

Rexroth IndraMotion MLC 13VRS

Funktionsbeschreibung

Anwendungsbeschreibung
R911336294

Ausgabe 06



Titel Rexroth IndraMotion
MLC 13VRS
Funktionsbeschreibung

Art der Dokumentation Anwendungsbeschreibung

Dokumentations-Type DOK-MLC***-FUNC****V13-AP06-DE-P

Interner Ablagevermerk RS-60a011e42d89c9d90a6846a501fcc371-5-de-DE-25

Änderungsverlauf

Ausgabe	Stand	Bemerkung
Ausgabe 01	2012-06	Erstausgabe MLC/XLC 13VRS
Ausgabe 02	2013-04	Überarbeitung, Ergänzung
Ausgabe 03	2013-06	Überarbeitung, Übersetzung
Ausgabe 04	2013-08	Robot-Control V2
Ausgabe 05	2014-07	Boot/ CleanUp, Erweitertes Boot-Menü Speicher-Alignment Erweiterung MPx18/MPx19 Fehlerfall/ Fehlerkategorien/ SysError/ Menü BootStop
Ausgabe 06	2015-02	Ergänzungen

Schutzvermerk © Bosch Rexroth AG 2015
Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

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 XLC Systementwicklung GeKue (KaWa, vha)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zu dieser Dokumentation.....	21
1.1 Gültigkeit der Dokumentation.....	21
1.2 Gliederung der Dokumentation.....	21
1.3 Gebrauch der Sicherheitshinweise.....	22
1.3.1 Aufbau der Sicherheitshinweise.....	22
1.3.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik.....	22
1.3.3 Verwendete Symbole.....	24
1.4 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen.....	24
1.5 Bezeichnungen und Abkürzungen.....	29
1.6 Kundenfeedback.....	30
2 Systemübersicht.....	31
2.1 Hardware.....	31
2.2 Firmware.....	34
2.3 Software.....	36
3 Inbetriebnahme und Bedienung.....	39
3.1 Allgemeines.....	39
3.2 IndraMotion MLC – Grundabläufe, Allgemeines.....	39
3.3 IndraMotion MLC L25/L45/L65 – Inbetriebnahme.....	39
3.3.1 Anschluss der Steuerung.....	39
3.3.2 Bedienung des Displays der Steuerung.....	41
3.3.3 Speicherlöschen der Steuerung.....	43
3.3.4 Einstellen der IP-Adresse.....	44
3.3.5 Zuschalten des Sercos Busses.....	49
3.3.6 Hardwaretausch.....	49
3.4 Installation und Start von IndraWorks.....	49
3.5 Überblick über die IndraWorks Oberfläche.....	52
3.6 Anlegen eines Projektes.....	53
3.7 Anlegen einer Steuerung.....	56
3.8 Anlegen eines Funktionsmoduls.....	60
3.9 I/O und Feldbusse.....	62
3.9.1 Anlegen von Onboard I/O.....	62
3.9.2 Anlegen von Inline I/O.....	64
3.9.3 Anlegen von Profibus I/O.....	70
3.9.4 Anlegen eines Profinet I/O-Controllers.....	71
3.9.5 Anlegen von Sercos III I/O.....	71
3.10 IP-Kommunikation.....	76
3.10.1 Überblick.....	76
3.10.2 Grundlagen.....	77
3.10.3 Defaulteinstellung.....	78
3.10.4 IndraWorks Inbetriebnahme-Dialoge.....	82
3.10.5 Automatische IP-Adress-Generierung.....	84

Inhaltsverzeichnis

	Seite
3.10.6	Konfiguration der Bridge..... 85
3.10.7	Beteiligte Parameter der IP-Kommunikation..... 85
3.10.8	Ethernet Ports und Firewall..... 86
3.10.9	Weiterführende Hinweise zur Nutzung der ethernetbasierten Schnittstellen..... 87
3.11	Achsen..... 87
3.12	Anlegen einer Kinematik..... 88
4	Steuerung..... 93
4.1	Struktur eines Projekts..... 93
4.2	Symbolleiste der Steuerung "XLC/MLC-Info"..... 94
4.3	Steuerung – Knoten..... 95
4.3.1	Knoten im Überblick..... 95
4.3.2	Logic..... 96
	Logic Unterordner..... 96
	Logic – Kontextmenü..... 97
	Application – Symbolleiste..... 98
	Application – Kontextmenü..... 98
4.3.3	Motion..... 100
	Allgemein..... 100
	Motion – Kontextmenü..... 102
4.3.4	Technologie..... 103
	Einführung..... 103
	Kontextmenü..... 104
	Optionsmenü..... 105
	Dialoge..... 106
	Allgemein..... 106
	Gruppe "AxisInterface"..... 109
	Gruppe "Bahnspannung"..... 109
	Gruppe "Registerregelung"..... 110
	Gruppe "Messtaster"..... 111
	Gruppe "Wickler"..... 112
	Gruppe "SmartBelt"..... 113
	Gruppe "Schlaufenregelung"..... 113
4.3.5	Robot..... 114
	Allgemein..... 114
	Robot – Kontextmenü..... 114
4.3.6	Onboard I/O..... 115
4.3.7	Inline I/O..... 115
4.3.8	Profibus/M..... 116
4.3.9	Profinet I/O-Controller..... 116
4.3.10	Funktionsmodule..... 116
4.3.11	Sercos..... 117
	Allgemeines..... 117
	Sercos – Kontextmenü..... 118
	Menüpunkte im Überblick..... 118
	Sercos Zustand..... 118

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Buskonfiguration scannen.....	118
Konfiguration Sercos Teilnehmer.....	118
Konfiguration Antriebsbus (Sercos II).....	118
Sercos – Symbolleiste.....	119
4.4 Steuerung – Kontextmenü.....	119
4.4.1 Menüpunkte im Überblick.....	119
4.4.2 Geräte-Editor.....	122
Geräte-Editor – Allgemeines.....	122
Anwendungen	122
Log.....	123
SPS-Einstellungen.....	125
Information	126
4.4.3 Kommunikation.....	126
TCP Einstellungen.....	126
Schnittstellen.....	127
Benutzer-Steuerungskennung.....	127
Übersicht.....	127
Benutzer-Steuerungskennung verwalten.....	128
Hardwaretausch.....	129
4.4.4 Spracheinstellungen.....	130
4.4.5 Kurvenscheiben-Explorer.....	131
4.4.6 Parameter.....	137
Parametereditor.....	137
Parametergruppe.....	139
Parameter suchen.....	140
Parameter in Antrieben speichern.....	140
Parameter – Exportieren.....	140
Parameter – Importieren.....	142
4.4.7 Diagnose.....	145
Gerätestatus.....	145
Erweiterte Eigenschaften.....	147
Fehler löschen.....	148
Fehler-/Diagnosespeicher.....	148
Übersicht.....	148
Meldungen.....	149
Filter.....	150
Bereich "Ansicht".....	151
Bereich "Steuerung".....	151
Kontextmenü der Diagnoseliste.....	151
Ungültige Parameter.....	151
Taskliste / -Konfiguration.....	153
Task Viewer.....	153
MLPI-Verbindungen.....	154
4.4.8 Multi-Device.....	155
Einleitung.....	155
Kurzbeschreibung der Multi-Device-Tabelle.....	156

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Die Multi-Device-Funktionalität im Detail.....	158
Versionskontrolle (VCS).....	158
Unterschied Multi-Device deaktiviert ⇔ aktiviert.....	158
Grundlegendes Verhalten der Multi-Device-Tabelle.....	158
Beschreibung der Spalten der Multi-Device-Tabelle.....	159
I/O-Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Feldbus-Slaves.....	163
Deaktivierung von Slaves unterschiedlicher Feldbusse.....	163
Verwaltung der I/O-Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg".....	164
4.4.9 Firmwareverwaltung.....	164
4.4.10 Antriebsfirmwareverwaltung.....	166
4.4.11 Geräte-Daten.....	169
Sichern.....	169
Wiederherstellen.....	173
Explorer.....	175
4.4.12 Simulation.....	177
4.4.13 Exportieren.....	178
4.4.14 Importieren.....	179
4.4.15 Vergleichen/Zusammenführen.....	181
Allgemeines.....	181
Steuerung.....	182
Achsen.....	182
Robot.....	183
Funktionsmodule.....	183
4.4.16 Runtime-Lizenzen.....	183
4.4.17 Druckvorschau.....	184
4.4.18 Drucken.....	185
4.4.19 Steuerungseigenschaften.....	187
4.5 Versionsverwaltung der Steuerung.....	189
4.5.1 Einführung.....	189
4.5.2 Besonderheiten.....	189
Projektverwaltung.....	189
Arbeit mit Steuerungen.....	190
Motion-Verbindung mit versioniertem Projekt.....	190
SPS-Verbindung mit versioniertem Projekt.....	190
Verwenden von Multi-Device-Konfigurationen.....	190
4.6 Komplettsicherung von Daten.....	190
4.6.1 Allgemeines.....	190
4.6.2 Ablauf der Komplettsicherung.....	191
4.6.3 Ablauf der Projektwiederherstellung.....	195
5 SPS-Programmierung.....	199
5.1 Allgemeines.....	199
5.2 SPS-Programm erstellen.....	199
5.2.1 "PlcProg-Objekt" öffnen.....	199
5.2.2 Variable deklarieren.....	199
5.2.3 Anweisung editieren.....	200

Inhaltsverzeichnis

	Seite
5.2.4	Programm übersetzen..... 201
5.2.5	SPS-Programm in die Steuerung laden..... 201
5.3	Bibliotheksverwaltung..... 201
5.3.1	Allgemeines..... 201
5.3.2	Bibliotheksübersicht..... 202
5.3.3	Installation auf dem System und einbinden in ein Projekt..... 204
5.3.4	Referenzierte Bibliotheken..... 205
5.3.5	Bibliotheksversionen..... 205
5.3.6	Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine (Namensraum)..... 205
5.3.7	Erstellen von Bibliotheken..... 206
5.3.8	Konvertieren von IndraLogic 1.x Bibliotheken..... 207
5.3.9	Einbinden von externen Code..... 208
5.4	Task-System..... 208
5.4.1	Allgemeines..... 208
5.4.2	Knoten "Task-Konfiguration"..... 211
	Allgemeines..... 211
	Konfigurationsbeispiele..... 212
5.4.3	Task-Editor..... 215
	Allgemeines..... 215
	Konfiguration einer Task..... 216
5.4.4	Dialog "Eigenschaften"..... 217
5.4.5	Taskliste/-Konfiguration..... 218
5.4.6	Task Viewer..... 219
5.4.7	I/O Turn-Around Zeiten..... 221
	Allgemeines..... 221
	Profibus-, Profinet- und Inline-I/O..... 223
	Sercos III I/O..... 223
	Onboard- und Fast-I/O..... 225
5.4.8	System-Tasks..... 226
5.4.9	CPU-Auslastung der Steuerung..... 231
5.5	I/O-Zugriffe..... 233
5.6	Speicherorganisation und Pointerprogrammierung..... 235
5.6.1	Speicher-Alignment..... 235
5.6.2	Byte Order..... 236
5.6.3	Pointer-Adressierung..... 237
6	Achsen..... 239
6.1	Einführung und Überblick..... 239
6.2	Reale Achse..... 241
6.2.1	Allgemeines..... 241
6.2.2	Fehlerreaktion Achse..... 247
6.2.3	Anlegen einer realen Achse..... 247
6.2.4	Reale Achse – Dialoge..... 251
	Dialoge im Überblick..... 251
6.2.5	Reale Achse – Kontextmenü..... 254
	Menüpunkte im Überblick..... 254

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Eigenschaften von Achsen.....	255
6.3 Virtuelle Achse.....	257
6.3.1 Allgemeines.....	257
6.3.2 Anlegen einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse).....	258
6.3.3 Virtuelle Achse – Dialoge.....	260
Dialoge im Überblick.....	260
6.3.4 Virtuelle Achse – Kontextmenü.....	261
Menüpunkte im Überblick.....	261
6.4 Reglerachse.....	263
6.4.1 Allgemeines.....	263
6.4.2 Anlegen einer Reglerachse.....	264
Anlegen der Achse im Projekt-Explorer.....	264
Schritt 1: Allgemeine Einstellungen.....	265
Schritt 2: Konfiguration.....	265
Schritt 3 (zentraler Regler): Hardwareanbindung.....	266
Schritt 4 (zentraler Regler): Signalzuordnung.....	267
Schritt 3 (Gleichlaufregler): Achszuordnung.....	268
Schritt 3 (Sytronixregler): Achszuordnung.....	269
Schritt 4 (Sytronixregler): Hardwareanbindung.....	269
Schritt 5 (Sytronixregler): Signalzuordnung.....	270
letzter Schritt: Zusammenfassung.....	272
6.4.3 Reglerachse – Dialoge.....	272
Reglerachse (frei programmierbar) – Dialoge im Überblick.....	272
Reglerachse (hydraulischer zentraler Regler) – Dialoge im Überblick.....	273
Reglerachse (hydraulischer Gleichlaufregler) – Dialoge im Überblick.....	274
Reglerachse (zentraler Sytronixregler) – Dialoge im Überblick.....	274
Reglerachse (zentraler Sytronixregler) – Dialog "Sytronix erweitert".....	276
6.4.4 Reglerachse – Kontextmenü.....	277
Menüpunkte im Überblick.....	277
Erstinbetriebnahme.....	278
Diagnose.....	278
Status.....	278
Fehler löschen.....	280
6.5 Verbundachse.....	280
6.5.1 Allgemeines.....	280
6.5.2 Anlegen einer Verbundachse.....	280
Einstellungen auf der Seite des Konsumenten.....	280
Einstellungen auf der Seite des Produzenten.....	283
6.5.3 Verbundachse – Dialoge.....	283
Dialoge im Überblick.....	283
6.5.4 Verbundachse – Kontextmenü.....	283
Menüpunkte im Überblick.....	283
6.6 Geberachse.....	285
6.6.1 Allgemeines.....	285
6.6.2 Anlegen einer Geberachse (reale Leitachse).....	285
Anlegen der Achse im Projekt-Explorer.....	285

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Konfiguration des Messgebers.....	288
6.6.3 Geberachse – Dialoge.....	289
Dialoge im Überblick.....	289
6.6.4 Geberachse – Kontextmenü.....	289
Menüpunkte im Überblick.....	289
6.7 Dialoge.....	291
6.7.1 Dialoge im Überblick.....	291
6.7.2 Betriebsarten Einstellungen.....	295
6.7.3 Motor.....	297
6.7.4 Motortemperaturüberwachung.....	298
6.7.5 Bremse.....	299
6.7.6 Mess-Systeme.....	300
Einstellungen Motorgeber.....	300
Einstellungen optionaler Geber.....	301
6.7.7 Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen.....	302
6.7.8 Wichtung/Maßeinheiten erweitert.....	304
6.7.9 Mechanisches Getriebe.....	307
6.7.10 Regelung.....	308
6.7.11 Einstellungen Statusmeldungen.....	308
6.7.12 Antrieb Halt.....	310
6.7.13 Maßbezug herstellen.....	311
Motorgeber.....	311
Optionaler Geber.....	312
6.7.14 Fehlerreaktion.....	313
Antrieb.....	313
Leistungsteil.....	314
6.7.15 E-Stop-Funktion.....	315
6.7.16 Bewegungsgrenzwerte.....	317
6.7.17 Initialwerte.....	319
6.7.18 Kompensationsfunktionen/Korrekturen.....	321
Geberkorrektur.....	321
Umkehrspannen-Korrektur.....	322
6.7.19 Antriebsintegrierter Sollwertgenerator.....	322
6.7.20 Kurventabelle.....	323
Allgemeines.....	323
Leitachsposition Offset.....	324
Getriebeeinstellungen.....	325
Kurventabelle-Winkelverschiebung.....	326
Dynamische Winkelverschiebung.....	327
Auswahl Kurventabelle.....	327
Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation.....	328
6.7.21 MotionProfile.....	329
Allgemeines.....	329
Leitachsposition Offset.....	331
Getriebeeinstellungen.....	332
Kurventabelle-Winkelverschiebung.....	332

Inhaltsverzeichnis

	Seite
	Dynamische Winkelverschiebung..... 333
	MotionProfile Übersicht..... 333
	Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation..... 334
6.7.22	FlexProfile..... 335
	Allgemeines..... 335
	Leitachspannung Offset..... 337
	Getriebeeinstellungen..... 338
	Kurventabelle-Winkelverschiebung..... 339
	FlexProfile Übersicht..... 339
	Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation..... 341
6.7.23	Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation..... 342
	Allgemeines..... 342
	Leitachspannung Offset..... 344
	Getriebeeinstellungen..... 344
	Dynamisches Aufsynchronisieren..... 345
6.7.24	Getriebe mit Winkelsynchronisation..... 346
	Allgemeines..... 346
	Leitachspannung Offset..... 348
	Getriebeeinstellungen..... 348
	Dynamisches Aufsynchronisieren..... 349
6.7.25	Achskonfiguration..... 350
6.7.26	Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik..... 352
6.7.27	Positionsschaltpunkt..... 352
6.7.28	Messtaster..... 353
6.7.29	Joggen (Robot-Control V1)..... 356
6.7.30	Erstinbetriebnahme..... 357
6.7.31	Parameter..... 358
	Basisparameter laden..... 358
	Antriebs-Passwort – Passwort ändern..... 359
	Speichermodus..... 359
	Parameter im Antrieb speichern..... 360
6.7.32	Kommunikation..... 360
	Zyklischer Sercos Datenkanal..... 360
	Signalstatuswort..... 362
	Signalsteuerwort..... 364
6.7.33	Diagnose..... 365
	Status..... 365
	IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten..... 367
	Fehler löschen..... 368
	Fehler-/Diagnosespeicher..... 368
	Anzeige-Mittelwertfilter..... 368
6.8	Antrieb als SPS-Gerät..... 369
6.8.1	Allgemeines..... 369
6.8.2	Sercos III Antrieb als SPS-Gerät..... 370
	Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Übersicht..... 370
	Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Parametrierung..... 371

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – Konfiguration der zyklischen Daten.....	373
Sercos III Antrieb als SPS-Gerät – SPS-Programmierung.....	376
6.8.3 Antrieb als SPS-Gerät – weitere Feldbusse.....	379
6.9 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät.....	379
6.9.1 Allgemeines.....	379
6.9.2 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – Parametrierung.....	379
6.9.3 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – Konfiguration der zyklischen Daten.....	381
6.9.4 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – SPS-Programmierung.....	382
7 Motion Funktionalität.....	385
7.1 Allgemeines.....	385
7.2 Zykluszeiten.....	385
7.3 Motion-Modus.....	387
7.4 Parameter.....	387
7.5 Parametrierebene.....	388
7.6 Modi zur Projektbearbeitung.....	388
7.6.1 Einführung.....	388
Offline-Modus.....	388
Online-Modus.....	388
Offline-Parametrierung.....	390
7.6.2 Übergänge zwischen den Modi.....	391
Modus-Umschaltung.....	391
Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration.....	392
Buskonfiguration scannen.....	396
Achsabgleichdialog.....	398
Onlinegehen.....	398
Anpassen des Verhaltens des Achsabgleichdialogs.....	399
7.6.3 Offline-Parameter in Gerät laden.....	400
7.6.4 Vergleich Steuerungs- und Projektkonfiguration.....	402
7.7 Achsmodi.....	403
7.7.1 Deaktivierte Achse.....	403
7.7.2 Parkende Achse.....	404
7.7.3 Hinweise zur Nutzung von deaktivierten und parkenden Achsen.....	404
7.7.4 Sollwertabkopplung.....	405
Funktionsweise.....	405
Anzeige der Sollwertabkopplung.....	406
7.7.5 Achse im Parametriermodus.....	408
7.8 Einzelachsbetriebsarten.....	408
7.8.1 Überblick.....	408
7.8.2 Betriebsarten.....	409
7.9 Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebefunktion.....	416
7.10 Randbedingungen für die Geschwindigkeitsvorgabe an eine Achse im PLCopen-Zustand "Synchronized Motion".....	424
7.11 Achsinbetriebnahme.....	425
7.11.1 Übersicht.....	425
7.11.2 Sicherheitsfunktionen.....	426

Inhaltsverzeichnis

	Seite
7.11.3	Freigabe einer Achse..... 428
7.11.4	Geschwindigkeitsregelung..... 428
7.11.5	Positionierung..... 429
7.11.6	Geschwindigkeitssynchronisation..... 429
7.11.7	Lagesynchronisation..... 430
7.11.8	Phasenverschiebung..... 430
7.11.9	FlexProfile..... 431
7.11.10	Stopp..... 432
7.12	Validierung der Motion-Konfiguration..... 432
7.12.1	Übersicht..... 432
7.12.2	Fehlermeldungen..... 434
	Allgemein..... 434
	Achs-Fehlermeldungen..... 434
	MLs-E0A0001: Der Achsname '<Name>' ist nicht IEC-konform..... 434
	MLs-E0A0002: Der Achsname '<Name>' ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig..... 434
	MLs-E0A0003: Der Achsname '<Name>' stimmt mit einem IndraLogic-Schlüsselwort überein..... 434
	MLs-E0A0004: Die Achse '<Name>' hat den gleichen Namen wie eine Kinematik..... 435
	MLs-E0A0005: Die Achse '<Name>' hat den gleichen Namen wie ein Antrieb..... 435
	MLs-E0A0010: Die Anzahl der projektierten Achsen (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Achsen (<Zahl2>)..... 435
	MLs-E0A0012: Die Achsnummer <Zahl> ist ungültig..... 435
	MLs-E0A0013: Die Achsnummer <Zahl> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig..... 435
	MLs-E0A0014: Der Achsname '<Name>' ist länger als erlaubt (maximal <Zahl> Zeichen)..... 435
	MLs-E0A0015: Die Achsidentifikation <eindeutige Kennung> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig..... 436
	MLs-E0A0020: Die Geberachse '<Name1>' ist der realen Achse '<Name2>' zugeordnet, welche aber keine Geberachsen unterstützt..... 436
	MLs-E0A0021: Der Geberachse '<Name>' ist keine reale Achse zugeordnet..... 436
	MLs-E0A0022: Die Achse '<Name>' passt nicht zum projektierten Sercos Protokoll..... 436
	MLs-E0A0023: Die Offline-Konfiguration des Antriebs '<Name>' passt nicht zum projektierten Sercos Protokoll..... 436
	MLs-E0A0024: Die Firmware '<Name1>' der Achse '<Name2>' ist nicht zulässig..... 437
	MLs-E0A0030: Die Steuerung unterstützt für diese Achse nur das Basispaket 'Closed Loop'. 437
	MLs-E0A0100: Es wurde ein Konvertierungsfehler festgestellt, wodurch interne Achsdaten fehlen..... 437
	MLs-E0A0500: Die Achsnummer <Zahl1> ist bei <Reglertyp> ungültig. Die Achsnummer muss im Bereich von 1 bis <Zahl2> liegen..... 437
	MLs-E0A0501: Die maximale Anzahl von <Zahl> Reglerachsen des Typs <Reglertyp> wurde überschritten..... 438
	MLs-E0A0520: Die in der Reglerachse festgelegte Ein- bzw. Ausgangszuordnung ist nicht korrekt..... 438
	Steuerungs-Fehlermeldungen..... 438
	MLs-E0C0001: Der Steuerungsname '<Name>' ist nicht IEC-konform..... 438
	MLs-E0C0002: Der Steuerungsname '<Name>' ist innerhalb des Projekts nicht eindeutig..... 439
	MLs-E0C0003: Die Hardware 'VEP' wird von IndraWorks nicht mehr als Steuerung unterstützt..... 439

Inhaltsverzeichnis

	Seite
MLs-E0C0004: Eine Steuerungsfirmware der Version <Versionsnummer> wird von dieser IndraWorks-Version nicht unterstützt.....	439
MLs-E0C0005: Das Gerät <Hardware> (<Version>) ist nicht installiert.....	439
MLs-E0C0006: Das Firmware-Release '<Firmware>' wird nicht unterstützt.....	439
MLs-E0C0010: Die IP-Adresse '<IP-Adresse>' der Steuerung ist innerhalb des Projekts nicht eindeutig.....	439
MLs-E0C0014: Der Steuerungsname '<Name>' ist länger als erlaubt (maximal <Zahl> Zeichen).....	440
Funktionsmodul-Fehlermeldungen.....	440
MLs-E0F0010: Die Anzahl der projektierten Funktionsmodule (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Funktionsmodulen (<Zahl2>).....	440
MLs-E0F0011: Es wurden mehr als die zulässige Anzahl (<Zahl>) Funktionsmodule des Typs <Name> projektiert.....	440
MLs-E0F0012: Der Steckplatz <Zahl> ist für das Funktionsmodul '<Name>' nicht zulässig....	440
MLs-E0F0013: Das Funktionsmodul '<Name>' auf Steckplatz <Zahl> muss als letztes Funktionsmodul gesteckt sein.....	440
MLs-E0F0020: Das Funktionsmodul '<Name>' ist für den aktuellen Steuerungstyp nicht zulässig.....	440
Kinematik-Fehlermeldungen.....	441
MLs-E0K0001: Der Kinematikname '<Name>' ist nicht IEC-konform.....	441
MLs-E0K0002: Der Kinematikname '<Name>' ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig....	441
MLs-E0K0003: Der Kinematikname '<Name>' stimmt mit einem IndraLogic-Schlüsselwort überein.....	441
MLs-E0K0005: Der RCL-Programmname '<Name>' ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.....	441
MLs-E0K0006: Der Achsname '<Name>' ist nicht konform zu den RCL-Namensregeln.....	441
MLs-E0K0010: Die Anzahl der projektierten Kinematiken (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Kinematiken (<Zahl2>).....	441
MLs-E0K0012: Die Kinematiknummer <Zahl> ist ungültig.....	442
MLs-E0K0013: Die Kinematiknummer <Zahl> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.....	442
MLs-E0K0020: Unter den Eigenschaften der Kinematik fehlt die Achszuordnung auf Position <Zahl>.....	442
MLs-E0K0021: Die erste Achse muss als Positionierachse konfiguriert sein.....	442
MLs-E0K0022: Es wurde keine Kinematik mit der Nummer <Zahl> konfiguriert.....	442
MLs-E0K0023: Die Achse '<Name>' ist innerhalb der Kinematik nicht eindeutig.....	442
MLs-E0K0024: Es wurden <Zahl1> Bandachsen konfiguriert, erlaubt sind aber maximal <Zahl2> Bandachsen.....	442
MLs-E0K0025: Es wurden nur <Zahl1> Positionierachsen konfiguriert, für die Kinematik werden aber mindestens <Zahl2> Positionierachsen benötigt.....	443
MLs-E0K0026: Es wurden nur <Zahl1> Achsen konfiguriert, für die Kinematik werden aber mindestens <Zahl2> Achsen benötigt.....	443
MLs-E0K0027: Die Achse auf Position <Zahl> darf nicht nach einer leeren Achse konfiguriert werden.....	443
MLs-E0K0028: Die Positionierungsachse auf Position <Zahl> darf nicht nach einer Orientierungsachse konfiguriert werden.....	443
MLs-E0K0029: Die Achse auf Position <Zahl> ist keine Bandachse und darf deshalb nicht nach einer Bandachse konfiguriert werden.....	443
MLs-E0K0030: Für die Achse auf Position <Zahl> muss als Steuerungsnummer eine 0 eingetragen werden, weil die Achse keine Bandachse ist.....	443

Inhaltsverzeichnis

	Seite
MLs-E0K0031: Die Achse '<Name>' wird unzulässigerweise in mehreren Kinematiken (<Kinematikliste>) verwendet.....	444
MLs-E0K0032: Die Achse '<Name>' wird schon als Bandachse in den Kinematiken (<Kinematikliste>) verwendet.....	444
MLs-E0K0033: Die Anzahl der Koordinaten stimmt nicht mit der Anzahl der Achsen überein.	444
MLs-E0K0034: Der Koordinatenname '<Name>' ist unterhalb der Kinematik nicht eindeutig..	444
MLs-E0K0035: Der Koordinatenname '<Name>' ist nicht konform zu den RCL-Namensregeln.....	444
MLs-E0K0037: Der Koordinatenname '<Name>' stimmt mit einem RCL-Schlüsselwort überein.....	444
MLs-E0K0038: Für die Achse auf Position <Zahl> ist kein Achstyp konfiguriert worden.....	445
MLs-E0K0039: Der Kinematikname '<Name>' ist nicht konform zu den RCL-Namensregeln..	445
MLs-E0K0040: Der Kinematikname '<Name>' stimmt mit einem RCL-Schlüsselwort überein.	445
MLs-E0K0041: Der Achsname '<Name>' stimmt mit einem RCL-Schlüsselwort überein.....	445
MLs-E0K0042: Die Transformationsnummer <Zahl1> ist kleiner als der minimal zulässige Wert <Zahl2>.....	445
MLs-E0K0047: Die Kinematikversion '<Version>' wird von der Steuerung nicht unterstützt.....	445
MLs-E0K0048: Für die Achse auf Position <Zahl> (Kinematik-Achstyp '<Typ1>') ist der Achstyp '<Typ2>' nicht zulässig.....	446
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'.....	446
Querkommunikations-Fehlermeldungen.....	446
MLs-E0L0012: Die CrossComm Sercos III Steuerungsadresse <Zahl> ist ungültig.....	446
MLs-E0L0020: Die Steuerung unterstützt nicht gleichzeitig eine Sercos II und Sercos III Querkommunikation.....	446
MLs-E0L0021: Eine Sercos III Querkommunikation ist nur möglich, wenn die Führungskommunikation auch über Sercos III erfolgt.....	446
Sercos Geräte-Fehlermeldungen.....	447
MLs-E0S0010: Die Anzahl der projektierten Sercos Teilnehmer (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Sercos Teilnehmern (<Zahl2>).....	447
MLs-E0S0012: Die Sercos Adresse <Zahl> ist ungültig.....	447
MLs-E0S0013: Die Sercos Adresse <Zahl> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.....	447
MLs-E0S0014: Die Topologieadresse <Zahl> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig.....	447
MLs-E0S0022: Das I/O-Gerät '<Name>' passt nicht zum projektierten Sercos Protokoll.....	447
Safety-Fehlermeldungen.....	448
MLs-E0Y0010: Die Anzahl der Gateways 'SLC-3-GS3S' (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl (<Zahl1>).....	448
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>).....	448
MLs-E0Y0012: Die Target-Nummer <Zahl1> ist außerhalb des erlaubten Bereichs (1..<Zahl2>).....	448
MLs-E0Y0013: Die Target-Nummer <Zahl> wurde mehrfach vergeben.....	448
MLs-E0Y0014: Für die Achse wurde 'CIP Safety on Sercos' projektiert, obwohl die Achse dies nicht unterstützt.....	448
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>.....	449

Inhaltsverzeichnis

	Seite
MLs-E0Y0100: Für die Achse wurde 'CIP Safety on Sercos mit SafeLogic' projektiert, das dafür notwendige Funktionsmodul 'Safety CPU' fehlt aber.....	449
MLs-E0Y0101: Für die Achse wurde 'CIP Safety on Sercos mit SafeLogic' projektiert, es wurde aber kein Safety-Profil ausgewählt.....	449
MLs-E0Y0102: Das für die Achse ausgewählte Safety-Profil '<Name>' ist ungültig.....	449
7.12.3 Informationsmeldungen.....	449
Allgemein.....	449
Nicht Objekt-bezogene Informationsmeldungen.....	450
MLs-IOX0001: Der folgende Fehler '<Identifikation>' wird temporär nur als Warnung gewertet.....	450
MLs-IOX0002: Es wurde ein interner Fehler bei der Validierung festgestellt. Mit einem Doppelklick können Sie die Details anzeigen lassen.....	450
7.12.4 Warnungsmeldungen.....	450
Allgemein.....	450
Achs-Warnungsmeldungen.....	450
MLs-W0A0020: Das konfigurierte Funktionspaket der Achse '<Name>' ist im entsprechenden Antrieb nicht freigeschaltet.....	450
MLs-W0A0021: Der projektierte Achsname '<Name1>' stimmt nicht mit dem Achsnamen in der Steuerung '<Name2>' überein.....	450
MLs-W0A0022: Im Antrieb '<Name>' ist ein Geber konfiguriert, obwohl das Funktionspaket 'Open Loop' eingestellt ist.....	451
MLs-W0A0200: Die projektierte Achse ist eine andere als die in der Steuerung konfigurierte Achse (Name: '<Name>', Achsnummer: <Zahl>).....	451
MLs-W0A0201: Die projektierte Achse ist in der Steuerung nicht vorhanden.....	451
MLs-W0A0202: In der Steuerung ist eine Achse '<Name>' (Achsnummer <Zahl>) enthalten, die nicht im Projekt enthalten ist.....	451
MLs-W0A0501: Die maximale Anzahl von <Zahl> Reglerachsen des Typs <Reglertyp> wurde überschritten.....	452
MLs-W0A0502: Die für Reglerachsen notwendige Task-Konfiguration ist nicht korrekt.....	452
MLs-W0A0503: Die für Reglerachsen notwendige Bibliothekskonfiguration ist nicht korrekt... ..	452
MLs-W0A0510: Das Verzeichnis "HydrControl" für die Programmimplementierung der Reglerachsen ist nicht vorhanden.....	452
MLs-W0A0511: Die Programmimplementierung der Reglerachsen ist nicht korrekt: <Detailmeldung>.....	453
MLs-W0A0520: Die in der Reglerachse festgelegte Ein- bzw. Ausgangszuordnung ist nicht korrekt.....	453
MLs-W0A0521: Die Projekt-Achskonfiguration hat sich geändert.....	453
MLs-W0A1000: Der Reglertyp '<Name>' (ID: <Zahl>) konnte nicht geladen werden.....	453
Steuerungs-Warnungsmeldungen.....	453
MLs-W0C0020: Für die Steuerung ist eine neuere Geräteversion (<Version>) verfügbar.....	453
MLs-W0C0021: Die angeschlossene Steuerung hat einen niedrigeren Firmwarerelease (<Firmware>) als projektiert (<Firmware>).....	454
MLs-W0C0022: Es sind nicht alle Online-Funktionen von IndraWorks verfügbar, weil sich die Konfiguration des IndraWorks-Projekts von der Steuerungskonfiguration unterscheidet....	454
MLs-W0C0023: Die Hardwareversion '<Wert>' der angeschlossenen Steuerung ist syntaktisch falsch.....	454
MLs-W0C0200: Das Motion-Projekt in der Steuerung ('<Name>') stimmt nicht mit dem in IndraWorks überein.....	454
Funktionsmodul-Warnungsmeldungen.....	455

Inhaltsverzeichnis

	Seite
MLs-W0F0020: Es wurde ein SRAM-Funktionsmodul projiziert, obwohl die Steuerung bereits ein eingebautes SRAM enthält.....	455
MLs-W0F0021: Wird die Steuerung ausgeschaltet, gehen Kinematikdaten verloren, weil kein SRAM-Funktionsmodul projiziert ist.....	455
MLs-W0F0022: Es wurde zwar ein SRAM-Funktionsmodul, aber keine Kinematikdaten projiziert.....	455
Kinematik-Warnungsmeldungen.....	455
MLs-W0K0001: Die Achse '<Name>' wird auch in benutzerdefinierten Kinematiken (<Kinematikliste>) verwendet.....	455
MLs-W0K0002: Es sind globale Kinematikdaten konfiguriert, aber keine zugehörige Kinematik der Version 'Robot-Control V1'.....	455
Querkommunikations-Warnungsmeldungen.....	456
MLs-W0L0020: Die produzierte Achse mit der Nummer <Zahl> ist nicht projiziert.....	456
MLs-W0L0022: Die produzierte Achse mit der Nummer <Zahl> ist nicht in der Steuerung enthalten.....	456
MLs-W0L0023: Die Motion-Zykluszeit (<Zahl1>ms), die Sercos Zykluszeit (<Zahl2>ms) und die Querverbandszykluszeit (<Zahl3>ms) sind unterschiedlich.....	456
MLs-W0L0024: Die Verbundachse mit der Nummer <Zahl> ist nicht in der Steuerung enthalten.....	456
MLs-W0L0026: Die Steuerungsadresse im Verbund (<Zahl1>) ist größer als die maximal zulässige Steuerungsadresse (<Zahl2>).....	457
MLs-W0L0027: Für die Steuerung wurden Verbundachsen konfiguriert, aber kein Funktionsmodul vom Typ "CrossComm Sercos II".....	457
Sercos Geräte-Warnungsmeldungen.....	457
MLs-W0S0013: Es sind mehrere Geräte mit der Sercos Adresse <Zahl> an die Steuerung angeschlossen.....	457
MLs-W0S0020: Das Gerät mit der Sercos Adresse <Zahl> ist deaktiviert, obwohl es an die Steuerung angeschlossen ist.....	457
MLs-W0S0021: Das Gerät mit der Sercos Adresse <Zahl> ist an die Steuerung angeschlossen, aber nicht projiziert.....	457
MLs-W0S0023: Die Motion-Zykluszeit (<Zahl1>ms) ist kein Vielfaches der Sercos Zykluszeit (<Zahl2>ms).....	458
MLs-W0S0024: Das Gerät mit der Sercos Adresse <Zahl> ist in der Steuerung konfiguriert, aber nicht angeschlossen.....	458
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.....	458
MLs-W0S0201: Das projizierte I/O-Gerät (Sercos Adresse <Zahl>) ist in der Steuerung nicht konfiguriert.....	458
MLs-W0S0202: In der Steuerung ist ein I/O-Gerät (Geräteidentifikation '<Name>') auf Sercos Adresse <Zahl> konfiguriert, das nicht im Projekt enthalten ist.....	458
MLs-W0S0203: Für das I/O-Gerät (Sercos Adresse <Zahl>) stimmt die Aktivierung im Projekt nicht mit der in der Steuerung überein.....	459
Nicht Objekt-bezogene Warnungsmeldungen.....	459
MLs-W0X0001: Sie haben nicht freigegebene Funktionen freigeschaltet. Dadurch endet möglicherweise die Gewährleistung.....	459
Safety-Warnungsmeldungen.....	459
W0Y0010: Für die Achse wurde 'CIP Safety on Sercos' projiziert, der tatsächlich angeschlossene Antrieb unterstützt diese Funktionalität aber nicht.....	459

Inhaltsverzeichnis

	Seite
W0Y0011: Dem Gateway 'SLC-3-GS3S' wurde kein CIP Safety on Sercos Target zugeordnet.....	459
7.13 Elektronische Kurvenscheiben.....	460
7.13.1 Allgemeines.....	460
7.13.2 Kurvenscheibenlösungen.....	461
7.13.3 Elektronische Kurvenscheibe.....	463
7.13.4 Einsatzmöglichkeiten.....	463
7.13.5 Zentrales und dezentrales Kurvenscheibenkonzept.....	464
7.13.6 FlexProfile – Grundfunktionalitäten.....	464
Allgemeines.....	464
Grundstruktur der Synchronbetriebszustände "FlexProfile".....	464
Konfiguration des Profils	465
Zeit-Master	466
Bewegungsgesetze	466
Standard-Bewegungsgesetze.....	466
Erweiterte Bewegungsgesetze.....	467
Flex-Schritt.....	468
Randbedingungen der Bewegungsgesetze.....	470
FlexProfile Umschalten und Aufsynchronisieren	472
Auswahl des Koordinatensystems.....	472
Umschalten und Aufsynchronisieren.....	473
Art der Abarbeitung.....	478
Ereignissteuerung	479
Eigenschaften der Ereignissteuerung.....	479
Zuordnung Bewegungsprofil und Achse.....	482
FlexProfile – Konfiguration.....	483
Übersicht.....	483
Konfiguration über SPS-Bausteine.....	483
Konfiguration über IndraWorks	484
Konfiguration über CamBuilder.....	489
7.14 Messtaster.....	489
7.14.1 Einleitung.....	489
7.14.2 Merkmale.....	489
7.14.3 Funktionsbeschreibung.....	490
7.14.4 Genauigkeit.....	492
7.14.5 Messtaster Datenerfassung.....	492
Aktivierung der Messwertaufnahme.....	492
Auswahl des Mess-Signals.....	493
Modus der Messwertaufnahme.....	493
Speicherung von Messwerten.....	494
Totzeitkompensation.....	494
Neustart oder Deaktivierung der Messwertaufnahme.....	495
Messwertstatus.....	496
7.14.6 Messtaster Erwartungsfenster.....	496
Nutzung des Erwartungsfensters.....	496
Einstellung des Erwartungsfensters.....	496

Inhaltsverzeichnis

	Seite
	Marken-Erkennung..... 497
7.14.7	Überblick der M-Parameter..... 497
	M-0-0000, Dummy-M-Parameter..... 497
	M-0-0001, Logische Messtasternummer..... 497
	M-0-0002, Messtasterbezeichnung..... 497
	M-0-0005, Auswahl Eingang..... 497
	M-0-0006, Signalauswahl..... 498
	M-0-0007, Steuerwort..... 498
	M-0-0009, Oszi: Liste aller oszilloskopierbaren M-Parameter..... 500
	M-0-0010, Liste aller M-Parameter..... 500
	M-0-0016, Projektidentifikationsnummer..... 500
	M-0-0021, Statuswort..... 500
	M-0-0024, Kommando: Aktivierung..... 501
	M-0-0130, Messwert, positive Flanke..... 502
	M-0-0131, Messwert, negative Flanke..... 502
	M-0-0132, Differenzwert..... 502
	M-0-0133, Zeitdifferenz..... 503
	M-0-0140, Zeitstempel, positive Flanke..... 503
	M-0-0141, Zeitstempel, negative Flanke..... 504
	M-0-0200, Totzeitkompensation, positive Flanke..... 504
	M-0-0201, Totzeitkompensation, negative Flanke..... 504
	M-0-0202, Startposition des Erwartungsfensters, positive Flanke..... 504
	M-0-0203, Endposition des Erwartungsfensters, positive Flanke..... 504
	M-0-0204, Startposition des Erwartungsfenster, negative Flanke..... 505
	M-0-0205, Endposition des Erwartungsfenster, negative Flanke..... 505
	M-0-0206, Maximale Anzahl der Markenausfälle..... 505
	M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke..... 506
	M-0-0225, Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke..... 506
	M-0-0401, Eingangsstatus..... 507
	M-0-0405, Freigabe..... 507
	M-0-0409, Zähler der Messwerte, positive Flanke..... 507
	M-0-0410, Zähler der Messwerte, negative Flanke..... 507
	M-0-0411, Zähler der Differenzwerte..... 508
	M-0-1000, Kommando: Basisparameter laden des Messtasters..... 508
	M-0-2100, Liste der zu sichernden M-Parameter..... 508
7.14.8	Funktionsbausteine für den Messtaster..... 508
7.15	Nockenschaltwerk..... 509
8	Kinematik (Robot-Control V1)..... 511
8.1	Allgemeines..... 511
8.2	Kinematik Menüstruktur..... 512
8.2.1	Menüpunkt "Robot"..... 512
8.2.2	Menüpunkt einer Kinematik..... 512
8.2.3	Menüpunkt "Globale Daten"..... 512
8.2.4	Menüpunkt "Programme"..... 512
8.2.5	Menüpunkt eines Programms..... 512

Inhaltsverzeichnis

	Seite
8.2.6 Menüpunkt "Debuggen".....	513
8.3 Globale Daten – Kontextmenü.....	513
8.3.1 Überblick.....	513
8.3.2 Werkstückkoordinaten.....	513
8.3.3 Werkzeugverwaltung.....	514
8.3.4 Bibliotheksdateien.....	515
8.4 Kinematik – Kontextmenü.....	515
8.4.1 Überblick.....	515
8.4.2 Erstinbetriebnahme.....	516
8.4.3 Diagnose.....	516
8.5 Kinematik – Dialoge.....	517
8.5.1 Dialoge im Überblick.....	517
8.5.2 Wichtung / Maßeinheiten.....	518
8.5.3 Achslängen und Kopplung.....	518
8.5.4 Bewegungsgrenzwerte.....	519
8.5.5 Bandkopplungsfaktoren.....	520
8.5.6 Koordinatenverschiebung.....	520
8.5.7 Tippen.....	521
8.5.8 Schutzzonen.....	522
8.5.9 Werkstückkoordinatenzuordnung.....	525
8.6 RCL-Editor.....	525
8.6.1 Allgemeines.....	525
8.6.2 Merkmale.....	525
8.6.3 Neues RCL-Programm erstellen.....	525
8.6.4 Arbeiten mit dem Editor.....	526
8.7 Compiler.....	530
8.8 Programmablaufverfolgung.....	531
8.8.1 Allgemeines.....	531
8.8.2 Verbinden für Ablaufverfolgung.....	532
8.8.3 Verbinden trennen bei Ablaufverfolgung.....	532
8.8.4 Start Programm für Ablaufkontrolle.....	532
8.8.5 Stopp Programm bei Ablaufverfolgung.....	532
8.9 Debugger.....	532
8.9.1 Allgemeines.....	532
8.9.2 Verbinden im Debug-Modus.....	532
8.9.3 Verbinden trennen im Debug-Modus.....	532
8.9.4 Start Programm im Debug-Modus.....	533
8.9.5 Stopp Programm im Debug-Modus.....	533
8.9.6 Setzen und Löschen von Haltepunkten.....	533
8.9.7 Programm debuggen.....	534
8.9.8 Anzeige der aktuellen Satznummer.....	534
8.9.9 Variablen überwachen.....	534
8.10 Für RoCo einstellbare Optionen.....	535
8.10.1 Allgemeines.....	535
8.10.2 Verbindungseinstellungen.....	535
8.10.3 Compiler.....	536

Inhaltsverzeichnis

	Seite
8.10.4 Texteditor.....	537
Allgemein.....	537
Textbereich.....	539
Seitenränder.....	542
Schlüsselwörter.....	544
8.11 Anlegen eines RoCo-Projektes.....	545
9 Kinematik (Robot-Control V2).....	555
9.1 Allgemeines.....	555
9.2 Kinematik Menüstruktur.....	555
9.2.1 Menüpunkt Robot.....	555
Hinzufügen einer neuen Kinematik.....	555
9.2.2 Menüpunkt Kinematik.....	557
9.3 Kinematik - Kontextmenü.....	558
9.3.1 Kinematik - Kontextmenü bzw. Menüpunkt Kinematik, Allgemeines.....	558
9.3.2 Erstinbetriebnahme.....	558
9.3.3 Diagnose.....	558
9.4 Kinematik - Dialoge.....	560
9.4.1 Dialoge im Überblick.....	560
9.4.2 Wichtung/Maßeinheiten.....	560
9.4.3 Achslängen und Kopplung.....	561
9.4.4 Bewegungsgrenzwerte.....	561
9.4.5 Koordinatenverschiebung.....	562
10 CamBuilder.....	563
10.1 CamBuilder-Funktionalität.....	563
11 Oszilloskop.....	565
11.1 Oszilloskop-Funktionalität.....	565
12 Fehlerfall.....	567
12.1 Einführung und Übersicht.....	567
12.2 Fehlerkategorien.....	567
12.2.1 Exception in IEC-Applikation.....	567
12.2.2 SysError.....	569
12.2.3 Spontaner Reboot der Steuerung.....	570
12.3 Vorgehensweise im Fehlerfall SysError.....	571
12.4 Menü BOOTSTOP.....	571
12.5 Core Dump.....	574
13 Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütexte.....	575
13.1 Allgemeines.....	575
13.2 Dateiverwaltung.....	575

Inhaltsverzeichnis

	Seite
13.3 Dateiaufbau.....	575
13.4 Funktion.....	577
13.5 Node-Namen für Einheiten.....	578
13.6 Node-Namen für Menütexte (Displaytexte).....	579
14 Fernzugriff über ein Modem.....	581
14.1 Allgemeines.....	581
14.1.1 Begriffsdefinitionen und Einleitung.....	581
14.1.2 Verbindung über das Internet.....	581
14.1.3 Punkt-zu-Punkt-Verbindung.....	582
14.1.4 Zugriffsmöglichkeiten auf die Steuerung.....	582
14.2 DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC.....	582
14.2.1 Allgemeines.....	582
14.2.2 Benötigte Ausrüstung.....	583
14.2.3 Installation und Konfiguration.....	583
14.2.4 Mögliche Fernwartungsaufgaben.....	583
14.3 DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und MoRoS.....	583
14.3.1 Allgemeines.....	583
14.3.2 Benötigte Ausrüstung.....	584
14.3.3 Fernwartungstätigkeiten.....	584
14.3.4 Installation und Konfiguration.....	584
Allgemeines.....	584
Erstmalige Konfiguration MoRoS.....	585
Netzwerkkonfiguration.....	586
Netzwerkkonfiguration MoRoS.....	587
Netzwerkkonfiguration der Steuerungen.....	589
Konfiguration Service-PC.....	589
15 Service und Support.....	595
Index.....	597

1 Zu dieser Dokumentation

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 "auspacken, montieren und 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.

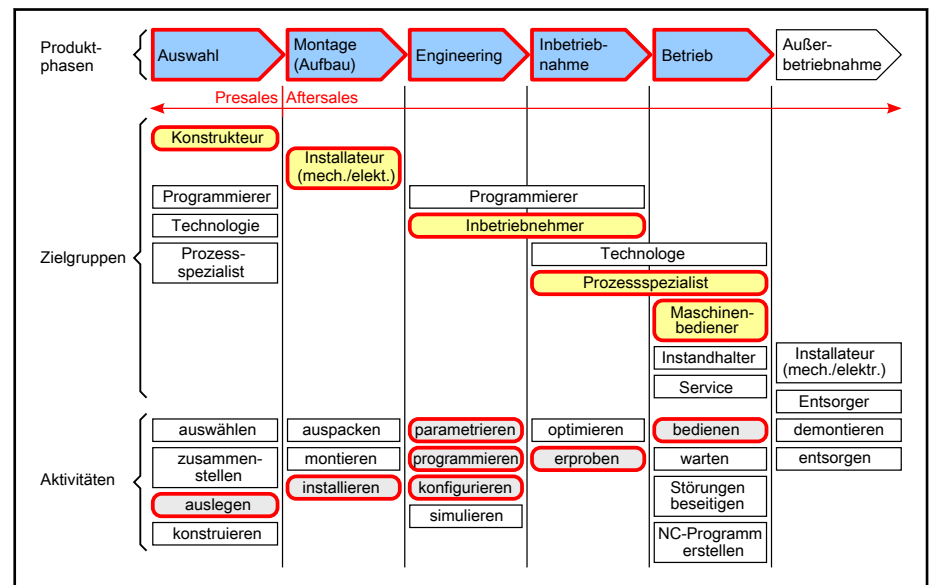


Abb. 1-1: Zuordnung der vorliegenden Dokumentation zu den Zielgruppen, Produktphasen und den Aktivitäten der Zielgruppe

Zweck Diese Dokumentation dient der Beschreibung folgender Punkte einer IndraMotion MLC 13VRS:

- Wizards
- Kontextmenüs
- Dialoge
- häufig benötigter Abläufe
- Gerätekonfiguration
- Funktionsmodule
- Funktionalitäten

1.2 Gliederung der Dokumentation

Das [Kap. 2 "Systemübersicht"](#) auf Seite 31 enthält eine Systemübersicht der IndraMotion MLC.

Die Übersicht gliedert sich in

- Hardware
- Firmware
- Software

Zu dieser Dokumentation

Die [Kap. 3 "Inbetriebnahme und Bedienung"](#) auf Seite 39 und [Kap. 4 "Steuerung"](#) auf Seite 93 enthalten Beschreibungen zur Inbetriebnahme und Bedienung sowie zur Bedienoberfläche in IndraWorks.

Das [Kap. 5 "SPS-Programmierung"](#) auf Seite 199 gibt einen Überblick über die SPS-Programmierung.

Das [Kap. 6 "Achsen"](#) auf Seite 239 beschreibt die Funktionalitäten der verschiedenen Achstypen.

Das [Kap. 7 "Motion Funktionalität"](#) auf Seite 385 beschreibt die Motion-Funktionalität.

Das [Kap. 8 "Kinematik \(Robot-Control V1\)"](#) auf Seite 511 gibt einen Überblick über die Robot-Funktionalität der Robot-Control V1.

Das [Kap. 9 "Kinematik \(Robot-Control V2\)"](#) auf Seite 555 gibt einen Überblick über die Robot-Funktionalität der Robot-Control V2.

Die [Kap. 10 "CamBuilder"](#) auf Seite 563 und [Kap. 11 "Oszilloskop"](#) auf Seite 565 enthalten Dokumentangaben, in denen die jeweilige Funktion beschrieben ist.

Das [Kap. 12 "Fehlerfall"](#) auf Seite 567 beschreibt, wie im Falle eines Fehlers vorzugehen ist.

Das [Kap. 13 "Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütexte"](#) auf Seite 575 beschreibt die Verwendung von benutzerdefinierten Sprachen.

Das [Kap. 14 "Fernzugriff über ein Modem"](#) auf Seite 581 beschreibt den Fernzugriff auf eine IndraMotion MLC.

Das [Kap. 15 "Service und Support"](#) auf Seite 595 enthält Informationen zu unserem Kundendienst-Helpdesk.

1.3 Gebrauch der Sicherheitshinweise

1.3.1 Aufbau der Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

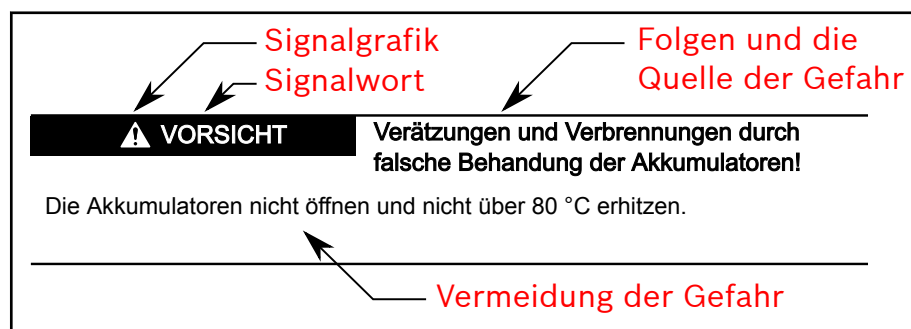


Abb. 1-2: Aufbau der Sicherheitshinweise

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.

Zu dieser Dokumentation

 GEFAHR

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

 WARNUNG

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

 VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körpverletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

Zu dieser Dokumentation

1.3.3 Verwendete Symbole

Fingerzeige werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Hinweis.

Tipps werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Tipp.

1.4 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

IndraWorks		MLC	XLC
/36/	Rexroth IndraWorks 13VRS Software-Installation DOK-IWORKS-SOFTINS*V13-CORS-DE-P, R911336879 Die Dokumentation beschreibt den Installationsprozess von IndraWorks.	X	X
/5/	Rexroth IndraWorks 13VRS Engineering DOK-IWORKS-ENGINEE*V13-APRS-DE-P, R911336869 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.	X	X
/20/	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Funktionsbeschreibung DOK-MLC***-FUNC****V13-APRS-DE-P, R911336294 Die Dokumentation dient der Beschreibung der Wizards, Kontextmenüs, Dialoge, Steuerungsinbetriebnahme, Gerätekonfiguration, Funktionalitäten der IndraMotion MLC.	X	
/20/	Rexroth IndraLogic XLC 13VRS Funktionsbeschreibung DOK-XLC***-FUNC****V13-APRS-DE-P, R911336351 Die Dokumentation dient der Beschreibung der Wizards, Kontextmenüs, Dialoge, Steuerungsinbetriebnahme, Gerätekonfiguration, Funktionalitäten der IndraLogic XLC.		X
/7/	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.	X	X
/37/	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Automation Interface DOK-XLCMLC-AUT*INT*V13-APRS-DE-P, R911336355 Diese Dokumentation beschreibt den skriptbasierten Zugriff auf IndraWorks-Projektdaten über die Schnittstelle des Automation Interfaces.	X	X
/38/	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.	X	X

Zu dieser Dokumentation

IndraWorks		MLC	XLC
/29/	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Projektkonvertierung DOK-XLCMLC-PROCONV*V13-APRS-DE-P, R911336365 Diese Dokumentation beschreibt die Projektkonvertierung von IndraLogic 04VRS und IndraMotion MLC04VRS auf IndraWorks Version 12 mit IndraLogic 2G. Es wird insbesondere auf die Änderungen im Bereich Motion und SPS eingegangen.	X	X
/28/	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Inbetriebnahme DOK-MLC***-STARTUP*V13-CORS-DE-P, R911336307 Das vorliegende Handbuch beschreibt die Inbetriebnahme- und Servicearbeitsschritte für das System IndraMotion MLC. Es beinhaltet Checklisten für häufig durchzuführende Arbeiten und eine ausführliche Beschreibung der Arbeitsschritte.	X	

Tab. 1-1: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Motion		MLC	XLC
/23/	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS PLCopen-Bibliotheken DOK-XLCMLC-FUNLIB**V13-LIRS-DE-P, R911336359 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.	X	X
/27/	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Generic Application Template DOK-XLCMLC-TF*GAT**V13-APRS-DE-P, R911336369 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.	X	X
/31/	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS RCL-Programmieranleitung DOK-MLC***-RCL*PRO*V13-APRS-DE-P, R911336296 Das vorliegende Handbuch informiert über die Robot-Control V1. Die Programmiersprache RCL (Robot Control Language) steht dabei im Vordergrund. Beschrieben werden die Programmstruktur, Variablen, Funktionen, Bewegungsanweisungen sowie die notwendigen Parameter des Systems.	X	
/32/	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Robot-Control V2 DOK-MLC***-ROCO***V13-RE01-DE-P, R911341034 Die Dokumentation informiert über die Robot-Control V2. Die Programmierung mittels 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.	X	
/21/	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Parameter DOK-XLCMLC-PARAM***V13-RERS-DE-P, R911336363 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.	X	X

Zu dieser Dokumentation

Motion		MLC	XLC
/10/	Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07 DOK-INDRV*-MP*-07VRS**-FKRS-DE-P, R911328669 Diese Dokumentation beschreibt alle funktionellen Eigenschaften der IndraDrive-Firmware in den Varianten MPH-07, MPB-07, MPD-07 und MPC-07.		
/11/	Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen DOK-INDRV*-MP*-17VRS**-APRS-DE-P, R911331235 Diese Dokumentation beschreibt alle funktionellen Eigenschaften der IndraDrive-Firmware in den Varianten MPB-17, MPM-17, MPC-17 und MPE-17.		

Tab. 1-2: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Feldbusse		MLC	XLC
/4/	Rexroth IndraWorks 13VRS Feldbusse DOK-IWORKS-FB*****V13-APRS-DE-P, R911336871 Diese Dokumentation dient der Beschreibung der unterstützten Feldbusse und ihrer Diagnose-Funktionsbausteine.	X	X
/4a/	Rexroth IndraWorks 13VRS Feldbus-Bibliotheken DOK-IWORKS-FB*LIB**V13-LIRS-DE-P, R911337856 Das vorliegende Handbuch beschreibt die Bibliotheken der Feldbusse: RIL_ProfibusDP_02, RIL_ProfibusDPSlave, RIL_ProfinetIO, RIL_ProfinetIODevice, RIL_EtherNetIPAdapter, RIL_MappingList, RIL_SERCOSIII, RIL_Inline, einschließlich deren Diagnosen, sowie die Fehlerreaktion der Bausteine.	X	X
/63/	sercos Systemhandbuch für I/O-Geräte DOK-CONTRL-ILS3*****-APRS-DE-P, R911333511 Diese Dokumentation beschreibt die Projektierung, Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose von I/O-Geräten mit sercos Schnittstelle.	X	X

Tab. 1-3: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

HMI		MLC	XLC
/8/	Rexroth IndraWorks 13VRS HMI DOK-IWORKS-HMI*****V13-APRS-DE-P, R911336873 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionen, die Konfiguration und die Bedienung der Bedienoberflächen IndraWorks HMI Engineering und IndraWorks HMI Operation.	X	X
/6/	Rexroth IndraWorks 13VRS WinStudio DOK-IWORKS-WINSTUD*V13-APRS-DE-P, R911336881 Diese Dokumentation beschreibt die Installation der Software, das Arbeiten mit WinStudio und das Erstellen und den Betrieb von Applikationen.	X	X
/50/	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS HMI-Anbindung DOK-XLCMLC-HMI*****V13-APRS-DE-P, R911336361 Dieses Dokument beschreibt die von der IndraLogic XLC und IndraMotion MLC unterstützten Visualisierungssysteme sowie deren Anbindung.	X	X

Tab. 1-4: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Zu dieser Dokumentation

SPS		MLC	XLC
/3/	Rexroth IndraWorks 13VRS IndraLogic 2G Programmieranleitung DOK-IWORKS-IL2GPRO*V13-APRS-DE-P, R911336875 Diese Dokumentation beschreibt das SPS-Programmierungswerkzeug IndraLogic 2G und seine Verwendung. Beschrieben werden die Basisverwendung, Erste Schritte, die Visualisierung, Menüpunkte und die Editoren.	X	X
/33/	Rexroth IndraWorks 13VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G DOK-IL*2G*-BASLIB**V13-LIRS-DE-P, R911336284 Das vorliegende Handbuch beschreibt die systemübergreifenden SPS-Bibliotheken.	X	X

Tab. 1-5: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Technologie		MLC	XLC
/30/	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken DOK-MLC***-TF*LIB**V13-LIRS-DE-P, R911336323 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.	X	
/60/	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS RegisterControl (Bibliothek) DOK-MLC***-REGI*CO*V13-LIRS-DE-P, R911336305 Diese Dokumentation beschreibt die Ein- und Ausgänge der einzelnen Funktionsbausteine und gibt Hinweise für deren Verwendung.	X	
/62/	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS RegisterControl (Anwendungsbeschreibung) DOK-MLC***-REGI*CO*V13-APRS-DE-P, R911336303 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.	X	
/49/	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Anwendung Wicklerfunktionen DOK-MLC***-TF*WIND*V13-APRS-DE-P, R911336325 Diese anwendungsbezogene Systemdokumentation beschreibt die Anwendung der Wickler-Technologiefunktionen.	X	

Tab. 1-6: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Hardware		MLC	XLC
/1/	Rexroth IndraControl L45/L65/L85 Steuerung DOK-CONTRL-ICL45L65L85-PRRS-DE-P, R911332115 Diese Dokumentation dient der Beschreibung der Steuerungen IndraControl L45/L65/L85.	X	X
/2/	Rexroth IndraControl L25 DOK-CONTRL-IC*L25****-PRRS-DE-P, R911328473 Diese Dokumentation dient der Beschreibung der Steuerungen IndraControl L25.	X	X
/24/	Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule DOK-CONTRL-FM*LXX**V13-APRS-DE-P, R911336282 Diese Dokumentation dient der Beschreibung aller Funktionsmodule der Lxx Steuerungen inkl. Engineering und Diagnose.	X	X

Zu dieser Dokumentation

Hardware		MLC	XLC
/12/	Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte MPx-02 bis MPx-07 DOK-INDRV*-GEN-**VRS**-PARS-DE-P, R911297316 Diese Dokumentation enthält die Beschreibung aller, in der Firmware für Antriebsregelgeräte der IndraDrive-Familie implementierten Parameter. Sie unterstützt die Parametrierung der Antriebsregelgeräte.		
/13/	Rexroth IndraDrive MPx-02 bis MPx-07 und HMV DOK-INDRV*-GEN-**VRS**-WARS-DE-P, R911297318 Diese Dokumentation enthält die Beschreibung aller in den folgenden Firmwares implementierten Diagnosen: - Antriebsregelgerät-Firmwares MPx-02 bis MPx-08 und - Firmwares der Versorgungsgeräte des Typs "HMV". Sie unterstützt den Maschinenbediener und den Anlagenprogrammierer bei der Fehlerbehebung.		
/35/	Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte Steuerteile CSB01, CSH01, CDB01 DOK-INDRV*-CSH*****-PRRS-DE-P, R911295011 Diese Dokumentation ist eine Projektierungsbeschreibung zur Auswahl und Verwendung der Steuerteile CSB01, CDB01 und CSH01 für Antriebsregelgeräte der Produktfamilien Rexroth IndraDrive M und Rexroth IndraDrive C.		

Tab. 1-7: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Diagnose und Service		MLC	XLC
/26/	Rexroth IndraWorks 13VRS IndraMotion Service Tool DOK-IWORKS-IMST****V13-RERS-DE-P, R911337706 Die Dokumentation beschreibt das IndraMotion Service Tool (IMST). Es ist ein webbasiertes Diagnosewerkzeug, das zum Zugriff auf die Steuerungssysteme IndraMotion MLC L25, L45 oder L65 sowie MLP 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 der Internet Explorer Version 6 oder 7.	X	X
/22/	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Diagnosen DOK-XLCMLC-DIAG****V13-RERS-DE-P, R911336357 Diese Dokumentation enthält alle in den Steuerungssystemen IndraLogic XLC und IndraMotion MLC implementierten Steuerungsdiagnosen.	X	X

Tab. 1-8: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Systemübersicht		MLC	XLC
/48/	Rexroth IndraMotion for Printing 13VRS Systemübersicht DOK-IM*PR*-SYSTEM**V13-PRRS-DE-P, R911336288 Das vorliegende Handbuch beschreibt das Produkt IndraMotion for Printing. Es stellt die Steuerungs-, Antriebs- und IO-Systeme vor und gibt eine Einführung in die Inbetriebnahme und Programmierung.	X	
/48/	Rexroth IndraMotion for Packaging 13VRS Systemübersicht DOK-IM*PA*-SYSTEM**V13-PRRS-DE-P, R911336286 Das vorliegende Handbuch beschreibt das Produkt IndraMotion for Packaging. Es stellt die Steuerungs-, Antriebs- und IO-Systeme vor und gibt eine Einführung in die Inbetriebnahme und Programmierung.	X	

Zu dieser Dokumentation

Systemübersicht		MLC	XLC
/9/	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Systemübersicht DOK-MLC***-SYSTEM**V13-PRRS-DE-P, R911336309 Diese Dokumentation stellt eine Übersicht der möglichen Hardware-/Softwarekomponenten des Automationssystems IndraMotion MLC in der genannten Version dar. Die Dokumentation dient als Auswahlhilfe zur Zusammenstellung eines Systems.	X	
/9/	Rexroth IndraLogic XLC 13VRS Systemübersicht DOK-XLC***-SYSTEM**V13-PRRS-DE-P, R911336353 Diese Dokumentation stellt eine Übersicht der möglichen Hardware-/Softwarekomponenten des Automationssystems IndraLogic XLC in der genannten Version dar. Die Dokumentation dient als Auswahlhilfe zur Zusammenstellung eines Systems.		X

Tab. 1-9: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

Erste Schritte		MLC	XLC
/25/	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Die ersten Schritte DOK-MLC***-F*STEP**V13-CORS-DE-P, R911336292 Diese Dokumentation beschreibt die "ersten Schritte" mit der IndraMotion MLC und RobotControl. Beschrieben werden die Hard- und Softwarevoraussetzungen und das Erstellen eines Projekts.	X	
/25/	Rexroth IndraLogic XLC 13VRS Die ersten Schritte DOK-XLC***-F*STEP**V13-CORS-DE-P, R911336349 Diese Dokumentation beschreibt die "ersten Schritte" mit der IndraLogic XLC. Beschrieben werden die Hard- und Softwarevoraussetzungen und das Erstellen eines Projekts.		X

Tab. 1-10: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

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
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)

Zu dieser Dokumentation

Begriff	Erklärung
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. 1-11: 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 besteht aus der Steuerungshardware der Reihe IndraControl und einer dazugehörigen Firmware.

Die IndraMotion MLC L25/L45/L65 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 Motion-Anwendungen einsetzbar.

Die Steuerungssysteme enthalten folgende Komponenten:

IndraMotion MLC L25:

- Die Hauptmerkmale einer Embedded-Steuerungshardware IndraControl L25 im unteren Leistungssegment sind:
 - Ethernet 10/100 Mbit
 - Onboard Sercos III Interface (Ethernet)
 - Firmware auf 1 GB Compact-Flash-Karte
 - Anschluss für Inline I/O-Klemmen (mögliche I/O-Erweiterungen)

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 und Ethernet-IP Adapter
 - Firmware auf 1 GB Compact-Flash-Karte
 - Inline I/O-Klemmen (mögliche I/O-Erweiterungen)

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 und Ethernet-IP Adapter
 - Firmware auf 1 GB Compact-Flash-Karte
 - Inline I/O-Klemmen (mögliche I/O-Erweiterungen)

Folgende Achstypen werden unterstützt:

- Reale Achsen (Interpolation in der Steuerung oder im Antrieb)
- Virtuelle Achsen (Interpolation nur in der Steuerung)
- Geberachsen
- Reglerachsen
- Verbundachsen

Systemübersicht

Technische Daten Technische Daten der IndraMotion MLC Hardware im Vergleich:

IndraControl	CML25.1-3N	CML45.1-3P	CML65.1-3P
Prozessor (kompatibel)	Renesas SH 7785/576 MHz	AMD LX800/500 MHz	Intel Celeron M/1 GHz
Arbeitsspeicher	128 MB	256 MB	512 MB
Remanenter Speicher	256 kB		
S-RAM onboard, batterie-gepuffert	-	8 MB, optional	8 MB, optional
Wechselspeicher (Compact-Flash-Karte)	1 GB		
Ready-Kontakt	•	•	•
Schnittstellen			
Ethernet 10/100 MBit	•	•	•
Sercos III	•	•	•
C2C Sercos III Funktionalität Onboard	-	-	-
Profinet I/O	○	•	•
Profibus-DP (Master/Slave)	-	•	•
Ethernet-IP			
Master (Scanner)	-	-	-
Slave (Adapter)	•	•	•
USB	-	-	-
Ein-/Ausgänge	-	8DI+8DO	8DI+8DO
I/O-Erweiterung (Inline-Klemmen)	bis 64 Byte		
Funktionsmodule	• Max. 2 Module anschließbar	• Max. 4 Module anschließbar	
Sonstiges			
Max. Achszahl	16	32	64
Betriebssystem	VxWorks		
Display	Diagnose Display		
unterstützt Robot Control	ja		

- Standardfunktion
- Option
- nicht vorhanden

Tab. 2-1: Technische Daten IndraMotion MLC

Kommunikationsschnittstellen im Vergleich:

		Indra- Control L25	Indra- Control L45	Indra- Control L65
Schnittstellen				
Sercos III	Echtzeit-Ethernet-Bus	●	●	●
	max. Anzahl Sercos Teilnehmer (Antriebe + I/O)	48	64	99
	max. Anzahl Antriebe	16	32	64
	max. Anzahl I/O bei max. Achszahl	32	32	35
Sercos II (über Funktionsmodul)	Echtzeit-Motion-Bus	○	○	○
Querkommunikation / Leitachverbund (über Funktionsmodul)	Sercos II	-	○	○
	Sercos III (C2C)	-	○	○
	Anzahl Steuerungen im Verbund	-	64	64
Profibus-DP	Master	-	●	●
	Slave	-	●	●
Profinet-I/O	Controller (Master)	○	●	●
	Device (Slave)	○	●	●
Standard Ethernet	Ethernet TCP/UDP/IP	● X7E3	● X7E5	● X7E5
Ethernet-IP	Scanner (Master)	-	-	-
	Adapter (Slave)	○	●	●

- Standardfunktion
- Option
- nicht vorhanden



Weitere Informationen zum System IndraMotion MLC finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC13VRS Systemübersicht" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

Funktionsmodule

Durch Anstecken eines Funktionsmoduls an die CML25.1, CML45.1 und CML65.1 lässt sich die Funktionalität der Steuerung erweitern. Zur Zeit stehen folgende Funktionsmodule zur Verfügung:

- 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
- CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3); zur Herstellung eines MLC-Querverbundrings (C2C) über Sercos III

Systemübersicht

- Sercos II (CFL01.1-Q2); zum Anschluss von Sercos II Antrieben an die mit OnBoard Sercos III Schnittstelle ausgerüstete IndraMotion MLC
- High-Performance Nockenschaltwerk PLS (CFL01.1-N1) mit einer Abtastrate 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 Profibus-DP-Slave-Funktionalität



Die Projektierung der Funktionsmodule ist beschrieben in [Kap. 3.8 "Anlegen eines Funktionsmoduls"](#) auf Seite 60.

Weitere Informationen zum Thema Funktionsmodule finden Sie in "Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

I/O-Peripherie

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

- Inline, Profibus*, Sercos III*, Profinet*

* - die IndraMotion MLC L25 hat Sercos III, Profibus und Profinet sind über Funktionsmodul möglich.

Die Projektierung dieser Hardware ist beschrieben in

- Inline I/O - [Kap. 3.9.2 "Anlegen von Inline I/O"](#) auf Seite 64
- Profibus I/O - [Kap. 3.9.3 "Anlegen von Profibus I/O"](#) auf Seite 70
- Sercos III I/O - [Kap. 3.9.5 "Anlegen von Sercos III I/O"](#) auf Seite 71
- Profinet I/O - [Kap. 3.9.4 "Anlegen eines Profinet I/O-Controllers"](#) auf Seite 71

Visualisierungsgeräte

Zur Visualisierung stehen verschiedene HMI-Geräte zur Verfügung.

Die IndraMotion MLC L25/L45/L65 unterstützen folgende Geräte:

- IndraControl VCP - Protokoll: BRC-Symbolic über
 - Ethernet
 - Profibus
- IndraControl VEP - Ethernet über WinStudio zur Projektierung der HMI
- IndraControl VSP
- IndraControl VPP



Während der Ausführung von Motion und Visualisierung wird das Starten und Nutzen aller anderen Programme und Betriebssystemkomponenten nicht unterstützt (Motion kann dadurch unterbrochen werden).

2.2 Firmware

Compact-Flash-Karte

Zum Betrieb der Steuerung IndraMotion MLC ist eine entsprechende Compact-Flash-Karte mit der Systemfirmware (Runtime) IndraMotion MLC 13VRS erforderlich.

Systemübersicht

Die Compact-Flash-Karte einer IndraControl CML L25.1/CML L45.1/CML L65.1 ist in drei Partitionen aufgeteilt:

Partition	Kapazität	Beschreibung
USER-Partition	665 MByte	In dieser Partition werden Anwenderdaten (Rezepturen, Prozessdaten usw.) abgelegt. Der Zugriff auf die USER-Partition erfolgt aus dem Anwenderprogramm heraus über entsprechende Bibliotheks-Funktionen (SysLibFile.lib, SysLibFile-Async.lib). Die Partition ist mit Standard-Kartenlesegeräten unter Windows sichtbar
SYSTEM-Partition	128 MByte	In dieser Partition ist die Systemfirmware (Betriebssystem, IndraLogic Runtime) abgelegt. Die SYSTEM-Partition darf durch den Anwender nicht verändert werden
OEM-Partition	128 MByte	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 201)

Tab. 2-2: Partitionen auf der Compact-Flash-Karte

Indra-Control	Retain-Daten (KB)	Retain-Daten PLC (KB)	Retain-Daten PLC Persistent (KB)	Phys. verfügbares RAM (MB)	Anwender-Code + Daten + %I + %Q + Konstanten inkl. On-line-change pro Applikation (MB)	Merker (KB)	gesamter RAM-Bedarf pro IEC-Applikation (MB)	Compact Flash (MB)	Anwender-Partition (MB)	System-Partition (MB)	OEM-Partition (MB)
CML L25.1	~128 (130816)	~64 (65512)	~63 (64488)	~123	12	64	~12	1GB	665	128	128
CML L45.1	~128 (130816)	~64 (65512)	~63 (64488)	~335	24	64	~24	1GB	665	128	128
CML L65.1	~128 (130816)	~64 (65512)	~63 (64488)	~346	36	64	~36	1GB	665	128	128

Tab. 2-3: Speicheraufteilung/Speicherbedarf IndraMotion MLC

Update-Möglichkeiten

Innerhalb einer Version kann die Systemfirmware über eine Download-Funktion in IndraWorks (siehe [Kap. 4.4.9 "Firmwareverwaltung"](#) auf Seite 164) aktualisiert werden (neues Release).

Systemübersicht

2.3 Software

IndraWorks Zur Inbetriebnahme und Projektierung der IndraMotion MLC 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, ermöglicht die einfache und schnelle Entwicklung übersichtlicher Logic- und Motion-Applikationen

Für das Zielsystem IndraMotion MLC steht das GAT in drei Varianten zur Verfügung:

- GAT^{compact}: für einfache Applikationen mit wenigen Achsen
- GAT mit zentraler Betriebsarten-Schrittkette: für flexible modulare Maschinen-Konzepte
- GAT mit dezentraler Betriebsarten-Schrittkette: für flexible modulare Maschinen-Konzepte
- Technologie-Basisfunktionsbausteine erweitern die Grundfunktionalität des Zielsystems IndraMotion MLC und stellen applikationsspezifische Funktionalitäten wie z. B. Kurvenscheibenbausteine, Nockenschaltwerk, PID Regler und sichere Tastenübertragung zur Verfügung (Bibliothek: ML_TechBase.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 zum System IndraMotion MLC finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC13VRS Systemübersicht" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

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 Kapitel werden die Inbetriebnahme der Hardware, die grundlegenden Funktionen der Entwicklungsumgebung IndraWorks und generelle Vorgehensweisen beschrieben.

Informationen zur SPS-Programmierung mit IndraLogic finden Sie in "Rexroth IndraWorks 13VRS IndraLogic 2G Programmieranleitung" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

3.2 IndraMotion MLC – Grundabläufe, Allgemeines

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

Siehe auch "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Die ersten Schritte" in [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#).

Aus diesem Grund werden folgende Schritte empfohlen:

- Hardware-Inbetriebnahme
 - [Kap. 3.3.1 "Anschluss der Steuerung" auf Seite 39](#)
 - [Kap. 3.3.3 "Speicherlöschen der Steuerung" auf Seite 43](#) bei Bedarf
 - [Kap. 3.3.4 "Einstellen der IP-Adresse" auf Seite 44](#)
 - [Kap. 3.3.5 "Zuschalten des Sercos Busses" auf Seite 49](#)

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

Zunächst die Offline-Aktivitäten:

- [Kap. 3.4 "Installation und Start von IndraWorks" auf Seite 49](#)
- [Kap. 3.6 "Anlegen eines Projektes" auf Seite 53](#)
- [Kap. 3.7 "Anlegen einer Steuerung" auf Seite 56](#) und nach Bedarf
 - [Kap. 3.9.1 "Anlegen von Onboard I/O" auf Seite 62](#)
 - [Kap. 3.9.2 "Anlegen von Inline I/O" auf Seite 64](#)
 - [Kap. 3.9.3 "Anlegen von Profibus I/O" auf Seite 70](#)
 - [Kap. 3.9.5 "Anlegen von Sercos III I/O" auf Seite 71](#)
 - [Kap. 3.9.4 "Anlegen eines Profinet I/O-Controllers" auf Seite 71](#)
 - [Kap. 3.12 "Anlegen einer Kinematik" auf Seite 88](#)
 - [Kap. 3.8 "Anlegen eines Funktionsmoduls" auf Seite 60](#)

Sind im konkreten Fall einzelne Punkte nicht notwendig, können die Punkte entfallen.

Es folgt der Übergang zum Online-Modus in IndraWorks mit nachfolgender Antriebsparametrierung oder zur Offline-Parametrierung mit nachfolgendem Online-Abgleich.

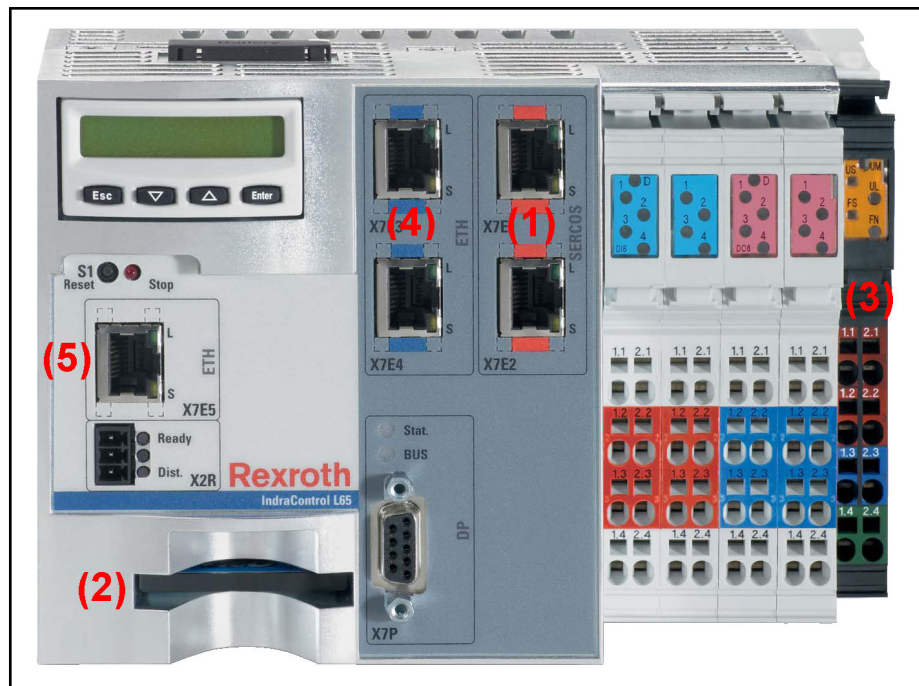
3.3 IndraMotion MLC L25/L45/L65 – Inbetriebnahme

3.3.1 Anschluss der Steuerung

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorbereitung einer Steuerung für die Konfiguration durch die Bedienoberfläche IndraWorks über Ethernet.

Inbetriebnahme und Bedienung

Anschlüsse



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

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



Abb. 3-2: Beispiel: CML25.1 Hardware für IndraMotion MLC-Anwendungen

Verhalten des Ready-Kontakts

Geöffnet wird der Ready-Kontakt softwareseitig 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.

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 Compact Flash-Karte mit 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**.

3.3.2 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.

Inbetriebnahme und Bedienung

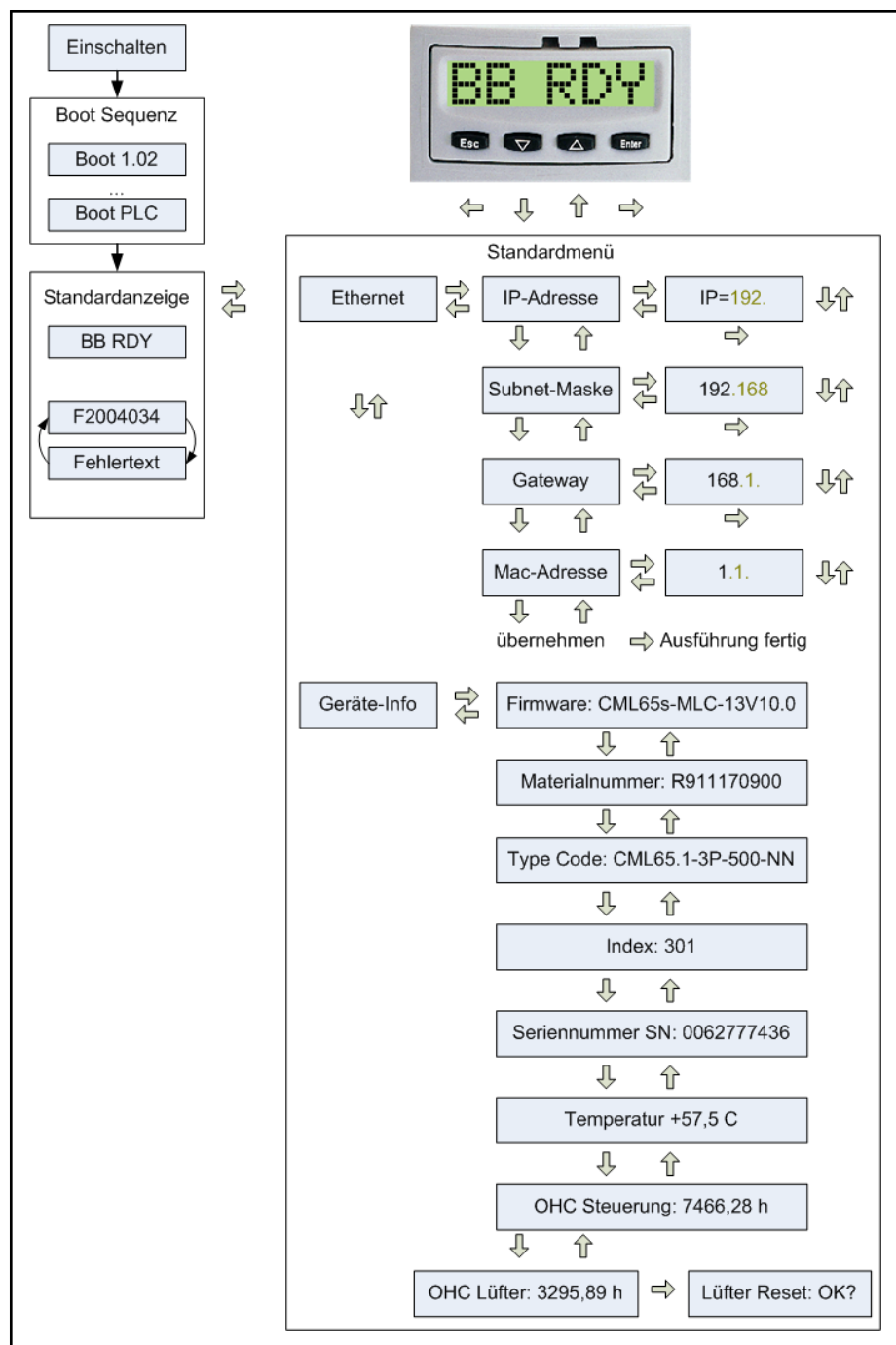


Abb. 3-3: Diagnose und Bedienung des Display der IndraMotion MLC

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.

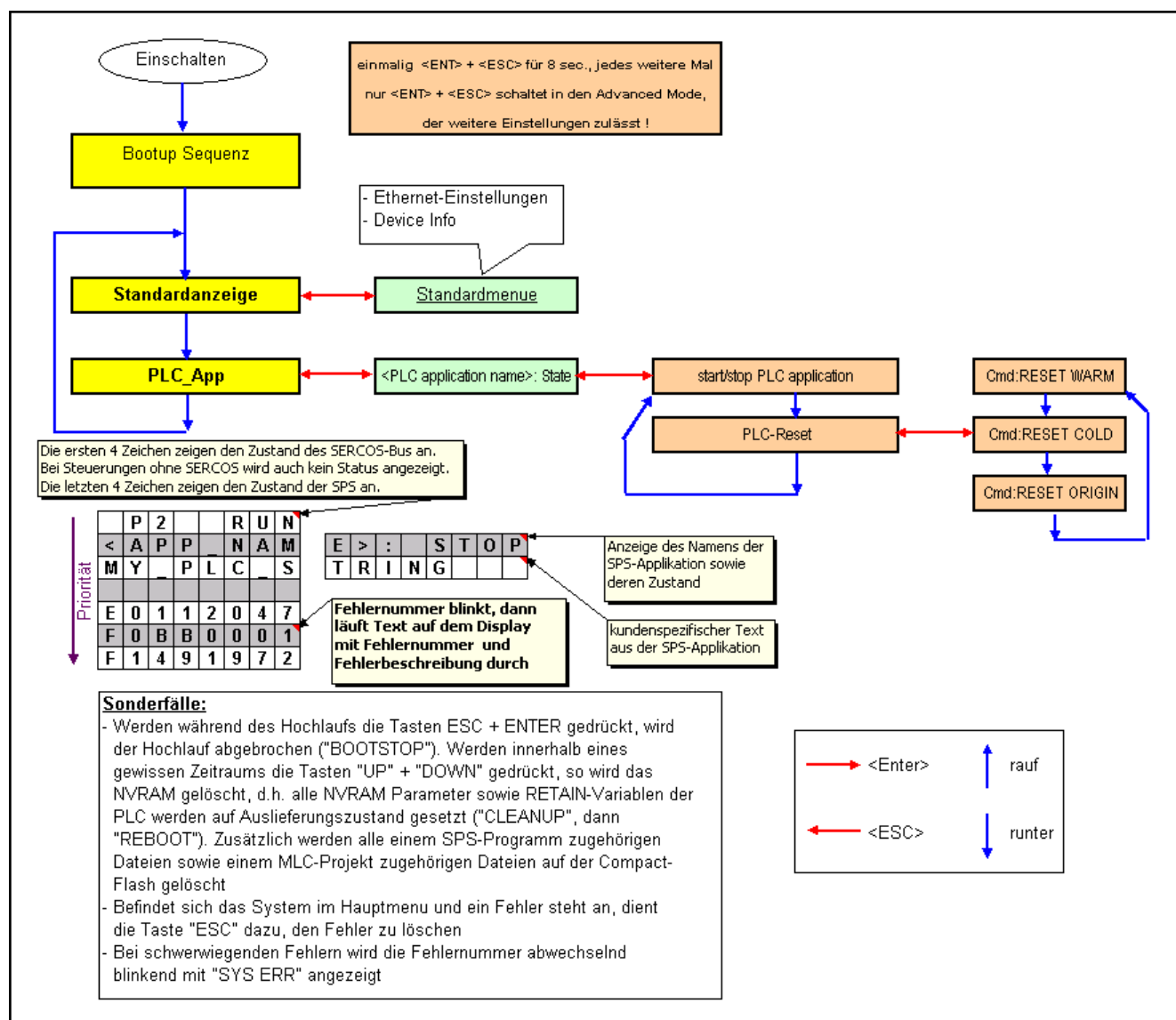


Abb. 3-4: Menü im erweiterten Modus

3.3.3 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 auch nach jedem Firmware-Wechsel zwingend erforderlich.

Bei der Verwendung eines Funktionsmoduls als C2C-Interface (Steuerungsverbund) bitte den Hinweis zum Parameter C-0-0040 beachten.

Bei fabrikneuen Steuerungen kann dieser Schritt entfallen.

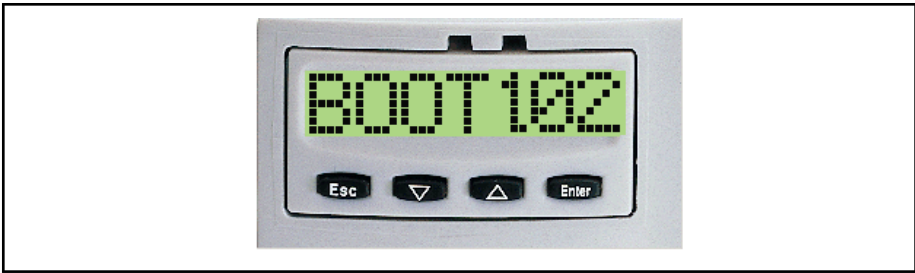


Abb. 3-5: Reboot der Steuerung

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.

3.3.4 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

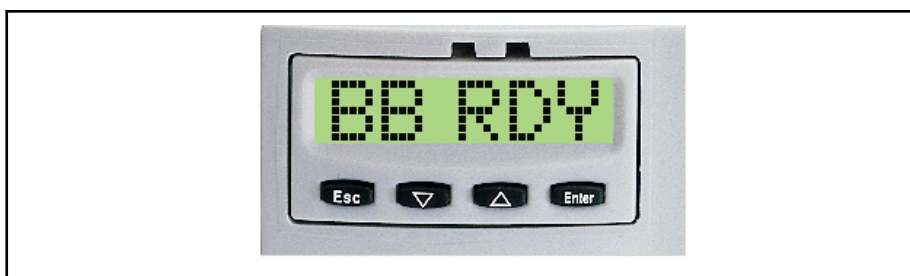
Die IP-Adresse und Subnet-Maske einer Steuerung wird über das Steuerungsdisplay mit seinen vier Bedientasten (siehe [Abb. 3-6 "Display mit vier Bedientasten \(Standard-Anzeige\)" auf Seite 45](#)) eingestellt. Danach kann die Steuerung über das Firmennetz oder über Cross Over-Kabel mit dem PC verbunden werden. Die Cross Over-Verbindung erfordert keine Adressänderung an der Steuerung, lediglich die Programmiergeräteseite muss angepasst werden.



Falls die Steuerung mit dem Firmennetz verbunden wird, sind die Vorgaben des Netzwerkadministrators zu beachten.

In den Zuständen **BB RDY** kann das Lesen und Einstellen der IP-Adresse und der Subnet-Adresse sowie das Ermitteln des aktuellen Firmwarestandes erfolgen.

Inbetriebnahme und Bedienung



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

Abb. 3-6: Display mit vier Bedientasten (Standard-Anzeige)

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

Inbetriebnahme und Bedienung

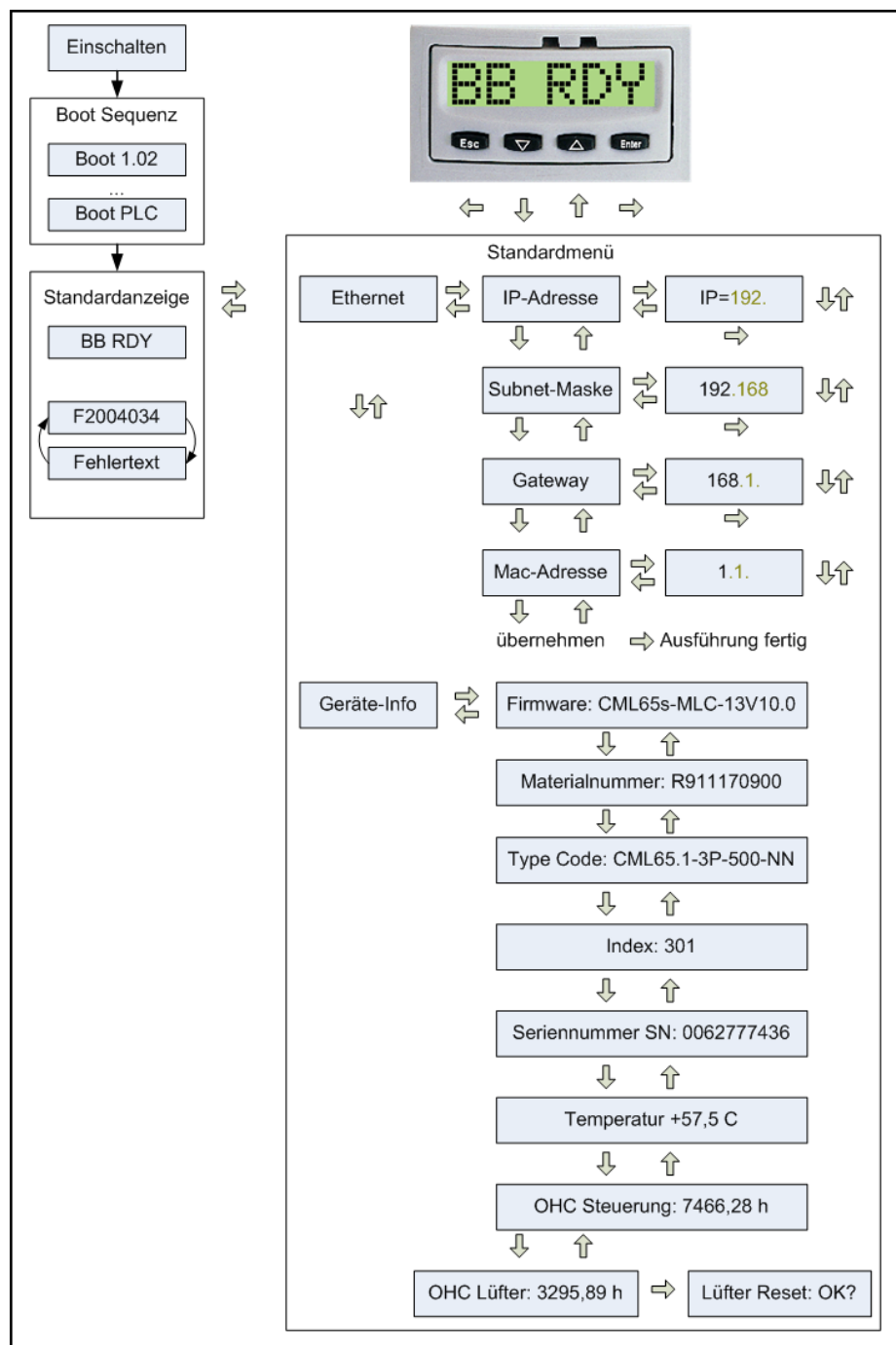


Abb. 3-7: Standard-Menü-Übersicht zur Bedienung von Display und Tastatur

1. Von der Standard-Anzeige **BB RDY** 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

Inbetriebnahme und Bedienung

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.

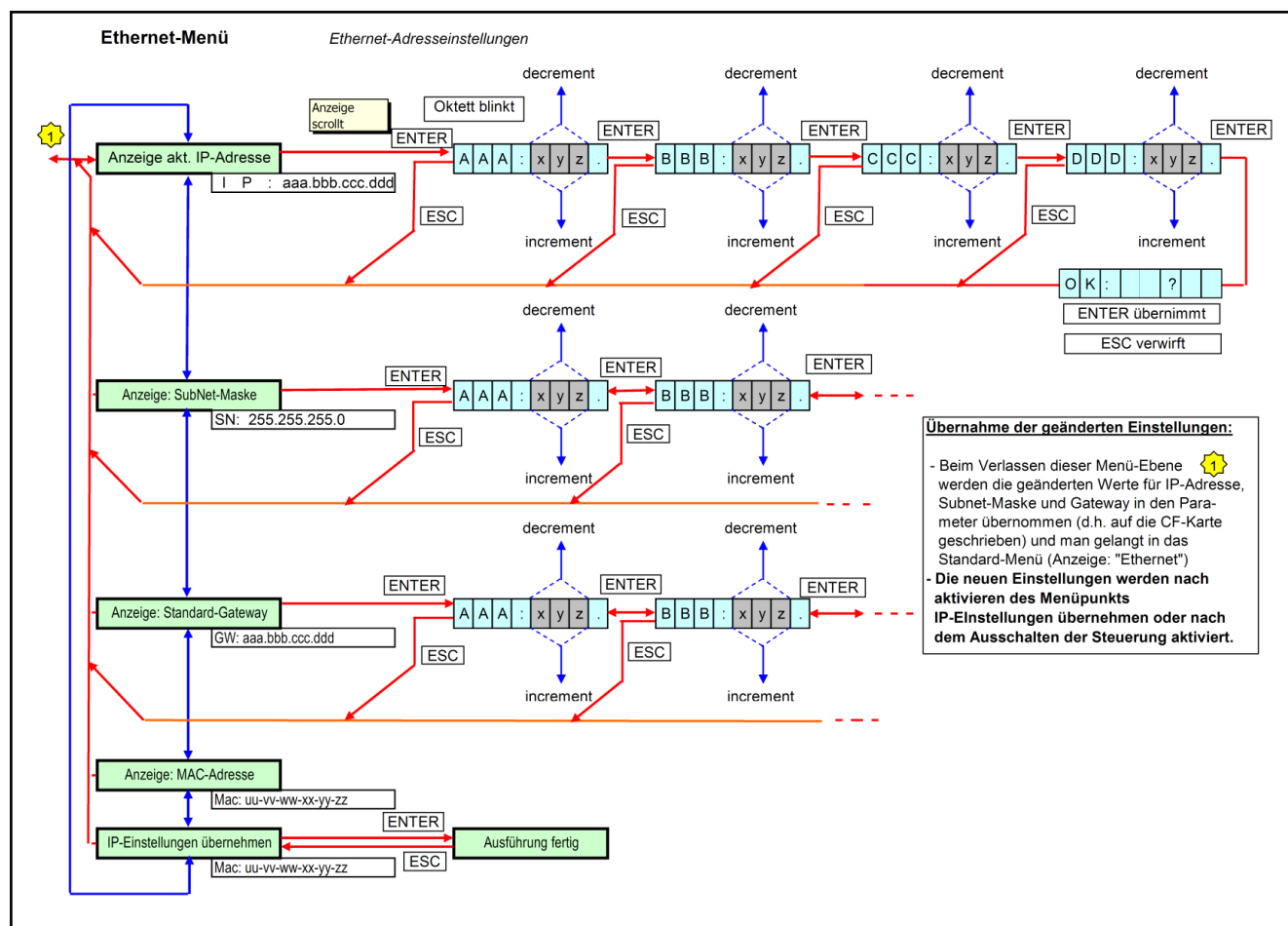


Abb. 3-8: Ethernet-Menü



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

Inbetriebnahme und Bedienung

Netzwerkeinstellungen über die Konfigurationsdatei

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 sie 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.

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 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 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

3.3.5 Zuschalten des Sercos Busses

Die in Abschnitt ["Anschlüsse" auf Seite 40](#) 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.

3.3.6 Hardwaretausch

Ziel Die 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 "Hardware gewechselt; NVRAM wiederhergestellt; A0200017".

Steuerung läuft bis **BB Run**, je nach Einstellung von "C-0-0450, Motion, Hochlauf-Zielmodus".

3.4 Installation und Start von IndraWorks

Installation von "IndraWorks Engineering"

Vor der Erstinbetriebnahme ist das Programmsystem IndraWorks der IndraWorks Engineering-Suite zu installieren.

Nähere Information zur Installation finden Sie in "Rexroth IndraWorks 13VRS Software-Installation" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

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 Bit

Inbetriebnahme und Bedienung

- Windows 7 Professional 64 Bit (empfohlen)

Für große Projekte wird Windows 7 mit 64 Bit empfohlen. Unter diesem Betriebssystem 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 **An-sicht ▶ Startbild**) bietet sich dem Nutzer folgendes Bild:

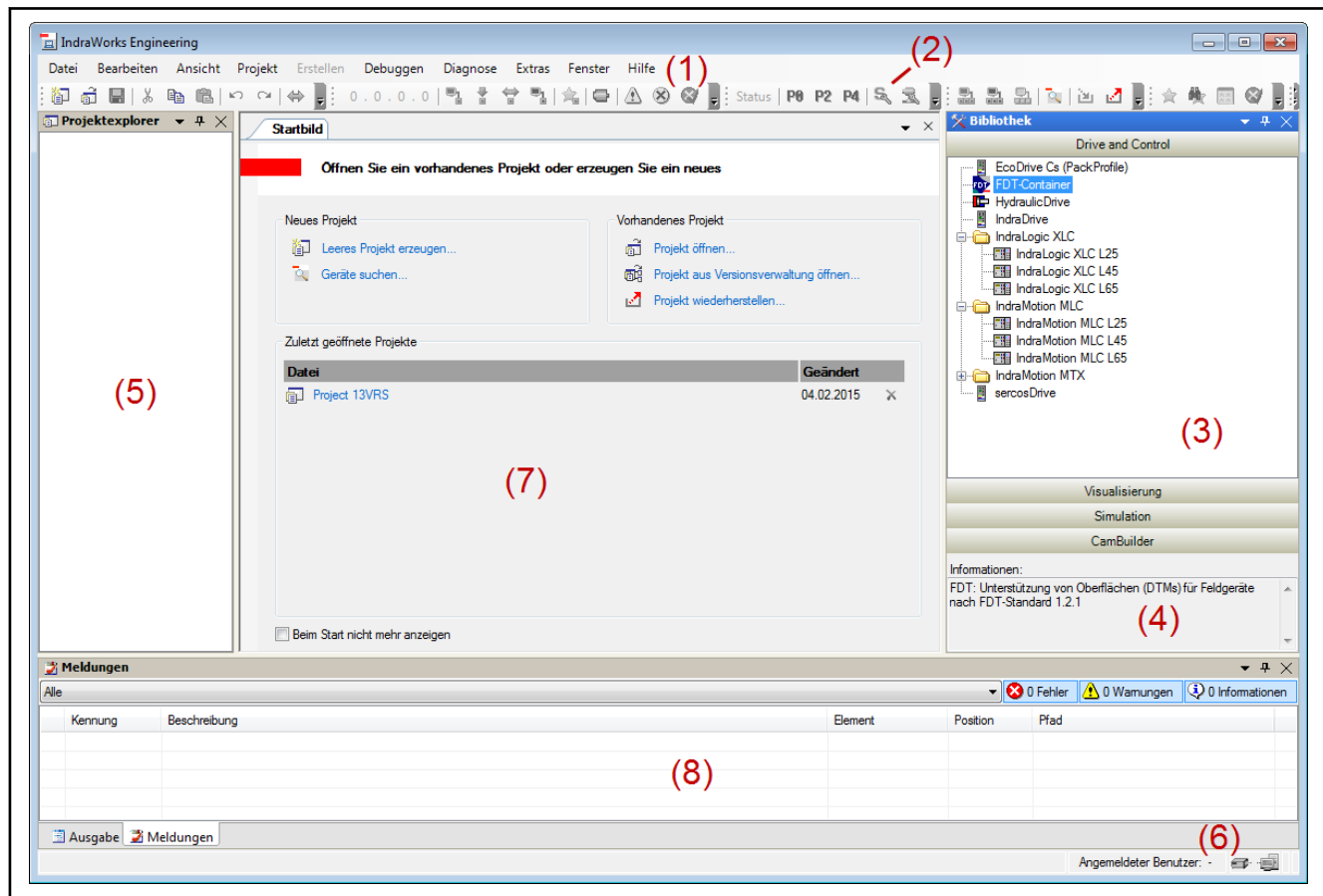


Abb. 3-9: Engineering Suite – Startbild nach dem Erststart

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. Ihre Elemente sind in den folgenden Ordnern abgelegt:

- **Drive and Control:**
 - EcoDrive Cs (PackProfile)
 - FDT-Container
 - HydraulicDrive

- IndraDrive
- IndraLogic XLC
 - IndraLogic XLC L25
 - IndraLogic XLC L45
 - IndraLogic XLC L65
- IndraMotion MLC
 - IndraMotion MLC L25
 - IndraMotion MLC L45
 - IndraMotion MLC L65
- SercosDrive
- usw.
- **Visualisierung:**
 - OEM-Daten
 - VCP/VCH
 - VEH-/VEP
 - VPx/VSx
- **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 IndraMotion MLC- bzw. IndraLogic XLC-Steuerung angelegt ist, erweitert sich die Bibliothek um folgende Gruppen:

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

Das aktuelle Bibliothekselement wird in den Informationen ④ näher beschrieben.

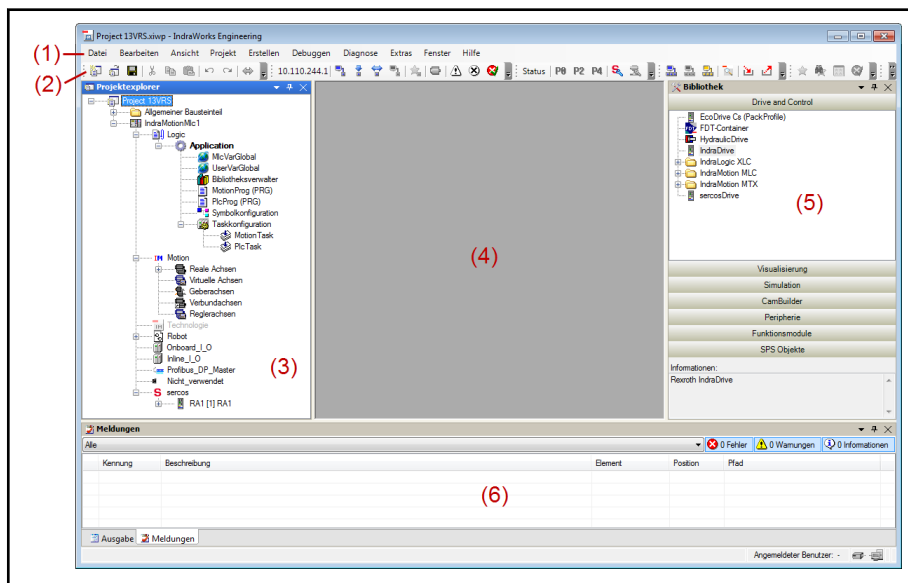
Für den Projektnavigator wird die Fläche ⑤ reserviert. Im Projektnavigator werden die Bibliothekselemente entsprechend den Vorstellungen des Anwenders angeordnet. Die Arbeit mit dem Projektnavigator wird in den Folgekapiteln beschrieben.

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.

3.5 Überblick über die IndraWorks Oberfläche



- ① Menüleiste
- ② Symbolleiste
- ③ Projektexplorer
- ④ Arbeitsbereich und Dokumentenfenster
- ⑤ Gerätebibliotheken
- ⑥ Ausgabefenster

Abb. 3-10: 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.

- Projektexplorer ③** Der Projektexplorer ist voreingestellt links vom Arbeitsbereich. Im Projektexplorer sehen Sie eine strukturierte Darstellung von Projekten und ihren Bestandteilen. Mit der rechten Maustaste können Sie zu jedem Eintrag im Projektexplorer 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).

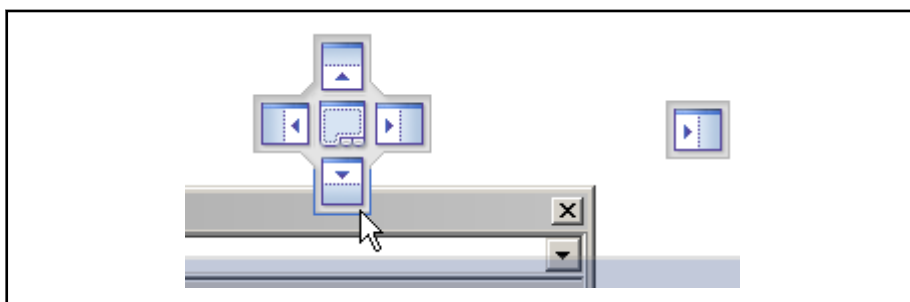


Abb. 3-11: Andockpfeile

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 "Rexroth IndraWorks 13VRS Engineering" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

3.6 Anlegen eines Projektes

Das Anlegen eines neuen Projektes erfolgt über das ["IndraWorks - Startbild"](#) auf Seite 50 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 13VRS Engineering", Kapitel "Arbeiten mit IndraWorks ⇒ Kompatibilitätsmodus", siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24.

Über das nachfolgende Dialogfenster kann der Anwender den Namen des Projektes, das Ablageverzeichnis und die Projektsprache bestimmen.

Inbetriebnahme und Bedienung

Über diese Fenster ist auch möglich, die Schriftarten für das Projekt vorzugeben.

Folgende Schriftarten sind als Standard voreingestellt:

- Proportionalschrift: Arial
- Nichtproportionalschrift: Courier New

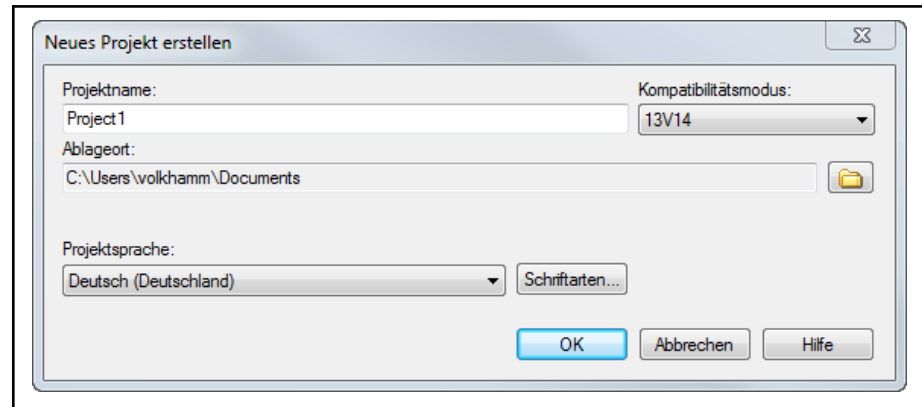


Abb. 3-12: Anlegen eines neuen Projektes – Vergabe des Namens



Mit der Vergabe des Projektnamens wird gleichzeitig der Name des Dateiordners vergeben.

Der vorgeschlagene Standardname kann vom Anwender ersetzt werden.

Kontextmenü zum Projekt

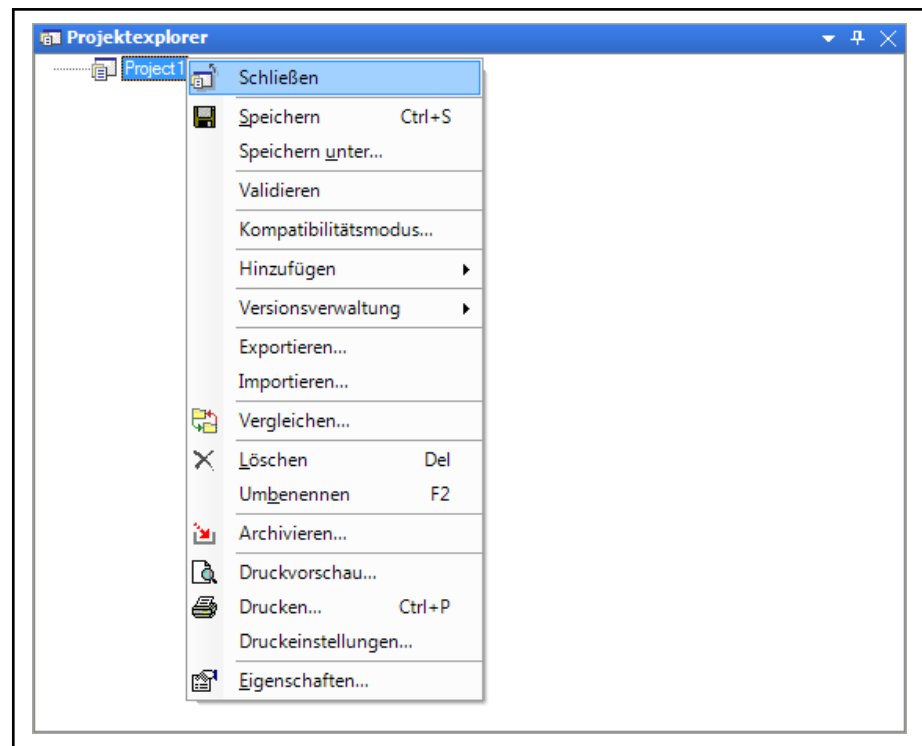


Abb. 3-13: Kontextmenü zu einem leeren Projekt

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

Inbetriebnahme und Bedienung

- **Speichern** - der aktuelle Zustand des Projektes wird manuell ausgelöst gespeichert
- **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 432](#)
- **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. 4.5 "Versionsverwaltung der Steuerung" auf Seite 189](#)
- **Exportieren...** - Elemente aus dem aktuellen Projekt in eine Datei speichern, siehe [Kap. 4.4.13 "Exportieren" auf Seite 178](#)
- **Importieren...** - Elemente ins aktuelle Projekt aus einer Datei importieren, siehe [Kap. 4.4.14 "Importieren" auf Seite 179](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.15 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 181](#)
- **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. 4.6 "Komplettssicherung von Daten" auf Seite 190](#)
- **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**, **Offline-Parametrierung starten**).



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 "Rexroth IndraWorks 13VRS CamBuilder" in [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#).

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 [Kap. 3.7 "Anlegen einer Steuerung" auf Seite 56](#))

Inbetriebnahme und Bedienung

- 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. 6.3.2 "Anlegen einer virtuellen Achse \(virtuelle Leitachse\)"](#) auf Seite 258)

3.7 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.

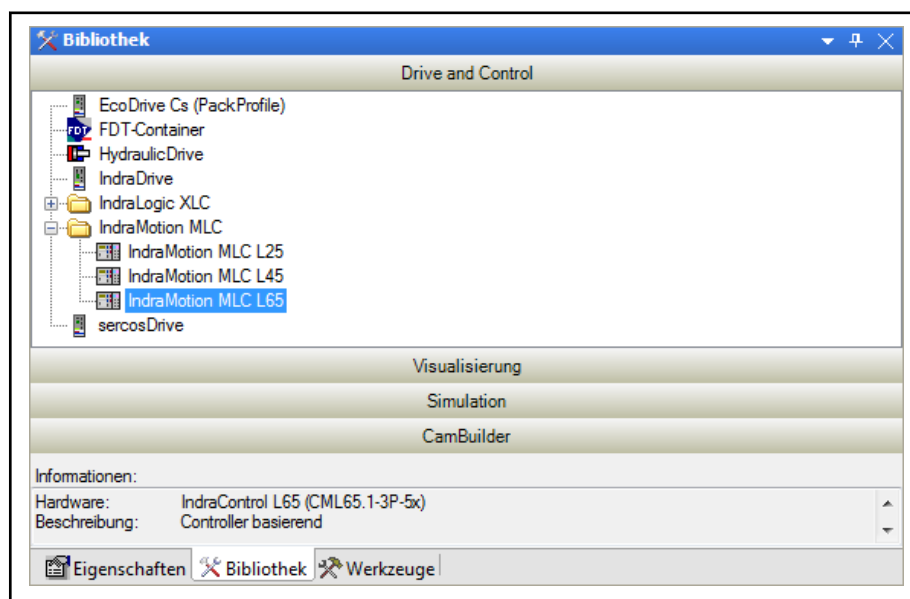


Abb. 3-14: Anlegen der Steuerung (im Beispiel IndraMotion MLC L65) – Ziehen aus der Bibliothek



Abb. 3-15: 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.

Inbetriebnahme und Bedienung

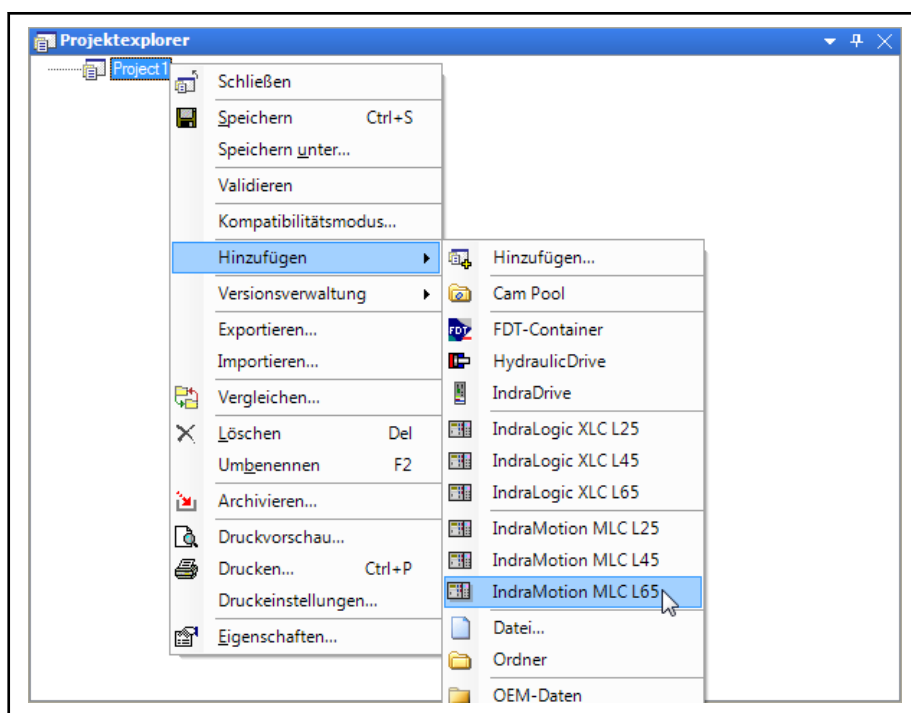


Abb. 3-16: Anlegen einer IndraMotion MLC im Projekt

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.

Dialoge zum Anlegen der Steuerung

Das Anlegen einer Steuerung wird durch einen Wizard mit drei Dialogfenstern unterstützt.

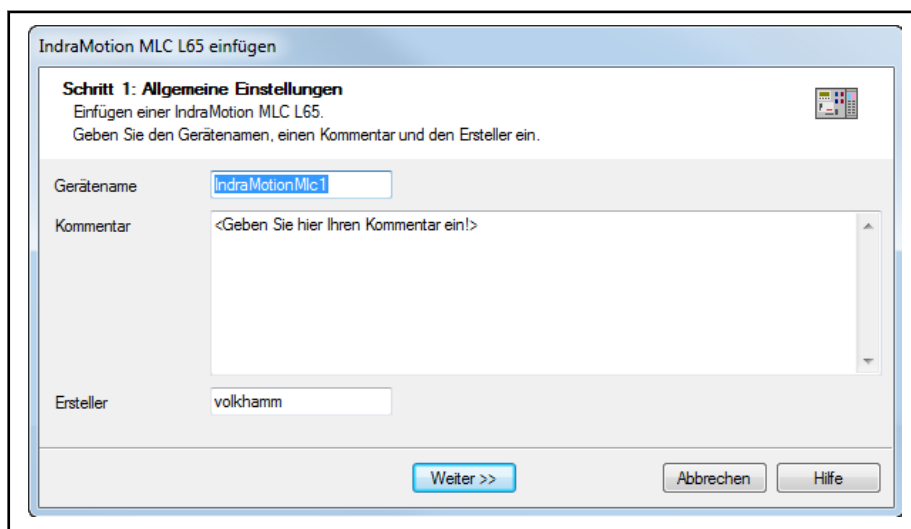


Abb. 3-17: Anlegen einer Steuerung – Allgemeine Einstellungen

Im Schritt "Allgemeine Einstellungen" werden Geräte-Name, ein Kommentar zu diesem Gerät und der Ersteller eingegeben.

Sie können die voreingestellten Werte übernehmen oder die Werte ändern. Ein Kommentar ist optional; dieser Kommentar wird später als Tooltip im Projektexplorer angezeigt.

Der Erstellernamen wird von Ihrem Windows-Login abgeleitet.

Inbetriebnahme und Bedienung

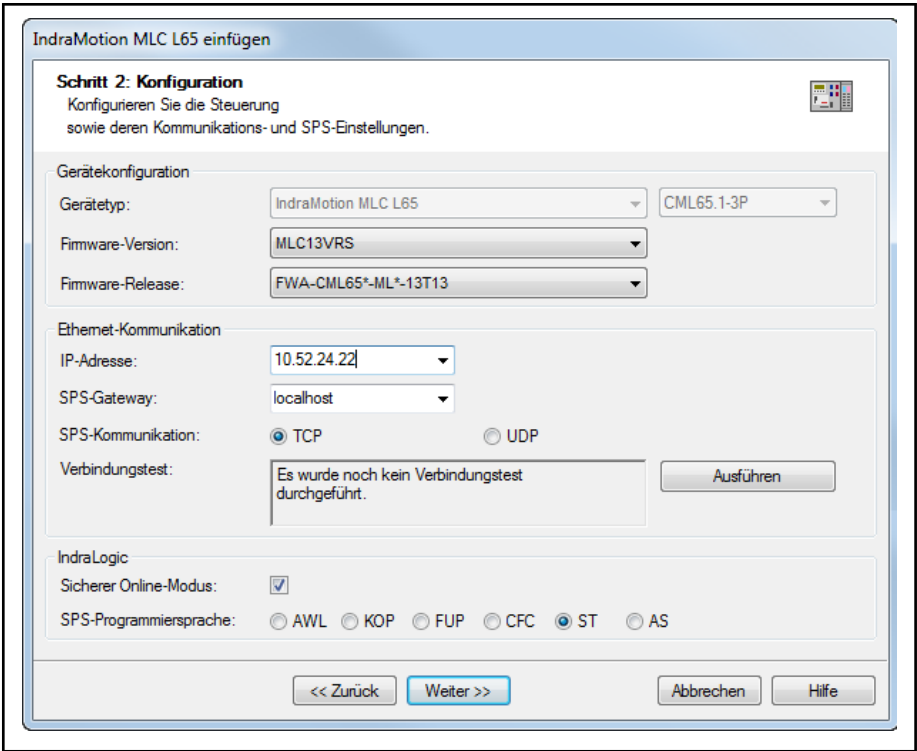


Abb. 3-18: Anlegen einer Steuerung (im Beispiel IndraMotion MLC L65) – Konfiguration

Gerätetyp Der "Gerätetyp" zeigt das System und die Hardware der neu anzulegenden Steuerung an. Gibt es für ein System mehrere Hardwarevarianten so ist die entsprechende 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
CML25.1-3N	L25	x	-
CML45.1-3P	L45	x	x
CML65.1-3P	L65	x	x

Tab. 3-3: Hardwarevarianten der IndraMotion MLC

Die gewählte Hardware-Plattform kann zu einem späteren Zeitpunkt über den Eigenschaften-Dialog des Gerätes geändert werden (Aufruf über das Kontextmenü des Gerätes). Siehe dazu [Kap. 4.4.19 "Steuerungseigenschaften" auf Seite 187](#).

Firmware-Version Die Firmware-Version entspricht in der Regel der Version der IndraWorks-Suite.

Firmware-Release Das Firmware-Release gibt den Firmwarestand innerhalb der Version an.

Der 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 13VRS Engineering", Kapitel "Arbeiten mit IndraWorks ⇒ Kompatibilitätsmodus", siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#).

IP-Adresse Im Schritt "Konfiguration" **muss** die IP-Adresse der Steuerung eingestellt werden, andernfalls ist keine Kommunikation mit der Steuerung möglich.

Inbetriebnahme und Bedienung

Die IP-Adresse entspricht dem in Abschnitt [Kap. 3.3.4 "Einstellen der IP-Adresse"](#) auf Seite 44 eingestellten Wert.

SPS-Gateway Das SPS-Gateway befindet sich in der Regel auf demselben Rechner auf dem IndraWorks läuft. Diese Einstellung muss deshalb normalerweise nicht geändert werden.

SPS-Kommunikation Ab der Version 13VRS 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 zwingend für SafeLogic aufgrund von internen Routingfunktionen benötigt.

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.

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.

SPS-Programmiersprache Die SPS-Programmiersprache legt nur die Sprache für die automatisch angelegten Standard-Programme "MotionProg" und "PlcProg" fest. Für neue Programme (PRG) kann die Programmiersprache beim Anlegen des Programmes ausgewählt werden.

Im dritten Dialog des Wizards sind gewünschte Funktionsmodule in der tatsächlichen Reihenfolge voreinzustellen, sowie die Verwendung der Onboard-Schnittstellen Profibus DP und Ethernet-IP Slave festzulegen.

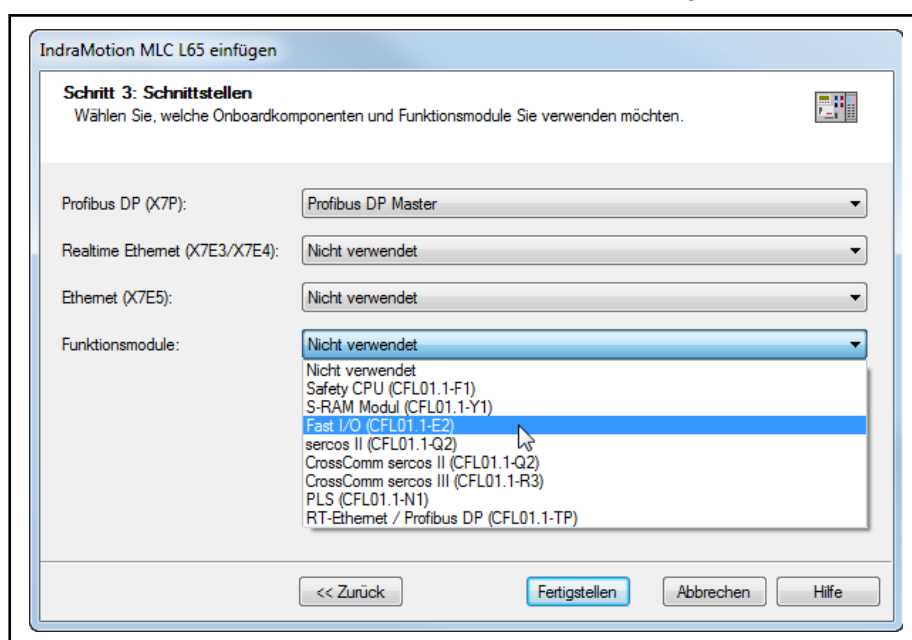


Abb. 3-19: Anlegen einer Steuerung (im Beispiel IndraMotion MLC L65) – Angabe der angeschlossenen Funktionsmodule, hier Fast I/O (CFL01.1-E2)

Inbetriebnahme und Bedienung



Die Eingabe eines Funktionsmoduls bei der IndraMotion MLC Lxx ist auch dann möglich, wenn das Funktionsmodul noch nicht an der Steuerung angeschlossen ist.

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

Ein nachträglich angeschlossenes Modul wird beim nächsten Steuerungshochlauf erkannt.

Klicken Sie dann auf **Fertigstellen**.

Im Hintergrund wird in der nun folgenden Wartezeit automatisch das zum Projekt gehörende SPS-Programm angelegt.

Damit ist dem aktuellen Projekt das Gerät (im Beispiel "Mlc1") hinzugefügt.

Übersicht im Projektnavigator

Die Projektstruktur wird in [Kap. 4.1 "Struktur eines Projekts" auf Seite 93](#) erläutert.

Kontextmenü

Die Projektstruktur wird in [Kap. 4.4 "Steuerung – Kontextmenü" auf Seite 119](#) erläutert.

3.8 Anlegen eines Funktionsmoduls

Um die Funktionalität der Steuerung zu erweitern, können auf der linken Seite bis zu vier (bei einer IndraMotion MLC L25 bis zu zwei) 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 das Funktionsmodul 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.

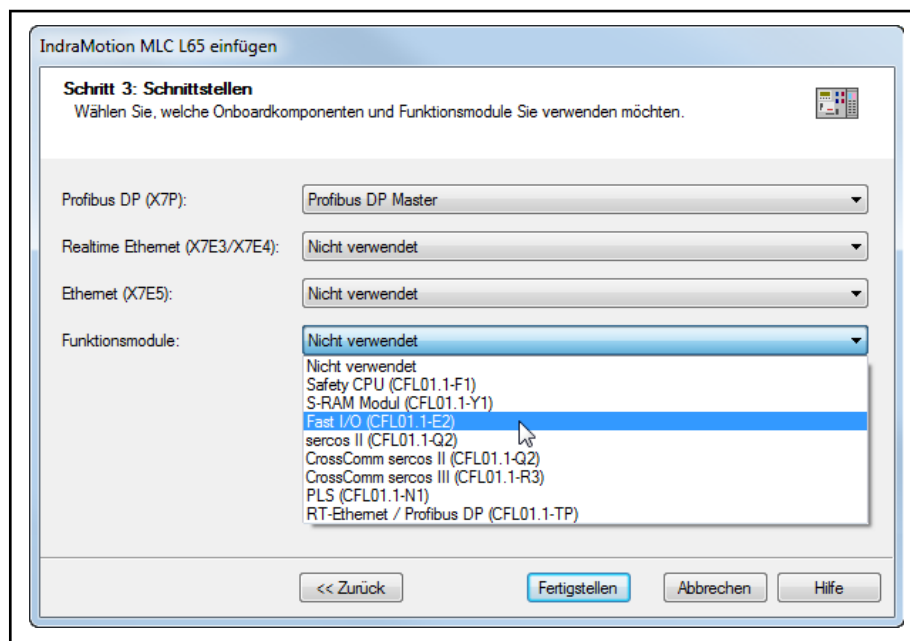


Abb. 3-20: Einfügen eines Fast I/O-Funktionsmoduls über den Wizard (hier am Beispiel einer IndraMotion MLC)

Nachträgliches Einfügen eines Moduls zu einer bereits konfigurierten Steuerung

Nachträglich anzuschließende Funktionsmodule können über den Eigenschaftendialog der Steuerung, über das Kontextmenü **Hinzufügen** der Steue-

Inbetriebnahme und Bedienung

rung 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

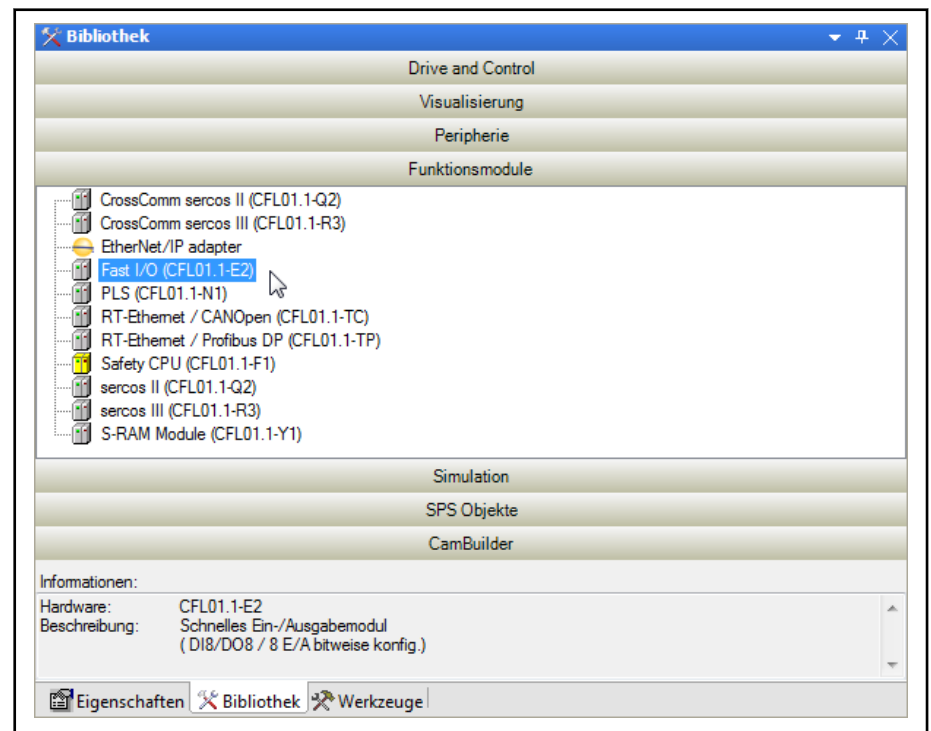


Abb. 3-21: Ziehen eines Moduls aus der Bibliothek

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

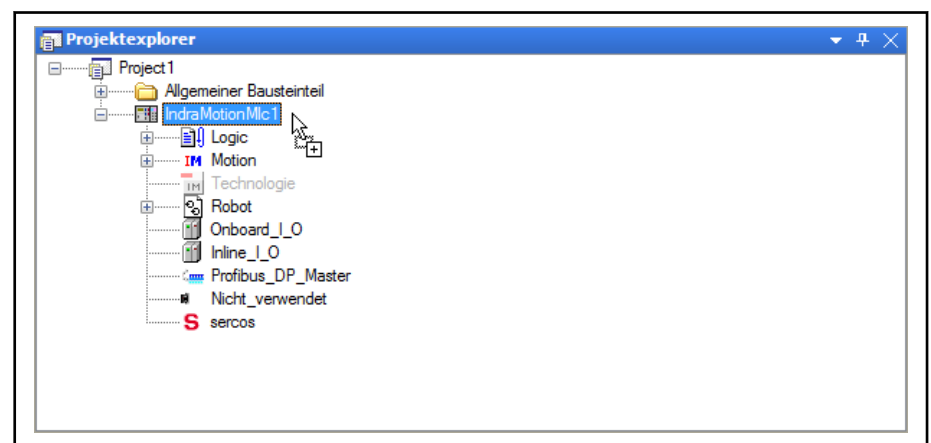


Abb. 3-22: Einfügen eines Moduls



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), muss anschließend noch über entsprechende Dialoge konfiguriert werden.

