardregion "SEQUENTIAL AXES INITIALIZATION" den vorhandenen Code ".Axis := MlcVarGlobal." durch ".Axis REF= MlcVarGlobal."
 - Ändern Sie die Version der Steuerungsfirmware größer gleich 14VRS

MLs-E0C0111: Für die SEQPROG Bibliothek größer gleich 14V08 müssen die Initialisierungen der Achsen angepasst werden

Ursache Sie haben eine bestehende Steuerung mit einem sequentiellen Programm auf eine Steuerungsfirmware größer gleich 14V08 konvertiert.

- Lösung**
- Klicken Sie doppelt auf die Fehlermeldungszeile, um die Änderungen automatisch durchführen zu lassen
 - Öffnen Sie die Methode "mOneTimeInit" des "TE_MachineControl"-Bausteins und ersetzen Sie innerhalb der Wizardregion "SEQUENTIAL AXES INITIALIZATION" den vorhandenen Code ".Axis REF= MlcVarGlobal." durch ".Axis := MlcVarGlobal."
 - Ändern Sie die Version der Steuerungsfirmware kleiner 14V08

MLs-E0C0112: Für die SEQPROG Bibliothek kleiner 14VRS muss die Implementierung des HydraulicBasic Plug-Ins angepasst werden

Ursache Sie haben eine bestehende Steuerung mit einem HydraulicBasic-Plugin auf eine Steuerungsfirmware kleiner 14VRS konvertiert.

- Lösung**
- Klicken Sie doppelt auf die Fehlermeldungszeile, um die Änderungen automatisch durchführen zu lassen
 - Öffnen Sie den Deklarationsteil des "MH_AxisInterfaceTypeHydraulic"-Bausteins und ersetzen Sie den vorhandenen Code
 - "//TorqueModeCtrl: REFERENCE" durch "TorqueModeCtrl: REFERENCE"
 - "//rOldTorque:" durch "rOldTorque:"
 - "//rOldTorqueRamp:" durch "rOldTorqueRamp:"
 - "//fbAxisTorqueControl:" durch "fbAxisTorqueControl:"
 - Öffnen Sie die Methode "mInitExtension" des "MH_AxisInterfaceTypeHydraulic"-Bausteins und ersetzen Sie innerhalb des Implementations-teils den vorhandenen Code
 - "//TorqueModeCtrl" durch "TorqueModeCtrl"
 - Öffnen Sie die Methode "mCheckReferences" des "MH_AxisInterfaceTypeHydraulic"-Bausteins und ersetzen Sie innerhalb des Implementati-onsteils den vorhandenen Code
 - "//(ADR(TorqueModeCtrl) = 0) OR" durch "(ADR(TorqueModeCtrl) = 0) OR"
 - Ändern Sie die Version der Steuerungsfirmware kleiner 14V08

MLs-E0C0113: Für die SEQPROG Bibliothek größer gleich 14VRS muss die Implementierung des HydraulicBasic Plug-Ins angepasst werden

Ursache Sie haben eine bestehende Steuerung mit einem HydraulicBasic-Plugin auf eine Steuerungsfirmware größer gleich 14VRS konvertiert.

- Lösung**
- Klicken Sie doppelt auf die Fehlermeldungszeile, um die Änderungen automatisch durchführen zu lassen
 - Öffnen Sie den Deklarationsteil des "MH_AxisInterfaceTypeHydraulic"-Bausteins und ersetzen Sie den vorhandenen Code
 - "TorqueModeCtrl: REFERENCE" durch "//TorqueModeCtrl: REFERENCE"
 - "rOldTorque:" durch "//rOldTorque:"
 - "rOldTorqueRamp:" durch "//rOldTorqueRamp:"
 - "fbAxisTorqueControl:" durch "//fbAxisTorqueControl:"
 - Öffnen Sie die Methode "mInitExtension" des "MH_AxisInterfaceTypeHydraulic"-Bausteins und ersetzen Sie innerhalb des Implementations-teils den vorhandenen Code
 - "TorqueModeCtrl" durch "//TorqueModeCtrl"
 - Öffnen Sie die Methode "mCheckReferences" des "MH_AxisInterfaceTypeHydraulic"-Bausteins und ersetzen Sie innerhalb des Implementati-onsteil den vorhandenen Code
 - "(ADR(TorqueModeCtrl) = 0) OR" durch "//(ADR(TorqueModeCtrl) = 0) OR"
 - Ändern Sie die Version der Steuerungsfirmware kleiner 14VRS

Funktionsmodul-Fehlermeldungen

MLs-E0F0010: Die Anzahl der projektorierten Funktionsmodule (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Funktionsmodulen (<Zahl2>)

Ursache Sie haben mehr Funktionsmodule projektoriert, als die Steuerung verarbeiten kann. Die maximale Anzahl der unterstützten Funktionsmodule steht in <Zahl2>.

- Lösung**
- Löschen Sie die überzähligen Funktionsmodule
 - Konvertieren Sie die Steuerung in einen leistungsfähigeren Steuerungstyp

MLs-E0F0011: Es wurden mehr als die zulässige Anzahl (<Zahl>) Funktionsmodule des Typs <Name> projektoriert

Ursache Sie haben mehr Funktionsmodule des Typs Name projektoriert, als für den aktuellen Steuerungstyp zulässig ist. Die maximal zulässige Anzahl steht in <Zahl>.

- Lösung**
- Löschen Sie die überzähligen Funktionsmodule
 - Konvertieren Sie die Steuerung in einen Steuerungstyp, der mehr Funktionsmodule dieses Typs unterstützt

MLs-E0F0012: Der Steckplatz <Zahl> ist für das Funktionsmodul '<Name>' nicht zulässig

Ursache Sie haben einem Funktionsmodul einen Steckplatz zugewiesen, der nicht zulässig ist.

- Lösung**
- Verschieben Sie das Funktionsmodul an einen zulässigen Steckplatz. Genauere Informationen über Besonderheiten entnehmen Sie bitte der Beschreibung des Funktionsmoduls

MLs-E0F0013: Das Funktionsmodul '<Name>' auf Steckplatz <Zahl> muss als letztes Funktionsmodul gesteckt sein

Ursache Sie haben nach einem Funktionsmodul, das als letztes gesteckt sein muss, noch weitere Funktionsmodule projektoriert. Dies ist physikalisch nicht möglich, weil an der linken Seite des Funktionsmoduls kein weiteres Funktionsmodul angesteckt werden kann. Genauere Informationen über Besonderheiten entnehmen Sie bitte der Beschreibung des Funktionsmoduls

- Lösung**
- Verschieben Sie das Funktionsmodul auf den letzten Steckplatz
 - Löschen Sie die nachfolgenden Funktionsmodule

MLs-E0F0020: Das Funktionsmodul '<Name>' ist für den aktuellen Steuerungstyp nicht zulässig

Ursache Sie haben ein Funktionsmodul projektoriert, das vom aktuellen Steuerungstyp nicht unterstützt wird.

- Lösung**
- Löschen Sie das Funktionsmodul
 - Konvertieren Sie die Steuerung in einen Steuerungstyp, der vom Funktionsmodul unterstützt wird

MLs-E0F0021: Die Gerätebeschreibungsdatei für das Gerät '<Name>' ist nicht installiert

Ursache Sie haben ein Funktionsmodul "<Name>" projektoriert, dessen Gerätebeschreibung nicht installiert ist.

- Lösung**
- Installieren Sie die Gerätebeschreibung für das Funktionsmodul

- Löschen Sie das Funktionsmodul

Extension-Modul-Fehlermeldungen

MLs-E0E002: Der Steckplatz (<Zahl1>) des Extension-Moduls ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.

Ursache Sie haben zwei (oder mehr) Einsteckkarten mit dem gleichen Steckplatz / Slot number projektiert.

- Lösung**
- Passen Sie die Steckplätze / Slot number auf dem Eigenschaften-Dia-log / der Parameter-Seite der Extension-Module an.
 - Löschen Sie die Extension-Module mit doppelter Steckplatznummer

MLs-E0E0010: Die Anzahl der projektierten Extension-Module (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Extension-Modulen (<Zahl2>)

Ursache Sie haben mehr Einsteckkarten projektiert, als Steckplätze in der Steuerung zur Verfügung stehen. Die maximale Anzahl der unterstützten Einsteckkarten steht in <Zahl2>.

- Lösung**
- Löschen Sie die überzähligen Extension-Module

MLs-E0E0011: Es wurden mehr als die zulässige Anzahl (<Zahl>) Extension-Module des Typs <Name> projektiert

Ursache Sie haben mehr Einsteckkarten des Typs <Name> projektiert, als für den aktuellen Steuerungstyp zulässig ist. Die maximal zulässige Anzahl steht in <Zahl>.

- Lösung**
- Löschen Sie die überzähligen Extension-Module

MLs-E0E0020: Das Extension-Module '<Name>' ist für den aktuellen Steuerungstyp nicht zulässig

Ursache Sie haben eine Einsteckkarte projektiert, die vom aktuellen Steuerungstyp nicht unterstützt wird.

- Lösung**
- Löschen Sie das Extension-Modul
 - Konvertieren Sie die Steuerung in einen Steuerungstyp, von welchem das Extension-Modul unterstützt wird

MLs-E0E0021: Die Gerätebeschreibungsdatei für das Gerät '<Name>' ist nicht installiert

Ursache Sie haben ein Extension-Modul "<Name>" projektiert, dessen Gerätebeschreibung nicht installiert ist.

- Lösung**
- Installieren Sie die Gerätebeschreibung für das Extension-Modul
 - Löschen Sie das Extension-Modul

Kinematik-Fehlermeldungen (nur IndraMotion MLC)

MLs-E0K0001: Der Kinematikname '<Name>' ist nicht IEC-konform

Ursache Sie haben einer Kinematik einen Namen gegeben, der nicht den Namenskonventionen der Norm IEC-61131 entspricht. Damit eine Kinematik auch in einem SPS-Programm referenziert werden kann, erzeugt IndraWorks automatisch eine globale Variable mit dem Namen der Kinematik. Aus diesem Grund muss der Kinematikname IEC-konform sein.

- Lösung**
- Ändern Sie den Kinematiknamen in einen IEC-konformen Namen um

MLs-E0K0002: Der Kinematikname '<Name>' ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig

Ursache Sie haben zwei (oder mehr) Kinematiken unterhalb einer Steuerung den gleichen Namen gegeben. Damit eine Kinematik eindeutig identifiziert werden kann, darf ihr Name in einer Steuerung nur einmal vergeben werden.

- Lösung**
- Benennen Sie eine der beiden Kinematiken um
 - Löschen Sie eine der beiden Kinematiken

MLs-E0K0005: Der RCL-Programmname '<Name>' ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig

Ursache Sie haben zwei (oder mehr) RCL-Programmen unterhalb einer Steuerung den gleichen Namen gegeben. Damit ein RCL-Programm eindeutig identifiziert werden kann, darf sein Name in einer Steuerung nur einmal vergeben werden.

- Lösung**
- Benennen Sie eines der beiden RCL-Programme um
 - Löschen Sie eines der beiden RCL-Programme

MLs-E0K0006: Der Achsname '<Name>' ist nicht konform zu den RCL-Namensregeln

Ursache Sie referenzieren in einer Kinematik eine Achse, deren Name nicht den RCL-Namenskonventionen entspricht. Dadurch kann die Achse nicht von der Kinematik verwendet werden.

- Lösung**
- Benennen Sie die Achse um
 - Verwenden Sie in der Kinematik eine andere Achse

MLs-E0K0010: Die Anzahl der projektierten Kinematiken (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Kinematiken (<Zahl2>)

Ursache Sie haben mehr Kinematiken projektiert, als die Steuerung verarbeiten kann. Die maximale Anzahl der unterstützten Kinematiken steht in <Zahl2>.

- Lösung**
- Löschen Sie die überzähligen Kinematiken
 - Konvertieren Sie die Steuerung in einen leistungsfähigeren Steuerungstyp

MLs-E0K0012: Die Kinematiknummer <Zahl> ist ungültig

Ursache Sie haben einer Kinematik eine höhere Nummer gegeben, als von der Steuerung unterstützt wird.

- Lösung**
- Löschen Sie die Kinematik
 - Konvertieren Sie die Steuerung in einen leistungsfähigeren Steuerungstyp

MLs-E0K0013: Die Kinematiknummer <Zahl> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig

Ursache Sie haben zwei (oder mehr) Kinematiken unterhalb einer Steuerung die gleiche Nummer gegeben. Damit eine Kinematik eindeutig identifiziert werden kann, darf ihre Nummer in einer Steuerung nur einmal vergeben werden.

- Lösung**
- Löschen Sie eine der beiden Kinematiken

MLs-E0K0020: Unter den Eigenschaften der Kinematik fehlt die Achszuordnung auf Position <Zahl>

Ursache Sie referenzieren in einer Kinematik eine Achse, die nicht existiert z. B. weil die Achse zwischenzeitlich gelöscht worden ist. Dabei kennzeichnet die Angabe <Zahl> die entsprechende Zeile in der Achszuordnung der Kinematik.

- Lösung**
- Korrigieren Sie die Achsreferenz in der Kinematik
 - Löschen Sie die Kinematik

MLs-E0K0021: Die erste Achse muss als Positionierachse konfiguriert sein

Ursache Sie haben die erste Achse der Kinematik nicht als Positionierachse konfiguriert.

- Lösung**
- Konfigurieren Sie die erste Achse der Kinematik als Positionierachse
 - Löschen Sie die Kinematik

MLs-E0K0022: Es wurde keine Kinematik mit der Nummer <Zahl> konfiguriert

Ursache Die Nummern Ihrer Kinematiken sind nicht lückenlos aufsteigend, sondern es gibt Lücken dazwischen. So ist es z. B. nicht zulässig, nur die Kinematiknummern 1 und 4 zu projektieren, weil dann die Nummern 2 und 3 fehlen.

- Lösung**
- Fügen Sie eine neue Kinematik mit der fehlenden Nummer ein
 - Löschen Sie alle Kinematiken mit einer höheren Nummer, falls Sie diese Kinematiken nicht benötigen

MLs-E0K0023: Die Achse '<Name>' ist innerhalb der Kinematik nicht eindeutig

Ursache Sie haben in der Achszuordnung der Kinematik mehrfach die gleiche Achse referenziert. Dies ist nicht zulässig.

- Lösung**
- Ändern Sie die Achsreferenzen in der Kinematik so ab, dass die Achsreferenzen eindeutig sind
 - Löschen Sie die nicht eindeutigen Achsreferenzen

MLs-E0K0024: Es wurden <Zahl1> Bandachsen konfiguriert, erlaubt sind aber maximal <Zahl2> Bandachsen

Ursache Sie haben in der Kinematik mehr Bandachsen konfiguriert, als maximal erlaubt sind.

- Lösung**
- Löschen Sie die überzähligen Bandachsen

MLs-E0K0025: Es wurden nur <Zahl1> Positionierungsachsen konfiguriert, für die Kinematik werden aber mindestens <Zahl2> Positionierungsachsen benötigt

Ursache Sie haben in einer Kinematik weniger Positionierungsachsen konfiguriert, als für diesen Kinematiktyp minimal erforderlich sind.

- Lösung**
- Konfigurieren Sie mindestens so viele Positionierungsachsen, wie in <Zahl2> angegeben sind
 - Ändern Sie den Kinematiktyp

MLs-E0K0027: Die Achse auf Position <Zahl> darf nicht nach einer leeren Achse konfiguriert werden

Ursache Sie haben in einer Kinematik nach einer leeren Achse (Achstyp steht auf "---") eine weitere Achse konfiguriert. Dies ist nicht zulässig. Die Angabe <Zahl> kennzeichnet dabei die entsprechende Zeile in der Achszuordnung der Kinematik.

- Lösung**
- Sorgen Sie dafür, dass in der Achszuordnung der Kinematik keine leeren Elemente zwischen den einzelnen Achsreferenzen stehen

MLs-E0K0028: Die Positionierungsachse auf Position <Zahl> darf nicht nach einer Orientierungsachse konfiguriert werden

Ursache Sie haben in der Achszuordnung der Kinematik eine Positionierungsachse nach einer Orientierungsachse konfiguriert. Dies ist nicht zulässig. Die Angabe <Zahl> kennzeichnet dabei die entsprechende Zeile in der Achszuordnung der Kinematik.

Lösung

- Sorgen Sie dafür, dass alle Orientierungsachsen nach den Positionierungsachsen konfiguriert sind

MLs-E0K0029: Die Achse auf Position <Zahl> ist keine Bandachse und darf deshalb nicht nach einer Bandachse konfiguriert werden

Ursache Sie haben in der Achszuordnung der Kinematik nach der ersten Bandachse eine weitere Achse konfiguriert, die keine Bandachse ist. Dies ist nicht zulässig. Die Angabe <Zahl> kennzeichnet dabei die entsprechende Zeile in der Achszuordnung der Kinematik.

Lösung

- Verschieben Sie die Achse vor die Bandachsen
- Ändern Sie den Achstyp in "Bandachse"

MLs-E0K0030: Für die Achse auf Position <Zahl> muss als Steuerungsnummer eine 0 eingetragen werden, weil die Achse keine Bandachse ist

Ursache Sie haben in der Achszuordnung der Kinematik bei einer Achszuordnung eine Steuerungsnummer ungleich '0' eingetragen, obwohl diese Achse keine Bandachse ist. Achszuordnungen mit einer Steuerungsnummer ungleich '0' beziehen sich auf eine Achse im Querverbund und sind nur für Bandachsen zulässig. Die Angabe <Zahl> kennzeichnet dabei die entsprechende Zeile in der Achszuordnung der Kinematik.

Lösung

- Ändern Sie den Achstyp in "Bandachse"
- Geben Sie als Steuerungsnummer eine '0' ein und wählen Sie eine konfigurierte Achse aus

MLs-E0K0031: Die Achse '<Name>' wird unzulässigerweise in mehreren Kinematiken (<Kinematikliste>) verwendet

Ursache Sie haben in mehreren Kinematiken die gleiche Achse referenziert. Dies ist aber nur bei Bandachsen zulässig.

Lösung

- Sorgen Sie dafür, dass die Achse nur in einer Kinematik referenziert wird

MLs-E0K0032: Die Achse '<Name>' wird schon als Bandachse in den Kinematiken (<Kinematikliste>) verwendet

Ursache Sie haben in der Achszuordnung der Kinematik eine Achse referenziert, die von anderen Kinematiken als Bandachse referenziert wird. Dies ist nicht zulässig. Eine Achse, die von einer Kinematik als Bandachse referenziert wird, darf von anderen Kinematiken auch nur als Bandachse referenziert werden.

Lösung

- Ändern Sie die Achsreferenz auf eine noch nicht benutzte Achse
- Ändern Sie den Typ der Achszuordnung auf "Bandachse"

MLs-E0K0033: Die Anzahl der Koordinaten stimmt nicht mit der Anzahl der Achsen überein

Ursache Sie haben in der Kinematik eine Anzahl Achsen konfiguriert, aber nicht die gleiche Anzahl von Koordinaten festgelegt. Um eine Kinematik sinnvoll betreiben zu können, muss die Anzahl der Koordinaten gleich der Anzahl der Achsen sein.

- Lösung**
- Passen Sie die Anzahl der Koordinaten an die der Achsen an
 - Passen Sie die Anzahl der Achsen und Koordinaten an

MLs-E0K0034: Der Koordinatenname '<Name>' ist unterhalb der Kinematik nicht eindeutig

- Ursache** Sie haben innerhalb einer Kinematik mehreren Koordinaten den gleichen Namen gegeben. Dies ist nicht zulässig.

- Lösung**
- Geben Sie den Koordinaten eindeutige Namen
 - Löschen Sie die nicht eindeutigen Koordinaten

MLs-E0K0035: Der Koordinatenname '<Name>' ist nicht konform zu den RCL-Namensregeln

- Ursache** Sie haben der Koordinaten einer Kinematik einen Namen gegeben, der nicht den RCL-Namenskonventionen entspricht. Dadurch kann die Koordinate nicht von der Kinematik verwendet werden.

- Lösung**
- Benennen Sie die Koordinate um
 - Löschen Sie die Koordinate

MLs-E0K0037: Der Koordinatenname '<Name>' stimmt mit einem RCL-Schlüsselwort überein

- Ursache** Sie haben der Koordinaten einer Kinematik einen Namen gegeben, der einem RCL-Schlüsselwort (z. B. "BEGIN") entspricht. Dadurch kann die Koordinate nicht von der Kinematik verwendet werden.

- Lösung**
- Benennen Sie die Koordinate um
 - Löschen Sie die Koordinate

MLs-E0K0038: Für die Achse auf Position <Zahl> ist kein Achstyp konfiguriert worden

- Ursache** Sie haben in der Achszuordnung der Kinematik eine Achse referenziert, aber keinen Achstyp eingetragen.

- Lösung**
- Tragen Sie einen Achstyp ein
 - Löschen Sie die Achszuordnung

MLs-E0K0039: Der Kinematikname '<Name>' ist nicht konform zu den RCL-Namensregeln

- Ursache** Sie haben einer Kinematik einen Namen gegeben, der nicht den RCL-Namenskonventionen entspricht. Dadurch kann diese Kinematik nicht verwendet werden.

- Lösung**
- Benennen Sie die Kinematik um
 - Löschen Sie die Kinematik

MLs-E0K0040: Der Kinematikname '<Name>' stimmt mit einem RCL-Schlüsselwort überein

- Ursache** Sie haben einer Kinematik einen Namen gegeben, der einem RCL-Schlüsselwort (z. B. "BEGIN") entspricht. Dadurch kann diese Kinematik nicht verwendet werden.

- Lösung**
- Benennen Sie die Kinematik um
 - Löschen Sie die Kinematik

MLs-E0K0041: Der Achsname '<Name>' stimmt mit einem RCL-Schlüsselwort überein

Ursache Sie referenzieren in einer Kinematik eine Achse, deren Name einem RCL-Schlüsselwort (z. B. "BEGIN") entspricht. Dadurch kann die Achse nicht von der Kinematik verwendet werden.

- Lösung**
- Benennen Sie die Achse um
 - Verwenden Sie in der Kinematik eine andere Achse

MLs-E0K0042: Die Transformationsnummer <Zahl1> ist kleiner als der minimal zulässige Wert <Zahl2>

Ursache Sie haben der Transformationsnummer einer benutzerdefinierten Kinematik einen zu kleinen Wert gegeben. Dies bewirkt einen Konflikt mit intern verwendeten Transformationsnummern, weshalb die Kinematik nicht verwendet werden kann.

- Lösung**
- Geben Sie der Transformationsnummer einen Wert, der größer oder gleich <Zahl2> ist
 - Löschen Sie die Kinematik

MLs-E0K0047: Die Kinematikversion '<Version>' wird von der Steuerung nicht unterstützt

Ursache Sie haben eine Kinematik konfiguriert, deren Version von der projektierten Steuerung aber nicht unterstützt wird, z. B. können Sie keine Kinematikversion "Robot-Control V2" in eine Steuerung mit einer Firmwareversion kleiner als 13V06 laden.

- Lösung**
- Erhöhen Sie die projektierte Steuerungsversion
 - Löschen Sie die Kinematik

MLs-E0K0048: Für die Achse auf Position <Zahl> (Kinematik-Achstyp '<Typ1>') ist der Achstyp '<Typ2>' nicht zulässig

Ursache Sie referenzieren in einer Kinematik eine Achse, deren Typ nicht zum Kinematik-Achstyp passt. So ist es z. B. unsinnig, eine Geberachse als Positionierachse zu verwenden, da eine Geberachse nicht direkt verfahren werden kann.

- Lösung**
- Ändern Sie den Kinematik-Achstyp so ab, dass der Kinematik-Achstyp zur referenzierten Achse passt
 - Referenzieren Sie eine Achse, deren Typ zum Kinematik-Achstyp passt
 - Löschen Sie die Achszuordnung

MLs-E0K0049: Die Kinematik '<Name>' mit der Version 'Robot-Control V2' hat eine niedrigere Nummer (<Zahl>) als mindestens eine andere Kinematik mit der Version 'Robot-Control V1'

Ursache Die Kinematik hat die Version "Robot-Control V2", ihre Kinematiknummer ist aber kleiner als die von mindestens einer anderen Kinematik mit der Version "Robot-Control V1". Dies ist nicht zulässig. Die Nummern der Kinematiken mit der Version "Robot-Control V1" müssen mit eins anfangen und dann lückenlos aufsteigen. Erst danach dürfen Nummern von Kinematiken mit der Version "Robot-Control V2" folgen.

- Lösung**
- Ordnen Sie der Kinematik die Version "Robot-Control V1" zu
 - Löschen Sie alle Kinematiken mit der Version "Robot-Control V1", deren Kinematiknummer höher als die der angegebenen Kinematik ist

MLs-E0K0050: Es wurden nur <Zahl1> Orientierungsachsen konfiguriert, für die Kinematik werden aber mindestens <Zahl2> Orientierungsachsen benötigt

Ursache Sie haben in einer Kinematik weniger Orientierungsachsen konfiguriert, als für diesen Kinematiktyp minimal erforderlich sind.

- Lösung**
- Konfigurieren Sie mindestens so viele Orientierungsachsen, wie in <Zahl2> angegeben sind
 - Ändern Sie den Kinematiktyp

MLs-E0K0053: Das Transformationsschema <Zahl> der Kinematik wird von der Steuerung nicht unterstützt

Ursache Sie haben in einer Kinematik ein Transformationsschema angegeben, das von der Steuerung nicht unterstützt wird. Dies kann vorkommen, wenn Sie Kinematiken von einem anderen Projekt importieren, die nicht zur Steuerung passen.

- Lösung**
- Ändern Sie das Transformationsschema, z. B. in "Benutzerdefiniert"
 - Löschen Sie die Kinematik

MLs-E0K0054: Das Transformationsschema <Zahl> der Kinematik wird erst ab einer Steuerungsfirmware Version <Version> unterstützt

Ursache Sie haben in einer Kinematik ein Transformationsschema angegeben, das von der aktuellen Steuerungsfirmware noch nicht unterstützt wird.

- Lösung**
- Ändern Sie das Transformationsschema
 - Erhöhen Sie die Firmwareversion der Steuerung in deren Eigenschaftsdialog
 - Löschen Sie die Kinematik

MLs-E0K0055: Das Transformationsschema <Zahl> der Kinematik wird nur von einer Steuerungsfirmware Version <Version> oder niedriger unterstützt

Ursache Sie haben in einer Kinematik ein Transformationsschema angegeben, das von der aktuellen Steuerungsfirmware nicht mehr unterstützt wird. Dies kann vorkommen, wenn Sie Kinematiken von einem alten Projekt übernehmen.

- Lösung**
- Ändern Sie das Transformationsschema
 - Verringern Sie die Firmwareversion der Steuerung in deren Eigenschaftsdialog
 - Löschen Sie die Kinematik

Querkommunikations-Fehlermeldungen (nur IndraMotion MLC)

MLs-E0L0012: Die CrossComm Sercos III Steuerungsadresse <Zahl> ist ungültig

Ursache Sie haben in der Sercos III C2C-Konfiguration eine Steuerungsadresse eingegeben, die außerhalb des gültigen Bereichs liegt.

- Lösung**
- Ändern Sie die Steuerungsadresse in der Sercos III C2C-Konfiguration

MLs-E0L0020: Die Steuerung unterstützt nicht gleichzeitig eine Sercos II und Sercos III Querkommunikation

Ursache Sie haben für eine Steuerung ein Funktionsmodul "CrossComm Sercos II" und ein Funktionsmodul "CrossComm Sercos III" projektiert. Eine solche Konfiguration ist technisch nicht möglich.

- Lösung**
- Löschen Sie das nicht benötigte Funktionsmodul

MLs-E0L0021: Eine Sercos III Querkommunikation ist nur möglich, wenn die Führungskommunikation auch über Sercos III erfolgt

Ursache Sie haben für eine Steuerung ein Funktionsmodul "CrossComm Sercos III" projektiert, obwohl die Führungskommunikation über Sercos II erfolgt. Eine solche Konfiguration ist technisch nicht möglich.

- Lösung**
- Löschen Sie das Funktionsmodul "CrossComm Sercos III"
 - Ändern Sie die Führungskommunikation auf Sercos III, indem Sie das Sercos II Funktionsmodul löschen

MLs-E0L0022: Eine Sercos III Querkommunikation ist nur mit dem "Motion"-Funktionspaket möglich

Ursache Sie haben für eine Steuerung ohne "Motion"-Funktionspaket ein Funktionsmodul "CrossComm Sercos III" projektiert. Eine solche Konfiguration ist technisch nicht möglich.

- Lösung**
- Löschen Sie das Funktionsmodul "CrossComm Sercos III"
 - Aktivieren Sie das "Motion"-Funktionspaket der Steuerung
 - Konvertieren Sie die Steuerung in eine Steuerung mit "Motion"-Funktionspaket

MLs-E0L0023: Eine Sercos III Querkommunikation ist nur mit aktiviertem Sercos Master möglich

Ursache Sie haben für eine Steuerung ohne aktiviertem Sercos Master ein Funktionsmodul "CrossComm Sercos III" projektiert. Eine solche Konfiguration ist technisch nicht möglich.

- Lösung**
- Löschen Sie das Funktionsmodul "CrossComm Sercos III"
 - Aktivieren Sie den Sercos Master
 - Konvertieren Sie die Steuerung in eine Steuerung mit Sercos Master

Sercos Geräte-Fehlermeldungen

MLs-E0S0010: Die Anzahl der projektierten Sercos Teilnehmer (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Sercos Teilnehmern (<Zahl2>)

Ursache Sie haben eine unzulässig hohe Anzahl von Sercos Teilnehmern projektiert. Die maximale Anzahl von Sercos Teilnehmern steht in <Zahl2>.

- Lösung**
- Löschen Sie die überzähligen Sercos Teilnehmer

MLs-E0S0012: Die Sercos Adresse <Zahl> ist ungültig

Ursache Sie haben für ein Sercos Gerät eine unzulässig hohe Sercos Adresse projektiert.

- Lösung**
- Wenn es sich um ein Sercos III I/O-Gerät handelt, ändern Sie die Sercos Adresse im Dialog "Konfiguration Sercos Teilnehmer"
 - Wenn es sich um einen Antrieb handelt, ändern Sie die Sercos Adresse im Dialog "Konfiguration Sercos Teilnehmer" oder im Eigenschaftsdialog der zugehörigen Achse
 - Löschen Sie das Sercos Gerät

MLs-E0S0013: Die Sercos Adresse <Zahl> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig

Ursache Sie haben mehreren Sercos Geräten die gleiche Adresse <Zahl> zugewiesen. Dadurch kann der Sercos Bus nicht nach BB geschaltet werden.

- Lösung**
- Wenn es sich um Sercos III I/O-Geräte handelt, ändern Sie die Sercos Adressen der beteiligten Geräte im Dialog "Konfiguration Sercos Teilnehmer"
 - Wenn es sich um einen Antrieb handelt, ändern Sie die Sercos Adressen der beteiligten Geräte im Dialog "Konfiguration Sercos Teilnehmer" oder im Eigenschaftsdialog der zugehörigen Achse
 - Löschen Sie die überflüssigen Sercos Geräte

MLs-E0S0014: Die logische Adresse <Zahl> ist innerhalb der SPS-Geräte der Steuerung nicht eindeutig

Ursache Sie haben mehreren SPS-Geräten die gleiche logische Adresse <Zahl> zugewiesen. Dadurch können diese Geräte für die Parameterkommunikation nicht mehr eindeutig identifiziert werden.

- Lösung**
- Öffnen Sie die Editoren aller betroffenen SPS-Geräte (Doppelklick oder Kontextmenüeintrag "Öffnen") und tragen Sie eine eindeutige logische Adresse ein. Empfehlung: Sofern die logische Adresse sich nicht mit einer Achsnummer überschneidet, sollten Sie für die logische Adresse den gleichen Wert wie im Feld "Sercos Adresse" eintragen

MLs-E0S0015: Die Achsnummer <Zahl1> überschneidet sich mit der logischen Adresse des SPS-Geräts '<Name>' mit der Sercos Adresse <Zahl2>

Ursache Sie haben einer Achse eine Achsnummer gegeben, die sich mit der logischen Adresse eines SPS-Geräts überschneidet. Dadurch können die Achse und das SPS-Gerät für die Parameterkommunikation nicht mehr eindeutig identifiziert werden.

- Lösung**
- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog der betroffenen Achse und tragen Sie in diesem Dialog eine eindeutige Achsnummer ein
 - Öffnen Sie den Editor des betroffenen SPS-Geräts (Doppelklick oder Kontextmenüeintrag "Öffnen") und tragen Sie eine eindeutige logische Adresse ein. Empfehlung: Sofern die logische Adresse sich nicht mit einer Achsnummer überschneidet, sollten Sie für die logische Adresse den gleichen Wert wie im Feld "Sercos Adresse" eintragen

MLs-E0S0022: Das I/O-Gerät '<Name>' passt nicht zum projektierten Sercos Protokoll

Ursache Sie haben ein Sercos III I/O-Gerät projektiert, obwohl die Führungskommunikation auf Sercos II eingestellt ist.

- Lösung**
- Löschen Sie das I/O-Gerät
 - Löschen Sie das Sercos II Funktionsmodul, falls Sie eine Sercos III Führungskommunikation einstellen wollen

MLs-E0S0023: Die logische Adresse <Zahl> ist ungültig

Ursache Sie haben einem SPS-Gerät eine logische Adresse <Zahl> zugewiesen, die von der Steuerung nicht unterstützt wird.

- Lösung**
- Öffnen Sie den Editor des betroffenen SPS-Geräts (Doppelklick oder Kontextmenüeintrag "Öffnen") und tragen Sie eine gültige logische Adresse ein. Empfehlung: Sofern die logische Adresse sich nicht mit einer Achsnummer überschneidet, sollten Sie für die logische Adresse den gleichen Wert wie im Feld "Sercos Adresse" eintragen

Safety-Fehlermeldungen

MLs-E0Y0010: Die Anzahl der Gateways 'SLC-3-GS3S' (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl (<Zahl1>)

Ursache Sie haben mehr Gateways vom Typ "SLC-3-GS3S" projektiert, als die Steuerung verarbeiten kann. Die maximale Anzahl der unterstützten Gateways steht in <Zahl2>.

Lösung • Löschen Sie die überzähligen Gateways vom Typ "SLC-3-GS3S"

MLs-E0Y0011: Die Anzahl der CIP Safety on Sercos Targets (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von CIP Safety on Sercos Targets (<Zahl2>)

Ursache Sie haben für ein Gateway vom Typ "SLC-3-GS3S" mehr "CIP Safety on Sercos" Targets projektiert, als das Gateway verarbeiten kann. Die maximale Anzahl der unterstützten "CIP Safety on Sercos" Targets steht in <Zahl2>. Dies kann vorkommen, wenn Sie Achsen aus verschiedenen Projekten in ein Projekt importiert haben.

Lösung • Löschen Sie die überzähligen "CIP Safety on Sercos" Targets, z. B. über das Kontextmenü des Gateways

MLs-E0Y0012: Die Target-Nummer <Zahl1> ist außerhalb des erlaubten Bereichs (1..<Zahl2>)

Ursache Sie haben für eine reale Achse "CIP Safety on Sercos" mit einer Target-Nummer projektiert, die außerhalb des gültigen Wertebereichs liegt. Die maximal zulässige Target-Nummer steht in <Zahl2>. Dieser Fall kann nur vorkommen, wenn Sie eine Achse importiert haben, deren Importdatei vorher manuell modifiziert worden ist.

Lösung • Ändern Sie die Target-Nummer, z. B. über das Kontextmenü der Achse

MLs-E0Y0013: Die Target-Nummer <Zahl> wurde mehrfach vergeben

Ursache Sie haben für Gateway vom Typ "SLC-3-GS3S" mehrfach die gleiche Target-Nummer projektiert. Dies ist nicht zulässig, die Target-Nummer muss innerhalb eines Gateways eindeutig sein. Dies kann vorkommen, wenn Sie Achsen aus verschiedenen Projekten in ein Projekt importiert haben.

Lösung • Weisen Sie allen "CIP Safety on Sercos" Targets des Gateways eindeutige Target-Nummern zu (z. B. über das Kontextmenü des Gateways)
• Löschen Sie die "CIP Safety on Sercos" Targets, deren Target-Nummer mehrfach vorkommt

MLs-E0Y0014: Für die Achse wurde 'CIP Safety on Sercos' projektiert, obwohl die Achse dies nicht unterstützt

Ursache Sie haben für eine Achse "CIP Safety on Sercos" projektiert, obwohl diese Achse keine Sicherheitstechnik unterstützt. Dieser Fall kann nur vorkommen, wenn Sie ein altes Projekt übernommen haben, wo die Achse noch die Sicherheitstechnik unterstützt hat.

Lösung • Ändern Sie die Firmware der Achse in eine, die Sicherheitstechnik unterstützt
• Löschen Sie die Auswahl "CIP Safety on Sercos" für die Achse, z. B. über deren Kontextmenü

MLs-E0Y0015: Die Achse ist einem Gateway 'SLC-3-GS3S' zugeordnet, welches aber nicht mehr existiert. Der Name des Gateways war '<Name>', die Sercos Adresse war <Zahl>

Ursache Sie haben einer Achse ein Gateway vom Typ "SLC-3-GS3S" zugeordnet, welches nicht mehr existiert, z. B. weil Sie das Gateway in der Zwischenzeit gelöscht haben. Der damalige Name und die Sercos Adresse des gelöschten Gateways werden in <Name> und <Zahl> angegeben und dienen nur zum besseren Verständnis der ursprünglichen Projektierung.

Lösung

- Weisen Sie der Achse ein existierendes Gateway vom Typ "SLC-3-GS3S" zu
- Löschen Sie die Auswahl "CIP Safety on Sercos" für die Achse, z. B. über deren Kontextmenü

MLs-E0Y0100: Für die Achse wurde 'CIP Safety on Sercos mit SafeLogic' projektiert, das dafür notwendige Funktionsmodul 'Safety CPU' fehlt aber

Ursache Sie haben für eine Achse "CIP Safety on Sercos mit SafeLogic" projektiert, unterhalb der Steuerung ist aber kein Funktionsmodul "Safety CPU" vorhanden. Dieses Funktionsmodul ist aber notwendig, damit die Achse die ausgewählte Sicherheitsfunktion verwenden kann.

Lösung

- Fügen Sie zur Steuerung ein Funktionsmodul "Safety CPU" hinzu
- Löschen Sie die Auswahl "CIP Safety on Sercos" für die Achse, z. B. über deren Kontextmenü

MLs-E0Y0101: Für die Achse wurde 'CIP Safety on Sercos mit SafeLogic' projektiert, es wurde aber kein Safety-Profil ausgewählt

Ursache Sie haben für eine Achse "CIP Safety on Sercos mit SafeLogic" projektiert, aber kein Safety-Profil ausgewählt.

Lösung

- Wählen Sie ein Safety-Profil für die Achse aus
- Löschen Sie die Auswahl "CIP Safety on Sercos" für die Achse, z. B. über deren Kontextmenü

MLs-E0Y0102: Das für die Achse ausgewählte Safety-Profil '<Name>' ist ungültig

Ursache Sie haben für eine Achse "CIP Safety on Sercos mit SafeLogic" projektiert, deren Safety-Profil ungültig ist. Dies kann vorkommen, wenn Sie für den entsprechenden Antrieb eine neue Gerätebeschreibungsdatei installiert haben, die das damals ausgewählte Safety-Profil nicht mehr enthält.

Lösung

- Wählen Sie für die Achse erneut ein Safety-Profil aus
- Löschen Sie die Auswahl "CIP Safety on Sercos" für die Achse, z. B. über deren Kontextmenü

MLs-E0Y0103: Die Gerätebeschreibungsdatei für das Gerät '<Name>' ist nicht installiert

Ursache Sie haben für eine Achse "CIP Safety on Sercos mit SafeLogic" projektiert, die Gerätebeschreibung des zugeordneten Antriebs ist aber nicht installiert.

Lösung

- Installieren Sie die Gerätebeschreibung für den der Achse zugeordneten Antrieb
- Löschen Sie die Auswahl "CIP Safety on Sercos" für die Achse, z. B. über deren Kontextmenü

EtherCAT-Fehlermeldungen

MLs-E0T0001: Ein EtherCAT Master ist nur mit dem "ECAT"-Funktionspaket möglich.

- Ursache** Sie haben für eine Steuerung ohne "ECAT"-Funktionspaket einen "EtherCAT Master" projiziert. Eine solche Konfiguration ist nicht erlaubt.
- Lösung**
- Aktivieren Sie das "ECAT"-Funktionspaket der Steuerung
 - Entfernen Sie den "EtherCAT Master"

7.12.3 Informationsmeldungen

Allgemein

Informationsmeldungen geben allgemeine Hinweise zum Validierungsvorgang. Informationsmeldungen dienen nur dazu, Sie auf spezielle Zustände oder Optionen hinzuweisen und deuten nicht auf eine Fehlerbedingung hin.

Nicht objektbezogene Informationsmeldungen

MLs-I0X0001: Der folgende Fehler '<Identifikation>' wird temporär nur als Warnung gewertet

- Ursache** Sie haben nach Absprache mit dem Support eine spezielle Einstellung an IndraWorks vorgenommen, die bewirkt, dass der folgende Fehler nur noch als Warnung gewertet wird. Diese Einstellung ist nur zulässig, um weiterarbeiten (z. B. Online Schalten) zu können, wenn die Validierung fälschlicherweise einen Fehler erkannt hat. Diese Einstellung sollte wieder rückgängig gemacht werden, wenn Sie auf einen höheren IndraWorks-Release umsteigen.
- Lösung**
- Steigen Sie auf einen höheren IndraWorks-Release um und machen Sie die spezielle Einstellung wieder rückgängig

MLs-I0X0002: Es wurde ein interner Fehler bei der Validierung festgestellt. Mit einem Doppelklick können Sie die Details anzeigen lassen

- Ursache** Während der Validierung ist ein interner Fehler aufgetreten, wodurch einige Prüfungen nicht durchgeführt werden konnten. Diese Information weist auf ein potentiell Problem hin, dessen Auswirkungen unbekannt sind. Sie sollten die Details des Fehlers an den Bosch Rexroth Service melden.
- Lösung**
- Melden Sie die Details des Fehlers an den Bosch Rexroth Service

7.12.4 Warnungsmeldungen

Allgemein

Warnungsmeldungen deuten auf ein mögliches Problem in der Motion-Konfiguration hin, es kann aber trotzdem online geschaltet oder die Motion-Konfiguration in die Steuerung geladen werden.

Achs-Warnungsmeldungen

MLs-W0A0020: Das konfigurierte Funktionspaket der Achse '<Name>' ist im entsprechenden Antrieb nicht freigeschaltet

- Ursache** Sie haben ein Achse so konfiguriert, dass im Antrieb ein bestimmtes Funktionspaket erforderlich ist, aber der Antrieb enthält dieses Funktionspaket nicht. Die häufigste Ursache für diesen Fehler ist, dass Sie für eine Achse die Interpolationsart "Antrieb" gewählt oder eine Geberachse projiziert haben, im Antrieb aber das Funktionspaket "SNC-Synchronisation" nicht freigeschaltet ist. Dadurch kann der Sercos Bus nicht nach BB geschaltet werden.

- Lösung**
- Schalten Sie das benötigte Funktionspaket im Antrieb frei
 - Ändern Sie die Interpolationsart der Achse in deren Eigenschaftsdialog oder löschen Sie eventuell projektierte Geberachsen

MLs-W0A0021: Der projektierte Achsname '<Name1>' stimmt nicht mit dem Achsnamen in der Steuerung '<Name2>' überein

- Ursache** Der in der Steuerung eingestellte Achsname (Parameter A-0-0002) entspricht nicht dem in IndraWorks projektierten Achsnamen. Mögliche Gründe für diesen Unterschied sind:

- Der entsprechende Parameter im Antrieb (S-0-0142) ist durch ein Passwort schreibgeschützt
- Der Parameter A-0-0002 wurde nach dem Laden der Motion-Konfiguration in die Steuerung manuell oder durch das SPS-Programm geändert

Normalerweise wird der Achsname in der Steuerung beim Laden der Motion-Konfiguration in die Steuerung aktualisiert. Zur Vermeidung von Verständnisproblemen sollte der Name in der Steuerung nicht verändert werden.

- Lösung**
- Entfernen Sie das Antriebs-Passwort oder geben Sie dessen Parameter zum Schreiben frei
 - Benennen Sie die Achse so um, dass ihr Name mit dem auf der Steuerung übereinstimmt
 - Sorgen Sie dafür, dass der Parameter A-0-0002 nicht mehr verändert wird

MLs-W0A0022: Im Antrieb '<Name>' ist ein Geber konfiguriert, obwohl das Funktionspaket 'Open Loop' eingestellt ist

- Ursache** Sie haben für eine Achse das Funktionspaket "Open Loop" eingestellt, der zugehörige Antrieb hat aber einen Geber konfiguriert. Dadurch ist es nicht möglich, den Sercos Bus in Phase 4 zu schalten.

- Lösung**
- Parametrieren Sie den Antrieb so, dass der Geber nicht mehr verwendet wird
 - Ersetzen Sie den Antrieb durch einen Antrieb mit dem Basispaket "Closed Loop"

MLs-W0A0200: Die projektierte Achse ist eine andere als die in der Steuerung konfigurierte Achse (Name: '<Name>', Achsnummer: '<Zahl>')

- Ursache** Sie haben sich in die SPS eingeloggt, aber die in der Steuerung konfigurierte Achse stimmt nicht mit der in IndraWorks projektierten Achse überein. Dies kann dazu führen, dass Ihr SPS-Programm andere Achsen bewegt, als tatsächlich beabsichtigt ist. Dieser Fall kann auftreten, wenn Sie sich in die SPS einloggen, ohne vorher die Motion-Konfiguration in die Steuerung geladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung, um die Motion-Konfiguration der Steuerung zu aktualisieren

MLs-W0A0201: Die projektierte Achse ist in der Steuerung nicht vorhanden

- Ursache** Sie haben sich in die SPS eingeloggt und die in IndraWorks projektierte Achse konnte nicht auf der Steuerung gefunden werden. Dies kann dazu führen, dass Ihr SPS-Programm andere Achsen bewegt, als tatsächlich beabsichtigt ist. Dieser Fall kann auftreten, wenn Sie sich in die SPS einloggen, ohne vorher die Motion-Konfiguration in die Steuerung geladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung, um die Motion-Konfiguration der Steuerung zu aktualisieren

MLs-W0A0202: In der Steuerung ist eine Achse '<Name>' (Achsnnummer <Zahl>) enthalten, die nicht im Projekt enthalten ist

- Ursache**
- Sie haben sich in die SPS eingeloggt und die in der Steuerung konfigurierte Achse ist nicht in IndraWorks projektiert. Dies kann dazu führen, dass Ihr SPS-Programm andere Achsen bewegt, als tatsächlich beabsichtigt ist. Dieser Fall kann auftreten, wenn Sie sich in die SPS einloggen, ohne vorher die Motion-Konfiguration in die Steuerung geladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung, um die Motion-Konfiguration der Steuerung zu aktualisieren

MLs-W0A0203: Die Achsen des in der Steuerung projektierten Antriebs mit den Sercos Adressen <Zahl1> und <Zahl2> sind mehreren angeschlossenen Antrieben zugeordnet

- Ursache**
- Sie haben einen Antrieb mit mehreren Achsen inklusive den dazu gehörigen Sercos Adressen projektiert, beim Vergleich mit den tatsächlich angeschlossenen Antrieben wurde aber festgestellt, dass die angegebenen Sercos Adressen zu Achsen von unterschiedlichen Antrieben gehören. Dies kann bei einigen Funktionen (z. B. Firmwaredownload) zu unvorhersehbaren Adressierungsfehlern führen.

- Lösung**
- Ändern Sie die Sercos Adressen der Achsen der angeschlossenen Antriebe über den Dialog "Sercos Konfiguration", so dass die Adressen mit den projektierten Achsen übereinstimmen
 - Ändern Sie die Sercos Adressen der Achsen im Projekt, so dass die Adressen mit denen der angeschlossenen Antriebe übereinstimmen

MLs-W0A0501: Die maximale Anzahl von <Zahl> Reglerachsen des Typs <Reglertyp> wurde überschritten

- Ursache**
- Sie haben mehr hydraulische Reglerachsen (nur IndraMotion MLC) des angegebenen Reglertyps projektiert, als die Steuerung verarbeiten kann. Die maximale Anzahl der unterstützten Achsen steht in <Zahl>. Im Vergleich zu anderen Achsen gelten für hydraulische Reglerachsen bezüglich ihrer Anzahl teilweise schärfere Einschränkungen, die neben dem Steuerungstyp auch vom Reglertyp abhängen.

Die erlaubten Achsnummern für den Reglertyp sind in der Validierungsmeldung angegeben.

- Lösung**
- Löschen Sie Achsen des angegebenen Reglertyps
 - Konvertieren Sie die Steuerung in einen leistungsfähigeren Steuerungstyp

MLs-W0A0502: Die für Reglerachsen notwendige Task-Konfiguration ist nicht korrekt

- Ursache**
- Die Tasks, die für die Regelung von hydraulischen Reglerachsen (nur IndraMotion MLC) benötigt werden ("HCBgndTask", "HCCmdTask" und "HCSercosSyncTask"), sind gelöscht, umbenannt oder modifiziert worden. Neben der direkten Manipulation der Tasks kann dieser Fehler auch dadurch auftreten, dass Sie aus einem anderen Projekt Reglerachsen importiert haben, ohne die Tasks mit zu importieren.

- Lösung**
- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog einer der Reglerachsen, für die der Fehler gemeldet worden ist und verlassen Sie den Dialog über die Schaltfläche **OK**. Dadurch werden alle benötigten Tasks wieder angelegt

MLs-W0A0503: Die für Reglerachsen notwendige Bibliotheksconfiguration ist nicht korrekt

- Ursache** Die Bibliotheken, die für die Regelung von hydraulischen Reglerachsen (nur IndraMotion MLC) benötigt werden ("MH_HydrControl", "MH_TechHydrBase" und "MH_SynchControl"), sind gelöscht, umbenannt oder modifiziert worden.
- Lösung**
- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog einer der Reglerachsen, für die der Fehler gemeldet worden ist und verlassen Sie den Dialog über die Schaltfläche **OK**. Dadurch werden alle benötigten Bibliotheken wieder angelegt

MLs-W0A0504: Die in der Reglerachse ausgewählte Hardwareanbindung <Name> wird in dieser Version nicht unterstützt!

- Ursache** Durch eine vorgenommene Projekt-Versionsänderung ist die bisherige Auswahl der Hardwareanbindung nicht mehr gültig.
- Lösung**
- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog der Reglerachse und prüfen bzw. korrigieren Sie die Einstellungen auf den Registerseiten "Signale allgemein" und "Signalzuordnung". Beenden Sie nach erfolgter Anpassung den Dialog über die Schaltfläche **OK**

MLs-W0A0510: Das Verzeichnis "HydrControl" für die Programmimplementierung der Reglerachsen ist nicht vorhanden

- Ursache** Sie haben das Verzeichnis "HydrControl", das für die Regelung von hydraulischen Reglerachsen (nur IndraMotion MLC) benötigt wird und direkt unterhalb des Applikationsknotens liegen muss, gelöscht oder umbenannt.
- Lösung**
- Falls Sie das Verzeichnis versehentlich umbenannt haben, benennen Sie das Verzeichnis wieder in "HydrControl" um
 - Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog jeder Reglerachse, für die der Fehler gemeldet worden ist und verlassen Sie den Dialog über die Schaltfläche **OK**. Dadurch wird das Verzeichnis angelegt und darin die für diese Achse notwendige Programmimplementierung erzeugt

MLs-W0A0511: Die Programmimplementierung der Reglerachsen ist nicht korrekt: <Detailmeldung>

- Ursache** Sie haben die automatisch generierte Programmimplementierung der hydraulischen Reglerachsen (nur IndraMotion MLC), die im Verzeichnis "HydrControl" zu finden ist, manuell modifiziert. Dies ist nicht zulässig. Die Programmimplementierung darf höchstens für Diagnosezwecke geöffnet und angeschaut werden.
- Lösung**
- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog jeder Reglerachse, für die der Fehler gemeldet worden ist und verlassen Sie den Dialog über die Schaltfläche **OK**. Dadurch wird das Verzeichnis angelegt und darin die für diese Achse notwendige Programmimplementierung erzeugt. Alternativ können Sie Programmimplementierungen aller Reglerachsen auf einmal erzeugen lassen, indem Sie die Funktion **Erstellen ► Bereinigen** ausführen

MLs-W0A0520: Die in der Reglerachse festgelegte Ein- bzw. Ausgangszuordnung ist nicht korrekt

- Ursache** Sie haben I/O-Geräte, die hydraulischen Reglerachsen (nur IndraMotion MLC) zugeordnet sind oder deren Variablenzuordnung geändert. Dadurch wurde die logische Verbindung zwischen dem I/O-Gerät und der Programmimplementierung unterbrochen.
- Lösung**
- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog jeder Reglerachse, für die der Fehler gemeldet worden ist, und überprüfen Sie die Einstellungen in der Re-

gisterkarte "Signalzuordnung". Nehmen Sie gegebenenfalls Änderungen vor und verlassen Sie den Dialog über die Schaltfläche **OK**. Dadurch werden alle benötigten Variablendefinitionen wieder angelegt

MLs-W0A0521: Die Projekt-Achskonfiguration hat sich geändert

Ursache Sie haben Achsen, die einer hydraulischen Reglerachse (nur IndraMotion MLC), z. B. Gleichlaufregler, zugeordnet sind, umbenannt oder gelöscht. Dadurch wurde die logische Verbindung zur Reglerachse unterbrochen.

Lösung

- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog der Reglerachse, für die der Fehler gemeldet worden ist, und passen Sie die Achszuordnung an

MLs-W0A0522: Der Reglerachse sind in der Ein-/Ausgangszuordnung keine Signale zugeordnet

Ursache In den Reglerachseigenschaften ist "mit Signalzuordnung" angewählt, aber in "Ein-/Ausgangszuordnung" sind keine Signale zugeordnet. Dies kann zum Beispiel beim Kopieren einer Achse passieren, da die Ein-/Ausgangszuordnung der Originalachse nicht übernommen wird.

Lösung

- Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog der Reglerachse, für die der Fehler gemeldet worden ist, und prüfen bzw. korrigieren sie die Einstellungen auf den Registerseiten "Signale allgemein" und "Signalzuordnung". Beenden Sie nach erfolgter Anpassung den Dialog über die Schaltfläche **OK**

MLs-W0A1000: Der Reglertyp '<Name>' (ID: <Zahl>) konnte nicht geladen werden

Ursache Sie haben ein Projekt geöffnet, das eine Reglerachse (nur IndraMotion MLC) enthält, deren Typ aber nicht in IndraWorks installiert ist. Dies kann vorkommen, wenn Sie ein IndraWorks-Projekt öffnen, das auf einem anderen Computer erstellt worden ist.

Lösung

- Installieren Sie den Reglerachsentyp
- Löschen Sie die Reglerachse

MLs-W0A1001: Der Reglertyp '<Name>' wird von der Steuerungsfirmware '<Firmware>' nicht unterstützt

Ursache Sie haben eine Reglerachse projektiert, die von der Steuerung nicht unterstützt wird, z. B. weil deren Firmware-Release zu niedrig ist.

Lösung

- Ändern Sie die projektierte Firmwareversion bzw. den Firmware-Release im Eigenschaftsdialog der Steuerung
- Löschen Sie die Reglerachse

Steuerungs-Warnungsmeldungen

MLs-W0C0020: Für die Steuerung ist eine neuere Geräteversion (<Version>) verfügbar

Ursache Sie haben ein Projekt geöffnet, das mit einem älteren, nicht offiziell freigegebenen IndraWorks-Release erstellt worden ist und bei dem sich in der Zwischenzeit die Geräteversion der Steuerung geändert hat. Dadurch können möglicherweise einige neue Funktionen der Steuerung nicht genutzt werden.

Lösung

- Aktualisieren Sie die Geräteversion in den Eigenschaften der Steuerung

MLs-W0C0021: Die angeschlossene Steuerung hat einen niedrigeren Firmwarerelease (<Firmware>) als projektiert (<Firmware>)

Ursache Sie sind mit einer Steuerung verbunden, deren Firmwarerelease niedriger ist als in den Eigenschaften der Steuerung projektiert worden ist. Dies kann zu

unerwarteten Effekten bei der Bedienung führen, da die Steuerung möglicherweise nicht alle Funktionen von IndraWorks unterstützt.

- Lösung**
- Aktualisieren Sie die Geräteversion in den Eigenschaften der Steuerung
 - Laden Sie eine neuere Firmware in die Steuerung

MLs-W0C0022: Es sind nicht alle Online-Funktionen von IndraWorks verfügbar, weil sich die Konfiguration des IndraWorks-Projekts von der Steuerungskonfiguration unterscheidet

Ursache Sie haben sich mit einer Steuerung verbunden, deren Motion-Konfiguration sich von der im IndraWorks-Projekt gespeicherten Konfiguration unterscheidet. Die möglichen Gründe dafür sind vielfältig, z. B. weil Sie auf dem PC eine Achse hinzugefügt haben oder weil Ihr IndraWorks-Projekt überhaupt nicht zur Steuerung passt. In diesem Fall lässt IndraWorks nur folgende Operationen zu:

- Phasenschalten über die Symbolleiste und das Kontextmenü des Sercos-Knotens
- Start des Parametereditors der Steuerung
- Start des Steuerungszilloskops
- Start des Parameterimports und -exports der Steuerung
- Ansicht der Kommunikationseinstellungen, erweiterten Eigenschaften, ungültigen Parameter und Tasks der Steuerung
- Setzen der Sprache der Steuerung und der angeschlossenen Antriebe.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration vom PC in die Steuerung
 - Laden Sie die Motion-Konfiguration der Steuerung auf den PC
 - Passen Sie die Motion-Konfiguration in Ihrem IndraWorks-Projekt an die Konfiguration der Steuerung an. Eine detaillierte Liste aller Unterschiede können Sie sich unter dem "Synchronisieren"-Kontextmenü der Steuerung anzeigen lassen
 - Führen Sie die Online-Operationen durch, die Sie benötigen und schalten Sie wieder offline

MLs-W0C0023: Die Hardwareversion '<Wert>' der angeschlossenen Steuerung ist syntaktisch falsch

Ursache Sie haben sich mit einer Steuerung verbunden, deren Hardwareversion, d. h. der Wert des Parameters "C-0-0010, Versionsnummer, Hardware", einen ungültigen Wert enthält. Dadurch kann die Konfiguration der Steuerung nicht korrekt mit der Konfiguration in IndraWorks verglichen werden und es ist nur möglich, teilsynchronisiert online zu schalten.

- Lösung**
- Wenden Sie sich an den Bosch Rexroth Service, um die Hardwareversion der Steuerung korrigieren zu lassen.

MLs-W0C0024: Der Umfang der Projektparameter ist nicht aktuell und sollte angepasst werden

Ursache Das ausgewählte Firmware-Release ist zu alt. Das Format und der Umfang der enthaltenen Projektparameter sind nicht aktuell.

- Lösung**
- Wählen Sie im Eigenschaften-Dialog der Steuerung ein aktuelleres Firmware-Release aus

MLs-W0C0109: Zur Eliminierung einiger Compilerwarnungen sind Anpassungen in der SPS-Applikation erforderlich

Ursache Sie haben eine bestehende Steuerung mit "GAT central Applikation" auf die Steuerungsfirmware 14VRS konvertiert.

- Lösung**
- Klicken Sie doppelt auf die Fehlermeldungszeile, um die Änderungen automatisch durchführen zu lassen
 - Ändern Sie den Aufzählungs-Datentyp "TE_OPMODES" auf UINT.
Hierzu statt ");" ") UINT;" einfügen
 - Ändern Sie den Aufzählungs-Datentyp "TE_STATES" auf UINT.
Hierzu statt ");" ") UINT;" einfügen
 - Ändern Sie den Datentyp der Variable "uiSTATE_USER_INITIAL_gb" auf UINT.
Hierzu statt "uiSTATE_USER_INITIAL_gb: INT:=" "uiSTATE_USER_INITIAL_gb: UINT:=" einfügen
 - Fügen Sie in die Aktionen der einzelnen Zustände der Betriebsarten-funktionsbausteine die Zeile "{warning disable C0327}" hinzu
 - Ändern Sie die Version der Steuerungsfirmware auf 13VRS

MLs-W0C0114: Das vorliegende GAT Template wird nur von "IndraMotion MLC" Steuerungen unterstützt

Ursache Sie haben eine bestehende MLC Steuerung mit einem GAT Template auf eine XLC Steuerung konvertiert, die dieses Template nicht unterstützt.

- Lösung**
- Konvertieren Sie die Steuerung wieder in MLC
 - Entfernen Sie den Template Code aus der SPS-Applikation.

MLs-W0C0200: Das Motion-Projekt in der Steuerung ('<Name>') stimmt nicht mit dem in IndraWorks überein

Ursache Sie haben sich mit einem Projekt in die SPS eingeloggt, aber das Motion-Projekt noch nicht in die Steuerung geladen. Ein Motion-Projekt ist notwendig, z. B. wenn Sie I/O-Geräte auf dem Sercos Bus betreiben oder Steuerungsparameter ansehen wollen.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung. Diese Funktion können Sie über die Symbolleiste oder den Menüpunkt "Synchronisieren" im Kontextmenü der Steuerung starten

Funktionsmodul-Warnungsmeldungen

MLs-W0F0020: Es wurde ein SRAM-Funktionsmodul projiziert, obwohl die Steuerung bereits ein eingebautes SRAM enthält

Ursache Sie haben ein SRAM-Funktionsmodul (nur IndraMotion MLC) projiziert, obwohl die Steuerung bereits über ein eingebautes SRAM verfügt. Da in diesem Fall immer das interne SRAM verwendet wird, ist dieses Funktionsmodul überflüssig.