Inbetriebnahme und Bedienung

Die z. Zt. für die IndraMotion MLC verfügbaren Funktionsmodule und ihre Funktion sowie die Projektierung sind beschrieben in "Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

3.9 I/O und Feldbusse

3.9.1 Anlegen von Onboard I/O

Die IndraMotion MLC L45 und IndraMotion MLC L65 stellt dem Anwender je 1 Byte (schnelle) Ein-/Ausgänge zur Verfügung. Auf der IndraMotion MLC L25 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 (Onboard I/O)" im Projektnavigator.

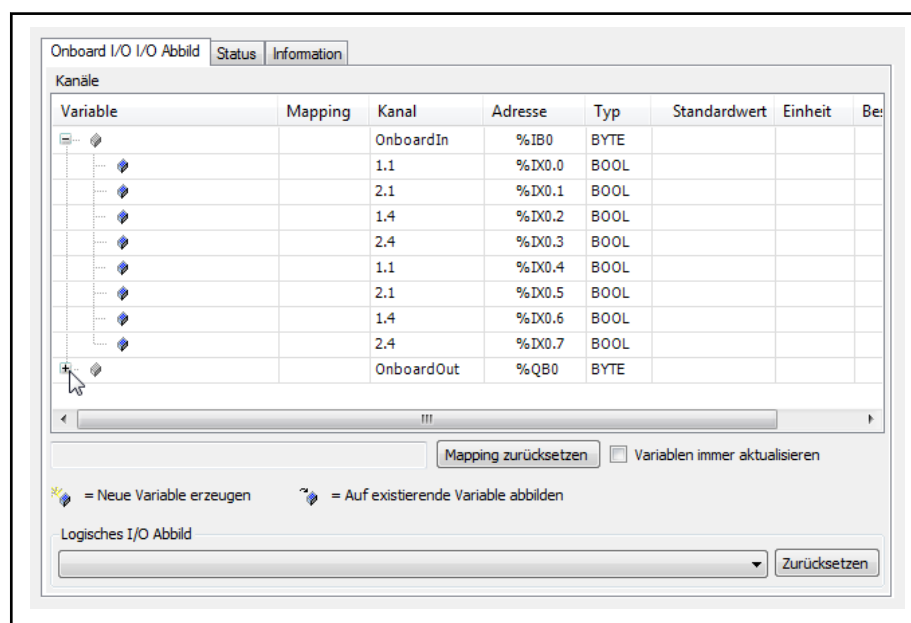


Abb. 3-23: Anlegen von Local I/O – Deklaration der Ein- und Ausgänge

Die Startadressen für das Eingangs- und das Ausgangsbyte werden automatisch vergeben, können jedoch vom Anwender nachträglich verändert werden (siehe [Abb. 3-31 "Kennzeichnung einer fest vergebenen Adresse"](#) auf Seite 67).



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.

Inbetriebnahme und Bedienung

Register "Onboard I/O I/O 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 Byteadresse 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. 3-24: 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.

Inbetriebnahme und Bedienung

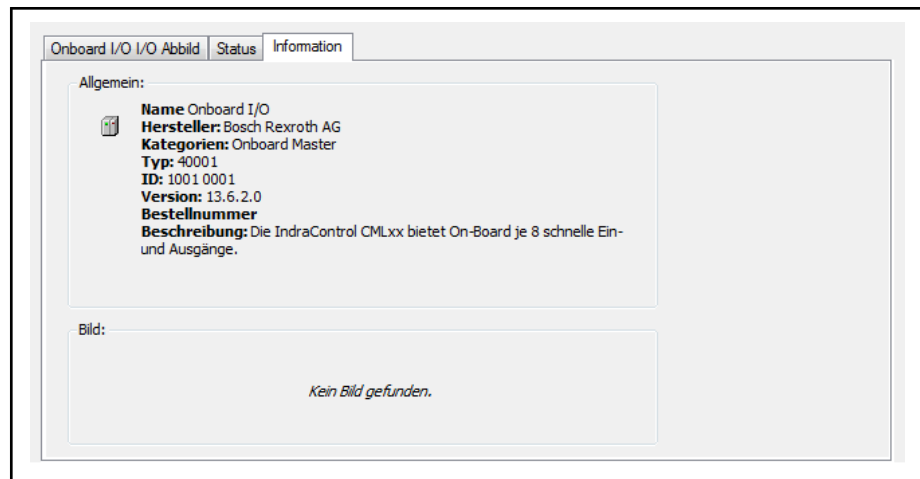


Abb. 3-25: Arbeitsbereich Onboard-Information

Dieser Unterdialog des Geräte-Dialogs (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
- Version
- Bestellnummer
- Beschreibung
- ggf. Bild

3.9.2 Anlegen von Inline I/O

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

Details siehe "Rexroth IndraControl L45/L65/L85 Steuerung" in [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24.



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.

Inbetriebnahme und Bedienung

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.

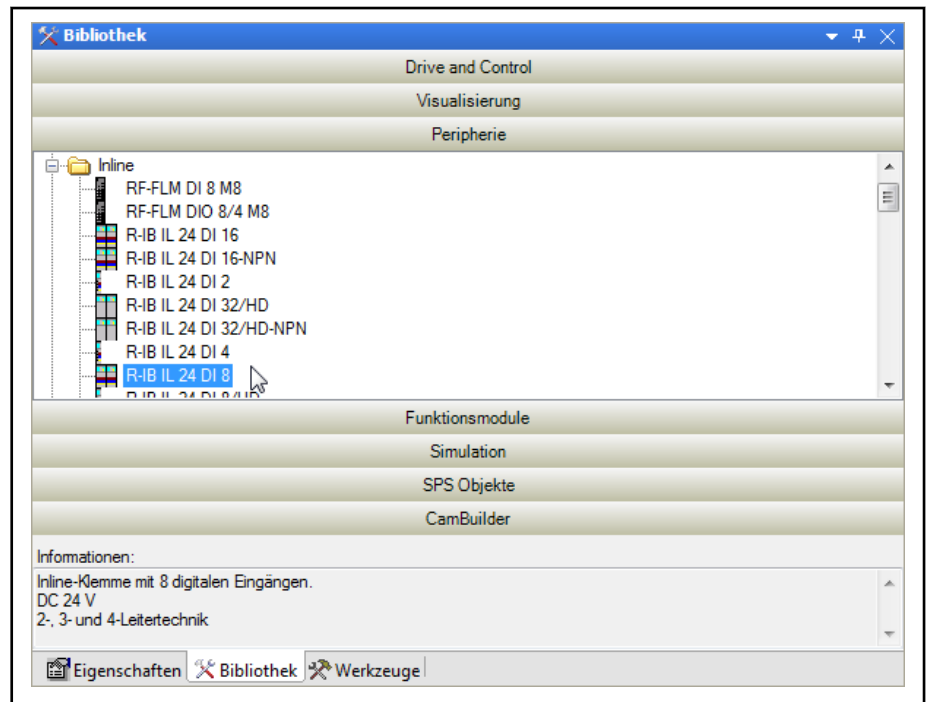


Abb. 3-26: Anlegen von Inline I/O – Auswahl und Ziehen des Moduls aus der Bibliothek

Das jeweilige Inline-Modul wird zum Projektnavigator gezogen und auf dem Ordner "Inline_IO (Inline I/O)" fallen gelassen.



Die Reihenfolge der Montage ist beim Anlegen zu beachten!

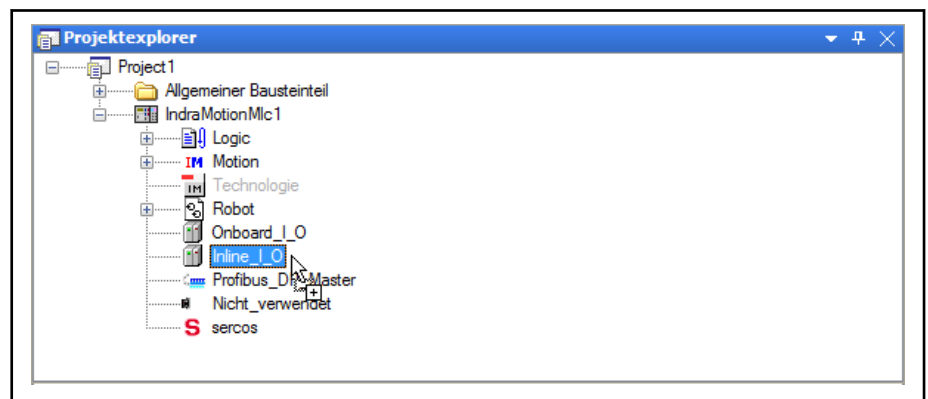


Abb. 3-27: Anlegen von Inline I/O – Fallenlassen im Projektnavigator bzw.

Inbetriebnahme und Bedienung

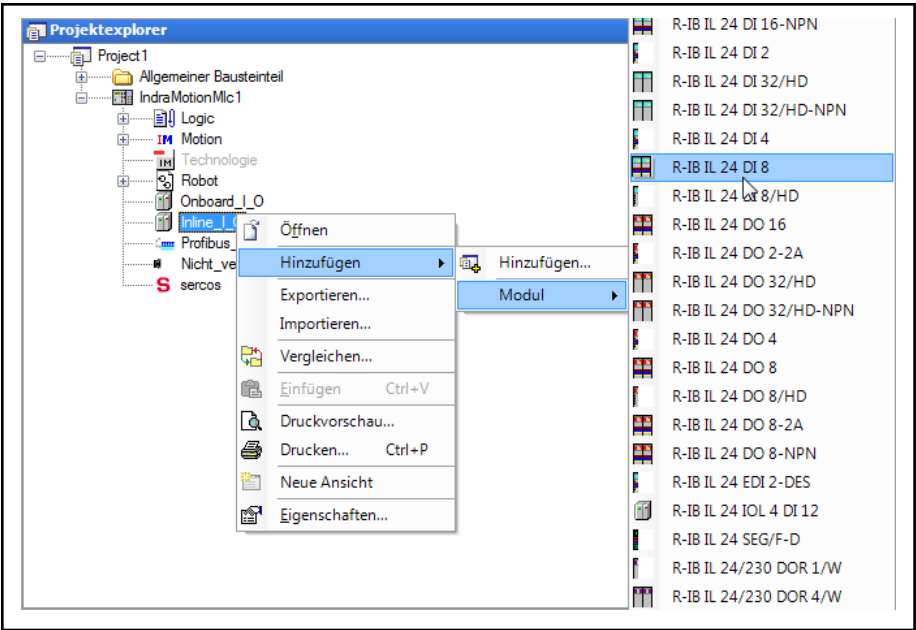


Abb. 3-28: Anlegen von Inline I/O – Auswahl über das Kontextmenü

Einstellungen

Passend zum jeweiligen Modul können die erforderlichen Moduleinstellungen vorgenommen werden.

Doppelklicken Sie im Projektexplorer auf das gewünschte Inline-Modul.

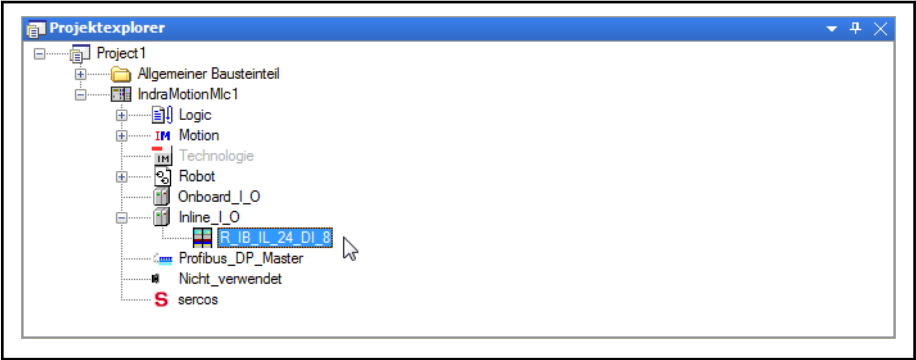


Abb. 3-29: Inline IO-Modul im Projektexplorer

Dadurch öffnet sich im Arbeitsbereich das Fenster "Inline-Modul I/O Abbild":

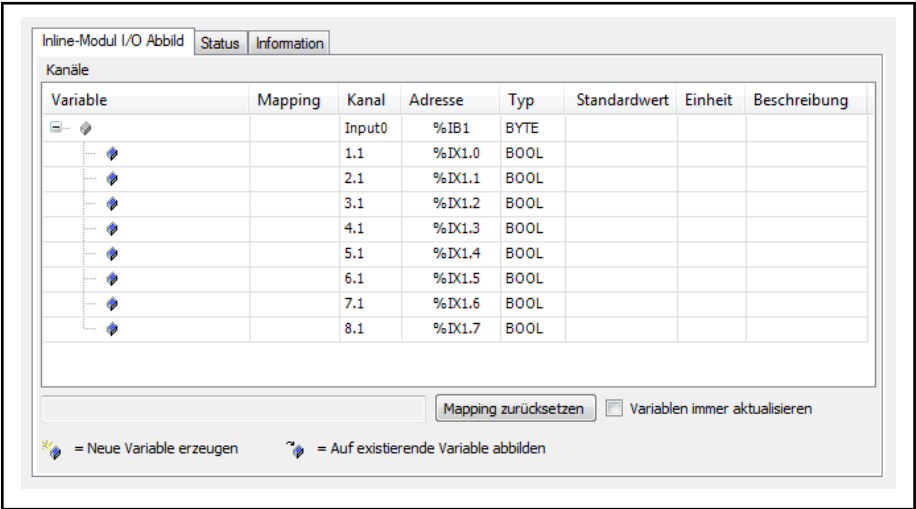


Abb. 3-30: Arbeitsbereich Inline-Modul I/O Abbild

Inbetriebnahme und Bedienung

Register "Inline-Modul I/O 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. %IB100). 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.

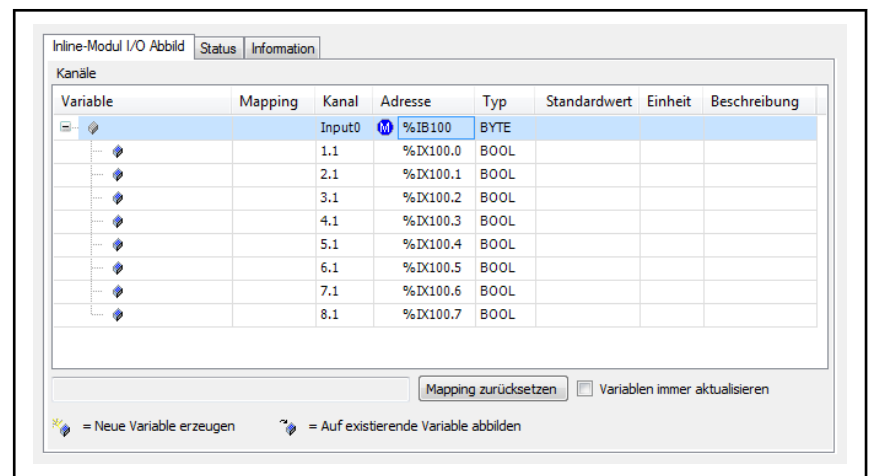


Abb. 3-31: Kennzeichnung einer fest vergebenen Adresse

- **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

Inbetriebnahme und Bedienung

- **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.

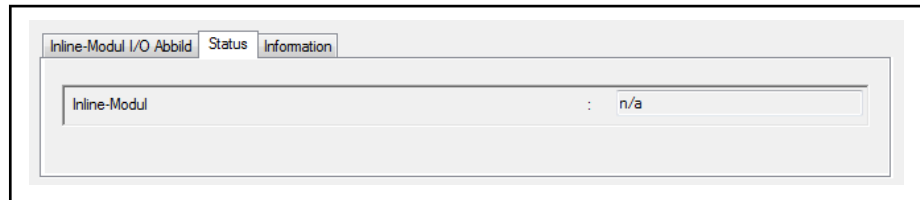


Abb. 3-32: Arbeitsbereich Inline-Status

- 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.

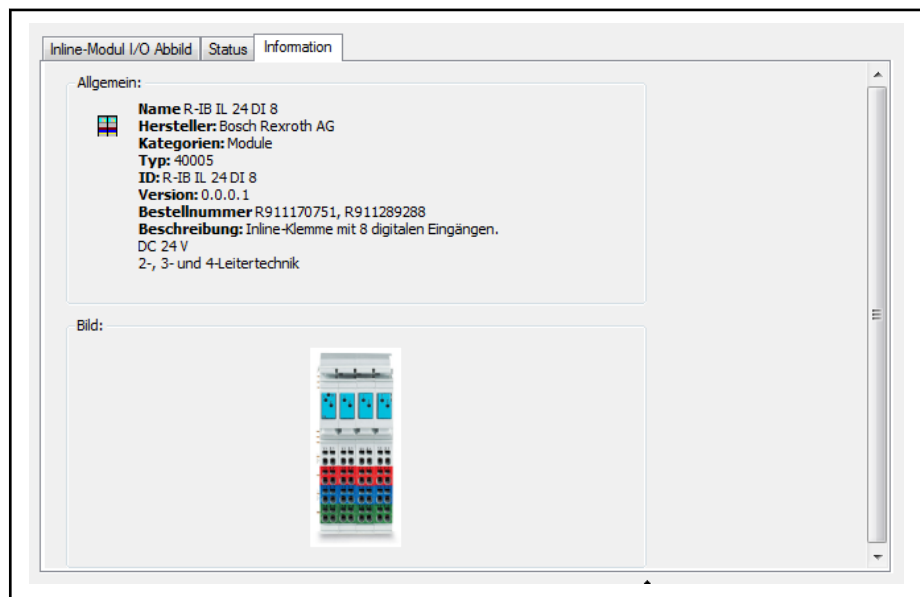


Abb. 3-33: Arbeitsbereich Inline-Information

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
- Version
- Bestellnummer
- Beschreibung
- ggf. Abbildung

Aktivieren/Deaktivieren von Modulen über den Projekt-Explorer

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.

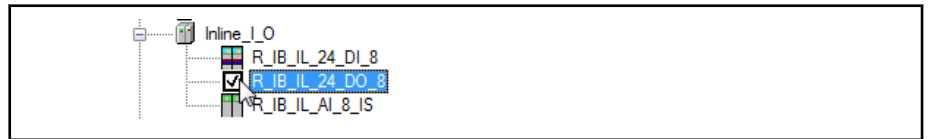


Abb. 3-34: An-/Abwählen eines Inline-Moduls

Wird ein neues Inline-Modul angelegt, ist das Modul per Voreinstellung aktiv. Beim Laden der Konfiguration werden alle aktiven Inline-Module berücksichtigt. Eventuell passiv geschaltete Inline-Module werden ignoriert.

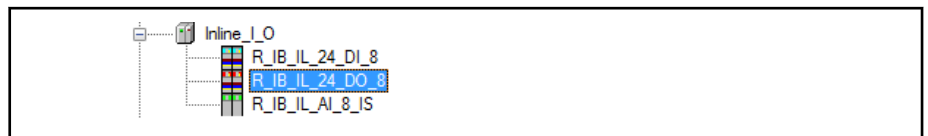


Abb. 3-35: Aktiver Zustand eines Inline-Moduls



Abb. 3-36: 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 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**

Inbetriebnahme und Bedienung

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
```

```
;-----
```

3.9.3 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. 3.7 "Anlegen einer Steuerung" auf Seite 56](#)) 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 werden. In der weiteren Beschreibung beschränken wir uns allerdings auf das Konfigurieren und Anlegen eines Masters und seiner Slaves.

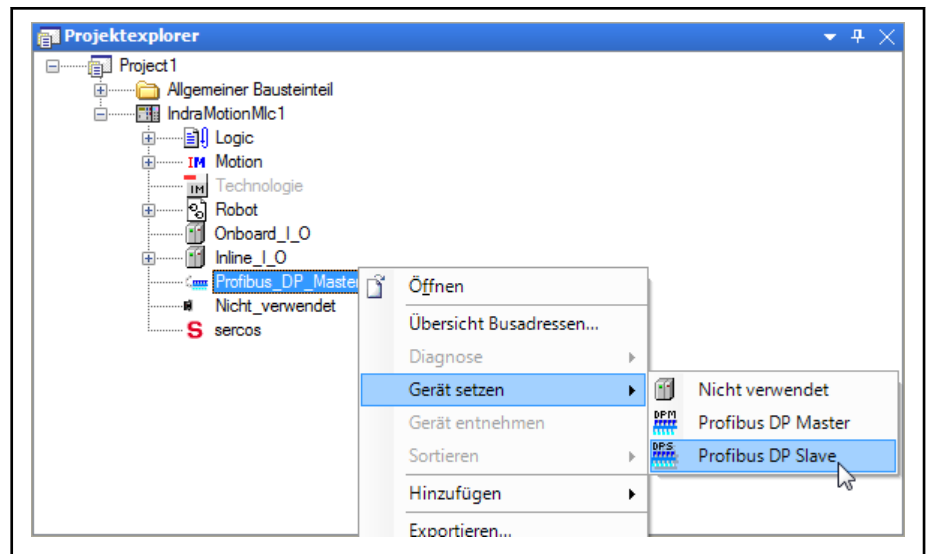


Abb. 3-37: Profibus-Knoten als Slave umkonfigurieren

Konfiguration des Profibus-DP-Master und -Slave

Die Konfiguration des Profibus-DP-Master und -Slave ist in "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Feldbusse" beschrieben (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

3.9.4 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 Gerätebeschreibungsdateien auf dem lokalen System installiert wurden. Die Signale der Feldgeräte werden zyklisch in die SPS eingelesen, dort 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 "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Feldbusse" beschrieben (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

3.9.5 Anlegen von Sercos III I/O

Der Sercos III Master hat folgende Funktionsmerkmale:

- Unterstützung von bis zu 99 Sercos III I/O-Teilnehmern (32 bei L25)

Inbetriebnahme und Bedienung

- 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. Eine Steuerung bzw. Anzeigen über diese I/O ist dann nicht mehr möglich.

Konfiguration des Sercos III Master und Slaves

Die Konfiguration des Sercos III Master und Slaves ist in "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Feldbusse" beschrieben (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

Hardwaretausch Sercos III IO-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 IndraMotion MLC den Fehler F0140001 "Antriebssollkonfiguration 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: Mit dem IndraMotion Service Tool.

Nach dem Gerätetausch meldet die IndraMotion MLC den Fehler F0140001 "Antriebssollkonfiguration fehlerhaft". Zum Setzen der Sercos Adresse sind die folgenden Schritte durchzuführen:

1. Im IndraMotion Service Tool einloggen (Rechte zum Parameter ändern sind erforderlich).
2. Im Navigationsbaum Diagnose -> "Steuerungsname" wählen und den Steuerungsmodus 2 prüfen. Die folgenden Schritte müssen im Parametriermodus P2 ausgeführt werden.
3. Im Navigationsbaum Daten -> Parameter -> C Parameter anwählen.
4. Im Feld IDN den Parameter C-0-0510 (Adresskonfiguration) eingeben und <RETURN> drücken.

Inbetriebnahme und Bedienung

5. Es wird die Liste der gefundenen Sercos Geräte nach der Topologieadresse angezeigt. Die Topologieadressen werden nach der Reihenfolge der Verdrahtung ausgehend von X7E1 der IndraMotion MLC ausgegeben (auch bei Ringverdrahtung). Bei an X7E2 der IndraMotion MLC angeschlossenen Geräten wird zuerst das letzte Gerät der Linie eingetragen.
6. 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.
7. 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_TechInterface 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 "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:
```

Inbetriebnahme und Bedienung

```

// 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 hier in „arSERCOS_Adr“ fest vordefiniert. Es sind in diesem Beispiel die Geräte mit Adressen 1, 65 und 66 projektiert und in dieser Reihenfolge an X7E1 der IndraMotion MLC angeschlossen (bzw. bei Ringverdrahtung beginnend von X7E1 ausgehend). Sind die Geräte an X7E2 angeschlossen, muss die Reihenfolge umgekehrt werden [66, 65, 1], wenn Adresse 1 direkt an 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 "Antriebssollkonfiguration 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 "Adresskonfiguration" und das Rückschreiben der Konfiguration in diesen Parameter dargestellt:

Programm:

Global variables

Inbetriebnahme und Bedienung

```
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
    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
    // Confirmation 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
    // Confirmation 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"
```

Inbetriebnahme und Bedienung

```

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.

3.10 IP-Kommunikation

3.10.1 Überblick

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

Inbetriebnahme und Bedienung

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 "Rexroth IndraWorks 13VRS Feldbusse" in Kapitel "TCP/IP- und UDP-Kommunikation über Feldbusschnittstelle", siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#))
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. Leitachspalten austauschen

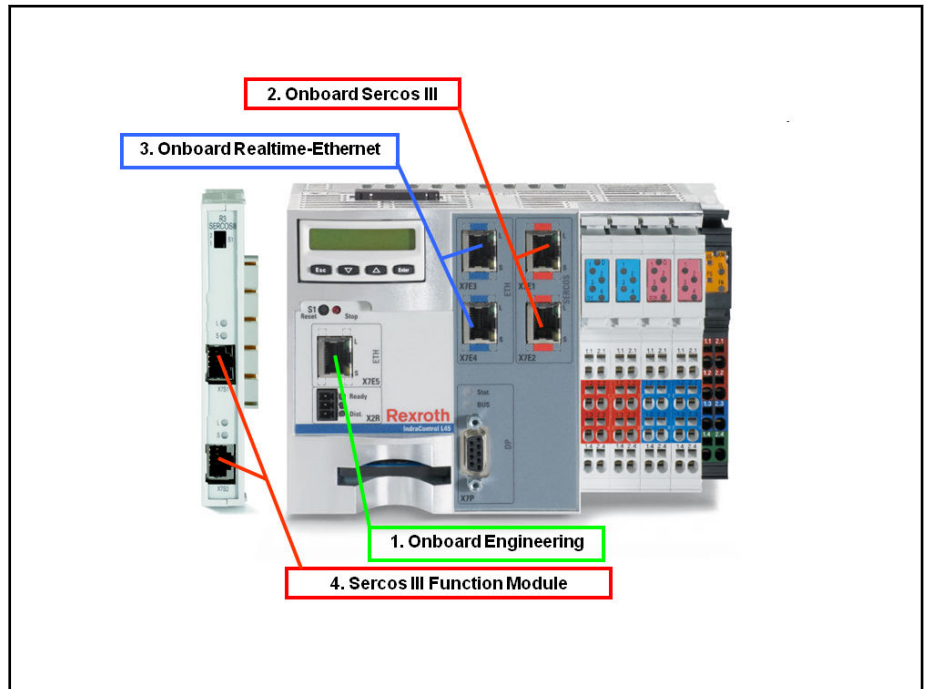


Abb. 3-38: Ethernet-Schnittstellen

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 Defaulteinstellung 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

3.10.2 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.

Inbetriebnahme und Bedienung

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/Routing

Unter Routing wird ein IP-Weiterleitungsverfahren bezeichnet. Ein Router besteht aus mehreren Netzwerkschnittstellen, die auch logisch jeweils eine eigene IP-Adresse besitzen. Im Gegensatz zur Bridge analysiert der Router die ankommenden Datenpakete nach ihrer IP-Zieladresse und leitet die 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

3.10.3 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). Anwenderseitig sind lediglich folgende Einstellungen notwendig:
 - Adressen der Sercos Antriebe und Sercos I/O
 - Steuerungsnummer (C-0-0031)

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		

Bridge
IP = 172.31.254.254

sercos
the automation bus

Engineering Interface
IP-Adresse = C-0-0200

Sercos Antriebe + E/A
IP = 172.31.254.<Sercos Adresse>

Antriebe

E/A

Abb. 3-39: IP-Einstellungen mit der Defaultkonfiguration und C-0-0031=0

Inbetriebnahme und Bedienung

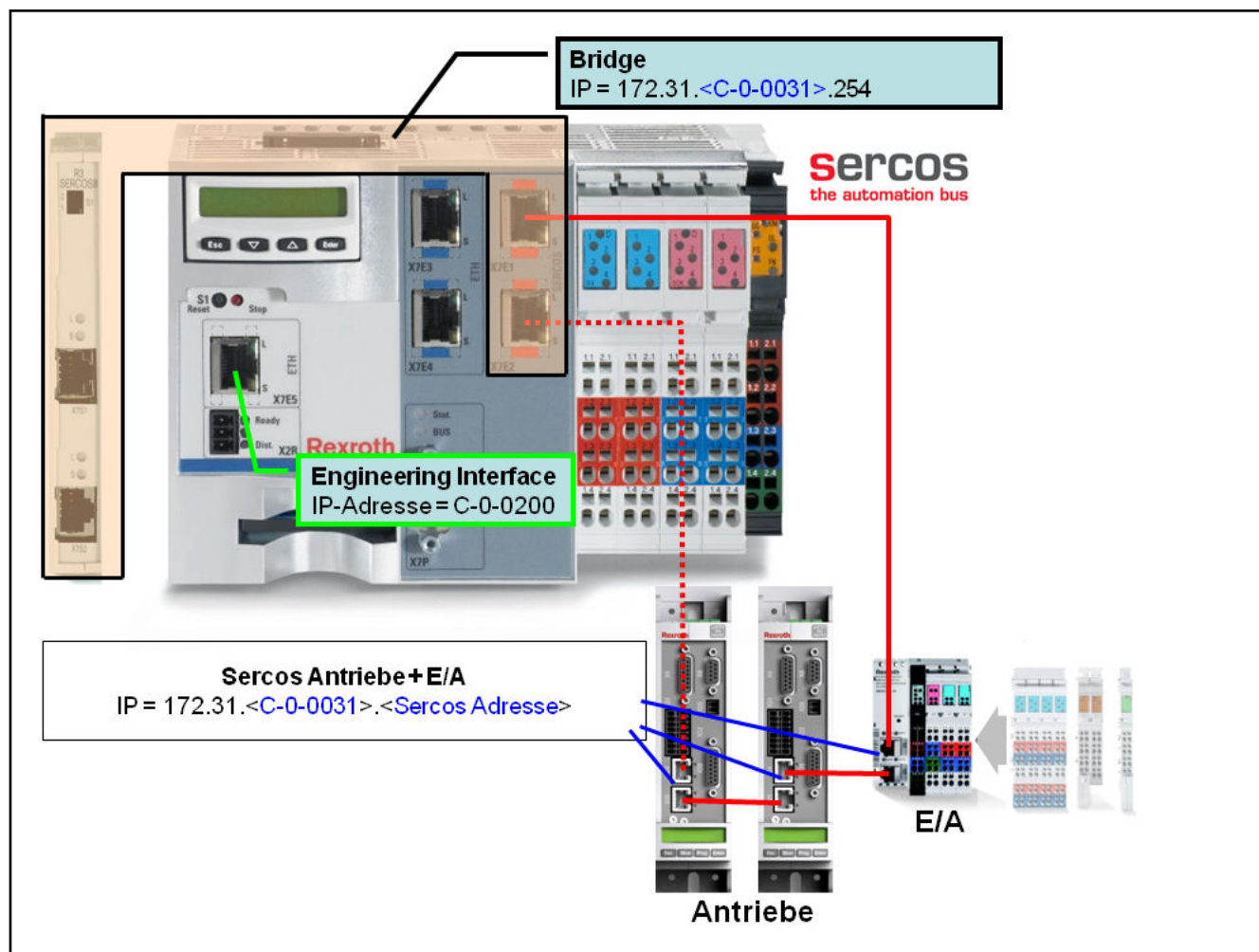


Abb. 3-40: IP-Einstellungen mit der Defaultkonfiguration und C-0-0031 > 0

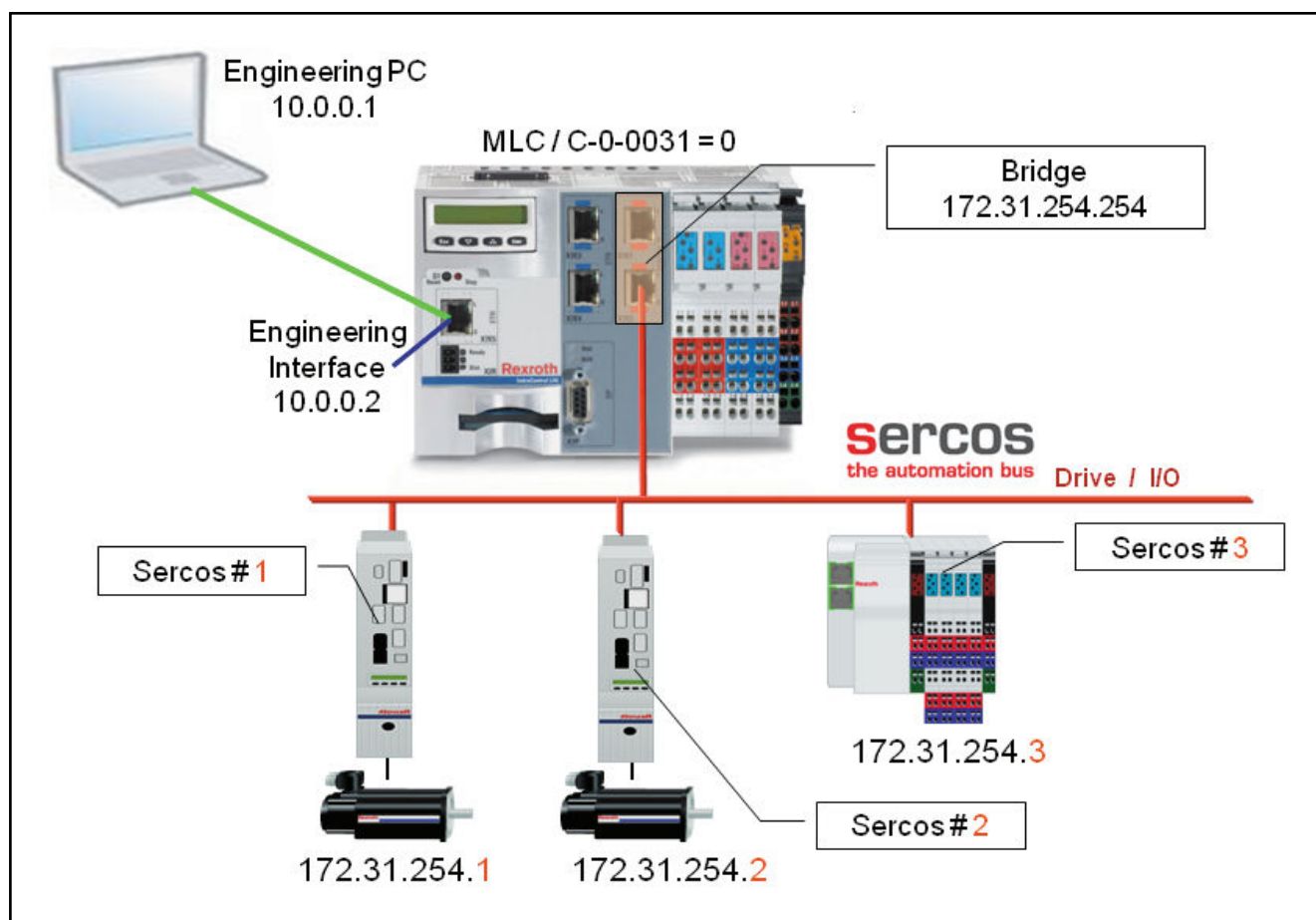


Abb. 3-41: Beispiel: Minimaltopologie (Defaultkonfiguration)

Inbetriebnahme und Bedienung

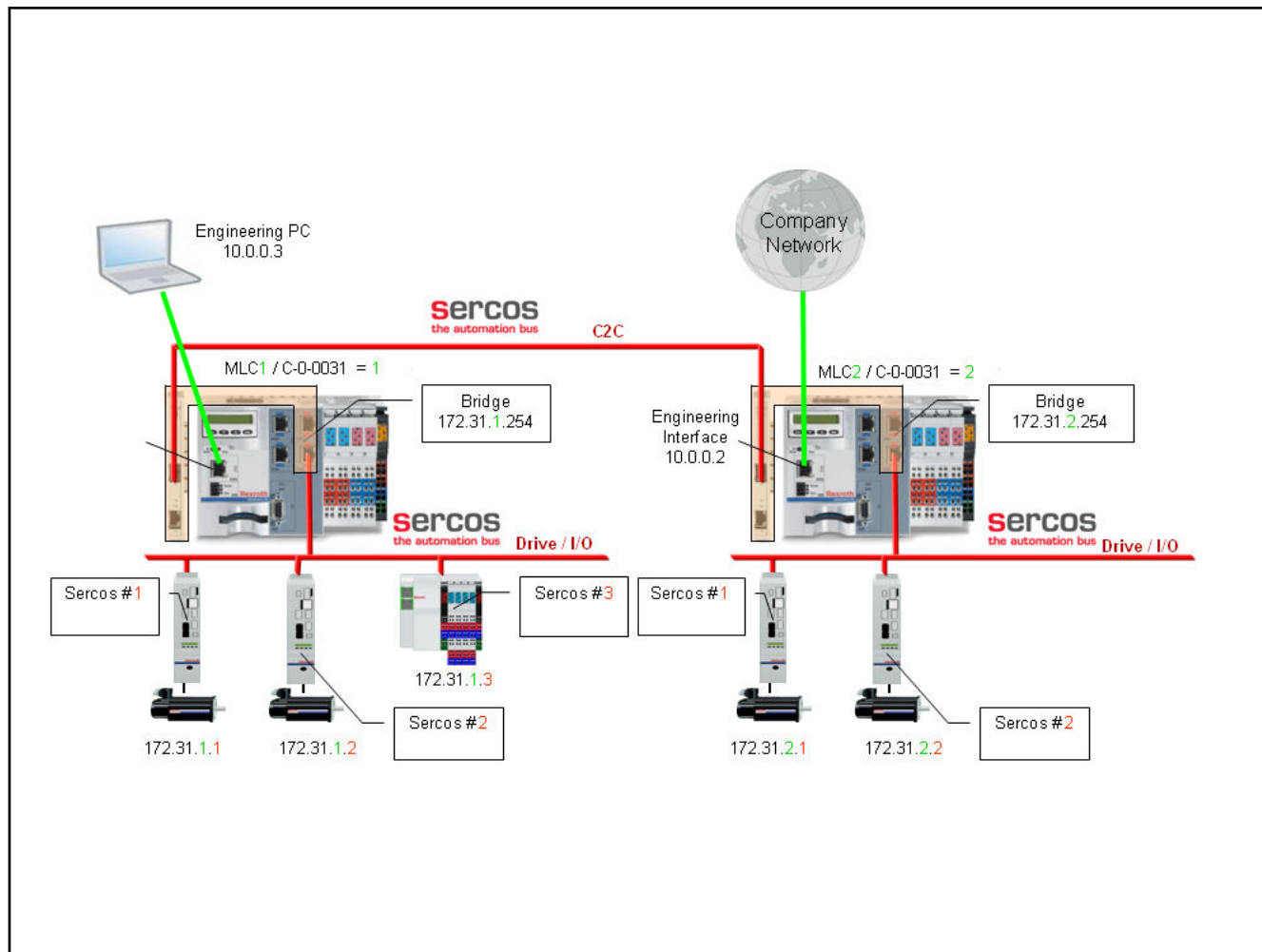


Abb. 3-42: Beispiel: Bridging mit Sercos III Funktionsmodul (Defaultkonfiguration)



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 als C2C-Master bzw. -Slave parametrieren
- Steuerungsadresse der jeweiligen Steuerung über Parameter C-0-0031 im Bereich 1...64 vergeben
- Als Defaultgateway der C2C-Slave-Steuerungen die IP-Adresse des C2C-Masters einstellen

3.10.4 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.

Inbetriebnahme und Bedienung

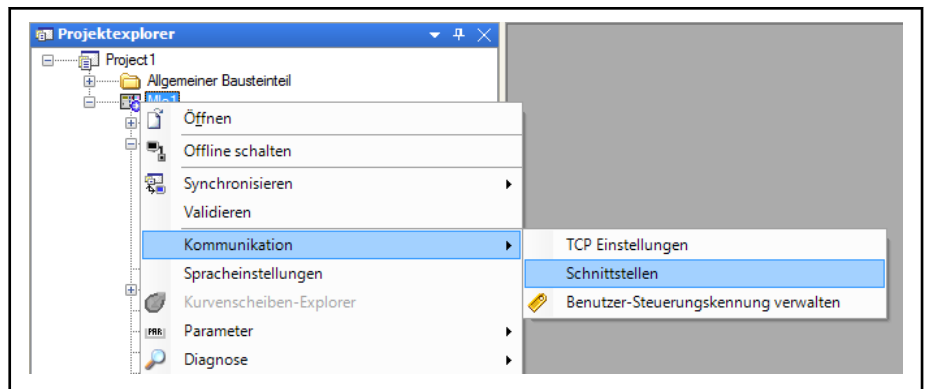


Abb. 3-43: Kontextmenü zur Inbetriebnahme der ethernetbasierten Schnittstellen

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. 3.10.3 "Defaulteinstellung" auf Seite 78) geladen und aktiviert werden.

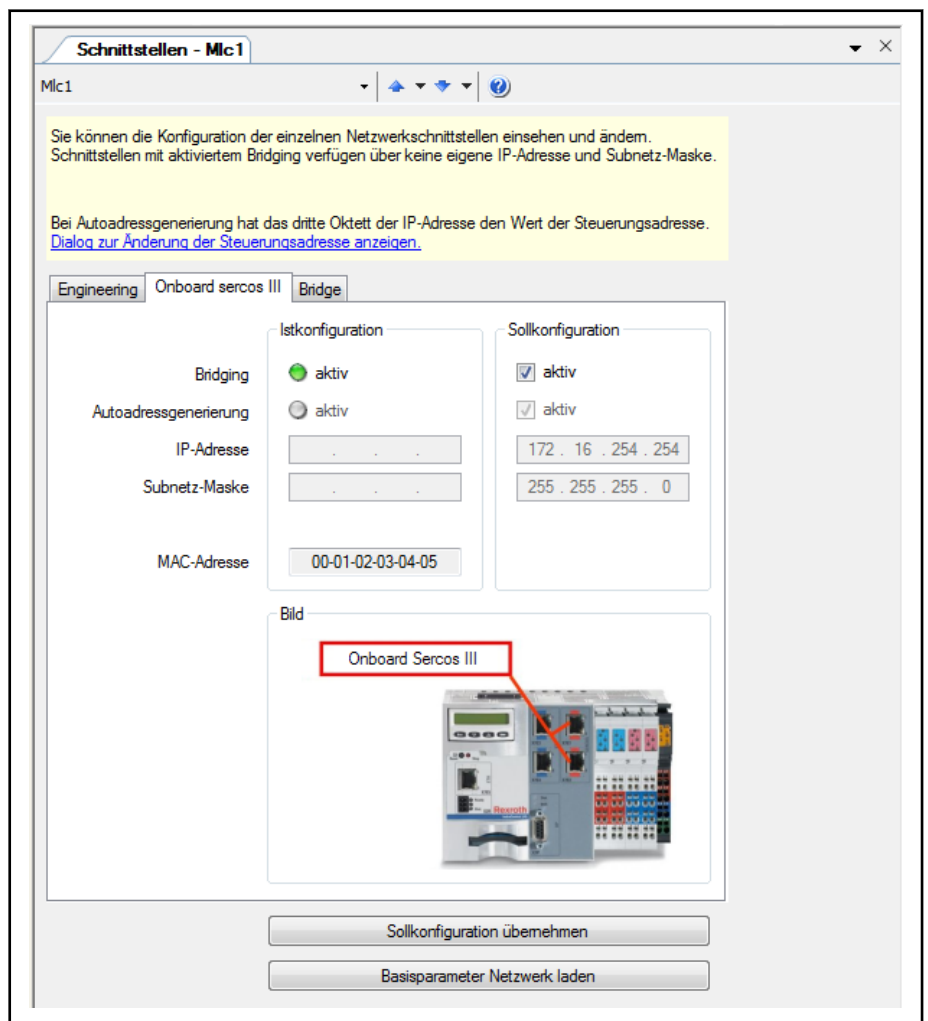


Abb. 3-44: Inbetriebnahme-Dialog zur Einstellung der IP-Kommunikation (hier Bridging und Autoadressgenerierung aktiv)

Inbetriebnahme und Bedienung

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.

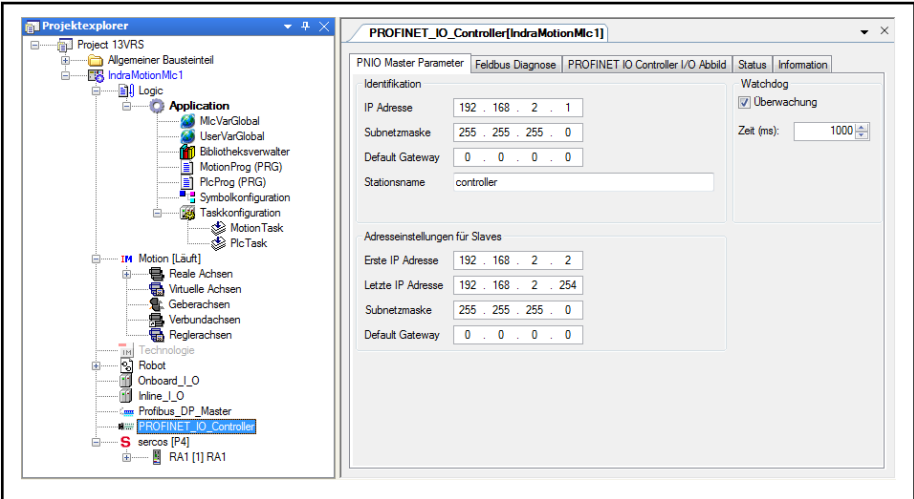


Abb. 3-45: Onboard Realtime-Ethernet PROFINET_IO_Controller Dialog



Ist für die Onboard Realtime-Ethernet-Schnittstelle die **Autoadressgenerierung** oder das **Bridging** aktiviert, so wird die IP-Adresse automatisch der Schnittstelle zugeordnet. Die Adress-Einstellungen in den Onboard Realtime-Ethernet Dialogen ist damit **unwirksam**.

3.10.5 Automatische IP-Adress-Generierung

Je nach Einstellung in C-0-0234 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. 3-5: 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. 3-6: Automatische IP-Adress-Generierung der Sercos III Antriebe und I/O

3.10.6 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 Bridge, Sollkonfiguration zugeordneter Schnittstellen** 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.

3.10.7 Beteiligte Parameter der IP-Kommunikation

Für die typischen Anwendungsfälle stehen IndraWorks-Inbetriebnahmedialoge (siehe [Kap. 3.10.4 "IndraWorks Inbetriebnahme-Dialoge" auf Seite 82](#)) 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 über-

Inbetriebnahme und Bedienung

nommen. Weiterhin wird auch der Defaultwert der automatischen IP-Adressgenerierung auf den Sollwert-Parameter (C-0-0235) geschrieben und anschließend automatisch übernommen.

- Der Parameter **C-0-0219 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)
- Der Parameter **C-0-0218 Liste der vorhandenen Netzwerkschnittstellen** zeigt an, welche Netzwerkschnittstellen hardwareseitig vorhanden sind

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. 3-7: Übersicht der wichtigsten IP-Kommunikationseinstellungen

3.10.8 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
TCP 5000..5003	Eingehend	Parameterkommunikation (SIS)	IndraWorks
TCP 5300	Eingehend	MLPI	
TCP 20, 21	Aus- und Eingehend	Firmwaredownload (FTP)	IndraWorks

Inbetriebnahme und Bedienung

Port	Richtung	Verwendungszweck	Kommunikationspartner
TCP 80	Eingehend	IMST/Webserver (HTTP)	Webbrowser
TCP 23	Eingehend	Telnet	
ICMP	Eingehend	Ping	IndraWorks
TCP 6091	Ausgehend	Robot Control	IndraWorks
UDP 69	Ausgehend	Firmwaredownload Antriebe (TFTP)	IndraWorks
TCP 35021	Eingehend	Parameterkommunikation (SIP)	IndraWorks
TCP 1317	Eingehend	SPS	IndraWorks
UDP 1740..1743	Eingehend	SPS	IndraWorks
TCP 11740, 11741	Eingehend	SPS	IndraWorks

Tab. 3-8: 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.

3.10.9 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	Rexroth IndraMotion MLC/MLP 10VRS, MLD/MPx 06VRS OPC-Kommunikation DOK-IM*ML*-OPC*COM*V10-AWxx-DE-P
ModbusTCP	Datenaustausch der Steuerung mit third party HMI. Die Steuerung ist hierbei der ModbusTCP-Server	Rexroth IndraWorks 13VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G DOK-IL*2G*-BASLIB**V13-LIxx-DE-P
Netzwerkvariablen	Steuerungsübergreifender Datenaustausch von SPS-Variablen per Broadcast und UDP	Rexroth IndraWorks 13VRS IndraLogic 2G SPS-Programmiersystem DOK-CONTRL-IL2GPRO*V13-APxx-DE-P
Sercos III CrossComm	Steuerungsübergreifender Datenaustausch im Verbund von bis zu 64 IndraMotion MLC Steuerungen mit Echtzeiteigenschaften um z. B. Leitachspalten auszutauschen	Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule DOK-CONTRL-FM*LXX**V13-APxx-DE-P

xx Ausgabe

Tab. 3-9: Weitere Hinweise zur Nutzung der ethernetbasierten Schnittstellen

3.11 Achsen

Das Anlegen der verschiedenen Achstypen ist in [Kap. 6 "Achsen" auf Seite 239](#), beschrieben.

3.12 Anlegen einer Kinematik



Die Anwendung der Robot-Control V1-Funktionalität setzt die Verwendung eines **S-RAM Module (CFL1.1-Y1)**-Funktionsmoduls oder eine IndraControl Lxx-Steuerung mit Onboard S-RAM zur permanenten Datensicherung voraus (Speicherung des RoCo-Programms).

Das Funktionsmodul kann im "Konfigurationsdialog" der IndraMotion MLC L25/L45/L65 angelegt werden. Alternativ kann dies durch "Drag" aus der **Gerätebibliothek ▶ Funktionsmodule** und "Drop" auf die Steuerung im Projekt-Explorer erfolgen.

Siehe auch Dokumentation "Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule" in [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24.

Anlegen einer Kinematik mittels:

- "Robot-Control V1" auf Seite 88
- "Robot-Control V2" auf Seite 90

Robot-Control V1

Vorgehensweise:

Mit der rechten Maustaste das Kontextmenü des Knotens "Robot" öffnen.

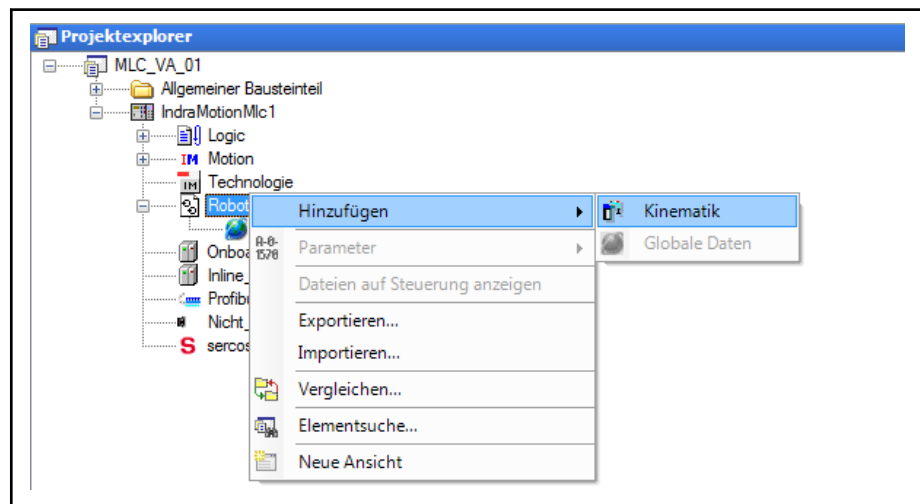


Abb. 3-46: Anlegen einer Kinematik

Über den Menüpunkt **Hinzufügen...** wird die Kinematik angelegt.

Es erscheint ein Wizard in dem Schritt für Schritt alle erforderlichen Angaben gemacht werden müssen.

Im 1. Schritt wird der Name der Kinematik eingegeben.

Inbetriebnahme und Bedienung

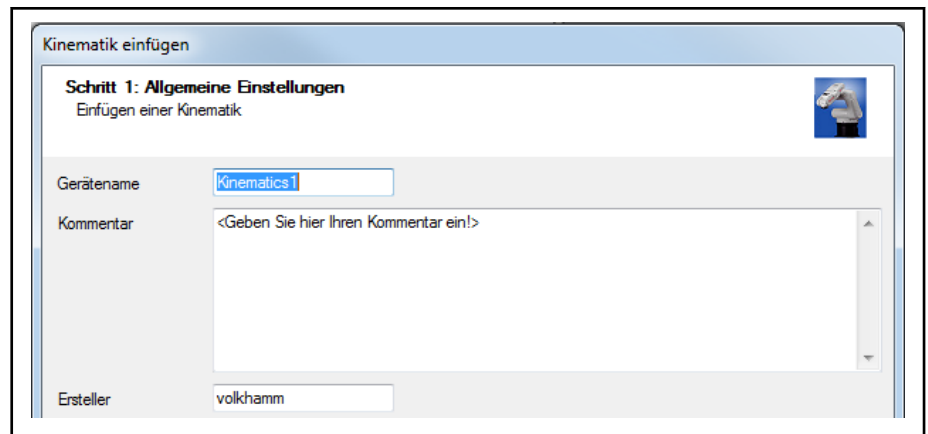


Abb. 3-47: Kinematiknamen vergeben

Im 2. Schritt wird der Kinematik-Typ ausgewählt.
In diesem Beispiel der **kartesische** Kinematik-Typ.



Achten Sie auf die Robot-Control-Version: Robot-Control V1 oder Robot-Control V2.

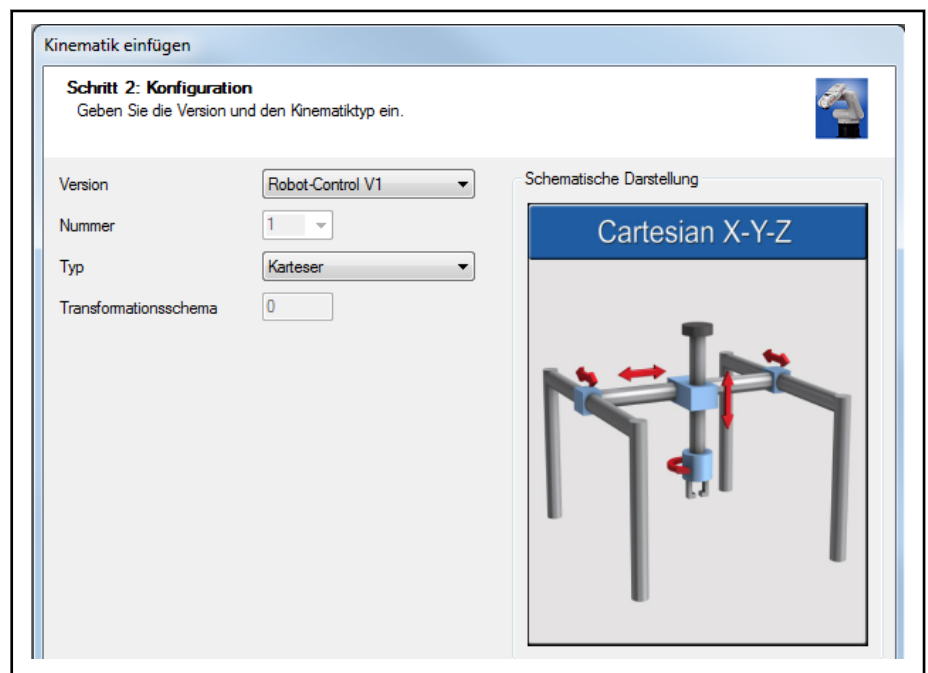


Abb. 3-48: Kinematik-Typ auswählen

Im 3. Schritt werden der Kinematik Achsen zugeordnet.
Alle physikalisch zur Kinematik gehörenden Achsen (reale oder virtuelle) müssen an dieser Stelle zugeordnet werden.
Zusätzlich werden die Achs-Koordinatennamen festgelegt.

Inbetriebnahme und Bedienung

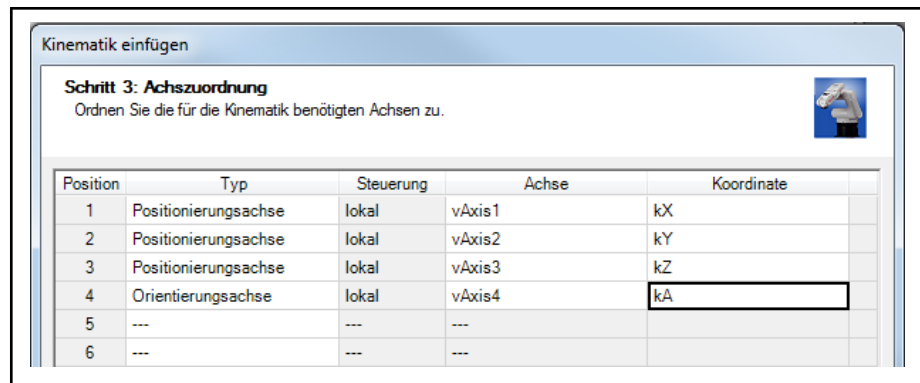


Abb. 3-49: Zur Kinematik gehörende Achsen zuordnen

Die hier festgelegten Koordinaten-Bezeichnungen finden in der später erfolgenden RoCo-Programmierung ihre Anwendung.

Mit Betätigen der **Fertigstellen**-Schaltfläche ist das Anlegen der Kinematik abgeschlossen.

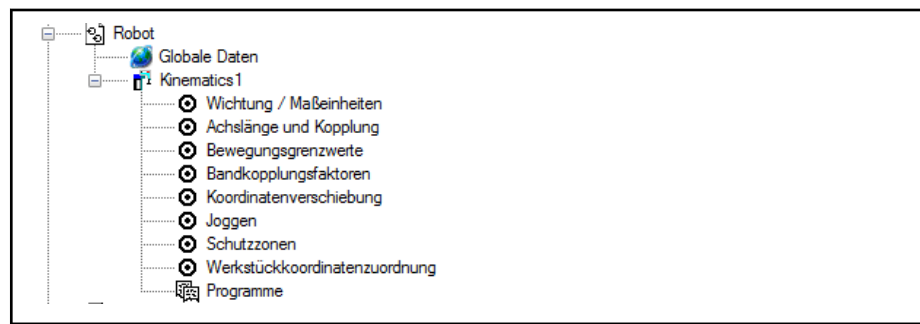


Abb. 3-50: Kinematik mit Robot-Control V1-Dialogen

Das Anlegen eines Robot-Control V1-Programms sowie die Programmierung ist beschrieben in der Dokumentation "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS RCL-Programmieranleitung" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

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

Inbetriebnahme und Bedienung

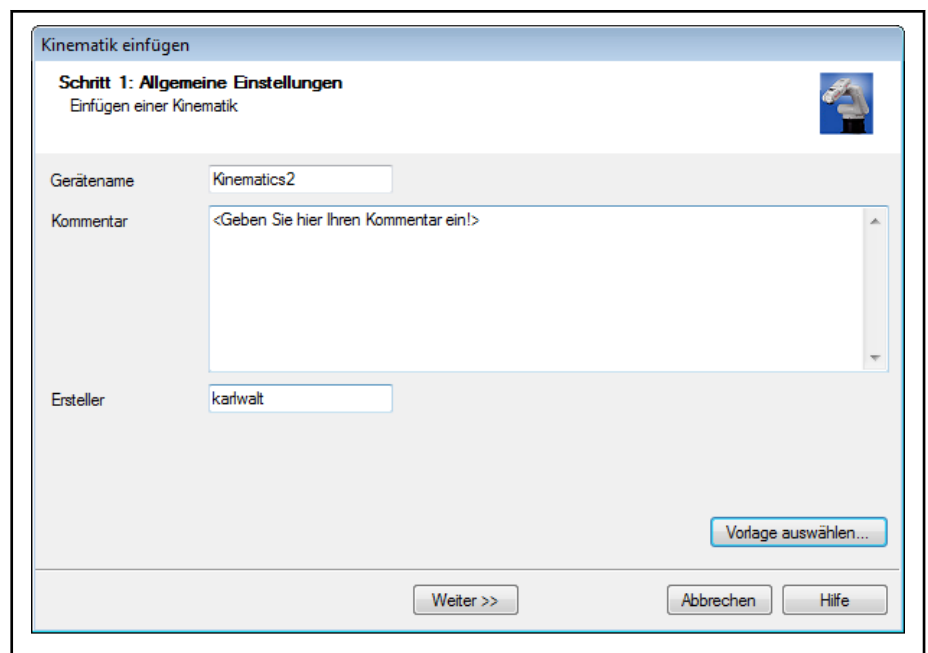


Abb. 3-51: Kinematik anlegen, Schritt 1

Schritt 2: Eingabe von Robot-Control-Version, Kinematik-Nr. und Kinematik-Typ

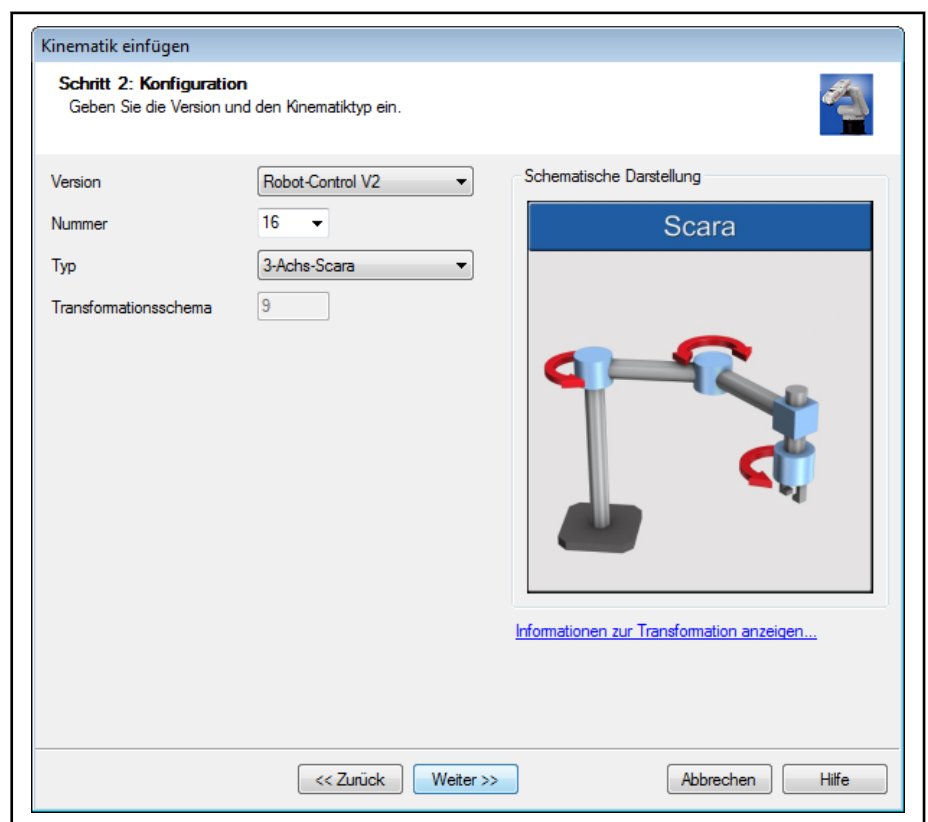


Abb. 3-52: Kinematik anlegen, Schritt 2

Schritt 3: Achsen zuordnen

Inbetriebnahme und Bedienung

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. 3-53: Kinematik anlegen, Schritt 3

Die hier eingetragenen Achsen (Positionierungsachsen, 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.

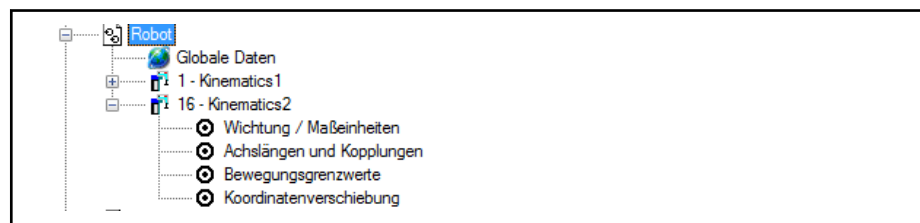


Abb. 3-54: Neuer Eintrag "Kinematics2"

Das Anlegen eines Robot-Control V2-Programms sowie die Programmierung ist beschrieben in der Dokumentation "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Robot-Control V2" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

4 Steuerung

4.1 Struktur eines Projekts

Ein IndraMotion MLC-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 Technologie-, Robot-, Onboard I/O*, Inline I/O-, Profibus/M*, Profinet_IO_Controller*-Ordner verfügbar. Die Steuerung kann durch Funktionsmodul-Ordner (z. B. CrossComm Sercos II (CFL01.1-Q2)* zur Sercos II Querkommunikation) ergänzt werden.

* - nur IndraMotion MLC L45/L65

Der "Logic"-Knoten verfügt über den Unterordner "Application". Darin sind enthalten:

- MlcVarGlobal
- UserVarGlobal
- Bibliotheksverwalter
- MotionProg (PRG)
- PlcProg (PRG)
- 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
- Reglerachsen

Kontextmenü und Ordner unterscheiden sich je nach Betriebszustand (Offline oder Online/Offline-Parametrierung). Der Offline-Zustand ist in [Kap. 3 "Inbetriebnahme und Bedienung"](#) auf Seite 39 beschrieben.

Steuerung

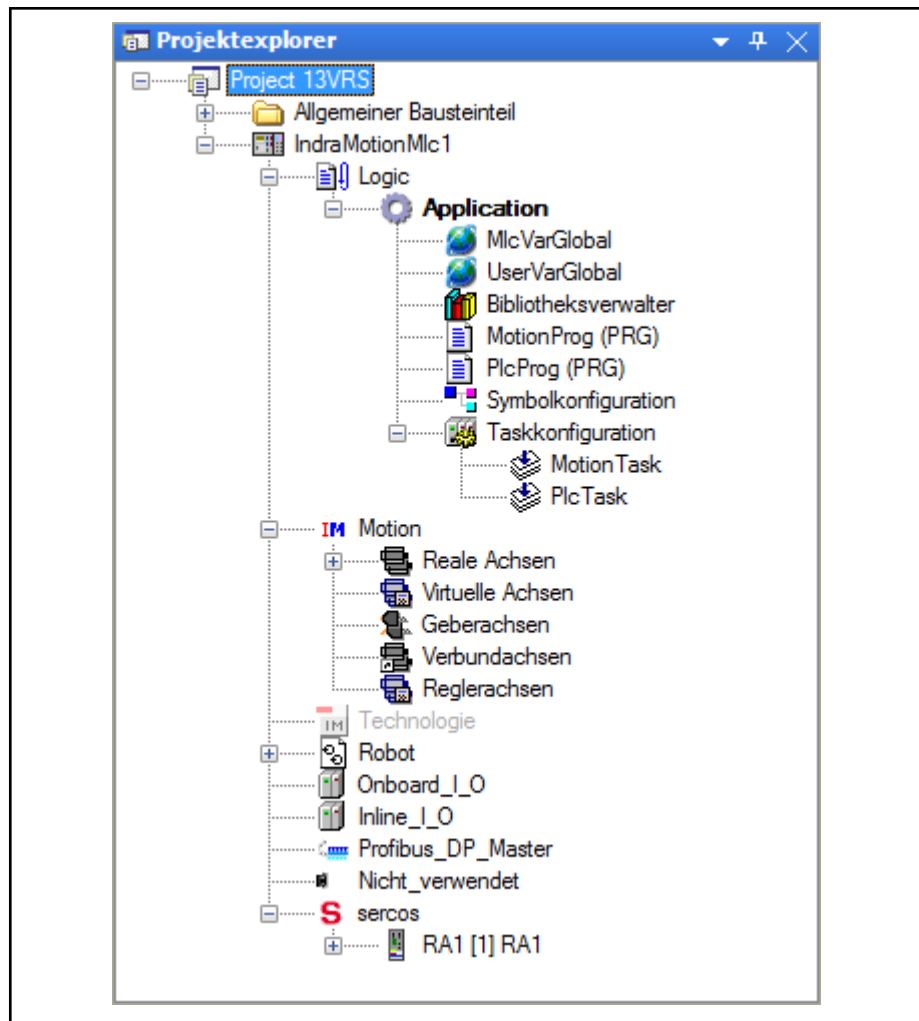


Abb. 4-1: Beispiel: Baumstruktur eines IndraMotion MLC-Projekts

4.2 Symbolleiste der Steuerung "XLC/MLC-Info"

Die Symbolleiste der Steuerung zeigt den aktuellen Status und ermöglicht den direkten Zugriff auf häufig benötigte Funktionen. Sie ist wie folgt aufgebaut:



Abb. 4-2: Symbolleiste XLC/MLC-Info

Die Felder haben folgende Funktionen (von links nach rechts):

- IP-Adresse der Steuerung
- Gerät online schalten
- Motionkonfiguration vom PC auf die Steuerung herunter laden.
- Motionkonfiguration des PCs mit einer Parameterdatei vergleichen
- Parametereditor der Steuerung starten
- Achsstatus: Dieses Feld zeigt an, ob sich Achsen drehen. Ein Klick darauf öffnet den Gerätestatus-Dialog (siehe [Kap. "Gerätestatus" auf Seite 145](#))

- **Warnung:** Dieses Feld zeigt an, ob eine Warnung ansteht. Ein Klick darauf öffnet den Dialog "Fehlerspeicher" (siehe [Kap. "Fehler-/Diagnosespeicher" auf Seite 148](#))
- **Fehler:** Dieses Feld zeigt an, ob ein Fehler ansteht. Ein Klick darauf öffnet den Dialog "Fehlerspeicher" (siehe [Kap. "Fehler-/Diagnosespeicher" auf Seite 148](#))
- **Fehler löschen:** Ein Klick auf dieses Feld führt den Befehl "Fehler löschen" in der Steuerung und allen angeschlossenen Sercos Antrieben aus

4.3 Steuerung – Knoten

4.3.1 Knoten im Überblick

Die Knoten unterhalb der Steuerung ergeben sich aus ihrer Konfiguration:

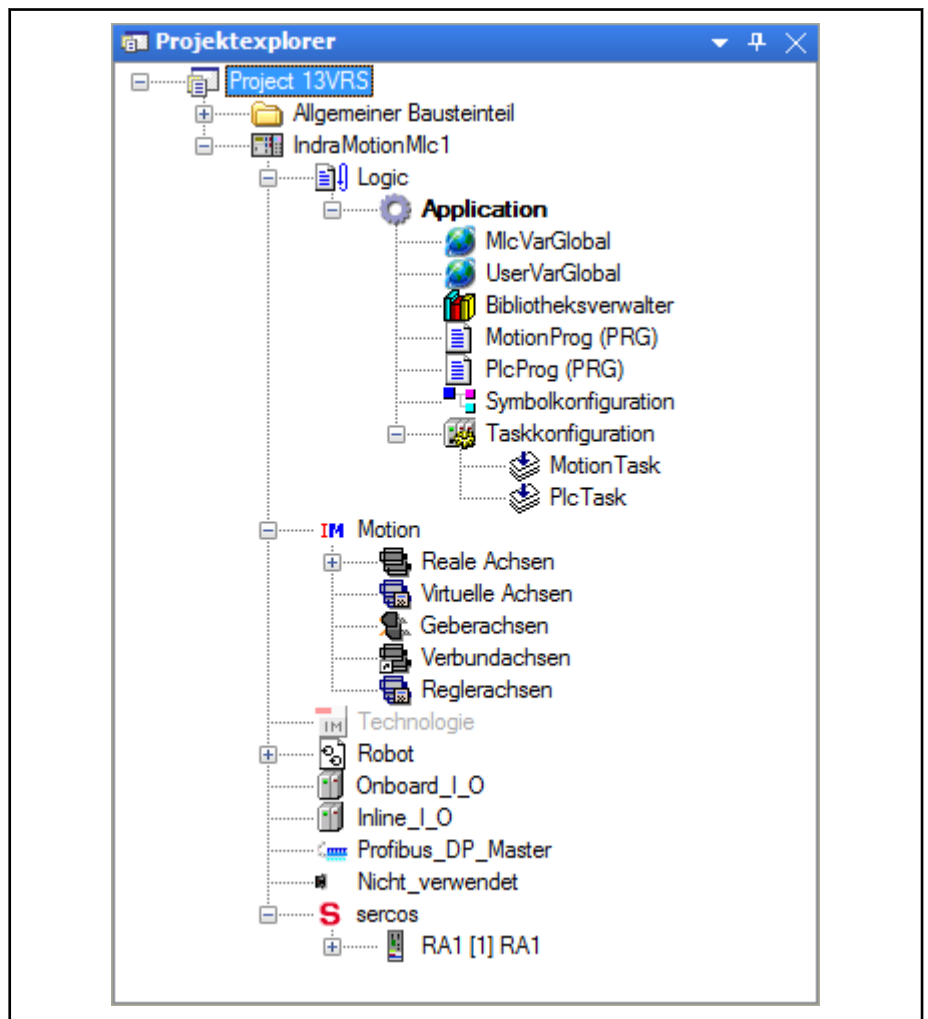


Abb. 4-3: Beispiel: Knoten der Steuerung IndraMotion MLC L65

- [Kap. 4.3.2 "Logic" auf Seite 96](#), Übergang zur SPS-Programmierung
- [Kap. 4.3.3 "Motion" auf Seite 100](#), Grundlage der Bewegungsprogrammierung
- [Kap. 3.12 "Anlegen einer Kinematik" auf Seite 88](#), Anlegen einer Kinematik

Steuerung

- [Kap. 4.3.4 "Technologie" auf Seite 103](#), Dialoge für SPS-Technologiebausteine
- Möglichkeiten des Anschlusses und der Konfiguration der Ein-/Ausgangsperipherie
 - [Kap. 4.3.6 "Onboard I/O" auf Seite 115](#), je 1 Byte schnelle Ein- und Ausgänge*
 - [Kap. 4.3.7 "Inline I/O" auf Seite 115](#), konfigurierbare Inline-Module
- [Kap. 4.3.8 "Profibus/M" auf Seite 116](#), Feldbus zum Anschluss von Inline-Modulen, HMI-Geräten u. a.
- [Kap. 4.3.9 "Profinet I/O-Controller" auf Seite 116](#), Feldbus zum Anschluss von Profinet-Modulen
- Funktionsmodule, hier CrossComm-Modul (CFL01.1-Q2), siehe [Kap. 4.3.10 "Funktionsmodule" auf Seite 116](#)
- [Kap. 4.3.11 "Sercos" auf Seite 117](#), Feldbus zum Betrieb der Standard-Antriebe

* - nur IndraMotion MLC L45/L65

4.3.2 Logic

Logic Unterordner

Der Knoten "Logic" bildet das SPS-Programmiersystem "IndraLogic" ab.

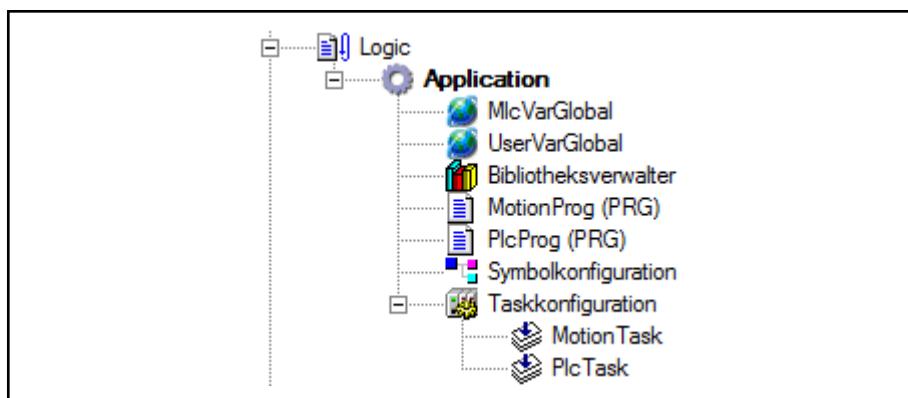


Abb. 4-4: Knoten "Logic" und seine Unterordner

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 hochpriorie Task)
- "PlcProg" zugeordnet zur Task "PlcTask" (niederpriorie freilaufende oder niederpriorie zeitgesteuerte Task)

Beide Programme enthalten nur jeweils ein Dummy-Netzwerk, um abzusi-
chern, dass das SPS-Projekt übersetzbar ist. Die Netzwerke können später
gelöscht werden. Die Unterschiede in der Verwendung der Programme ent-
stehen 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 201](#)).

Die beiden vorkonfigurierten Tasks ordnen sich in das Gesamt-Taskssystem der Steuerung ein (siehe [Kap. 5.4 "Task-System" auf Seite 208](#)).

Logic – Kontextmenü

Das Kontextmenü des Knotens "Logic" umfasst folgende Menüpunkte:

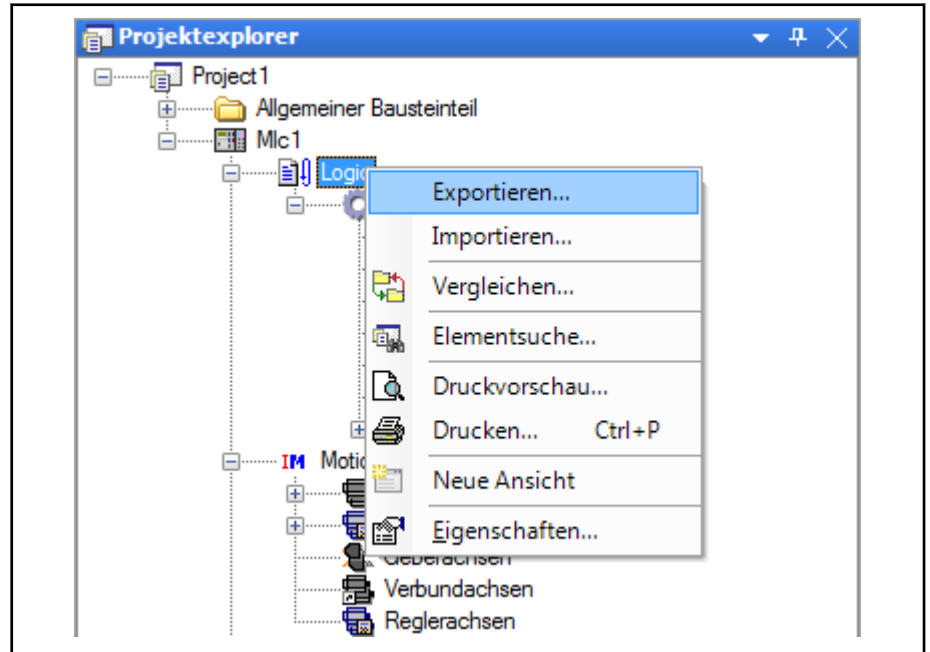


Abb. 4-5: Beispiel: Kontextmenü des Knotens "Logic" der IndraMotion MLC

- **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. 4.4.15 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 181](#)
- **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

Steuerung

- 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 das Programm 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
- **Stopp** - 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.

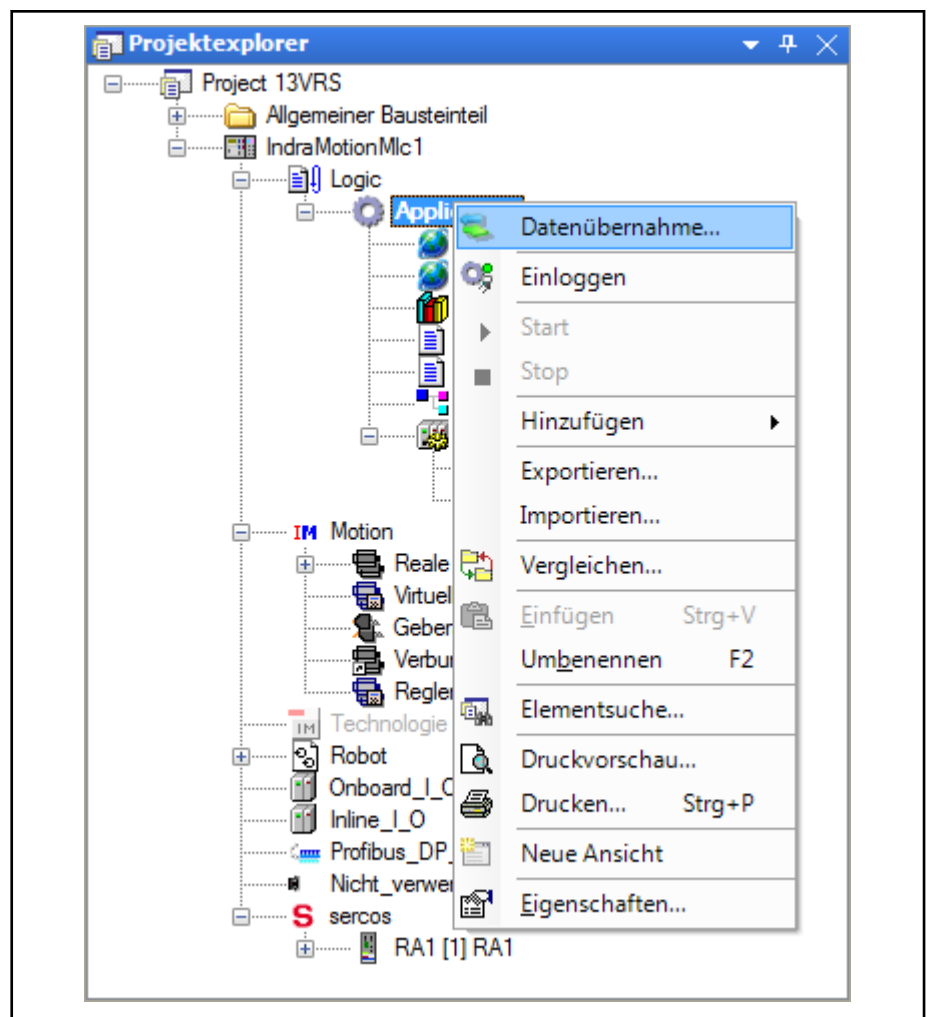


Abb. 4-7: Kontextmenü des Unterordners "Application"

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.

- **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

Steuerung

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

- **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. 4.4.15 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 181](#)
- **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

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
- 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
- Reglerachsen, dienen dazu, den Regler einer Achse in die SPS zu implementieren, und diese Achse wie alle anderen Achsen zu kommandieren

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 Bibliothekselements (siehe auch [Kap. 6.2.3 "Anlegen einer realen Achse" auf Seite 247](#)).

Eine virtuelle Achse entsteht durch Nutzung des Kontextmenüpunktes "Hinzufügen" (siehe auch [Kap. 6.3.2 "Anlegen einer virtuellen Achse \(virtuelle Leitachse\)" auf Seite 258](#)).

Steuerung

Eine Geberachse entsteht durch Nutzung des Kontextmenüpunktes "Hinzufügen" (siehe auch [Kap. 6.6.2 "Anlegen einer Geberachse \(reale Leitachse\)" auf Seite 285](#)).

Eine Verbundachse entsteht gleichfalls durch Nutzung des Kontextmenüpunktes "Hinzufügen" (siehe auch [Kap. 6.5.2 "Anlegen einer Verbundachse" auf Seite 280](#)).

Eine Reglerachse entsteht gleichfalls durch Nutzung des Kontextmenüpunktes "Hinzufügen" (siehe auch [Kap. 6.4.2 "Anlegen einer Reglerachse" auf Seite 264](#)).

Jede Achse eines Achstyps kann über entsprechende Dialoge konfiguriert werden:

- Reale Achse - [Kap. 6.2.4 "Reale Achse – Dialoge" auf Seite 251](#)
- Virtuelle Achse - [Kap. 6.3.3 "Virtuelle Achse – Dialoge" auf Seite 260](#)
- Geberachse - [Kap. 6.6.3 "Geberachse – Dialoge" auf Seite 289](#)
- Verbundachse - [Kap. 6.5.3 "Verbundachse – Dialoge" auf Seite 283](#)
- Reglerachse - [Kap. 6.4.3 "Reglerachse – Dialoge" auf Seite 272](#)

Im **Online-Modus** wird am Knoten "Motion" der Betriebszustand der Motion-Berechnung angezeigt. Aktuell ist der Betriebszustand direkt mit der zugehörigen Sercos Phase gekoppelt. Folgende Zustände sind möglich:

- **"Initialisiert"**: Downloadmodus: Motionberechnung nicht aktiv, Parametrierung nur eingeschränkt möglich (zugehörige Sercos Phase "P0")
- **"Stop"**: Parametriermodus: Motionberechnung nicht aktiv, Parametrierung möglich (zugehörige Sercos Phase "P2")
- **"Prüft"**: Verifikation der Parametrierung aktiv, bei fehlerhafter Parametrierung kann u. U. die Motionberechnung nicht gestartet werden (zugehörige Sercos Phase "P3")
- **"Läuft"**: Betriebsmodus: Motionberechnung aktiv (zugehörige Sercos Phase "P4")

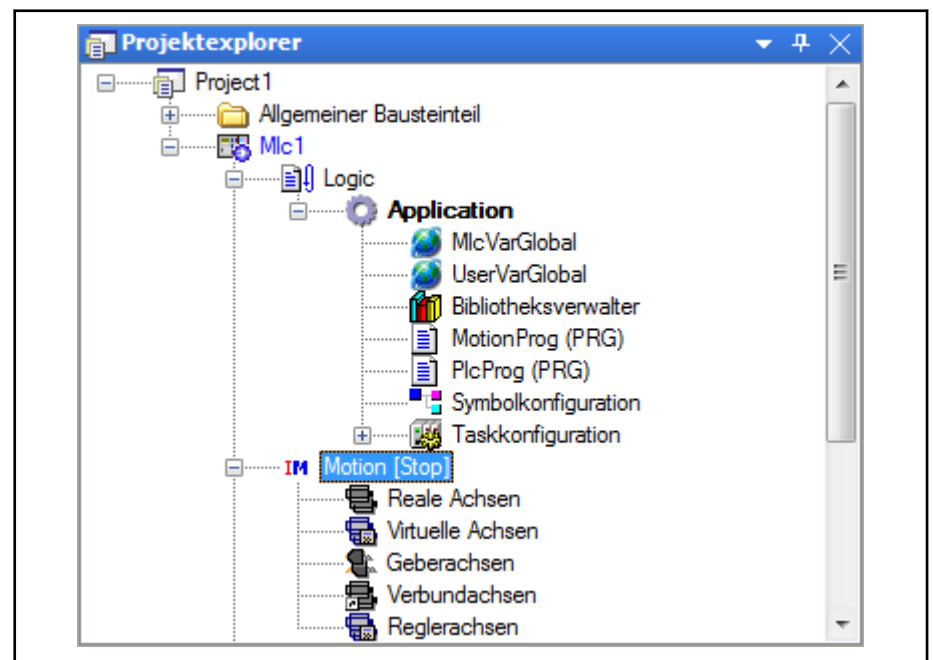


Abb. 4-8: Motion-Knoten im Online-Modus

Steuerung

Motion – Kontextmenü

Im Kontextmenü des Motion-Knotens finden Sie Kommandos, die sich auf die gesamte Motion-Funktionalität, d. h. auf alle Achsen beziehen.

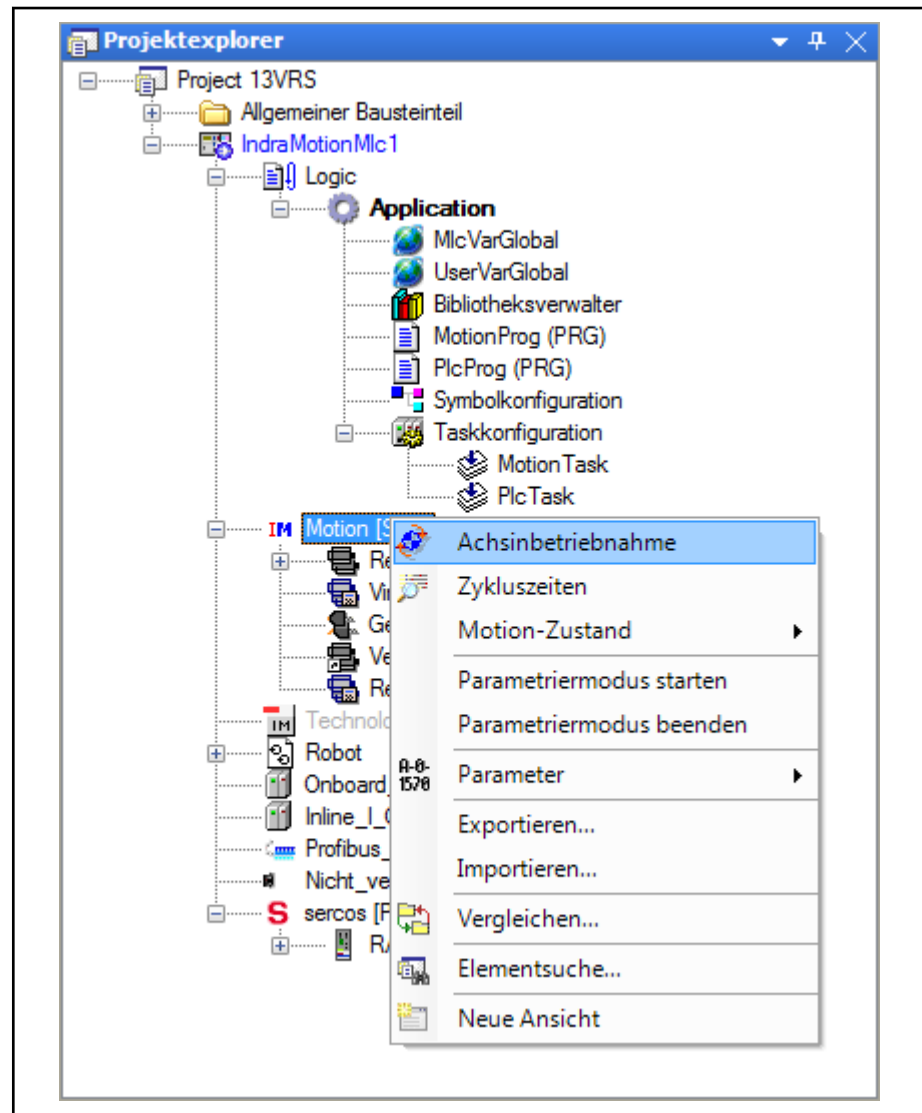


Abb. 4-9: Kontextmenü des Motion-Knotens

Achsinbetriebnahme

Mit diesem Kommando können Sie Achsen bewegen, ohne vorher ein SPS-Programm erstellen zu müssen (siehe [Kap. 7.11 "Achsinbetriebnahme" auf Seite 425](#)).

Zykluszeiten

Mit diesem Kommando können Sie sich das aktuelle Verhalten des Taskmanagements anschauen und dessen Timing einstellen (siehe [Kap. 7.2 "Zykluszeiten" auf Seite 385](#)).

Motion-Zustand

Zur Steuerung des Betriebszustands der Motionberechnung werden hier folgende Kommandos bereitgestellt:

- **"Initialisiere"**: Umschaltung nach "Initialisiert". Die Motionberechnung wird angehalten. Gleichzeitig wird die Sercos Phase nach "P0" geschaltet

- **"Stop"**: Umschaltung nach **STOP**. Die Motionberechnung wird angehalten. Gleichzeitig wird die Sercos Phase nach "P2" geschaltet
- **"Start"**: Umschaltung nach "Läuft". Es wird zunächst eine Parameterprüfung durchgeführt. Die Motionberechnung wird gestartet. Gleichzeitig wird die Sercos Phase nach "P4" geschaltet

Jede Achse baut ihre eigene Umgebung auf:

- Die Inhalte der Kontextmenüs der verschiedenen Achstypen finden Sie unter:
 - [Kap. 6.2.5 "Reale Achse – Kontextmenü" auf Seite 254](#)
 - [Kap. 6.3.4 "Virtuelle Achse – Kontextmenü" auf Seite 261](#)
 - [Kap. 6.6.4 "Geberachse – Kontextmenü" auf Seite 289](#)
 - [Kap. 6.5.4 "Verbundachse – Kontextmenü" auf Seite 283](#)
 - [Kap. 6.4.4 "Reglerachse – Kontextmenü" auf Seite 277](#)

Über die Kontextmenüs und Dialoge ist der Zugriff auf die einzelnen Software-Werkzeuge möglich.

Parametriermodus starten

Mit diesem Kommando können Sie alle Achsen in den Parametriermodus schalten, wobei der Sercos Bus weiterhin in Phase 4 bleibt. Der Parametriermodus erlaubt es, Achsen umzuparametrieren, während die SPS läuft und weiterhin alle Sercos I/O-Geräte ansteuert. Weitere Informationen zum Parametriermodus finden Sie unter [Kap. 7.7.5 "Achse im Parametriermodus" auf Seite 408](#). Kann eine der Achsen nicht in den Parametriermodus geschaltet werden, erscheint der Dialog "Fehler- /Diagnosespeicher" (siehe [Kap. "Fehler-/Diagnosespeicher" auf Seite 148](#)).

Parametriermodus beenden

Mit diesem Kommando können Sie den Parametriermodus aller Achsen, die sich gerade im Parametriermodus befinden, beenden. Dieses Kommando können Sie sowohl in Phase 2 also auch Phase 4 starten. Weitere Informationen zum Parametriermodus finden Sie unter [Kap. 7.7.5 "Achse im Parametriermodus" auf Seite 408](#). Kann bei einer der Achsen der Parametriermodus nicht beendet werden, erscheint der Dialog "Ungültige Parameter" (siehe [Kap. "Ungültige Parameter" auf Seite 151](#)).

4.3.4 Technologie Einführung



Dieser Knoten existiert nur bei IndraMotion MLC-Steuerungen.

Unter dem Technologieknoten werden unterstützte Technologiefunktionen des SPS-Programms der Steuerung automatisch visualisiert. Unterstützte Technologiefunktionen sind in Gruppen organisiert. Welche Gruppen und unterstützte Funktionen es gibt, kann über den Eigenschaftsdialog ermittelt werden. Näheres hierzu siehe [Kap. "Kontextmenü" auf Seite 104](#).

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.

Steuerung

Beispiel:

Instanz der Technologiefunktion "MB_TensionControlLoadCellType01"

Diese Technologiefunktion gehört zur Gruppe "Bahnspannung". Die Instanz heißt "fbTensionControl" und verfügt über die Dialoge "Regelkreis" und "Begrenzung".

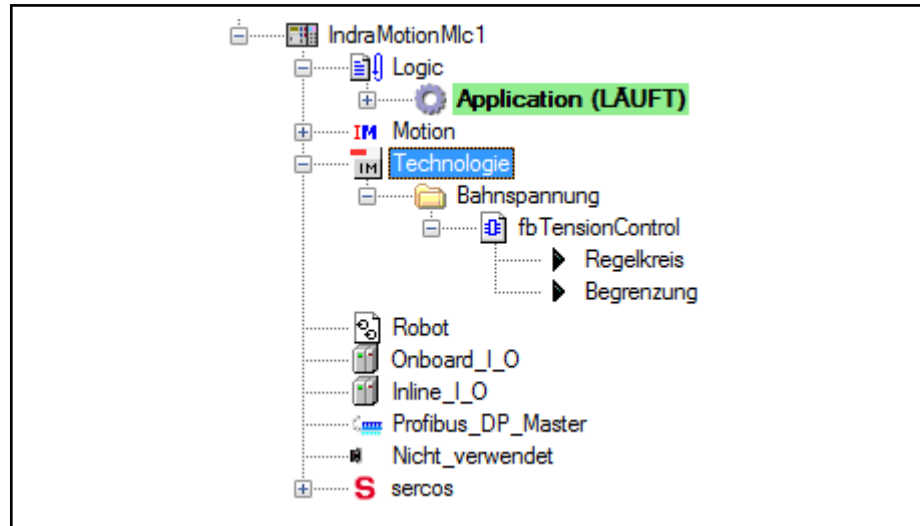


Abb. 4-10: Technologieknoten mit Technologieinstanz und Dialogen

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.

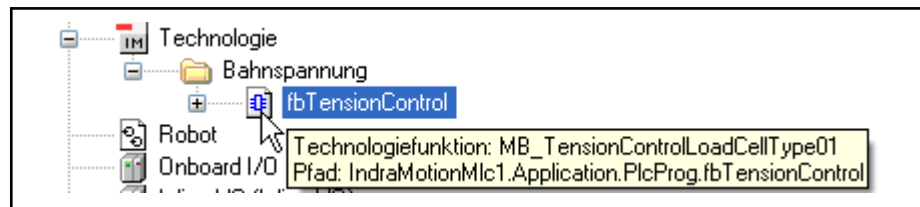


Abb. 4-11: Erweiterte Informationen über eine Technologieinstanz

Näheres zu den Technologiedialogen siehe [Kap. "Dialoge" auf Seite 106](#).

Hilfeanbindung

Der Technologieknoten verfügt über eine Hilfeanbindung. Die Hilfe kann über die Tastenfunktion **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 verfügt über folgende Funktionen:

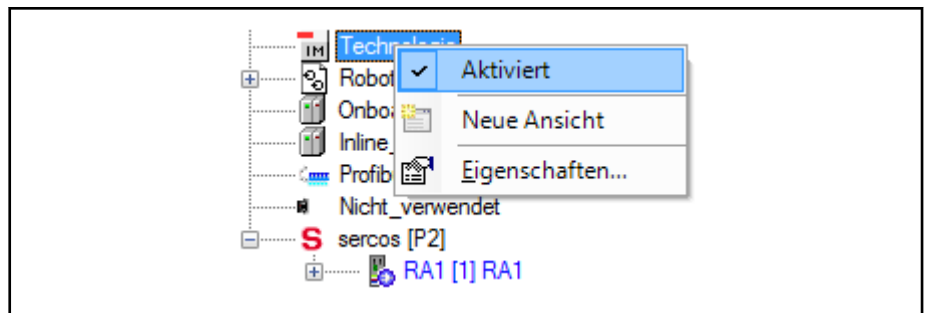


Abb. 4-12: Kontextmenü des Technologieknotens

- **Aktiviert**
Über diesen Kontextmenüpunkt kann der Technologie-Knoten aktiviert bzw. deaktiviert werden
- **Neue Ansicht**
Mit dieser Funktion kann der Technologieknoten in einem neuen Fenster des Projektextplorers 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 (siehe [Abb. 4-13 "Eigenschaften des Technologieknotens" auf Seite 105](#))

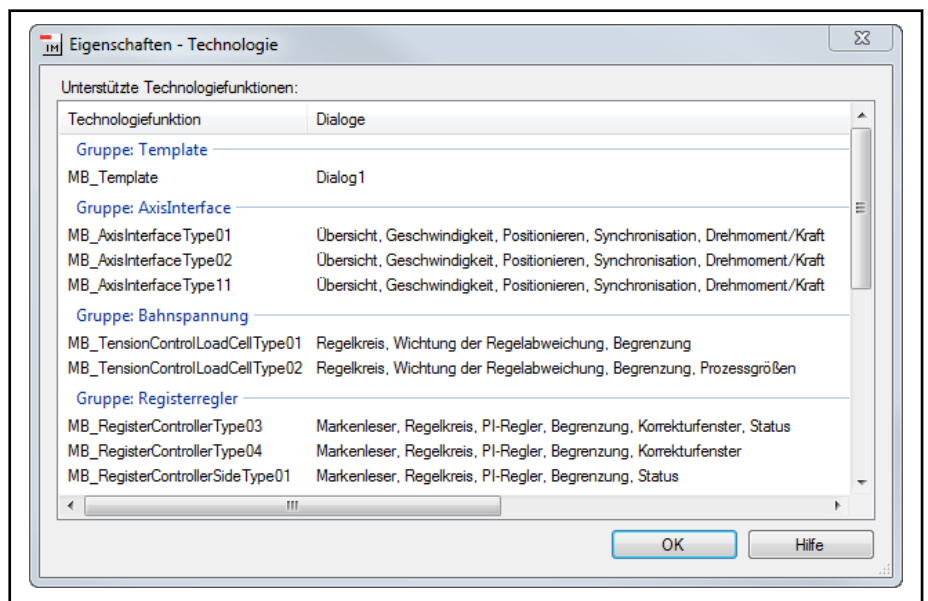


Abb. 4-13: Eigenschaften des Technologieknotens

Optionsmenü

Für den Technologieknoten steht ein Optionsmenü zur Verfügung. Es kann erreicht werden über **Extras ► Optionen ► XLC / MLC "Technologie"**.

Steuerung

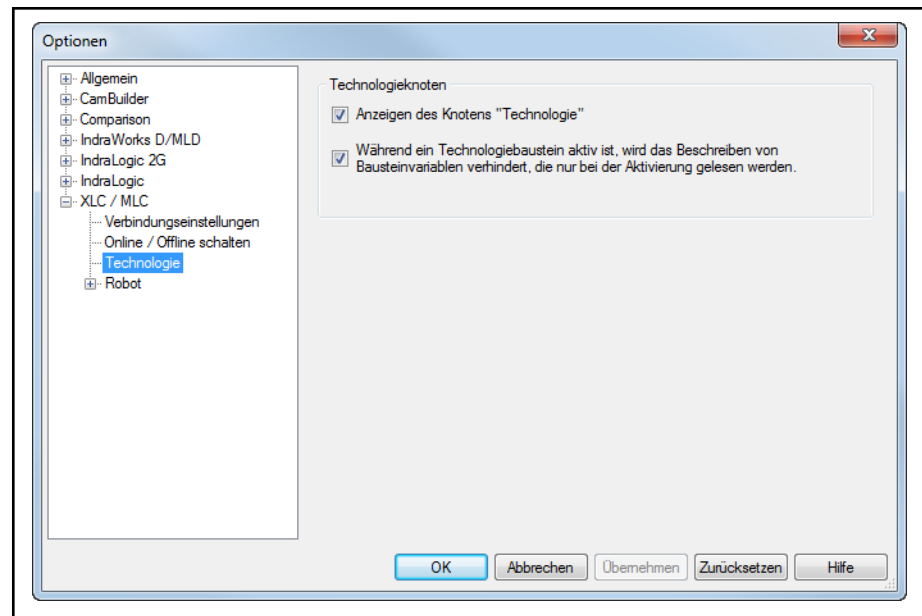


Abb. 4-14: Technologie Optionsmenü

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 106.

Dialoge

Allgemein**Verfügbarkeit**

Wenn nach dem Kompilieren des SPS-Programms eine Instanz einer unterstützten Technologiefunktion vorhanden ist, wird diese Instanz 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 Projektexplorer 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.

Steuerung

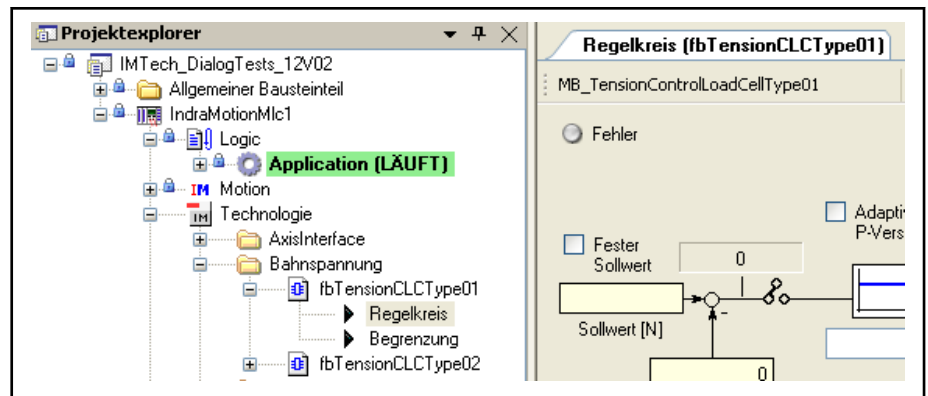


Abb. 4-15: Dialog "Regelkreis" der Technologieinstanz "fbTensionCLCType01"

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.

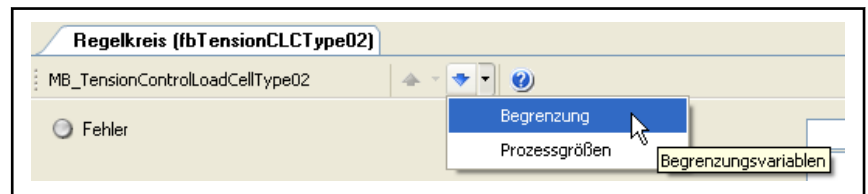


Abb. 4-16: Navigationspfeile und Navigationsmenü des Dialogs "Regelkreis".

3. Wechseln des Dialogs über Hyperlinks im geöffneten Dialog. Diese Hyperlinks erlauben es, direkt zu einem anderen Dialog derselben Technologieinstanz zu springen.



Abb. 4-17: Hyperlink zum Dialog "Begrenzung"

Um herauszufinden, welcher Dialog im Projektextplorer zu dem aktuell geöffneten Dialog gehört, kann eine Funktion in der Werkzeugleiste "Standard" verwendet werden:



standard" verwendet werden:

Dialoginhalte

In Technologiedialogen werden prozessrelevante Informationen dargestellt. Dazu können gehören:

- SPS-Variablen
- Sercos Parameter

Steuerung

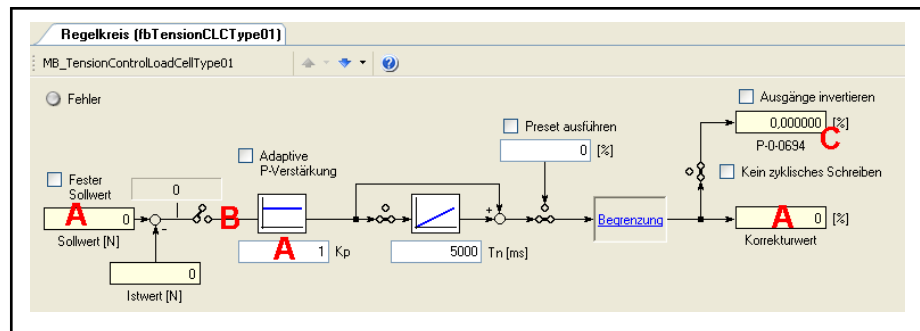


Abb. 4-18: Beispielinhalte im Dialog "Regelkreis" der Technologiefunktion "MB_TensionControlLoadCellType01"

SPS-Variablen

SPS-Variablen können schreibgeschützt oder beschreibbar sein (siehe 'A' in Abb. 4-18 "Beispielinhalte im Dialog Regelkreis der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType01" auf Seite 108). 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 mit folgendem Hinweis gesperrt.

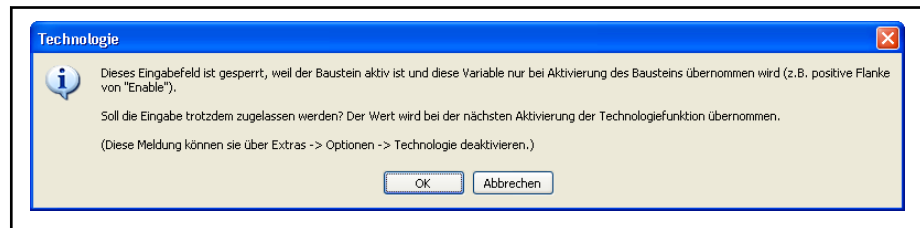


Abb. 4-19: Hinweis bei gesperrter Variable einer Technologiefunktion

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 105.

SPS-Variablen können außerdem auch durch Signalflusspfade visualisiert werden (siehe 'B' in Abb. 4-18 "Beispielinhalte im Dialog Regelkreis der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType01" auf Seite 108). 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. 4-18 "Beispielinhalte im Dialog Regelkreis der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType01" auf Seite 108). 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" angezeigt. 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 projektiert oder der Instanz wurde noch keine Achse zugeordnet.

Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Generic Application Template", Kapitel "MB_AxisInterfaceType01" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

MB_AxisInterfaceType01

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". Sollwerteingabe möglich für: • Geschwindigkeit • Beschleunigung • Verzögerung
Positionieren	Zustandsüberwachung in den Betriebsmodi zur Positionierung. Sollwerteingabe möglich für: • Position • Geschwindigkeit • Beschleunigung • Verzögerung
Synchronisation	Zustandsüberwachung in den Betriebsmodi zur Synchronisation. Sollwerteingabe möglich für: • Ein- und Ausgangsübersetzung • Feinabgleich • Phasenoffset • Synchronisierungsrichtung • Startmodus • Spezielle Eingabefelder für Kurvenscheiben und Flexprofile

Tab. 4-1: Dialoge der Technologiefunktion MB_AxisInterfaceType01

Gruppe "Bahnspannung"

Die Gruppe "Bahnspannung" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionen:

- MB_TensionControlLoadCellType01

Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "MB_Tensi-

Steuerung

onControlLoadCellType01" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24)

- MB_TensionControlLoadCellType02

Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "MB_TensionControlLoadCellType02" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24)

MB_TensionControlLoadCellType01

Dialog	Beschreibung
Regelkreis	Schematische Darstellung des Regelkreises
Begrenzung	Begrenzungsvariablen

Tab. 4-2: Dialoge der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType01

MB_TensionControlLoadCellType02

Dialog	Beschreibung
Regelkreis	Schematische Darstellung des Regelkreises
Begrenzung	Begrenzungsvariablen
Prozessgrößen	Übersicht über die Prozessgrößen

Tab. 4-3: Dialoge der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType02

Gruppe "Registerregelung"

Die Gruppe "Registerregelung" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionen:

- MB_RegisterControllerType02

Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "MB_RegisterControllerType02" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24)

- MB_RegisterControllerType04

Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "MB_RegisterControllerType04" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24)

- MB_RegisterControllerSideType01

Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "MB_RegisterControllerSideType01" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24)

MB_RegisterControllerType02

Dialog	Beschreibung
Markenleser	Einstellungen des Markenlesers
Regelkreis	Schematische Darstellung des Regelkreises
PI-Regler	Einstellungen des PI-Reglers

Steuerung

Begrenzung	Begrenzungsvariablen
Korrekturfenster	Einstellungen des Korrekturfensters
Status	Allgemeiner Status

Tab. 4-4: Dialoge der Technologiefunktion MB_RegisterControllerType02

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

Tab. 4-5: Dialoge der Technologiefunktion MB_RegisterControllerType04

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

Tab. 4-6: Dialoge der Technologiefunktion MB_RegisterControllerSideType01

Gruppe "Messtaster"

Die Gruppe "Messtaster" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionen:

- MB_InitTouchProbe
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "MB_InitTouchProbe" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#))
- MB_TouchProbe
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "MB_TouchProbe" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#))
- MB_TouchProbeContinuous
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "MB_TouchProbeContinuous" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#))
- MB_WriteExpectWindow
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "MB_Wri-

Steuerung

teExpectWindow" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24)

MB_InitTouchProbe

Dialog	Beschreibung
Grundeinstellungen	Grundeinstellungen der Technologiefunktion
Erwartungsfenster	Einstellungen des Erwartungsfensters
Status	Allgemeiner Status

Tab. 4-7: Dialoge der Technologiefunktion MB_InitTouchProbe

MB_TouchProbe

Dialog	Beschreibung
Status	Allgemeiner Status

Tab. 4-8: Dialoge der Technologiefunktion MB_TouchProbe

MB_TouchProbeContinuous

Dialog	Beschreibung
Status	Allgemeiner Status

Tab. 4-9: Dialoge der Technologiefunktion MB_TouchProbeContinuous

MB_WriteExpectWindow

Dialog	Beschreibung
Erwartungsfenster	Einstellungen des Erwartungsfensters
Status	Allgemeiner Status

Tab. 4-10: Dialoge der Technologiefunktion MB_WriteExpectWindow

Gruppe "Wickler"

Die Gruppe "Wickler" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionen:

- **MB_WinderDancerCtrlType01**
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "MB_WinderDancerCtrlType01" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24)
- **MB_WinderTensionCtrlType02**
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "MB_WinderTensionCtrlType02" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24)

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

Tab. 4-11: Dialoge der Technologiefunktion MB_WinderDancerCtrlType01

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

Tab. 4-12: Dialoge der Technologiefunktion MB_WinderTensionCtrlType02

Gruppe "SmartBelt"

In dieser Gruppe werden Instanzen der Technologiefunktion "MB_SmartBeltType01" angezeigt.

Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "MB_SmartBeltType01" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

MB_SmartBeltType01

Dialog	Beschreibung
Bandparameter	Maße des Korrekturbandes und grundsätzliche Einstellungen
Korrekturparameter	Parametrierung des Korrekturverhaltens
Status	Allgemeiner Status, Korrekturstatus und Statistik

Tab. 4-13: Dialoge der Technologiefunktion MB_SmartBeltType01

Gruppe "Schlaufenregelung"

Die Gruppe "Schlaufenregelung" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionen:

- ML_SagControlA

Steuerung

Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "ML_SagControlA" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#))

- ML_SagControlC
 Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken", Kapitel "ML_SagControlC" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#))

ML_SagControlA

Dialog	Beschreibung
Schlaufenregelung	Parametrierung der Schleifenregelung
Status	Allgemeiner Status, Schleifenreglerstatus

Tab. 4-14: Dialoge der Technologiefunktion ML_SagControlA

ML_SagControlC

Dialog	Beschreibung
Schlaufenregelung	Parametrierung der Schleifenregelung
Status	Allgemeiner Status, Schleifenreglerstatus

Tab. 4-15: Dialoge der Technologiefunktion ML_SagControlC

4.3.5 Robot
Allgemein

Unterhalb des Ordners "Robot" können vordefinierte Kinematiken angelegt werden. Das Anlegen einer Kinematik ist beschrieben in [Kap. 3.12 "Anlegen einer Kinematik" auf Seite 88](#).

Robot – Kontextmenü

Das Kontextmenü des Ordners "Robot" umfasst die Menüpunkte:

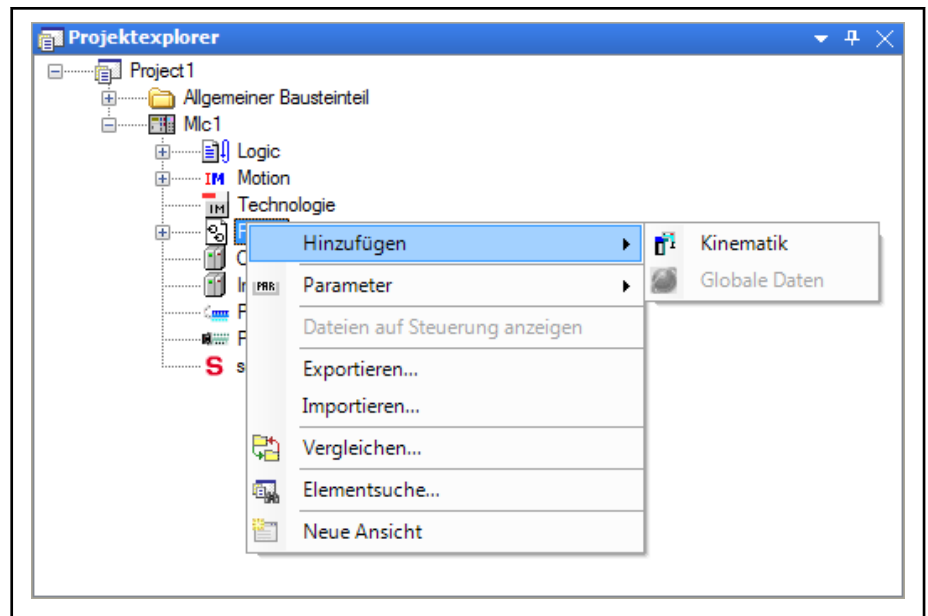


Abb. 4-20: Kontextmenü des Ordners "Robot"

- **Hinzufügen...** - Hinzufügen einer Kinematik zum Projekt, siehe [Kap. 3.12 "Anlegen einer Kinematik"](#) auf Seite 88
- **Dateien auf Steuerung anzeigen** - ein Auswahldialog ermöglicht das Anzeigen von Dateien (*.IRD, *.PKT, *.QLL, *.SYM) auf der IndraMotion MLC mit Name, Größe und Datum (nur im Online-Modus)
- **Exportieren...** - Abspeichern der Robot-Elemente in einer Datei, siehe [Kap. 4.4.13 "Exportieren"](#) auf Seite 178
- **Importieren...** - Importieren von Robot-Elementen aus einer Datei, siehe [Kap. 4.4.14 "Importieren"](#) auf Seite 179
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.15 "Vergleichen/Zusammenführen"](#) auf Seite 181
- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen nach Elementen unterhalb des Knotens
- **Neue Ansicht** - Knoten in eigener Ansicht anzeigen

4.3.6 Onboard I/O



Dieser Knoten ist nur bei einer IndraMotion MLC L45/L65 vorhanden.

Die Konfiguration der Ein-/Ausgangsumgebung der Steuerung kann unter Nutzung folgender Möglichkeiten erfolgen:

- Onboard - Ein-Ausgänge (siehe auch [Kap. 3.9.1 "Anlegen von Onboard I/O"](#) auf Seite 62)

Ausführlich beschrieben werden die einzelnen Möglichkeiten in "Rexroth IndraWorks 13VRS Feldbusse", Kapitel "Onboard I/O konfigurieren (Dialoge)" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

4.3.7 Inline I/O

Die Konfiguration der Ein-/Ausgangsumgebung der Steuerung kann unter Nutzung folgender Möglichkeiten erfolgen:

Steuerung

- Inline-Module (siehe auch [Kap. 3.9.2 "Anlegen von Inline I/O" auf Seite 64](#))

Ausführlich beschrieben werden die einzelnen Möglichkeiten in "Rexroth IndraWorks 13VRS Feldbusse", Kapitel "Inline I/O konfigurieren (Dialoge)" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

4.3.8 Profibus/M

Ausführlich werden die einzelnen Möglichkeiten beschrieben in [Kap. 3.9.3 "Anlegen von Profibus I/O" auf Seite 70](#).

4.3.9 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.

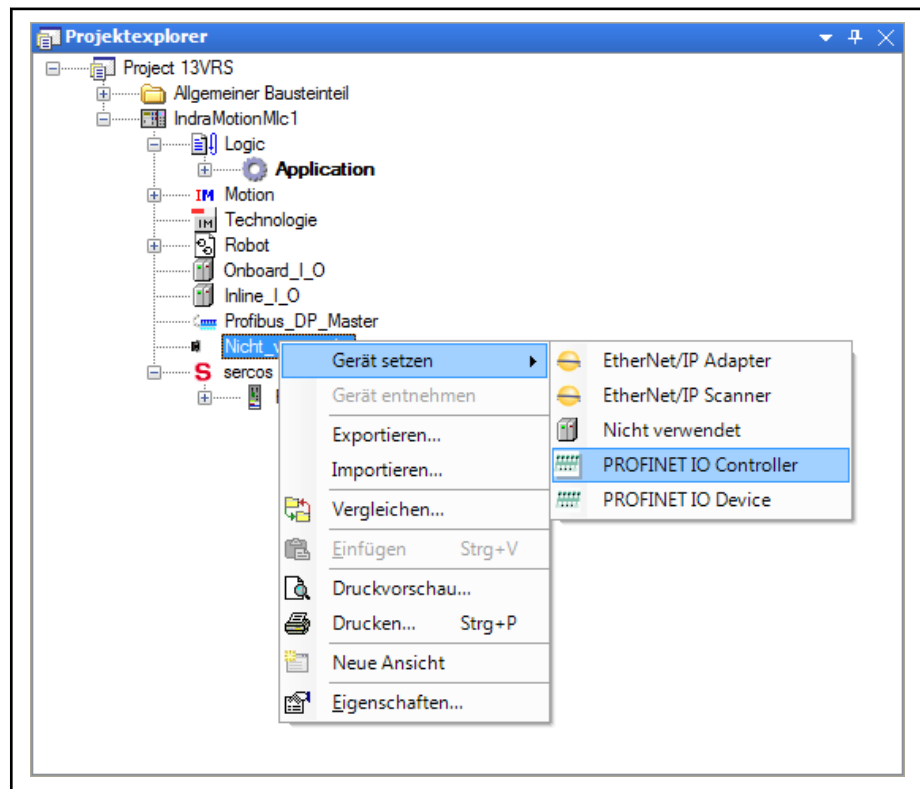


Abb. 4-21: Profinet I/O-Controller anlegen

Ausführlich werden die einzelnen Möglichkeiten beschrieben in [Kap. 3.9.4 "Anlegen eines Profinet I/O-Controllers" auf Seite 71](#).

4.3.10 Funktionsmodule

Nach dem "Profinet I/O-Controller"-Ordner folgen die Ordner der Funktionsmodule.

Ausführlich beschrieben werden die einzelnen Funktionsmodule und ihre Konfiguration in "Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

4.3.11 Sercos

Allgemeines

Dieser Knoten repräsentiert sowohl die Sercos II 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.

Die Teilnehmer werden dazu aus der Bibliothek per Drag & Drop oder per Copy & Paste zum Knoten transportiert (Beispiel siehe [Kap. 6.2.3 "Anlegen einer realen Achse" auf Seite 247](#)). 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:

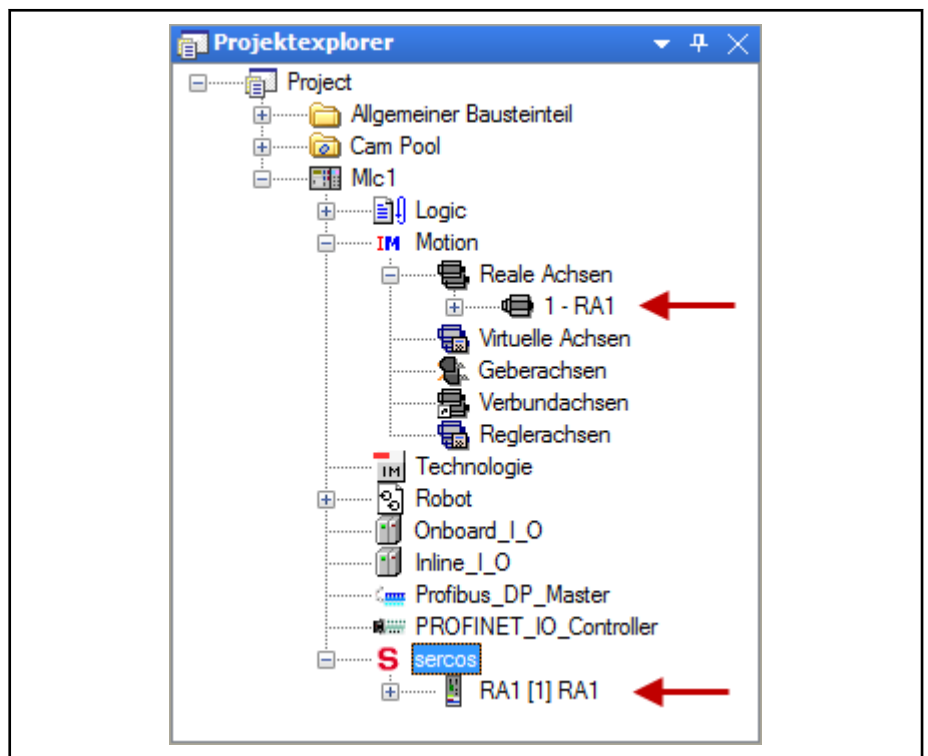


Abb. 4-22: Anlegen einer realen Achse RA1 – Übersicht im Projektnavigator



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).

Steuerung

Sercos – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

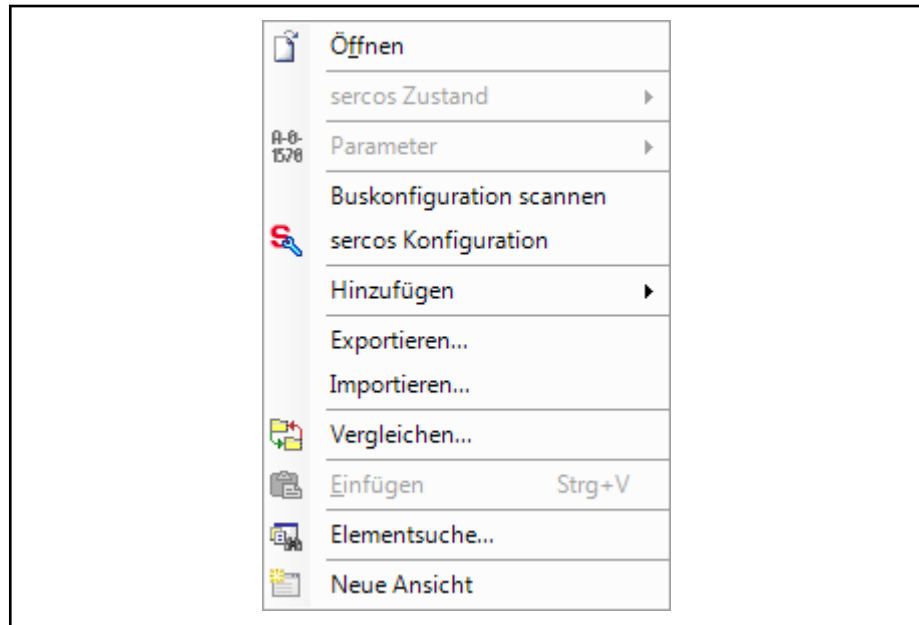


Abb. 4-23: Kontextmenü des Sercos Knotens

Das Kontextmenü des Sercos Knotens enthält neben den Standardeinträgen weitere Funktionen:

- [Kap. "Sercos Zustand" auf Seite 118](#)
- [Kap. "Buskonfiguration scannen" auf Seite 118](#)
- [Kap. "Konfiguration Antriebsbus \(Sercos II\)" auf Seite 118](#)
- [Kap. "Konfiguration Sercos Teilnehmer" auf Seite 118](#)

Sercos Zustand

Der Menüpunkt "Sercos Zustand" ermöglicht das Schalten der Zielphase der Steuerung (siehe auch [Kap. 7.3 "Motion-Modus" auf Seite 387](#)).

Buskonfiguration scannen

Der Menüpunkt "Buskonfiguration scannen" ermittelt die am Sercos Bus angeschlossenen Geräte (siehe auch [Kap. "Buskonfiguration scannen" auf Seite 396](#)).

Konfiguration Sercos Teilnehmer

Der Menüpunkt "Konfiguration Sercos Teilnehmer" öffnet eine Anzeige aller Sercos Teilnehmer (siehe auch [Kap. "Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration" auf Seite 392](#)).

Konfiguration Antriebsbus (Sercos II)

Dieser Dialog ermöglicht für die Sercos II Führungskommunikation das Einstellen der Baudrate sowie die Synchronisation der Steuerungsparameter auf die Antriebsparameter beim Phasenschalten von P2 nach BB.

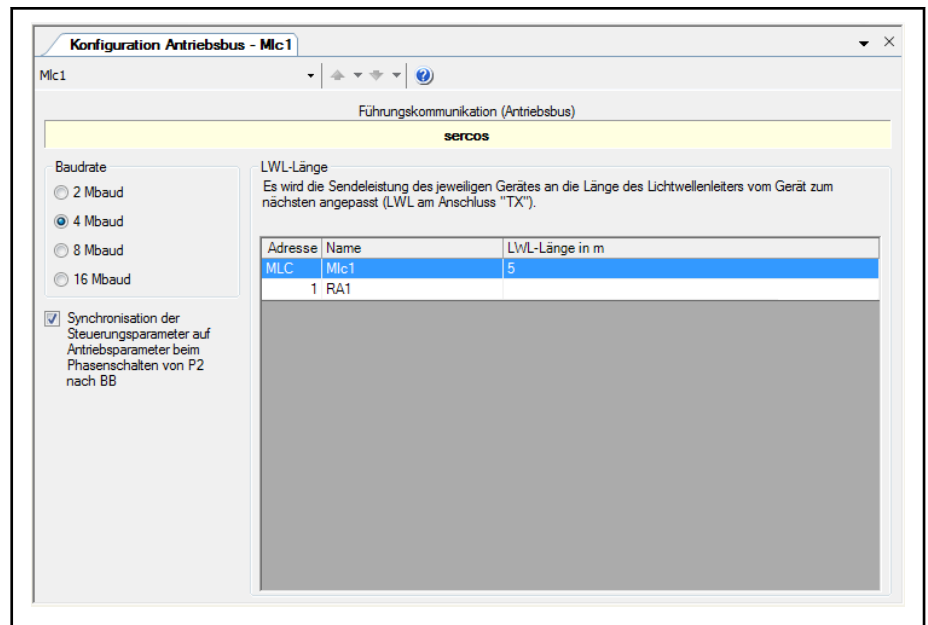


Abb. 4-24: Einstellungen für den Sercos II Bus

Sercos – Symbolleiste

Die Sercos Symbolleiste zeigt die aktuelle Phase und ermöglicht den direkten Zugriff auf häufig benötigte Funktionen. Die Symbolleiste ist wie folgt aufgebaut:

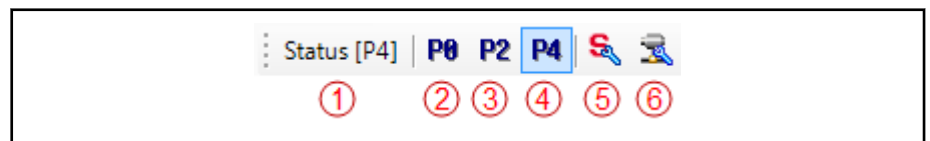


Abb. 4-25: Sercos Symbolleiste

- Anzeige der aktuellen Sercos Phase ①
- Phasenschalten nach P0 (nur online verfügbar) ②
- Phasenschalten nach P2 (nur online verfügbar) ③
- Phasenschalten nach P4 (nur online verfügbar) ④
- Start des Dialogs "Konfiguration Sercos Teilnehmer" (immer verfügbar) ⑤
- Start des Dialogs "Konfiguration Antriebsbus" (nur online verfügbar, wenn eine Sercos II Führungskommunikation projektiert ist) ⑥

4.4 Steuerung – Kontextmenü

4.4.1 Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü der Steuerung umfasst folgende Menüpunkte:

Steuerung

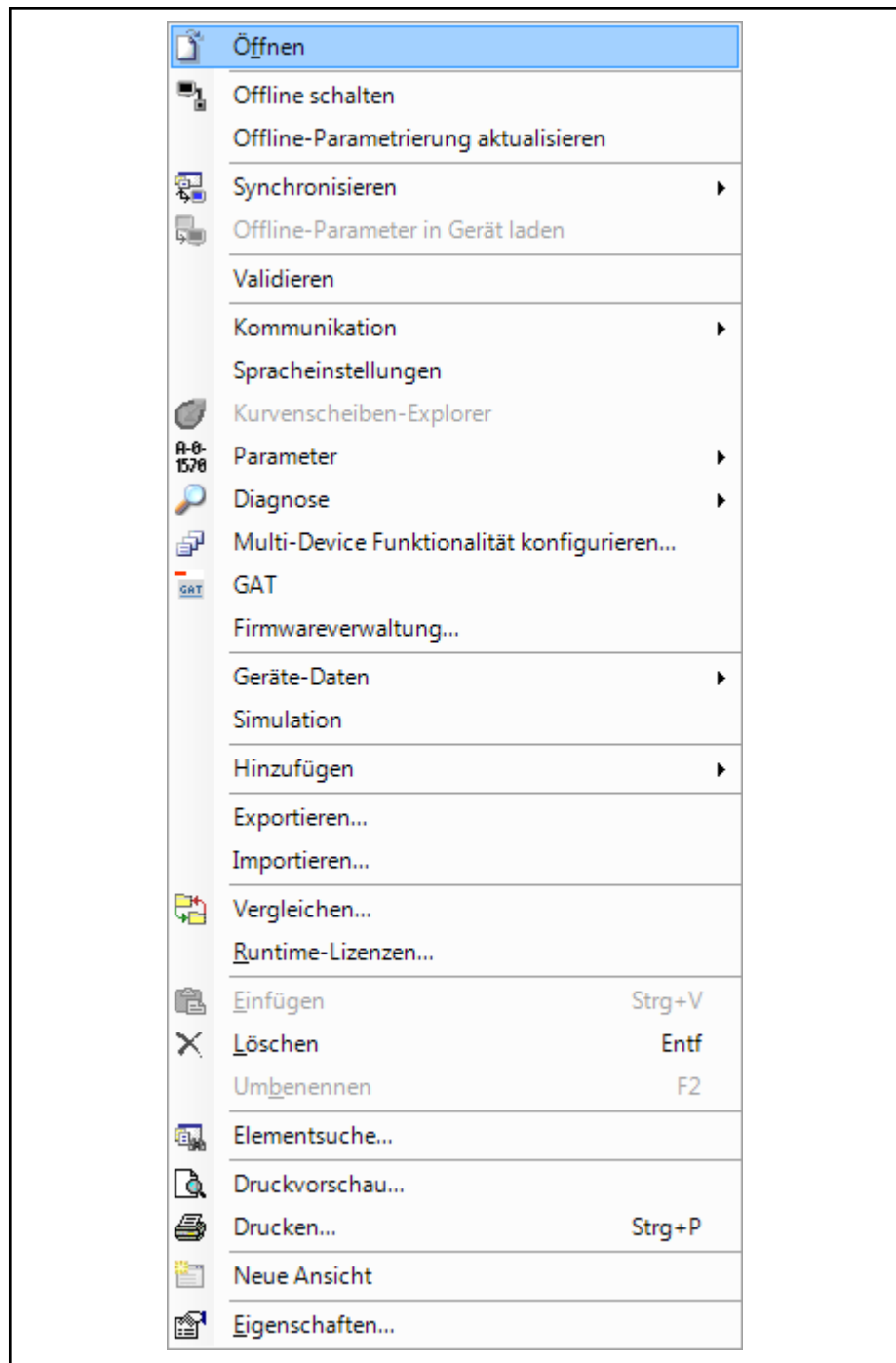


Abb. 4-26: Kontextmenü einer Steuerung im Online-Modus

- **Öffnen**, siehe [Kap. 4.4.2 "Geräte-Editor"](#) auf Seite 122
- **Offline schalten**, siehe [Kap. 7.6 "Modi zur Projektbearbeitung"](#) auf Seite 388
- **Offline-Parametrierung aktualisieren**, siehe [Kap. "Offline-Parametrierung"](#) auf Seite 390
- **Offline-Parameter in Gerät laden**, siehe [Kap. 7.6.3 "Offline-Parameter in Gerät laden"](#) auf Seite 400
- **Validieren**, siehe [Kap. 7.12 "Validierung der Motion-Konfiguration"](#) auf Seite 432

Steuerung

- **Kommunikation** - Einstellung der Kommunikationsparameter, siehe [Kap. 4.4.3 "Kommunikation" auf Seite 126](#), bzw. Einstellung der Steuerungs-IP-Kommunikation, bzw. [Kap. 3.10 "IP-Kommunikation" auf Seite 76](#)
- **Spracheinstellungen** - Spracheinstellung der Steuerung, siehe [Kap. 4.4.4 "Spracheinstellungen" auf Seite 130](#)
- **Kurvenscheiben-Explorer**, siehe [Kap. 4.4.5 "Kurvenscheiben-Explorer" auf Seite 131](#)
- **Parameter**, siehe [Kap. 4.4.6 "Parameter" auf Seite 137](#)
- **Diagnose** - enthält die Unterpunkte
 - [Kap. "Gerätestatus" auf Seite 145](#)
 - [Kap. "Erweiterte Eigenschaften" auf Seite 147](#)
 - [Kap. "Fehler löschen" auf Seite 148](#) - erlaubt das Löschen aller Steuerungs- und Antriebsfehler
 - [Kap. "Fehler-/Diagnosespeicher" auf Seite 148](#) - gibt einen Überblick über den aktuellen Diagnosezustand der Steuerung und ihrer Antriebe
 - [Kap. "Ungültige Parameter" auf Seite 151](#) - zeigt den Parameter "Diagnose (C-0-0626)" an und listet die ungültigen Parameter auf
 - [Kap. 5.4.5 "Taskliste/-Konfiguration" auf Seite 218](#) - zeigt die vorhandenen Tasks und ihre Prioritäten an
 - [Kap. 5.4.6 "Task Viewer" auf Seite 219](#) - zeigt die vorhandenen Tasks und ihre Prioritäten an
- **Multi-Device Konfiguration...** - ermöglicht die Verwendung einer Applikation und deren Parameter für mehrere Steuerungen, siehe [Kap. 4.4.8 "Multi-Device" auf Seite 155](#)
- **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 164](#)
- **Geräte-Daten** - Sichern und Wiederherstellen von Gerätedaten, bzw. Dateien und Ordner von PC zur Steuerung und umgekehrt übertragen, siehe [Kap. 4.4.11 "Geräte-Daten" auf Seite 169](#)
- **Simulation** - Simuliert die Steuerung ohne reale Hardware, siehe [Kap. 4.4.12 "Simulation" auf Seite 177](#)
- **Exportieren...** - Elemente aus dem aktuellen Projekt in eine Datei speichern, siehe [Kap. 4.4.13 "Exportieren" auf Seite 178](#)
- **Hinzufügen** Hinzufügen von neuen Elementen unterhalb der Steuerung
- **Importieren...** - Elemente ins aktuelle Projekt aus einer Datei importieren, siehe [Kap. 4.4.14 "Importieren" auf Seite 179](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.15 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 181](#)
- **Runtime-Lizenzen...** - dieser Dialog gibt alle zur Laufzeit durch das SPS-Programm genutzten Lizenzen aus, siehe [Kap. 4.4.16 "Runtime-Lizenzen" auf Seite 183](#)
- **Löschen** - ermöglicht das Löschen der Steuerung und ihrer Unterordner. Nur Offline verfügbar

Steuerung

- **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. 4.4.17 "Druckvorschau" auf Seite 184](#)
- **Drucken...** - ermöglicht den Ausdruck der aktuellen Projekt- und Gerätedaten, siehe [Kap. 4.4.18 "Drucken" auf Seite 185](#)
- **Neue Ansicht** - Knoten in eigener Ansicht anzeigen
- **Eigenschaften...** - Anzeige und Änderung der Eigenschaften der Steuerung, siehe [Kap. 4.4.19 "Steuerungseigenschaften" auf Seite 187](#)

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 die 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 122](#): Liste der Applikationen auf der Steuerung
- [Kap. "Log" auf Seite 123](#): Anzeige der SPS Log-Datei
- [Kap. "SPS-Einstellungen" auf Seite 125](#)
- [Kap. "Information " auf Seite 126](#): Allgemeine Information zum Gerät (Name, Hersteller, Version etc.)

Anwendungen

Dieser Reiter dient dazu, die Applikationen, die gerade auf der Steuerung liegen, anzuzeigen und ggfs. zu löschen.

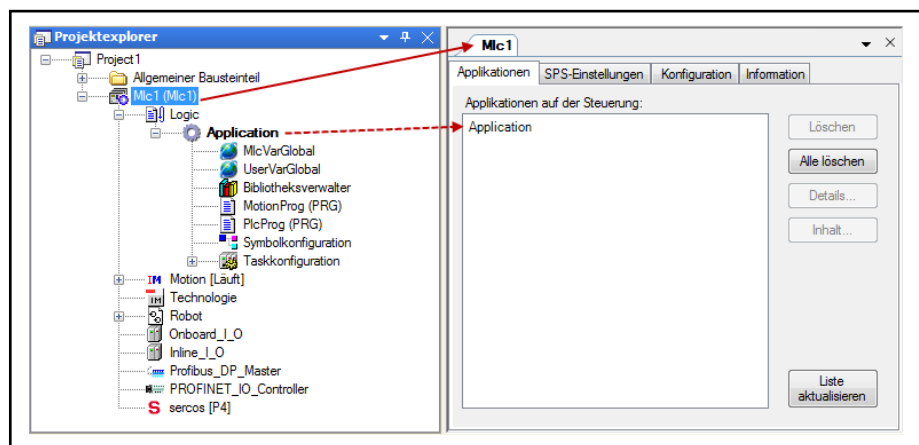


Abb. 4-27: Geräte-Dialog, Applikation

Applikationen auf der Steuerung: Liste der Applikationen, die beim letzten "Scan" der Steuerung (durch "Aktualisieren") auf der Steuerung gefunden wurden.

Steuerung

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. Das Logbuch muss über das IndraWorks-Menü **Extras ► Optionen** aktiviert werden (siehe nachfolgende Abbildung).

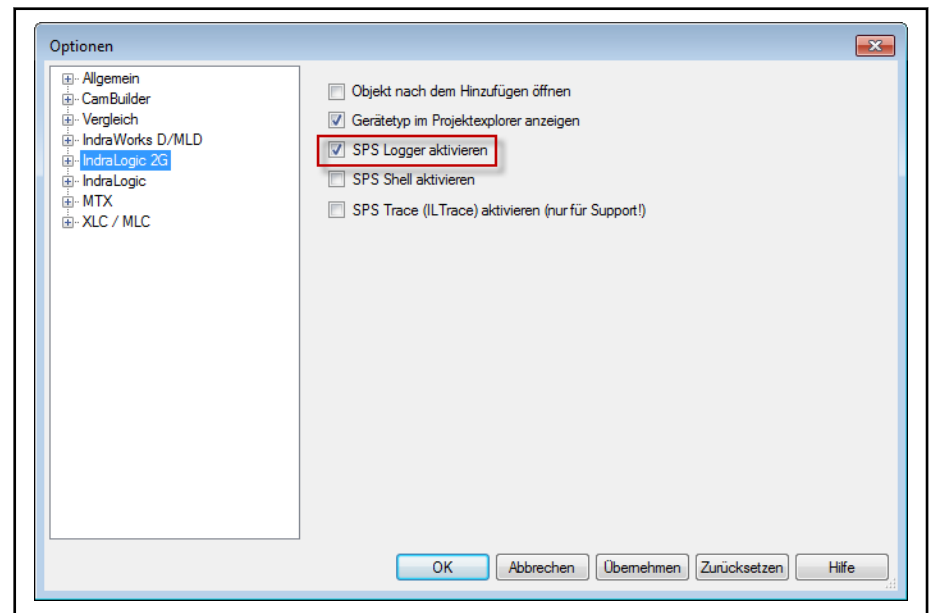


Abb. 4-28: Logbuch aktivieren

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

Steuerung

- Log-Einträge von I/O-Treibern
- Log-Einträge vom DataServer

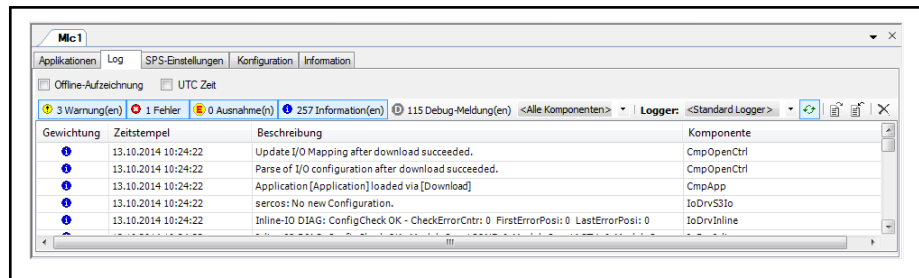


Abb. 4-29: Geräte-Editor, Log

Ein Logbucheintrag wird mit den folgenden Informationen dargestellt:

Schwere (Gewichtung): 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.

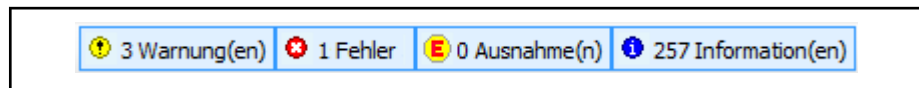


Abb. 4-30: Schwere des Ereignisses (Severity)

Datumstempel: 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.

Kom Name (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 ".xls" 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 Programiersystems 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 145](#).

SPS-Einstellungen

Dieser Reiter dient dazu festzulegen, wie sich die Steuerung im Stoppzustand verhält.

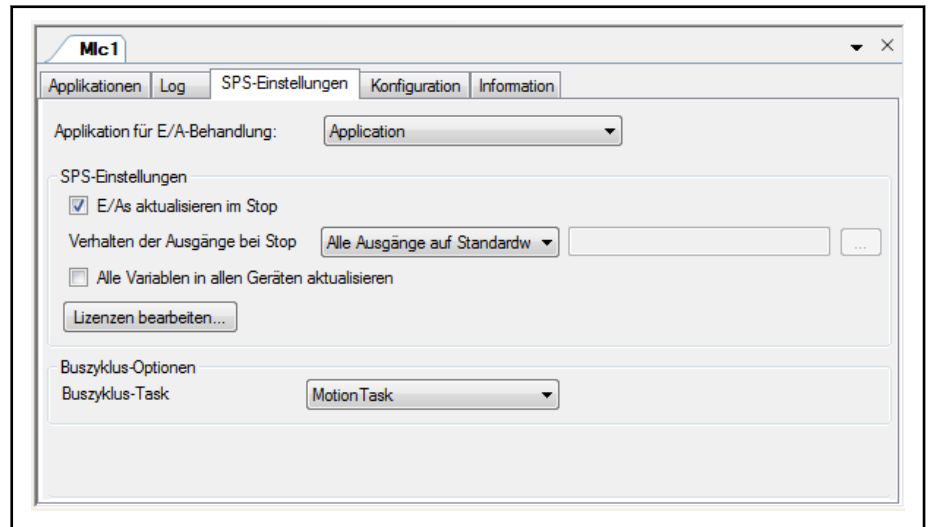


Abb. 4-31: Geräte-Editor, SPS-Einstellungen

Applikation für I/O-Handling:

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/As aktualisieren im Stopp: 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 bei Stopp:

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 Standardwerte setzen:** 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!

Steuerung

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. Die Einstellung kann jedoch lokal durch jedes I/O-Gerät überschrieben werden (siehe [Kap. "Profibus-, Profinet- und Inline-I/O" auf Seite 223](#)).

Information

Dieser Reiter des **Geräte-Dialogs** zeigt für das gerade im Projektextplorer ausgewählte Gerät einige allgemeine Informationen an, die aus der Gerätebeschreibungsdossierdatei stammen.

Folgende Informationen werden angezeigt:

- Name
- Hersteller
- Kategorien
- Version
- Bestellnummer
- Beschreibung
- ggfs. Abbildung

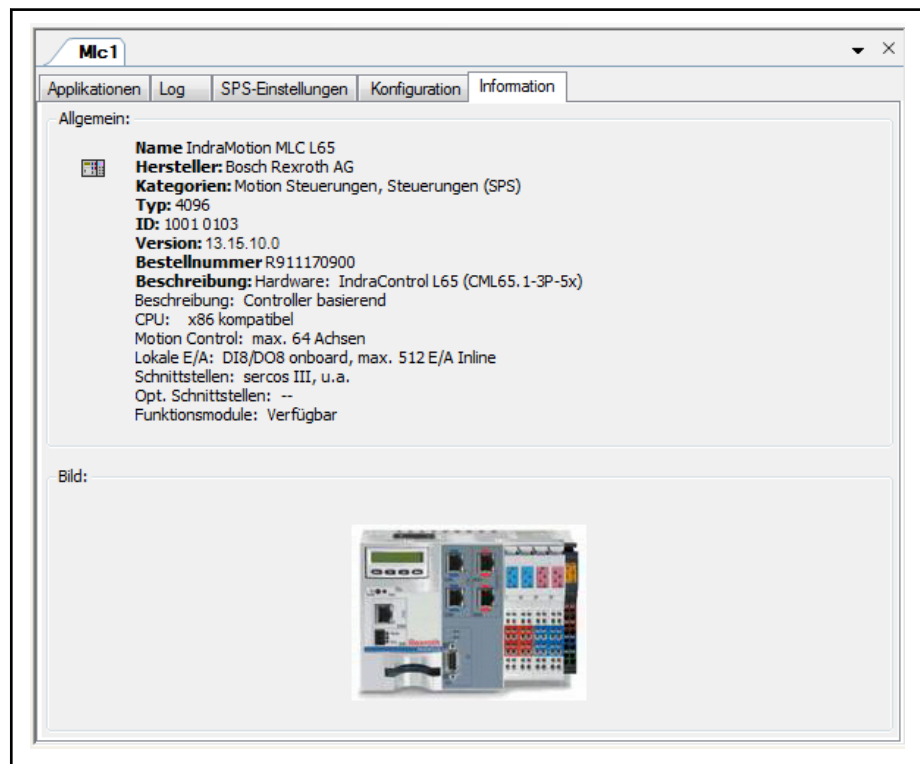


Abb. 4-32: Geräte-Editor, Informationen

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.

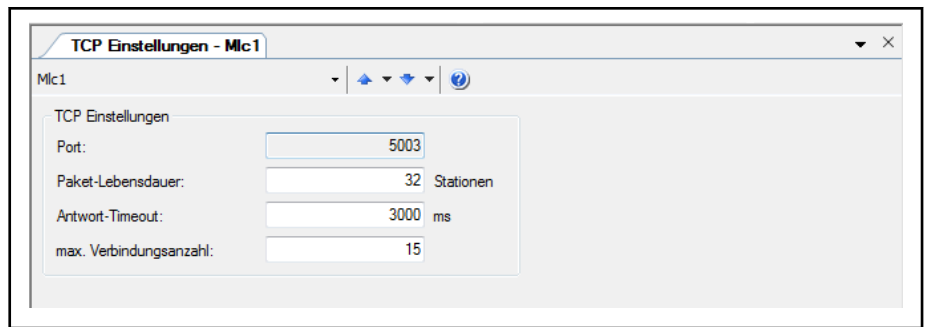


Abb. 4-33: TCP-Einstellungen

Port: Angabe des Ports über den die TCP-Kommunikation erfolgt.

Paket-Lebensdauer: Legt fest, von wie viel Netzwerkknoten ein IP-Paket weitergeleitet wird, bevor das Paket 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. 3.10 "IP-Kommunikation" auf Seite 76](#).

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 die Kennung 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.

Steuerung

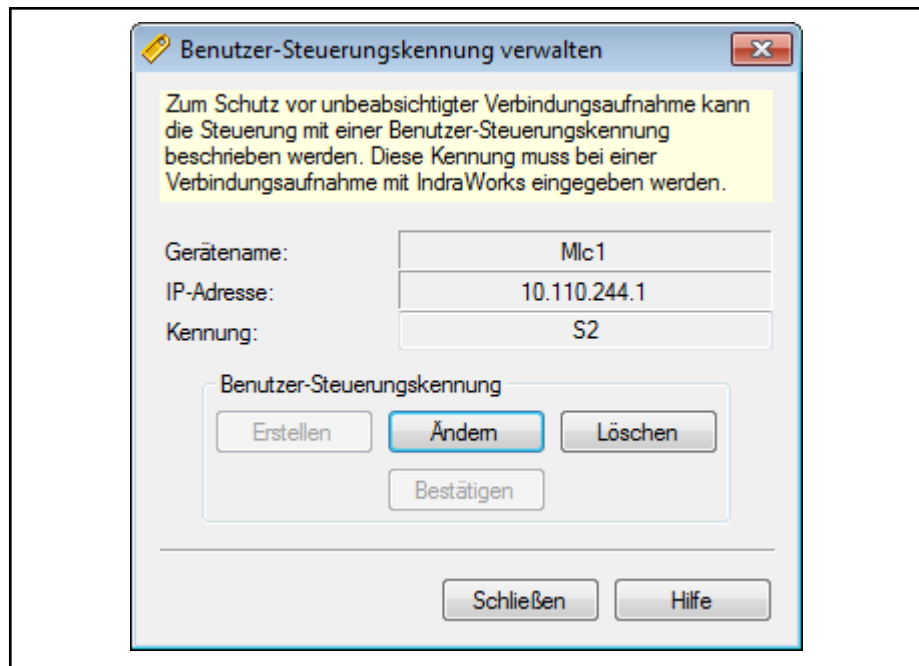


Abb. 4-34: Dialog zur Eingabe der durch IndraWorks angeforderten Benutzer-Steuerungskennung, hier im Beispiel die Kennung "S2"

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.

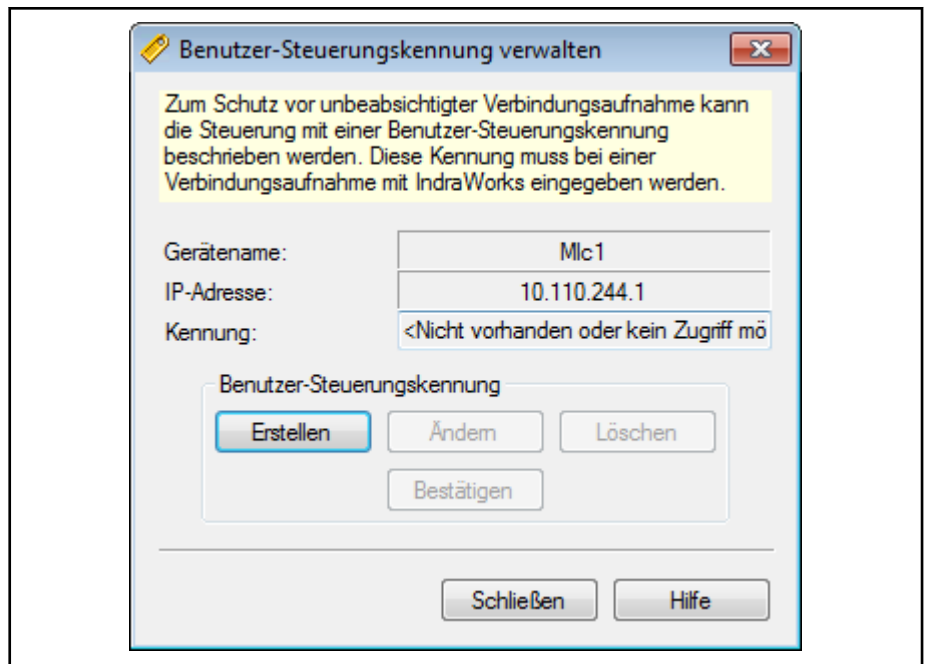


Abb. 4-35: Dialog "Benutzer-Steuerungskonfiguration verwalten"

Im Dialog "Benutzer-Steuerungskennung verwalten" kann durch einen Klick auf "Erstellen" der Dialog zum Erstellen einer Kennung aufgerufen werden.

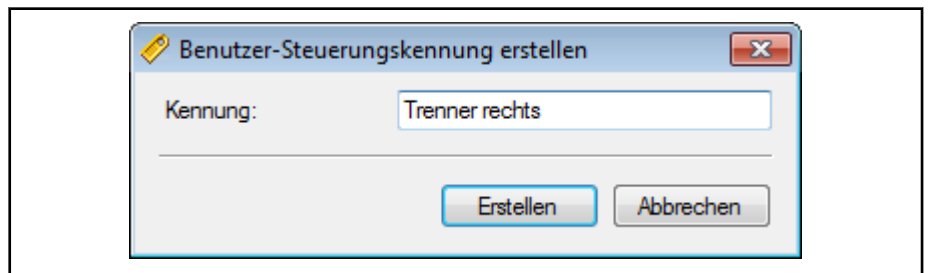


Abb. 4-36: Dialog für die Eingabe der zu erstellenden Benutzer-Steuerungskennung

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

Steuerung

IndraWorks erkennt. Die 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:

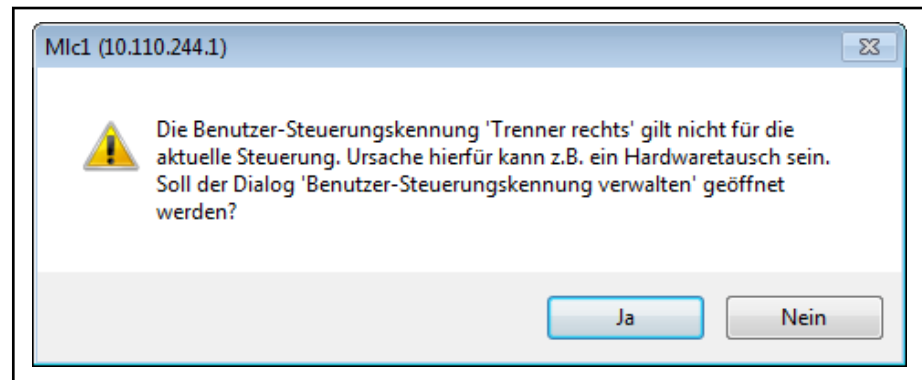


Abb. 4-37: Hinweis nach Feststellen einer ungültigen Steuerungskennung

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.

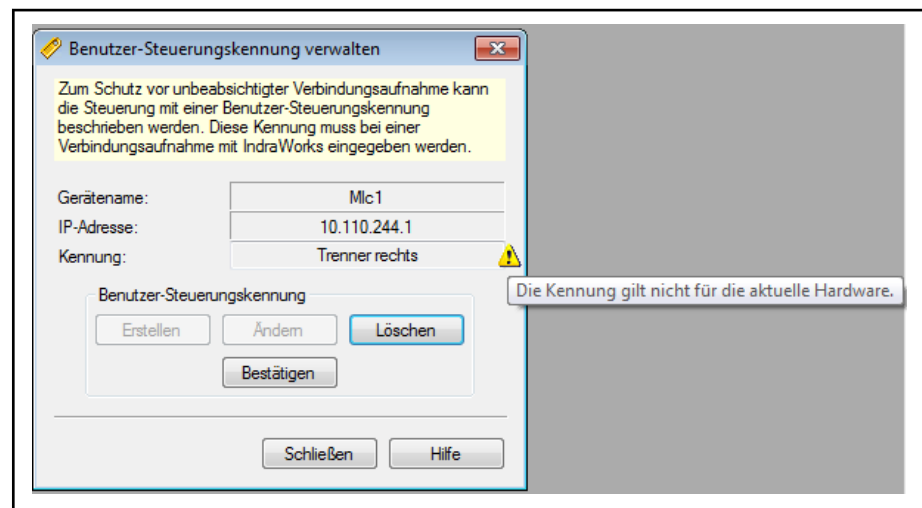


Abb. 4-38: Dialog "Benutzer-Steuerungskennung verwalten"

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.

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 Parameterbezeichnungen, 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 unterstützten 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.

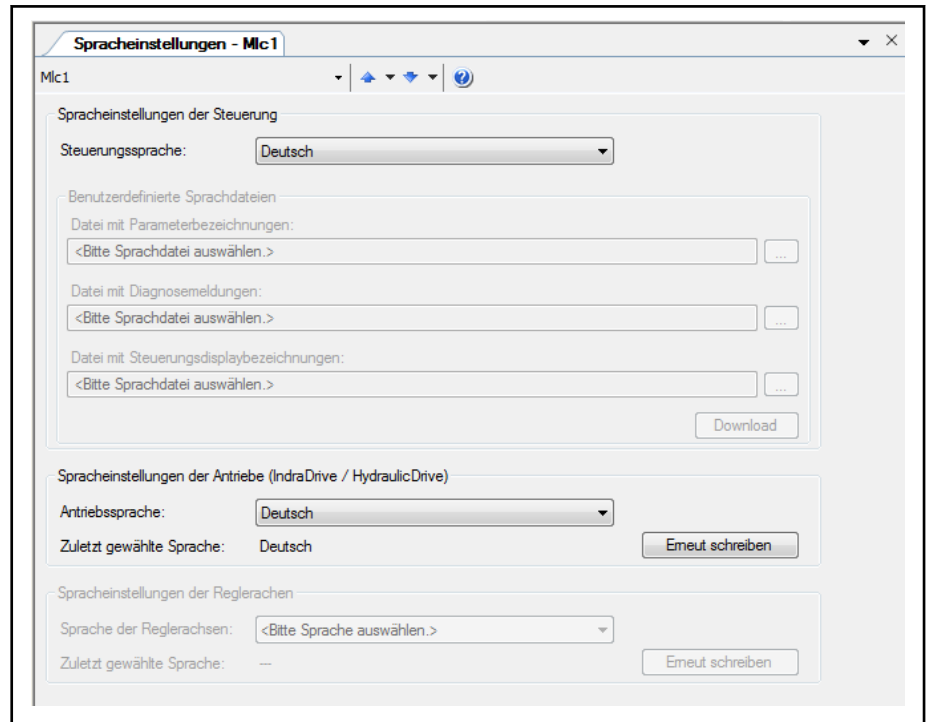


Abb. 4-39: Spracheinstellungen

Weitere Informationen zu den Spracheinstellungen finden Sie in [Kap. 13 "Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütexe"](#) auf Seite 575.

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.

Steuerung

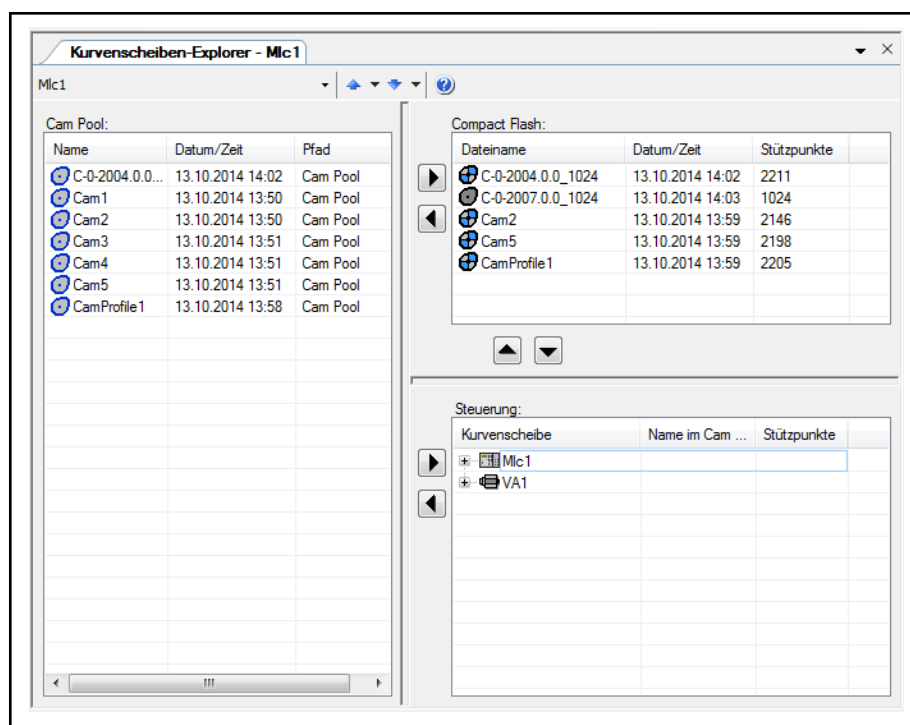


Abb. 4-40: Dialog Kurvenscheiben-Explorer

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.

Steuerung

Beim Kopieren einer Kurvenscheibe vom CamPool auf die Compact-Flash-Karte muss zuerst per Dialog das Zielformat ausgewählt werden.

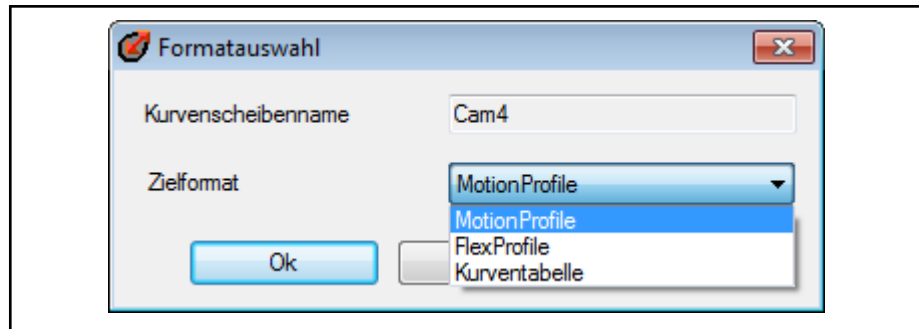


Abb. 4-41: Auswahl des Zielformats auf der Compact-Flash-Karte

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.

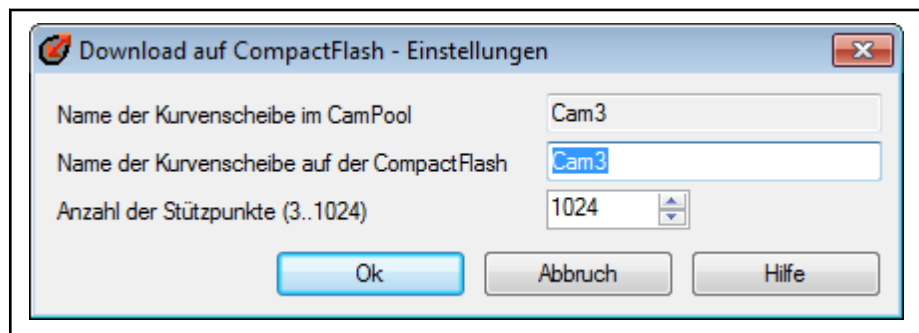


Abb. 4-42: Angabe des Namens und Anzahl der Stützpunkte

Beim Kopieren von der Compact-Flash-Karte in die Steuerung kann die Stützpunkteanzahl nicht mehr verändert werden. Das Eingabefeld ist dann deaktiviert.

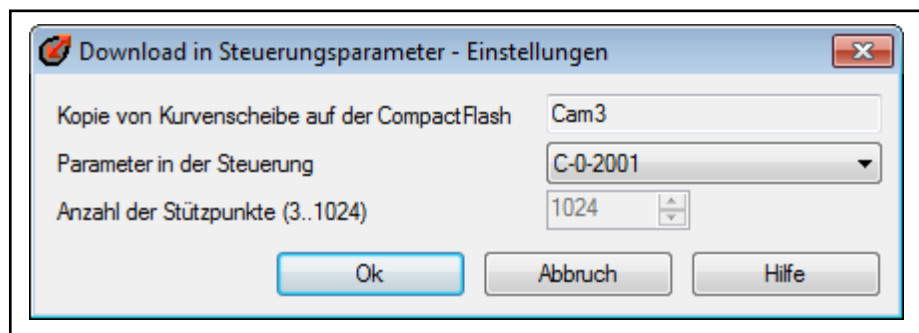


Abb. 4-43: Einstellungen für das Kopieren einer Kurventabelle von der Compact-Flash-Karte auf die Steuerung



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:

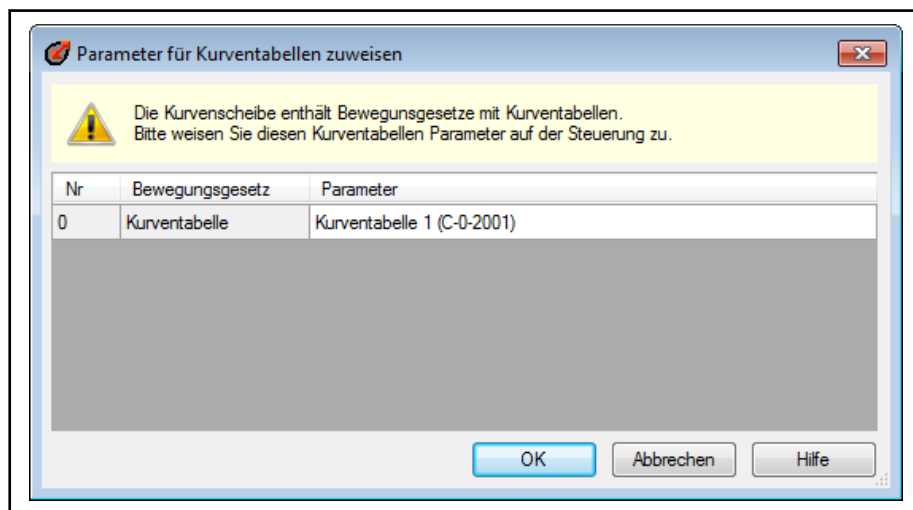


Abb. 4-44: Auswahl des Kurventabellenparameters beim Download eines Motion- bzw. FlexProfiles in eine Achse

Beteiligte Parameter:

Kurventabellen

- C-0-2001 ... 2099, Kurventabellen der Steuerung

MotionProfile

Gemeinsame Parameter für beide Sätze

- A-0-2900, MotionProfile, Leitachs-Umschaltposition
- A-0-2901, MotionProfile, Bewegungsschritt 1, Folgeachsanfangsposition
- A-0-2904, MotionProfile, Basis-Konfiguration
- A-0-2930, MotionProfile, Steuerwort
- A-0-2931, MotionProfile, Statuswort

MotionProfile 0-Parameter mit Parameternamen	MotionProfile 1
A-0-2902, MotionProfile 0, Diagnose	A-0-2903
A-0-2910, MotionProfile 0, Anzahl der Bewegungsschritte	A-0-2920
A-0-2911, MotionProfile 0, Leitachsgeschwindigkeit	A-0-2921

Steuerung

MotionProfile 0-Parameter mit Parameternamen	MotionProfile 1
A-0-2912, MotionProfile 0, Liste der Leitachsanzugspositionen	A-0-2922
A-0-2913, MotionProfile 0, Liste der Bewegungsgesetze	A-0-2923
A-0-2914, MotionProfile 0, Liste der Hübe	A-0-2924
A-0-2915, MotionProfile 0, Liste der Folgeachsgeschwindigkeiten	A-0-2925

FlexProfile *Gemeinsame Parameter für alle vier Sätze*

- 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.

FlexProfile 0-Parameter mit Parameternamen	FlexProfile 1	FlexProfile 2	FlexProfile 3
A-0-3020, FlexProfile 0, Leitachsgeschwindigkeit	A-0-3050	A-0-3080	A-0-3110
A-0-3021, FlexProfile 0, Liste der Leitachsquellen	A-0-3051	A-0-3081	A-0-3111
A-0-3022, FlexProfile 0, Liste der Folgeachsbezüge (Hub)	A-0-3052	A-0-3082	A-0-3112
A-0-3023, FlexProfile 0, Liste der Leitachsabschnitte (Range)	A-0-3053	A-0-3083	A-0-3113
A-0-3024, FlexProfile 0, Liste der Leitachsabschnitte Einheiten	A-0-3054	A-0-3084	A-0-3114
A-0-3025, FlexProfile 0, Liste der Bewegungsgesetze	A-0-3055	A-0-3085	A-0-3115
A-0-3026, FlexProfile 0, Liste der Bewegungsschritt-Typen	A-0-3056	A-0-3086	A-0-3116
A-0-3027, FlexProfile 0, Liste der Folgeachsanzugsgeschwindigkeiten	A-0-3057	A-0-3087	A-0-3117
A-0-3028, FlexProfile 0, Liste der Folgeachsanzugsbeschleunigungen	A-0-3058	A-0-3088	A-0-3118
A-0-3029, FlexProfile 0, Liste der Folgeachsanzugsrucke	A-0-3059	A-0-3089	A-0-3119
A-0-3030, FlexProfile 0, Liste der Folgeachsanzugsgeschwindigkeiten	A-0-3060	A-0-3090	A-0-3120
A-0-3031, FlexProfile 0, Liste der Folgeachsanzugsbeschleunigungen	A-0-3061	A-0-3091	A-0-3121
A-0-3032, FlexProfile 0, Liste der Folgeachsanzugsrucke	A-0-3062	A-0-3092	A-0-3122
A-0-3033, FlexProfile 0, Liste der Folgeachsanzugsgeschwindigkeiten	A-0-3063	A-0-3093	A-0-3123
A-0-3034, FlexProfile 0, Liste der Folgeachsanzugsbeschleunigungen	A-0-3064	A-0-3094	A-0-3124
A-0-3035, FlexProfile 0, Liste der Folgeachsanzugsrucke	A-0-3065	A-0-3095	A-0-3125
A-0-3036, FlexProfile 0, Liste der Wendepunkteverschiebungen (WPV)	A-0-3066	A-0-3096	A-0-3126
A-0-3040, FlexProfile 0, Events, Liste Bewegungsschrittzunordnungen	A-0-3070	A-0-3100	A-0-3130
A-0-3041, FlexProfile 0, Events, Liste Auslöser-Modi	A-0-3071	A-0-3101	A-0-3131
A-0-3042, FlexProfile 0, Events, Liste Aktions-Modi	A-0-3072	A-0-3102	A-0-3132
A-0-3043, FlexProfile 0, Events, Liste Auslöser-Werte	A-0-3073	A-0-3103	A-0-3133

FlexProfile 0-Parameter mit Parameternamen	FlexProfile 1	FlexProfile 2	FlexProfile 3
A-0-3044, FlexProfile 0, Events, Liste Auslöser-Werte Einheiten	A-0-3074	A-0-3104	A-0-3134
A-0-3046, FlexProfile 0, Kommando: Event prüfen und übernehmen	A-0-3076	A-0-3106	A-0-3136
A-0-3047, FlexProfile 0, Diagnose	A-0-3077	A-0-3107	A-0-3137
A-0-3048, FlexProfile 0, Kommando: Profil prüfen und übernehmen	A-0-3078	A-0-3108	A-0-3138
A-0-3049, FlexProfile 0, Prüfsumme	A-0-3079	A-0-3109	A-0-3139

4.4.6 Parameter

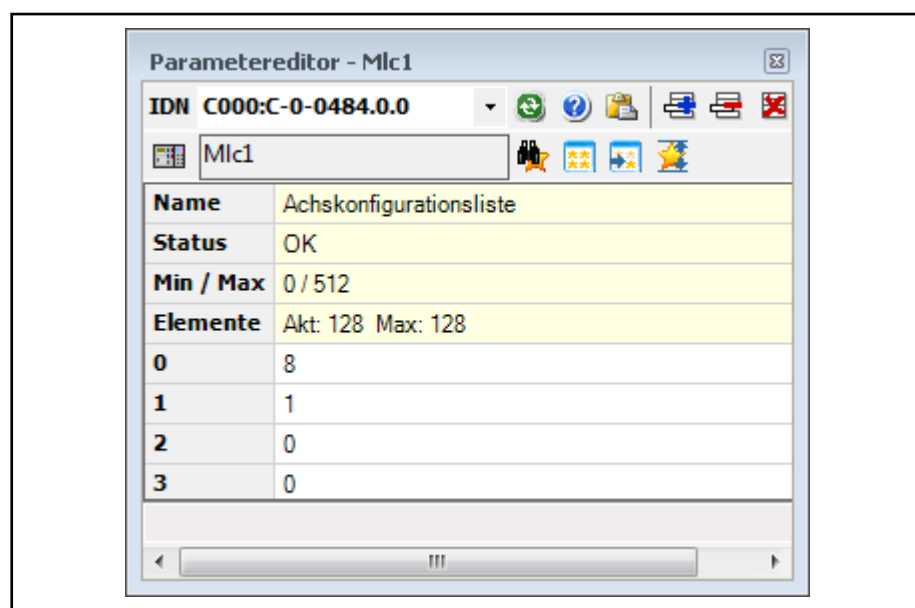
Parametereditor

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. 4-45: Aufruf Parametereditor

Die Eingabe eines konkreten Parameters erfolgt unter Berücksichtigung der Quelle:

Steuerung

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 damit 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.

Symbolleiste des
Parametereditors

 Ist der Parameter im aktuellen Modus beschreibbar, kann der Wert geändert und per <ENTER> übertragen werden.

Über die Symbolleiste oberhalb der tabellarischen Anzeige der Parameter sind folgende Funktionalitäten erreichbar:

Icon	Bedeutung
	Öffnen der " Parameterauswahlliste " auf Seite 138
	Öffnen der Parametergruppe
	Übertragen des Parameters in die Parametergruppe
	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

Tab. 4-16: *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).

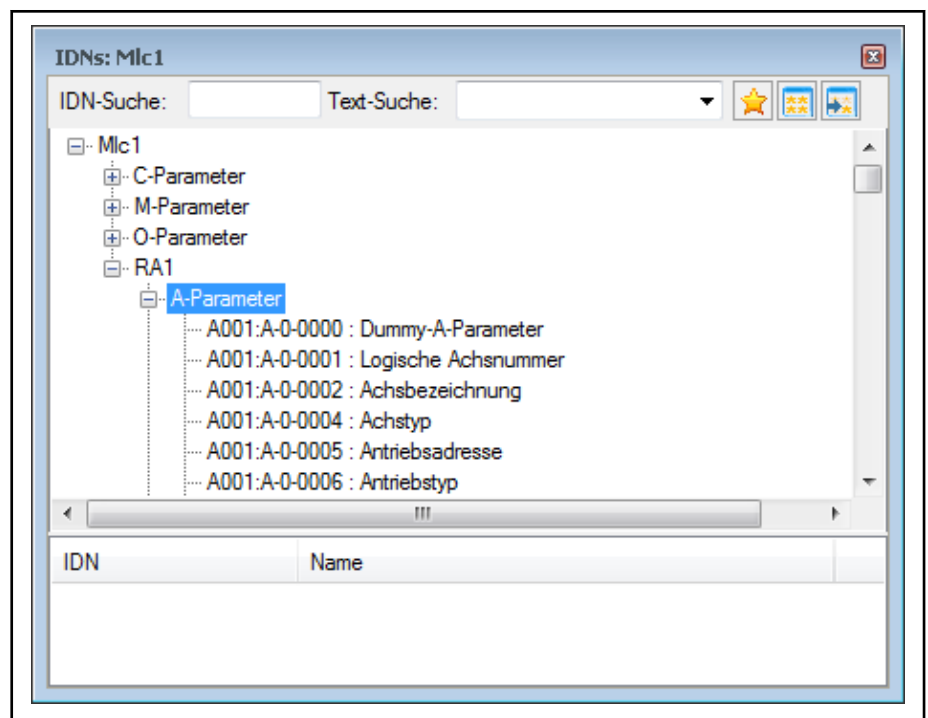


Abb. 4-46: Aufruf der Parameterauswahlliste aus dem Parametereditor

Parametergruppe

Der Anwender kann ausgehend vom Einzelparameter, dargestellt im [Kap. "Parametereditor" auf Seite 137](#), sich hier eine Liste von Parametern zusammenstellen, deren Werte er auswerten und ändern kann.

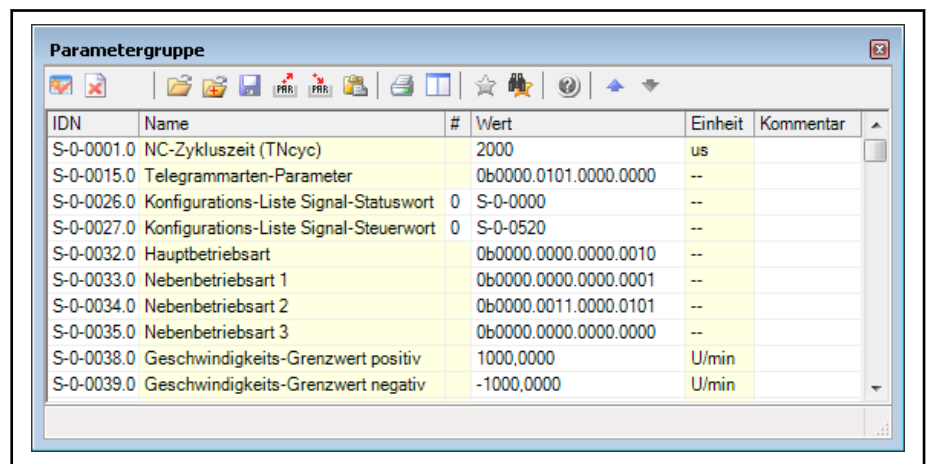


Abb. 4-47: Parametergruppe

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:

Steuerung

Icon	Bedeutung
	Einfügen einer neuen Zeile zur Parametereingabe (Auswahldialog)
	Löschen der aktuellen Zeile
	Laden der Liste der Parameter
	Speichern der Liste der Parameter
	Parameterdatei (*.par) importieren
	Parameterdatei (*.par) exportieren
	Inhalt als Text in die Zwischenablage kopieren
	Drucken der Parametergruppe
	Anzeigen der Herkunft (Source) der Parameter
	Öffnen des Parametereditors (siehe auch Kap. "Parametereditor" auf Seite 137)
	Auswahl eines Parameters (Auswahldialog), siehe auch Kap. "Parametereditor" auf Seite 137
	Parameterbeschreibung, öffnet die Hilfedatei
	Verschieben der Zeile nach oben/unten

Tab. 4-17: 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.

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 er sich auf die realen Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe
- Offline-Parametrier-Modus, hier bezieht er sich auf die Parameter der emulierten Steuerung bzw. emulierten Achsen/Antriebe

Parameter – Exportieren

Die Export-Funktion ermöglicht es, die Parameter aus einer Steuerung komplett oder selektiv in eine Datei zu sichern.

Steuerung

Der Aufruf der Export-Funktion erfolgt über das Kontextmenü des jeweiligen Geräteknoten im Projektbaum.

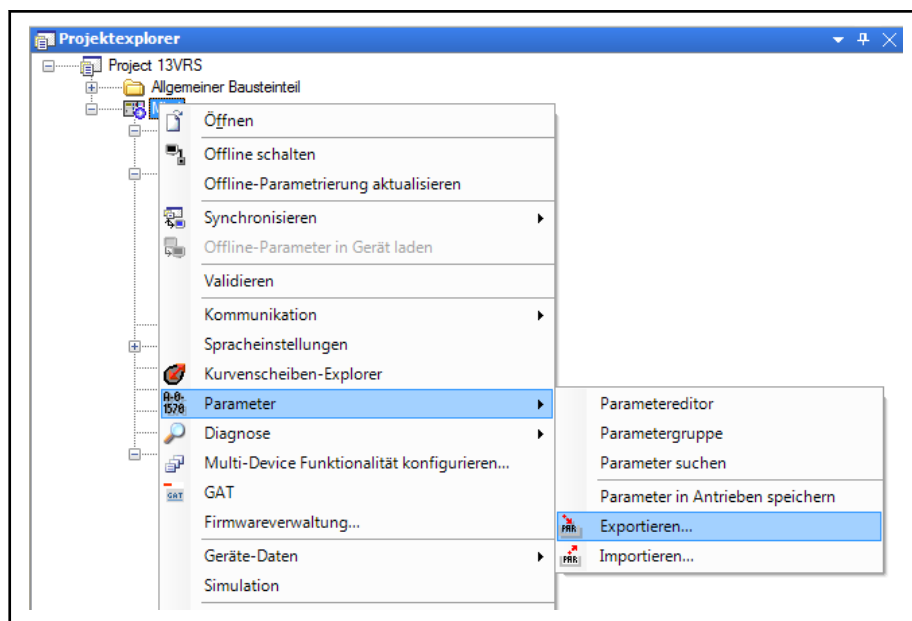


Abb. 4-48: Kontextmenüpunkt "Parameter exportieren" der Steuerung

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.

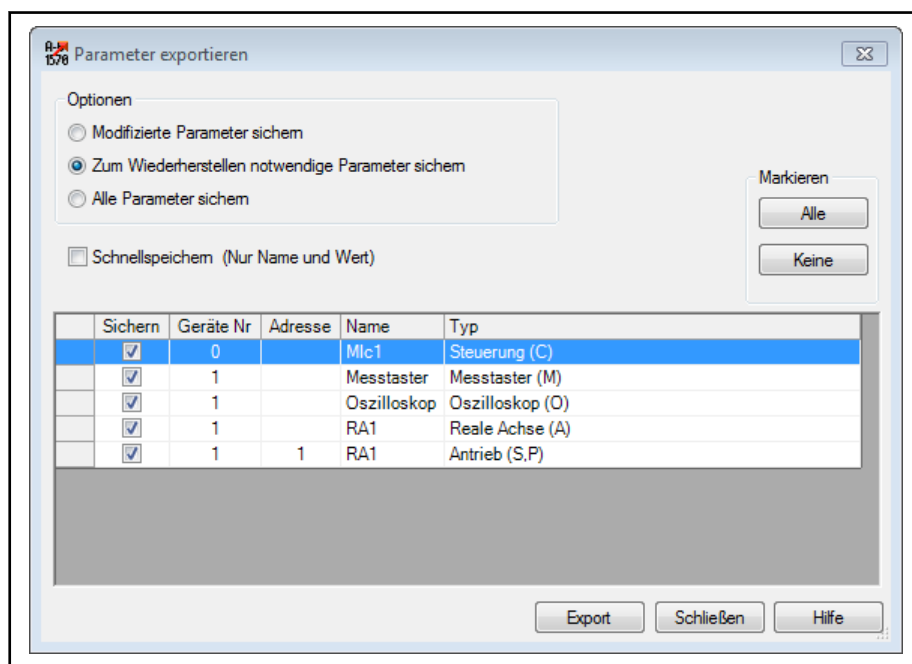


Abb. 4-49: Parameterexport, Auswahl der Parameter

Spalte "Sichern":

Steuerung

Per Default sind alle Einträge in der Spalte "Sichern" selektiert. In der Spalte "Adresse" wird bei einer Steuerung die Geräteadresse dargestellt. Bei einem Antrieb (S-und P-Parameter) bzw. einer Achse (A-Parameter) wird die Achsadresse dargestellt.

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) wird 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. "Modifizierte Parameter sichern"
Es werden alle Parameter, die sich vom Defaultwert (nach Basisparameter laden) unterscheiden, gesichert.
2. "Zum Wiederherstellen notwendige Parameter sichern"
Sichert alle Parameter, die auf das entsprechende Objekt wieder geschrieben werden können.
3. "Alle Parameter sichern"
Sichert den vollständigen Datensatz des Objektes, auch die Parameter, die nicht wieder geschrieben werden können, z. B. Istwerte.
4. "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.

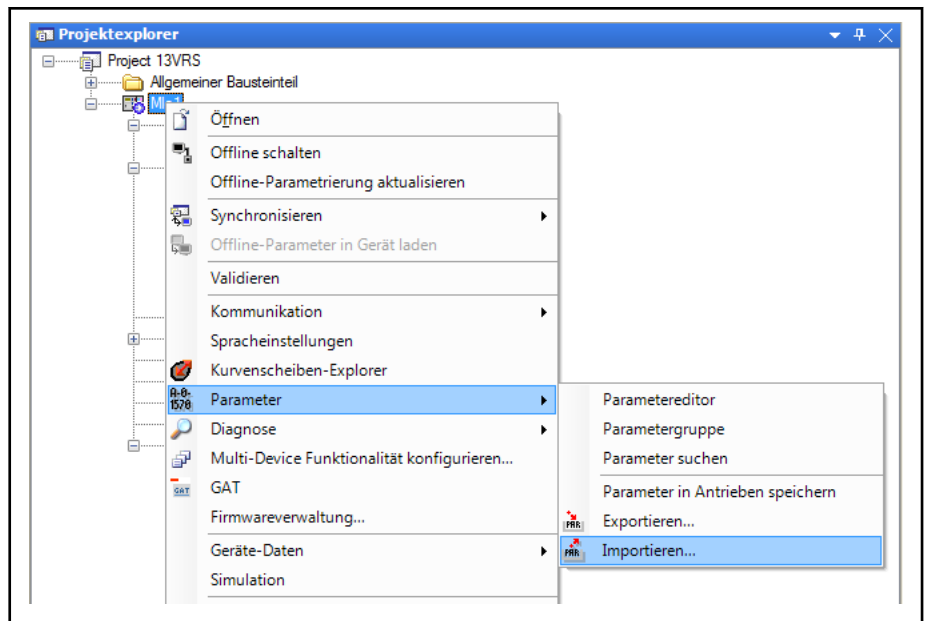


Abb. 4-50: Kontextmenüpunkt "Parameter importieren" der Steuerung

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.

Steuerung

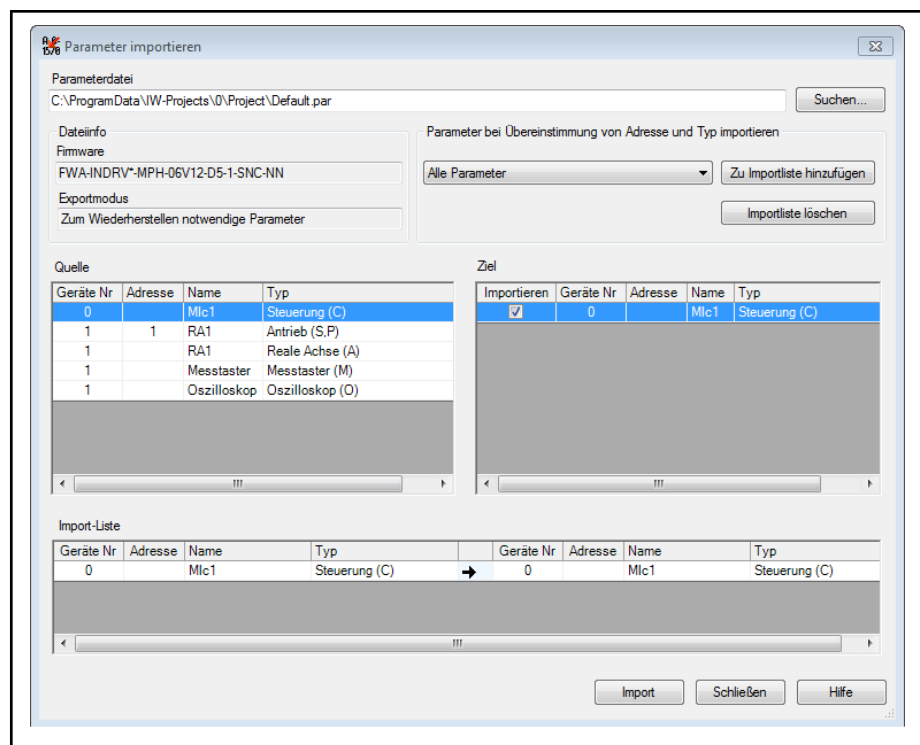


Abb. 4-51: Importeinstellungen

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 entsprechenden 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.

Geräteadresse	IP-Adresse	Steuerungsname	Steuerungsmodus
0	10.110.244.1	Mlc1	STOP

Systemdiagnose: A0200003, P2 STOP, Motion Phase 2 erreicht, PLC in Stop

Benutzername: karl.walt

Firmware: CML65s-MLC-13T15.0632

Systemzeit der Steuerung: 06.02.2022 14:18:40

Achsstatus aller Achsen

Achs...	Adr.	Typ	Name	Diagnose	Position	Bewegung	Statusbits
1	1	Reale Achse	RA1	Achse ist in 'StandStill'	0,0000	Standstill	S----

Abb. 4-52: Beispiel: Dialog Gerätestatus einer IndraMotion MLC

Mit der Schaltfläche **Fehler löschen** 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, wird der Dialog [Kap. "Fehler-/Diagnosespeicher" auf Seite 148](#) geöffnet

Steuerung

Die Schaltfläche **weitere Details** öffnet das Fenster "Erweiterte Eigenschaften" (siehe [Kap. "Erweiterte Eigenschaften" auf Seite 147](#))

Die Schaltfläche **Systemzeit einstellen** 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.

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:

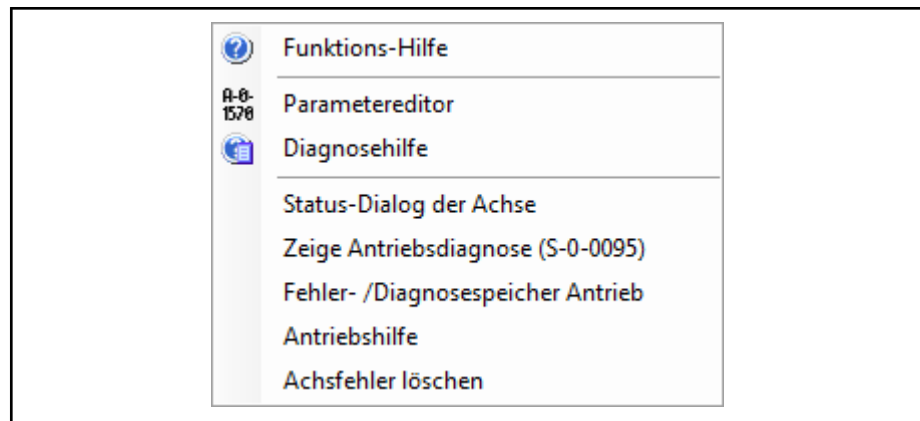


Abb. 4-53: Kontextmenü mit zusätzlichen Funktionen



Der fett dargestellte Eintrag entspricht dem Doppelklick auf die Achse.

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, Systemdiagnose

Steuerung

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-0-0100, Positionswert
- S-0-0095, Antriebsdiagnose (nur für reale und Geberachsen)
- S-0-0390, Diagnose-Nummer (nur für reale und Geberachsen)

Erweiterte Eigenschaften

Der Dialog "Erweiterte Eigenschaften" beinhaltet erweiterte Details zur Hardware und Firmware der Steuerung. Besonders zur Unterstützung im Servicefall werden diese Informationen benötigt:

Erweiterte Eigenschaften - Mlc1

Mlc1

Hardware

Hardware-Version: CML65.1-3P-500-NNNN-NW

Seriennummer: SN: 005168645

Hardware-Details:

Name	Wert
MaterialIndexNr	102
MaterialNr	R9111170900

Versionen

Firmware: CML65s-MLC-13T05.0261

SPS-Firmware: 13T05.06

BSP: IC_CML65_BSP_V13.1.21.0

Aktuelle Werte

Steuerungsadresse: 0

Temperatur:

	Wert	Einheit
aktuell	45	°C
maximal	45	°F

Betriebsstundenzähler: 8484,15 h

Betriebsstundenzähler, Lüfter: 247,76 h

☐ Lüfter ein

☐ Temperaturwarnung

CPU-Auslastung

Warnung ab: 100 %

Minimal: 16 %

Maximal: 35 %

30%

Daten in die Zwischenablage kopieren

Min/Max zurücksetzen

Abb. 4-54: Beispiel: Dialog "Erweiterte Eigenschaften" einer IndraMotion MLC

Im Container "Aktuelle Werte" werden einige zusätzliche Zustandswerte der Steuerung dargestellt. Die Temperaturwarnung wird bei Erreichen von 60° C eingeschaltet und bei Unterschreiten von 55° C wieder ausgeschaltet. Der Wert "Temperatur/maximal" bezieht sich auf dem Messzeitraum seit dem letzten Reset bzw. dem letzten Einschalten der 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-0-0015, Versionsnummer, Technologiefunktionen
- C-0-0016, Versionsnummer, Erweiterte Technologiefunktionen
- C-0-0021, Hardware, Details
- C-0-0023, Systemstatus
- C-0-0031, Steuerungsadresse

Steuerung

- 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-0-1051, Kommando: Rücksetzen Parameter C-0-0416 und C-0-0417

Fehler löschen

Es wird das Kommando "C-0-1030, 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.

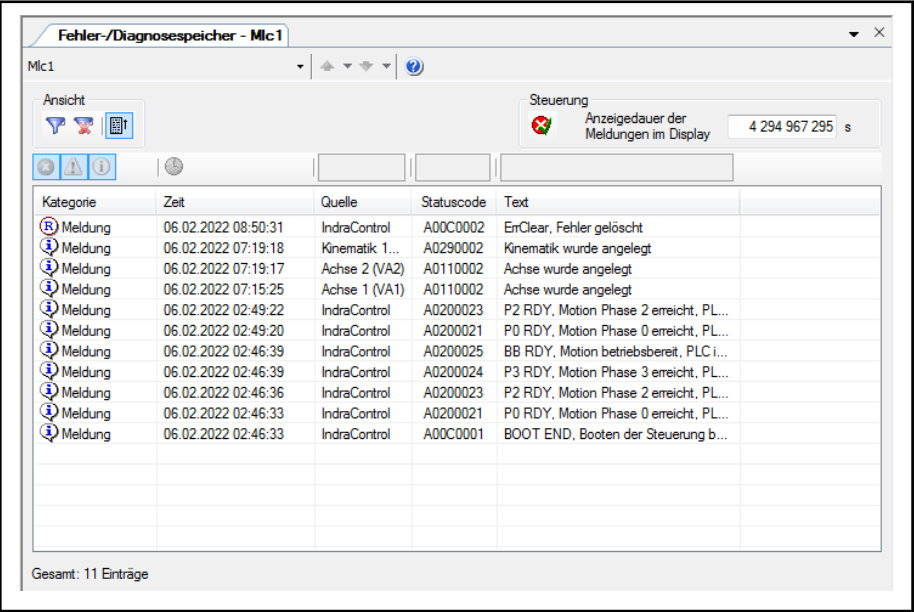
Fehler löschen ist von unterschiedlichen Stellen aus aufrufbar:

- im Kontextmenü der Steuerung über **Diagnose/Fehler löschen**
- Im Dialog [Kap. "Gerätestatus" auf Seite 145](#)
- im Dialog [Kap. "Fehler-/Diagnosespeicher" auf Seite 148](#) und
- in der [Kap. 4.2 "Symbolleiste der Steuerung XLC/MLC-Info" auf Seite 94](#)

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	EnClear, 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...

Gesamt: 11 Einträge

Abb. 4-55: Beispiel für die Darstellung des MLC-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 eigentlichen 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 Fehler 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	Dies ist eine aktive Warnung, d. h. die Ursache für die Warnung liegt immer noch vor
 Warnung	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. 4-18: 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

Steuerung



Der Name einer Quelle wird aus ihrer logischen Nummer bzw. Sercos Adresse und den aktuellen Projektdaten ermittelt. Haben sich die projizierten 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. Dort 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, 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:** Diese Schaltfläche hat die gleiche Funktion wie das Löschen des Fehlers über das Kontextmenü der Steuerung. Siehe auch [Kap. "Fehler löschen" auf Seite 148](#)
- **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 die Warnungen oder Fehler 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:

Steuerung

- für die Steuerung die in "C-0-0111, Liste der ungültigen C-Parameter" enthaltenen Parameter
- für jede Achse die in "A-0-0011, Liste aller ungültigen A-Parameter", bzw. "A-0-0014, Liste der nicht übertragbaren 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 überschreitet der Anwender den maximal zulässigen Eingabewert.

Die Steuerung befindet sich im Betriebsmodus **BB**. Die Eingabe wird sofort an den Antrieb gegeben, der Antrieb antwortet mit einer Fehlermeldung.

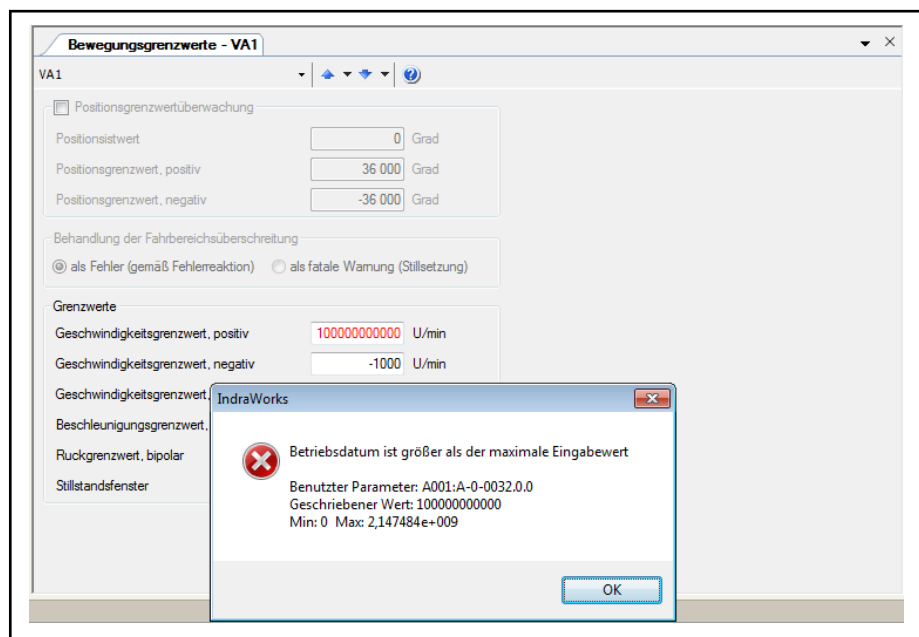
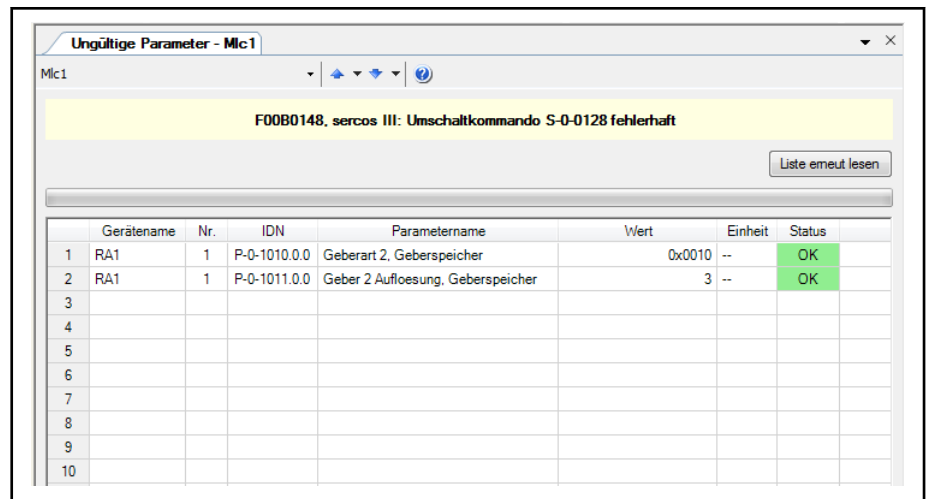


Abb. 4-56: Fehlerhafte Eingabe, Wert außerhalb des zulässigen Wertebereichs

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, alle diese Fehler aufzulisten. Dazu wird automatisch das Fenster "Ungültige Parameter" geöffnet.



	Geräteame	Nr.	IDN	Parametername	Wert	Einheit	Status
1	RA1	1	P-0-1010.0.0	Geberart 2, Geberspeicher	0x0010	--	OK
2	RA1	1	P-0-1011.0.0	Geber 2 Auflösung, Geberspeicher	3	--	OK
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Abb. 4-57: Liste der ungültigen Parameter

Der Anwender ist nun gehalten, die entsprechende(n) Korrektur(en) 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 der 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 nicht übertragenen 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 alle Tasks auf einen Blick zu sehen sowie die Tasks zu priorisieren.

Dieser Dialog ist in [Kap. 5.4.5 "Taskliste/-Konfiguration" auf Seite 218](#) beschrieben.

Task Viewer

Der Task Viewer zeigt die Aktivität von Tasks in einem Task-Zeit-Diagramm.

Dieser Dialog ist in [Kap. 5.4.6 "Task Viewer" auf Seite 219](#) beschrieben.

⚠️ 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.

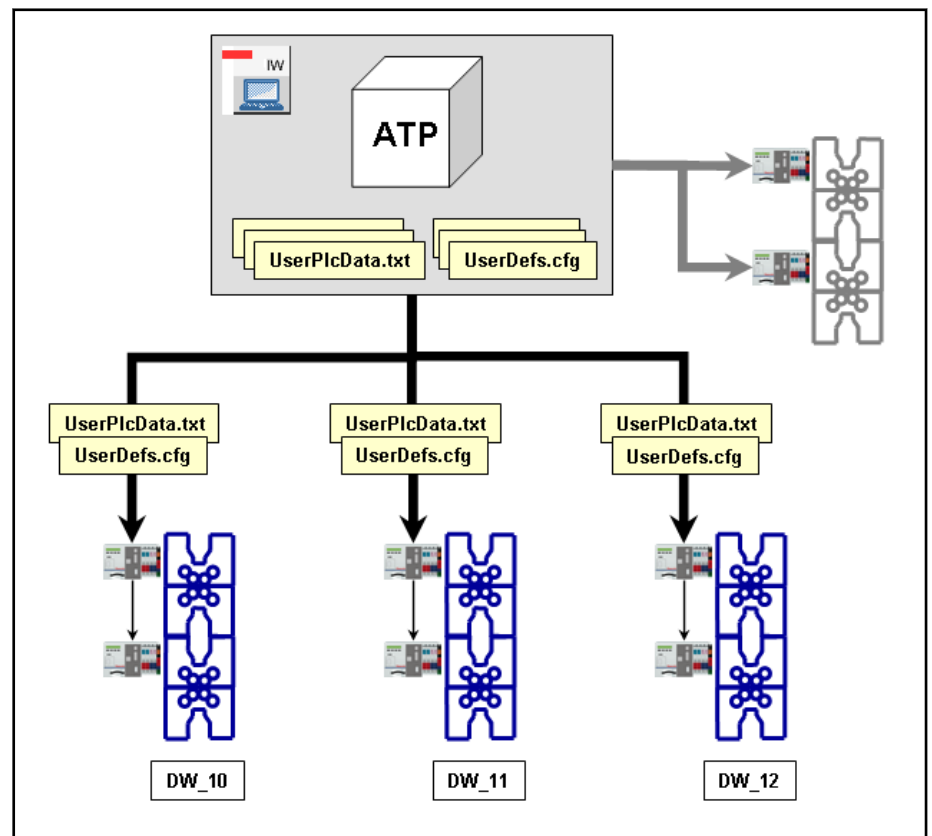


Abb. 4-59: Ein IndraWorks-Projekt ("Aggregate Typ Projekt"), das zusammen mit gerätespezifischen Dateien auf mehrere Steuerungen herunter geladen wird

Um eine Applikation und deren Parameter für mehrere physikalische Steuerungen verwenden zu können, können in IndraWorks über das Kommando "Multi-Device-Konfiguration" des Steuerungsknotens und der im Folgenden beschriebenen **Multi-Device Tabelle** weitere Steuerungen dem IndraWorks-

Steuerung

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).

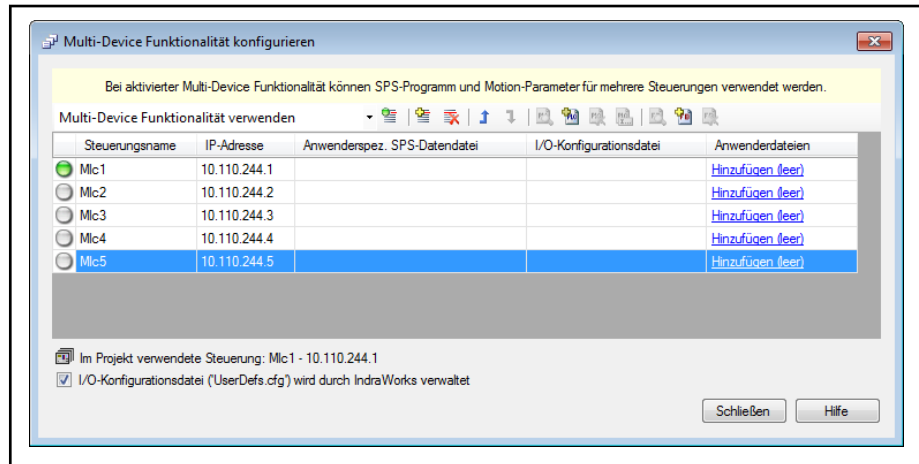


Abb. 4-60: Dialog "Multi-Device-Konfiguration" mit aktivierter Multi-Device-Funktionalität und Multi-Device-Tabelle

Kurzbeschreibung der Multi-Device-Tabelle

Aufruf der Multi-Device-Tabelle

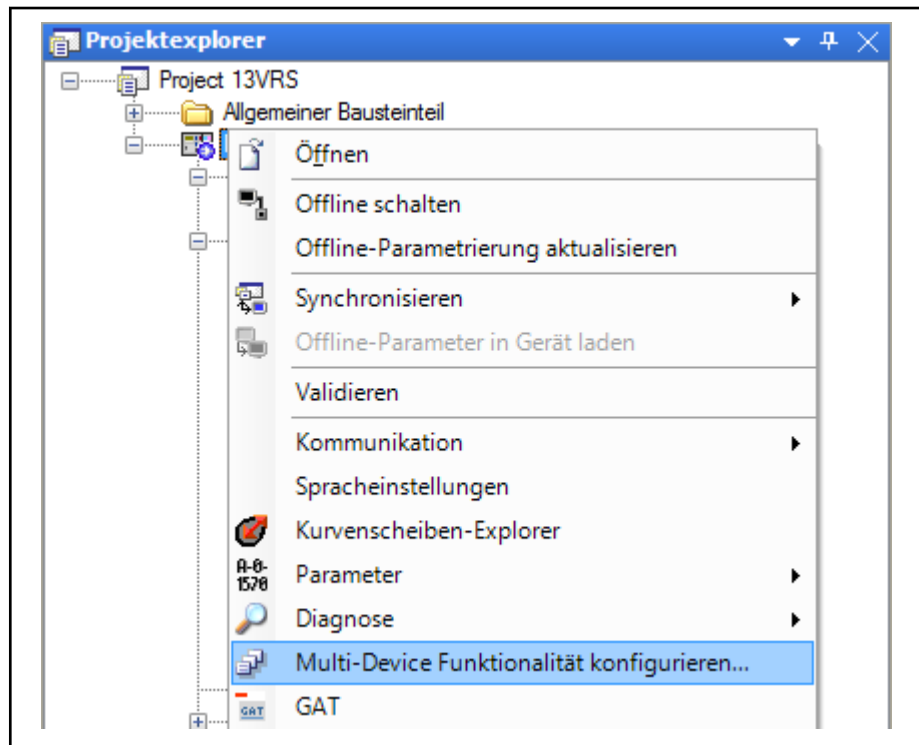


Abb. 4-61: Aufruf des Dialogs mit der Multi-Device-Tabelle

In IndraWorks kann jedem Steuerungsknoten (IndraMotion MLC) genau eine Multi-Device-Tabelle zugeordnet, und mit Hilfe des Dialogs "Multi-Device-Konfiguration" bearbeitet werden. Aufgerufen wird dieser Dialog über das Kontextmenü der Steuerung (Rechtsklick auf den Steuerungs-Knoten im Projektextplorer). Nach einem Klick auf "Multi-Device-Konfiguration" 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-Konfiguration" aktiviert werden.

Aktivieren/Deaktivieren der Multi-Device-Funktionalität

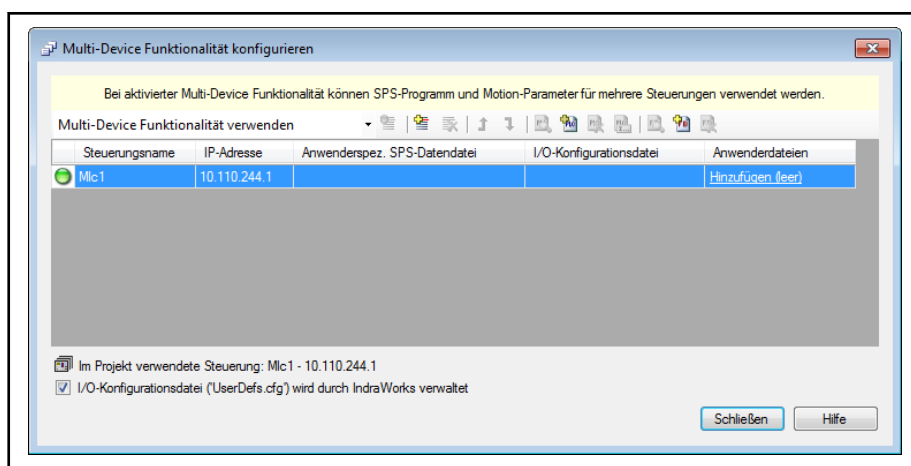


Abb. 4-62: Aktivieren der Multi-Device-Funktionalität

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 die Multi-Device-Tabelle immer mindestens ein (1) Gerät.

Hinzufügen / Löschen weiterer Steuerungen

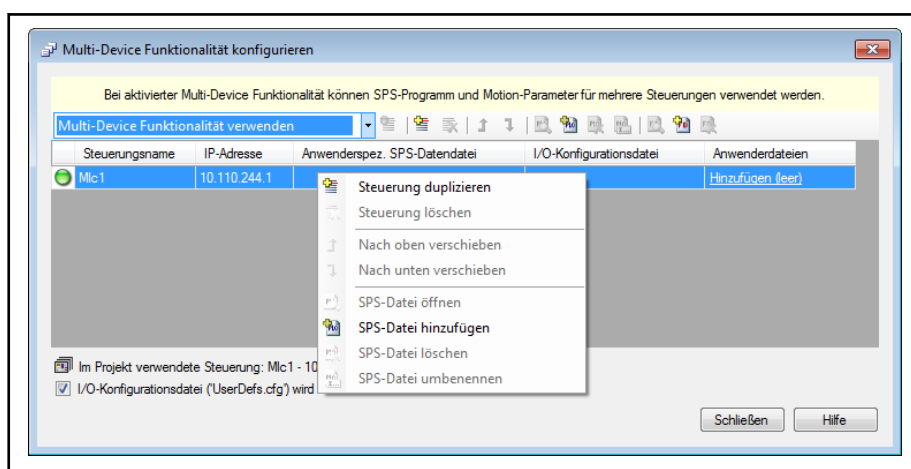


Abb. 4-63: Hinzufügen einer weiteren Steuerung auf Basis der selektierten Steuerung (duplizieren)

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.

Steuerung

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 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 (CFL01.1-R3)", so sind nochmal zusätzlich die Parameter

- C-0-0700, "Verbund - Zykluszeit (Tcyc) Sollwert"
- C-0-0701, "Verbund - Konfiguration Funktionsmodi"
- C-0-0778, "Verbundsollkonfiguration"

schreibgeschützt.

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. Erst dann, wenn innerhalb einer Zeile kein Fehler vorliegt, werden die Daten dieser Zeile IndraWorks intern übernommen.

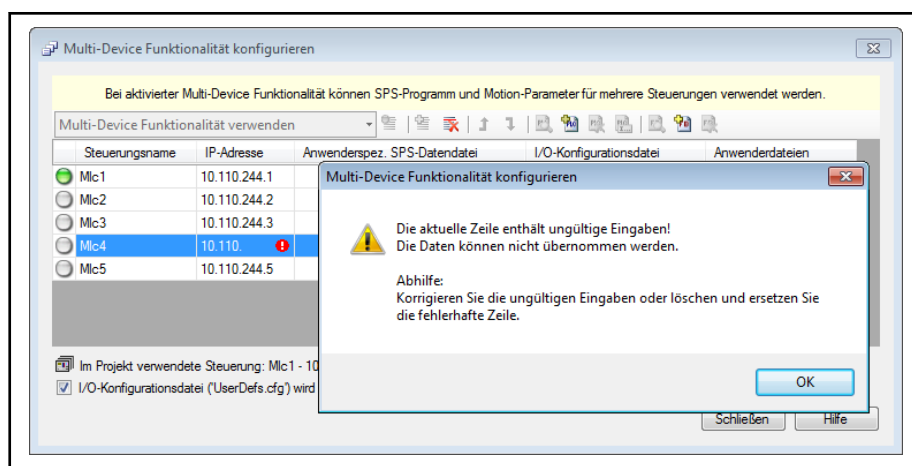


Abb. 4-64: Hinweis auf ungültige Eingabe

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-Didialogs 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. Der Steuerungsname innerhalb einer Multi-Device-Tabelle muss eindeutig sein.

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 160](#)).

Spalte "Adr."

Sercos III Querkommunikation, Geräteadresse

Diese Spalte ist wie die Spalte "Funktion" nur dann sichtbar, wenn ein Funktionsmodul vom Typ "CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3)" 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 (CFL01.1-R3)" Funktionsmoduls aufgerufen wird.

Spalte "Funktion"

Sercos III Querkommunikation, Master/Slave

Diese Spalte ist wie die Spalte "Adr." nur dann sichtbar, wenn ein Funktionsmodul vom Typ "CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3)" zur Querkommunikation von verschiedenen Steuerungen untereinander verwendet wird. In diesen Zellen wird angegeben, ob sich die aktuelle Steuerung als Querkommunikations-Master oder -Slave verhält.

Steuerung

Über das Kontextmenü dieser Spalte kann das Kommando "Sercos III Querkommunikation" aufgerufen werden, durch das der Eigenschaften-Dialog des "CrossComm Sercos III (CFL01.1-R3)" 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 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 Steuerungen verwendet werden, müssen nach Typ, Anzahl und ggf. Steckposition identisch mit den projektierten Geräten sein. Dies gilt ganz besonders für Inline 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 Geräte 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.

Steuerung

"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

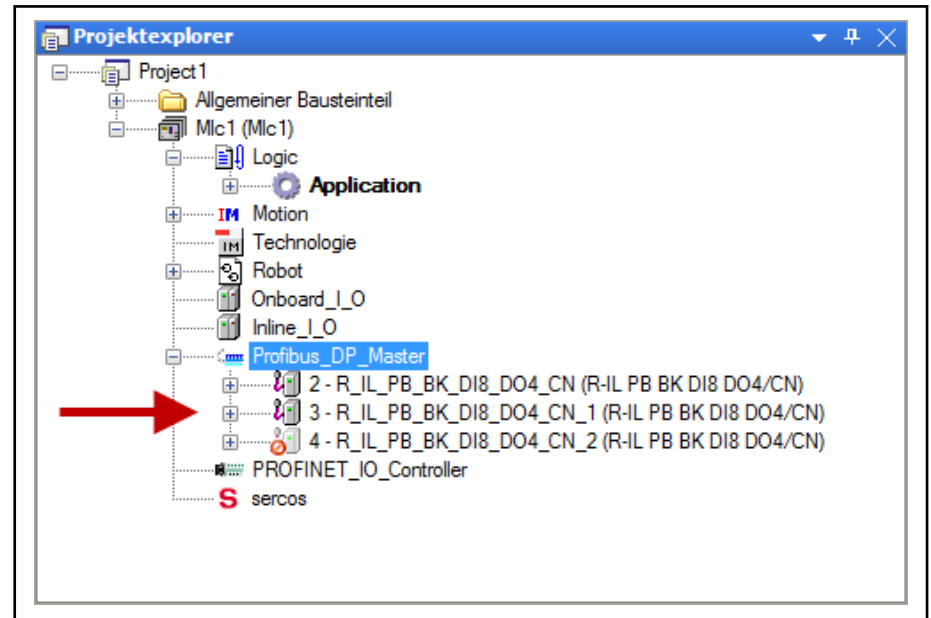


Abb. 4-65: Projektierte Profibus DP-Slaves

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 projektiert, sollen aber über die Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg" beim Hochlauf der SPS deaktiviert werden.

Nach Einloggen und Hochlauf der SPS

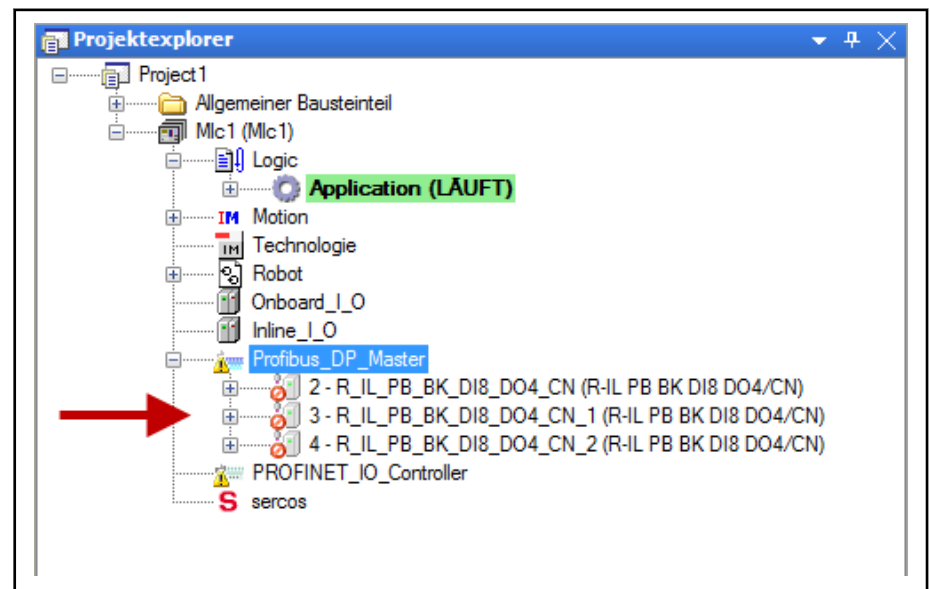


Abb. 4-66: Projektierte Profibus DP-Slaves deaktiviert

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

Steuerung

	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 unterschiedlichen 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 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 das Verzeichnis 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.

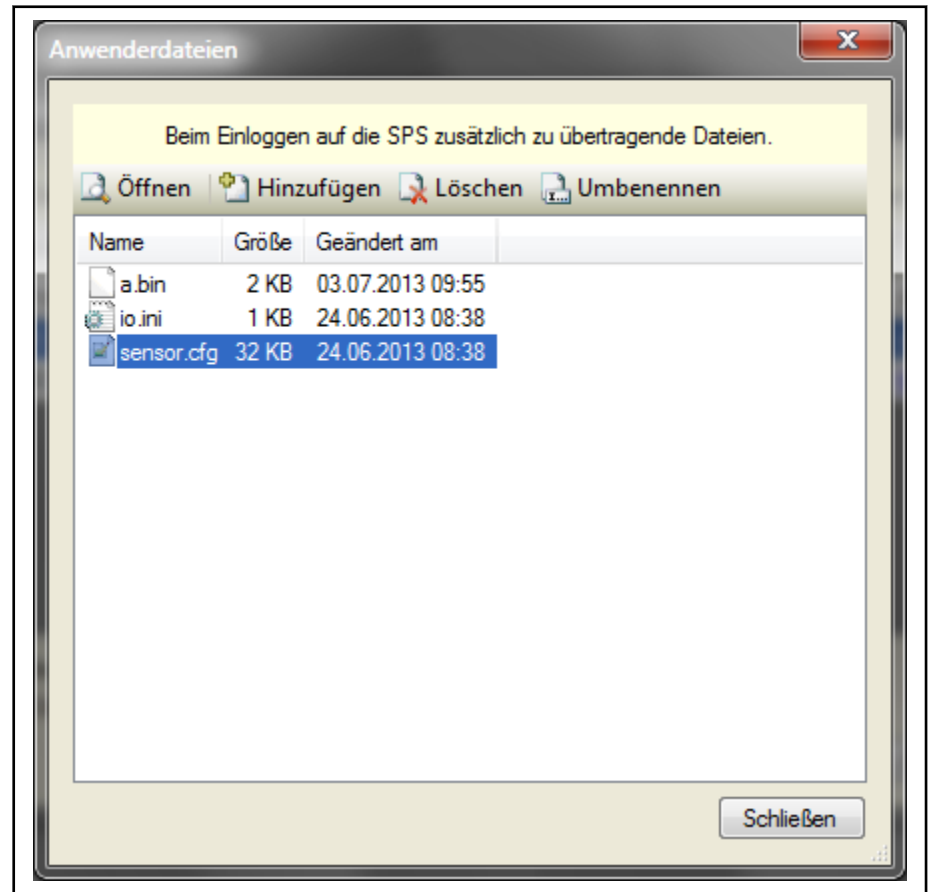


Abb. 4-67: Dialog "Anwenderdateien"

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 projiziert sind, über eine auf der Compact-Flash-Karte der Steuerung abliegende Datei zu deaktivieren.

Dadurch werden Diagnose-Meldungen für Slaves, die in IndraWorks zwar projiziert, aber real nicht vorhanden sind, verhindert.

Detailinformationen erhalten Sie für

- Sercos III, Slave-Deaktivierung
- Profibus-DP, Slave-Deaktivierung
- INLINE, Modul-Deaktivierung

in Dokumentation "Rexroth IndraWorks 13VRS Feldbusse" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

Steuerung

Verwaltung der I/O-Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg"

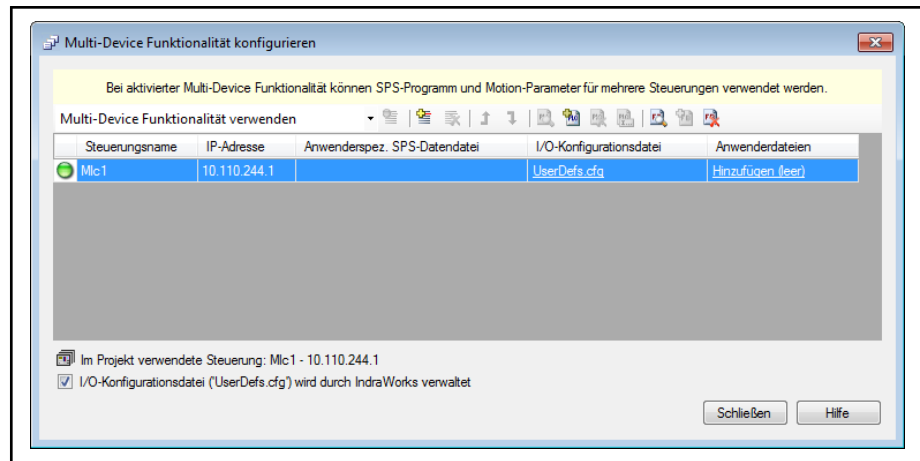


Abb. 4-68: Die I/O-Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg" kann ab Kompatibilitätsmodus 13V04 durch IndraWorks oder den Anwender verwaltet werden

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 IndraMotion MLC 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 IndraMotion MLC 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 IndraMotion MLC 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 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 der Anwender 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 IndraMotion MLC 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
- Es sind die IndraWorks-Versionen 04VRS (erforderlich bei Update von MLC 04VRS auf MLC 13VRS) und 13VRS (größer 13V02) installiert
- 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

Beim Update ausgehend von Firmware MLC 04VRS ist der Zwischenschritt über die Firmware MLC 11VRS erforderlich, da ein direktes Firmware-Update auf MLC 13VRS nicht unterstützt wird. Bitte beachten Sie, dass parallel zu der MLC-Firmware auch XLC-Firmware-Varianten als Update-Möglichkeit angeboten werden. Es muss in diesem Fall immer eine MLC-Firmware-Version ausgewählt werden, da sonst der Funktionsumfang der Steuerung eingeschränkt ist.



Soll der Zwischenschritt über eine Firmware 11VRS erfolgen, berücksichtigen Sie bitte gleich ihre spätere Firmwarevariante XLC oder MLC der 13VRS, auf welche Sie umsteigen wollen.

Beispiel: Wollen Sie in 13VRS eine Firmwarevariante XLC verwenden, dann muss auch für den Zwischenschritt ein Firmware-File der Version 11VRS in der Ausprägung XLC verwendet werden.



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 140](#)). Die Steuerung kann von vorheriger Nutzung alte Programmbestandteile, Parametrierungen und SPS-Daten enthalten, die durch das Speicherlöschen (siehe [Kap. 3.3.3 "Speicherlöschen der Steuerung" auf Seite 43](#)) 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.
Inkonsistente Daten, die von der SPS verursacht werden, können ausgeschlossen werden.
2. Steuerung Offline schalten.
3. Durchführen des Firmwaredownloads über den Kontextmenüeintrag "Firmwareverwaltung" der Steuerung.

Steuerung

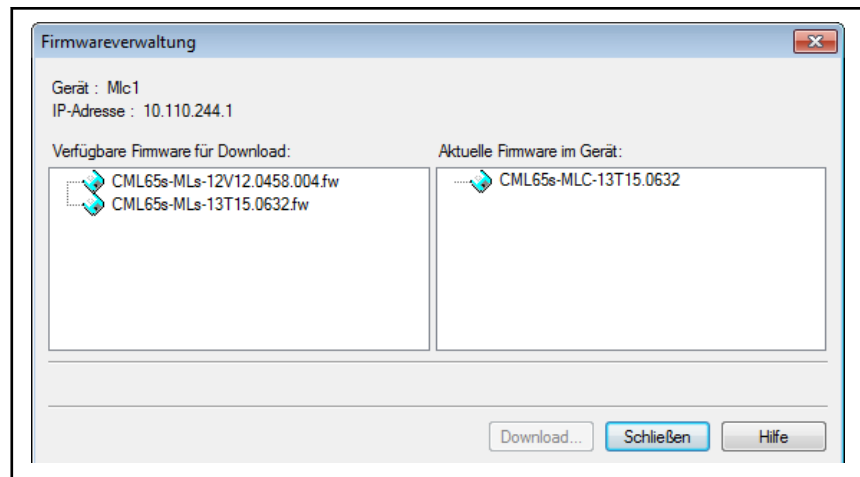


Abb. 4-69: Beispiel: Dialog Firmwareverwaltung einer IndraMotion MLC

Das Fenster kann im Kontextmenü der jeweiligen Steuerung aktiviert werden.

Im linken Teil stehen die verfügbaren Firmwareversionen zur Auswahl. Die gewünschte Version ist zu markieren; danach ist der Download über die **Download...**-Schaltfläche anzustoßen.

Die zur Auswahl stehenden Versionen befinden sich unter:

<Laufwerk>:\Programme\Rexroth\IndraWorks\<Steuerung>\Firmware.

<Steuerung>: "XLC" oder "MLC".



Die neue Firmware kann erst nach einem Neustart der Steuerung wirksam werden.

4. Der Reboot der Steuerung erfolgt in der Regel automatisch. In einigen Fällen muss die Steuerung jedoch manuell neu gestartet werden. In diesem Fall wird im Display der Steuerung "PWRCYCLE" angezeigt. Um die Steuerung neu zu starten, muss 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 Motion Zielmodus".

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 sich es sich um einen IndraDrive-Antrieb handelt, die Steuerung sich in **BB RUN** befindet und Achsen aktiv sind.

Es wird empfohlen folgenden Ablauf einzuhalten:

Steuerung

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 >>**.

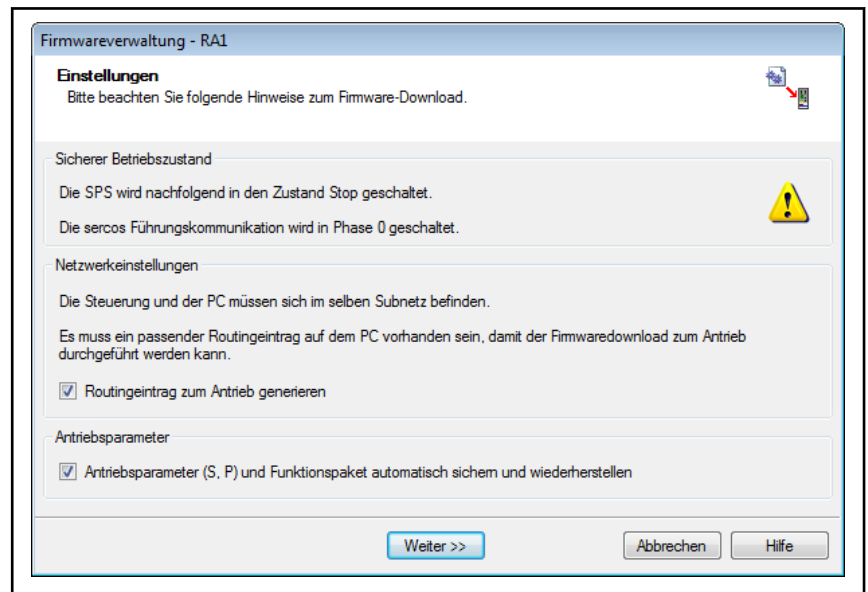


Abb. 4-70: Auswahl der Einstellungen für die Durchführung des Firmware-downloads

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.

Steuerung

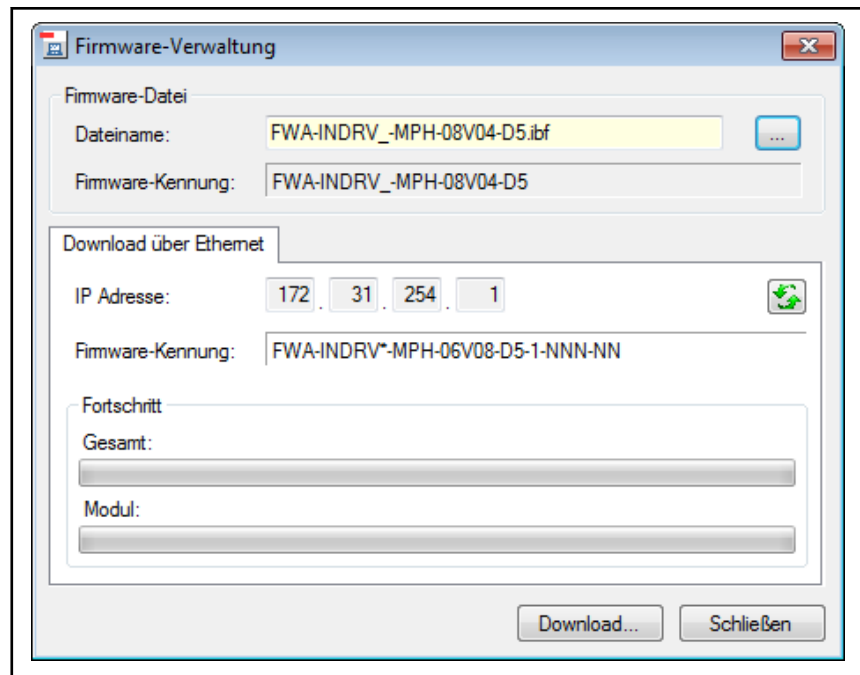


Abb. 4-71: Auswahl der Firmware-Datei für den Download

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.

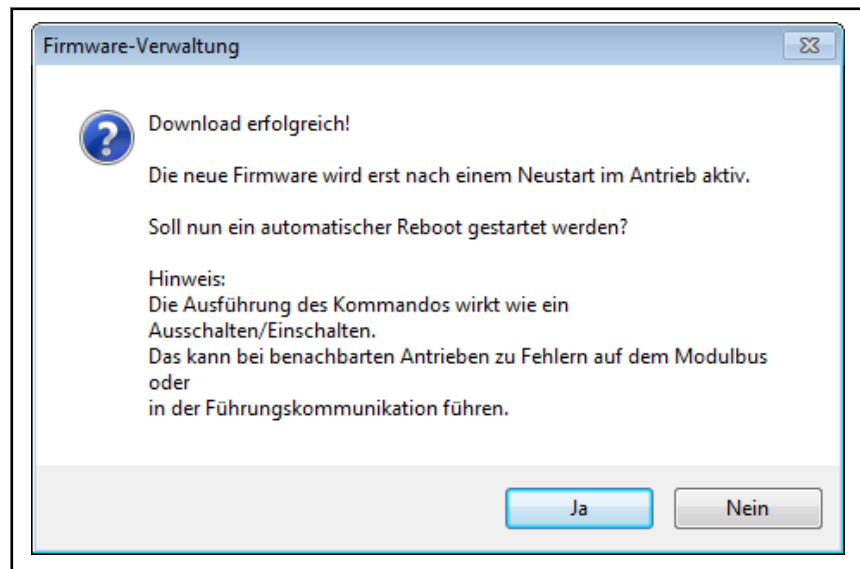


Abb. 4-72: Meldung, die angezeigt wird, wenn der Download erfolgreich war und der Antrieb einen automatischen Neustart unterstützt

8. Starten Sie den automatischen Neustart durch Drücken der Schaltfläche **Ja**.
Der Fortschritt des automatischen Neustarts wird über das folgende Fenster angezeigt:

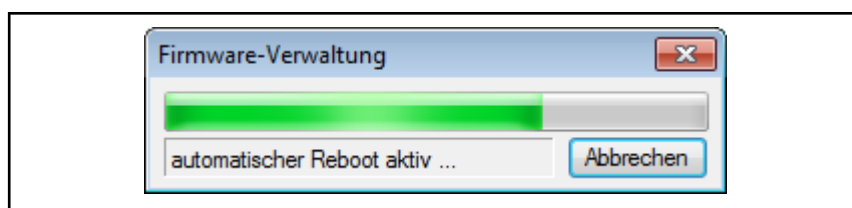


Abb. 4-73: Fortschrittsanzeige "automatischer Neustart"

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.

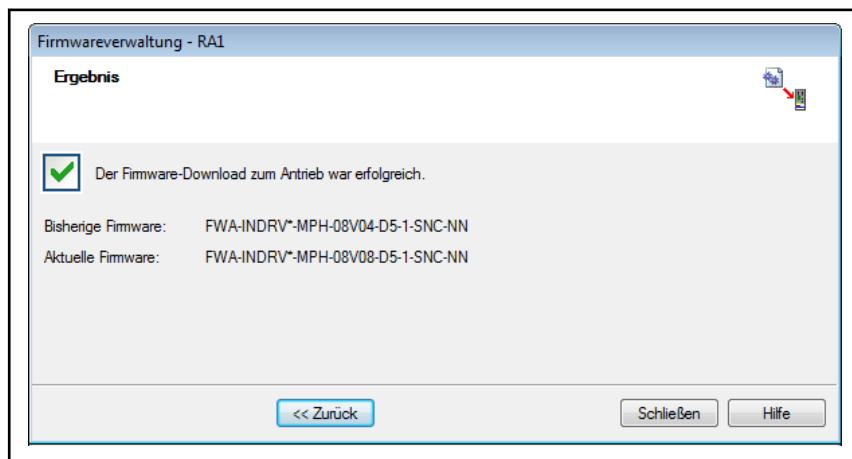


Abb. 4-74: Ergebnis des Firmware-Downloads

4.4.11 Geräte-Daten

Sichern

Dieser Menüpunkt erlaubt die Sicherung der Steuerungsdaten (Parameter, Kinematik-Daten) und Compact-Flash-Partitionen der Steuerung ins Projekt um die Sicherung auf einer Steuerung mit der gleichen Firmware-Version wiederherzustellen. Die Funktion steht nur bei einer bestehenden Online-Verbindung zur Steuerung zur Verfügung.

Datenarten

Es wird zwischen 4 Datenarten unterschieden. Voraussetzung für die Sicherung ist, dass das Projekt online ist.

Die folgende Übersicht zeigt welche Daten in welcher Datenart enthalten sind.

Datenart	Steuerungsdaten	User-Partition	OEM-Partition	System-Partition
Auf dem Gerät abgelegte Archive			X	
Firmware				X
Steuerungs-Parameter	X			
Antriebs-Parameter	X			
SPS-Retain-Daten				X
Kompilierte SPS-Programme			X	

Steuerung

Datenart	Steuerungsdaten	User-Partition	OEM-Partition	System-Partition
Kinematik-Parameter	X			
Auf die Steuerung übertragenes RCL-Programm	X			
Auf die Steuerung übertragenes RCL-Kompilat	X			
Auf die Steuerung übertragene Kurventabellen		X		
In den Antrieb geladene Kurventabellen	X			
Auf die Steuerung übertragene MotionProfiles		X		

Tab. 4-19: Übersicht der Datenarten

Benutzeroberfläche

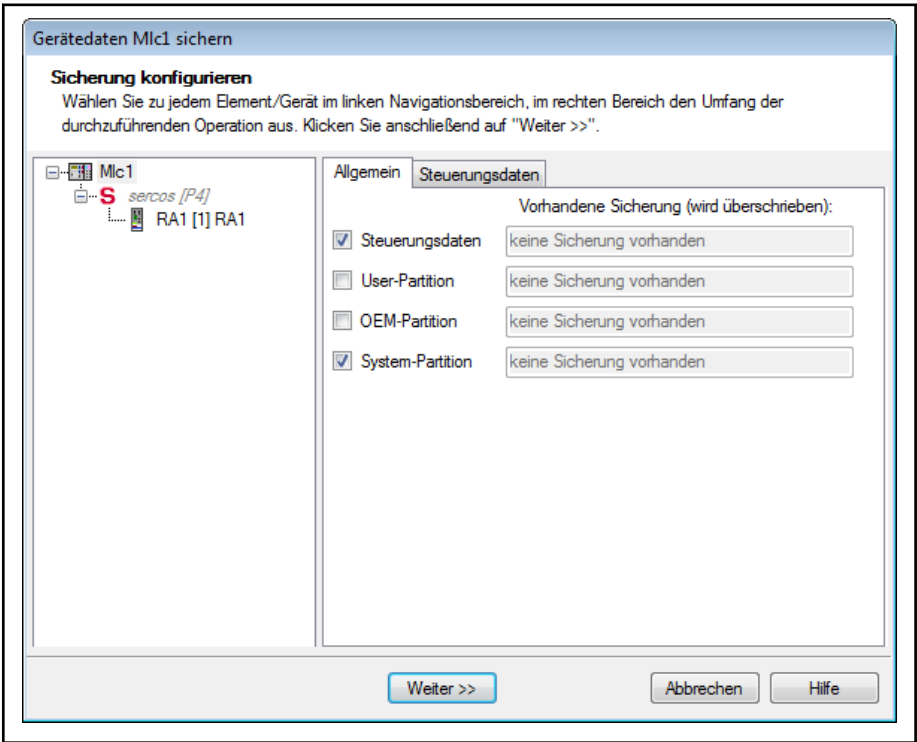


Abb. 4-75: Dialog zum Konfigurieren der Sicherung

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 gesichert werden sollen. Die Gruppierung "Andere Daten" ist nur dann verfügbar, wenn im Projekt mindestens eine Kinematik konfiguriert ist.

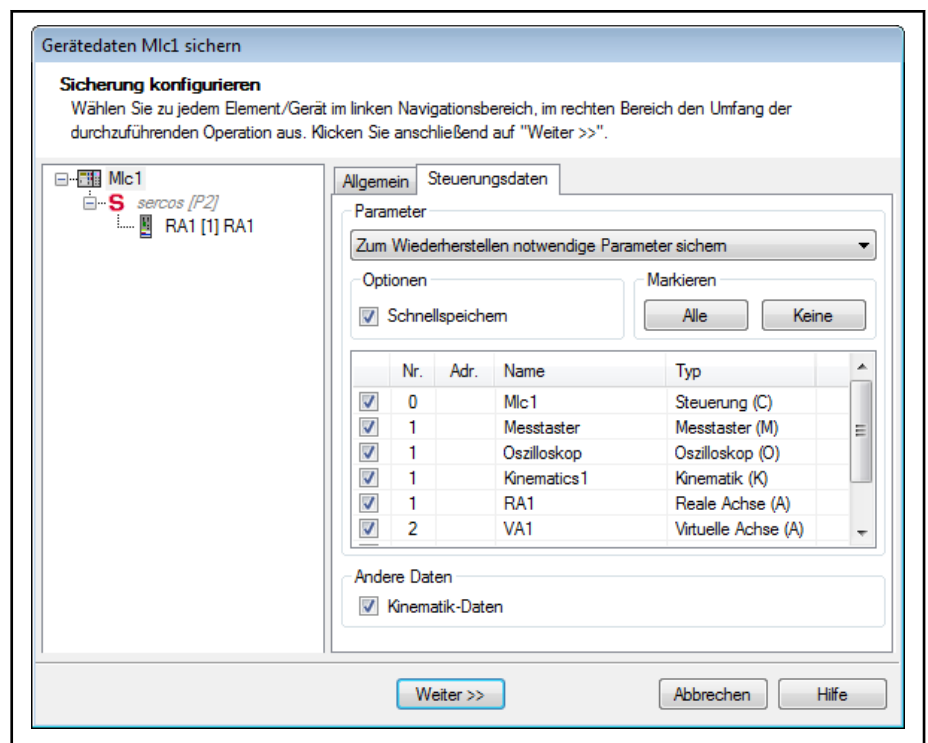


Abb. 4-76: Dialog für die Auswahl der zu sichernden Steuerungsdaten

Anschließend wird zur Bestätigung angezeigt, welche Daten gesichert werden sollen.

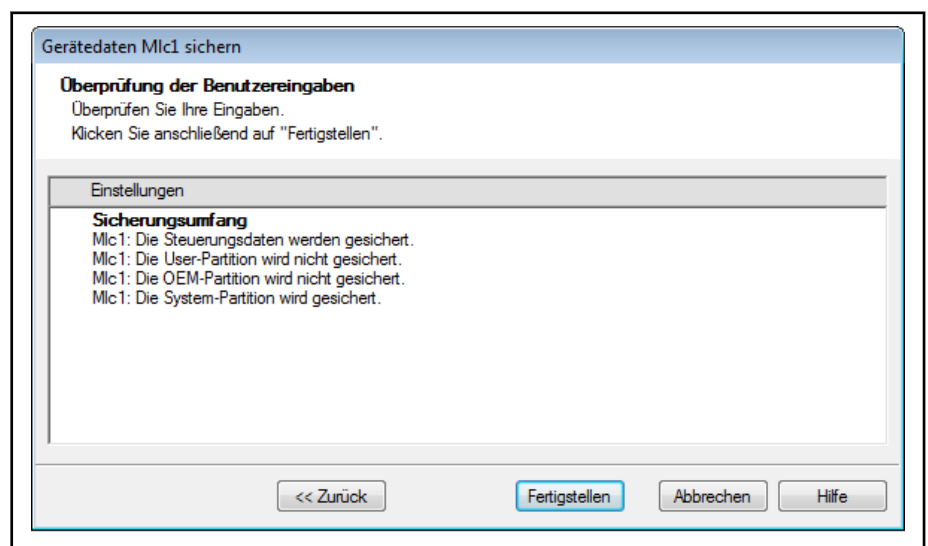


Abb. 4-77: Überprüfung der Benutzereingaben

Durch Klick auf die Schaltfläche **Fertigstellen** startet der Sicherungsvorgang. Anschließend wird der Gesamtfortschritt angezeigt.

Steuerung

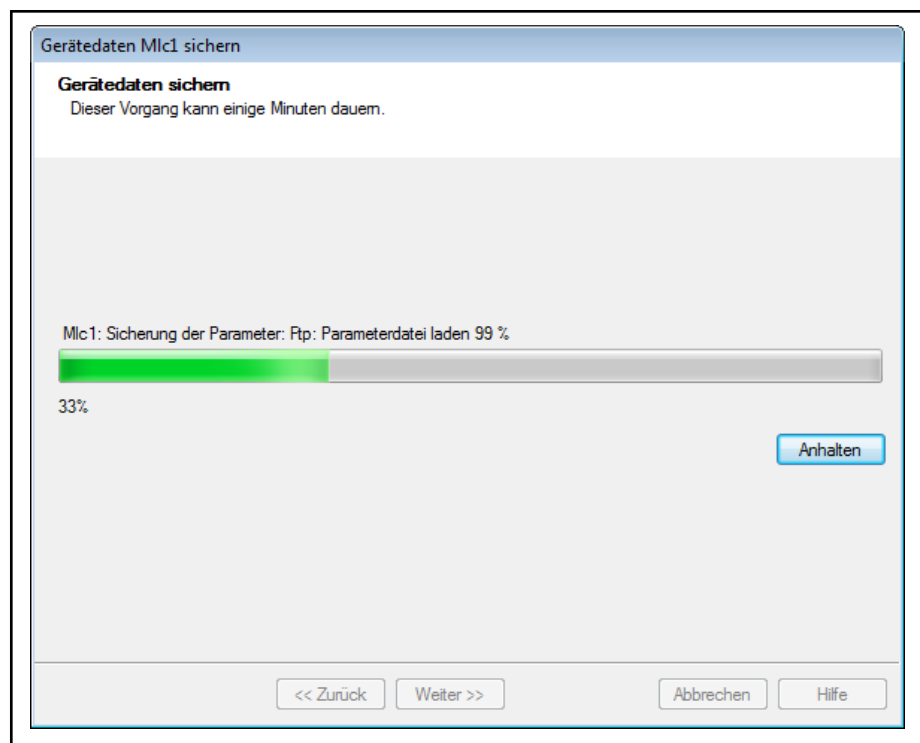


Abb. 4-78: Fortschrittsanzeige der Sicherung

Zum Abschluss wird eine Zusammenfassung ausgegeben, die das Ergebnis der Sicherung beinhaltet.

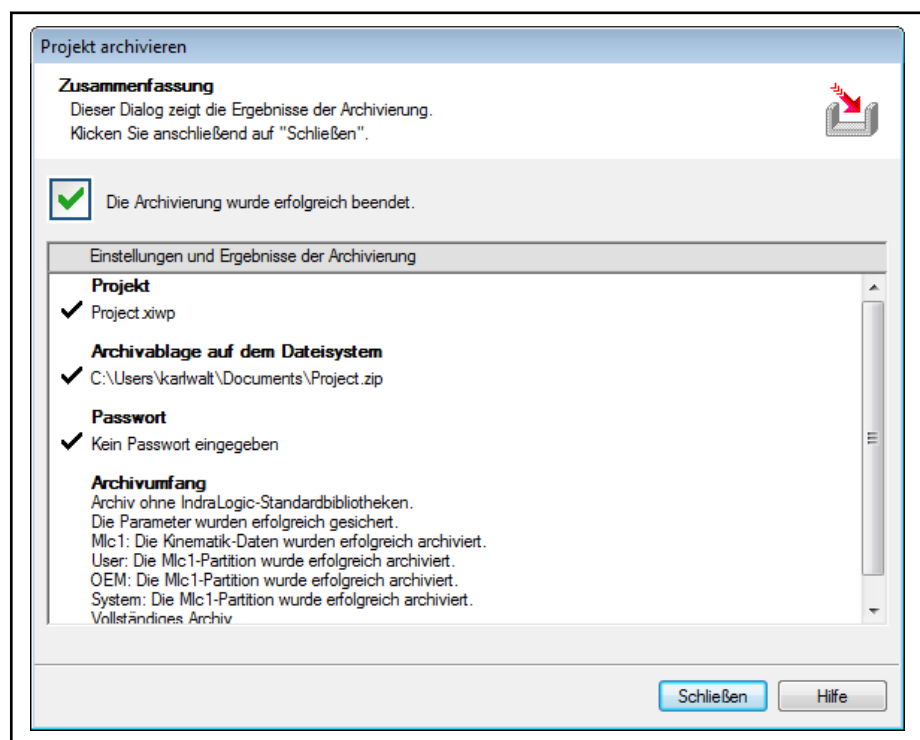


Abb. 4-79: Zusammenfassung der gesicherten Gerätedaten

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
- Daten der User-Partition: CF_User.zip
- Daten der OEM-Partition: CF_OEM.zip
- Daten der System-Partition: CF_System.zip

Wiederherstellen

Benutzeroberfläche

Dieser Menüpunkt erlaubt die Wiederherstellung der Steuerungsdaten (Parameter, Kinematik-Daten) und Compact-Flash-Partitionen auf die Steuerung. Die Funktion steht nur bei einer bestehenden Online-Verbindung zur Steuerung zur Verfügung.

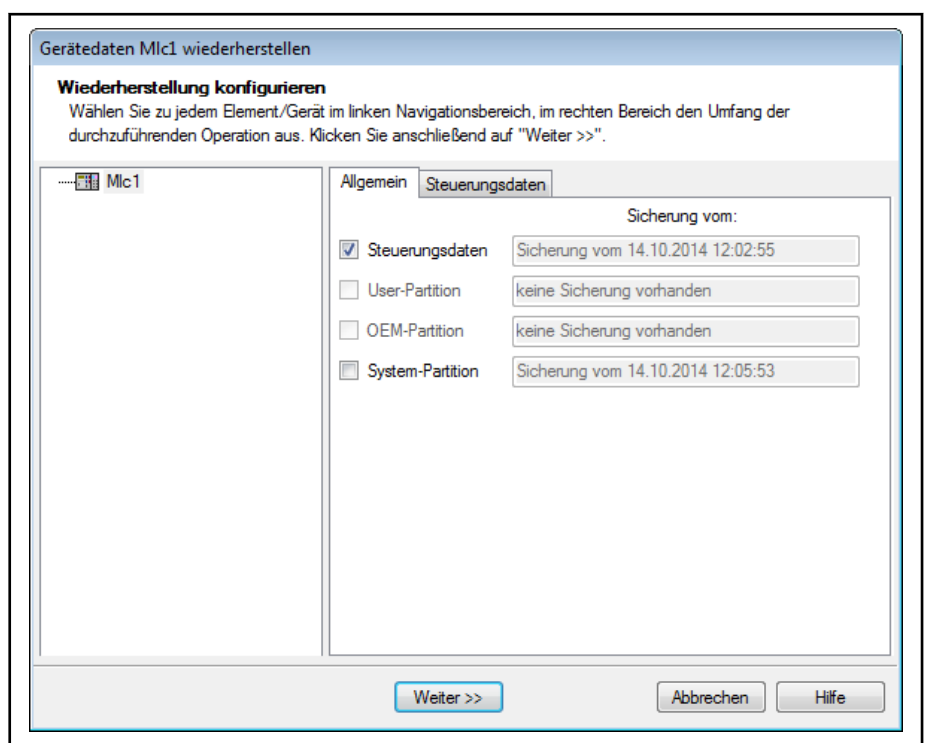


Abb. 4-80: Dialog zum Wiederherstellen der Gerätedaten

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. Während der Wiederherstellung der System-Partition wird die Steuerung neu gestartet.

Wurde die Wiederherstellung der Steuerungsdaten ausgewählt, kann auf der Registerkarte "Steuerungsdaten" eingestellt werden, welche Parameter und ob Kinematik-Daten wiederhergestellt werden sollen. Die Gruppierung "Ande-

Steuerung

re Daten" ist nur dann verfügbar, wenn im Projekt mindestens eine Kinematik konfiguriert ist.

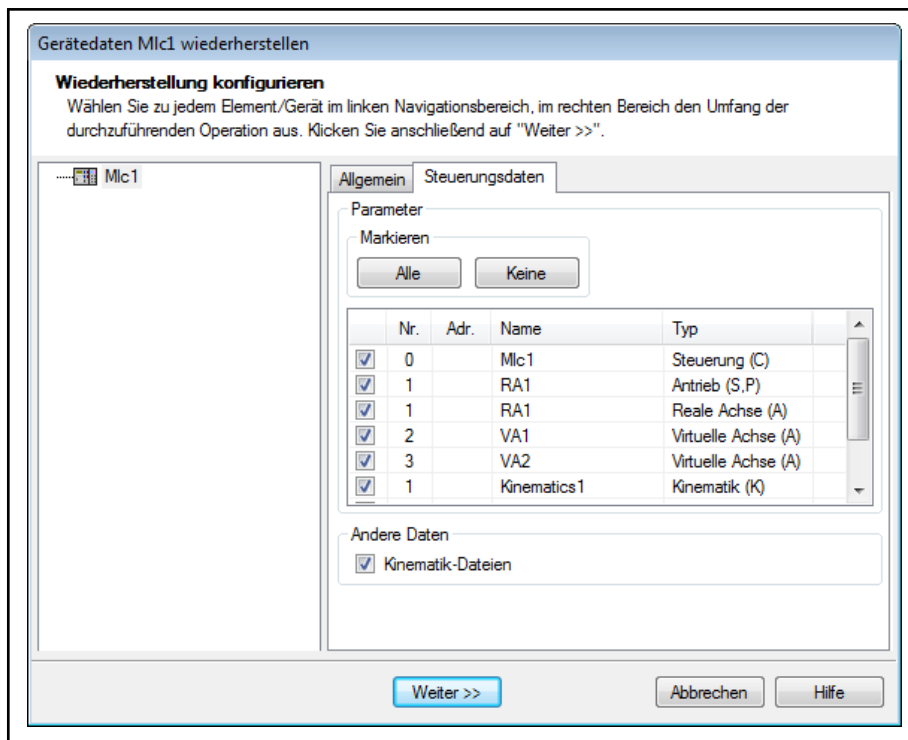


Abb. 4-81: Auswahl der wiederherzustellenden Daten

Anschließend wird zur Bestätigung angezeigt, welche Daten wiederhergestellt werden sollen.

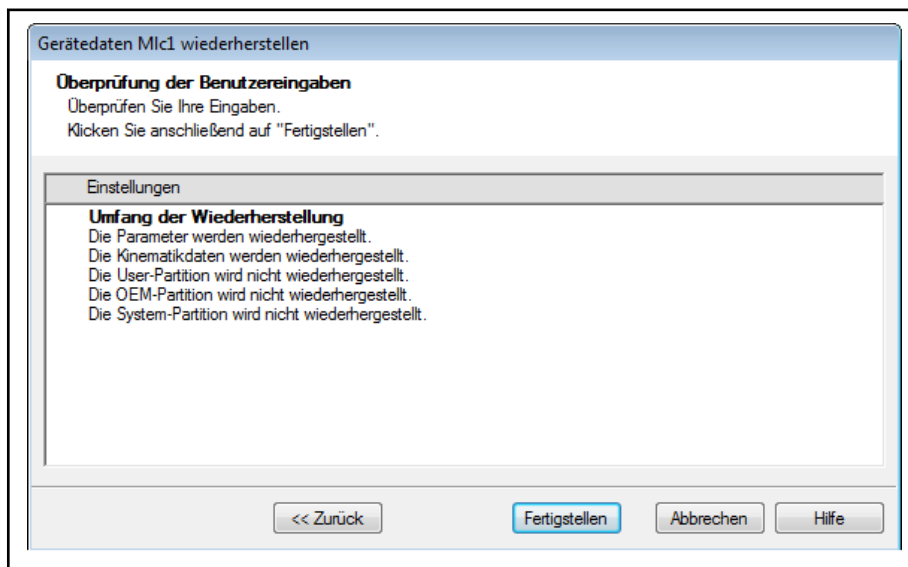


Abb. 4-82: Überprüfung der Benutzereingaben

Beim Klick auf **Fertigstellen** startet der Wiederherstellungsvorgang. Anschließend wird der Gesamtfortschritt angezeigt.

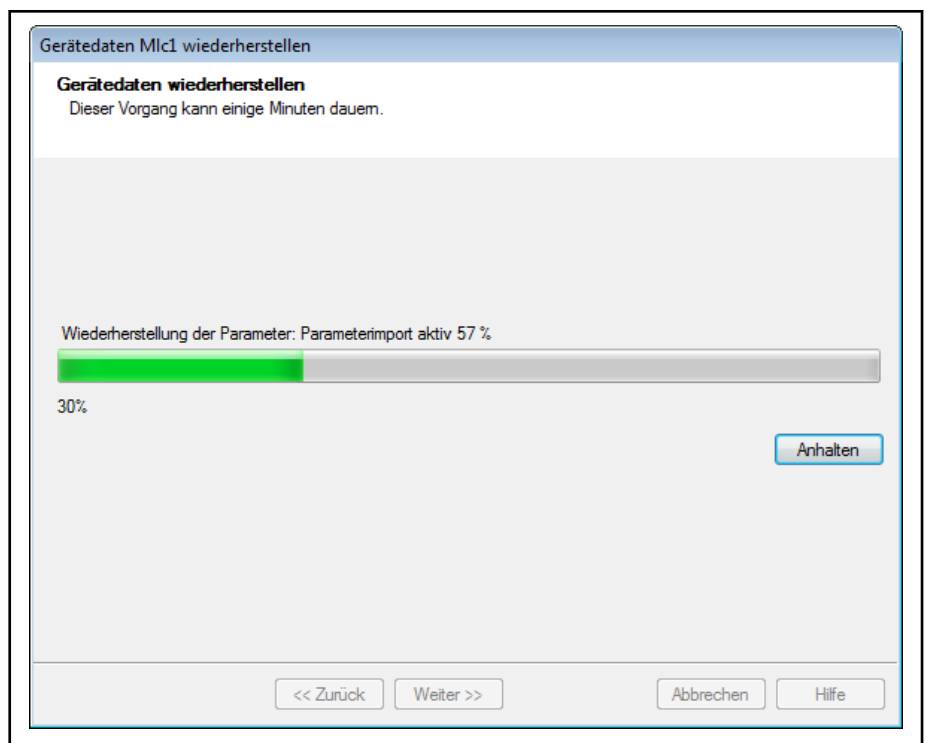


Abb. 4-83: Durchführung der Wiederherstellung...

Zum Abschluss wird eine Zusammenfassung ausgegeben, die das Ergebnis der Wiederherstellung beinhaltet.

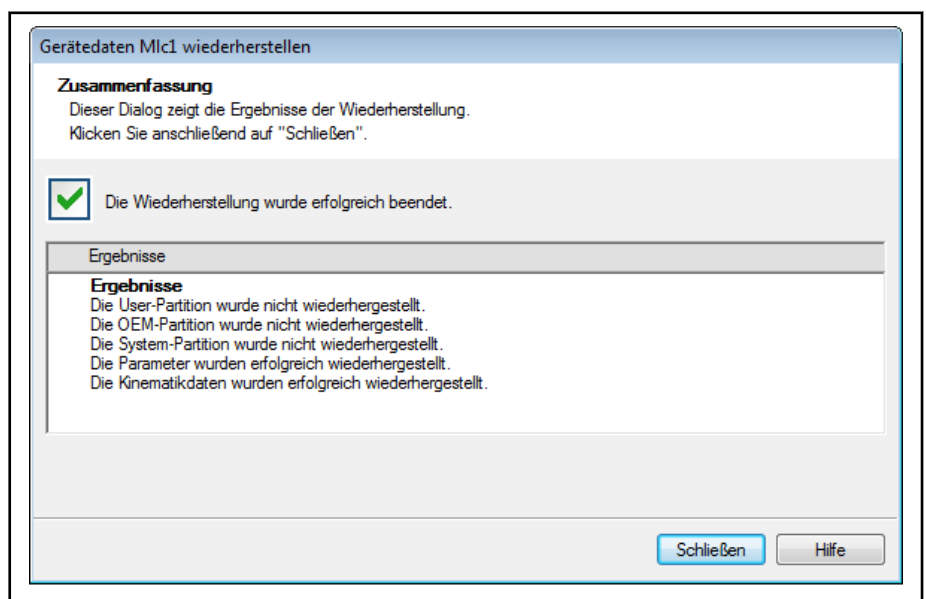


Abb. 4-84: Zusammenfassung der Wiederherstellung

Explorer

Mit dem FTP-Explorer können Dateien und Ordner zwischen PC und Steuerung übertragen werden. Der FTP-Explorer ermöglicht den Zugriff auf die OEM- und USER-Partition der Steuerung.

Explorer öffnen

1. Kontextmenü der Steuerung mit der rechten Maustaste öffnen und **Gerätedaten ► Explorer** anwählen.

Steuerung

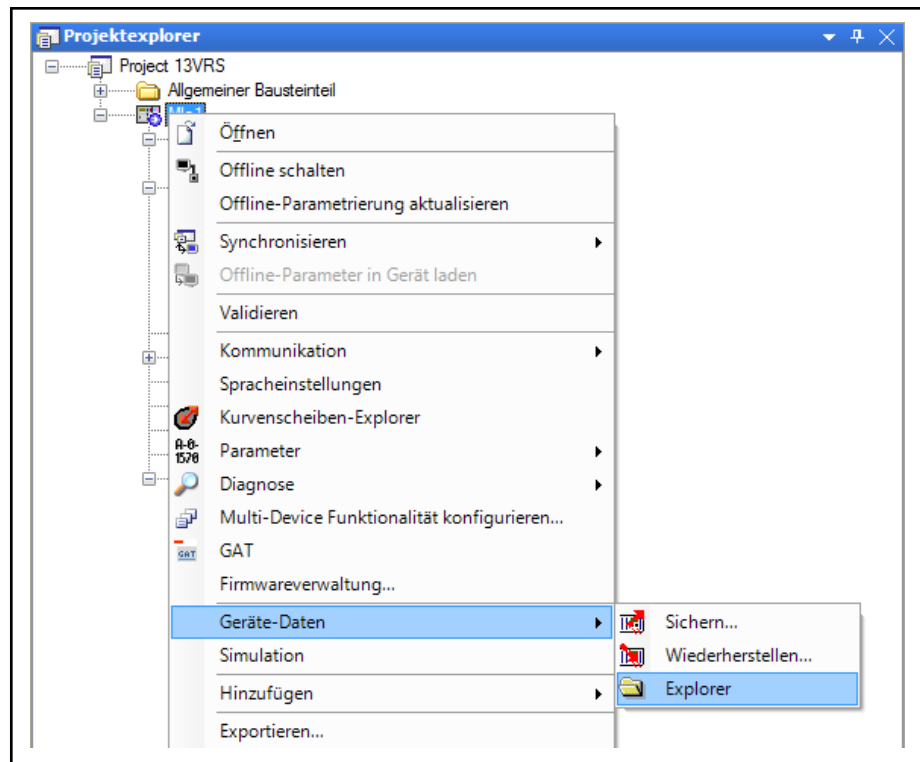


Abb. 4-85: Anwahl des FTP-Explorers

Explorer Hauptfenster

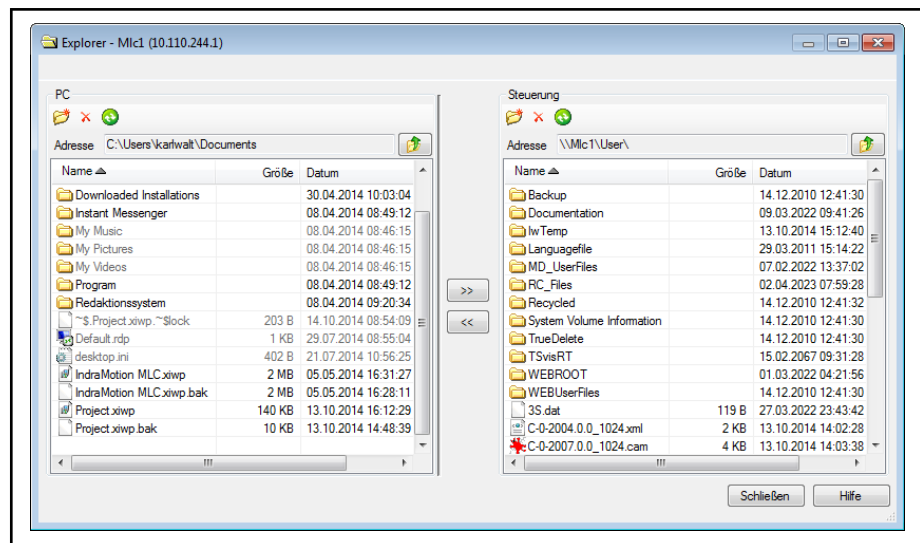


Abb. 4-86: Explorer-Hauptfenster

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 bei gedrückter linker Maustaste in die andere Liste ziehen.