- Lösung**
- Löschen Sie das SRAM-Funktionsmodul
 - Verwenden Sie eine Steuerung ohne eingebautes SRAM

MLs-W0F0021: Wird die Steuerung ausgeschaltet, gehen Kinematikdaten verloren, weil kein SRAM-Funktionsmodul projiziert ist

Ursache Sie haben Kinematikdaten (RCL-Programme, Werkstückkoordinaten etc.) projiziert, aber kein SRAM-Funktionsmodul. Dadurch kann die Steuerung diese Daten nicht dauerhaft speichern. Wird die Steuerung aus- und wieder eingeschaltet, sind die Kinematikdaten nicht mehr vorhanden und müssen erneut in die Steuerung geladen werden.

- Lösung**
- Fügen Sie ein SRAM-Funktionsmodul ein
 - Löschen Sie alle Kinematikdaten, falls Sie diese Kinematikdaten nicht benötigen

MLs-W0F0022: Es wurde zwar ein SRAM-Funktionsmodul, aber keine Kinematikdaten projiziert

- Ursache** Sie haben ein SRAM-Funktionsmodul projiziert, aber keine Kinematikdaten (RCL-Programme, Werkstückkoordinaten etc.). Da das Funktionsmodul nur zur dauerhaften Speicherung dieser Daten dient, ist das Funktionsmodul überflüssig.
- Lösung**
- Löschen Sie das SRAM-Funktionsmodul, falls Sie das Funktionsmodul nicht benötigen
 - Fügen Sie Kinematikdaten (RCL-Programme oder Werkstückkoordinaten) zum Projekt hinzu

Kinematik-Warnungsmeldungen (nur IndraMotion MLC)**MLs-W0K0001: Die Achse '<Name>' wird auch in benutzerdefinierten Kinematiken (<Kinematikliste>) verwendet**

- Ursache** Sie haben in der Achszuordnung der Kinematik eine Achse referenziert, die auch in einer oder mehreren benutzerdefinierten Kinematiken referenziert wird. Dies kann zu Problemen führen, muss aber nicht.
- Lösung**
- Ändern Sie die Achsreferenz auf eine noch nicht benutzte Achse
 - Löschen Sie die Achsreferenz

MLs-W0K0002: Es sind globale Kinematikdaten konfiguriert, aber keine zugehörige Kinematik der Version 'Robot-Control V1'

- Ursache** Sie haben für Kinematiken globale Daten (d. h. Werkstückkoordinaten, Werkzeugverwaltung oder Bibliotheksdateien) projiziert, es gibt aber keine Kinematik der Version "Robot-Control V1". Die globalen Daten sind somit überflüssig, da die Daten nur von Kinematiken der Version "Robot-Control V1" verwendet werden können.
- Lösung**
- Legen Sie mindestens eine Kinematik der Version "Robot-Control V1" an
 - Löschen Sie die globalen Kinematikdaten

MLs-W0K0003: Der Knoten 'Globale Daten' wird in der eingestellten Steuerungsversion nicht unterstützt

- Ursache** Sie haben ein Projekt aus einer früheren IndraWorks-Version übernommen, in dem der Knoten "Globale Daten" vorhanden war. Dieser Knoten wird nicht mehr unterstützt und kann beim Vergleich des Projekts mit dem Steuerungsinhalt zu falschen Ergebnissen führen.
- Lösung**
- Löschen Sie den Knoten "Globale Daten" über dessen Kontextmenü

Querkommunikations-Warnungsmeldungen (nur IndraMotion MLC)**MLs-W0L0020: Die produzierte Achse mit der Nummer <Zahl> ist nicht projiziert**

- Ursache** Sie haben in der Sercos III CrossComm-Konfiguration die Nummer einer produzierten Achse eingegeben, die nicht konfiguriert ist. Dies ist eine rein informative Meldung, das Phasenschalten des Querverbunds und der Führungskommunikation ist weiterhin möglich.



Die Offline-Validierung führt diese Prüfung nur durch, wenn die Steuerung als CrossComm-Master konfiguriert ist.

- Lösung**
- Projektieren Sie die fehlende Achse in IndraWorks
 - Löschen Sie die Achsnummer aus der Liste der produzierten Achsen

MLs-W0L0022: Die produzierte Achse mit der Nummer <Zahl> ist nicht in der Steuerung enthalten

Ursache Sie haben in der Sercos III CrossComm-Konfiguration die Nummer einer produzierten Achse eingegeben, die nicht konfiguriert ist. Dies ist eine rein informative Meldung, das Phasenschalten des Querverbands und der Führungskommunikation ist weiterhin möglich.



Die Online-Validierung führt diese Prüfung immer durch, d. h. unabhängig davon, ob die Steuerung als CrossComm-Master oder -Slave konfiguriert ist.

- Lösung**
- Projektieren Sie die fehlende Achse in IndraWorks
 - Löschen Sie die Achsnummer aus der Liste der produzierten Achsen

MLs-W0L0023: Die Motion-Zykluszeit (<Zahl1> ms), die Sercos Zykluszeit (<Zahl2> ms) und die Querverbandszykluszeit (<Zahl3> ms) sind unterschiedlich

Ursache Sie haben einen Querverbund konfiguriert, aber die Zykluszeiten für die Motion-Task, die Führungskommunikation und den Querverbund sind unterschiedlich. Dadurch kann der Sercos Bus nicht nach BB geschaltet werden.

- Lösung**
- Stellen Sie für alle Zykluszeiten den gleichen Wert ein. Dies ist sowohl über den Parametereditor als auch über den entsprechenden IndraWorks-Dialog möglich
 - Die Zykluszeiten für die Motion-Task (Parameter "C-0-0400, Motion, Zykluszeit, Sollwert") und den Sercos Bus (Parameter "C-0-0503, sercos Master, Zykluszeit") können Sie im Dialog "Zykluszeiten" einstellen, der über das Kontextmenü des Motion-Knotens aufgerufen werden kann
 - Die Zykluszeit des Querverbands (Parameter "C-0-0700, C2C, Zykluszeit (Tcyc), Sollwert") finden Sie im Konfigurationsdialog des entsprechenden Funktionsmoduls

MLs-W0L0024: Die Verbundachse mit der Nummer <Zahl> ist nicht in der Steuerung enthalten

Ursache Sie haben in der Sercos II CrossComm-Konfiguration eine nicht existente Verbundachse eingetragen, die ihre Achsposition im Querverbund zur Verfügung stellen soll. Dies ist eine rein informative Meldung, das Phasenschalten des Querverbands und der Führungskommunikation ist weiterhin möglich.

- Lösung**
- Korrigieren Sie die Achsangabe in den Einstellungen des Funktionsmoduls CrossComm Sercos II

MLs-W0L0026: Die Steuerungsadresse im Verbund (<Zahl1>) ist größer als die maximal zulässige Steuerungsadresse (<Zahl2>)

Ursache Sie haben in der Sercos II CrossComm-Konfiguration eine unzulässig hohe Steuerungsadresse angegeben. Die maximal zulässige Steuerungsadresse <Zahl2> hängt von der gewünschten Zykluszeit des Querverbands ab und beträgt:

- 16, falls Zykluszeit ≤ 2 ms
- 32, falls Zykluszeit > 2 ms und Zykluszeit ≤ 4 ms
- 64, falls Zykluszeit > 4 ms

- Lösung**
- Korrigieren Sie Steuerungsadresse in den Einstellungen des Funktionsmoduls CrossComm Sercos II
 - Verringern Sie die Zykluszeit des Querverbands

MLs-W0L0027: Für die Steuerung wurden Verbundachsen konfiguriert, aber kein Funktionsmodul vom Typ "CrossComm Sercos II"

- Ursache** Sie haben Verbundachsen projektiert, aber kein Funktionsmodul "CrossComm Sercos II". Dadurch kann nicht auf die Verbundachsen zugegriffen werden.
- Lösung**
- Fügen Sie der Steuerung ein Funktionsmodul "CrossComm Sercos II" hinzu
 - Löschen Sie die Verbundachsen, falls Sie diese Verbundachsen nicht benötigen

Sercos Geräte-Warnungsmeldungen**MLs-W0S0013: Es sind mehrere Geräte mit der Sercos Adresse <Zahl> an die Steuerung angeschlossen**

- Ursache** Am Sercos Bus wurden mehrere Teilnehmer mit der gleichen Sercos Adresse gefunden. Mit dieser Konfiguration kann nicht nach BB geschaltet werden.
Achtung: Diese Warnung bezieht sich auf die tatsächlich angeschlossenen und **nicht** auf die in IndraWorks projektierten Geräte.
- Lösung**
- Stellen Sie die Sercos Adressen der Teilnehmer so ein, dass die Adressen eindeutig sind. Bei Antrieben können Sie die Sercos Adresse direkt am Gerät einstellen, bei I/O-Geräten muss die Adresse im Dialog "Konfiguration Sercos Teilnehmer" eingestellt werden

MLs-W0S0020: Das Gerät mit der Sercos Adresse <Zahl> ist deaktiviert, obwohl es an die Steuerung angeschlossen ist

- Ursache** Sie haben ein Sercos III Gerät in der Steuerung deaktiviert, obwohl das Gerät tatsächlich an die Steuerung angeschlossen ist. Dadurch kann der Sercos Bus nicht nach BB geschaltet werden.
- Lösung**
- Aktivieren Sie das Gerät
 - Entfernen Sie das Gerät von der Steuerung

MLs-W0S0021: Das Gerät mit der Sercos Adresse <Zahl> ist zwar an die Steuerung angeschlossen, aber nicht in der Steuerung konfiguriert

- Ursache** Sie haben ein Gerät an den Sercos Bus angeschlossen, das nicht in der Steuerung konfiguriert ist. Dadurch kann der Sercos Bus nicht nach BB geschaltet werden.
- Lösung**
- Projektieren Sie das Gerät in IndraWorks und laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung
 - Entfernen Sie das Gerät von der Steuerung

MLs-W0S0023: Die Motion-Zykluszeit (<Zahl1> ms) ist kein Vielfaches der Sercos Zykluszeit (<Zahl2> ms)

- Ursache** Sie haben eine Zykluszeit für die Motion-Task eingestellt, die kein Vielfaches der Sercos Zykluszeit ist. Dadurch kann der Sercos Bus nicht nach BB geschaltet werden.
- Lösung**
- Korrigieren Sie die Werte für die Zykluszeit der Motion-Task (Parameter "C-0-0400, Motion, Zykluszeit, Sollwert") und des Sercos Bus (Parameter "C-0-0503, sercos Master, Zykluszeit"), so dass die Werte zueinander passen, d. h. die Motion-Zykluszeit ein ganzzahliges Vielfaches der Sercos Zykluszeit beträgt. Dies können Sie sowohl über den Parametereditor als auch über den Dialog "Zykluszeiten", der über das Kontextmenü des Motion-Knotens aufgerufen wird, erreichen

MLs-W0S0024: Das Gerät mit der Sercos Adresse <Zahl> ist in der Steuerung konfiguriert, aber nicht angeschlossen

Ursache In der Steuerung ist ein Sercos Gerät als aktiv konfiguriert, aber nicht an den Sercos Bus angeschlossen. Dadurch kann der Sercos Bus nicht nach BB geschaltet werden.

- Lösung**
- Deaktivieren Sie das Gerät in IndraWorks und laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung
 - Schließen Sie das Gerät an die Steuerung an

MLs-W0S0200: Für das I/O-Gerät (Sercos Adresse <Zahl>) stimmt die Geräteidentifikation im Projekt ('<Name1>') nicht mit der in der Steuerung konfigurierten Geräteidentifikation ('<Name2>') überein

Ursache Sie haben sich in die SPS eingeloggt, aber die Geräteidentifikation des in der Steuerung konfigurierten I/O-Geräts (Parameter "C-0-0478, sercos Steuerungskonfiguration") stimmt nicht mit der des in IndraWorks projektierten I/O-Geräts überein. Dadurch kann das SPS-Programm nicht auf dieses I/O-Gerät zugreifen. Dieser Fall kann auftreten, wenn Sie unterhalb des Sercos Knotens I/O-Geräte ändern und sich in die SPS einloggen, ohne vorher die Motion-Konfiguration in die Steuerung geladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung, um die geänderte I/O-Konfiguration in die Steuerung zu übertragen

MLs-W0S0201: Das projektierte I/O-Gerät (Sercos Adresse <Zahl>) ist in der Steuerung nicht konfiguriert

Ursache Sie haben sich in die SPS eingeloggt, aber das angegebene I/O-Gerät ist nicht der Steuerung konfiguriert (Parameter "C-0-0478, sercos Steuerungskonfiguration"). Dadurch kann das SPS-Programm nicht auf dieses I/O-Gerät zugreifen. Dieser Fall kann auftreten, wenn Sie unterhalb des Sercos Knotens I/O-Geräte hinzufügen und sich in die SPS einloggen, ohne vorher die Motion-Konfiguration in die Steuerung geladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung, um die geänderte I/O-Konfiguration in die Steuerung zu übertragen

MLs-W0S0202: In der Steuerung ist ein I/O-Gerät (Geräteidentifikation '<Name>') auf Sercos Adresse <Zahl> konfiguriert, das nicht im Projekt enthalten ist

Ursache Sie haben sich in die SPS eingeloggt und das in der Steuerung konfigurierte I/O-Gerät (Parameter "C-0-0478, sercos Steuerungskonfiguration") ist nicht in IndraWorks konfiguriert. Dadurch kann das SPS-Programm nicht auf dieses I/O-Gerät zugreifen. Dieser Fall kann auftreten, wenn Sie unterhalb des Sercos Knotens I/O-Geräte löschen und sich in die SPS einloggen, ohne vorher die Motion-Konfiguration in die Steuerung geladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung, um die geänderte I/O-Konfiguration in die Steuerung zu übertragen

MLs-W0S0203: Für das I/O-Gerät (Sercos Adresse <Zahl>) stimmt die Aktivierung im Projekt nicht mit der in der Steuerung überein

Ursache Sie haben sich in die SPS eingeloggt, aber die Aktivierung des in der Steuerung konfigurierten I/O-Geräts (Parameter "C-0-0478, sercos Steuerungskonfiguration") stimmt nicht mit der des in IndraWorks projektierten I/O-Geräts überein. Dadurch kann das SPS-Programm unter Umständen nicht auf dieses I/O-Gerät zugreifen. Dieser Fall kann auftreten, wenn Sie unterhalb des Sercos Knotens die Aktivierung eines I/O-Geräts ändern und sich

in die SPS einloggen, ohne vorher die Motion-Konfiguration in die Steuerung geladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung, um die geänderte I/O-Konfiguration in die Steuerung zu übertragen

Safety-Warnungsmeldungen

W0Y0010: Für die Achse wurde 'CIP Safety on Sercos' projektiert, der tatsächlich angeschlossene Antrieb unterstützt diese Funktionalität aber nicht

Ursache Sie haben für eine Achse "CIP Safety on Sercos" projektiert, das Steuerteil des zugeordneten Antriebs enthält jedoch keine entsprechende Baugruppe. Sie können deshalb die Sicherheitsfunktionen nicht nutzen.

- Lösung**
- Schließen Sie einen Antrieb an, dessen Steuerteil die entsprechende Sicherheitsbaugruppe enthält
 - Löschen Sie die Auswahl "CIP Safety on Sercos" für die Achse, z. B. über deren Kontextmenü

W0Y0011: Dem Gateway 'SLC-3-GS3S' wurde kein CIP Safety on Sercos Target zugeordnet

Ursache Sie haben ein Gateway "SLC-3-GS3S" projektiert, ihm aber kein "CIP Safety on Sercos" Target zugeordnet. Sie können deshalb die Sicherheitsfunktionen des Gateways nicht nutzen.

- Lösung**
- Weisen Sie dem Gateway mindestens ein "CIP Safety on Sercos" Target zu (z. B. über das Kontextmenü des Gateways)
 - Löschen Sie das Gateway, wenn das Gateway nicht gebraucht wird

W0Y0012: Der konfigurierte Antriebstyp '<Typ1>' stimmt nicht mit dem des angeschlossenen Antriebs '<Typ2>' überein

Ursache Sie haben für eine Achse "CIP Safety on Sercos mit SafeLogic" projektiert, der konfigurierte Antriebstyp stimmt aber nicht mit dem Typ des angeschlossenen Antriebs überein. Dadurch ist es nicht möglich, den Sercos Bus in Phase 4 zu schalten.

- Lösung**
- Schließen Sie einen Antrieb an, dessen Typ mit dem projektierten Antriebstyp übereinstimmt
 - Passen Sie den projektierten Antriebstyp dem tatsächlich angeschlossenen Antrieb an, laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung und loggen Sie sich erneut ein
 - Löschen Sie die Auswahl "CIP Safety on Sercos" für die Achse, z. B. über deren Kontextmenü

7.13 Elektronische Kurvenscheiben

7.13.1 Allgemeines

Kurvenscheiben finden überall Einsatz, wo komplexe nichtlineare Bewegungsabläufe realisiert oder rotatorische und translatorische Folgebewegungen in Abhängigkeit einer gegebenen Leitachse erzeugt werden müssen.

Ein Kurvengetriebe stellt in seiner Grundfunktion dabei über eine frei gestaltbare Übertragungsfunktion den Bezug zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse her. Leitsignal ist hierbei meist ein Drehwinkel " φ ". Dieser Drehwinkel wird über eine Kurvenscheibe in eine neue Folgeachs-bewegung mit dem Drehwinkel " ψ " übersetzt. Die nachfolgende Abbildung zeigt diesen Zusammenhang in vereinfachter Darstellung.

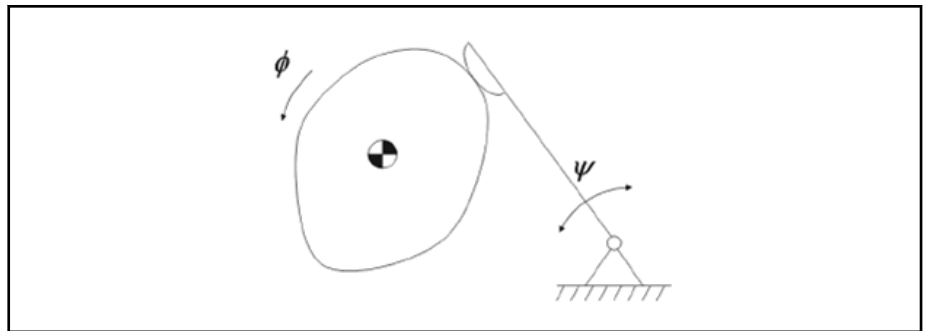


Abb. 7-39: Blockscheema einer allgemeinen Kurvenscheibe

Prinzipiell können zwei Kurvenscheibenlösungen definiert werden. Dies sind die mechanische Kurvenscheibe und die elektronische Kurvenscheibenlösung. Auf die genauere Betrachtung der rein mechanischen Kurvenscheibe wird im folgenden Kapitel verzichtet. Eine elektronische Kurvenscheibe kann entweder als eine Kurventabelle oder analytisch in Form von Polynomzügen (FlexProfile, MotionProfile) erstellt werden.

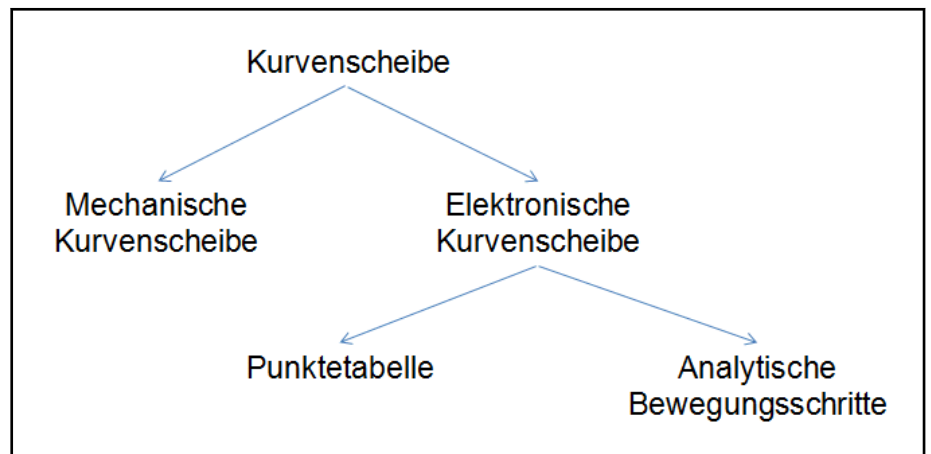


Abb. 7-40: Prinzipielle Kurvenscheibenlösungen

Die Parametrierung des FlexProfile erfolgt über den Dialog der entsprechenden Achse (siehe z. B. [Kap. 6.8.22 "FlexProfile" auf Seite 500](#)).

Ein Beispiel für die Nutzung des FlexProfile ist enthalten in den Dokumentationen "IndraMotion MLC 14VRS Erste Schritte" und "IndraLogic XLC 14VRS Erste Schritte" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

7.13.2 Kurvenscheibenlösungen

Betrachtet man bestehende elektronische Kurvenscheibenlösungen hinsichtlich ihrer Funktionsweise, so lassen sich zwei grundsätzliche Realisierungsarten erkennen:

Kurventabelle

In seiner einfachsten Form liegt das Kurvenprofil, welches die für Kurvenscheiben typische Kopplung von Leit- zu Folgeachse darstellt, in Form eines durch Stützpunkte definierten Kurvenzugs vor. Die Bestimmung der Folgeachseposition erfolgt durch Interpolation zwischen den entsprechenden Stützpunkten des aktuellen Intervalls. Die Folgeachseposition wird durch die Position der Leitachse vorgegeben. Je nach Anwendung können unterschiedliche Interpolationsverfahren eingesetzt werden.

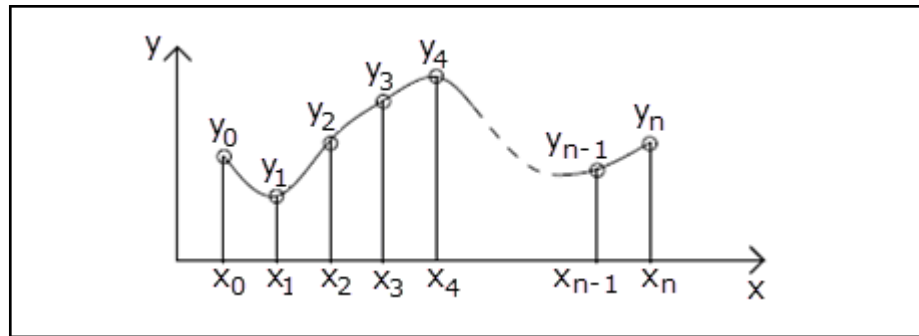


Abb. 7-41: Kurventabelle mit kubischer Ausgleichsspline

Neben der einfachen linearen Interpolation werden hier oft Splinefunktionen eingesetzt. Liegen exakte Stützstellen vor, die später durchfahren werden sollen, müssen interpolierende Polynomsplines verwendet werden. Die oben dargestellte Abbildung zeigt exemplarisch die Verwendung eines kubischen Splines, um zwischen den gegebenen Stützpunkten zu interpolieren. Um dynamisch günstigere Kurvenverläufe generieren zu können, kann auf sogenannte Hermite Spline Funktionen zurückgegriffen werden, während die bereits erwähnten kubischen Interpolationssplines auf Polynomen 5. Ordnung basieren. Diese Splines führen eine Kurvenapproximation durch und resultieren so in einem glatteren Kurvenverlauf. Unabhängig vom verwendeten Interpolationsverfahren findet diese Form der Kurvenscheibenbeschreibung im Hinblick auf die Abarbeitung in einem Servo-Controller sehr oft Anwendung.

Die Kurventabellen weisen folgende Eigenschaften auf:

- Einfache und klare Funktionsweise
- Geringer Rechenaufwand
Alle für die Spline-Interpolation notwendigen Koeffizienten werden in einer vor dem Ausführungszeitpunkt liegenden Berechnung bestimmt
- Die Folgeachsposition lässt sich dann sehr leicht während der Laufzeit ermitteln
- Geeignet für Bewegungen deren Form Online nicht verändert wird
- Nach Änderung eines Stützpunktes müssen alle Polynom-Koeffizienten neu berechnet werden
- Große Datenmengen

Die Kurventabellen können entweder über den SPS-Funktionsbaustein **MB_ChangeCamData** oder über die IndraWorks-Oberfläche konfiguriert werden.

Bei Anwendung/Erstellung von Punktetabellen, die in der Steuerung verwendet werden, ist Folgendes zu beachten:

Die Steuerungsfirmware tastet in jedem Motionzyklus die Punktetabelle ab. Die Bewegungsstanz von Abtastpunkt zu Abtastpunkt wird hierbei mit dem kürzesten Weg berechnet.

Wenn die Punktetabelle von Abtastpunkt zu Abtastpunkt eine Bewegung von $> \text{Modulo}/2$ (entspricht $> 50\%$ in der Punktetabelle) enthält, führt die Behandlung nach dem kürzesten Weg zu einer Bewegung von $< \text{Modulo}/2$.

Die aus der Punktetabelle abgeleiteten Sollwerte werden damit von Abtastpunkt zu Abtastpunkt keine Bewegungen größer $\text{Modulo}/2$ ausführen, auch wenn die Tabellenpunkte zwischen den Stützpunkten eine größere Bewegungsstanz enthält.

Die Achse führt in diesem Falle eine andere Bewegung aus, als dies nach der Punktetabelle zu erwarten wäre.

HINWEIS

Begrenzung der maximalen Leitachsgeschwindigkeit

Der Anwender hat daher sicherzustellen, dass ein solcher Fall mit entsprechendem Sicherheitsbereich ausgeschlossen ist (d.h. maximale Leitachsgeschwindigkeit darf nicht zu einer Geschwindigkeit der „Kurvenscheiben-Achse“ führen die größer Modulo/2 pro Auswertezyklus Kurvenscheibe beträgt).

Der Auswertezyklus entspricht hierbei der Motion Zykluszeit, Steuerungsparameter C-0-0400, Motion, Zykluszeit, Sollwert.

Analytische Bewegungsgesetze

Neben der reinen Kurvenbeschreibung durch eine Kurventabelle, ist auch eine Beschreibung durch mathematische Übertragungsfunktionen möglich. In diesem Zusammenhang wird von Bewegungsgesetzen gesprochen. Bewegungsgesetze beschreiben in Form von analytischen Funktionen die Relativbewegung zweier Getriebeglieder, hier also die Abtriebsbewegung in Abhängigkeit der Antriebsbewegung. Das gesamte Kurvenprofil wird segmentweise mit Hilfe verschiedener Bewegungsgesetze beschrieben. Jedes Segment mit dazugehörigem Bewegungsablauf wird "Bewegungsschritt" genannt. Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Kurvenprofil, bestehend aus drei Bewegungsschritten.

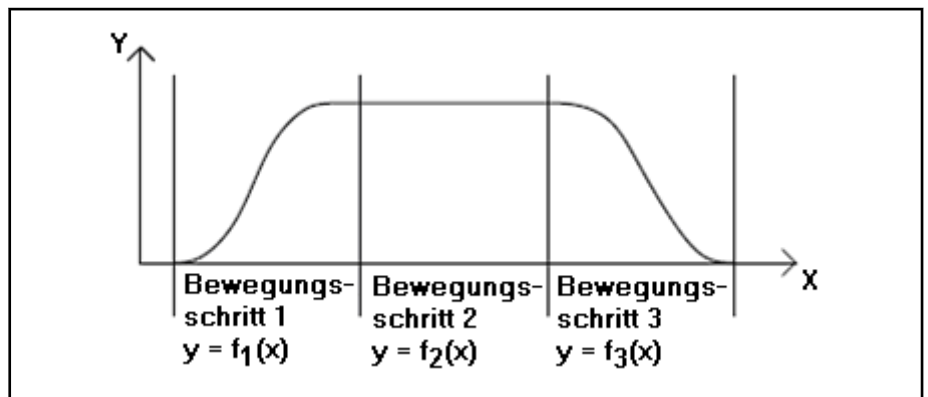


Abb. 7-42: Kurvenprofil, bestehend aus drei Bewegungsschritten

Zum Einsatz kommen vor allem Polynomfunktionen 5. und höherer Ordnung, da diese Polynomfunktionen die entsprechenden Freiheitsgrade bieten, um am Bewegungsschrittstart bzw. Bewegungsschrittlende Geschwindigkeit, Beschleunigung und evtl. Ruck festzulegen. Die einzelnen Bewegungsschritte lassen sich so durch Wahl gleicher Randwerte stoß- und ruckfrei aneinander fügen. Auch trigonometrische Bewegungsgesetze wie z. B. verschiedene Sinuslinien eignen sich zur Verwendung als Bewegungsgesetze. Eine Vielzahl solcher Bewegungsgesetze sind in der VDI 2143 Norm definiert. Diese Lösung weist folgende Vorteile auf:

- Die Kurvenprofile werden durch geringe Datenmengen beschrieben. Die benötigten Angaben beschränken sich nur auf die Festlegung der Randwerte der einzelnen Bewegungsschritte
- Einzelne Bewegungsschritte können in ihrer Form einfacher und unabhängig von den restlichen Bewegungsschritten geändert werden. Erkauft werden diese Vorteile jedoch durch einen erhöhten Rechenaufwand während der Laufzeit. Schließlich muss zu jedem Zeitpunkt, zu dem die Folgeachsposition ermittelt werden soll, das entsprechende Bewegungsgesetz berechnet werden

Die analytische Bewegungsprofile können entweder über die SPS Funktionsbausteine **MB_ChangeProfileSet** (für MotionProfile), **MB_ChangeFlexProfileSet** (für FlexProfile) oder über die IndraWorks Oberfläche konfiguriert werden.

7.13.3 Elektronische Kurvenscheibe

Innerhalb der Steuerung ergibt sich auch bei einer elektronischen Kurvenscheibe die typische Kopplung zwischen Leit- und Folgeachse (siehe nachfolgende Abbildung). In diesem Zusammenhang meist auch als Leit- und Folgeachse bzw. Master und Slave bezeichnet. Die Kopplung ist dabei jedoch, anders als bei mechanischen Kurvenscheiben, nicht fix. Als Leitachse für ein Kurvenscheibenprofil kann i. d. R. jede Achse verwendet werden, deren aktuelle Istposition der Kurventabelle zugeführt werden kann. Dabei kann es sich auch um rein virtuelle Leitachsen handeln. Dies sind auf der Steuerung gerechnete Achsen ohne physikalisches Gegenstück. Ihre Position kann z. B. als Leitsignal für eine Kurventabelle dienen und somit indirekt die Bewegung einer Folgeachse kontrollieren.

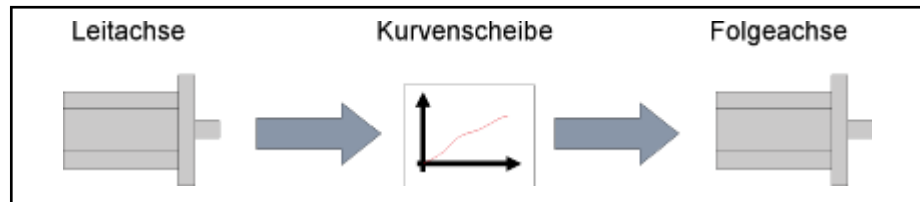


Abb. 7-43: Signalfuss und die Kurvenscheibe-Lokalisierung

7.13.4 Einsatzmöglichkeiten

Die typischen Einsatzgebiete elektronischer Kurvenscheiben sind:

- Wandlung einer Drehbewegung in geradlinige Schubbewegungen mit steuerbarem Verlauf
- Wandlung einer Drehbewegung in oszillierende Dreh- oder Schubbewegung mit steuerbarem Verlauf
- Erzeugung von Führungsbewegungen oder mechanisch synchronisierten Relativbewegungen von Bauteilen oder Werkzeugen und Steuerung des resultierenden Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsverlaufs
- Linearisierung von physikalischen oder mechanischen Zusammenhängen oder Transformationen

Inwieweit ungleich übersetzende Getriebe eine Lösung für ein gegebenes Anwendungsproblem darstellen, kann dennoch nicht allgemeingültig festgelegt werden. Dies erfordert schon bei der Planung der Applikation eine genaue Betrachtung der Aufgabenstellung sowie die nötige Kenntnis und den mechatronischen Sachverstand des Konstrukteurs. Durch ihre flexible Gestaltungsmöglichkeit und ihr Optimierungspotential stellt die elektronische Kurvenscheibe ein Werkzeug für eine Vielzahl von Bewegungsaufgaben dar.

7.13.5 Zentrales und dezentrales Kurvenscheibenkonzept

Die Abarbeitung der Kurvenscheibe und die daraus resultierende Sollwertgenerierung können entweder zentral in einer übergeordneten Steuerung oder dezentral in den Antrieben erfolgen. Die Bosch Rexroth Antriebsregelgeräte bieten die Möglichkeit mehrere Kurventabellenprofile im Speicher abzulegen und nach erfolgtem Kommando von einer übergeordneten Steuerung oder SPS direkt abzuarbeiten.

Neben dieser dezentralen Ausführung des Kurventabellenbetriebs der IndraDrive Familie bietet das System IndraLogic XLC/IndraMotion MLC auch

die Möglichkeit, die Berechnung bzw. Interpolation des Kurvenprofils innerhalb der Steuerung zu erledigen und die Antriebe zyklisch über eine Lagesollwertschnittstelle zu kommandieren.

7.13.6 FlexProfile – Grundfunktionalitäten

Allgemeines

Die FlexProfile gehören zur Gruppe "Elektronische Bewegungsgesetze". Das FlexProfile wird mittels mathematischer Bewegungsgesetze in Form von analytischen Funktionen beschrieben. Außer den in [Kap. 7.13.4 "Einsatzmöglichkeiten"](#) auf Seite 628 erwähnten Eigenschaften erfüllt das FlexProfile folgende Möglichkeiten:

- Zeitsteuerung
- Ereignissteuerung
- breite Auswahl von Bewegungsgesetzen etc.

Grundstruktur der Synchronbetriebszustände "FlexProfile"

Im Betriebszustand "FlexProfile" besteht eine feste Beziehung zwischen einer vorgegebenen Leitachseposition und der Folgeachse. In der Hauptverfahrenskette dieser Synchronart befinden sich noch das Getriebe und das FlexProfile, welche die Beziehung zwischen Leit- und Folgeachse beeinflussen. Als Leitachse (Master) können alle Achstypen verwendet werden. Außerdem gibt es mehrere Möglichkeiten für den Anwender den Signalfluss zu beeinflussen.

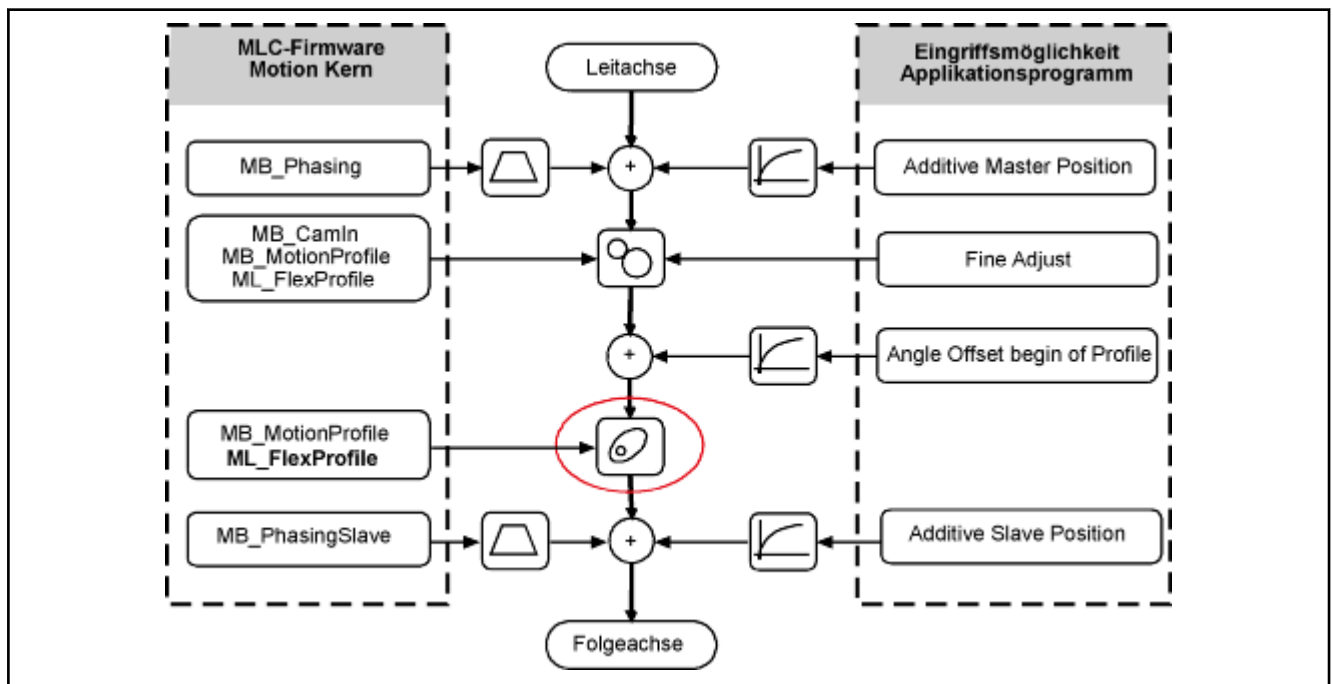


Abb. 7-44: Synchronbetriebszustände ML_FlexProfile

Die FlexProfile können über den SPS-Funktionsbaustein **ML_FlexProfile** gestartet werden.

Konfiguration des Profils

Bei der Erstellung des FlexProfiles ist darauf zu achten, dass die einzelnen Bewegungsschritte über einen relativen Leitachsabschnitt und einen relativen Hub zu definieren sind (siehe nachfolgende Abbildung). Die so definierten Bewegungsabschnitte werden dann hintereinander angeordnet. Ein mit die-

ser Methode erstelltes Profil hat keinen Absolutbezug mehr. Der Absolutbezug kann wieder durch den Einsatz eines Flex-Schrittes hergestellt werden.

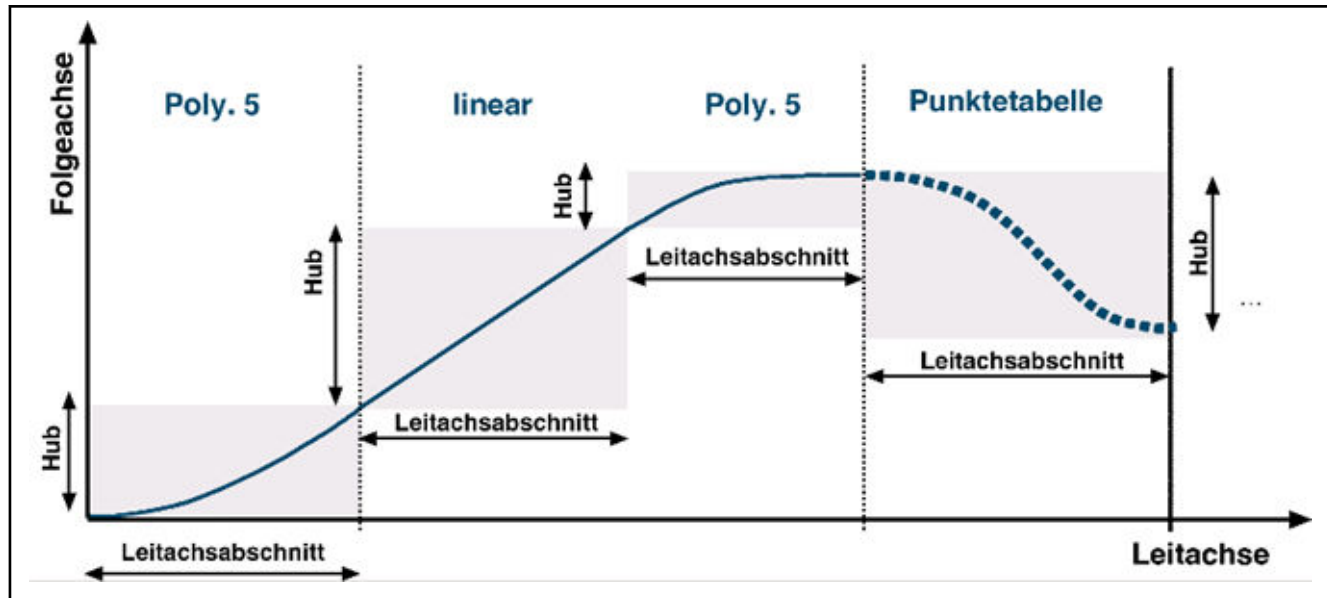


Abb. 7-45: Konfiguration und Erstellung des FlexProfils

Der Leitachsbezug kann wahlweise entweder Achse oder Zeit (Zeitsteuerung) sein. Die Zeitdauer kann direkt für die Abarbeitung eines Bewegungsschrittes oder eines gesamten Profils eingegeben werden. Die Wichtung der Leit- und Folgeachse ist frei wählbar.

Zeit-Master

Um zeitgesteuerte Abläufe in einem Bewegungsprofil zu ermöglichen, soll gezeigt werden, wie sich zu den einzelnen Bewegungsschritten eines Bewegungsprofils unterschiedliche "Leitquellen" zuordnen lassen. Für ein Kurvenprofil existiert nun nicht mehr nur eine einzige Leitachse für alle Bewegungsschritte, sondern es lässt sich schon bei der Erstellung des Bewegungsprofils bzw. des Bewegungsplanes für jeden Schritt eine eigene Leitquelle festlegen. Betrachtet man nun auch die Zeit als eine solche Leitquelle, dann lassen sich auf diese Weise auch zeitgesteuerte Bewegungen realisieren. Bei Schritten mit einem solchen Zeitleitsignal ist die Ausführungsdauer von der Leitachsgeschwindigkeit unabhängig.

Zur Wiederherstellung eines absoluten Leitachsbezuges bzw. zur Synchronisation zwischen unterschiedlichen Leitachsgebern muss ein Flex-Schritt (siehe [Kap. 7.13.6 "FlexProfile – Grundfunktionalitäten"](#) auf Seite 629) eingesetzt werden.

Bewegungsgesetze

Standard-Bewegungsgesetze

Der Zusammenhang zwischen Leit- und Folgebewegung innerhalb der einzelnen Bewegungsschritte wird durch Bewegungsgesetze, denen verschiedene normierte Übertragungsfunktionen zugrunde liegen, festgelegt.

Nach VDI2143 lassen sich in den Randpunkten eines Bewegungsschrittes, abhängig von Geschwindigkeit und Beschleunigung, die folgenden vier Bewegungsaufgaben festlegen:

Bewegungsaufgabe	Abkürzung	Geschwindigkeit	Beschleunigung
Rast	R	$v=0$	$a=0$
Konstante Geschwindigkeit	G	$v \neq 0$	$a=0$
Umkehr	U	$v=0$	$a \neq 0$
Bewegung	B	$v < > 0$	$a < > 0$

Tab. 7-11: Bewegungsaufgaben nach VDI 2143

Entsprechend können die verschiedenen Bewegungsgesetze hinsichtlich ihrer Funktionsverläufe und der möglichen Randwertanpassungen klassifiziert werden. Die nachfolgende Übersicht zeigt die gebräuchlichsten normierten Bewegungsgesetze:

Rast→Rast

Stillstand

Einfache Sinoide (Einfache Sinuslinie)

Sinoide von Bestehorn (Geneigte Sinuslinie)

Beschleunigung optimale geneigte Sinuslinie

Momenten optimale geneigte Sinuslinie

Sinoide von Gutman

Modifizierte Sinoide

Modifiziertes Beschleunigungstrapez

Polynom 5. Grades

Polynom 7. Grades

Geschwindigkeit→Geschwindigkeit

Lineare Interpolation

Polynom 5. Grades

Polynom 7. Grades

Modifizierte Sinoide

Rast→Geschwindigkeit

Polynom 5. Grades

Polynom 7. Grades

Geschwindigkeit→Rast

Polynom 5. Grades

Polynom 7. Grades

Allgemeine Bewegung

Polynom 5. Grades

Polynom 7. Grades



Eine genaue Beschreibung der Bewegungsgesetze finden Sie in der Datentypbeschreibung des Aufzählungsdatentyps MC_STEP_MODE.

Erweiterte Bewegungsgesetze

Für den Einsatz in elektronischen Bewegungsprofilen sollen hier nun weitere Sonderbewegungsgesetze (Interpolation) dargestellt werden. Diese Sonderbewegungsgesetze erlauben mit unterschiedlichen Freiheitsgraden eine bessere Anpassung des Bewegungsprofils an das Bewegungsproblem.

In der Regel werden die folgenden Randbedingungen vorgegeben und der Leitachsabschnitt ergibt sich daraus (siehe nachfolgende Abbildung):

- Hub
- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Ruck

Die folgenden erweiterten Bewegungsgesetze stehen zur Verfügung:

- Beschleunigungsbegrenzte Bewegung (Trapezprofil)
- Beschleunigungsbegrenzte Sinoide
- Ruckbegrenzte Bewegung
- Polynom 5. Grades Begrenzte Geschwindigkeit
- Überschwingungsfreies Polynom 5. Grades
- Beschleunigungsbegrenztes Trapez



Eine genaue Beschreibung der Bewegungsgesetze finden Sie in der Datentypbeschreibung des Aufzählungsdentyps MC_STEP_MODE.

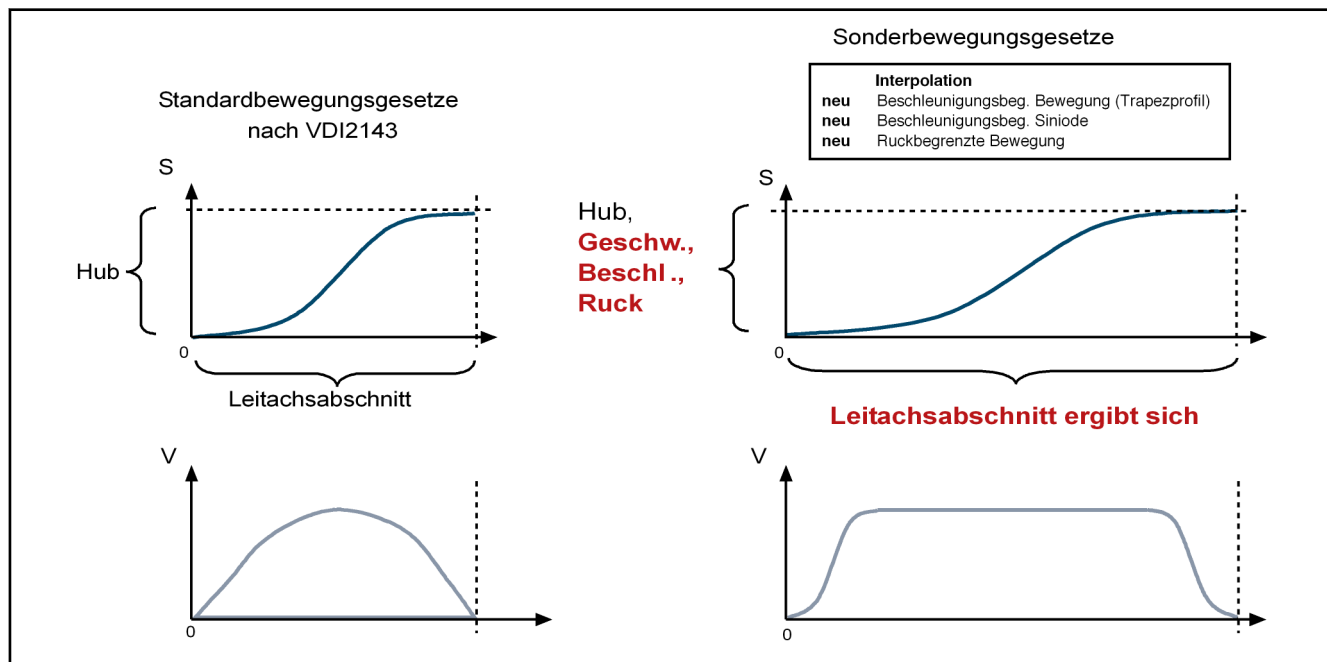


Abb. 7-46: Eigenschaften der Sonderbewegungsgesetze

Flex-Schritt

Wird ein Bewegungsschritt als Flex-Schritt markiert, kann dieser Schritt als aktiver Bewegungsschritt betrachtet werden. Aufgrund vorher festgelegter Randwerte wird seine Bewegungsbahn zur Laufzeit korrigiert und angepasst. Flex-Schritte dienen unter anderem zur Synchronisation zwischen Bewegungsschritten mit unterschiedlichen Leitachsen (Zeit- und Positions-Achse).

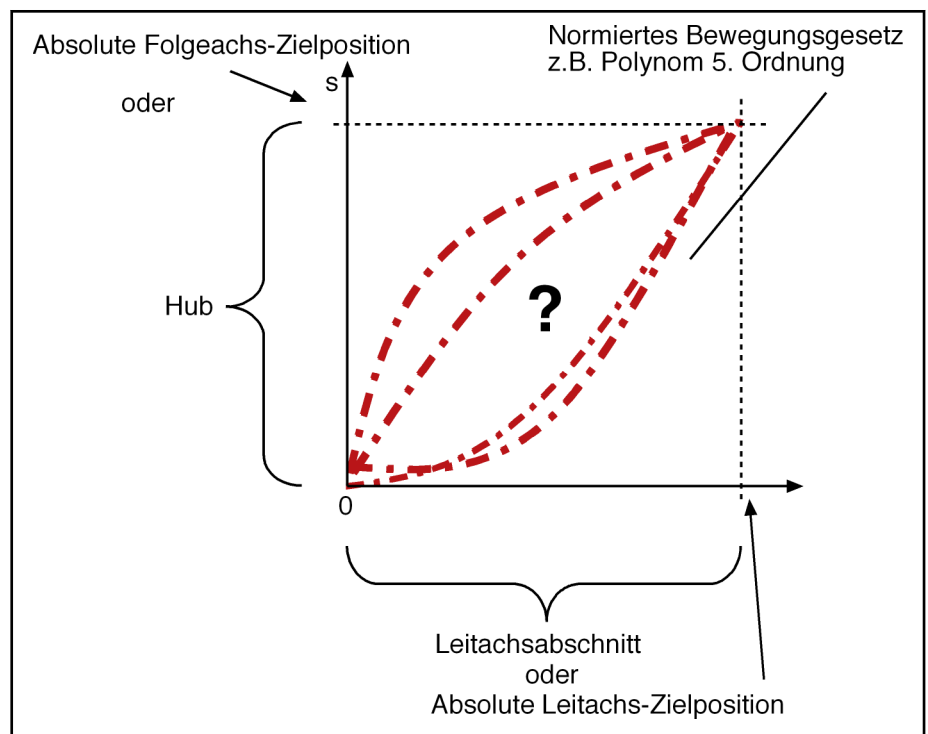


Abb. 7-47: Konfigurationsmöglichkeiten des Flex-Schrittes

Bei einem Flex-Schritt kann anstelle des Hubs auch eine absolut zu erreichende Folgeachs-Zielposition, und statt des Leitgeberabschnitts eine absolut zu erreichende Leitachs-Endposition angegeben werden (Hub und Leitgeberabschnitt werden ggf. dann zur Laufzeit berechnet). Die Randwerte werden so angepasst, dass Geschwindigkeitssprünge vermieden werden.

Prinzipiell können mit dem Flex-Schritt folgende Konfigurationen umgesetzt werden:

- Flex-Schritt mit relativem Hub und relativem Leitachsabschnitt
- Flex-Schritt mit absolutem Hub und relativem Leitachsabschnitt
- Flex-Schritt mit relativem Hub und absolutem Leitachsabschnitt
- Flex-Schritt mit absolutem Hub und absolutem Leitachsabschnitt

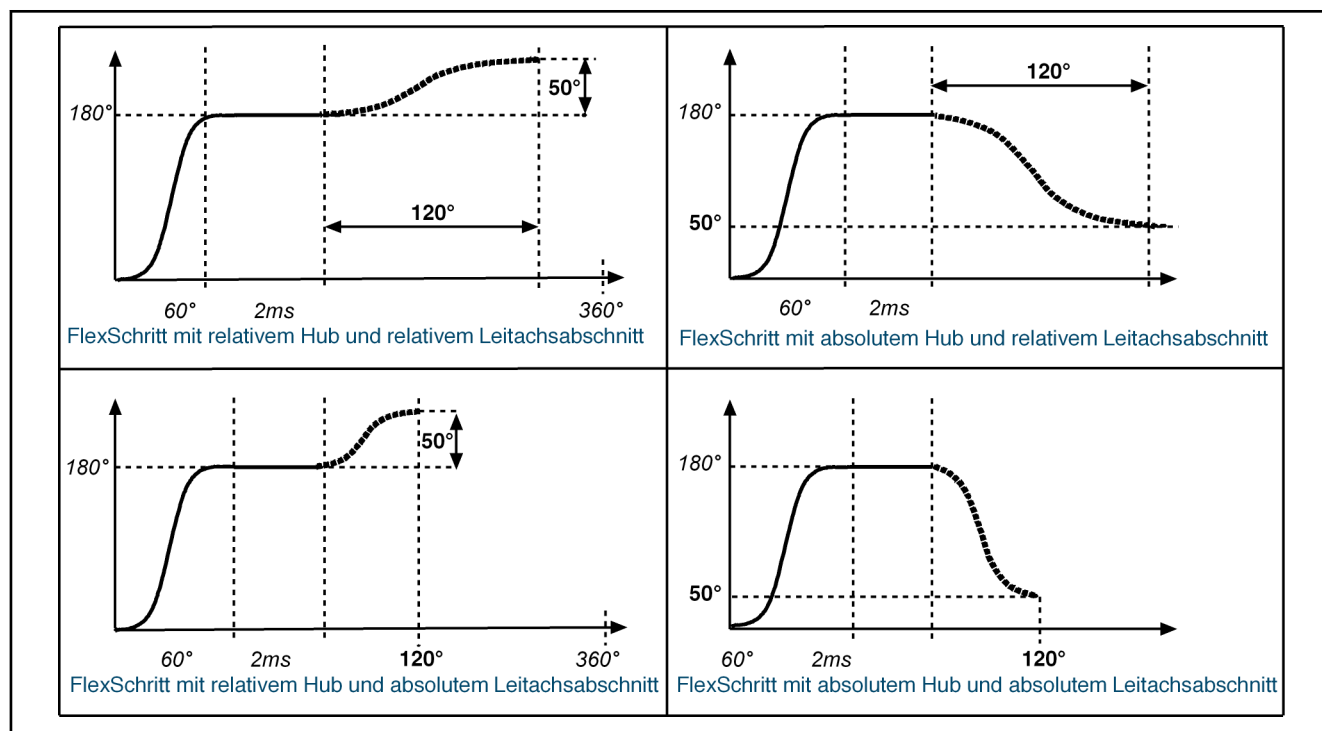


Abb. 7-48: Konfiguration des Flex-Schrittes



Der Flex-Schritt kann nur mit folgenden Bewegungsgesetzen konfiguriert werden:

- Allgemeine Bewegung Polynom 5. Ordnung
- Allgemeine Bewegung Polynom 7. Ordnung

Ein Flex-Schritt muss immer nach einem Zeit-Schritt angewendet werden.

Randbedingungen der Bewegungsgesetze

	Definition des Bewegungsgesetzes am Eingang MotionLaw (ProfileStepAdr)	Verfahrbereich		Randwerte Links			Randwerte Rechts			Max (nicht überall berücksichtigt)			WPV möglich	Flexschritt möglich	Betriebsarten	
		Hub	Bereich	StGesch	StBesch	StRuck	EndGesch	EndBesch	EndRuck	MaxGesch	MaxBesch	MaxRuck				
Rast in Rast																
Stillstand	REST_IN_REST_LINEAR	2048	0	*	0	0	0	0	0	0	=	=	=	x		KT, FP
Sinuslinie	REST_IN_REST_SINE	2560	*	*	0	=	=	0	=	=	=	=	=	x		KT, FP
Geneigte Sinuslinie	REST_IN_REST_INCLINEDSINE	0	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, MP, FP

	Definition des Bewegungsgesetzes am Eingang MotionLaw (ProfileStepAdr)		Verfahrbereich		Randwerte Links			Randwerte Rechts			Max (nicht überall berücksichtigt)			WPV möglich	Flexschritt möglich	Betriebsarten
			Hub	Bereich	StGesch	StBesch	StRuck	EndGesch	EndBesch	EndRuck	MaxGesch	MaxBesch	MaxRuck			
Beschleunigungsoptimal geneigte Sinuslinie	REST_IN_REST_SINE-ACC	3072	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Momentenoptimal geneigte Sinuslinie	REST_IN_REST_SINE-TORQUE	3328	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Sinoide von Gutman	REST_IN_REST_GUTMANSINE	2816	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Modifizierte Sinoide	REST_IN_REST_MOD_SINE	3840	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Modifiziertes Beschleunigungstrapez	REST_IN_REST_MOD_TRAPEZE	3584	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Polynom 5. Ordnung	REST_IN_REST_POLY5	256	*	*	0	=	=	0	=	=	=	=	=	x		KT, FP
Polynom 7. Ordnung	REST_IN_REST_POLY7	2304	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Polynom 8. Ordnung	REST_IN_REST_POLY8	5120	*	*	0	0	0	0	0	0	=	=	=	x		KT, MP, FP
Quadratische Parabel	REST_IN_REST_PARABOLA	4864	*	*	0	0	0	0	0	0	=	=	=	x		KT
Rast in Geschwindigkeit																
Polynom 5. Ordnung	REST_IN_VELOCITY_POLY5	512	*	*	0	0	=	*	0	=	=	=	=			KT, MP, FP
Polynom 7. Ordnung	REST_IN_VELOCITY_POLY7	768	*	*	0	0	0	*	0	0	=	=	=			KT, FP
Geschwindigkeit in Geschwindigkeit																
Konstante Geschwindigkeit	CONSTANT_VELOCITY	1536	*	*	=	0	0	=	0	0	=	=	=			KT, MP, FP
Polynom 5. Ordnung	VELOCITY_IN_VELOCITY_POLY5	1792	*	*	*	0	=	*	0	=	=	=	=			KT, MP, FP
Polynom 7. Ordnung	VELOCITY_IN_VELOCITY_POLY7	4096	*	*	*	0	0	*	0	0	=	=	=			KT, FP
Modifizierte Sinoide	VELOCITY_IN_VELOCITY_MOD_SINE	4352	*	*	*	0	=	*	0	=	=	=	=			KT, FP

	Definition des Bewegungsgesetzes am Eingang MotionLaw (ProfileStepAdr)		Verfahrbereich		Randwerte Links			Randwerte Rechts			Max (nicht überall berücksichtigt)			WPV möglich	Flexschritt möglich	Betriebsarten
			Hub	Bereich	StGesch	StBesch	StRuck	EndGesch	EndBesch	EndRuck	MaxGesch	MaxBesch	MaxRuck			
Geschwindigkeit in Rast																
Polynom 5. Ordnung	VELOCITY_IN_REST_POLY5	1024	*	*	*	0	=	0	0	=	=	=	=			KT, MP, FP
Polynom 7. Ordnung	VELOCITY_IN_REST_POLY7	1280	*	*	*	0	0	0	0	0	=	=	=			KT, FP
Allgemeine Bewegung																
Polynom 2. Ordnung	COMMON_POLY2	16896	*	*	*	=	=	=	=	=	=	=	=			KT
Polynom 3. Ordnung	COMMON_POLY3	17152	*	*	*	=	=	*	=	=	=	=	=			KT
Polynom 4. Ordnung	COMMON_POLY4	17408	*	*	*	=	=	*	=	=	=	=	=	x		KT
Polynom 5. Ordnung	COMMON_POLY5	16384	*	*	*	*	=	*	*	=	=	=	=		x	KT, FP
Polynom 7. Ordnung	COMMON_POLY7	16640	*	*	*	*	*	*	*	*	=	=	=		x	KT, FP
Polynom 8. Ordnung	COMMON_POLY8	17664	*	*	*	*	*	*	*	*	=	=	=			KT
Erweiterte Bewegung																
- Resultierender Hub																
Geschwindigkeit 2. Ordnung (Startbeschleunigung Null)	X_VEL_STARTACC	33280	=	*	*	0	=	*	=	=	=	=	=			KT
Geschwindigkeit 2. Ordnung (Endbeschleunigung Null)	X_VEL_ENDACC	33280	=	*	*	=	=	*	0	=	=	=	=			KT
Lineare Geschwindigkeit	X_LINEAR_VEL	33024	=	*	*	=	=	*	=	=	=	=	=			KT
Lineare Beschleunigung	X_LINEAR_ACC	32768	=	*	*	*	=	=	*	=	=	=	=			KT
- Resultierender Leitachsabschnitt																
Beschleunigungsbeginn Bewegung (Trapezprofil)	X_FIT_VEL_TRAPEZE_ALIM	7000	*	=	*	=	=	*	=	=	*	*	=			KT, FP
Beschleunigungsbeginn Sinuslinie	X_FIT_SINE_TRAPEZE_ALIM	28928	*	=	*	=	=	*	=	=	*	*	=			KT, FP
Ruckbegrenzte Bewegung (Trapezprofil)	X_FIT_ACC_TRAPEZE_JLIM	29184	*	=	*	=	=	*	=	=	*	*	*			KT, FP

	Definition des Bewegungsgesetzes am Eingang MotionLaw (ProfileStepAdr)		Verfahrbereich		Randwerte Links			Randwerte Rechts			Max (nicht überall berücksichtigt)			WPV möglich	Flexschritt möglich	Betriebsarten
			Hub	Bereich	StGesch	StBesch	StRuck	EndGesch	EndBesch	EndRuck	MaxGesch	MaxBesch	MaxRuck			
- Sonstige																
Geschwindigkeitsbeginn Polynom 5. Grades	X_MOTION_IN_MOTION_POLY5_VLIM	24576	*	*	*	*	=	*	*	=	*	=	=			KT, FP
Überschwingungsfreies Polynom 5. Grades	X_MOTION_IN_MOTION_POLY5_SLIM	24832	*	*	*	0	=	*	0	=	=	=	=			KT, FP
Beschleunigungsbeginn (Trapezprofil)	X_VELOCITY_IN_VELOCITY_TRAPEZE_ALIM	20480	*	*	*	0	=	*	0	=	*	*	=			KT, FP
Punktetabelle																
Kurvenscheibe	CAMTABLE_1	1...99	*	*	=	=	=	=	=	=	=	=	=			KT, MP, FP

0 explizit 0
***** benutzerdefiniert
= automatisch berechnet
KT Kurventabelle
MP MotionProfile
FP FlexProfile

Tab. 7-12: Randbedingungen der FlexProfile Bewegungsgesetze

Hinweis zu Hub bei Punktetabellen:

Punktetabellen mit gleichen Anfangs- und Endpunkten:

Die gesamte Punktetabelle wird mit dem angegebenen Hub skaliert.

Der Startpunkt wird durch eine Additionskonstante auf 0 geschoben. Durch dieses Vorgehen ist eine nahtlose Verknüpfung mehrerer Schritte innerhalb eines Profils möglich.

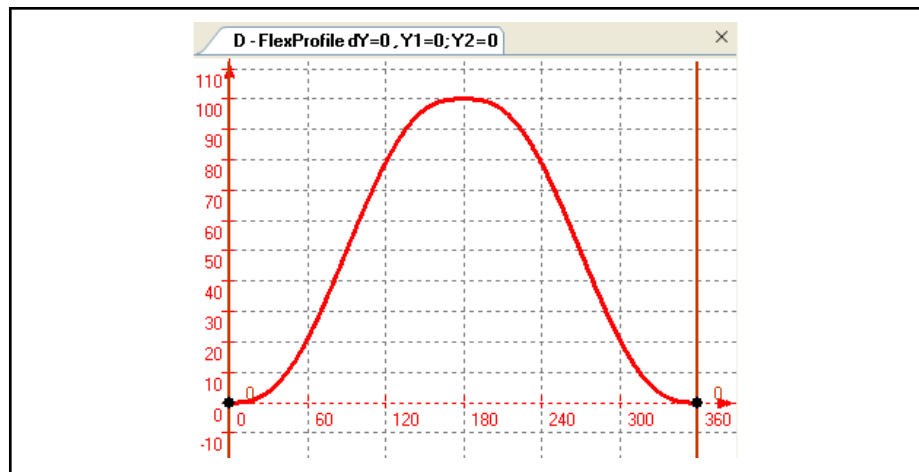


Abb. 7-49: Punktetabelle, gleicher Anfangs- und Endpunkt

Punktetabellen mit verschiedenen Anfangs- und Endpunkten:

Der Anfangspunkt wird durch eine Additionskonstante auf 0 geschoben und der Endpunkt wird dem angegebenen Hub skaliert, so dass dieser bei 100 % endet.

Die restliche Punktetabelle ändert sich dementsprechend.

Durch dieses Vorgehen ist eine nahtlose Verknüpfung mehrerer Schritte innerhalb eines Profils möglich. Damit gibt auch einzig und allein das Vorzeichen des Hubs die Richtung der zu verfahrenen Distanz an.

Negative Punktetabellen werden bei positivem Hub auch in positive Richtung verfahren.



Dies kann zu einer Verzerrung/extremen Verformung der Kurvenscheibe führen, da der Endpunkt nicht zwangsläufig der Punkt mit dem größten Hub sein muss.

Beispiel: Folgende Punktetabelle ist gegeben (20 % bis 50 %)

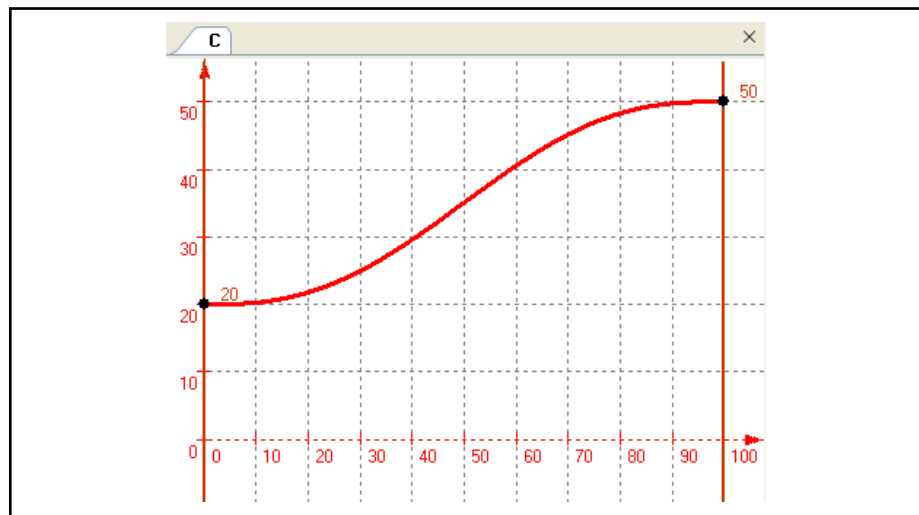


Abb. 7-50: Ursprungs-Punktetabelle

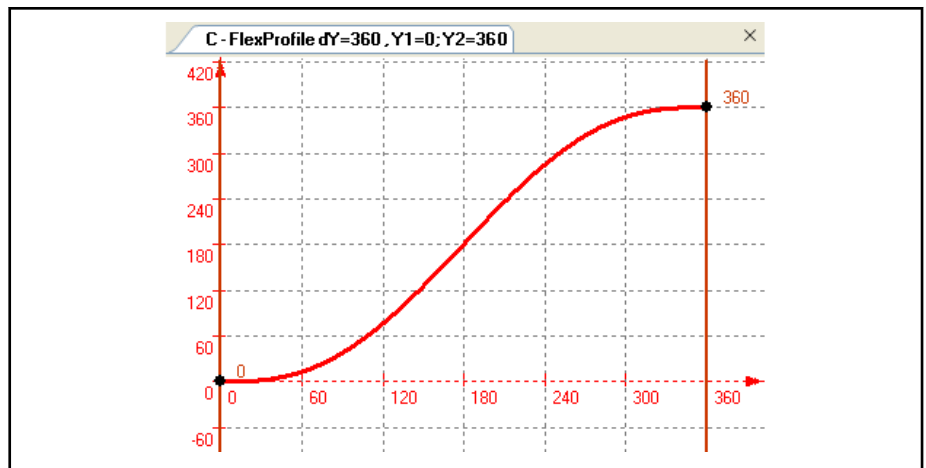


Abb. 7-51: Ergebnis bei Hub 360

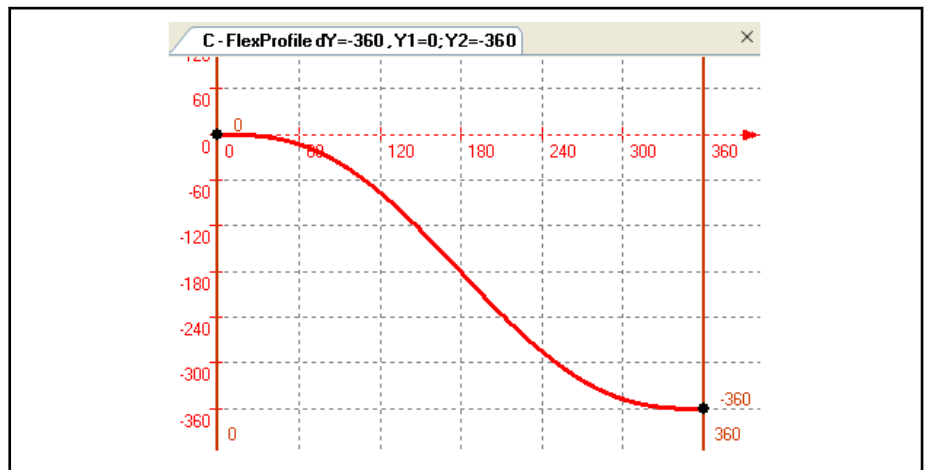


Abb. 7-52: Ergebnis bei Hub -360

FlexProfile Umschalten und Aufsynchronisieren

Auswahl des Koordinatensystems

Die Einordnung der verschiedenen Profile im Koordinaten-System kann im Bezug auf die jeweilige Leit- und Folgeachse entweder relativ oder absolut sein. Daraus ergibt sich die Möglichkeit die zugelassenen Einstellungsmöglichkeiten beliebig zu kombinieren (siehe nachfolgende Abbildung).

Die rote Linie soll das aktuelle Profil symbolisieren, die blaue das Profil auf das umgeschaltet werden soll.

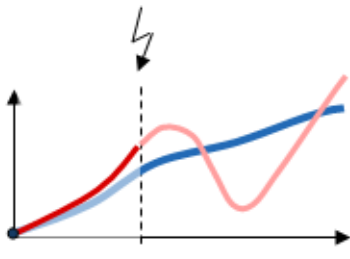
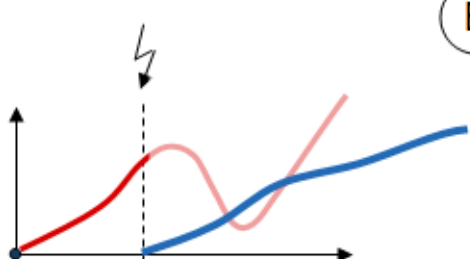
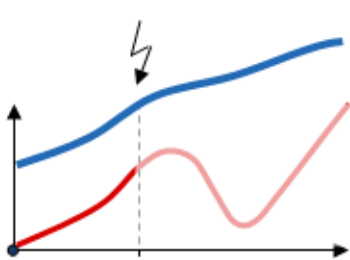
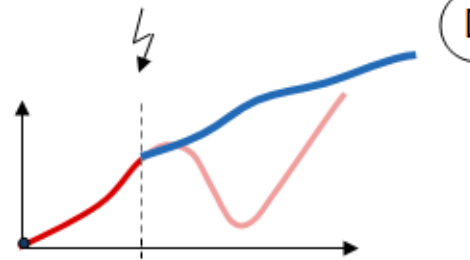
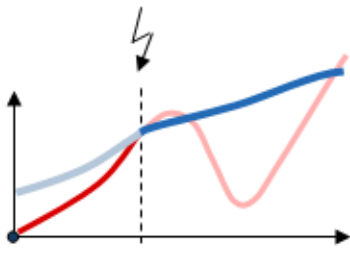
Profilbezug zur Folgeachse	Profilbezug zur Leitachse ist absolut	Profilbezug zur Leitachse ist relativ
	Profilbezug zur Folgeachse ist absolut  SLAVE_ORIGIN_MASTER_ORIGIN :=0	Profilbezug zur Folgeachse ist relativ  SLAVE_ORIGIN_MASTER_CURRENT :=2
	Profilbezug zur Folgeachse ist relativ  SLAVE_CURRENT_MASTER_ORIGIN:=3	Profilbezug zur Folgeachse ist relativ  SLAVE_CURRENT_MASTER_CURRENT :=1
Profilbezug zur Folgeachse automatisch ermittelt (Relativ)	Profilbezug zur Folgeachse ist relativ  SLAVE_RELATIV_MASTER_ORIGIN :=4	

Abb. 7-53: Auswahl des Koordinatensystems

Umschalten und Aufsynchronisieren

Nachdem die Zuordnung von Profilen definiert ist, kann sowohl der Umschaltcharakter (Umschalten auf Winkel oder Sofort) als auch die Aufsynchronisierungsart (mit oder ohne Aufsynchronisieren) ausgewählt werden. Bei dem Umschalten auf Winkel wird ab dem Freigabesignal solange gewartet, bis der eingegebene Winkel erreicht ist und genau in dem Punkt findet das Umschalten auf das andere Profil bzw. im ausgekuppelten Zustand der Start des neuen Profils statt. Das sofortige Umschalten wird gleichzeitig mit der Eingabe einer positiven Flanke ausgeführt. Bei der Verwendung dieser Funktionalität sollte ein besonderes Augenmerk auf die Deckungsgleichheit der FlexProfile gelegt werden. Wird diese Regel ignoriert, kann es bei manchen Konfigurationen zu Sollwertsprüngen kommen.

In den nachstehenden Abbildungen werden mögliche Kombinationen für das Umschalten und Aufsynchronisieren in Verbindung mit beliebigen Koordinatensystemen vorgestellt.

In der nachfolgenden Abbildung wird auf ein anderes Bewegungsprofil umgeschaltet. Der Ursprung des zweiten Bewegungsprofils ist deckungsgleich mit dem des ersten Bewegungsprofils und liegt im Nullpunkt des Koordinatensystems (absolute Leitachseposition und absolute Folgeachseposition - Fall A). Die Bewegungsprofile werden nicht verschoben.

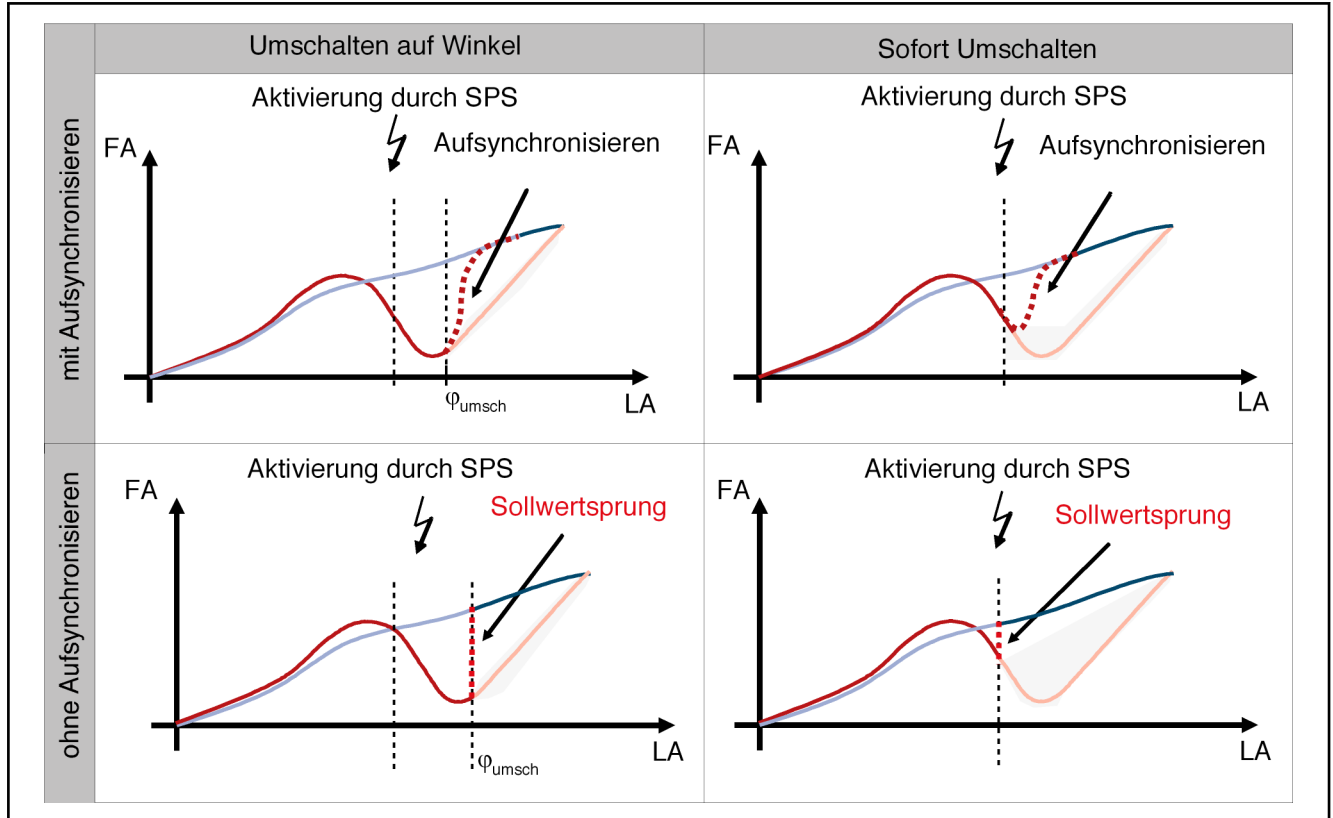


Abb. 7-54: Fall A – Umschalten und Aufsynchronisieren mit absoluter Leitachseposition und absoluter Folgeachseposition

In der nachfolgenden Abbildung wird auf ein anderes Bewegungsprofil umgeschaltet. Der Ursprung des zweiten Bewegungsprofils wird an die aktuelle Leitachseposition des ersten Bewegungsprofils verschoben (relative Leitachseposition und absolute Folgeachseposition - Fall B). Es erfolgt keine Verschiebung des Bewegungsprofils in Richtung der Folgeachse.

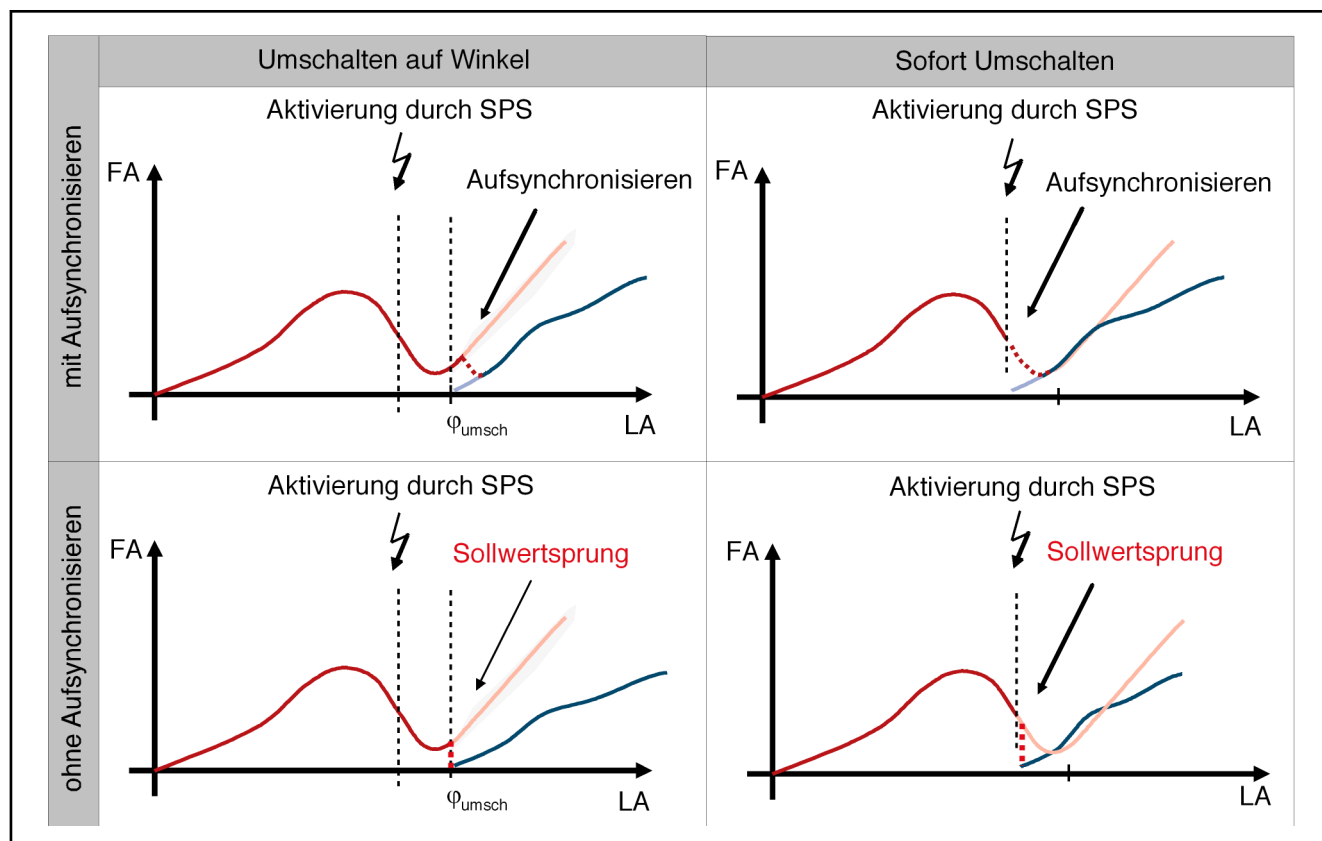


Abb. 7-55: Fall B – Umschalten und Aufsynchronisieren mit relativer Leitachspo-
sition und absoluter Folgeachspo-
sition

In der nachfolgenden Abbildung wird auf ein anderes Bewegungsprofil umgeschaltet. Der Ursprung des zweiten Bewegungsprofils wird an die aktuelle Folgeachspo-
sition des ersten Bewegungsprofils verschoben (Absolute Leitachspo-
sition und relative Folgeachspo-
sition - Fall C). Es erfolgt keine Ver-
schiebung des Bewegungsprofils in Richtung der Leitachse.

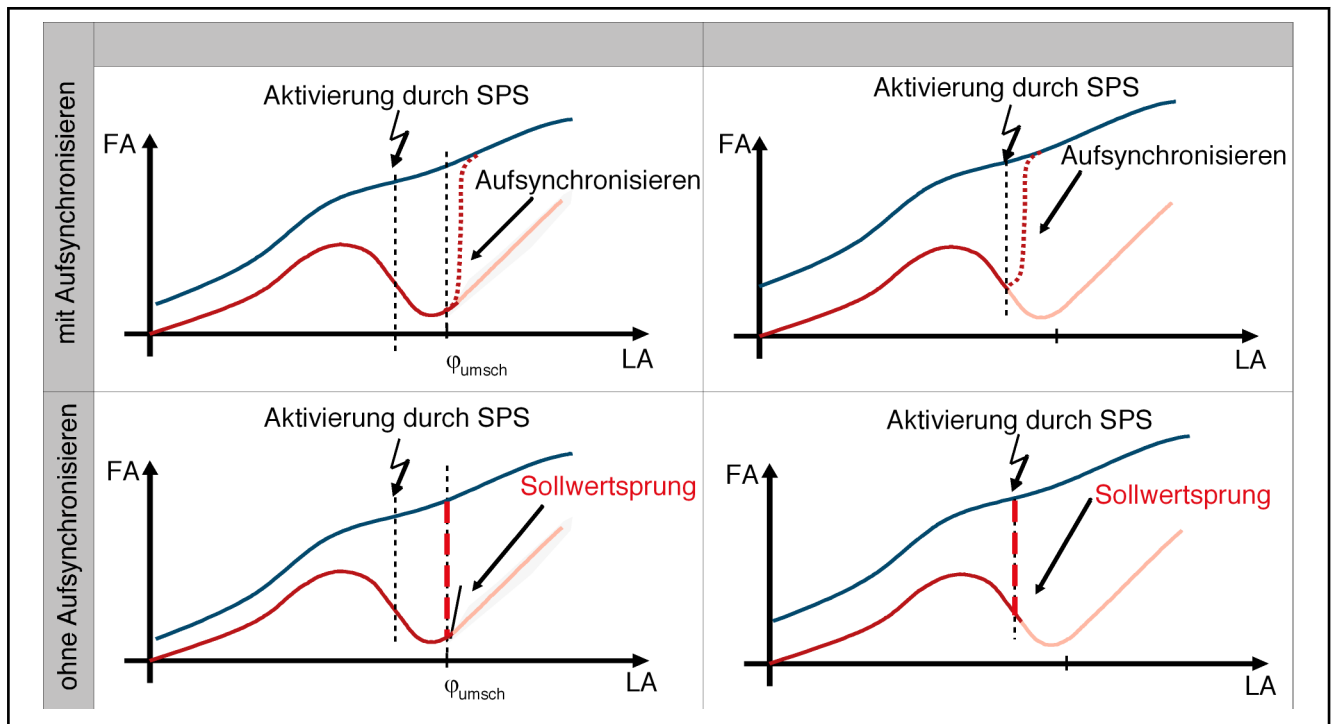


Abb. 7-56: Fall C – Umschalten und Aufsynchronisieren mit Absoluter Leitachseposition und relativer Folgeachseposition

In der nachfolgenden Abbildung wird auf ein anderes Bewegungsprofil umgeschaltet. Der Ursprung des zweiten Bewegungsprofils wird an die aktuelle Leitachs- und Folgeachseposition des ersten Bewegungsprofils verschoben (relative Leitachseposition und relative Folgeachseposition - Fall D).

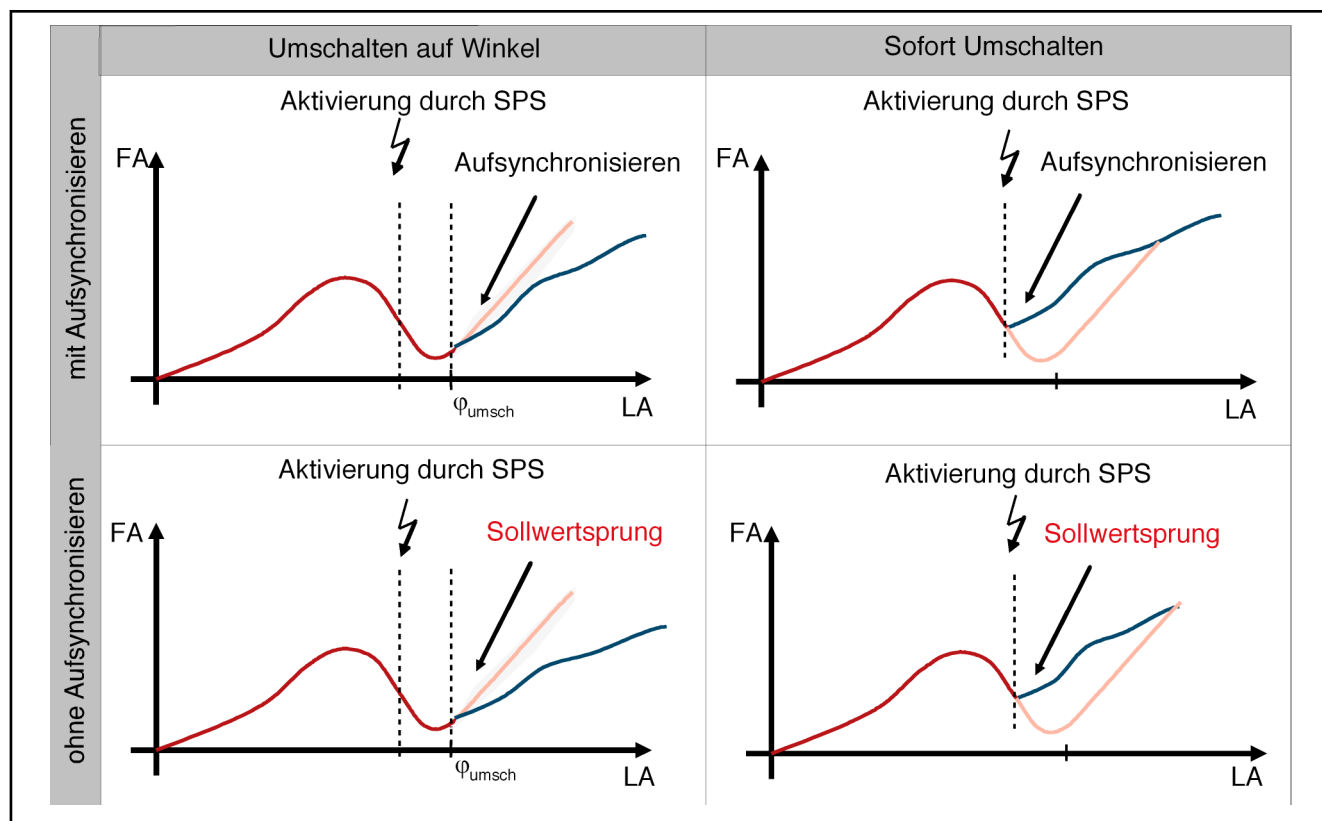


Abb. 7-57: Fall D – Umschalten und Aufsynchronisieren mit relativer Leitachseposition und relativer Folgeachseposition

In der nachfolgenden Abbildung wird auf ein anderes Bewegungsprofil umgeschaltet. Das zweite Bewegungsprofil wird an die aktuelle Folgeachseposition des ersten Bewegungsprofils verschoben und gestartet (Absolute Leitachseposition und automatisch ermittelter Folgeachseposition (Relativ) - Fall E). Es erfolgt keine Verschiebung des Bewegungsprofils in Richtung der Leitachse.

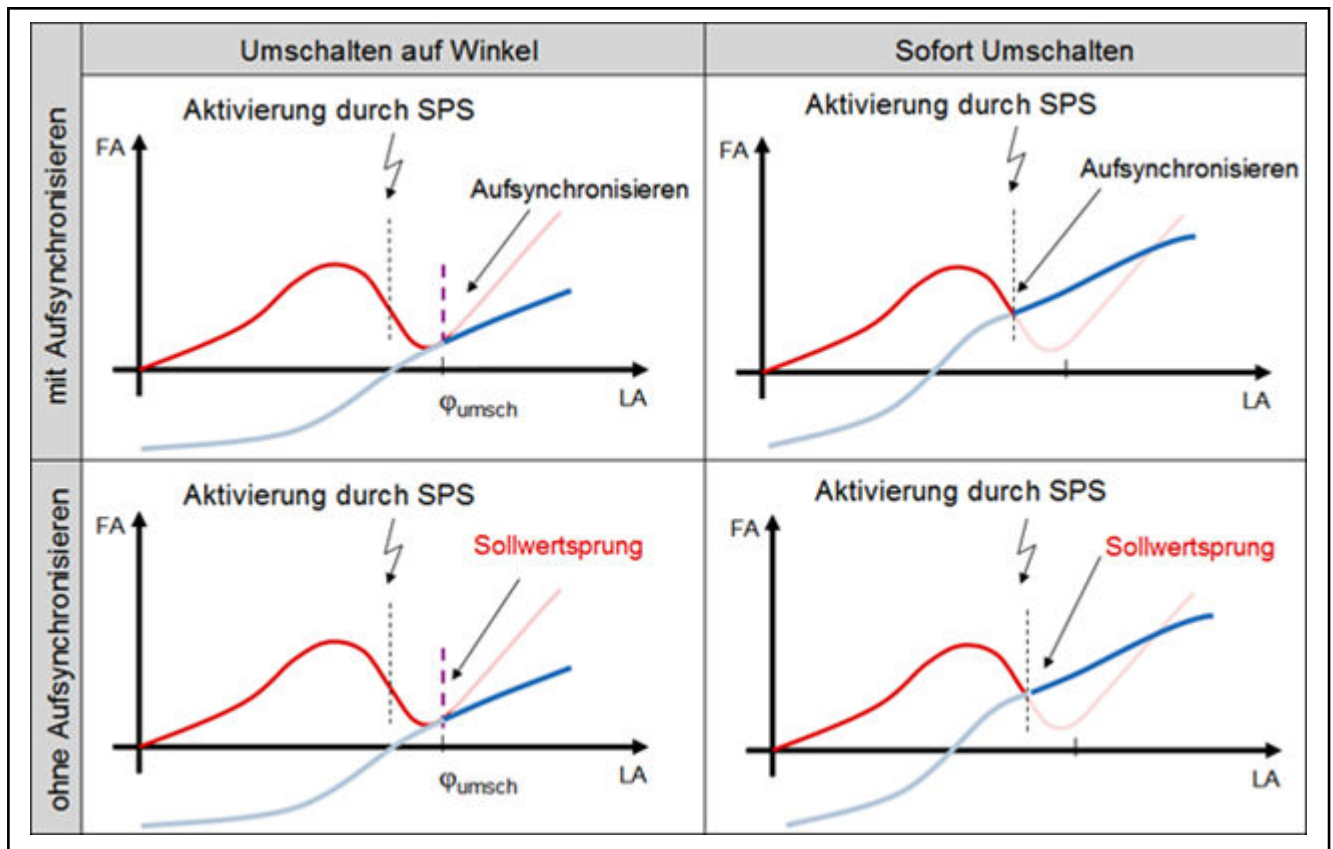


Abb. 7-58: Fall E – Umschalten und Aufsynchronisieren mit absoluter Leitachseposition und automatisch ermittelter Folgeachseposition (Relativ)

Art der Abarbeitung

Es kann zwischen zwei Abarbeitungsarten (siehe nachfolgende Abbildung) unterschieden werden:

- Kontinuierliche Abarbeitung
- Einmalige Abarbeitung

Bei der kontinuierlichen Abarbeitung wird das aktive FlexProfile zyklisch durchgeführt. Es ist zu beachten, dass die Profilendgeschwindigkeit des letzten Bewegungsschritts mit der Anfangsgeschwindigkeit des gesamten Profils übereinstimmen muss. Gegebenenfalls wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Bei der einmaligen Abarbeitung wird das ausgewählte Profil nur einmalig ausgeführt. Der mehrmalige Start des gleichen Profils wird durch den erneuten Aufruf des Bausteins "ML_FlexProfile" erreicht.

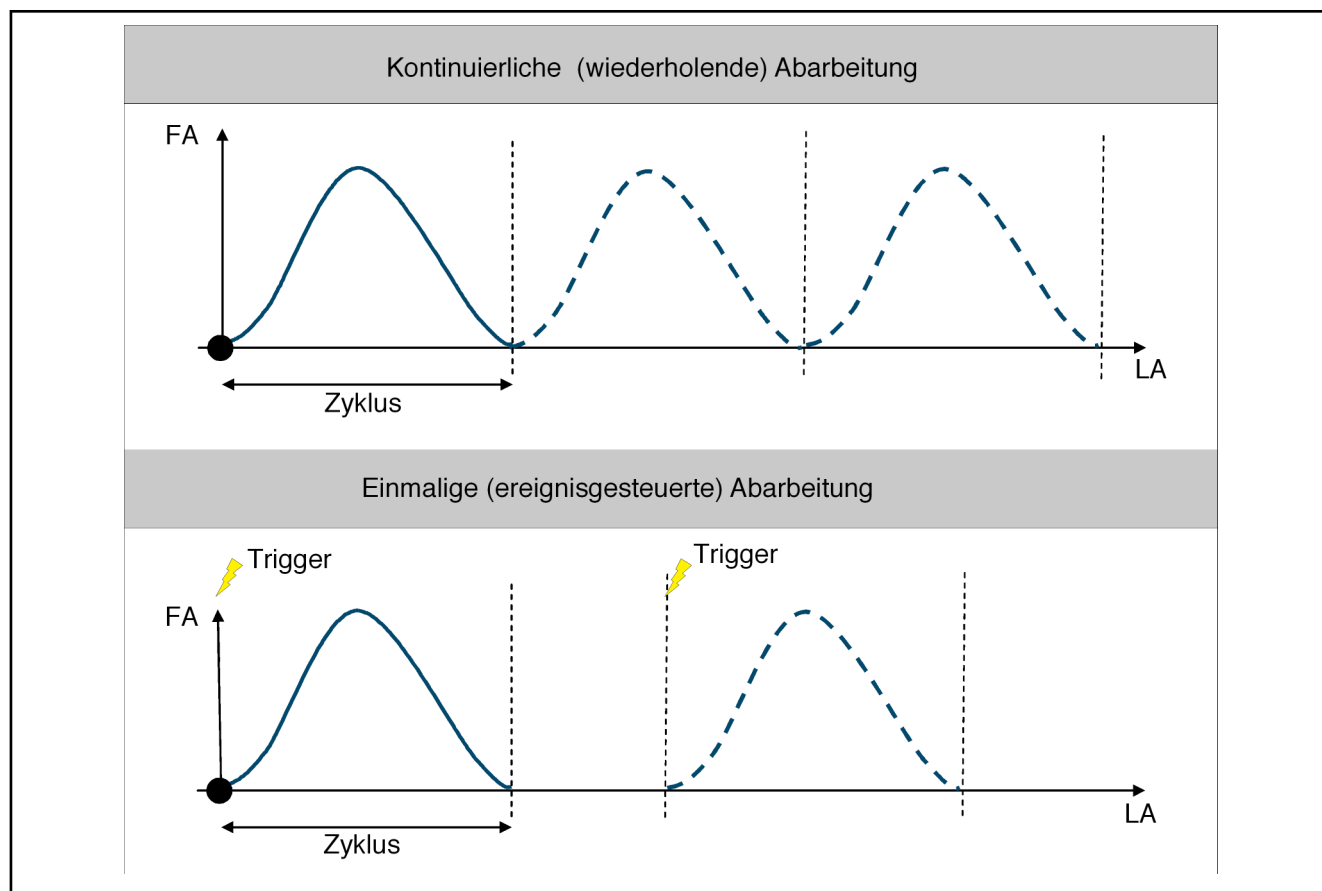


Abb. 7-59: Kontinuierliche Abarbeitung und Einmalige Abarbeitung

Ereignissteuerung

Eigenschaften der Ereignissteuerung

In fast allen Verarbeitungsmaschinen sind mehrere Achsen am Prozess beteiligt. Die Bewegungsaufgaben, welche die einzelnen Achsen dabei zu erledigen haben, sind in den meisten Fällen voneinander abhängig und ergeben sich aus der Anwendungsaufgabe.

So muss die Bewegung einer Achse oft genau an der Stelle beginnen, an der eine andere Achse eine ganz spezielle Position erreicht hat oder sich für eine gewisse Zeit in einem Bewegungsschritt befunden hat. Im nachfolgenden Bild werden diese Zusammenhänge exemplarisch veranschaulicht.

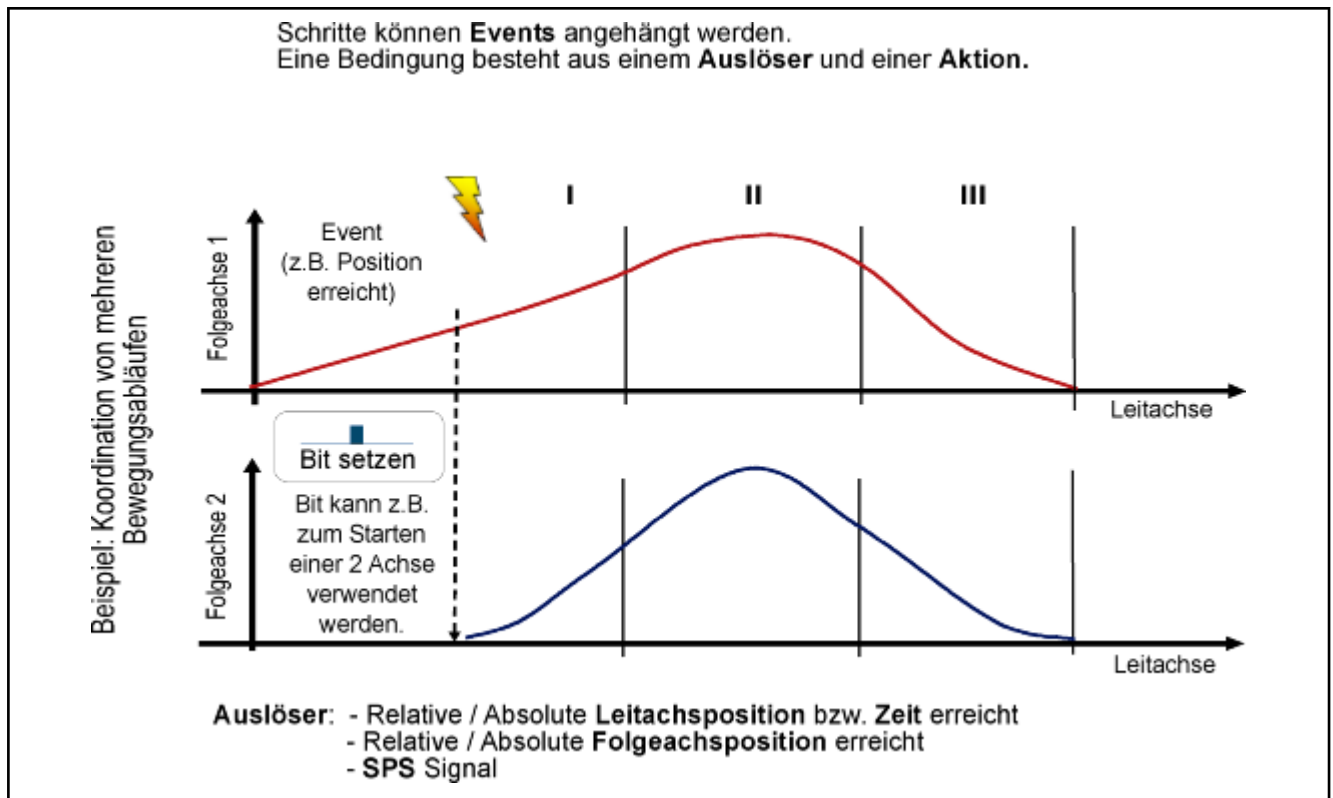


Abb. 7-60: Beispiel einer Ereignissteuerung

Events eignen sich hier sehr gut, um diese Punkte innerhalb des Bewegungsprofils zu markieren. Auf diese Punkte kann dann sehr bequem innerhalb einer SPS über die AxisData-Struktur reagiert werden. Es können Anschlussbewegungen anderer Achsen gestartet oder über den weiteren Verlauf der Abarbeitung entschieden werden. Es ergibt sich eine dynamische "Bewegungskette", die in ihrer Realisierung innerhalb einer SPS, die Abhängigkeiten der Maschine widerspiegelt.

An die Bewegungsschritte können Events angehängt werden. Ein solches Event besteht aus einem Auslöser und einer Aktion.



Ereignisse (Events) funktionieren nicht, wenn sich die Leitachse in negative Richtung (rückwärts) bewegt.

Der Auslöser dient zur Erkennung von Zuständen der Steuervariablen. Diese Zustände sind:

- **Relative/Absolute Leitachseposition erreicht**
Beschreibt das Erreichen einer relativen/absoluten Position der Leitachse. Ähnlich einem Nockenschaltwerk kann die aktuelle Position einer Leitquelle überwacht werden. Überfährt die Leitachse im aktuellen Bewegungsschritt eine vorgegebene Position, dann tritt das Ereignis ein
- **Relative/Absolute Folgeachseposition erreicht**
Das Erreichen einer relativen/absoluten Position der Folgeachse. Das gleiche Konzept lässt sich auch auf die Position der Folgeachse anwenden
- **SPS-Signal**
Aktionen können durch eine SPS ausgelöst werden. Events werden an die SPS gemeldet oder starten direkt eine Aktion

- Zeitgesteuertes Abbrechen

Der Schritt selbst ist nicht zeitgesteuert, besitzt also keinen Zeit-Master, sondern eine Leitachse zu der synchron gefahren werden soll. Dies lässt sich erreichen durch Verknüpfung eines Ereignisses, welches die Verfahrzeit seit Bewegungsschrittbeginn überwacht, und einer Aktion, die einen Abbruch des aktuellen Bewegungsschrittes bewirkt. Das resultierende Bewegungsprofil lässt sich damit generisch für verschiedene Leitachsgeschwindigkeiten verwenden

- Überwachung für Zeit-Schritte

In Bezug auf die Zeit-Master-Funktionalität lassen sich die Ereignisse auch zur Überwachung der verschiedenen Leitquellen nutzen. Je nach Bewegungsaufgabe kann zum Beispiel ein Event so gesetzt werden, dass während eines Bewegungsschrittes der an einen Zeit-Master gekoppelt ist, der Verfahrweg der Leitachse überwacht wird. Auf diese Weise könnte eine Fehlerreaktion durchgeführt werden, falls die Leitachse sich in dieser Zeit zu weit bewegt hat. Verschiedene Prozesszustände können vom Anwender mit Hilfe der Events auf diese Weise sehr einfach und komfortabel abgefangen werden. In einer SPS lässt sich dann darauf reagieren

Die Aktion ist ein aktives Element das für die Aktivierung von bestimmten Variablen verantwortlich ist.

Folgende Aktionen sind möglich:

- Bit sofort setzen

Es wird einer der 16 zur Verfügung stehenden Bits im AxisData sofort gesetzt

- Bit am Ende des Bewegungsschritts setzen

Es wird einer der 16 zur Verfügung stehenden Bits im AxisData am Ende des Bewegungsschritts gesetzt

- Bit am Ende des Profils setzen

Es wird einer der 16 zur Verfügung stehenden Bits im AxisData am Ende des Profils gesetzt

- Bit sofort setzen und mit dem nächsten Bewegungsschritt fortfahren

Bewirkt das sofortige Abbrechen des aktuellen Bewegungsschrittes. Der Bewegungsschritt wird also nicht zu Ende abgearbeitet, sondern es wird aus der laufenden Bewegung direkt mit dem nächsten Bewegungsschritt begonnen. Handelt es sich dabei um einen Flex-Bewegungsschritt, kann dieser Wechsel stoß- und ruckfrei erfolgen.

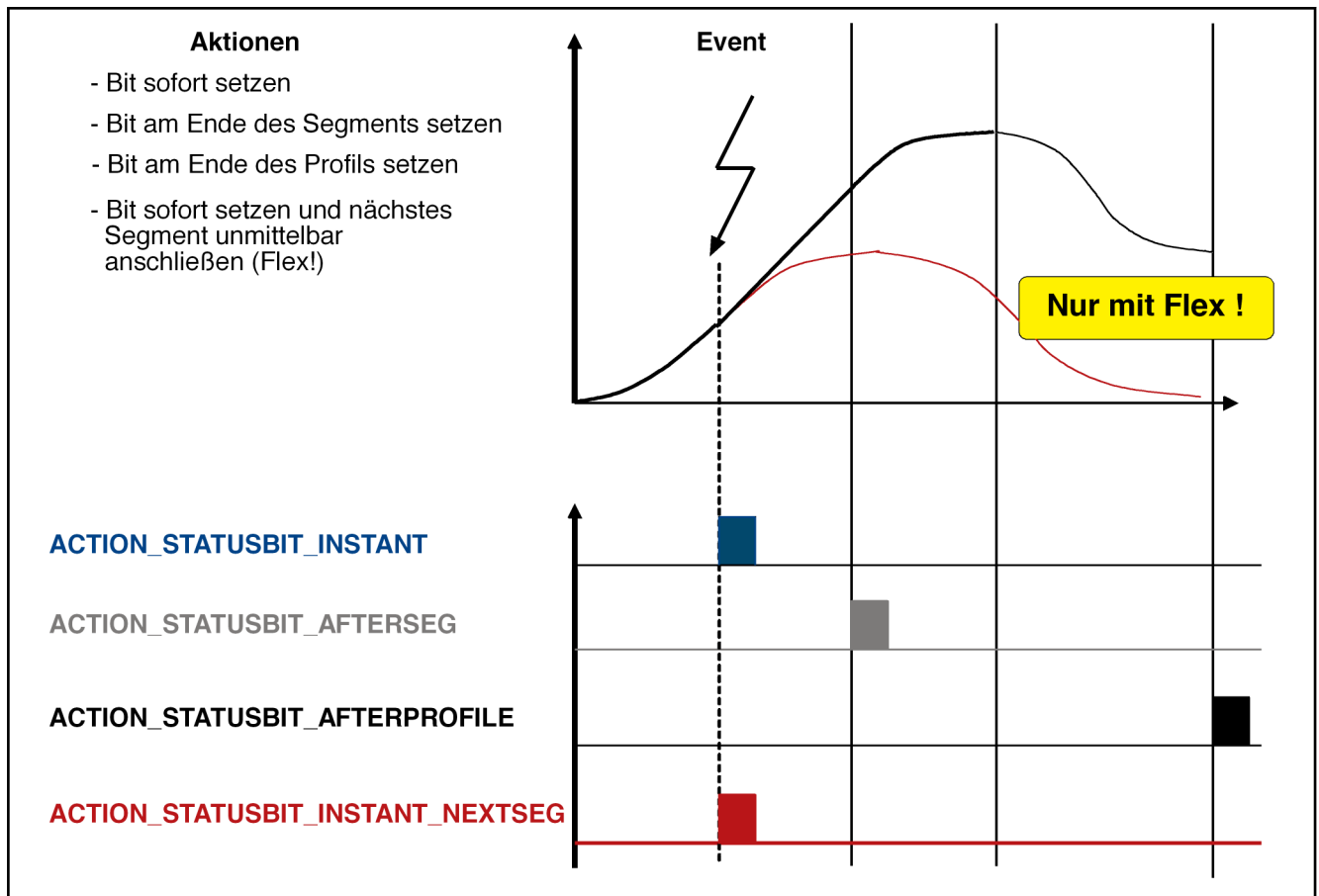


Abb. 7-61: Vorstellung der möglichen Aktionen

Die Ereignisse können entweder über den SPS-Funktionsbaustein MB_ChangeFlexEventSet oder über die IndraWorks-Oberfläche konfiguriert werden.

Zuordnung Bewegungsprofil und Achse

Pro Achse können bis zu vier Profile angelegt werden die wiederum aus max. 16 Bewegungsschritten erstellt werden können. Die einzelnen Bewegungsschritte können entweder über bestimmte Bewegungsgesetze (VDI 2143, und spezielle Bewegungsgesetze) oder über die darauf referenzierten Punktetabellen definiert werden. Die Punktetabellen sind in Form von C-Parameter (C-0-2001 - C-0-2099) angelegt. Die Punktetabellen können entweder über den SPS-Funktionsbaustein MB_ChangeCamData oder über die IndraWorks-Oberfläche konfiguriert werden.

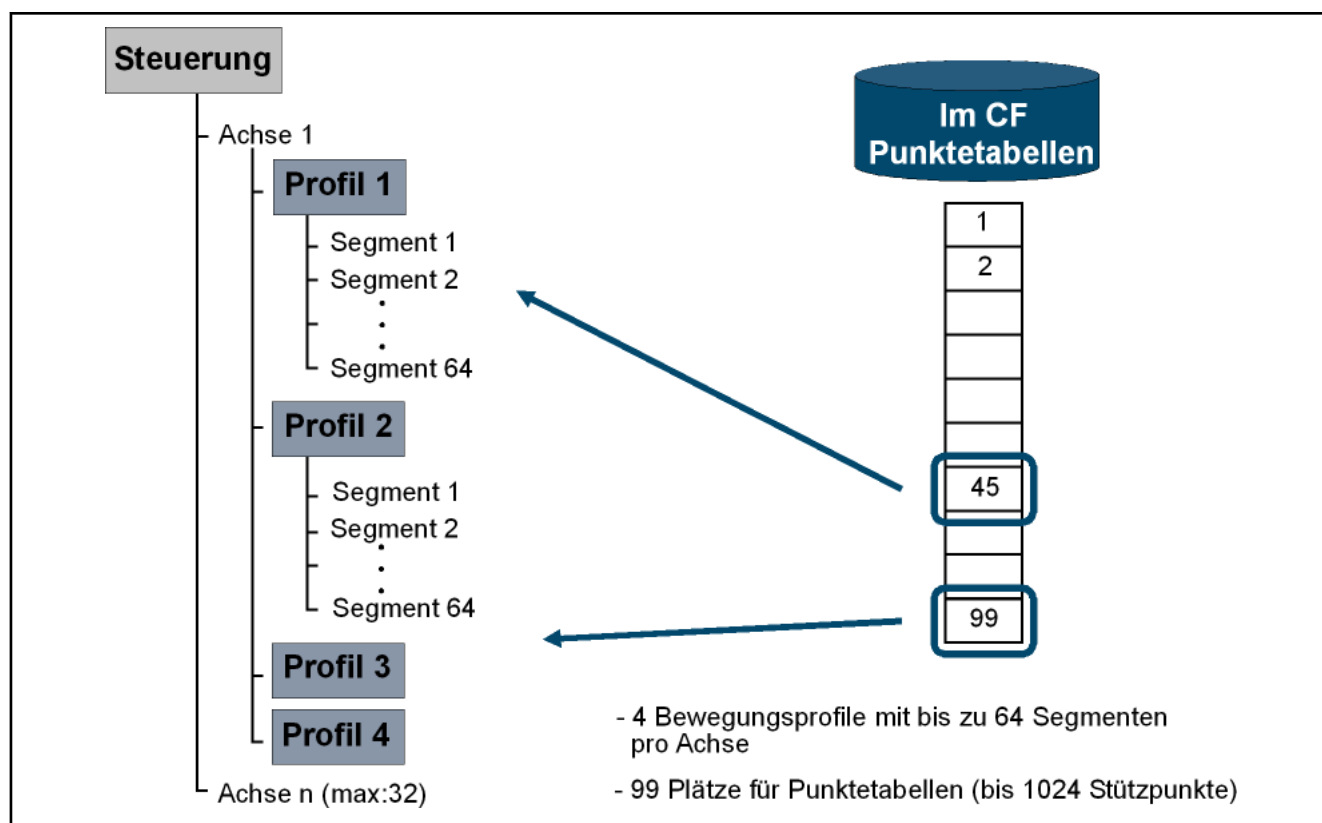


Abb. 7-62: Zuordnung Bewegungsprofil und Achse

FlexProfile – Konfiguration

Übersicht

Die Konfiguration von FlexProfiles kann entweder über den FlexProfile-Editor der IndraWorks-Oberfläche oder über die zur Verfügung stehenden Funktionsbausteine der SPS durchgeführt werden (siehe nachfolgende Abbildung).

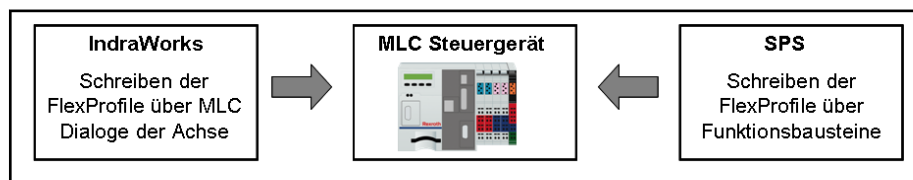


Abb. 7-63: FlexProfile Konfigurationsmöglichkeiten

Der FlexProfile-Editor (IndraWorks) ist ein Werkzeug das den Benutzer dabei unterstützt, übersichtlich und exakt Bewegungsprofile für die entsprechenden Kopplungserfordernisse zu erstellen und zu modifizieren. Für diesen Vorgang stehen mehrere Optionen zur Verfügung.

Konfiguration über SPS-Bausteine

Die SPS-Steuerung stellt insgesamt vier Funktionsbausteine zur Verfügung, welche die Nutzung der FlexProfile ermöglicht. Diese Funktionsbausteine können prinzipiell in zwei Gruppen aufgeteilt werden.

Zur ersten Gruppe gehören die FB "MB_ChangeFlexProfileSet", "MB_ChangeFlexEventSet" und "MB_ChangeCamData", die das Schreiben und Konfigurieren von FlexProfilen und Punktetabellen ermöglichen.

Zur zweiten Gruppe gehört der FB "ML_FlexProfile", der das Starten eines FlexProfiles erlaubt.

Mit dem FB "MB_ChangeFlexProfileSet" wird ein FlexProfile konfiguriert. Die einzelnen Bewegungsschritte werden durch Strukturen definiert (siehe FB-Beschreibung). Dabei ist zu beachten, dass während der Bewegungsschrittkonfiguration nicht alle Strukturelemente definiert sein müssen, da diese Strukturelemente standardmäßig einen Defaultwert besitzen.

Analog zum FB "MB_ChangeFlexProfileSet" gibt es den FB "MB_ChangeFlexEventSet", mit dem Events an die jeweiligen Bewegungsschritte des Flex-Profils geschrieben werden. In diesem Fall wird die Konfiguration auch mit Strukturen durchgeführt.

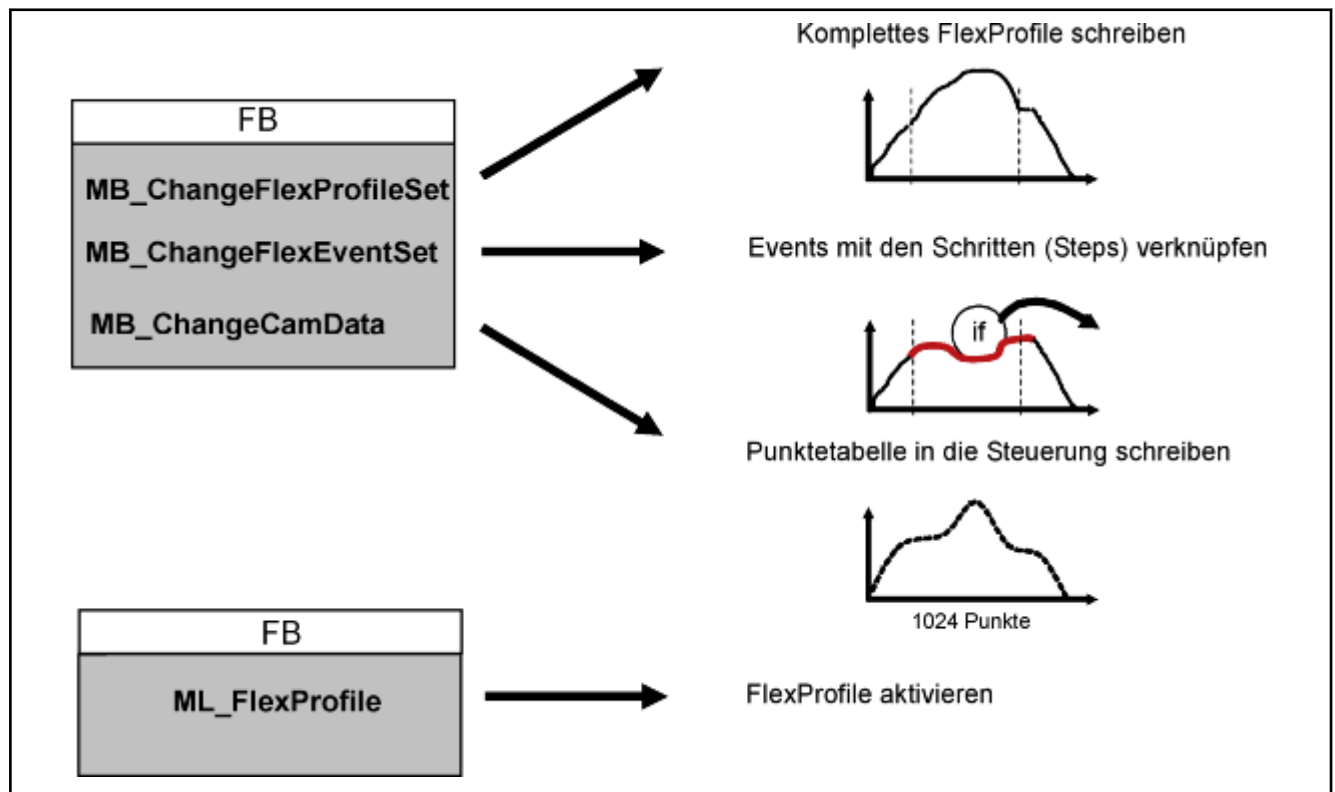


Abb. 7-64: Übersicht über die SPS Bausteine

Schließlich können die jeweiligen Bewegungsschritte mit Punktetabellen verlinkt werden. Diese Punktetabellen sind unter den C-Parametern ("C-0-2001, ELS, Punktetabelle1" ... "C-0-2099, Kurventabelle 99") definiert und können mit dem FB "MB_ChangeCamData" geschrieben werden.

Konfiguration über IndraWorks

Durch Anklicken des Eintrags "FlexProfile" im Achsbaum des gewünschten Projekts und der gewünschten Achse öffnet sich ein Dialog in dem die allgemeine Profilkonfiguration vorgenommen werden kann.

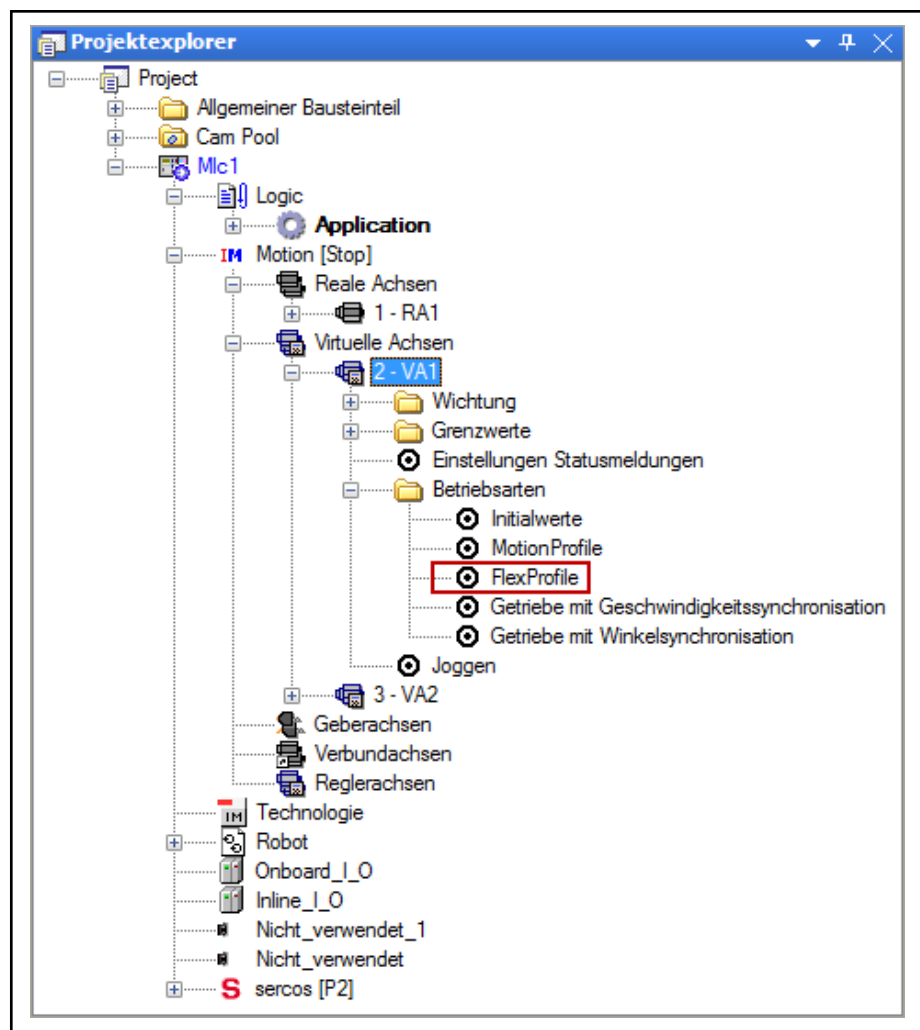


Abb. 7-65: Lokalisierung des FlexProfiles in der Achsstruktur

Über entsprechende Einstellungsoptionen können FlexProfile-Bewegungsprofile angelegt bzw. modifiziert werden. Weiterhin werden verschiedene Parameter visualisiert, die im Zusammenhang mit dem Betriebszustand FlexProfile stehen, z. B. Leitachspannung, Offsets, Winkelverschiebung, elektronisches Getriebe u.v.m. ...