Zusätzliche Funktionen

- **Neuen Ordner anlegen:**
Durch Anklicken des Symbols  in der Symbolleiste kann ein neuer Ordner angelegt werden
- **Datei öffnen:**
Datei markieren und die <Enter>-Taste drücken
oder
mit der rechten Maustaste die Datei anklicken und aus dem Kontextmenü den Menüpunkt **Öffnen** auswählen
- **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 (nur verfügbar bei Dateien und Ordnern der Steuerung)
- **Dateien und Ordner löschen:**
Dateien und Ordner, die gelöscht werden sollen, markieren und das Symbol  in der Symbolleiste anklicken
oder
die <Entf>-Taste drücken
oder
mit der rechten Maustaste das Kontextmenü öffnen und den Menüpunkt **Löschen** auswählen
- **Ansicht aktualisieren:**
Auf die Schaltfläche  in der Symbolleiste klicken
oder
die Ansicht (PC oder Steuerung) markieren und die <F5>-Taste drücken
- **In vorherige Ebene zurückschalten:**
Das Symbol  in der Symbolleiste anklicken
oder
Ansicht markieren und die <Rückwärts>-Taste drücken

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.

Steuerung

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 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).

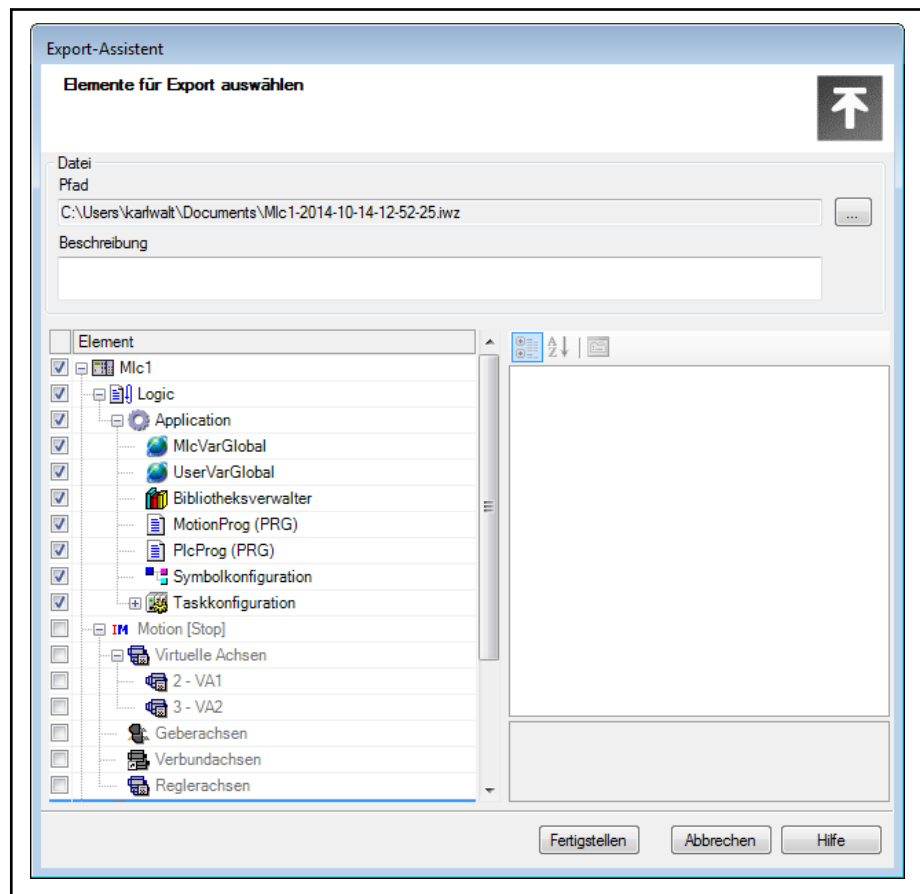


Abb. 4-87: Beispiel: Auswahl der zu exportierenden Elemente

Im letzten Dialog wird eine Zusammenfassung des Exports angezeigt. Daraus ist ersichtlich, ob der Exportvorgang erfolgreich beendet wurde.

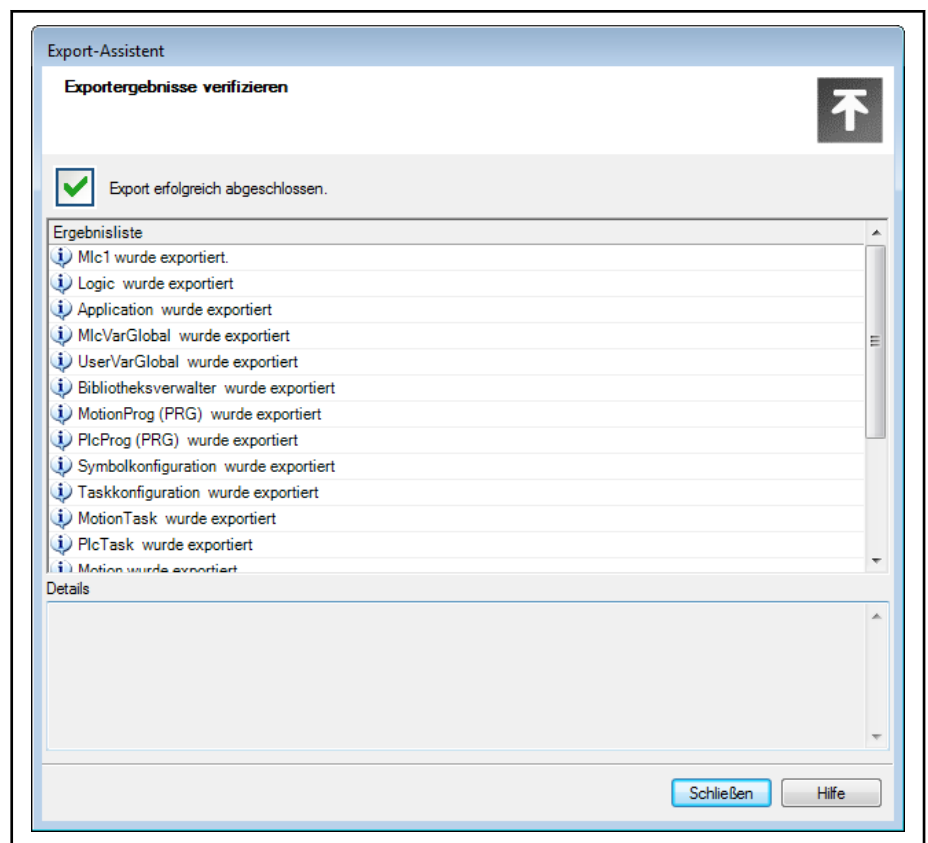


Abb. 4-88: Anzeige einer Zusammenfassung des Exportvorgangs

4.4.14 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) für den Import ausgewählt werden.

Im zweiten Dialog können unter "Element" Teilbereiche (z. B. Knoten "Logic", "Robot" 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. 4-90 "Anzeige einer Zusammenfassung des Importvorgangs"](#) auf Seite 181)
- **Überschreiben**
Überschreibt bestehende Elemente und fügt eventuell neue Elemente aus der Exportdatei ins Projekt hinzu

Steuerung

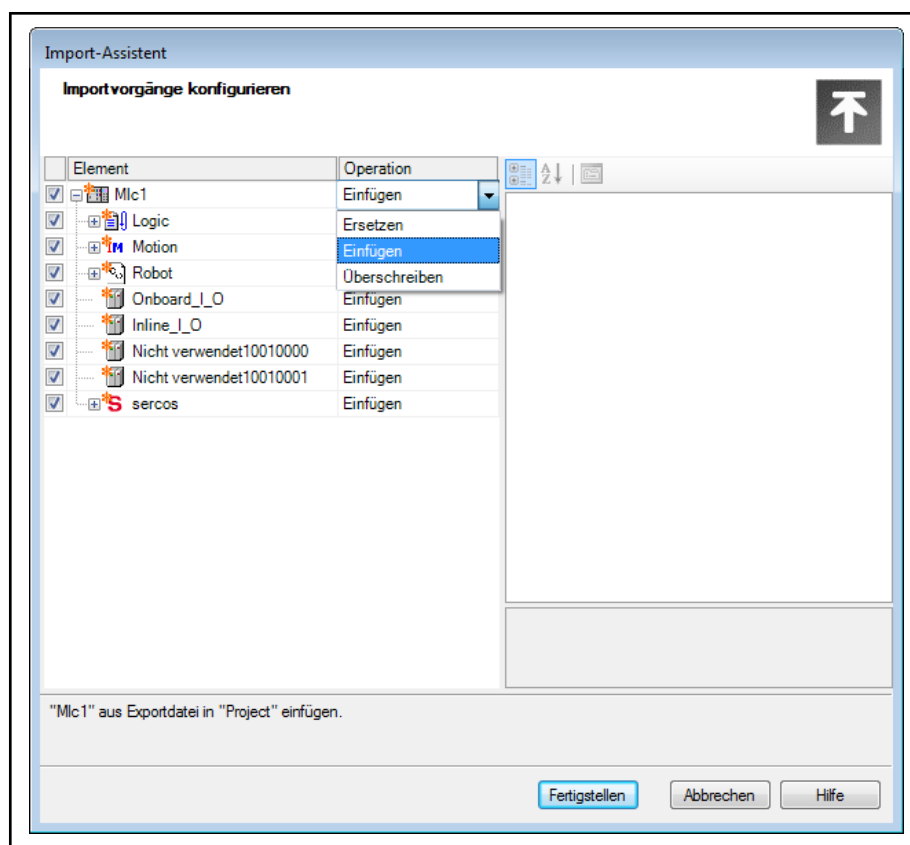


Abb. 4-89: Beispiel: Auswahl der zu importierenden Bereiche (im Beispiel das komplette Gerät Mlc1)

Im letzten Dialog wird eine Zusammenfassung des Imports angezeigt. Daraus ist ersichtlich, ob der Importvorgang erfolgreich beendet wurde.

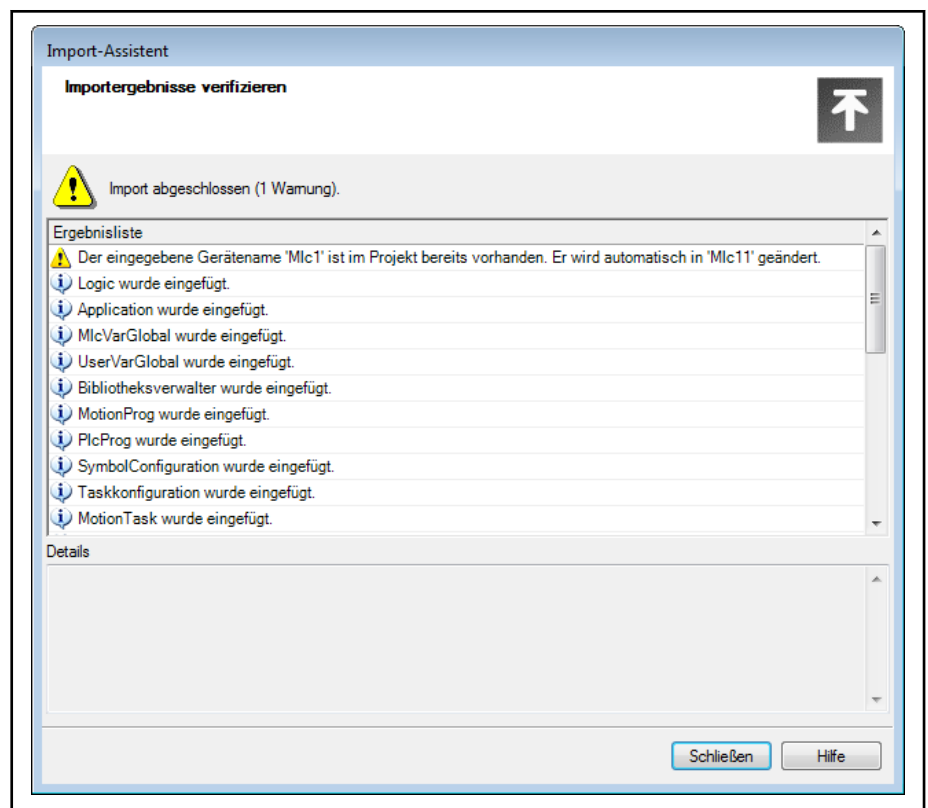


Abb. 4-90: Anzeige einer Zusammenfassung des Importvorgangs

4.4.15 Vergleichen/Zusammenführen

Allgemeines

Die Grundfunktionen des Kontextmenüpunktes "Vergleichen..." sind die gleichen wie bei allen Komponenten in IndraWorks (Beschreibung siehe Handbuch oder Hilfe "IndraWorks Engineering", Kapitel "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

Steuerung

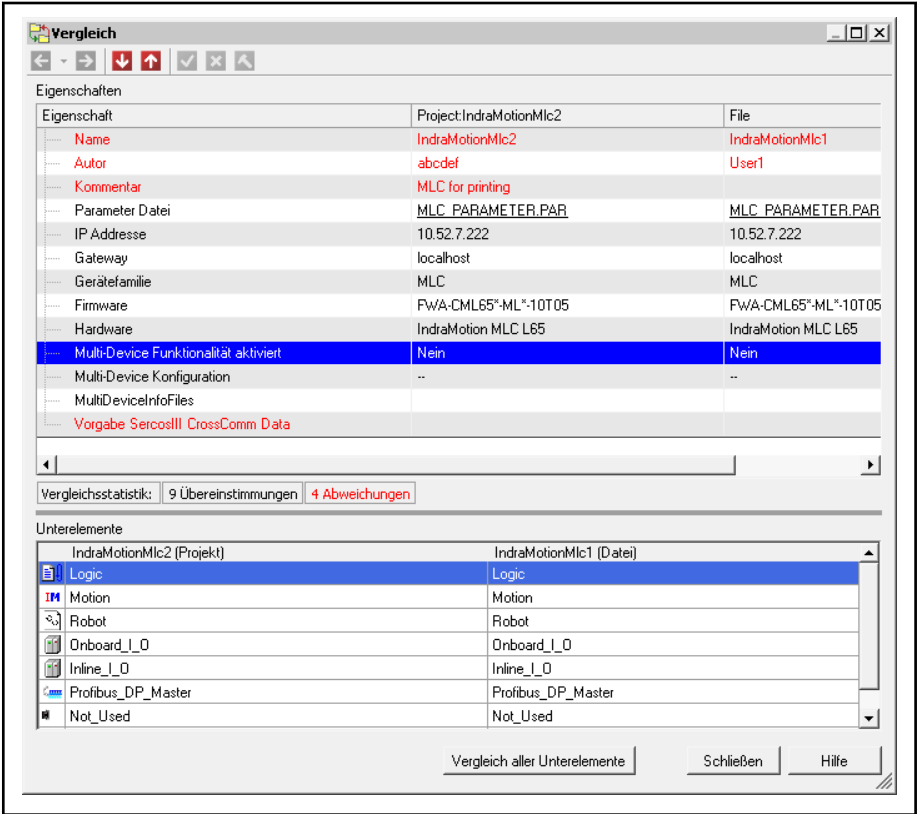


Abb. 4-91: Vergleich-Dialog

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. IndraMotion MLC L65 und IndraMotion MLC L45) 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

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 (CFL01.1-R3)	Beschränkungen beim Zusammenführen: Die Steuerungsnummer, die produzierten Daten und die Eigenschaft "Gerät ist Master" werden immer zusammengeführt

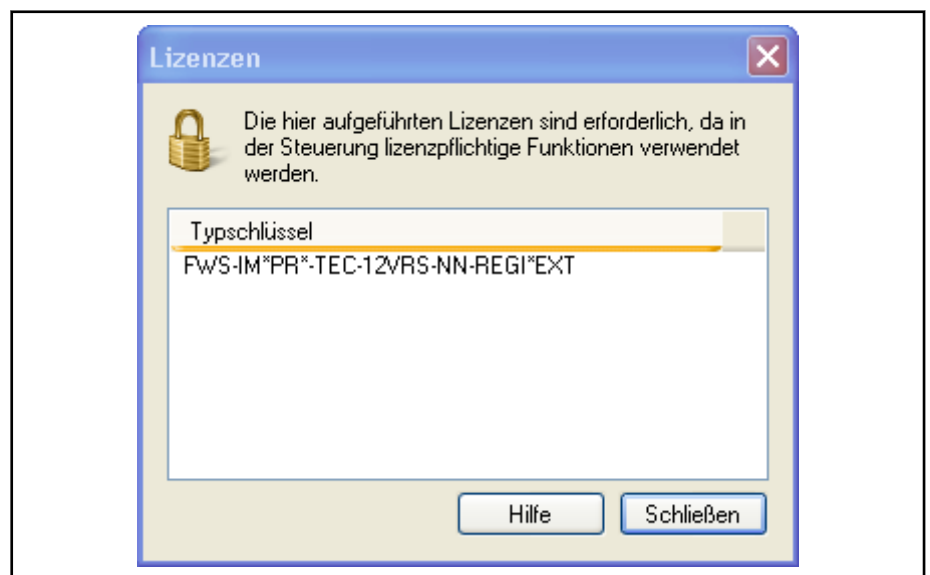
4.4.16 Runtime-Lizenzen

Der Dialog "Runtime-Lizenzen..." gibt alle zur Laufzeit durch das SPS-Programm genutzten Lizenzen 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. 4-92: Aufruf Dialog "Runtime-Lizenzen..."

Steuerung

4.4.17 Druckvorschau

Dieser Menüpunkt ermöglicht eine Druckvorschau der folgenden Datenkategorien einer Steuerung:

- Projektierte Eigenschaften
- Eigenschaften des Geräts
- Parameter

Im ersten Dialogfenster können die Steuerung und die Daten für die Druckvorschau ausgewählt werden.

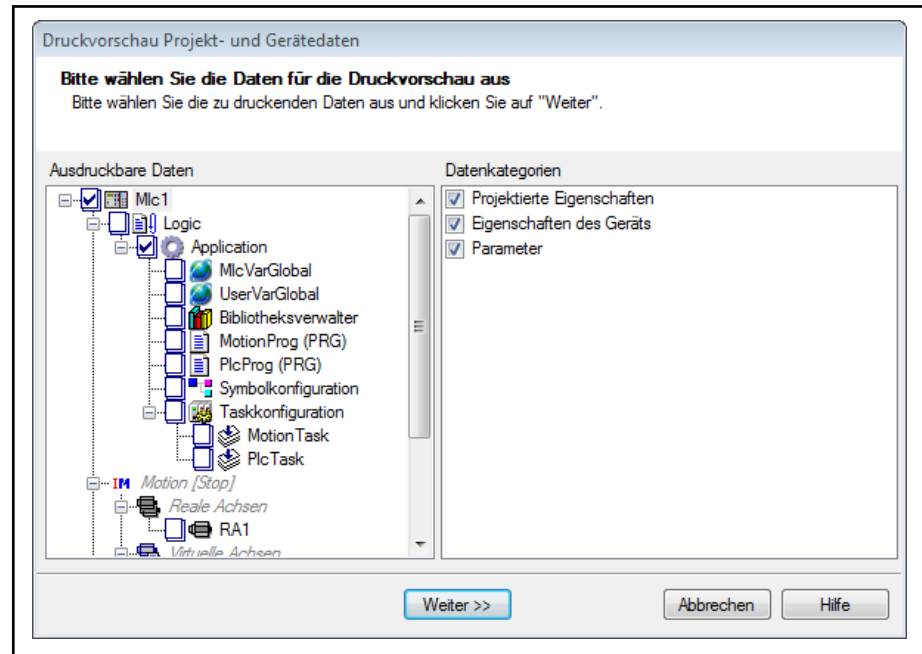


Abb. 4-93: Beispiel: Auswahl der Daten für die Druckvorschau bei einer IndraMotion MLC

Projektierte Eigenschaften

Beinhaltet Angaben zum Projekt wie Projektnamen, Erstelldatum, Gerätenamen, allgemeine Angaben, Firmware-Versionen und Kommunikationseinstellungen.

Eigenschaften des Geräts

Beinhaltet Angaben zum Projekt wie Projektnamen, Erstelldatum, Gerätenamen, Funktionsmodule und Achskonfiguration.

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.

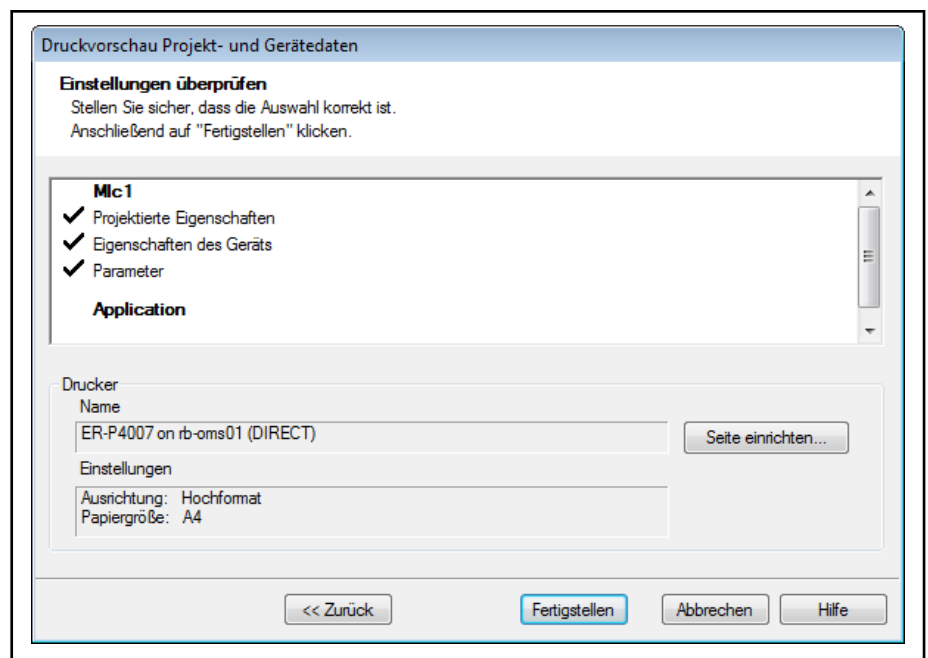


Abb. 4-94: Beispiel: Überprüfung der Druckvorschau-einstellungen bei einer IndraMotion MLC

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.

4.4.18 Drucken

Dieser Menüpunkt erlaubt das unformatierte Dokumentieren folgender Datenkategorien einer Steuerung:

- Projektierte Eigenschaften
- Eigenschaften des Geräts
- Parameter

Im ersten Dialogfenster können die Steuerung und die zu druckenden Daten ausgewählt werden.

Steuerung

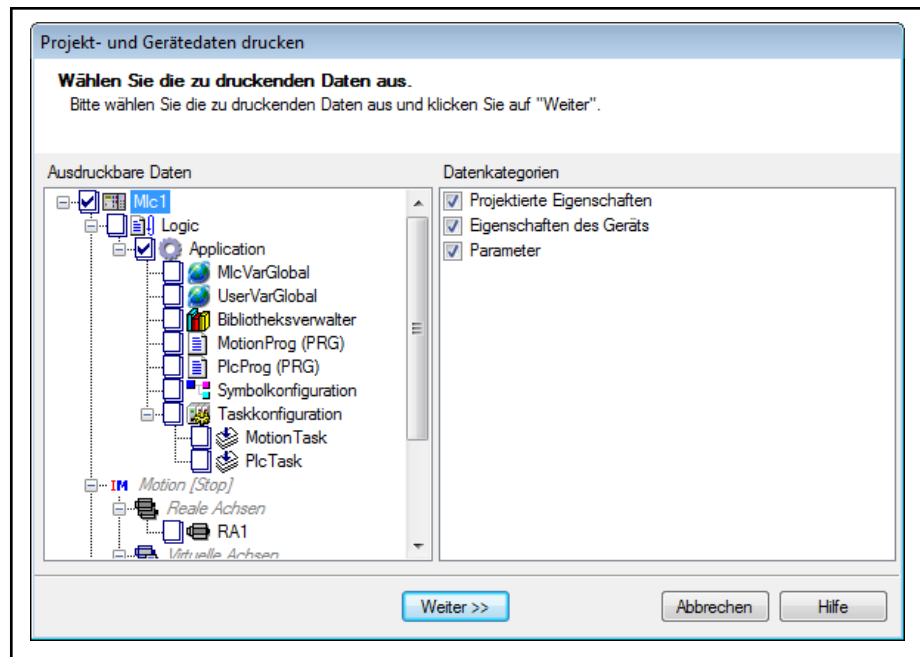


Abb. 4-95: Beispiel: Auswahl der zu druckenden Daten bei einer IndraMotion MLC

Projektierte Eigenschaften

Beinhaltet Angaben zum Projekt wie Projektnamen, Erstelldatum, Gerätenamen, allgemeine Angaben, Firmware-Versionen und Kommunikationseinstellungen.

Eigenschaften des Geräts

Beinhaltet Angaben zum Projekt wie Projektnamen, Erstelldatum, Gerätenamen, Funktionsmodule und Achskonfiguration.

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.

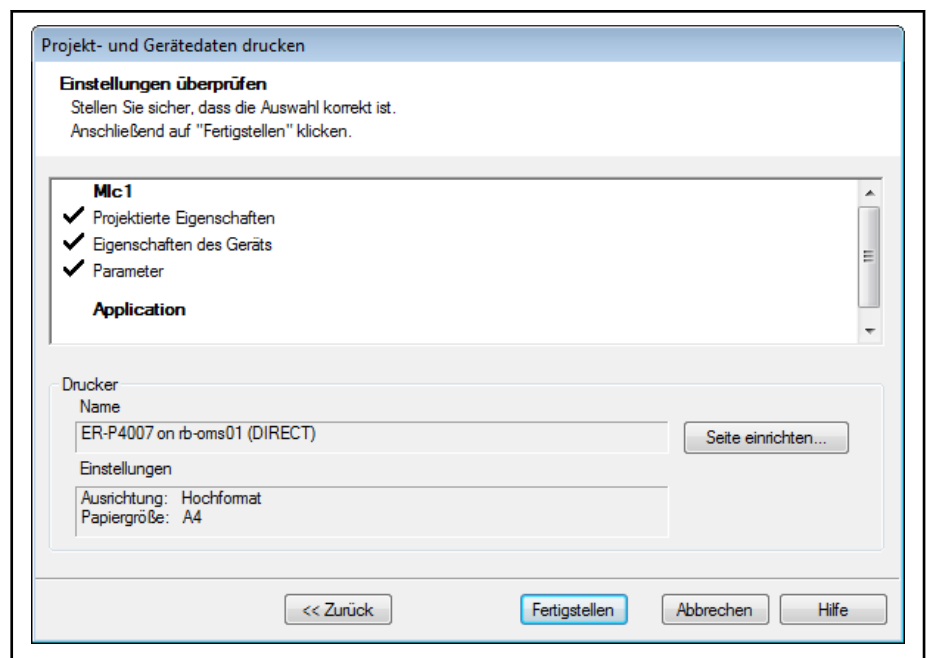


Abb. 4-96: Beispiel: Überprüfung der Druckeinstellungen bei einer IndraMotion MLC

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.

4.4.19 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"

Auf dieser Registerkarte lassen sich folgende Einstellungen ändern:

- **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 weder eine Warnung noch ein Fehler für die Steuerung vorliegt
- **Autor:** In diesem Feld lässt sich dokumentieren, wer zuletzt eine Steuerungseigenschaft geändert hat

Registerkarte "Konfiguration"

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:

Steuerung

Typenschlüssel	IndraControl	Sercos III	Profibus/Profinet
CML25.1-3N	L25	x	-
CML45.1-3P	L45	x	x
CML65.1-3P	L65	x	x

Tab. 4-20: Hardwarevarianten der IndraMotion MLC



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 welche nur in einer geringeren Anzahl unterstützt werden, bleiben bestehen, erzeugen jedoch eine Warnung vor dem Online Schalten (z. B. unterschiedliche Achszahl).

Vor dem Übernehmen der Konfiguration des Eigenschaftendialogs mit der Schaltfläche **OK** wird geprüft, ob sich der Gerätetyp geändert hat. Im Falle einer Änderung erscheint ein Informationsdialog mit einer Änderungsvorschau, welche über hinzukommende oder 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 in der Regel 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:

- 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. 3.3.4 "Einstellen der IP-Adresse" auf Seite 44](#) 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 13VRS kann zwischen zwei SPS Kommunikationsarten gewählt werden
 - **TCP** wird empfohlen, da Firewalls damit besser klarkommen und kein Broadcast nötig ist (keine Broadcaststürme). TCP ist aufgrund des Protokolls langsamer als UDP
 - **UDP** wird zwingend für SafeLogic aufgrund von internen Routingfunktionen benötigt
- 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

IndraLogic:

- Sicherer Online Modus: Aktiviert zusätzliche Abfragen für den Start und Stopp der SPS sowie das Forcen von Werten im SPS-Monitoring

Registerkarte "Schnittstellen"

Hier befindet sich eine Übersicht über die aktuelle Konfiguration der Hardware Schnittstellen der Steuerung. Die Schnittstellen lassen sich alternativ auch über den Projektextplorer an den Schnittstellenknoten direkt bearbeiten.



Vor dem Übernehmen der Konfiguration des Eigenschaftendialogs mit der Schaltfläche **OK** wird geprüft, 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 der Schaltfläche **OK** wird die geänderte Konfiguration übernommen.

4.5 Versionsverwaltung der Steuerung

4.5.1 Einführung

Alle nachfolgend aufgeführten Steuerungen in IndraWorks unterstützen die Versionsverwaltung:

- IndraMotion MLC L25
- IndraMotion MLC L45
- IndraMotion MLC L65

Die Dokumentation des Versionsverwaltungssystems in IndraWorks finden Sie in "Rexroth IndraWorks 13VRS Engineering" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

4.5.2 Besonderheiten

Projektverwaltung

Bei der Versionsverwaltung von MotionLogic-Geräten treten einige Besonderheiten auf, die zu berücksichtigen sind.

CrossComm-Funktionsmodul

Die IndraMotion MLC 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.

Steuerung

- Offline-Parametrierung** Manche Parameter der "Offline-Parametrierung" sind versioniert. Beim Ändern der Offline-Parametrierung muss vorher ein Checkout der Steuerung 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 155](#).

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

4.6 Komplettsicherung von Daten

4.6.1 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
- Bibliotheken, Gerätebeschreibungen
- Compact-Flash-Inhalte

4.6.2 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  in der IndraWorks Menüleiste auswählen.

2. Eingabe des Archivnamens, sowie optional Eingabe eines Kommentars und/oder Passwortes:

Abb. 4-97: Eingabe des Archivnamens

3. Auswahl des Ablageortes (Dateisystem und/oder FTP-Server):

Steuerung

Projekt archivieren

Archiv Zieleinstellungen
Wählen sie aus, ob Sie das Archiv auf dem lokalen Dateisystem und/oder auf einem FTP-Server speichern wollen. Klicken Sie anschließend auf "Weiter >>".

Archivname:
Project.zip

Ablage auf Dateisystem
☒ Archiv auf Dateisystem ablegen
Zielverzeichnis:
C:\Users\karwalt\Documents

Ablage auf FTP-Server
☐ Archiv auf FTP-Server (Gerät oder Computer) ablegen
Gerätename, Computename oder IP-Adresse:
Mlc1

<< Zurück Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb. 4-98: 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 Programmkompat und die Standardbibliotheken ins Archiv aufgenommen werden sollen:

Projekt archivieren

Archiv Bestandteile
Wählen Sie zu jedem Element/Gerät im linken Navigationsbereich, im rechten Bereich den Umfang der durchzuführenden Operation aus. Klicken Sie anschließend auf "Weiter >>".

Project
Allgemeiner Baustein
Mlc1
sercos
RA1 [1] RA1

Allgemeine Einstellungen IndraLogic
☒ Programmkompat ins Archiv aufnehmen
☐ Standardbibliotheken ins Archiv aufnehmen

<< Zurück Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb. 4-99: 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

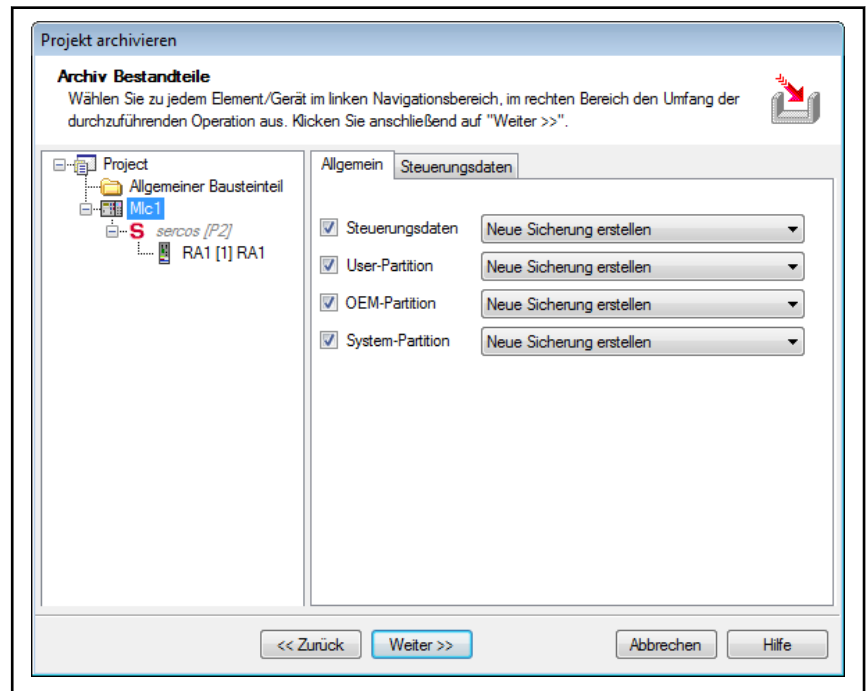


Abb. 4-100: Auswahl der zu archivierenden Bestandteile (1)

Auf der Registerkarte "Steuerungsdaten" kann festgelegt werden, welche Parameter und ob Kinematik-Daten (nur IndraMotion 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 V1" konfiguriert, kann im Bereich "Andere Daten" die Archivierung der Kinematik-Daten nicht aktiviert werden.

Steuerung

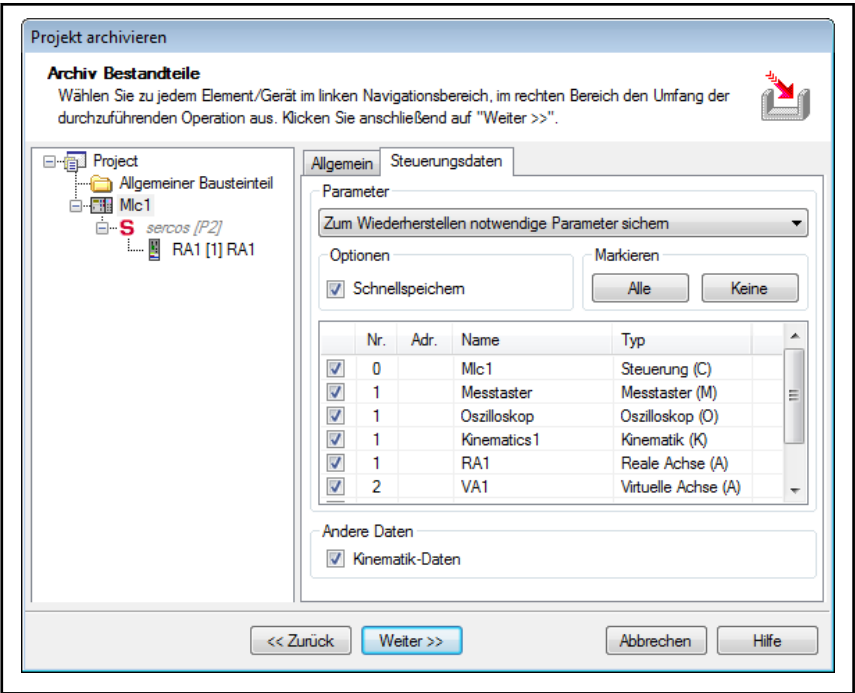


Abb. 4-101: Auswahl der zu archivierenden Bestandteile (2)

6. Überprüfung der Benutzereingaben:

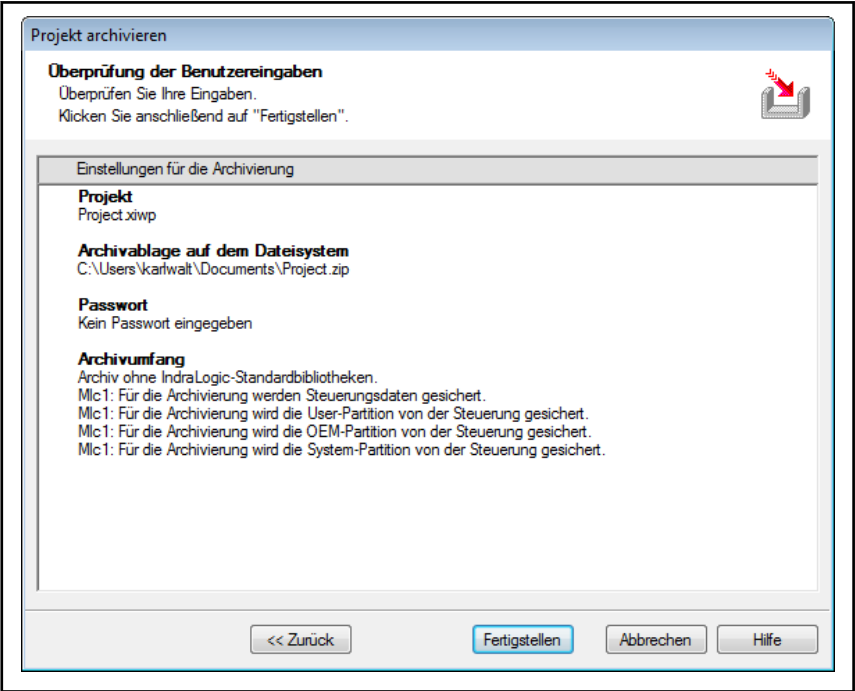


Abb. 4-102: Überprüfung der Benutzereingaben

7. Durchführung der Archivierung mit Anzeige des Fortschritts:

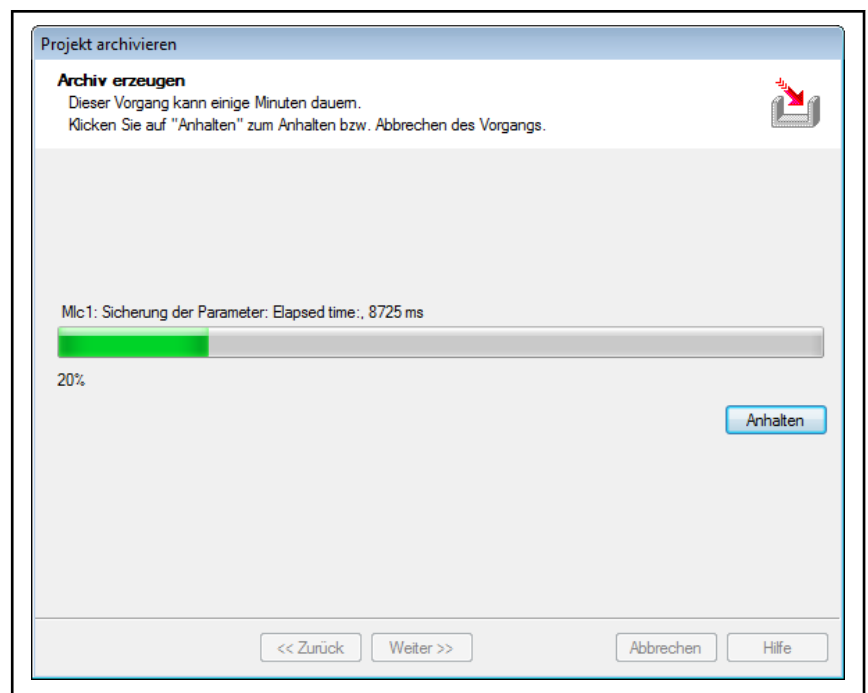


Abb. 4-103: Durchführung der Archivierung...

8. Anzeige einer Zusammenfassung:

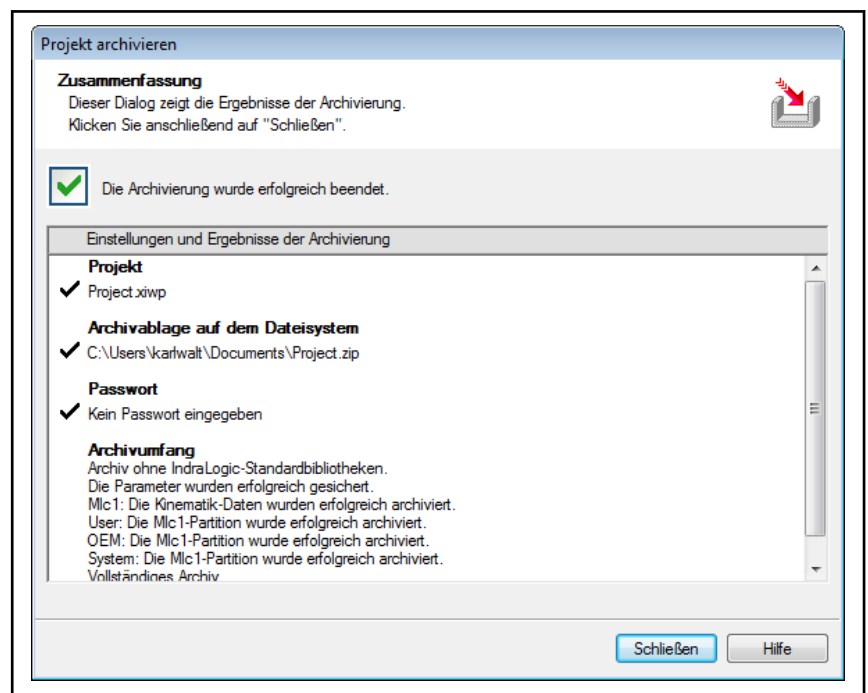


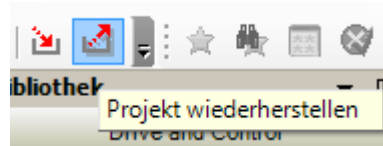
Abb. 4-104: Zusammenfassung der Projektsicherung

4.6.3 Ablauf der Projektwiederherstellung

Der Ablauf der Projektwiederherstellung ist wie folgt:

Steuerung

1.



Symbol in der IndraWorks Menüleiste anwählen.

2. Angabe des Wiederherstellungstyps, d. h. Auswahl der Quelle (Dateisystem oder FTP-Server) des wiederherzustellenden Projektes:

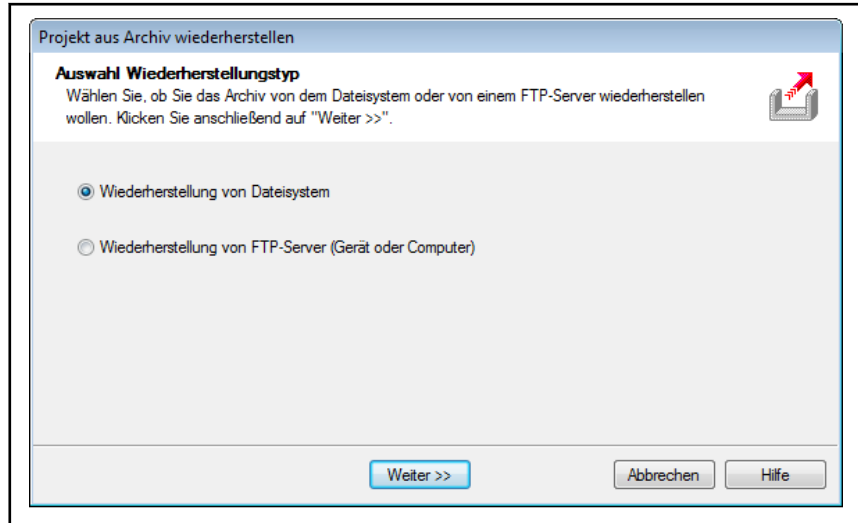


Abb. 4-105: Angabe des Wiederherstellungstyps

3. Auswahl des wiederherzustellenden Archivs:

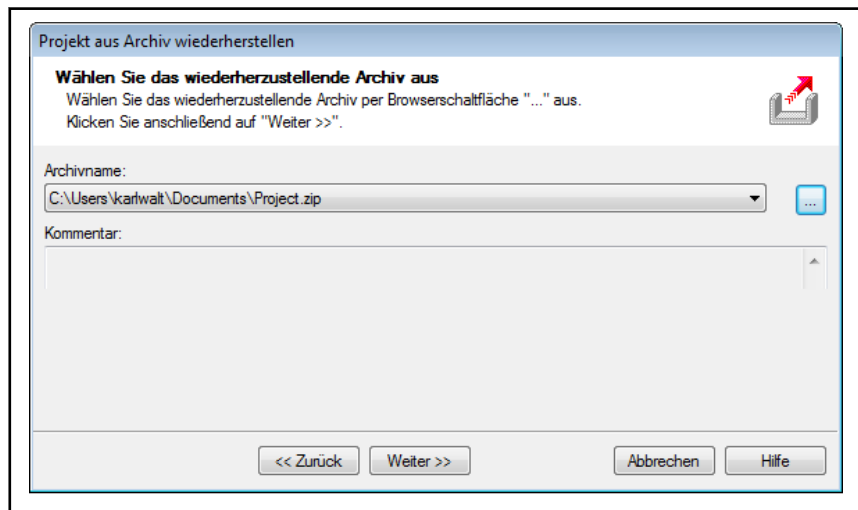


Abb. 4-106: Auswahl des wiederherzustellenden Archivs

4. Auswahl des Verzeichnisses in welches das Archiv wiederhergestellt werden soll. Ein Ordner mit dem Namen des Projekts wird automatisch dort angelegt.

Steuerung

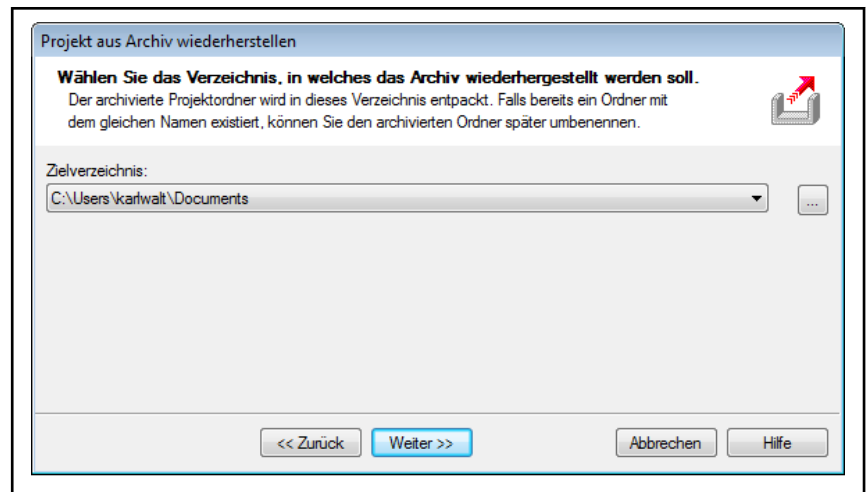


Abb. 4-107: Auswahl des Verzeichnisses...

5. Kontrollieren der bisherigen Angaben:

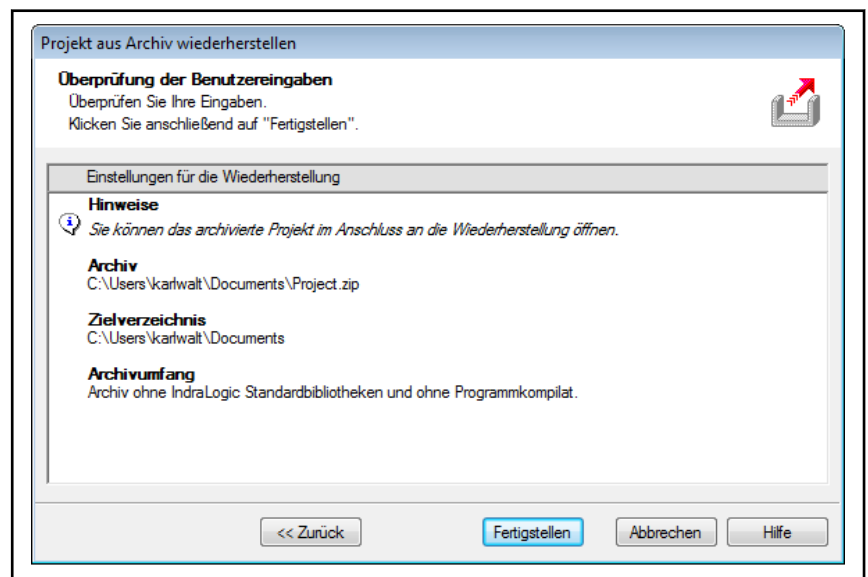


Abb. 4-108: Kontrollieren der bisherigen Angaben

Wurde bei der Archivierung des Projekts ein Passwort angegeben, öffnet sich anschließend ein Dialog zum Eingeben des Passworts:

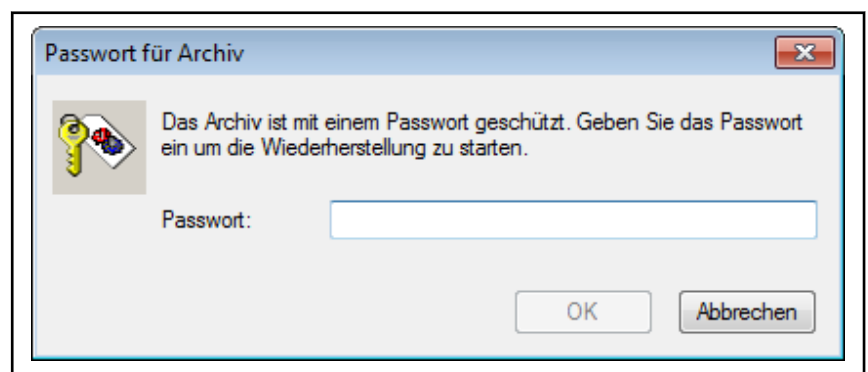


Abb. 4-109: Eingabedialog für das Passwort

6. Anzeige einer Zusammenfassung über die Projektwiederherstellung. Angezeigt werden das ausgewählte Archiv, das Zielverzeichnis, das Projektverzeichnis sowie der Archivumfang:

Steuerung

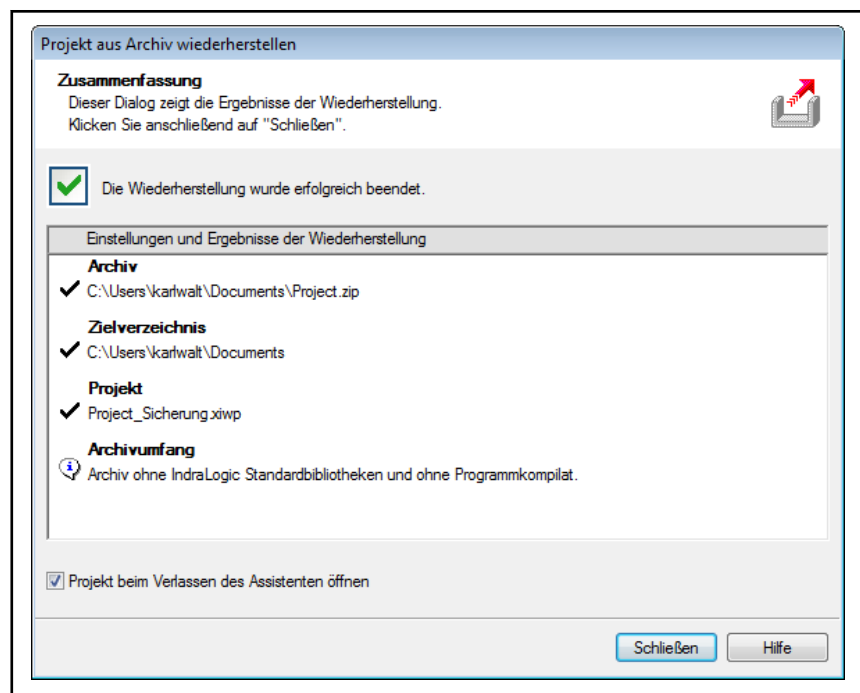


Abb. 4-110: Anzeige einer Zusammenfassung

7. Damit wurde das Projekt wiederhergestellt. Sind Geräte-Daten im Projekt vorhanden erscheint beim ersten Öffnen des Projektes folgende Meldung:

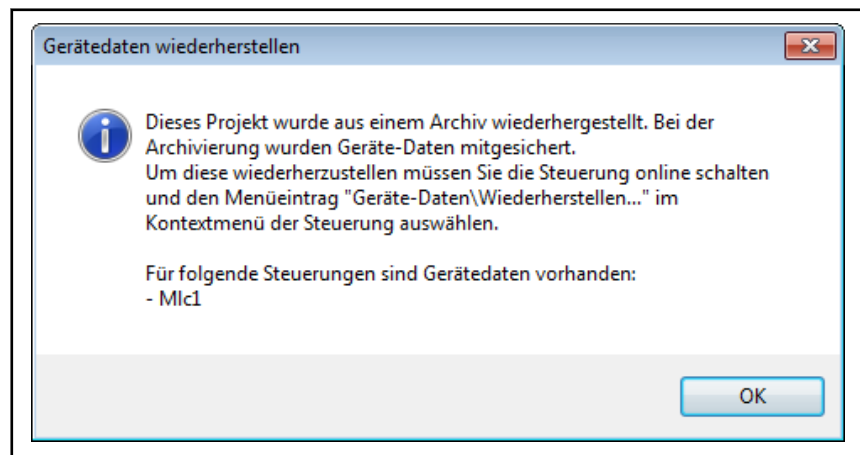


Abb. 4-111: Meldung zum Wiederherstellen von Geräte-Daten

Den Menüpunkt **Gerätedaten wiederherstellen** finden Sie im Kontextmenü der Steuerung (siehe [Kap. "Wiederherstellen" auf Seite 173](#)).

5 SPS-Programmierung

5.1 Allgemeines

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über die SPS-Programmierung auf dem System 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 tiefergehende Funktionsbeschreibung der IndraLogic SPS finden Sie in der Dokumentation "Rexroth IndraWorks 13VRS IndraLogic 2G Programmieranleitung" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

5.2 SPS-Programm erstellen

5.2.1 "PlcProg-Objekt" öffnen

Öffnen Sie das "PlcProg"-Objekt im Projektexplorer 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).

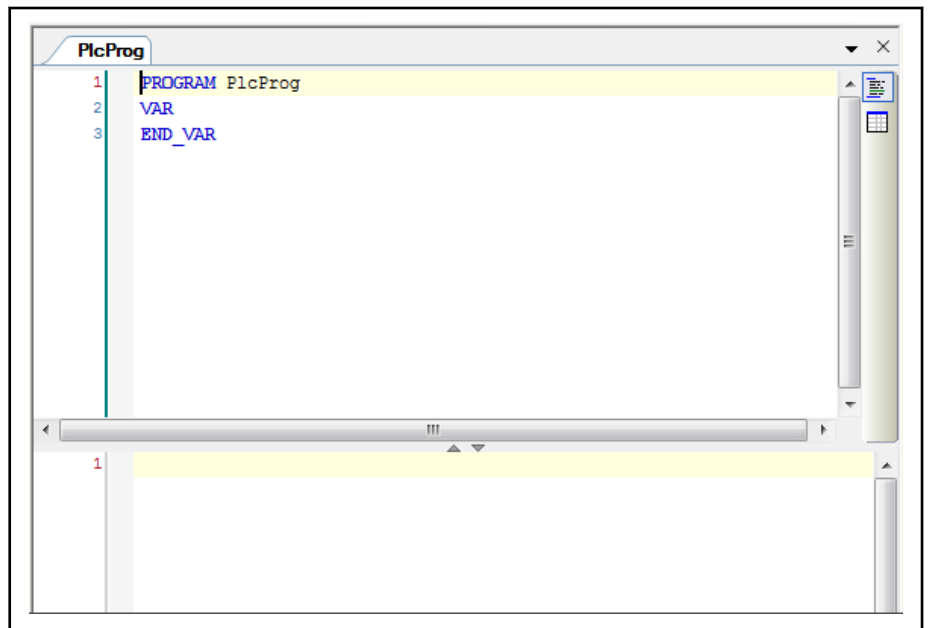


Abb. 5-1: PlcProg

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.

SPS-Programmierung

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 IndraLogic 2G 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.

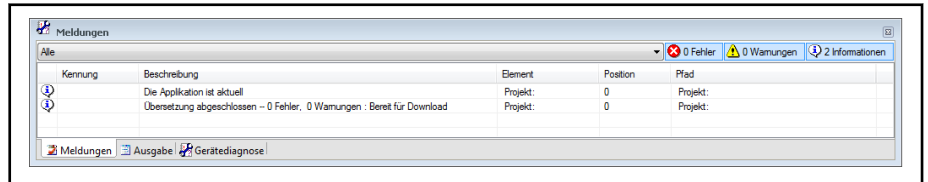


Abb. 5-4: Programm übersetzen

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.

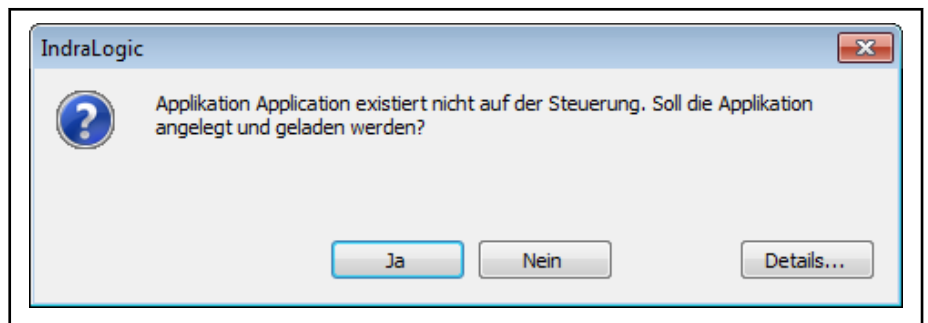


Abb. 5-5: Dialog "Programm laden"

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", was für die Dateien in früheren Versionen verwendet wurde. Verschlüsselte Bibliotheken erhalten die Erweiterung "*.compiled-library".

SPS-Programmierung

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 202](#)
- [Kap. 5.3.3 "Installation auf dem System und einbinden in ein Projekt" auf Seite 204](#)
- [Kap. 5.3.4 "Referenzierte Bibliotheken" auf Seite 205](#)
- [Kap. 5.3.5 "Bibliotheksversionen" auf Seite 205](#)
- [Kap. 5.3.6 "Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine \(Namensraum\)" auf Seite 205](#)
- [Kap. 5.3.7 "Erstellen von Bibliotheken" auf Seite 206](#)
- [Kap. 5.3.9 "Einbinden von externen Code" auf Seite 208](#)

5.3.2 Bibliotheksübersicht

Bibliotheken, die für die Steuerung zur Verfügung stehen:

Name	Beschreibung	Dokumentation ¹⁾
RIL_CheckRtv	Automatische Überwachung interner Bereichsüberschreitungen	Rexroth IndraWorks 13VRS 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	Rexroth IndraWorks 13VRS 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 (Betriebsstunden, Temperatur, elektronisches Typenschild, Display-Ausgabe)	Rexroth IndraWorks 13VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G

¹⁾ siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)

SPS-Programmierung

Name	Beschreibung	Dokumentation ¹⁾
ML_Base	Systembasisbibliothek	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS PLCopen-Bibliotheken
ML_PLCopen	PLCopen-Funktionsbausteine für Sercos Antriebe	
MP_PLCopenFieldbus	PLCopen-Funktionsbausteine für Feldbusantriebe	
ML_TechInterface	Achsinterface	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Generic Application Template
ML_TechBase	Funktionsbausteine für grundlegende Technologiefunktionen	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken
ML_TechMotion	Funktionsbausteine für allgemeine Motion-Applikationen	
ML_TechRegi	Funktionsbausteine für Registerregler	
RMB_TechWinder	Funktionsbausteine für Wickler	
MH_HydrControl	Hydraulischer zentraler Regler	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS MH_Hydr-Control
MH_SynchControl	Hydraulischer Gleichlaufregler	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS MH_Synch-Control
MH_TechHydrBase	Hydraulische Basisfunktionen	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS MH_Tech-HydrBase
MH_TechHydrMotion	Hydraulische Bewegungsfunktionen	Rexroth IndraMotion MLC 13VRS MH_Tech-HydrMotion
ML_SeqProg	Funktionen für die sequentielle Programmierung	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Sequentielle Programmierung
RIL_SocketComm	Funktionen zur Kommunikation über TCP/IP und UDP	Rexroth IndraWorks 13VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G
RIL_ModbusTCP	Funktionen für ModbusTCP fähige HMI-Geräte	

1) siehe Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24

SPS-Programmierung

Name	Beschreibung	Dokumentation ¹⁾
RIL_Diagnosis	HMI-Diagnosefunktionen	
RIL_HMI_Uilities	Funktionen zum Einlesen von HMI-MKeys	
IL_VCP_DP	Funktionen zur Ansprache von Kleinbedienfeldern (VCP) über Profibus-DP	Rexroth IndraWorks 13VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G

Tab. 5-1: Basis-Bibliotheken

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.
- Projektinformation** Als Voraussetzung für die Installation müssen die Projektinformationen 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 Projektinformationen vorliegt, gehört die Bibliothek automatisch zu Kategorie "Sonstige". Wenn neben dieser Standard-Kategorie weitere Bibliothekskategorien für in IndraMotion MLC erstellte Bibliotheken verwendet werden, sind diese Bibliothekskategorien in einer oder mehreren externen XML-Datei(en) "*.libcat.xml" definiert, die auch erweitert und neu erstellt werden können. Eine solche Datei kann dann im Projektinformationen-Dialog aufgerufen werden, um eine Kategorie auszuwählen. Weitere Informationen zu den Kategorien siehe [Kap. 5.3.7 "Erstellen von Bibliotheken"](#) auf Seite 206.
- Bibliotheksverwalter** Bibliotheken werden mit Hilfe des Bibliotheksverwalters in ein Projekt eingebunden. In einem "Standardprojekt" ist dieser zunächst automatisch dem Standard-Gerät zugewiesen. Er kann aber auch explizit im Projektexplorer (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 205.
- Liegt die Bibliothek nicht nur in verschlüsselter Form vor, sondern ist auch die ".library*" Datei vorhanden, so können die im Bibliotheksverwalter aufgeführten POU's 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 die Bibliotheken und Repositories im Bibliotheks-Repository Dialog aufgeführt sind, siehe auch [Kap. 5.3.6 "Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine \(Namenraum\)"](#) auf Seite 205.

1) siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24

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 Bausteinteil" 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 205](#))

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

SPS-Programmierung

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 Bausteinteil"	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 Bausteinteil" definiert ist	"module1.var1"
(5)	Im Objekt "POU1" das im Ordner "Allgemeiner Bausteinteil" definiert ist	"POU1.var1"

Tab. 5-2: Namensräume

5.3.7 Erstellen von Bibliotheken

Eine Bibliothek kann aus dem globalen Ordner "Allgemeiner Bausteinteil" erzeugt und abgespeichert werden. Markieren Sie dazu den Ordner "Allgemeiner Bausteinteil" 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 Projektinformationen vergeben. Markieren Sie den globalen Ordner "Allgemeiner Bausteinteil" 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 Bausteinteil" einfügen. Mit einem Doppelklick auf des Objekt "Library Info" oder im Kontextmenü über die Menüoption **Öffnen** öffnet sich der Dialog "Projektinformationen"

In den Projektinformationen 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 Kennung, 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 Bausteinteil ▶ Bibliotheksimport**) eingelesen werden. Nach erfolgtem Import kann die Bibliothek über **Allgemeiner Bausteinteil ▶ 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 "Projektinformationen" nicht enthalten, können diese Informationen unmittelbar nachgetragen werden. Das Muster (Mapping), nach dem eine alte

SPS-Programmierung

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 (IndraMotion MLC Bibliothek) eine Bibliotheksdatei, die außerhalb von IndraMotion MLC in einer anderen Programmiersprache, wie beispielsweise C, programmiert wird. Sie 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 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 10 ms) 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 211](#)) 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).

Im System IndraMotion MLC 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. Die standardmäßig angelegte "MotionTask" verwendet dieses Ereignis.

- **EVENT_OP_MODE_SERCOS_CYCLIC:** Dieses Ereignis wird mit jedem Sercos Zyklus ausgelöst. Es kann zur Synchronisation mit Sercos I/O verwendet werden.

- **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 225](#)).

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 höherpriore Task bereit für die Abarbeitung, so wird eine eventuell laufende niederpriore Tasks so lange unterbrochen, bis die höherpriore Task beendet ist.

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Abarbeitung von Tasks mit verschiedenen Prioritäten:

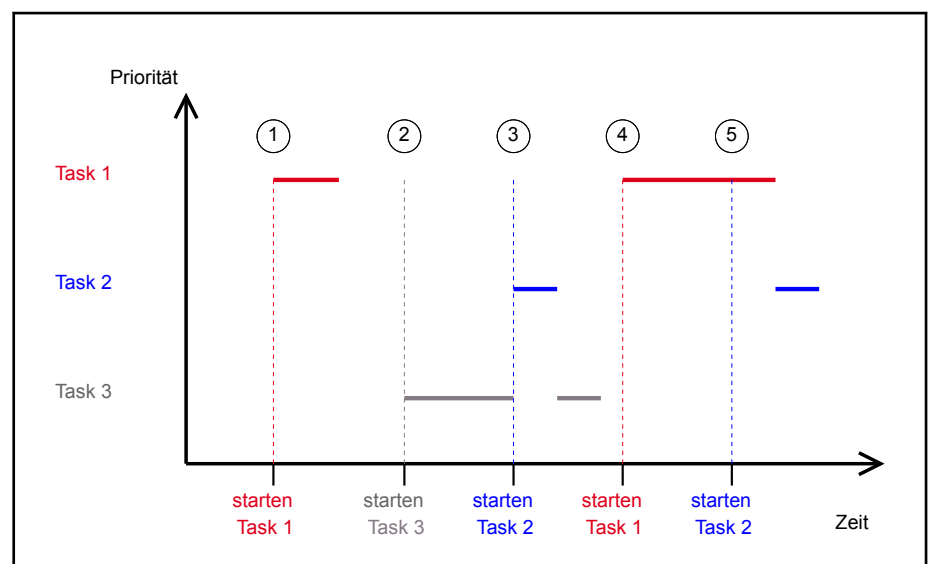


Abb. 5-6: Abarbeitung verschiedener Task-Prioritäten

In der obigen Abbildung stellen die waagrechten Linien die Zeiten dar, zu denen die einzelnen Tasks laufen.

SPS-Programmierung

- ① Task 1 wird gestartet und läuft unmittelbar an, da die Task 1 die einzige abarbeitbereite Task zu dieser Zeit 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 dieser Zeit ist
- ⑤ Task 2 wird gestartet und kann nicht sofort loslaufen, da die höherpriorre 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 höherpriorre Task gestartet wird oder die Startbedingung einer solchen Tasks erfüllt ist.

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Abarbeitung mehrerer Tasks mit gleicher Priorität:

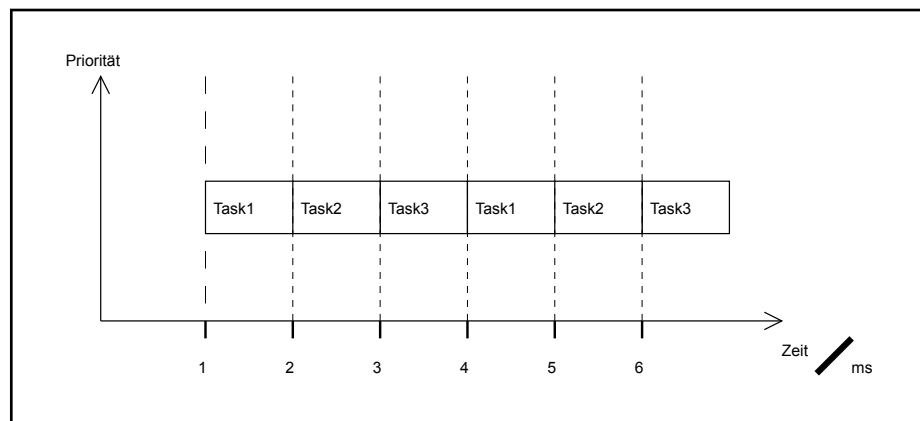


Abb. 5-7: Round-Robin-Verfahren

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 Stopp 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.

SPS-Programmierung

Die einzelnen Tasks werden im [Kap. 5.4.3 "Task-Editor" auf Seite 215](#) konfiguriert, die auch eine Online-Ansicht bereitstellt. Die Konfigurationsmöglichkeiten sind vom Zielsystem abhängig.

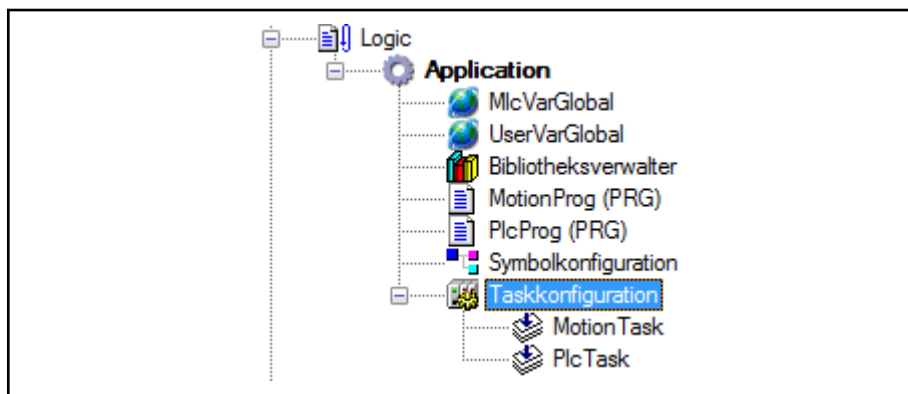


Abb. 5-8: Task-Konfiguration unterhalb einer Applikation im Projektexplorer

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 226](#)) 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 L25	CML L45	CML L65
10 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.

SPS-Programmierung

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 226](#)).

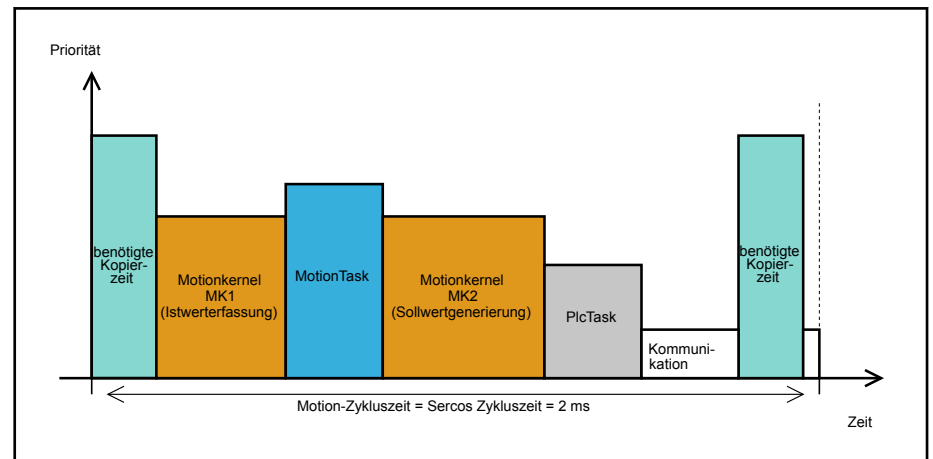


Abb. 5-9: Default-Einstellung vor dem Einfügen

Beispiel:

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.

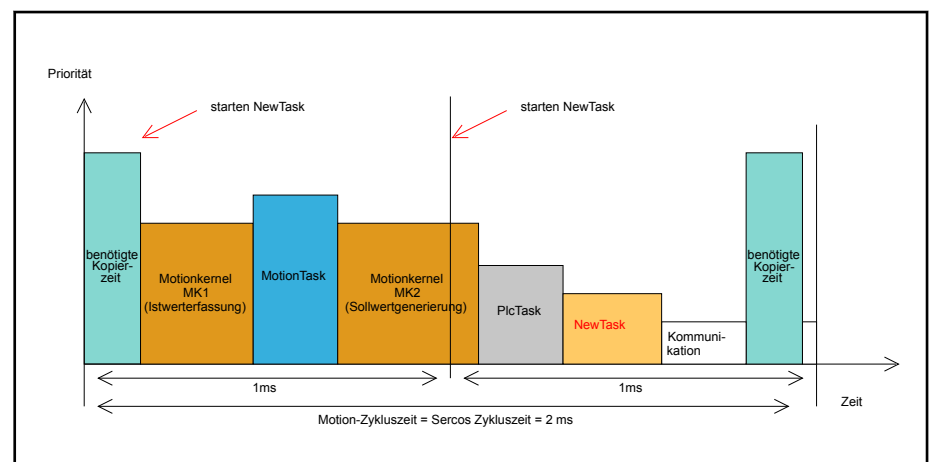


Abb. 5-10: Beispiel 1, Anlegen einer neuen SPS-Task

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.

SPS-Programmierung



Läuft eine SPS-Task noch zu dem 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:

Die Priorität der NewTask aus Beispiel 1 wird nun auf "1" gesetzt.

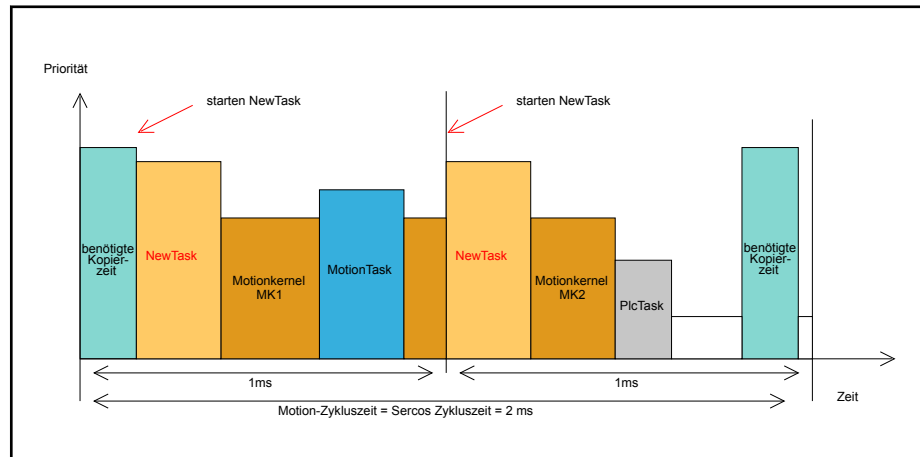


Abb. 5-11: Beispiel 2, Priorität der NewTask aus Beispiel 1 wird nun auf 1 gesetzt

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:

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.

SPS-Programmierung

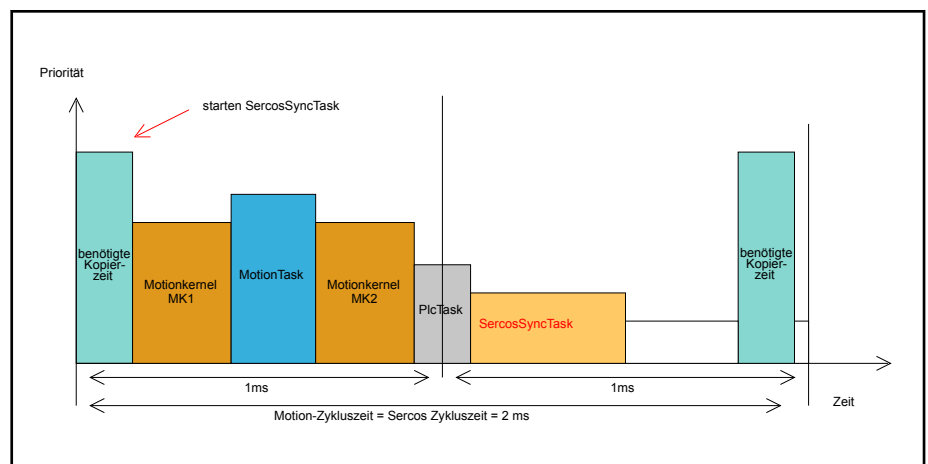


Abb. 5-12: Beispiel 3, weitere Task anlegen

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.

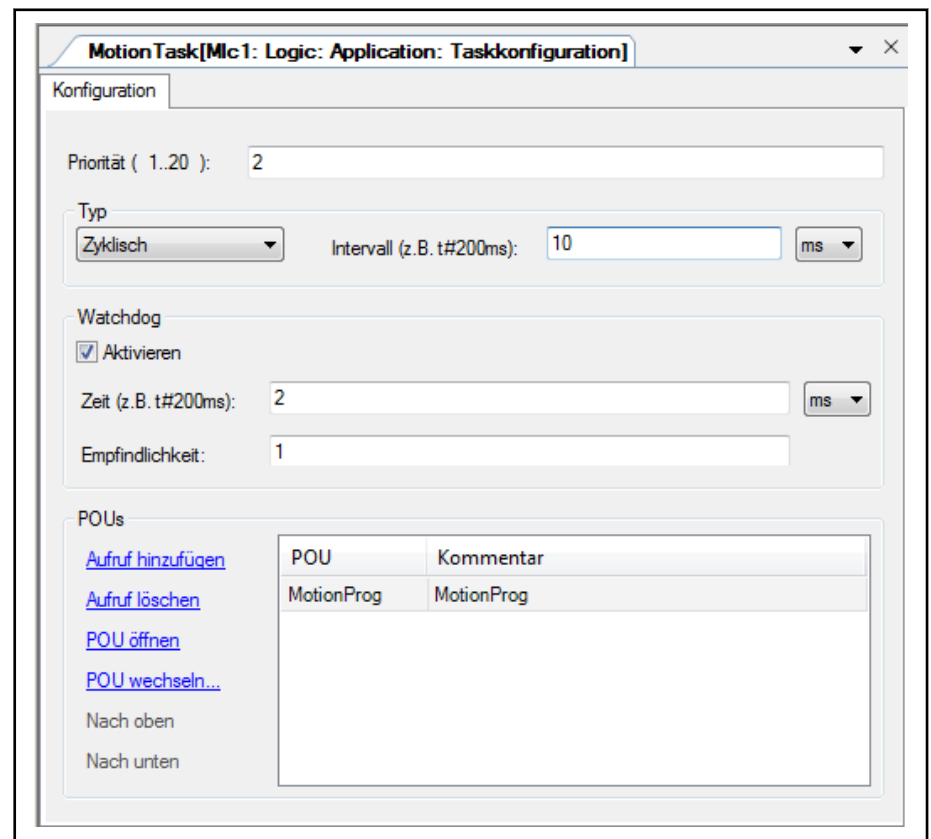


Abb. 5-13: Task-Editor, Dialog zur Konfiguration einer Task

SPS-Programmierung

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 215 wie gewünscht:



Eine Task kann durch Editieren des Namens im Projektexplorer 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
- **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 (z. B. "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 "E/As aktualisieren im Stop" (siehe [Kap. "SPS-Einstellungen"](#) auf Seite 125) 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 ein Watchdog mit Hilfe der Bibliotheksfunktion "CmplecTask.library" für bestimmte SPS-Zyklen abgeschaltet werden kann; das ist nützlich für Zyklen, die aufgrund von Initialisierungen mehr Zeit beanspruchen können.

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" (siehe nachfolgende Abbildung).

SPS-Programmierung

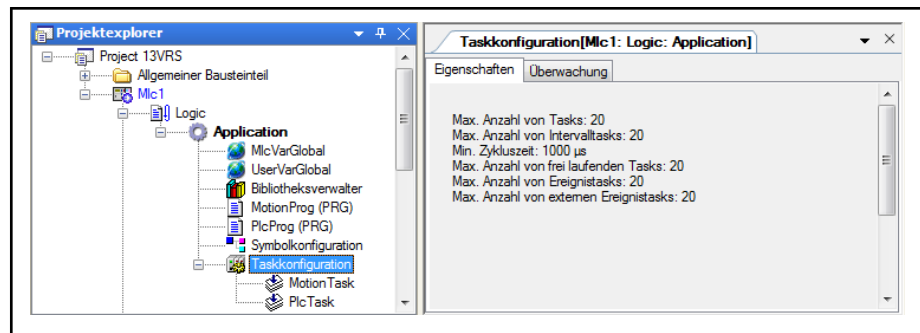


Abb. 5-14: Taskkonfiguration, Eigenschaften-Dialog, Beispiel

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" und bei der "Offline-Parametrierung" verfügbar. Offline und während der Offline-Parametrierung 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.

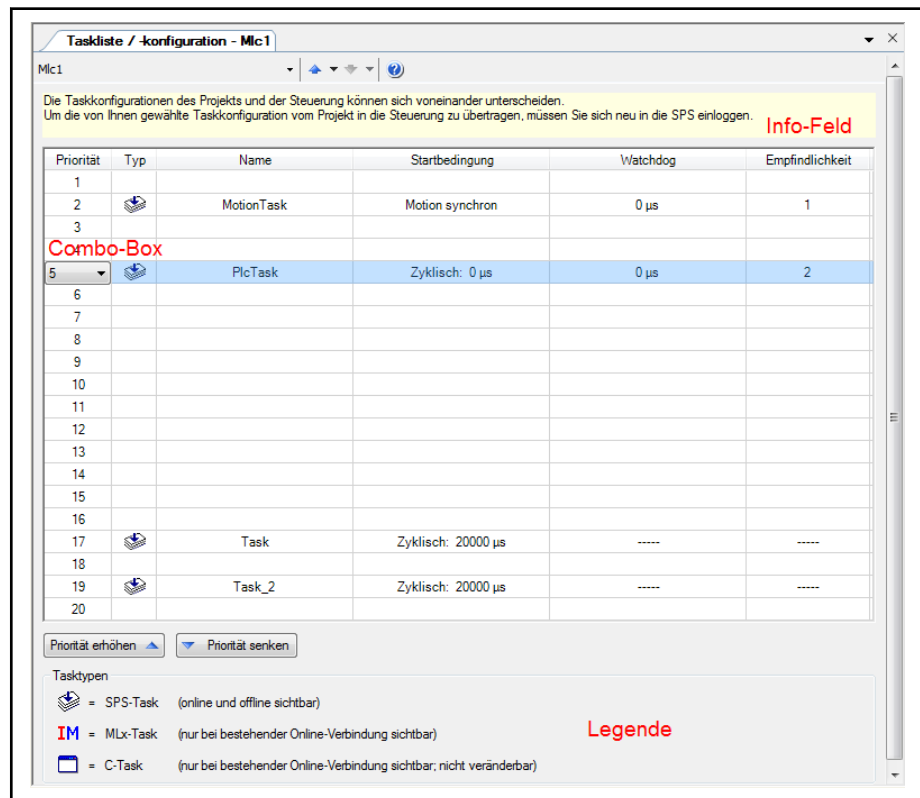


Abb. 5-15: Taskliste im Offline-Modus

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 215). Der Einzeldialog ist nur für die SPS-Tasks verfügbar. Im Falle der Motionberechnung kann die Empfindlichkeit und die Zykluszeit über die Parameter C-0-0-420 und C-0-0-400 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 den Kontextmenüpunkt **Diagnose ► Task Viewer** der Steuerung erreichbar.

SPS-Programmierung

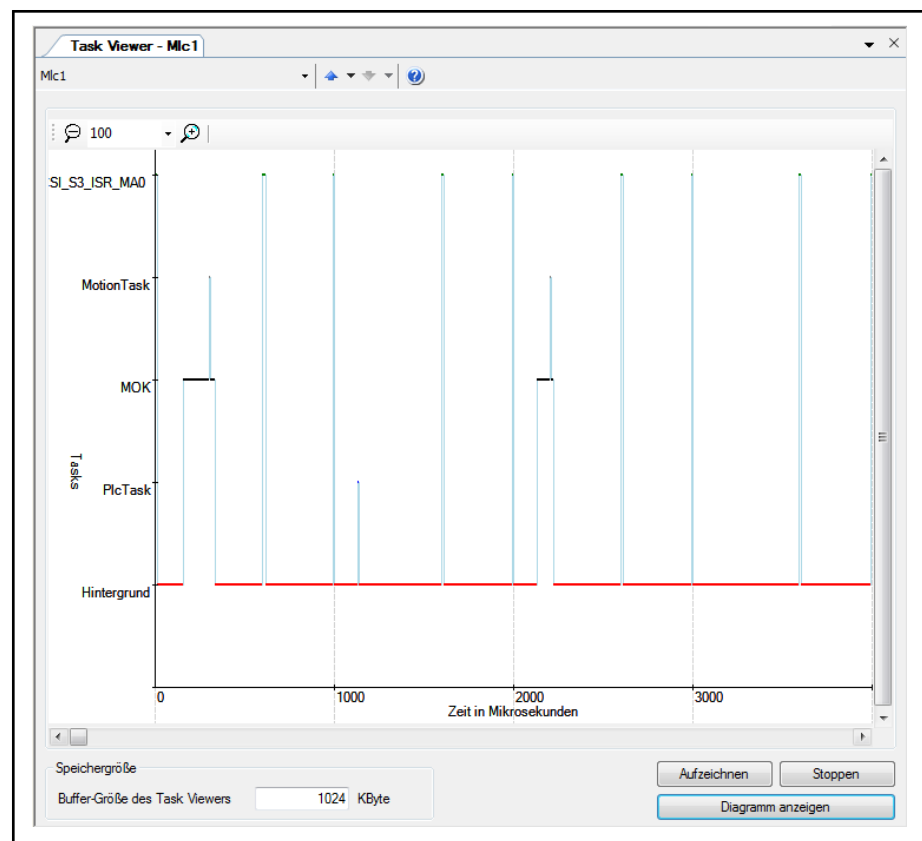


Abb. 5-16: Dialog Task Viewer

- 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 "Task" 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 lafbereite Task aktiv. Ist keine Task lafbereit, 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 211](#)) 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_MAO: 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.

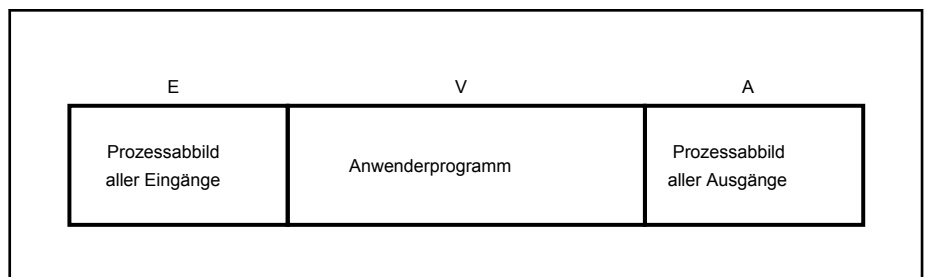


Abb. 5-17: Prinzipieller Aufbau einer SPS-Task

Die [Abb. 5-18 "Bestandteile der I/O-Turn-Around-Zeit"](#) auf Seite 222 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 Ausgangs.

SPS-Programmierung

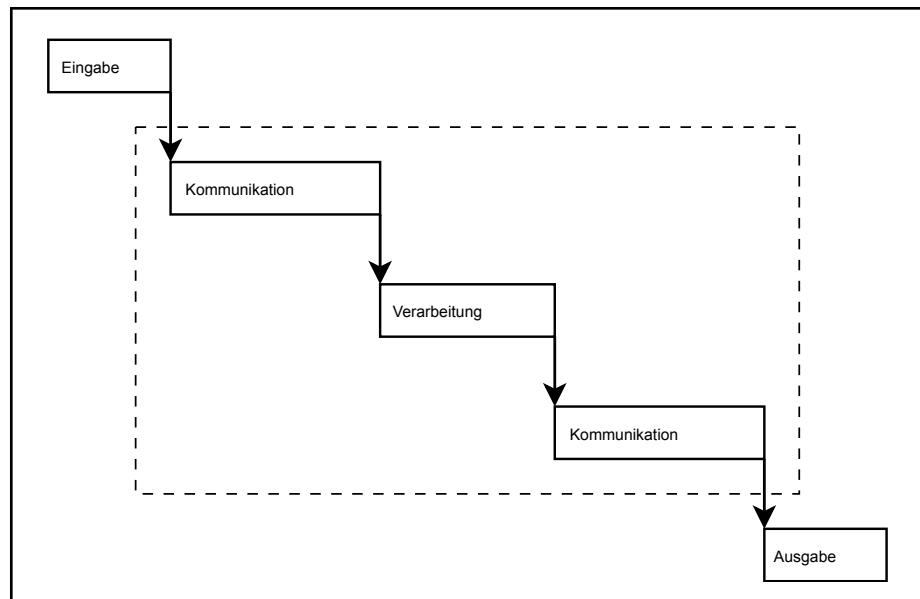


Abb. 5-18: Bestandteile der I/O-Turn-Around-Zeit

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-Belastungen. 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 216](#)). 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.

BuszyklusTask

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 233](#) zu finden.

- sicherer Zustand** Lläuft 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): 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 208](#))

SPS-Programmierung

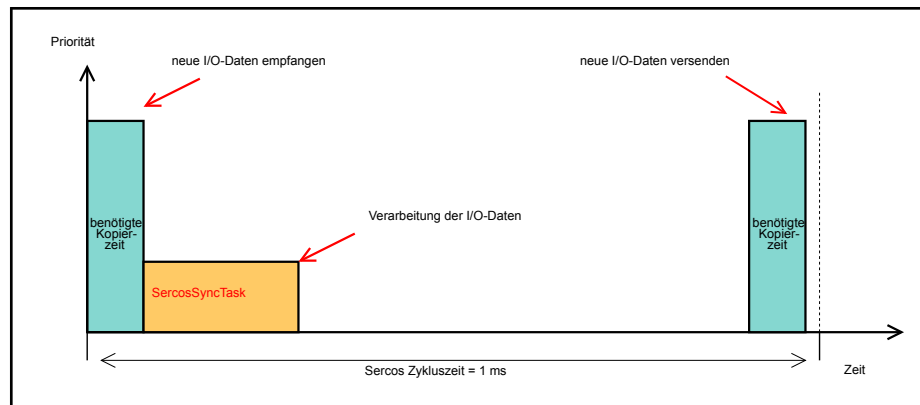


Abb. 5-19: Verarbeitung der I/O-Daten

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. Beispielweise 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 geteilt werden.

Die folgende Abbildung veranschaulicht dies:

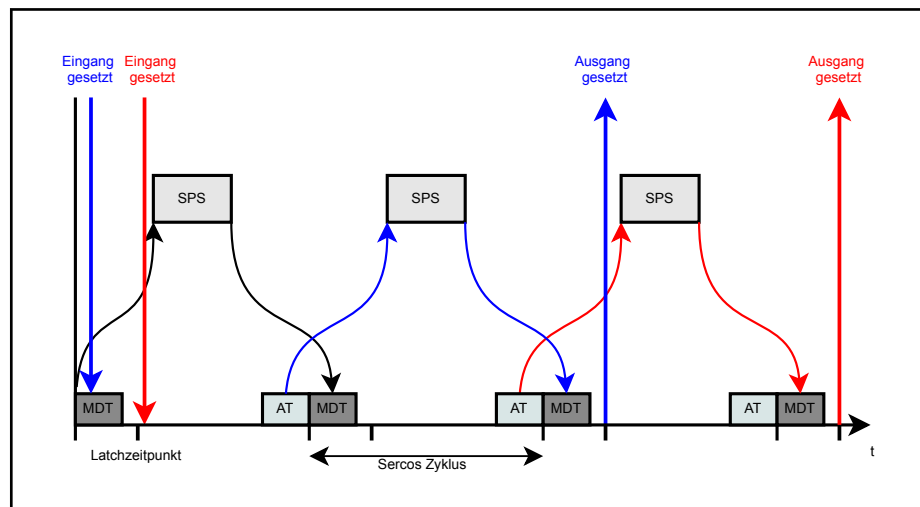


Abb. 5-20: Zeitbedarf für Datenübernahme

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 IndraMotion MLC L45/L65 besitzen bereits Onboard-I/O und sind über Funktionsmodule erweiterbar. Eines dieser Funktionsmodule ist das Fast-IO-Modul.

Weitere Informationen zum Thema Funktionsmodule finden Sie in der Anwendungsbeschreibung "Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

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.

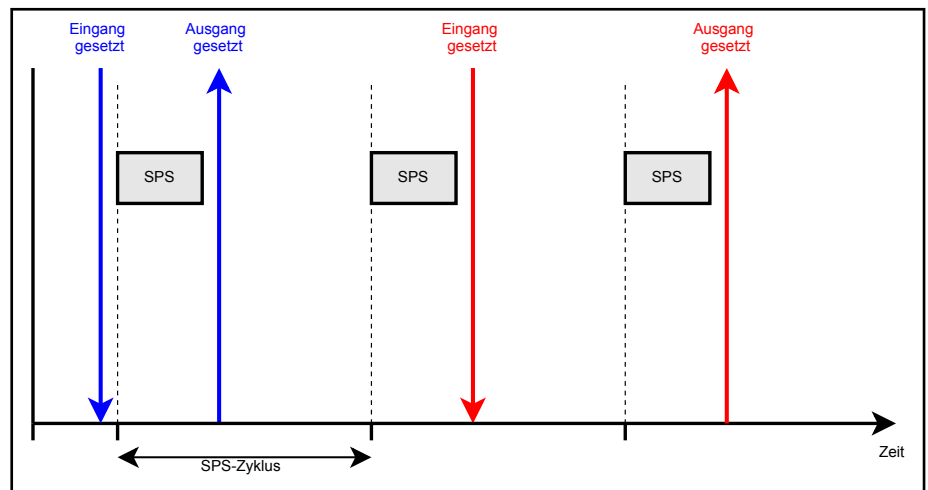


Abb. 5-21: I/O-Turn-Around-Zeit, Onboard I/O & Fast I/O

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.

SPS-Programmierung

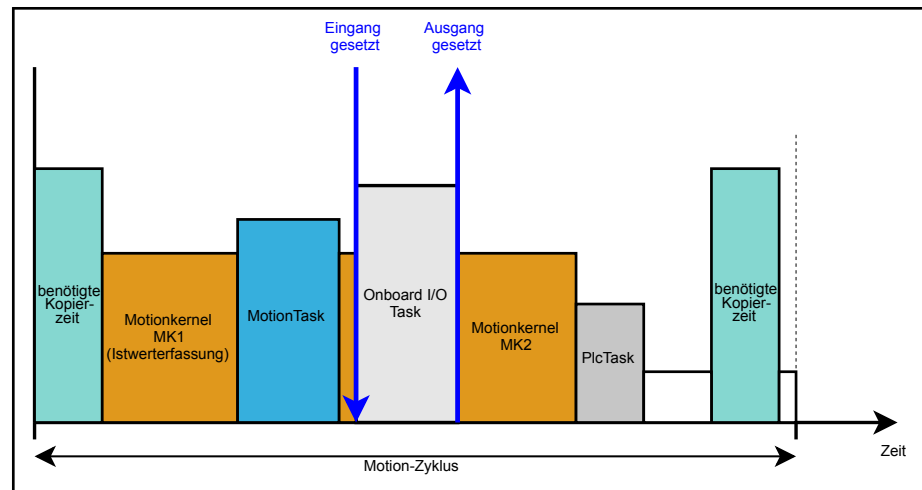


Abb. 5-22: I/O-Turn-Around-Zeit, Task direkt über ein externes Ereignis gestartet
Wie in der Abbildung verdeutlicht kann so eine sehr kurze I/O-Turn-Around-Zeit erreicht werden.

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:

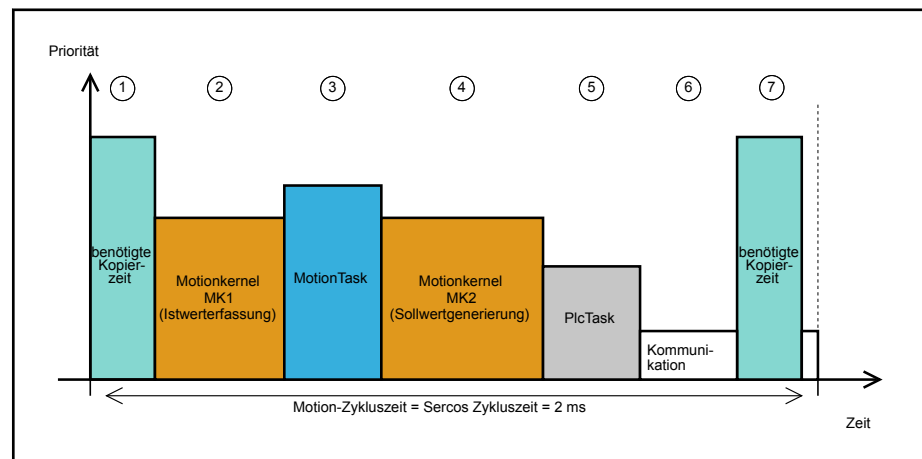


Abb. 5-23: Überblick über das zeitliche Verhalten

In der Default-Einstellung ist die Motion-Zykluszeit (C-0-0400) gleich der Sercos Zykluszeit (C-0-0503) = 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 höherpriorien Tasks beendet sind
⑥	die PlcTask ist beendet. Nun können niederpriorie 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 eingestellt werden. Die minimalen und maximalen Zykluszeiten sind hierbei abhängig von der eingesetzten Hardware. Die gültige Zykluszeit kann über den Parameter C-0-0410 ausgelesen werden. Ebenso muss die Motion-Zykluszeit gleich oder ein Vielfaches der Sercos Zykluszeit C-0-0503 sein. Diese Zeiten können über den Kontextmenüpunkt "Zykluszeiten" des Motion-Knotens eingestellt werden (siehe [Kap. 7.2 "Zykluszeiten" auf Seite 385](#)).

Die Priorität der Motionberechnung kann über den Parameter C-0-0403 über die Prioritäten-Tabelle geändert werden (siehe [Kap. 5.4.5 "Taskliste-/Konfiguration" auf Seite 218](#)). 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 geändert werden. Die Fehlerzähler können über die Parameter C-0-0421 und C-0-0422 ausgelesen und über das Kommando C-0-1052 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)

SPS-Programmierung

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 ausgelesen werden. Ebenfalls können die maximal benötigte Zeit über den Parameter C-0-0413, sowie die minimale Zeit über den Parameter C-0-0414 ausgelesen werden. Durch das Ausführen des Kommandos C-0-1050 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 höherpriorigen 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. In Abhängigkeit davon, ob die Anzahl kleiner oder größer der eingestellten Empfindlichkeit ist, wird der Fehler F0180008 oder F5180005 generiert.

Fehler "Zykluszeitüberschreitung Istwerterfassung" durch Verdrängen durch eine höherpriorige SPS-Task:

SPS-Programmierung

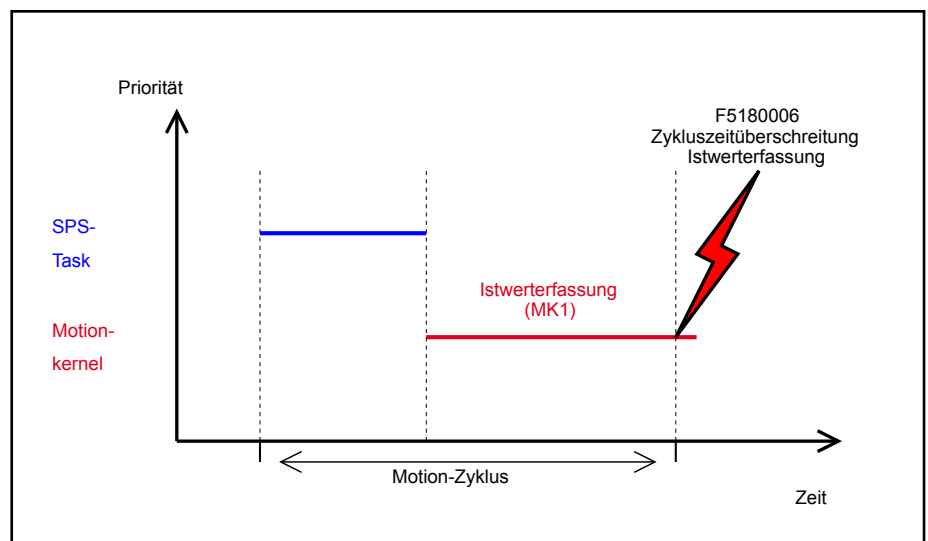


Abb. 5-24: Istwerterfassung verdrängt durch eine höherprioritäre SPS-Task

Fehler "Zykluszeitüberschreitung Motionkernel" ausgelöst dadurch, dass der Motionkernel nicht komplett abgearbeitet werden konnte:

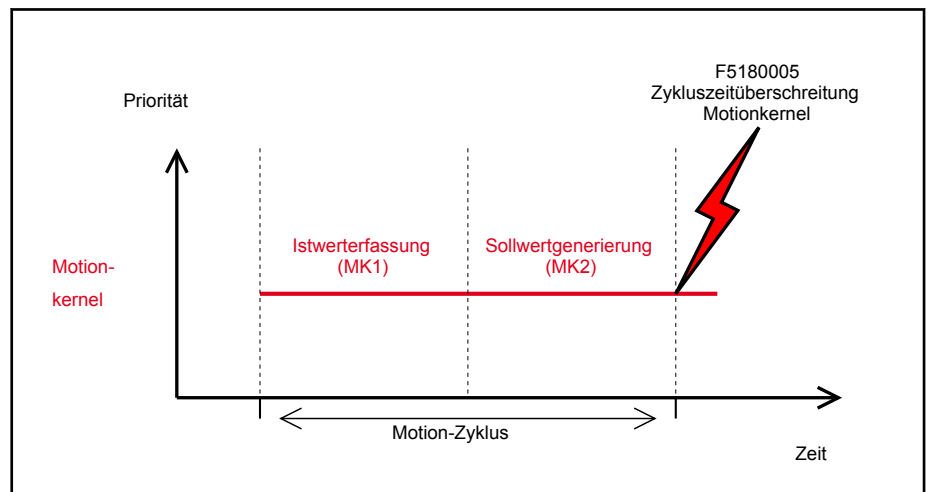


Abb. 5-25: Motionkernel nicht komplett abgearbeitet

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 218](#)).

Bei jeder Applikation sollte darauf geachtet werden, dass folgende Einstellungen auf die jeweiligen Bedürfnisse abgestimmt sind:

- **Zykluszeit:** Die über den Parameter C-0-0400 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 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

SPS-Programmierung

(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) 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). Ebenso wie eine Verringerung der Motion-Zykluszeit führt auch eine Verringerung der Sercos Zykluszeit zu einer 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.

Konfiguration Motionkernel:

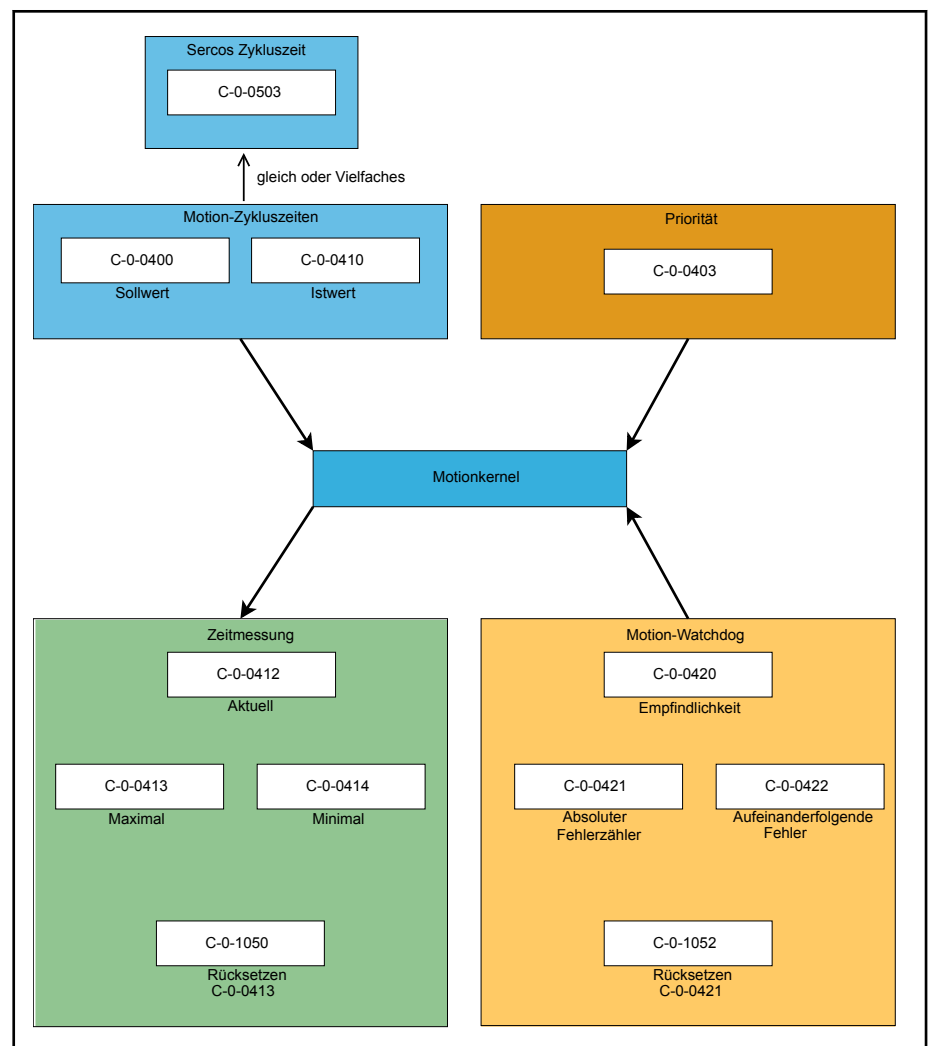


Abb. 5-26: Konfiguration Motionkernel

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 Task 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

SPS-Programmierung

Diagnosemöglichkeiten	• HMI-Kommunikation • Steuerungsparameter C-0-0415 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. Der Steuerungsparameter C-0-0415 ist auch über den Dialog "Taskeinstellungen" im Kontextmenü des Motion-Knotens einsehbar. Hierfür muss die Steuerung online geschaltet sein • Task Viewer Die CPU-Auslastung beinhaltet alle Tasks. Im Task Viewer (Kap. 5.4.6 "Task Viewer" auf Seite 219) werden nur die hochprioren Sercos Kopier Routinen, die Motion-Berechnung und die SPS-Tasks angezeigt. Somit wird das System durch niederpriore 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.
CPU-Grundlast	Beide Diagnosemöglichkeiten zeigen unterschiedliche Werte. Die CPU-Auslastung des C-0-0415 beinhaltet alle Tasks, während im Task Viewer nur die hochprioren Sercos Kopier Routinen, die Motion-Berechnung und die SPS-Tasks angezeigt werden. Somit wird das System durch niederpriore Task ausgelastet, die im Task Viewer als Hintergrund dargestellt werden. 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 hochprioren 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 hochpriore Tasks verdrängt werden. Abhängig von den zu erledigenden Aufgaben unterliegen die Laufzeiten aller Tasks gewissen Schwank-

ungen. 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. 3-31 "Kennzeichnung einer fest vergebenen Adresse" auf Seite 67](#)).

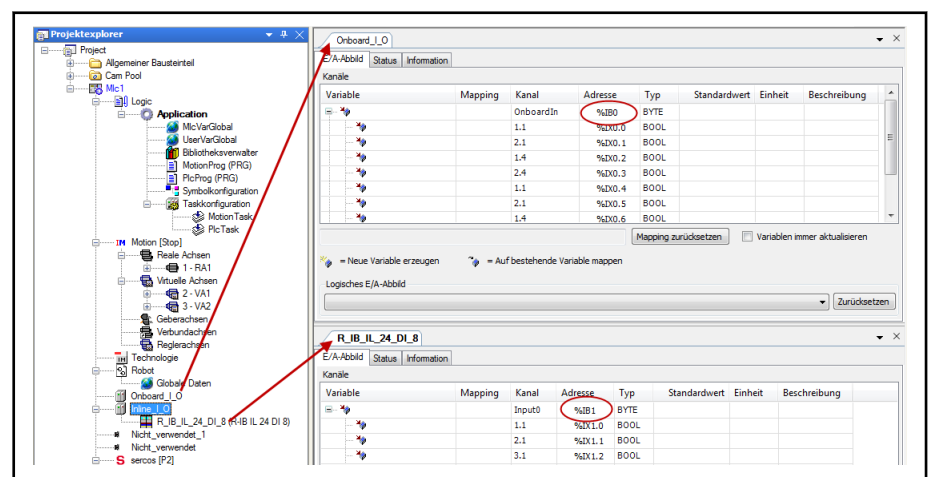


Abb. 5-27: Adressen eines I/O-Geräts

Die Hardwareadressen der I/O werden über den %-Operator dargestellt.

Syntax: %<Bereichspräfix><Groessenpräfix><number.number>

Folgende Bereichspräfixe werden unterstützt:

I	Input (Eingang)
Q	Output (Ausgang)
M	Memory location (Speicherstelle)

SPS-Programmierung

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 befinden sich in [Kap. 5.4.7 "I/O Turn-Around Zeiten" auf Seite 221](#).

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 der Steuerung IndraMotion MLC ist das "Natural Alignment" voreingestellt.

SPS-Programmierung

Alignment-Beispiel

Durch die Angabe des Compiler-Pragmas "pack_mode" bei der Variablendefinition können ausgewählte Datenbereiche im SPS-Programm wahlweise auch gepackt abgelegt werden.

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
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 "Intel-Format" bezeichnet
- Little Endian:
Low Byte zuerst. Wird auch als "Motorola-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

SPS-Programmierung

	Big Endian		Little Endian	
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 der Steuerung 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 to 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 Offsetberechnung durch den Compiler zulässig: Strukturzeiger^.Elementname := Elementwert;

Beispiel (Natural Alignment)

Programm:

```
TYPE OutStruct :
STRUCT
Out01 : BYTE;
Out02 : WORD;
Out03 : BYTE;
Out04 : DWORD;
END_STRUCT
END_TYPE
StructInst : OutStruct; (* Deklaration Strukturinstanz *)
pt : POINTER TO StructInst; (* Deklaration Zeiger auf Strukturinstanz *)
pt2 : POINTER TO BYTE; (* Deklaration Zeiger auf BYTE *)
pt^.Out02 := 16#FF00; (* Zugriff auf Strukturelement per Zeiger *)
```

SPS-Programmierung

Zulässige Adressierung*Programm:*

```
StructInst.Out03 := 2#11110000; (* Zugriff auf Strukturelement *)
pt := ADR (StructInst); (* Zeiger-Initialisierung *)
pt^.Out02 := 16#FF00; (* Zugriff auf Strukturelement per Zeiger *)
```

Unzulässige Adressierung*Programm:*

```
pt2 := ADR (StructInst.Out01); (* Zeiger-Initialisierung *)
pt2 := pt + 3; (* Offsetberechnung für 3. Strukturelement Out03 *)
pt2^:= 2#11110000; (* Zugriff auf Strukturelement per Zeiger *)
```

Je nachdem auf welcher Adresse das erste Byte der Struktur liegt (wird beim Compilervorgang festgelegt), ergibt sich für die folgenden Elemente der Struktur eine unterschiedliche Anzahl von Füllbytes. Daher ist eine Adressberechnung zur Laufzeit über die Basisadresse der Struktur und einen entsprechenden Offset nicht zuverlässig möglich.

Byte Alignment (packed):

Die Alignment-Methode "Byte-Aligned" (packed) kann bei der 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-Programmarbeitung in der IndraMotion MLC, da der Zugriff auf Wort- und Doppelwort-Operanden jeweils byteweise erfolgt.

6 Achsen

6.1 Einführung und Überblick

Achstypen

Die Steuerung IndraMotion MLC stellt 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 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 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 (Königs-welle) verwendet
- **Reglerachse**
Achse deren Regler in der SPS implementiert ist. Dies kann z. B. bei hydraulischen Achsen der Fall sein
- **Verbundachse**
Achse die über den Sercos II 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:

Achsen

Funktionen der Achstypen

	Reale Achse	Virt. Achse	Reglerachse	Verbundachse	Geberachse
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		

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. 6.2.3 "Anlegen einer realen Achse"](#) auf Seite 247 erläutert

- **SercosDrive**

Das Anlegen einer realen Achse wird in Abschnitt [Kap. 6.2.3 "Anlegen einer realen Achse"](#) auf Seite 247 erläutert

- **Hydraulische Antriebe**

Die folgenden hydraulischen Antriebsausprägungen werden unterstützt:

- HydraulicDrive, HNC
- HydraulicDrive, IAC
- HydraulicDrive, central ControllerAxis

Das Anlegen eines realen HydraulicDrives ist in Abschnitt [Kap. 6.2.3 "Anlegen einer realen Achse"](#) auf Seite 247 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. 6.3.2 "Anlegen einer virtuellen Achse \(virtuelle Leitachse\)"](#) auf Seite 258 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. 6.6.2 "Anlegen einer Geberachse \(reale Leitachse\)"](#) auf Seite 285 erläutert.

Verbundachsen mit Sercos II CrossComm

Diese Achsart steht nur bei der IndraMotion MLC L45/L65 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. 6.5.2 "Anlegen einer Verbundachse"](#) auf Seite 280 erläutert.

Verbundachsen mit Sercos III C2C

Diese Achsart steht nur 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	Sercos III
IndraControl L25	16*	16
IndraControl L45	32*	32
IndraControl L65	42*	64

* 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. 6.8 "Antrieb als SPS-Gerät"](#) auf Seite 369.

Feldbusse für reale Achsen

Reale Achsen können über die Feldbusse Sercos II, Sercos III und Profibus angesteuert werden. Für die Anbindung über Sercos II und Sercos III sind Dialoge in der Oberfläche vorhanden.

Sercos II

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 Reale Achse

6.2.1 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 Pack-Profile (siehe www.Sercos.com unter Technology ⇒ Sercos Packaging Profile) spezifizierte Funktionsumfang der Sercos Schnittstelle genutzt.

Achsen

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*-MPM-17VRS-D5-1-SNC-NN
- FWA-INDRV*-MPM-18VRS-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

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".

Desweiteren 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. 6-4 "Funktionsbausteine in IndraLogic XLC und IndraMotion MLC" auf Seite 244](#). 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

Desweiteren 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. 6-4 "Funktionsbausteine in IndraLogic XLC und IndraMotion MLC" auf Seite 244](#). In diesem Fall wird auch nur eine eingeschränkte Anzahl an Achsparametern mit den Antriebsparametern synchronisiert.

- **HydraulicDrive, Interpolation im Antrieb**

Da es sich hier ebenfalls um IndraDrive basierte Geräte handelt, gelten die oben beschriebenen Eigenschaften für diese Hardware äquivalent. Nicht unterstützt werden jedoch der Modulo-Betrieb der Achse, die rotatorische Wichtung der Achse, sowie die Synchronbetriebsarten.

HydraulicDrive-Achsen HNC100-3x-Compact (Funktionspaket: "Servopak") mit Firmware

- FWA-HNC3X*-HDH-06VRS-D5-1SRV-NN

Achsen

HydraulicDrive-Achsen IAC-R mit fest eingebautem Ventil mit der Firmware:

- FWA-HYDRV*-HDB-17
- FWA-HYDRV*-HDB-18

HydraulicDrive-Achsen HMC-R (Schaltschrankgerät mit frei wählbarem Ventil anschließbar über Analogkanal) mit der Firmware:

- FWA-HYDRV*-HDC-18

- **HydraulicDrive, Interpolation in der Steuerung**

Da es sich hier ebenfalls um IndraDrive basierte Geräte handelt, gelten die oben beschriebenen Eigenschaften für diese Hardware äquivalent. Nicht unterstützt werden jedoch der Modulo-Betrieb der Achse, die rotatorische Wichtung der Achse, sowie die Synchronbetriebsarten. D. h. es ist nur translatorische Wichtung möglich.

HydraulicDrive-Achsen HNC100-3x-Compact (Funktionspaket: "Servopaket") mit Firmware

- FWA-HNC3X*-HDH-06VRS-D5-1SRV-NN

HydraulicDrive-Achsen IAC-R mit fest eingebautem Ventil mit der Firmware:

- FWA-HYDRV*-HDB-17
- FWA-HYDRV*-HDB-18

HydraulicDrive-Achsen HMC-R (Schaltschrankgerät mit frei wählbarem Ventil anschließbar über Analogkanal) mit der Firmware:

- FWA-HYDRV*-HDC-18



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	nur Vorzugswichtung

Tab. 6-3: Überblick der Motion-Funktionalität

Funktionsbaustein	Reale Achsen					Virtuelle Achse	Geber-/ Verbund*- achse	Regler- achse *
	IndraDrive		HydraulicDrive *		sercos- Drive			
	Interpo- lation Drive	Interpo- lation Control	Interpo- lation Drive	Interpo- lation Control				
MB_ChangeCamData	X	X	-	X	X	X	-	X
MB_ChangeFlexEventSet	-	X	-	X	X	X	-	X

Achsen

Funktionsbaustein	Reale Achsen					Virtuelle Achse	Geber-/ Verbund*-achse	Regler-achse *
	IndraDrive		HydraulicDrive *		sercos-Drive			
	Interpolation Drive	Interpolation Control	Interpolation Drive	Interpolation Control				
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(3)
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	-	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-
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	-	-	-	-
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

Achsen

Funktionsbaustein	Reale Achsen					Virtuelle Achse	Geber-/ Verbund*- achse	Regler- achse *
	IndraDrive		HydraulicDrive *		sercos- Drive			
	Interpo- lation Drive	Interpo- lation Control	Interpo- lation Drive	Interpo- lation Control				
ML_ControlOn	X	X	X	X	X	X	-	X
ML_ControlWriteActualData	-	-	-	-	-	-	-	X
ML_OpenCyclicAnalogChannelCtrl	-	-	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	-	-	-	-
ML_WriteCyclicPositionCtrl	X	X	X	X	X	X	-	X
ML_WriteCyclicTorqueCtrl	X	X	X	X	-	-	-	X
ML_WriteCyclicVelocityCtrl	X	X	X	X	-	X	-	X

*

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

nur IndraMotion MLC

nicht MPx03

auch mit OpenLoop

Abhängig von der Implementierung des Reglers

ab 13VRS

ab 13VRS und > MPx06

Tab. 6-4:

Funktionsbausteine in IndraLogic XLC und IndraMotion MLC

**Open loop**

Für reale Achsen ohne Positionsrückführung (Open loop) sind nur Funktionsbausteine ohne Positionsregelung 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 IndraMotion MLC

Tab. 6-5: Überblick über die verwendeten Antriebs-Betriebszustände

6.2.2 Fehlerreaktion Achse

Durch Setzen des Achsparameters A-0-0651 Bit 0 = 1 werden alle Antriebsfehler der Zustandsklasse 1 (F2...F8) zum Steuerungs-Fehler F00B0165. Es findet keine steuerungsseitige Fehlerreaktion statt.

Details siehe Parameterbeschreibung A-0-0651 in Dokumentation "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Parameter" und [Kap. 6.7.14 "Fehlerreaktion" auf Seite 313](#)).

6.2.3 Anlegen einer realen Achse



Das Anlegen ist nur im Offline-Modus möglich!

Alle realen Achsen (IndraDrive, HydraulicDrive 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

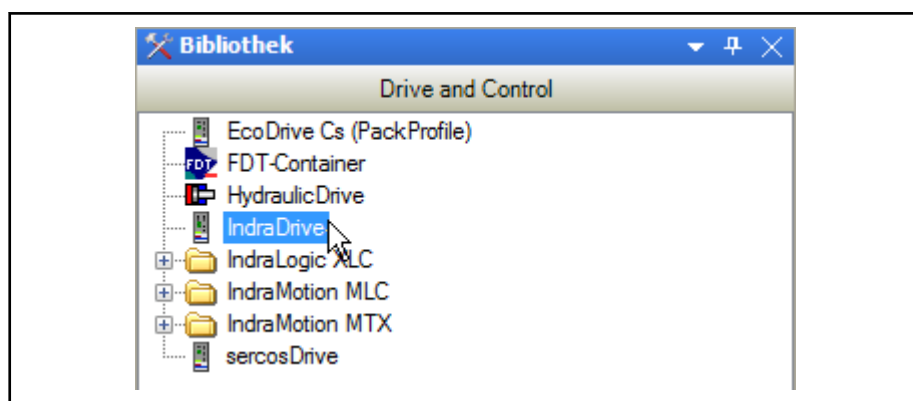


Abb. 6-1: Anlegen einer realen Achse – Ziehen aus der Bibliothek
lassen Sie es auf den gewünschten Bus, hier Sercos, fallen.

Achsen

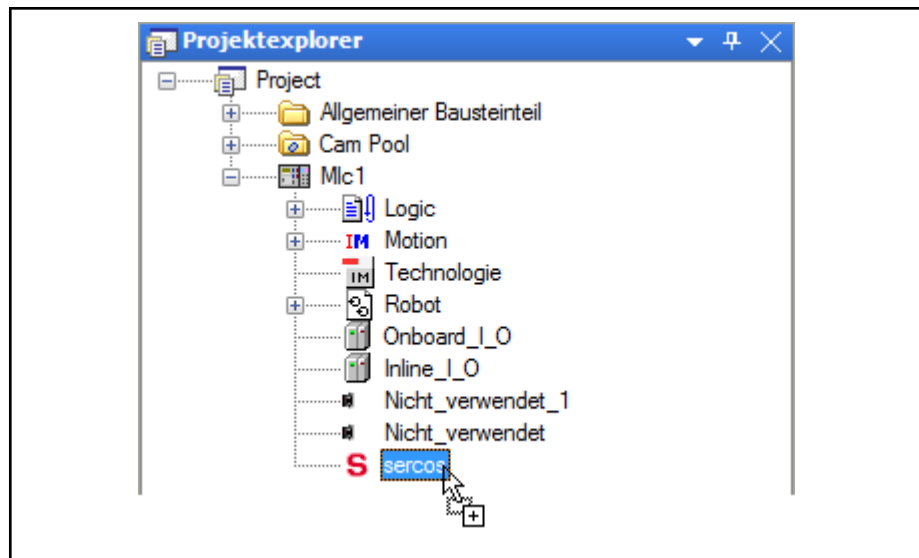


Abb. 6-2: Anlegen einer realen Achse – Fallen lassen im Projektnavigator

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.

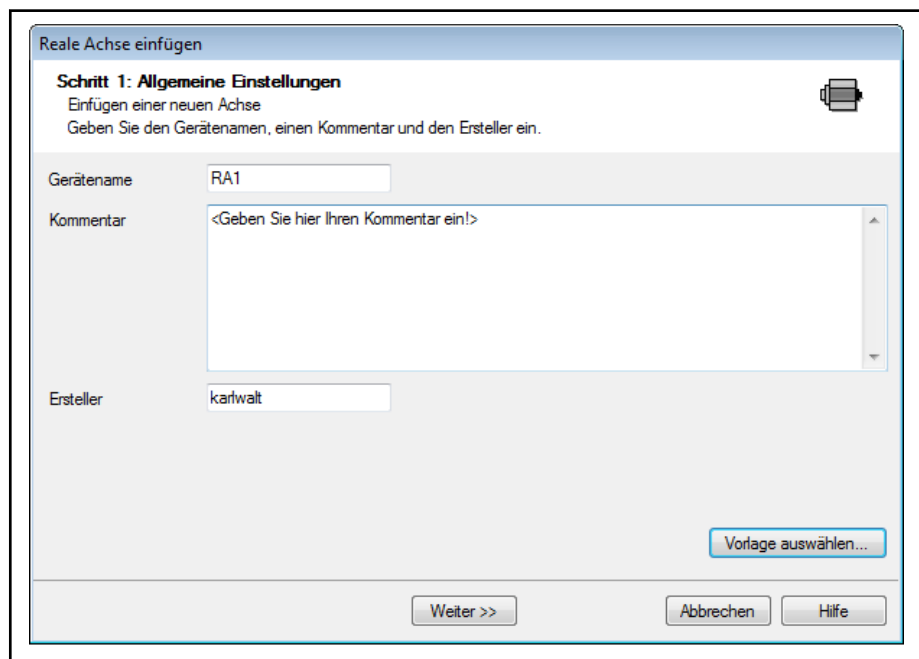


Abb. 6-3: Anlegen einer realen Achse (IndraDrive) – Allgemeine Einstellungen

Im Schritt "Allgemeine Einstellungen" werden Geräte-Name, ein Kommentar zu diesem Gerät und der Ersteller eingegeben.

Sie können die voreingestellten Werte übernehmen oder die Werte ändern.

Abb. 6-4: Anlegen einer realen Achse (IndraDrive) – Konfiguration

Konfiguration der realen Achse(n)

Die Einstellung "Firmware" erlaubt es, zwischen unterschiedlichen Softwareständen auszuwählen, hier MPH-07. Erlaubte Firmwareversionen sind in [Kap. 6.2.1 "Allgemeines" auf Seite 241](#) 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. Diese Einstellung 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 für einen Antrieb die Offline-Parametrierung gestartet werden kann, muss er zunächst konfiguriert werden.

Wird "Konfiguration für Offline-Parametrierung durchführen" angewählt, wird ein Dialog zur Eingabe der benötigten Daten angezeigt. Aus den Eingaben wird die benötigte Konfiguration für die Offline-Parametrierung generiert.

Achsen

Offline-Konfigurator - Auswahl der Typenschlüssel

Wählen Sie die Typenschlüssel aus, die den Antrieb beschreiben.

Grundgerät / Leistungsteil und Motor

Grundgerät / Leistungsteil: HCS02.1E-W0012-A-03-LNNN

Motor: MSK030C-0900-NN-S3-UG0-NNNN

Steuerteil und Firmware

Steuerteil: CSH01.1C-S3-EN2-NNN-NNN-NN-S-NN-FW

Firmware: FWA-INDRV*-MPH-08VRS-D5-1-SNC-NN

Identifikation

Achszuordnung: RA1

Adresse: 1

Fertigstellen Abbrechen

Abb. 6-5: Anlegen einer realen Achse (IndraDrive) – Konfiguration des Antriebs

Wird die Option nicht ausgewählt, ist zunächst keine Offline-Parametrierung für den Antrieb möglich. Die Konfiguration kann später über folgende Wege nachgeholt werden:

1. Aufruf der Funktion "Offline-Parametrierung aktualisieren" im Kontextmenü der Steuerung bei bestehender Online-Verbindung.
2. Aufruf der Funktion "Konfiguration für Offline-Parametrierung durchführen" im Eigenschaftsdialog der realen Achse.

Software-Stände und Funktionspakete

Achszuordnung

Siehe [Kap. 6.2.1 "Allgemeines"](#) auf Seite 241.

Zur Adressierung der Achse werden SPS-seitig die Achsnummer und der Achsname (hier "1" bzw. "RA1") herangezogen.

Übersicht im Projektnavigator

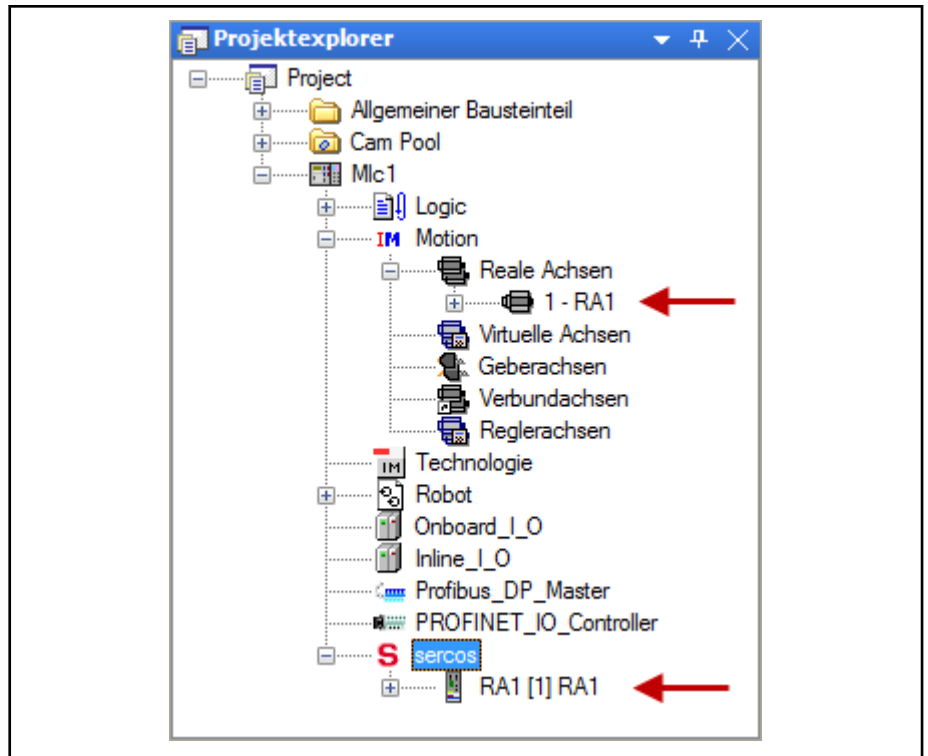


Abb. 6-6: Anlegen einer realen Achse – Übersicht im Projektnavigator

Die reale Achse (IndraDrive) taucht zweimal im Projektnavigator auf:

1. **Motion ► Reale Achsen ► RA1**, die Achsdialoge sind im Online-Betrieb oder in der Offline-Parametrierung aktiv und sind in [Kap. 6.2.4 "Reale Achse – Dialoge"](#) auf Seite 251 beschrieben.

Werte der A-Parameter werden in der Steuerung abgelegt und überschreiben die korrespondierenden S- und P-Parameter im IndraDrive. S- und P-Parameter werden nur im Antrieb abgelegt.

Werte, die in A-Parametern angezeigt werden, werden bei Bedarf aus den entsprechenden S- und P-Parametern ermittelt.

2. **Sercos ► RA1 [1] RA1**, hier sind **zusätzliche** Antriebsdialoge im Online-Betrieb oder in der Offline-Parametrierung aktiv.

S- und P-Parameter werden nur im Antrieb abgelegt, und werden daher direkt angezeigt.



Eine Offline-Parametrierung ist bisher für HydraulicDrive nicht möglich.

Die jeweilige Achse wird automatisch deaktiviert!

6.2.4 Reale Achse – Dialoge

Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners der realen Achse im Online-Modus bieten sich die einzelnen Dialoge - Anzeige und Einstellmöglichkeiten für Parameter der Achse/ des IndraDrive - an.

Zunächst kann angenommen werden, dass die Voreinstellungen bereits einen großen Bereich der Einsatzfälle abdecken und nur im Ausnahmefall eine Modifikation notwendig ist.

Achsen

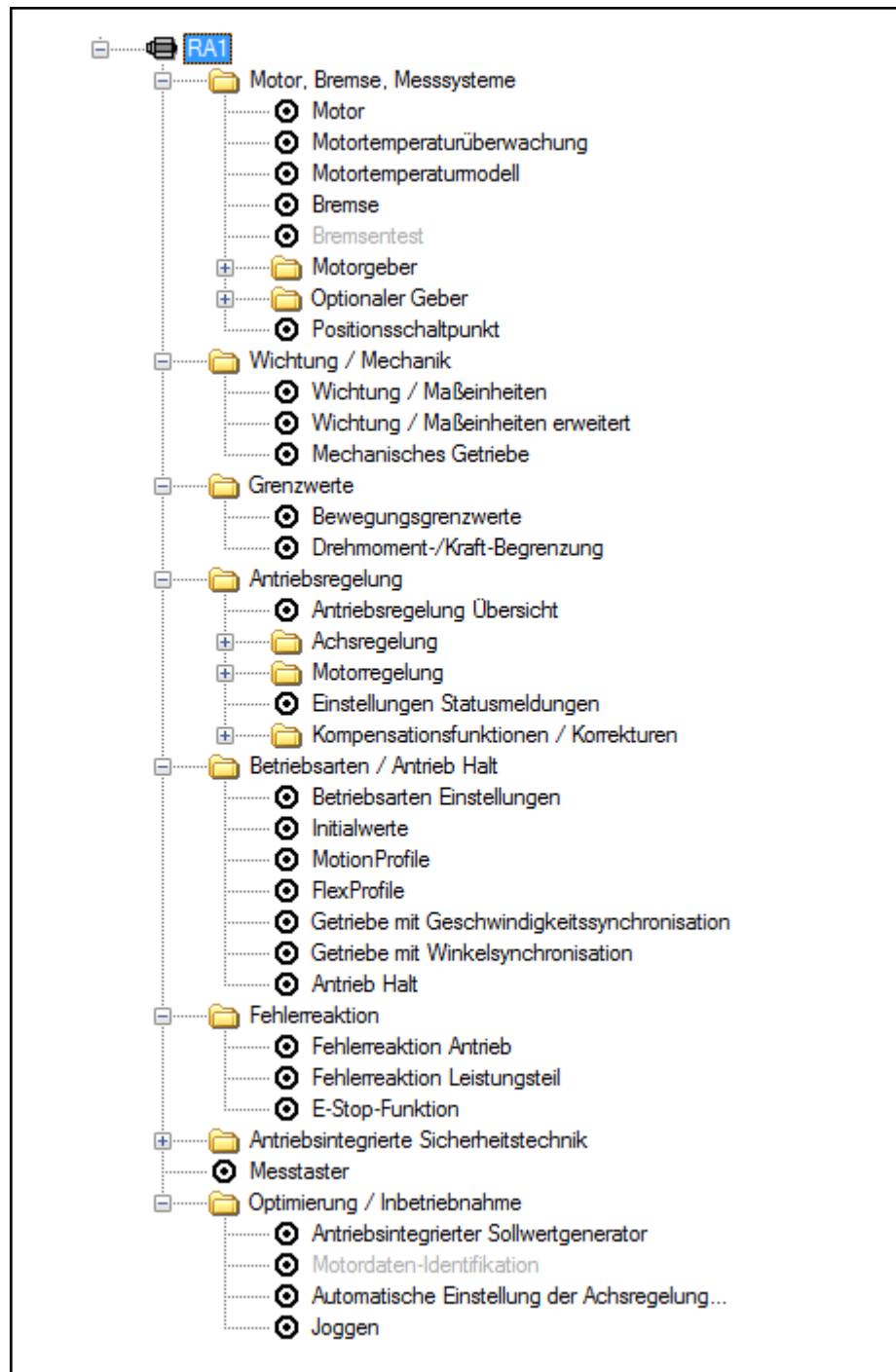


Abb. 6-7: Dialoge einer realen Achse (IndraDrive)



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.

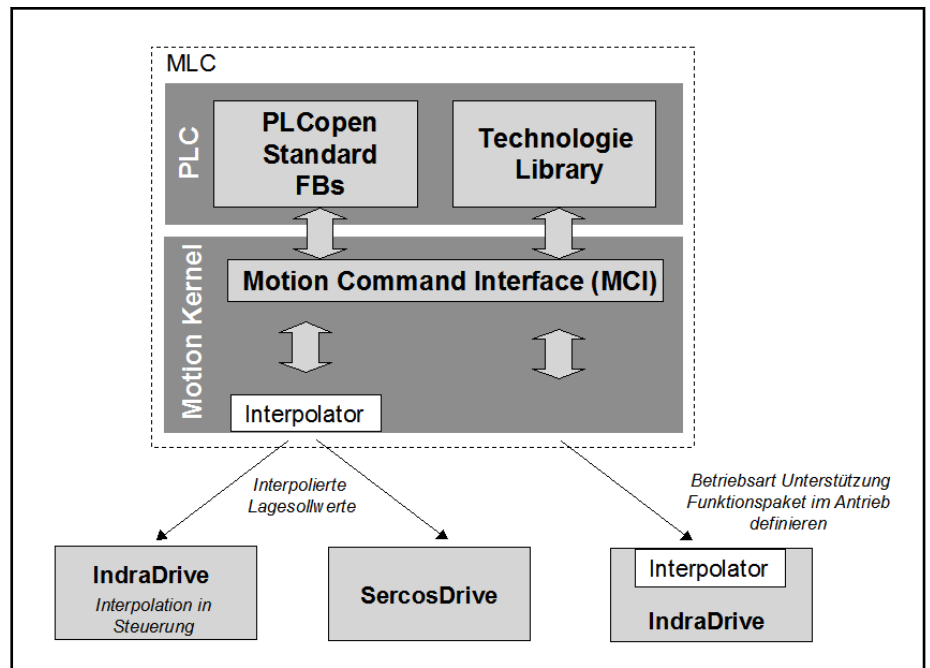


Abb. 6-8: Ansteuerungsprinzip bei den verschiedenen Antrieben



Für eine reale Achse ohne Positionsrückführung (Open Loop) werden nur die Betriebsarten ohne Positionsrückführung angezeigt.

- [Kap. 6.7.3 "Motor" auf Seite 297](#)
- [Kap. 6.7.4 "Motortemperaturüberwachung" auf Seite 298](#)
- [Kap. 6.7.5 "Bremse" auf Seite 299](#)
- [Kap. 6.7.6 "Mess-Systeme" auf Seite 300](#)
- [Kap. 6.7.7 "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 302](#)
- [Kap. 6.7.8 "Wichtung/Maßeinheiten erweitert" auf Seite 304](#)
- [Kap. 6.7.9 "Mechanisches Getriebe" auf Seite 307](#)
- [Kap. 6.7.10 "Regelung" auf Seite 308](#)
- [Kap. 6.7.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 308](#)
- [Kap. 6.7.12 "Antrieb Halt" auf Seite 310](#)
- [Kap. 6.7.13 "Maßbezug herstellen" auf Seite 311](#)
- [Kap. 6.7.14 "Fehlerreaktion" auf Seite 313](#)
- [Kap. 6.7.15 "E-Stop-Funktion" auf Seite 315](#)
- [Kap. 6.7.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 317](#)
- [Kap. 6.7.17 "Initialwerte" auf Seite 319](#)
- [Kap. 6.7.18 "Kompensationsfunktionen/Korrekturen" auf Seite 321](#)
- [Kap. 6.7.19 "Antriebsintegrierter Sollwertgenerator" auf Seite 322](#)
- [Kap. 6.7.20 "Kurventabelle" auf Seite 323](#)
- [Kap. 6.7.21 "MotionProfile" auf Seite 329](#)
- [Kap. 6.7.22 "FlexProfile" auf Seite 335](#)
- [Kap. 6.7.23 "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation" auf Seite 342](#)

Achsen

- Kap. 6.7.24 "Getriebe mit Winkelsynchronisation" auf Seite 346
- Kap. 6.7.26 "Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik" auf Seite 352
- Kap. 6.7.27 "Positionsschaltpunkt" auf Seite 352
- Kap. 6.7.28 "Messtaster" auf Seite 353
- Kap. 6.7.29 "Joggen (Robot-Control V1)" auf Seite 356

Die Werte in den Dialogen berechnen sich teilweise aus mehreren Parametern. Ist eine eindeutige Zuordnung vorhanden, wird die Zuordnung angegeben.



Dialoge, die ausschließlich Antriebsinterna berühren, sind lediglich durch einen Verweis auf die meist produktabhängigen Originaldokumentationen beschrieben.

6.2.5 Reale Achse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü einer realen Achse umfasst folgende Menüpunkte:

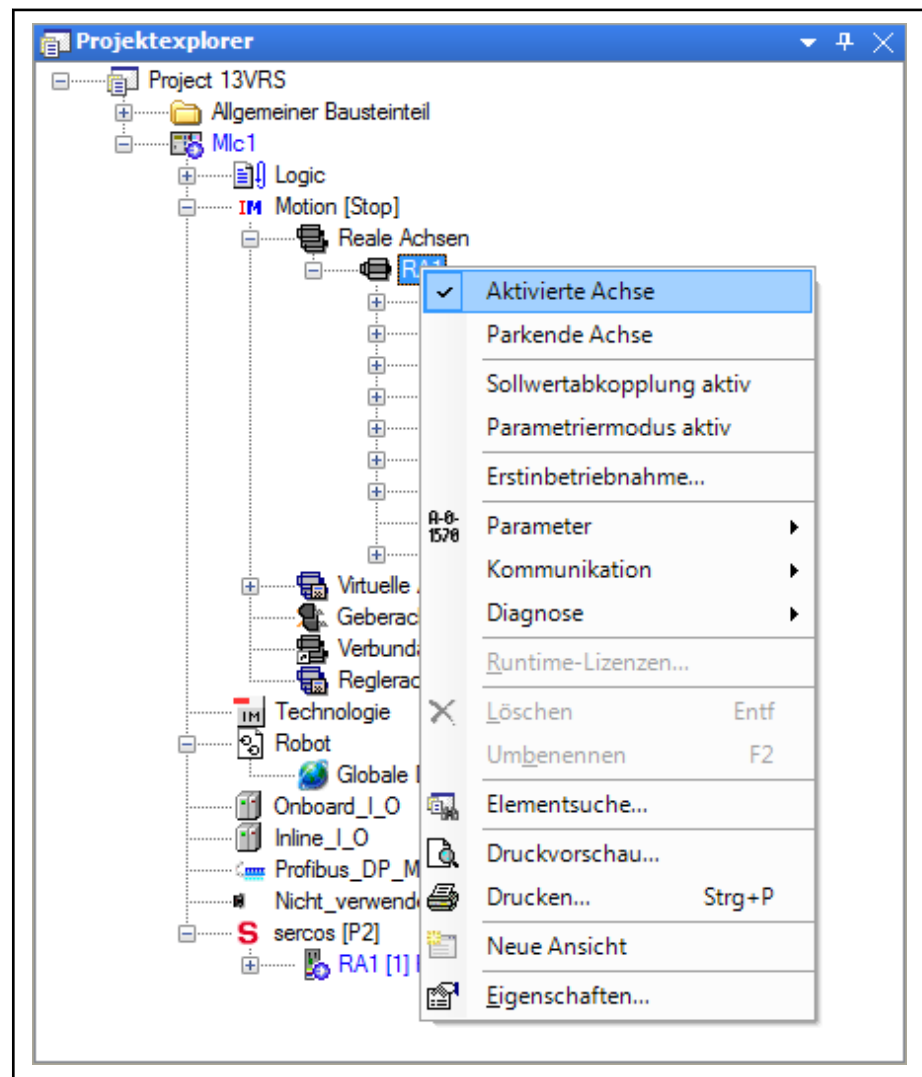


Abb. 6-9: Kontextmenü einer realen Achse (IndraDrive) im Online-Modus

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 403](#))
- **Sollwertabkopplung aktiv** - siehe [Kap. 7.7 "Achsmodi" auf Seite 403](#)
- **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 388](#)
- [Kap. 6.7.30 "Erstinbetriebnahme" auf Seite 357](#) - Inbetriebnahmezyklus Reale Achse (IndraDrive)
- [Kap. 6.7.31 "Parameter" auf Seite 358](#)
 - [Kap. "Parametereditor" auf Seite 137](#)
 - [Kap. "Parametergruppe" auf Seite 139](#)
- [Kap. 6.7.32 "Kommunikation" auf Seite 360](#)
- [Kap. 6.7.33 "Diagnose" auf Seite 365](#)
- **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 255](#)

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.

Eigenschaften von Achsen

Der Eigenschaftsdialog besteht aus zwei Registerkarten. Bei Reglerachsen 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

Achsen



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 Mehrachsantrieben 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 vorhandene Offline-Parameter des Antriebs 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 358](#)).

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 (positionsregelte Betriebsarten sind nicht möglich, Achsparameter für positionsregelte Betriebsarten werden nicht mit dem Antrieb synchronisiert).

- Konfiguration des Antriebs für die Offline-Parametrierung: Hier können Sie die Konfiguration für die Offline-Parametrierung des Antriebs durchführen oder eine vorhandene Konfiguration anpassen
- für die Geberachse:
 - Achsnummer: Die Achsnummer muss eindeutig sein, ansonsten wird eine Warnung angezeigt
 - Antriebszuordnung
- für die Verbundachse:
 - Achsnummer: Die Achsnummer muss eindeutig sein, ansonsten wird eine Warnung angezeigt
 - Zuordnung der Verbundachse
- für die Reglerachse:
 - 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.

6.3 Virtuelle Achse

6.3.1 Allgemeines

Die Virtuelle Achse zählt zu den Kernfunktionen der IndraMotion MLC. 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

Achsen

- 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.

6.3.2 Anlegen einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse)

Anlegen der virtuellen Achse

Bei einer virtuellen Leitachse wird die Leitachsposition 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 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>).

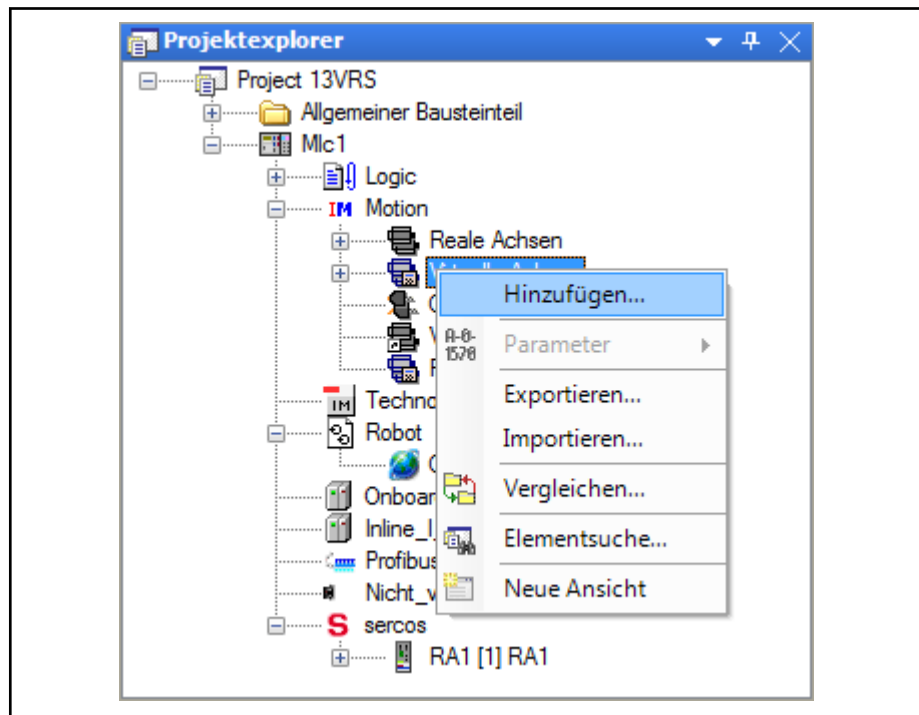


Abb. 6-10: Anlegen einer virtuellen Achse – Kontextmenü

Dialoge zum Anlegen einer virtuellen Achse

Das Anlegen einer virtuellen Achse wird durch einen Wizard mit zwei Dialogfenstern unterstützt.

Achsen

Virtuelle Achse einfügen

Schritt 1: Allgemeine Einstellungen
Einfügen einer neuen Achse
Geben Sie den Gerätenamen, einen Kommentar und den Ersteller ein.

Gerätename:

Kommentar:

Ersteller:

Vorlage auswählen...

Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb. 6-11: Anlegen einer virtuellen Achse – Allgemeine Einstellungen

Im Schritt "Allgemeine Einstellungen" werden Geräte-Name, ein Kommentar zu diesem Gerät und der Ersteller eingegeben. Sie können die voreingestellten Werte übernehmen oder ändern.

Virtuelle 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 virtuellen Achse:

Achsennummer:

<< Zurück Fertigstellen Abbrechen Hilfe

Abb. 6-12: Anlegen einer virtuellen Achse – Konfiguration

Im Schritt "Konfiguration" kann die Achsennummer eingestellt werden.

Achszuordnung

Zur Adressierung der Achse werden SPS-seitig die Achsennummer 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:

Achsen

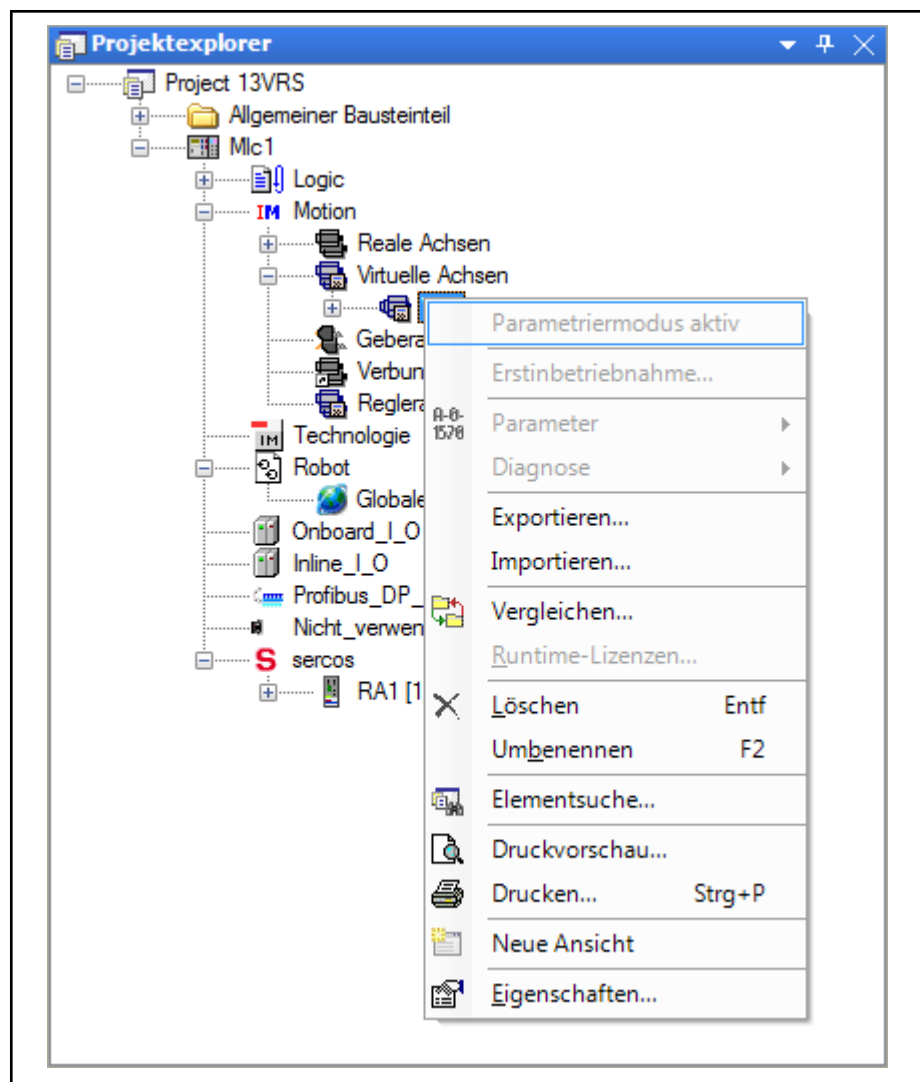


Abb. 6-13: Virtuelle Achse – Kontextmenü

Da noch keine Verbindung zur Steuerung existiert (Offline), sind einige Befehle inaktiv (für die komplette Beschreibung siehe [Kap. 6.3.4 "Virtuelle Achse – Kontextmenü"](#) auf Seite 261, bzw. [Kap. 6.3.3 "Virtuelle Achse – Dialoge"](#) auf Seite 260).

6.3.3 Virtuelle Achse – Dialoge

Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners der Achse werden die einzelnen Dialoge (Anzeige von Achsdaten und Einstellmöglichkeiten für Parameter) angezeigt.

Zunächst kann angenommen werden, dass die Voreinstellungen bereits einen großen Bereich der Einsatzfälle abdecken und nur im Ausnahmefall eine Modifikation notwendig ist.

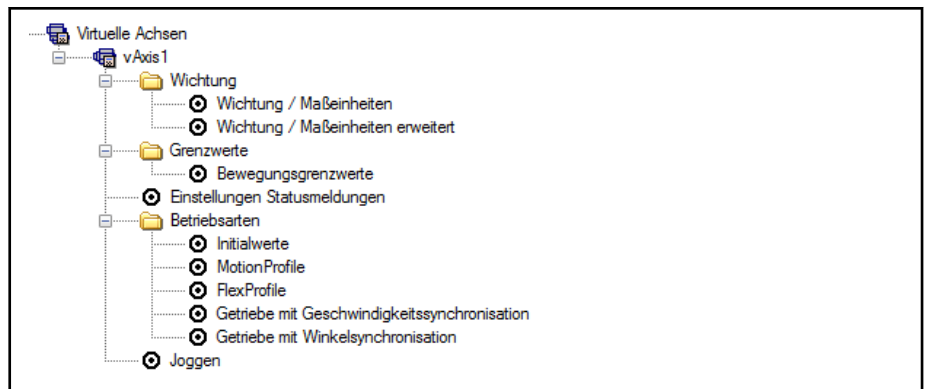


Abb. 6-14: Dialoge einer virtuellen Achse

Die Werte in den Dialogen berechnen sich teilweise aus mehreren Parametern. Ist eine eindeutige Zuordnung vorhanden, wird die Zuordnung angegeben.

Die folgenden Dialoge sind für virtuelle Achsen verfügbar:

- Wichtung
 - [Kap. 6.7.7 "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen"](#) auf Seite 302
 - [Kap. 6.7.8 "Wichtung/Maßeinheiten erweitert"](#) auf Seite 304
- Grenzwerte
 - [Kap. 6.7.16 "Bewegungsgrenzwerte"](#) auf Seite 317
 - [Kap. 6.7.11 "Einstellungen Statusmeldungen"](#) auf Seite 308
- Betriebsarten
 - [Kap. 6.7.17 "Initialwerte"](#) auf Seite 319
 - [Kap. 6.7.21 "MotionProfile"](#) auf Seite 329
 - [Kap. 6.7.22 "FlexProfile"](#) auf Seite 335
 - [Kap. 6.7.23 "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation"](#) auf Seite 342
 - [Kap. 6.7.24 "Getriebe mit Winkelsynchronisation"](#) auf Seite 346
- [Kap. 6.7.29 "Joggen \(Robot-Control V1\)"](#) auf Seite 356

6.3.4 Virtuelle Achse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü einer virtuellen Achse im Online-Modus umfasst folgende Menüpunkte:

Achsen

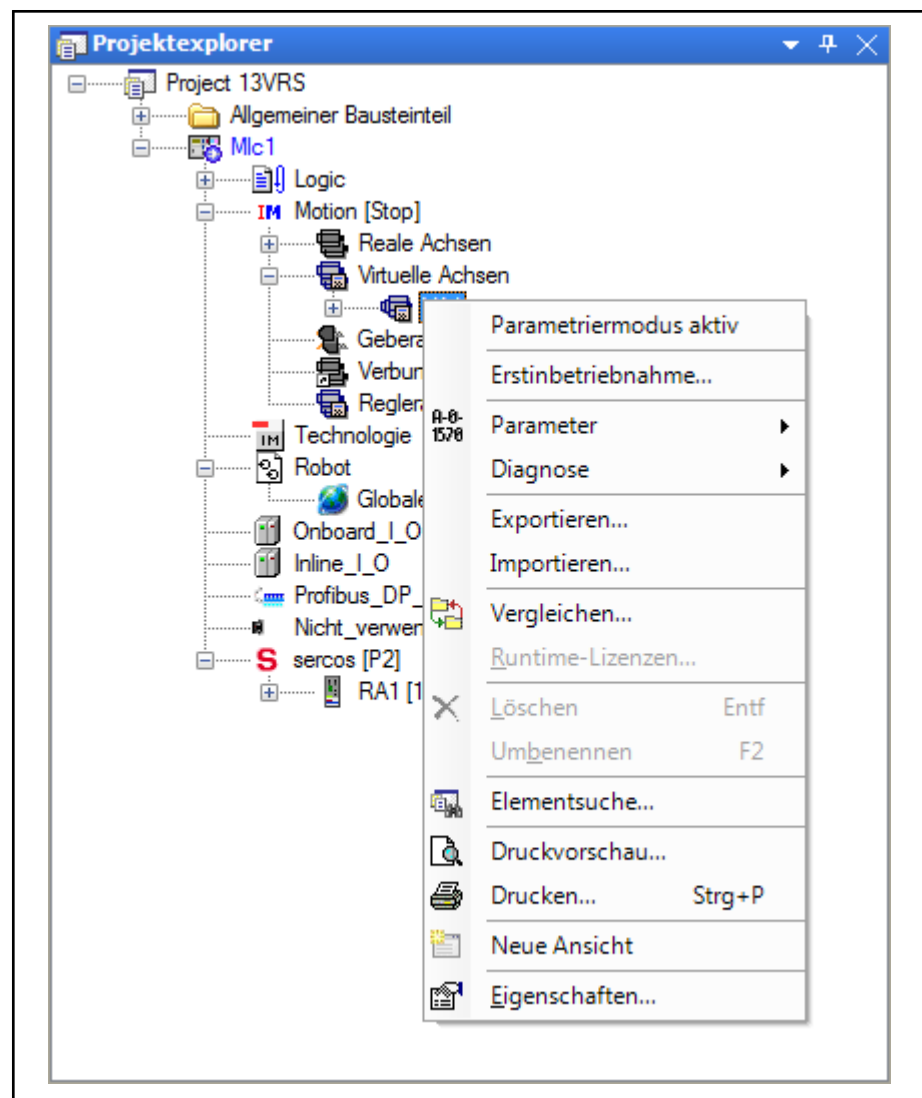


Abb. 6-15: Kontextmenü einer virtuellen Achse im Online-Modus

- **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 408
- [Kap. 6.7.30 "Erstinbetriebnahme"](#) auf Seite 357 - Erstinbetriebnahmezyklus
- [Kap. 6.7.31 "Parameter"](#) auf Seite 358
 - [Kap. "Parametereditor"](#) auf Seite 137
 - [Kap. "Parametergruppe"](#) auf Seite 139
- [Kap. 4.4.7 "Diagnose"](#) auf Seite 145
 - [Kap. "Status"](#) auf Seite 365
 - [Kap. "IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten"](#) auf Seite 367
- **Exportieren...** - Achselemente in einer Datei speichern. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.13 "Exportieren"](#) auf Seite 178

- **Importieren...** - Achselemente aus einer Datei importieren. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.14 "Importieren" auf Seite 179](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.15 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 181](#)
- **Runtime-Lizenzen...** - siehe [Kap. 4.4.16 "Runtime-Lizenzen" auf Seite 183](#)
- **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 255](#)

6.4 Reglerachse

6.4.1 Allgemeines

Reglerachsen dienen dazu, den Regler einer Achse in die SPS zu implementieren, und diese Achse wie alle anderen Achsen zu kommandieren. Für diesen Achstyp stehen alle Motion-Funktionsbausteine zur Verfügung. Eine Reglerachse bietet die folgenden Möglichkeiten:

- direktes Verfahren (MC_MoveAbsolute)
- Master und Slave-Achse für synchronisierte Bewegung
- Kinematikachse

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 der Lage-sollwert bzw. der Lageistwert.

Achsen

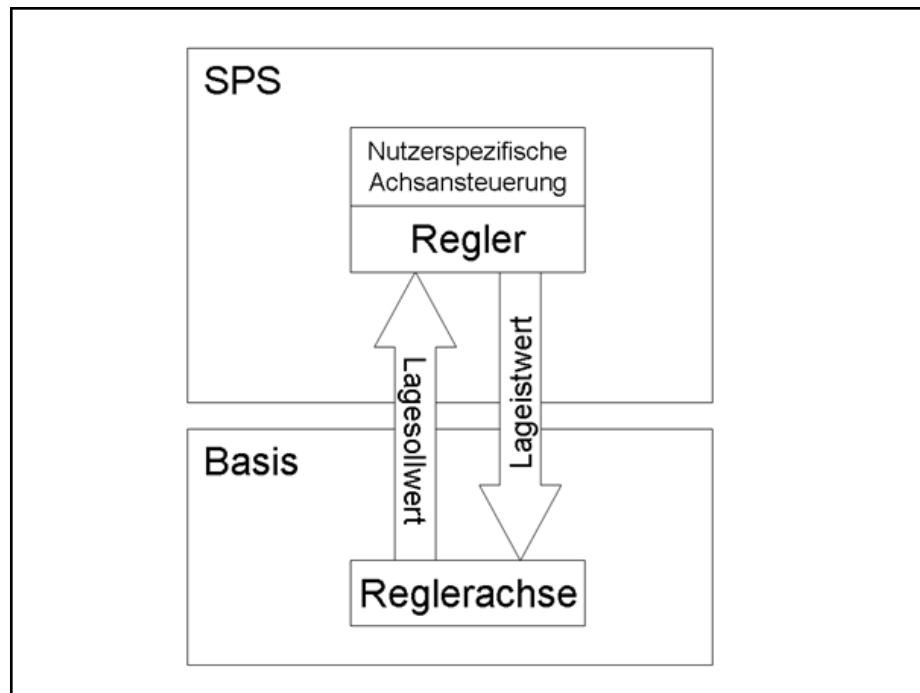


Abb. 6-16: Kommunikation Reglerachse mit dem Regler in der SPS

6.4.2 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 <Umsch> + <F10>).

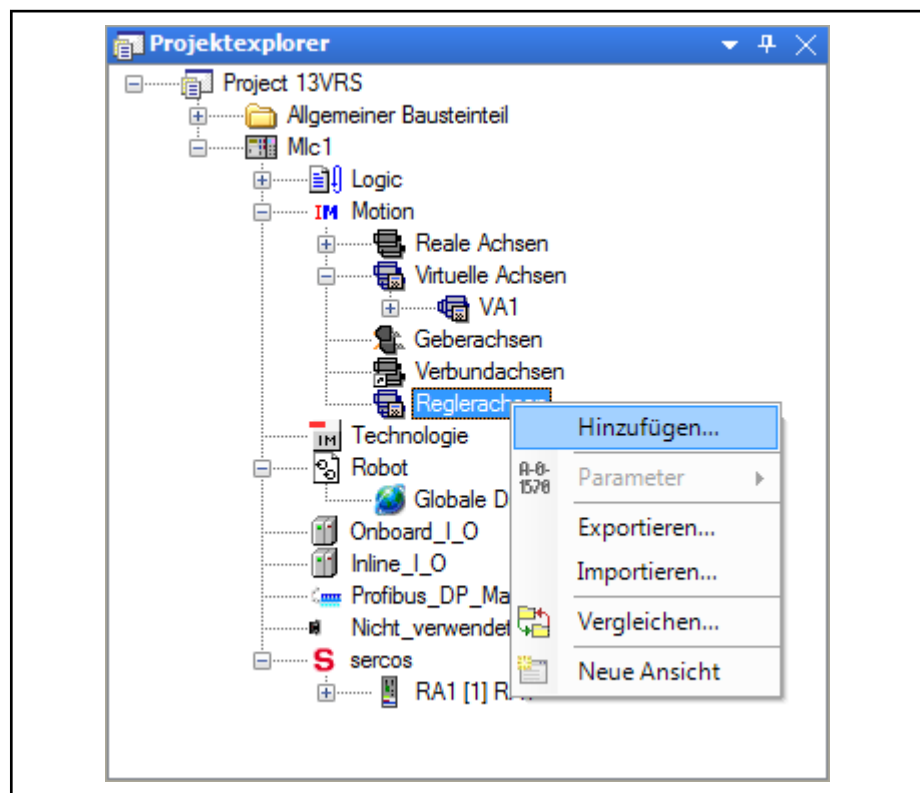


Abb. 6-17: Anlegen einer Reglerachse – Kontextmenü



Das Anlegen 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.

Abb. 6-18: Anlegen einer Reglerachse – Allgemeine Einstellungen

Im Schritt "Allgemeine Einstellungen" werden Geräteiname, ein Kommentar zu diesem Gerät und der Ersteller eingegeben. Sie können die voreingestellten Werte übernehmen oder ändern.

Schritt 2: Konfiguration

Abb. 6-19: Anlegen einer Reglerachse – Konfiguration

Im Schritt "Konfiguration" kann die Achsnnummer eingestellt werden.

Achsen

Achsnummer Die Achse erhält die nächste freie Achsnummer (hier "1", da bisher noch keine Achse im Projekt vorhanden ist).

Zur Adressierung der Achse wird SPS-seitig die Achsnummer herangezogen.

Reglertyp Die folgenden Reglertypen stehen zur Auswahl:

- Frei programmierbarer Regler
- Hydraulischer zentraler Regler
- Hydraulischer Gleichlaufregler
- Zentraler Sytronixregler



Die Achsnummer des hydraulischen zentralen Reglers/zentralen Sytronixreglers muss in den folgenden Bereichen liegen:

- **L65:** Achsnummer 1 - 32
- **L45:** Achsnummer 1 - 16
- **L25:** Achsnummer 1 - 8

Antriebsparameter-Beschreibung siehe IndraWorks Online-Hilfe Rexroth IndraDrive Hilfesystem.

Die folgenden Kapitel beschreiben das Anlegen der verschiedenen Reglertypen.

Schritt 3 (zentraler Regler): Hardwareanbindung

Es wird vorausgesetzt, dass die Schritte aus [Kap. "Anlegen der Achse im Projekt-Explorer" auf Seite 264](#) bereits durchgeführt wurden und bei Reglertyp "Hydraulischer zentraler Regler" ausgewählt wurde.

Im Schritt "Hardwareanbindung" wird die angeschlossene Hardware ausgewählt.

Reglerachse einfügen

Schritt 3: Hardwareanbindung
Bitte wählen Sie die angeschlossene Hardware.

Hardwareanbindung

☐ Keine Hardware angeschlossen

☒ Absolutgeberauswertung

☐ Inkrementalgeberauswertung

☐ Anwenderspezifische Anbindung

<< Zurück Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb. 6-20: Anlegen einer Hydraulischen zentralen Reglerachse – Hardwareanbindung

Schritt 4 (zentraler Regler): Signalzuordnung

Für das IP20-Vierachsmodul bzw. den S20-Modulen 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 das Signal über die Schaltfläche **X** gelöscht werden. Über den Reiter "Freie Zuordnung" können beliebige SPS-Signale zugeordnet werden.

Reglerachse einfügen

Schritt 4: Signalzuordnung
Bitte wählen Sie die Ein-/Ausgangszuordnung.

Standard - Zuordnung | Freie Zuordnung

Standard - Zuordnung setzen

Modul - Typ: 4-Achsmodul "R-ILB S3 AI12 AO4" Achse wählen...

Ein-/Ausgangszuordnung ⓘ

Geber 1:		X	...
Ventilsollwert:		X	...
Ventilistwert:		X	...
Druck A:		X	...
Druck B:		X	...
Systemdruck:		X	...
Tankdruck:		X	...
Kraftistwert:		X	...
Geber 2:		X	...

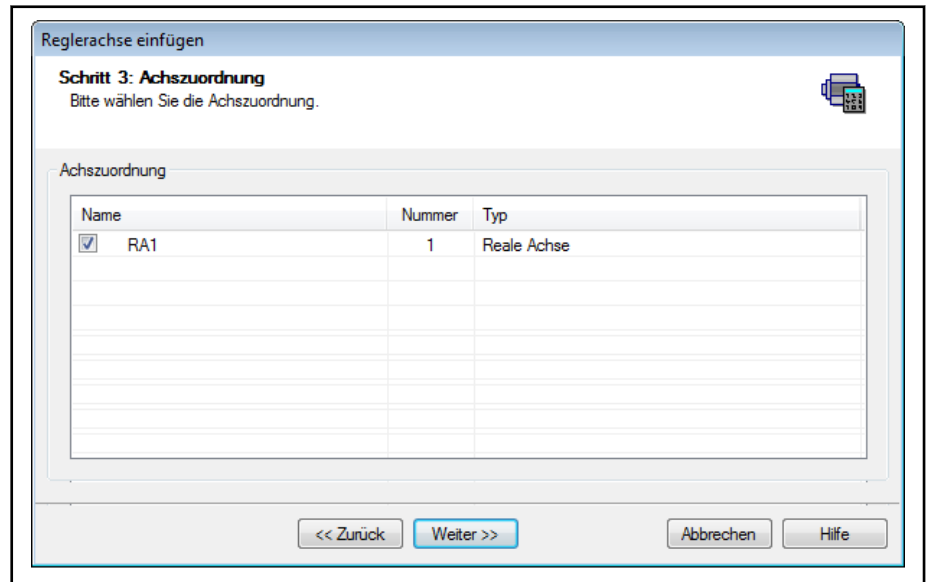
<< Zurück Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb. 6-21: Anlegen eines zentralen Reglers – Auswahl der Einzelsignale

Schritt 3 (Sytronixregler): Achszuordnung

Es wird vorausgesetzt, dass die Schritte aus [Kap. "Anlegen der Achse im Projekt-Explorer" auf Seite 264](#) bereits durchgeführt wurden und bei Regler-typ "Zentraler Sytronixregler" ausgewählt wurde.

Im Schritt "Achszuordnung" wird der reale Antrieb ausgewählt, der für die Sytronixregelung verwendet werden soll.



Reglerachse einfügen

Schritt 3: Achszuordnung
Bitte wählen Sie die Achszuordnung.

Achszuordnung

Name	Nummer	Typ
☒ RA1	1	Reale Achse

<< Zurück Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb. 6-24: Anlegen eines Sytronixreglers – Achszuordnung

Schritt 4 (Sytronixregler): Hardwareanbindung

Es wird vorausgesetzt, dass die Schritte aus [Kap. "Anlegen der Achse im Projekt-Explorer" auf Seite 264](#) bereits durchgeführt wurden und bei Regler-typ "Zentraler Sytronixregler" ausgewählt wurde.

Im Schritt "Hardwareanbindung" wird die angeschlossene Hardware ausgewählt.

Achsen

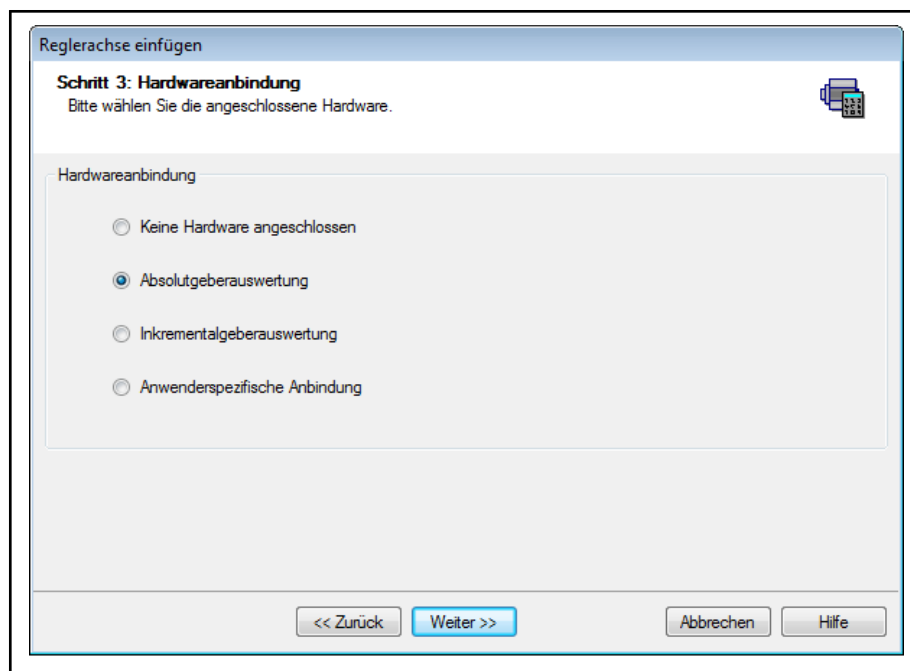


Abb. 6-25: Anlegen einer Hydraulischen zentralen Reglerachse – Hardwareanbindung

Schritt 5 (Sytronixregler): Signalzuordnung

Für das IP20-Vierachsmodul bzw. den S20-Modulen 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 das Signal über die Schaltfläche **X** gelöscht werden. Über den Reiter "Freie Zuordnung" können beliebige SPS-Signale zugeordnet werden.

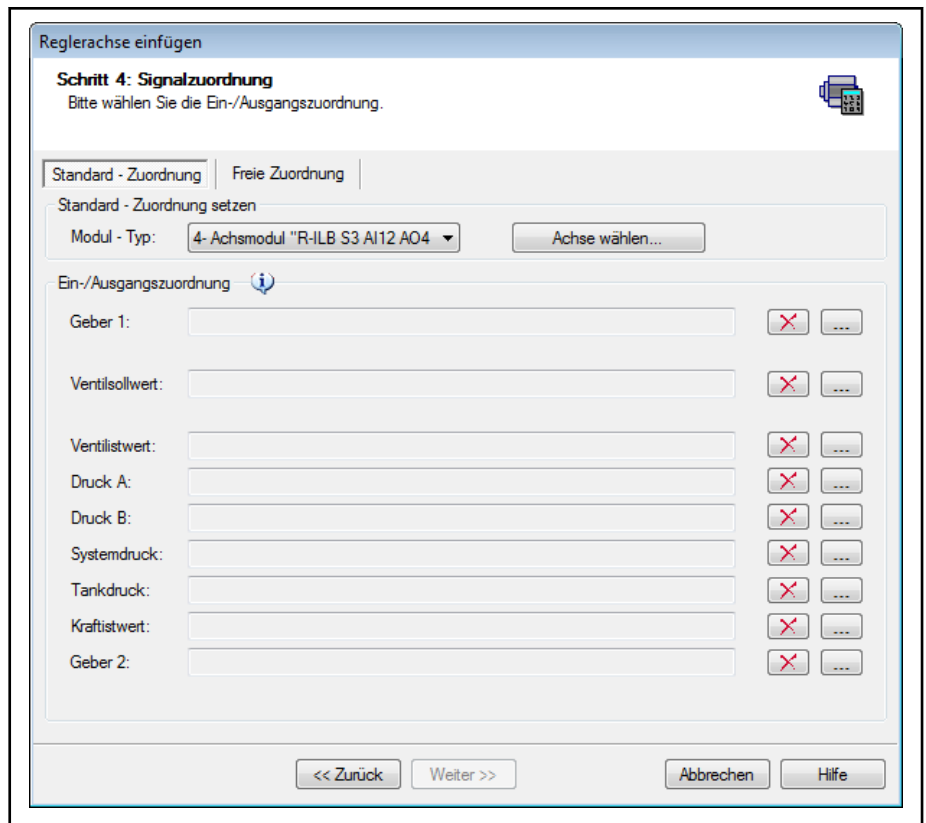


Abb. 6-26: Anlegen eines Sytronixreglers – Auswahl der Einzelsignale

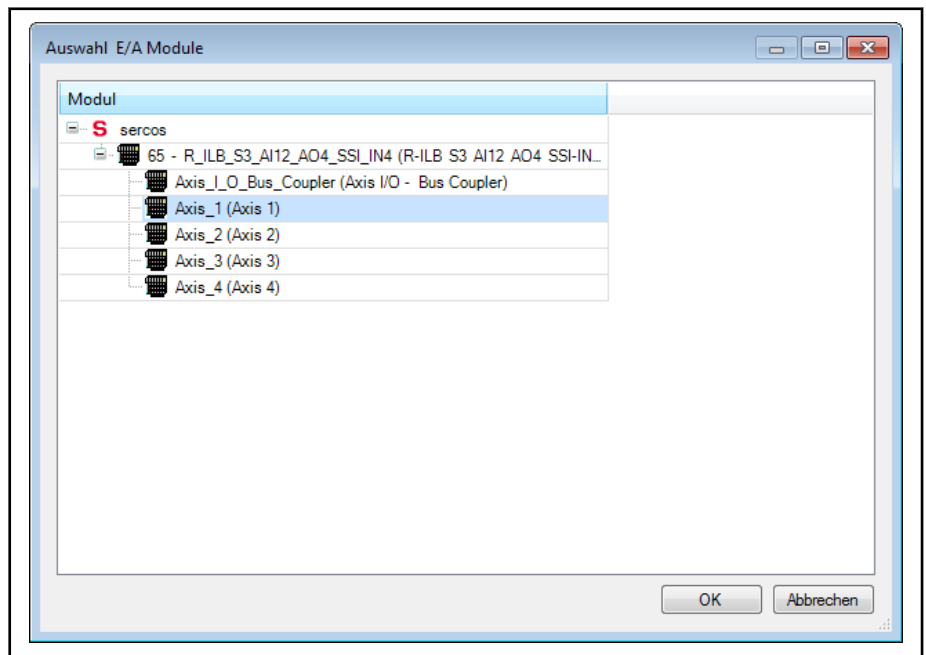


Abb. 6-27: Anlegen eines Sytronixreglers – Browser Sercos III Achsauswahl

Die Signalzuordnung erfolgt mit Hilfe des Sercos III Browsers. Hier muss das passende Modul per Mausklick ausgewählt werden. In dieser Maske werden je nach Auswahl alle angeschlossenen Sercos III Module oder nur angeschlossene Sercos III IP20-Vierachsmodule angezeigt.

Achsen

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 wird zusätzlich eine Task und ein Programm eingefügt um die Reglerachse aufzurufen. Die folgende Abbildung zeigt die Zusammenfassung für einen zentralen Sytronixregler.

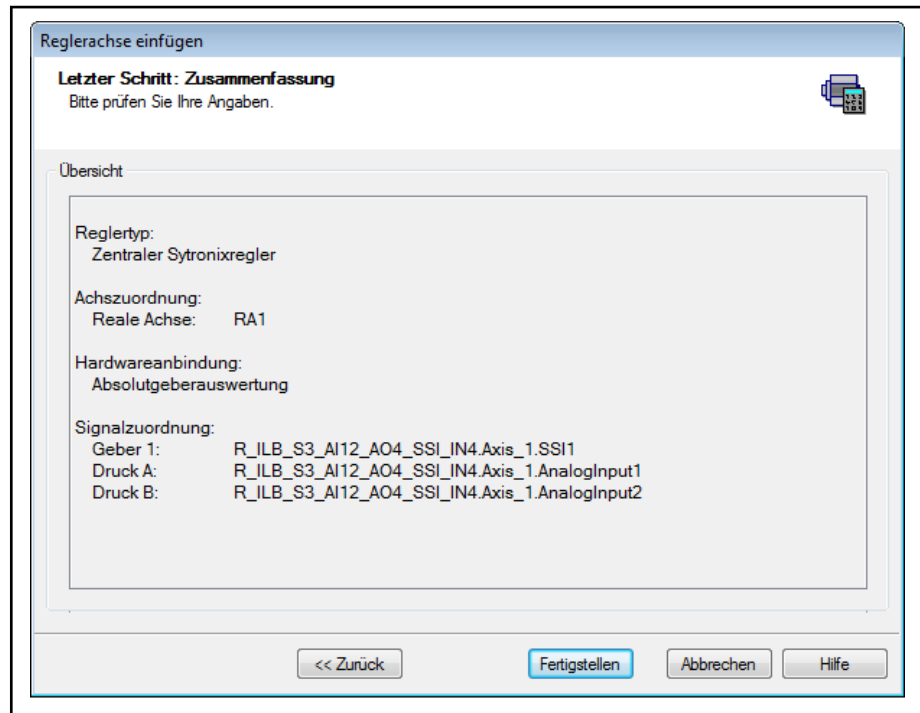


Abb. 6-28: Anlegen eines zentralen Reglers – Zusammenfassung

6.4.3 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.

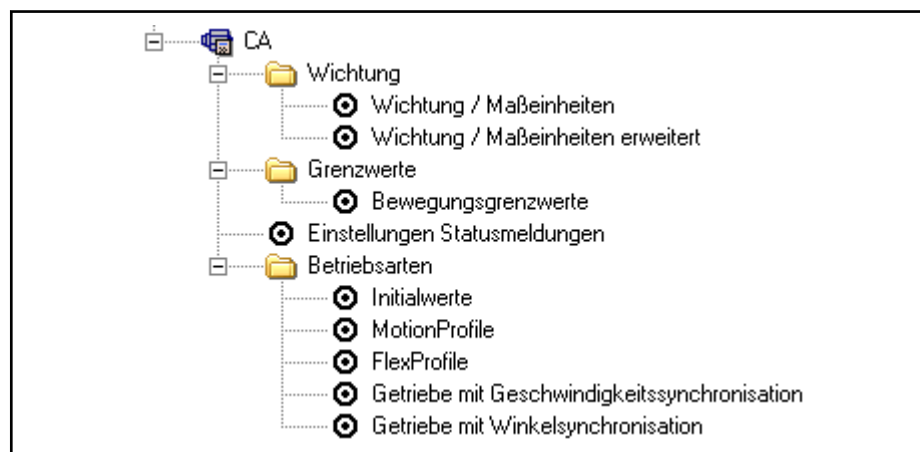


Abb. 6-29: Dialoge einer frei programmierbaren Reglerachse

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. 6.7.7 "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 302](#)

- [Kap. 6.7.8 "Wichtung/Maßeinheiten erweitert"](#) auf Seite 304
- [Kap. 6.7.11 "Einstellungen Statusmeldungen"](#) auf Seite 308
- [Kap. 6.7.16 "Bewegungsgrenzwerte"](#) auf Seite 317
- [Kap. 6.7.17 "Initialwerte"](#) auf Seite 319
- [Kap. 6.7.21 "MotionProfile"](#) auf Seite 329
- [Kap. 6.7.22 "FlexProfile"](#) auf Seite 335
- [Kap. 6.7.23 "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation"](#) auf Seite 342
- [Kap. 6.7.24 "Getriebe mit Winkelsynchronisation"](#) auf Seite 346

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.

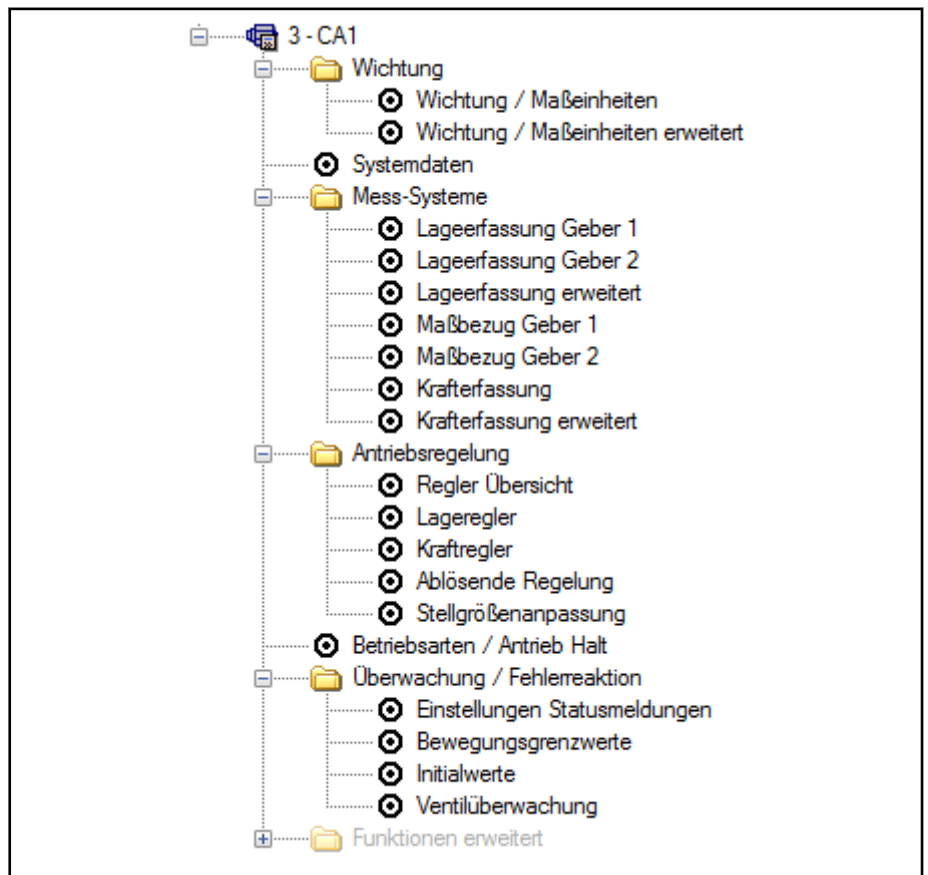


Abb. 6-30: Dialoge eines hydraulischen zentralen Reglers

Der hydraulische zentrale Regler erweitert die Dialoge der frei programmierbaren Reglerachse. Die Beschreibungen der entsprechenden Dialoge finden Sie in

- [Kap. 6.7.7 "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen"](#) auf Seite 302
- [Kap. 6.7.8 "Wichtung/Maßeinheiten erweitert"](#) auf Seite 304
- [Kap. 6.7.11 "Einstellungen Statusmeldungen"](#) auf Seite 308
- [Kap. 6.7.16 "Bewegungsgrenzwerte"](#) auf Seite 317
- [Kap. 6.7.17 "Initialwerte"](#) auf Seite 319
- [Kap. 6.7.21 "MotionProfile"](#) auf Seite 329

Achsen

- [Kap. 6.7.22 "FlexProfile" auf Seite 335](#)
- [Kap. 6.7.23 "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation" auf Seite 342](#)
- [Kap. 6.7.24 "Getriebe mit Winkelsynchronisation" auf Seite 346](#)
- 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.

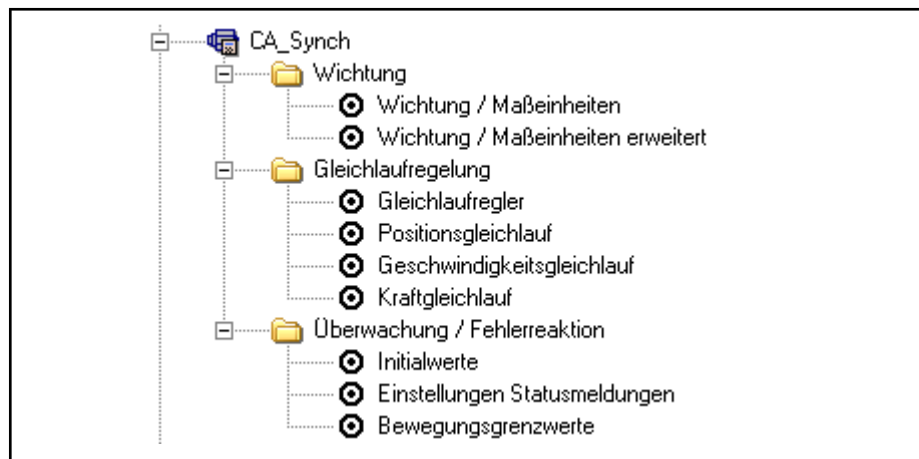


Abb. 6-31: Dialoge eines hydraulischen Gleichlaufreglers

Der hydraulische Gleichlaufregler erweitert die Dialoge der frei programmierbaren Reglerachse. Die Beschreibungen der entsprechenden Dialoge finden Sie in

- [Kap. 6.7.7 "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 302](#)
- [Kap. 6.7.8 "Wichtung/Maßeinheiten erweitert" auf Seite 304](#)
- [Kap. 6.7.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 308](#)
- [Kap. 6.7.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 317](#)
- [Kap. 6.7.17 "Initialwerte" auf Seite 319](#)
- [Kap. 6.7.21 "MotionProfile" auf Seite 329](#)
- [Kap. 6.7.22 "FlexProfile" auf Seite 335](#)
- [Kap. 6.7.23 "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation" auf Seite 342](#)
- [Kap. 6.7.24 "Getriebe mit Winkelsynchronisation" auf Seite 346](#)

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.

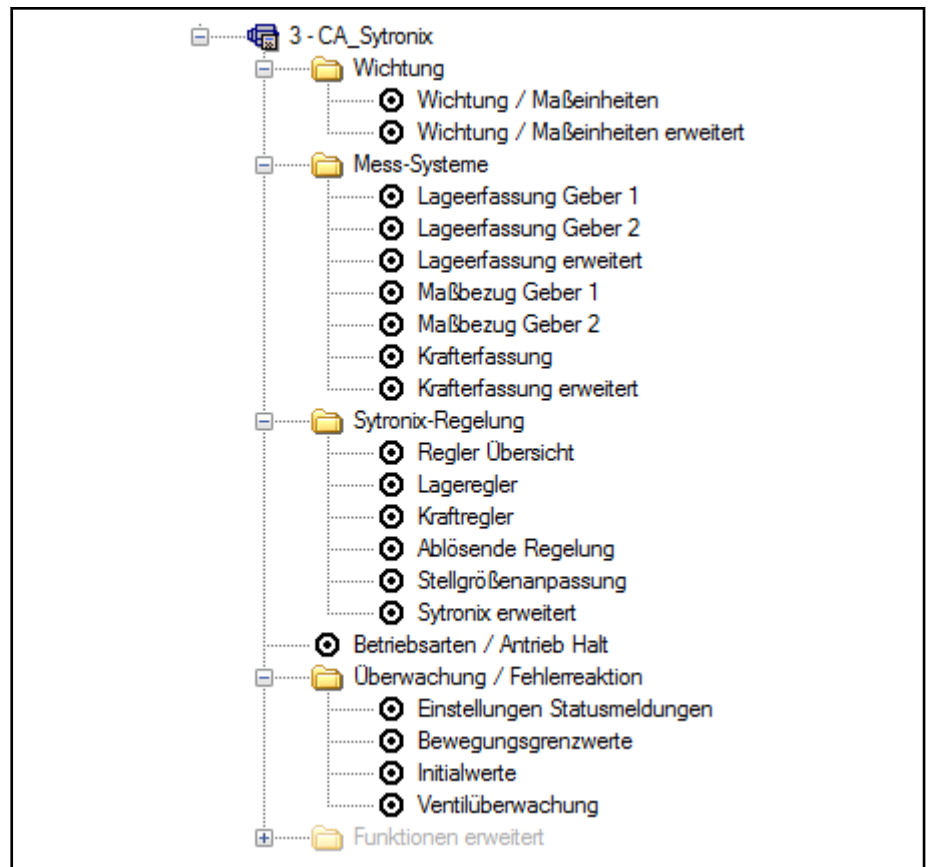


Abb. 6-32: Dialoge eines zentralen Sytronixreglers

Der zentrale Sytronixregler erweitert die Dialoge der frei programmierbaren Reglerachse. Die Beschreibungen der entsprechenden Dialoge finden Sie in

- [Kap. 6.7.7 "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 302](#)
- [Kap. 6.7.8 "Wichtung/Maßeinheiten erweitert" auf Seite 304](#)
- [Kap. 6.7.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 308](#)
- [Kap. 6.7.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 317](#)
- [Kap. 6.7.17 "Initialwerte" auf Seite 319](#)
- [Kap. 6.7.21 "MotionProfile" auf Seite 329](#)
- [Kap. 6.7.22 "FlexProfile" auf Seite 335](#)
- [Kap. 6.7.23 "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation" auf Seite 342](#)
- [Kap. 6.7.24 "Getriebe mit Winkelsynchronisation" auf Seite 346](#)
- 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

Achsen

Reglerachse (zentraler Sytronixregler) – Dialog "Sytronix erweitert"

Sytronix erweitert - CA_Sytronix

CA_Sytronix

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. 6-33: 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.

6.4.4 Reglerachse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü einer Reglerachse umfasst folgende Menüpunkte:

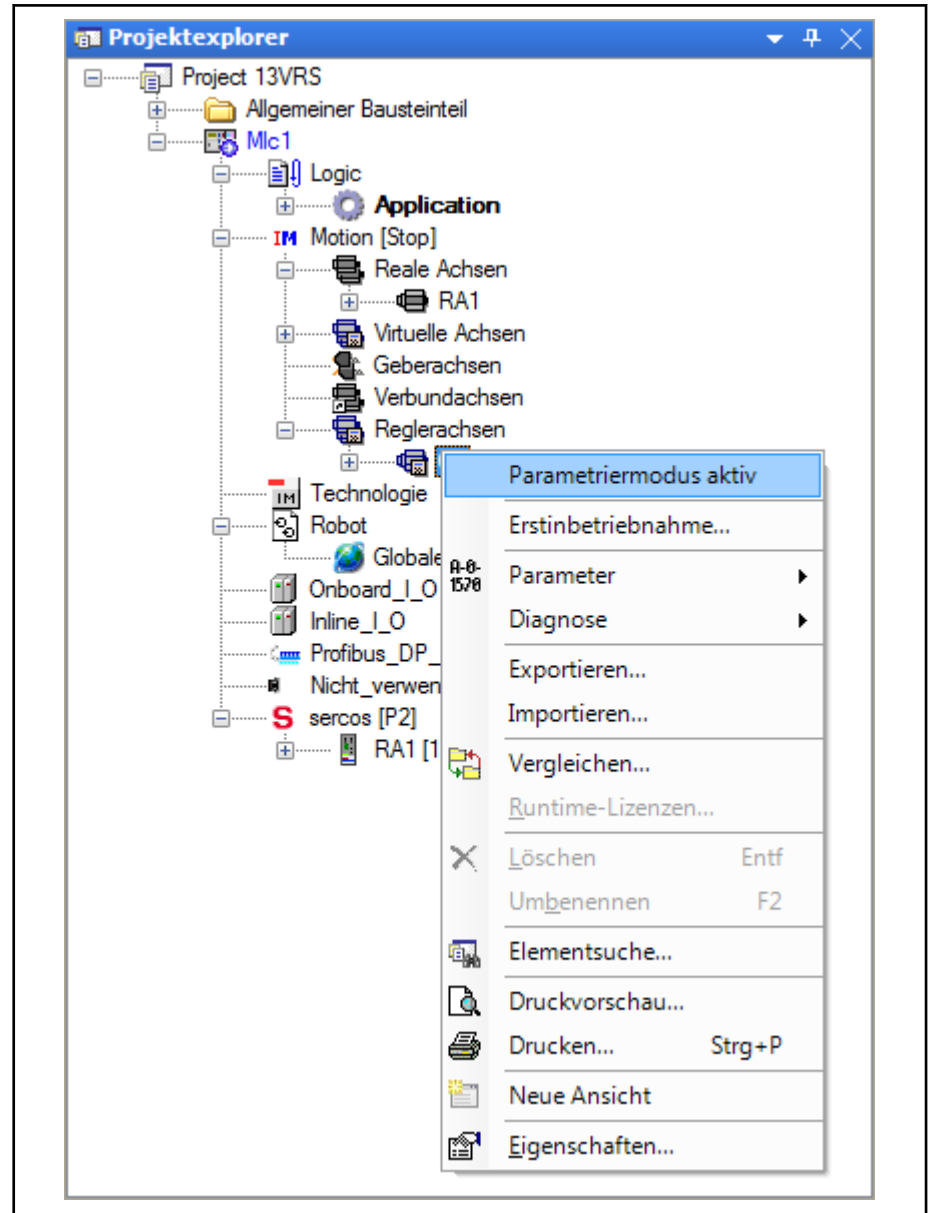


Abb. 6-34: Kontextmenü einer Reglerachse im Online-Modus

- **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 408](#)
- **Erstinbetriebnahme...** - siehe [Kap. "Erstinbetriebnahme"](#) auf [Seite 278](#)
- **Parameter** - siehe [Kap. 6.7.31 "Parameter"](#) auf [Seite 358](#)
 - [Kap. "Parametereditor"](#) auf [Seite 137](#)
 - [Kap. "Parametergruppe"](#) auf [Seite 139](#)
- **Diagnose** - siehe [Kap. "Diagnose"](#) auf [Seite 278](#)

Achsen

- **Exportieren...** - Achselemente in einer Datei speichern. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.13 "Exportieren" auf Seite 178](#)
- **Importieren...** - Achselemente aus einer Datei importieren. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.14 "Importieren" auf Seite 179](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.15 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 181](#)
- **Runtime-Lizenzen...** - siehe [Kap. 4.4.16 "Runtime-Lizenzen" auf Seite 183](#)
- **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.

- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - siehe [Kap. "Eigenschaften von Achsen" auf Seite 255](#)

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 werksseitige Standardwerte eingestellt. Dieser Vorgang ist in beschrieben in [Kap. "Basisparameter laden" auf Seite 358](#)
- [Kap. 6.7.7 "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 302](#)
- [Kap. 6.7.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 317](#)
- [Kap. 6.7.17 "Initialwerte" auf Seite 319](#)
- [Kap. 6.7.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 308](#)

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, der Name der Achse
- A-0-0005, Antriebsadresse
- A-0-0004, Achstyp
 - Bit 3 - reale Achse, IndraDrive oder HydraulicDrive-Gerät

Achsen

- 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, Drehmomenten/Kraft-Istwert

The screenshot shows a software interface titled "Status - CA_Sytronix". It displays information for axis 3, named "CA_Sytronix", which is a "Reglerachse" (controller axis). The status is "Achse ist in 'StandStill'". Below this, a table of "Aktuelle Werte" (Actual Values) shows all values at 0: Position (mm), Interpolated Position (mm), Velocity (mm/min), Interpolated Velocity (mm/min), Acceleration (mm/s²), and Torque/Force (%). The movement status is "Stillstand ('StandStill')". At the bottom, there are sections for "Meldungen" (Messages) and "Fehler/Warnungen" (Errors/Warnings). The "Meldungen" section has a green dot next to "Achse gestoppt" (Axis stopped) and several other unchecked items. The "Fehler/Warnungen" section has "es steht eine Warnung an" (Warning present) and "es steht ein Fehler an" (Error present) unchecked, and "Antrieb ist drehmomentbehäftet" (Drive is torque-limited) checked under "Leistung" (Performance).

Abb. 6-35: Achsstatus einer Reglerachse

Die Detailinformationen sind in den folgenden Parametern als Bitleisten verschlüsselt:

- A-0-0021, Achsstatus und
- A-0-0022, Achsstatus erweitert



Der Dialog "Achsstatus" kann auch durch Doppelklick auf die gewünschte Achse im "Gerätestatus" der Steuerung geöffnet werden.

Achsen

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 Verbundachse**6.5.1 Allgemeines**

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:

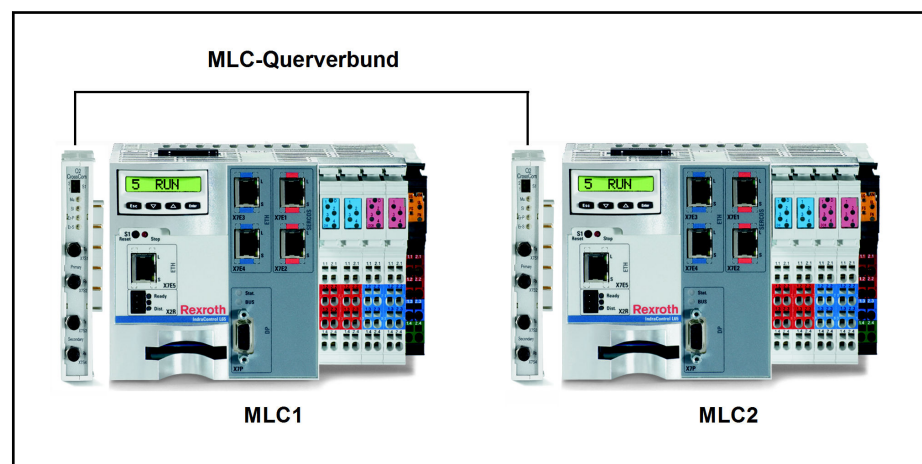


Abb. 6-36: Beispiel: Sercos II Querverbund mit zwei Steuerungen

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.

6.5.2 Anlegen einer Verbundachse**Einstellungen auf der Seite des Konsumenten****Lokale Verbundachsen**

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.

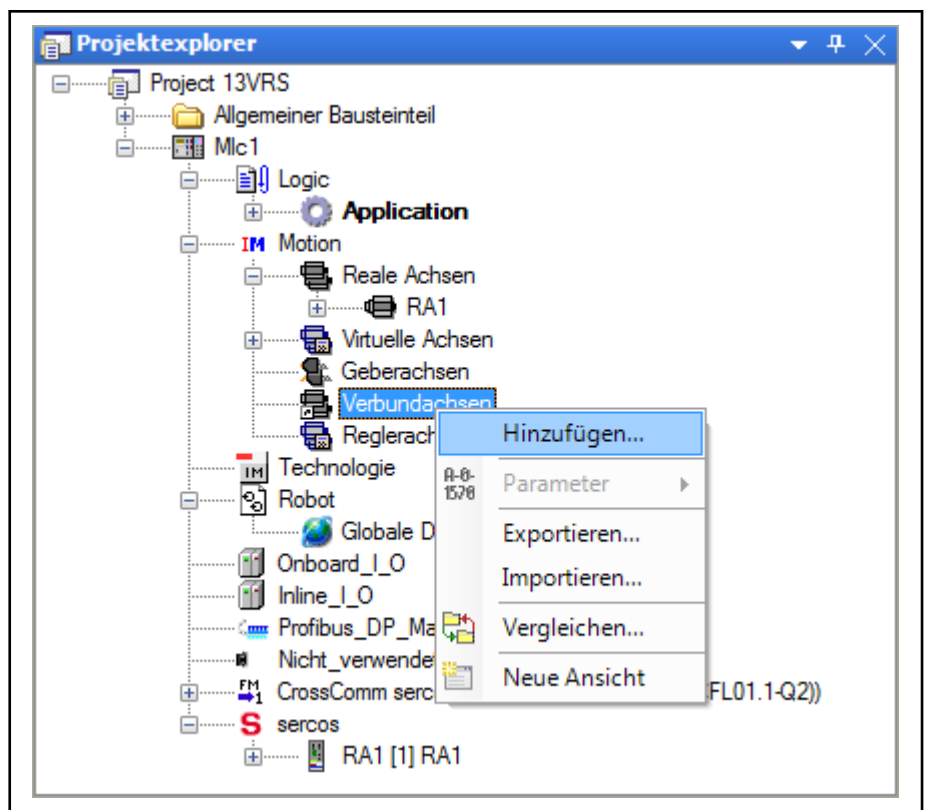


Abb. 6-37: Verbundachse zum Projekt hinzufügen

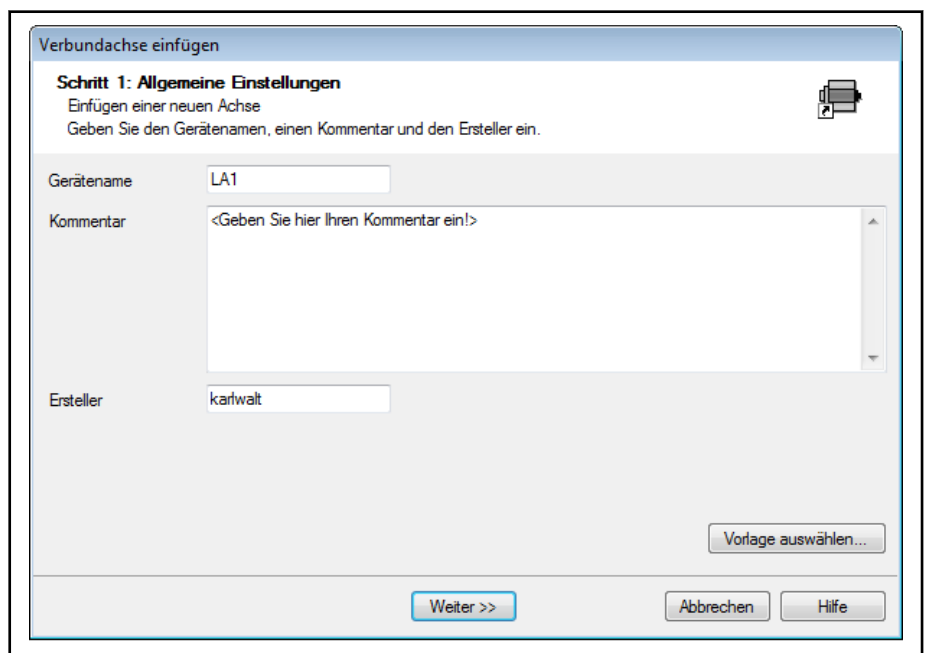


Abb. 6-38: Auswahl der Achse einer fremden Steuerung als Verbundachse ①

Achsen

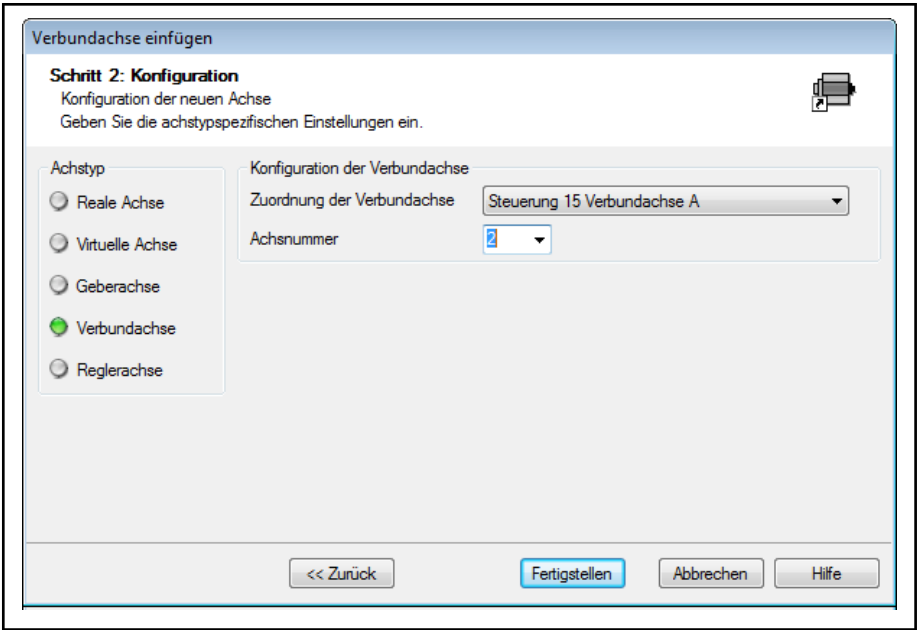


Abb. 6-39: Auswahl der Achse einer fremden Steuerung als Verbundachse ②

 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 Leitachseposition
Listenelement 1: xxxx (Auswahl Steuerung)	Leitachseposition A/B der Steuerung mit der Steuerungsadresse xxxx
Listenelement 2: yyyy (Auswahl Verbundachse)	yyyy = 1: Leitachseposition A yyyy = 2: Leitachseposition B
Beispiel: A-0-0008 = 15 1	MLC 15 Leitachseposition A (MLC 15 Verbundachse A)

Tab. 6-6: 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 der Dokumentation "Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

Einstellungen auf der Seite des Produzenten

Die vorzunehmenden Einstellungen auf Seite des Produzenten für den Sercos Verbund sind beschrieben in der Dokumentation "Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

6.5.3 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.

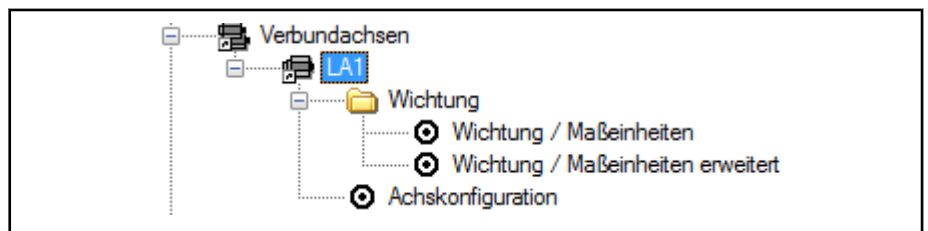


Abb. 6-40: Dialoge einer Verbundachse

Die Werte in den Dialogen berechnen sich teilweise aus mehreren Parametern. Ist eine eindeutige Zuordnung vorhanden, wird diese angegeben.

Die folgenden Dialoge sind für Verbundachsen verfügbar:

- [Kap. 6.7.7 "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen"](#) auf Seite 302
- [Kap. 6.7.8 "Wichtung/Maßeinheiten erweitert"](#) auf Seite 304
- [Kap. 6.7.25 "Achskonfiguration"](#) auf Seite 350

6.5.4 Verbundachse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü einer Verbundachse im Online-Modus umfasst folgende Menüpunkte:

Achsen

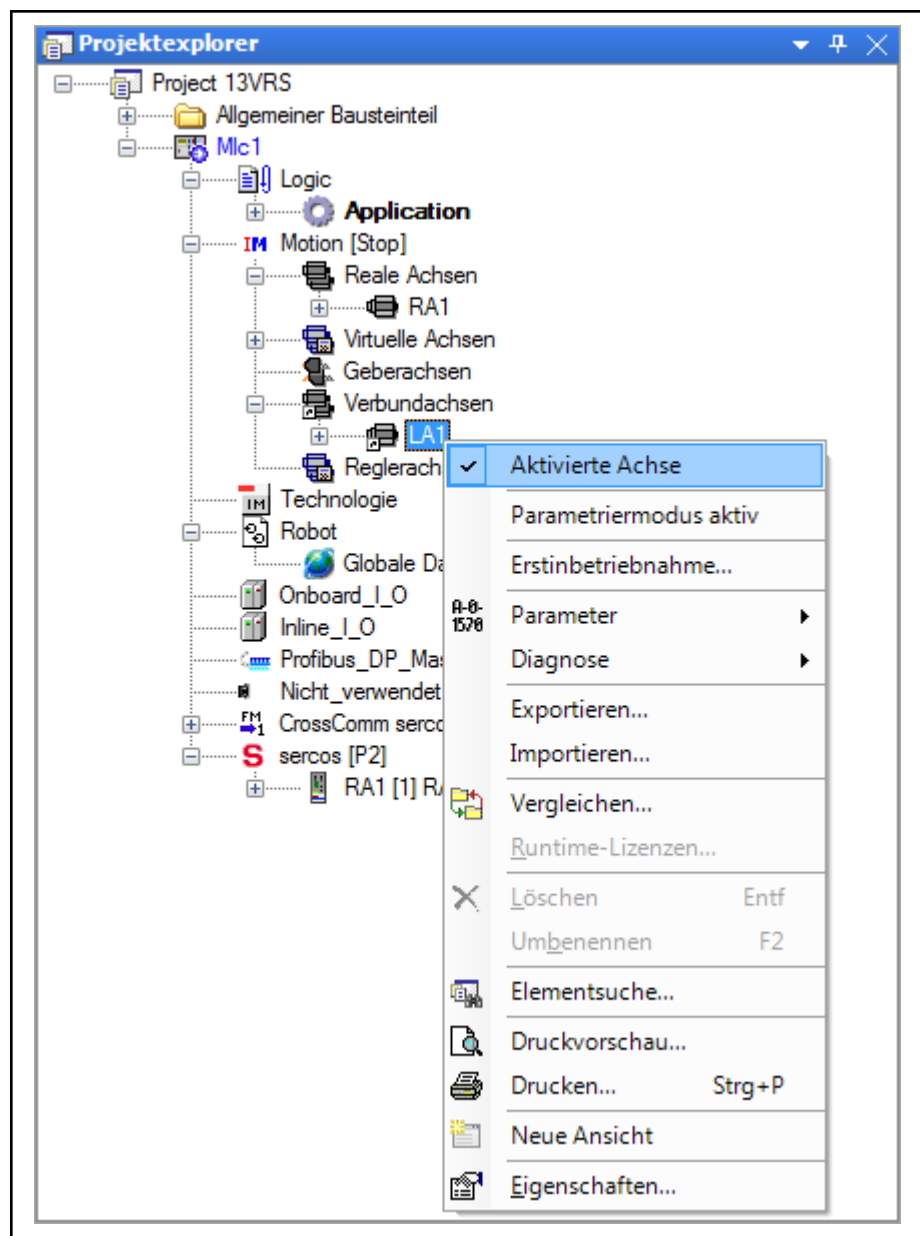


Abb. 6-41: Kontextmenü einer Verbundachse im Online-Modus

- **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 408](#)
- [Kap. 6.7.30 "Erstinbetriebnahme"](#) auf [Seite 357](#) - Inbetriebnahmezyklus Verbundachse
- [Kap. 6.7.31 "Parameter"](#) auf [Seite 358](#)
 - [Kap. "Parametereditor"](#) auf [Seite 137](#)
 - [Kap. "Parametergruppe"](#) auf [Seite 139](#)
- [Kap. "Status"](#) auf [Seite 365](#)
- [Kap. "IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten"](#) auf [Seite 367](#)
- **Exportieren...** - Achselemente in einer Datei speichern. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.13 "Exportieren"](#) auf [Seite 178](#)

- **Importieren...** - Achselemente aus einer Datei importieren. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.14 "Importieren" auf Seite 179](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.15 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 181](#)
- **Runtime-Lizenzen...** - siehe [Kap. 4.4.16 "Runtime-Lizenzen" auf Seite 183](#)
- **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.

- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - siehe [Kap. "Eigenschaften von Achsen" auf Seite 255](#)

6.6 Geberachse

6.6.1 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.

6.6.2 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. 6.2.3 "Anlegen einer realen Achse" auf Seite 247](#)) 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 288](#)) auf der entsprechenden realen Achse ist das Betreiben einer Geberachse nicht möglich.



Das Anlegen 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 <Umsch>+<F10>).

Achsen

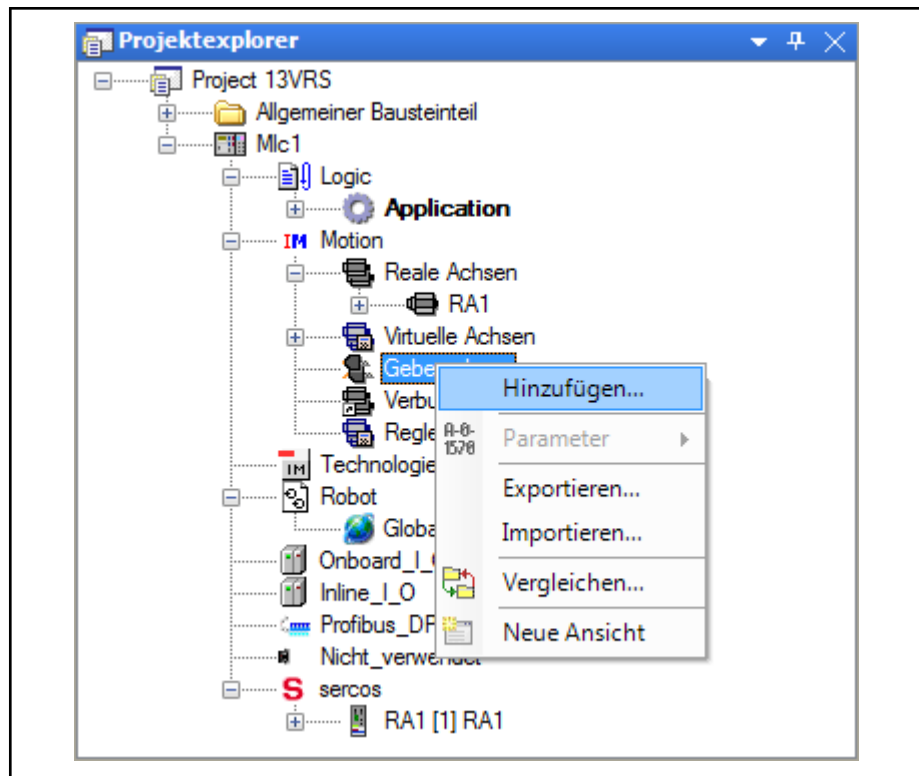


Abb. 6-42: Anlegen einer Geberachse – Kontextmenü

Dialoge zum Anlegen einer Geberachse

Das Anlegen einer Geberachse wird durch einen Wizard mit zwei Dialogfenstern unterstützt.

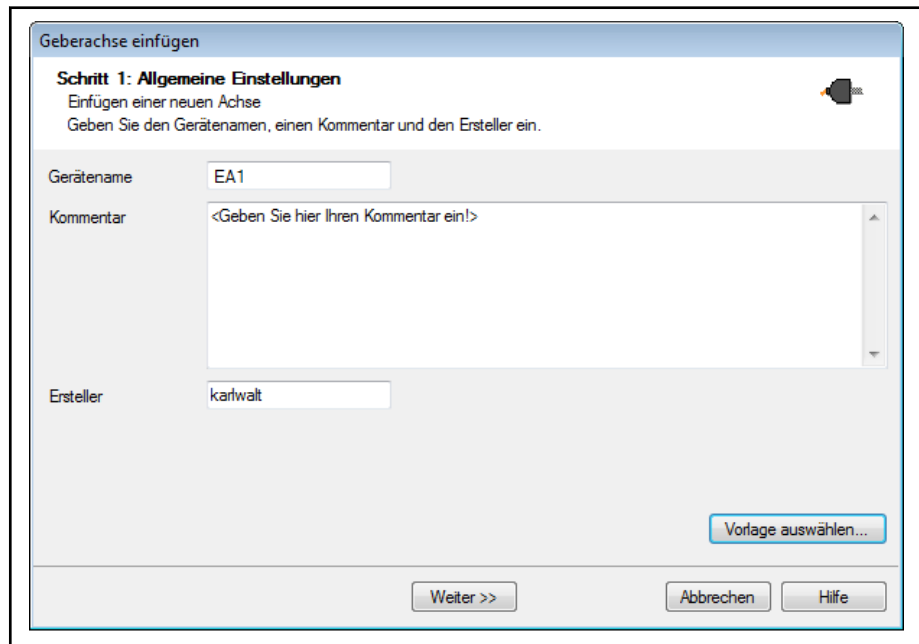
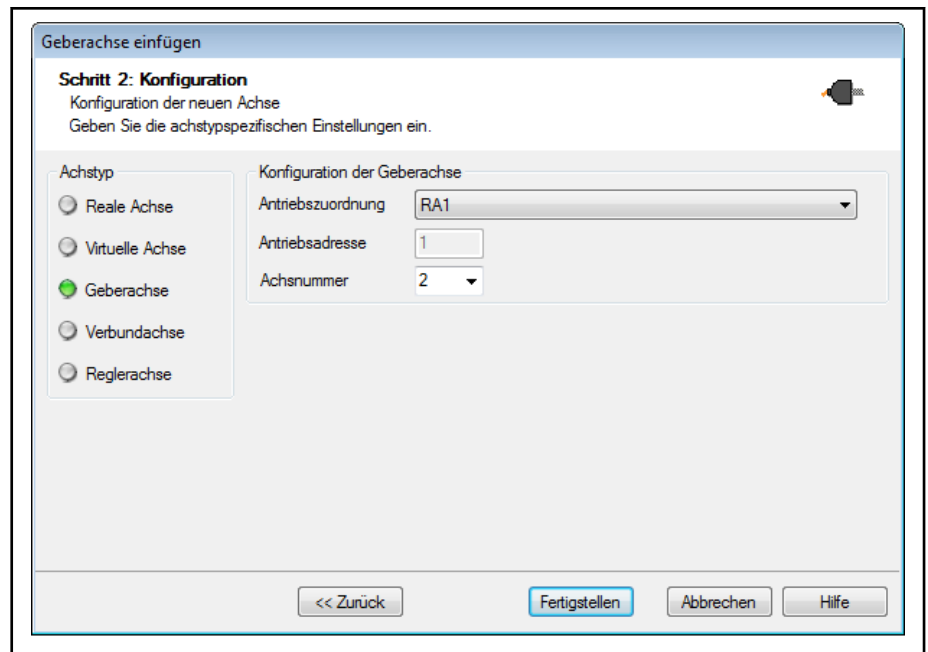


Abb. 6-43: Anlegen einer Geberachse – Allgemeine Einstellungen

Im Schritt "Allgemeine Einstellungen" werden Geräte name, ein Kommentar zu diesem Gerät und der Ersteller eingegeben. Sie können die voreingestellten Werte übernehmen oder ändern.



Geberachse einfügen

Schritt 2: Konfiguration
Konfiguration der neuen Achse
Geben Sie die achstypspezifischen Einstellungen ein.

Achstyp

- ☐ Reale Achse
- ☐ Virtuelle Achse
- ☒ Geberachse
- ☐ Verbundachse
- ☐ Reglerachse

Konfiguration der Geberachse

Antriebszuordnung: RA1

Antriebsadresse: 1

Achsnummer: 2

<< Zurück Fertigstellen Abbrechen Hilfe

Abb. 6-44: 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 403](#)).

Achszuordnung Zur Adressierung der Achse werden SPS-seitig 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:

Achsen

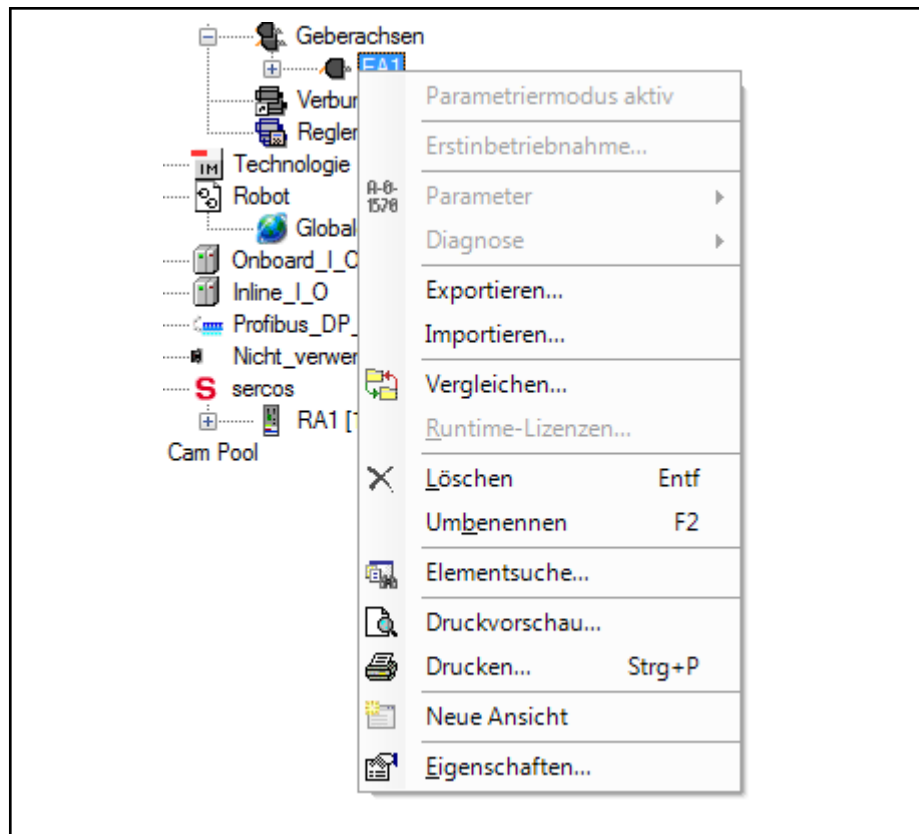


Abb. 6-45: Geberachse – Kontextmenü

Da augenblicklich noch keine Verbindung zur Steuerung existiert (Offline), sind einige Befehle inaktiv (für die komplette Beschreibung siehe [Kap. 6.6.4 "Geberachse – Kontextmenü"](#) auf Seite 289 bzw. [Kap. 6.6.3 "Geberachse – Dialoge"](#) auf Seite 289).

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.

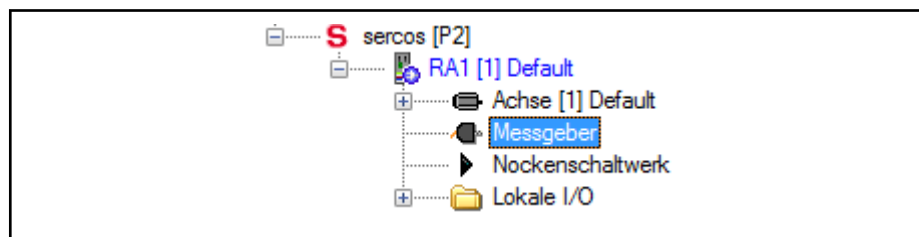


Abb. 6-46: Messgeber, angeschlossen an der realen Achse RA1

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. 6.7.6 "Mess-Systeme" auf Seite 300](#) erläutert.



Details finden Sie in "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07", Kapitel "Messgeber" → "Erweiterungspaket Synchronisation" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

6.6.3 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.

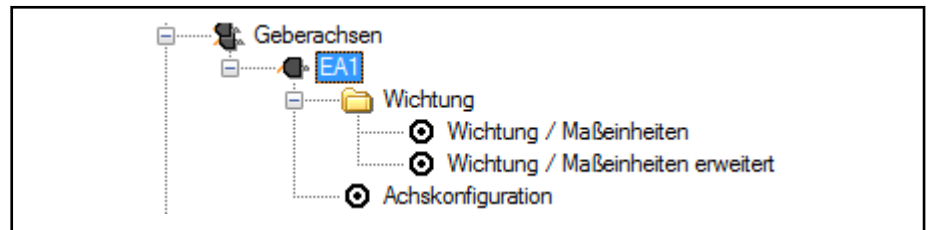


Abb. 6-47: Dialoge einer Geberachse

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. 6.7.7 "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 302](#)
- [Kap. 6.7.8 "Wichtung/Maßeinheiten erweitert" auf Seite 304](#)
- [Kap. 6.7.25 "Achskonfiguration" auf Seite 350](#)

6.6.4 Geberachse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü einer Geberachse im Online-Modus - hier am Beispiel von EA1 - umfasst folgende Menüpunkte:

Achsen

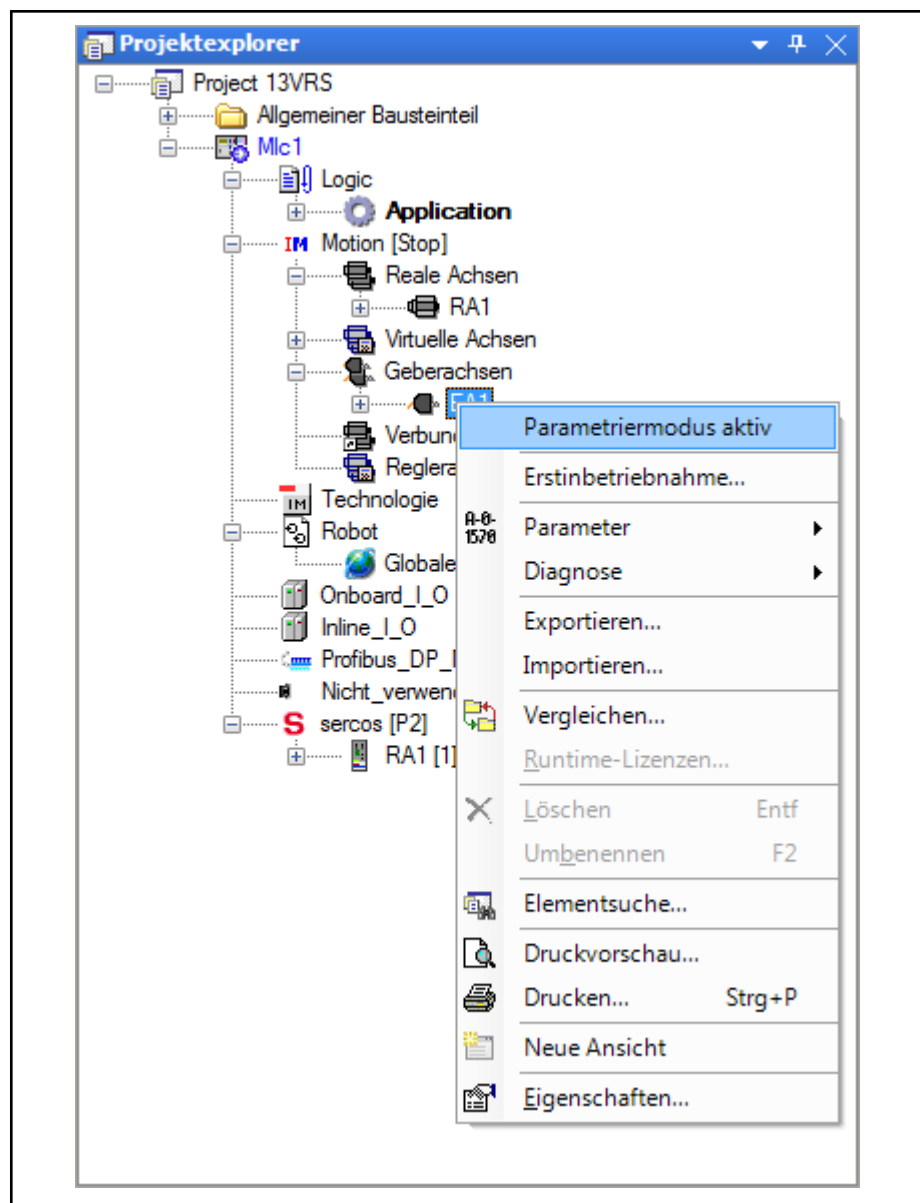


Abb. 6-48: Kontextmenü einer Geberachse im Online-Modus

- **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 408](#)
- [Kap. 6.7.30 "Erstinbetriebnahme"](#) auf [Seite 357](#) - Inbetriebnahmezyklus Geberachse
- [Kap. 6.7.31 "Parameter"](#) auf [Seite 358](#)
 - [Kap. "Parametereditor"](#) auf [Seite 137](#)
 - [Kap. "Parametergruppe"](#) auf [Seite 139](#)
 - [Kap. "Parameter suchen"](#) auf [Seite 140](#)
 - [Kap. "Basisparameter laden"](#) auf [Seite 358](#)
 - [Kap. "Parameter – Exportieren"](#) auf [Seite 140](#)
 - [Kap. "Parameter – Importieren"](#) auf [Seite 142](#)
- [Diagnose](#)

- [Kap. "Status" auf Seite 365](#)
- [Kap. "IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten" auf Seite 367](#)
- **Exportieren...** - Achselemente in einer Datei speichern. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.13 "Exportieren" auf Seite 178](#)
- **Importieren...** - Achselemente aus einer Datei importieren. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Kap. 4.4.14 "Importieren" auf Seite 179](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.15 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 181](#)
- **Runtime-Lizenzen...** - siehe [Kap. 4.4.16 "Runtime-Lizenzen" auf Seite 183](#)
- **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
- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - siehe [Kap. "Eigenschaften von Achsen" auf Seite 255](#)

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.

6.7 Dialoge

6.7.1 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.

Achsen

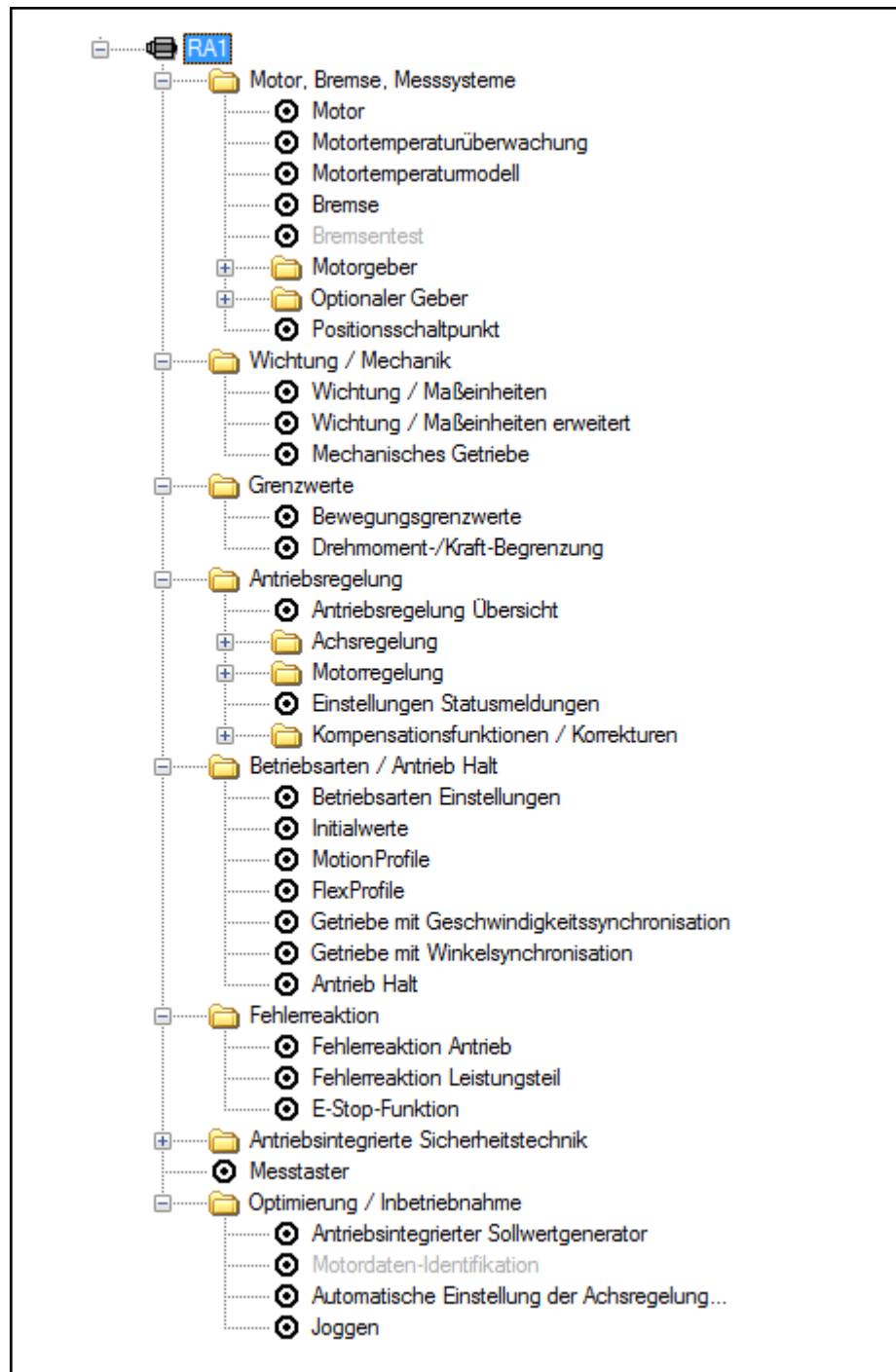


Abb. 6-49: Dialoge einer realen Achse (IndraDrive)

Die Voreinstellungen decken bereits einen großen Bereich der Einsatzfälle ab. Nur im Ausnahmefall ist eine Modifikation notwendig.

Je nach Achstyp ist ein unterschiedlicher Dialogumfang verfügbar.

Achsen

Dialog	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Betriebsarteneinstellungen	x	x	x				
Motor	x	x					
Motortemperaturüberwachung	x	x					
Bremse	x	x					
Mess-Systeme	x	x					
Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen	x	x	x	x	x	x	x
Wichtung/Maßeinheiten erweitert	x	x	x	x	x	x	x
Mechanisches Getriebe	x	x					
Regelung	x	x					
Einstellungen Statusmeldungen	x	x	x	x	x		
Antrieb Halt	x	x					
Maßbezug herstellen	x	x					
Fehlerreaktion	x	x					
E-Stop Funktion	x	x					
Bewegungsgrenzwerte	x	x	x	x	x		
Initialwerte	x	x	x	x	x		
Kompensationsfunktionen/Korrekturen	x	x					
Antriebsintegrierter Sollwertgenerator	x	x					
Kurventabelle	x						
MotionProfile		x	x	x	x		
FlexProfile		x	x	x	x		
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation	x	x	x	x	x		
Getriebe mit Winkelsynchronisation	x	x	x	x	x		
Achskonfiguration						x	x
Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik	x	x					
Positionsschaltpunkt	x	x					
Messtaster	x	x					
Joggen (Robot-Control V1)	x	x		x			

VA
RA
EncA
LnkA
IPO

Tab. 6-7:

virtuelle Achse
Reglerachse
Geberachse
Verbundachse
Interpolation

Dialoge der verschiedenen Achsarten

Achsen



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.

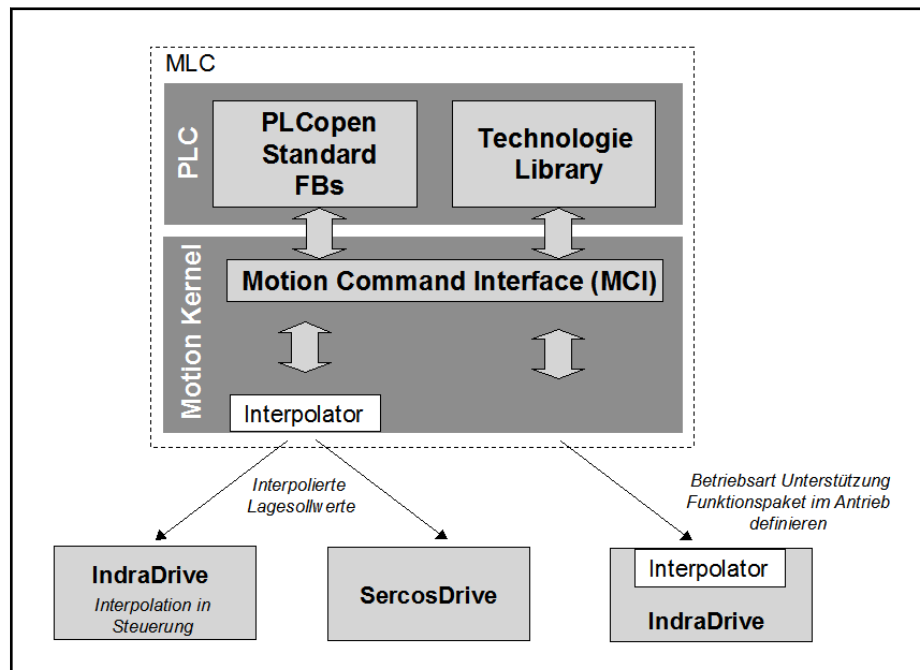


Abb. 6-50: Ansteuerungsprinzip bei den verschiedenen Antrieben

- [Kap. 6.7.2 "Betriebsarten Einstellungen" auf Seite 295](#)
- [Kap. 6.7.3 "Motor" auf Seite 297](#)
- [Kap. 6.7.4 "Motortemperaturüberwachung" auf Seite 298](#)
- [Kap. 6.7.5 "Bremse" auf Seite 299](#)
- [Kap. 6.7.6 "Mess-Systeme" auf Seite 300](#)
- [Kap. 6.7.7 "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 302](#)
- [Kap. 6.7.8 "Wichtung/Maßeinheiten erweitert" auf Seite 304](#)
- [Kap. 6.7.9 "Mechanisches Getriebe" auf Seite 307](#)
- [Kap. 6.7.10 "Regelung" auf Seite 308 \(Verweis auf Antriebsdokumentation\)](#)
- [Kap. 6.7.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 308](#)
- [Kap. 6.7.12 "Antrieb Halt" auf Seite 310](#)
- [Kap. 6.7.13 "Maßbezug herstellen" auf Seite 311](#)
- [Kap. 6.7.14 "Fehlerreaktion" auf Seite 313](#)
- [Kap. 6.7.15 "E-Stop-Funktion" auf Seite 315](#)
- [Kap. 6.7.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 317](#)
- [Kap. 6.7.17 "Initialwerte" auf Seite 319](#)
- [Kap. 6.7.18 "Kompensationsfunktionen/Korrekturen" auf Seite 321 \(Verweis auf Antriebsdokumentation\)](#)

- [Kap. 6.7.19 "Antriebsintegrierter Sollwertgenerator" auf Seite 322](#) (Verweis auf Antriebsdokumentation)
- [Kap. 6.7.20 "Kurventabelle" auf Seite 323](#)
- [Kap. 6.7.21 "MotionProfile" auf Seite 329](#)
- [Kap. 6.7.22 "FlexProfile" auf Seite 335](#)
- [Kap. 6.7.23 "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation" auf Seite 342](#)
- [Kap. 6.7.24 "Getriebe mit Winkelsynchronisation" auf Seite 346](#)
- [Kap. 6.7.26 "Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik" auf Seite 352](#)
- [Kap. 6.7.27 "Positionsschaltpunkt" auf Seite 352](#)
- [Kap. 6.7.28 "Messtaster" auf Seite 353](#)
- [Kap. 6.7.29 "Joggen \(Robot-Control V1\)" auf Seite 356](#)

Die Werte in den Dialogen berechnen sich teilweise aus mehreren Parametern. Ist eine eindeutige Zuordnung vorhanden, wird diese angegeben.



Dialoge, die ausschließlich Antriebsinterna berühren, sind lediglich durch einen Verweis auf die meist produktabhängigen Originaldokumentationen beschrieben.

Über das Kontextmenü des Antriebs sind die folgenden Dialoge erreichbar:

Dialog	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Kap. 6.7.30 "Erstinbetriebnahme" auf Seite 357	x	x	x	x	x	x	x
Kap. 6.7.31 "Parameter" auf Seite 358	x	x	x	x	x	x	x
Kap. 6.7.32 "Kommunikation" auf Seite 360	x	x	x				
Kap. 6.7.33 "Diagnose" auf Seite 365	x	x	x	x	x	x	x

VA virtuelle Achse

RA Reglerachse

EncA Geberachse

LnkA Verbundachse

IPO Interpolation

Tab. 6-8: Über das Kontextmenü erreichbare Dialoge der verschiedenen Achsarten

6.7.2 Betriebsarten Einstellungen



Dieser Dialog ist bei Interpolation im Antrieb als auch bei Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Aufruf Achse ► Betriebsarten / Antrieb Halt ► Betriebsarten Einstellungen

Ziel Mit Hilfe dieses Dialogs können Einstellungen für verschiedene Betriebsarten getroffen werden.

Achsen

Abb. 6-51: 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
- Auswahl des Positionsgebers:



Nur für den Antriebstop IndraDrive und SercosDrive.

- Mit dieser Einstellung wird festgelegt, von welchem Geber die Lageistwerte geliefert werden
- Erweiterung der Lagesollwertschnittstelle (für IndraDrive und Hydraulic-Drive):
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).
- 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 Para-

Achsen

meter 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 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.

Einstellungen der Betriebsarten- auswahl des Antriebs

Mit dieser Einstellung kann (für einen IndraDrive mit Interpolation in der Steuerung) für den PLCopen-Funktionsbaustein MC_Stop eingestellt werden, ob der Antrieb die Bewegung in einer lagegeregelten oder drehzahlgeregelten Betriebsart ausführt.

Wenn bewusst ein lagegeregeltes Stoppen (mit dem Funktionsbaustein MC_Stop) gewünscht wird, kann dies hier eingestellt werden.

Für Standardapplikationen ist ein drehzahlgeregeltes Stoppen, besonders im Hinblick auf große Massen, vorzuziehen (Defaulteinstellung).

Aufsynchronisieren beim Übergang zur Lageregelung

Mit dieser Einstellung können (für einen IndraDrive mit Interpolation in der Steuerung) anwenderspezifische Werte für Geschwindigkeit und Beschleunigung eingestellt werden, um einen anwenderspezifischen Übergang von Geschwindigkeitsregelung auf Lageregelung zu ermöglichen.

Defaultmäßig sind für Geschwindigkeit und Beschleunigung die jeweiligen Grenzwerte eingestellt, um bei einem Wechsel von Geschwindigkeitsregelung auf Lageregelung einen schnellen Übergang zu ermöglichen.

Beteiligter Parameter

- A-0-0007, Achskonfiguration

6.7.3 Motor



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Abb. 6-52: Dialog "Motor"

Achsen

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 MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Motor, Achsmechanik, Mess-Systeme" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

6.7.4 Motortemperaturüberwachung



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

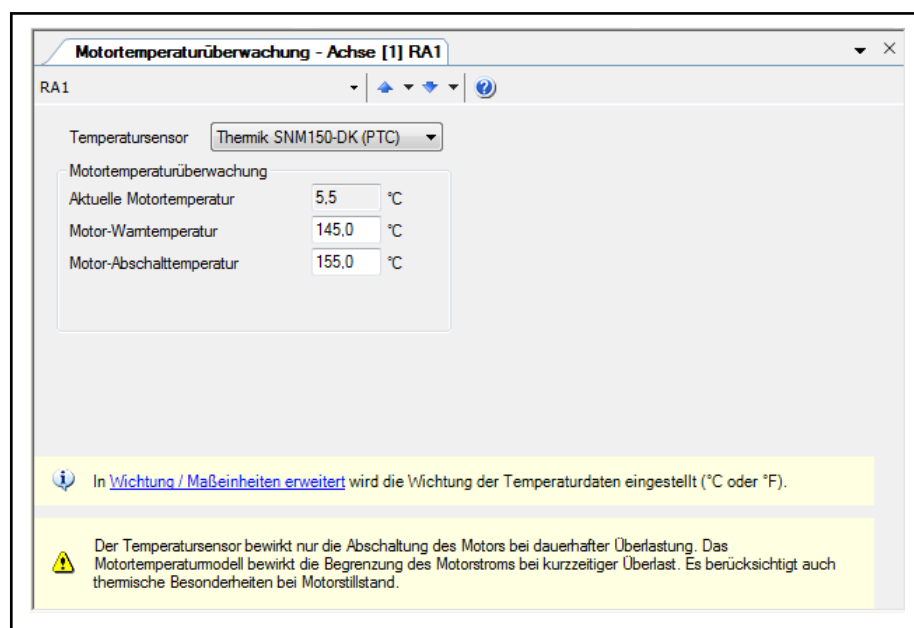


Abb. 6-53: Dialog "Motortemperaturüberwachung"

Dieser Dialog dient der Einstellung des Sensortyps zur Motortemperaturüberwachung. Er 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	

6.7.5 Bremse



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Abb. 6-54: 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 MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Motor, Achsmechanik, Mess-Systeme" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

Achsen

6.7.6 Mess-Systeme

Einstellungen 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. "Einstellungen optionaler Geber" auf Seite 301](#), der Geber befindet sich auf der Lastseite um z. B. Störgrößen des Getriebes zu kompensieren
- [Kap. "Konfiguration des Messgebers" auf Seite 288](#), der Geber hat die größten Freiheitsgrade bezüglich seines Einsatzes, er 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)

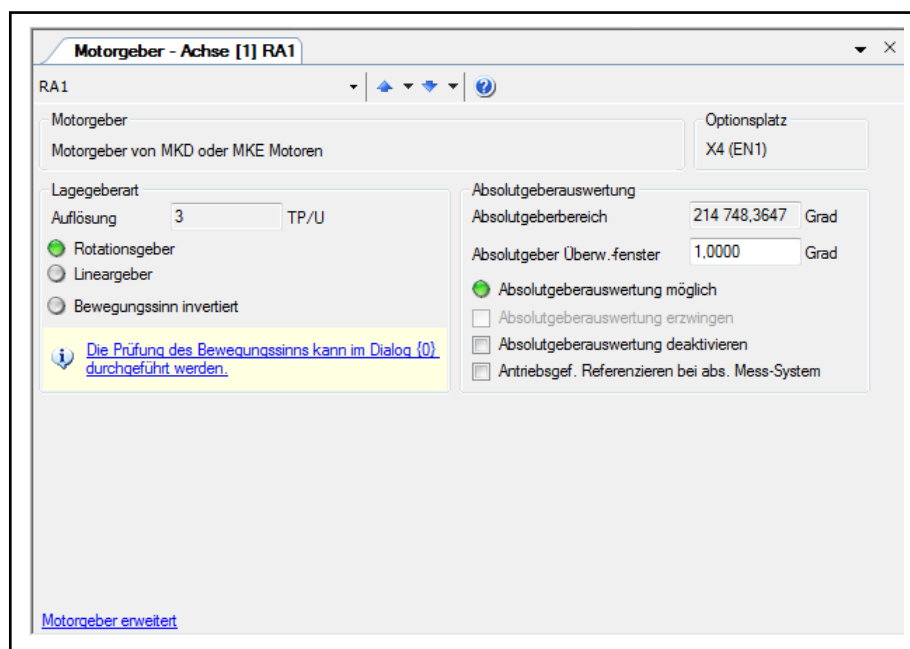


Abb. 6-55: Dialog "Motorgeber"

Folgende Parameter werden ausgewertet:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)
Lagegeberart 1	S-0-0277	
Geber 1 Auflösung	S-0-0116	
Maximaler Verfahrbereich	S-0-0278	
Vervielfachung 1 (Motorgeber)	S-0-0256	
Lagedatenformat intern	P-0-0129	
Getriebe 1 motorseitig (Motorgeber)	P-0-0121	

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)
Getriebe 1 geberseitig (Motorgeber)	P-0-0122	
Übersetzungsverhältnis	(P-0-0122) / (P-0-0121)	
Lagegeberart 1	S-0-0277	

Details siehe "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Motor, Achsmechanik, Mess-Systeme" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

Einstellungen optionaler Geber



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

IndraDrive unterstützen drei Arten von Gebern:

- [Kap. "Einstellungen Motorgeber" auf Seite 300](#), 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 288](#), der Geber hat die größten Freiheitsgrade bezüglich seines Einsatzes, er 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. 6-56: Dialog "Optionaler Geber"

Folgende Parameter werden ausgewertet:

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)
Zuordnung optionaler Geber → Optionsplatz		P-0-0078
Geber 2 Auflösung		S-0-0117
Maximaler Verfahrbereich		S-0-0278
Vervielfachung 2 (Optionaler Geber)		S-0-0257
Lagedatenformat intern		P-0-0129
Getriebe 2 lastseitig (Optionaler Geber)		P-0-0124
Getriebe 2 geberseitig (Optionaler Geber)		P-0-0125
Übersetzungsverhältnis		(P-0-0125) / (P-0-0124)
Lagegeberart 2		S-0-0115

Details siehe "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Motor, Achsmechanik, Mess-Systeme" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

6.7.7 Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen



Dieser Dialog ist für alle Achsarten verfügbar.

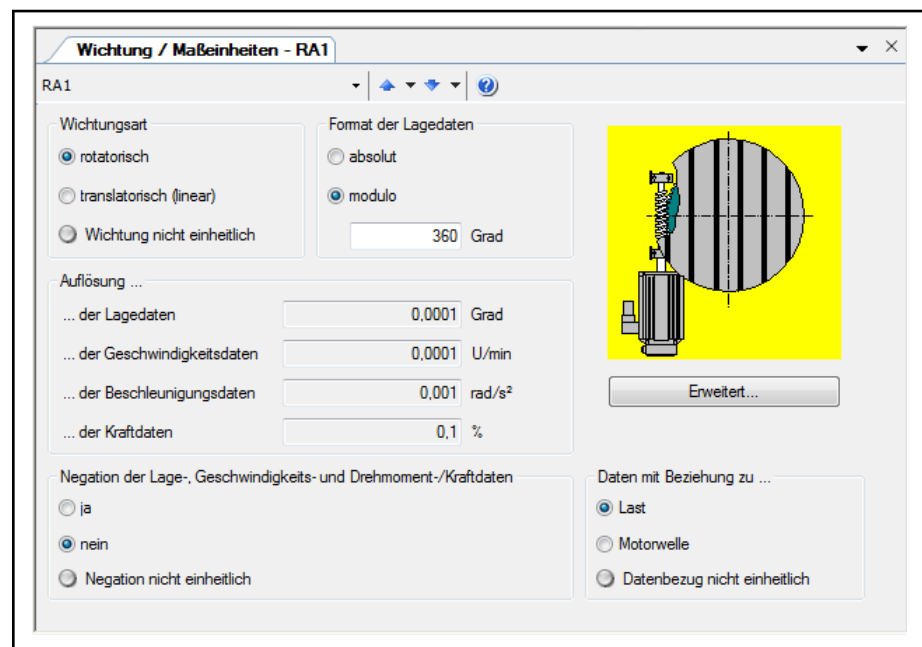


Abb. 6-57: Dialog "Wichtung / Maßeinheiten" (Einstellungen am Beispiel der realen Achse)

Das Dialogfenster "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen" leitet nach einem einheitlichen Schema die Voreinstellungen für Lage-, Geschwindigkeits- und Drehmoment/Kraft-Daten ab.

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

Verfahrgeschwindigkeit

Max. Verfahrgeschwindigkeit = (0.5 x Modulo [Grad oder mm]) / Zykluszeit [Sek].

Motion Zykluszeit in ms	Geschwindigkeit in U/min
1 (nur IndraControl L45/L65-Hardware)	30000
2	15000
4	7500
8	3750
16	1875

**Wichtungsart, Format der
Lagedaten**

Ist das Format auf "modulo" eingestellt, so muss der Modulwert in Grad bzw. der Vorschubweg in mm im Feld Modulwert eingetragen werden.

Die folgenden Parameter werden vom Dialog verwendet:

[illegible]

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steue- rung)	Hydrau- licDrive (IPO im Antrieb)	Hydrau- licDrive (IPO im Antrieb)	Sercos- Drive	Virtuelle Achse	Encoder- Achse	Verbund- Achse	Regler- Achse
Wichtungsart für Be- schleunigung "A-0-0053"	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wichtungsart für Kraft/Drehmomentda- ten "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

Tab. 6-11: Parameter für die unterschiedlichen Wichtungsarten

Detailldaten sind in [Kap. 6.7.8 "Wichtung/Maßeinheiten erweitert"](#) auf Seite 304 einbaubar.

6.7.8 Wichtung/Maßeinheiten erweitert



Dieser Dialog ist für alle Achsarten verfügbar.

Das Dialogfenster ergänzt Daten zu [Kap. 6.7.7 "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen"](#) auf Seite 302 im Detail.

Ist die Achse ein IndraDrive, dann erscheint folgender Dialog:

Der Dialog anderer Achsarten bietet entsprechend weniger Einstellmöglichkeiten.

Folgende Parameter werden ausgewertet:

[illegible]

Achsen

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
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 Ge- schwindigkeit "A-0-0056"	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wichtungsfaktor für Geschwindigkeitsda- ten "A-0-0057"	x	x	x	x	x				
Wichtungsexponent für Geschwindigkeits- daten "A-0-0058"	x	x	x	x	x				
Geschwindigkeitspo- larität "A-0-0048"	x	x	x	x					
Beschleunigung									
Wichtungsart für Be- schleunigung "A-0-0053"	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wichtungsfaktor für Beschleunigungsda- ten "A-0-0054"	x	x	x	x					
Wichtungsexponent für Beschleunigungs- daten "A-0-0055"	x	x	x	x					
Kraft/Drehmoment									
Wichtungsart für Kraft/Drehmomentda- ten "A-0-0050"	x	x	x	x					x
Wichtungsfaktor für Drehmoment-/Kraft- daten "A-0-0051"	x	x	x	x					x
Wichtungsexponent für Drehmoment-/ Kraftdaten "A-0-0052"	x	x	x	x					x
Temperatur									
Wichtungsart für Temperaturdaten "A-0-0063"	x	x	x	x					x

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						
Geschwindigkeit	x		x						
Beschleunigung	x		x						
Kraft ¹⁾	x	x	x	x					x

1) ab Antriebsfirmware MPX08 bzw. MPX17

6.7.9 Mechanisches Getriebe



Dieser Dialog ist für IndraDrive für Interpolation im Antrieb und Interpolation in der Steuerung verfügbar.

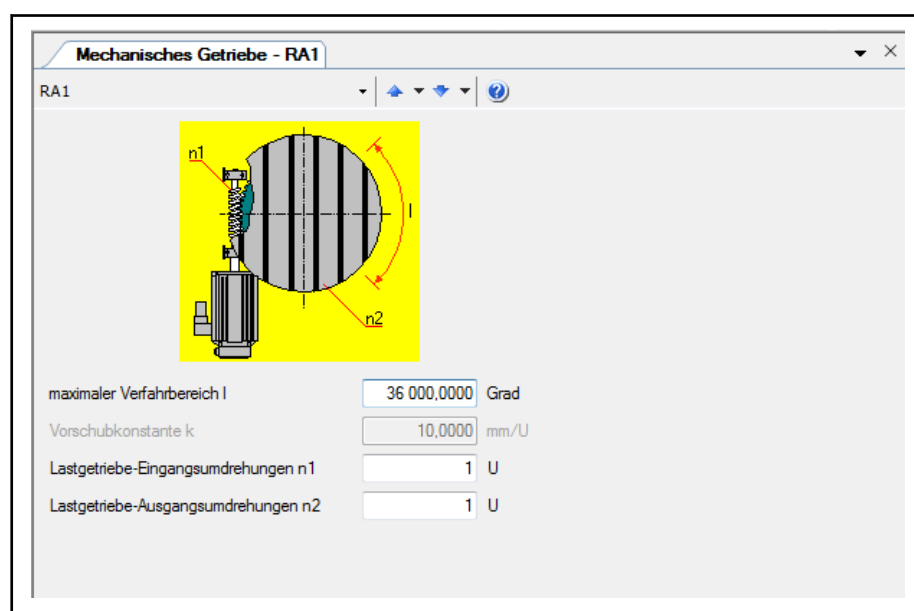


Abb. 6-59: Dialog "Mechanisches Getriebe"

Die Daten sind in nachstehenden S- und P-Parametern abgelegt:

Achsen

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 MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Motor, Achsmechanik, Mess-Systeme" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

6.7.10 Regelung



Dieser Dialog ist bei Interpolation im Antrieb als auch bei Interpolation in der Steuerung verfügbar.

Details siehe "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Übersicht Antriebsregelung" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

Der Anwender wird ferner durch die implementierte Online-Hilfe unterstützt.

6.7.11 Einstellungen Statusmeldungen



Dieser Dialog ist für alle kommandierbaren Achsarten verfügbar. Dies sind: IndraDrive, SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse.

Das Dialogfenster wertet den Status der Achse (A-0-0021) 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)

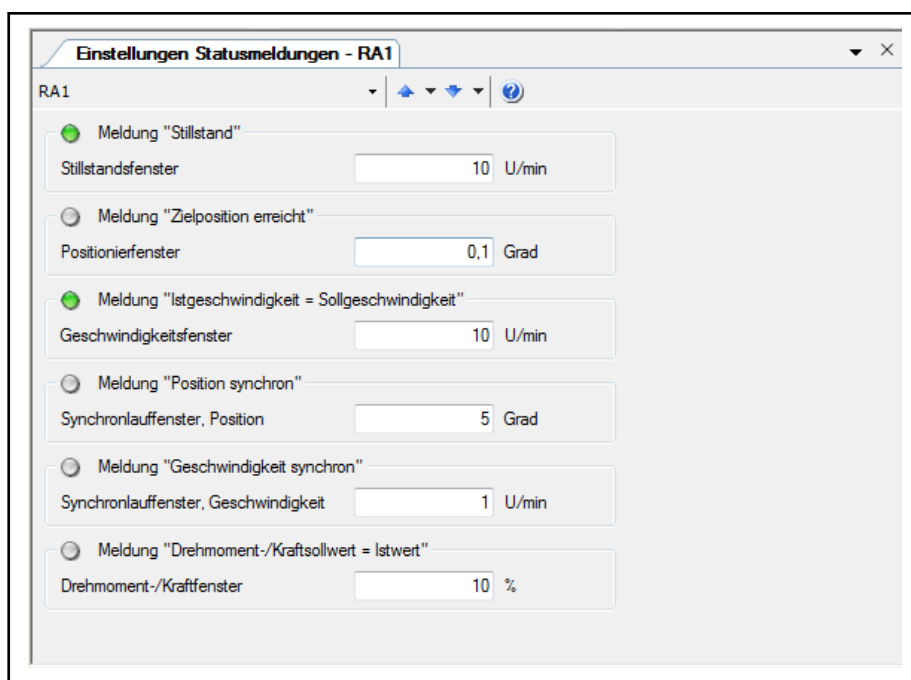


Abb. 6-60: Dialog "Einstellungen Statusmeldungen"

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						
Geschwindigkeitsfenster	A-0-0223						
Synchronlauffenster Geschwindigkeit	A-0-0623						
Position							
Positionsistwert	A-0-0100						
Positionierfenster	A-0-2795						
Synchronlauffenster	A-0-0622						

A-0-0222, Stillstandsfenster Das Statusbit "Stillstand" wird gesetzt, wenn sich der "A-0-0102, Geschwindigkeitsistwert" 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, Geschwindigkeitsistwert" 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, Positionsistwert" 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 betrags-

Achsen

A-0-0623, Synchronlauffenster, Geschwindigkeit

mäßig kleiner als die "A-0-0622, Synchronlauffenster, Position", wird das Bit 7 im Parameter "A-0-0021, Achsstatus" gesetzt.

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.

6.7.12 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.

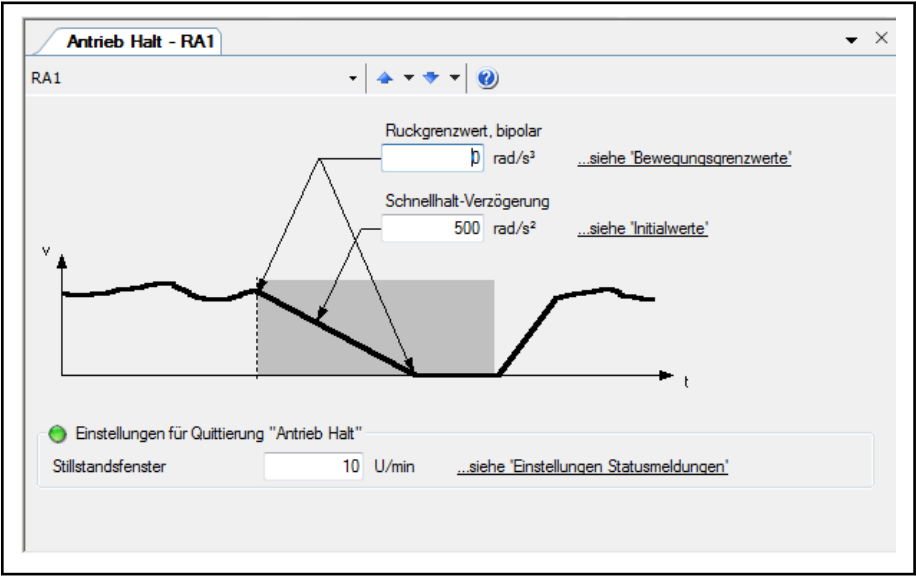


Abb. 6-61: Dialog "Antrieb Halt"

Die einzelnen Parameter werden in verschiedenen Dialogen voreingestellt:

Einstellung	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)
Ruckgrenzwert bipolar Kap. 6.7.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 317	A-0-0036	
Schnellhalt-Verzögerung Kap. 6.7.17 "Initialwerte" auf Seite 319	A-0-0224	
Stillstandsfenster Kap. 6.7.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 308	A-0-0222	
Achsstatus Abb. 6-110 "Dialog Status, Achsstatus einer realen Achse" auf Seite 366	A-0-0021 (Bit 15)	

6.7.13 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.

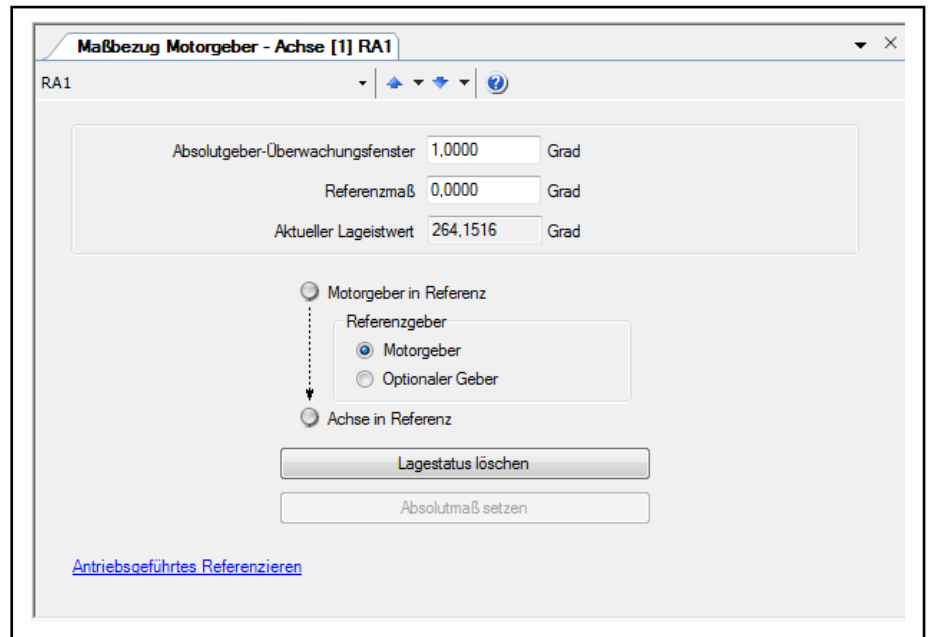


Abb. 6-62: Dialog "Maßbezug Motorgeber"

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, 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

Achsen

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.

Abb. 6-63: Dialog "Maßbezug optionaler Geber"

P-0-0096, Absolutgeber-Überwachungsfenster optionaler Geber

Beim Einschalten eines Antriebs mit einem absoluten Geber wird überprüft, ob der aktuelle Lage-Istwert vom Lage-Istwert beim letzten Ausschalten abweicht.

Übersteigt die Abweichung den in diesem Parameter festgelegten Wert, wird die Fehlermeldung "F2075 Lage-Istwert 2 außerhalb des Absolutgeberfensters" ausgegeben. Beim Ausschalten des Antriebs werden die aktuellen Geberdaten des absoluten optionalen Gebers in "P-0-0178, Absolutgeber-Puffer optionaler Geber" gespeichert.

S-0-0054, Referenzmaß 2

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-0-0053 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-0-0053, Lage-Istwert Geber 2

Der Lage-Istwert Geber 2 zeigt die aktuelle Position des optionalen Gebers. 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

6.7.14 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. 6-64: 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 defaultseitige 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 anwendungsseitig stillzusetzen. Nach Ablauf dieser Zeit erfolgt antriebsseitig 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 keine steuerungsseitige 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 keine steuerungsseitige Fehlerreaktion ausgeführt. Unabhängig davon führt der Antrieb ab Fehlerklasse F4 (z. B. Sercos Ringunterbrechung) eine autarke Fehlerreaktion gemäß Antriebs Dokumentation aus.

Achsen

HINWEIS

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 defaultseitige 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 Bit 0 = TRUE setzen. Dadurch wird für Antriebsfehler steuerungsseitig keine automatische Fehlerreaktion ausgeführt (Details siehe Parameterdokumentation des A-0-0651)
- 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) 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 wird jedoch das Error-Bit **AxisData[].Axis_Error** und A-0-0021 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.

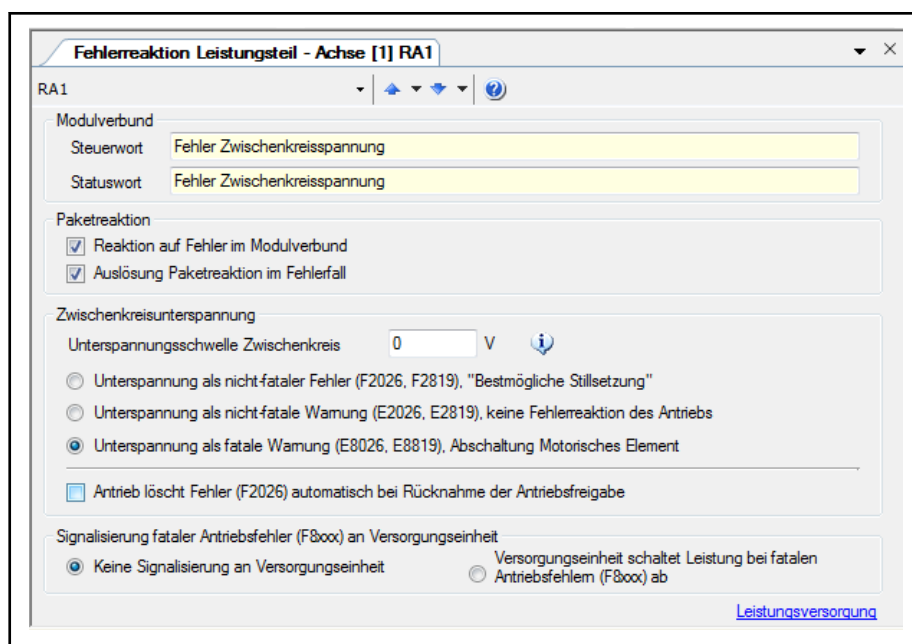


Abb. 6-65: Dialog "Fehlerreaktion Leistungsteil"

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 (Leistungsbus) wird bei in Betrieb befindlichem "Antriebspaket" bei nicht-fatalen Antriebsfehlern nicht abgeschaltet!