Zunächst wird die Wirkungskette zwischen Leit- und Folgeachse sowie deren aktueller Status dargestellt.

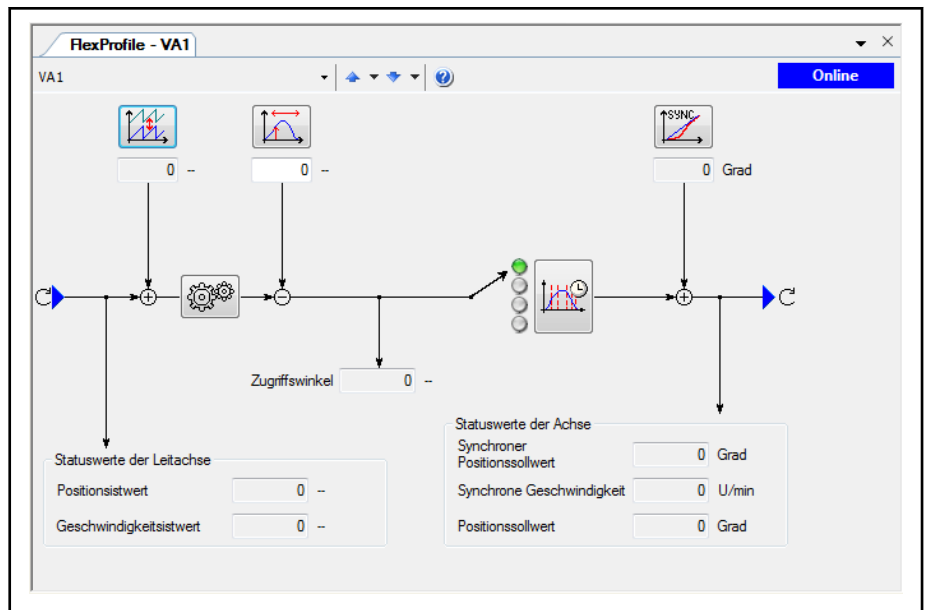


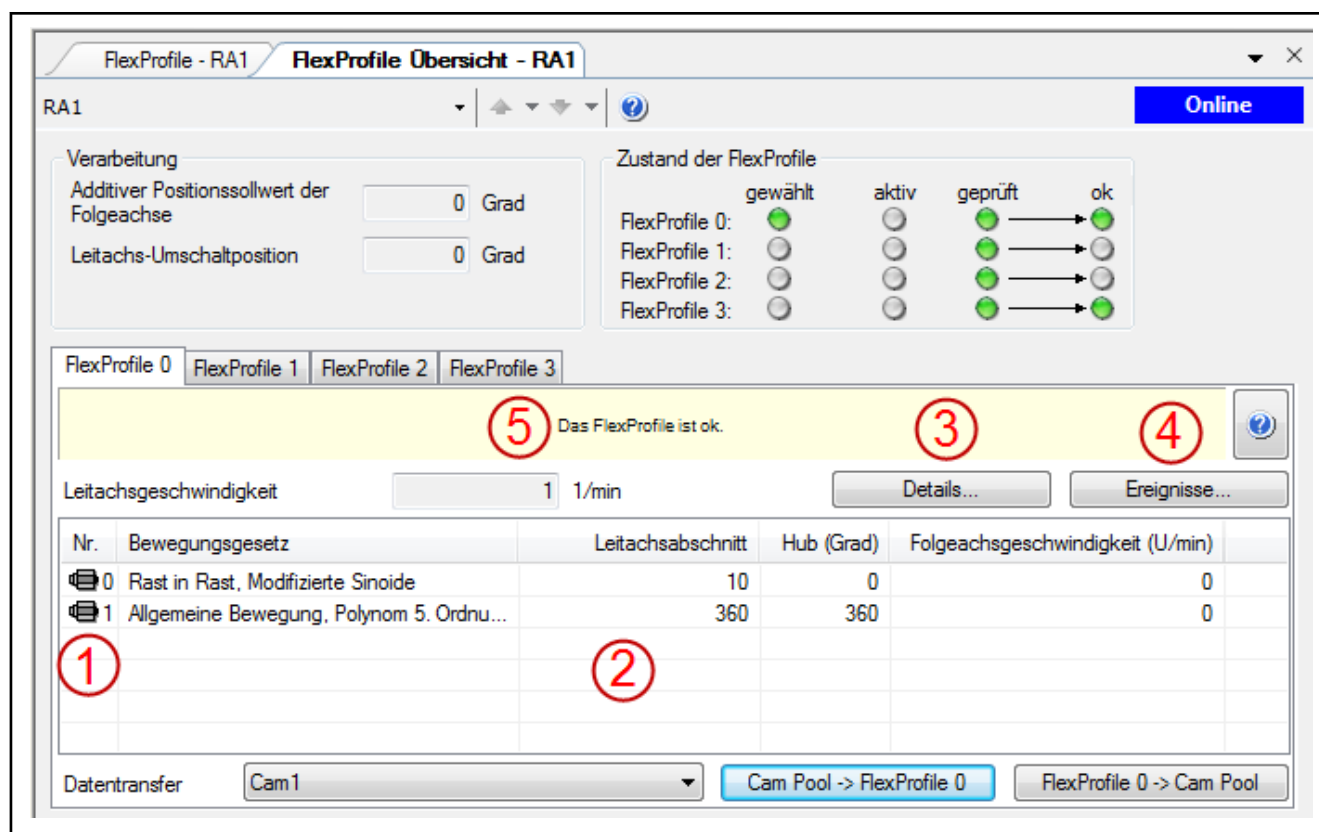
Abb. 7-66: FlexProfile, Wirkungskette zwischen Leit- und Folgeachse

Zu den FlexProfile-Bewegungsprofilen gelangt man durch einen Klick auf das Symbol "FlexProfile" in der Mitte des Dialogfensters (siehe [Abb. 7-66 "FlexProfile, Wirkungskette zwischen Leit- und Folgeachse" auf Seite 653](#)). In diesem Fenster wird die aktuelle FlexProfile-Konfiguration angezeigt. Diese Information ist für alle Bewegungsprofile der Achse verfügbar.



Es können 4 FlexProfile-Bewegungsprofile auf der Achse abgelegt werden.

Des Weiteren werden im Statusfenster die Zustände der Bewegungsprofile und deren Verarbeitungsstatus angezeigt. Fehler in der Profildefinition werden im darüber liegenden Statusfenster gemeldet. Die Erstellung eines neuen bzw. die Modifikation eines vorhandenen Bewegungsprofils kann über die Schaltfläche **Details** (siehe ③ in [Abb. 7-67 "FlexProfile Übersichtsfenster" auf Seite 654](#)) vorgenommen werden.

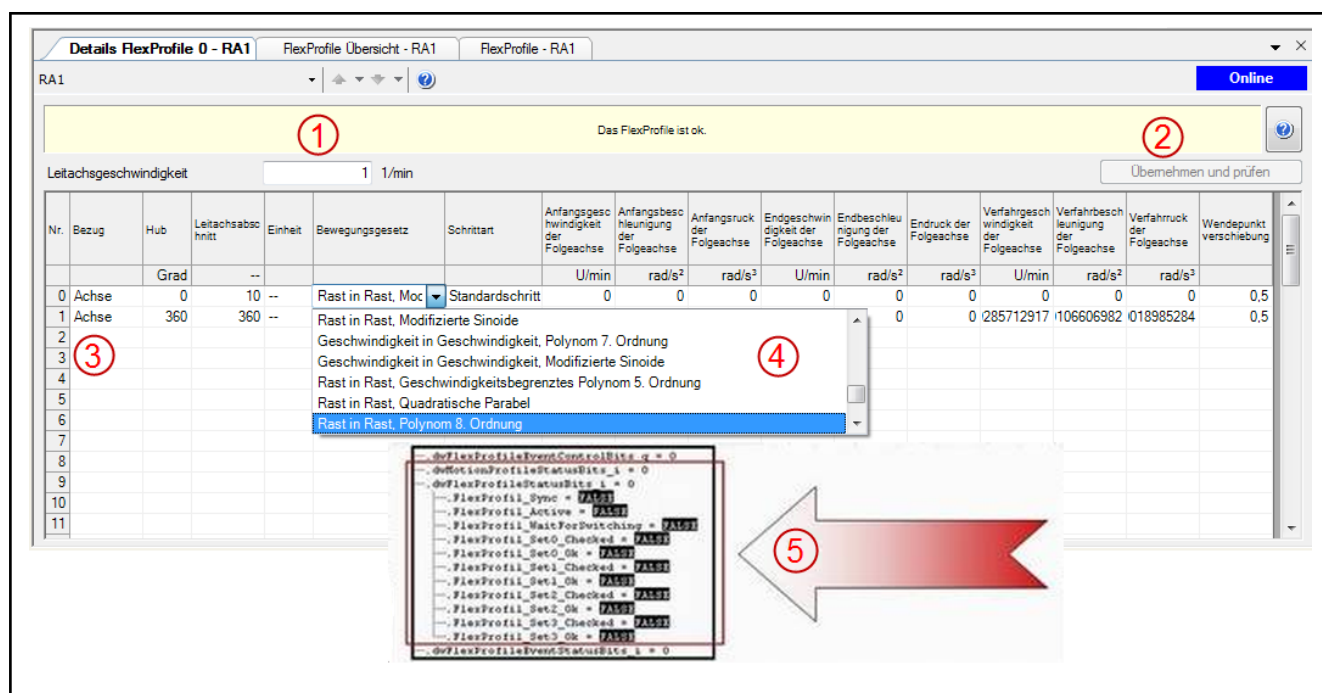


- ① Symbolische Darstellung des Segment-Typs (Achse oder Zeit)
- ② FlexProfile-Einstellungen
- ③ FlexProfile-Konfigurator
- ④ Ereignis-Konfigurator
- ⑤ Fehleranzeige

Abb. 7-67: FlexProfile Übersichtsfenster

Nach Abschluss der Aktion wird automatisch der FlexProfile-Editor geöffnet. Es wird erstmal eine leere Konfigurationstabelle gezeigt, in der jede Zeile einen Profilschritt definiert. Die dazu benötigten Leitachsquellen, Bewegungsgesetze, Bewegungsschritt-Typen können aus einem Dropdown-Menü ausgewählt werden. Nach beendeter FlexProfile-Konfiguration müssen die Änderungen in die Steuerung übertragen werden. Dies wird durch die Betätigung der Schaltfläche **Übernehmen und Prüfen** (siehe ② in Abb. 7-68 "FlexProfile Konfigurationsfenster" auf Seite 655) ausgelöst.

Es gilt zu berücksichtigen, dass nur dann ein Bewegungsprofil gestartet werden kann, wenn das Bewegungsprofil geprüft und als gültig markiert wurde. Die Überprüfung beinhaltet mehrere Plausibilitätstest wie z. B. ungültige Randwertkombinationen.

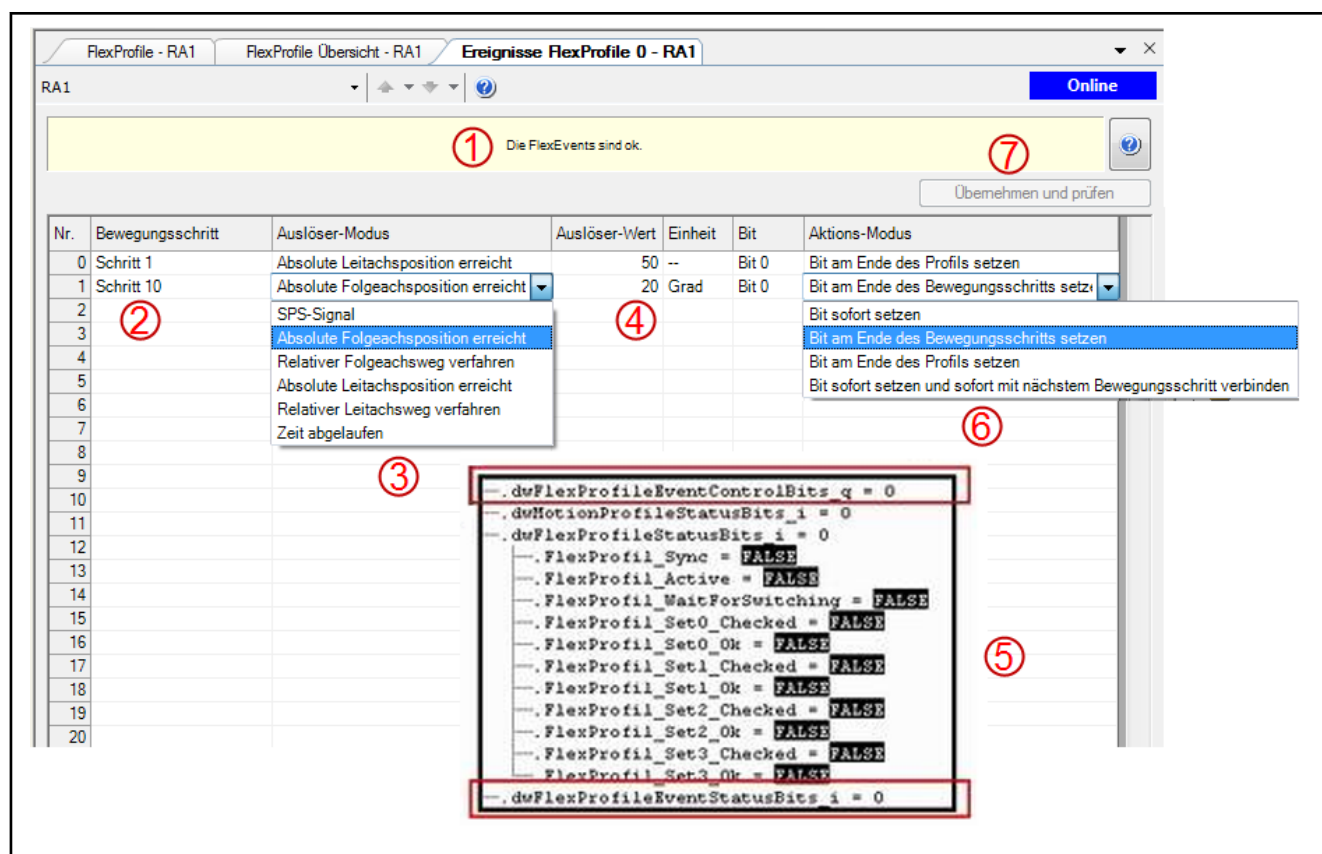


- ① Leitachsgeschwindigkeit
 - ② Übernahme und Überprüfung der Konfiguration
 - ③ Wahl der Leitachsquellen
 - ④ Bewegungsgesetze und Bewegungs-Typen aus einer Liste auswählbar
 - ⑤ FlexProfile-Informationen in der AxisData
- Abb. 7-68: FlexProfile Konfigurationsfenster



Erfolgt das Schreiben des Profils über die SPS-Bausteine, werden die Daten nicht remanent in der Steuerung bzw. auf der Compact-Flash-Karte abgelegt.

Über die Befehlsschaltfläche **Ereignisse** (siehe ④ in Abb. 7-67 "FlexProfile Übersichtsfenster" auf Seite 654) können die Ereignisse den jeweiligen Bewegungsschritten des Profils zugeordnet werden. Es wird eine leere Konfigurationstabelle gezeigt in der jede Zeile ein neues Ereignis definiert. Die dazu benötigten Aktionen und Auslöser können aus einem Dropdown-Menü ausgewählt werden. Die Ereignisse müssen in die Steuerung durch die Betätigung der Schaltfläche **Übernehmen und Prüfen** (siehe ② in Abb. 7-68 "FlexProfile Konfigurationsfenster" auf Seite 655) übertragen werden.



- ① Diagnosefenster
- ② Bewegungsschritte aus einer Liste auswählbar
- ③ Auslöser aus einer Liste wählbar
- ④ Angabe der Triggerwerte
- ⑤ FlexProfile-Information in der AxisData
- ⑥ Aktion aus einer Liste wählbar
- ⑦ Übernahme und Prüfung der Konfiguration

Abb. 7-69: Event-Konfigurationsfenster

Konfiguration über CamBuilder

Die Beschreibung des CamBuilders ist in der Dokumentation "Rexroth IndraWorks 14VRS CamBuilder" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6) enthalten.

7.14 Messtaster

7.14.1 Einleitung



Die Messtaster-Funktion steht nur bei Steuerungen auf Hardware-Basis IndraControl L zur Verfügung.



Bei IndraLogic XLC Lxx-Steuerungen steht die Messtaster-Funktion nur bei Varianten mit Sercos Interface zur Verfügung.

Die Messtaster-Funktion erlaubt mittels eines binären Sensors (Messtaster) eine hochgenaue Positionserfassung im laufenden Fertigungsprozess. Auf Basis der ermittelten Werte können evtl. notwendige Positionskorrekturen zur optimalen Abstimmung zwischen Produkt und Fertigungsprozess vorgenom-

men werden. Anwendungsbeispiele: Druckmarkenerkennung, Registerregler in Druck- und Verpackungsindustrie sowie der Blechverarbeitung.

7.14.2 Merkmale

Messtaster besitzen folgende Eigenschaften:

- Bis zu 72 Messtaster-Eingänge, abhängig von der Hardware-Ausführung
- 100 Messtaster-Auswerteeinheiten
- Mess-Signale können Positionswerte von allen konfigurierten Achsen sein
- Freie Zuordnung von Messtaster-Eingang zu Auswerte-Einheit und Achse
- Messung von Positionswertdifferenzen
- Erfassung von Zeitabständen zwischen Mess-Signalen
- Auslösung der Messung durch positive und/oder negative Messtaster-Signalfanken
- Einzelmessung oder fortlaufende Messung wählbar
- Zählung der Messereignisse bei fortlaufender Messung
- Festlegung eines Lage-Wertebereichs ("Erwartungsfenster") pro Messtaster, in dem Messungen erfolgen sollen (Aktivierung eines "Ausfallzählers" bei Durchlaufen des Erwartungsfensters ohne Messereignis)

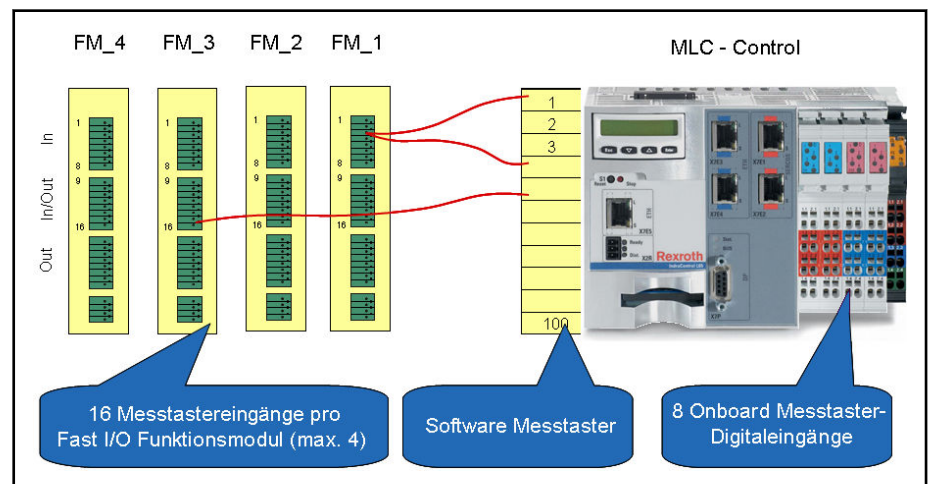


Abb. 7-70: Messtaster Hardwarearchitektur

7.14.3 Funktionsbeschreibung

Der Messtastereingang wertet den Spannungspegel des Messtastersignals digital aus, d. h. es werden nur die Signalzustände "high" (1) oder "low" (0) erkannt. Bei Betätigung des Messtasters wechselt der Signalzustand; der Messtastereingang meldet eine steigende (positive) oder fallende (negative) Schaltflanke.

Die Bereiche der Signalpegel für "high" (1) und "low" (0) der "schnellen" Digitaleingänge sind beschrieben in Dokumentation "IndraControl Lxx 14VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC"](#) auf Seite 6).

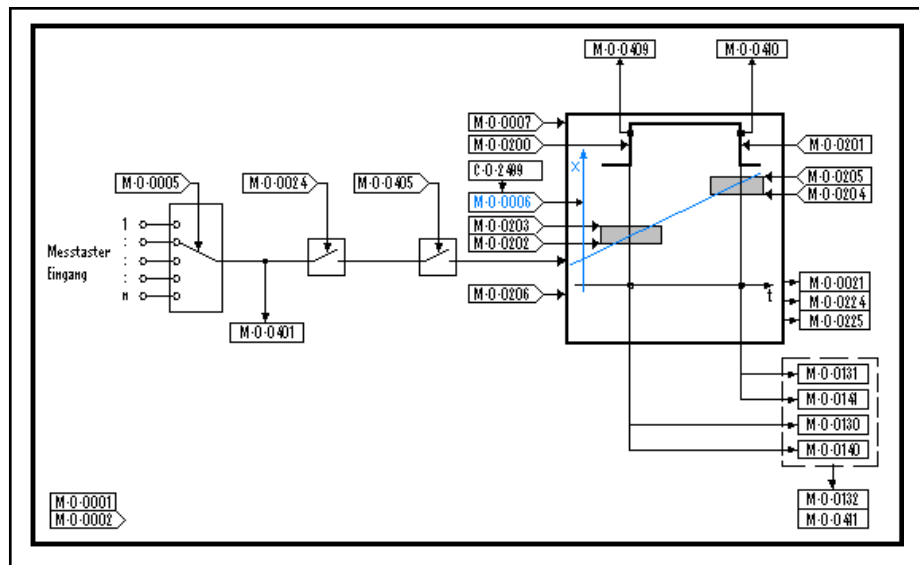


Abb. 7-71: Übersicht und Wirkungsweise der messtasterbezogenen Parameter

Nachfolgend werden die messtasterbezogenen Parameter aufgelistet:

M-Parameter-Datensatz für jeden Messtaster

M-0-0001, Logische Messtasternummer
M-0-0002, Messtasterbezeichnung
M-0-0005, Auswahl Eingang
M-0-0006, Signalauswahl
M-0-0007, Steuerwort
M-0-0009, Oszi: Liste aller oszilloskopierbaren M-Parameter
M-0-0010, Liste aller M-Parameter
M-0-0016, Projektidentifikationsnummer
M-0-0021, Statuswort
M-0-0024, Kommando: Aktivierung
M-0-0130, Messwert, positive Flanke
M-0-0131, Messwert, negative Flanke
M-0-0132, Differenzwert
M-0-0133, Zeitdifferenz
M-0-0140, Zeitstempel, positive Flanke
M-0-0141, Zeitstempel, negative Flanke
M-0-0200, Totzeitkompensation, positive Flanke
M-0-0201, Totzeitkompensation, negative Flanke
M-0-0202, Startposition des Erwartungsfensters, positive Flanke
M-0-0203, Endposition des Erwartungsfensters, positive Flanke
M-0-0204, Startposition des Erwartungsfenster, negative Flanke
M-0-0205, Endposition des Erwartungsfenster, negative Flanke

M-0-0206, Maximale Anzahl der Markenausfälle
M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke
M-0-0225, Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke
M-0-0401, Eingangsstatus
M-0-0405, Freigabe
M-0-0409, Zähler der Messwerte, positive Flanke
M-0-0410, Zähler der Messwerte, negative Flanke
M-0-0411, Zähler der Differenzwerte
M-0-1000, Kommando: Basisparameter laden des Messtasters
M-0-2100, Liste der zu sichernden M-Parameter

Gemeinsame C-Parameter für alle Messtaster

- C-0-2499, Messtaster, IDN-Liste Signalauswahl

Der aktuell erkannte Signalzustand am jeweiligen Messtastereingang wird im Parameter [M-0-0401](#) angezeigt. Ist der Eingang an einem Funktionsmodul, muss das Funktionsmodul aktiviert sein (Status-LED leuchtet grün).

7.14.4 Genauigkeit

Die Positionswerte werden von der Steuerung im Raster der eingestellten Sercos Zykluszeit empfangen, oder vom Antrieb gebildet. Der dem Zeitpunkt der Signalflanke zugehörige Positionswert wird durch konfigurierbare Interpolation zwischen dem aktuellen und dem nachfolgenden Positionswert ermittelt ([M-0-0007](#), Steuerwort).

7.14.5 Messtaster Datenerfassung

Aktivierung der Messwertaufnahme

Eine Schaltflanke am Messtastereingang kann die Aufnahme eines Messwertes auslösen ("Trigger"). Schaltflanken führen jedoch nur dann zur Aufnahme eines Messwerts, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Der entsprechende Hardwareingang wurde im Parameter "[M-0-0005](#), Auswahl Eingang" gewählt
- Die Voreinstellung zur Messwertaufnahme bei positiver oder/und negativer Schaltflanke an dem jeweiligen Messtastereingang wurde in "[M-0-0007](#), Steuerwort" aktiviert
- Die Messwertaufnahme wurde über "[M-0-0024](#), Kommando: Aktivierung" aktiviert
- Der betreffende Messtastereingang zur Messwertaufnahme wurde im "[M-0-0405](#), Freigabe" freigegeben

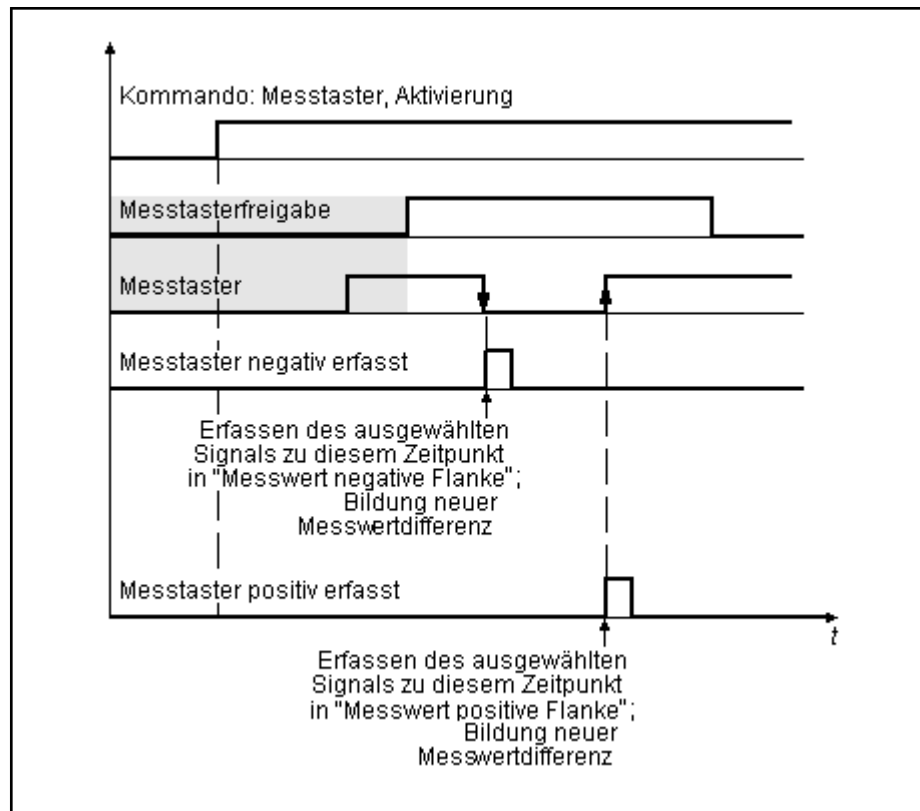


Abb. 7-72: Auswertung der Messtastersignalfanken (bei eingeschalteter Auswertung der positiven und negativen Flanke in M-0-0007)

Hierbei stehen im Parameter "M-0-0021, Statuswort" das Bit 0 und 1 genau für einen Zyklus an. Im nächsten Zyklus werden die Bits wieder auf 0 gesetzt, es sei denn, es trat erneut ein Messtasterereignis auf.

Auswahl des Mess-Signals

Die Auswahl des Signals, dessen Wert beim jeweiligen Messwert-Trigger gemessen wird, erfolgt durch Eintrag der betreffenden IDN in den Parameter "M-0-0006, Signalauswahl".

Die IDN der den auswählbaren Mess-Signalen zugeordneten Parameter sind in "C-0-2499, Messtaster, IDN-Liste Signalauswahl" aufgelistet.

Modus der Messwertaufnahme

Im Steuerparameter M-0-0007 kann für jeden Messtaster der Modus der Messung eingestellt werden. Die Messwertaufnahme muss aktiviert sein.

Folgende Freigabe-Modi sind möglich:

- **Einzelmessung** - Nach Freigabe des jeweiligen Messtasters (M-0-0405) wird nur beim ersten Messwert-Trigger ein Wert aufgenommen. Vor jeder weiteren Messung ist eine erneute Messtasterfreigabe erforderlich!
- **Fortlaufende Messung** - Nach Freigabe des jeweiligen Messtasters (M-0-0405) wird bei jedem Messwert-Trigger ein neuer Messwert aufgenommen

Außerdem können in Parameter M-0-0007 weitere Konfigurationen der Messwertaufnahme voreingestellt werden:

- Eingrenzung eines Bereichs für Positionswerte (Erwartungsfenster), in dem Messungen erfolgen können

- Für das "Erwartungsfenster" kann eine Trigger-Ausfallüberwachung aktiviert werden, die ein Durchfahren dieses Bereiches ohne Messereignis registriert

Speicherung von Messwerten

Abhängig von der als Messwert-Trigger aktivierten Schaltflanke des Messtastersignals (Einstellung in [M-0-0007](#)) wird der Messwert des aus dem Listenparameter C-0-02499 ausgewählten Signals in einem der folgenden Parameter gespeichert:

- [M-0-0130](#), Messwert, positive Flanke
- [M-0-0131](#), Messwert, negative Flanke

Bei fortlaufender Messung, wie auch bei Einzelmessung, wird zudem immer die Differenz aus den letzten beiden Messwerten des gleichen Messtasters gebildet, die bei gegensätzlichem (positiv/negativ/positiv ...) Messwert-Trigger gemessen wurden (Einstellung in [M-0-0007](#)). Diese Differenz wird im Parameter "[M-0-0132](#), Differenzwert" gespeichert. Die Art der Differenzmessung kann ferner über den Parameter [M-0-0007](#) verändert werden.

Folgende Einstellungen sind möglich:

- Differenz von negativer zu negativer Flanke
- Differenz von positiver zu negativer Flanke
- Differenz von negativer zu positiver Flanke
- Differenz von positiver zu positiver Flanke

Totzeitkompensation

Über die folgenden Parameter kann die Signallaufzeit vom tatsächlichen Auftreten des Messtasterereignisses bis zum Erkennen in der Steuerung kompensiert werden:

- [M-0-0200](#), Totzeitkompensation, positive Flanke
- [M-0-0201](#), Totzeitkompensation, negative Flanke

Die Totzeit ist optimal eingestellt, wenn die ermittelte Position unabhängig von der Achsgeschwindigkeit konstant bleibt. Diese Eigenschaft kann man ausnutzen um die im System vorhandene Totzeit zu ermitteln.

Die ermittelte Messtasterposition ergibt sich aus:

$$P_{\text{Ern}} = P_{\text{Ist}} + v_{\text{Ist}} \cdot T_{\text{Tot}}$$

Abb. 7-73: Ermitteln der Masterposition

Mit

P_{Ern} : Ermittelte Messtasterposition

P_{Ist} : Position der Achse beim Eintreten des Messtasterereignisses

v_{Ist} : Istgeschwindigkeit der Achse

T_{Tot} : Totzeit des Messtastereingangs

misst man nun bei zwei unterschiedlichen Geschwindigkeiten die Messtasterposition, errechnet sich die Totzeit, unter der Annahme dass die Totzeit konstant ist, wie folgt:

$$T_{\text{Tot}} = \frac{P_{\text{Ern2}} - P_{\text{Ern1}}}{v_{\text{Ist2}} - v_{\text{Ist1}}}$$

Abb. 7-74: Totzeitberechnung

$P_{\text{Er}m1}$, $P_{\text{Er}m2}$: Ermittelte Messtasterposition bei Messung 1 und Messung 2

$v_{\text{Ist}1}$, $v_{\text{Ist}2}$: Istgeschwindigkeit der Achse bei Messung 1 und Messung 2

T_{Tot} : Totzeit des Messtastereingangs



Die Totzeit kann einen maximalen Wert von 128 Zyklen annehmen.

Beispiel An einer Achse ist ein Messtaster angeschlossen. Es soll die Totzeit für die positive und die negative Flanke ermittelt werden.

Für die Messung sind die Parameter "M-0-0200, Totzeitkompensation, positive Flanke" und "M-0-0201, Totzeitkompensation, negative Flanke" auf 0 zu stellen!

Anschließend wird die entsprechende Achse mit 10 U/min verfahren und der "M-0-0130, Messwert, positive Flanke" und "M-0-0131, Messwert, negative Flanke" aufgezeichnet.

Um das Geberrauschen sowie Ungenauigkeiten die z. B. durch die Abtastung des Messtastersensors auftreten zu reduzieren, wurden über mehrere Messungen die Messwerte aufgezeichnet. Hierbei ergab sich der Mittelwert vom M-0-0130 mit 100° und der Mittelwert vom M-0-0131 mit 110°.

Die selbe Messung wird nun mit 3000 U/min wiederholt. Hierbei ergab sich der Mittelwert vom M-0-0130 mit 101° und der Mittelwert vom M-0-0131 mit 112°.

Die Totzeit für die positive Flanke berechnet sich zu:

$$T_{\text{TotPos}} = \frac{101^\circ - 100^\circ}{3000 \left[\frac{\text{U}}{\text{min}} \right] - 10 \left[\frac{\text{U}}{\text{min}} \right]} = \frac{1^\circ}{2990 \cdot \frac{360^\circ}{60s}} = 55.74ns$$

Abb. 7-75: Totzeitberechnung für positive Flanke

Die Totzeit für die negative Flanke berechnet sich zu:

$$T_{\text{TotNeg}} = \frac{110^\circ - 112^\circ}{3000 \left[\frac{\text{U}}{\text{min}} \right] - 10 \left[\frac{\text{U}}{\text{min}} \right]} = \frac{1^\circ}{2990 \cdot \frac{360^\circ}{60s}} = 111.48ns$$

Abb. 7-76: Totzeitberechnung für negative Flanke

Neustart oder Deaktivierung der Messwertaufnahme

Ein Neustart der Einzelmessung oder der fortlaufenden Messung wird durch Rücksetzen (1 $\Rightarrow$ 0) und erneutes Setzen (0 $\Rightarrow$ 1) des Parameters für die Messtaster-Freigabe ausgelöst:

- M-0-0405, Freigabe

Gelöscht werden dabei:

- M-0-0021, Statuswort
- M-0-0130, Messwert, positive Flanke
- M-0-0131, Messwert, negative Flanke
- M-0-0132, Differenzwert
- M-0-0140, Zeitstempel, positive Flanke
- M-0-0141, Zeitstempel, negative Flanke

- [M-0-0224](#), Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke
- [M-0-0225](#), Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke
- [M-0-0409](#), Zähler der Messwerte, positive Flanke
- [M-0-0410](#), Zähler der Messwerte, negative Flanke
- [M-0-0411](#), Zähler der Differenzwerte

Messwertstatus

Bei jedem Messereignis wird eine Statusinformation gebildet und für jeden Messtaster, abhängig von der Polarität des zugehörigen Messwert-Triggers, ein Zähler inkrementiert. Dies ist vor allem bei fortlaufender Messung vorteilhaft, um neue Messereignisse zu erkennen. Diese Statusinformation wird im jeweils zugehörigen Parameter angezeigt:

- [M-0-0021](#), Statuswort
- [M-0-0409](#), Zähler der Messwerte, positive Flanke
- [M-0-0410](#), Zähler der Messwerte, negative Flanke

7.14.6 Messtaster Erwartungsfenster

Nutzung des Erwartungsfensters

Der Wertebereich des zu messenden Signals, in dem Messtaster-Signalflanken zur Messwertaufnahme führen, kann eingegrenzt werden. Bei Eingrenzung werden nur innerhalb des eingestellten Wertebereichs Messwert-Triggersignale erwartet, daher wird dieser Bereich "Erwartungsfenster" genannt. Die Aktivierung der auf das "Erwartungsfenster" eingegrenzten Messwertaufnahme erfolgt getrennt für die positive und negative Flanke im Parameter "[M-0-0007](#), Steuerwort".

Erfassung von Markenausfällen bei aktiviertem "Erwartungsfenster":

Befindet sich der Wert des zu messenden Signals außerhalb des "Erwartungsfensters", führen Messtaster-Signalflanken nicht zur Messwertaufnahme!

Wurde nach vollständigem Durchfahren (Überschreiten beider Wertebereichsgrenzen) keine "Marke" erkannt, die zu einem Messwert-Trigger führte, kann dieser Zustand im Parameter "[M-0-0224](#), Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke" bzw. "[M-0-0225](#), Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke" ausgelesen werden. Dazu muss jedoch im Parameter "[M-0-0007](#), Steuerwort" die "Markenausfallüberwachung" aktiviert werden! Im Wiederholungsfall wird der Wert von [M-0-0224](#) bzw. [M-0-0225](#) inkrementiert. Erreicht der Wert vom [M-0-0224](#) bzw. [M-0-0225](#) die vom Anwender einstellbare Meldeschwelle ([M-0-0206](#), Maximale Anzahl der Markenausfälle), wird ein Bit im Parameter "[M-0-0021](#), Statuswort" gesetzt.

Mit Registrieren eines Messwert-Triggers innerhalb des "Erwartungsfensters" wird der Wert im Parameter [M-0-0224](#) bzw. [M-0-0225](#) gelöscht.

Einstellung des Erwartungsfensters

Die Begrenzungswerte für das "Erwartungsfenster" werden in den folgenden Parametern eingestellt:

- [M-0-0202](#), Startposition des Erwartungsfensters, positive Flanke
- [M-0-0203](#), Endposition des Erwartungsfensters, positive Flanke
- [M-0-0204](#), Startposition des Erwartungsfenster, negative Flanke
- [M-0-0205](#), Endposition des Erwartungsfenster, negative Flanke

Marken-Erkennung

Die Anforderung zur Erkennung einer "Marke" wird durch die Aktivierung von positiver und/oder negativer Signalfanke für den Messtaster festgelegt. Eine "Marke" wird erkannt, wenn beim vollständigen Durchlaufen des Mess-Signals durch das "Erwartungsfenster" in Abhängigkeit der Einstellung im Parameter "**M-0-0007**, Steuerwort" folgendes Ereignis eintrat:

- bei "Aktivierung negativer Flanke Messtaster" wurde negative Signalfanke erkannt
- bei "Aktivierung positiver Flanke Messtaster" wurde positive Signalfanke erkannt
- bei "Aktivierung positiver und negativer Flanke Messtaster" wurde positive und negative Signalfanke erkannt

7.14.7 Überblick der M-Parameter

M-0-0000, Dummy-M-Parameter

Funktion Der Parameter dient als Platzhalter, er hat keine Funktion. Der Parameter kann zyklisch beschrieben und gelesen werden.

Verwendung Totzeit für Schreiben und Lesen ausmessen.

M-0-0001, Logische Messtasternummer

Funktion Aus diesem Parameter kann die logische Messtasternummer gelesen werden. Die Nummer kann von der Nummer des Eingangs an den der Messtaster angeschlossen ist abweichen und kann Werte von 1 bis 100 annehmen.

M-0-0002, Messtasterbezeichnung

Funktion In diesem Parameter kann ein beschreibender Text für die Instanz der Messtasterfunktion gespeichert werden.

Der Text hat keine funktionelle Bedeutung.

M-0-0005, Auswahl Eingang

Funktion Mit diesem Parameter wird der digitale Eingang ausgewählt, der das Triggersignal für die Messtasterfunktion liefern soll.

Es ist möglich, mehreren Instanzen der Messtasterfunktion den gleichen Eingang zuzuweisen, so dass mit einem Triggersignal verschiedene Parameter gleichzeitig erfasst werden können.

IndraMotion MLC L45/L65/L75 / IndraLogic XLC L45/L65/L75

- Eingang 1..8 - Onboard Module
- Eingang 110..117 (Digitale Eingänge), 120..127 (frei konfigurierbare Digitale Eingänge) - Fast I/O 1
- Eingang 210..217 (Digitale Eingänge), 220..227 (frei konfigurierbare Digitale Eingänge) - Fast I/O 2
- Eingang 310..317 (Digitale Eingänge), 320..327 (frei konfigurierbare Digitale Eingänge) - Fast I/O 3
- Eingang 410..417 (Digitale Eingänge), 420..427 (frei konfigurierbare Digitale Eingänge) - Fast I/O 4



Hierbei steht 1xx immer für das erst gefundene Fast I/O - Module und nicht für den PCI-Steckplatz, 2xx für das 2 Fast I/O Modul usw.

M-0-0006, Signalauswahl

Funktion Hier erfolgt die Auswahl des Parameters, dessen aktueller Wert bei einer Signalfanke am zugeordneten Eingang gespeichert werden soll.

Mit der Auswahl eines Parameters nehmen die Parameter für die Messwerte

- [M-0-0130](#), Messwert, positive Flanke,
- [M-0-0131](#), Messwert, negative Flanke und
- [M-0-0132](#), Differenzwert,

sowie die Parameter für die Erwartungsfenstergrenzen

- [M-0-0202](#), Startposition des Erwartungsfensters, positive Flanke,
- [M-0-0203](#), Endposition des Erwartungsfensters, positive Flanke,
- [M-0-0204](#), Startposition des Erwartungsfenster, negative Flanke und
- [M-0-0205](#), Endposition des Erwartungsfenster, negative Flanke

automatisch den Datentyp und die Einheit des gewählten Parameters an.

Sollte die Signalauswahl bei erfolgter Freigabe geändert werden, wird die Freigabe automatisch zurückgesetzt.

Gültig für Firmware-Versionen ab 14V20 Patch 4 bzw. 14V22 Patch 1:

Infolge einer Fehlerbehebung wurde das Verhalten dieses Parameters in den folgenden Aspekten geändert:

Bei aktiviertem Messtaster ([M-0-0024](#)) ist der [M-0-0006](#) zukünftig schreibgeschützt (Fehlermeldung 0xF00A700C "Betriebsdatum zur Zeit schreibgeschützt...").



Die Ident-Nummern der auswählbaren Parameter sind in "C-0-2499, Messtaster, IDN-Liste Signalauswahl" aufgelistet.

Achsparemeter können nur für Achsen ausgewählt werden, die tatsächlich angelegt sind.

Verwendung

Siehe auch Funktionsbeschreibung "Messtasterfunktion".

Die Lesbarkeit des ausgewählten Parameters wird nur geprüft, wenn die Steuerung im Betriebsmodus ist. Ident-Nummern nicht lesbarer Parameter werden nicht übernommen.

Wenn sich die Steuerung in P0/P2 befindet, wird nur die Ident-Nummer geprüft. Ob die Achse, zu der der Parameter gehört, tatsächlich existiert kann nicht festgestellt werden. Die Leseprüfung erfolgt

- bei aktivierter Messtasterfunktion, wenn in den Betriebsmodus geschaltet wird oder,
- wenn sich die Steuerung im Betriebsmodus befindet, sobald die Messtasterfunktion aktiviert ist.

Kann der gewählte Parameter nicht gelesen werden, wird die Signalauswahl zurückgesetzt.

Gültig für Firmware-Versionen ab 14V20 Patch 4 bzw. 14V22 Patch 1:

Infolge einer Fehlerbehebung wurde das Verhalten dieses Parameters in den folgenden Aspekten geändert:

Die Lesbarkeit des ausgewählten Parameters wird unabhängig vom Steuerungsmodus immer durchgeführt. Identnummern nicht lesbarer Parameter werden nicht übernommen.

Es wird nun in jeder Phase überprüft, ob die Achse, zu der der Parameter gehört, tatsächlich existiert.

Die Signalauswahl wird bei falsch gewählten Parameter nicht mehr zurückgesetzt, da eine Änderung des Parameter [M-0-0006](#) nach Aktivierung ([M-0-0024](#)) und Freigabe ([M-0-0405](#)) nicht mehr möglich ist.

M-0-0007, Steuerwort

Funktion Mit diesem Parameter lässt sich die Messtasterfunktion konfigurieren.

Die Einstellungen betreffen

- die Aktivierung der Signalfanken,
- das Umschalten des Modus der Messwertaufnahme,
- die Aktivierung der Aufzeichnung des Zeitstempels,
- die Aktivierung des Erwartungsfensters,
- die Aktivierung der Markenfehlerüberwachung,
- den Modus der Differenzmessung.

Aufbau

Bit	Werte/Funktion
0	Aktivierung positive Flanke 0: Positive Flanke nicht aktiviert 1: Positive Flanke aktiviert
1	Aktivierung negative Flanke 0: Negative Flanke nicht aktiviert 1: Negative Flanke aktiviert
2	Freigabemodus 0: Einzelmessung → Nach jeder Messung muss die Freigabe für den Messtaster gelöscht und erneut gesetzt werden, um eine weitere Messung freizugeben. Die Messergebnisse bleiben bis zur nächsten Freigabe erhalten. 1: Fortlaufende Messung → Die Messungen werden ständig durchgeführt, solange die Freigabe für den Messtaster gesetzt ist.
3	Zeitstempel aktivieren 0: Der Zeitstempel wird nicht erfasst 1: Der Zeitstempel wird erfasst
4	Aktivierung Messtasterfenster, positive Flanke 0: Uneingeschränkter Messbereich 1: Messbereich eingeschränkt auf Messtasterfenster (Reserviert)
5	Aktivierung Messtasterfenster, negative Flanke 0: Uneingeschränkter Messbereich 1: Messbereich eingeschränkt auf Messtasterfenster
6	Markenüberwachung 0: Nicht aktiviert 1: Aktiviert
7	Erweiterte Differenzmessung 0: Nicht aktiviert 1: Aktiviert

Bit	Werte/Funktion
9, 8	Flankenauswahl für erweiterte Differenzmessung 00: Differenz von negativer zu negativer Flanke 01: Differenz von positiver zu negativer Flanke 10: Differenz von negativer zu positiver Flanke 11: Differenz von positiver zu positiver Flanke
10 - 11	Interpolation der Messwerte 00: Es wird nicht interpoliert. Der Messwert entspricht aktuellen dem Wert zum Zeitpunkt der Flanke am Eingang. 01: Der Messwert wird linear aus dem aktuellen Wert und dem nachfolgenden Wert interpoliert. 10: Der Messwert wird mittels kubischer Spline-Interpolation aus 3 Werten ermittelt. 11: Der Messwert wird mittels kubischer Spline-Interpolation aus 4 Werten ermittelt.
31 - 12	(Reserviert)



"Positive Flanke" bedeutet, der Pegel am Messtastereingang geht von 0V auf +24V.

"Negative Flanke" bedeutet, der Pegel am Messtastereingang geht von +24V auf 0V.

Auch bei aktiviertem Erwartungsfenster, ist die Einschränkung des Messbereiches nur dann wirksam, wenn die Start- und Endposition des Erwartungsfensters nicht identisch sind.

Siehe auch Funktionsbeschreibung "Messtasterfunktion".

M-0-0009, Oszi: Liste aller oszilloskopierbaren M-Parameter

Funktion Dieser Parameter enthält die Liste aller oszilloskopierbaren M-Parameter.

M-0-0010, Liste aller M-Parameter

Funktion In dieser Liste stehen alle M-Parameter. Der Eintrag erfolgt im ID-Nummern-Format.

Die Einträge sind aufsteigend nach Ident-Nummer sortiert.

Aufbau Nachstehend das ID-Nummern-Format:

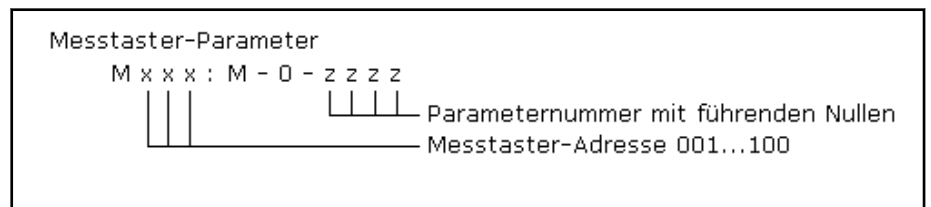


Abb. 7-77: ID-Nummern-Format

Verwendung M001: [M-0-0002](#) - Messtaster 1; Parameter [M-0-0002](#).

M-0-0016, Projektidentifikationsnummer

Funktion IndraWorks generiert in diesem Parameter eine eindeutige Zeichenkette zur weltweiten Identifikation des Projektes.

Die Zeichenkette ist eineindeutig für jedes Projekt.



Dieser Parameter ist nur für interne Verwendung vorgesehen.

M-0-0021, Statuswort

Funktion Der Parameter zeigt den Status der Messwertaufnahme im aktuellen Zyklus an.

Der Statusparameter enthält Information zu

- dem Vorliegen neuer Messwerte
- dem Überschreiten der Markenfehlerschwelle
- und dem Überlauf von Messtasterereignissen

Der Parameter wird mit jeder Freigabe des Messtasters zurückgesetzt.

Aufbau

Bit	Bezeichnung/Funktion
0	Messwert bei positiver Flanke 0: Es liegt kein neuer Messwert vor 1: Es wurde ein neuer Wert ermittelt
1	Messwert bei negativer Flanke 0: Es liegt kein neuer Messwert vor 1: Es wurde ein neuer Wert ermittelt
2	Differenzwertbildung 0: Es liegt kein neuer Differenzwert vor 1: Es wurde ein neuer Differenzwert gebildet
3	Status der Markenfehlerüberwachung 0: Markenfehlerschwelle nicht überschritten 1: Markenfehlerschwelle wurde überschritten
4	Ereignisüberlauf bei positiven Flanken 0: Alle positiven Flanken konnten erfasst werden 1: Es sind mehrere positiven Flanken in einem Sercos Zyklus aufgetreten, von denen nur die erste verarbeitet wurde.
5	Ereignisüberlauf bei negativen Flanken 0: Alle negativen Flanken wurden erfasst 1: Es sind mehrere negativen Flanken in einem Sercos Zyklus aufgetreten, von denen nur die erste verarbeitet wurde.
15 - 6	(Reserviert)



Der Status der Markenfehlerüberwachung wird abhängig von dem parametrisierten Grenzwert für Markenfehler "[M-0-0224](#), Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke" gesetzt. Der Status wird zurückgesetzt, sobald das Erwartungsfenster ohne Markenfehler überfahren wurde.

Wenn die maximale Anzahl der Markenfehler mit "0" parametrisiert ist, wird das Überschreiten des Grenzwertes nicht überwacht.

Siehe auch Funktionsbeschreibung "Messtasterfunktion".

M-0-0024, Kommando: Aktivierung

Funktion Mit diesem Parameter wird die Messtasterfunktion aktiviert.



Die Freigabe der Messtasterfunktion ist nur bei aktivierter Messtasterfunktion möglich.

Die Anpassung des Datentyps und der Einheit der Parameter für die Messwerte und die Erwartungsfenstergrenzen erfolgt nur dann, wenn die Messtasterfunktion aktiviert ist.

Eine Aktivierung der Messtasterfunktion ist nur möglich wenn die Werte der Parameter C-0-0400 und C-0-0503 identisch sind.



Gültig für Firmware-Versionen ab 14V20 Patch 4 bzw. 14V22 Patch 1:

Infolge einer Fehlerbehebung wurde das Verhalten dieses Parameters in den folgenden Aspekten geändert:

Beim Verlassen der Sercos-Phase 4 wird der Messtaster zukünftig deaktiviert und die Freigabe zurückgesetzt (siehe [M-0-0405](#)). Grund hierfür ist, dass ggf. benötigte Daten wie Modulo, Wichtung etc. nur in Sercos-Phase 4 ausgelesen werden können.

Bisher wurde der Messtaster im Umschaltvorgang von Sercos-Phase 3 nach 4 aktiviert. Zukünftig wird der Messtaster hier nicht mehr aktiviert, da ggf. benötigte Daten wie Modulo, Wichtung etc. zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausgelesen werden können. Der Messtaster muss künftig nach Erreichen von Sercos-Phase 4 manuell aktiviert werden.

Wurde im Parameter [M-0-0006](#) eine Leitachspannung (A-0-2650, A-0-2651, A-0-2656) konfiguriert, dann kann die Aktivierung des Messtasters erst erfolgen, wenn die Folgeachse in einer Synchronbetriebsart ist (Fehlermeldung 0xE0337008 "Ungültiges Betriebsdatum...").

M-0-0130, Messwert, positive Flanke

Funktion In diesem Parameter wird der Wert des ausgewählten Parameters ("[M-0-0006](#), Signalauswahl") zum Zeitpunkt der positiven Flanke am Messtastereingang gespeichert. Bei erteilter Freigabe wird der Messwert gelöscht.

- Verwendung**
- Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "[M-0-0024](#), Kommando: Aktivierung",
 - aktivieren der positiven Flanke durch Setzen des Bit 0 im Parameter "[M-0-0007](#), Steuerwort",
 - Freigabe erteilen durch Setzen von "[M-0-0405](#), Freigabe".



Der Zähler für die Messwerte (Parameter "[M-0-0409](#), Zähler der Messwerte, positive Flanke") wird in dem selben Zyklus inkrementiert, in dem der Messwert ausgegeben wird.

M-0-0131, Messwert, negative Flanke

Funktion In diesem Parameter wird der Wert des ausgewählten Parameters ("[M-0-0006](#), Signalauswahl") zum Zeitpunkt der negativen Flanke am Messtastereingang gespeichert. Bei erteilter Freigabe wird der Messwert gelöscht.

- Verwendung**
- Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "[M-0-0024](#), Kommando: Aktivierung",

- aktivieren der negativen Flanke durch Setzen des Bit 1 im Parameter "[M-0-0007](#), Steuerwort",
- Freigabe erteilen durch Setzen von "[M-0-0405](#), Freigabe".



Der Zähler für die Messwerte (Parameter "[M-0-0410](#), Zähler der Messwerte, negative Flanke" erfasst) wird in dem selben Zyklus inkrementiert, in dem der Messwert ausgegeben wird.

M-0-0132, Differenzwert

Funktion In diesem Parameter wird der Differenzwert von zwei Messwerten gespeichert.

Bei gewöhnlicher Differenzmessung entspricht der Differenzwert der Differenz zwischen dem letzten Messwert bei positiver und dem letzten Messwert bei negativer Flanke.

Ist erweiterte Differenzmessung konfiguriert, sind verschiedene Kombinationen möglich:

- Letzter Messwert bei positiver Flanke - letzter Messwert bei negativer Flanke
- Letzter Messwert bei positiver Flanke - vorletzter Messwert bei positiver Flanke
- Letzter Messwert bei negativer Flanke - letzter Messwert bei positiver Flanke
- Letzter Messwert bei negativer Flanke - vorletzter Messwert bei negativer Flanke

Da nicht mit jedem neuen Messwert ein Differenzwert gebildet wird, gibt es für die Differenzmessung einen eigenen Zähler "[M-0-0411](#), Zähler der Differenzwerte".

Der Differenzwert wird mit jeder Freigabe gelöscht.

- Verwendung**
- Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "[M-0-0024](#), Kommando: Aktivierung",
 - aktivieren mindestens einer Flanke durch Setzen der Bits 1 bis 0 im Parameter "[M-0-0007](#), Steuerwort",
 - Freigabe erteilen durch Setzen von "[M-0-0405](#), Freigabe".

M-0-0133, Zeitdifferenz

Funktion In diesem Parameter wird die Zeitdifferenz zwischen zwei Messtaster-Flanken in der Einheit Mikrosekunden gespeichert.

Bei gewöhnlicher Differenzmessung handelt es sich hierbei um die Zeitdifferenz zwischen der letzten positiven und der letzten negativen Flanke.

Ist erweiterte Differenzmessung konfiguriert, sind verschiedene Kombinationen möglich:

- Zeitdifferenz zwischen letzter positiver und letzter negativer Flanke
- Zeitdifferenz zwischen letzter positiver und vorletzter positiver Flanke
- Zeitdifferenz zwischen letzter negativer und letzter positiver Flanke
- Zeitdifferenz zwischen letzter negativer und vorletzter negativer Flanke

Da nicht mit jedem neuen Messwert eine Zeitdifferenz gebildet wird, gibt es für die Differenzmessung einen eigenen Zähler "[M-0-0411](#), Zähler Differenzwerte Messtaster".

Die Zeitdifferenz wird mit jeder Freigabe gelöscht.

- Verwendung**
- Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "M-0-0024, Messtaster Aktivierung"
 - Aktivieren mindestens einer Flanke durch Setzen der Bits 1 bis 0 im Parameter "M-0-0007, Steuerparameter Messtaster"
 - Freigabe erteilen durch Setzen von "M-0-0405, Freigabe Messtaster"

M-0-0140, Zeitstempel, positive Flanke

Funktion In diesem Parameter wird der Zeitstempel der letzten positiven Flanke des Messtasters gespeichert. Hierbei handelt es sich um das Zeitintervall zwischen dem Eintritt der Flanke und dem Beginn des Sercos-Taktes, in dem die Flanke gefunden wurde. Die Darstellung erfolgt in der Einheit Mikrosekunden.

Der Wert wird mit jeder Freigabe gelöscht.

- Verwendung**
- Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "M-0-0024, Kommando: Aktivierung",
 - Aktivieren der positiven Flanke durch Setzen des Bit 0 im Parameter "M-0-0007, Steuerwort",
 - Aufnahme des Zeitstempels aktivieren durch Setzen von Bit 3 im Parameter "M-0-0007, Steuerwort",
 - Freigabe erteilen durch Setzen von "M-0-0405, Freigabe".

M-0-0141, Zeitstempel, negative Flanke

Funktion In diesem Parameter wird der Zeitstempel der letzten negativen Flanke des Messtasters gespeichert. Hierbei handelt es sich um das Zeitintervall zwischen dem Eintritt der Flanke und dem Beginn des Sercos-Taktes, in dem die Flanke gefunden wurde. Die Darstellung erfolgt in der Einheit Mikrosekunden.

Der Wert wird mit jeder Freigabe gelöscht.

- Verwendung**
- Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "M-0-0024, Kommando: Aktivierung",
 - Aktivieren der negativen Flanke durch Setzen des Bit 1 im Parameter "M-0-0007, Steuerwort",
 - Aufnahme des Zeitstempels aktivieren durch Setzen von Bit 3 im Parameter "M-0-0007, Steuerwort",
 - Freigabe erteilen durch Setzen von "M-0-0405, Freigabe".

M-0-0200, Totzeitkompensation, positive Flanke

Funktion Der Wert dieses Parameters definiert die zu kompensierende Totzeit für die positive Flanke (Angabe in μs).

Es können Verzögerungszeiten kompensiert werden, die durch I/Os oder durch den verwendeten Sensor entstehen.



Die Totzeit kann einen maximalen Wert von 128 Zyklen annehmen

M-0-0201, Totzeitkompensation, negative Flanke

Funktion Der Wert dieses Parameters definiert die zu kompensierende Totzeit für die negative Flanke (Angabe in μs).

Es können Verzögerungszeiten kompensiert werden, die durch I/Os oder durch den verwendeten Sensor entstehen.



Die Totzeit kann einen maximalen Wert von 128 Zyklen annehmen

M-0-0202, Startposition des Erwartungsfensters, positive Flanke

Funktion Durch diesen Parameter wird der untere Grenzwert des Erwartungsfensters für die Messwertaufnahme der positiven Flanke festgelegt. Das Erwartungsfenster grenzt den Bereich ein, innerhalb dem Messtaster-Signalfanken zur Messwertaufnahme führen.

Um das Messen mit Erwartungsfenster zu aktivieren, muss in "M-0-0007, Steuerwort" das Bit 5 gesetzt werden.



Wenn die Startposition des Erwartungsfensters zahlenmäßig größer ist als die Endposition, erstreckt sich das Erwartungsfenster über den Modulowert hinaus.

Das Erwartungsfenster ist nur dann nutzbar, wenn für die ausgewählte Achse Moduloformat parametrier ist (vgl. "A-0-0045, Modulowert").

M-0-0203, Endposition des Erwartungsfensters, positive Flanke

Funktion Durch diesen Parameter wird der obere Grenzwert des Erwartungsfensters für die Messwertaufnahme der positiven Flanke festgelegt. Das Erwartungsfenster grenzt den Bereich ein, innerhalb dem Messtaster-Signalfanken zur Messwertaufnahme führen.

Um das Messen mit Erwartungsfenster zu aktivieren, muss in "M-0-0007, Steuerwort" das Bit 5 gesetzt werden.



Wenn die Endposition des Erwartungsfensters zahlenmäßig kleiner ist als die Startposition, erstreckt sich das Erwartungsfenster über den Modulowert hinaus.

Das Erwartungsfenster ist nur dann nutzbar, wenn für die ausgewählte Achse Moduloformat parametrier ist (vgl. "A-0-0045, Modulowert").

M-0-0204, Startposition des Erwartungsfenster, negative Flanke

Funktion Durch diesen Parameter wird der untere Grenzwert des Erwartungsfensters für die Messwertaufnahme der negativen Flanke festgelegt. Das Erwartungsfenster grenzt den Bereich ein, innerhalb dem Messtaster-Signalfanken zur Messwertaufnahme führen.

Um das Messen mit Erwartungsfenster zu aktivieren, muss in "M-0-0007, Steuerwort" das Bit 5 gesetzt werden.



Wenn die Startposition des Erwartungsfensters zahlenmäßig größer ist als die Endposition, erstreckt sich das Erwartungsfenster über den Modulowert hinaus.

Das Erwartungsfenster ist nur dann nutzbar, wenn für die ausgewählte Achse Moduloformat parametrier ist (vgl. "A-0-0045, Modulowert").

M-0-0205, Endposition des Erwartungsfenster, negative Flanke

Funktion Durch diesen Parameter wird der obere Grenzwert des Erwartungsfensters für die Messwertaufnahme der negativen Flanke festgelegt. Das Erwartungs-

fenster grenzt den Bereich ein, innerhalb dem Messtaster-Signalfanken zur Messwertaufnahme führen.

Um das Messen mit Erwartungsfenster zu aktivieren, muss in "M-0-0007, Steuerwort" das Bit 5 gesetzt werden.



Wenn die Endposition des Erwartungsfensters zahlenmäßig kleiner ist als die Startposition, erstreckt sich das Erwartungsfenster über den Modulowert hinaus.

Das Erwartungsfenster ist nur dann nutzbar, wenn für die ausgewählte Achse Moduloformat parametrier ist (vgl. "A-0-0045, Modulowert").

M-0-0206, Maximale Anzahl der Markenausfälle

Funktion Mit diesem Parameter wird die Meldeschwelle für die registrierte Anzahl von Markenausfällen definiert.

Ist der Grenzwert auf "0" gesetzt, wird das Überschreiten des Grenzwertes nicht überwacht.

Die Anzahl der hintereinander erfolgten Markenfehler wird im Parameter "M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke" angezeigt.

Erreicht die Anzahl der Markenfehler den festgelegten Grenzwert, wird das Bit 3 von "M-0-0021, Statuswort" gesetzt.

M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke

Funktion Es besteht die Möglichkeit, für den Messtaster ein Erwartungsfenster zu definieren, in dem die Messtasterflanken liegen müssen, um ausgewertet zu werden.

Bei aktivem Erwartungsfenster lässt sich in "M-0-0007, Steuerwort" eine Markenausfallüberwachung aktivieren, die ein Durchfahren des Erwartungsfensters für die positive Flanke ohne dass eine Marke erfasst wurde, registriert und den Wert von "M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke" inkrementiert.

Der Inhalt des Parameters wird wieder auf "0" gesetzt, wenn

- Beim Durchfahren des Erwartungsfensters eine Flanke erfasst wurde,
- die Markenfehlerüberwachung durch Rücksetzen von Bit 6 in "M-0-0007, Steuerwort" deaktiviert wird,
- die Freigabe der Messtasterfunktion in "M-0-0405, Freigabe" Messtaster 1 erfolgt.



Als Marken werden die im "M-0-0007, Steuerwort" aktivierten Flanken bezeichnet.

Ein Markenfehler liegt vor, sobald das Erwartungsfenster durchfahren wurde und eine aktivierte Flanke nicht erfasst wurde.

Die Markenfehlerüberwachung ist nur dann möglich, wenn für die ausgewählte Achse Moduloformat eingestellt ist (vgl. "A-0-0045, Modulowert").

Siehe auch Funktionsbeschreibung "Messtasterfunktion".

M-0-0225, Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke

Funktion Es besteht die Möglichkeit, für den Messtaster ein Erwartungsfenster zu definieren, in dem die Messtasterflanken liegen müssen, um ausgewertet zu werden.

Bei aktivem Erwartungsfenster lässt sich in "M-0-0007, Steuerwort" eine Markenausfallüberwachung aktivieren, die ein Durchfahren des Erwartungsfensters für die negative Flanke, ohne dass eine Marke erfasst wurde, registriert, und den Wert von "M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke" inkrementiert.

Der Inhalt des Parameters wird wieder auf "0" gesetzt, wenn

- Beim Durchfahren des Erwartungsfensters eine Flanke erfasst wurde,
- die Markenfehlerüberwachung durch Rücksetzen von Bit 6 in "M-0-0007, Steuerwort" deaktiviert wird,
- die Freigabe der Messtasterfunktion in "M-0-0405, Freigabe" Messtaster 1 erfolgt.



Als Marken werden die im "M-0-0007, Steuerwort" aktivierten Flanken bezeichnet.

Ein Markenfehler liegt vor, sobald das Erwartungsfenster durchfahren wurde und eine aktivierte Flanke nicht erfasst wurde.

Die Markenfehlerüberwachung ist nur dann möglich, wenn für die ausgewählte Achse Moduloformat eingestellt ist (vgl. "A-0-0045, Modulowert").

Siehe auch Funktionsbeschreibung "Messtasterfunktion".

M-0-0401, Eingangsstatus

Funktion In diesem Parameter wird der Schaltzustand des Messtaster-Eingangssignals angezeigt.

M-0-0405, Freigabe

Funktion Durch diesen Parameter erfolgt die Freigabe der Messung mit dem Messtaster. Ab dem Zeitpunkt der Freigabe werden Signalfanken an dem zugeordneten Eingang erfasst und Parameterwerte aufgezeichnet.



Die Freigabe ist nur möglich, wenn die Messtasterfunktion aktiviert ist und die Werte der Parameter C-0-0400 und C-0-0503 identisch sind.

Gültig für Firmware-Versionen ab 14V20 Patch 4 bzw. 14V22 Patch 1:

Infolge einer Fehlerbehebung wurde das Verhalten dieses Parameters im folgenden Aspekt geändert:

Beim Verlassen der Sercos-Phase 4 wird der Messtaster zukünftig deaktiviert (M-0-0024) und die Freigabe zurückgesetzt. Grund hierfür ist, dass ggf. benötigte Daten wie Modulo, Wichtung etc. nur in Sercos-Phase 4 ausgelesen werden können.

Aufbau

Wert	Messtasterfreigabe	Kommentar
0	nein	
1	ja	

Tab. 7-13: Relevante Bits von M-0-0405, Freigabe

Verwendung Mit erteilter Freigabe werden die Werte folgender Parameter gelöscht:

- M-0-0021, Statuswort,
- M-0-0130, Messwert, positive Flanke,
- M-0-0131, Messwert, negative Flanke,

- [M-0-0132](#), Differenzwert,
- [M-0-0140](#), Zeitstempel, positive Flanke,
- [M-0-0141](#), Zeitstempel, negative Flanke,
- [M-0-0224](#), Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke,
- [M-0-0225](#), Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke,
- [M-0-0409](#), Zähler der Messwerte, positive Flanke,
- [M-0-0410](#), Zähler der Messwerte, negative Flanke,
- [M-0-0411](#), Zähler der Differenzwerte.



Wenn Einzelmessung parametrisiert und keine Flanke aktiviert ist, wird die Freigabe sofort zurück gesetzt, weil die Bedingung "es wurde jede aktivierte Flanke ein Mal erfasst" erfüllt ist.

M-0-0409, Zähler der Messwerte, positive Flanke

Funktion	In diesem Parameter wird die Anzahl der Messungen angezeigt, die durch positive Signalfanken an dem ausgewählten Eingang ausgelöst wurden. Der Zähler wird mit jeder Freigabe auf "0" gesetzt.
Verwendung	• Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "M-0-0024, Kommando: Aktivierung", • aktivieren der positiven Flanke durch Setzen des Bit 0 im Parameter "M-0-0007, Steuerwort", • Freigabe erteilen durch Setzen von "M-0-0405, Freigabe".

M-0-0410, Zähler der Messwerte, negative Flanke

Funktion	In diesem Parameter wird die Anzahl der Messungen angezeigt, die durch negative Signalfanken an dem ausgewählten Eingang ausgelöst wurden. Der Zähler wird mit jeder Freigabe auf "0" gesetzt.
Verwendung	• Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "M-0-0024, Kommando: Aktivierung", • aktivieren der negativen Flanke durch Setzen des Bit 1 im Parameter "M-0-0007, Steuerwort", • Freigabe erteilen durch Setzen von "M-0-0405, Freigabe".

M-0-0411, Zähler der Differenzwerte

Funktion	Dieser Parameter zeigt die Anzahl der erfassten Differenzwerte an. Wenn durch Setzen des Bit 11 des Parameters "M-0-0007, Steuerwort" die erweiterte Differenzmessung aktiviert ist, wird nicht mit jeder Ausgabe eines Messwertes die Differenz gebildet, sondern nur dann, wenn die Flanke mit der konfigurierten "Differenz-zu"-Flanke übereinstimmt. Der Zähler wird mit jeder Freigabe auf 0 gesetzt.
Verwendung	• Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "M-0-0024, Kommando: Aktivierung", • aktivieren der negativen Flanke durch Setzen des Bit 1 im Parameter "M-0-0007, Steuerwort" • Freigabe erteilen durch Setzen von "M-0-0405, Freigabe".

M-0-1000, Kommando: Basisparameter laden des Messtasters

Funktion	Dieser Parameter wird als Kommando zum Laden der Basisparameter der Messtaster-Instanz genutzt.

Verwendung *Ausführung im Parametereditor:*

- Eingabe des Binärwertes "0000000000000011" (=0x0003) in diesen Parameter. Dies löst den Ladevorgang der Basisparameter aus.
- Nach Abschluss des Ladevorgangs setzt die Steuerung automatisch den Parameter zurück auf "0000000000000000".

Bei Nutzung des Parameter, z.B. von der SPS aus:

- Eingabe des Binärwertes "0000000000000011" (=0x0003) in diesen Parameter. Dies löst den Ladevorgang der Basisparameter aus.
- Nach Abschluss des Ladevorgangs setzt die Steuerung den Parameter automatisch auf "0000000000000000" zurück.

M-0-2100, Liste der zu sichernden M-Parameter

Funktion In dieser Liste stehen alle M-Parameter, die bei einer Parametersicherung zu berücksichtigen sind. Der Eintrag erfolgt im ID-Nummern-Format.

Die Einträge sind aufsteigend nach Ident-Nummer sortiert.

Aufbau Nachstehend das ID-Nummern-Format:

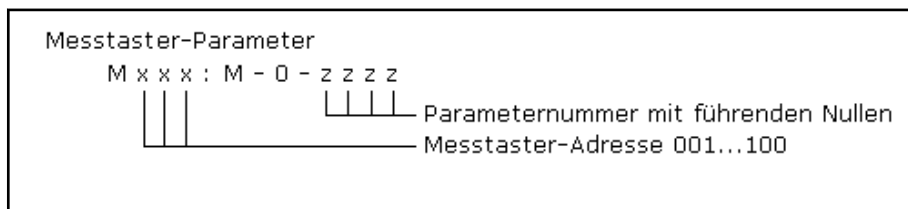


Abb. 7-78: ID-Nummern-Format

Verwendung M001: [M-0-0002](#) - Messtaster 1; Parameter [M-0-0002](#).

7.14.8 Funktionsbausteine für den Messtaster

Die Messtasterfunktionalität der Steuerungshardware wird über die folgenden Funktionsbausteine der ML_PLCOpen-Bibliothek bereitgestellt:

Funktionsbaustein	Beschreibung
ML_InitTouchProbe	Aktiviert und konfiguriert den Messtaster in der Steuerung
ML_WriteExpectWindow	Konfiguriert das Erwartungsfenster für die Messtasterfunktionalität
ML_TouchProbe	Aktiviert den ausgewählten Messtaster, wertet den Status aus und stellt die Messwerte nach dem Triggerereignis zur Verfügung
ML_TouchProbeContinuous	Aktiviert den ausgewählten Messtaster, wertet den Status aus und stellt die Messwerte nach dem Triggerereignis zur Verfügung
ML_AbortTrigger	Bricht eine aktive Messung ab

Tab. 7-14: Funktionsbausteine zur Messtasterfunktionalität der Steuerungshardware

Die Funktionsbausteine sind beschrieben in der Dokumentation "IndraLogic XLC IndraMotion MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

7.15 Nockenschaltwerk

Das Nockenschaltwerk generiert binäre Schaltsignale in Abhängigkeit von der Position einer Achse.

Die Nocken einer Nockenscheibe können abhängig von der Drehrichtung der Achse ausgelöst werden:

- Auslösung in positiver Drehrichtung
- Auslösung in negativer Drehrichtung
- Auslösung in beide Drehrichtungen

Des Weiteren können Nocken in zwei unterschiedlichen Nockenscheiben-Modi betrieben werden:

- Positionsbezogener Modus: Unter Einbeziehung von Korrekturzeiten und Korrektorentfernungen bestimmen die steigende und/oder fallende Flanke der aktiven Nocke den Zustand der Nockenscheibe
- Zeitbezogener Modus: Ausgehend von der steigenden Flanke der Nocke und eventueller Korrekturen, bleibt die Nocke eine vorgegebene Zeit aktiv. Wird während dieser Zeit eine Folge-Nocke aktiv verlängert sich die aktive Zeit der Nocke entsprechend

Zur Kompensation von internen Verarbeitungszeiten und der Verzögerung im angeschlossenen Gerät kann für jede Nockenscheibe eine Vorhaltezeit für das Ein- und Ausschalten definiert werden.

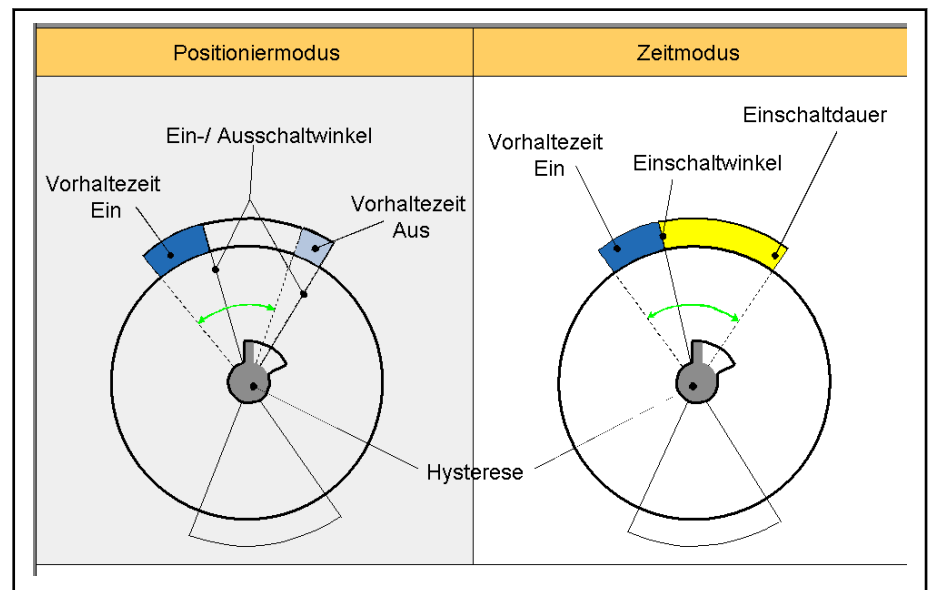


Abb. 7-79: Betriebszustände

Das Nockenschaltwerk ist sowohl als Hardware- als auch als Softwarelösung verfügbar.

Softwarebasiertes Nockenschaltwerk

Das softwarebasierte Nockenschaltwerk wird durch den Funktionsbaustein MC_DigitalCamSwitch in der SPS-Bibliothek ML_TechBase implementiert. Dieser Funktionsbaustein erlaubt bis zu 32 Nocken auf 8 binären Ausgängen pro Achse.

Die Auflösung dieser softwarebasierten Lösung hängt von der Zykluszeit der SPS-Task ab, in welcher der Funktionsbaustein läuft. Eine Task mit 2 ms Zykluszeit kann z. B. eine Nocke mit 12° bei 1000 U/min gerade noch auflösen.

Hardwarebasiertes Nockenschaltwerk

Eine detaillierte Beschreibung des Funktionsbausteins MC_DigitalCamSwitch finden Sie in "IndraMotion MLC 14VRS Technologie-Bibliotheken" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

Das hardwarebasierte Nockenschaltwerk ist ein Funktionsmodul, das an der linken Seite der Steuerung angeschlossen wird. Jedes der bis zu 4 Funktionsmodule erlaubt 16 binäre Ausgänge. Das Nockenschaltwerk wird über den Dialog "Nockenschaltwerk" direkt im Funktionsmodul parametrierbar. Die Auflösung beträgt 125 µs.



Bei IndraLogic XLC Steuerungen sind Funktionsmodule nur bei den IndraControl-Varianten mit Sercos Interface verfügbar.

Eine detaillierte Beschreibung des Funktionsmoduls finden Sie in "IndraControl Lxx 14VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

8 Kinematik (Robot-Control V2)

8.1 Allgemeines



Die Robot-Control V2-Funktionalität steht nur dem System MLC zur Verfügung.

Unter dem Ordner "Robot" können vordefinierte (Kartesisch, Scara, Deltapack) oder benutzerdefinierte Kinematiken angelegt werden.

Es sind maximal 16 Kinematiken möglich.

Programmierungsumgebung

Robot-Control ist die Programmierungsumgebung für die Bosch Rexroth Roboterfamilie. Vorteile sind:

- Umsetzung von Roboterapplikationen werden beschleunigt
- Visualisierung der Umsetzung
- Diagnose der Umsetzung

Merkmale

Die Programmierungsumgebung enthält folgende Komponenten:

- **Benutzeroberfläche**

Die Benutzeroberfläche orientiert sich an Windows-Applikationen und ermöglicht so dem Anwender eine intuitive und effektive Arbeit.

Alle Komponenten von RobotControl sind in die Oberfläche integriert und können wahlweise angezeigt bzw. ausgeblendet werden. Sämtliche Icons der Werkzeugleisten sind mit Hilfetexten versehen, die angezeigt werden, sobald der Mauszeiger eine kurze Weile auf dem Icon verweilt.

Zusätzlich werden Informationen zu den jeweiligen Funktionen in der Statusleiste eingeblendet

- **Diagnose**

Über den Dialog "Status" der entsprechenden Kinematik werden alle relevanten Statusinformationen angezeigt

8.2 Kinematik Menüstruktur

8.2.1 Menüpunkt Robot

Durch Auswahl des Knotens "Robot" im Projekt wird der Menüpunkt **Robot** im IndraWorks-Hauptmenü aktiviert. Unter diesem Menüpunkt stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

- **Kinematikinbetriebnahme** - Hier kann der Kinematikinbetriebnahmedialog geöffnet werden
- **Hinzufügen** - Hier kann eine Kinematik oder sofern noch nicht vorhanden der Knoten "Globale Daten" hinzugefügt werden
- **Parameter** - Hier kann der Parameterexport bzw. -Import für alle Kinematiken aufgerufen werden
- **Exportieren** - Hier kann man die Kinematikkonfiguration exportieren
- **Importieren** - Hier kann man eine exportierte Kinematikkonfiguration importieren
- **Vergleichen** - Hier kann man 2 Projekte vergleichen

Die gleichen Menüpunkte finden Sie auch im Kontextmenü des Knotens "Robot".

Zusätzlich gibt es hier noch die folgenden Menüpunkte:

- **Elementsuche** - Hier kann man innerhalb der Kinematikkonfiguration suchen
- **Neue Ansicht** - Hier kann man die Kinematikkonfiguration in einem eigenen Projektexplorerfenster anzeigen lassen

8.2.2 Hinzufügen einer neuen Kinematik

Über den Menüpunkt **Hinzufügen** unter dem Knoten "Robot" kann eine neue Kinematik angelegt werden.

Ein Assistent unterstützt das Anlegen der neuen Kinematik:

Schritt 1: Eingabe von Gerätenamen, Kommentar und Ersteller

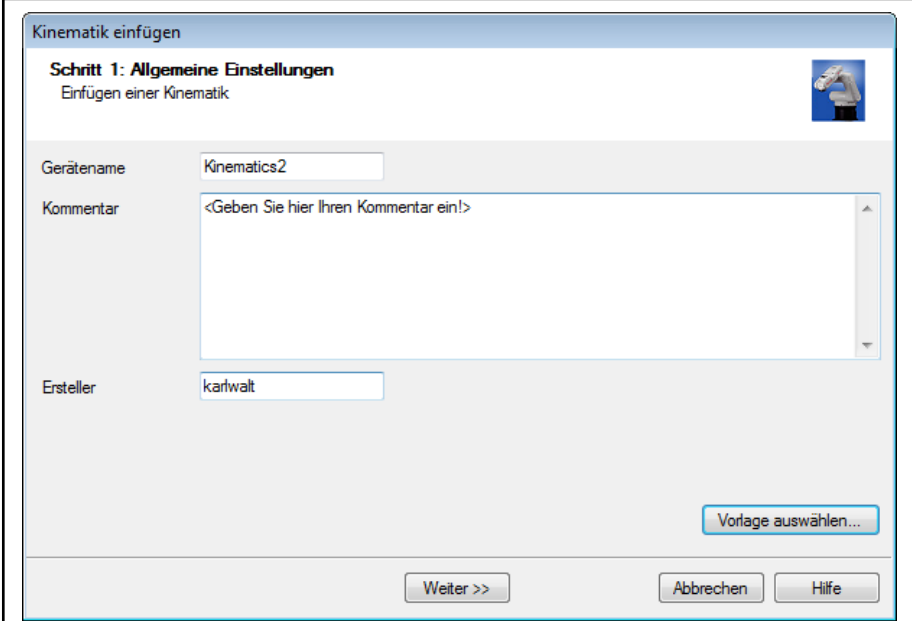


Abb. 8-1: Kinematik anlegen, Schritt 1

Schritt 2: Eingabe von RobotControl-Version, Kinematik-Nummer und Kinematik-Typ

Kinematik einfügen

Schritt 2: Konfiguration
Geben Sie die Version und den Kinematiktyp ein.

Version: Robot-Control V2
 Nummer: 16
 Typ: 3-Achs-Scara
 Transformationsschema: 9

Schematische Darstellung

Scara



[Informationen zur Transformation anzeigen...](#)

<< Zurück Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb. 8-2: Kinematik anlegen, Schritt 2

Schritt 3: Achsen zuordnen

Kinematik einfügen

Schritt 3: Achszuordnung
Ordnen Sie die für die Kinematik benötigten Achsen zu.

Position	Typ	Steuerung	Achse
1	Positionierungsachse	lokal	vAxis3
2	Positionierungsachse	lokal	vAxis4
3	---	---	---
4	---	---	---
5	---	---	---
6	---	---	---
7	---	---	---
8	---	---	---
9	---	---	---
10	---	---	---
11	---	---	---
12	---	---	---
13	---	---	---
14	---	---	---
15	---	---	---
16	---	---	---

[Informationen zur Transformation anzeigen...](#)

<< Zurück Fertigstellen Abbrechen Hilfe

Abb. 8-3: Kinematik anlegen, Schritt 3

Die hier eingetragenen Achsen (Positionierachsen, Orientierungsachsen und Bandachsen) werden in den Parameter K-0-0008 (Achskonfigurationsliste) übernommen.

Nachdem die Kinematik komplett angelegt ist, erscheint unter dem Knoten "Robot" ein neuer Eintrag mit den Namen der Kinematik.

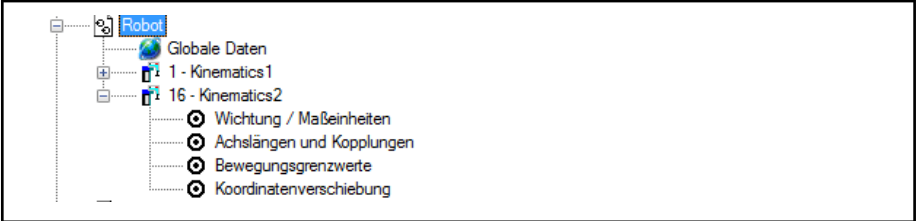


Abb. 8-4: Neuer Eintrag "Kinematics2"

8.2.3

Kinematikinbetriebnahme

Übersicht

Mit Hilfe des Dialogs "Kinematikinbetriebnahme" im Kontextmenü des Robot-Knotens können Kinematiken bewegt werden, ohne dafür ein SPS-Programm schreiben zu müssen. Dies ist insbesondere in der Inbetriebnahmephase nützlich, wenn das SPS-Programm noch nicht vollständig ist oder eine Kinematik probelhalber, anders als im SPS-Programm vorgesehen, bewegt werden soll.

Dieser Dialog ist nur im Online-Modus auswählbar. Des Weiteren können Kinematiken nur in der Kommunikationsphase P4 (BB) betrieben werden.

Der Dialog gliedert sich in einen Übersichts- und Detailbereich.

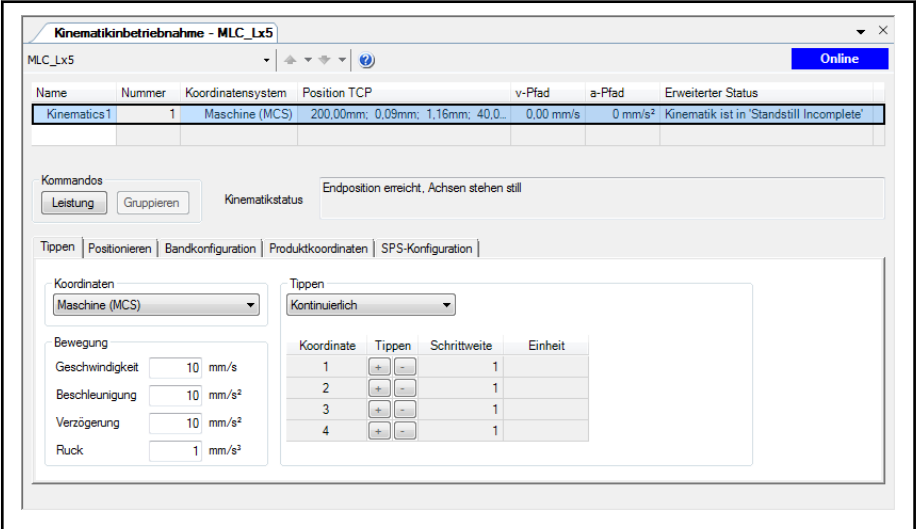


Abb. 8-5: Dialog Kinematikinbetriebnahme

Übersichtsbereich

Im Übersichtsbereich werden die wichtigsten Daten der Kinematik angezeigt. Durch Auswahl einer konfigurierten Kinematik in der Spalte "Name" werden die weiteren Spalten mit Daten gefüllt. Ebenfalls kann das Koordinatensystem, in welchem die Position des TCP angezeigt wird, ausgewählt werden.

Neben dem Kinematiknamen wird weiterhin angezeigt:

• Nummer:	Kinematiknummer
• Position TCP:	Aktuelle Position des TCP im gewählten Koordinatensystem
• v-Pfad:	Aktuelle Pfadgeschwindigkeit
• a-Pfad:	Aktuelle Pfadbeschleunigung
• Erweiterter Status:	Erweiterter Kinematikstatus (entspricht dem dekodierten Inhalt des Parameters K-0-0022)

Zum Löschen einer Kinematik kann entweder der Leereintrag in der Spalte "Name" ausgewählt oder die <Entf>-Taste der Tastatur (nach Auswahl der entsprechenden Zeile) genutzt werden.

Detailbereich

Im Detailbereich können Bewegungskommandos ausgelöst, Band- und Produktkoordinatensysteme konfiguriert sowie SPS-Konfigurationsbausteine erzeugt werden. Die Bewegungskommandos orientieren sich hierbei am Zustandsdiagramm der PLCopen (siehe Dokumentation "MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken", Kapitel "Zustandsdiagramm einer Kinematik") und entsprechen den durch einen äquivalenten Funktionsbaustein erzeugten Kommandos.

Alle Kommandos und Werte beziehen sich auf die im Übersichtsbereich ausgewählte Kinematik. Über die Registerkarten können die entsprechenden Kommandos ausgewählt und Sollwerte vorgegeben werden. Die Felder innerhalb einer Registerkarte sind reine Eingabefelder, d. h. es wird kein Status ausgegeben. Wird ein falscher Wert eingegeben, werden das Eingabefeld und dessen Registerkarte rot eingefärbt und im Tooltip des Eingabefeldes erscheint eine Fehlermeldung. In diesem Fall kann kein Kommando abgesetzt werden, d. h. die entsprechenden Buttons sind deaktiviert.

Desweiteren kann im Übersichtsbereich die Leistung aller der Kinematik zugewiesenen Achsen zugeschaltet sowie die Kinematik gruppiert werden. Über das Feld "Kinematikstatus" wird ebenfalls der aktuelle Status der Kinematik dargestellt, welches dem dekodierten Inhalt des Parameters K-0-0021 entspricht.

Sicherheitsfunktionen

Bevor der eigentliche Inbetriebnahmedialog angezeigt wird, muss bestätigt werden, dass alle notwendigen Maßnahmen, die für einen sicheren Betrieb der Kinematik notwendig sind, durchgeführt wurden.



Abb. 8-6: Warnhinweis beim Öffnen des Kinematikinbetriebnahmedialogs

Während der Inbetriebnahmedialog geöffnet ist, können mittels des Fensters "Kinematiken AUS" alle Achsen aller Kinematiken im Übersichtsbereich sofort gestoppt werden.



Abb. 8-7: Achsen aller Kinematiken anhalten

Kinematiken dürfen nur bewegt werden, so lange diese Kinematiken im Dialog angezeigt werden. Aus diesem Grund werden alle Kinematiken gestoppt, sobald der Dialog geschlossen wird. Außerdem kann eine laufende Kinematik im Übersichtsbereich nicht gelöscht oder geändert werden.

Um Konflikte mit dem SPS-Programm zu vermeiden, können Kinematiken nur unter einer der folgenden Bedingungen bewegt werden:

- Alle SPS Anwender-Applikationen sind gestoppt
- Alle laufenden SPS Anwender-Applikationen enthalten die Variable "AllowKinematicsCommissioning" mit dem Wert TRUE in der "UserVarGlobal" bzw. "UserVarAppGlobal" falls eine Geräteapplikation verwendet wird. Damit Achsen bei laufender SPS bewegt werden können, müssen Sie im Knoten "UserVarGlobal" bzw. "UserVarAppGlobal" eine boolesche Variable namens "AllowKinematicsCommissioning" anlegen, die Variable in die Symbolkonfiguration der SPS aufnehmen und deren Wert auf TRUE setzen. Auf diese Weise können die SPS-Programme steuern, ob bzw. wann das Bewegen von Achsen über den Dialog erlaubt ist

Werden Kinematiken über den Inbetriebnahmedialog bewegt und die vorgeannten Bedingungen sind nicht mehr erfüllt, werden alle Kinematiken sofort gestoppt und weitere Bewegungskommandos gesperrt.



Beim Schließen des Dialogs wird ein Stopp-Kommando an alle noch laufenden Kinematiken geschickt und auf den Stillstand gewartet. Benötigt eine Kinematik länger als zwei Sekunden bis zum Stillstand, wird der Dialog trotzdem geschlossen und eine Warnung in der Statuszeile von IndraWorks ausgegeben. In diesem Fall wird die entsprechende Kinematik zwar weiterhin gestoppt, verbleibt dann aber im Zustand "Stopping". Um die Kinematik endgültig zu stoppen (Zustand "Standstill Incomplete") kann der Dialog jederzeit wieder geöffnet und der Kinematik nochmals ein "Stopp"-Kommando gegeben werden. Alternativ kann die Kinematik auch über die SPS gestoppt werden.



Verhalten bei Verbindungsunterbrechung zwischen IndraWorks-Oberfläche und Steuerung.

Wird die Verbindung zwischen PC und der Steuerung unterbrochen (z. B. Netzwerkabel defekt bzw. abgezogen), löst die Steuerung den Fehler "F536000E MLPI: WatchDog Fehler" aus, wodurch alle eventuell kommandierten Kinematiken automatisch gestoppt werden.

Gruppieren einer Kinematik

Um eine Kinematik bewegen zu können, muss vorher die Leistung der zugehörigen Achsen zugeschaltet und diese Achse der Kinematik zugewiesen werden. Hierbei entspricht die Leistungszuschaltung der Funktionalität des Funktionsbausteins "MC_Power" (siehe Dokumentation "MLC 14VRS PLCopen-Bibliotheken") und die Zuweisung der Achsen zur Kinematik der des Funktionsbausteins ML_GroupAllAxes. Bei erfolgreicher Leistungszuschaltung aller der Kinematik zugewiesenen Achsen wird der Button **Leistung** grün hinterlegt. Bei erfolgreicher Gruppierung der Kinematikachsen wird der Button **Gruppieren** grün hinterlegt.

Ein Degruppierung bzw. Abschaltung der Leistung ist durch nochmalige Betätigung des entsprechenden Buttons möglich. Beide Fälle (Zuschaltung der Leistung und Gruppierung bzw. Degruppierung und Abschalten der Leistung) sind nur in der richtigen Reihenfolge möglich. So kann eine Kinematik nicht gruppiert werden, wenn die Leistung der Achsen nicht zugeschaltet ist. Ebenfalls kann die Leistung der Achsen nicht abgeschaltet werden, wenn die Kinematik gruppiert ist.

Damit die Leistung der Achsen zugeschaltet und die Kinematik gruppiert werden kann, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der Sercos Bus ist in P4 (Betriebsmodus)
- Alle zugehörigen Achsen sind nicht in P2 (Parametriermodus)
- Steuer- und Leistungsteile der zugehörigen Achsen sind betriebsbereit (d. h. Bit 14 im Parameter A-0-0021 ist gesetzt)
- An der Kinematik oder den zugehörigen Achsen steht kein Fehler an

Trifft eine der vorgenannten Voraussetzungen nicht zu, ist die Leistungszuschaltung nicht möglich und die fehlenden Voraussetzungen werden neben den Buttons als Tooltip angezeigt.

Bei virtuellen Achsen ist es nicht explizit notwendig die Leistung zuzuschalten. Diese Achsen sind automatisch freigegeben und können sofort gruppiert werden, insofern alle anderen genannten Voraussetzungen erfüllt sind.

Tippen

In der Registerkarte "Tippen" kann eine gruppierte Kinematik in einem beliebigen Koordinatensystem kontinuierlich oder inkrementell vertippt werden. Hierzu ist im Bereich "Koordinatensystem" das gewünschte Koordinatensystem zu wählen und im Bereich "Bewegung" die Werte für Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Ruck anzugeben. Im Bereich "Tippen" kann anschließend gewählt werden, ob kontinuierlich oder inkrementell vertippt werden soll. Bei der Wahl des inkrementellen Tippens ist es weiterhin möglich die Schrittweite anzugeben. Mittels der Buttons + und - kann das Kommando für die entsprechende Koordinate/Achse ausgeführt werden.

Abb. 8-8: Kinematikinbetriebnahme, Registerkarte "Tippen"

Die Funktionalität entspricht der der Funktionsbausteine "ML_GroupJogStep" und "ML_GroupJogCont". Durch die Wahl der Art des Tippens wird implizit der entsprechende Funktionsbaustein aktiviert. Die Bedeutung der Eingabefelder ist analog zu den Eingangsparametern des entsprechenden Funktionsbausteins:

Inkrementelles Tippen

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins "ML_GroupJogStep"
Bereich "Koordinatensystem"	CoordSystem
Bewegung/Geschwindigkeit	Velocity
Bewegung/Beschleunigung	Acceleration
Bewegung/Verzögerung	Deceleration
Bewegung/Ruck	Jerk
Tippen/Schrittweite	Distance

Tab. 8-1: Zuordnung der Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins "ML_GroupJogStep"

Kontinuierliches Tippen

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins "ML_GroupJogCont"
Bereich "Koordinatensystem"	CoordSystem
Bewegung/Geschwindigkeit	Velocity
Bewegung/Beschleunigung	Acceleration
Bewegung/Verzögerung	Deceleration
Bewegung/Ruck	Jerk

Tab. 8-2: Zuordnung der Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins "ML_GroupJogCont"

Positionieren

In der Registerkarte "Positionieren" kann eine gruppierte Kinematik in einem beliebigen Koordinatensystem positioniert werden. Hierzu sind im Bereich "Koordinatensystem" das gewünschte Koordinatensystem zu wählen sowie die Zielposition und, insofern die Positionierart "Zirkular" gewählt ist, die Zwischenposition einzugeben. Im Bereich "Bewegung" kann die gewünschte Positionierart ausgewählt und Werte für Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Ruck angegeben werden. Mittels des Buttons **Start** kann das Kommando ausgeführt und mit **Stopp** gestoppt werden.

Koordinate	Position TCP	Zwischenposition	Einheit
1	0	0	mm
2	0	0	mm
3	0	0	mm
4	0	0	Grad
5	0	0	mm

Abb. 8-9: Kinematikinbetriebnahme, Registerkarte "Positionieren"

Die Funktionalität entspricht der der Funktionsbausteine "MC_MoveLinearAbsolute", "MC_MoveDirectAbsolute" und "MC_MoveCircularAbsolute". Durch die Wahl der Positionierart wird implizit der entsprechende Funktionsbaustein ausgewählt. Die Bedeutung der Eingabefelder ist analog zu den Eingangsparametern des Funktionsbausteins:

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter der Funktionsbausteine "MC_MoveLinearAbsolute" und "MC_MoveDirectAbsolute"
Koordinaten/Koordinatensystem	CoordSystem
Koordinaten/Position TCP	Position
Bewegung/Geschwindigkeit	Velocity
Bewegung/Beschleunigung	Acceleration
Bewegung/Verzögerung	Deceleration
Bewegung/Ruck	Jerk

Tab. 8-3: Zuordnung der Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge der Funktionsbausteine "MC_MoveLinearAbsolute" und "MC_MoveDirectAbsolute"

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins "MC_MoveCircularAbsolute"
Koordinaten/Koordinatensystem	CoordSystem
Koordinaten/Position TCP	EndPoint
Koordinaten/Zwischenposition	AuxPoint
Bewegung/Geschwindigkeit	Velocity
Bewegung/Beschleunigung	Acceleration

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins "MC_MoveCircularAbsolute"
Bewegung/Verzögerung	Deceleration
Bewegung/Ruck	Jerk

Tab. 8-4: Zuordnung der Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins "MC_MoveCircularAbsolute"

Bandkonfiguration

In der Registerkarte "Bandkonfiguration" können Bänder konfiguriert werden, welche der gewählten Kinematik zugehörig sind. Besitzt die Kinematik mehrere Bandachsen, kann im Bereich "Achse" die zu konfigurierende Bandachse ausgewählt werden. In den Bereichen "Band" und "Koordinatenverschiebung" sind der Bandtyp, die Start- und Gesamtlänge sowie die Verschiebung und Verdrehung des Bandes gegenüber dem Maschinenkoordinatensystem anzugeben. Im Bereich "Fehlerreaktion" ist die Reaktion des Bandes im Fehlerfall zu definieren. Hierzu müssen je nach gewählter Art der Reaktion die Desynchronisationszeit oder Verzögerung und Ruck definiert werden. Mittels des Buttons **Konfiguration schreiben** wird das Band in der Steuerung konfiguriert.

TippenPositionierenBandkonfigurationProduktkoordinatenSPS-Konfiguration

Achse

Kart_Bi

Band

Bandtyp

Lineares Band

Startlänge

0 mm

Gesamtlänge

0 mm

Koordinatenverschiebung

Verschiebung X

0 mm

Verschiebung Y

0 mm

Verschiebung Z

0 mm

Verdrehung A

0 Grad

Verdrehung B

0 Grad

Verdrehung C

0 Grad

Fehlerreaktion

Art der Reaktion

Über Grenzwerte

Desynchronisationszeit

0,30 ms

Verzögerung

1000 mm/s²

Ruck

0 mm/s³

Konfiguration schreiben

Abb. 8-10: Kinematikinbetriebnahme, Registerkarte "Bandkonfiguration"

Die Funktionalität entspricht der der Funktionsbausteine "ML_SetBeltConfiguration", "ML_SetRotaryTableConfiguration" und "ML_SetBeltErrorReaction". Durch die Wahl des Bandtyps wird implizit der entsprechende Funktionsbaustein ausgewählt. Die Bedeutung der Eingabefelder ist analog zu den Eingangsparametern des Funktionsbausteins:

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins "ML_SetBeltConfiguration"
Bereich "Achse"	ConveyorBelt
Band/Startlänge	BeginLength
Band/Gesamtlänge	TotalLength
Bereich "Koordinatenverschiebung"	ConveyorBeltOrigin

Tab. 8-5: Zuordnung der Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins "ML_SetBeltConfiguration"

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins "ML_SetRotaryTableConfiguration"
Bereich "Achse"	ConveyorBelt
Band/Startlänge	BeginLength

Bosch Rexroth AG R911341699_Ausgabe 12

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins "ML_SetRotaryTableConfiguration"
Band/Gesamtlänge	TotalLength
Bereich "Koordinatenverschiebung"	RotaryTableOrigin

Tab. 8-6: Zuordnung der Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins "ML_SetRotaryTableConfiguration"

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins "ML_SetBeltErrorReaction"
Fehlerreaktion/Art der Reaktion	ErrorReactionType
Fehlerreaktion/Desynchronisationszeit	DeSyncTime
Fehlerreaktion/Verzögerung	Deceleration
Fehlerreaktion/Ruck	Jerk

Tab. 8-7: Zuordnung der Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins "ML_SetBeltErrorReaction"

Produktkoordinaten

In der Registerkarte "Produktkoordinaten" können Produktkoordinatensysteme definiert werden. Im Bereich "Koordinaten" können hierzu das Koordinatensystem, welches definiert werden soll, sowie der Koordinatentyp (kartesisch, zylindrisch) ausgewählt werden. Im Bereich "Koordinatenverschiebung" sind die Verschiebung und Verdrehung des Koordinatensystems gegenüber dem Maschinenkoordinatensystem anzugeben. Mittels des Buttons **Konfiguration schreiben** wird das Produktkoordinatensystem in der Steuerung konfiguriert.

Abb. 8-11: Kinematik inbetriebnahme, Registerkarte "Produktkoordinaten"

Die Funktionalität entspricht der der Funktionsbausteine "MC_SetCartesianTransform" und "ML_SetCylindricTransform". Durch die Wahl des Koordinatentyps wird implizit der entsprechende Funktionsbaustein ausgewählt. Die Bedeutung der Eingabefelder ist analog zu den Eingangsparametern des Funktionsbausteins:

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter der Funktionsbausteine "MC_SetCartesianTransform" und "ML_SetCylindricTransform"
Koordinaten/Koordinatensystem	ConveyorBelt
Bereich "Koordinatenverschiebung"	ConveyorBeltOrigin
Koordinatenverschiebung/Verschiebung X	TransX
Koordinatenverschiebung/Verschiebung Y	TransY
Koordinatenverschiebung/Verschiebung Z	TransZ
Koordinatenverschiebung/Verdrehung X	RotAngle1
Koordinatenverschiebung/Verdrehung Y	RotAngle2
Koordinatenverschiebung/Verdrehung Z	RotAngle3

Tab. 8-8: Zuordnung der Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge der Funktionsbausteine "MC_SetCartesianTransform" und "ML_SetCylindricTransform"

SPS-Konfiguration

Nach einem Neustart der Steuerung verliert die Steuerung jegliche Konfiguration von Band- und Produktkoordinatensystemen. Um die Notwendigkeit einer erneuten Konfiguration zu umgehen, erlaubt die Registerkarte "SPS-Konfiguration" die dauerhafte Speicherung dieser Konfiguration in einem Funktionsbaustein. Somit besteht die Möglichkeit durch den Aufruf des Funktionsbausteins, beispielsweise in der Initialisierungsphase seiner Applikation, die Konfiguration schnell und einfach automatisch wiederherzustellen.

Es besteht die Möglichkeit alle oder nur die aktuell konfigurierten Bänder und Produktkoordinatensysteme zu sichern. Hierzu muss im Bereich "Produktkoordinatensysteme" zwischen den beiden Möglichkeiten gewählt werden. Mittels der Schaltfläche **SPS Baustein erzeugen** wird der Funktionsbaustein erzeugt.

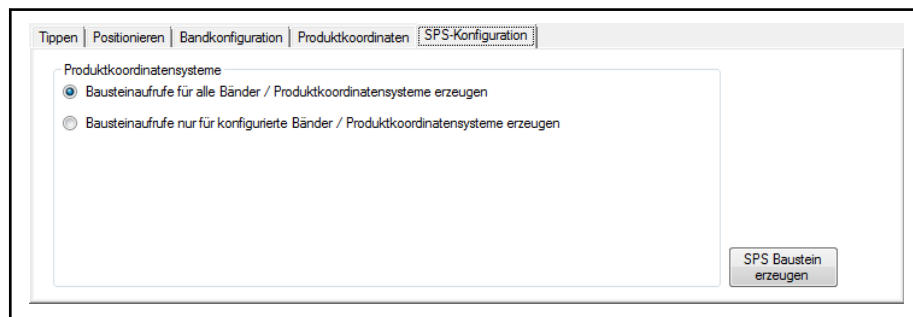


Abb. 8-12: Kinematikinbetriebnahme, Registerkarte "SPS-Konfiguration"

Durch Betätigung des Buttons **SPS Baustein erzeugen** wird unter dem Applikationsknoten ein neuer Ordner namens "KinematicsInitialConfig" erzeugt. In diesem Ordner wird der Funktionsbaustein angelegt, dessen Namen sich aus dem Namen der Kinematik und der Endung "...InitialConfig" zusammensetzt.

So kann für jeder konfigurierte Kinematik ein zugehöriger Funktionsbaustein erzeugt werden, welcher beim Aufruf die Konfiguration der Band- und Produktkoordinatensysteme durchführt. Falls bereits ein Funktionsbaustein für die gewählte Kinematik existiert, wird dieser Funktionsbaustein ersetzt.

8.2.4 Menüpunkt Kinematik

Durch Anwahl des Knotens einer Kinematik im Projektextplorer wird für diese Kinematik ein neuer Menüpunkt (zum Beispiel **Kinematics2**) im IndraWorks-Hauptmenü aktiviert.

Als Name im Menüpunktes wird der Name der ausgewählten Kinematik angezeigt.

Unter diesem Menüpunkt findet man eine Untermenge der Einträge im Kontextmenü der Kinematik.

8.3 Kinematik – Kontextmenü

8.3.1 Kinematik – Kontextmenü bzw. Menüpunkt Kinematik, Allgemeines

Die folgenden Menüpunkte sind im Kontextmenü einer Kinematik **und** im Hauptmenüpunkt **Kinematik** enthalten:

- **Erstinbetriebnahme** - Inbetriebnahmezyklus Kinematik, siehe [Kap. 8.3.2 "Erstinbetriebnahme" auf Seite 691](#)
- **Parameter** - Bearbeiten von Parametern
- **Diagnose** - Diagnosefunktionen der Kinematik, siehe [Kap. 8.3.3 "Diagnose" auf Seite 692](#)
- **Exportieren...** - Abspeichern der Robot-Elemente in einer Datei
- **Importieren...** - Importieren von Robot-Elementen aus einer Datei
- **Vergleichen...** - Vergleichen und Zusammenführen von Objekten

Die folgenden Menüpunkte stehen **nur** im Kontextmenü der Kinematik zur Verfügung:

- **Löschen** - Löschen der angewählten Kinematik
- **Umbenennen** - Umbenennen der angewählten Kinematik
- **Elementsuche...** - Suchen nach Elementen innerhalb des Projekts
- **Druckvorschau...** - liefert eine Vorschau der Kinematikdaten
- **Drucken...** - ermöglicht den Ausdruck der aktuellen Kinematikdaten
- **Neue Ansicht** - Kinematik in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - liefert Informationen zur Kinematik (z. B. Name, Typ usw.)

8.3.2 Erstinbetriebnahme

Zur Erstinbetriebnahme einer Kinematik werden durch einen Assistenten die nachfolgenden Dialogfenster abgearbeitet:

- Basisparameter der Kinematik laden
- [Kap. 8.4.2 "Wichtung / Maßeinheiten" auf Seite 693](#)
- [Kap. 8.4.3 "Achslängen und Kopplung" auf Seite 694](#)
- [Kap. 8.4.4 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 694](#)
- [Kap. 8.4.5 "Koordinatenverschiebung" auf Seite 695](#)

8.3.3 Diagnose

Dieses Dialogfenster zeigt die Statusinformationen der jeweiligen Kinematik in grafisch aufbereiteter Form. In der oberen Hälfte des Fensters werden allgemeine Informationen der Kinematik dargestellt.

Der mittlere Teil zeigt die kinematikspezifischen Informationen aller Achsen einer Kinematik in tabellarischer Form. Die Informationen beinhalten die aktuelle Position, den programmierten Endpunkt (nur im Automatikbetrieb) und den Nachlauf der einzelnen Achsen.

In der unteren Hälfte des Fensters werden Details des Kinematikstatus dargestellt.

Status - Kinematik2

Kinematik2

Kinematiknummer	Kinematikname	Kinematiktyp
4	Kinematik2	3 Achs Scara

Zustand: Kinematik ist in 'StandStill Incomplete'

Koordinatensysteme

☐ Achs-Koordinaten (ACS) ☒ Maschinen-Koordinaten (MCS)

Nr.	Koordinatenname	Position	Endposition	InPos	Nachlauf	Einheit
1	Koordinate 1	-279,334	-279,334	☐	0	mm
2	Koordinate 2	725,065	725,065	☐	0	mm
3	Koordinate 3	143,677	143,677	☐	0	Grad

<< Details

Bewegung: **Kinematik ist im Zustand "Standstill Incomplete"**
Nicht alle Achsen sind der Kinematik zugeordnet

Achsen

☐ Alle Achsen betriebsbereit ("AH" oder "AF")

☒ Zielposition erreicht

☒ Alle Achsen der Kinematik stehen

☐ Homing erforderlich

Fehler / Warnungen

☐ es steht eine Warnung an

☐ es steht ein Fehler an

☐ Fehlerreaktion aktiviert

Meldungen

☐ Überschleifen

☐ Bandsynchron

☐ Spline wird berechnet

☐ Spline ist gültig

Abb. 8-13: Statusanzeige einer Kinematik

Koordinatensystem

Die Einstellung unter "Koordinatensystem" legt fest, in welchem Koordinatensystem die Achs- bzw. Bandwerte angezeigt werden sollen.

Es gibt zwei Einstellungen:

- **Achs-Koordinatensystem (ACS)** = Anzeige der Positionen der Einzel-Achsen der Kinematik

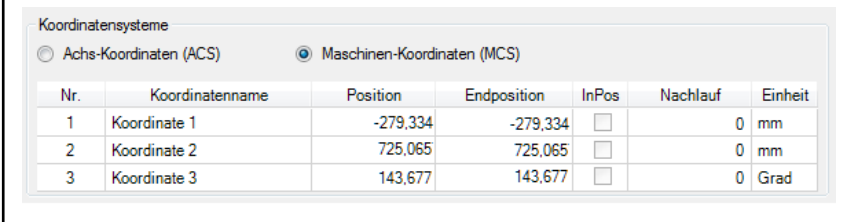
Koordinatensysteme

☒ Achs-Koordinaten (ACS) ☐ Maschinen-Koordinaten (MCS)

Achsnr.	Achsname	Position	Endposition	InPos	Nachlauf	Einheit
6	vAxis5	98,959	98,959	☐	0	Grad
7	vAxis6	27,759	27,759	☐	0	Grad
8	vAxis7	16,959	16,959	☐	0	Grad

Abb. 8-14: Anzeige der Achs-Koordinaten (ACS)

- **Maschinen-Koordinaten (MCS)** = Anzeige der Koordinaten im Raum bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt



Nr.	Koordinatenname	Position	Endposition	InPos	Nachlauf	Einheit
1	Koordinate 1	-279,334	-279,334	☐	0	mm
2	Koordinate 2	725,065	725,065	☐	0	mm
3	Koordinate 3	143,677	143,677	☐	0	Grad

Abb. 8-15: Anzeige der Maschinen-Koordinaten (MCS)

Liste mit Achskoordinaten

Die Liste der Koordinaten zeigt:

- Nummer der Koordinate
- Name der Koordinate
- Aktuelle Position der Koordinate
- Endpunkt der Koordinate
- Nachlauf der Koordinate

Ein Haken im Kontrollkästchen der Spalte "InPos" gibt Auskunft darüber, ob die jeweilige Koordinate "in Position" ist.

8.4 Kinematik – Dialoge

8.4.1 Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners der Kinematik im Projekt-Explorer bieten sich einzelne Dialoge an.

Diese Dialoge sind zunächst inaktiv und werden mit dem Online-Schalten des Projektes aktiv.

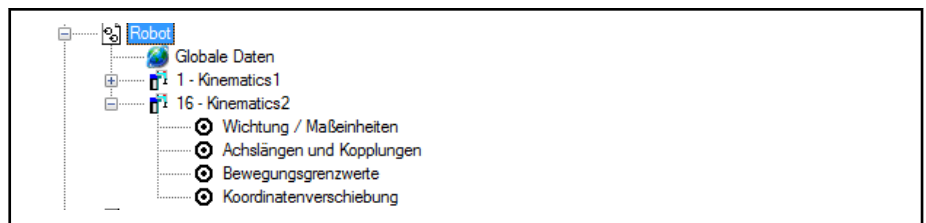


Abb. 8-16: Dialoge einer Kinematik (Robot-Control V2)

- [Kap. 8.4.2 "Wichtung / Maßeinheiten" auf Seite 693](#)
- [Kap. 8.4.3 "Achslängen und Kopplung" auf Seite 694](#)
- [Kap. 8.4.4 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 694](#)
- [Kap. 8.4.5 "Koordinatenverschiebung" auf Seite 695](#)

8.4.2 Wichtung / Maßeinheiten

Über diesen Dialog kann die Darstellung der Einheiten zwischen Millimeter [mm] und Inch [in] umgeschaltet werden.

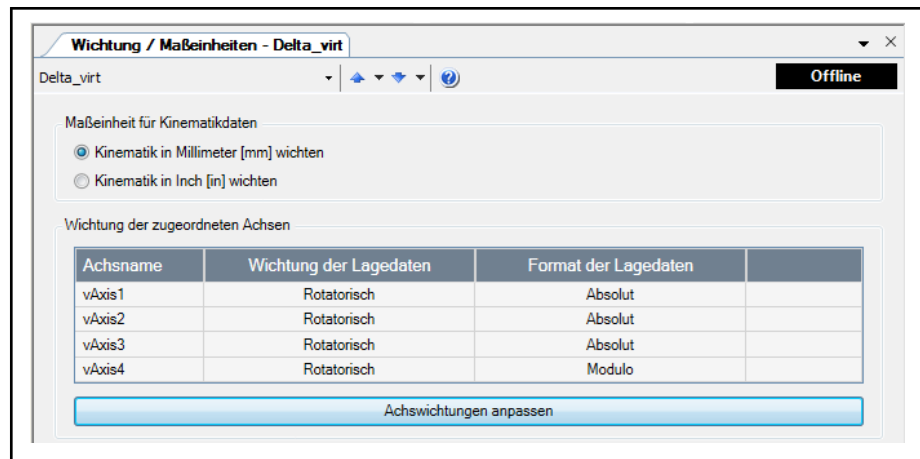


Abb. 8-17: Umschaltung der Maßeinheit
Nachstehender Parameter wird ausgewertet:

- K-0-0054, Maßeinheit für Kinematikdaten

8.4.3 Achslängen und Kopplung

Dieser Dialog gestattet die Einstellung der Transformationslängen und Transformationsfaktoren, die für die Transformation von Achs-Koordinaten in kartesische Koordinaten benötigt werden.

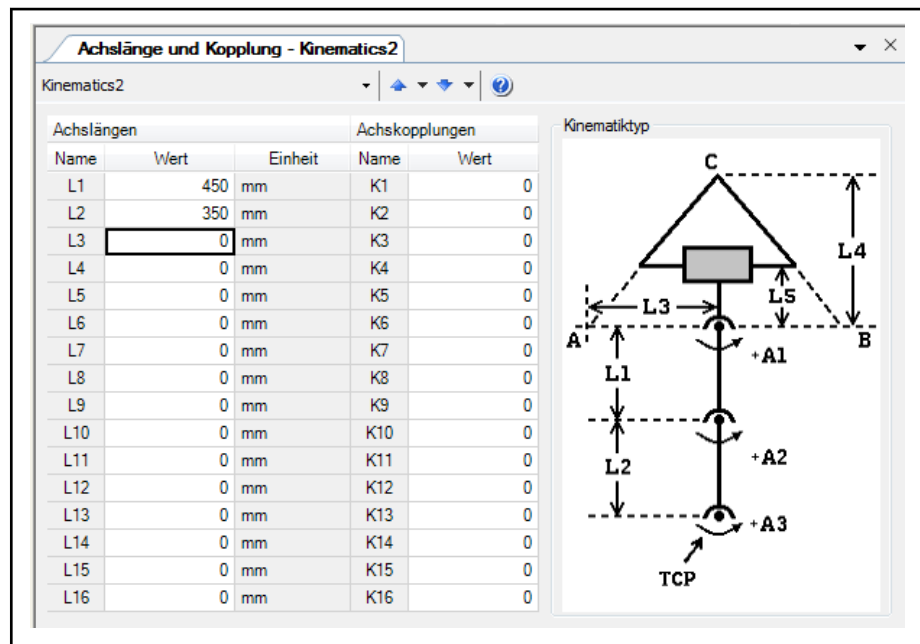


Abb. 8-18: Festlegen der Achslängen und der Achskopplungen
Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

- K-0-0040, Transformation, Längen der Mechanik
- K-0-0041, Transformation, Faktoren

8.4.4 Bewegungsgrenzwerte

Es können die nachstehenden Grenzwerte eingegeben werden:

- Maximale Bahngeschwindigkeit
- Maximale Bahnbeschleunigung (bipolar)
- Maximaler Bahnruck (bipolar)

- Software-Endschalter, positiv, MCS
- Software-Endschalter, negativ, MCS

Das Dialogfenster gibt einen Überblick über die voreingestellten Bewegungsgrenzwerte der Kinematik.

Bewegungsgrenzwerte - Kinematics2

Kinematics2

Maximale Bahngeschwindigkeit: 25 mm/s

Maximale Bahnbeschleunigung: 0 mm/s²

Maximaler Bahnruck: 0 mm/s³

Software-Endschalter für Maschinen-Koordinaten (MCS)

	Positiv		Negativ	
Koordinate 1:	999999	mm	-999999	mm
Koordinate 2:	999999	mm	-999999	mm

Abb. 8-19: Dialog "Bewegungsgrenzwerte"

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

- K-0-0003, Maximale Bahngeschwindigkeit
- K-0-0034, Maximale Bahnbeschleunigung (bipolar)
- K-0-0035, Maximaler Bahnruck (bipolar)
- K-0-0005, Software-Endschalter, positiv, MCS
- K-0-0006, Software-Endschalter, negativ, MCS

8.4.5 Koordinatenverschiebung

Dieser Dialog gestattet es, das Basis-Koordinatensystem (BCS) einer Kinematik gegenüber dem Maschinen-Koordinatensystem zu verdrehen und zu verschieben. Die hier angegebenen Werte stellen die Position und Verdrehung der Kinematik im Raum dar.

Das Dialogfenster gibt einen Überblick über die voreingestellte Koordinatenverschiebung der Kinematik.

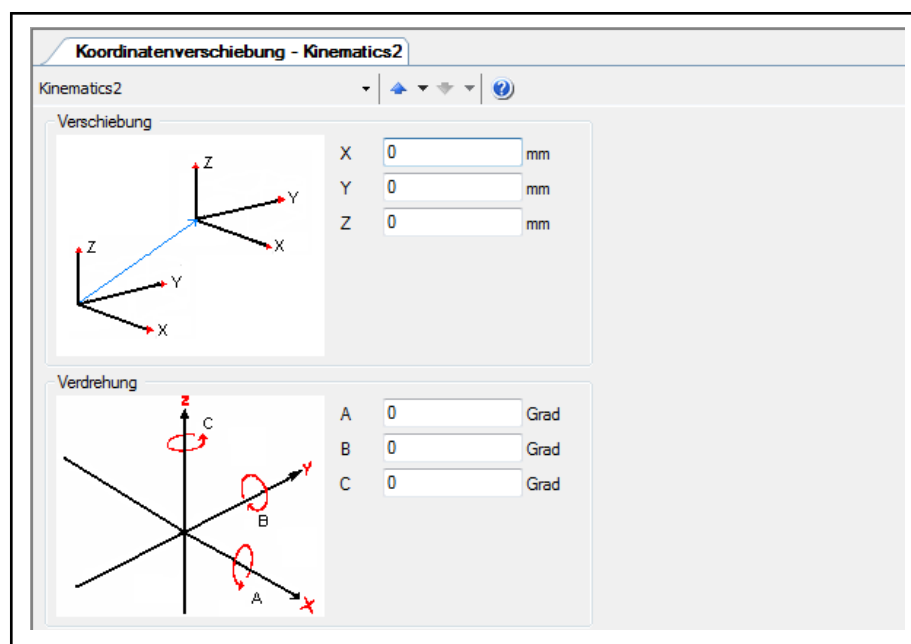


Abb. 8-20: Übersicht "Koordinatenverschiebung"

Nachstehender Parameter wird ausgewertet:

- K-0-0042, Verschiebung des BCS-Systems

9 CamBuilder

9.1 CamBuilder-Funktionalität

Der CamBuilder ist eine in IndraWorks integrierte Applikation. Der CamBuilder ist ausführlich beschrieben in der Dokumentation "Rexroth IndraWorks 13VRS CamBuilder" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

10 Oszilloskop

10.1 Oszilloskop-Funktionalität

Das Oszilloskop ist eine in IndraWorks integrierte Funktion. Diese Funktion ermöglicht das Aufzeichnen von Signalen der Steuerung oder der Achsen (Antriebe).