6.7.15 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".

Achsen

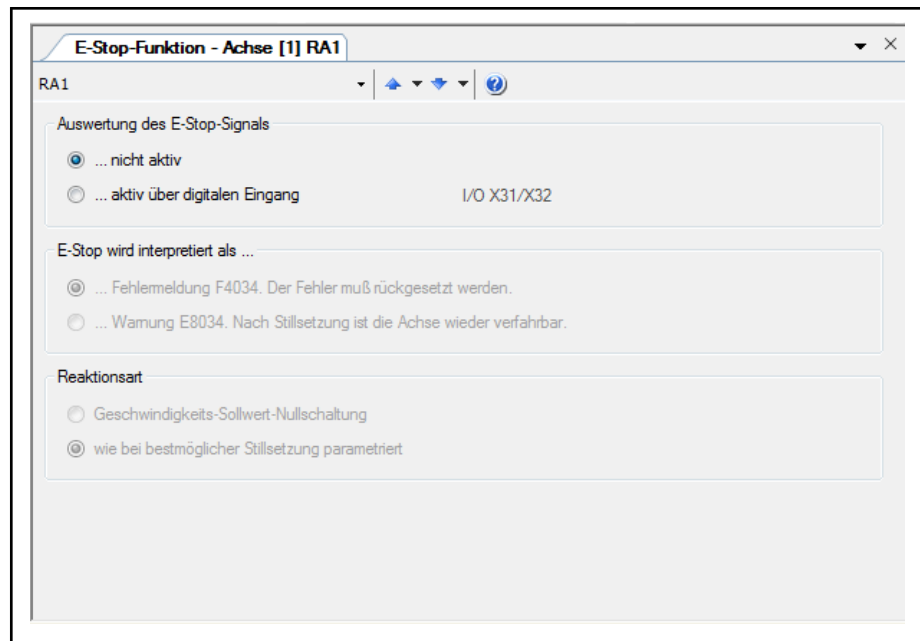


Abb. 6-66: Dialog "E-Stop-Funktion"

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 "Digital-E/A 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 E/A Zuweisungsliste		P-0-0223
Digitale E/A, Bitnummern		P-0-0301



Der Eingang ist immer "0"-aktiv!

Details siehe "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "E-Stop-Funktion" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

6.7.16 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.

	Einstellungen der Steuerung	Einstellungen des Antriebs
Positionsgrenzwertüberwachung	☒ aktiv	☐ aktiv
Positionswert	264,1516	264,1516 Grad
Positionsgrenzwert, positiv	36 000	36 000,0000 Grad
Positionsgrenzwert, negativ	-36 000	-36 000,0000 Grad
Fahrbereichsgrenzscharter	☒ aktiv	☐ aktiv
Arbeitsweise des Fahrbereichsgrenzscharters:	☐ Öffner ☒ Schließer	☐ Öffner ☒ Schließer
Behandlung der Fahrbereichsüberschreitung:	☒ Fehler ☐ Warnung	☒ Fehler ☐ Warnung
Geschwindigkeitsgrenzwert, positiv	1000	1000,0000 U/min
Geschwindigkeitsgrenzwert, negativ	-1000	-1000,0000 U/min
Geschwindigkeitsgrenzwert, bipolar		1000,0000 U/min
Beschleunigungsgrenzwert, bipolar	1000	1000,000 rad/s ²
Ruckgrenzwert, bipolar	0	0,000 rad/s ³
Drehmoment-/Kraftgrenzwert, bipolar	100	100,0 %
Stillstandsfenster	10	10,0000 U/min

Abb. 6-67: 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 ist.

Die Parameter für "Einstellungen Antrieb" können für ein IndraDrive mit Interpolation im Antrieb nicht verändert werden, da hier automatisch die Werte der A-Parameter auf die entsprechenden S- und P-Parameter übertragen werden. Bei Interpolation in der Steuerung findet kein automatisches Übertragen statt. Deshalb können in diesem Fall die A-Parameter sowie S- und P-Parameter getrennt eingestellt werden.

Die Buttons zum Kopieren der Werte werden nur dann dargestellt, wenn die Einstellungen für den Antrieb vorgenommen werden können.

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Position	x						
Lagegrenzwertüberwachung	A-0-0029/S-0-0055		A-0-0029				
Positionsistwert	A-0-0100/S-0-0051		A-0-0100				
Lagegrenzwert positiv	A-0-0030/S-0-0049		A-0-0030				
Lagegrenzwert negativ	A-0-0031/S-0-0050		A-0-0031				
Einstellung Fahrbereichsgrenzscharter	A-0-0028/P-0-0090		A-0-0028				
Geschwindigkeit	x						
Geschwindigkeits-Grenzwert positiv	A-0-0032/S-0-0038		A-0-0032				
Geschwindigkeits-Grenzwert negativ	A-0-0033/P-0-0090		A-0-0033				
Geschwindigkeits-Grenzwert bipolar	S-0-0091						
Beschleunigung	x						
Beschleunigungs-Grenzwert bipolar	A-0-0034 / S-0-0138		A-0-0034				
Ruck	x						
Ruck-Grenzwert bipolar	A-0-0036 / S-0-0349		A-0-0036				
Drehmoment/Kraft	x						
Drehmoment/Kraft-Grenzwert bipolar	A-0-0038 / S-0-0092		A-0-0038				

**Überwachung Fahrbereichsüber-
schreitung**

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 "Positions-Istwert (A-0-0100)" den Stand der Achse und die einstellbaren "A-0-0030, Lagegrenzwert positiv", "A-0-0031, Lagegrenzwert 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	E0112053	
Fehler	F6116030	F6116029

Tab. 6-12: Diagnosen als Reaktion auf das Überschreiten der Lagegrenzwerte

Überwachung Grenzwerte

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	
Beschleunigung	E0112039	

Tab. 6-13: 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) und A-0-0038)).



Der Ruck-Grenzwert wirkt nur im "Discrete"- und "Continuous"-Motion Betriebszustand.

6.7.17 Initialwerte



Dieser Dialog ist für alle kommandierbaren Achsarten verfügbar. Dies sind: IndraDrive, SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse.

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

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		500 rad/s ²
Verzögerung		500 rad/s ²
Ruck		0 rad/s ³

Schnellhalt-Parameter

Schnellhalt-Verzögerung	500 rad/s ²
Schnellhalt-Ruck	0 rad/s ³

Richtung
(nur wirksam bei Verwendung des MC_MoveAbsolute-FBs)

☐ positiv
☐ negativ
☒ kürzester Weg

Positionierfenster für kürzesten Weg
1 Grad

Abb. 6-68: Initialwerte nach einem Reboot

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	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						

Die Werte, die in den im Parameter-Monitor angezeigten Parametern stehen, entstammen der Initialisierung beim Hochlauf. Sie sind eigentlich bedeutungslos, da noch keine Bewegung ausgeführt wurde.

Die angezeigten Werte werden durch die Werte, die der jeweils aktive PLCopen-Funktionsbaustein mitbringt, überschrieben.

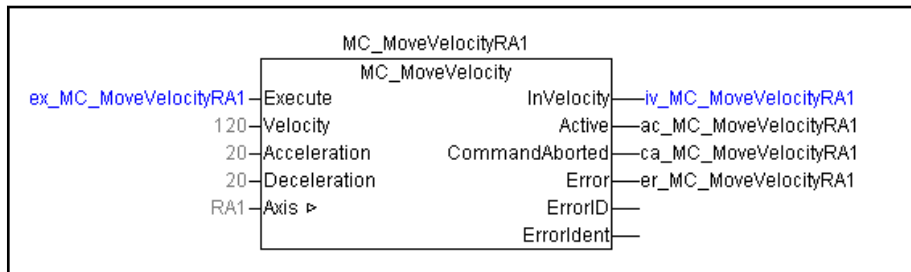


Abb. 6-69: Aktiver PLCopen-Funktionsbaustein: MC_MoveVelocity

Abb. 6-70: Sollwerte auf der Basis der Initialwerte und des Funktionsbausteins

Geschwindigkeit (120 min^{-1}), Beschleunigung (20 rad s^{-2}) und Verzögerung (20 rad s^{-2}) wurden vom Funktionsbaustein übernommen.

Position und Distanz haben die alten Werte behalten. Sie würden sich z. B. bei einem aktiven MC_MoveRelative ändern.

6.7.18 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, Korrekturen" sind produktabhängig beschrieben in "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Kompensationsfunktionen, Korrekturen" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

Achsen

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.

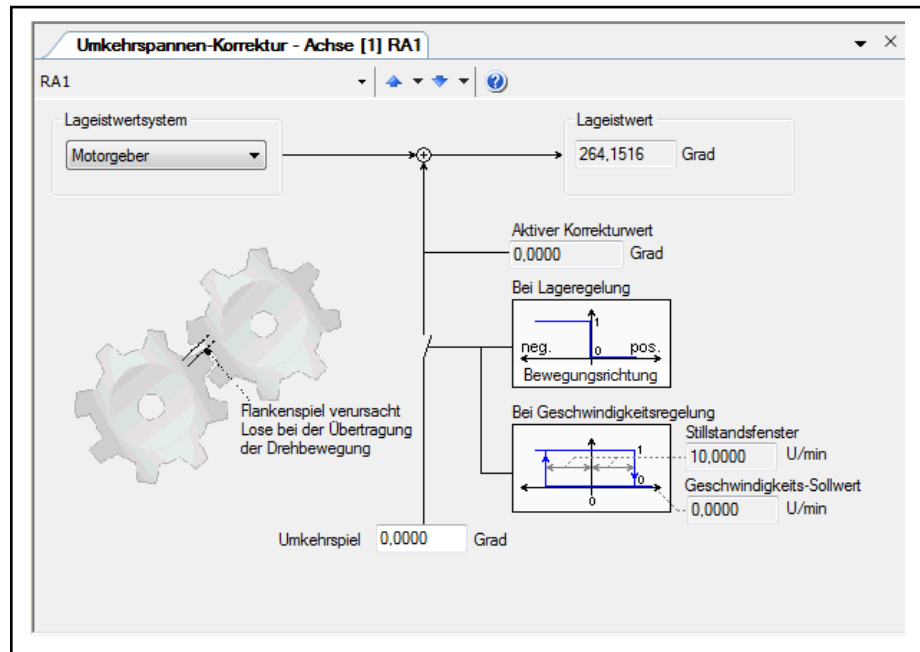


Abb. 6-71: Dialog "Umkehrspannen-Korrektur"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)
AchsKorr. Steuerwort	P-0-0413	
AchsKorr. aktiver Korrekturwert	P-0-0401	
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.

6.7.19 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 Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Antriebsintegrierter Sollwertgenerator" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

Der Anwender wird ferner durch die implementierte Online-Hilfe unterstützt.

6.7.20 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.

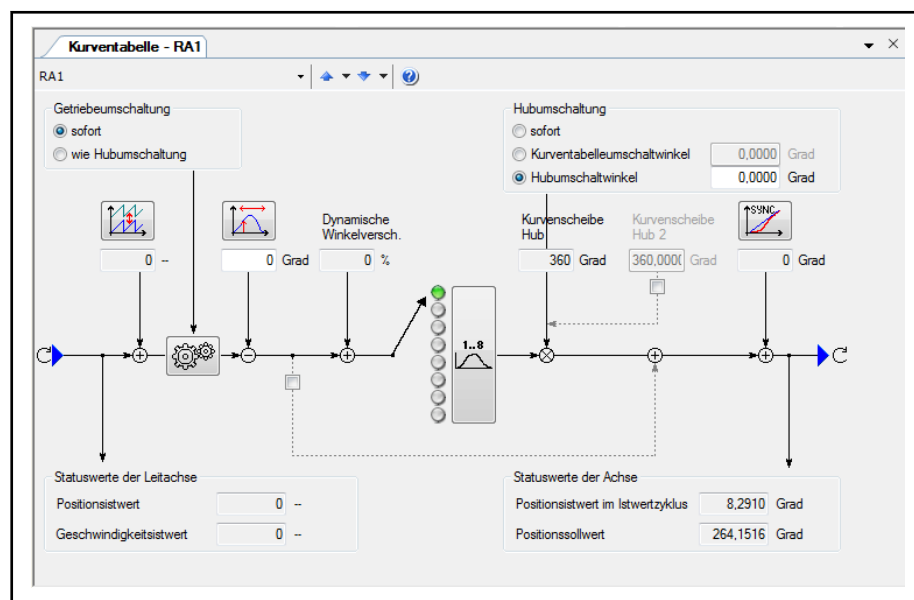


Abb. 6-72: Dialog "Kurventabelle"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	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						

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
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, Positionsiswert	A-0-0300						
Leitachse, Geschwindigkeitsiswert	A-0-0302						
Lageiswert im Istwertzyklus	P-0-0753						
ELS, Positionssollwert	A-0-2655						
ELS, Untersetzung	A-0-2745						
Wichtungsart für Positionsdaten	A-0-0059						

Der Kurventabelle-Dialog dient der Anzeige der Leitachsparemeter 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).

Leitachspostion Offset Ermittlung der resultierenden Leitachspostion aus "A-0-0300, Leitachse, Positionsiswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachspostion, 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 von der 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, Aufsynchronisierriichtung", des "A-0-2761, ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv" und des "A-0-2615, ELS, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler".

Leitachspostion Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachspostion aus "A-0-0300, Leitachse, Positionsiswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachspostion, Prozessregler". Mit "P-0-0750, Leit-

achsumdrehungen pro Leitachszyklus" wird der Modulbereich der Leitachsposition festgelegt.

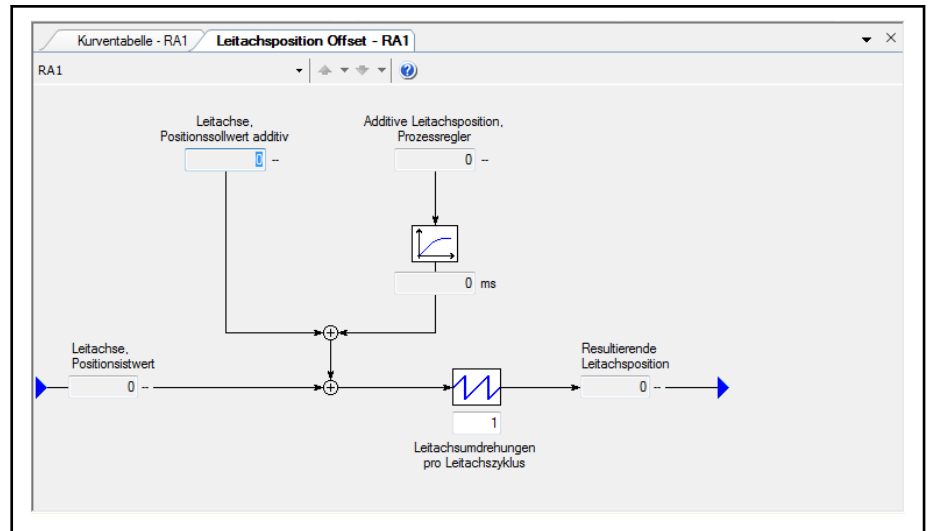


Abb. 6-73: Dialog "Leitachposition Offset" im Dialog "Kurventabelle"

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, Positionswert	A-0-0300						
Additive Leitachposition, Prozessregler	A-0-2600						
ELS, Filterzeitkonstante, Leitachposition additiv, Prozessregler	A-0-2601						
ELS, Resultierende Leitachposition	A-0-2650						
Leitachsumdrehungen pro Leitachszyklus	P-0-0750						

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".

Achsen

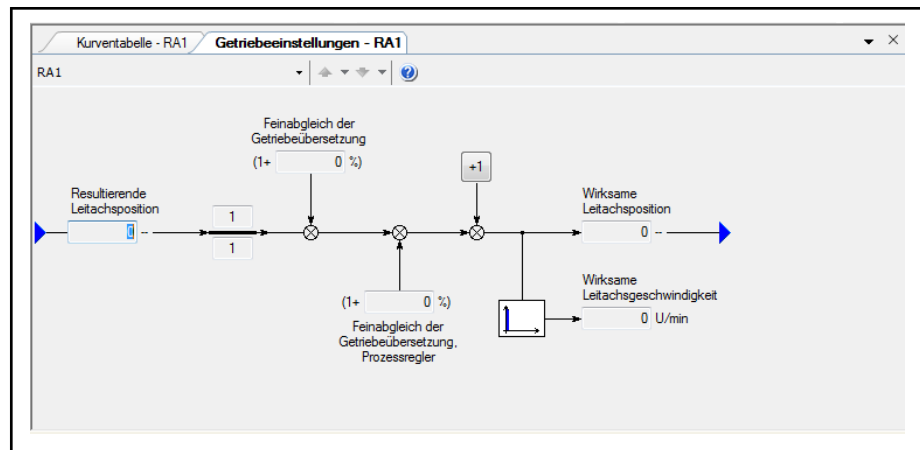


Abb. 6-74: Dialog "Getriebeeinstellungen" im Dialog "Kurventabelle"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Resultierende Leitachspannung	A-0-2650						
ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehun- gen	A-0-2721						
ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehun- gen	A-0-2720						
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung	A-0-2722						
ELS, Feinabgleich der Getriebeüberset- zung, Prozessregler	A-0-2605						
Polarität der Leitachspannung	A-0-2798						
ELS, Wirksame Leitachspannung	A-0-2651						
ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit	A-0-2652						

Kurventabelle-Winkelverschiebung

Festlegung der Winkelverschiebung mit "A-0-2730, ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang" und "A-0-2731, ELS, PhasingTableAngle, Änderungs-
geschwindigkeit" sowie "A-0-2620, ELS, Winkelverschiebung Tabellenan-
fang, Prozessregler".

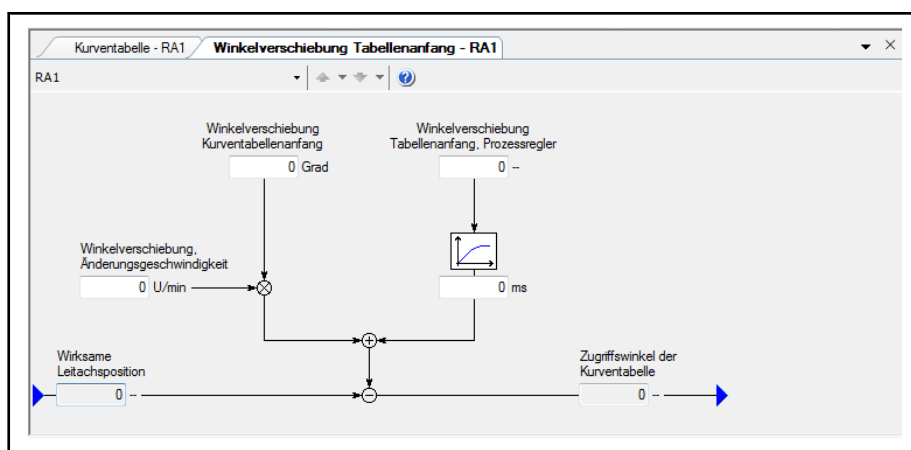


Abb. 6-75: Dialog "Winkelverschiebung Tabellenanfang" im Dialog "Kurventabelle"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellen- anfang	A-0-2730						
ELS, PhasingTableAngle, Änderungsge- schwindigkeit	A-0-2731						
ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler	A-0-2620						
ELS, Filterzeitkonstante, Winkelverschie- bung Tabelle, Prozessregler	A-0-2621						

Dynamische Winkelverschiebung

Diese Funktionalität wird momentan von der IndraMotion MLC nicht unter-
stützt.

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 bearbeiten-
den Kurventabelle erfolgt an dem Motion-Funktionsbaustein "MC_CamIn".
Außerdem kann für jede Kurventabelle zwischen linearer und kubischer Spli-
ne-Interpolation gewählt werden.

Über das Symbol  können Kurventabellen aus einer Parameterdatei in
den Antrieb geladen werden.

Über das Symbol  können Kurventabellen als Parameterdatei abgespei-
chert werden.

Achsen

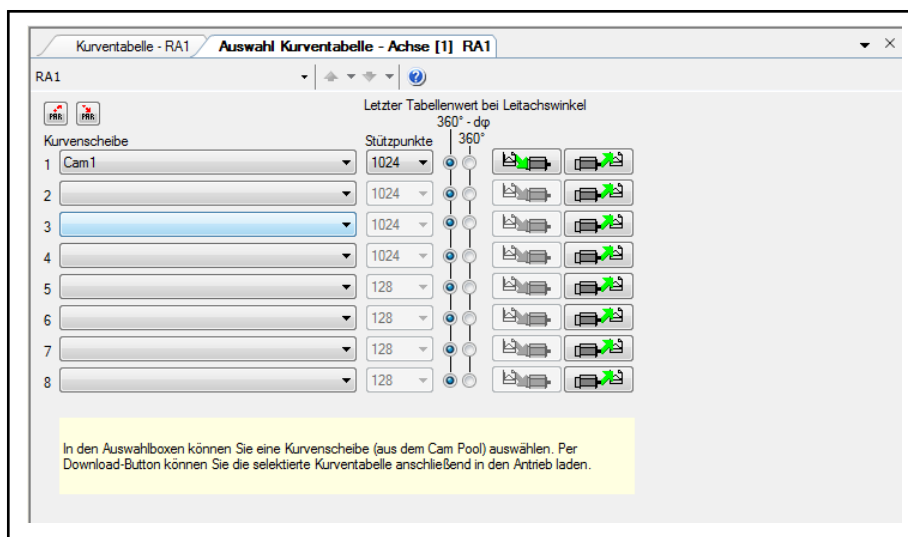


Abb. 6-76: Dialog "Auswahl Kurventabelle" im Dialog "Kurventabelle"

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-0-2761, ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

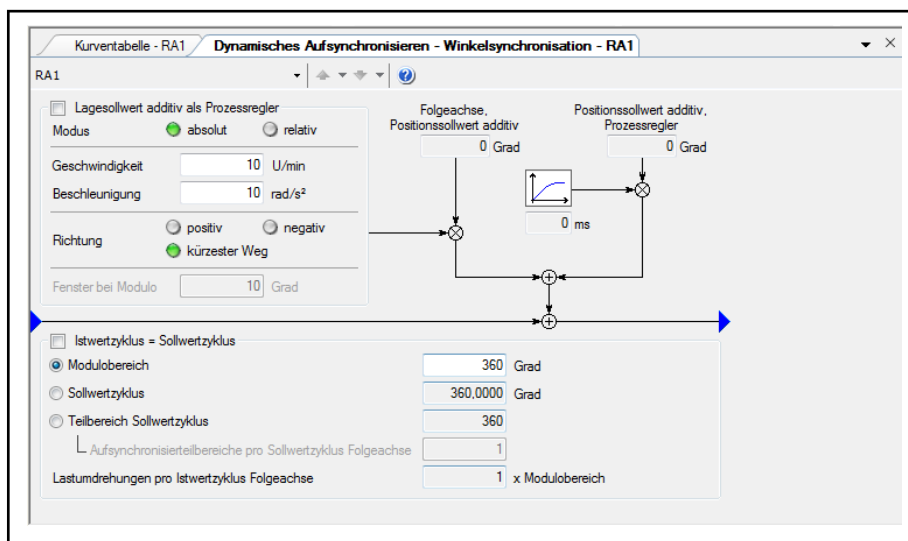


Abb. 6-77: Dialog "Dynamisches Aufsynchronisieren - Winkelsynchronisation" im Dialog "Kurventabelle"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	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, Aufsynchronisierungsgeschwindigkeit	A-0-2790						

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Aufsynchroisierbeschleunigung	A-0-2791						
ELS, Aufsynchroisierrichtung	A-0-2793						
Wichtungsart für Positionsdaten	A-0-0059						
Modulo-Wert	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						

6.7.21 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 Leitachseposition und der Folgeachse. Als Leitachse (Master) können reale, virtuelle und Geberachsen verwendet werden.

Aus der virtuellen Leitachseposition (Lageistwert Master) wird mit "Offset Leitachseposition", "Getriebe" und "Dynamisches Aufsynchonisieren" der Lage-sollwert für die reale Achse erzeugt.

Achsen

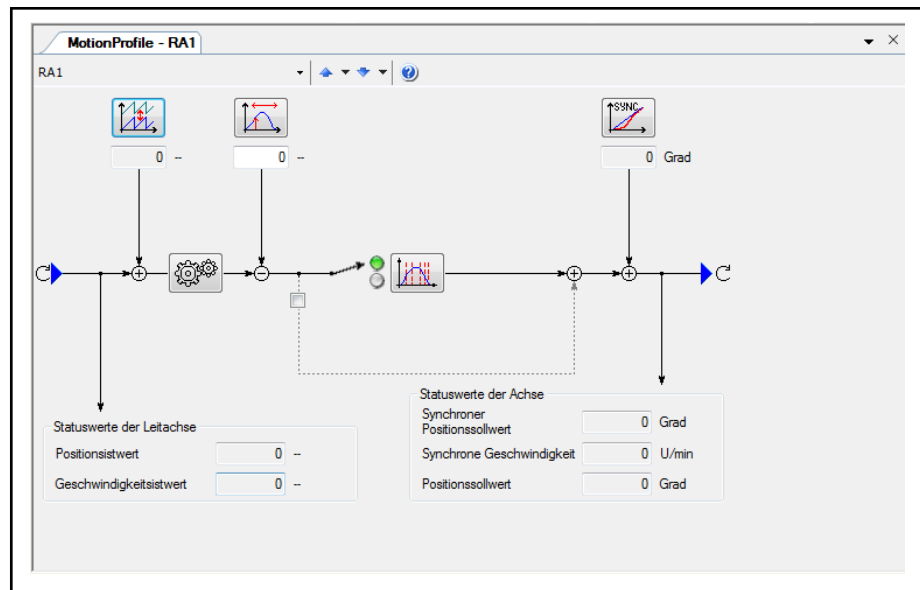


Abb. 6-78: Dialog "MotionProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	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, Kurventabellen- anfang			A-0-2730				
ELS, Synchroner Positionssollwert			A-0-2750				
ELS, Synchroner Positionssollwert			A-0-2653				
ELS, Synchrone Geschwindigkeit			A-0-2654				
ELS, Positionssollwert			A-0-2655				
Leitachse, Positionsistwert			A-0-0300				
Leitachse, Geschwindigkeitsistwert			A-0-0302				
MotionProfile, Basis-Konfiguration			A-0-2904				
Wichtungsart für Positionsdaten			A-0-0059				

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.

Leitachspostion Offset Ermittlung der resultierenden Leitachspostion aus "A-0-0300, Leitachse, Positionsistwert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachspostion, 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 Leitachsgechwindigkeit".

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 von der 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, Aufsynchronisierungsgeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierungsbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierungsrichtung", 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 Modulbereich der Leitachposition festgelegt.

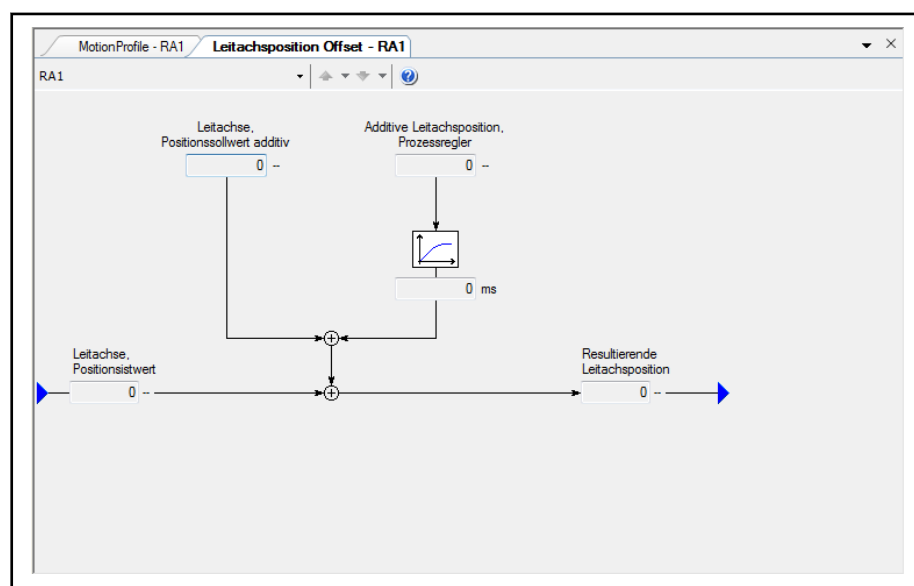


Abb. 6-79: Dialog "Leitachposition Offset" im Dialog "MotionProfile"

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				
ELS, Filterzeitkonstante, Leitachposition additiv, Prozessregler			A-0-2601				
ELS, Resultierende Leitachposition			A-0-2650				
Leitachse, Positionssistwert			A-0-0300				
Additive Leitachposition, Prozessregler			A-0-2600				
Leitachsumdrehungen pro Leitachszyklus			P-0-0750				

Achsen

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".

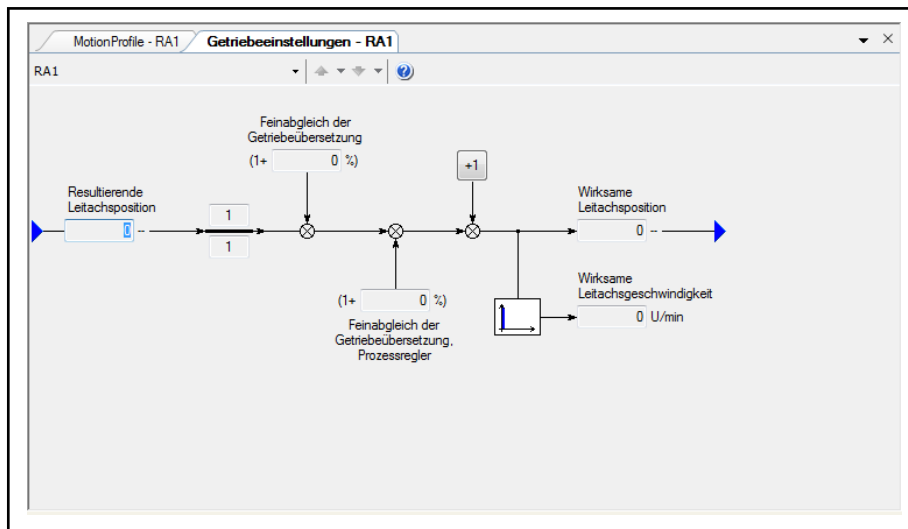


Abb. 6-80: Dialog "Getriebeeinstellungen" im Dialog "MotionProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Resultierende Leitachsgeschwindigkeit			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 Leitachsgeschwindigkeit			A-0-2798				
ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit			A-0-2651				
ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit			A-0-2652				

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, Filterzeitkonstante, Winkelverschiebung Tabelle, Prozessregler".

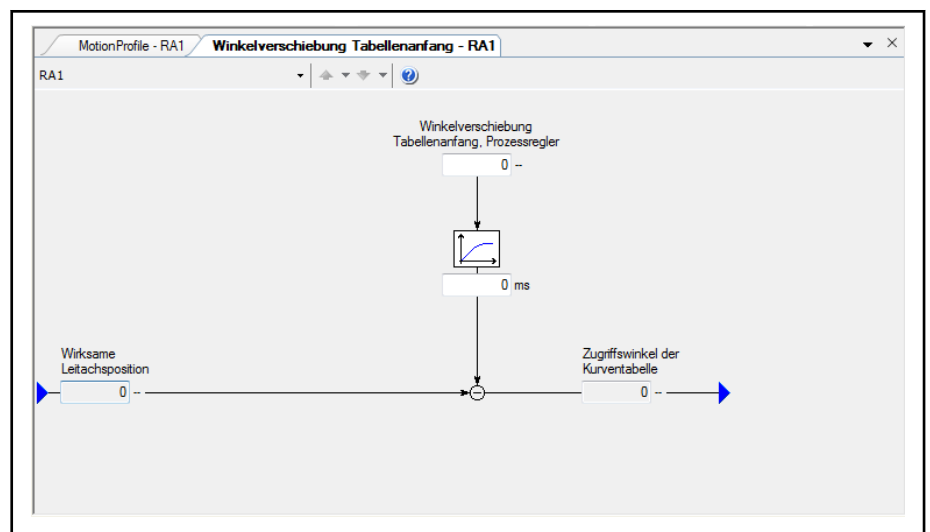


Abb. 6-81: Dialog "Winkelverschiebung Tabellenanfang" im Dialog "MotionProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellen- anfang			A-0-2730				
ELS, PhasingTableAngle, Änderungsge- schwindigkeit			A-0-2731				
ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler			A-0-2620				
ELS, Filterzeitkonstante, Winkelverschie- bung Tabelle, Prozessregler			A-0-2621				

Dynamische Winkelverschiebung

Diese Funktionalität wird momentan von der IndraMotion MLC nicht unter-
stützt.

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".

Achsen

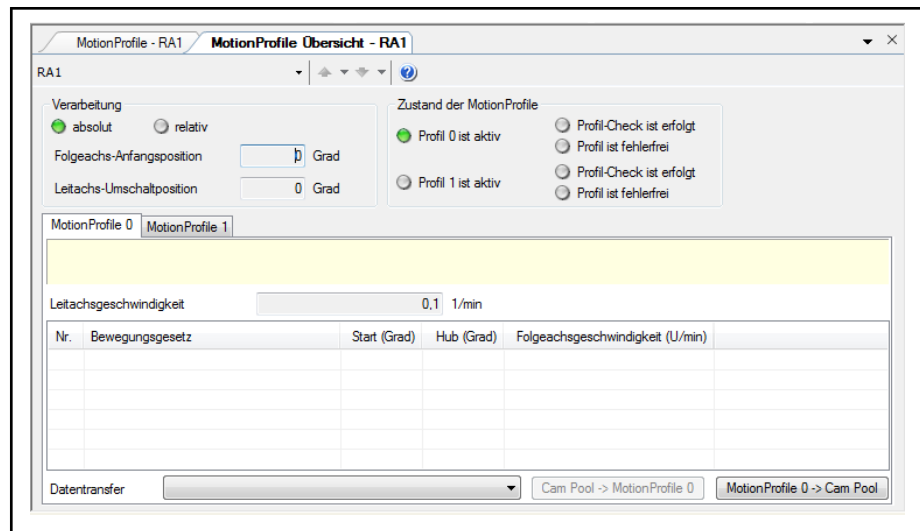


Abb. 6-82: Dialog "MotionProfile Übersicht" im Dialog "MotionProfile"

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, Folge- achs-anfangsposition			A-0-2901				
MotionProfile, Steuerwort			A-0-2930				
MotionProfile, Statuswort			A-0-2931				
MotionProfile 0			x				
Anzahl der Bewegungsschritte			A-0-2910				
Leitachsgeschwindigkeit			A-0-2911				
Liste der Leitachs-anfangspositionen			A-0-2912				
Liste der Bewegungsgesetze			A-0-2913				
Liste der Hübe			A-0-2914				
Liste der Folgeachsgeschwindigkeiten			A-0-2915				
MotionProfile 2			x				
Anzahl der Bewegungsschritte			A-0-2920				
Leitachsgeschwindigkeit			A-0-2921				
Liste der Leitachs-anfangspositionen			A-0-2922				
Liste der Bewegungsgesetze			A-0-2923				
Liste der Hübe			A-0-2924				
Liste der Folgeachsgeschwindigkeiten			A-0-2925				

Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation

Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchronisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchronisierungsgeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierungsbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierungsrichtung",

Achsen

des "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

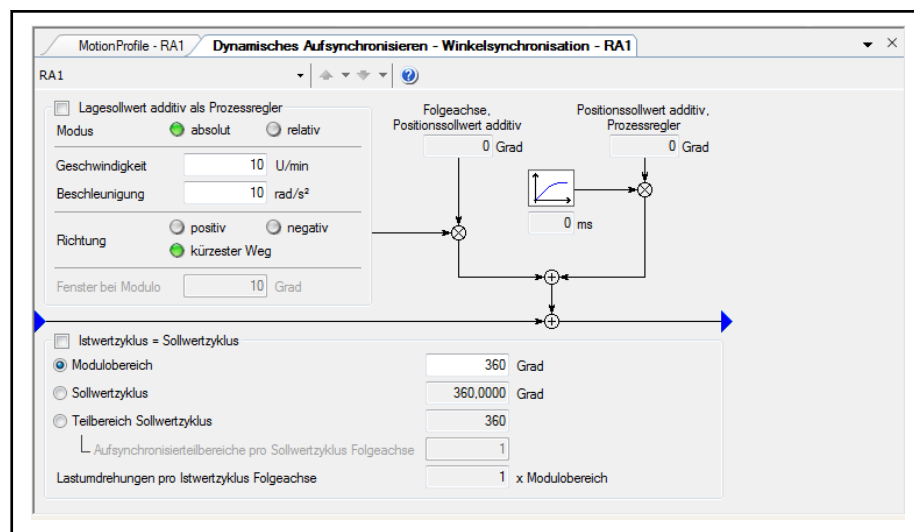


Abb. 6-83: Dialog "Dynamisches Aufsynchronisieren - Winkelsynchronisation" im Dialog "MotionProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Aufsynchronisiermodus		P-0-0155					
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				
Modulo-Wert			A-0-0045				
Sollwertzyklus		P-0-0754					
Lastumdrehungen pro Istwertzyklus Folgeachse		P-0-0752					

6.7.22 FlexProfile

Allgemeines



Dieser Dialog ist für alle Achsarten mit Interpolation auf der Steuerung verfügbar. Dies sind: IndraDrive (IPO-Steuerung), SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse.

Achsen

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 "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS PLCopen-Bibliotheken" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

Wird eine reale Achse (IndraDrive) als Folgeachse (Slave) an dem Motion-Funktionsbaustein MB_FlexProfile betrieben, arbeitet die Steuerung im Betriebszustand "FlexProfile". In diesem Betriebszustand besteht eine feste Beziehung zwischen einer vorgegebenen Leitachseposition und der Folgeachse. Als Leitachse (Master) können reale, virtuelle und Geberachsen verwendet werden.

Aus der Leitachseposition (Lageistwert Master) wird mit "Offset Leitachseposition", "Getriebe" und "Dynamisches Aufsynchronisieren" der Lagesollwert für die reale Achse erzeugt.

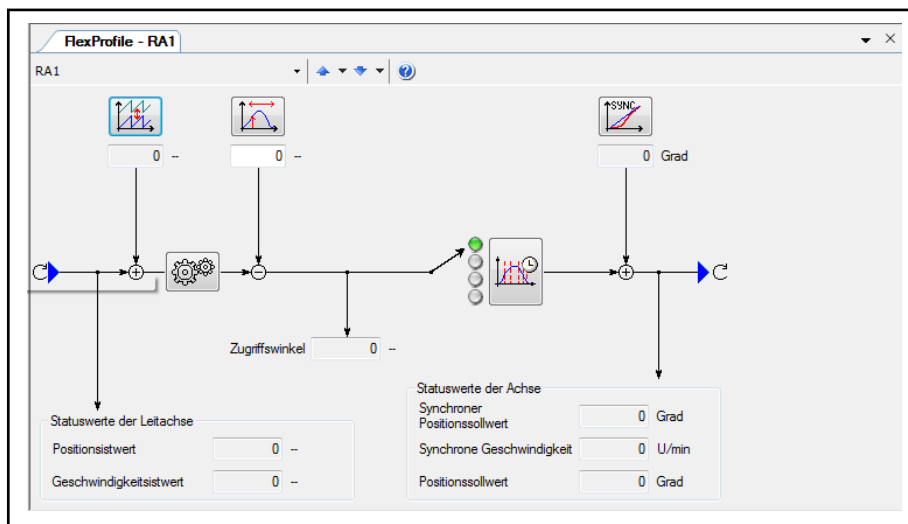


Abb. 6-84: Dialog "FlexProfile"

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, Kurventabellen- anfang			A-0-2730				
ELS, Synchroner Positionssollwert			A-0-2750				
ELS, Synchroner Positionssollwert			A-0-2653				
ELS, Synchrone Geschwindigkeit			A-0-2654				
ELS, Positionssollwert			A-0-2655				

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Leitachse, Positionsiswert		A-0-0300					
Leitachse, Geschwindigkeitsiswert		A-0-0302					

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, Positionsiswert" 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 Leitachsgetriebezahl".

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".

Leitachseposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachseposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionsiswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachseposition, Prozessregler". Mit "P-0-0750, Leitachsumdrehungen pro Leitachszyklus" wird der Modulbereich der Leitachseposition festgelegt.

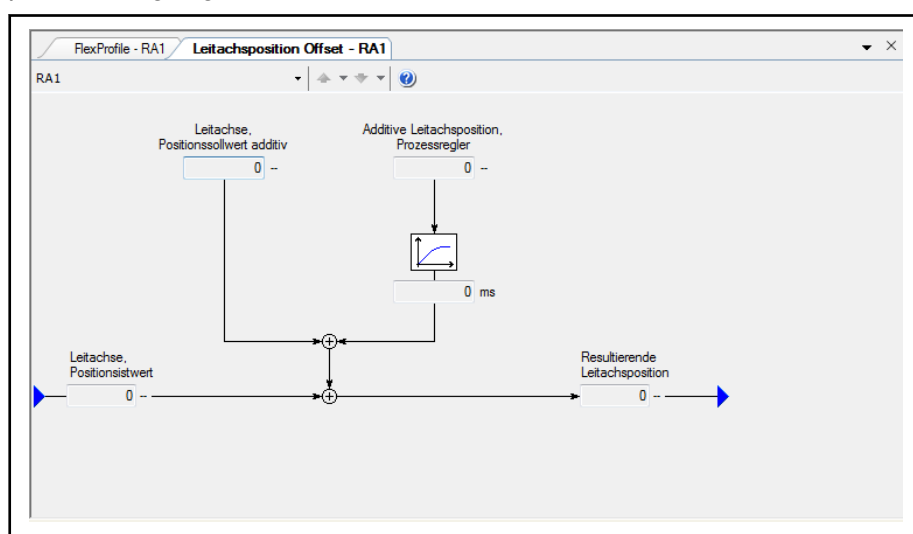


Abb. 6-85: Dialog "Leitachseposition Offset" im Dialog "FlexProfile"

Verwendete Parameter:

Achsen

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 Leitachspolition, Prozessregler			A-0-2600				
ELS, Filterzeitkonstante, Leitachspolition additiv, Prozessregler			A-0-2601				
ELS, Resultierende Leitachspolition			A-0-2650				
Leitachse, Positionssistwert			A-0-0300				

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".

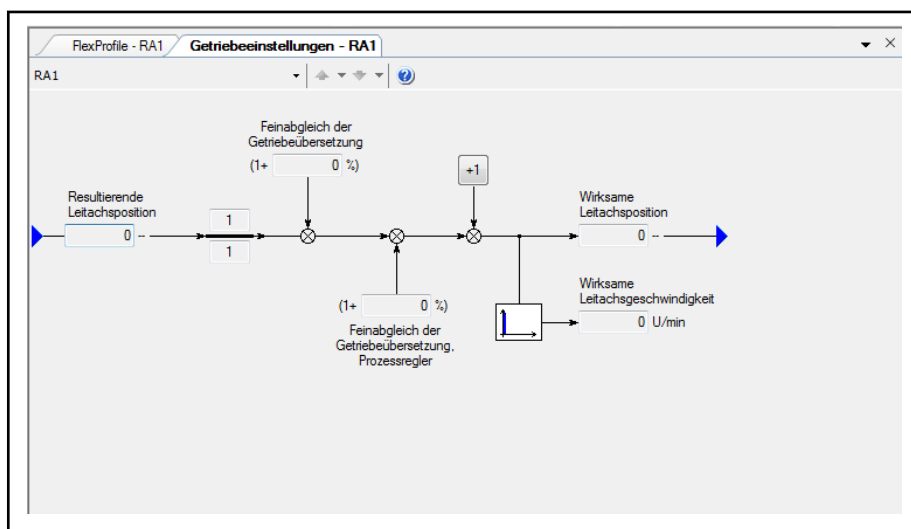


Abb. 6-86: Dialog "Getriebeeinstellungen" im Dialog "FlexProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Resultierende Leitachspolition			A-0-2650				
ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehun- gen			A-0-2720				
ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehun- gen			A-0-2721				
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung			A-0-2722				
ELS, Feinabgleich der Getriebeüberset- zung, Prozessregler			A-0-2605				
Polarität der Leitachspolition			A-0-2798				

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Wirksame Leitachspannung				A-0-2651			
ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit				A-0-2652			

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, Filterzeitkonstante, Winkelverschiebung Tabelle, Prozessregler".

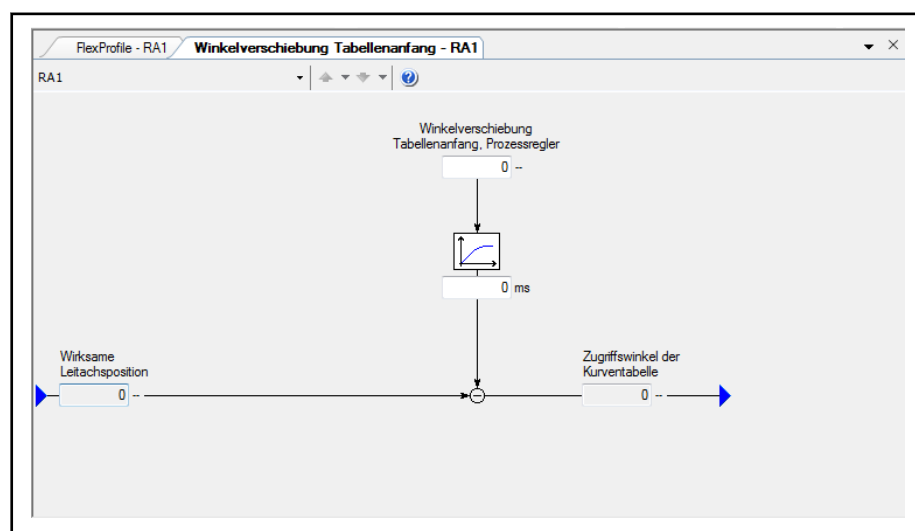


Abb. 6-87: Dialog "Winkelverschiebung Tabellenanfang" im Dialog "FlexProfile"

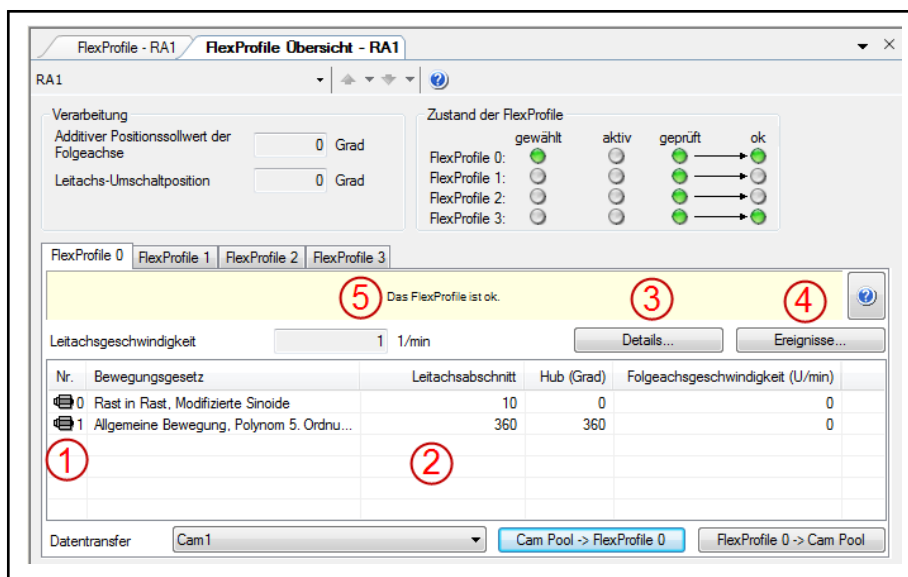
Verwendete Parameter:

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, Filterzeitkonstante, Winkelverschiebung Tabelle, Prozessregler				A-0-2621			

FlexProfile Übersicht

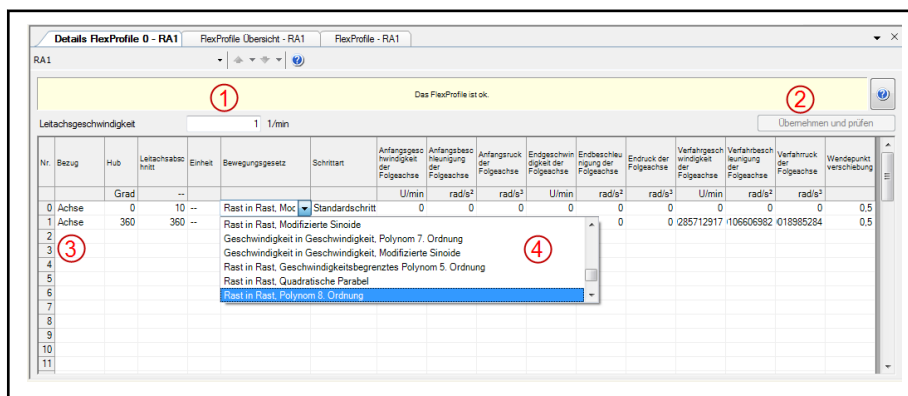
Auswahl und Download eines FlexProfile in die Achse. Pro Achse können max. vier FlexProfiles gespeichert werden. Die Auswahl des zu bearbeitenden FlexProfile erfolgt an dem Motion-Funktionsbaustein ML_FlexProfile.

Achsen



- ① Symbolische Darstellung des Segment-Typs (Achse oder Zeit)
 ② Konfigurationsanzeige
 ③ FlexProfile-Konfigurator
 ④ Ereignis-Konfigurator
 ⑤ Statusanzeige

Abb. 6-88: 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. 6-89: Konfigurierung des Flexprofile

Verwendete Parameter:

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				
Liste der Leitachsquellen			A-0-3021				
Liste der Folgeachsbezüge (Hub)			A-0-3022				

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Liste der Leitachsabschnitte (Range)			A-0-3023				
Liste der Bewegungsgesetze			A-0-3025				
Liste der Folgeachsengeschwindigkeiten			A-0-3030				
FlexProfile 1			x				
Liste der Leitachsquellen			A-0-3051				
Liste der Folgeachsbezüge (Hub)			A-0-3052				
Liste der Leitachsabschnitte (Range)			A-0-3053				
Liste der Bewegungsgesetze			A-0-3055				
Liste der Folgeachsengeschwindigkeiten			A-0-3060				
FlexProfile 2			x				
Liste der Leitachsquellen			A-0-3081				
Liste der Folgeachsbezüge (Hub)			A-0-3082				
Liste der Leitachsabschnitte (Range)			A-0-3083				
Liste der Bewegungsgesetze			A-0-3085				
Liste der Folgeachsengeschwindigkeiten			A-0-3090				
FlexProfile 3			x				
Liste der Leitachsquellen			A-0-3111				
Liste der Folgeachsbezüge (Hub)			A-0-3112				
Liste der Leitachsabschnitte (Range)			A-0-3113				
Liste der Bewegungsgesetze			A-0-3115				
Liste der Folgeachsengeschwindigkeiten			A-0-3120				

Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation

Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchronisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchronisierungsgeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierungsbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierungsrichtung", des "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

Achsen

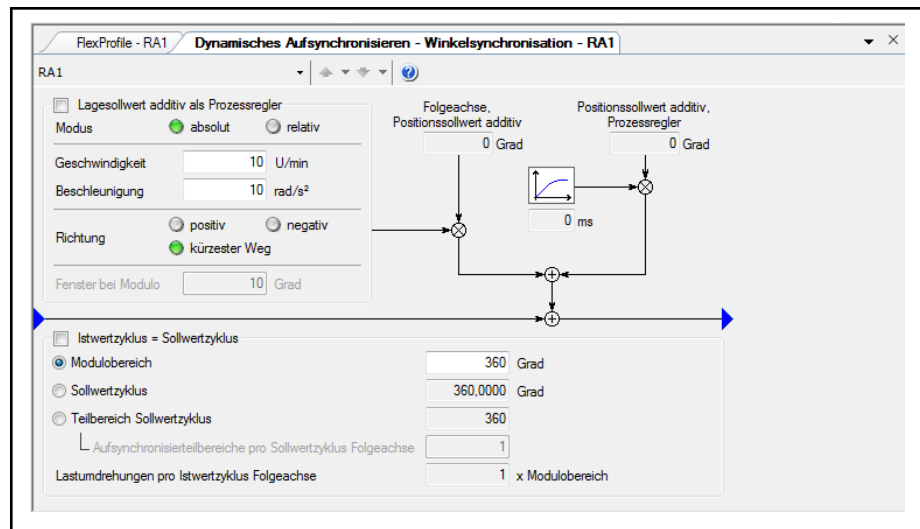


Abb. 6-90: Dialog "Dynamisches Aufsynchronisieren - Winkelsynchronisation" im Dialog "FlexProfile"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Aufsynchronisiermodus		P-0-0155					
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				
Modulo-Wert			A-0-0045				
Sollwertzyklus		P-0-0754					
Lastumdrehungen pro Istwertzyklus Folgeachse		P-0-0752					

6.7.23 Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation

Allgemeines



Dieser Dialog ist für alle kommandierbaren Achsarten verfügbar. Dies sind: IndraDrive, SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse.

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

Achsen

geschwindigkeitssynchron. Als Leitachse (Master) können reale, virtuelle und Geberachsen verwendet werden.

Aus der Leitachsgeschwindigkeit "A-0-0302, Leitachse, Geschwindigkeitsistwert" wird mit "Offset Leitachspostion", "Getriebe" und "Dynamisches Auf-synchronisieren" der Geschwindigkeitssollwert "A-0-2657, Wirksamer Geschwindigkeitssollwert" für die reale Achse erzeugt.

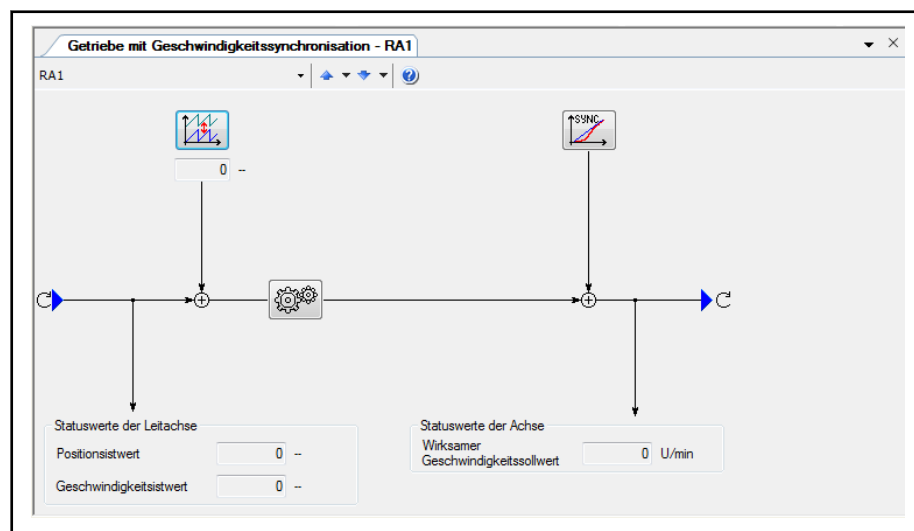


Abb. 6-91: Dialog "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation"

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, Positionsiswert		A-0-0300					
Wichtungsart für Positionsdaten		A-0-0059					
Modulowert		A-0-0045					
Leitachse, Geschwindigkeitsistwert		A-0-0302					
ELS, Wirksamer Geschwindigkeitssollwert		A-0-2657					

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.

Leitachspostion Offset Ermittlung der resultierenden Leitachspostion aus "A-0-0300, Leitachse, Positionsiswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachspostion, Prozessregler".

Getriebeeinstellungen Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachsgetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie Getriebeeinabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit".

Dynamisches Aufsynchonisieren Festlegung der "A-0-2791, ELS, Aufsynchonisierbeschleunigung", des "A-0-2761, ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv" und des "A-0-2615, ELS, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler".

Achsen

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, Positionsiswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachseposition, Prozessregler".

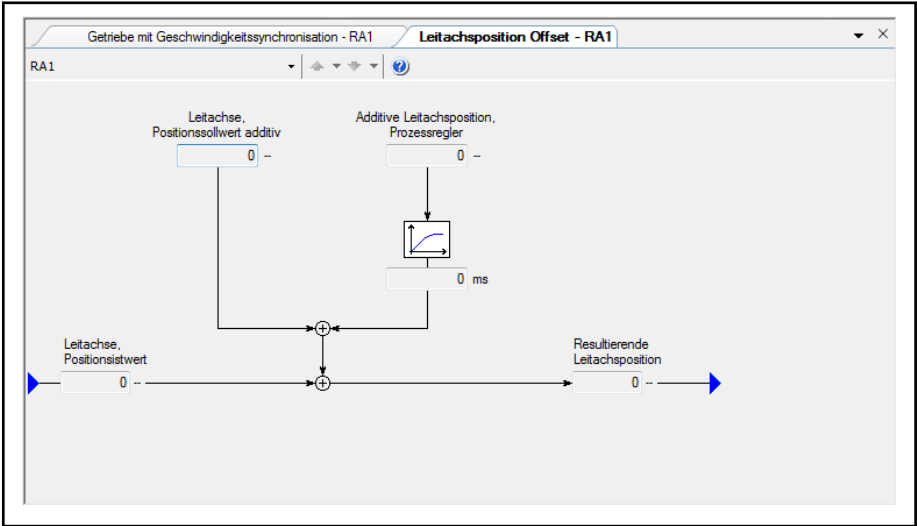


Abb. 6-92: Dialog "Leitachseposition Offset" im Dialog "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos-Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Leitachse, Positionsiswert	A-0-0300						
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv	A-0-2710						
Additive Leitachseposition, Prozessregler	A-0-2600						
ELS, Filterzeitkonstante, Leitachseposition additiv, Prozessregler	A-0-2601						
ELS, Resultierende Leitachseposition	A-0-2650						
Modulowert	A-0-0045						

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 Leitachs geschwindigkeit".

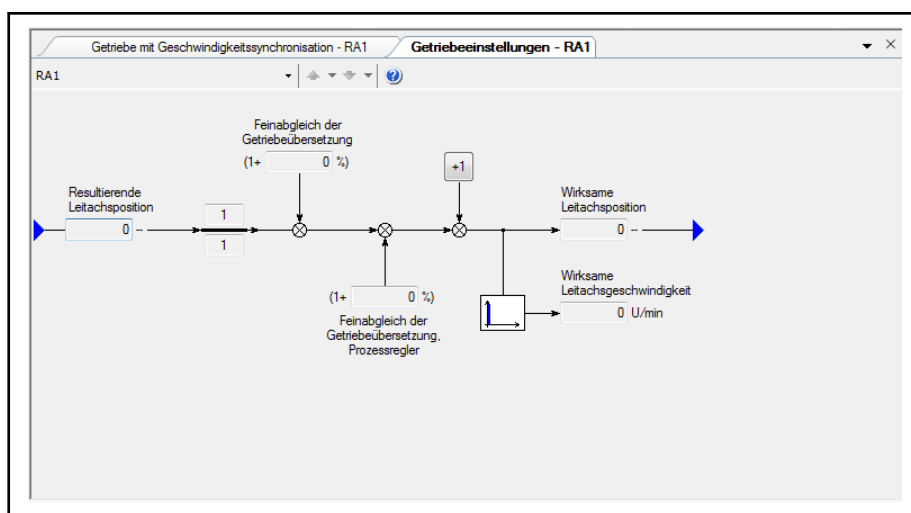


Abb. 6-93: Dialog "Getriebeeinstellungen" im Dialog "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Resultierende Leitachposition		A-0-2650					
ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehun- gen		A-0-2720					
ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehun- gen		A-0-2721					
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung		A-0-2722					
ELS, Feinabgleich der Getriebeüberset- zung, Prozessregler		A-0-2605					
Polarität der Leitachposition		A-0-2798					
Wirksame Leitachposition		A-0-2651					
Wirksame Leitachsgeschwindigkeit		A-0-2652					

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".

Achsen

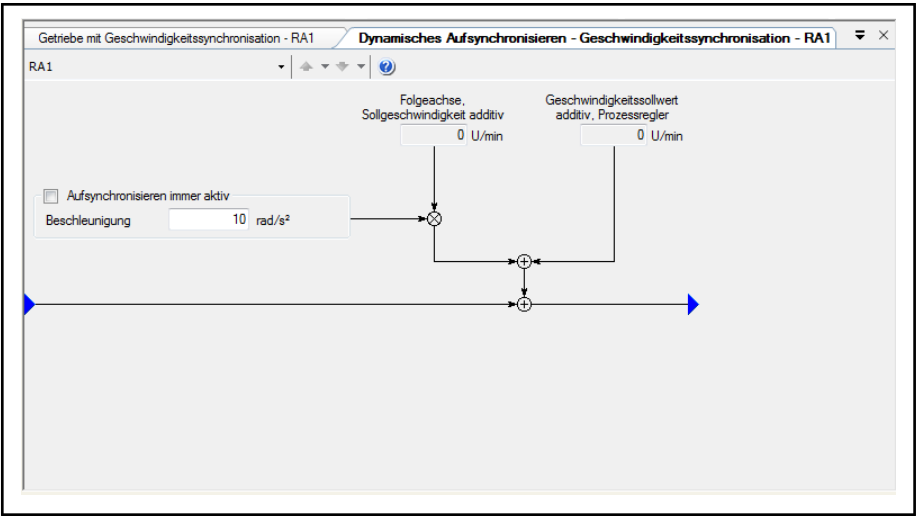


Abb. 6-94: Dialog "Dynamisches Aufsynchronisieren" im Dialog "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation"

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						

6.7.24 Getriebe mit Winkelsynchronisation

Allgemeines



Dieser Dialog ist für alle kommandierbaren Achsarten verfügbar. Dies sind: IndraDrive, SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse.

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 Leitachsposition absolut oder relativ winkelsynchron. Als Leitachse (Master) können reale, virtuelle und Geberachsen verwendet werden.

Aus der Leitachsposition "A-0-0300, Leitachse, Positionswert" wird mit "Offset Leitachsposition", "Getriebe" und "Dynamisches Aufsynchronisieren" der wirksame Lagesollwert "A-0-2655, ELS, Positionssollwert" für die reale Achse erzeugt.

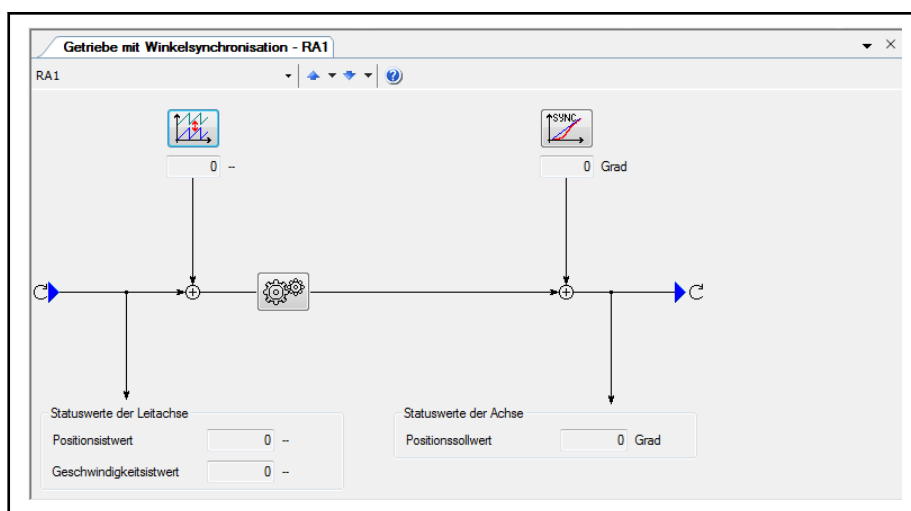


Abb. 6-95: Dialog "Getriebe mit Winkelsynchronisation"

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					

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 Leitachsgewindigkeit".

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".

Achsen

Leitachspanposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachspanposition aus "A-0-0300, Leitachspanpositionsistwert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachspanposition, Prozessregler". Mit "P-0-0750, Leitachspansumdrehungszahl pro Leitachspanzyklus" wird der Modulobereich der Leitachspanposition festgelegt.

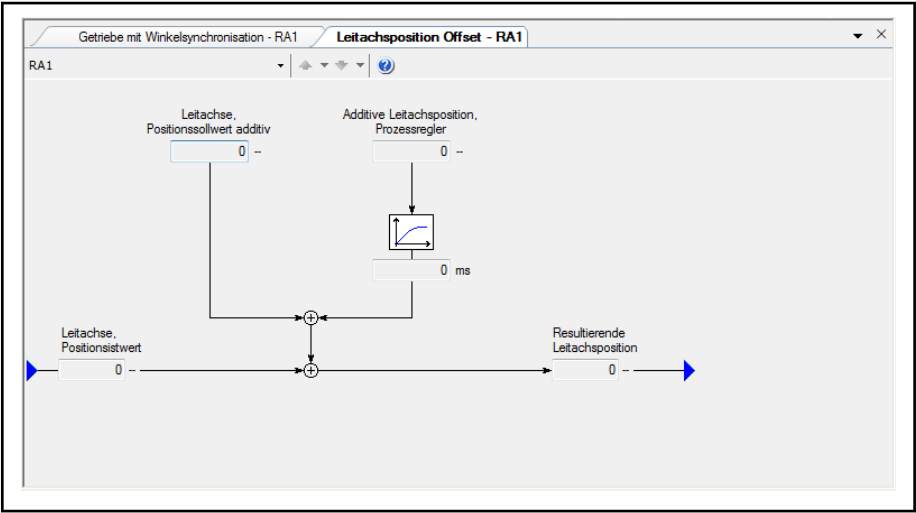


Abb. 6-96: Dialog "Leitachspanposition Offset" im Dialog "Getriebe mit Winkelsynchronisation"

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, Positionsiswert		A-0-0300					
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv		A-0-2710					
Additive Leitachspanposition, Prozessregler		A-0-2600					
ELS, Filterzeitkonstante, Leitachspanposition additiv, Prozessregler		A-0-2601					
ELS, Resultierende Leitachspanposition		A-0-2650					

Getriebeeinstellungen

Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachspangetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachspangetriebe, Eingangsumdrehungen" und "A-0-2721, ELS, Leitachspangetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie Getriebefeinabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachspangeschwindigkeit".

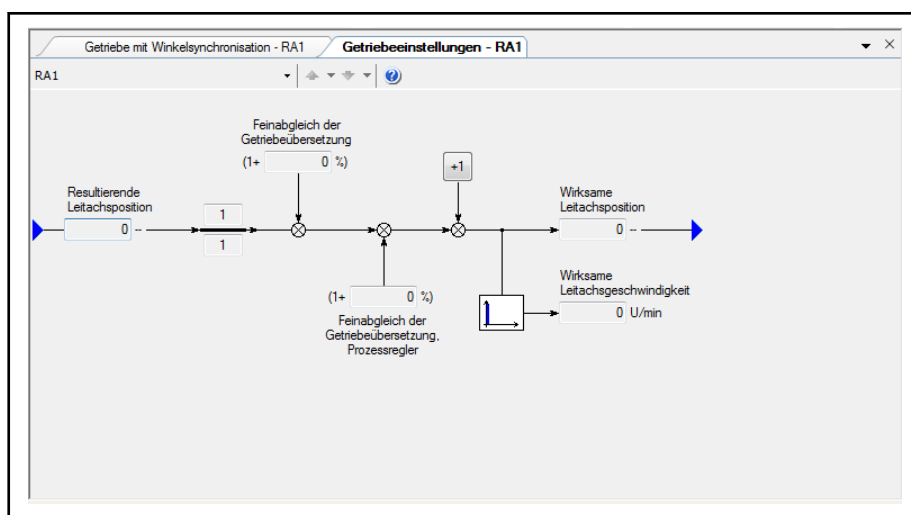


Abb. 6-97: Dialog "Getriebeeinstellungen" im Dialog "Getriebe mit Winkelsynchronisation"

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Resultierende Leitachposition		A-0-2650					
Polarität der Leitachposition		A-0-2798					
ELS, Wirksame Leitachposition		A-0-2651					
ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehun- gen		A-0-2720					
ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehun- gen		A-0-2721					
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung		A-0-2722					
ELS, Feinabgleich der Getriebeüberset- zung, Prozessregler		A-0-2605					
ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit		A-0-2652					

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-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

Achsen

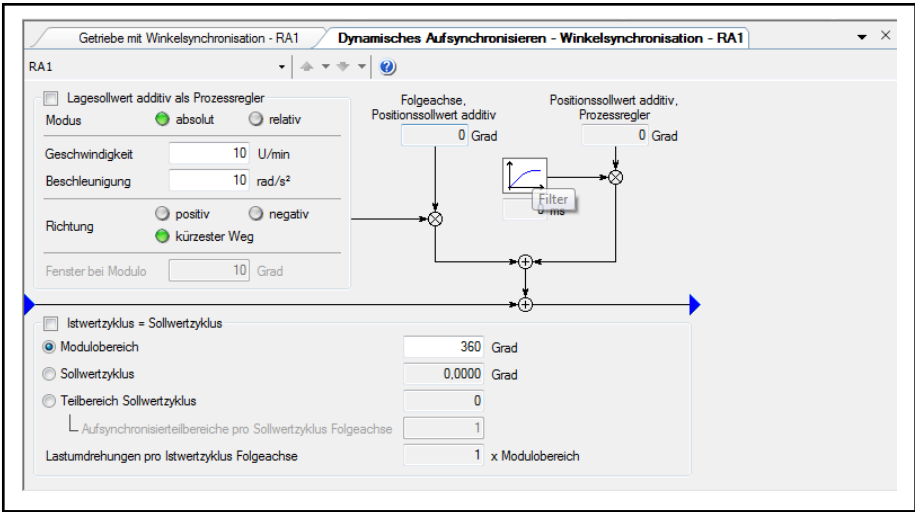


Abb. 6-98: Dialog "Dynamisches Aufsynchronisieren" im "Getriebe mit Winkel-synchronisation"

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						

6.7.25 Achskonfiguration

 Dieser Dialog ist für Geber- und Verbundachsen verfügbar.

Die Konfiguration der Gerber und Verbundachse erfolgt über den folgenden Dialog.

Achsen

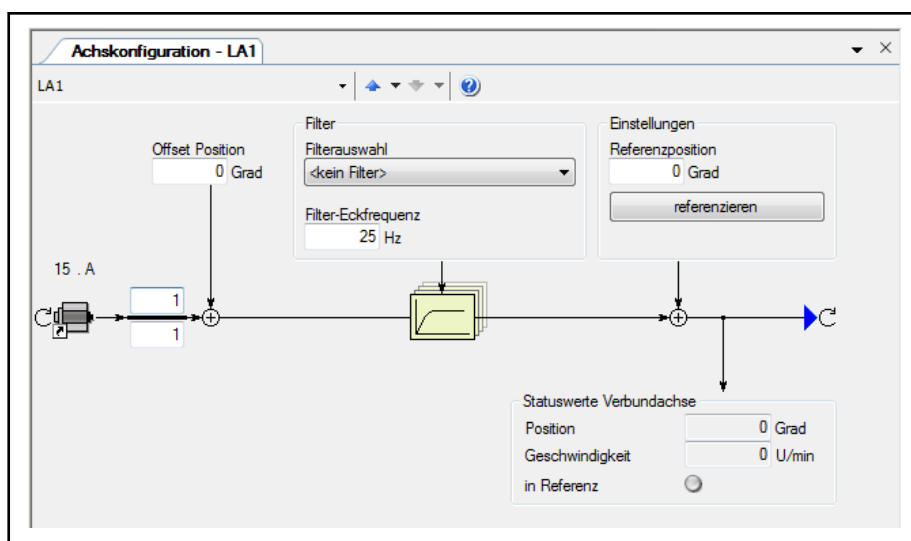


Abb. 6-99: Dialog "Achskonfiguration"

Folgende Parameter werden ausgewertet:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Leitachsgeber						x	
Konfiguration						A-0-2800	
Status						A-0-2801	
Eingangsumdrehungen						A-0-2802	
Ausgangsumdrehungen						A-0-2803	
Filtertyp						A-0-2804	
Filtereckfrequenz						A-0-2805	
Referenzposition						A-0-2806	
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	
Absolutmaß setzen						A-0-2807	

Die Übersetzung des elektronischen Messgetriebes ergibt sich aus dem Verhältnis "A-0-2803, Leitachsgeber, Ausgangsumdrehung", zu "A-0-2802, Leitachsgeber, Eingangsumdrehungen", d. h. RatioNumerator / RatioDenominator.

Der Einstellbereich liegt zwischen 65535 : 1 und 1 : 65535.

Achsen

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. 6-14: 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, Leitachsgeber, Referenzposition", "A-0-2807, Kommando: Absolutmaß setzen", "A-0-2801, Leitachsgeberstatus").

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

6.7.26 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 in "Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte Steuerteile CSB01, CSH01, CDB01" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

6.7.27 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.

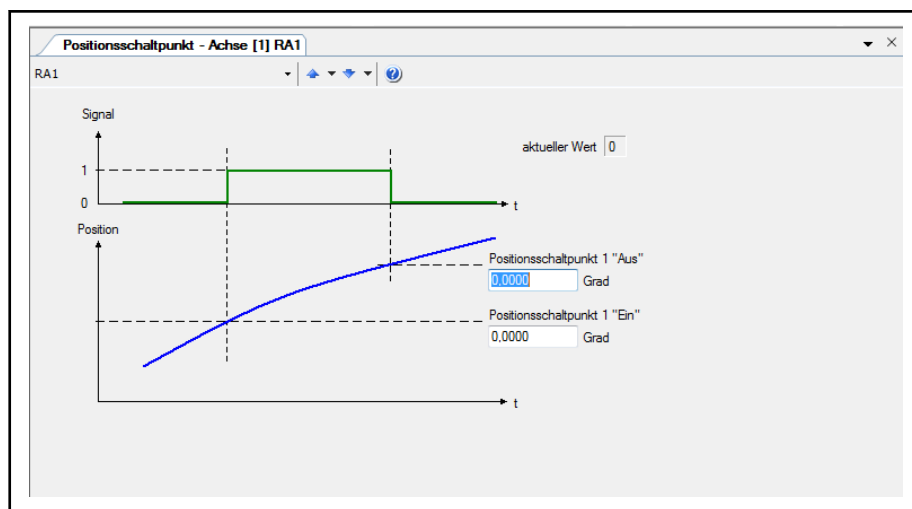


Abb. 6-100: Dialog "Positionsschaltpunkt"

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-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Dynamisches Nockenschaltwerk" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

Der Anwender wird ferner durch die implementierte Online-Hilfe unterstützt.

6.7.28 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.

Achsen

Messsignale können Lage-Istwerte von Motorgebern, externen Gebern oder Messgebern sein, außerdem Leitachswertwerte 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.

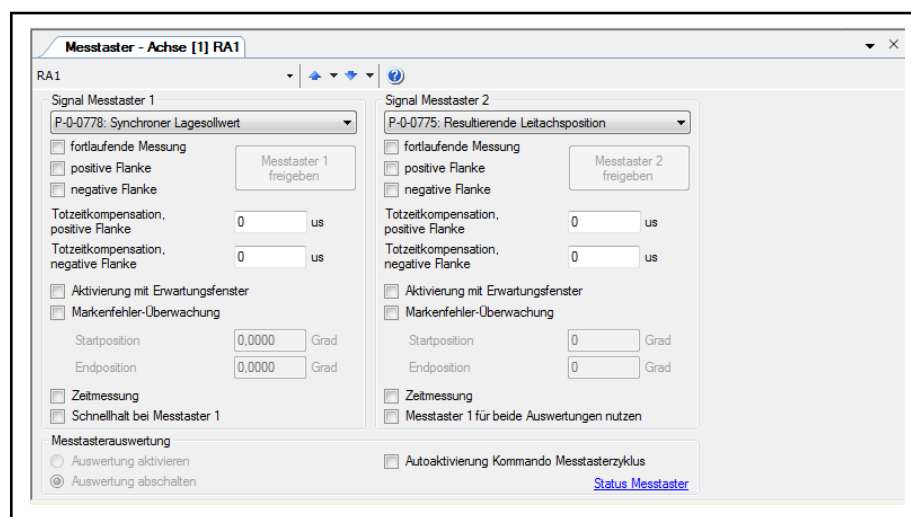


Abb. 6-101: Dialog "Messtaster"

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	
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	

Einstellung	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)
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!

Achsen

Der zusätzliche Dialog "Messtaster Status", der im Dialog "Messtaster" ausgewählt werden kann, zeigt Information über die beiden Messtaster.

Abb. 6-102: Dialog "Messtaster Status" im Dialog "Messtaster"

Weitere Grundlagen der Messtasterfunktion sind produktabhängig beschrieben in "Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Messtasterfunktion" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

Der Anwender wird ferner durch die implementierte Online-Hilfe unterstützt.

6.7.29 Joggen (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. 6-103: Dialog "Joggen"

Achsen

Über diesen Dialog werden die folgenden Geschwindigkeiten einer Achse für das Joggen (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
Joggen	x			x			
kurze Distanz	A-0-0080			A-0-0080			
lange Distanz	A-0-0081			A-0-0081			
langsame Geschwindigkeit	A-0-0082			A-0-0082			
schnelle Geschwindigkeit	A-0-0083			A-0-0083			
Beschleunigung	A-0-0084			A-0-0084			
Bremsverzögerung	A-0-0085			A-0-0085			
Beschleunigungsruck	A-0-0086			A-0-0086			
Bremsruck	A-0-0087			A-0-0087			

Die Einheiten der Parameter sind abhängig von den im Dialog "Wichtung/ Maßeinheit erweitert" gemachten Einstellungen (siehe [Kap. 6.7.8 "Wichtung/ Maßeinheiten erweitert"](#) auf Seite 304).

6.7.30 Erstinbetriebnahme

Zur Erstinbetriebnahme einer Achse werden durch einen Wizard die nachfolgenden Dialogfenster abgearbeitet:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Kap. "Basisparameter laden" auf Seite 358	x	x	x	x	x	x	x
Kap. "Einstellungen Motorgeber" auf Seite 300	x	x	x				
Kap. "Einstellungen optionaler Geber" auf Seite 301	x	x	x			x	
Kap. 6.7.7 "Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen" auf Seite 302	x	x	x	x	x		x
Kap. 6.7.8 "Wichtung/Maßeinheiten erweitert" auf Seite 304	x	x	x				x
Kap. 6.7.9 "Mechanisches Getriebe" auf Seite 307	x	x	x				
Kap. 6.7.5 "Bremse" auf Seite 299	x	x	x				
Kap. 6.7.16 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 317	x	x	x		x		

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Kap. 6.7.17 "Initialwerte" auf Seite 319	x	x	x	x	x		
Kap. 6.7.15 "E-Stop-Funktion" auf Seite 315	x	x	x				
Kap. 6.7.32 "Kommunikation" auf Seite 360	x	x	x				
Kap. 6.7.11 "Einstellungen Statusmeldungen" auf Seite 308	x	x	x	x	x		
Kap. 6.7.25 "Achskonfiguration" auf Seite 350						x	



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.

6.7.31 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 kundenseitig 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 kundenseitig 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

Achsen

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 MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Laden, Speichern und Sichern von Parametern" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

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 MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Laden, Speichern und Sichern von Parametern" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

6.7.32 Kommunikation

Zyklischer Sercos Datenkanal



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 Datenkanal" 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.

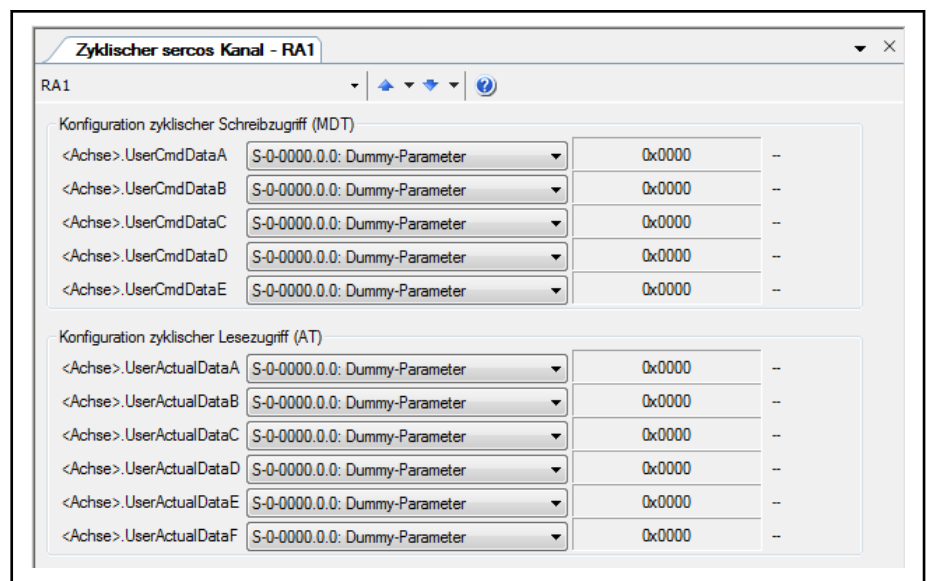


Abb. 6-104: Dialog "Zyklischer Sercos Datenkanal"

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 selber 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.

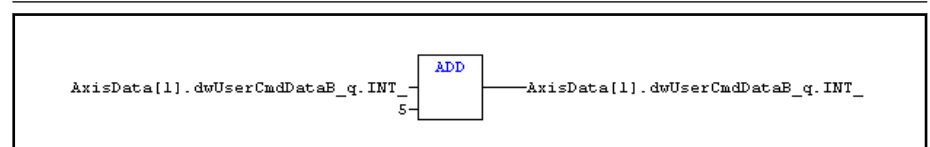


Abb. 6-105: Nutzung des zyklischen Sercos Datenkanals zum Schreiben

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:

Achsen

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.

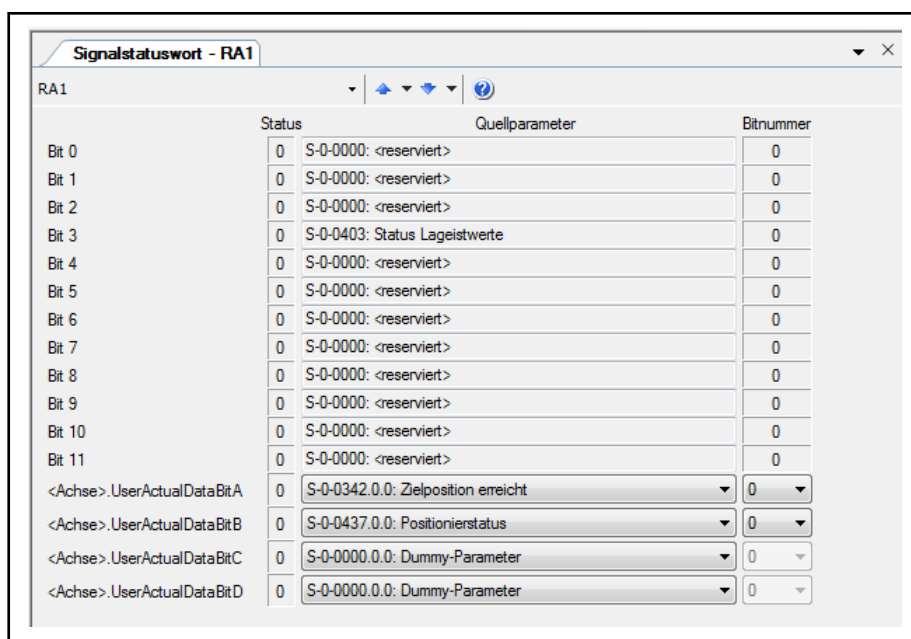


Abb. 6-106: Dialog "Signalstatuswort"

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:

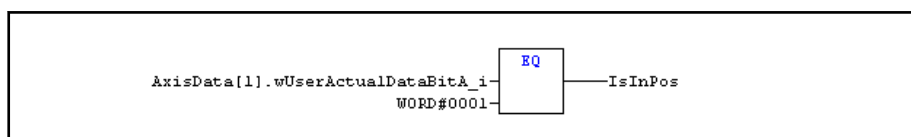


Abb. 6-107: Nutzung Signalstatuswort zum Lesen

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).

Achsen

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. 6-15: 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.

Bit	Status	Quellparameter	Bitnummer
Bit 0	0	S-0-0520: Achsregler-Steuerwort	0
Bit 1	0	S-0-0520: Achsregler-Steuerwort	1
Bit 2	1	S-0-0520: Achsregler-Steuerwort	2
Bit 3	0	S-0-0000: <reserviert>	0
Bit 4	0	S-0-0000: <reserviert>	0
Bit 5	0	S-0-0000: <reserviert>	0
Bit 6	0	S-0-0000: <reserviert>	0
Bit 7	0	S-0-0000: <reserviert>	0
Bit 8	0	S-0-0000: <reserviert>	0
Bit 9	0	S-0-0000: <reserviert>	0
Bit 10	0	S-0-0000: <reserviert>	0
Bit 11	0	S-0-0000: <reserviert>	0
<Achse>.UserCmdDataBitA	0	P-0-0028.0.0: Oszilloskop: Steuerwort	0
<Achse>.UserCmdDataBitB	0	P-0-0036.0.0: Oszilloskop: Externes Triggersignal	0
<Achse>.UserCmdDataBitC	0	S-0-0000.0.0: Dummy-Parameter	0
<Achse>.UserCmdDataBitD	0	S-0-0000.0.0: Dummy-Parameter	0

Abb. 6-108: Dialog "Signalsteuerwort"

Achsen

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):

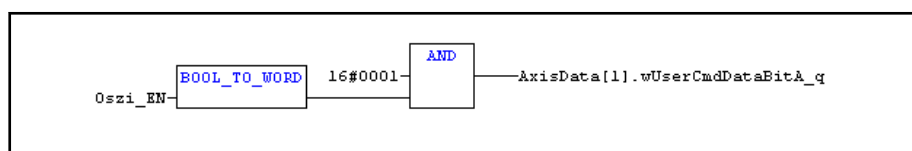


Abb. 6-109: Nutzung Signalsteuerwort zum Schreiben

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. 6-16: 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

<achsenname>_DAT.wUserActualDataBitA_i benötigt ca. die zehnfache Zugriffszeit (15 µs) und ist daher zu vermeiden!

6.7.33 Diagnose

Status



Dieser Dialog ist für alle Achsarten verfügbar.

Achsen

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.

Status - RA1

RA1

Achsnnummer

1

Achsname

RA1

sercos Adresse

1

Achstyp

Reale Achse

Zustand:

Achse ist in 'StandStill'

Achsfehler löschen

Fehler-/Diagnosespeicher

Aktuelle Werte

Positionswert:

0

Grad

Interpolierte Position der Steuerung:

0

Grad

Geschwindigkeitswert:

0

U/min

Interpolierte Geschwindigkeit:

0

U/min

Beschleunigungswert:

0

rad/s²

Drehmoment- / Kraftwert:

0

%

Antriebsstatus

<< Details

Bewegung:

Stillstand ohne Leistung ("StandStill")

Antriebszustand:

A0002 Kommunikationsphase 2

Meldungen

☒ Achse gestoppt
 ☐ Lagedaten der Masterachse gültig

☐ Lageistwert referenziert
 ☒ Lagedaten im Modulo-Format

☐ Zielposition erreicht
 ☒ Lagedaten rotatorisch gewichtet

☐ Sollgeschwindigkeit erreicht
 ☐ Sollwertabkopplung aktiv

☐ Achse synchronisiert

☐ Drehmoment- / Kraftsollwert erreicht

Fehler/Warnungen

☐ es steht eine Warnung an
 ☐ es steht ein Fehler an

Leistung

☐ Antrieb ist bereit ("bb")
 ☐ Leistung ist verfügbar ("Ab")
 ☐ Antrieb ist drehmomentbehaftet

Abb. 6-110: 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	
Auswahl der Leitachse							A-0-0008
Achsdiagnosemeldung	A-0-0020						
Kommando: Achsfehler löschen	A-0-1030						
Aktuelle Werte	x						

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA					
Positionswert	A-0-0100											
Geschwindigkeitswert	A-0-0102											
Beschleunigungswert	A-0-0103											
Drehmomenten/Kraft-Istwert	A-0-0110											
Achsstatus	A-0-0021											
Achsstatus erweitert	A-0-0022											



Die Schaltfläche **Antriebsstatus** führt zur Statusanzeige des zur Achse gehörigen Antriebs (siehe dortige Onlinehilfe).



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.

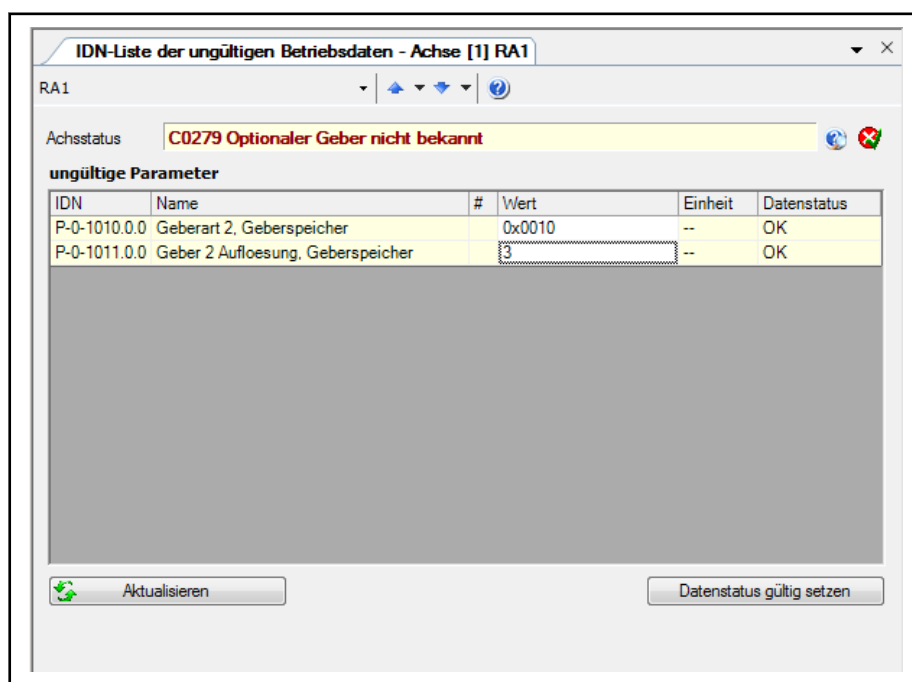


Abb. 6-111: Dialog "IDN-Liste der ungültigen Betriebsdaten"

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.

Achsen

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.

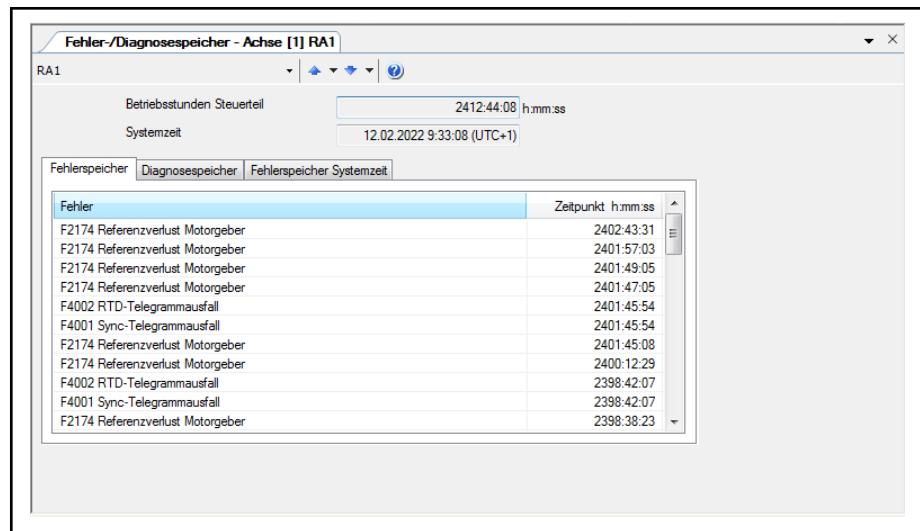


Abb. 6-112: Dialog "Fehler-/Diagnosespeicher"

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.

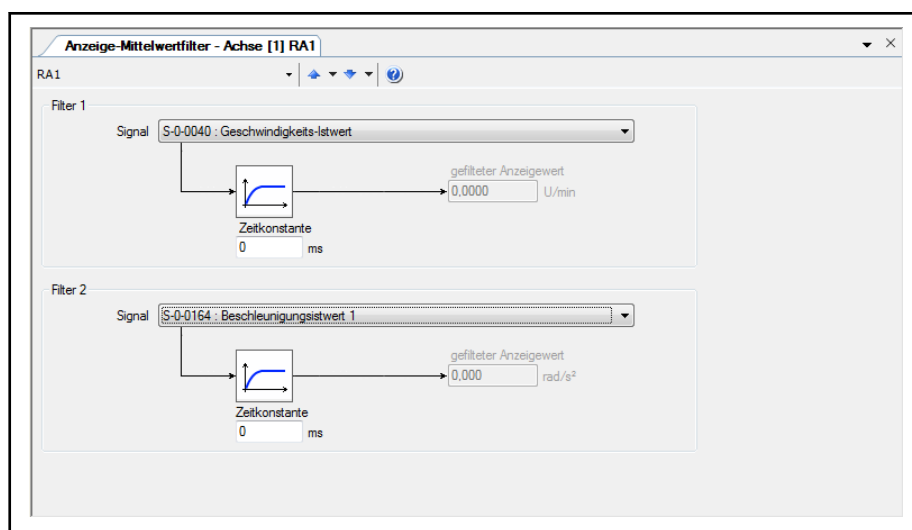


Abb. 6-113: Dialog "Anzeige-Mittelwertfilter"

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 MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07" und "Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen", Kapitel "Geschwindigkeitsregler (mit zugehörigen Filtern)" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

Der Anwender wird ferner durch die implementierte Online-Hilfe unterstützt.

6.8 Antrieb als SPS-Gerät

6.8.1 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.

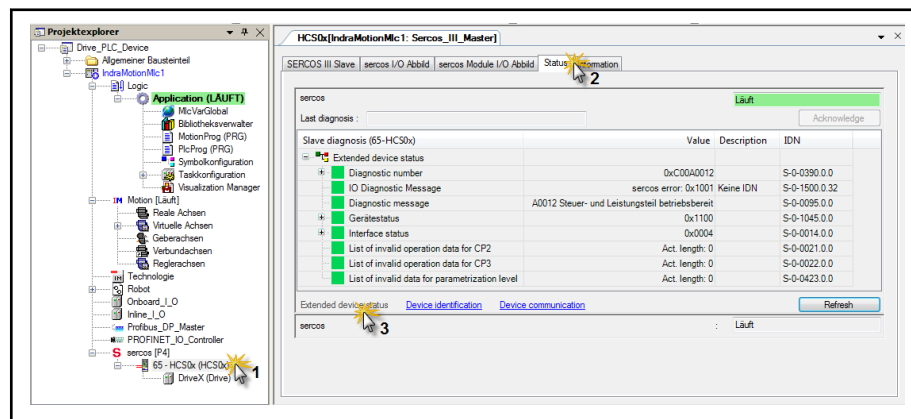
Angelegt im IndraWorks Projekt wird der Antrieb durch Ziehen des Gerätes aus dem Bibliotheksfenster (Ordner "Peripherie", Ordner für den jeweiligen Feldbus) auf den Feldbusknoten.

Achsen

Für Sercos ist ein IndraDrive-Einzelachsgerät ab MPx17VRS als HCS0x in der Bibliothek der Peripheriegeräte "Sercos" zu finden. IndraDrive Doppelachsgeräte als HMD01 (in Vorbereitung, Bibliotheksname noch nicht endgültig definiert).

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. 6-114: 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.

6.8.2 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 376](#)). 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.



Die Nutzung der Bibliothek RMB_PLCopenFieldbus ist für Sercos Antriebe nicht möglich. Sollen PLCopen-Funktionsbausteine zur Programmierung verwendet werden, muss der Antrieb als reale Achse (z. B. als SercosDrive) betrieben werden. Damit stehen auch die Motionfunktionalitäten und Dialoge zur Parametrierung in IndraWorks zur Verfügung.

Anlegen des Projektes

IndraWorks ist installiert. Eine Steuerung IndraMotion MLC ist vorhanden. Ein Sercos Antrieb ist vorhanden, die zugehörige Gerätebeschreibungdatei ist installiert.

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.

Die Kommunikation muss direkt zwischen PC und Antrieb erfolgen. Der PC kann an einem freien Sercos Port des Antriebs 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

Zur IP-Adress-Vergabe siehe auch [Tab. 3-4 "Automatisch generierte IP-Adresse und Subnet Mask" auf Seite 78](#).

Achsen



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 370](#) genannten Bewegungsabläufe umzusetzen, ist mit IndraWorks Ds mindestens die folgende Parametrierung auszuführen:

- Hauptbetriebsart "Antriebsgeführtes Positionieren"
- 1. Nebenbetriebsart "Geschwindigkeitsregelung"

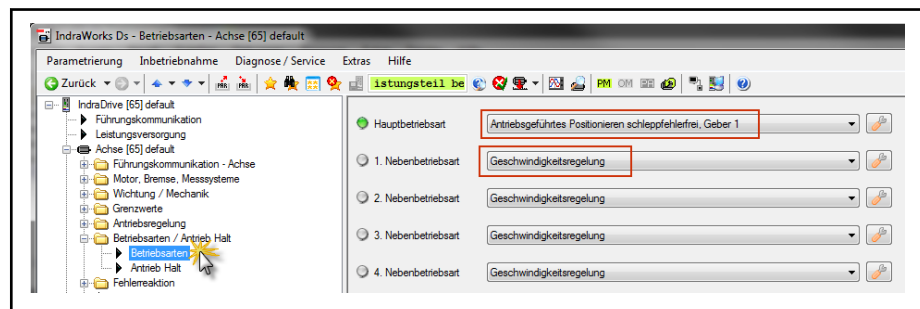


Abb. 6-115: Parametrierung der Betriebsarten mit IndraWorks Ds

- Signalsteuerwort
 - Bit0: S-0-0346, Bit 0 "Übernahme Positioniersollwert durch Toggeln"
 - Bit1: S-0-0346, Bit 3 "Art des Positioniersollwerts, 0: absolut, 1: relativ (abhängig von Bit 4)"
 - Bit2: S-0-0346, Bit 4 "Bezugspunkt für Positioniersollwerte, 0: letzte wirksame Zielposition (S-0-0430), 1: Aktiver Lageistwert (S-0-0386)"
- Signalstatuswort:
 - Bit0: S-0-0331, Bit 0 "Meldung n_ist = 0"
 - Bit1: S-0-0342, Bit 0 "Zielposition erreicht"
 - Bit2: S-0-0330, Bit0 "Meldung n_ist = n_soll"
 - Bit3: S-0-0403, Bit0 "Status des Referenzgebers Lage-Istwert (Geber 1 bzw. 2), 0: relativ, 1: referenziert"

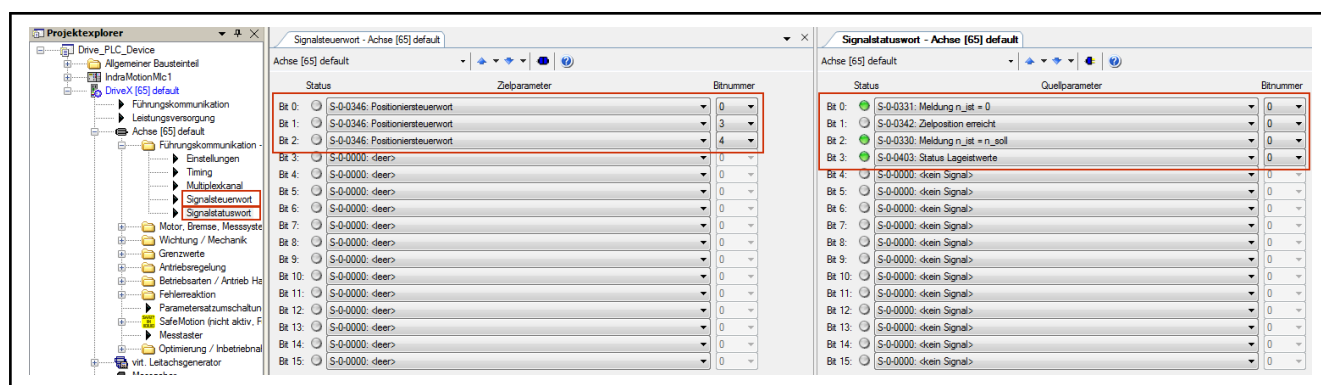


Abb. 6-116: Parametrierung Signalsteuer- und Signalstatuswort mit Indraworks

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, Ordner AcyclicCommunication, benutzt werden.

Parametrierung des Antriebes

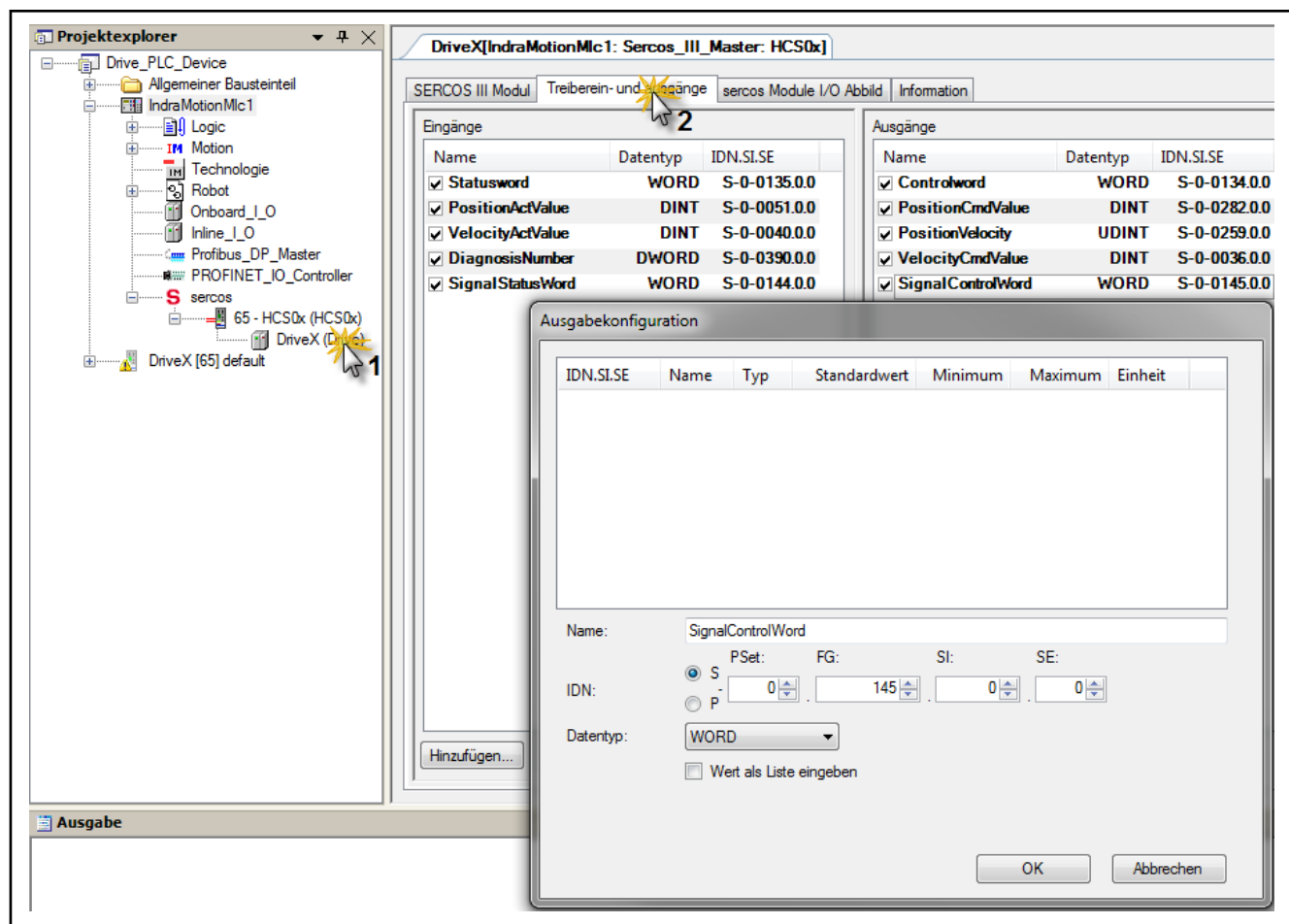
PC mit einem offenen Sercos Port oder über einen "Sercos III NetSwitch" verbunden. IP-Adresse des PCs mit einer zur Steuerungs- und Antriebs-IP-Adresse passenden Adresse konfiguriert.

1. Im IndraWorks Projekt als IP-Adresse der Steuerung die in ["Anlegen des Projektes"](#) auf Seite 371, 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 371, Punkt 5, notiert) eingeben und suchen. Verbinden mit dem Antrieb.
3. Im IndraWorks Ds Betriebsarten parametrieren wie in [Abb. 6-115 "Parametrierung der Betriebsarten mit IndraWorks Ds"](#) auf Seite 372 gezeigt.
4. Im IndraWorks Ds Signalsteuerwort und Signalstatuswort parametrieren wie in [Abb. 6-116 "Parametrierung Signalsteuer- und Signalstatuswort mit Indraworks"](#) auf Seite 373 beschrieben.
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 "Treiberein- und ausgänge" konfiguriert.

Achsen



- 1 Doppelklick auf den Antriebsknoten unterhalb des Sercos Gerätes
- 2 Treiber- und -ausgänge auswählen

Abb. 6-117: 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.

Der eingegebene Name wird später in [Abb. 6-118 "Zuordnung der SPS-Variablen zu den konfigurierten Parametern"](#) auf Seite 375 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. 6-17: Zuordnung Parameter Attribut <-> Datentyp in der SPS

Achsen

Die Zuordnung der Parameter zu SPS-Variablen erfolgt im Reiter "Sercos Module I/O 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.

DriveX[IndraMotionMlc1: Sercos_III_Master: HCS0x]							
SERCOS III Modul Treiberein- und ausgänge sercos Module I/O Abbild Information							
Kanäle							
Variable	Mapping	Kanal	Adresse	Typ	Standardwert	Einheit	Beschreibung
wDriveX_ControlWord		ControlWord	%QW4	WORD			
diDriveX_PositionCmdValue		PositionCmdValue	%QD8	DINT			
udiDriveX_PositionVelodty		PositionVelocity	%QD12	UDINT			
diDriveX_VelocityCmdValue		VelocityCmdValue	%QD16	DINT			
		SignalControlWord	%QW20	WORD			
boDriveX_PosToggle		Bit0	%QX20.0	BOOL	FALSE		
boDriveX_PosRelNotAbs		Bit1	%QX20.1	BOOL	FALSE		
boDriveX_PosRelNotAdd		Bit2	%QX20.2	BOOL	FALSE		
		Bit3	%QX20.3	BOOL	FALSE		
		Bit4	%QX20.4	BOOL	FALSE		
		Bit5	%QX20.5	BOOL	FALSE		
		Bit6	%QX20.6	BOOL	FALSE		
		Bit7	%QX20.7	BOOL	FALSE		
		Bit8	%QX21.0	BOOL	FALSE		
		Bit9	%QX21.1	BOOL	FALSE		
		Bit10	%QX21.2	BOOL	FALSE		
		Bit11	%QX21.3	BOOL	FALSE		
		Bit12	%QX21.4	BOOL	FALSE		
		Bit13	%QX21.5	BOOL	FALSE		
		Bit14	%QX21.6	BOOL	FALSE		
		Bit15	%QX21.7	BOOL	FALSE		
wDriveX_StatusWord		Statusword	%IW4	WORD			
diDriveX_ActualPosition		PositionActValue	%ID8	DINT			
diDriveX_ActualVelocity		VelocityActValue	%ID12	DINT			
dwDriveX_DiagnosisNumber		DiagnosisNumber	%ID16	DWORD			
		SignalStatusWord	%IW20	WORD			
boDriveX_StandStill		Bit0	%DX20.0	BOOL	FALSE		
boDriveX_InPosition		Bit1	%DX20.1	BOOL	FALSE		
boDriveX_InVelocity		Bit2	%DX20.2	BOOL	FALSE		
boDriveX_Homed		Bit3	%DX20.3	BOOL	FALSE		
		Bit4	%DX20.4	BOOL	FALSE		
		Bit5	%DX20.5	BOOL	FALSE		
		Bit6	%DX20.6	BOOL	FALSE		
		Bit7	%DX20.7	BOOL	FALSE		
		Bit8	%DX21.0	BOOL	FALSE		

Abb. 6-118: 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. Im IndraWorks Projekt Doppelklick auf den Drive Knoten des Antriebs. Reiter Treiberein- 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 und die Felder wie folgt ausfüllen. Feld Name: "Statusword". Feld FG: "145". 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 und 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. 6-117](#) "Beispielkonfiguration der zyklischen Parameter im Antriebstelegramm

Achsen

[AT \(Eingänge\) und Masterdatentelegramm MDT \(Ausgänge\)" auf Seite 374](#) gezeigt konfiguriert sind.

5. Wechseln zum Reiter "Sercos Module I/O Abbild" und die SPS Variablen in der Spalte "Variable" eintragen, wie in [Abb. 6-118 "Zuordnung der SPS-Variablen zu den konfigurierten Parametern"](#) auf Seite 375 gezeigt eintragen.
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 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 werden 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°

```

Achsen

```

        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_POS); // 2 rpm
    diDriveX_PositionCmdValue:=142*WEIGHTING_FACTOR_VEL; // 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()
```

6.8.3 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 371](#) beschrieben bei Sercos im Signalsteuer-/Signalstatuswort konfiguriert sind.
- RMB_PLCOpenFieldBus** Alternativ zur freien Programmierung kann mit Hilfe der Bibliothek RMB_PLCOpenFieldbus die Programmierung mit Funktionsbausteinen nach PLCopen erfolgen.

6.9 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät

6.9.1 Allgemeines

Ab der Antriebsfirmware MPx19 sind Versorgungsgeräte mit separater Führungskommunikation verfügbar (z. B. für IndraDrive C ein HMOV05, für IndraDrive Mi ein KMOV03).

Ein sogenannter "intelligenter" Versorger verfügt über eine Busadresse und einen Satz von Parametern zur Einstellung von Funktionalitäten (unter anderem ein Gerätesteuerwort und Gerätestatuswort).

Näheres zu diesen Geräten in der Funktionsbeschreibung, Parameterbeschreibung für Versorgungsgeräte in der Antriebsdokumentation.

Solche Versorgungsgeräte werden von 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. 6.8 "Antrieb als SPS-Gerät" auf Seite 369](#)).



Eine Parametersicherung sowie ein Firmwareupdate (z. B. FWA-INDRV*-PSB-19Vxx) für ein solches Gerät muss über Direktverbindung mit IndraWorks Ds erfolgen.

Eine Einzelparametrierung im IndraWorks-Projektbaum auf dem Gerät ist mit IndraMotion MLC möglich.

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.

6.9.2 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – Parametrierung

Eine dialoggeführte Parametrierung des Versorgungsgerätes erfolgt über IndraWorks Ds.

Achsen

Eine Parametrierung über Einzelparameter ist über IndraMotion MLC möglich.

Die Kommunikation muss direkt zwischen PC und Versorgungsgerät erfolgen. Der PC kann an einem freien Sercos Port des Versorgungsgeräts 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 des Sercos Geräts 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

Zur IP-Adress-Vergabe siehe auch [Tab. 3-4 "Automatisch generierte IP-Adresse und Subnet Mask" auf Seite 78](#).

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

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):

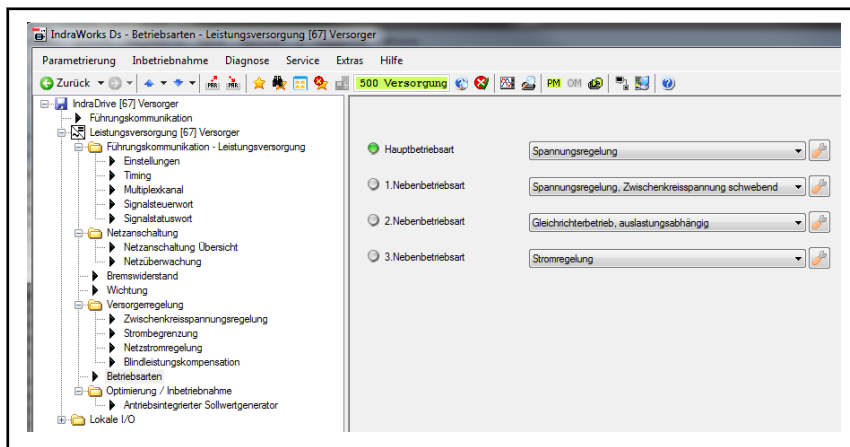
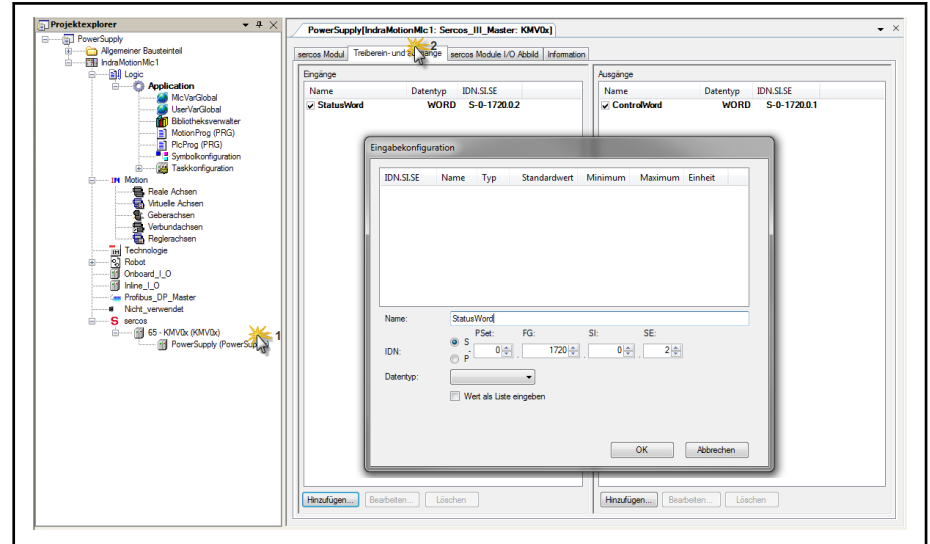


Abb. 6-119: Dialog: IndraWorks Ds, Betriebsarten

4. Im IndraWorks Ds ggf. eine weitere Parametrierung des Versorgungsgerätes ausführen.

6.9.3 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – Konfiguration der zyklischen Daten

Die zyklisch zu übertragenden Daten werden in IndraWorks unterhalb des Sercos Knotens im Dialog "Treiberein- und -ausgänge" konfiguriert.



1 Doppelklick auf den PowerSupply-Knoten unterhalb des Sercos Gerätes

2 Treiberein- und Ausgänge anwählen

Abb. 6-120: Beispielkonfiguration der zyklischen Parameter im Antriebstelegramm AT (Eingänge) und Masterdatentelegramm MDT (Ausgänge)

Dies ist die Minimalkonfiguration mit dem Statusword 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.

Der eingegebene Name wird später in [Abb. 6-121 "Zuordnung der SPS-Variablen zu den konfigurierten Parametern"](#) auf Seite 382 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. 6-18: Zuordnung Parameter Attribut <-> Datentyp in der SPS

Die Zuordnung der Parameter zu SPS-Variablen erfolgt im Reiter "Sercos Module I/O 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

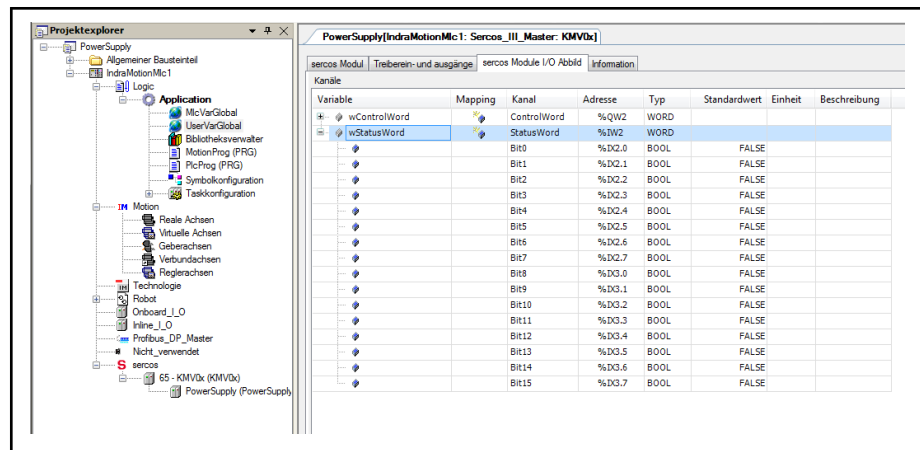


Abb. 6-121: Zuordnung der SPS-Variablen zu den konfigurierten Parametern

Konfiguration der zyklischen Daten

1. Im IndraWorks Projekt Doppelklick auf den Knoten des Versorgungsgerätes. Reiter Treiberein- 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 und die Felder wie folgt ausfüllen:

- Feld Name: "wStatusWord"
- 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 und die Felder wie folgt ausfüllen:

- Feld Name: "wControlWord"
- Feld FG: "1720.0.1"
- Datentyp: "WORD" auswählen

4. Die weiteren Parameter eingeben bis alle Parameter wie in [Abb. 6-121](#) "Zuordnung der SPS-Variablen zu den konfigurierten Parametern" auf [Seite 382](#) gezeigt konfiguriert sind.
5. Wechseln zum Reiter "Sercos Module I/O Abbild" und die SPS-Variablen in der Spalte "Variable" eintragen, wie in [Abb. 6-120](#) "Beispielkonfiguration der zyklischen Parameter im Antriebstelegramm AT (Eingänge) und Masterdatentelegramm MDT (Ausgänge)" auf [Seite 381](#) gezeigt eintragen.
6. SPS-Programm laden. Dann sollte über IndraWorks das Schalten in "P4" möglich sein.

6.9.4 Versorger (PowerSupply) als SPS-Gerät – SPS-Programmierung

Die konfigurierten SPS-Variablen der zyklische 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. Plc_Task 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-Programmes.
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
```

Achsen

(* S-0-1720.0.1 Power supply control *)	(* S-0-01720.0.2 Power supply status *)
(* Bit 15: power supply activation *)	(* Bit 15: voltage boost ON/OFF *)
(* Bit 14: power supply enable *)	(* Bit 14: DC bus okay *)
(* Bit 13: reserved *)	(* Bit 13: error *)
(* Bit 12: mains contactor *)	(* Bit 12: warning *)
(* Bit 11: reserved *)	(* Bit 11: brake resistor *)
(* Bit 10: DC discharging *)	(* Bit 10: DC discharging *)
(* Bit 09: selection of OpMode *)	(* Bit 09: selection of OpMode *)
(* Bit 08: selection of OpMode *)	(* Bit 08: selection of OpMode *)
(* Bit 07: reserved *)	(* Bit 07: feedback signal of mains contactor *)
(* Bit 06: reserved *)	(* Bit 06: mains barrage *)
(* Bit 05: reserved *)	(* Bit 05: hardware enable *)
(* Bit 04: reserved *)	(* Bit 04: mains status *)
(* Bit 03: reserved *)	(* Bit 03: reserved *)
(* Bit 02: reserved *)	(* Bit 02: reserved *)
(* Bit 01: 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 "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS PLCopen-Bibliotheken" und "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS Generic Application Template" verwiesen (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

7.2 Zykluszeiten

Zur Unterstützung des Taskmanagements (siehe auch [Kap. 5.4 "Task-System" auf Seite 208](#)) 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	µs
Aktuelle Motion Zykluszeit		16 000		
Zeit für die Istwerterfassung	7	25	100	
Unterbrechung durch motionsynchrone SPS-Tasks	0	0	43	
Zeit für die Sollwertgenerierung	0	1	43	
Gesamtzeit	8	27	104	

Abb. 7-1: Dialog "Zykluszeiten"

Im Bereich "Einstellungen 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.

Motion Funktionalität

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 Istwernerfassung, 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 der 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 (2ms, 4ms, 8ms... 40ms).

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:

L25	L45	L65
8 ms	4 ms	2 ms

Tab. 7-1: Standardmäßig eingestellt Sercos Zykluszeiten nach Steuerungshardware

Beteiligte Parameter

- C-0-0400, Motion, Zykluszeit, Sollwert
- C-0-0503, FKM, 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 der Listen C-0-0413 und C-0-0414

7.3 Motion-Modus

Der Motion-Modus 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. Außerdem wird automatisch in diesen Zustand umgeschaltet, wenn der Sercos Bus unterbrochen wird. In dieser Betriebsart können nur sehr wenige Parameter der Steuerung verändert werden, auf Parameter von Sercos Geräten kann überhaupt nicht zugegriffen werden.

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 manchmal als "Phase 4" oder "P4" bezeichnet. Aus Sicht des Sercos Busses ist sowohl die azyklische als auch die zyklische Kommunikation aufgebaut.

7.4 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 137](#)
- [Kap. "Parametergruppe" auf Seite 139](#)
- [Kap. "Parameter – Exportieren" auf Seite 140](#)
- [Kap. "Parameter – Importieren" auf Seite 142](#)

Zugriffe auf Parameter sind nur möglich in folgenden Modi:

- Online-Modus, hier bezieht er sich auf die realen Parameter der Steuerung bzw. Achsen/Antriebe
- Offline-Parametrier-Modus, hier bezieht er sich auf die Parameter der emulierten Steuerung bzw. emulierten Achsen/Antriebe

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 dort 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 umschalten" 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, ist IndraWorks automatisch im Offline-Modus.

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
 - Phasenschalten 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 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 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 Kommunikationsverbindung zur Steuerung aufgebaut. Sie können die Motion-Konfiguration sowohl über

Motion Funktionalität

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 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. 7.6.4 "Vergleich Steuerungs- und Projektkonfiguration"](#) auf Seite 402.

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").

Offline-Parametrierung

Stehen die projektierten Geräte (Steuerungen oder Antriebe) nicht zur Verfügung, können deren Parameter über den Modus "Offline-Parametrierung" eingegeben und auf dem Programmiergerät gespeichert werden.

Der Start des Modus "Offline-Parametrierung" erfolgt analog zum Online-Modus über das Kontextmenü der Steuerung. Anschließend lassen sich alle Steuerungsparameter so ändern, als ob IndraWorks im Online-Modus wäre. Um Parameter von Antrieben zu ändern, müssen Sie die entsprechende Achse zuerst aktivieren. Aus Performancegründen empfiehlt es sich, alle Achsen, die fertig parametrierung worden sind, wieder zu deaktivieren.

Zum Beenden des Modus "Offline-Parametrierung" müssen Sie wieder in den Offline-Modus schalten.

Dialoge und Verhalten von IndraWorks sind analog zum Online-Modus, auch ein Parameterexport oder -import ist zu jedem Zeitpunkt möglich.

Die geänderten Parameter werden automatisch im Projekt gespeichert und können im Online-Modus über den Kontextmenüpunkt **Offline-Parameter in Gerät laden** mit den Parametern der Steuerung bzw. der Antriebe abgeglichen werden. Siehe auch "[Kap. 7.6.3 "Offline-Parameter in Gerät laden" auf Seite 400](#)".

7.6.2 Übergänge zwischen den Modi

Modus-Umschaltung

Zwischen den drei Modi kann, wie im nachfolgenden Bild dargestellt, gewechselt werden:

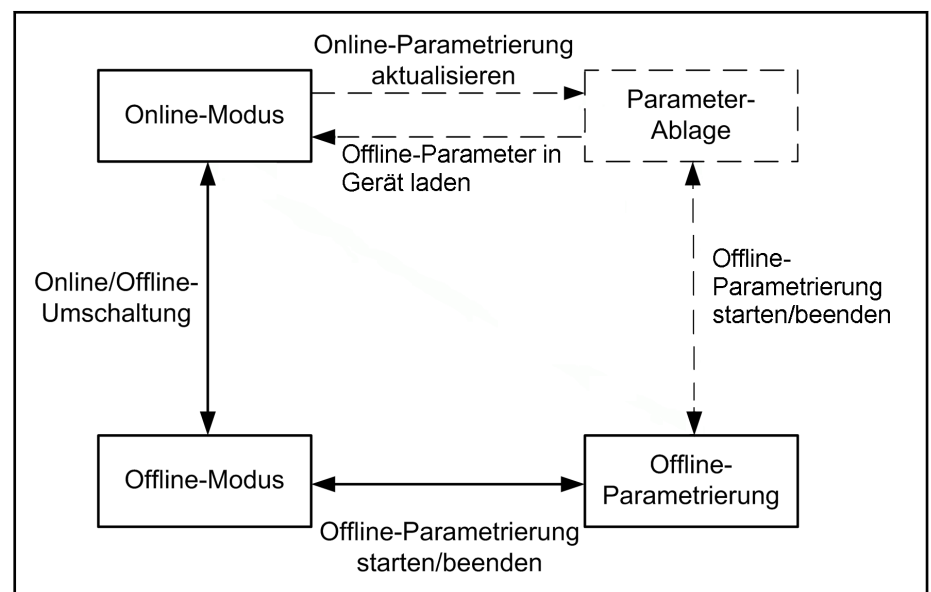


Abb. 7-2: Übergänge zwischen den Modi

- Die Online/Offline-Umschaltung erfolgt über die Symbolleiste oder das Kontextmenü der Steuerung, z. B. durch **Online schalten**, **Motion-Konfiguration herunterladen** oder **Motion-Konfiguration hochladen** bzw. **Offline schalten**
- Der Start der [Kap. "Offline-Parametrierung" auf Seite 390](#) erfolgt über die Symbolleiste oder über den gleichnamigen Steuerungs-Kontextmenüpunkt
- Zusätzlich ist es möglich, aus dem [Kap. "Online-Modus" auf Seite 388](#) heraus über den Kontextmenüpunkt **Offline-Parametrierung aktualisieren** der Steuerung den aktuellen Stand der Parameter in den Geräten auf das Programmiergerät zu sichern

Um in den Online-Modus zu schalten, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

Motion Funktionalität

- **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 13VRS herunterzuladen

Bei Abweichungen muss die projektierte Steuerung an die realen Gegebenheiten angepasst werden. Siehe auch ["Gerätetyp" auf Seite 58](#).

Sind Parameter im Projekt gesichert, kann im Online-Modus über den Kontextmenüpunkt **Offline-Parameter in Gerät laden** ein Abgleich der Parameter mit denen der tatsächlich angeschlossenen Geräte durchgeführt werden. Siehe auch ["Kap. 7.6.3 "Offline-Parameter in Gerät laden" auf Seite 400"](#).

Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration

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 herunterladen

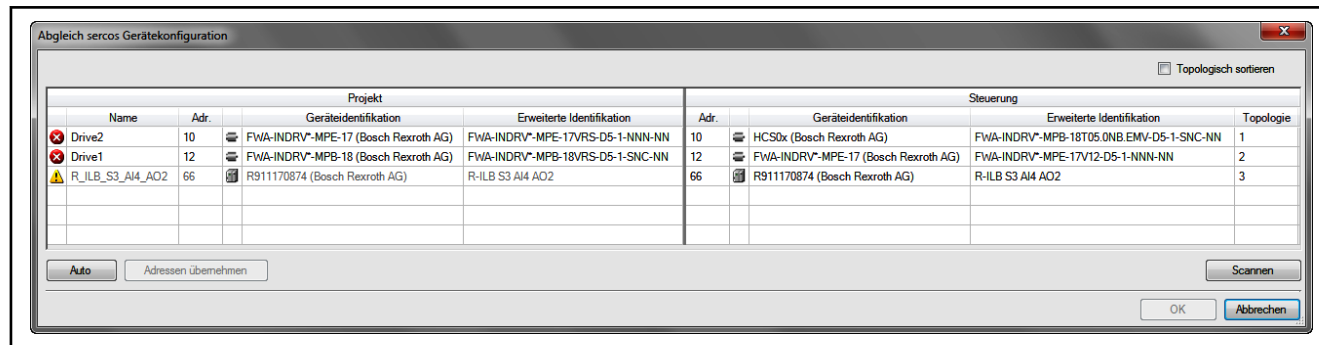


Abb. 7-3: Beispiel für den Sercos Gerätekonfigurationsdialog beim Online schalten

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. "Buskonfiguration scannen" auf Seite 396](#).
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 Antrieben. 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

Motion Funktionalität

zu erreichen (siehe Abb. 7-4 "Sercos Gerätekonfigurationsdialog nach Betätigen der Schaltfläche **Auto**" auf Seite 394).

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.

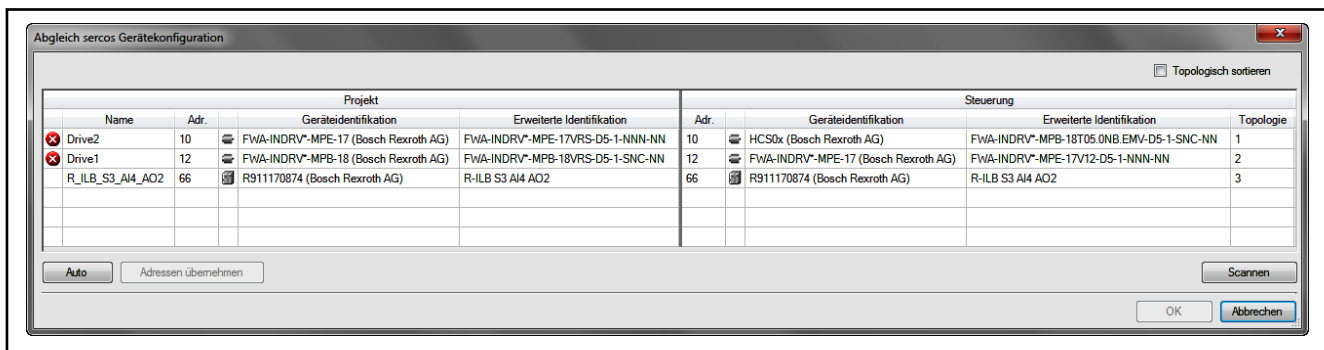


Abb. 7-4: Sercos Gerätekonfigurationsdialog nach Betätigen der Schaltfläche **Auto**

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.

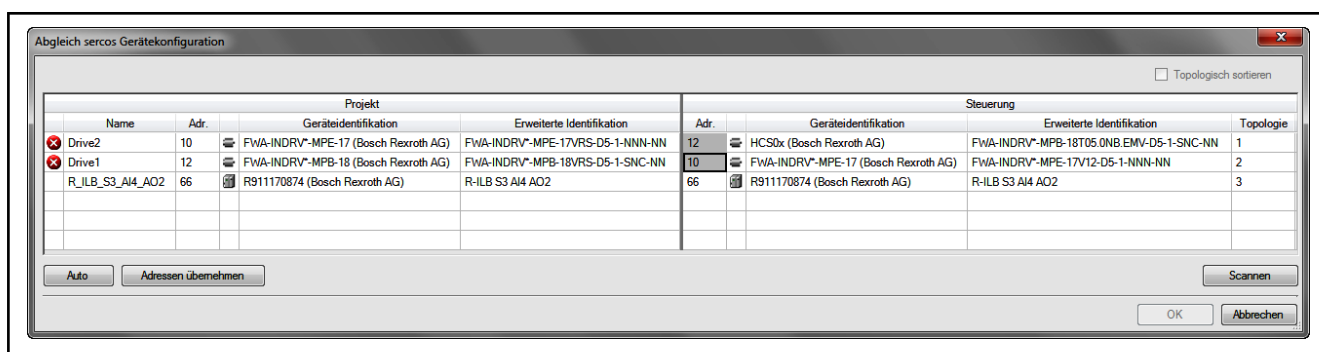


Abb. 7-5: Sercos Gerätekonfigurationsdialog nach dem Verschieben der Geräte (Antriebe)

- 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.

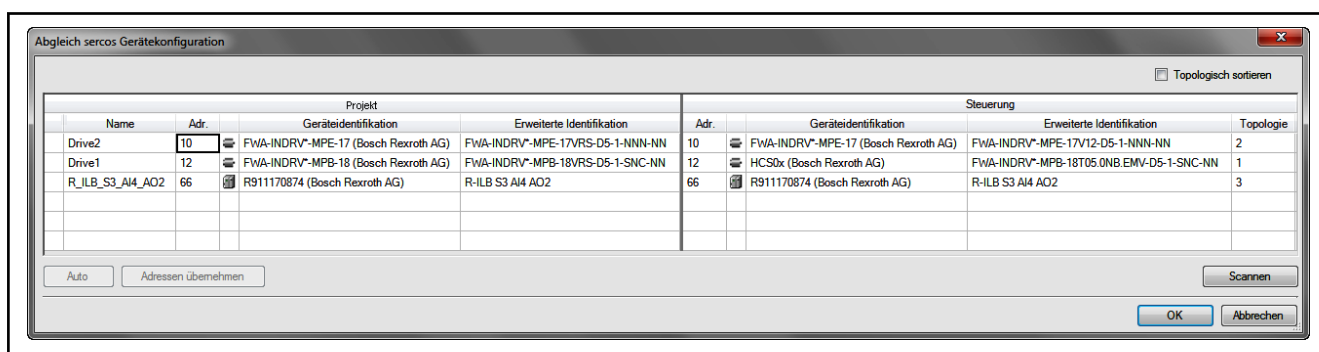


Abb. 7-6: Fehlerfreie Sercos Gerätekonfiguration

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.

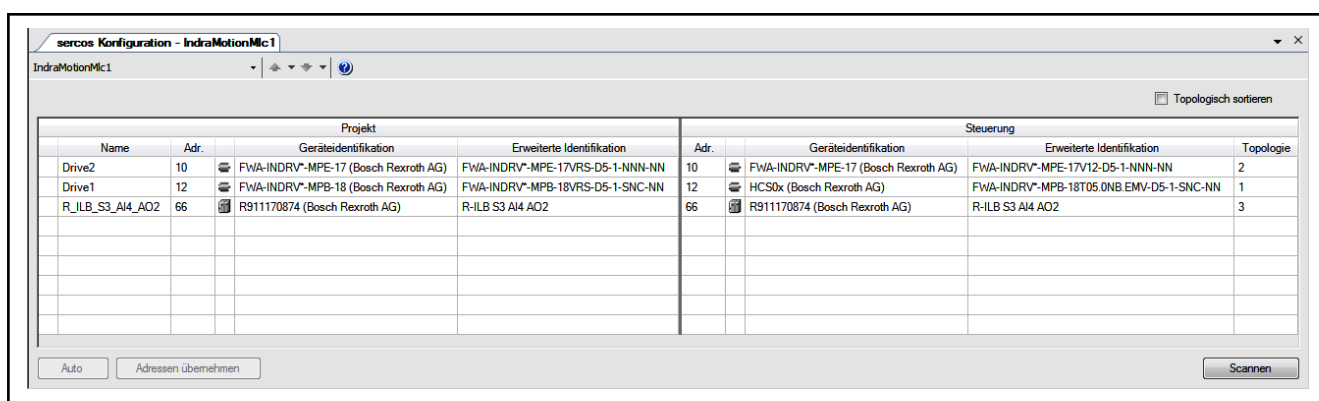


Abb. 7-7: Sercos Gerätekonfigurationsdialog im Online-Modus

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.

Motion Funktionalität

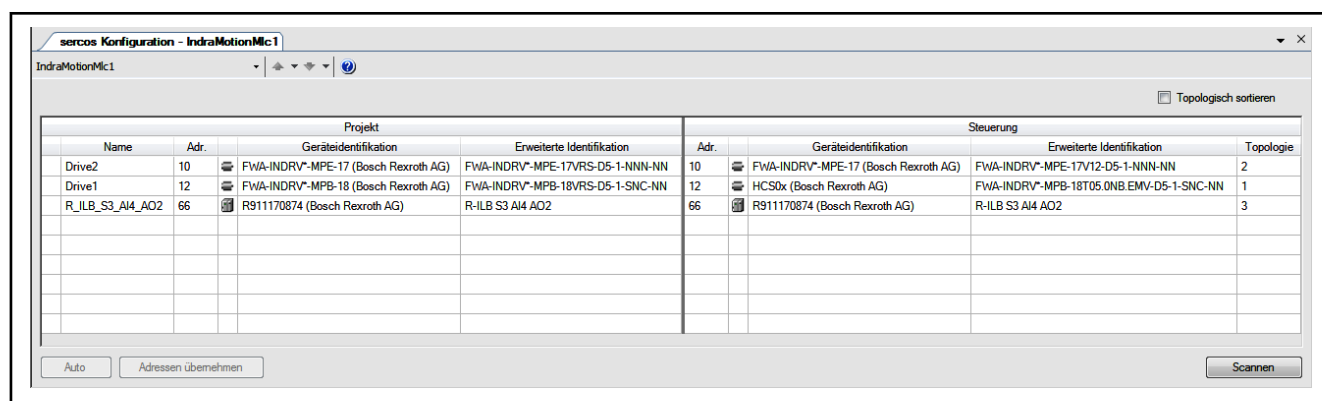


Abb. 7-8: Sercos Gerätekonfigurationsdialog im Offline-Modus

Buskonfiguration scannen

Mit Hilfe des Kommandos "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:

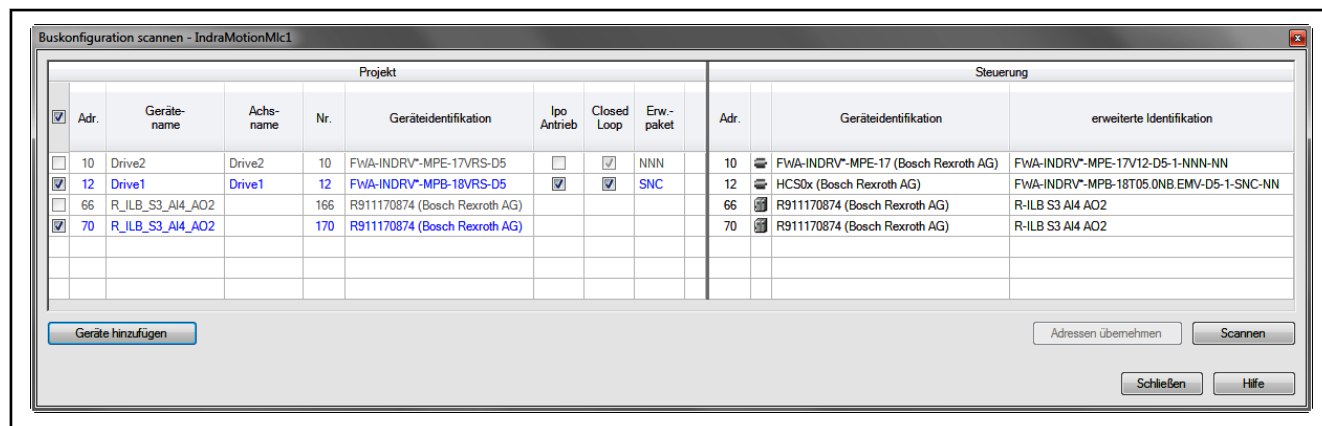


Abb. 7-9: Dialog "Buskonfiguration scannen"

Der Dialog zeigt die Geräte sortiert nach ihrer Sercos Adresse an.

Im rechten Teil der Tabelle sehen Sie die Daten der Geräte, die am Bus gefunden wurden. Sind am Sercos Bus mehrere Geräte mit der gleichen Sercos Adresse angeschlossen, wird Ihnen dies mit einem entsprechenden Fehlerhinweis mitgeteilt.

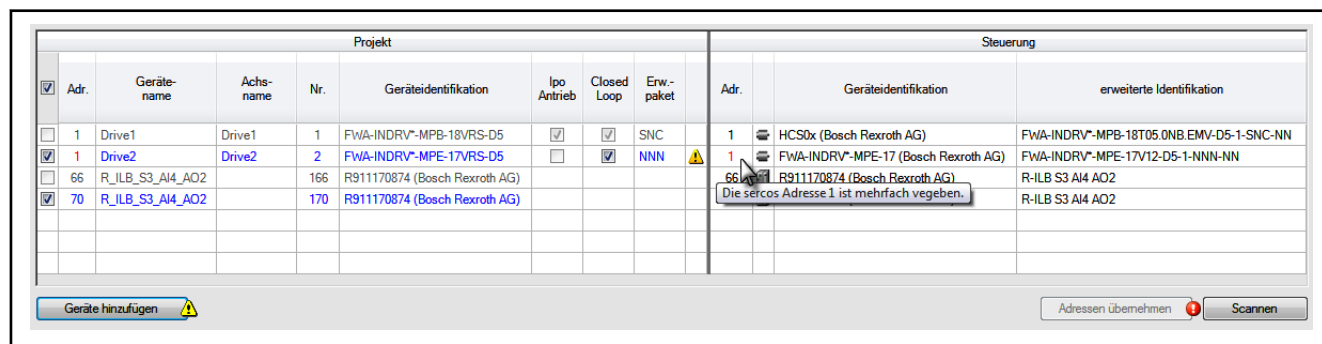


Abb. 7-10: Sercos Adresse ist mehrfach vergeben

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_A14_AO2		166	R911170874 (Bosch Rexroth AG)				66	R911170874 (Bosch Rexroth AG)	R-ILB S3 A14 AO2
☒	70	R_ILB_S3_A14_AO2		170	R911170874 (Bosch Rexroth AG)				70	R911170874 (Bosch Rexroth AG)	R-ILB S3 A14 AO2

Geräte hinzufügen Adressen übernehmen Scannen

Abb. 7-11: 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.

Bei Antrieben haben Sie die Möglichkeit, den Gerätenamen bzw. den Achsnamen zu ändern. Da für diese Bezeichner globale Variable im SPS-Programm generiert werden, müssen die Bezeichner den Namenskonventionen der IEC 61131 entsprechen. Der Achsname 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).

Die logische Nummer ("Nr.") können Sie ebenfalls nur für Achsen ändern; für I/O-Geräte ist die Nummer fest vergeben.

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. 6.2.1 "Allgemeines" auf Seite 241](#)).

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. 6.2.1 "Allgemeines" auf Seite 241](#)).

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.

Motion Funktionalität

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.

Achsabgleichdialog

Onlinegehen

Der Achsabgleichdialog bietet dem Benutzer die Möglichkeit, beim Online gehen die Achskonfiguration zwischen IndraWorks und der Steuerung abzugleichen.

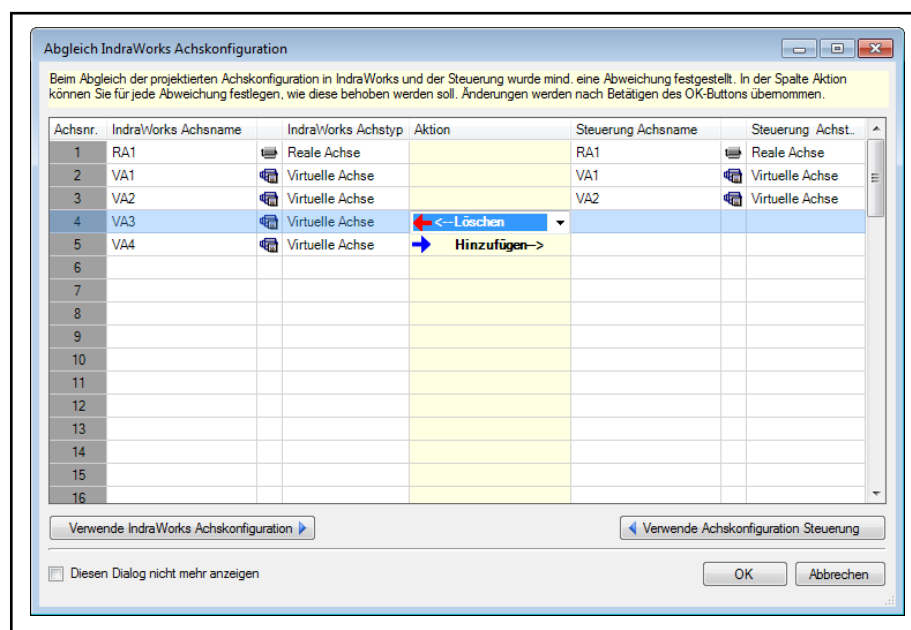


Abb. 7-12: Achsabgleichdialog

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 Abgleichsaktion 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 (Beschreibung siehe Dokumentation "Rexroth IndraWorks 13VRS Engineering", Kapitel "Versionsverwaltung", siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)) und Änderungen am IndraWorks-Projekt vorgenommen wer-

den, 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.

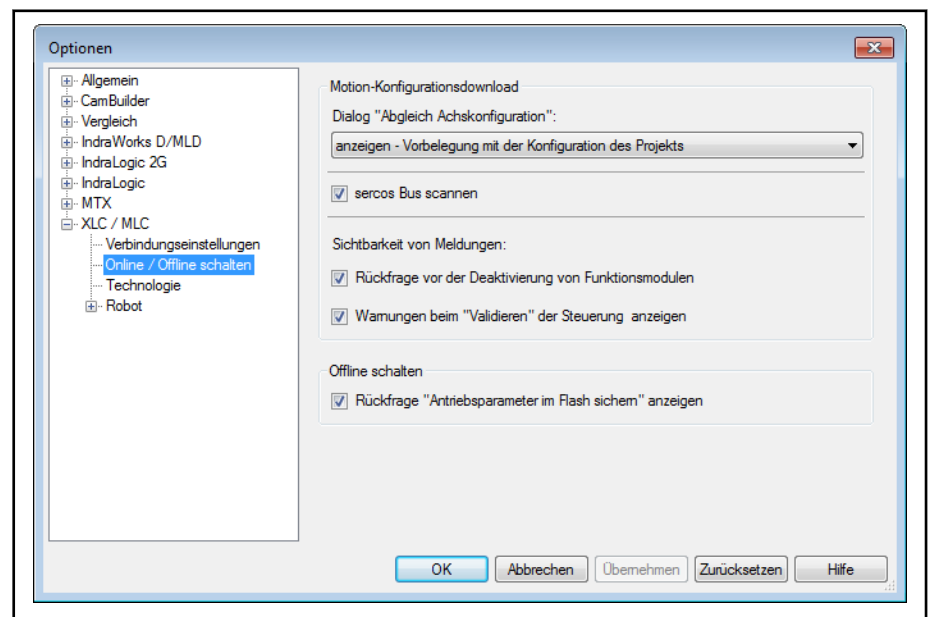


Abb. 7-13: IndraWorks-Menüpunkt Extras/Optionen "Online / Offline schalten"

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 Betätigen 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.

Motion Funktionalität

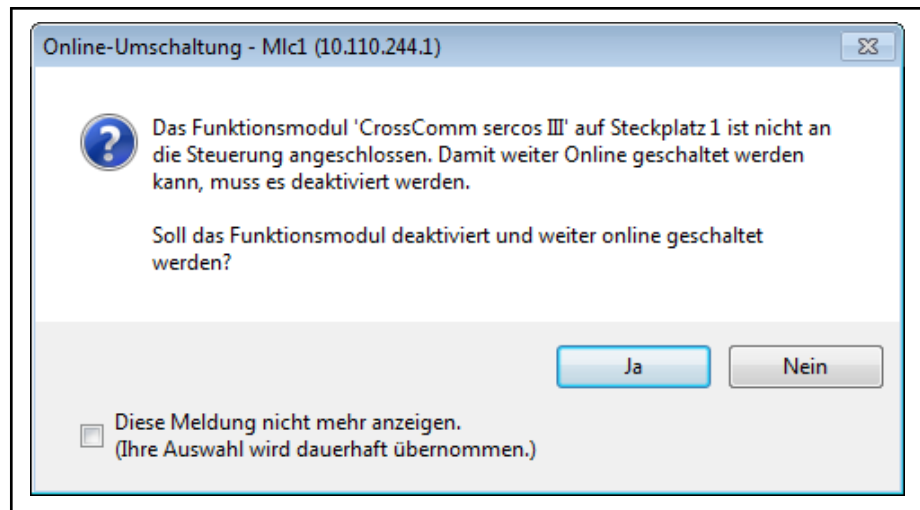


Abb. 7-14: Deaktivierungsdiallog für Funktionsmodule

Diese Rückfrage erscheint, wenn mit einem projektierten, aber nicht bestückten Funktionsmodul (außer einem Führungskommunikationsmodul) online geschaltet wird. Dadurch kann der Benutzer auch dann online schalten, wenn nicht alle Funktionsmodule an die Steuerung gesteckt sind.

7.6.3 Offline-Parameter in Gerät laden

Die Funktion "Offline-Parameter in Gerät laden" dient dazu, während der [Kap. "Offline-Parametrierung" auf Seite 390](#) geänderte Parameter auf die reale Umgebung (Steuerungen, Achsen, Antriebe und Kinematiken) zu übertragen. Die Funktion ist über den entsprechenden Menüpunkt im Kontextmenü der Steuerung erreichbar:

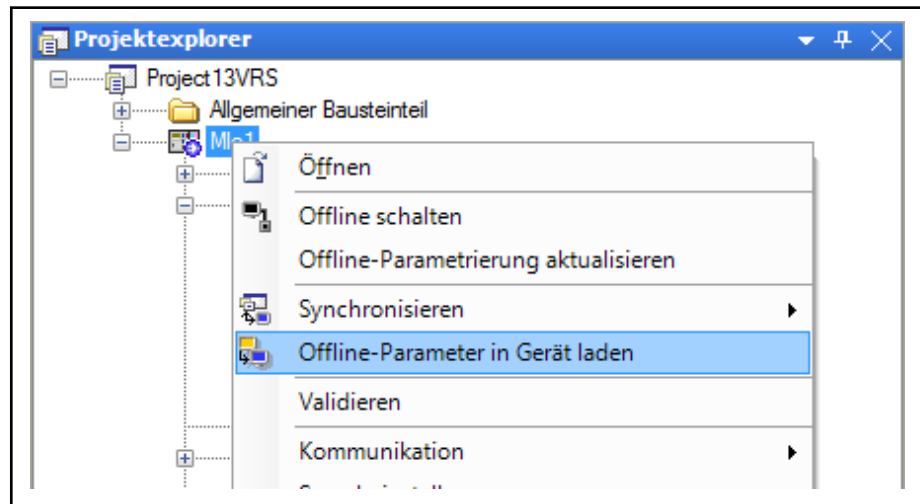


Abb. 7-15: Kontextmenü einer Steuerung



Der Menüpunkt ist nur dann verfügbar, wenn Offline-Parameter vorhanden sind.

Anschließend wird abgefragt, ob der Abgleich durchgeführt werden soll und ob die Unterschiede angezeigt werden sollen. Dabei wird auch angezeigt, wann die Offline-Parameter erzeugt wurden.

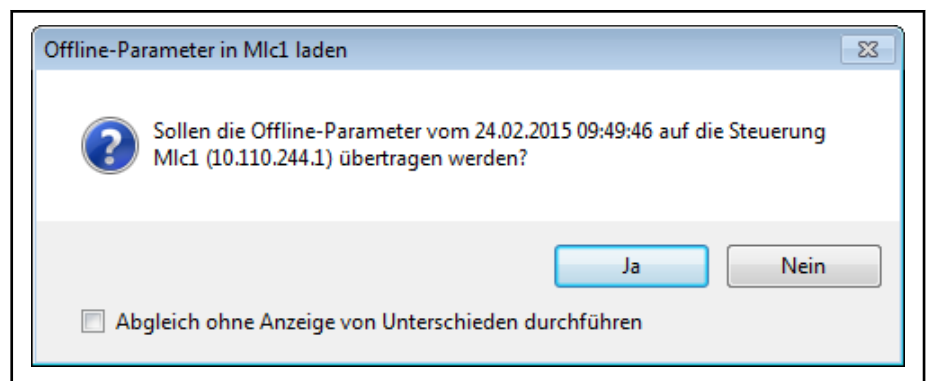


Abb. 7-16: Abfrage, ob Abgleich durchgeführt werden soll

Danach werden die Offline-Parameter mit denen der Steuerung verglichen. Die Unterschiede werden dabei, sofern gewünscht, angezeigt:

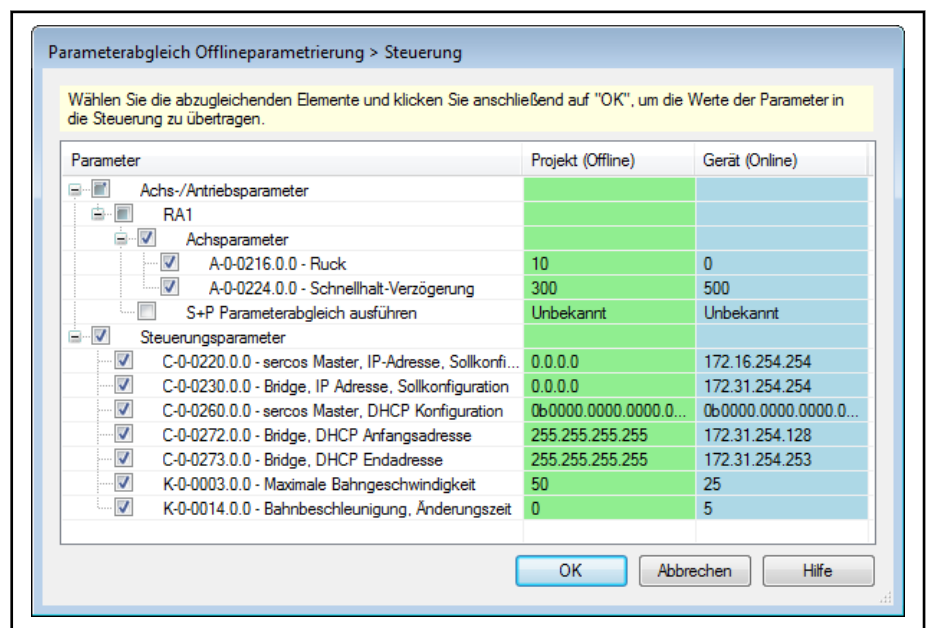


Abb. 7-17: Anzeige von Unterschieden der Steuerungs- und Antriebsparameter

Im Dialog werden die gefundenen Unterschiede bei den Parametern aufgelistet. Es kann selektiert werden, welche Parameter vom Projekt in die Geräte übertragen werden sollen.

Für Antriebe, welche die Offline-Parametrierung unterstützen - zurzeit nur Antriebe vom Typ "IndraDrive" - kann ausgewählt werden, ob ein Abgleich der S+P-Parameter durchgeführt werden soll. Diese Option wird immer angezeigt, egal ob bei den Steuerungsparametern Unterschiede festgestellt wurden oder nicht.

Werden die Parameter ohne Anzeige der Unterschiede in das Gerät geladen, werden sowohl die Steuerungsparameter, als auch die Antriebsparameter in die jeweiligen Geräte übertragen.

Die Einstellung, ob der Abgleich mit oder ohne Anzeige von Unterschieden durchgeführt werden soll, wird gespeichert und ist beim nächsten Aufruf dieser Funktion automatisch vorselektiert.

Durch Drücken der Schaltfläche **OK** werden die selektierten Parameter übertragen.

Motion Funktionalität

7.6.4 Vergleich Steuerungs- und Projektkonfiguration

Dieser Dialog zeigt Ihnen Motion-Konfigurationsunterschiede zwischen der angeschlossenen Steuerung und der Steuerung im IndraWorks-Projekt an, damit Sie abschätzen können, was passiert, wenn Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung herunterladen.

Die Konfiguration im Projekt und in der Steuerung werden in zwei separaten Spalten angezeigt, wobei alle Objekte anhand ihrer logischen Adresse (d. h. die Achsnummer bei Achsen, die Sercos Adresse bei Sercos Geräten etc.) sortiert und Unterschiede hervorgehoben sind.

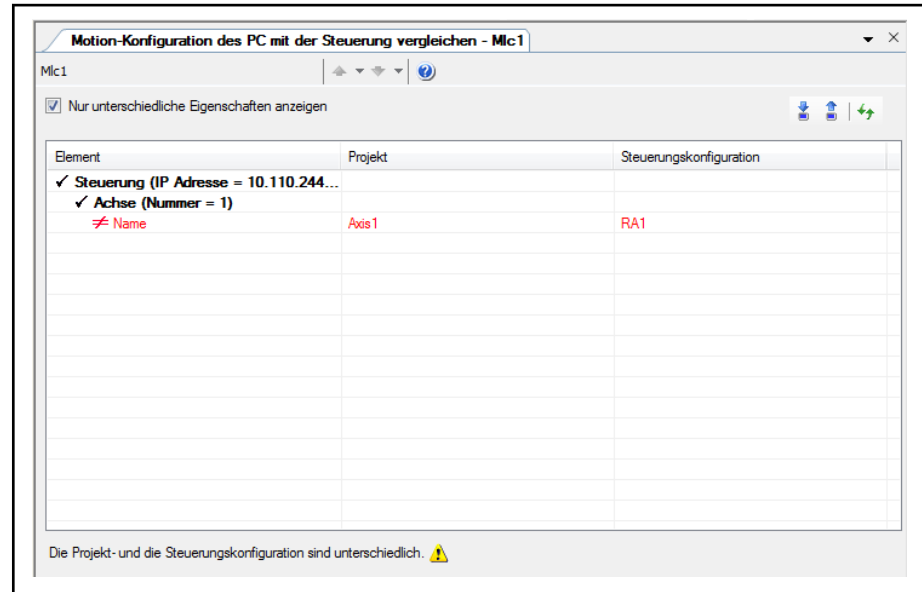


Abb. 7-18: Beispiel: Anzeige eines unterschiedlichen Achsnamens



Die Daten der Steuerung beziehen sich auf die **Steuerungskonfiguration**, nicht auf die angeschlossenen Geräte. Das obige Bild zeigt nur, dass ein Sercos Antrieb mit Namen "RA1" auf der Steuerung konfiguriert ist. Ob das Gerät wirklich an die Steuerung angeschlossen ist, sehen Sie nur in der Sercos Konfiguration, siehe [Kap. "Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration" auf Seite 392](#).

Alternativ können Sie sich statt der Unterschiede auch alle Eigenschaften anzeigen lassen, indem Sie die Option "Nur unterschiedliche Eigenschaften anzeigen" ausschalten. Diese Darstellung ist vorteilhaft, um z. B. für Dokumentationszwecke den Inhalt der Tabelle über das Kontextmenü in die Zwischenablage zu kopieren.

Element	Projekt	Steuerungskonfiguration
✓ Steuerung (IP Adresse = 10.110.244...		
✓ Name	Mlc1	Mlc1
✓ Geräteidentifikation	FWA-CML65*-ML*-13V14	CML65s-MLC-13T15.0628
✓ Gerätetyp	CML65.1-3P	CML65.1-3P
✓ Eindeutige Objektidentifikation	23060c33-0e16-4852-9779-146cf08fe8f7	23060c33-0e16-4852-9779-146cf08fe8f7
✓ Onboard sercos Schnittstelle	Aktiviert	Aktiviert
✓ Achse (Nummer = 1)		
≠ Name	Axis1	RA1
✓ Achstyp	Reale Achse	Reale Achse
✓ Eindeutige Objektidentifikation	9d8020e7-3de8-4135-a642-e919f6fc9b69	9d8020e7-3de8-4135-a642-e919f6fc9b69
✓ sercos Adresse	1	1
✓ Geräteidentifikation	FWA-INDRV*-MPH-06VRS-D5-1-SNC-NN	FWA-INDRV*-MPH-06VRS-D5
✓ Interpolation	Antrieb	Antrieb
✓ Closed Loop	Ja	Ja

Die Projekt- und die Steuerungskonfiguration sind unterschiedlich. ⚠

Abb. 7-19: Beispiel: Anzeige des unterschiedlichen Achsnamens inklusive aller anderen Eigenschaften

Für viele Objekte (z. B. alle Achsen oder die Steuerung) 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 Parameter (z. B. Geschwindigkeitsgrenzwerte von Achsen) oder Daten der SPS sind in diesem Dialog **nicht** enthalten.

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.

Motion Funktionalität

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
- Während der [Kap. "Offline-Parametrierung" auf Seite 390](#) werden nur einzelne Antriebe parametrieren. Die Antriebe bzw. realen Achsen sind dafür zunächst deaktiviert. Um deren Offline-Parametrierung zu starten, müssen die realen Achsen aktiviert werden

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. 7-2: *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

Es wurden folgende Zustände hinzugefügt:

- 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

Motion Funktionalität

- 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. 7-3: 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:

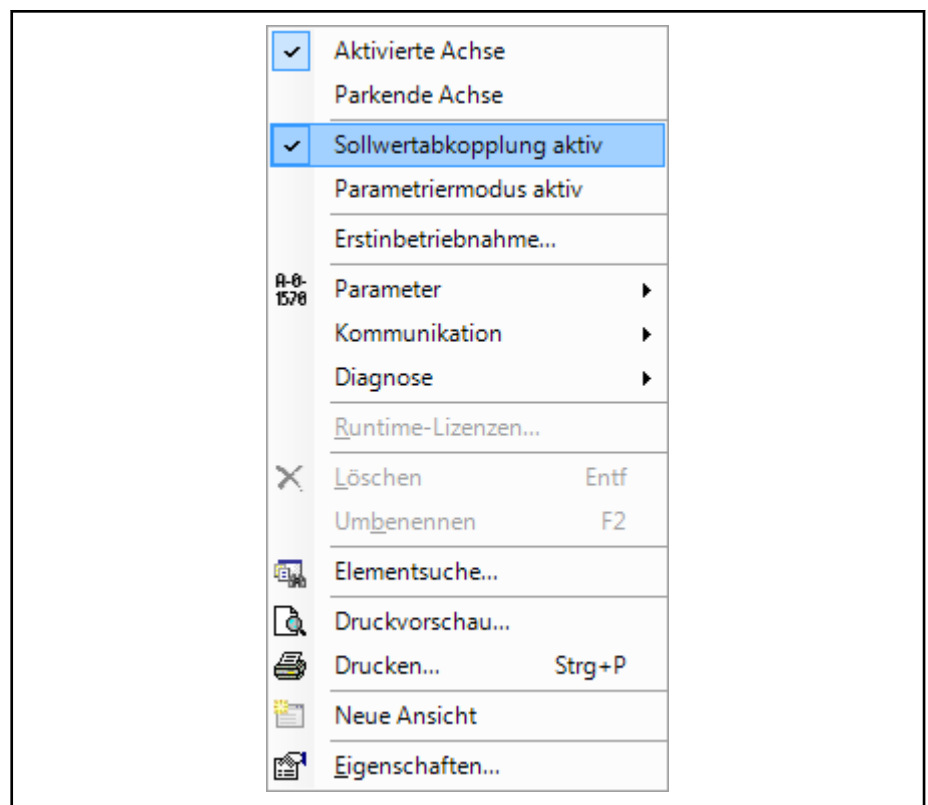


Abb. 7-20: Kontextmenü eines Sercos Antriebs

IndraDrive

Die Sollwertabkopplung kann nur angewählt werden, wenn die Interpolation in der Steuerung stattfindet. In diesem Fall sieht das Kontextmenü so aus (Sollwertabkopplung angewählt):

Motion Funktionalität

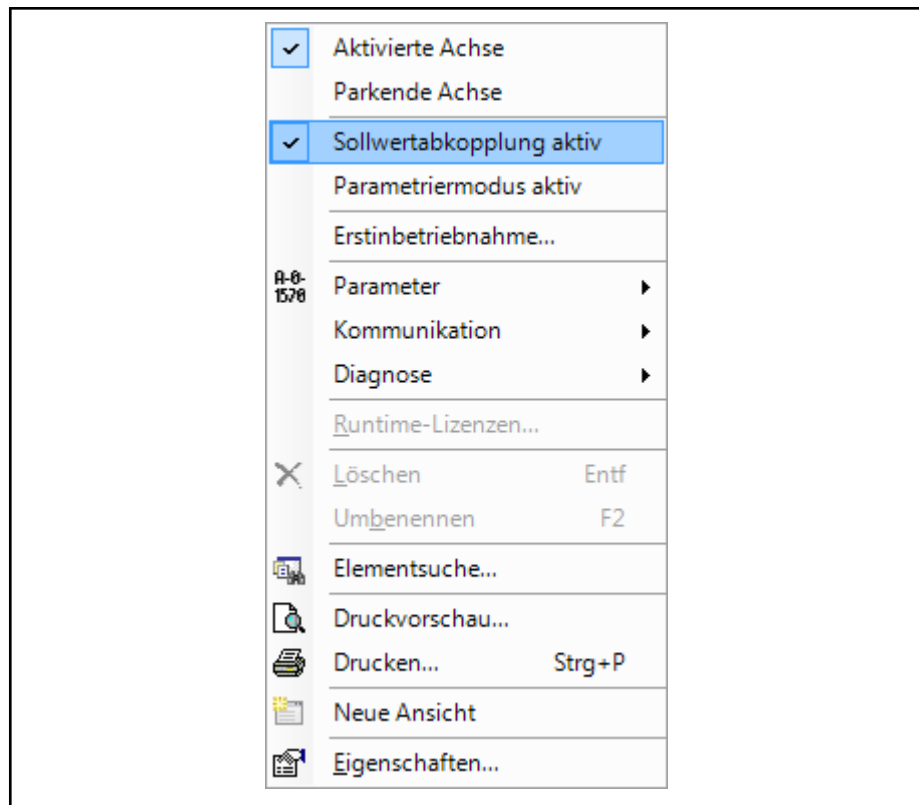


Abb. 7-21: Kontextmenü eines IndraDrive-Antriebs



Findet die Interpolation im Antrieb statt, ist der Menüpunkt "Sollwertabkopplung aktiv" zwar sichtbar, kann aber nicht angewählt werden.

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 388.

Der Parametriermodus einer einzelnen Achse kann über deren Kontextmenü aktiviert bzw. deaktiviert werden. Im Projektextplorer wird eine aktivierte Parametrierebene durch ein angehängtes "[PM]" gekennzeichnet.

7.8 Einzelachsbetriebsarten

7.8.1 Überblick

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Einzelachsbetriebsarten beschrieben. Eine Einzelachsbetriebsart 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 Betriebsarten werden in diesem Kapitel behandelt:

- [Kap. 7.8.2 "Betriebsarten"](#) auf Seite 409
 - 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 416](#)
 - Geschwindigkeitssynchronisation
Bei der Betriebsart "Geschwindigkeitssynchronisation" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsgeschwindigkeit geschwindigkeitssynchron
 - Winkelsynchronisation
Bei der Betriebsart "Winkelsynchronisation" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachsisposition absolut oder relativ winkelsynchron
 - Elektronische Kurvenscheibe
Bei der Betriebsart "Elektronische Kurvenscheibe" besteht eine feste Beziehung zwischen Leitachsisposition 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-

Motion Funktionalität

brochen. Instance2 fährt seine Zielposition 10000 direkt an, obwohl die Position 6000 noch nicht erreicht wurde.

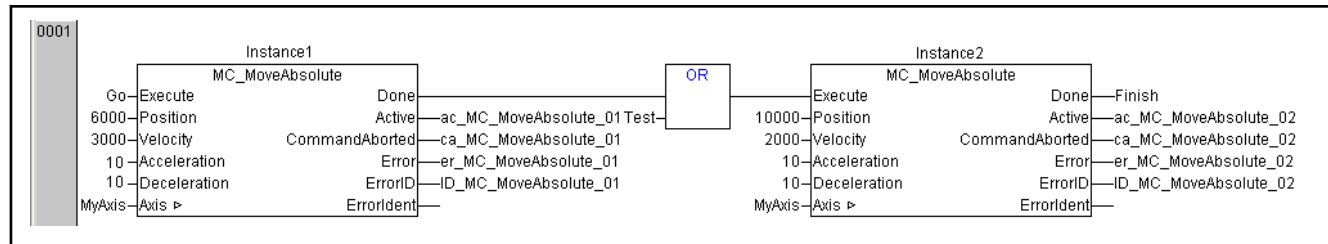


Abb. 7-22: Zwei Instanzen von MC_MoveAbsolute

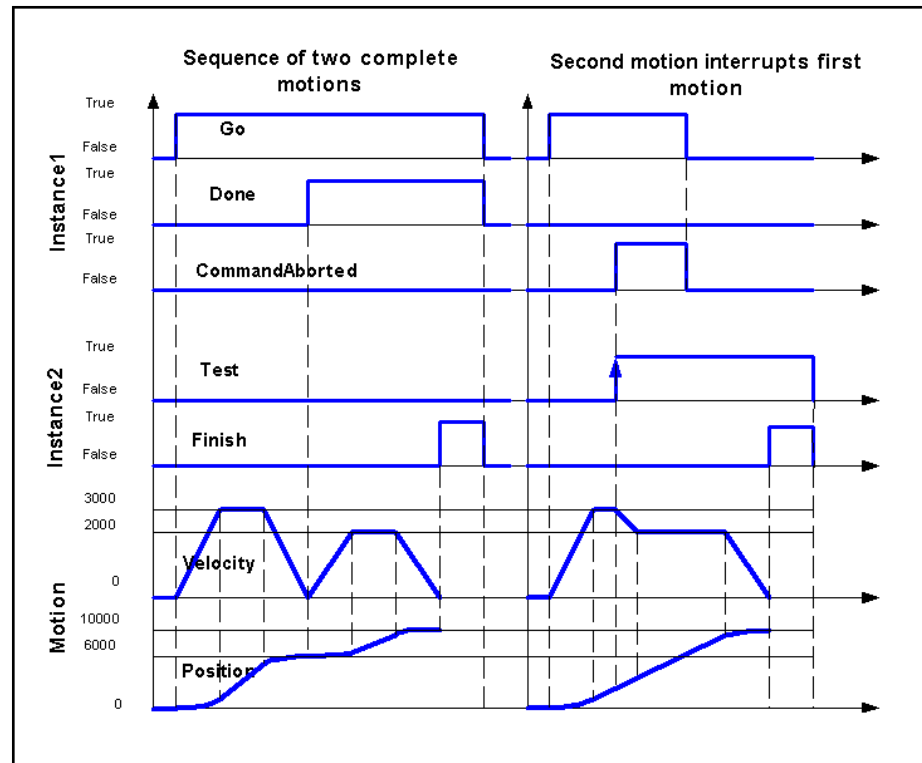


Abb. 7-23: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsart Absolutes Positionieren

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.

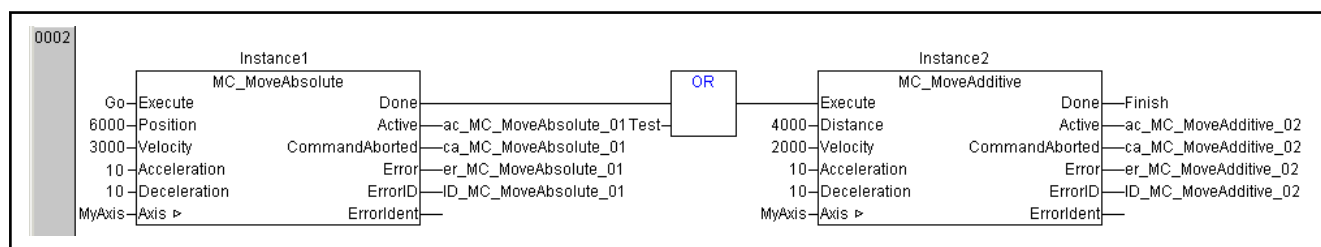


Abb. 7-24: Instanzen von MC_MoveAbsolute und MC_MoveAdditive

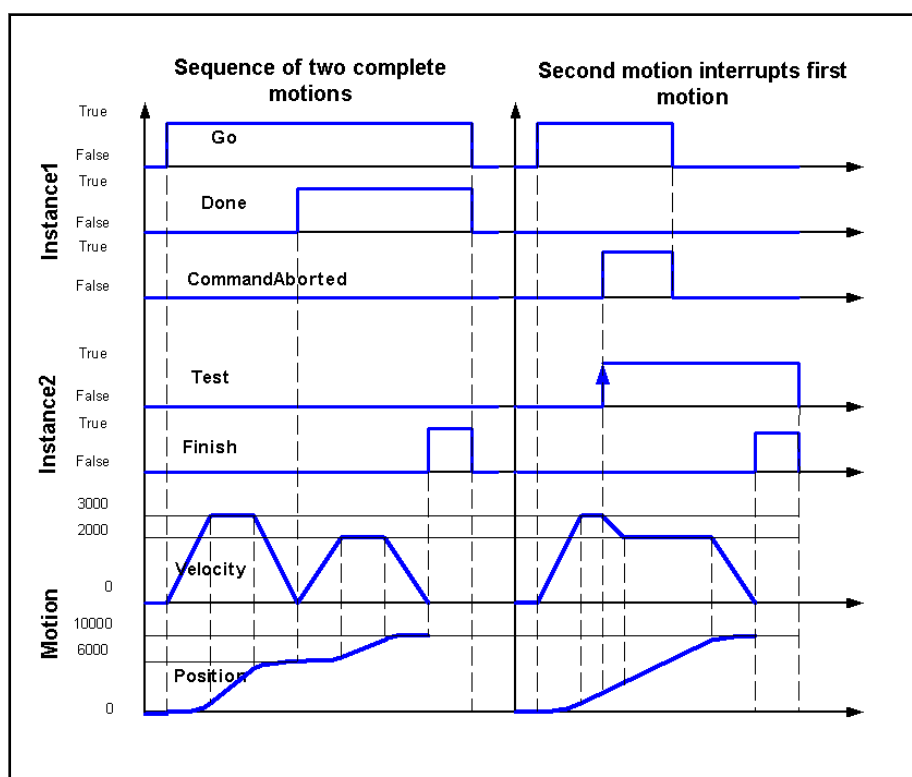


Abb. 7-25: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsarten Absolutes und Additives Positionieren

Relatives Positionieren

Motion Funktionalität

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.

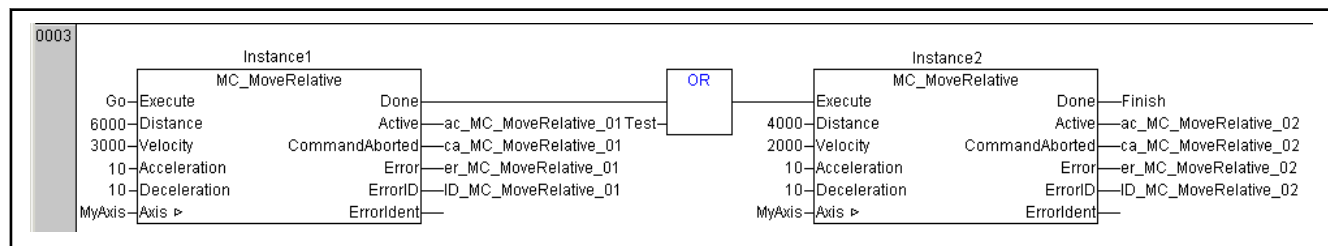


Abb. 7-26: Zwei Instanzen von MC_MoveRelative

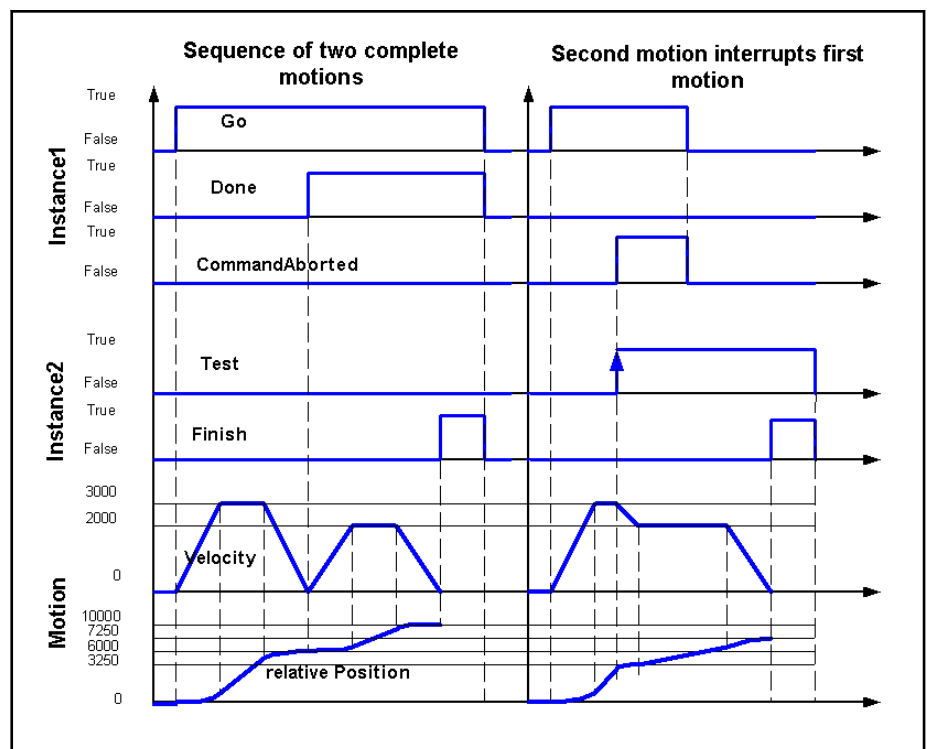


Abb. 7-27: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsart Relatives Positionieren

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 Geschwindigkeitssollwerte 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

Motion Funktionalität

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 er durch das Signal "Test" unterbrochen, dass den zweiten FB startet. Jetzt läuft der zweite FB und vermindert die Geschwindigkeit auf 2000.

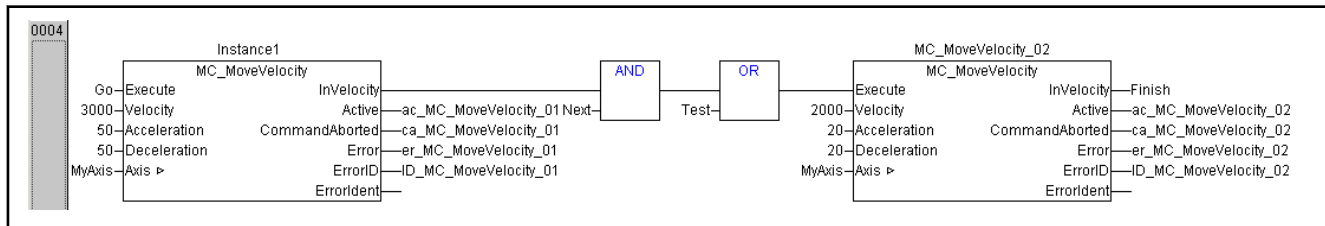


Abb. 7-28: Zwei Instanzen von MC_MoveVelocity

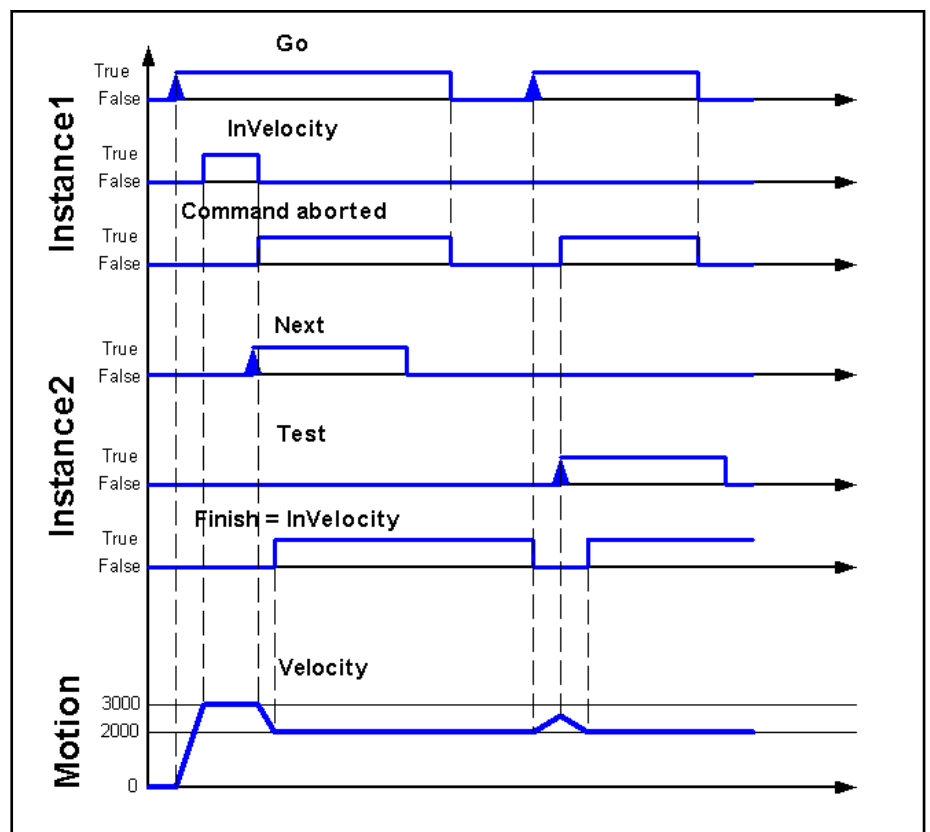


Abb. 7-29: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsart Geschwindigkeitsregelung

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.

Motion Funktionalität

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 er durch das Signal "Test" unterbrochen, dass den zweiten FB startet. Jetzt läuft der zweite FB und reduziert das Drehmoment auf 20.

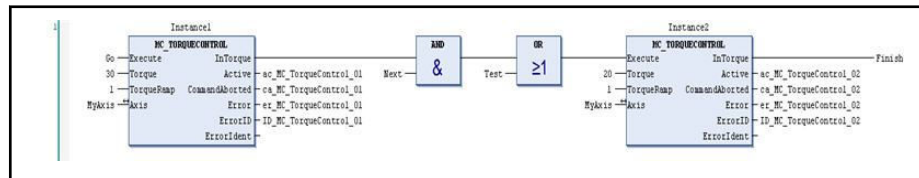


Abb. 7-30: Zwei Instanzen von MC_TorqueControl

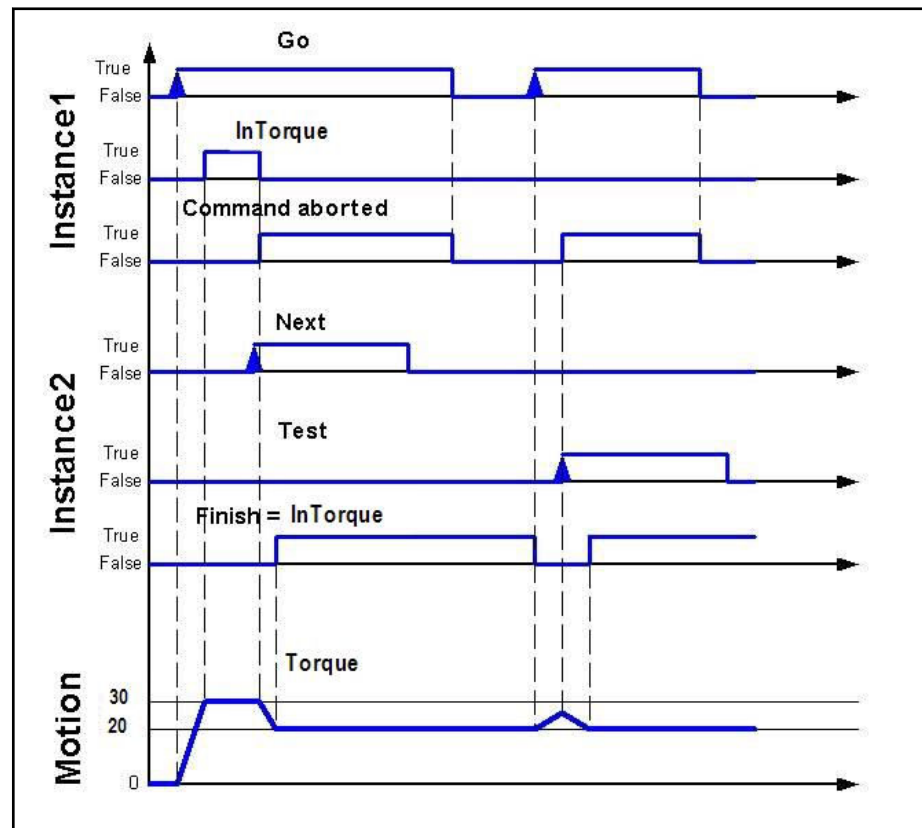


Abb. 7-31: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsart Drehmoment-/Kraftregelung

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

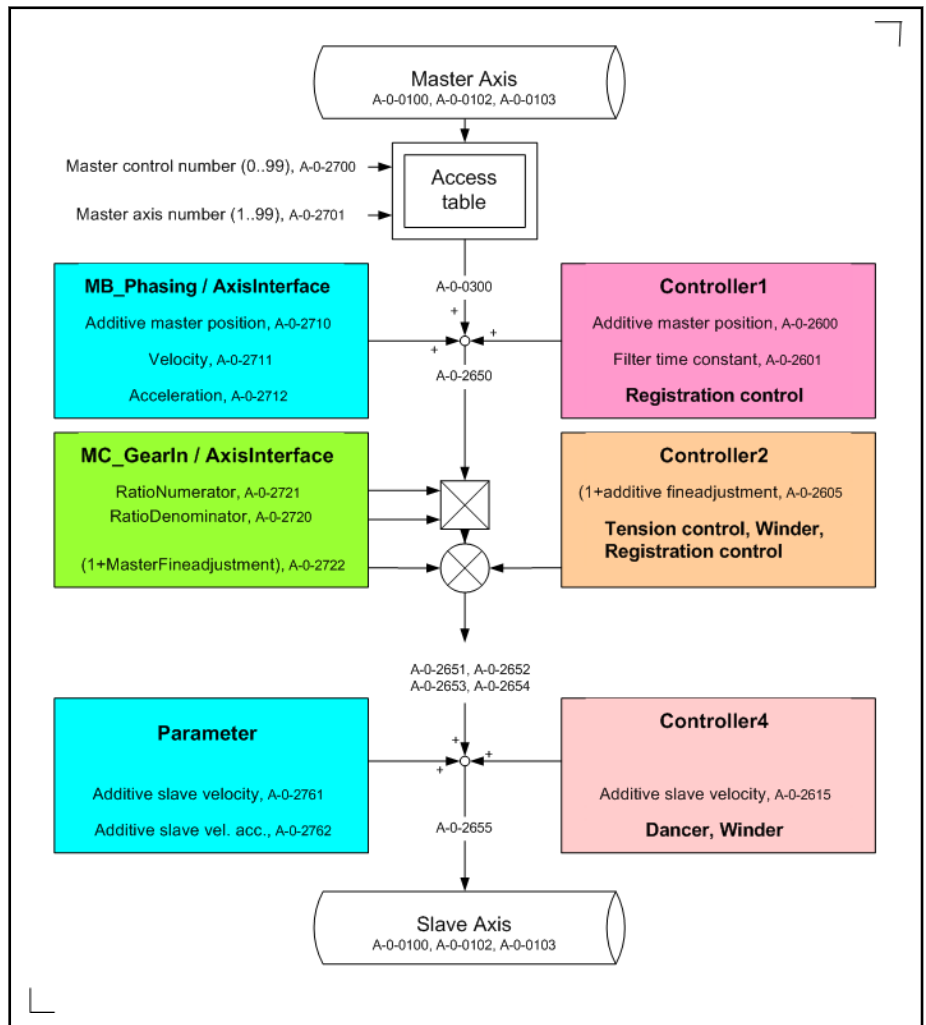


Abb. 7-32: MotionControl-Wirkungskette Geschwindigkeitssynchronisation

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachspostion definiert durch "A-0-2710, Leitachse, Lagesollwert additiv," und über MB_Phasing bzw. über das Achs-Interface vorgebar
- elektronisches Getriebe, welches definiert ist durch das Verhältnis von "A-0-2721, Leitachsgetriebe Ausgangsumdrehungen "und "A-0-2720, Leitachsgetriebe Eingangsumdrehungen" und den "A-0-2722, Getriebe-feinabgleich". 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

Motion Funktionalität

- additive Sollgeschwindigkeit der Folgeachse definiert durch "A-0-2761, Folgeachse, 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 Geschwindigkeitssollwerte 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 also 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	Geschwindigkeitssynchronisation

Tab. 7-4: Verwendete Antriebsart bei den verschiedenen Achsmodi

Winkelsynchronisation

Bei der Betriebsart "Winkelsynchronisation" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachseposition absolut oder relativ winkelsynchron. Die Leitachseposition 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, ...

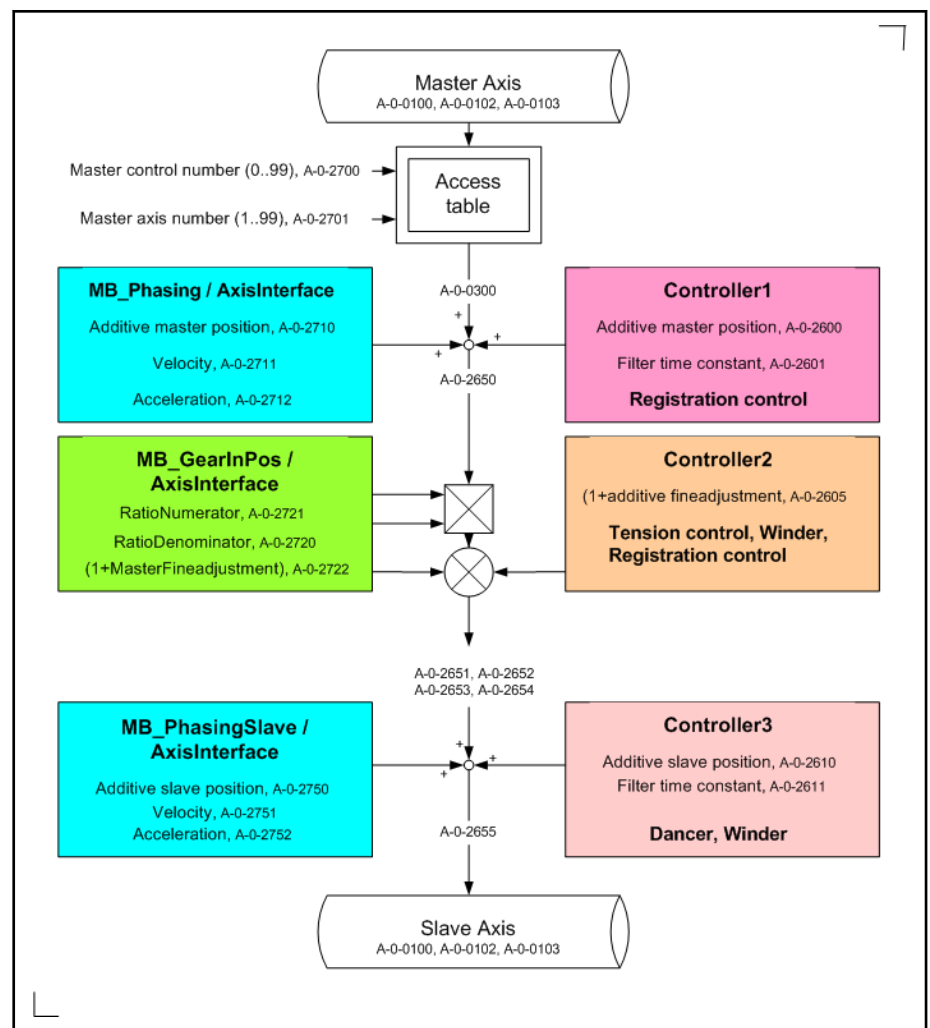


Abb. 7-33: MotionControl-Wirkungskette Winkelsynchronisation

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachspostion definiert durch "A-0-2710, Leitachse, Lagesollwert additiv," und über MB_Phasing bzw. über das Achs-Interface vorgebar
- elektronisches Getriebe, welches definiert ist durch das Verhältnis von "A-0-2721, Leitachsgetriebe Ausgangsumdrehungen "und "A-0-2720, Leitachsgetriebe Eingangsumdrehungen" und den "A-0-2722, Getriebe-feinabgleich". Der Wert des Feinabgleichs wird als %-Zahl vorgeben und als (1 + Feinabgleich) verrechnet.
Mittels MB_GearInPos bzw. über das Achs-Interface werden diese Werte vorgegeben
- additive Folgeachspostion definiert durch "A-0-2750, Folgeachse, Lage-sollwert additiv" und über MB_PhasingSlave bzw. über das Achs-Interface vorgebar

Elektronische Kurvenscheibe

Bei der Betriebsart "Elektronische Kurvenscheibe" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachspostion definiert durch eine feste Beziehung zwischen Leitachspostion und Folgeachse. Diese Beziehung wird durch Punkte in einer Kurventabelle definiert. Die Leitachspostion kann von einer Geberachse (reale Leitachse), einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse) oder von einer realen Achse vorgegeben werden.

Motion Funktionalität

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.

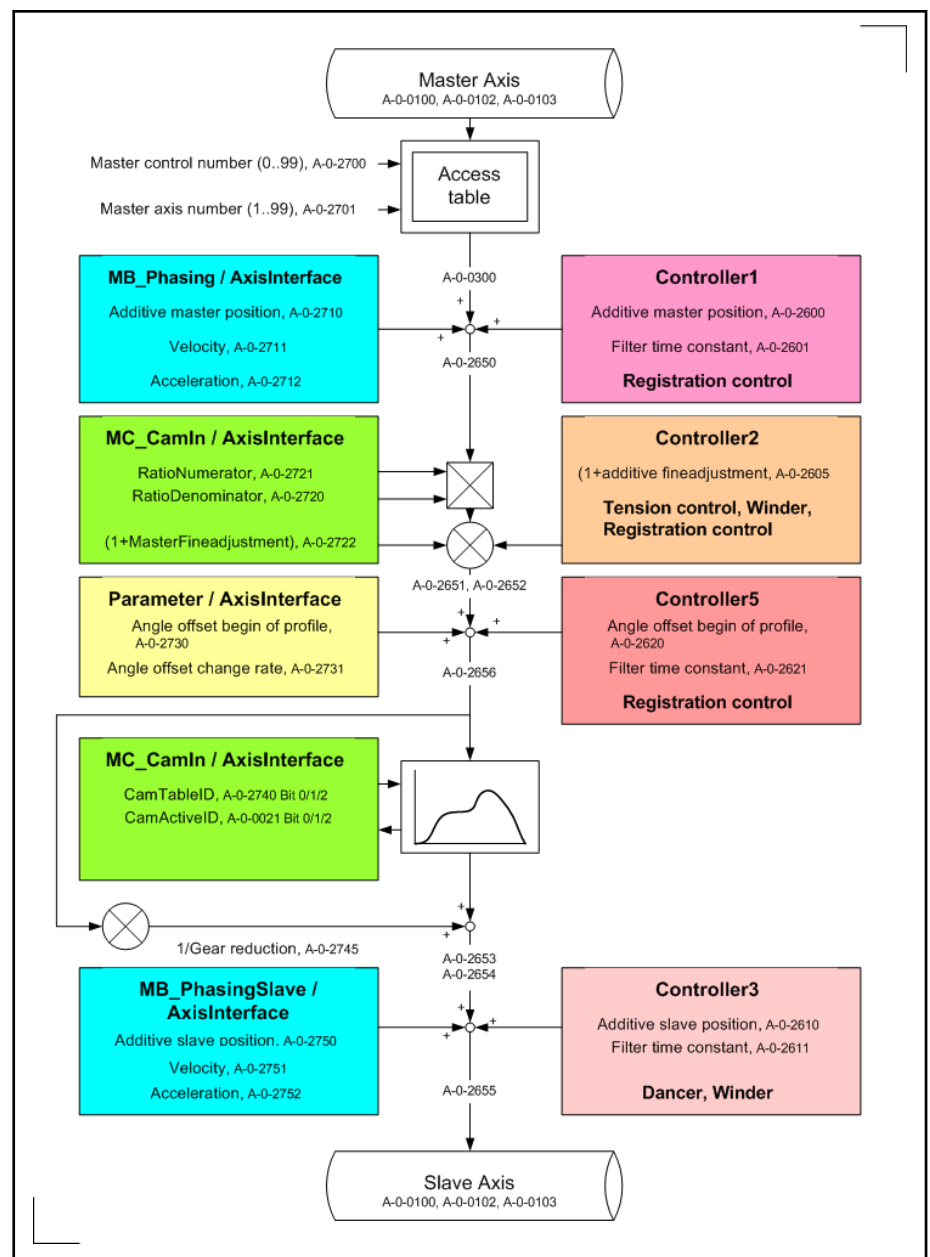


Abb. 7-34: MotionControl-Wirkungskette Elektronische Kurvenscheibe

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachsposition definiert durch "A-0-2710, Leitachse, Lagesollwert additiv," und über MB_Phasing bzw. über das Achs-Interface vorgebar
- elektronisches Getriebe, welches definiert ist durch das Verhältnis von "A-0-2721, Leitachsgetriebe Ausgangsumdrehungen "und "A-0-2720, Leitachsgetriebe Eingangsumdrehungen" und den "A-0-2722, Getriebe-feinabgleich". Der Wert des Feinabgleichs wird als %-Zahl vorgeben und als (1 + Feinabgleich) verrechnet

Die Auswahl einer der möglichen Kurvenscheiben-Tabellen, die vorher im Antrieb abzulegen sind: "A-0-2740, Kurvenscheibenvorwahl".

Mittels MC_CamIn bzw. über das Achs-Interface werden diese Werte vorgegeben

Motion Funktionalität

- additive Folgeachspanposition definiert durch "A-0-2750, Folgeachse, Lage-sollwert additiv" und über MB_PhasingSlave bzw. über das Achs-Interface vorgebbar

Elektronisches Bewegungsprofil FlexProfile

Bei der Betriebsart "FlexProfile" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachspanposition definiert durch mathematische Bewegungsgesetze in Form von analytischen Funktionen. Die Leitachspanposition 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 FlexProfile können mit dem in IndraWorks integrierten "CamBuilder" erzeugt und geladen werden.



"FlexProfile" auf IndraMotion MLC für virtuelle Achsen und reale Achsen steht nur bei Interpolation in der Steuerung zur Verfügung.

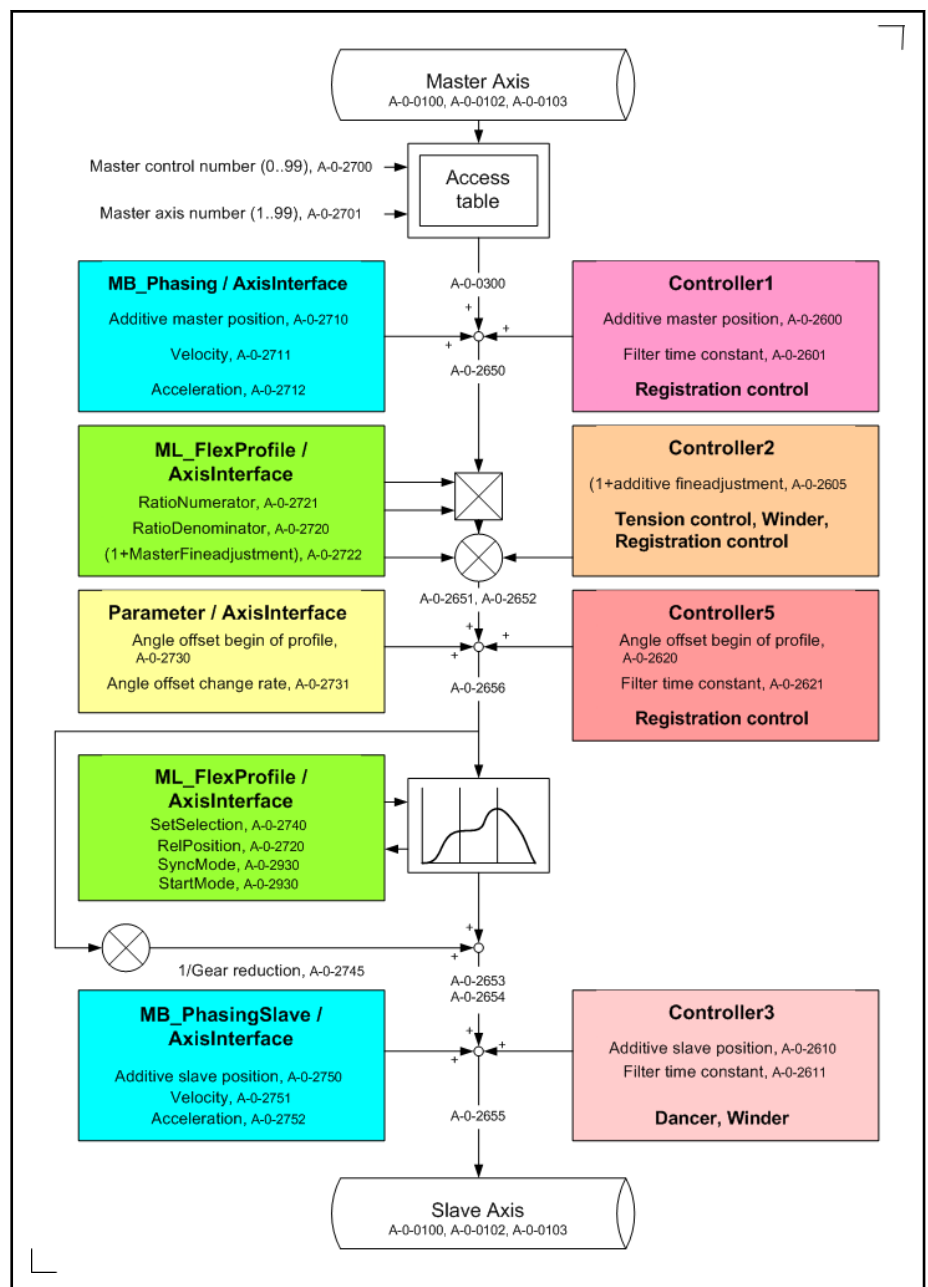


Abb. 7-35: MotionControl-Wirkungskette Elektronisches Bewegungsprofil FlexProfile

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachsposition definiert durch "A-0-2710, Leitachse, Lagesollwert additiv," und über MB_Phasing bzw. über das Achs-Interface vorgebar
- elektronisches Getriebe, welches definiert ist durch das Verhältnis von "A-0-2721, Leitachsgetriebe Ausgangsumdrehungen "und "A-0-2720, Leitachsgetriebe Eingangsumdrehungen" und den "A-0-2722, Getriebe-feinabgleich". Der Wert des Feinabgleichs wird als %-Zahl vorgeben und als (1 + Feinabgleich) verrechnet

Die Auswahl eines der beiden möglichen FlexProfile, die vorher in der Steuerung abzulegen sind: "A-0-2740, Kurvenscheibenvorwahl".

Motion Funktionalität

Mittels ML_Flexprofile bzw. über das Achs-Interface werden diese Werte vorgegeben

- additive Folgeachsposition definiert durch "A-0-2750, Folgeachse, Lage-sollwert additiv" und über MB_PhasingSlave bzw. über das Achs-Interface vorgebar
- Die Konfiguration der Betriebsart "FlexProfile" ist umfangreich und ist in der Dokumentation des ML_FlexProfile beschrieben

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),
und 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 VA_1 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 VA_2 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 probenhalber anders als im SPS-Programm vorgesehen bewegt werden soll.

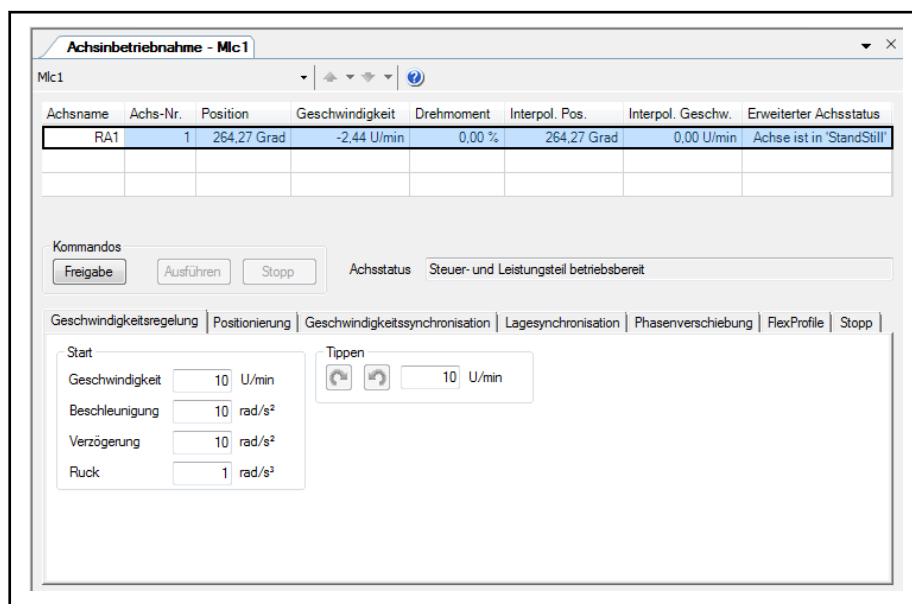


Abb. 7-36: Dialog "Achsinbetriebnahme"

Der Dialog gliedert sich in einen Übersichts- und einen Detailbereich. Im Übersichtsbereich werden die wichtigsten Daten der Achsen angezeigt. In diesen 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

Motion Funktionalität

sich am Zustandsdiagramm der PLCopen (siehe Dokumentation "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS 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 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.

Detaillbereich

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.

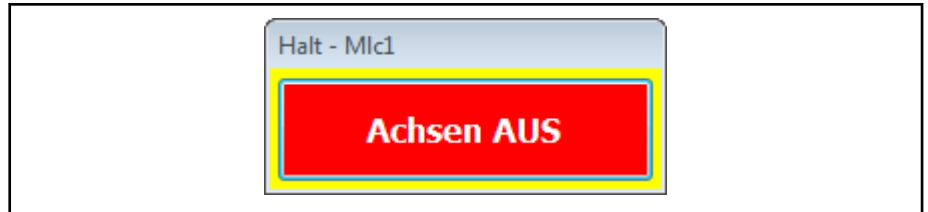


Abb. 7-38: Achsen anhalten



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:

- Die SPS ist gestoppt
- Die SPS läuft und die Variable "UserVarGlobal.AllowAxisCommissioning" enthält der Wert TRUE. Damit Achsen bei laufender SPS bewegt werden können, müssen Sie im Knoten "UserVarGlobal" eine boolesche Variable namens "AllowAxisCommissioning" anlegen, die Variable in die Symbolkonfiguration der SPS aufnehmen und deren Wert auf TRUE setzen. Auf diese Weise kann das SPS-Programm 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 bewegen zu können, muss die Achse vorher explizit freigegeben werden. Die Funktionalität der Freigabe entspricht der des Funktionsbausteins "MC_Power" (siehe Dokumentation "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS 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 (Parametriermodus)
- 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 "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS 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. 7-5: 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 "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS 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. 7-6: 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 "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS 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** erlaubt es Ihnen, 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 aufsynchronisiert 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 "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS PLCopen-Bibliotheken"). Die Bedeutung der Eingabefelder ist analog zu den Eingangsparametern des Funktionsbausteins:

Motion Funktionalität

Eingabefeld im Dialog	Eingangsparameter des Funktionsbausteins
Bereich "Leitachse"	Master
Getriebe/Eingangsumdrehungen	RatioDenominator
Getriebe/Ausgangsumdrehungen	RatioNumerator
Getriebe/Feinabgleich	MasterFineadjust

Tab. 7-7: 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 aufsynchronisiert 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 "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS 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. 7-8: 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 "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS 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. 7-9: 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 "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS 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. 7-10: Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins ML_FlexProfile

Motion Funktionalität

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 "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS 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. 7-11: Eingabefelder im Dialog auf die Eingänge des Funktionsbausteins MC_Stop

7.12 Validierung der Motion-Konfiguration

7.12.1 Übersicht

Beim Motion-Konfigurationsdownload, dem Online Schalten oder dem Schalten in den Offline-Parametriemodus, 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 Online- oder in den Offline-Parametriemodus 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



Die Online-Validierung führt im Offline-Parametriermodus einige Prüfungen der Querkommunikationskonfiguration nicht durch.

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 oder der Offline-Parametriermodus aktiv, 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. 7-13 "IndraWorks-Menüpunkt Extras/Optionen Online / Offline schalten" auf Seite 399](#)).

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.

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-E0A0003: Der Achsname '<Name>' stimmt mit einem IndraLogic-Schlüsselwort überein

Ursache Sie haben einer Achse einen Namen gegeben, der mit einem IndraLogic-Schlüsselwort (z. B. "INT" oder "ELSE") übereinstimmt. Damit eine Achse auch in einem SPS-Programm referenziert werden kann, darf ihr Name nicht mit einem IndraLogic-Schlüsselwort übereinstimmen.

Lösung

- Ändern Sie den Achsnamen so ab, dass der Achsnamen nicht mit einem IndraLogic-Schlüsselwort übereinstimmt
- Löschen Sie die Achse

MLs-E0A0004: Die Achse '<Name>' hat den gleichen Namen wie eine Kinematik

Ursache Sie haben einer Achse und einer Kinematik 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 projizierten Achsen (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Achsen (<Zahl2>)

Ursache Sie haben mehr Achsen projiziert, 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

Motion Funktionalität

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 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-E0A0023: Die Offline-Konfiguration des Antriebs '<Name>' passt nicht zum projektierten Sercos Protokoll.

Ursache Sie haben für einen Antrieb Offline-Konfigurationsdaten erzeugt und dann das Protokoll der Führungskommunikation (z. B. durch Löschen oder Hinzufügen eines "Sercos II" Funktionsmoduls) geändert. Dies bewirkt, dass das konfigurierte Steuerteil nicht mehr zur Sercos Führungskommunikation passt und eventuell vorhandene Offline-Parameter ungültig werden.

Lösung

- Ändern Sie die Führungskommunikation so ab, dass die Führungskommunikation zu den projektierten Antrieben passt
- Öffnen Sie die Eigenschaften des Antriebs und ändern Sie das Steuerteil
- Löschen Sie den Antrieb

MLs-E0A0024: Die Firmware '<Name1>' der Achse '<Name2>' ist nicht zulässig

Ursache Sie haben einen Antrieb projiziert, 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, 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 Herunterladen der Motion-Konfiguration 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 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:

- Erlaubte Achsnummern für den Reglertyp "Hydraulischer zentraler Regler":
 - MLC-L65: 1 .. 32
 - MLC-L45: 1 .. 8
 - MLC-L25: 1 .. 4
- Erlaubte Achsnummern für den Reglertyp "Hydraulischer Gleichlaufregler":
 - MLC-L65: 1 .. 64
 - MLC-L45: 1 .. 16
 - MLC-L25: 1 .. 8

Motion Funktionalität

- Die Achsnummern der anderen Reglertypen unterliegen den gleichen Einschränkungen wie virtuelle Achsen.
- 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 des angegebenen Reglertyps projiziert, 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:

- Erlaubte Anzahl von Achsen des Reglertyps "Hydraulischer zentraler Regler":
 - MLC-L65: 32
 - MLC-L45: 8
 - MLC-L25: 4
- Erlaubte Anzahl von Achsen des Reglertyps "Hydraulischer Gleichlaufregler":
 - MLC-L65: 16
 - MLC-L45: 4
 - MLC-L25: 1
- Die erlaubte Anzahl von Achsen anderer Reglertypen unterliegt den gleichen Einschränkungen wie virtuelle Achsen.

- Lösung**
- Löschen Sie Achsen des angegebenen Reglertyps
 - Konvertieren Sie die Steuerung in einen leistungsfähigeren Steuerungstyp

MLs-E0A0520: Die in der Reglerachse festgelegte Ein- bzw. Ausgangszuordnung ist nicht korrekt

Ursache Sie haben I/O-Geräte, die hydraulischen Reglerachsen 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

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-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

Motion Funktionalität

- 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

Funktionsmodul-Fehlermeldungen**MLs-E0F0010: Die Anzahl der projizierten Funktionsmodule (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Funktionsmodulen (<Zahl2>)**

Ursache Sie haben mehr Funktionsmodule projiziert, 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> projiziert

Ursache Sie haben mehr Funktionsmodule des Typs Name projiziert, 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 projiziert. 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 projiziert, das vom aktuellen Steuerungstyp nicht unterstützt wird.

- Lösung**
- Löschen Sie das Funktionsmodul

- Konvertieren Sie die Steuerung in einen Steuerungstyp, der das Funktionsmodul unterstützt

Kinematik-Fehlermeldungen

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-E0K0003: Der Kinematikname '<Name>' stimmt mit einem IndraLogic-Schlüsselwort überein

Ursache Sie haben einer Kinematik einen Namen gegeben, der mit einem IndraLogic-Schlüsselwort (z. B. INT oder ELSE) übereinstimmt. Damit eine Kinematik auch in einem SPS-Programm referenziert werden kann, darf ihr Name nicht mit einem IndraLogic-Schlüsselwort übereinstimmen.

Lösung

- Ändern Sie den Kinematiknamen so ab, dass der Kinematiknamen nicht mit einem IndraLogic-Schlüsselwort übereinstimmt
- Löschen Sie die Kinematik

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 projizierten Kinematiken (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Kinematiken (<Zahl2>)

Ursache Sie haben mehr Kinematiken projiziert, als die Steuerung verarbeiten kann. Die maximale Anzahl der unterstützten Kinematiken steht in <Zahl2>.

Lösung

- Löschen Sie die überzähligen Kinematiken

Motion Funktionalität

- 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> Positionierachsen konfiguriert, für die Kinematik werden aber mindestens <Zahl2> Positionierachsen benötigt

- Ursache** Sie haben in einer Kinematik weniger Positionierachsen konfiguriert, als für diesen Kinematiktyp minimal erforderlich sind.

- Lösung**
- Konfigurieren Sie mindestens so viele Positionierachsen, wie in <Zahl2> angegeben sind
 - Ändern Sie den Kinematiktyp

MLs-E0K0026: Es wurden nur <Zahl1> Achsen konfiguriert, für die Kinematik werden aber mindestens <Zahl2> Achsen benötigt

- Ursache** Sie haben in einer Kinematik weniger Achsen konfiguriert, als für diesen Kinematiktyp minimal erforderlich sind.

- Lösung**
- Konfigurieren Sie mindestens so viele Achsen, 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

Motion Funktionalität

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 die der 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

Motion Funktionalität

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

Querkommunikations-Fehlermeldungen**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

Sercos Geräte-Fehlermeldungen

MLs-E0S0010: Die Anzahl der projektorierten Sercos Teilnehmer (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Sercos Teilnehmern (<Zahl2>)

Ursache Sie haben eine unzulässig hohe Anzahl von Sercos Teilnehmern projektoriert. 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 projektoriert.

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 Topologieadresse <Zahl> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig

Ursache In der internen Datenablage von IndraWorks wurde bei mehreren Sercos I/O-Geräten die gleiche Topologieadresse gefunden. Eine solche Konfiguration ist eigentlich nicht möglich, kann aber entstehen, wenn Sie Sercos Geräte aus einem anderen Projekt importieren.

Lösung

- Öffnen Sie den Dialog "Sercos Konfiguration" und lassen Sie die Topologieadressen durch den Knopf "Topologie korrigieren" automatisch neu vergeben

MLs-E0S0022: Das I/O-Gerät '<Name>' passt nicht zum projektorierten Sercos Protokoll

Ursache Sie haben ein Sercos III I/O-Gerät projektoriert, 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

Motion Funktionalität

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 Safe-Logic' 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 Safe-Logic' 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

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.

Motion Funktionalität

Nicht Objekt-bezogene 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 potientiell 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 projektiert 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 Herunterladen der Motion-Konfiguration manuell oder durch das SPS-Programm geändert

Normalerweise wird der Achsname in der Steuerung beim Herunterladen der Motion-Konfiguration 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 heruntergeladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung herunter, 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 heruntergeladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung herunter, um die Motion-Konfiguration der Steuerung zu aktualisieren

MLs-W0A0202: In der Steuerung ist eine Achse '<Name>' (Achsnummer <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 heruntergeladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung herunter, um die Motion-Konfiguration der Steuerung zu aktualisieren

Motion Funktionalität

MLs-W0A0501: Die maximale Anzahl von <Zahl> Reglerachsen des Typs <Reglertyp> wurde überschritten

- Ursache** Sie haben mehr hydraulische Reglerachsen des angegebenen Reglertyps projiziert, 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:
- Erlaubte Anzahl von Achsen des Reglertyps "Hydraulischer zentraler Regler":
 - MLC-L65: 32
 - MLC-L45: 8
 - MLC-L25: 4
 - Erlaubte Anzahl von Achsen des Reglertyps "Hydraulischer Gleichlaufregler":
 - MLC-L65: 16
 - MLC-L45: 4
 - MLC-L25: 1
 - Die erlaubte Anzahl von Achsen anderer Reglertypen unterliegt den gleichen Einschränkungen wie virtuelle Achsen
- 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 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-W0A0503: Die für Reglerachsen notwendige Bibliothekskonfiguration ist nicht korrekt

- Ursache** Die Bibliotheken, die für die Regelung von hydraulischen Reglerachsen 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-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 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, 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

MLs-W0A0520: Die in der Reglerachse festgelegte Ein- bzw. Ausgangszuordnung ist nicht korrekt

Ursache Sie haben I/O-Geräte, die hydraulischen Reglerachsen 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-W0A0521: Die Projekt-Achskonfiguration hat sich geändert

Ursache Sie haben Achsen, die einer hydraulischen Reglerachse (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-W0A1000: Der Reglertyp '<Name>' (ID: <Zahl>) konnte nicht geladen werden

Ursache Sie haben ein Projekt geöffnet, das eine Reglerachse 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

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

Motion Funktionalität

MLs-W0C0021: Die angeschlossene Steuerung hat einen niedrigeren Firmwarerelease (<Firmware>) als projiziert (<Firmware>)

Ursache Sie sind mit einer Steuerung verbunden, deren Firmwarerelease niedriger ist als in den Eigenschaften der Steuerung projiziert 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, 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-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 heruntergeladen. 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 herunter. 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 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 SRAM-Funktionsmodul nicht benötigen
 - Fügen Sie Kinematikdaten (RCL-Programme oder Werkstückkoordinaten) zum Projekt hinzu

Kinematik-Warnungsmeldungen

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.

Motion Funktionalität

- Lösung**
- Legen Sie mindestens eine Kinematik der Version "Robot-Control V1" an
 - Löschen Sie die globalen Kinematikdaten

Querkommunikations-Warnungsmeldungen

MLs-W0L0020: Die produzierte Achse mit der Nummer <Zahl> ist nicht projiziert

- Ursache** Sie haben in der Sercos III CrossComm-Konfiguration die Nummer einer produzierte Achse eingegeben, die nicht konfiguriert ist. Dies ist eine rein informative Meldung, das Phasenschalten des Querverbands 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 produzierte 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) und den Sercos Bus (Parameter C-0-0503) können Sie im Dialog "Zykluszeiten" einstellen, der über das Kontextmenü des Motion-Knotens aufgerufen werden kann
 - Die Zykluszeit des Querverbands (Parameter C-0-0700) 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 Querverbunds ab und beträgt:

- 16, falls Zykluszeit ≤ 2ms
- 32, falls Zykluszeit > 2ms und Zykluszeit ≤ 4ms
- 64, falls Zykluszeit > 4ms

- Lösung**
- Korrigieren Sie Steuerungsadresse in den Einstellungen des Funktionsmoduls CrossComm Sercos II
 - Verringern Sie die Zykluszeit des Querverbunds

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 an die Steuerung angeschlossen, aber nicht projektiert

- Ursache**
- Sie haben ein Gerät an den Sercos Bus angeschlossen, das aber nicht in IndraWorks projektiert ist. Dadurch kann der Sercos Bus nicht nach BB geschaltet werden.

Motion Funktionalität

- Lösung**
- Projektieren Sie das Gerät in IndraWorks und laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung herunter
 - 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) und des Sercos Bus (Parameter C-0-0503), 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) 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 heruntergeladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung herunter, 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). 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 heruntergeladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung herunter, 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) 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 heruntergeladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung herunter, 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) 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 heruntergeladen zu haben.

- Lösung**
- Laden Sie die Motion-Konfiguration in die Steuerung herunter, um die geänderte I/O-Konfiguration in die Steuerung zu übertragen

Nicht Objekt-bezogene Warnungsmeldungen

MLs-W0X0001: Sie haben nicht freigegebene Funktionen freigeschaltet. Dadurch endet möglicherweise die Gewährleistung

- Ursache**
- Sie haben, vermutlich nach Absprache mit dem Kundensupport, in IndraWorks Funktionen freigeschaltet, die noch nicht vollständig entwickelt und getestet worden sind. Diese Funktionen sind in speziellen Fällen (z.B. Erprobung) zwar nützlich, allerdings können dann auch unerwartete Auswirkungen auftreten. Verwenden Sie diese Funktionen deshalb nur in Absprache mit dem Kundensupport und deaktivieren Sie diese Funktionen wieder, sobald diese Funktionen nicht mehr gebraucht werden. Um die Funktionen zu deaktivieren, können Sie im Meldungsfenster auf diese Meldung doppelklicken.

- Lösung**
- Deaktivieren Sie die nicht freigegebenen Funktionen, sobald Sie diese Funktionen nicht mehr brauchen. Anschließend beenden und starten Sie IndraWorks wieder.

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.

Motion Funktionalität

- 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

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 Folgeachsbewegung mit dem Drehwinkel " ψ " übersetzt. Die folgende Abbildung zeigt diesen Zusammenhang in vereinfachter Darstellung.

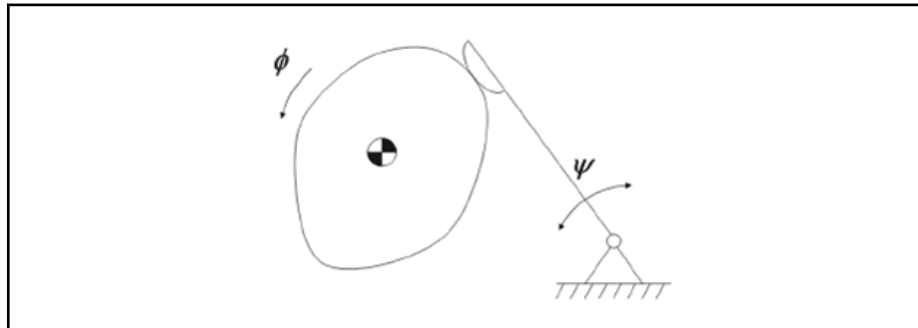


Abb. 7-39: Blockschema einer allgemeinen Kurvenscheibe

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.

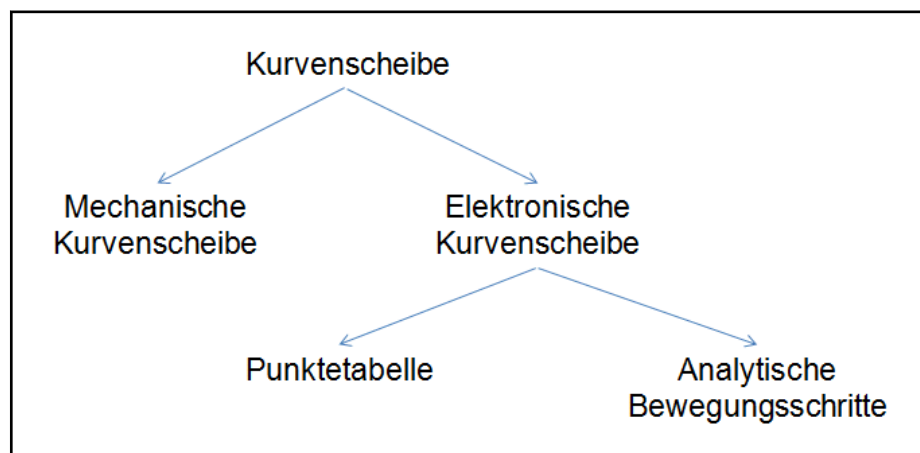


Abb. 7-40: Prinzipielle Kurvenscheibenlösungen

Die Parametrierung des FlexProfile erfolgt über den Dialog der entsprechenden Achse (siehe z. B. [Kap. 6.7.22 "FlexProfile" auf Seite 335](#)).

Ein Beispiel für die Nutzung des FlexProfile ist in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Die ersten Schritte" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)) enthalten.

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.

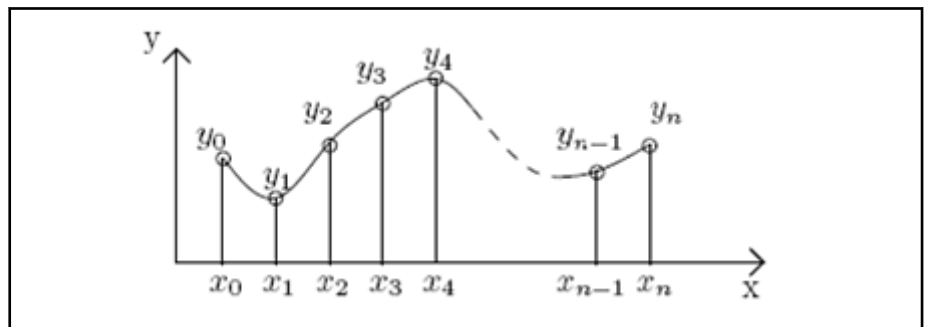


Abb. 7-41: Kurventabelle mit kubischer Ausgleichsspline

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 Folgeachseposition 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:

Motion Funktionalität

Die Steuerungsfirmware tastet in jedem Motionzyklus die Punktetabelle ab. Die Bewegungsdistanz 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 Bewegungsdistanz enthält.

Die Achse führt in diesem Falle eine andere Bewegung aus, als dies nach der Punktetabelle zu erwarten wäre.

HINWEIS**Begrenzung der maximalen Leitachs-
geschwindigkeit**

Der Anwender hat daher sicherzustellen, dass ein solcher Fall mit entsprechendem Sicherheitsbereich ausgeschlossen ist (d.h. maximale Leitachs-
geschwindigkeit darf nicht zu einer Geschwindigkeit der „Kurvenscheiben-
Achse“ führen die größer $\text{Modulo}/2$ pro Auswertezyklus Kurvenscheibe be-
trägt).

Der Auswertezyklus entspricht hierbei der Motion Zykluszeit, Steuerungs-
parameter 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 folgende Abbildung zeigt ein Kurvenprofil, bestehend aus drei Bewegungsschritten.

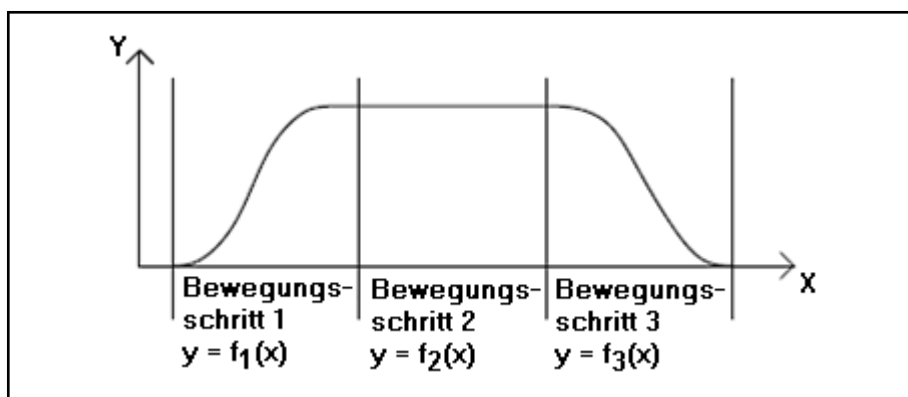


Abb. 7-42: Kurvenprofil, bestehend aus drei Bewegungsschritten

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 Si-

nuslinien 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 Folgeachseposition 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 folgende 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: Signalfluss 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

Motion Funktionalität

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 bieten das Steuerungssystem IndraMotion MLC auch die Möglichkeit, die Berechnung bzw. Interpolation des Kurvenprofils innerhalb der Steuerung zu erledigen und die Antriebe zyklisch über eine Lagesollwert-schnittstelle 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 463](#) 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.

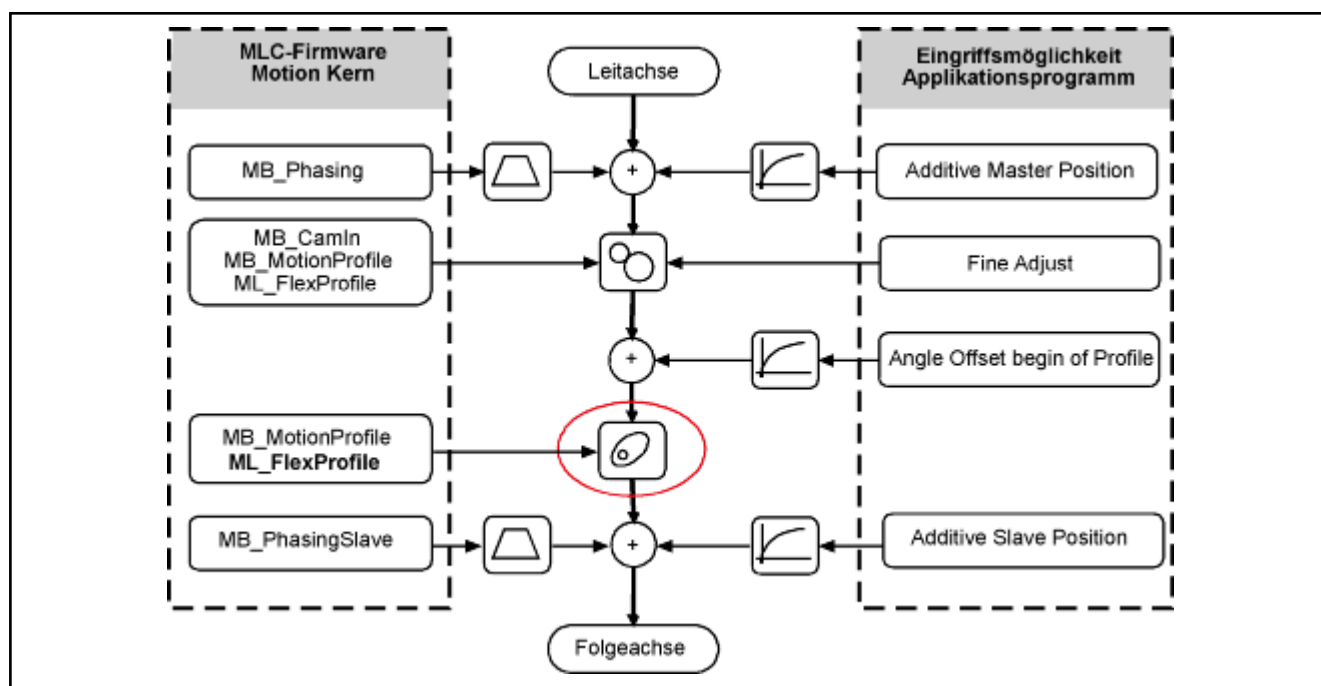


Abb. 7-44: Synchronbetriebszustände ML_FlexProfile

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 folgende Abbildung). Die so definierten Bewegungsabschnitte werden dann hintereinander angeordnet. Ein mit dieser Methode erstelltes Profil hat keinen Absolutbezug mehr. Der Absolutbezug kann wieder durch den Einsatz eines Flex-Schrittes hergestellt werden.

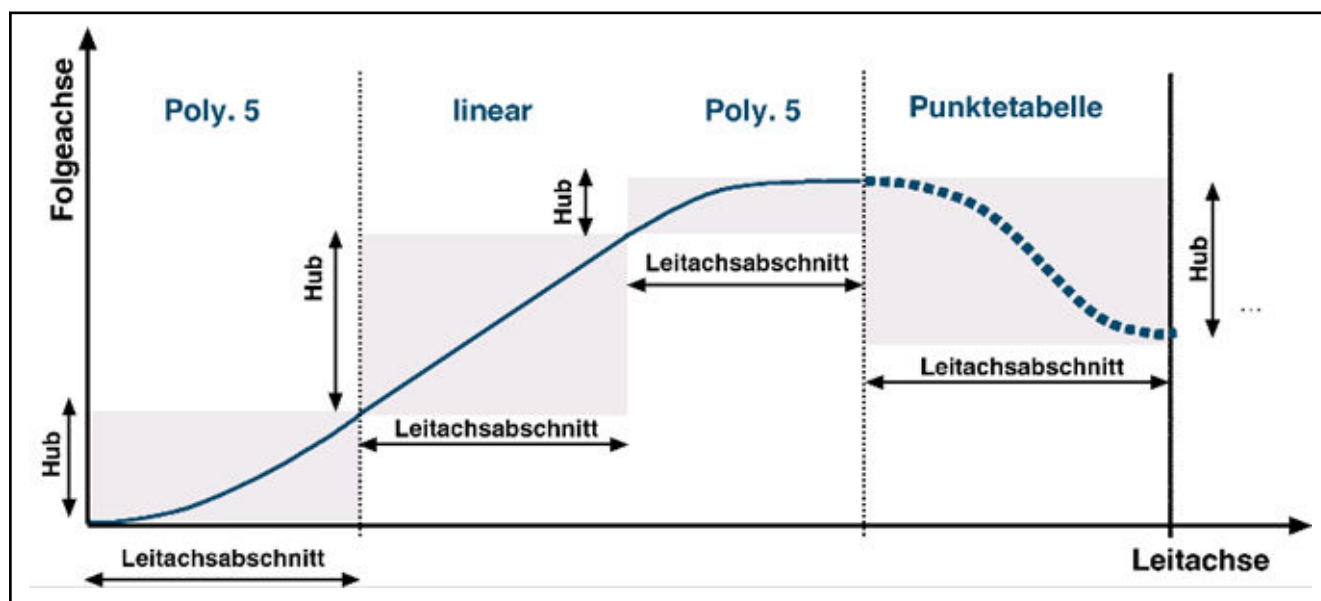


Abb. 7-45: Konfiguration und Erstellung des FlexProfiles

Der Leitachsbezug kann wahlweise entweder Achse oder Zeit (Zeitsteuerung) sein. Die Zeitdauer kann direkt für die Abarbeitung eines Bewegungs-

Motion Funktionalität

schritts 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. "Flex-Schritt" auf Seite 468](#)) 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. 7-12: 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 Besthorn (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 Aufzählungsdatentyps MC_STEP_MODE.

Motion Funktionalität

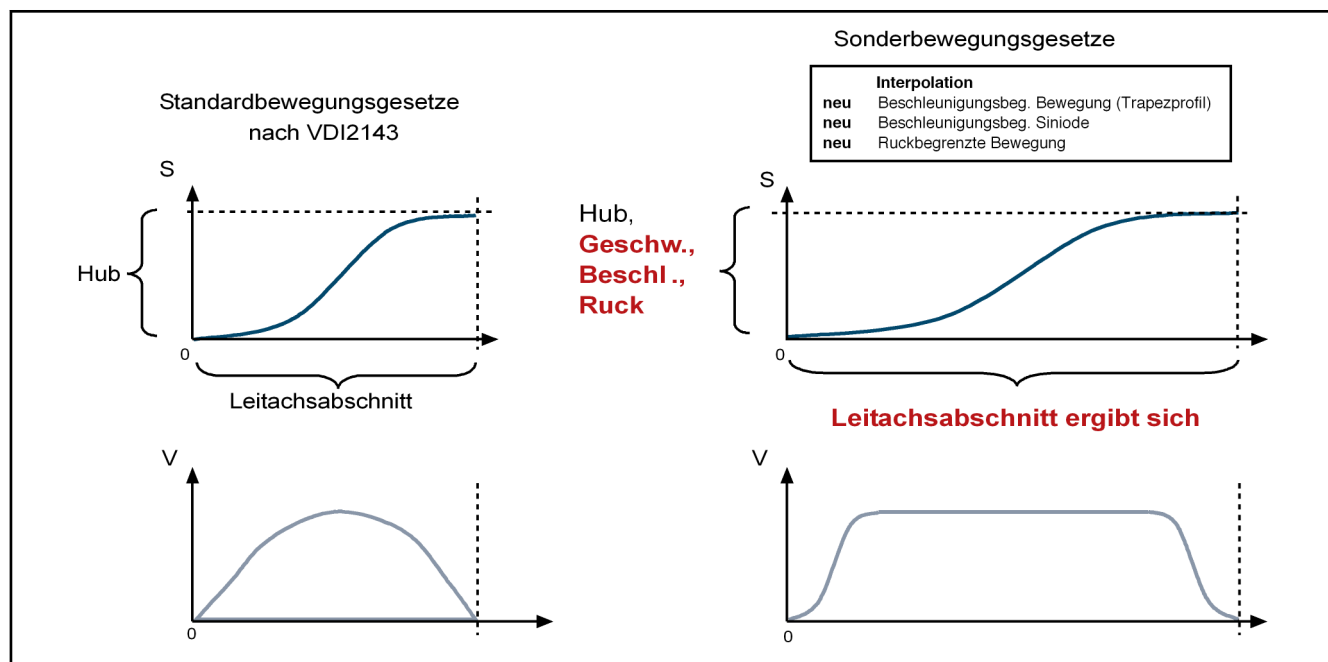


Abb. 7-46: Eigenschaften der Sonderbewegungsgesetze

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).

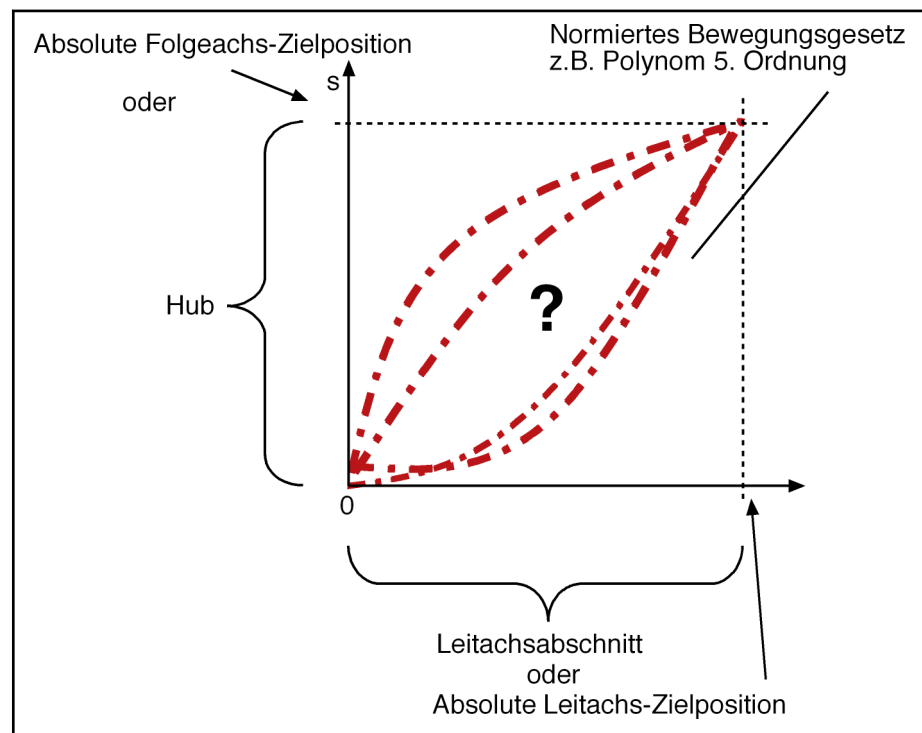


Abb. 7-47: Konfigurationsmöglichkeiten des Flex-Schrittes

Bei einem Flex-Schritt kann anstelle des Hubs auch eine absolut zu erreichende Folgeachs-Zielposition, und statt des Leitgeberabschnitts eine abso-

lut 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

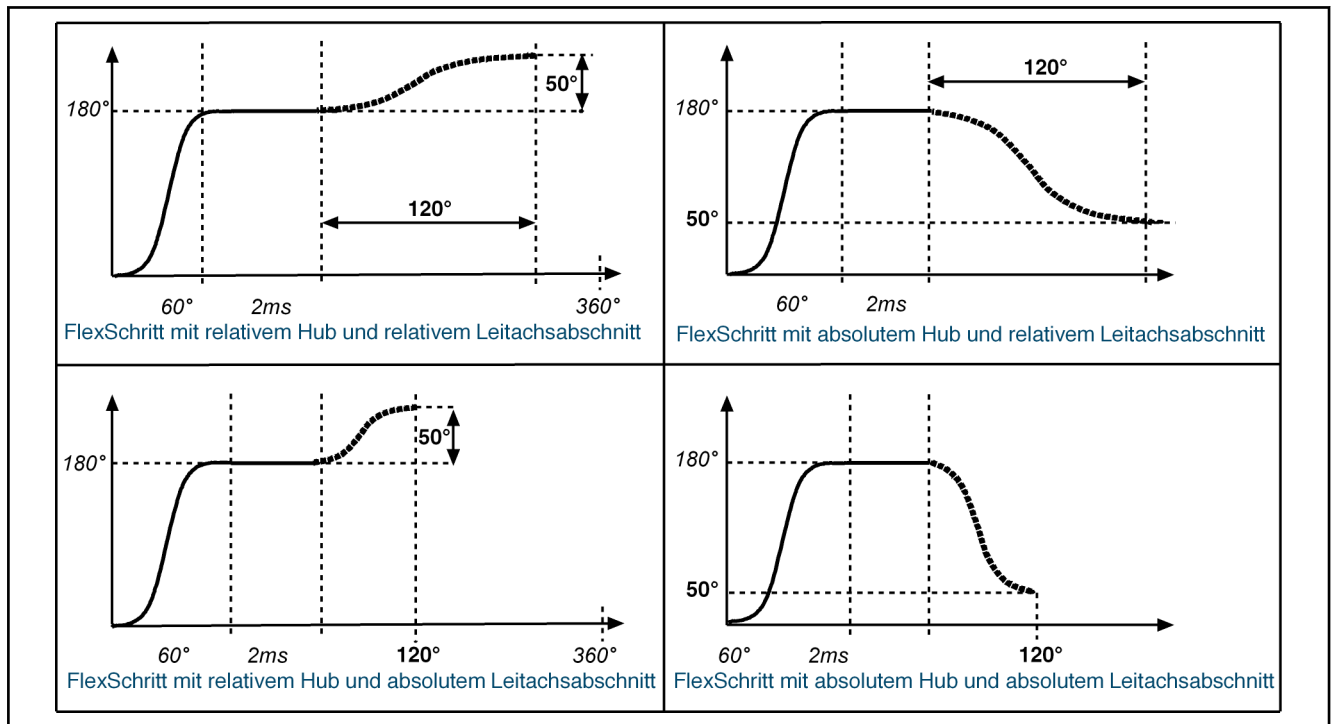


Abb. 7-48: Konfiguration des Flex-Schrittes



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.

Motion Funktionalität

Randbedingungen der Bewegungsgesetze

	Definition des Bewegungsgesetzes am Eingang MotionLaw (ProfileStepAdr)		Verfahr- be- reich		Rand- werte Links			Rand- werte Rechts			Max (nicht überall berück- sichtigt)			WPV mög- lich	Flex- schritt mög- lich	Be- triebsar- ten
			Hub	Bereich	StGesch	StBesch	StRuck	EndGesch	EndBesch	EndRuck	MaxGesch	MaxBesch	MaxRuck			
Rast in Rast																
Stillstand	REST_IN_REST_LINE- AR	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_INCLI- NEDSINE	0	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, MP, FP
Beschleunigungsop- timal geneigte Si- nuslinie	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_GUT- MANSINE	2816	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Modifizierte Sinoide	REST_IN_REST_MOD_ SINE	3840	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Modifiziertes Be- schleunigungstrapez	REST_IN_REST_MOD_ TRAPEZE	3584	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Polynom 5. Ordnung	REST_IN_REST_PO- LY5	256	*	*	0	=	=	0	=	=	=	=	=	x		KT, FP
Polynom 7. Ordnung	REST_IN_REST_PO- LY7	2304	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Polynom 8. Ordnung	REST_IN_REST_PO- LY8	5120	*	*	0	0	0	0	0	0	=	=	=	x		KT, MP, FP
Quadratische Para- bel	REST_IN_REST_PA- RABOLA	4864	*	*	0	0	0	0	0	0	=	=	=	x		KT
Rast in Geschwindigkeit																
Polynom 5. Ordnung	REST_IN_VELOCI- TY_POLY5	512	*	*	0	0	=	*	0	=	=	=	=			KT, MP, FP
Polynom 7. Ordnung	REST_IN_VELOCI- TY_POLY7	768	*	*	0	0	0	*	0	0	=	=	=			KT, FP
Geschwindigkeit in Geschwindigkeit																
Konstante Ge- schwindigkeit	CONSTANT_VELOCI- TY	1536	*	*	=	0	0	=	0	0	=	=	=			KT, MP, FP

Motion Funktionalität

	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			
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
- 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. 7-13: Randbedingungen der FlexProfile Bewegungsgesetze

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 folgende Abbildung).

Die rote Linie soll das aktuelle Profil symbolisieren, die blaue das Profil auf das umgeschaltet werden soll.

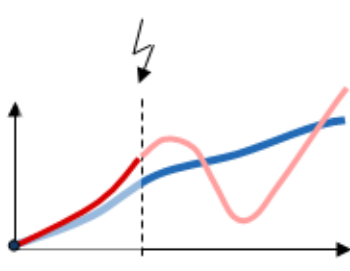
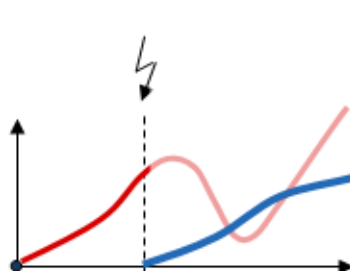
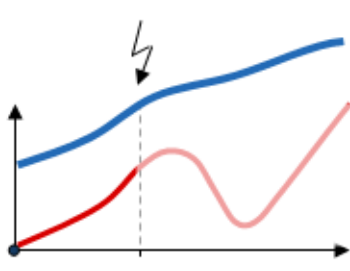
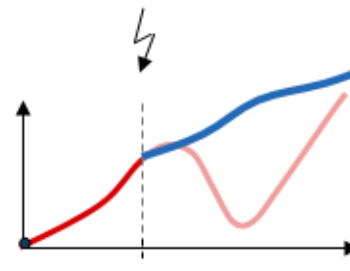
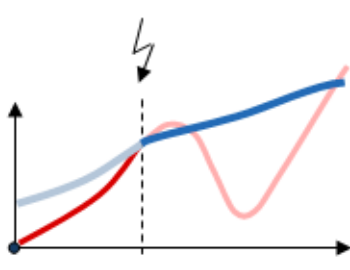
Profilbezug zur Folgeachse ist absolut	Profilbezug zur Leitachse ist absolut	Profilbezug zur Leitachse ist relativ
	 SLAVE_ORIGIN_MASTER_ORIGIN := 0	 SLAVE_ORIGIN_MASTER_CURRENT := 2
Profilbezug zur Folgeachse ist relativ	 SLAVE_CURRENT_MASTER_ORIGIN := 3	 SLAVE_CURRENT_MASTER_CURRENT := 1
Profilbezug zur Folgeachse automatisch ermittelt (Relativ)	 SLAVE_RELATIV_MASTER_ORIGIN := 4	

Abb. 7-49: 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.

Motion Funktionalität

In der folgenden 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.

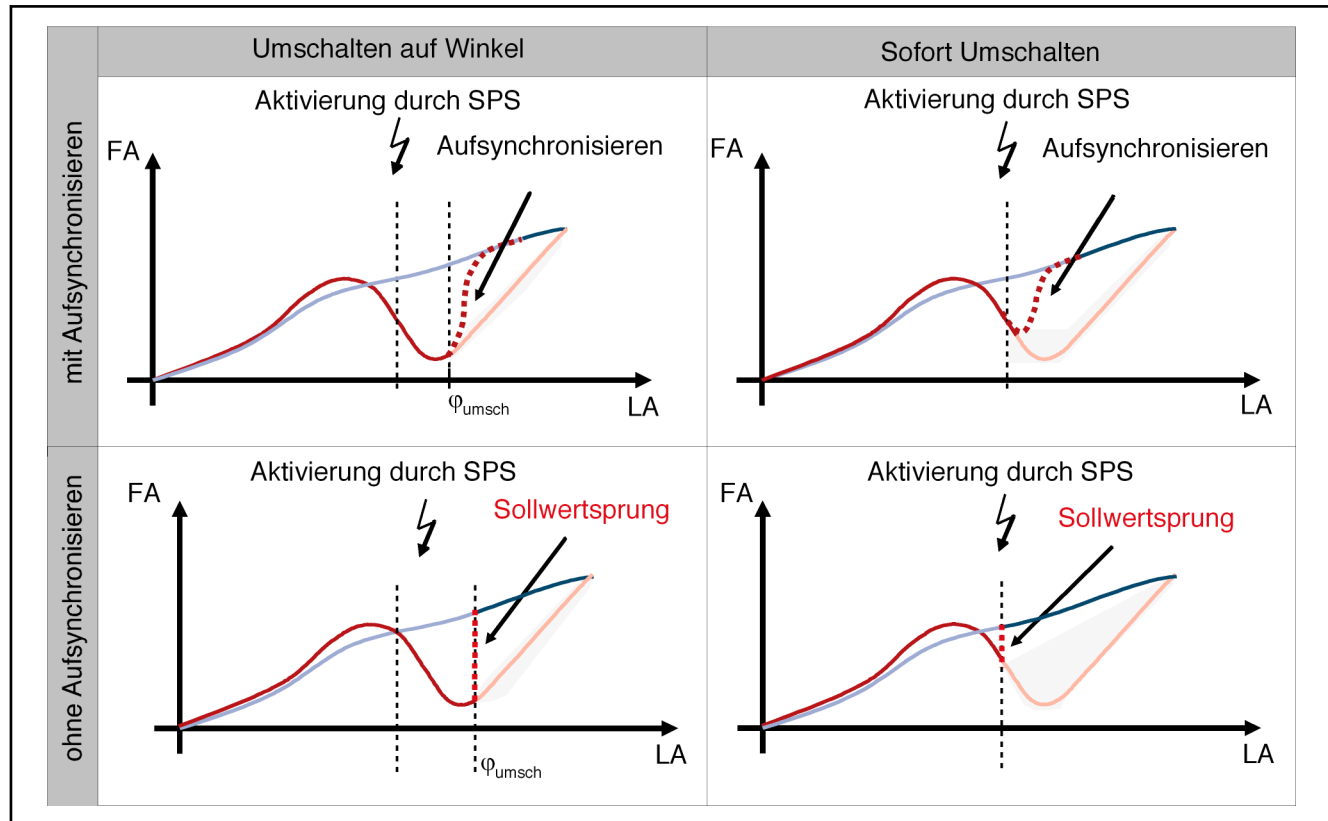


Abb. 7-50: Fall A – Umschalten und Aufsynchronisieren mit absoluter Leitachseposition und absoluter Folgeachseposition

In der folgenden 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.

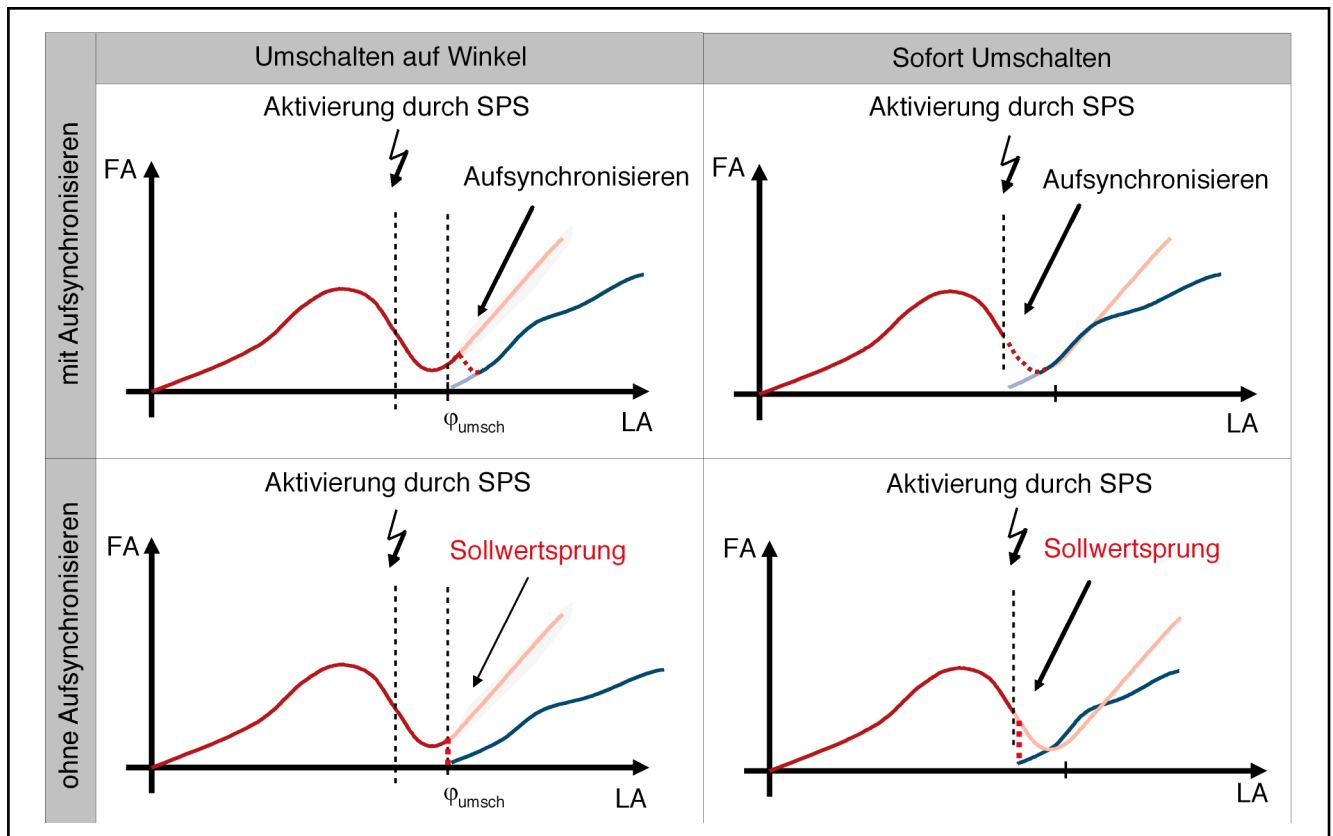


Abb. 7-51: Fall B – Umschalten und Aufsynchronisieren mit relativer Leitachsposition und absoluter Folgeachsposition

In der folgenden Abbildung wird auf ein anderes Bewegungsprofil umgeschaltet. Der Ursprung des zweiten Bewegungsprofils wird an die aktuelle Folgeachsposition des ersten Bewegungsprofils verschoben (Absolute Leitachsposition und relative Folgeachsposition - Fall C). Es erfolgt keine Verschiebung des Bewegungsprofils in Richtung der Leitachse.

Motion Funktionalität

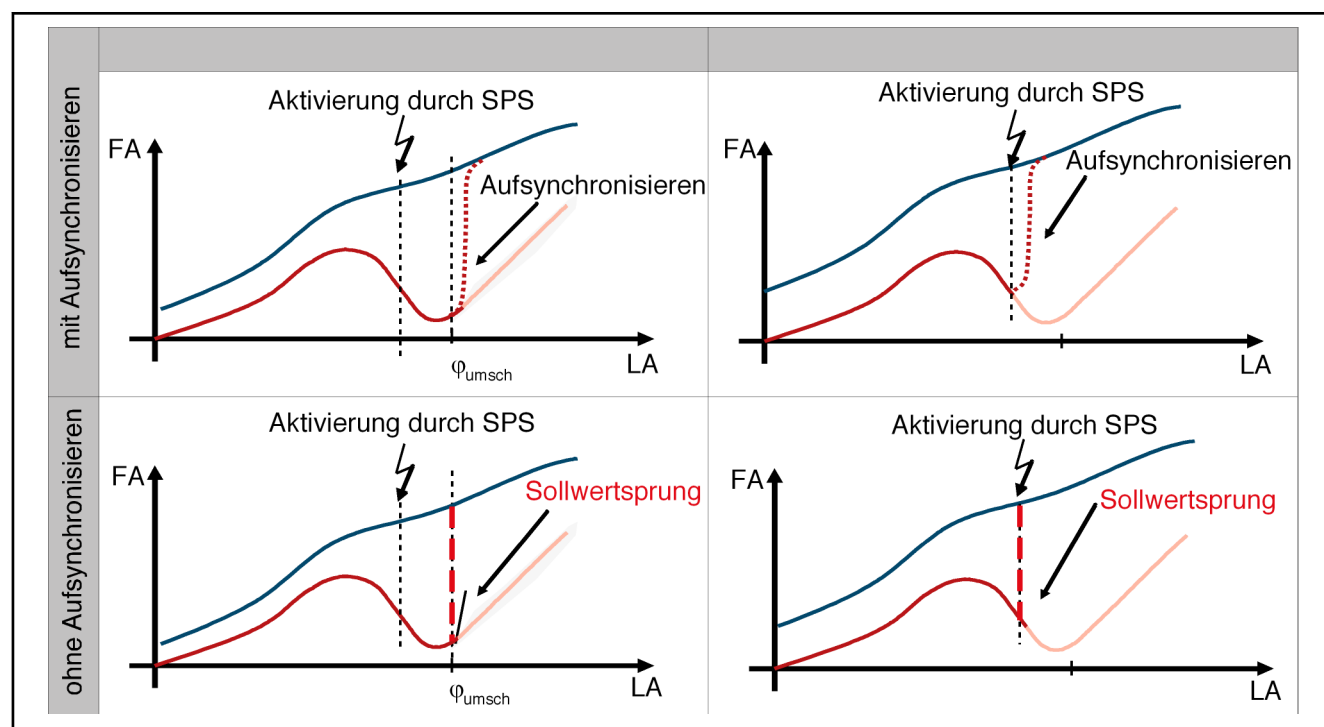


Abb. 7-52: Fall C – Umschalten und Aufsynchronisieren mit Absoluter Leitachsposition und relativer Folgeachseposition

In der folgenden Abbildung wird auf ein anderes Bewegungsprofil umgeschaltet. Der Ursprung des zweiten Bewegungsprofils wird an die aktuelle Leitachs- und Folgeachseposition des ersten Bewegungsprofils verschoben (relative Leitachsposition und relative Folgeachseposition - Fall D).

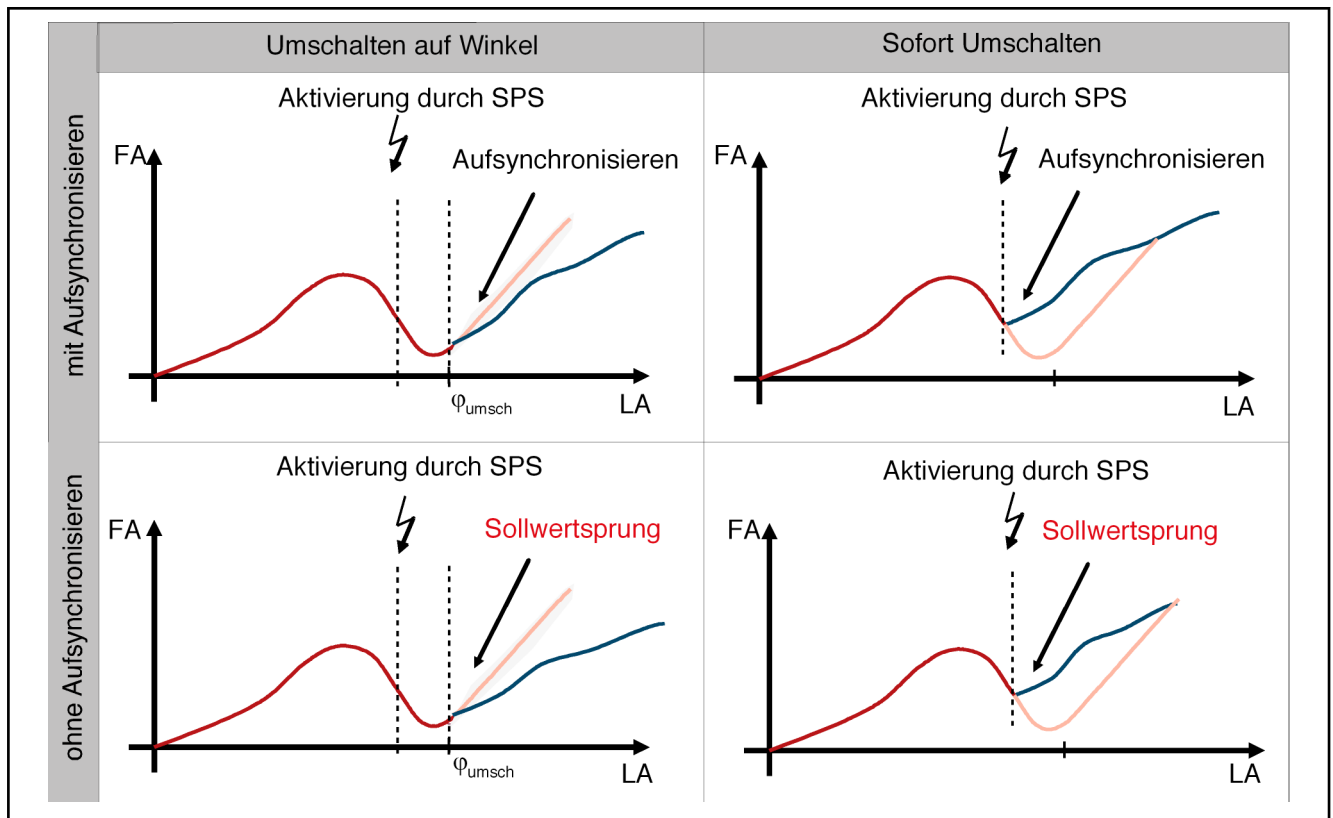


Abb. 7-53: Fall D – Umschalten und Aufsynchronisieren mit relativer Leitachspo-
sition und relativer Folgeachspo-
sition

In der folgenden Abbildung wird auf ein anderes Bewegungsprofil umge-
schaltet. Das zweite Bewegungsprofil wird an die aktuelle Folgeachspo-
sition des ersten Bewegungsprofils verschoben und gestartet (Absolute Leitachs-
position und automatisch ermittelter Folgeachspo-
sition (Relativ) - Fall E). Es erfolgt keine Verschiebung des Bewegungsprofils in Richtung der Leitachse.

Motion Funktionalität

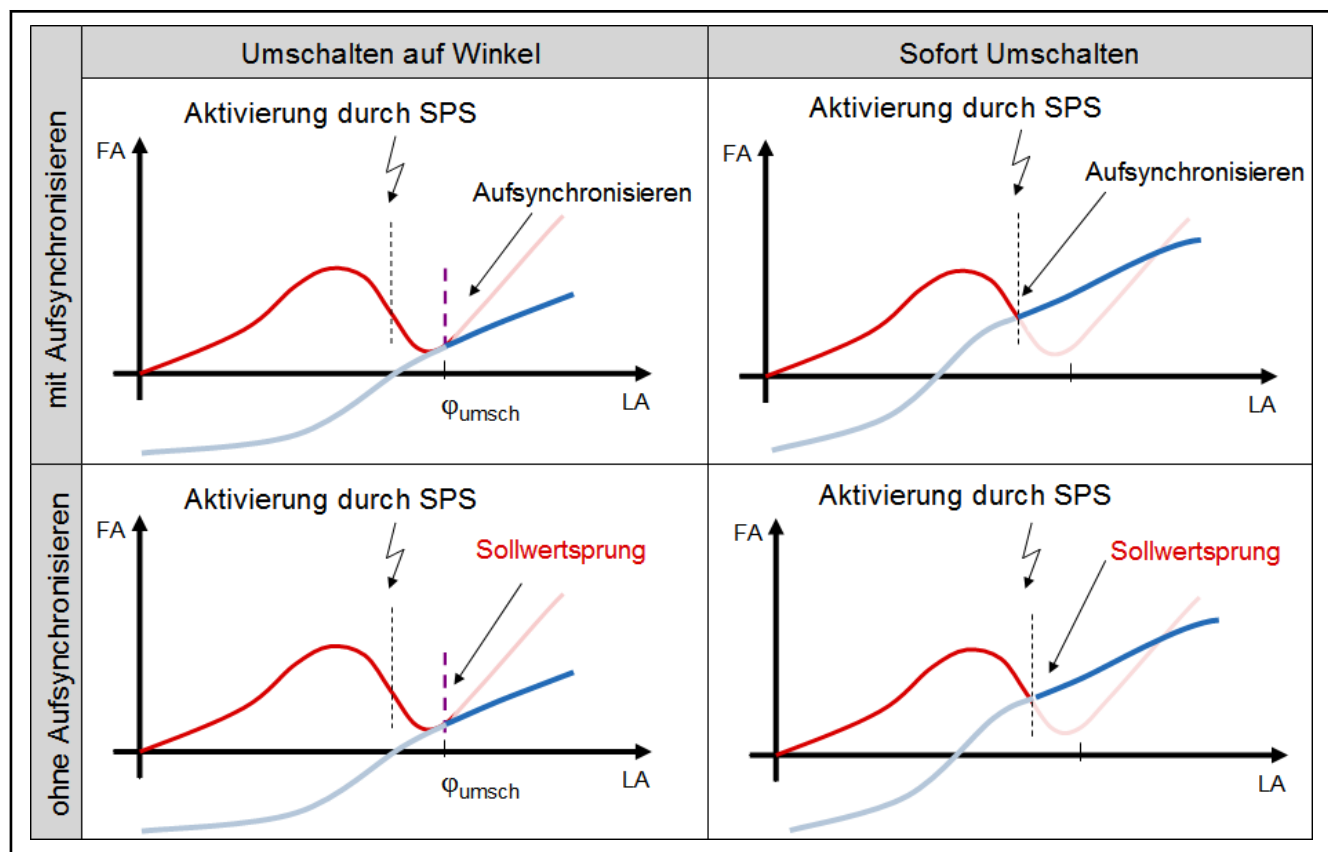


Abb. 7-54: Fall E – Umschalten und Aufsynchronisieren mit absoluter Leitachspo-
sition und automatisch ermittelter Folgeachspo-
sition (Relativ)

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.