Die Nutzung des Oszilloskops ist in der Dokumentation "IndraWorks 14VRS Engineering" ausführlich beschrieben unter "Bedienung der Oszilloskop-Funktion" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen XLC/MLC" auf Seite 6](#)).

11 Fehlerfall

11.1 Einführung und Übersicht

Dieses Kapitel beschreibt, welche Fehlerkategorien unterschieden werden können und wie im Falle eines Fehlers vorzugehen ist.

Allgemeine Fragen im Fehlerfall

Die folgenden Informationen sollten im Fehlerfall immer zusammengetragen werden:

1. Wann tritt der Fehler auf?
 - Beim Start der Steuerung
 - Beim Einloggen mit IndraLogic
 - Beim Onlinegehen
 - Nach einem Onlinechange
 - Beim Phasenschalten des Sercos Busses
 - Nach dem Öffnen/Bedienen einer Visualisierung
 - Nach einer Programmänderung
2. Ist der Fehler reproduzierbar?
 - Bei einer bestimmten Aktion
 - Nach einer bestimmten Zeit
 - Zyklisch in einem bestimmten Intervall
 - Sporadisch
3. Kann ein IndraWorks Projektarchiv zur Verfügung gestellt werden?
4. Bereitstellen von Steuerungsdateien
5. Um welche Firmware-Version/IndraWorks-Version handelt es sich?
6. Welche Peripherie ist an der Steuerung angeschlossen?

11.2 Fehlerkategorien

11.2.1 Exception in IEC-Applikation

Definition Eine Exception in einer IEC-Applikation wird durch einen Fehlereintrag F0390011 im Display der Steuerung angezeigt, gefolgt von einem Fehlertext. Diesem Text kann entnommen werden, welche IEC-Task welcher IEC-Applikation den Fehler verursacht hat.

Beispiel für eine Division durch 0, die im Kontext der MotionTask der Applikation "AppPresse1" aufgetreten ist:

EXCEPTION DivisionByZero AppPresse1 MotionTask

Ursache Die Ursache ist in der Regel auf ein fehlerhaftes IEC-Anwenderprogramm zurückzuführen. So ein Fehler kann durch den selbst programmierten Anwendercode, aber auch durch SPS-Bibliotheken verursacht werden.

Mit dem Auslösen einer Exception wird die Applikation in den Zustand "STOPP" geschaltet. Die I/O werden je nach Konfiguration der SPS-Einstellungen (siehe "[Sicherer Zustand](#)" auf Seite 358) in den sicheren Zustand oder auf die konfigurierten Initialwerte gesetzt. Achsen werden gestoppt.

Das Starten der Applikation ist nach einer Exception nur möglich, wenn ein Steuerungsreset (kalt, warm, Ursprung) durchgeführt worden ist.

Hilfsmittel zur Fehlersuche

Die Praxis hat gezeigt, dass die Ursachen für Exceptions häufig in fehlerhafter Pointerprogrammierung und in fehlerhaften Zugriffen auf Arrays liegen.

Typischerweise werden meist nichtinitialisierte Pointer dereferenziert, was zu einer Exception führen kann. Bei Verwendung von Arrays werden häufig die Arraygrenzen in Schleifendurchläufe nicht eingehalten und dadurch nachfolgender Datenspeicher überschrieben, was zu unvorhersehbaren Folgefehlern (SysError, Steuerungsreboot) führen kann.

Durch das Einbinden spezieller Checkfunktionen kann die komplette IEC-Applikation zur Laufzeit auf gültige Pointerzugriffe, Division durch 0, sowie das Über/Unterschreiten von Arraygrenzen überwacht und eine gezielte Fehlerreaktion (Division durch 0) ausgelöst werden, die zum Stoppen der Applikation führt. Das Einbinden dieser Funktionen hat allerdings zu Folge, dass die Zykluszeit der SPS-Tasks ansteigt. Der Anstieg der Zykluszeit ist applikationsabhängig und steigt mit der Anzahl verwendeter Zugriffe von Pointern, Arrays, Divisionen etc. an.



Während der Inbetriebnahmephase sollten die Checkfunktionen "CheckBounds" und "CheckPointer" eingebunden werden, um ggf. die oben beschriebenen Fehler im Anwenderprogramm zu finden. Nach der Inbetriebnahmephase wird empfohlen diese Funktionen wieder zu entfernen, um die SPS-Zykluszeiten zu reduzieren.

Die Implementierung der Checkfunktionen ist beispielhaft und kann der Applikation angepasst werden.

Der Anwender hat zwei Möglichkeiten, seine Applikation durch Checkfunktionen überprüfen zu lassen:

- Einbinden der Bibliothek RIL_CheckRtv in den Bibliotheksverwalter
Durch das Einbinden dieser Bibliothek werden immer alle Prüfungen (Pointer, Arrays, Divisionen etc.) durchgeführt, was die Laufzeit des SPS-Programms jedoch stark erhöht und dadurch zu Zykluszeitproblemen führen kann
- Gezieltes Einbinden von Checkfunktionen für bestimmte Überprüfungen
Der Anwender hat die Möglichkeit, gezielt das Prüfen von Pointerzugriffen, Divisionen und Arrayzugriffe durch das Hinzufügen von Check-Funktionen zu aktivieren. Dies setzt voraus, dass die Bibliothek RIL_CheckRtv nicht im Projekt eingebunden ist

Das Hinzufügen der Checkfunktionen erfolgt über das Kontextmenü des Applikationsknoten: **Hinzufügen ► POU Vorlagen ►**.

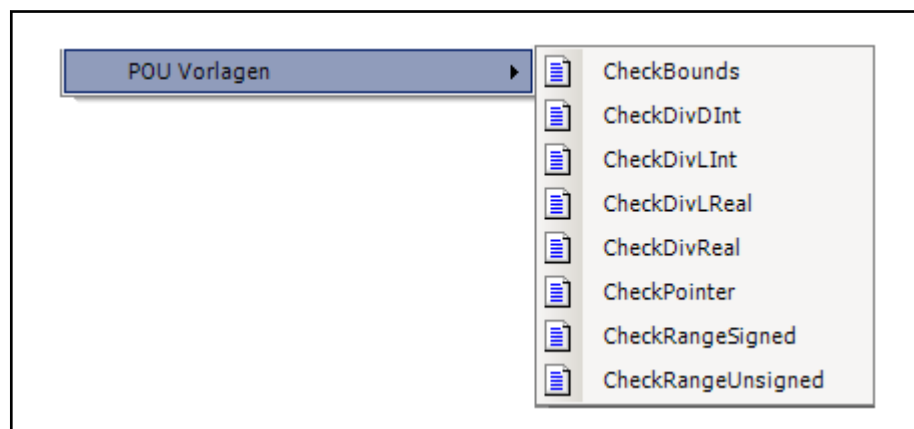


Abb. 11-1: Hinzufügen von Check-Funktionen über das Kontextmenü der SPS

Die folgenden Checkfunktionen stehen zur Verfügung:

- CheckBounds
Prüfung der Indexgrenzen bei Arrayzugriffen
- CheckDivInt
Prüfung auf Division durch 0 von INT-kompatible Datentypen
- CheckDivLint
Prüfung auf Division durch 0 von LINT-kompatible Datentypen
- CheckDivLReal
Prüfung auf Division durch 0 von LREAL-Datentypen
- CheckDivReal
Prüfung auf Division durch 0 von REAL-Datentypen
- CheckPointer
Prüfung von Pointerzugriffe auf NULL
- CheckRangeSigned
Prüfung auf vorzeichenbehaftete, wertebeschränkte Variablen
- CheckRangeUnsigned
Prüfung auf nicht vorzeichenbehaftete, wertebeschränkte Variablen

Im Falle einer Exception bekommt man die Fehler verursachende Stelle im IEC-Anwenderprogramm angezeigt, sofern diese Stelle nicht in einer übersetzten Bibliothek oder FB_Init/Exit Methoden liegt.

Über den Callstack (Menü Debuggen/Aufrufliste) kann man ausgehend von der Checkfunktion den Aufrufweg zurückverfolgen, die Variablenwerte überprüfen und das Anwenderprogramm anpassen.

11.2.2 SysError

- Definition** Alle schwerwiegenden Ausnahmefehler, die nicht im Kontext einer IEC-Anwendertask (z. B. MotionTask, PlcTask) auftreten, führen zu einem **SysError**. Die Steuerung geht in diesen Fällen in den sicheren Zustand, da der weitere Betrieb des Laufzeitsystems nicht mehr sichergestellt werden kann.
- Der Zustand **SysError** wird für die **CML45, CML 65 und CML 75** im Display der Steuerung visualisiert. Es wird der Text "SysError", gefolgt von einem 8-stelligen Fehler-Code, der mit "F9" beginnt, sowie die ersten 8 Zeichen des Tasknamens der Task, in deren Kontext der Fehler verursacht worden ist angezeigt.
- Bei den Steuerungen **XM21, XM22 und XM42** erfolgt die Visualisierung des Fehlerzustandes **SysError** über ein zyklisches Blinkmuster, das gleichzeitig an den LEDs "s", "DIA1", "DIA2", "STA", "ERR" und "BT" ausgegeben wird.
- Befindet sich die Steuerung im Zustand "SysError", werden alle I/O in den sicheren Zustand geschaltet. Alle Achsen werden gestoppt. Es ist keine Kommunikation mit dem Engineeringtool, IMST, HMI-Geräte usw. möglich.
- Ursache** Ein **SysError** ist in der Regel ein Softwarefehler innerhalb der Firmware.
- Er kann auch durch fehlerhaftes Verhalten der Peripherie (z. B. Funktionsmodule, I/O) sowie durch unerwartete Zustände in Firmware-Komponenten auftreten.
- In bestimmten Fällen kann ein SysError auch durch das Anwenderprogramm in der IEC-Applikation ausgelöst werden, wenn der Fehler nicht im Kontext einer IEC-Anwendertask (z. B. MotionTask, PlcTask) auftritt.
- Dies ist der Fall, wenn z. B. in einer FB_Init-Methode eine Division durch 0 auftritt. Bereits beim Download der Applikation wird ein SysError (im Kontext

der Kommunikationstask "BlkDrvTcp" oder "BlkDrvUdp") ausgelöst, der auch nach dem Neustart der Steuerung (dann aber im Kontext der SPS-Initialisierungstask "StartTask") wieder auftreten wird.

Eine weitere mögliche Ursache ist das Überschreiben von Datenspeicher durch das IEC-Anwenderprogramm, verursacht beispielsweise durch das Überschreiten von Array-Grenzen bei schreibenden Array-Zugriffen.

Die folgenden Bedienhandlungen und Funktionalitäten können ebenfalls die Ursache eines SysErrors sein:

- Download einer Applikation
- Durchführung eines Onlinechange
- Monitoring-Funktionalität (Forcen von Variablen)
- Bedienen der integrierten Inbetriebnahmevisualisierung
- Laden eines Bootprojektes nach Steuerungsneustart

Hilfsmittel zur Fehlersuche

1. Trat ein SysError auf, wird auf dem Speichermedium in der USER-Partition ein Verzeichnis "ExcData" mit den folgenden Dateien angelegt, die zur weiteren Untersuchung der Fehlerursache durch den Support benötigt werden:
 - SPS-Bootapplikationsdatei *.app und *.crc
 - SPS-Konfigurationsdatei *.cfg
 - SPS-Retainspeicherdatei PlcRetain.save
 - Exceptionlog-Datei ExcLog.dat
 - NV-RAM-Abzug Para.bin
 - Logbuch Auslagerungsdatei LogBook.bin
2. Dieses Verzeichnis kann mit dem Gerätedatenexplorer aus dem Kontextmenü des Steuerungsknoten in IndraWorks von der Steuerung hochgeladen werden. Diese Dateien können im Fehlerfall dem Bosch Rexroth Support bereitgestellt werden.
3. Sollte die Steuerung nach dem Neustart erneut in einen SysError laufen, ist die Steuerung neu zu booten. Hier besteht die Möglichkeit in das "BOOTSTOP"-Menü zu wechseln, um in diesem Menü weitere Maßnahmen durchführen zu können. Dazu sind die beiden Tasten "Esc" und <Enter> des Steuerungsdisplays zu betätigen, bis der Text "BOOTSTOP" im Display angezeigt wird.

11.2.3 Spontaner Reboot der Steuerung

Definition In diesem Fehlerfall startet die Steuerung im laufenden Betrieb neu ohne einen Fehlertext auszugeben.

Ursache Die Ursachen sind in der Regel eine unzureichende Stromversorgung der Steuerung, EMV-Einflüsse, Fehler in der Verdrahtung oder ein Hardwarefehler der Steuerung.

Des Weiteren kann ein Reboot auch ausgelöst werden, wenn Speicher durch ein fehlerhaftes Anwenderprogramm (z. B. Schreiben über Arraygrenzen hinweg) oder durch einen Firmwarefehler überschrieben wird.

Um die Ursache durch ein fehlerhaftes Anwenderprogramm zu minimieren, wird das Einbinden von Check-Funktionen empfohlen (siehe [Kap. 11.2.1 "Exception in IEC-Applikation" auf Seite 701](#)).

11.3 Core Dump

Core Dump bezeichnet das Sichern des kompletten Arbeitsspeichers auf die Compact-Flash-Karte der Steuerung. Diese Prozedur wird nur bei bestimmten Fehlern benötigt und vom Support angefordert. Die Anzeige bzw. die Vorgehensweise zur Erstellung eines Core Dumps ist targetspezifisch.

IndraMotion MLC L45/L65/L75: [Kap. 3.3.11 "Core Dump erstellen" auf Seite 43](#)

IndraMotion MLC VPB40.4: [Kap. 3.5.12 "Core Dump erstellen" auf Seite 100](#)

IndraMotion MLC XM: [Kap. 3.4.10 "Core Dump erstellen" auf Seite 59](#)

12 Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütexte

12.1 Allgemeines

Ab der Version 12VRS ist es möglich, eine benutzerdefinierte Sprache (Sprache 3) für Parameternamen, Einheiten und Diagnosen zu laden und ebenso die Menüstruktur des Displays in dieser Sprache anzeigen zu lassen.

Die Texte hierfür sind in XML-Dateien abgelegt:

Parameternamen und Einheiten in der Parameterdatei, Diagnosen in der Diagnosedatei und das Menü für das Display in der Menüdatei.

12.2 Dateiverwaltung

Für die Online-Anwendung sind die Dateien auf der User-Partition der Compact-Flash-Karte im Ordner "Languagefile" abzulegen.



Bei einem Firmware-Update der Steuerung werden alle Daten auf der User-Partition gelöscht!

Für die Offline-Anwendung ist der Ablageort der Dateien der Ordner "Languagefile" im IndraWorks-Projektverzeichnis unterhalb der ausgewählten Steuerung (z. B. IndraMotionMlc1).

Der Name der Dateien ist beliebig und kann dem System für die aktuell zu benutzenden Dateien mit den Parametern C-0-0002 für die Parameterdatei, C-0-0003 für die Diagnosedatei und C-0-0004 für die Menüdatei übergeben werden.

Somit können verschiedene Dateien mit unterschiedlichen Sprachsätzen abgelegt werden, und der Benutzer kann die für sich zutreffenden Sprachdateien auswählen.

12.3 Dateiaufbau

Die XML-Dateien müssen folgende Grundstruktur aufweisen:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?>
<device vendor="xxx" name="xxx" desc="xxx" hw="xxx" bsp="xxx">
  <packagelist>
    <package name="">
      <idx>0</idx>
      <key>Axis-Parameter</key>
      <additional>
        <A-0-0000 name="Benutzerdefinierter Text 1"/>
        <A-0-0001 name="Benutzerdefinierter Text 2"/>
        <A-0-0002 name="Benutzerdefinierter Text 3"/>
      </additional>
    </package>
  </packagelist>
</device>
```

Abb. 12-1: XML-Sprachdateien, hier Parameterdatei

Die erste Zeile ist die Dokumentdeklaration und muss genau wie im obigen Beispiel ausgeführt sein.

Die Attribute des Root-Nodes "device" sind für das Parsen der Dateien nebensächlich.

Wichtig ist der Aufbau unterhalb des Root-Nodes. Der Aufbau ist für alle Dateien gleich.

- Erstes Node ist "packagelist" und darunter werden verschiedene Packages deklariert

Die Packages enthalten Nodes mit "idx", "key" und "additional"

- Der Index "idx" ist für mehrere Packages fortlaufend und mit "0" beginnend
- Der Schlüssel "key" sagt aus, um welchen generellen Suchtext es sich handelt
- Unterhalb des Nodes "additional" werden alle Texte in einem eigenen Child-Node hinterlegt. Der Node-Name bezeichnet dabei den Parameter bzw. die Diagnosennummer und dahinter ist unter dem Attribut "name" der benutzerdefinierte Text hinterlegt

- Parameter.xml**
- Jeder Parametertyp (A, C, K, O, N, M) und die Einheiten erhalten ein eigenes Package
 - Die Schlüssel für die Packages müssen folgende Namen tragen:
 - A: "Axis-Parameter"
 - C: "Control-Parameter"
 - K: "Kinematik-Parameter" (nur IndraMotion MLC)
 - O: "Oszilloskop-Parameter"
 - N: "ProgLimSwitch-Parameter"
 - M: "Probe-Parameter"
 - Einheiten: "Units"
 - Der Node-Name unterhalb der Nodes "additional" bezeichnet den Parameter bzw. die Einheit
 - Der benutzerdefinierte Text ist unter dem Attribut "name" beim jeweiligen Parameter/Einheit hinterlegt

Die vorhandenen Node-Namen für die Einheiten finden Sie in [Kap. 12.5 "Node-Namen für Einheiten"](#) auf Seite 710.

- Diagnoses.xml**
- Bei der Diagnose-Datei ist nur ein Package notwendig
 - Der Schlüssel für das Package muss "Diagnosis" sein
 - Der Node-Name unterhalb des Nodes "additional" bezeichnet die Diagnosennummer
 - Der benutzerdefinierte Text ist unter dem Attribut "name" bei der jeweiligen Diagnosennummer hinterlegt
- Menue.xml**
- Bei der Display-Datei ist nur ein Package notwendig
 - Der Schlüssel für das Package muss "Menue" sein
 - Der Node-Name unterhalb des Nodes "additional" bezeichnet den Menü-Punkt bzw. den Display-Text
 - Der benutzerdefinierte Text ist unter dem Attribut "name" beim jeweiligen Menü-Punkt/Display-Text hinterlegt

Node-Namen

- [Kap. 12.5 "Node-Namen für Einheiten"](#) auf Seite 710
- [Kap. 12.6 "Node-Namen für Menütex \(Displaytexte\)"](#) auf Seite 711

12.4 Funktion

Mit dem Parameter C-0-0001 kann die Sprache ausgewählt werden.

Des Weiteren können deutsche, englische, benutzerdefinierte und "leere" (einfachere Editierbarkeit) XML-Dateien für Parameter, Diagnosen und Display erstellt werden.

C-0-0001 kann folgende Werte annehmen:

- 0: lädt Deutsch aus der Installationsablage
- 1: lädt Englisch aus der Installationsablage
- 99: parst die XML-Dateien mit der benutzerdefinierten Sprache und übernimmt diese Sprache als Sprache 3
- 100: erstellt die XML-Dateien aus der Installationsablage

Alle anderen Werte sind gesperrt.

Möglichkeiten zum Laden einer benutzerdefinierten Sprache

1. **Beim Booten** der Steuerung ist der Wert des Parameters C-0-0001 auf "99" gesetzt.

Alle Parameternamen, Einheiten, Diagnosen und Displaytexte werden aus den Dateien, die in den Parametern C-0-0002, C-0-0003, C-0-0004 definiert sind, gelesen und in der Installationsablage unter dem Benutzerwert (Sprache 3) gespeichert.

2. **Während der Laufzeit** wird der Wert des Parameters C-0-0001 auf "99" gesetzt wird.

Dabei ist es egal, ob sich die Steuerung in Phase 0, Phase 2 oder Phase 4 befindet. Somit können während der Laufzeit unter Berücksichtigung der Datei-Parameter verschiedene Sprachsätze geladen werden.

Sind bestimmte Parameter, Einheiten, Diagnosen oder Displaytexte nicht in der XML-Datei definiert oder treten beim Parsen oder Durchsuchen der Dateien Fehler auf, werden als Default-Sprache die englischen Texte unter dem Benutzerwert gespeichert.

Alle gefundenen Texte werden in der benutzerdefinierten Sprache abgelegt. Somit ist sichergestellt, dass kein Text unangezeigt bleibt.

Das **Erstellen der XML-Dateien aus der Installationsablage** kann nur während der Laufzeit ausgeführt werden:

Wird der Wert des Parameters C-0-0001 auf "100" gesetzt, gilt dies nur als Kommando zum Erstellen der Dateien und der Wert wird nach dem Erstellen wieder auf den vorher vorhandenen Wert zurück gesetzt.

Es werden für Parameter, Diagnosen und Display jeweils deutsche, englische, benutzerdefinierte und "leere" XML-Dateien erzeugt. Die "leeren" Dateien beinhalten lediglich die Grundstruktur der XML-Dateien und keine Texte bei den Attributen und sind somit einfacher editierbar.

Einschränkungen

Parameternamen sind auf eine maximale Länge von 60 Zeichen beschränkt, Diagnosen auf 61 Zeichen und Einheiten nur auf eine maximale Länge von 20 Zeichen.



Diese Längen beziehen sich auf reine Zeichen ohne den Nullterminator "\0".

Zeichen, das heißt "BYTE", nicht UTF-8-Buchstabe, dies können 1, 2, 3 oder 4 BYTE sein!

Beim Display sind drei verschiedene maximale Längen definiert:

1. 8 Zeichen für Menüpunkte, d. h. nicht scrollende Anzeigen.
2. 60 Zeichen für scrollende Anzeigen wie z. B. Menü-, Hinweis-, Fehler-Texte.
3. 4 Zeichen für drei spezielle Texte, nämlich die Änderung der jeweils ersten Zahl von IP-Adresse, Subnet-Mask und Gateway-Adresse.

Auch hier beziehen sich die Längen auf reine Zeichen ohne Nullterminator.

Sind in den XML-Dateien Texte hinterlegt, welche die maximale Länge überschreiten, dann wird der Text auf die maximale Länge beschränkt und der Rest abgeschnitten.

Besonderheiten Dank UTF-8-Kodierung der XML-Dateien können griechische, kyrillische, chinesische und japanische Schriftzeichen genauso dargestellt werden, wie Umlaute der deutschen Sprache.

Dies gilt allerdings nicht für das Display, da hier nur der Standard 7-Bit ASCII-Zeichensatz realisiert werden kann.

12.5 Node-Namen für Einheiten

Nr.	Node-Name	Einheit Deutsch	Nr.	Node-Name	Einheit Deutsch
1	Unit_1_100K	1/100K	42	Unit_MasterUnit	nicht_aktiviert
2	Unit_1_GradK	1/K	43	Unit_Mbaud	Mbaud
3	Unit_1_min	1/min	44	Unit_mH	mH
4	Unit_1000_min	1000/min	45	Unit_min	min
5	Unit_A	A	46	Unit_mm	mm
6	Unit_A_eff	A eff	47	Unit_mm_min	mm/min
7	Unit_A_V	A/V	48	Unit_mm_s	mm/s
8	Unit_A_Vmin	A/Vmin	49	Unit_mm_ss	mm/s ²
9	Unit_BeschlVorst_Lin	mN/(mm/s ²)	50	Unit_mm_sss	mm/s ³
10	Unit_Byte	Byte	51	Unit_mm_U	mm/U
11	Unit_DrehMomKonst_Lin	N/A	52	Unit_mNms2_rad	mNm/(rad/s ²)
12	Unit_Grad	Grad	53	Unit_ms	ms
13	Unit_Grad_s	Grad/s	54	Unit_N	N
14	Unit_Grad_ss	Grad/s ²	55	Unit_N_Aeff	N/Aeff
15	Unit_Grad_sss	Grad/s ³	56	Unit_Nm	Nm
16	Unit_GradC	°C	57	Unit_Nm_A	Nm/A
17	Unit_GradF	°F	58	Unit_Nm_Aeff	Nm/A eff
18	Unit_h	h	59	Unit_Nm_rad_s	Nm/(rad/s)
19	Unit_Hz	Hz	60	Unit_Nm_U_min	Nm/U/min
20	Unit_Hz_100A	Hz/100A	61	Unit_NoUnit	--
21	Unit_Hz_s	Hz/s	62	Unit_Ohm	Ohm
22	Unit_in	in	63	Unit_Polpaare	Polpaare
23	Unit_in_min	in/min	64	Unit_Prozent	%

Nr.	Node-Name	Einheit Deutsch	Nr.	Node-Name	Einheit Deutsch
24	Unit_in_s	in/s	65	Unit_rad_ss	rad/s ²
25	Unit_in_ss	in/s ²	66	Unit_rad_sss	rad/s ³
26	Unit_in_sss	in/s ³	67	Unit_s	s
27	Unit_in_U	in/U	68	Unit_ss	s ²
28	Unit_Inkr	Inkr	69	Unit_TP	TP
29	Unit_Inkr_ss	Inkr/s ²	70	Unit_TP_U	TP
30	Unit_Inkr_sss	Inkr/s ³	71	Unit_Traegheit_Lin	Kg
31	Unit_Inkr_Umdr	Inkr/U	72	Unit_U	U
32	Unit_inlbf	inlbf	73	Unit_U_min	U/min
33	Unit_kBaud	kBaud	74	Unit_U_s	U/s
34	Unit_KByte	KByte	75	Unit_us	µs
35	Unit_kgm2	kgm ²	76	Unit_V	V
36	Unit_kHz	kHz	77	Unit_V_A	V/A
37	Unit_kW	kW	78	Unit_V_eff	V eff
38	Unit_lbf	lbf	79	Unit_V_ms	Geschw * ms
39	Unit_m	m	80	Unit_VreglerPVerst_Lin	N/(mm/min)
40	Unit_mA	mA	81	Unit_Watt	Watt
41	Unit_mA_rad_s	mA/(rad/s)			

12.6 Node-Namen für Menütexte (Displaytexte)

Nr.	Node-Name	Text Deutsch	Zeichen
1	Menue_MlState	ML:OK	8
2	Menue_PlState	SPS:OK	8
3	Menue_RlState	RI:OK	8
4	Menue_DpState	DP:OK	8
5	Menue_Ethernet	Ethernet	8
6	Menue_ShowIpAAA	IP=	4
7	Menue_ShowSubNetAAA	SN=	4
8	Menue_ShowGatewayAAA	GW=	4
9	Menue_OK	OK: ?	8
10	Menue_Device	Geraet	8
11	Menue_Info	Info	8
12	Menue_OHCCtrlFanReset	ResetOHC	8
13	Menue_Hardware	Hardware	8
14	Menue_PlC	SPS APP	8
15	Text_IpAddress	IP-Adresse	60

Nr.	Node-Name	Text Deutsch	Zeichen
16	Text_SubnetMask	Subnet-Maske	60
17	Text_GatewayAddress	Gateway-Adresse	60
18	Text_MacAddress	Mac-Adresse	60
19	Text_Firmware	Firmware	60
20	Text_HwMatNr	Materialnummer	60
21	Text_HwTypeCode	Typen Code	60
22	Text_HwMatIndexNr	Index	60
23	Text_HwSerNr	Seriennummer	60
24	Text_Temperature	Temperatur	60
25	Text_OHCCtrl	OHC Steuerung	60
26	Text_OHCCtrlFan	OHC Luefter	60
27	Text_ShowDHCPState	DHCP	60
28	Text_ShowDHCPStateEnabled	AKTIVIERT	60
29	Text_ShowDHCPStateDisabled	DEAKTIVIERT	60
30	Text_ChangeDHCPStateEnable	AKTIVIEREN	60
31	Text_ChangeDHCPStateDisable	DEAKTIVIEREN	60
32	Text_DHCPisActiv	DHCP ist aktiviert, keine Aenderungen moeglich	60
33	Text_LoadBaseParameter	Kommando: Netzwerk-StandardEinstellungen laden	60
34	Text_LoadBaseParameterDone	Kommando-Ausfuehrung fertig	60
35	Text_Axis	Achse	60
36	Text_Sercos	Sercos Device	60
37	Text_Kinematic	Kinematik	60
38	Error_IpAddress	FEHLER: Lesen IP-Adresse	60
39	Error_SubnetMask	FEHLER: Lesen Subnet-Maske	60
40	Error_GatewayAddress	FEHLER: Lesen Gateway-Adresse	60
41	Error_MacAddress	FEHLER: Lesen Mac-Adresse	60
42	Error_BaseParameter	FEHLER: Waehrend Ausfuehrung des Kommandos	60
43	Error_SerialNumber	FEHLER: Lesen Seriennummer	60
44	Error_OHCCtrl	FEHLER: Lesen OHC STRG Zeit	60
45	Error_Temperature	FEHLER: Lesen Temperatur	60
46	Error_TemperatureScaling	FEHLER: Lesen Temperatur Skalierung	60
47	Error_FwVersion	FEHLER: Lesen Firmware Version	60
48	Error_TypeCode	FEHLER: Lesen Typen Code	60
49	Error_Plc	FEHLER: Lesen SPS Applikations-Name	60

13 Fernwartung

13.1 Begriffdefinitionen und Einleitung



Bitte beachten Sie, dass Fernwartungssoftware I-Remote ab IndraWorks 14V20 nicht mehr unterstützt wird!

Begriffdefinitionen

Service-PC	Ein PC, der entweder einen entfernten Client-PC fernsteuert oder der über einen Router im entfernten Netz eine direkte Verbindung zu einer Steuerung aufbauen kann
Client-PC	Ein PC, der vom Service-PC ferngesteuert werden kann
VNC	Virtual Network Computing
UltraVNC	UltraVNC ist eine Open Source Software, die auf VNC basiert und die den Bildschirminhalt eines entfernten Systems (Server) auf einem lokalen System (Client) anzeigt. UltraVNC ist kein Bestandteil der Automatisierungsplattform IndraWorks

Tab. 13-1: Begriffdefinitionen

Die Steuerungen "IndraLogic XLC" und "IndraMotion MLC" sind alle mit einer Ethernet-Schnittstelle ausgestattet. Über diese Schnittstelle können die Steuerung programmiert und Applikationen in Betrieb genommen (Debugging, Monitoring) werden. Der Datenaustausch mit anderen Steuerungen sowie mit Bedien- und Visualisierungs-Geräten erfolgt ebenfalls über die Ethernet-Schnittstelle. Die dabei verwendeten Protokolle sind IP-basierend.

Die Aufgabe, den Zugriff auf Dienste der Steuerung aus der Ferne zu ermöglichen, besteht also darin, zwei räumlich getrennt IP-Netze zu verbinden.

13.2 Verbindung über das Internet

Bei der Verbindung über das Internet werden die Netze beider Kommunikationspartner mit dem Internet verbunden. Sobald eine Verbindung über das Internet hergestellt ist, sind prinzipiell die Dienste der Steuerung von jedem anderen Internetteilnehmer erreichbar. Damit besteht ein Risiko des unberechtigten Zugangs zur Steuerung. Sogenannte "VPN-Verbindungen" nutzen zwar das "unsichere" Internet, die Daten werden aber mittels eines "Tunnelverfahrens" so verschlüsselt, dass eine sichere Verbindung hergestellt wird.

Es gibt eine Vielzahl von Tunnelvarianten (zum Beispiel: PPTP, OpenVPN, IPsec). Diese Tunnelverfahren setzen auf unterschiedlichen Protokollen auf und unterscheiden sich sowohl im Aufwand für die Konfiguration als auch in der Sicherheit.

Siehe auch [Kap. 3.18 "Protokolle - System Security" auf Seite 161](#)

13.3 Weiterführende Dokumentationen

Detaillierte Informationen zu Themengebiet Fernwartung bietet die Anwendungsbeschreibung

DOK-IWORKS-REMOTE**V14-AP01-DE-E (R911382627)

14 Querkommunikation zwischen Steuerungen - CrossComm Sercos III

14.1 Allgemeines zur Querkommunikation zwischen Steuerungen

Um die Leitachsposten verschiedener MLC-Steuerungen auf beliebige lokale Achsen in verschiedenen Antriebsringen verteilen zu können, werden die Steuerungen zu einem Verbund zusammengeschlossen. Die Querkommunikation verteilt die konfigurierten Leitachsposten auf die ausgewählten lokalen Achsen in den verschiedenen Steuerungen.

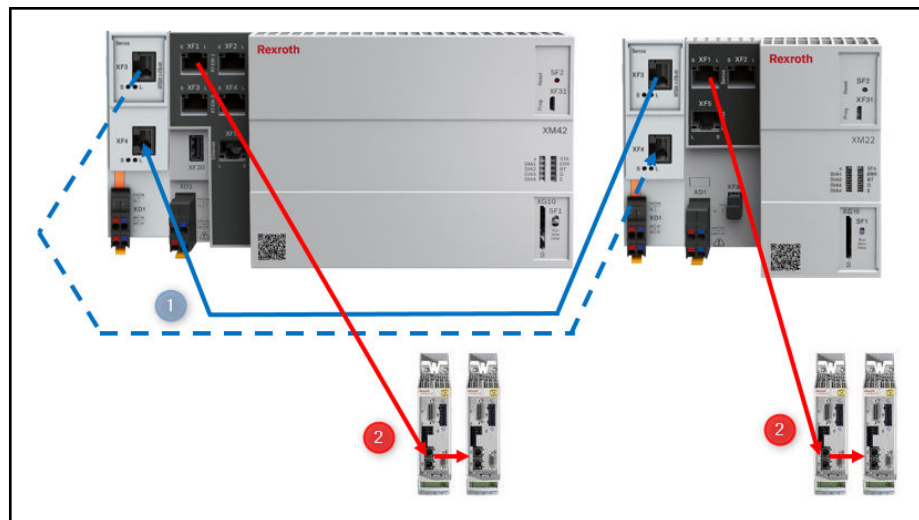
Die Querkommunikation der Steuerungen erfolgt mittels Funktionsmodulen **CrossComm Sercos III**:

- bei IndraControl L-Steuerungen mit dem Funktionsmodul **CFL01.1-R3**
- bei IndraControl XM-Steuerungen mit dem Funktionsmodul **XFE01.1-FB-01**

Hardware	
Kabel	Ethernet CAT5
Anschlüsse	2 x RJ45
Übertragungsgeschwindigkeit	100 MBit
maximale Kabellänge zwischen zwei Steuerungen	100 m
CrossComm über Sercos III	
max. Anzahl der Steuerungen im Verbund	64
max. Anzahl Leitachsen im Verbund	128
min. Verbundzykluszeit	1 ms (abhängig von Anzahl der Steuerungen und Leitachsen, sowie Steuerungshardware)
max. Verbundzykluszeit	8 ms

Tab. 14-1: Technische Daten CrossComm über Sercos III

Die Verwendung von Sercos III für Führungskommunikation (Onboard) und Querverbund mittels Funktionsmodul setzt nachstehende Anordnung der Funktionsmodule voraus:



① CrossComm Querverbund über Funktionsmodul (Ringtopologie)

② Sercos III Führungskommunikation (Onboard)

Abb. 14-1: CrossComm Topologie

Maximal 64 Steuerungen im Verbund

Bei Verwendung der Funktionsmodule CrossComm Sercos III können bis zu 64 MLC-Steuerungen zu einem Verbund zusammengeschlossen werden.

Maximal 128 Leitachsen im Verbund

Steuerungen der Typen L und XM können auch gemischt verwendet werden.

Pro MLC-Steuerung können die Istpositionen von beliebigen lokalen Achsen in den Verbund produziert werden. Insgesamt sind für alle Verbundteilnehmer zusammen maximal 128 unterschiedliche Leitachsenpositionen im Verbund zulässig.

Zykluszeit im Verbund

Die Verbundzykluszeit wird im Verbundmaster vorgegeben. Im Verbundhochlauf teilt der Master die Verbundzykluszeit seinen Slaves über Sercos III mit.

Die tatsächlich erreichbare Zykluszeit hängt im wesentlichen davon ab, welche Steuerungstypen verwendet werden, wie viel Antriebe in den einzelnen Antriebsringen vorhanden sind, wie viel Steuerungen/Leitachsen im Verbund vorhanden sind und welche Funktionalitäten in den einzelnen Steuerungen aktiviert wurden.



- Die Zykluszeit im Verbundring und im Antriebsring jedes Verbundteilnehmers **müssen** identisch sein, d.h. die Parameter "C-0-0400, Motion, Zykluszeit, Sollwert", "C-0503, sercos Master, Zykluszeit" und "C-0-0700, C2C, Zykluszeit (Tcyc), Sollwert" müssen gleich sein
- Die größte Zykluszeit in den Antriebsringen aller Verbundteilnehmer legt somit die Vorgabe der Verbundzykluszeit fest
- Beispiel: Für die Steuerung XM21 ist 2 ms die minimale Motion-Zykluszeit. Damit **muss** bei Verwendung einer XM21 die Verbundzykluszeit ≥ 2 ms gewählt werden

Linie(n) bzw. Ring

Der Verbund kann wahlweise als Linie, Doppellinie oder als Ring betrieben werden (siehe [Kap. 14.2 "Verbund als Linie, Doppellinie oder Ring" auf Seite 717](#)).

Die Ringtopologie bietet folgende Vorteile:

- erhöhte Fehlertoleranz, da z. B. ein Ausfall der Übertragungsstrecke zwischen zwei Steuerungen toleriert wird

Kompatibilität verschiedener MLC Versionen bei Sercos III Querkommunikation

- erhöhte Verfügbarkeit, da z. B. auch bei einer abgeschalteten Steuerung die Querkommunikation mit den restlichen Antriebsringen aufrecht erhalten bleiben kann

Durch Funktionserweiterungen und Optimierungen können sich die übertragenen Daten im Sercos III Verbund ändern. Deshalb ist es nicht immer möglich, Steuerungen mit verschiedenen Firmware-Versionen zu verbinden. Die folgende Tabelle zeigt die Kopplungsmöglichkeiten.

	Slave $\leq$ MLC11VRS	Slave $\geq$ MLC12VRS
Master $\leq$ MLC11VRS	Ja	Ja
Master $\geq$ MLC12VRS	Nein	Ja

Tab. 14-2: Sercos III Querkommunikation: Kompatibilität verschiedener MLC-Versionen

Bei Kopplung inkompatibler Versionen meldet die neuere Version den Fehler "F0280023, Inkompatibles C2C-Gerät gefunden".

14.2 Verbund als Linie, Doppellinie oder Ring

Zunächst wird der Verbund über IndraWorks projektiert und parametrieret. Die Steuerungen werden in den Betriebsmodus geschaltet. Die LEDs "Link" und "Status" zeigen nun den aktuellen Status an.

Der Verbund kann wahlweise als Linie, Doppellinie, oder als Ring betrieben werden.

- Bei einer Linie befindet sich der Master am Anfang, **oder** am Ende der Linie
- Bei einem Ring, oder einer Doppellinie befindet sich der Master an beliebiger Position zwischen den Slaves

Doppellinie und Linie

Bei Doppellinie und Linie sind die beteiligten Steuerungen untereinander zu verbinden. Dabei können die Ports X7S1 und X7S2 (CFL01.1-R3) bzw. XF3 und XF4 (XFE01.1-FB-01) beliebig verwendet werden.

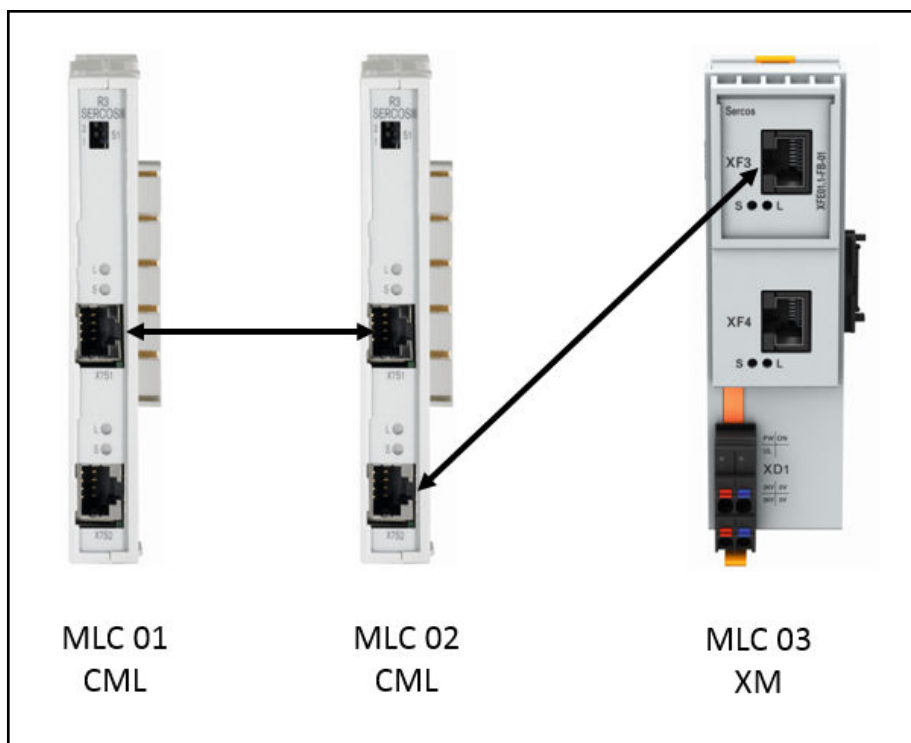


Abb. 14-2: Verdrahtungsbeispiel: Linie, (Sercos III (CFL01.1-R3, XFE01.1-FB-01))

Ist am Verbundmaster nur ein Port belegt, ist der Verbundmaster der End-Teilnehmer in einer Linie. Das ist im gezeigten Beispiel dann der Fall, wenn entweder "MLC 01" oder "MLC 03" Verbundmaster ist.

Als mittlerer Teilnehmer, wie im Beispiel "MLC 02", hat der Verbundmaster beide Ports belegt und unterstützt somit eine Doppellinie.

Ring Die oben dargestellte Linie geht durch Ergänzen der fehlenden Verbindung in einen Ring über.

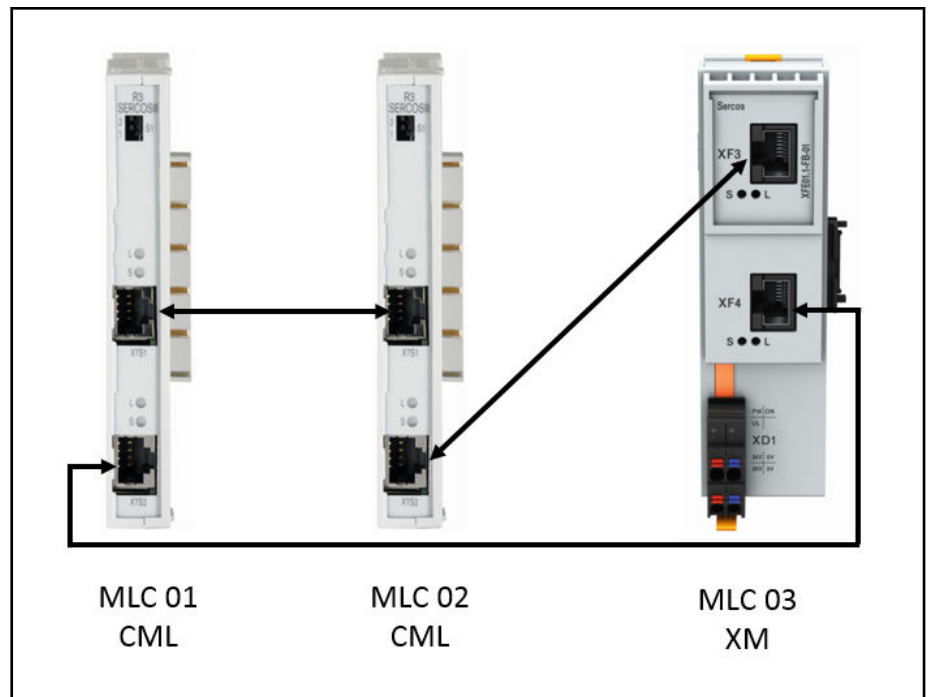


Abb. 14-3: Verdrahtungsbeispiel: Ring, (Sercos III (CFL01.1-R3, XFE01.1-FB-01))

14.3 Projektierung

14.3.1 Anlegen und Konfigurieren des CrossComm Sercos III

Um die Teilnahme der MLC-Steuerung am Verbund mittels CrossComm Sercos III konfigurieren zu können, muss die Antriebsführungs-kommunikation auf der Basis von Sercos III laufen und das Funktionsmodul "CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3)" (bei IndraControl L Steuerungen) oder "CrossComm Sercos III (XFE01.1-FB-01)" (bei IndraControl XM Steuerungen) unterhalb der Steuerung angelegt werden. Dazu gibt es zwei Wege:

1. Beim Anlegen einer MLC-Steuerung bietet der Wizard den Anschluss von Funktionsmodulen an. Hier kann bei der Steuerung IndraControl L das Funktionsmodul "CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3)" ausgewählt werden. Bei einer Steuerung IndraControl XM hat das Funktionsmodul die Bezeichnung "CrossComm Sercos III (XFE01.1-FB-01)".

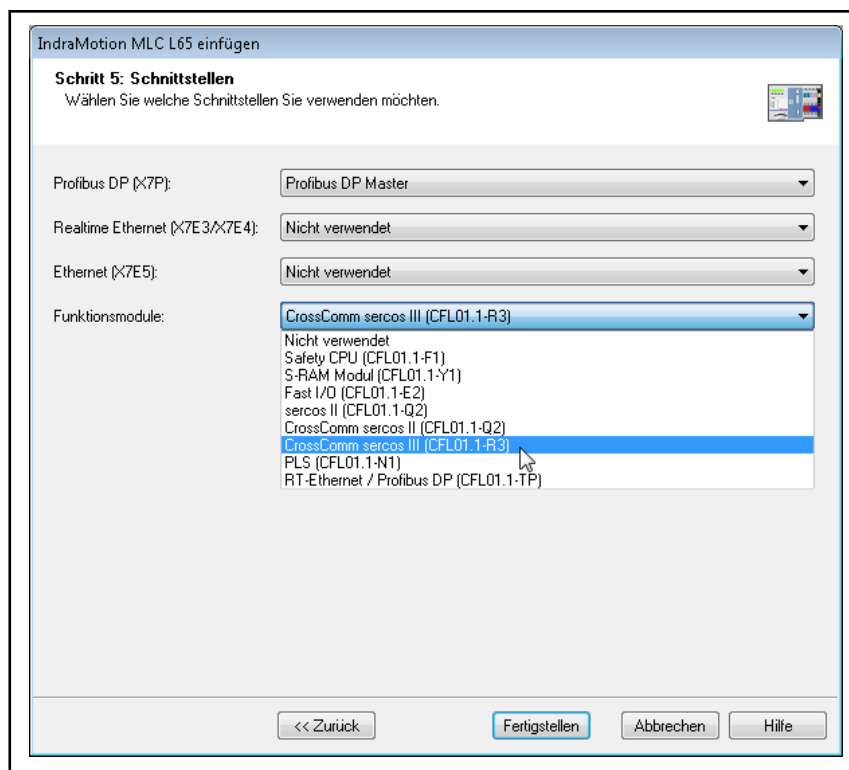


Abb. 14-4: Einfügen eines CrossComm Sercos III Funktionsmoduls über den Wizard

2. Das Funktionsmodul "CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3)" (bzw. "CrossComm Sercos III (XFE01.1-FB-01)") aus der Gruppe "Funktionsmodule" der Bibliothek auf die Steuerung ziehen

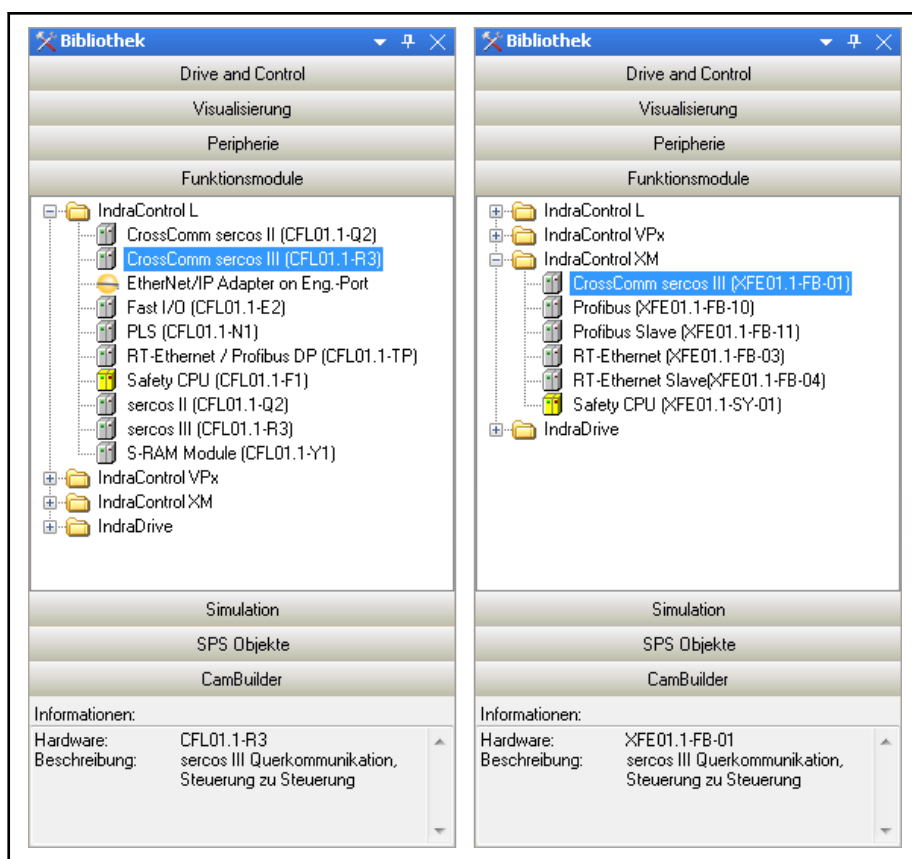


Abb. 14-5: Ziehen des Moduls

....und auf die Steuerung selbst oder oberhalb des Sercos Knotens "fallen lassen".

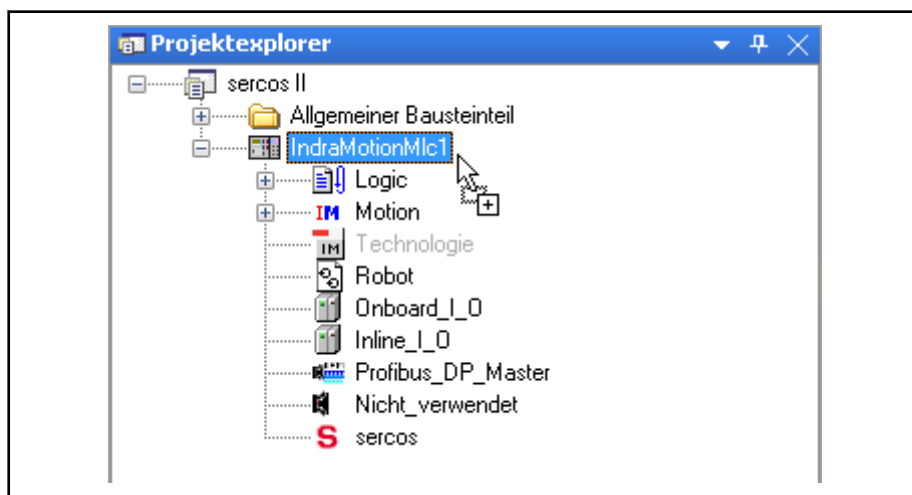


Abb. 14-6: Einfügen des Moduls



Diese Einstellungen sind nur im Offline-Modus möglich.

Das Anlegen des Funktionsmoduls wird durch einen Wizard unterstützt. Im Schritt „Allgemeine Einstellungen“ werden die Steuerungsadresse im Ring und die Funktion der Steuerung festgelegt, d.h. ob die Steuerung der Verbundmaster, oder ein Verbundslave ist. Zusätzlich wird die Zykluszeit des Verbundes festgelegt.

Verbund-Zykluszeit Im Verbund werden wahlweise 1 ms, 2 ms, 4 ms oder 8 ms als Zykluszeit unterstützt.

Funktionsmodul CrossComm sercos III hinzufügen

Schritt 1: Steuerungseinstellungen

Geben Sie die Steuerungsadresse im Ring ein und legen Sie fest, ob es sich um den Master oder um einen Slave des Verbundes handelt.

Einstellungen Steuerungen

Steuerungsadresse im Ring:

Funktion: ☒ Master ☐ Slave

zentrale Verbundeinstellungen

Zykluszeit: ☐ 1 ☒ 2 ☐ 4 ☐ 8 ms

Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb. 14-7: Hinzufügen des Funktionsmoduls CrossComm Sercos III – Allgemeine Einstellungen (Master)



Die Steuerungsadresse muss im Bereich 1...64 liegen.
Lücken in der Adressierung sind zulässig.

Funktion Hinsichtlich ihrer Funktion bei der Querkommunikation verhält sich die Steuerung als:

- Verbund-Master (Datenproduzent und -Konsument, Telegramm-Überwachung und -Verwaltung)
- Verbund-Slave (Datenproduzent und -Konsument)

Verbund-Master

Der Verbund-Master besitzt die Kontrolle über die Querkommunikation. Der Verbund-Master gibt den Zeittakt (Zykluszeit) im Verbund und in den Antriebsringen aller Steuerungen, die am Verbund teilnehmen, vor. Der Verbund-Master sammelt und verteilt zyklisch die Leitachspalten aller Slaves im Verbund. Der Master gibt die Phase im Verbundring vor. Die Phase im Verbundring kann über den Parameter "C-0-0751, C2C, Zielmodus" vorgegeben werden. Die Phase des Verbundringes kann unabhängig von der Phase des Antriebsringes geändert werden.

Verbund-Slave

Ein Verbund-Slave bildet eine Anschaltung an den Ring/ die Linie(n) des Verbundes. Der Verbund-Slave synchronisiert die Telegrammverarbeitung seines Antriebsringes mit der Querkommunikation.



Der Verbund ist ein Sercos Ring, in dem genau ein Teilnehmer als Master konfiguriert werden **muss**. Nur dieser Master überwacht und verwaltet den gesamten Telegrammverkehr.

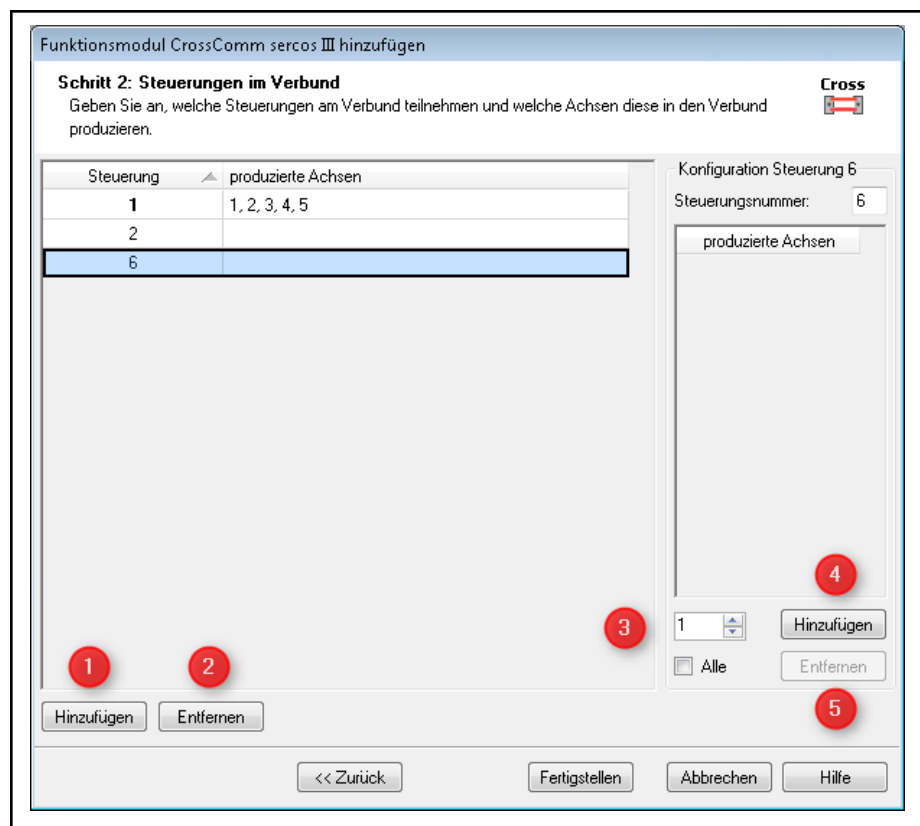
Abb. 14-8: Hinzufügen des Funktionsmoduls CrossComm Sercos III – Allgemeine Einstellungen (Slave)

Konfiguration der Verbundteilnehmer und -Daten im Master

Wird die Steuerung als Verbundmaster konfiguriert, bietet der Wizard einen Dialog zur Konfiguration der Steuerungen im Verbund. Siehe [Abb. 14-9 "Hinzufügen des Funktionsmoduls CrossComm Sercos III – Steuerungen im Verbund"](#) auf Seite 724.

Im linken Bereich befindet sich eine Übersicht aller Steuerungen im Verbund. Hier können Steuerungen hinzugefügt und entfernt werden. Der Verbundmaster ist hervorgehoben und kann nicht aus der Liste entfernt werden. Beim Hinzufügen der Steuerungen werden zunächst Standardnummern vergeben.

Im rechten Bereich der Seite können die Steuerungen konfiguriert werden. Hier kann die Steuerungsnummer verändert werden, sofern es sich bei der Steuerung nicht um den Master handelt. Außerdem können die von der jeweiligen Steuerung in den Verbund produzierten Achsen definiert werden. Hierbei wird die Achsnummer als Identifikationsmerkmal genutzt. Über die entsprechenden Schaltflächen können die Achsen hinzugefügt bzw. entfernt werden. Beim Hinzufügen der Achsen werden zunächst Standardnummern vergeben. Diese Standardnummern können im Anschluss direkt in der Liste verändert werden.



- ① Steuerung hinzufügen
- ② Steuerung entfernen
- ③ Anzahl der hinzuzufügenden Achsen
- ④ Achse hinzufügen
- ⑤ Achse entfernen

Abb. 14-9: Hinzufügen des Funktionsmoduls CrossComm Sercos III – Steuerungen im Verbund

Die Konfiguration wird beim Online-Gehen auf die Steuerung übertragen. Ist man an einem Verbundteilnehmer mit IndraWorks Online, kann die gesamte Konfiguration im Eigenschaftsdialog ausgelesen werden.



Diese Einstellungen können später über den Kontextmenüpunkt **Eigenschaften...** des Funktionsmoduls im Projektextplorer geändert werden.

Damit ist das Funktionsmodul im Projekt eingebunden.

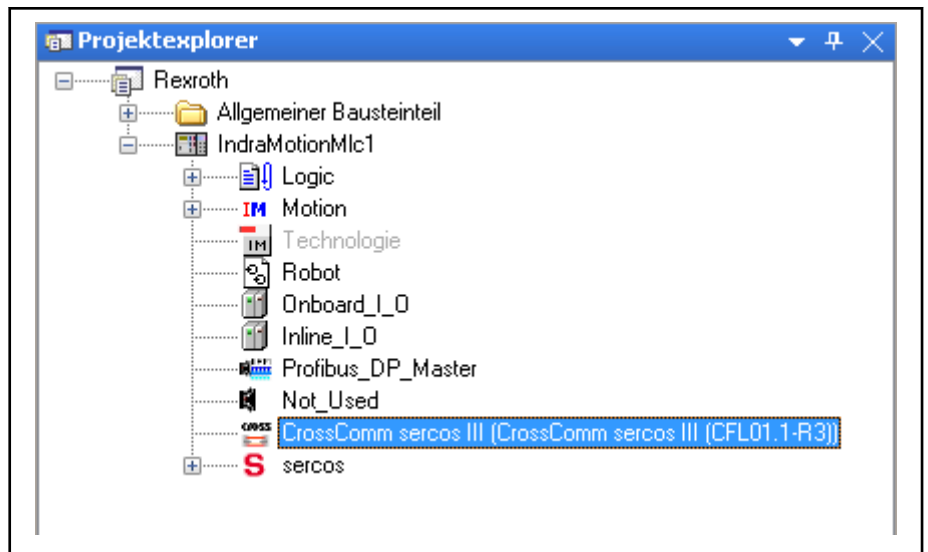


Abb. 14-10: CrossComm Sercos III Funktionsmodul angelegt

14.3.2 Konfiguration des Verbundes und der Verbundteilnehmer

Empfohlene Vorgehensweise zur Konfiguration des Steuerungs-Verbunds

Es wird folgende Reihenfolge für die Konfiguration des Steuerungsverbunds empfohlen:

1. Konfiguration der Verbund-Slaves.
 - Fügen Sie die benötigten Achsen und Antriebe zu den Steuerungen hinzu
 - Fügen Sie ein Funktionsmodul "CrossComm Sercos III" zu jeder MLC-Steuerung hinzu und konfigurieren Sie diese Steuerung als "Slave"
2. Konfiguration des Verbund-Masters.
 - Fügen Sie die benötigten Achsen und Antriebe zu der Steuerung hinzu
 - Fügen Sie das Funktionsmodul "CrossComm Sercos III" zur MLC-Steuerung hinzu und konfigurieren Sie diese Steuerung als "Master". Anschließend konfigurieren Sie die Steuerungen und deren produzierte Achsen im Verbund. Hierzu geben Sie die entsprechenden Steuerungs- und Achsnummern an. Siehe [Abb. 14-9 "Hinzufügen des Funktionsmoduls CrossComm Sercos III – Steuerungen im Verbund"](#) auf Seite 724.
3. Erstellen Sie die SPS-Programme für die Verbundteilnehmer und nutzen Sie darin die im Master konfigurierten Leitachsen der Verbundteilnehmer. Es wird empfohlen, jeweils eine Variable vom Typ "AXIS_REF" für die zu benutzenden Leitachsen in einer globalen Variablenliste anzulegen und diese Variablen im SPS-Programm zu benutzen. Diese Variablen dürfen nicht in "MlcVarGlobal" angelegt werden - diese Variablenliste wird automatisch generiert und Änderungen gegebenenfalls überschrieben.

Beispiel für die Variablendeklaration:

```
Master: AXIS_REF := (CntrlNo := CNTRL_2, AxisNo := AXIS_15);
```

Beteiligte Parameter:

- C-0-0031, Steuerungsadresse

- C-0-0700, C2C, Zykluszeit (Tcyc), Sollwert
- C-0-0701, C2C, Konfiguration der Funktionsmodi
- C-0-0778, C2C, Sollkonfiguration

CrossComm-Topologien

Das Funktionsmodul CrossComm Sercos III unterstützt:

- Linie
- Doppellinie
- Ring

Linie

Bei dieser Linie sind die CrossComm Sercos III Funktionsmodule aller Steuerungen einfach miteinander verbunden. Der Verbund-Master muss sich an einem der beiden Verbund-Enden befinden.

Doppellinie

Bei dieser Linie sind die CrossComm Sercos III Funktionsmodule aller Steuerungen einfach miteinander verbunden. Der Verbund-Master befindet sich nicht an den Verbund-Enden.

Ring

Beim Ring sind die CrossComm Sercos III Funktionsmodule aller Steuerungen einfach miteinander verbunden. Zusätzlich ist die Lücke zwischen der ersten und der letzten Steuerung geschlossen.



Die Topologie wird vom Verbund-Master automatisch erkannt.

14.4 Parameter für den Verbund

Nachstehend sind alle für den Verbund relevanten Konfigurations- und Diagnose-Parameter aufgeführt.

Parameter
C-0-0031, Steuerungsadresse
C-0-0035, C2C, Identifikationsnummer
C-0-0041, Lokal- und Funktionsmodulbus, Istkonfiguration
C-0-0400, Motion, Zykluszeit, Sollwert
C-0-0503, sercos Master, Zykluszeit
C-0-0700, C2C, Zykluszeit (Tcyc), Sollwert
C-0-0701, C2C, Konfiguration der Funktionsmodi
C-0-0703, C2C, Konfiguration der Leitachsen
C-0-0704, C2C, Binäre Eingänge, Sollwerte
C-0-0710, C2C, Zykluszeit (Tcyc), Istwert
C-0-0711, C2C, Fehlerzähler MDT
C-0-0712, C2C, Verbunddaten, Status
C-0-0713, C2C, Binäre Eingänge, Status
C-0-0714, C2C, Funktionsmodul, Status
C-0-0715, FM, sercos III, FPGA, Speicherabbild

Parameter
C-0-0716, C2C, sercos III, Fehlerzähler für Datenverluste
C-0-0735, C2C, Fehlerzähler für Port1 und Port2
C-0-0750, C2C, Hochlauf-Zielmodus
C-0-0751, C2C, Zielmodus
C-0-0752, C2C, Aktueller Modus
C-0-0778, C2C, Sollkonfiguration
C-0-0779, C2C, Geräteinformation

Tab. 14-3: Konfigurations- und Diagnoseparameter für den Verbund

14.5 Diagnosemeldungen für den Verbund

Probleme des Verbundes werden durch die Diagnosen (Fehler / Warnungen / Meldungen) in IndraWorks durch binäre Status-Variablen in der SPS-Komponente (siehe [Kap. 14.6.2 "Verbund – Binäre SPS-Eingänge im Verbund / binäre Status im Verbund" auf Seite 730](#)) und am Funktionsmodul selbst gemeldet.

Diagnose
C0280101, C2C-C0100: Parametersatz unvollständig/fehlerhaft
C0280102, C2C-C0100: Kommunikationsparameter Grenzwertfehler
C0280108, C2C-C0100: Zeitschlitzparameter fehlerhaft (Zykluszeit)
C0280109, C2C-C0100: Offset im HotPlug-Feld unzulässig (Adr. MDT)
C0280113, C2C-C0100: Falsches Zykluszeit-Verhältnis (Motion/sercos)
C0280171, C2C-C0100: Max. Länge für Verbindungen überschritten
C0280172, C2C-C0100: Keine Delaymessung durchgeführt (S-0-1024)
C0280173, C2C-C0100: Max. Anzahl von Verbindungen überschritten
F0160035, Fehler beim Konfigurieren der Verbundkommunikation
F0160036, Fehler beim Konfigurieren der Verbundkommunikation
F0160037, Fehler beim Konfigurieren der Verbundkommunikation
F0280004, Verbundring: Übertragungsstrecke defekt
F0280005, Verbundring: Leitachposition fehlerhaft MDT
F0280006, Verbundring: Leitachposition fehlerhaft AT
F0280007, Verbundring: Abweichung Zykluszeit erkannt
F0280010, Verbundachse nicht projektierbar, C2C ist nicht konfig.
F0280011, C2C: Verbindung nicht verwendbar, da nicht konfiguriert
F0280012, C2C: Verbindungsfehler
F0280020, Semaphorenfehler bei der C2C-Phasenumschaltung
F0280021, Unzulässige C2C-Phasenvorgabe
F0280022, Interner Fehler im C2C-Servicekanal
F0280023, Inkompatibles C2C-Gerät gefunden

Diagnose
F0280024, C2C-Ring nicht geschlossen
F0280025, C2C: Verbundkonfiguration über den Ring nicht konsistent
F0280027, C2C: Fehler Gerät nicht gefunden
F0280029, C2C: Fehler beim Umschalten nach Phase 3
F0280030, C2C: Fehler Kommando S-0-0127, Umschaltvorbereitung auf P3
F0280031, C2C: Fehler beim Umschalten nach Phase 4
F0280034, Unzulässige Einstellung des C2C-Timings
F0280041, C2C: sercos Zykluszeit nicht möglich
F0280060, C2C-Master: Hot-Plug-Slave ohne sercos III-Interface (HP0)
F0280061, C2C-Master: falsch konfigurierter Hot-Plug-Slave (HP0)
F0280062, C2C-Master: Fehler beim Scannen der Hot-Plug-Slaves (HP1)
F0280063, C2C-Master: HP1-Parameter fehlerhaft quittiert (HP1)
F0280064, C2C-Master: Fehler im Betrieb des Servicekanals (HP1)
F0280065, C2C-Master: Hot-Plug-Mechanismus abgebrochen
F0280066, C2C-Master: keine Unterstützung von HotPlug
F0280067, C2C-Master: ungültige Slaveadresse erkannt (HP1)
F0280080, C2C-Slave: kein Hot-Plug durch C2C-Master möglich (HP0.1)
F0280081, C2C-Slave: HP0-Parameter fehlerhaft/unvollständig (HP0.2)
F0280082, C2C-Slave: HP0-Parameter fehlerhaft/unvollständig (HP0.2)
F0280083, C2C-Slave: HP1-Parameter fehlerhaft/unvollständig (HP1.1)
F0280084, C2C-Slave: Fehler im C2C-Servicekanal (HP1.2)
F0280085, C2C-Slave: Scan-Algorithmus-Fehler im C2C-Master (HP1.2)
F0280086, C2C-Slave: Fehler bei Umschaltkommando S-0-0127/8 (HP2)
F0280087, C2C-Slave: Hot-Plug fehlgeschlagen
F0280101, Fehler bei der Initialisierung der C2C-Hardware
F0280109, Generischer (Konfigurations-) Fehler der C2C-Schnittstelle

Tab. 14-4: Fehlermeldungen bei Verbund-Fehlern

Gründe hierfür können z. B. sein:

- falsche Parametrierung des Verbundes (kein Verbund, mehrere Master, zu großer SPS-Zeitanteil...)
- defekte Netzkabel
- defekte Hardware

14.6 Verbund – SPS-Komponenten

14.6.1 Binäre SPS-Ausgänge / binäre Verbund-Eingänge

Im Verbundbetrieb mehrerer MLC-Steuerungen ist neben dem Austausch von Achsdaten ein zusätzlicher binärer Informationsaustausch zwischen den

Steuerungen möglich. Daneben gibt es auch SPS-Ausgänge zum Handling des Verbundrings.

Die notwendigen Daten sind in einer Struktur der "ML_Base.lib" zusammengefasst:

ControlData AT #MBzz:

**ARRAY[MB_MIN_CONTROL_NUMBER..MB_MAX_CONTROL_NUMBER]
OF ML_CONTROLDATA_SM;**

Die Variable "ControlData" ist für zukünftige Erweiterung als Array mit nur einem Element definiert. Aktuell ist nur der Zugriff auf Daten der lokalen Steuerung möglich. Es wird empfohlen bei der Programmierung immer den Index "LOCAL_CNTRL" zu verwenden.

Die Daten können auch über den Parameter "C--0-0704, C2C, Binäre Eingänge, Sollwerte" gelesen werden.



Ein Schreiben der binären Eingänge über den Parameter "C--0-0704, C2C, Binäre Eingänge, Sollwerte" ist nur möglich, wenn kein SPS-Programm geladen ist.

Bezeichnung in ControlData	Funktion im Verbund
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_SYNC1	"Verbund-SYNC1" setzen/löschen
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_SYNC2	"Verbund-SYNC2" setzen/löschen
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_SYNC3	"Verbund-SYNC3" setzen/löschen
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_SYNC4	"Verbund-SYNC4" setzen/löschen
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_REBUILD_RING	"Redundanz wieder herstellen" setzen/löschen
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ENABLE_HOTPLUG	"Hot-Plug freigeben" setzen/löschen

Tab. 14-5: Binäre SPS-Ausgänge im Verbund

Redundanz wiederherstellen

Dieses Bit ist nur bei einem C2C-Master wirksam.

Dieser Eingang des Verbunds erlaubt eine Wiederherstellung der Ring-Struktur im laufenden Betrieb, wenn alle Unterbrechungen im Ring wieder behoben sind und alle zwischenzeitlich vom Verbund abgekoppelten Teilnehmer per Hot-Plug wieder eingebunden sind.

Hot-Plug freigeben

Dieses Bit ist nur bei einem C2C-Master mit Sercos III Interface wirksam.

Ist dieses Bit gesetzt, führt der C2C-Master den Hot-Plug-Mechanismus aus. Ist ein neuer (oder wieder eingeschalteter) C2C-Slave physikalisch im laufenden Verbund hinzugekommen, wird dieser Slave vom C2C-Master im laufenden Betrieb in den Verbund mit aufgenommen. Ist kein neuer Teilnehmer vorhanden, meldet der C2C-Master einen Hot-Plug-Fehler.

Nach dem Löschen von Bit 5 führt der C2C-Master keinen Hot-Plug-Mechanismus mehr aus, selbst wenn ein neuer (oder wieder eingeschalteter) C2C-Slave physikalisch im laufenden Verbund hinzugekommen ist. Erkennt der neu- oder wiedereingeschaltete C2C-Slave, dass der C2C-Master keinen Hot-Plug unterstützt bzw. durchführt, generiert der C2C-Slave eine entsprechende Diagnosemeldung.

Synchrone Verbund-Eingänge

Der Verbund besteht aus einem Verbund-Master und maximal 63 Verbund-Slaves. Jeder dieser zusammen maximal 64 Verbundteilnehmer besitzt die vier binären Eingänge Verbund-SYNC1...Verbund-SYNC4. Diese Eingänge können vom SPS-Programm über die Datenstruktur ControlData gesetzt oder gelöscht werden (siehe [Kap. 14.6.3 "Verbund – Wirkungsweise der synchronen Verbund-Eingänge" auf Seite 735](#)).

Zugriff auf die binären Verbund-Eingänge

Das Schreiben der binären Verbund-Eingänge (SPS-Ausgänge) bei aktivem Verbund erfolgt im wesentlichen über die SPS. In Ausnahmefällen ist auch ein Parameterzugriff möglich.

ControlData

Mit dem SPS-Programm kann der Anwender über die binären Ausgänge in der Struktur ControlData die Verbund-Eingänge setzen und damit das Zusammenspiel der Teilnehmer im Verbund in Echtzeit steuern. Dieser Zugriff auf die Verbund-Eingänge ist dominant.

**Verbund - Binäre Eingänge
Sollwerte**

Solange kein SPS-Programm geladen ist, können die binären Verbund-Eingänge durch Setzen der Bits 0...4 im Parameter "C--0-0704, C2C, Binäre Eingänge, Sollwerte" geschrieben werden.



Mit dem Laden des SPS-Programms wird die Sollwertvorgabe über den Parameter wirkungslos.

14.6.2 Verbund – Binäre SPS-Eingänge im Verbund / binäre Status im Verbund

Die Kommunikation im Verbund wird von allen Verbundteilnehmern überwacht.

Die Diagnosedaten sind in einer Struktur der "ML_Base.lib" zusammengefasst:

ControlData AT #MBzz:

**ARRAY[MB_MIN_CONTROL_NUMBER..MB_MAX_CONTROL_NUMBER]
OF ML_CONTROLDATA_SM;**

Die Variable ControlData ist für zukünftige Erweiterung als Array mit nur einem Element definiert. Aktuell ist nur der Zugriff auf Daten der lokalen Steuerung möglich. Es wird empfohlen bei der Programmierung immer den Index "LOCAL_CNTRL" zu verwenden.

Über die nachfolgend aufgeführten SPS-Eingänge werden Fehler und System-Zustände der SPS gemeldet.

Bezeichnung in ControlData	Status im Verbund
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ERROR	Verbund - Übertragungsfehler
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ERROR_PRI	Fehler Port 1
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ERROR_SEC	Fehler Port 2
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ERROR_RED	Verbund - Redundanzfehler
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ERROR_HOTPLUG	Hot-Plug-Fehler
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ERROR_HOT-PLUG_BIT0	Hot-Plug-Fehlerbit 0
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ERROR_HOT-PLUG_BIT1	Hot-Plug-Fehlerbit 1
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ERROR_HOT-PLUG_BIT2	Hot-Plug-Fehlerbit 2
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_PHASESWITCH_ACTIVE	Phasenumschaltung aktiv
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_HOTPLUG_ACTIVE	Hot-Plug im laufenden Verbund aktiv
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_HOTPLUG_ABORTED	Hot-Plug im laufenden Verbund abgebrochen

Bezeichnung in ControlData	Status im Verbund
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_HOTPLUG_BIT0	Hot-Plug-Statusbit 0
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_HOTPLUG_BIT1	Hot-Plug-Statusbit 1
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_HOTPLUG_BIT2	Hot-Plug-Statusbit 2
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_MASTER_ACTIVE	Zyklischer Austausch der Verbunddaten aktiv
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_PLL_LOCKED	PLL eingerastet, mit Verbund-Master synchronisiert
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ACYC_PARA_UPDATE	Abgleich der azyklisch übertragenen Parameter läuft
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkValid-Bits_i[CNTRL_1].iLinkBit0	Verbundteilnehmer 1 Daten gültig
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkValid-Bits_i[CNTRL_2].iLinkBit0	Verbundteilnehmer 2 Daten gültig
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkValid-Bits_i[CNTRL_3].iLinkBit0	Verbundteilnehmer 3 Daten gültig
...	...
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkValid-Bits_i[CNTRL_64].iLinkBit0	Verbundteilnehmer 64 Daten gültig
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_1].iSyncBit0	Status Eingang Verbund-SYNC1, Teilnehmer 1
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_1].iSyncBit1	Status Eingang Verbund-SYNC2, Teilnehmer 1
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_1].iSyncBit2	Status Eingang Verbund-SYNC3, Teilnehmer 1
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_1].iSyncBit3	Status Eingang Verbund-SYNC4, Teilnehmer 1
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_2].iSyncBit0	Status Eingang Verbund-SYNC1, Teilnehmer 2
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_2].iSyncBit1	Status Eingang Verbund-SYNC2, Teilnehmer 2
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_2].iSyncBit2	Status Eingang Verbund-SYNC3, Teilnehmer 2
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_2].iSyncBit3	Status Eingang Verbund-SYNC4, Teilnehmer 2
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_3].iSyncBit0	Status Eingang Verbund-SYNC1, Teilnehmer 3
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_3].iSyncBit1	Status Eingang Verbund-SYNC2, Teilnehmer 3
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_3].iSyncBit2	Status Eingang Verbund-SYNC3, Teilnehmer 3
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_3].iSyncBit3	Status Eingang Verbund-SYNC4, Teilnehmer 3
...	...
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_64].iSyncBit0	Status Eingang Verbund-SYNC1, Teilnehmer 64

Bezeichnung in ControlData	Status im Verbund
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_64].iSyncBit1	Status Eingang Verbund-SYNC2, Teilnehmer 64
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_64].iSyncBit2	Status Eingang Verbund-SYNC3, Teilnehmer 64
ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSync-Bits_i[CNTRL_64].iSyncBit3	Status Eingang Verbund-SYNC4, Teilnehmer 64

Tab. 14-6: Binäre SPS-Eingänge im Verbund

Verbund-Übertragungsfehler

Dieser Status ist gesetzt, wenn im Verbund einer der folgenden Fehler vorliegt:

- Die Übertragung der Leitachspannung ist aufgrund von Telegrammausfällen (AT und/oder MDT) gestört
- Nur bei Querkommunikation mit Linientopologie: In der Linie wurde ein Kabelbruch erkannt

Fehler Port 1

Dieser Status ist nur in redundanten Systemen, d. h. bei Querkommunikation über einen Ring, relevant. Der Status wird gesetzt, wenn ein Verbundteilnehmer einen Kabelbruch am Port 1 erkennt.

Fehler Port 2

Dieser Status ist nur in redundanten Systemen, d. h. bei Querkommunikation über einen Ring, relevant. Der Status wird gesetzt, wenn ein Verbundteilnehmer einen Kabelbruch am Port 2 erkennt.

Verbund-Redundanzverlust

Dieser Status ist nur in redundanten Systemen, d. h. bei Querkommunikation über einen Ring, relevant. Der Status wird von jedem Verbundteilnehmer gesetzt, wenn mindestens 1 Teilnehmer einen "Fehler Port 1", oder einen "Fehler Port 2" meldet.



Die drei Statusmeldungen "Fehler Port 1", "Fehler Port 2" und "Verbund-Redundanzfehler" führen nicht zwingend zu einem Status "Verbund-Übertragungsfehler".

CrossComm Sercos III - Hot-Plug-Fehler

Beim Hot-Plug (Aufnahme weiterer Teilnehmer in den Verbund im laufenden Betrieb) ist ein Fehler aufgetreten. Weitere Fehlerinformationen siehe nachfolgend die drei Hot-Plug-Fehlerbits.

CrossComm Sercos III - Hot-Plug-Fehlerbits 0...2

Die drei Hot-Plug-Fehlerbits geben einen Fehleroffset zu den Fehlermeldungen der C2C-Hot-Plug-Treiber an. Aus der Kombination dieser drei Bits ergeben sich die Fehleroffsets 0...7 zu den Basis-Fehlermeldungen. Diese Fehleroffsets zu den Basis-Fehlermeldungen wiederum sind von der C2C-Funktionalität abhängig. Es gelten folgende Fehleroffsets und -meldungen:

- C2C-Master, Basis-Fehlermeldung F0280060:
0...7 (Fehlermeldung F0280060 ... Fehlermeldung F0280067)
- C2C-Slave, Basis-Fehlermeldung F0280080:
0...7 (Fehlermeldung F0280080 ... Fehlermeldung F0280087)

CrossComm Sercos III - Phasenumschaltung im Verbund aktiv

Dieses Bit zeigt an, dass im Verbund eine Phasenumschaltung aktiv ist.

CrossComm Sercos III - Hot-Plug aktiv

Ein Hot-Plug (Aufnahme weiterer Teilnehmer in den Verbund im laufenden Betrieb) wird ausgeführt.

CrossComm Sercos III - Hot-Plug im laufenden Verbund abgebrochen

Dieses Bit zeigt an, dass während eines aktiven Hot-Plug-Vorgangs über den Parameter C-0-0751 ein neuer Verbund-Hochlauf angestoßen wurde. In diesem Fall wird der Hot-Plug-Mechanismus abgebrochen. Nach erfolgreichem C2C-Hochlauf wird das Bit wieder gelöscht. Der C2C-Master kann bei Problemen im Hochlauf ebenfalls den Hot-Plug abbrechen.

CrossComm Sercos III - Hot-Plug-Statusbits 0...2	Die drei Hot-Plug-Statusbits zeigen den aktuellen Stand des Hot-Plug-Mechanismus an. Die Hot-Plug-Statusbits zeigen die aktuelle Hot-Plug-Phase an. Die Zustandsmaschinen sind von der Hardware abhängig. Es gelten jeweils die Phasen 0...4: Hot-Plug-Phase 0...Hot-Plug-Phase 4 (HP0 -> Start Hot-Plug ... HP4 -> Hot-Plug erfolgreich abgeschlossen).
CrossComm Sercos III - Verbundmaster aktiv	Der zyklische Datenaustausch im Verbund läuft.
CrossComm Sercos III - PLL eingerastet	Die PLL (Phase-locked loop = Phasenregelschleife) ist eingerastet. Die Verbund-Slaves haben ihre lokalen Sercos Antriebsringe auf den Verbundmaster aufsynchronisiert. Erst dann sind Achsdaten bzw. Datengültigkeits- und synchrone Verbundbits gültig.
CrossComm Sercos III - Abgleich der azyklisch übertragenen Parameter	Ein Teil der Verbunddaten (der Modulwert A-0-0045 und Vorschubweg Folgeantrieb A-0-0046) wird azyklisch über den Verbund übertragen. Wird jetzt an einer in den Verbund produzierten Achse einer dieser Parameter geändert, werden diese Verbunddaten (A-0-0045 und A-0-0046) über einen azyklischen Kommunikationsweg auf allen Verbundteilnehmern aktualisiert. Solange dieser Abgleich läuft, ist dieses Bit gesetzt. Gleichzeitig ist im Parameter A-0-0021 das Bit 30 "Lagedaten der (externen) Masterachse sind gültig" gelöscht.
Verbundteilnehmer n Daten gültig	Nach dem Aufbau der Querkommunikation im Verbund-Ring / der (Doppel-) Linie wird der Status "Verbundteilnehmer n Daten gültig" gesetzt, wenn folgende fünf Bedingungen erfüllt sind: • der Teilnehmer "n" befindet sich im Ring / in der (Doppel-) Linie • die von Teilnehmer "n" gesendeten Daten (Verbund-AT) sind gültig und • die vom Teilnehmer "n" empfangenen Daten (Verbund-MDT) wurden als gültig erkannt • der Verbundring und der Antriebsring des Teilnehmers "n" sind in Phase 4 hochgelaufen • der Teilnehmer "n" läuft synchronisiert zum Verbundmaster Beispiel: Folgt eine Verbundachse der Steuerung mit der Steuerungsadresse '4' einer Leitachse der Steuerung mit Steuerungsadresse '12', so ist der Status "Verbundteilnehmer 12 Daten gültig" in der Steuerung '4' auszuwerten.
Synchrone Verbund-Status	Weiterhin besitzt jeder Verbundteilnehmer die binären Status Verbund-SYNC1[n]...Verbund-SYNC4[n], (n = 1...64). Diese Verbund-SYNC1[n]...Verbund-SYNC4[n] werden an alle am Verbund teilnehmenden Steuerungen in Abhängigkeit obiger binärer Eingänge Verbund-SYNC1...Verbund-SYNC4 übertragen und können vom Anwender in der SPS über die Datenstruktur ControlData ausgewertet werden (siehe Kap. 14.6.3 "Verbund – Wirkungsweise der synchronen Verbund-Eingänge" auf Seite 735). Zugriff auf die binären Status im Verbund Die Auswertung der binären Status im Verbund ist sowohl über die SPS als auch über IndraWorks möglich.
ControlData	Im SPS-Programm kann der Anwender über die binären Eingänge in der Struktur "ML_ControlData_SM" die binären Status im Verbund auswerten und damit den Zustand im Verbund in Echtzeit überwachen.
Dialog "Diagnose" - CrossComm Sercos III	Im Online-Modus bietet IndraWorks für den Verbund im Kontextmenü des CrossComm-Funktionsmoduls ein Diagnosefenster an:

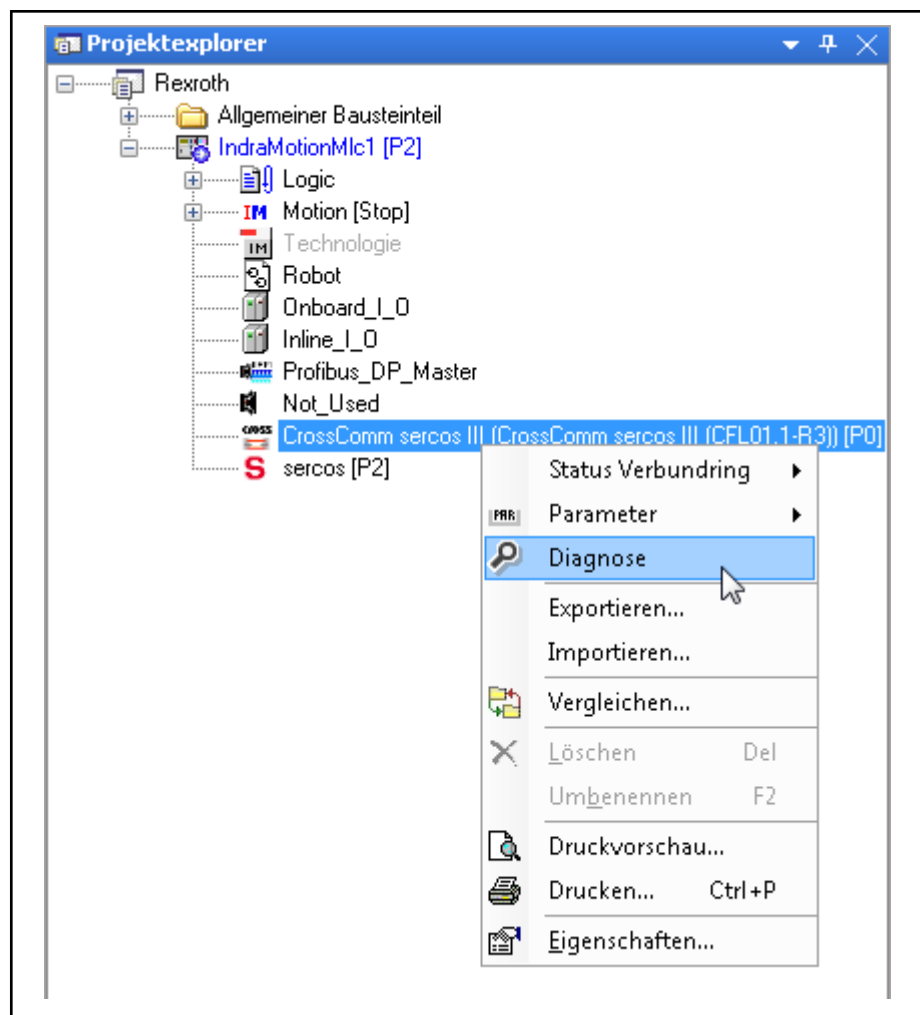


Abb. 14-11: Kontext-Menüpunkt "Diagnose" des Funktionsmoduls CrossComm Sercos III

Im linken Bereich des Dialogs "Diagnose" werden die Adressen der MLC-Steuerungen im Verbund und die Statusbits der binären Eingänge angezeigt. Die Informationen zur eigenen Steuerung sind dabei hervorgehoben.

Im rechten Bereich werden Informationen zum Status des Querverbundes, zu Redundanz und zu Hot-Plug angezeigt. Außerdem kann hier die Redundanz wiederhergestellt bzw. Hot-Plug freigegeben werden, wenn diese SPS-Ausgänge nicht im SPS-Programm beschrieben werden.

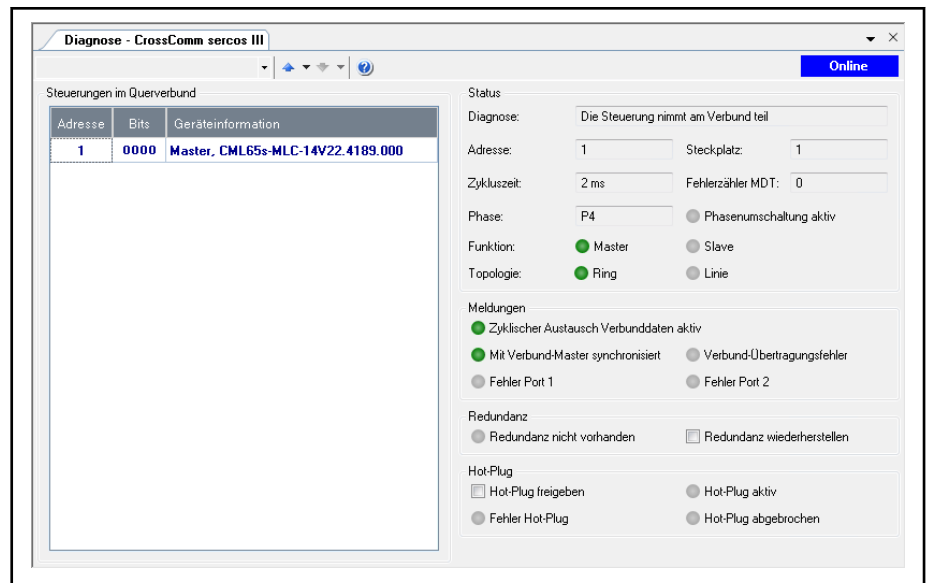


Abb. 14-12:

Im Dialog werden folgende Parameter benutzt:

- C-0-0012
- C-0-0031, Steuerungsadresse
- C-0-0041, Lokal- und Funktionsmodulbus, Istkonfiguration
- C-0-0626
- C-0-0700
- C-0-0701, C2C, Konfiguration der Funktionsmodi
- C-0-0704, C2C, Binäre Eingänge, Sollwerte
- C-0-0710, C2C, Zykluszeit (Tcyc), Istwert
- C-0-0711, C2C, Fehlerzähler MDT
- C-0-0712, C2C, Verbunddaten, Status
- C-0-0713, C2C, Binäre Eingänge, Status
- C-0-0714, C2C, Funktionsmodul, Status
- C-0-0752, C2C, Aktueller Modus
- C-0-0779

14.6.3 Verbund – Wirkungsweise der synchronen Verbund-Eingänge

Die synchronen Verbund-Eingänge "Verbund-SYNCn" dienen bei aktiven Verbundteilnehmern zum zeitgleichen Setzen und Löschen der binären Status "Status Eingang Verbund-SYNCn, Teilnehmer m" (n = 1...4, m = 1...64).

Für die Zuordnung der Eingänge zu den Status gilt:

Setzt/löscht der Verbundteilnehmer m (m = 1..64) den Eingang "Verbund-SYNCn" (n = 1..4), dann setzen/löschen alle Verbundteilnehmer (inklusive Teilnehmer m) zeitgleich den Status "Status Eingang Verbund-SYNCn, Teilnehmer m".

Zwischen dem Ändern des Verbund-Eingangs und der Änderung der entsprechenden Verbund-Status liegt wie bei den Leitachspositionen eine Totzeit (Ursache: Übertragung der Daten über den Verbundring).

Ist die Datenübertragung über den Verbundring gestört, so werden die entsprechenden synchronen Verbund-Status gelöscht.

Beispiel für zeitlichen Ablauf

Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für den zeitlichen Ablauf des Zusammenspiels der synchronen Verbund-Eingänge/-Status:

SPS-Aktion	Wirkung (SPS-Diagnose)
Verbundteilnehmer 5 setzt den Ausgang ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_SYNC1	Zeitgleich gesetzt wird (nach Totzeit) für alle Verbundteilnehmer der Eingang: ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSyncBits_i[CNTRL_5].iSyncBit0
Verbundteilnehmer 12 setzt die Ausgänge - ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_SYNC1 - ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_SYNC2 - ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_SYNC3	Zeitgleich gesetzt werden (nach Totzeit) für alle Verbundteilnehmer die Eingänge: - ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSyncBits_i[CNTRL_12].iSyncBit0 - ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSyncBits_i[CNTRL_12].iSyncBit1 - ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSyncBits_i[CNTRL_12].iSyncBit2 Der Ausgang von Teilnehmer 5 (siehe oben in Tabelle) bleibt bei allen Verbundteilnehmern weiterhin gesetzt
Verbundteilnehmer 7 setzt den Ausgang ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_SYNC4	Zeitgleich gesetzt wird (nach Totzeit) für alle Verbundteilnehmer der Eingang: ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSyncBits_i[CNTRL_7].iSyncBit3 Die Ausgänge der Teilnehmer 5 und 12 (siehe oben in Tabelle) bleiben bei allen Verbundteilnehmern weiterhin gesetzt
Verbundteilnehmer 5 löscht den Ausgang ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_SYNC1	Zeitgleich gelöscht wird (nach Totzeit) für alle Verbundteilnehmer der Eingang: ControlData[LOCAL_CNTRL].arLinkSyncBits_i[CNTRL_5].iSyncBit0 Die Ausgänge der Teilnehmer 7 und 12 (siehe oben in Tabelle) bleiben bei allen Verbundteilnehmern weiterhin gesetzt

Tab. 14-7: Beispiel für den zeitlichen Ablauf des Zusammenspiels der synchronen Verbund-Eingänge/-Status

Anwendungsbeispiele

- Synchroner Start von Motion-Funktionsbausteinen oder Prozessen auf allen oder mehreren Steuerungen
- Lokale Überwachung des Verbundes bzgl. aufgetretener Fehler an den Teilnehmern durch Ausgabe eines Fehlerbits auf einem synchronen Verbund-Eingang

14.6.4 Verbund – Daten ferner Achsen

Um eine entfernte Achse als Leitachse zu nutzen, wird im SPS-Programm eine Variable vom Typ AXIS_REF definiert und diese Variable mit der Steuerungsnummer und der Achsnummer (auf der entfernten Steuerung) initialisiert.

Beispiel: Die Achse 15 auf der Steuerung 2 wird in den Verbund produziert. Um auf einer anderen Steuerung diese Achse als Leitachse nutzen zu können, wird die folgende Variable definiert:

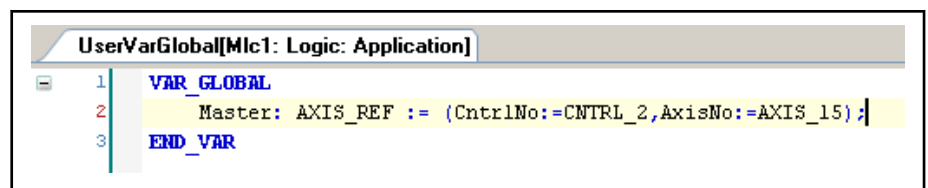


Abb. 14-13: Definition einer Variablen vom Typ "AXIS_REF"

Die Variable "Master" kann dann an Funktionsbausteine, z.B. MC_GearIn() bzw. das AchsInterface, übergeben werden.

Auch wenn die Achse "Master" auf der lokalen Steuerung 2 als Leitachse verwendet wird, muss trotzdem die "CntrlNo" ungleich "LOCAL_CNTRL" gesetzt werden damit alle Achsen die der Leitachse "Master" folgen synchron laufen. Mit der Angabe von "CntrlNo" ungleich "LOCAL_CNTRL" wird die Leitachse aus dem Verbund mit entsprechender Verzögerung geholt.

Für alle im Verbund produzierten Achsen werden auf jedem Verbundteilnehmer die Daten in einem zweidimensionalen Array in der Bibliothek "ML_Base" als "Consumerachse" zusammengefasst:

GV_LinkAxis: **ARRAY[MB_MIN_GLOBAL_CONTROL_NUMBER..MB_MAX_GLOBAL_CONTROL_NUMBER, MB_MIN_AXIS_NUMBER..MB_MAX_AXIS_NUMBER] OF ML_GlobalVarAxis;**

Die nachfolgend aufgeführten Daten sind verfügbar:

Bezeichnung in GV_LinkAxis (Beispiel: Steuerung 2 und Achse 15)	Datentyp	Beschreibung des Datums
GV_LinkAxis[CNTRL_2, AXIS_15].A_0_0021	DWORD	Achsstatus, Parameter A-0-0021
GV_LinkAxis[CNTRL_2, AXIS_15].A_0_0045	LREAL	Modulowert, Parameter A-0-0045
GV_LinkAxis[CNTRL_2, AXIS_15].A_0_0046	LREAL	Vorschubweg Folgeantrieb, Parameter A-0-0046
GV_LinkAxis[CNTRL_2, AXIS_15].A_0_0101	LREAL	Positions-Istwert, Parameter A-0-0101
GV_LinkAxis[CNTRL_2, AXIS_15].A_0_0102	REAL	Geschwindigkeits-Istwert, Parameter A-0-0102
GV_LinkAxis[CNTRL_2, AXIS_15].A_0_2800	DWORD	Totzeitkompensation für Consumerachse, Parameter A-0-2800

Tab. 14-8: Elemente der globalen Variablenliste GV_LinkAxis

Auch auf der lokalen Steuerung 2, die die Achse in den Verbund produziert, sollte über "GV_LinkAxis" auf die Daten zugegriffen werden, um eine Synchronität der Daten über alle Steuerungen zu erreichen. Beim Zugriff über "GV_LinkAxis" werden auch die Daten einer lokalen Achse synchron zu den Verbunddaten gebildet und entsprechend verzögert.

Bei über mehrere Steuerungen verteilten, kaskadierten Leitachsen kann es notwendig werden eine zusätzliche Totzeitkompensation zu parametrieren, um Synchronität der Daten über alle Steuerungen zu erreichen. Dazu kann über "GV_LinkAxis[].A_0_2800" der Parameter A-0-2800 der Consumerachse beschrieben werden.

14.7 Verbund – Redundanz und Fehlertoleranz

Im Gegensatz zur Linie, oder Doppellinie bietet der Ring den Vorteil, dass bei einem Kabelbruch zwischen zwei Teilnehmern der Steuerungsverbund voll funktionsfähig bleibt. Die Ring-Topologie zerfällt dabei in eine Linie bzw. Doppellinie, wenn die Bruchstelle zwischen Master und Slave bzw. zwischen zwei Slaves liegt. Der Verbundring toleriert also einen Kabelbruch, alle Achsen laufen ohne Probleme weiter.

Bei weiteren Kabelbrüchen endet die Linie bzw. Doppellinie ab der Bruchstelle. Alle folgenden Teilnehmer bis hin zum End-Teilnehmer sind dann vom Verbund getrennt.

Jeder Teilnehmer im Verbund überwacht seine Empfangskanäle am Port 1 und am Port 2.

Bei Kabelbruch im Empfangskanal meldet die jeweilige MLC-Steuerung ihren Fehler über den binären Ausgang, siehe [Kap. 14.6.1 "Binäre SPS-Ausgänge / binäre Verbund-Eingänge" auf Seite 728](#).

Vorgehensweise Redundanz wiederherstellen

Um bei einer Ringstruktur die Redundanz wiederherzustellen ist folgende Vorgehensweise notwendig:

- Ringunterbrechungen korrigieren, alle Teilnehmer wieder einschalten
- Falls der Ring an mehreren Stellen unterbrochen war, oder Teilnehmer ausgeschaltet wurden, mittels Hot-Plug alle Teilnehmer wieder in den Verbund mit aufnehmen (Vorgehensweise siehe unten)
- Mit Hilfe des Einganges **LINK_REBUILD_RING** am C2C-Master die Redundanz wiederherstellen
- Sobald der Ausgang "**LINK_ERROR_RED**" **FALSE** anzeigt ist die Redundanz wieder vorhanden

Vorgehensweise zum Hot-Plug

Um nach einer Unterbrechung einen Teilnehmer wieder in den Steuerungsverbund aufzunehmen, ist am C2C-Master der Eingang **LINK_ENABLE_HOTPLUG** zu setzen.

Sollen mehrere Teilnehmer wieder aufgenommen werden, ist je Teilnehmer eine Flanke am Eingang **LINK_ENABLE_HOTPLUG** zu erzeugen.

Der folgende Beispielcode erzeugt eine Flanke am Eingang **LINK_ENABLE_HOTPLUG**, bis ein Hot-Plug abgeschlossen ist. Anschließend wird mit **LINK_REBUILD_RING** die Redundanz wiederhergestellt.

Beispielprogramm Hot-Plug / Redundanz wiederherstellen am C2C-Master

Deklaration zum Beispiel:

```
VAR
// Example: how to rebuild the ring on a C2C master
bHotPlug_and_RebuildRing: BOOL; // start Hotplug and rebuild ring
uiState: UINT;
fbR_TRIG: R_TRIG;
END_VAR
```

Implementation zum Beispiel

```
//----- Handling of the link ring -----
fbR_TRIG(CLK:=bHotPlug_and_RebuildRing);
IF fbR_TRIG.Q THEN
    uiState:=1; // Start Hotplugging with rising edge
ELSIF bHotPlug_and_RebuildRing = FALSE THEN // reset everything when not active
    ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_REBUILD_RING := FALSE;
    ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ENABLE_HOTPLUG := FALSE;
END_IF

CASE uiState OF
    0: // Do nothing
        ;
    1: // start HotPlug
        ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ENABLE_HOTPLUG := TRUE; // Enable Hotplug
        uiState := 2;
    2: // check HotPlug finished
        IF ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_HOTPLUG_ACTIVE = FALSE THEN
            ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ENABLE_HOTPLUG := FALSE; // Finished Hotplug
            // Go to state uiState := 1 to Hotplug next....
```

```
// No others to Hotplug? -> Start Rebuild Ring
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_REBUILD_RING := TRUE; // Start Rebuild Ring
uiState := 3;
ELSIF ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ERROR_HOTPLUG THEN
// Error on Hotplug
; // ??
END_IF

3: // check Rebuild Ring finished
IF ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_ERROR_RED = FALSE THEN
ControlData[LOCAL_CNTRL].LINK_REBUILD_RING := FALSE; // finished...
uiState := 0;
END_IF

END_CASE
```

14.8 Verbund – Konfigurationsbeispiele

14.8.1 Modular aufgebaute Anlage

Drei Steuerungen sind zu einem Verbund zusammengeschlossen. Die Querkommunikation erfolgt über eine Linie.

Die Steuerung mit der Steuerungsadresse '2' wird als Verbund-Master konfiguriert, die Steuerungen mit den Adressen '1' und '3' arbeiten als Verbund-Slaves.

Alle Folgeachsen sollen der lokalen Achse 7 des Verbund-Masters (MLC 2) folgen.

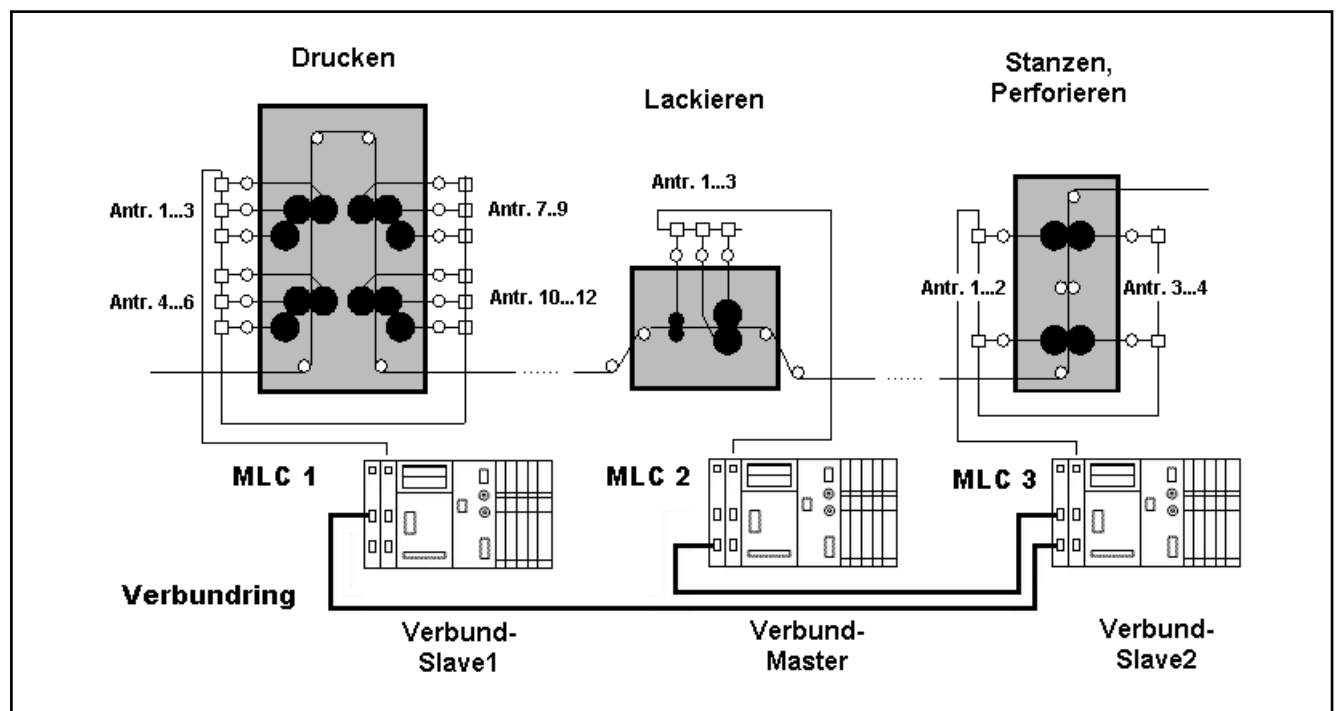


Abb. 14-14: Konfigurationsbeispiel für modularen Aufbau

Konfiguration der Verbundteilnehmer

Nach der Konfiguration über IndraWorks müssen bei allen Verbundteilnehmern im Parameter "C-0-0701, C2C, Konfiguration der Funktionsmodi" die Bits wie folgt gesetzt sein:

Verbundteilnehmer	MLC-Verbund - Konfiguration Funktionsmodi (C-0-0701)
Verbund-Master (MLC 2)	00000000 00000011
Verbund-Slave 1 (MLC 1)	00000000 00000001
Verbund-Slave 2 (MLC 3)	00000000 00000001

Tab. 14-9: Konfigurationsbeispiel: 3 Verbundteilnehmer

Leitachs-Zuordnung

Allen lokalen Achsen auf den einzelnen Verbundteilnehmern kann im SPS-Programm mittels PLCopen Funktionsbausteinen bzw. über das AchsInterface mit einer `AXIS_REF := (CntrlNo := CNTRL_2, AxisNo := AXIS_15)` am Eingang "Master" die gewünschte Leitachse (MLC 2, lokale Achse 15) dynamisch zugeordnet werden.

14.8.2 Rotationsdruck mit zwei Produktionen (geänderte Bahnführung)

Rotationsdruck mit Bahnführung 1

Die erste Produktion ist gekennzeichnet durch die Zuordnung von Druckturm 1 und Falz A zur Sektionssteuerung A, sowie von den Drucktürmen 2, 3 und Falz B zur Sektionssteuerung B.

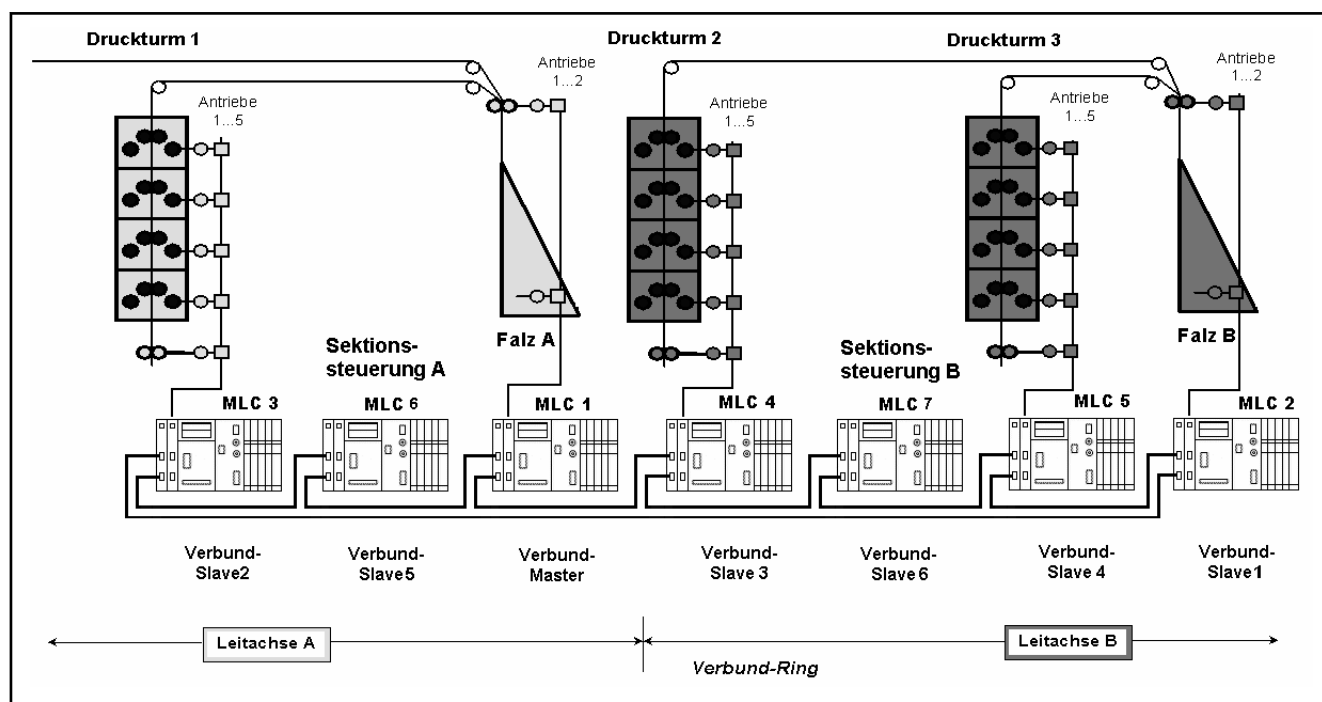


Abb. 14-15: Konfigurationsbeispiel zum Leitachsverbund Produktion 1

Konfiguration der Verbundteilnehmer

Nach der Konfiguration über IndraWorks müssen bei allen Verbundteilnehmern im Parameter "C-0-0701, C2C, Konfiguration der Funktionsmodi" die Bits für einen aktiven Verbundteilnehmer wie folgt gesetzt sein:

Verbundteilnehmer	MLC-Verbund - Konfiguration Funktionsmodi (C-0-0701)
Verbund-Master (MLC 1)	00000000 00000011
Verbund-Slave 1 (MLC 2)	00000000 00000001
Verbund-Slave 2 (MLC 3)	00000000 00000001
Verbund-Slave 3 (MLC 4)	00000000 00000001

Verbundteilnehmer	MLC-Verbund - Konfiguration Funktionsmodi (C-0-0701)
Verbund-Slave 4 (MLC 5)	00000000 00000001
Verbund-Slave 5 (MLC 6)	00000000 00000001
Verbund-Slave 6 (MLC 7)	00000000 00000001

Tab. 14-10: Konfigurationsbeispiel: 7 Verbundteilnehmer im Ring

Leitachs-Zuordnung

Druckturm 1 und Falz A arbeiten mit der Sektionssteuerung A.

Die Türme 2, 3 und Falz B sind der Sektionssteuerung B zugeordnet.

Falz A

Falz A, Druckturm 1 und die Sektionssteuerung A laufen synchron, d. h. alle an diesem Prozess beteiligten Achsen folgen der selben Leitachse. Beispielsweise die lokale Achse 3 des Verbund-Slaves 5 (Leitachse A, von MLC 6 in den Verbund gestellt).

Allen lokalen Achsen auf MLC 1, MLC 3 und MLC6 kann im SPS-Programm mittels PLCopen Funktionsbausteinen bzw. über das AchsInterface mit einer AXIS_REF := (CntrlNo:= CNTRL_6, AxisNo := AXIS_3) am Eingang "Master" die gewünschte Leitachse (MLC 6, lokale Achse 3) dynamisch zugeordnet werden.

Falz B

Die Drucktürme 2, 3, Falz B und die Sektionssteuerung B laufen synchron, d. h. alle an diesem Prozess beteiligten Achsen folgen der selben Leitachse: Beispielsweise die lokale Achse 1 des Verbund-Slaves 6 (Leitachse B, von MLC 7 in den Verbund gestellt).

Allen lokalen Achsen auf MLC 2, MLC 4, MLC 5 und MLC 7 kann im SPS-Programm mittels PLCopen Funktionsbausteinen bzw. über das AchsInterface mit einem AXIS_REF := (CntrlNo := CNTRL_7, AxisNo := AXIS_1) am Eingang "Master" die gewünschte Leitachse (MLC 7, lokale Achse 1) dynamisch zugeordnet werden.

Umstellung auf geänderte Bahnführung

Alle 3 Drucktürme und Falz B sollen nun mit der Sektionssteuerung B und der lokalen Achse 6 als Leitachse arbeiten.

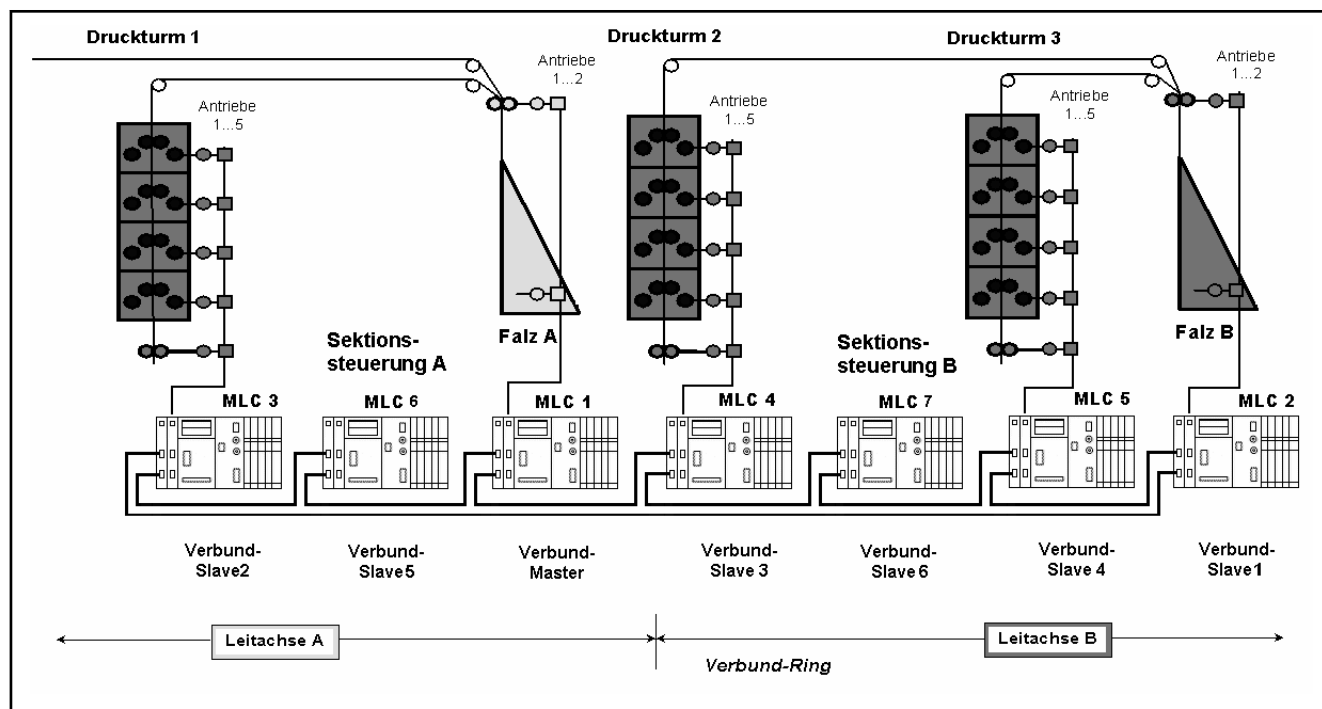


Abb. 14-16: Konfigurationsbeispiel zum Leitachsverbund Produktion 2

Konfiguration der Verbundteilnehmer

Die Master/Slave-Konfiguration der Steuerungen bleiben unverändert.

Leitachs-Zuordnung

Allen lokalen Achsen auf den einzelnen Verbundteilnehmern kann im SPS-Programm mittels PLCopen Funktionsbausteinen bzw. über das AchsInterface mit einer `AXIS_REF := (CntrlNo:=CNTRL_7, AxisNo := AXIS_6)` am Eingang "Master" die gewünschte Leitachse (MLC 7, lokale Achse 6) dynamisch zugeordnet werden.

14.9 Vorgehensweise zur Konvertierung Querverbund sercos II zu Querverbund sercos III

14.9.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt eine Vorgehensweise zur Konvertierung eines MLC-Querverbunds über sercos II (Funktionsmodul CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2)) zu einem MLC-Querverbund über sercos III.

Voraussetzung hierfür ist, dass alle Projekte, deren Steuerungen am Verbund teilnehmen, zur Verfügung stehen.

14.9.2 Verbundachsen entfernen

Im ersten Schritt werden die Verbundachsen aus dem Projekt entfernt. Zuvor ist es nötig, zu ermitteln, welchen Achsen (Steuerungsnummer + Achsnummer) die Verbundachsen zugeordnet sind, da diese Informationen für die spätere Konfiguration des Querverbundes über sercos III benötigt werden.

Um diese Information für eine Achse zu erhalten, müssen zunächst die Zuordnungen der Verbundachsen aus deren Eigenschaftendialogen entnommen werden.

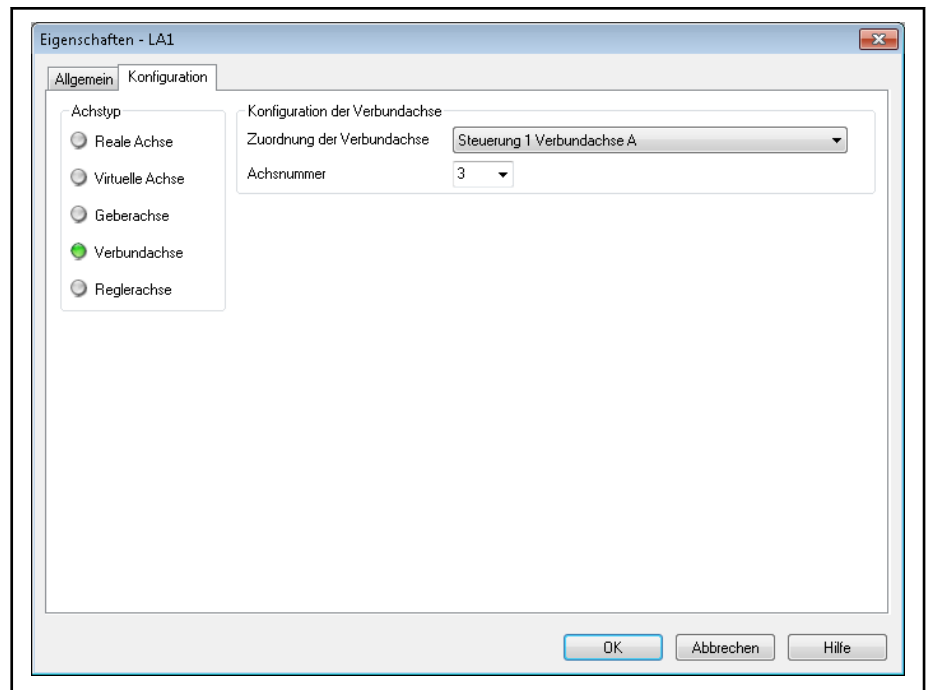


Abb. 14-17: Eigenschaftendialog Verbundachse

Anschließend kann dem Projekt, welches die entsprechende Steuerung enthält, entnommen werden, welche Achse sich hinter der entsprechenden Verbundachse verbirgt. Diese Information steht im Dialog "Einstellungen für MLC-Verbund". Dieser Dialog ist nur bei einer Online-Verbindung zur Steuerung verfügbar.

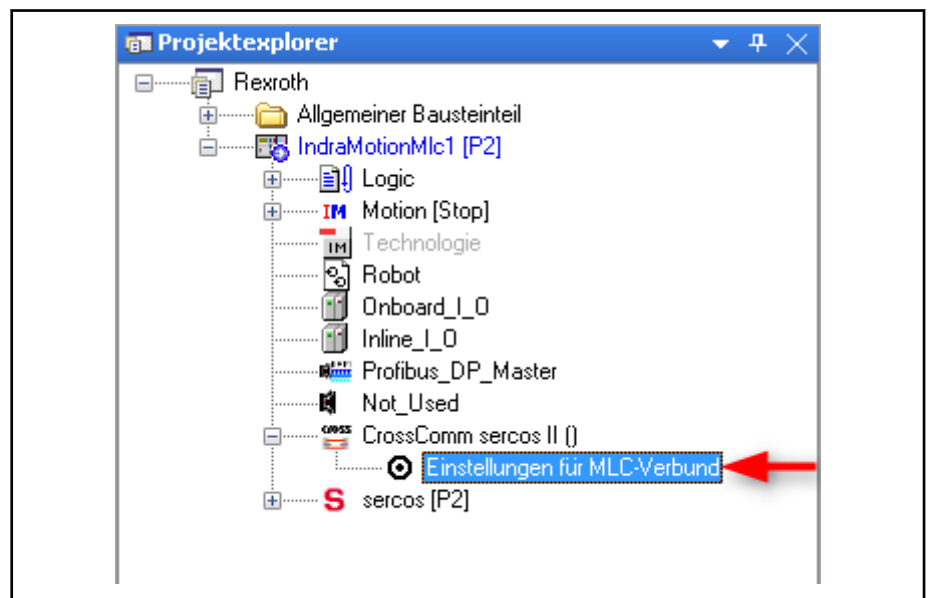


Abb. 14-18: Projektexplorer – Auswahl "Einstellungen für MLC-Verbund"

Abb. 14-19: Dialog "Einstellungen für MLC-Verbund"

Über den Eigenschaftendialog der entsprechenden Achse kann nun die Achsnummer entnommen werden.

Abb. 14-20: Eigenschaftendialog der Achse

Nachdem nun die Zuordnungen aller Verbundachsen ermittelt wurden, können diese Zuordnung der Verbundachsen gelöscht werden.

14.9.3 Austausch der Funktionsmodule

Im dritten Schritt wird zunächst das Funktionsmodul "CrossComm sercos II (CFL01.1-Q2)" entfernt und im Anschluss das Funktionsmodul "CrossComm

sercos III (CFL01.1-R3)" hinzugefügt (siehe [Kap. 14.3.1 "Anlegen und Konfigurieren des CrossComm Sercos III" auf Seite 719](#)).

Führen Sie diese Aktion zunächst für alle Verbund-Slaves durch. Im Wizard geben Sie die gleiche Steuerungsadresse an, die die Steuerung zuvor im sercos II Querverbund auch gehabt hatte. Als Funktion geben Sie "Slave" an. Beenden Sie den Wizard mit **Fertigstellen**.

Abb. 14-21: Wizard Funktionsmodul CrossComm sercos III (CFL01.1-R3) hinzufügen (Slave)

Damit die Konfiguration der Verbund-Slaves übernommen wird, müssen die Steuerungen online geschaltet werden. Anschließend ist ein Neustart der Steuerungen erforderlich. Es erscheint eine entsprechende Meldung, die zum Neustart auffordert.

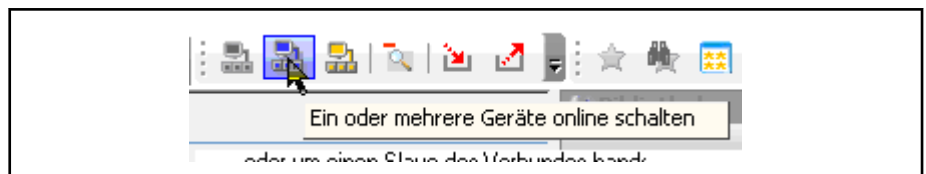


Abb. 14-22: MLC Online schalten

Wenn alle Slaves konfiguriert sind, tauschen Sie das Funktionsmodul beim Verbund-Master. Starten Sie den Konfigurations-Wizard erneut und legen Sie zunächst die Steuerungsadresse, die Funktion der Steuerung ("Master") und die Zykluszeit des Verbundringes fest.

Funktionsmodul CrossComm sercos III hinzufügen

Schritt 1: Steuerungseinstellungen

Geben Sie die Steuerungsadresse im Ring ein und legen Sie fest, ob es sich um den Master oder um einen Slave des Verbundes handelt.

Einstellungen Steuerungen

Steuerungsadresse im Ring:

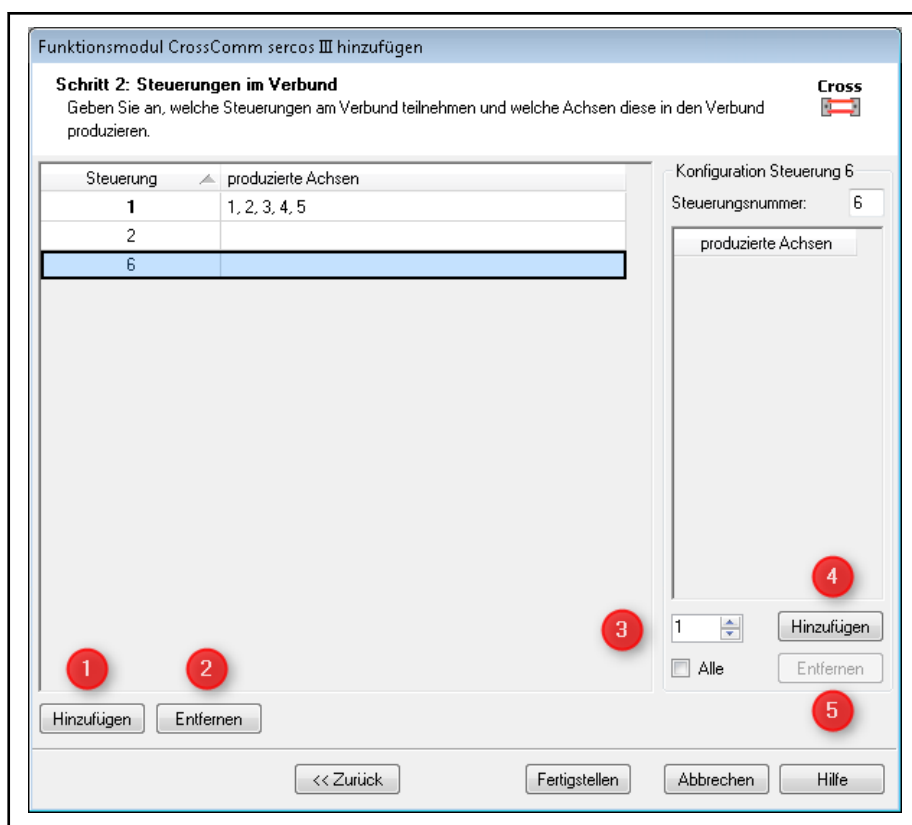
Funktion: ☒ Master ☐ Slave

zentrale Verbundeinstellungen

Zykluszeit: ☐ 1 ☒ 2 ☐ 4 ☐ 8 ms

Abb. 14-23: Funktionsmodul CrossComm sercos III (CFL01.1-R3) hinzufügen (Master)

Auf der zweiten Seite des Wizards definieren Sie, welche Steuerungen am Verbund teilnehmen und welche Achsen diese Steuerungen in den Verbund produzieren.



- ① Steuerung hinzufügen
- ② Steuerung entfernen
- ③ Anzahl der hinzuzufügenden Achsen
- ④ Achse hinzufügen
- ⑤ Achse entfernen

Abb. 14-24: Wizard Funktionsmodul CrossComm sercos III (CFL01.1-R3) hinzufügen (Steuerungen)

Damit die Konfiguration des Verbund-Masters übernommen wird, muss die Steuerung online geschaltet werden. Anschließend ist ein Neustart der Steuerung erforderlich. Es erscheint eine entsprechende Meldung, die zum Neustarten auffordert.

14.9.4 Anpassung des SPS-Programms

Im letzten Schritt der Konvertierung muss das SPS-Programm angepasst werden. Es wird empfohlen, sich in einer globalen Variablenliste (z. B. "UserVarGlobal") Variablen für die benötigten Achsen anzulegen, die konsumiert werden sollen. Als globale Variablenliste darf nicht "MlcVarGlobal" benutzt werden. Diese Liste wird automatisch anhand des Projektes generiert und von Hand gemachte Änderungen gehen verloren.

Es wird empfohlen, die Variablen genauso zu benennen, wie die Verbundachsen hießen. Dies hat den Vorteil, dass das restliche SPS-Programm nicht angepasst werden muss.

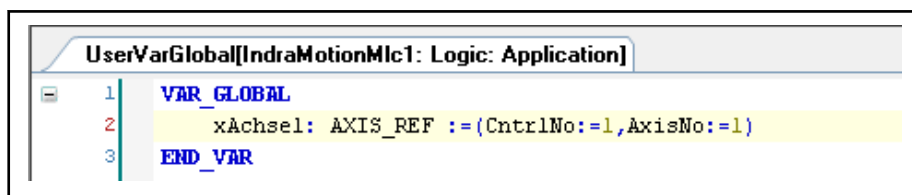


Abb. 14-25: Anlegen von Variablen in der globalen Variablenliste "UserVarGlobal"

Sollen keine globalen Variablen angelegt werden oder die Variablen einen anderen Namen erhalten, müssen alle Stellen identifiziert werden, an denen die alten Verbundachsen im SPS-Programm benutzt wurden. Anschließend müssen diese Stellen entsprechend angepasst werden.

14.10 Vorgehensweise zur Konvertierung eines Querverbunds sercos III MLC 04VRS nach sercos III $\geq$ MLC 10VRS

Die Konvertierung von Projekten mit Querverbund sercos III (C2C) in MLC-Version 04VRS zum Querverbund sercos III in Version $\geq$ 10VRS erfolgt ähnlich zur Konvertierung des Querverbunds sercos II zum Querverbund sercos III.

Die Vorgehensweise unterscheidet sich in folgenden Punkten:

1. Die im ersten Schritt "Verbundachsen entfernen" (siehe [Kap. 14.9.2 "Verbundachsen entfernen" auf Seite 742](#)) beschriebene Ermittlung der Achsnummern muss in der Version 04VRS erfolgen, da der Dialog "Einstellungen für MLC-Verbund" für das Funktionsmodul "CrossComm sercos III (CFL01.1-R3)" in der Version $\geq$ 10VRS nicht vorhanden ist.
2. Der dritte Schritt "Austausch der Funktionsmodule" unterscheidet sich ebenfalls. Die Funktionsmodule müssen nicht getauscht werden. Die Konfiguration erfolgt über die Eigenschaftsdialoge der bestehenden Funktionsmodule und nicht über die Wizards, da die Funktionsmodule nicht gelöscht und neu hinzugefügt werden müssen.

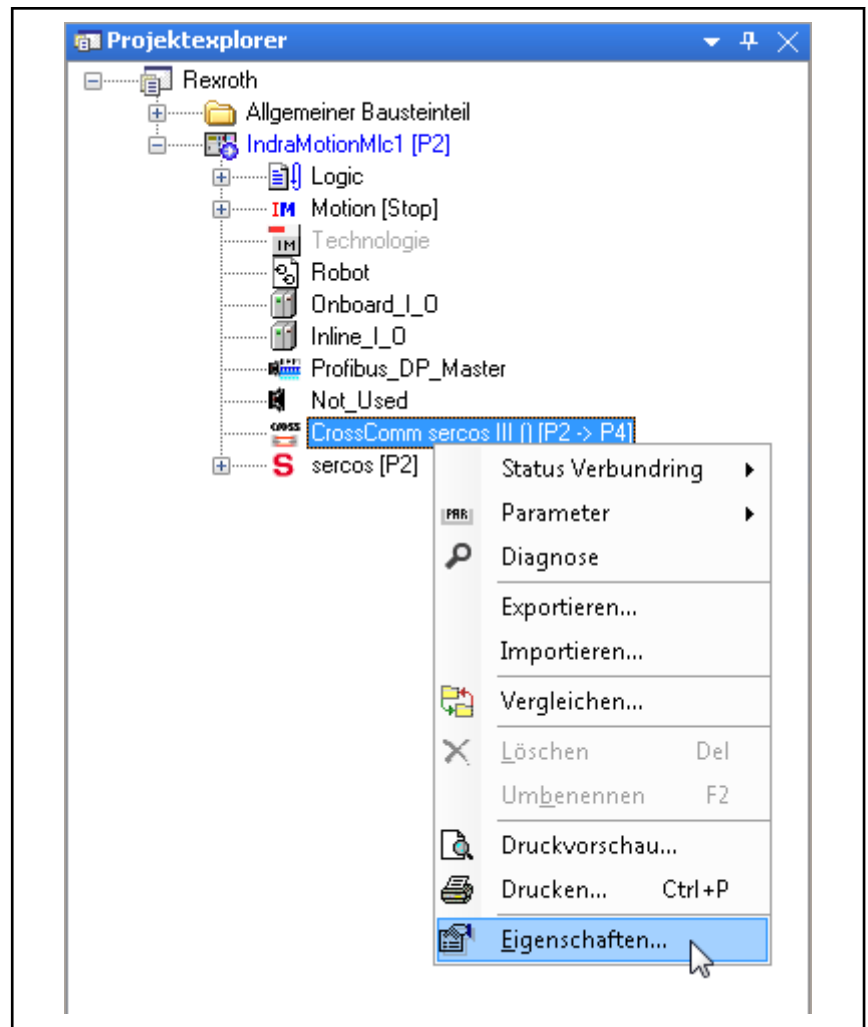
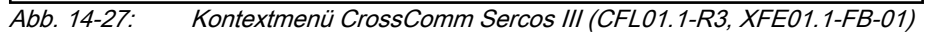


Abb. 14-26: Eigenschaftsdialog Funktionsmodul CrossComm sercos III (CFL01.1-R3) öffnen

14.11 CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3, XFE01.1-FB-01) – Kontextmenü

Das Kontextmenü beinhaltet die Menüpunkte



- Bosch Rexroth AG R911341699 Ausgabe 12

15 Service und Support

Für Ihre schnelle und optimale Unterstützung verfügen wir über ein dichtes weltweites Servicenetz. Unsere Experten stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns täglich **rund um die Uhr - auch an Wochenenden und Feiertagen**.

Service Deutschland

Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Sie erreichen unsere **Service-Hotline** und unseren **Service-Helpdesk** unter:

Telefon: **+49 9352 40 5060**
Fax: **+49 9352 18 4941**
E-Mail: service.svc@boschrexroth.de
Internet: <http://www.boschrexroth.com>

Auf unseren Internetseiten finden Sie ergänzende Hinweise zu Service, Reparatur (z. B. Anlieferadressen) und Training.

Service weltweit

Außerhalb Deutschlands nehmen Sie bitte zuerst Kontakt mit Ihrem Ansprechpartner auf. Die Hotline-Rufnummern entnehmen Sie bitte den Vertriebsadressen im Internet.

Vorbereitung der Informationen

Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- Eine detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummer und E-Mail-Adresse)

Index

A

Abarbeitungsarten.....	645
Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration.....	551
Abkürzungen.....	12
Achs-Fehlermeldungen.....	591
Achs-Warnungsmeldungen.....	613
Achsabgleichdialog.....	555
Achse	
aktiv.....	561
deaktiviert.....	560
geparkt.....	561
Parametriermodus.....	565
Achse – Dialog	
Abschaltbare Fehlerreaktion.....	478
Achskonfiguration.....	516
Antrieb Halt.....	475
Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik.....	518
Antriebsintegrierter Sollwertgenerator.....	487
Betriebsarten Einstellungen.....	456
Bewegungsgrenzwerte.....	481
Bremsen.....	465
E-Stop-Funktion.....	480
Einstellungen Statusmeldungen.....	474
Fehlerreaktion.....	478
Fehlerreaktion Antrieb.....	478
Fehlerreaktion Leistungsteil.....	479
FlexProfile Übersicht.....	504
FlexProfile, Allgemeines.....	500
FlexProfile, Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation.....	507
FlexProfile, Getriebeeinstellungen.....	502
FlexProfile, Kurventabelle – Winkelverschlebung Tabellenanfang.....	503
FlexProfile, Leitachspolition Offset.....	502
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation – Allgemeines.....	508
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation – Dynamisches Aufsynchronisieren.....	511
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation – Getriebeeinstellungen.....	510
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation – Leitachspolition Offset.....	509
Getriebe mit Winkelsynchronisation – Allgemeines.....	512
Getriebe mit Winkelsynchronisation – Dynamisches Aufsynchronisieren.....	515
Getriebe mit Winkelsynchronisation – Getriebeeinstellungen.....	514
Getriebe mit Winkelsynchronisation – Leitachspolition Offset.....	514
Initialwerte.....	484
Kompensationsfunktionen / Korrekturen, Geberkorrektur.....	486

Kompensationsfunktionen / Korrekturen, Umkehrspannen-Korrektur.....	486
Kompensationsfunktionen/Korrekturen.....	486
Kurventabelle.....	487
Kurventabelle, Allgemeines.....	487
Kurventabelle, Auswahl Kurventabelle.....	491
Kurventabelle, Dynamische Winkelverschlebung.....	491
Kurventabelle, Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation.....	492
Kurventabelle, Getriebeeinstellungen.....	490
Kurventabelle, Kurventabelle-Winkelverschlebung.....	491
Kurventabelle, Leitachspolition Offset.....	489
Maßbezug herstellen.....	476
Maßbezug optionaler Geber.....	477
Mechanisches Getriebe.....	472
Mess-Systeme – Motorgeber.....	466
Mess-Systeme – Optionaler Geber.....	466
Messtaster.....	519
MotionProfile.....	493
MotionProfile, Allgemeines.....	493
MotionProfile, Dynamische Winkelverschlebung.....	497
MotionProfile, Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation.....	499
MotionProfile, Getriebeeinstellungen.....	496
MotionProfile, Kurventabelle-Winkelverschlebung.....	497
MotionProfile, Leitachspolition Offset.....	495
MotionProfile, MotionProfile Übersicht.....	497
Motor.....	463
Motortemperaturüberwachung.....	464
Positionsschaltpunkt.....	519
Regelung.....	473
Wichtung / Maßeinheiten Einstellungen.....	467
Wichtung / Maßeinheiten erweitert.....	469
Achse – Dialoge	
Überblick.....	452
Achse – Kontextmenü	
Diagnose.....	402
Diagnose, Anzeige-Mittelwertfilter.....	405
Diagnose, Fehler löschen.....	404
Diagnose, Fehler-/Diagnosespeicher.....	405
Diagnose, IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten.....	404
Diagnose, Status.....	402
Erstinbetriebnahme.....	395
Kommunikation, Signalstatuswort.....	399
Kommunikation, Signalsteuerwort.....	401
Kommunikation, Zyklischer Sercos Kanal.....	397
Achseigenschaften.....	377, 406
Achsen – Einführung und Überblick.....	375
Achsen in IndraMotion	

Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebefunktion.....	573	Anregungen.....	13
Einzelachsbetriebsarten.....	565	ANSI Z535.6-2006.....	5
Achsinbetriebnahme.....	582	Antrieb als SPS-Gerät.....	523
FlexProfile.....	588	Antrieb als SPS-Gerät – weitere Feldbusse.....	534
Freigabe einer Achse.....	585	Antriebsadresse, Sercos.....	389, 447
Geschwindigkeitsregelung.....	585	Antriebsfirmware.....	267
Geschwindigkeitssynchronisation.....	586	Antriebsfirmwareverwaltung.....	267
Lagesynchronisation.....	587	Antriebspasswort – ändern.....	396
Phasenverschiebung.....	587	Applikationen auf Steuerung.....	216
Positionierung.....	586	Applikationen löschen.....	216
Sicherheitsfunktionen.....	583	Archive SYSTEM/OEM/USER (Backup Systemfirmware).....	69
Stopp.....	588		
Übersicht.....	582	B	
Achsmodi.....	560	Backup.....	63
Achsname, Geberachse.....	448	Basisparameter laden	
Achsname, reale Achse.....	390	Allgemein.....	414
Achsname, virtuelle Achse.....	411	IndraDrive.....	395
Achsnummer, Geberachse.....	448	Bedienstrategie.....	116
Achsnummer, reale Achse.....	390	Befehl	
Achsnummer, Reglerachse.....	419	Reset Ursprung Gerät [Gerätename].....	280
Achsnummer, virtuelle Achse.....	411	bei SystemAchse – Dialog	
Achstypen.....	375	FlexProfile.....	500
Achsübersicht.....	377	Tippen (Robot-Control V1).....	522
add POU to task.....	351	Benutzer-Steuerungskennung.....	221
Aktivieren Watchdog.....	351	Benutzerverwaltung auf der Steuerung.....	294
Aktualisieren		Beschwerde.....	13
Applikationen-Liste.....	216	Bestellnummer Gerät.....	220
Allgemeines zu Profinet I/O.....	141	Betriebsarten Einstellungen	
Anlegen einer Geberachse (reale Leitachse)...	445	Reale Achse.....	456
Anlegen der Achse im Projekt-Explorer.....	445	Betriebsartenschalter SF1 und LEDs.....	51
Anlegen einer Kinematik.....	159	Bewegungsaufgaben nach VDI 2143.....	630
Anlegen einer realen Achse.....	387	Bewegungsgrenzwerte	
Anlegen einer Reglerachse.....	416	Reale Achse.....	481
Anlegen der Achse im Projekt-Explorer.....	416	Bezeichnungen.....	12
Letzter Schritt: Zusammenfassung.....	427	Bezeichnungen und Abkürzungen.....	12
Schritt 1: Allgemeine Einstellungen.....	417	Bibliothek.....	337
Schritt 2: Konfiguration.....	419	Bibliothek-Menü	
Schritt 3 (Gleichlaufregler): Achszuordnung.....	426	Container.....	337
Schritt 3 (Sytronixregler): Achszuordnung...	425	Dokumentation.....	337
Schritt 3 (zentraler Regler): Signalhandhabung	420	eindeutiger Zugriff.....	337
Schritt 4 (zentraler Regler): Signalzuordnung.....	422	extern.....	337
Anlegen einer Steuerung.....	120	gerätespezifische Referenz.....	337
Anlegen einer Verbundachse.....	440	intern.....	337
Anlegen einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse).....	409	Namensraum.....	337
Anlegen eines Funktionsmoduls.....	127	referenziert.....	337
Anlegen eines Profinet I/O-Controllers.....	141	Version.....	337
Anlegen eines Projektes.....	113	versteckt.....	337
Anlegen von Inline I/O.....	133	zielsystemspezifisch.....	337
Anlegen von Onboard I/O.....	130	Bibliotheks-Repository.....	337
Anlegen von Profibus I/O.....	140	Bibliotheksinformation.....	337
Anlegen von Sercos III I/O.....	142	Bibliotheksversion.....	337
Anpassen des Verhaltens des Achsabgleichdialogs.....	556	Bibliotheksverwalter.....	337
		Bibliotheksverwaltung	
		Bibliotheksübersicht.....	338
		Bibliotheksversionen.....	341
		Einbinden von externen Code.....	343

Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine (Namensraum).....	341	FlexProfile, Grundfunktionalitäten.....	629
Erstellen von Bibliotheken.....	342	FlexProfile, Konfiguration.....	650
Installation auf dem System und einbinden in ein Projekt.....	340	FlexProfile, Konfiguration über CamBuilder.....	656
Konvertieren von IndraLogic 1.x Bibliotheken.....	343	FlexProfile, Konfiguration über IndraWorks.....	651
Referenzierte Bibliotheken.....	340	FlexProfile, Konfiguration über SPS-Bausteine.....	650
Bibliotheksverzeichnis.....	337	FlexProfile, Profilkonfiguration.....	629
Buskonfiguration scannen.....	203, 555	FlexProfile, Synchronbetriebszustände.....	629
Byte Order.....	372	FlexProfile, Umschalten und Aufsynchronisieren.....	640
C		FlexProfile, Zeit-Master.....	630
C-0-0036		Kurvenscheibenlösungen.....	625
Multicore Steuerungskonfiguration.....	333	Empfindlichkeit	
Cam Pool.....	116	Task-Watchdog.....	351
CamBuilder-Anbindung.....	697	Ereignis	
CMP ID.....	217	Task.....	351
Container-Bibliotheken.....	337	Ereignistask.....	351
Core Dump.....	43, 59, 100, 705	EtherCAT-Fehlermeldungen.....	613
Core Dump SysError.....	43, 59, 100, 705	Event.....	351
CrossComm Sercos III		Event-Logging.....	217
Anlegen und Konfigurieren des Funktionsmoduls.....	719	Exception in IEC-Applikation	
Diagnosemeldungen.....	727	Fehlerfall.....	701
Konfiguration des Verbundes und der Verbundteilnehmer.....	725	Extension-Modul-Fehlermeldungen.....	602
Parameter für Konfiguration und Diagnose.....	726	externe Bibliothek.....	337
Redundanz und Fehlertoleranz.....	737	Externes Ereignis für Tasks.....	351
CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3)		F	
Kontextmenü.....	749	F5180005.....	333
D		Feedback.....	13
Diagnose, Fehler-/Diagnosespeicher		Fehlerfall.....	701
Bereich Ansicht.....	250	Core Dump.....	43, 59, 100, 705
Bereich Steuerung.....	250	Einführung und Übersicht.....	701
Filter.....	249	Exception in IEC-Applikation.....	701
Kontextmenü.....	251	Fehlerkategorien.....	701
Meldungen.....	248	Menü BOOTSTOP.....	39
Übersicht.....	247	Spontaner Reboot der Steuerung.....	704
Dokumentation		SysError.....	703
Änderungsverlauf.....	1	Vorgehensweise im Fehlerfall SysError.....	41
E		Fehlerreaktion Achse.....	386
Eigenschaften.....	290, 377, 406	Fernwartung.....	713
Eigenschaften Taskkonfiguration.....	353	Begriffdefinitionen und Einleitung.....	713
Einzelachsbetriebsarten		Verbindung über das Internet.....	713
Betriebsarten.....	566	Weiterführende Dokumentationen.....	713
Überblick.....	565	Firmware-Update.....	265, 267
Elektronische Bewegungsgesetze.....	629	Firmwaredownload	
Elektronische Kurvenscheiben.....	624, 649	Antriebe.....	267
Elektronische Kurvenscheibe.....	628	Sercos Geräte.....	210
FlexProfile, Auswahl Koordinatensystem.....	639	Firmwaretausch.....	265
FlexProfile, Bewegungsgesetze.....	630	Firmwareverwaltung.....	265
FlexProfile, Ereignissteuerung.....	646	Flex-Profil-Editor.....	650
FlexProfile, Flex-Schritt.....	632	FlexProfile	
		Einsatzmöglichkeiten.....	628
		IndraDrive.....	500
		Zentrales und dezentrales Kurvenscheibenkonzept.....	628

FlexProfile, Bewegungsprofil einer Achse zuordnen.....	649
freilaufende Task.....	351
Funktionsmodul-Fehlermeldungen.....	601
Funktionsmodul-Warnungsmeldungen.....	619

G

GAT PlugIn.....	439
Geberachse – Allgemeines.....	445
Geberachse – Dialoge	
Überblick.....	449
Geberachse – Kontextmenü	
Menüpunkte.....	450
Gefahrenhinweise.....	4
Gerät hinzufügen	
Bestellnummer.....	220
Information.....	220
Logging.....	217
Geräte-Daten Explorer.....	277
Geräte-Daten sichern.....	270
Geräte-Daten wiederherstellen.....	274
Geräte-Dialog	
Applikationen.....	216
Geräte-Editor.....	216
Anwendungen.....	216
Information.....	220
Log.....	217
SPS-Einstellungen.....	219
Geräte-Kategorie.....	220
Geräte-Name.....	220
Geräte-Typ.....	220
Geräte-Version.....	220
gerätespezifische Bibliothek.....	337
Gerätestatus.....	244
Gliederung der Dokumentation.....	4

H

Helpdesk.....	751
Herstellername.....	220
Hinweise zur Nutzung von deaktivierten und parkenden Achsen.....	561
Hotline.....	751

I

I/O.....	368
I/O Turn-Around Zeiten	
Allgemeines.....	356
I/O-Konfiguration.....	368
Inbetriebnahme	
Offlineparametrierung.....	116
Inbetriebnahme und Bedienung.....	29
SPS-Programmierung.....	335
IndraControl First Touch, Firmware Management	
Backup Systemfirmware.....	69, 70
IndraDrive.....	487
IndraLogic XLC/IndraMotion MLC – Cross Over-Verbindung.....	38

IndraLogic XLC/IndraMotion MLC – Display und Bedientasten.....	35
IndraLogic XLC/IndraMotion MLC – Grundabläufe, Allgemeines.....	29
IndraLogic XLC/IndraMotion MLC – Menü-Übersicht zur Bedienung von Display und Tastatur.....	36
IndraLogic XLC/IndraMotion MLC L45/L65/L75	
Hardware-Inbetriebnahme.....	30
IndraLogic XLC/IndraMotion MLC Lxx.....	43
Anschlüsse der Steuerung.....	30
Bedienung des Displays der Steuerung.....	32
Hardwaretausch.....	45
Hochlauf der Steuerung.....	31
IP-Adresse - Ersteinstellung.....	34
Speicherlöschen der Steuerung.....	42
Sperren der Displaytasten.....	43
Verhalten des Ready-Kontakts.....	30
Zuschalten des Sercos Busses.....	44
IndraLogic XLC/IndraMotion MLC XM.....	59
IndraMotion MLC VPx.....	100
Anschlüsse der Steuerung.....	81
Anschlüsse, Bedienelemente und LEDs.....	82
Fehlerursachen und -Beseitigung.....	107
Hardware-Inbetriebnahme.....	80
Hypervisor.....	85
Inbetriebnahmeschritte.....	80
IndraControl First Touch.....	88
IndraControl First Touch, Core Dump.....	95
IndraControl First Touch, File Manager... 72, 94	
IndraControl First Touch, Firmware Management.....	90
IndraControl First Touch, Hardware-Daten....	89
IndraControl First Touch, Netzwerkeinstellungen.....	89
IndraControl SysTray.....	96
IndraWorks Engineering..... 74, 104	
IndraWorks Engineering, Firmwaredownload.....	104
Initialfirmware.....	87
Initialfirmware, Start und Aufruf der Initialfirmware.....	87
IP-Adresse - Ersteinstellung XETH2.....	83
LEDs Betriebs- und Fehleranzeigen.....	83
Menü BOOTSTOP.....	100
Network File System (NFS).....	87
Sicherung remanenter Daten.....	107
Softwaretools.....	81
IndraMotion MLC XM	
Anschluss von SD-Card Speichermedien über XG10.....	79
Anschluss von USB-Speichermedien über XF30.....	78
Anschlüsse der Steuerung.....	47
Anschlüsse XM21 und XM22.....	48
Anschlüsse XM42.....	49
Backup and Restore.....	63
Bedien- und Anzeigeelemente.....	50

Bootvorgang.....	62	Konfiguration der Bridge.....	156
Echtzeituhr.....	78	Parameter.....	156
Fallback-Mode.....	63	Ports.....	157
Fehlerursachen und - Beseitigung.....	79	TCP.....	157
Hardware-Inbetriebnahme.....	45	Überblick.....	147
Hinweise zur Initial-/Systemfirmware.....	46	UDP.....	157
Inbetriebnahmeschritte.....	45	Weiterführende Hinweise zur Nutzung.....	158
IndraControl First Touch.....	66	K	
IndraControl First Touch, Allgemeines.....	66	Kinematik (Robot-Control V2).....	679
IndraControl First Touch, Core Dump.....	73	Kinematik-Fehlermeldungen.....	602
IndraControl First Touch, File Manager.....	72	Kinematik-Warnungsmeldungen.....	620
IndraControl First Touch, Firmware Management.....	68	Kinematikinbetriebnahme.....	682
IndraControl First Touch, Hardware Daten....	67	Bandkonfiguration.....	688
IndraControl First Touch, Netzwerkeinstellungen.....	67	Gruppieren einer Kinematik.....	685
IndraWorks Engineering.....	74	Positionieren.....	687
IndraWorks Engineering über Schnittstelle Prog (XF31).....	49	Produktkoordinaten.....	689
IndraWorks Engineering, Firmwaredownload.....	74	Sicherheitsfunktionen.....	683
Initialfirmware.....	59	SPS-Konfiguration.....	690
Initialfirmware, Installation eines Backups von externer SD-Karte.....	62	Tippen.....	686
Initialfirmware, LED-Zustände.....	60	Übersicht.....	682
Initialfirmware, Start und Aufruf der Initialfirmware.....	60	Komplettsicherung von Daten.....	324
IP-Adress-Ersteinstellung XF5.....	49	Ablauf der Komplettsicherung.....	324
Leuchtdioden auf Stecker XD1.....	50	Ablauf der Projektwiederherstellung.....	329
Menü BOOTSTOP.....	55	Allgemeines.....	324
Sichern und Wiederherstellen.....	63	Konfiguration Antriebsbus (Sercos II).....	210
Sicherung remanenter Daten.....	78	Konfiguration des Messgebers.....	449
Sperren des Betriebsartenschalters.....	59	Konfiguration Task.....	351
Umschalten von Initialfirmware zur MLC Systemfirmware (WebAssistant).....	47	Konfigurationsdatei	
Umschalten von MLC Systemfirmware zur Initialfirmware (First Touch).....	47	Netzwerkeinstellungen.....	38
Umschaltung zwischen Initialfirmware und Systemfirmware MLC.....	46	Kontextmenü	
Verhalten bei schwerem Ausnahmefehler (SysError).....	58, 107	Parameter, Basisparameter laden.....	414
IndraWorks		Kontextmenü zum Projektordner.....	115
Oberfläche.....	112	Kritik.....	13
IndraWorks – Startbild.....	109	Kundenfeedback.....	13
Information zum Gerät.....	220	Kurventabelle.....	487
Informationsmeldungen.....	613	L	
Initialwerte – reale Achse.....	484	Lizenzinformationen Firmware.....	26
Installation und Start von IndraWorks.....	109	Log.....	217
Installation von IndraWorks		Logger im Laufzeitsystem.....	217
Technische Voraussetzungen.....	109	M	
interne Bibliothek.....	337	M-0-0000, Dummy-M-Parameter.....	664
Intervall für Task.....	351	M-0-0001, Logische Messtasternummer.....	664
IP-Kommunikation.....	147	M-0-0002, Messtasterbezeichnung.....	664
Automatische IP-Adress-Generierung.....	155	M-0-0005, Auswahl Eingang.....	664
Defaulteinstellung.....	149	M-0-0006, Signalauswahl.....	665
Firewall.....	157	M-0-0007, Steuerwort.....	666
Grundlagen.....	148	M-0-0009, Oszi: Liste aller oszilloskopierbaren M-Parameter.....	667
IndraWorks-Inbetriebnahmedialoge.....	153	M-0-0010, Liste aller M-Parameter.....	667
		M-0-0016, Projektidentifikationsnummer.....	667
		M-0-0021, Statuswort.....	668
		M-0-0024, Kommando: Aktivierung.....	669
		M-0-0130, Messwert, positive Flanke.....	669
		M-0-0131, Messwert, negative Flanke.....	669

M-0-0132, Differenzwert.....	670	MLPI-Verbindungen.....	253
M-0-0133, Zeitdifferenz.....	670	MLs-E0A0001.....	591
M-0-0140, Zeitstempel, positive Flanke.....	671	MLs-E0A0002.....	591
M-0-0141, Zeitstempel, negative Flanke.....	671	MLs-E0A0004.....	591
M-0-0200, Totzeitkompensation, positive Flanke.....	671	MLs-E0A0005.....	591
M-0-0201, Totzeitkompensation, negative Flanke.....	671	MLs-E0A0010.....	592
M-0-0202, Startposition des Erwartungsfensters, positive Flanke.....	672	MLs-E0A0012.....	592
M-0-0203, Endposition des Erwartungsfensters, positive Flanke.....	672	MLs-E0A0013.....	592
M-0-0204, Startposition des Erwartungsfensters, negative Flanke.....	672	MLs-E0A0014.....	592
M-0-0205, Endposition des Erwartungsfensters, negative Flanke.....	672	MLs-E0A0015.....	592
M-0-0206, Maximale Anzahl der Markenausfälle.....	673	MLs-E0A0020.....	592
M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke.....	673	MLs-E0A0021.....	592
M-0-0225, Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke.....	673	MLs-E0A0022.....	593
M-0-0401, Eingangsstatus.....	674	MLs-E0A0024.....	593
M-0-0405, Freigabe.....	674	MLs-E0A0030.....	593
M-0-0409, Zähler der Messwerte, positive Flanke.....	675	MLs-E0A0100.....	593
M-0-0410, Zähler der Messwerte, negative Flanke.....	675	MLs-E0A0500.....	593
M-0-0411, Zähler der Differenzwerte.....	675	MLs-E0A0501.....	594
M-0-1000, Kommando: Basisparameter laden des Messtasters.....	675	MLs-E0A0502.....	594
M-0-2100, Liste der zu sichernden M-Parameter.....	676	MLs-E0A0504.....	594
Max. Anzahl von Tasks.....	353	MLs-E0A0505.....	594
Mehrsprachigkeit IndraLogic XLC/IndraMotion MLC.....	707	MLs-E0A0511.....	595
Dateiaufbau.....	707	MLs-E0A0520.....	595
Dateiverwaltung.....	707	MLs-E0A0521.....	595
Funktion.....	709	MLs-E0A0590.....	595
Node-Namen für Einheiten.....	710	MLs-E0A0591.....	595
Node-Namen für Menütexte.....	711	MLs-E0C0001.....	595
Messtaster.....	519, 656	MLs-E0C0002.....	596
Datenerfassung.....	659	MLs-E0C0003.....	596
Einleitung.....	656	MLs-E0C0004.....	596
Erwartungsfenster.....	663	MLs-E0C0005.....	596
Funktionsbausteine.....	676	MLs-E0C0006.....	596
Funktionsbeschreibung.....	657	MLs-E0C0007.....	596
Genauigkeit.....	659	MLs-E0C0008.....	597
Merkmale.....	657	MLs-E0C0010.....	597
Überblick M-Parameter.....	664	MLs-E0C0014.....	597
ML_AXISDATA_SM.....	398, 400, 402	MLs-E0C0101.....	597
ML_TechInterface.library.....	27	MLs-E0C0102.....	598
ML_TechMotion.library.....	27	MLs-E0C0103.....	598
ML_TechMotionBase.library.....	27	MLs-E0C0104.....	598
MLC XM		MLs-E0C0105.....	598
Erstellen eines Backups mittels FirstTouch...	61	MLs-E0C0106.....	599
Wiederherstellen eines Backups mittels FirstTouch.....	61	MLs-E0C0108.....	599
		MLs-E0C0110.....	599
		MLs-E0C0111.....	599
		MLs-E0C0112.....	599
		MLs-E0C0113.....	600
		MLs-E0E0002.....	602
		MLs-E0E0010.....	602
		MLs-E0E0011.....	602
		MLs-E0E0020.....	602
		MLs-E0E0021.....	602
		MLs-E0F0010.....	601
		MLs-E0F0011.....	601
		MLs-E0F0012.....	601
		MLs-E0F0013.....	601
		MLs-E0F0020.....	601
		MLs-E0F0021.....	601

MLs-E0K0001.....	602	MLs-IOX0001.....	613
MLs-E0K0002.....	603	MLs-IOX0002.....	613
MLs-E0K0005.....	603	MLs-W0A0020.....	613
MLs-E0K0006.....	603	MLs-W0A0021.....	614
MLs-E0K0010.....	603	MLs-W0A0022.....	614
MLs-E0K0012.....	603	MLs-W0A0200.....	614
MLs-E0K0013.....	603	MLs-W0A0201.....	614
MLs-E0K0020.....	603	MLs-W0A0202.....	615
MLs-E0K0021.....	604	MLs-W0A0203.....	615
MLs-E0K0022.....	604	MLs-W0A0501.....	615
MLs-E0K0023.....	604	MLs-W0A0502.....	615
MLs-E0K0024.....	604	MLs-W0A0503.....	616
MLs-E0K0025.....	604	MLs-W0A0504.....	616
MLs-E0K0027.....	604	MLs-W0A0510.....	616
MLs-E0K0028.....	605	MLs-W0A0511.....	616
MLs-E0K0029.....	605	MLs-W0A0520.....	616
MLs-E0K0030.....	605	MLs-W0A0521.....	617
MLs-E0K0031.....	605	MLs-W0A0522.....	617
MLs-E0K0032.....	605	MLs-W0A1001.....	617
MLs-E0K0033.....	605	MLs-W0A1000.....	617
MLs-E0K0034.....	606	MLs-W0C0020.....	617
MLs-E0K0035.....	606	MLs-W0C0021.....	617
MLs-E0K0037.....	606	MLs-W0C0022.....	618
MLs-E0K0038.....	606	MLs-W0C0023.....	618
MLs-E0K0039.....	606	MLs-W0C0024.....	618
MLs-E0K0040.....	606	MLs-W0C0109.....	618
MLs-E0K0041.....	607	MLs-W0C0114.....	619
MLs-E0K0042.....	607	MLs-W0C0200.....	619
MLs-E0K0047.....	607	MLs-W0F0020.....	619
MLs-E0K0048.....	607	MLs-W0F0021.....	619
MLs-E0K0049.....	607	MLs-W0F0022.....	620
MLs-E0K0050.....	608	MLs-W0K0001.....	620
MLs-E0K0053.....	608	MLs-W0K0002.....	620
MLs-E0K0054.....	608	MLs-W0K0003.....	620
MLs-E0K0055.....	608	MLs-W0L0020.....	620
MLs-E0L0012.....	608	MLs-W0L0022.....	621
MLs-E0L0020.....	608	MLs-W0L0023.....	621
MLs-E0L0021.....	609	MLs-W0L0024.....	621
MLs-E0L0022.....	609	MLs-W0L0026.....	621
MLs-E0L0023.....	609	MLs-W0L0027.....	622
MLs-E0S0010.....	609	MLs-W0S0013.....	622
MLs-E0S0012.....	609	MLs-W0S0020.....	622
MLs-E0S0013.....	609	MLs-W0S0021.....	622
MLs-E0S0014.....	610	MLs-W0S0023.....	622
MLs-E0S0015.....	610	MLs-W0S0024.....	623
MLs-E0S0022.....	610	MLs-W0S0200.....	623
MLs-E0S0023.....	610	MLs-W0S0201.....	623
MLs-E0T0001.....	613	MLs-W0S0202.....	623
MLs-E0Y0010.....	611	MLs-W0S0203.....	623
MLs-E0Y0011.....	611	MLs-W0Y0010.....	624
MLs-E0Y0012.....	611	MLs-W0Y0011.....	624
MLs-E0Y0013.....	611	MLs-W0Y0012.....	624
MLs-E0Y0014.....	611	Modi zur Projektbearbeitung.....	548
MLs-E0Y0015.....	612	Übergänge zwischen den Modi.....	550
MLs-E0Y0100.....	612	Übergänge zwischen den Modi, Modus-	
MLs-E0Y0101.....	612	Umschaltung.....	550
MLs-E0Y0102.....	612	Motion Funktionalität.....	543
MLs-E0Y0103.....	612	Allgemeines.....	543

Nockenschaltwerk.....	677
Parameter.....	545
Parametrierebene.....	547
Zykluszeiten.....	543
Motion-Konfigurationsvalidierung.....	589
Fehlermeldungen.....	590
MotionProfile	
IndraDrive.....	493
Multi-Device.....	254
Die Multi-Device-Funktionalität im Detail.....	258
Einleitung.....	254
Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Feldbus-Slaves.....	263
Kurzbeschreibung der Multi-Device-Tabelle.....	256
Multi-Device Funktionalität mit SafeLogic.....	256
Multicore.....	332
Bekannte Probleme.....	333
CPU Auslastung.....	333
Konfiguration.....	333
Steuerungskonfiguration.....	333
TaskExecutionViewer.....	333
Voraussetzungen.....	332
Multitasking.....	344
I/O Turn-Around Zeiten.....	356
Task Viewer.....	355
Task-Editor.....	351
Task-Konfiguration.....	347
Task-Konfiguration, Konfigurationsbeispiele.....	348
Taskliste/-Konfiguration.....	354

N

Namensraum für Bibliothek.....	337
Netzwerkeinstellungen über die Konfigurationsdatei.....	38
Nicht objektbezogene Informationsmeldungen.....	613

O

OEM-Partition.....	24
Offline-Modus.....	548
Offlineparametrierung	
Allgemein.....	116
Anwendungsfälle.....	117
Einstellungen.....	118
Offlineparametrierung aktivieren.....	117
Parametrierung per Parameterdatei.....	119
Online-Modus.....	548
Onlinegehen.....	555
Oszilloskop-Anbindung.....	699

P

Parameter – Exportieren.....	240
Parameter – Importieren.....	242
Parameter – Parameter in Antrieben speichern.....	240

Parameter im Antrieb speichern.....	397
Parameter suchen.....	235
Parameterabgleich.....	235
Allgemeines.....	235
Dialogelemente und Tastaturkürzel.....	239
durchführen.....	236
Verhalten bei deaktivierter Offlineparametrierung.....	238
Voraussetzungen.....	235
Parametereditor.....	231
Parametergruppe.....	233
Parameterübersicht.....	545
Parametrierebene.....	547
Platzhalter für Bibliothek.....	337
PLC Log.....	217
PLC Logger.....	217
Pointer-Adressierung.....	372
Pointerprogrammierung.....	371
POU	
assign to task.....	351
open from task Editor.....	351
POUs für Task.....	351
PowerSupply.....	534
Priorität.....	351
Task.....	351
Produktphasen.....	3
Programmaufruf.....	351
ProjectData.....	25
ProjectData/bundles.....	25
ProjectData/CertificateStore.....	25
ProjectData/PAR.....	25
ProjectData/PLC.....	25
ProjectData/TMP.....	25
ProjectDataProtected.....	25
Projekt anlegen.....	113
Projekt archivieren.....	116
Projekt speichern.....	116
Projektierung des CrossComm Sercos III.....	719

Q

Querkommunikations-Fehlermeldungen.....	608
Querkommunikations-Warnungsmeldungen.....	620

R

Reaktionszeit	
Inline I/O.....	133
Onboard I/O.....	130
Reale Achse – Allgemeines.....	381
Reale Achse – Dialoge	
Überblick.....	390
Reale Achse – Kontextmenü	
Menüpunkte.....	393
Reale Achse (IndraDrive).....	381
Reale Achse (IndraDrive) – Dialog	
Maßbezug Motorgeber.....	476
Reale Achse (IndraDrive) – Kontextmenü	

Parameter, Antriebsspasswort – Passwort ändern.....	396
Parameter, Basisparameter laden.....	395
Parameter, Parameter im Antrieb speichern.....	397
Parameter, Speichermodus.....	397
Reale Achsen, HydraulicDrive	
Firmware.....	383
Reale Achsen, IndraDrive	
Firmware.....	382, 383
Funktionspaket.....	382, 383
Rechtekategorie	
ContainerLib (für MLPI SDK-Entwickler).....	317
E/A.....	316
EtherCAT.....	316
Kommunikationsprotokolle.....	314
Logic.....	315
MLPI / MLPIS Verbindungen.....	315
Motion.....	315
Netzwerksicherheitseinstellungen.....	314
Parameter.....	316
Robotik.....	316
Systemeinstellungen.....	314
TaskLib (für MLPI SDK- Entwickler).....	317
TraceLib (für MLPI SDK- Entwickler).....	318
WatchdogLib (für MLPI SDK- Entwickler)....	318
Zugangsschutz.....	317
Referenz	
Applikationen.....	216
referenzierte Bibliotheken.....	337
Reglerachse.....	415
Reglerachse – Allgemeines.....	415
Reglerachse – Anwendungsbeispiele.....	436
Reglerachse – Dialoge	
Dialog Sytronix erweitert.....	432
Überblick (frei programmierbar).....	428
Überblick (hydraulischer Gleichlaufregler).....	430
Überblick (hydraulischer zentraler Regler).....	429
Überblick (zentraler Sytronixregler).....	430
Reglerachse – Kontextmenü	
Diagnose.....	434
Diagnose, Fehler löschen.....	436
Diagnose, Status.....	434
Erstinbetriebnahme.....	434
Menüpunkte.....	433
Remanente Daten sichern.....	64
Repository.....	337
Restore.....	63
Restore SYSTEM/OEM/USER (Update/Install System Firmware).....	70
Robot-Control	
Kinematik – Kontextmenü Diagnose.....	692
Kinematik – Kontextmenü Erstinbetriebnahme.....	691
Kinematik Menüstruktur.....	679

Robot-Control V1-Kinematik im Kompatibilitätsmode.....	161
Robot-Control V2	
Allgemeines.....	679
Kinematik – Kontextmenü.....	691
Ordner Robot - Dialog Achslängen und Kopplung.....	694
Ordner Robot - Dialog Bewegungsgrenzwerte.....	694
Ordner Robot - Dialog Wichtung / Maßeinheiten.....	693
Ordner Robot – Dialog Koordinatenverschiebung.....	695
Ordner Robot – Dialoge der Kinematik.....	693

S

Safety-Fehlermeldungen.....	611
Safety-Warnungsmeldungen.....	624
Sercos Diagnose.....	198
Sercos Geräte-Fehlermeldungen.....	609
Sercos Geräte-Warnungsmeldungen.....	622
Sercos III Antrieb als SPS-Gerät.....	524
Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Konfiguration der zyklischen Daten.....	528
Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Parametrierung.....	526
Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – SPS-Programmierung.....	531
Service-Hotline.....	751
Sicherheitshinweise.....	4
Sichern und Wiederherstellen	
Sicherung und Wiederherstellung mittels First Touch.....	63
Sicherung von remanenten Daten bei XM2 Steuerungen.....	64
Sicherungsdatei nach Online-Change aktualisieren.....	65
Wiederherstellung ohne PC mittels SD-Karte.....	64
XM Steuerung auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.....	65
XM Steuerungsdaten mit IndraWorks sichern und wiederherstellen.....	63
Signalgrafik.....	5
Signalstatuswort.....	399
Signalsteuerwort.....	401
Signalwörter.....	5
Signaturen	
Applikationen.....	216
singleton event.....	351
Sollwertabkopplung	
Anzeige.....	563
Funktionsweise.....	562
Sonderbewegungsgesetze.....	632
spätes Binden.....	337
Speicher-Alignment.....	371
Speichermodus.....	397

Speicherorganisation.....	371	Geräte-Daten, Explorer.....	277
Spontaner Reboot der Steuerung		Geräte-Daten, Sichern.....	270
Fehlerfall.....	704	Importieren.....	282
SPS-Programm		Kommunikation, Benutzer-Steuerungs-	
Erstellen.....	335	kennung.....	221
SPS-Programm erstellen		Kommunikation, Schnittstellen.....	221
Anweisung editieren.....	336	Kommunikation, TCP Einstellungen.....	220
PlcProg-Objekt öffnen.....	335	Kurvenscheiben-Explorer.....	225
Programm übersetzen.....	336	Parameter.....	231
SPS-Programm in die Steuerung laden.....	337	Reset Ursprung Gerät [Gerätename].....	280
Variable deklarieren.....	335	Runtime-Lizenzen.....	286
SPS-Programmierung		Simulation.....	280
Allgemeines.....	335	Spracheinstellungen.....	224
Statusinformationen		Synchronisieren, Vergleich Steuerungs-	
auf Basis der Soll- und Istwerte.....	459	und Projektkonfiguration.....	557
auf Basis der Sollwerte.....	459	Vergleichen/Zusammenführen.....	284
Steuerung		Vergleichen/Zusammenführen, Achsen.....	285
Knoten im Überblick.....	169	Vergleichen/Zusammenführen, Funkti-	
Knoten Motion.....	175	onsmodule.....	286
Knoten Sercos.....	195	Vergleichen/Zusammenführen, Robot	
Knoten Technologie.....	178	(nur bei System MLC).....	286
Logger.....	217	Vergleichen/Zusammenführen, Steue-	
Menüpunkte des Kontextmenüs.....	213	rung.....	285
Ordner Funktionsmodule.....	195	Steuerung anlegen.....	120
Ordner Inline I/O.....	194	Ethernet-Kommunikation.....	123
Ordner Onboard I/O.....	193	Gerätekonfiguration.....	122
Ordner Profibus/M.....	194	Offlineparametrierung.....	124
Ordner Profinet I/O-Controller.....	194	Schritt 1: Allgemeine Einstellungen.....	121
Ordner Robot.....	192	Schritt 2: Hardware / Kommunikation.....	122
Ordner Robot, Kontextmenü.....	192	Schritt 3: Erweiterte Einstellungen.....	123
Ordner S20 I/O.....	194	Schritt 4: Funktionspakete.....	125
Steuerung – Knoten Logic		Schritt 5: Schnittstellen.....	125
Application – Symbolleiste.....	173	SPS-Eigenschaften.....	123
Kontextmenü.....	171	SPS-Programmiervorlagen.....	124
Kontextmenü, Unterordner Application.....	173	Steuerung IndraLogic XLC/IndraMotion MLC	
Unterordner.....	171	– Kontextmenü	
Steuerung – Knoten Motion		Geräte-Daten, Wiederherstellen.....	274
Kontextmenü.....	177	Steuerungs-Fehlermeldungen.....	595
Steuerung – Knoten Sercos		Steuerungs-Warnungsmeldungen.....	617
Sercos – Kontextmenü.....	197	Steuerungseigenschaften.....	290
Sercos – Symbolleiste.....	213	Offline-Parametrierung aktivieren / deak-	
Steuerung – Knoten Technologie		tivieren.....	293
Dialoge.....	184	Registerkarte Allgemein.....	290
Kontextmenü.....	179	Registerkarte Erweiterte Einstellungen.....	293
Optionsmenü.....	180	Registerkarte Funktionspakete.....	294
Technologiewizards.....	181	Registerkarte Hardware / Kommunikation... ..	290
Steuerung – Kontextmenü		Registerkarte Schnittstellen.....	294
Diagnose, Auslastung.....	246	SPS-Eigenschaften.....	293
Diagnose, Fehler löschen.....	247	Steuerungsmodus.....	169
Diagnose, Fehler-/Diagnosespeicher.....	247	Struktur eines Projektes.....	167
Diagnose, Gerätestatus.....	244	Support.....	751
Diagnose, MLPI -Verbindungen.....	253	Symbole.....	6
Diagnose, Taskliste / -Konfiguration.....	253	Symbolleiste der Steuerung.....	168
Diagnose, Ungültige Parameter.....	251	Symbolleiste des Parametereditors.....	232
Drucken.....	288	Symbolleiste des Parametergruppe.....	234
Druckvorschau.....	287	Synchronbetriebszustände.....	629
Exportieren.....	280	SysError	
Geräte-Daten.....	270	Fehlerfall.....	703

SYSTEM-Partition.....	24	CrossComm Sercos III - Verbundmaster	
Systemübersicht.....	15	aktiv.....	733
Firmware.....	24	Daten ferner Achsen.....	736
Hardware.....	15	Fehler Port 1.....	732
Software.....	27	Fehler Port 2.....	732
T		Kompatibilität verschiedener MLC Versionen.....	717
Task-Editor		Konfigurationsbeispiele.....	739
Allgemeines.....	351	Konfigurationsbeispiele, Modular aufbaute Anlage.....	739
Konfigurationsdialog.....	351	Konfigurationsbeispiele, Rotationsdruck mit zwei Produktionen.....	740
Max. Anzahl.....	353	Linie.....	716
POU zuweisen.....	351	Linientopologie.....	717
Reihenfolge.....	351	Linientopologie oder Ringtopologie.....	717
Task-Eigenschaften.....	351	Ringtopologie.....	716, 718
Task-Konfiguration		SPS-Komponenten.....	728
Allgemeines.....	347	SPS, Binäre SPS-Ausgänge im Verbund / binäre Verbund-Eingänge.....	728
Task-System.....	344	SPS, Binäre SPS-Eingänge im Verbund / binäre Status im Verbund.....	730
Taskkonfiguration		SPS, Wirkungsweise der synchronen Verbund-Eingänge.....	735
Eigenschaften.....	353	Synchrone Verbund-Status.....	733
Max. Anzahl von Tasks.....	353	Verbund-Master.....	722
Taskliste.....	351	Verbund-Slave.....	722
Taskliste / -Konfiguration.....	253	Verbundeilnehmer n Daten gültig.....	733
Taskliste / -Task Viewer.....	253	Verbundachse – Allgemeines.....	440
Taskname.....	351	Verbundachse – Dialoge	
Tasksystem		Überblick.....	443
CPU-Auslastung der Steuerung.....	366	Verbundachse – Kontextmenü	
System-Tasks.....	361	Menüpunkte.....	443
Template		Vergleich Steuerungs- und Projektkonfiguration.....	557
Anlegen.....	126	Vergleichen von Motion-Projektdaten und Steuerungsdaten.....	559
Turn-Around-Zeiten		Verhalten bei Update/Upgrade.....	26
Onboard- und Fast-I/O.....	360	Version einer Bibliothek.....	337
Profibus-, Profinet- und Inline-I/O.....	358	Versionskontrolle.....	258
Sercos III I/O.....	359	Versionsverwaltung der Steuerung.....	322
U		Arbeit mit Steuerungen.....	323
Übersicht Busadressen.....	202	Besonderheiten.....	323
Überwachung einer Task.....	344	Einführung.....	322
Allgemeines.....	344	Projektverwaltung.....	323
Update-Möglichkeiten.....	26	SPS-Verbindung mit versioniertem Projekt.....	323
USER-Partition.....	24	Verwenden von Multi-Device-Konfigurationen.....	323
V		Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät.....	534
Verbund, CrossComm CrossComm Sercos III		Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – Konfiguration der zyklischen Daten.....	536
Verbund-Redundanzverlust.....	732	Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – Parametrierung.....	535
Verbund, CrossComm Sercos III		Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – SPS-Programmierung.....	539
CrossComm Sercos III - Abgleich der azyklisch übertragenen Parameter.....	733	versteckte Bibliotheken.....	337
CrossComm Sercos III - Hot-Plug aktiv.....	732	Virtuelle Achse – Allgemeines.....	408
CrossComm Sercos III - Hot-Plug im laufenden Verbund abgebrochen.....	732, 733	Virtuelle Achse – Dialoge	
CrossComm Sercos III - Hot-Plug-Fehler....	732		
CrossComm Sercos III - Hot-Plug-Fehlerbits 0...2.....	732		
CrossComm Sercos III - Phasenumschaltung im Verbund aktiv.....	732		
CrossComm Sercos III - PLL eingerastet....	733		

Überblick.....	411	Hinweis zu Firmwareupdate auf Steuerungen.....	321
Virtuelle Achse – Kontextmenü		Konfigurationsdialog.....	298
Menüpunkte.....	412	Konfigurationsdialog - Elemente.....	299
Vorgehensweise zur Konvertierung eines Querverbunds sercos III MLC 04VRS nach sercos III ≥ MLC 10VRS.....	748	Konventionen für Benutzernamen.....	306
Vorgehensweise zur Konvertierung Querverbund sercos II zu Querverbund sercos III.....	742	Konventionen für Gruppennamen.....	311
Allgemeines.....	742	Konventionen für Passwörter.....	306
Anpassung des SPS-Programms.....	747	Mitglieder der Gruppe festlegen.....	310
Austausch der Funktionsmodule.....	744	Mitgliedschaft in Gruppen festlegen.....	305
Verbundachsen entfernen.....	742	Neue Gruppe erstellen.....	308
Vorlage		Neuen Benutzer anlegen.....	302
Anlegen.....	126	Option 'Anmeldedaten für dieses Gerät speichern'.....	297
W		Passwort rücksetzen.....	304
Warnhinweise.....	4	Rechtekategorie..... 314, 315, 316, 317, 318	
Warnungsmeldungen.....	613	Rechtekategorien - Übersicht.....	313
Watchdog für Tasks.....	351	Registerkarte 'Benutzer'.....	300
X		Registerkarte 'Berechtigungen'.....	311
XM Sicherungsdatei nach Online-Change aktualisieren.....	65	Registerkarte 'Gruppen'.....	306
XM Steuerung		Übersicht.....	294
Sicherung erstellen.....	63	Voraussetzungen und Hinweise zum Rücksetzen von Passwörtern.....	305
Wiederherstellen.....	63	Zugangsschutz in der Praxis.....	318
Z		Zugangsschutz konfigurieren.....	298
Zielgruppen.....	3	Zweck dieser Dokumentation.....	3
zielsystemspezifische Bibliothek.....	337	zyklische Task.....	351
Zu dieser Dokumentation.....	1	Zyklischer Sercos Kanal.....	397
Gültigkeit der Dokumentation.....	3	Zykluszeiten.....	543
Zugangsschutz auf Geräten		Zykluszeitüberschreitung Motion Kernel nach Update auf 14V22.....	333
Allgemein.....	294		
Anmeldeinformation manuell hinterlegen.....	318		
Anmelden auf der Steuerung.....	296		
Auslieferungszustand / Standardbenutzer.....	296		
Automatisierte Anmeldung.....	318		
Benutzer anmelden.....	296		
Benutzer kopieren.....	303		
Benutzer löschen.....	304		
Benutzer Passwort ändern.....	297		
Benutzer, Gruppen und Berechtigungen.....	295		
Benutzerrechte der hinterlegten Anmeldeinformation nicht ausreichend.....	319		
Berechtigungen der Gruppe festlegen.....	310		
Daten neu laden.....	305, 310		
Einzelrechte - Übersicht.....	313		
Funktionsprinzip.....	295		
Geräte Hinweise - Einschränkungen.....	321		
Geräte sicher machen.....	321		
Gruppe Kopieren.....	309		
Gruppe löschen.....	309		
Hinterlegte Anmeldeinformation löschen.....	320		
Hinweis auf Geräte mit 14V20 Firmware.....	321		

Notizen

Bosch Rexroth AG

Electric Drives and Controls

Postfach 13 57

97803 Lohr, Deutschland

Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr, Deutschland

Tel. +49 9352 18 0

Fax +49 9352 18 8400

www.boschrexroth.com/electrics



R911341699