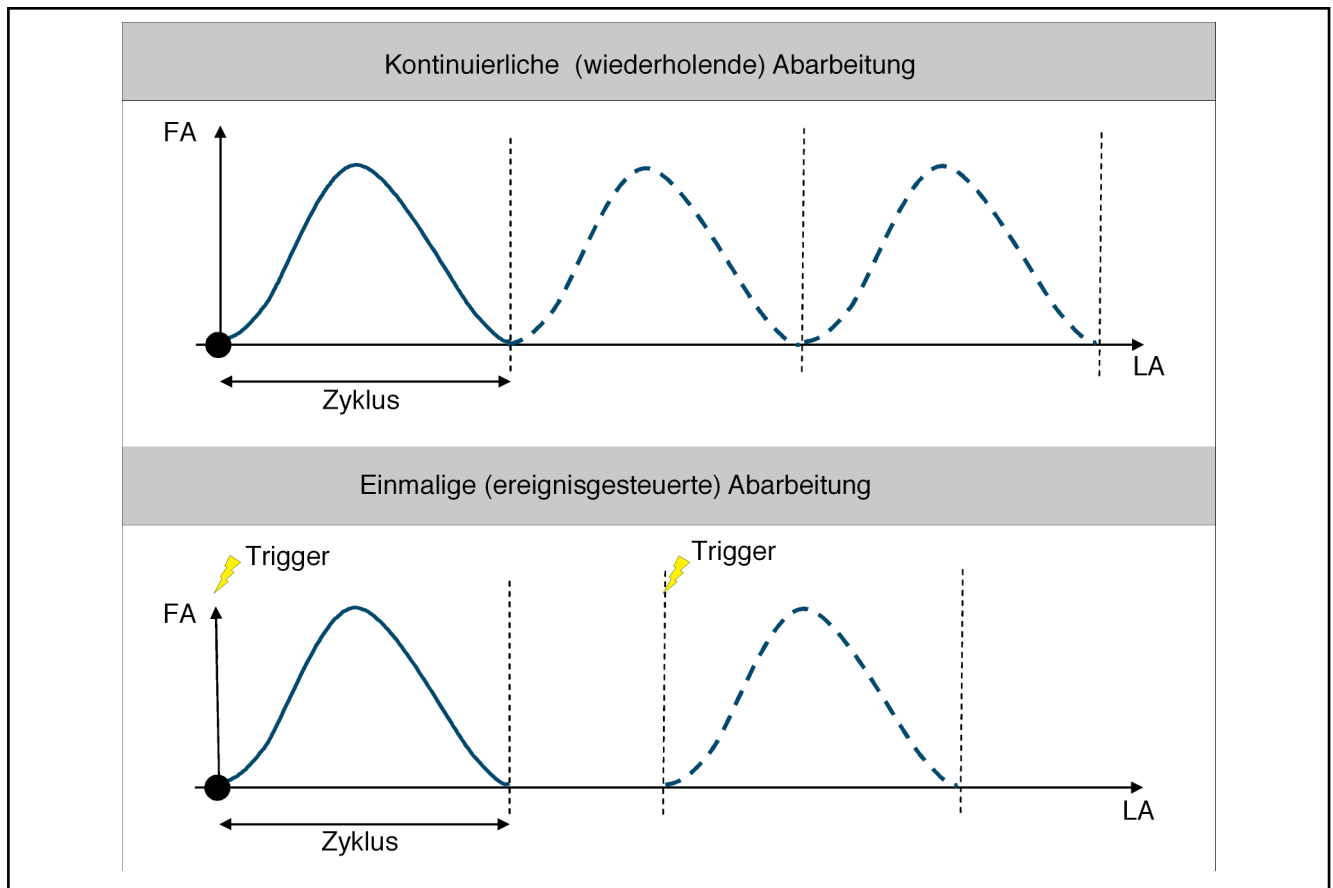


Abb. 7-55: Kontinuierliche Abarbeitung und Einmalige Abarbeitung

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 folgenden Bild werden diese Zusammenhänge exemplarisch veranschaulicht.

Motion Funktionalität

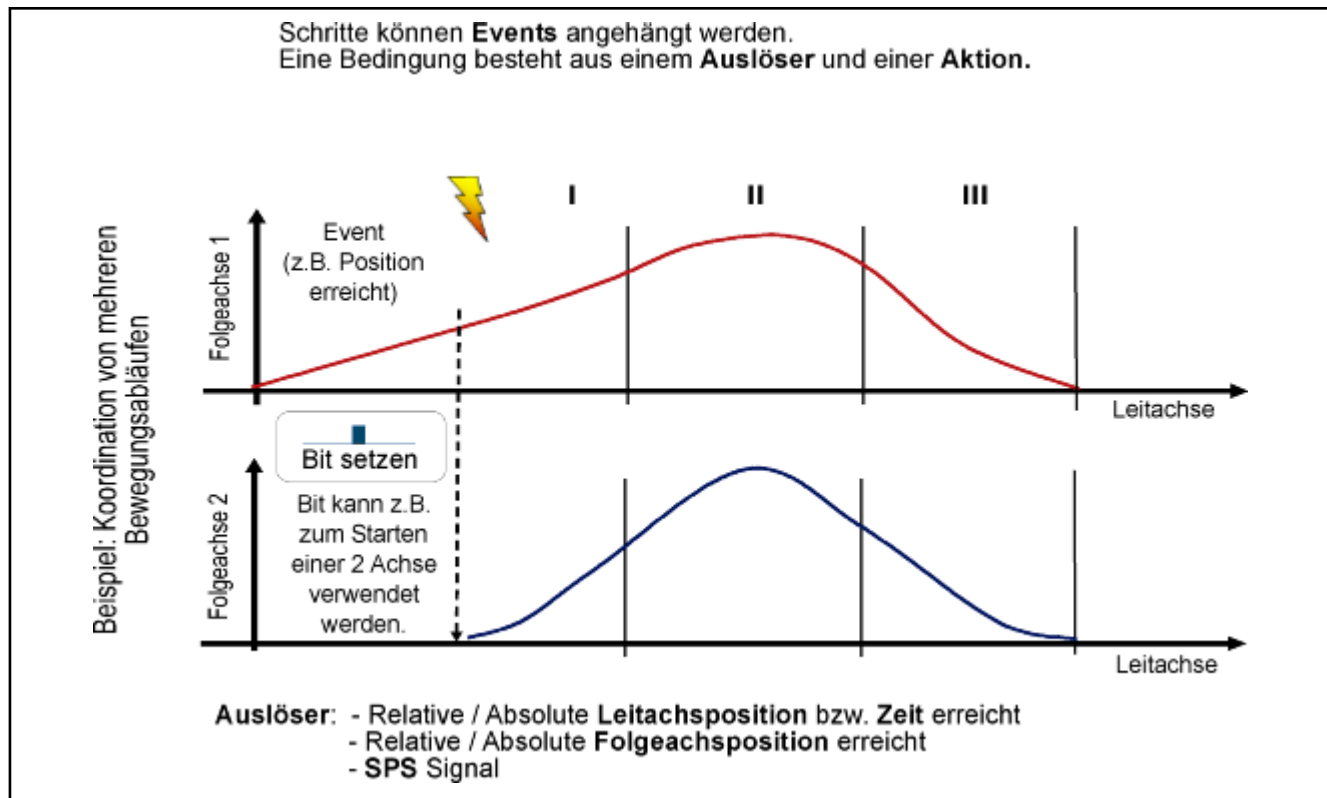


Abb. 7-56: Beispiel einer Ereignissteuerung

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.

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 Fahrweg 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

Motion Funktionalität

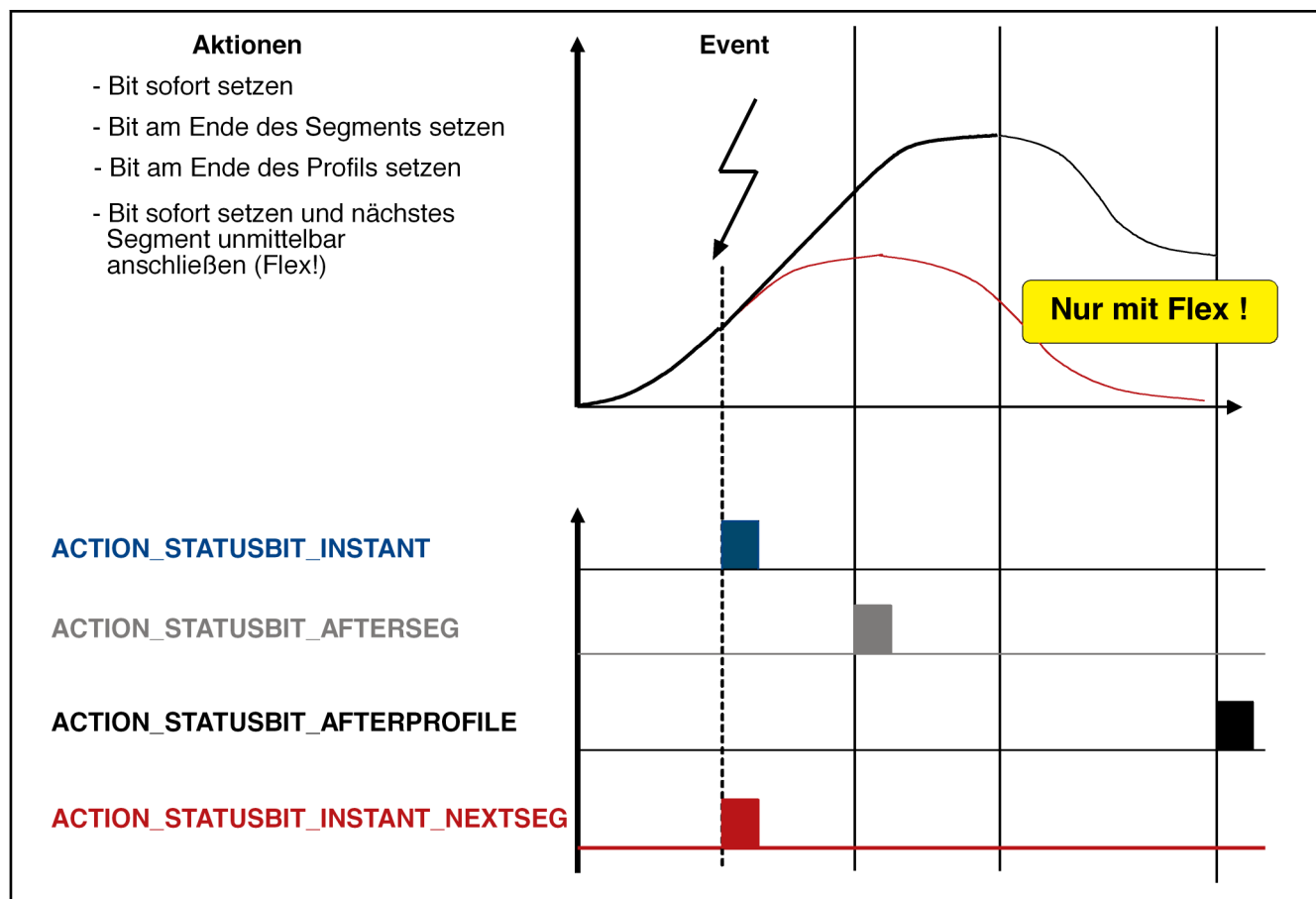


Abb. 7-57: Vorstellung der möglichen Aktionen

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.

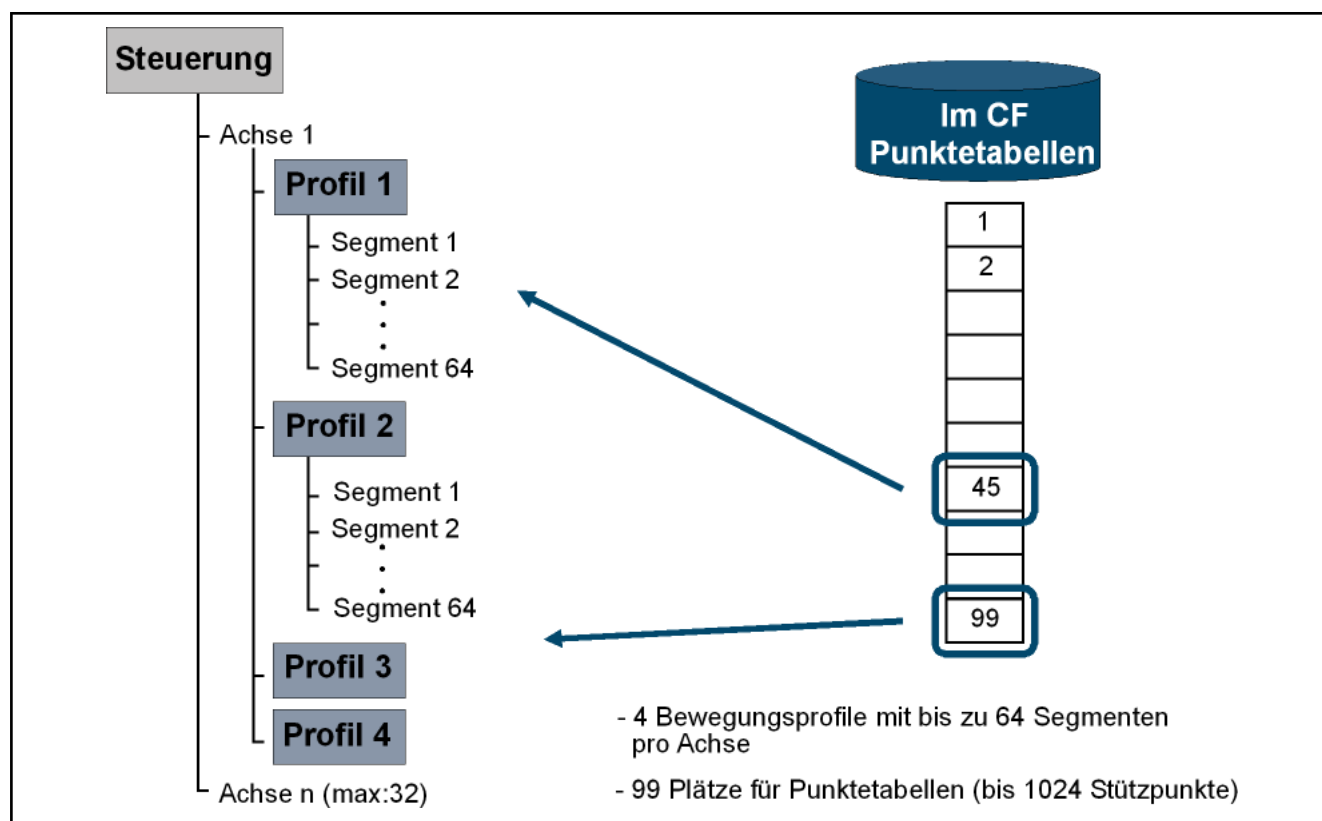


Abb. 7-58: Zuordnung Bewegungsprofil und Achse

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 folgende Abbildung).



Abb. 7-59: 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 FlexProfiles 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 FlexProfiles und Punktetabellen ermöglichen.

Zur zweiten Gruppe gehört der FB "ML_FlexProfile", der das Starten eines FlexProfiles erlaubt.

Motion Funktionalität

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 Bewegungsschritt-konfiguration 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-Profiles geschrieben werden. In diesem Fall wird die Konfiguration auch mit Strukturen durchgeführt.

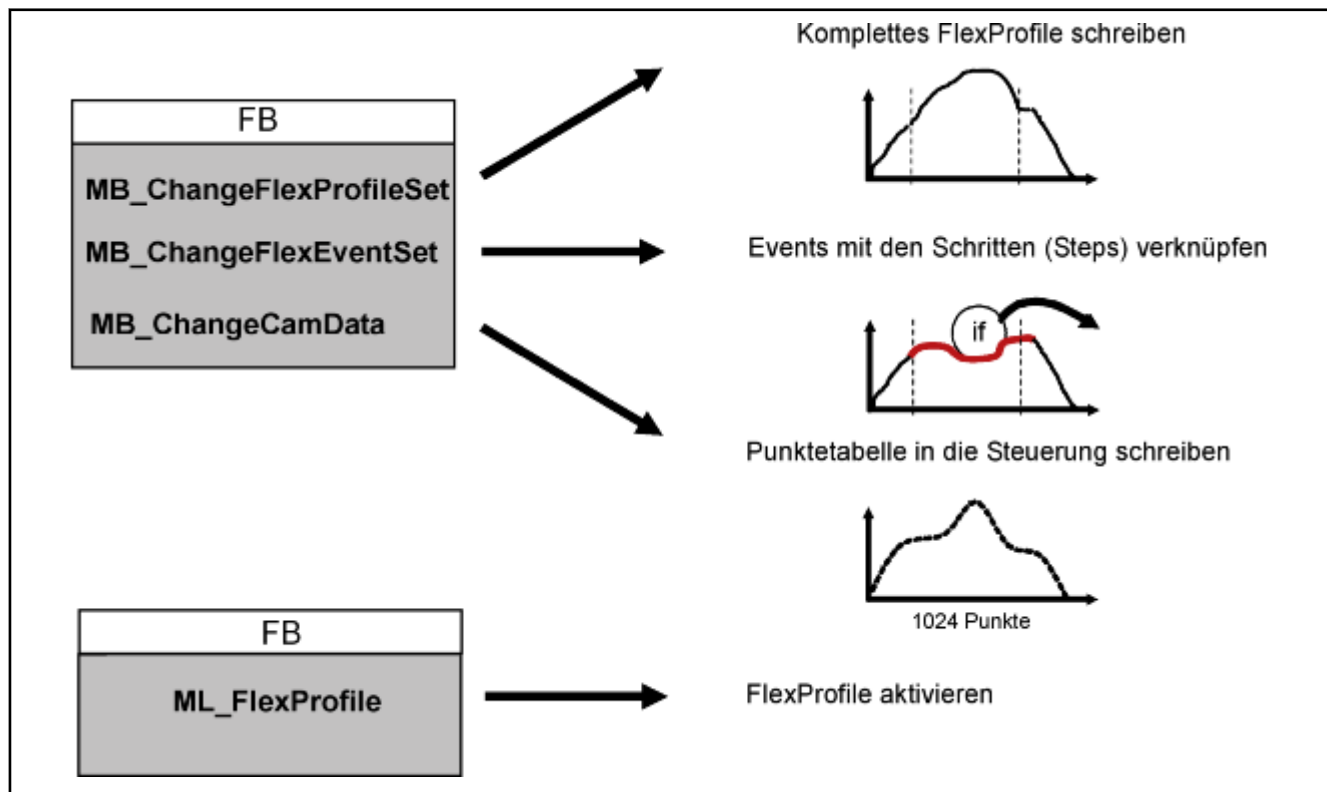


Abb. 7-60: Übersicht über die SPS Bausteine

Schließlich können die jeweiligen Bewegungsschritte mit Punktetabellen verlinkt werden. Diese Punktetabellen sind unter den C-Parametern ("C-0-2001, Kurventabelle 1" ... "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.

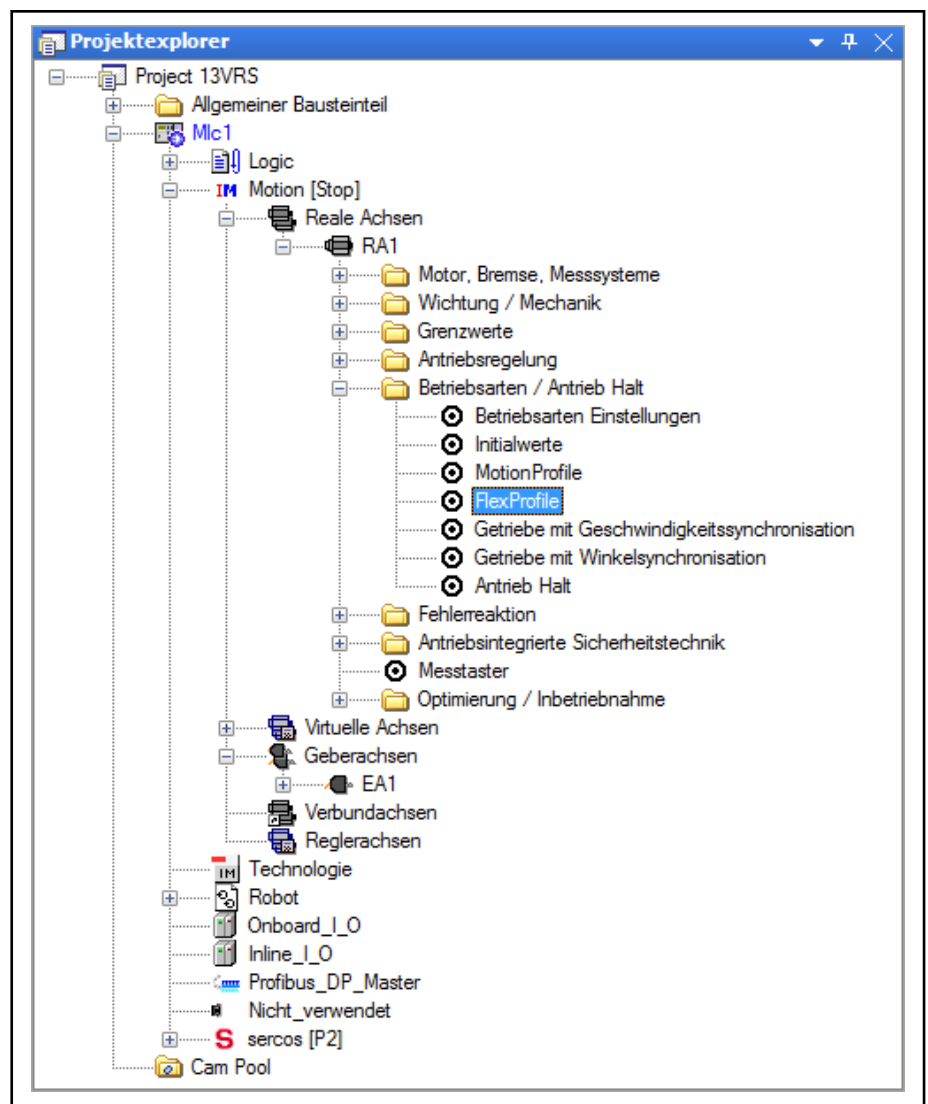


Abb. 7-61: Lokalisierung des FlexProfiles in der Achsstruktur

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. Leitachseposition, Offsets, Winkelverschiebung, elektronisches Getriebe u.v.m. ...

Zunächst wird die Wirkungskette zwischen Leit- und Folgeachse sowie deren aktueller Status dargestellt.

Motion Funktionalität

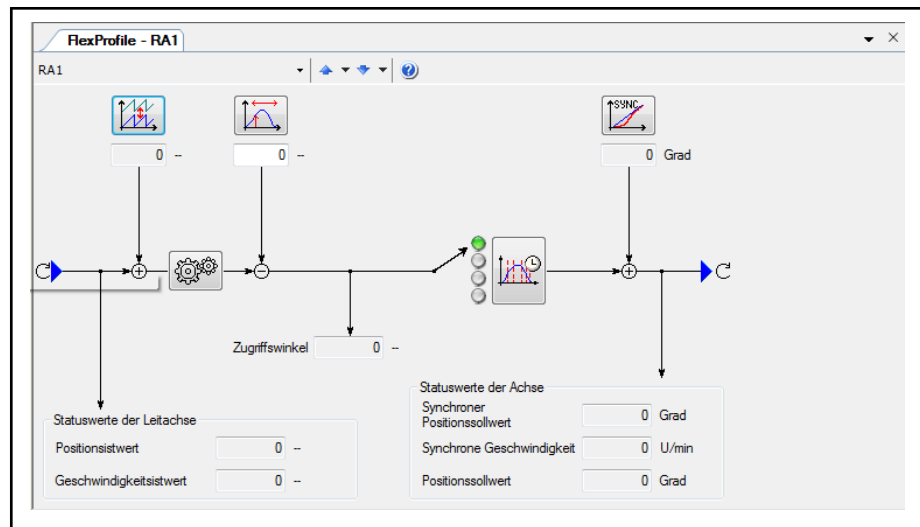


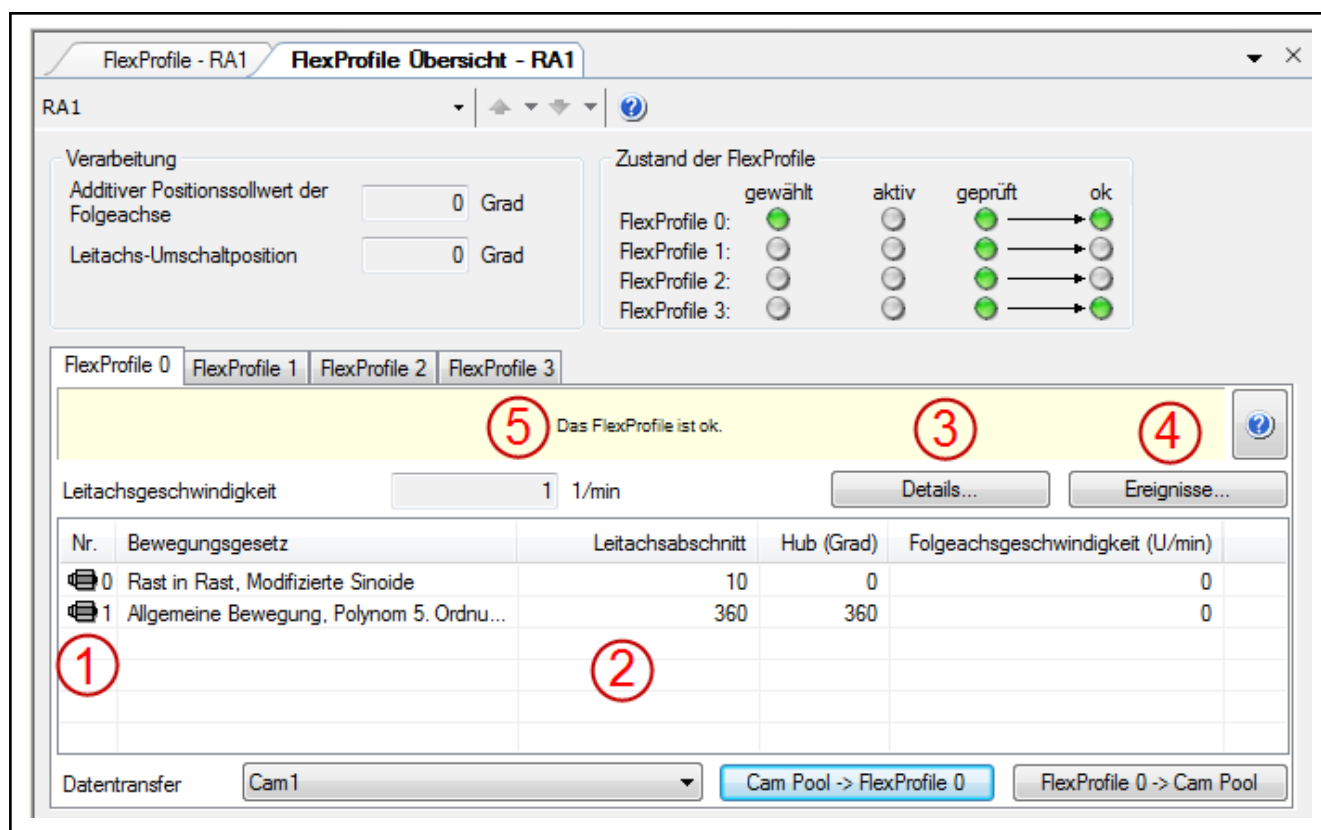
Abb. 7-62: FlexProfile, Wirkungskette zwischen Leit- und Folgeachse

Zu den FlexProfile-Bewegungsprofilen gelangt man durch einen Klick auf das Symbol "FlexProfile" in der Mitte des Dialogfensters (siehe [Abb. 7-62 "FlexProfile, Wirkungskette zwischen Leit- und Folgeachse" auf Seite 486](#)). 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 nachfolgender Abbildung) vorgenommen werden.



- ① Symbolische Darstellung des Segment-Typs (Achse oder Zeit)
- ② FlexProfile Einstellungen
- ③ FlexProfile Konfigurator
- ④ Ereignis Konfigurator
- ⑤ Fehleranzeige

Abb. 7-63: 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 nachfolgender Abbildung) 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.

Motion Funktionalität

Details FlexProfile 0 - RA1 | FlexProfile Übersicht - RA1 | FlexProfile - RA1

RA1

Das FlexProfile ist ok.

Leitachsgeschwindigkeit: 1 1/min

Übernehmen und prüfen

Nr.	Bezug	Hub	Leitachsabschnitt	Einheit	Bewegungsgesetz	Schrittart	Anfangsgeschwindigkeit der Folgeachse	Anfangsbeschleunigung der Folgeachse	Anfangsruck der Folgeachse	Endgeschwindigkeit der Folgeachse	Endbeschleunigung der Folgeachse	Endruck der Folgeachse	Verfahrgeschwindigkeit der Folgeachse	Verfahrbeschleunigung der Folgeachse	Verfahrdruck der Folgeachse	Wendepunktverschiebung
		Grad		--			U/min	rad/s ²	rad/s ³	U/min	rad/s ²	rad/s ³	U/min	rad/s ²	rad/s ³	
0	Achse	0	10	--	Rast in Rast, Moc	Standardschritt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
1	Achse	360	360	--	Rast in Rast, Modifizierte Sinoide								0	285712917	106606982	018985284
2					Geschwindigkeit in Geschwindigkeit, Polynom 7. Ordnung											
3					Geschwindigkeit in Geschwindigkeit, Modifizierte Sinoide											
4					Rast in Rast, Geschwindigkeitsbegrenztes Polynom 5. Ordnung											
5					Rast in Rast, Quadratische Parabel											
6					Rast in Rast, Polynom 8. Ordnung											
7																
8																
9																
10																
11																

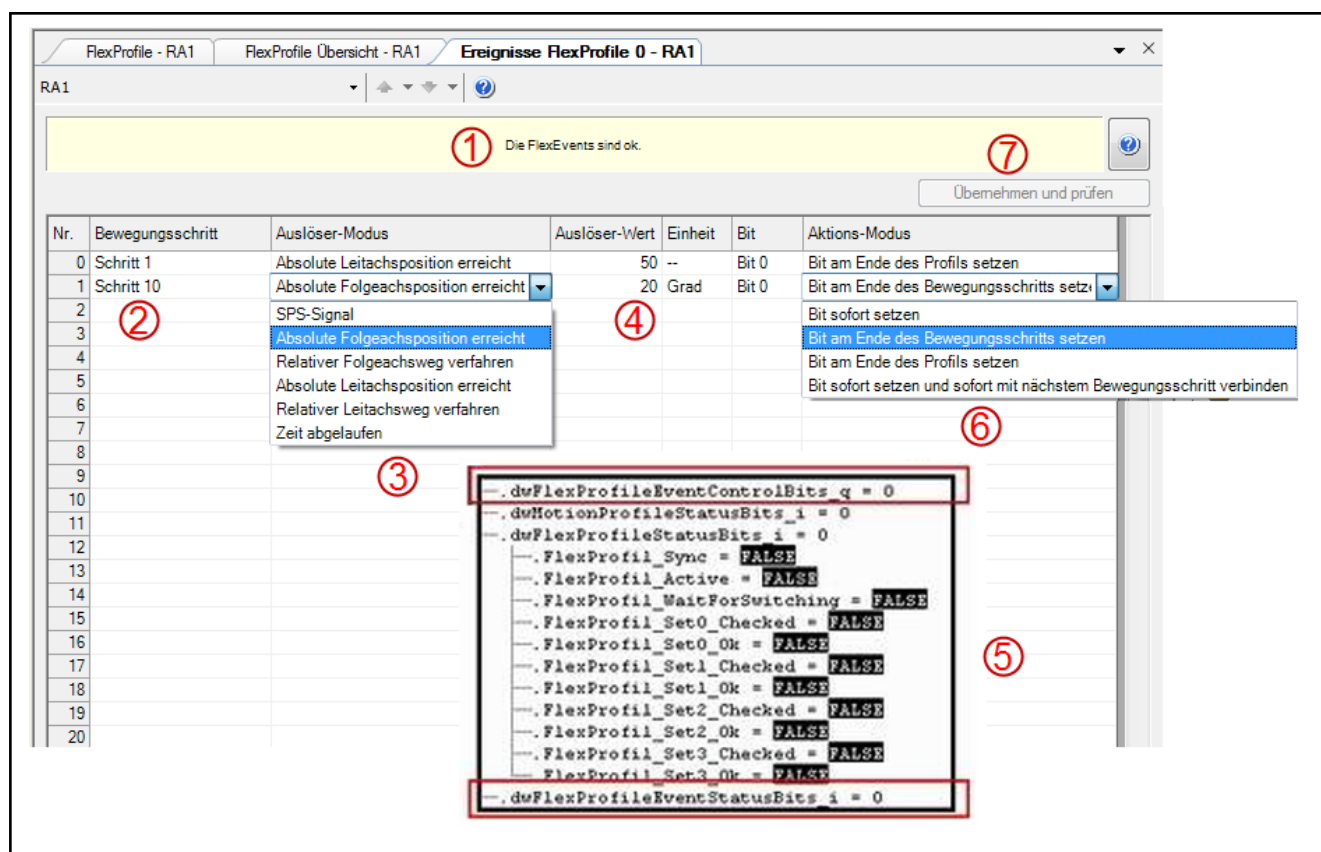
doFlexProfileEventControlBits = 0
 doMotionProfileStatusBits 1 = 0
 doFlexProfileStatusBits 1 = 0
 FlexProfile_Sync = FALSE
 FlexProfile_Active = FALSE
 FlexProfile_WaitForDeitching = FALSE
 FlexProfile_Set0_Checked = FALSE
 FlexProfile_Set0_Gk = FALSE
 FlexProfile_Set0_Checked = FALSE
 FlexProfile_Set1_Checked = FALSE
 FlexProfile_Set1_Gk = FALSE
 FlexProfile_Set2_Checked = FALSE
 FlexProfile_Set2_Gk = FALSE
 FlexProfile_Set3_Checked = FALSE
 FlexProfile_Set3_Gk = FALSE
 doFlexProfileEventStatusBits 1 = 0

- 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. 7-64: 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. 7-63 "FlexProfile Übersichtsfenster" auf Seite 487) 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. 7-64 "FlexProfile Konfigurationsfenster" auf Seite 488) 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. 7-65: Event-Konfigurationsfenster

Konfiguration über CamBuilder

Die Beschreibung des CamBuilders ist in "Rexroth IndraWorks 13VRS Cam-BUILDER" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)) enthalten.

7.14 Messtaster

7.14.1 Einleitung

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 vorgenommen 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

Motion Funktionalität

- 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)

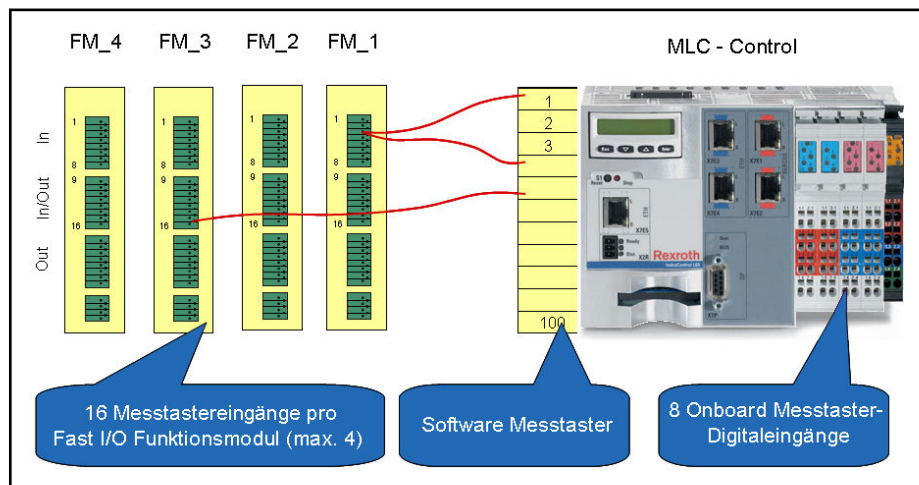


Abb. 7-66: Messtaster Hardwarearchitektur

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 "Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

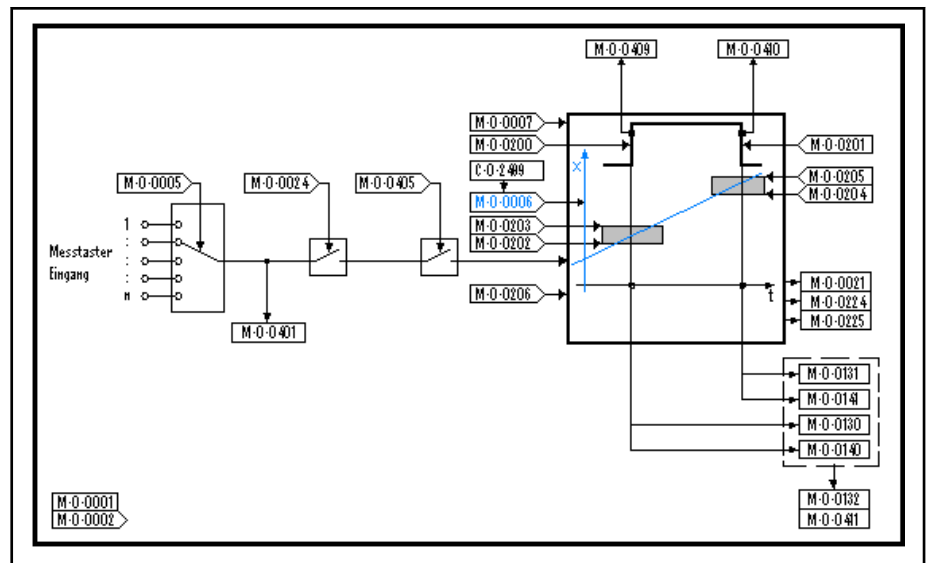


Abb. 7-67: Übersicht und Wirkungsweise der messtasterbezogenen Parameter

Nachfolgend werden die messtasterbezogenen Parameter aufgelistet:

Gemeinsame C-Parameter für alle Messtaster

- C-0-2499, Messtaster, IDN-Liste Signalauswahl



Das Parameter-Attribut "Messtaster" zeigt an, ob ein Parameter zur Signalauswahl vorgesehen ist.

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

Motion Funktionalität

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

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 Signalfanke zugehörige Positionswert wird durch konfigurierbare Interpolation zwischen dem aktuellen und dem nachfolgenden Positionswert ermittelt (siehe Parameter [M-0-0007](#)).

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 Hardwareeingang 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

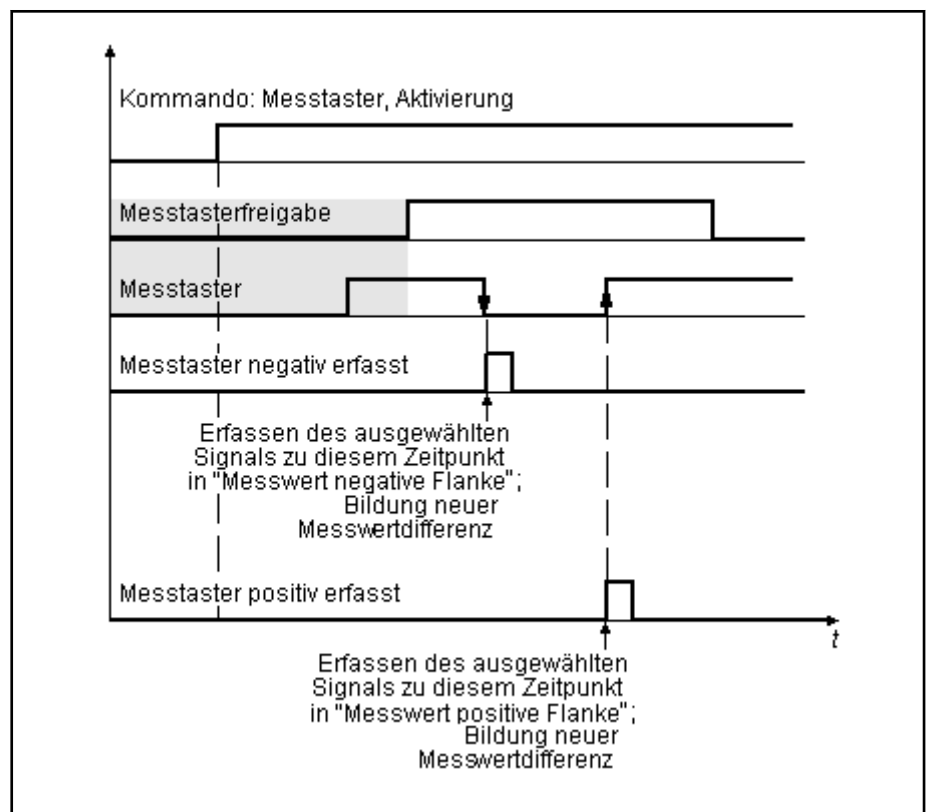


Abb. 7-68: Auswertung der Messtastersignalfanken (bei eingeschalteter Auswertung der positiven und negativen Flanke in M-0-0007)

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

Motion Funktionalität

- 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. 7-69: 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:

$$T_{\text{Tot}} = \frac{P_{\text{Ern}2} - P_{\text{Ern}1}}{v_{\text{Ist}2} - v_{\text{Ist}1}}$$

Abb. 7-70: 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. 7-71: 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. 7-72: Totzeitberechnung für negative Flanke

Neustart oder Deaktivierung der Messwertaufnahme

Ein Neustart der Einzelmessung oder der fortlaufenden Messung wird durch Rücksetzen (1 ⇒ 0) und erneutes Setzen (0 ⇒ 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

Motion Funktionalität

- [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-Signalfanken 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-Signalfanken 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 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](#) eine anwenderseitig 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 Erwartungsfensters, negative Flanke
- [M-0-0205](#), Endposition des Erwartungsfensters, 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 L25 / IndraLogic XLC L25

- 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

IndraMotion MLC L45/L65 / IndraLogic XLC L45/L65

- 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

Motion Funktionalität

- 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.



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.

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
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

Motion Funktionalität

Bit	Werte/Funktion
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:

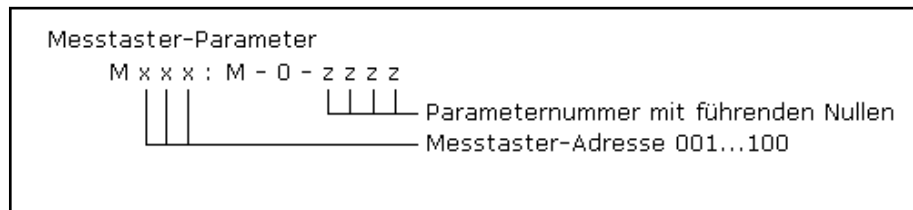


Abb. 7-73: ID-Nummern-Format

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.

Motion Funktionalität



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.

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".

Motion Funktionalität

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 parametrisiert 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 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-0-0204, 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 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-0-0206, 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.

Motion Funktionalität

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.

Aufbau

Wert	Messtasterfreigabe	Kommentar
0	nein	
1	ja	

Tab. 7-14: 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.

Motion Funktionalität

- 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:

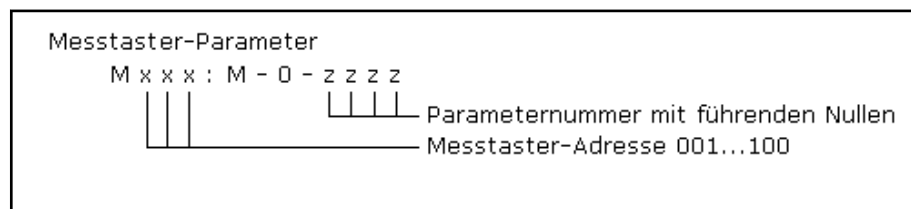


Abb. 7-74: ID-Nummern-Format

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. 7-15: Funktionsbausteine zur Messtasterfunktionalität der Steuerungshardware

Die Beschreibung dieser Funktionsbausteine ist in "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 13VRS PLCopen-Bibliotheken" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)) enthalten.

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.

Motion Funktionalität

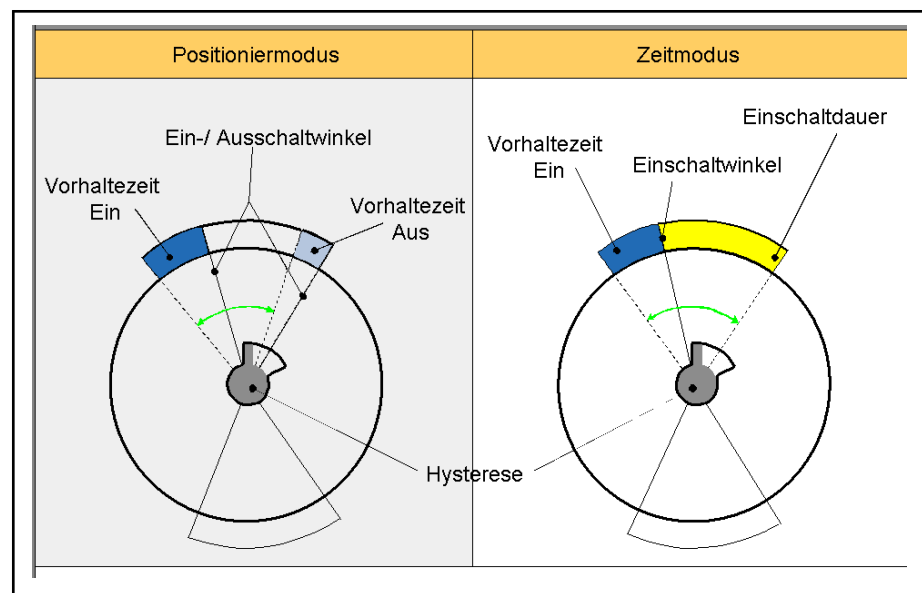


Abb. 7-75: Betriebszustände

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 der der Funktionsbaustein läuft. Eine Task mit 2ms Zykluszeit kann z. B. eine Nocke mit 12° bei 1000 U/min gerade noch auflösen.

Eine detaillierte Beschreibung des Funktionsbausteins MC_DigitalCamSwitch finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS Technologie-Bibliotheken" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

Hardwarebasiertes Nockenschaltwerk

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. Es wird über den Dialog "Nockenschaltwerk" direkt im Funktionsmodul parametrierbar. Die Auflösung beträgt 125 µs.

Eine detaillierte Beschreibung des Funktionsmoduls finden Sie in "Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

8 Kinematik (Robot-Control V1)

8.1 Allgemeines

Unter dem Ordner "Robot" können vordefinierte (Kartesian, Scara, Deltapack) oder benutzerdefinierte Kinematiken angelegt werden.

Es sind maximal 16 Kinematiken möglich.

Programmierungsumgebung RobotControl 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.
- **RCL-Editor (Robot-Control V1)**
Mit dem RCL-Editor (RCL: Robot-Control-Language) werden Anwenderprogramme in der Programmiersprache RCL erstellt und geprüft.
- **Compiler und Debugger (Robot-Control V1)**
Der Compiler übersetzt den Quelltext in einen maschinenlesbaren Code. Die Ausgabetexte und die Fehlermeldungen werden in ein Ausgabefenster von RobotControl umgeleitet und angezeigt. Über einen Doppelklick kann zur Position im Programm gesprungen werden.
Der Debugger erleichtert das Auffinden von Programmfehlern. Im Debug-Modus können die Werte zuvor deklarierter Variablen angezeigt und während der Programmausführung überwacht werden.
- **Punkte-Editor (Robot-Control V1)**
Der Punkte-Editor dient zum Eingeben, Löschen und Verändern von Punkten. Die Punkte werden aus der Punktedatei (Online oder Offline) gelesen und tabellarisch dargestellt. Punkte können auch als Punktefelder deklariert werden
- **Datei-Transfer (Robot-Control V1)**
Es können Dateien zur Steuerung übertragen sowie auf der Steuerung gelöscht werden
- **Diagnose**
Über den Dialog "Status" der entsprechenden Kinematik werden alle relevanten Statusinformationen angezeigt

8.2 Kinematik Menüstruktur

8.2.1 Menüpunkt "Robot"

Durch Selektion des Knotens "Robot" im Projekt wird der Menüpunkt **Robot** im IndraWorks-Hauptmenü aktiviert. In diesem Menü stehen folgende Menüpunkte zur Verfügung:

- **Hinzufügen** - über diesen Menüpunkt kann eine Kinematik oder sofern noch nicht vorhanden der Knoten "Globale Daten" hinzugefügt werden
- **Parameter** - über diesen Menüpunkt kann der Parameterexport bzw. -Import für alle Kinematiken aufgerufen werden
- **Dateien auf Steuerung anzeigen** - über diesen Menüpunkt können alle Dateien (RCL-Programme, Werkstückkoordinaten, Werkzeugverwaltung), die sich auf der Steuerung befinden, angezeigt werden

Die gleichen Menüpunkte finden Sie auch im Kontextmenü des Knotens "Robot".

8.2.2 Menüpunkt einer Kinematik

Durch Selektion des Knotens einer Kinematik im Projekt wird der Menüpunkt (im Beispiel **Kinematik1**) im IndraWorks-Hauptmenü aktiviert. Als Name im Menüpunkt bzw. des Knotens wird jeweils der Name der ausgewählten Kinematik angezeigt. In diesem Menü stehen die gleichen Einträge wie im Kontextmenü der Kinematik zur Verfügung (siehe [Kap. 8.4 "Kinematik – Kontextmenü" auf Seite 515](#)).

8.2.3 Menüpunkt "Globale Daten"

Durch Selektion des Knotens "Globale Daten" im Projekt wird der Menüpunkt **Globale Daten** im IndraWorks-Hauptmenü aktiviert. Dort stehen die gleichen Einträge wie im Kontextmenü des Knotens "Globale Daten" zur Verfügung (siehe [Kap. 8.3.1 "Überblick" auf Seite 513](#)).

8.2.4 Menüpunkt "Programme"

Durch Selektion des Knotens "Programme" im Projekt wird der Menüpunkt **Programme** im IndraWorks-Hauptmenü aktiviert. Folgende Menüpunkte sind verfügbar:

- **Hinzufügen...** - neues RCL-Programm anlegen
- **Externe Datei öffnen...** - ein RCL-Programm, das sich außerhalb des Projektes befindet, öffnen
- **Von MLC holen** - selektiertes RCL-Programm aus der Steuerung ins Projekt laden
- **Auf MLC ablegen** - selektiertes RCL-Programm in die Steuerung übertragen

Die gleichen Menüpunkte finden Sie auch im Kontextmenü des Knotens "Programme".

8.2.5 Menüpunkt eines Programms

Durch Selektion eines Programmes im Projekt (unterhalb <Kinematikname>/Programme) wird der Menüpunkt des Programms im IndraWorks-Hauptmenü aktiviert. Folgende Menüpunkte sind verfügbar:

- **Kompilieren** - der Quelltext (*.qll) wird in ein lauffähiges Roboterprogramm übersetzt
- **Öffnen** - das RCL-Programm wird im Editor geöffnet

- **Punkte Datei** - eine Punktedatei öffnen bzw. abspeichern
- **Von MLC holen** - das RCL-Programm aus der Steuerung ins Projekt laden
- **Auf MLC ablegen** - das RCL-Programm in die Steuerung übertragen

Die gleichen Menüpunkte finden Sie auch im Kontextmenü des Knotens "Programme".

8.2.6 Menüpunkt "Debuggen"

Durch Selektion eines geöffneten RCL-Programmes im RCL-Editor wird der Menüpunkt **Debuggen** im IndraWorks-Hauptmenü aktiviert. Folgende Menüpunkte sind verfügbar:

- **Einloggen** - Online-Modus herstellen
- **Ausloggen** - Online-Modus beenden
- **Einzelschritt** - aktuelle Anweisung ausführen
- **Prozedurschritt** - aktuelle Anweisung ausführen, Unterprogramme überspringen
- **Neuer Haltepunkt...** - neuen Haltepunkt setzen
- **Haltepunkt umschalten** - Haltepunkt ein/ausschalten
- **Alle Haltepunkte löschen** - alle Haltepunkte löschen
- **Haltepunkt aktivieren/deaktivieren** - Haltepunkt aktivieren/deaktivieren

8.3 Globale Daten – Kontextmenü

8.3.1 Überblick

Das Kontextmenü "Globale Daten" umfasst folgende Menüpunkte:

- **Hinzufügen**
 - **Werkstückkoordinaten** - Erzeugen bzw. Bearbeiten der Werkstückkoordinaten-Datei
 - **Werkzeugverwaltung** - Erzeugen bzw. Bearbeiten der Werkzeugverwaltungs-Datei
 - **Bibliotheksdtei** - Erzeugen bzw. Bearbeiten von RCL-Bibliotheksdteien
- **Exportieren...** - Abspeichern der Robot-Elemente in einer Datei
- **Importieren...** - Importieren von Robot-Elementen aus einer Datei
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten
- **Löschen** - Löschen des Ordners "Globale Daten"
- **Elementsuche...** - Suche nach Elementen innerhalb des Projekts

8.3.2 Werkstückkoordinaten

Allgemeines

Die Funktion "Werkstückkoordinatensystem" gibt die Möglichkeit, beliebige Raumkoordinatensysteme selbst zu definieren.

Werkstückkoordinaten-Datei

In der Datei "WCSYST.DAT" können alle lokalen Werkstückkoordinaten namentlich definiert werden.

Kinematik (Robot-Control V1)

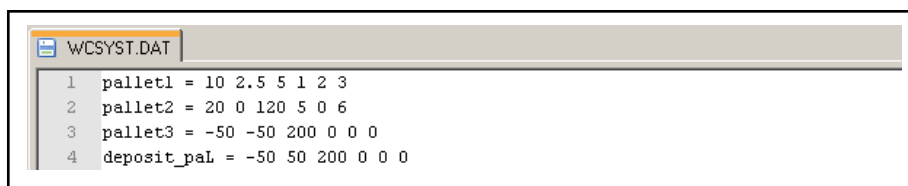


Abb. 8-1: Beispiel für WCSYST.DAT (im Texteditor geöffnet)

Der Name der jeweiligen Raumkoordinate muss in der ersten Spalte beginnen und darf maximal 12 Zeichen lang sein.

Werkstückkoordinaten-Editor

Über den Editor können die Werkstückkoordinaten angelegt, editiert und gelöscht werden.

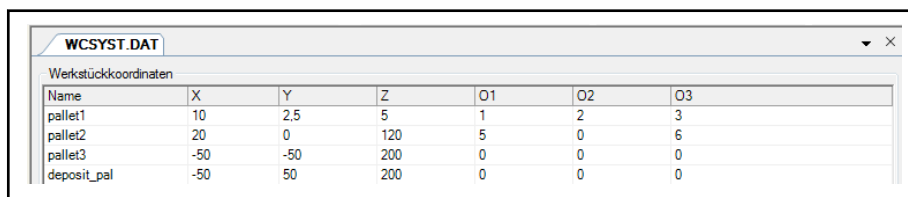


Abb. 8-2: Dialog WCSYST.DAT

Im Kontextmenü des Editors stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

- **Neue Zeile** - Fügt eine neue Zeile ein. Diese Funktion wird auch ausgeführt, wenn im Editor die <ENTER>-Taste der Tastatur betätigt wird.
- **Speichern** - Speichert die Werkstückkoordinaten
- **Löschen** - Löscht die ausgewählten Zeilen
- **Kommentar** - Öffnet ein Fenster zur Bearbeitung des Kommentars für die ausgewählte Zeile

Die eingegebenen Datensätze werden in der Datei "WCSYST.DAT" im ASCII-Format abgelegt.

Das Speichern erfolgt mit dem Schließen des Dialogs oder bei Auswahl der Funktion "Speichern". Die Datei wird dabei im IndraWorks-Projekt abgelegt.

8.3.3 Werkzeugverwaltung

Allgemeines

Werden während eines Bearbeitungsablaufes unterschiedliche Greifer bzw. Werkzeuge eingesetzt, so können die einzelnen Greiferparameter in der Datei "TOOLS.DAT" hinterlegt werden.

Werkzeugverwaltungs-Datei

Zur allgemeinen Beschreibung werden drei Translationen (G_X, G_Y, G_Z) und drei Rotationen (G_D1, G_D2, G_D3) verwendet, die sich jeweils auf den Tool-Center-Point (TCP) beziehen.

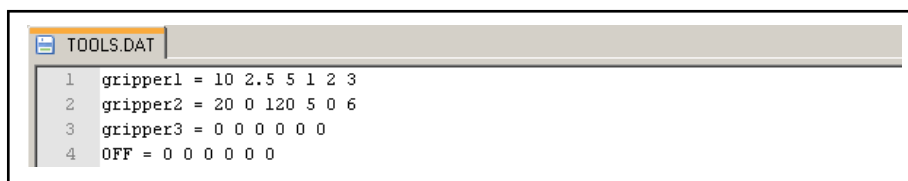
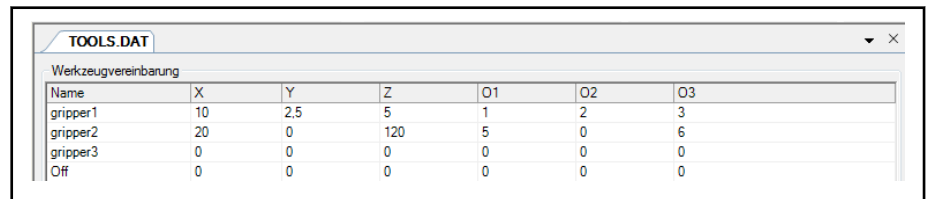


Abb. 8-3: Beispiel für TOOLS.DAT (im Texteditor geöffnet)

Die Reihenfolge der einzelnen Koordinaten (G_X, G_Y, bis G_D3) ist unbedingt einzuhalten. Für fehlende Werte müssen zwingend Nullen gesetzt werden. Der Greifernamen muss in der ersten Spalte beginnen und darf maximal 12 Zeichen lang sein.

Werkzeugverwaltungs-Editor

Über den Editor können die Werkzeug-Datensätze angelegt, editiert und gelöscht werden.



TOOLS.DAT						
Werkzeugvereinbarung						
Name	X	Y	Z	O1	O2	O3
gripper1	10	2,5	5	1	2	3
gripper2	20	0	120	5	0	6
gripper3	0	0	0	0	0	0
Off	0	0	0	0	0	0

Abb. 8-4: Dialog TOOLS.DAT

Im Kontextmenü des Editors stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

- **Neue Zeile** - Fügt eine neue Zeile ein. Diese Funktion wird auch ausgeführt, wenn im Editor die <ENTER>-Taste der Tastatur betätigt wird.
- **Speichern** - Speichert die Werkstückkoordinaten
- **Löschen** - Löscht die ausgewählten Zeilen
- **Kommentar** - Öffnet ein Fenster zur Bearbeitung des Kommentars für die ausgewählte Zeile

Die eingegebenen Datensätze werden in der Datei "TOOLS.DAT" im ASCII-Format abgelegt.

Das Speichern erfolgt mit dem Schließen des Dialogs oder bei Auswahl der Funktion "Speichern". Die Datei wird dabei im IndraWorks-Projekt abgelegt.

8.3.4 Bibliotheksdateien

Es können globale RCL-Bibliotheken angelegt und bearbeitet werden.

8.4 Kinematik – Kontextmenü

8.4.1 Überblick

Das Kontextmenü einer Kinematik umfasst folgende Menüpunkte:

- **Erstinbetriebnahme** - Inbetriebnahmezyklus Kinematik, siehe [Kap. 8.4.2 "Erstinbetriebnahme" auf Seite 516](#)
- **Parameter** - Bearbeiten von Parametern, siehe [Kap. 4.4.6 "Parameter" auf Seite 137](#)
- **Diagnose** - Diagnosefunktionen der Kinematik, siehe [Kap. 8.4.3 "Diagnose" auf Seite 516](#)
- **Exportieren...** - Abspeichern der Robot-Elemente in einer Datei, siehe [Kap. 4.4.13 "Exportieren" auf Seite 178](#)
- **Importieren...** - Importieren von Robot-Elementen aus einer Datei, siehe [Kap. 4.4.14 "Importieren" auf Seite 179](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 4.4.15 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 181](#)
- **Elementsuche...** - Suchen nach Elementen innerhalb des Projekts
- **Druckvorschau...** - liefert eine Vorschau der Kinematikdaten, siehe Beispiel in [Kap. 4.4.17 "Druckvorschau" auf Seite 184](#)
- **Drucken...** - ermöglicht den Ausdruck der aktuellen Kinematikdaten, siehe Beispiel in [Kap. 4.4.18 "Drucken" auf Seite 185](#)
- **Neue Ansicht** - Kinematik in separatem Fenster anzeigen

Kinematik (Robot-Control V1)

- **Eigenschaften...** - liefert Informationen zur Kinematik (z. B. Name, Typ usw.)

8.4.2 Erstinbetriebnahme

Zur Erstinbetriebnahme einer Kinematik können mit Hilfe eines Assistenten verschiedene Einstellungen vorgenommen werden (siehe [Kap. 8.5 "Kinematik – Dialoge"](#) auf Seite 517).

8.4.3 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 mittleren 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. 8-5: Diagnose einer Kinematik

Koordinatensysteme

Die Einstellung unter "Koordinatensysteme" 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

Kinematik (Robot-Control V1)

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. 8-6: Anzeige der Achs-Koordinaten (ACS)

- **Maschinen-Koordinaten (MCS)** = Anzeige der Koordinaten im Raum bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt

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

Abb. 8-7: Anzeige der Maschinen-Koordinaten (MCS)

Liste mit Achskoordinaten

Die Liste der Achskoordinaten zeigt

- Achsnummer
- Achsname
- Achsposition
- Endpunkt
- Nachlauf

Ein Haken in der Checkbox der Spalte "InPos" gibt Auskunft darüber, ob die jeweilige Achse "in Position" ist.

8.5 Kinematik – Dialoge

8.5.1 Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners der Kinematik im Projekt-Explorer bieten sich einzelne Dialoge - Anzeige von Daten aus der Kinematik und Einstellmöglichkeiten für Parameter der Kinematik - an. Diese Dialoge sind zunächst inaktiv und werden mit dem Onlineschalten des Projektes aktiv.

Abhängig von der ausgewählten Version (Robot-Control V1 oder Robot-Control V2) werden unterschiedliche Dialoge angezeigt.

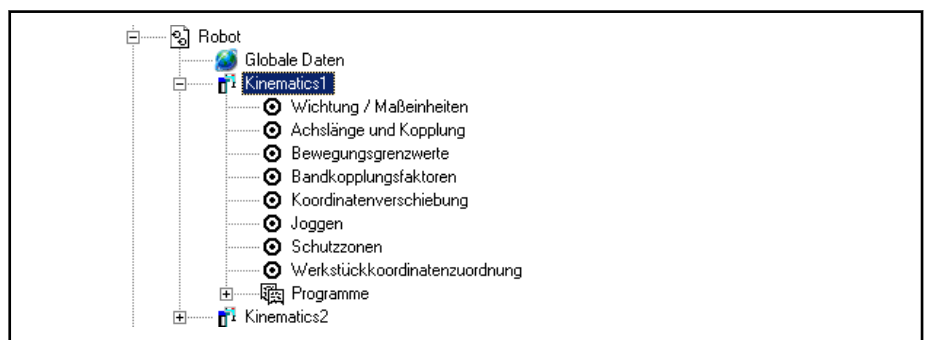


Abb. 8-8: Dialoge der Kinematik (Robot-Control V1)

Kinematik (Robot-Control V1)

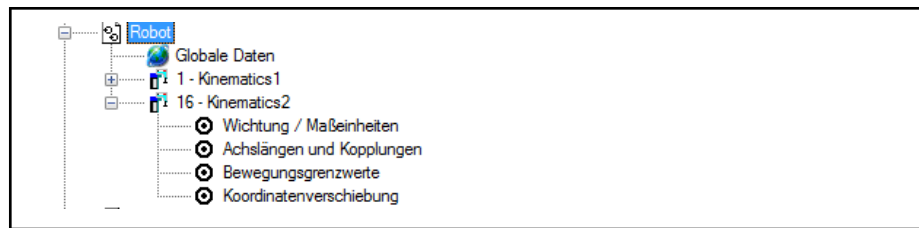


Abb. 8-9: Dialoge der Kinematik (Robot-Control V2)

- [Kap. 8.5.2 "Wichtung / Maßeinheiten" auf Seite 518](#)
- [Kap. 8.5.3 "Achslängen und Kopplung" auf Seite 518](#)
- [Kap. 8.5.4 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 519](#)
- [Kap. 8.5.5 "Bandkopplungsfaktoren" auf Seite 520](#)
- [Kap. 8.5.6 "Koordinatenverschiebung" auf Seite 520](#)
- [Kap. 8.5.7 "Tippen" auf Seite 521](#)
- [Kap. 8.5.8 "Schutzzonen" auf Seite 522](#)
- [Kap. 8.5.9 "Werkstückkoordinatenzuordnung" auf Seite 525](#)
- [Kap. 8.6.3 "Neues RCL-Programm erstellen" auf Seite 525](#)

8.5.2 Wichtung / Maßeinheiten

Über diesen Dialog kann die Darstellung der Einheiten zwischen Millimeter [mm] und Inch [in] umgeschaltet werden.

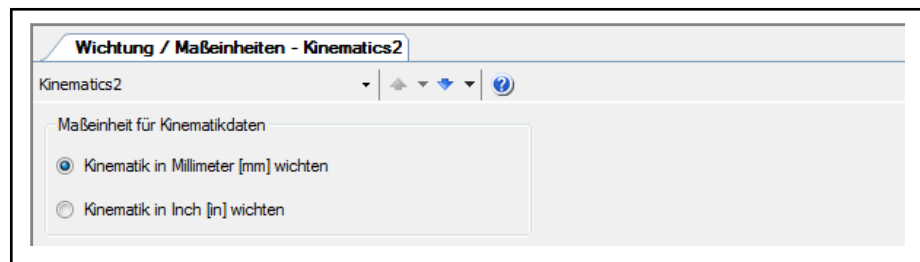


Abb. 8-10: Umschaltung Maßeinheiten

Nachstehender Parameter wird ausgewertet:

- K-0-0054, Maßeinheiten für Kinematikdaten

8.5.3 Achslängen und Kopplung

Dieser Dialog gestattet die Einstellung der Transformationslängen und Transformationsfaktoren, die für die Transformation von Achspositionen in kartesische Koordinaten benötigt werden.

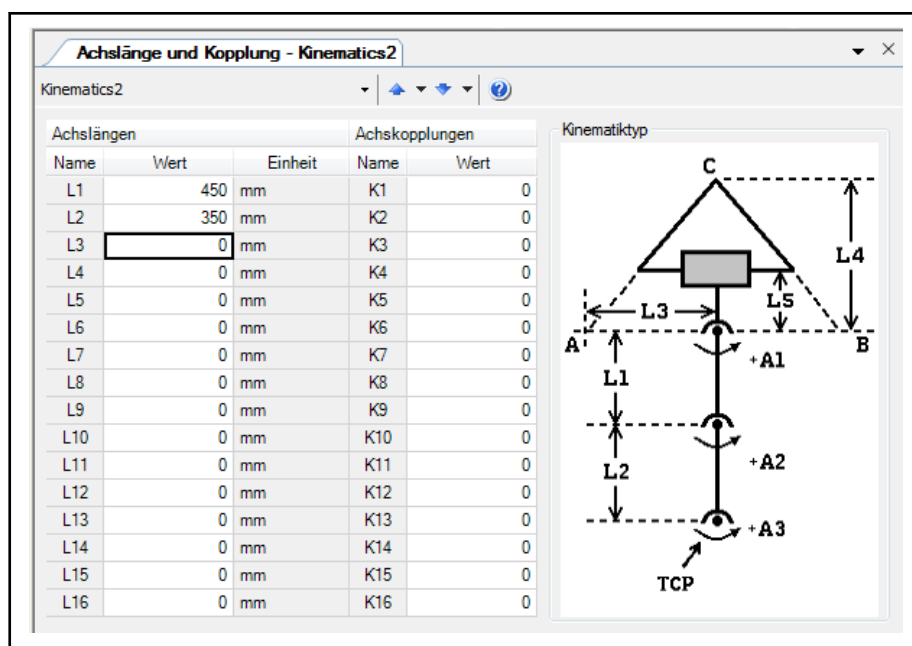


Abb. 8-11: Festlegen der Achslängen und der Achskopplungen

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

- K-0-0040, Transformation, Längen der Mechanik
- K-0-0041, Transformation, Faktoren

8.5.4 Bewegungsgrenzwerte

Es können folgende Grenzwerte eingegeben werden:

- Maximale Bahngeschwindigkeit
- Bahnbeschleunigung, Änderungszeit
- Bahnbremsverzögerung, Änderungszeit
- Achsüberwachung
- Software-Endschalter positiv WC
- Software-Endschalter negativ WC

Das Dialogfenster gibt einen Überblick über die voreingestellten Bewegungsgrenzwerte der Kinematik.

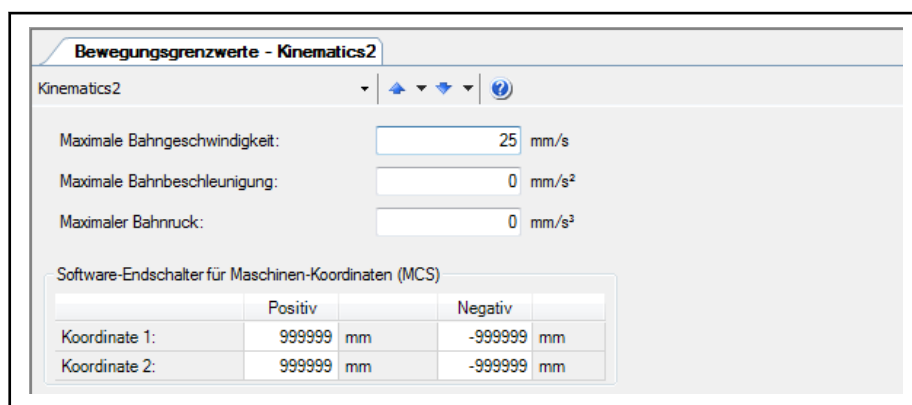


Abb. 8-12: Übersicht Bewegungsgrenzwerte

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

- K-0-0003, Maximale Bahngeschwindigkeit

Kinematik (Robot-Control V1)

- K-0-0014, Bahnbeschleunigung, Änderungszeit
- K-0-0015, Bahnbremsverzögerung, Änderungszeit
- K-0-0036, WC-Achsüberwachung
- K-0-0005, Software-Endschalter positiv WC
- K-0-0006, Software-Endschalter negativ WC

8.5.5 Bandkopplungsfaktoren

Die Bandkopplungsfaktoren geben an, wie Bandpositionsänderungen des jeweiligen Bandes auf Koordinatenänderungen in den Programmabschnitten zwischen SYNCHRON und SYNCHRON_END wirken.



Dieser Dialog ist nur bei einer Kinematik der Version "Robot-Control V1" verfügbar

Das Dialogfenster gibt einen Überblick über die voreingestellten Bandkopplungsfaktoren der Kinematik.

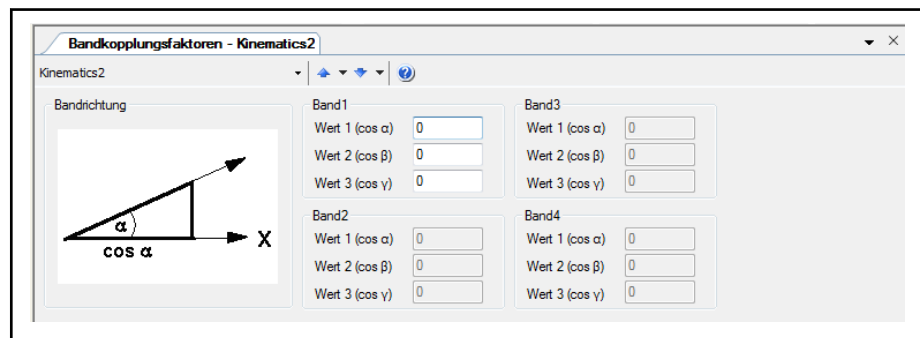


Abb. 8-13: Übersicht Bandkopplungsfaktoren

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

- K-0-0071, Kopplungsfaktoren Band 1
- K-0-0072, Kopplungsfaktoren Band 2
- K-0-0073, Kopplungsfaktoren Band 3
- K-0-0074, Kopplungsfaktoren Band 4

8.5.6 Koordinatenverschiebung

Dieser Dialog gestattet es, den Koordinatensystem-Ursprung des Transformationsschemas so zu verschieben, dass mit Koordinatenwerten gearbeitet werden kann, die sich auf einen Bezugspunkt in der Bearbeitungszelle beziehen.

Das Dialogfenster gibt einen Überblick über die voreingestellte Koordinatenverschiebung der Kinematik.

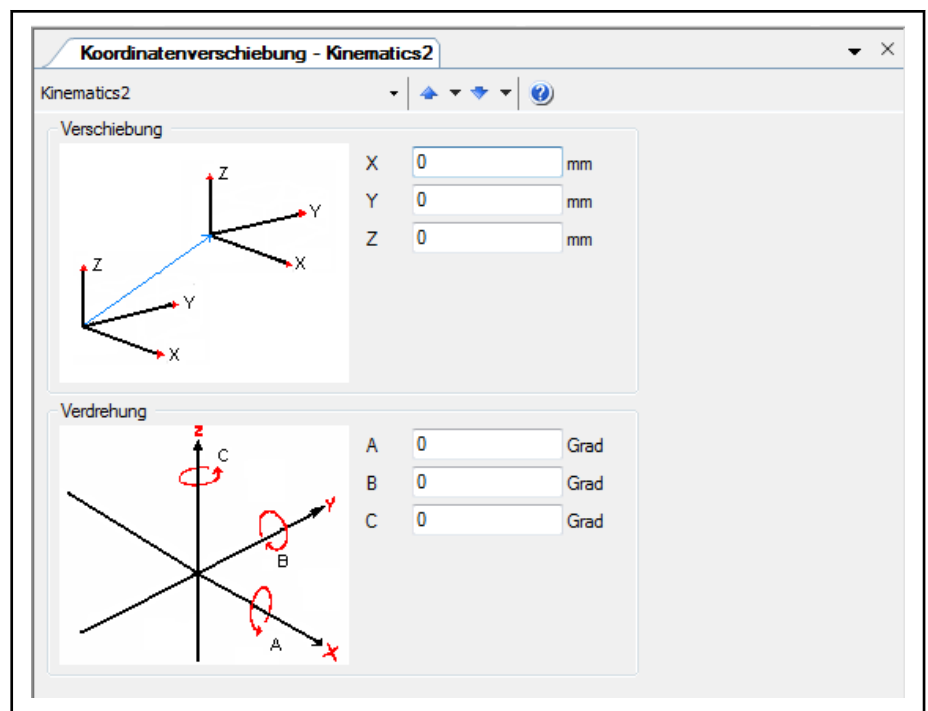


Abb. 8-14: Übersicht Koordinatenverschiebung

Nachstehender Parameter wird ausgewertet:

- K-0-0042, Verschiebung des WC-Systems

8.5.7 Tippen

Dieser Dialog gestattet die Einstellung der Geschwindigkeiten für den Handbetrieb.



Dieser Dialog ist nur bei einer Kinematik der Version "Robot-Control V1" verfügbar

Die Einstellungen werden für jede Koordinate (Achse) einzeln vorgenommen.

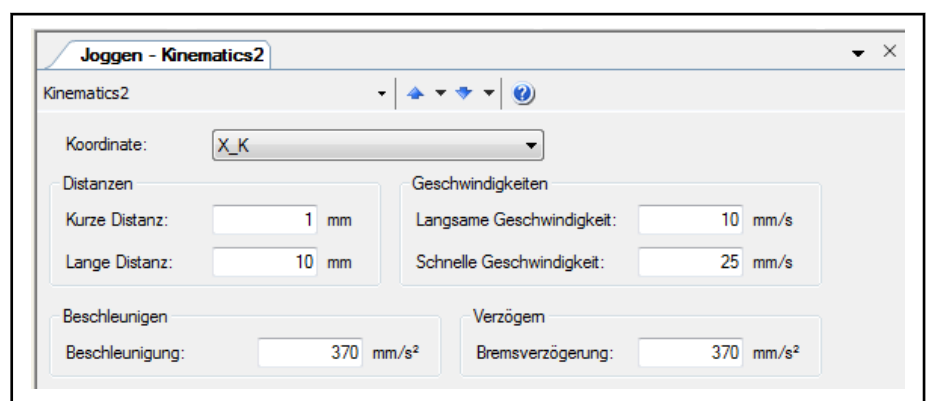


Abb. 8-15: Übersicht Tippen

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

Koordinaten

- Auswahl der Koordinate (Achse), für die die entsprechenden Tipp-Werte angezeigt, bzw. geändert werden sollen

Distanz

Kinematik (Robot-Control V1)

- K-0-0080, Tippen, Distanz kurz im WC-System
In diesem Parameter ist die kurze Distanz für das inkrementelle Tippen im Raum-Koordinatensystem hinterlegt
- K-0-0081, Tippen, Distanz lang im WC-System
In diesem Parameter ist die lange Distanz für das inkrementelle Tippen im Raum-Koordinatensystem hinterlegt

Geschwindigkeit

- K-0-0082, Tippen, Geschwindigkeit langsam im WC-System
In diesem Parameter ist die langsame Geschwindigkeit für das kontinuierliche Tippen im Raum-Koordinatensystem hinterlegt
- K-0-0083, Tippen, Geschwindigkeit schnell im WC-System
In diesem Parameter ist die schnelle Geschwindigkeit für das kontinuierliche Tippen im Raum-Koordinatensystem hinterlegt

Beschleunigung

- K-0-0084, Tippen, Beschleunigung im WC-System
In diesem Parameter ist die Beschleunigung für das Tippen (inkrementell und kontinuierlich) im Raum-Koordinatensystem hinterlegt
- K-0-0086, Tippen, Beschleunigungsruck im WC-System
In diesem Parameter ist der max. Ruck bei Beschleunigung für das Tippen (inkrementell und kontinuierlich) im Raum-Koordinatensystem hinterlegt (indirekte Definition der Beschleunigungsänderungszeit)

Bremsverzögerung

- K-0-0085, Tippen, Bremsverzögerung im WC-System
In diesem Parameter ist die Bremsverzögerung für das Tippen (inkrementell und kontinuierlich) im Raum-Koordinatensystem hinterlegt
- K-0-0087, Tippen, Verzögerungsruck im WC-System
In diesem Parameter ist der maximale Ruck bei Bremsverzögerung für das Tippen (inkrementell und kontinuierlich) im Raum-Koordinatensystem hinterlegt (indirekte Definition der Verzögerungsänderungszeit)

8.5.8 Schutzzonen

Dieser Dialog gestattet die Einstellung von Schutzzonen. Schutzzonen sind Bereiche, die für die Roboterbewegung gesperrt sind.



Dieser Dialog ist nur bei einer Kinematik der Version "Robot-Control V1" verfügbar

Schutzzonen - Kinematics2								
Kinematics2								
Schutzzonen								
Zone	Aktiv	Minimum Werte			Maximum Werte			
		X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	
1	☐	0	0	0	0	0	0	
2	☐	0	0	0	0	0	0	
3	☐	0	0	0	0	0	0	
4	☐	0	0	0	0	0	0	
5	☐	0	0	0	0	0	0	
6	☐	0	0	0	0	0	0	
7	☐	0	0	0	0	0	0	
8	☐	0	0	0	0	0	0	
9	☐	0	0	0	0	0	0	
10	☐	0	0	0	0	0	0	

Abb. 8-16: Festlegen der Schutzzonen

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

- K-0-0155, Schutzzonen ein/aus
- K-0-0156, Schutzzone 1 min. Punkt
- K-0-0157, Schutzzone 1 max. Punkt

Die Nummerierung der Parameter für Schutzzone 2 bis 32 erfolgt fortlaufend. Es können maximal 32 Schutzzonen pro Kinematik parametrierbar werden.

Funktionsbeschreibung: Ein Bewegungsbefehl im RCL-Programm besteht aus einem Anfangspunkt A und dem programmierten Endpunkt B.

In der Satzvorbereitung wird aus den Punkten A und B eine lineare Strecke AB interpoliert. Außerdem wird geprüft, ob die Strecke AB einen Schnittpunkt oder Berührungspunkt mit einer Seite einer Schutzzone gemeinsam hat. Diese Prüfung wird für jeden Bewegungsbefehl und alle der Kinematik zugeordneten Arbeitsräume durchgeführt.

Erkennt die Satzvorbereitung eine Verletzung einer Schutzzone im nächsten Satz, so wird die Kinematik bis zum Startpunkt des fehlerhaften Satzes verfahren und dann das RCL-Programm abgebrochen. Außerdem wird die Fehlermeldung „F12C0433, Arbeitsraumverletzung“ ausgegeben.

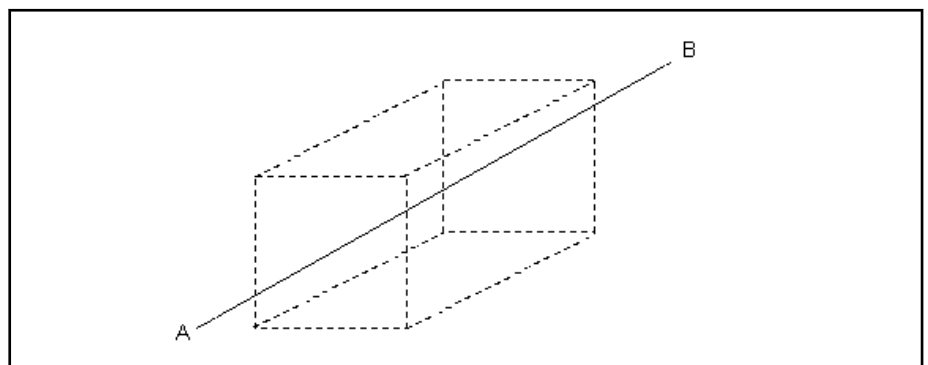


Abb. 8-17: Schutzzone mit min. Punkt (A) und max. Punkt (B)

Bedingungen: Bei der Programmierung der Schutzzonen müssen die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- Jede Kinematik berücksichtigt immer nur die eigenen Schutzzonen
- Die Schutzzonen berücksichtigen nur den TCP des Roboters, nicht die Mechanik

Kinematik (Robot-Control V1)

- Bei PTP-Interpolation ist die Überwachung der Schutzzonen stark eingeschränkt, da der zu verahrende Weg nicht definiert ist. Abweichungen von der linearen Strecke AB werden nicht erkannt
- Bei CIRCULAR-Interpolation ist die Überwachung der Schutzzonen stark eingeschränkt. Die Prüfung der Schutzzonen beschränkt sich hier auch auf die lineare Strecke AB. Die Kreisbahn und der programmierte Zwischenpunkt werden nicht geprüft
- Beim Überschleifen mit VIA oder APPROX werden Abweichungen von der linearen Strecke AB nicht erkannt. Abweichungen durch Überschleifradien werden nicht berücksichtigt
- Die Schutzzonenüberwachung ist nur im Automatikbetrieb wirksam. Im Handbetrieb erfolgt keine Überwachung der Schutzzonen
- Bei einer bandsynchronen Verahrbewegung wird der bandsynchrone Bewegungsanteil nicht für die Prüfung der Schutzzonen berücksichtigt
- Da die Prüfung der Schutzzonen in der Satzvorbereitung durchgeführt wird ist es nicht möglich Schutzzonen dynamisch anzupassen. Eine Änderung der Schutzzonen wird erst aktiv, wenn der Satzpuffer abgearbeitet wurde. Daher kann sich eine Änderung oder Aktivierung / Deaktivierung einer Schutzzone bei einem laufenden RCL-Programm verzögern
- Der maximale Punkt muss immer größer sein als der minimale Punkt da sonst die Prüfung der Schutzzone inaktiv ist

Verwendung: Die Aktivierung und Anpassung der Schutzzonen erfolgt über die Parameter K-0-0155 bis K-0-0219.

Die K-Parameter können über die entsprechenden SPS-Funktionsbausteine oder den Parametereditor direkt in P4 (BB RUN) verändert werden. Ein Umschalten in P2 ist nicht erforderlich.

Über den Parameter K-0-0155 wird die Prüfung der Schutzzonen aktiviert (Bit 1 für die 1. Schutzzone bis Bit 32 für die 32. Schutzzone).

Über die nachfolgenden Parameter K-0-0156 bis K-0-0219 werden die minimalen und maximalen Punkte angegeben, durch die Quader als Schutzzone definiert werden.

Beispiel: K-0-0155 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0100 $\equiv$ dezimal: 4 $\Rightarrow$ Schutzzone 3 ist aktiv.

K-0-0156 minimaler Punkt Schutzzone 1 (0, 0, 0)

K-0-0157 maximaler Punkt Schutzzone 1 (20, 10, 10)

....

K-0-0219 maximaler Punkt Schutzzone 32 (... , ... , ...)

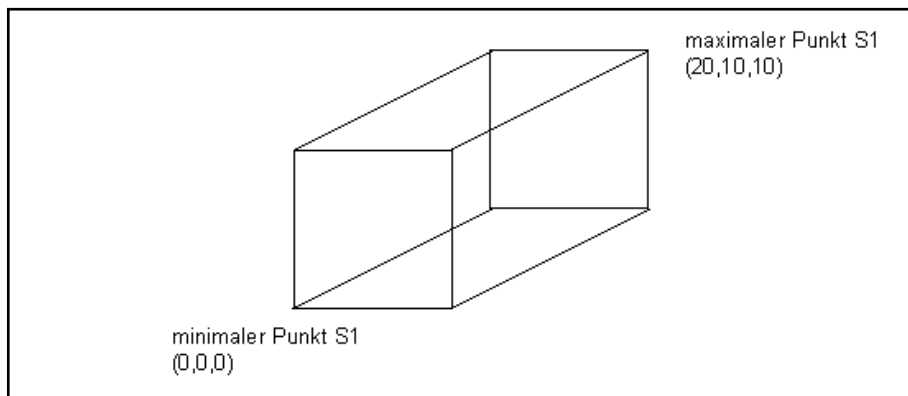


Abb. 8-18: Max. und min. Punkt der Schutzzone 1

8.5.9 Werkstückkoordinatenzuordnung

Dieser Dialog gestattet die Zuordnung von Achskoordinaten zu Werkstückkoordinaten.



Dieser Dialog ist nur bei einer Kinematik der Version "Robot-Control V1" verfügbar

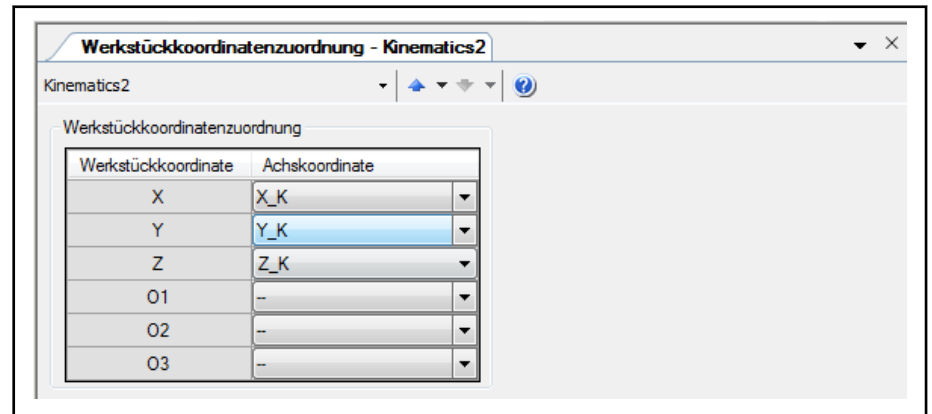


Abb. 8-19: Festlegen der Werkstückkoordinatenzuordnung

Nachstehender Parameter wird ausgewertet:

- K-0-0043, Werkstückkoordinatenzuordnungsliste

8.6 RCL-Editor

8.6.1 Allgemeines

Mit dem Texteditor werden Anwenderprogramme in der Programmiersprache RCL (**R**obot- **C**ontrol-**L**anguage) erstellt, geprüft und gedebuggt.

Mittels Optionen kann das Verhalten, Aussehen, Farben, Zeilennummerierung, Tabulatorbreiten, Einrückungen etc. eingestellt werden (siehe [Kap. 8.10 "Für RoCo einstellbare Optionen" auf Seite 535](#)).

8.6.2 Merkmale

Besondere Merkmale des Editors sind:

- Syntax-Highlighting (über Optionsdialog frei konfigurierbar)
- Kopieren, Einfügen, Suchen, Ersetzen, usw.
- Lesezeichenverwaltung
- Zeilennummerierung
- Tooltip
- Automatische Schlüsselwortvorgabe
- Code Falten
- Intellisense
- Code Schablonen
- Debugging

8.6.3 Neues RCL-Programm erstellen

Über folgende Menüs kann ein neues RCL-Programm erstellt werden:

- Im IndraWorks-Hauptmenü über **Programme** ► **Hinzufügen** oder

Kinematik (Robot-Control V1)

- über den Programm-Kontextmenüpunkt **Hinzufügen...** der Kinematik

Nach Ausführung des jeweiligen Menüpunktes kann der per Default vorgegebene Programmname durch den Anwender überschrieben werden. Wird die Eingabe mit **OK** quittiert, wird der RCL-Editor gestartet welcher den Programm-Rumpf des neuen RCL-Programmes enthält.

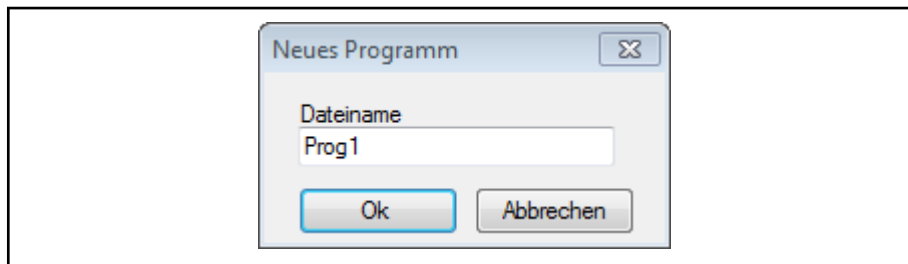


Abb. 8-20: Dialog "Neues Programm hinzufügen"

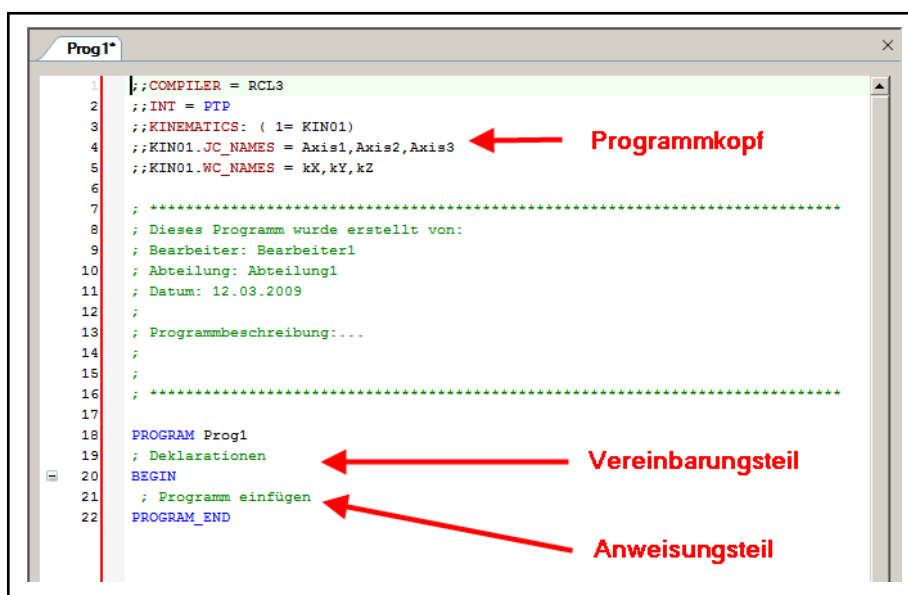


Abb. 8-21: Allgemeiner Aufbau eines RoCo-Programmes

8.6.4 Arbeiten mit dem Editor

Allgemeine Editorfunktionen

Der RoCo-Editor hat die folgenden nützlichen Techniken üblicher Windows-Editoren integriert:

- Suchen
- Suchen nach Dateien
- Ersetzen
- Blockmarkierung
- Groß-/Kleinförmierung
- Drag & Drop

Suchen und Ersetzen

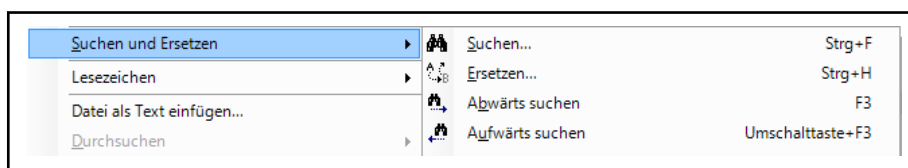


Abb. 8-22: IndraWorks-Menüpunkt "Bearbeiten -> Suchen und Ersetzen"

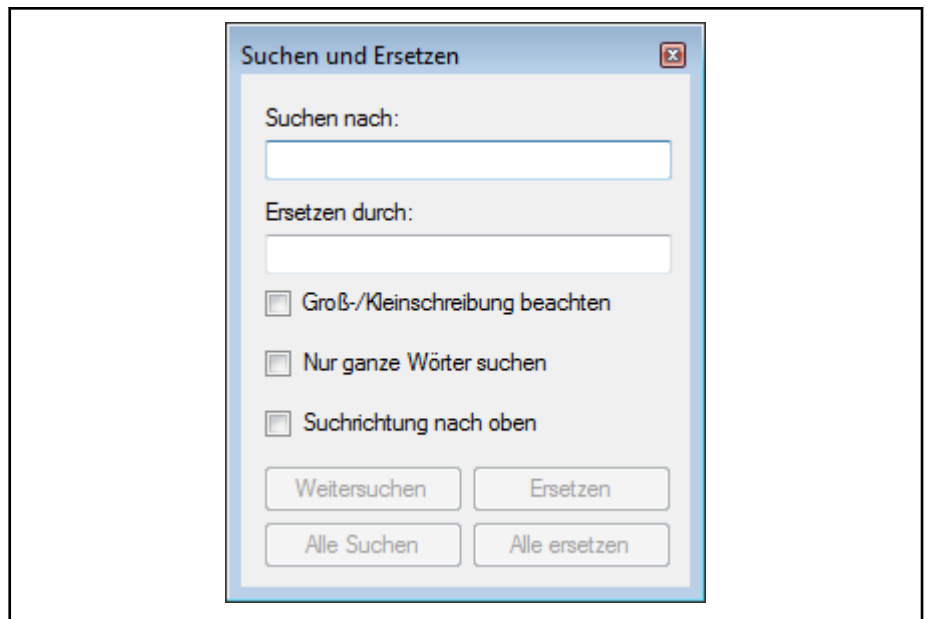


Abb. 8-23: Dialog "Suchen und Ersetzen"

Lesezeichen

Der Texteditor stellt eine Lesezeichenverwaltung bereit. Lesezeichen können Zeilen hinzugefügt werden, um das Navigieren in langen Programmen zu erleichtern. Die im Folgenden beschriebenen Befehle ermöglichen das Setzen von und Navigieren mit den Lesezeichen. Diese Befehle sind standardmäßig im Untermenü 'Lesezeichen' im "Bearbeiten"-Menü enthalten. Außerdem sind die Befehle über die Symbolleiste "Lesezeichen" zu erreichen.

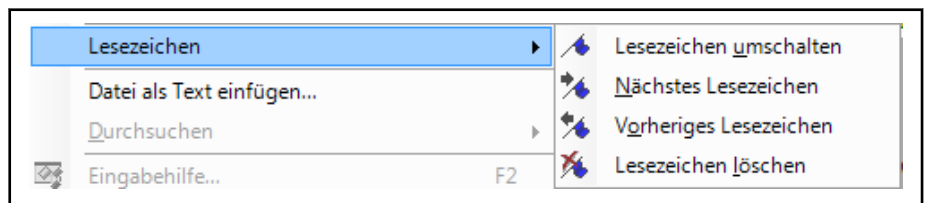


Abb. 8-24: Menüpunkt "Lesezeichen"

Kommentare

Es gibt die Möglichkeit, Kommentare einzufügen. Der Kommentar beginnt mit ";" und endet am Ende der Zeile.

Ausschneiden, Kopieren, Einfügen

Der Anwender markiert mit der linken Maustaste oder über eine Umschalt-Cursortastenkombination den gewünschten Bereich im Editor. Die Kommandos "Ausschneiden", "Kopieren", "Einfügen" können auf diesen Bereich entsprechend angewendet werden.

Die Kommandos sind im "Bearbeiten"-Menü und über das Kontextmenü des Editors erreichbar.

Unterstützung der Quelltexteingabe

- **Parameterinformation**

Wird der Mauszeiger über ein Unterprogramm geführt, so werden die Übergabeparameter angezeigt.

Kinematik (Robot-Control V1)

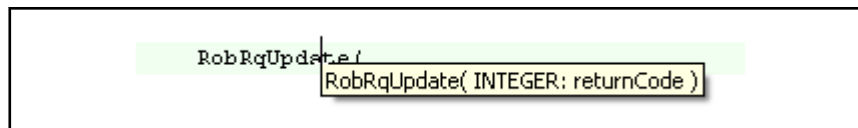


Abb. 8-25: Parameterinfo

Werden der Name eines Unterprogramms und eine öffnende Klammer eingegeben, werden die Übergabeparameter ebenfalls angezeigt

- Codevervollständigung**

Diese Funktion dient zur sinnvollen Ergänzung von Benutzereingaben, wobei sich die Eingabemöglichkeit äquivalent zum Fortschritt und ggf. Semantik der Benutzereingabe verkleinert. Durch Eingabe des ersten Zeichens bzw. durch die Tastenkombination <Strg> + <Space> wird eine Auswahl-Liste eingeblendet, die den RoCo-Befehlssatz und bereits deklarierte Variablen enthält. Mit der Taste <Return> wird das in der Auswahl-Liste selektierte Objekt übernommen (siehe auch [Abb. 8-48 "Auto-Vervollständigung"](#) auf Seite 538)

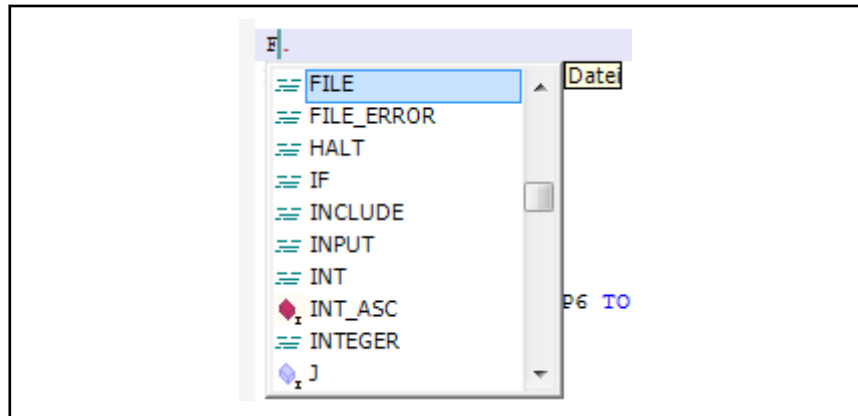


Abb. 8-26: Codevervollständigung

- Elementauflistung**

Bei Eingabe einer Verbundvariablen und eines anschließenden Punkts werden die Elemente der Verbundvariablen zur Auswahl angezeigt. Über die Pfeiltasten kann das gewünschte Element ausgewählt werden. Mit <Return> wird die Auswahl übernommen

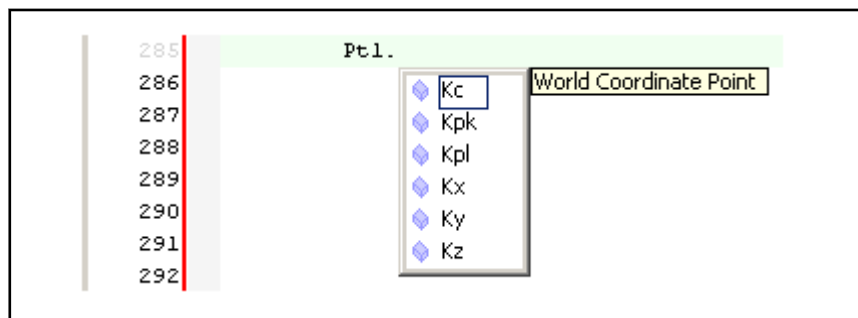


Abb. 8-27: Elementauflistung

- Typinformation**

Wenn Sie den Mauszeiger über eine Variable führen, wird die Typinformation in Form eines Infotextes angezeigt.

```

55      sysZeit(Starttime)
56      MOVE ROB1 PTP TO @P1
57      sysZeit(endtime)

```

Abb. 8-28: Typinformation

- **Cursor automatisch einrücken**

Es wird beim Schreiben eines Quelltextes der Einzug der vorherigen Zeile automatisch in der nächsten Zeile übernommen

- **Tabulatoren**

Die Länge der Tabulatorenspünge kann über "Optionen" eingestellt werden (siehe [Abb. 8-47 "Text-Editor-Einstellungen"](#) auf Seite 538)

- **Syntaxfärbung**

Die Schlüsselbegriffe im Quelltext sind andersfarbig dargestellt. Die Defaultvorgaben können über "Optionen" verändert werden (siehe [Abb. 8-63 "Einstellungen für Schlüsselwörter"](#) auf Seite 544)

- **Spezialfunktionen**

Die Eingabe von Spezialfunktionen wird im Rahmen der Codevervollständigung unterstützt.

Durch Eingabe des RoCo-Befehls für Spezialfunktionen wird dieser Befehl in der Drop-Down Liste selektiert.

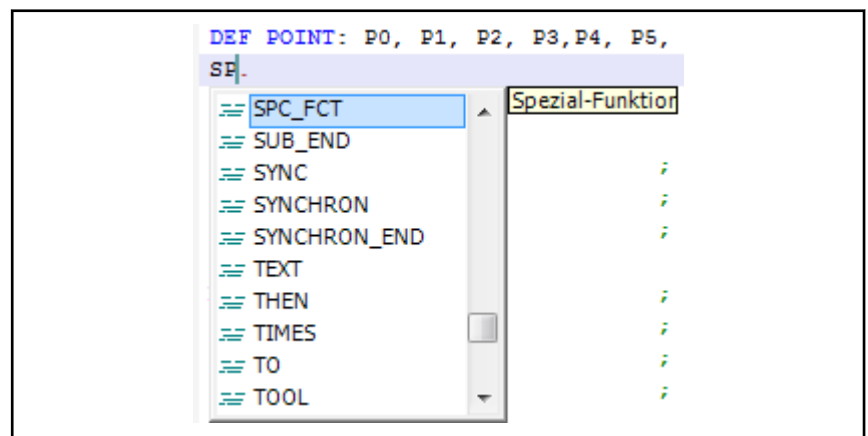


Abb. 8-29: Auswahl Befehl "Spezial-Funktion"

Mit der Taste <Return> wird das in der Auswahl-Liste selektierte Objekt übernommen. Es werden in einer weiteren Drop-Down Liste die verfügbaren Spezialfunktionen zur Auswahl dargestellt.

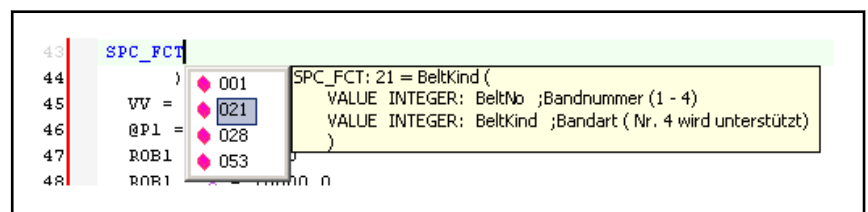


Abb. 8-30: Auswahl der Spezial-Funktion

Mit der Taste <Return> wird die in der Auswahl-Liste selektierte Spezialfunktion übernommen. Die per Default angelegten Namen der Übergabeparameter können vom Anwender geändert werden.

Kinematik (Robot-Control V1)

```

43  SPC_FCT: Z1 = BeltKind (
44      VALUE INTEGER: BeltNo      ;Bandnummer (1 - 4)
45      VALUE INTEGER: BeltKind    ;Bandart (Nr. 4 wird unterstützt)
46  )

```

Abb. 8-31: Eingefügte Spezial-Funktion

8.7 Kompiler

Der Kompiler erzeugt aus dem Quelltext das Programm in maschinenlesbarer Form und überprüft jede einzelne Zeile auf korrekte Befehlssyntax. Bei selektiertem RCL-Programm im Editor kann das Kompilieren des Quelltextes durchgeführt werden.

Das Kompilieren kann wie folgt gestartet werden:

- über das Hauptmenü

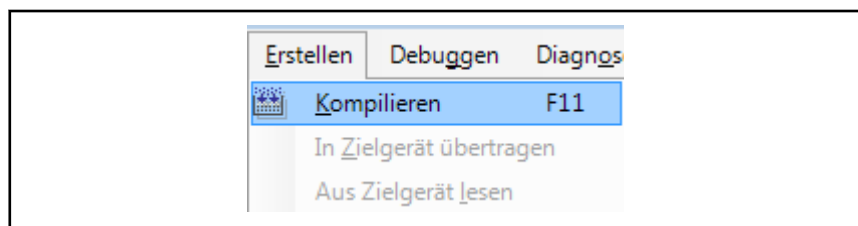


Abb. 8-32: Anwahl des Kompilers

- über das Kontextmenü im Editor

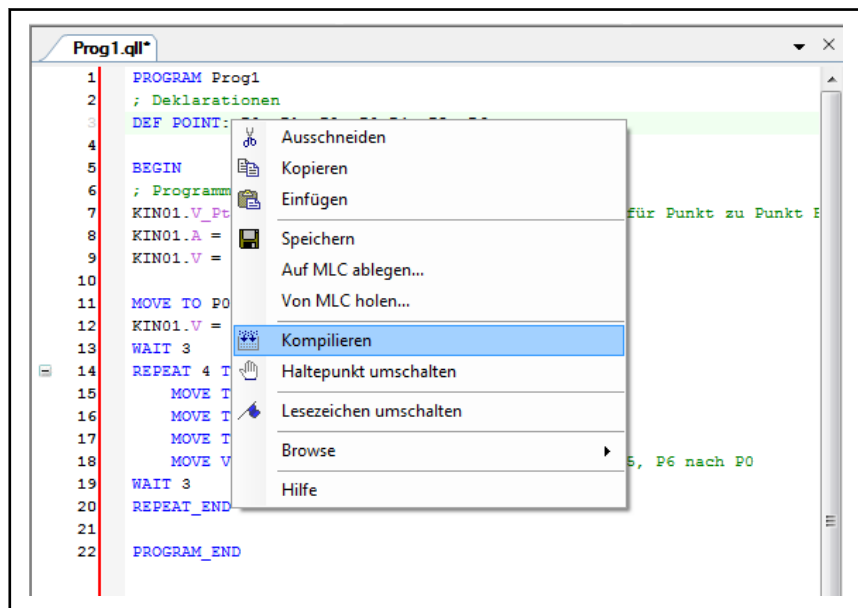


Abb. 8-33: Anwahl des Kompilers

- über die Funktionstaste <F11>
- weiterhin besteht die Möglichkeit, ein QLL-Programm durch Anwahl des Menüpunkts "Kompilieren" im Kontext-Menü des Programms zu übersetzen.

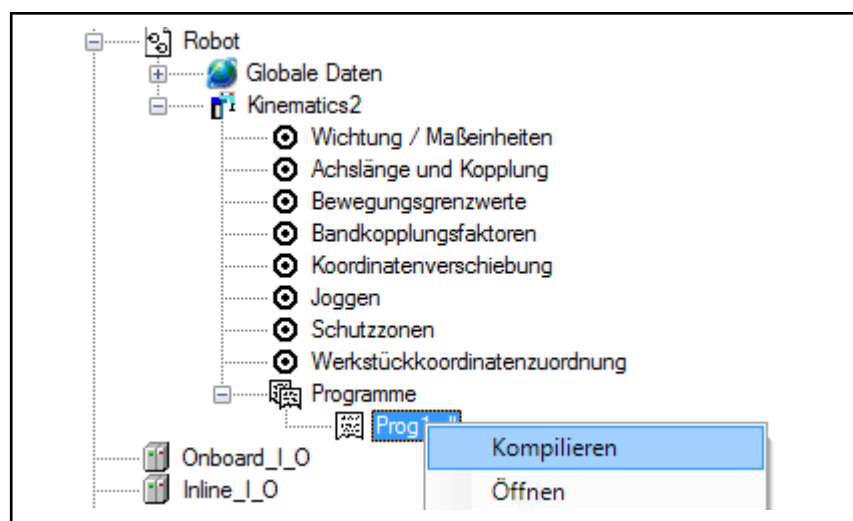


Abb. 8-34: Aufruf des Kompilers über das Kontext-Menü des Programms im Projektnavigator

Die ausgewählte Datei wird in die Maschinsprache übersetzt und im Projekt gespeichert. Über die Option "RoCo Compiler" kann zusätzlich das sofortige Speichern in der Steuerung aktiviert werden (siehe [Kap. 8.10.3 "Kompi-ler" auf Seite 536](#)).

Die Ausgabetexte sowie Fehlermeldungen werden in das andockbare Fenster "Ausgabe" umgeleitet.

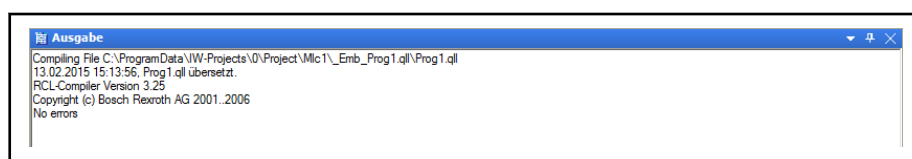


Abb. 8-35: Ausgabefenster des Kompilers

Falls Fehlermeldungen im Ausgabebereich angezeigt werden, kann über einen Doppelklick auf eine Fehlermeldung im Fenster **Meldungen**, direkt zu der Position im Programm gesprungen werden, an der der Fehler entdeckt wurde.

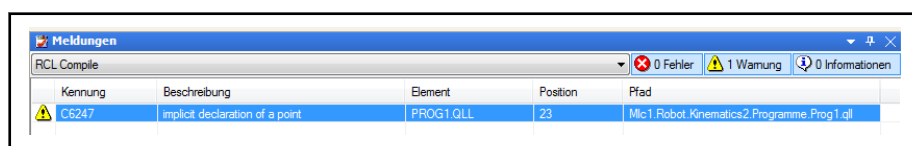


Abb. 8-36: Ausgabe von Compiler-Fehlermeldungen

8.8 Programmablaufverfolgung

8.8.1 Allgemeines

In diesem Modus wird von einem laufenden RCL-Programm die Satznummer des aktiven Satzes grafische angezeigt.

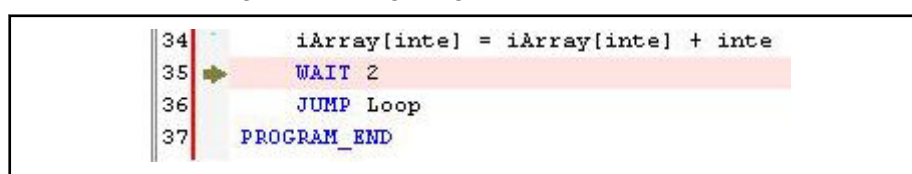


Abb. 8-37: Anzeige aktueller Satz

8.8.2 Verbinden für Ablaufverfolgung

Über die Funktion **Verbinden für Ablaufverfolgung** im Menüpunkt **Debuggen ▶ Einloggen** wird das RCL-Programmiersystem mit einem laufenden RCL-Programm verbunden und stellt somit den Online-Modus her.

Dieser Befehl aktiviert die grafische Anzeige des aktiven Satzes im RCL-Editor.

In diesem Modus ist das Editieren gesperrt und es können auch keine Haltepunkte gesetzt werden!

8.8.3 Verbinden trennen bei Ablaufverfolgung

Über die Funktion **Verbindung Trennen** im Menüpunkt **Debuggen ▶ Ausloggen** wird die Verbindung mit der Steuerung beendet.

Es erfolgt eine Rückkehr in den Offline-Modus.

8.8.4 Start Programm für Ablaufkontrolle

Über die Funktion **Start Programm für Ablaufkontrolle** im Menüpunkt **Debuggen ▶ Einloggen** wird das RCL-Programmiersystem mit der Steuerung verbunden und startet das RCL-Programm im Modus "Programmablaufkontrolle".

Dieser Befehl aktiviert die grafische Anzeige des aktiven Satzes im RCL-Editor.

In diesem Modus ist das Editieren gesperrt. Es können auch keine Haltepunkte gesetzt werden!

8.8.5 Stopp Programm bei Ablaufverfolgung

Über die Funktion **Stopp Programm** im Menüpunkt **Debuggen ▶ Ausloggen** wird das laufende Programm gestoppt und die Verbindung mit der Steuerung beendet.

Es erfolgt eine Rückkehr in den Offline-Modus.

8.9 Debugger

8.9.1 Allgemeines

Sie können das Ausführen eines Programmes im Debug-Modus auf logische Programmfehler untersuchen und den Inhalt von Variablen im andockbaren Fenster "Überwachung" anzeigen.

8.9.2 Verbinden im Debug-Modus

Über die Funktion **Verbinden im Debugmodus** im Menüpunkt **Debuggen ▶ Einloggen** oder über das Icon  in der RoCo-Werkzeugleiste, wird das RCL-Programmiersystem mit einem laufenden RCL-Programm im Debug-Modus verbunden und stellt somit den Online-Modus her.

In diesem Modus können vom Anwender Haltepunkte im RCL-Programm gesetzt bzw. gelöscht werden.

8.9.3 Verbinden trennen im Debug-Modus

Über die Funktion **Verbindung Trennen** im Menüpunkt **Debuggen ▶ Ausloggen** wird die Verbindung mit der Steuerung beendet.

Es erfolgt eine Rückkehr in den Offline-Modus.

8.9.4 Start Programm im Debug-Modus

Über die Funktion **Start Programm im Debugmodus** im Menüpunkt **Debuggen** ► **Einloggen** wird das RCL-Programmiersystem mit der Steuerung verbunden und startet das RCL-Programm im Debug-Modus.

In diesem Modus können vom Anwender Haltepunkte im RCL-Programm gesetzt bzw. gelöscht werden.

8.9.5 Stopp Programm im Debug-Modus

Über die Funktion **Stopp Programm** im Menüpunkt **Debuggen** ► **Ausloggen** wird das laufende Programm gestoppt und die Verbindung mit der Steuerung beendet.

Es erfolgt eine Rückkehr in den Offline-Modus.

8.9.6 Setzen und Löschen von Haltepunkten

Sie haben die Möglichkeit Haltepunkte zu setzen, um den Programmlauf an einer festgelegten Stelle zu unterbrechen.

Setzen Sie den Cursor an die Stelle im Programm, an die Sie den Haltepunkt setzen möchten.

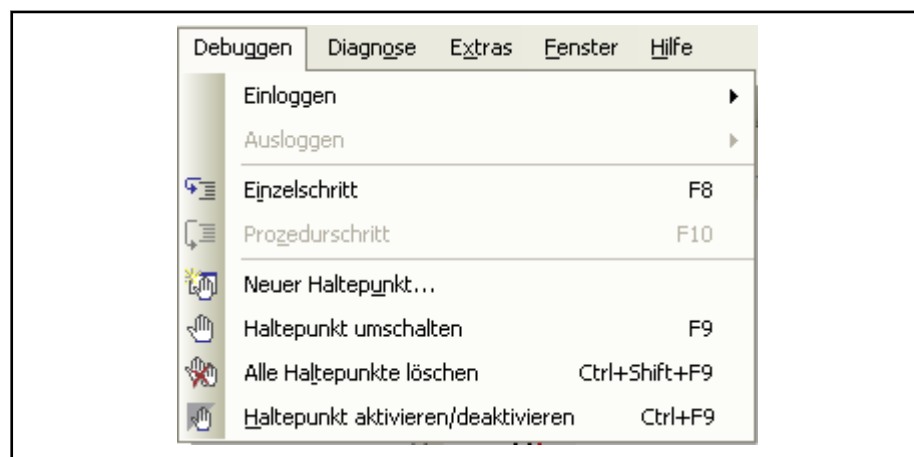


Abb. 8-38: Menü "Debuggen"

Klicken Sie die Funktion **Neuer Haltepunkt...** im Menü **Debuggen** an, um den Haltepunkt zu setzen bzw. wieder zu löschen. Über die Funktion **Haltepunkt umschalten** bzw. über die Funktionstaste <F9> kann ebenfalls ein Haltepunkt gesetzt und wieder gelöscht werden. Sie können Haltepunkte auch durch Klicken in die Indikatorleiste (linker grauer Rand des Quelltextfensters) setzen bzw. wieder löschen.

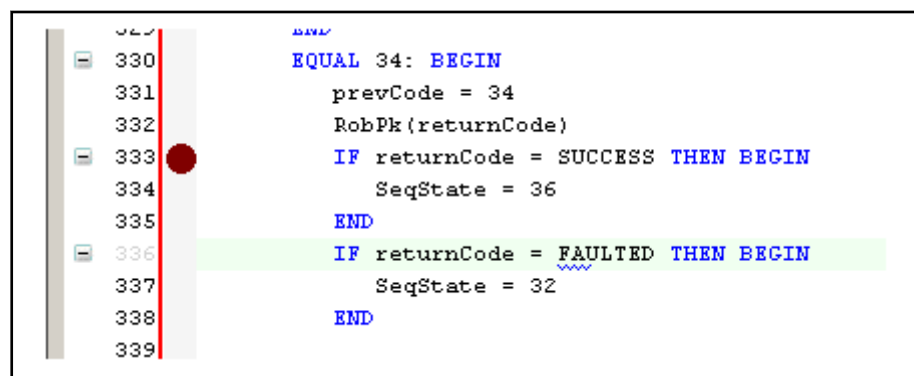


Abb. 8-39: Gesetzter Haltepunkt

Kinematik (Robot-Control V1)

Über die Funktion **Alle Haltepunkte löschen** im Menü **Debuggen** oder die Tastenkombination <Strg> + <Umschalttaste> + <F9> können alle Haltepunkte gelöscht werden.

8.9.7 Programm debuggen

Wurde das Programm im Debugmodus gestartet, so wird der Programmablauf am ersten Haltepunkt unterbrochen.

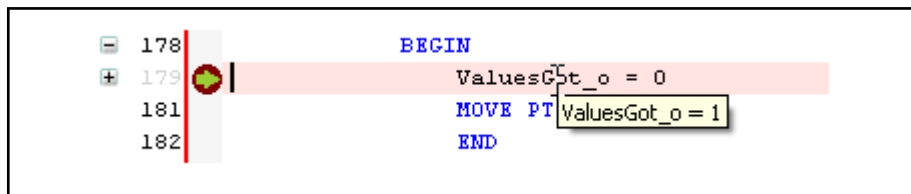


Abb. 8-40: Programmablauf hält am ersten Haltepunkt an

Über die Funktionstaste <F5> kann das Programm nach dem Halt an einem Haltepunkt wieder fortgesetzt werden. Die Funktionstaste <F8> ermöglicht es, das Programm im Einzelschrittverfahren zu testen. Der Debugger kann mit <Umschalttaste> + <F9> wieder beendet werden.

Wird der Cursor auf eine Variable gestellt, so wird der aktuelle Wert der Variable im Tooltip angezeigt.

8.9.8 Anzeige der aktuellen Satznummer

Sobald der Debug-Modus gestartet wurde, erfolgt die grafische Anzeige des aktiven Satzes im RCL-Editor.

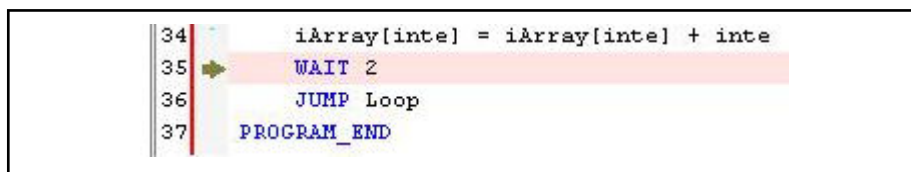


Abb. 8-41: Anzeige der aktuellen Satznummer

Zusätzlich zur graphischen Anzeige, wird die aktuelle Satznummer (SA ..) in der Statuszeile von IndraWorks angezeigt.

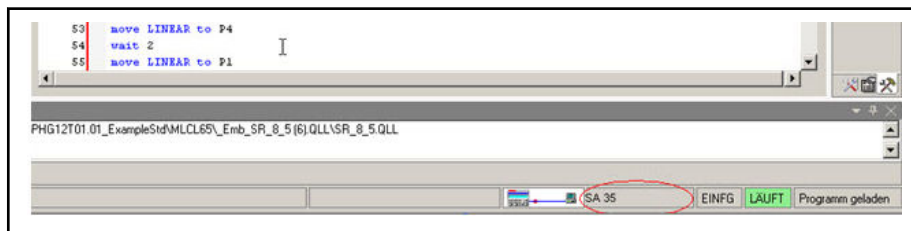


Abb. 8-42: Satzabarbeitung (aktuelle Satznummer)

Über das Kontextmenü **Gehe zur aktuellen Programmzeile** kann der Anwender zur aktuell ausgeführten Zeile navigieren.

Dies ist besonders vorteilhaft, wenn sich die aktuell ausgeführten Zeile bei einem langen RCL-Programm nicht im sichtbaren Bereich des Editors befindet.

8.9.9 Variablen überwachen

Im **Debug-Modus** besteht die Möglichkeit, Variablen ins Überwachungsfenster zu übernehmen. Die Variablen können auch direkt ins Überwachungsfenster eingegeben werden.

Über das Icon  in der RoCo-Werkzeugleiste wird das Überwachungsfenster geöffnet.

8.10 Für RoCo einstellbare Optionen

8.10.1 Allgemeines

Unter dem IndraWorks Menüpunkt **Extras ► Optionen** unter "XLC / MLC" können die RoCo-StandardEinstellungen geändert werden:

- Verbindungseinstellungen (siehe [Kap. 8.10.2 "Verbindungseinstellungen" auf Seite 535](#))
- Kompiler (siehe [Kap. 8.10.3 "Kompiler" auf Seite 536](#))
- Texteditor (siehe [Kap. 8.10.4 "Texteditor" auf Seite 537](#))

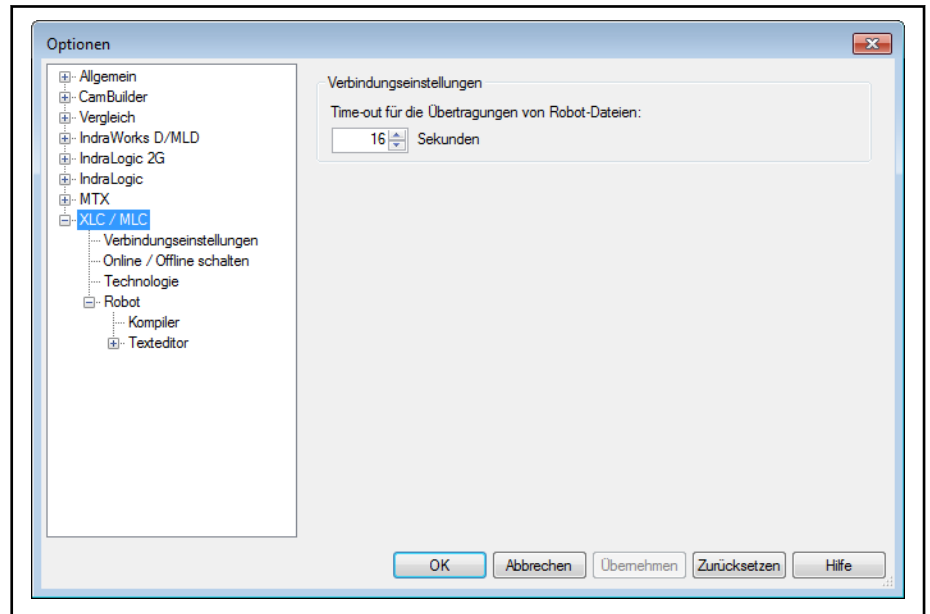


Abb. 8-43: RoCo-Optionsdialoge

8.10.2 Verbindungseinstellungen

Dieser Dialog ermöglicht die Änderung des Time-Out-Werts für den RoCo-Server während Datei-Übertragungen zur Steuerung.

Der aktuell eingestellte Wert wird in "Sekunden" angezeigt.

Kinematik (Robot-Control V1)

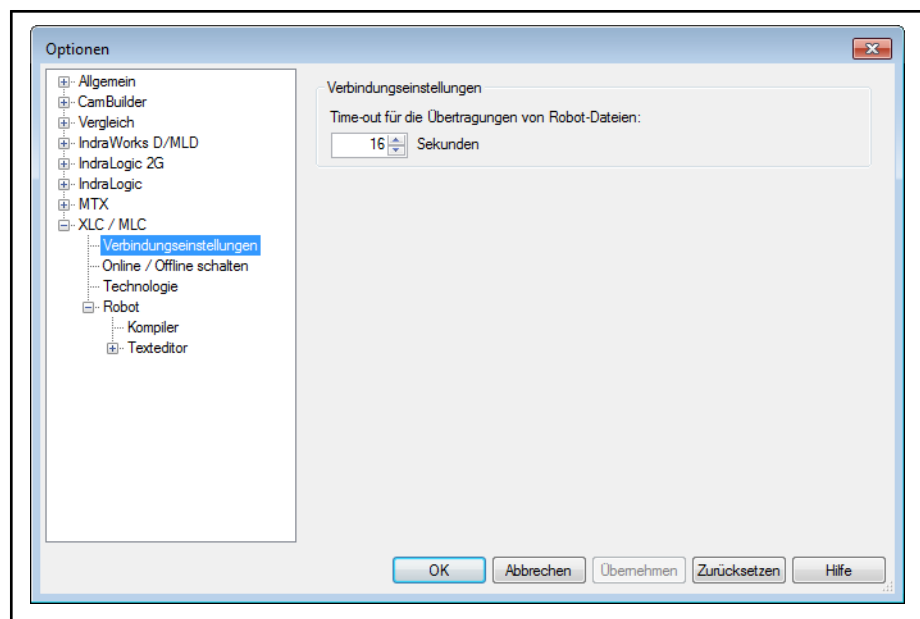


Abb. 8-44: Verbindungseinstellungen

8.10.3 Kompiler

Dieser Optionsdialog bietet Einstellungen zum Hinzufügen von Compiler-Anweisungen in ein neues RCL-Programm, Aktivierung der "Nach Übersetzung in Steuerung laden (ohne Rückfrage)" Option sowie die Deaktivierung der Meldung "Punktdatei überschreiben" im Debug-Modus.

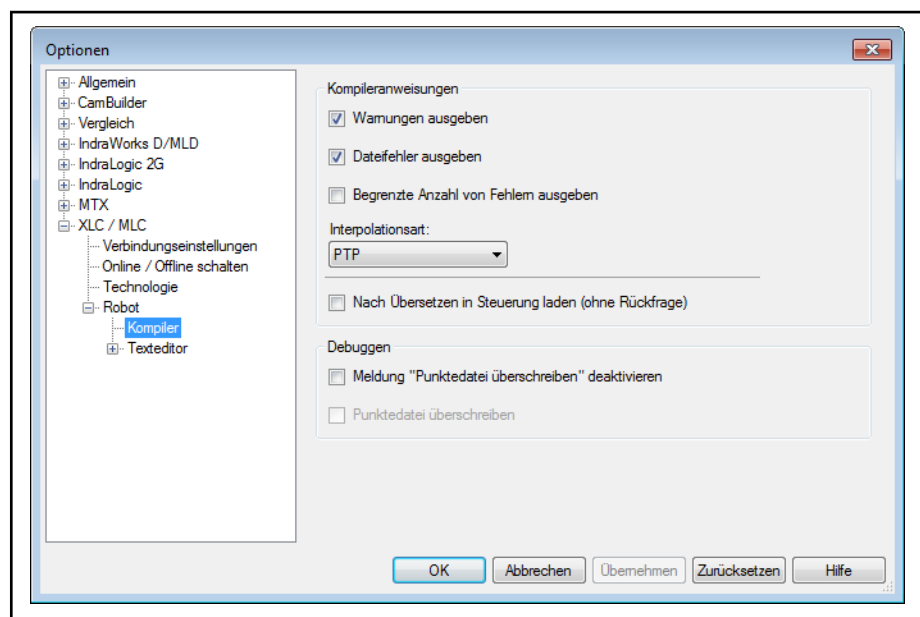


Abb. 8-45: RoCo Kompiler-Einstellungen

Compiler-Anweisungen (Beispiel nachstehend):

1. Warnungen ausgeben

Wenn diese Checkbox **nicht** angewählt ist, wird die "WARNING"-Compiler-Anweisung eingefügt, wenn ein neues RCL-Programm angelegt wird.

Diese Einstellung bewirkt, dass nach einem fehlerhaften Compilerlauf eventuelle Warnungen nicht angezeigt werden.

2. Dateifehler ausgeben

Wenn diese Checkbox **nicht** angewählt ist, wird die "FILE_ERROR"-Compiler-Anweisung eingefügt, wenn ein neues RCL-Programm angelegt wird.

Diese Einstellung unterdrückt zur Laufzeit des Programms die Ausgabe von Dateifehlern, d. h. ein Programmabbruch kann damit verhindert und eigene Fehlerbehandlungen im Programm können realisiert werden.

3. Begrenzte Anzahl von Fehlern ausgeben

Wenn diese Checkbox angewählt ist, wird die Compiler-Anweisung "Error=100" eingefügt, wenn ein neues RCL-Programm angelegt wird. Die Anzahl der maximal auszugebenden Fehler kann dann im RCL-Programm durch Ändern des Wertes '100' festgelegt werden.

Mit dieser Anweisung kann die Anzahl der anzuzeigenden Fehler nach einem fehlerhaften Compilerlauf auf einen bestimmte Anzahl begrenzt werden.

4. Interpolationsart

Wenn ein neues RCL-Programm angelegt wird, wird der ausgewählte Interpolationstyp als Compiler-Anweisung eingefügt.

Diese Einstellung bleibt solange wirksam, bis im Programm durch die Anweisung ";;INT=" ein anderer Interpolationstyp ausgewählt wird.

5. Nach Übersetzen in Steuerung laden (ohne Rückfrage)

Ist diese Checkbox angewählt, wird nach fehlerfreier Übersetzung das RCL-Programm und die vom Compiler generierten Dateien in die Steuerung geladen. Ist diese Option nicht angewählt, wird das Programm nur übersetzt.

6. Meldung "Punktdatei überschreiben" deaktivieren

Wenn diese Checkbox aktiviert ist, erfolgt beim Starten des Debug-Modus keine Abfrage, ob die bereits existierende Punktdatei überschrieben werden soll.

7. Punktdatei überschreiben

Ist diese Checkbox angewählt und die Checkbox "Meldung "Punktdatei überschreiben deaktivieren"" markiert, wird die Punktdatei in der Steuerung ohne Nachfrage überschrieben.

```
1  ;;COMPILER = RCL3
2  ;;WARNING- ← Anweisung "keine Warnungen anzeigen"
3  ;;FILE_ERROR- ← Anweisung "keine Dateifehler anzeigen"
4  ;;ERROR = 100 ← Anweisung "Anzahl anzuzeigende Fehler auf 100 begrenzen"
5  ;;INT = PTP ← Auswahl Interpolationstyp "PTP"
6  ;;KINEMATICS: ( 1= Kinematik1)
7  ;;Kinematik1.JC_NAMES = vAchsel,vAchse2
8  ;;Kinematik1.WC_NAMES = Ka,Kb
```

Abb. 8-46: eingefügte Compiler-Anweisungen

8.10.4 Texteditor

Allgemein

In diesem Optionsdialog können die folgenden Text-Editor-Eigenschaften angepasst werden:

- Rückgängig
- Auto-Vervollständigung

Kinematik (Robot-Control V1)

- Zeilenumbruch
- Tabulatorgröße
- Einzugsgröße

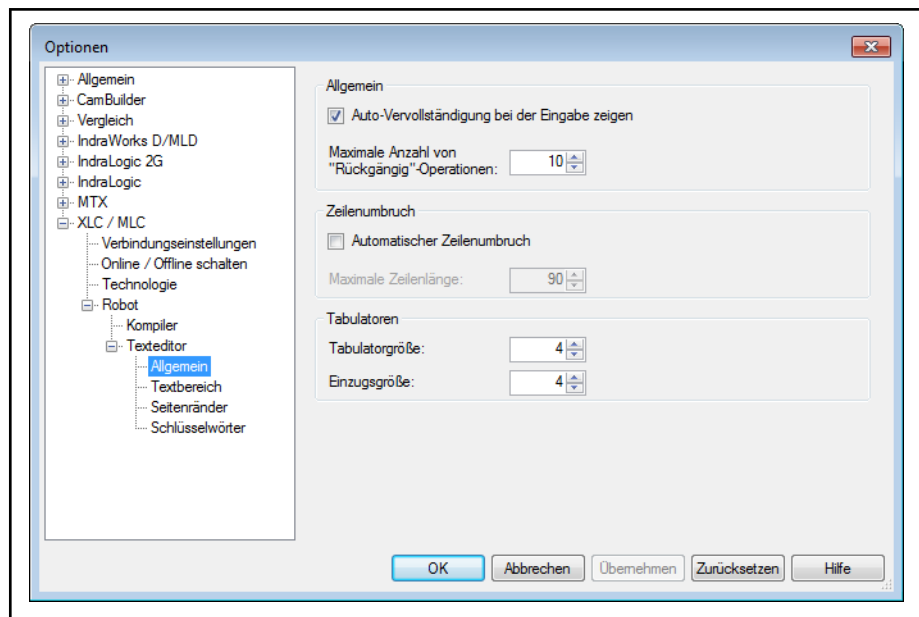


Abb. 8-47: Text-Editor-Einstellungen

Einstellmöglichkeiten im Text-Editor Optionsdialog:

1. Auto-Vervollständigung bei der Eingabe zeigen

Ist diese Checkbox angewählt, öffnet sich während des Schreibens eines Wortes ein Fenster in dem das Wort mit der größten Übereinstimmung markiert ist. Wörter in dieser Liste können ausgewählt werden. Das markierte Wort wird mit Drücken der "Return"-Taste übernommen.

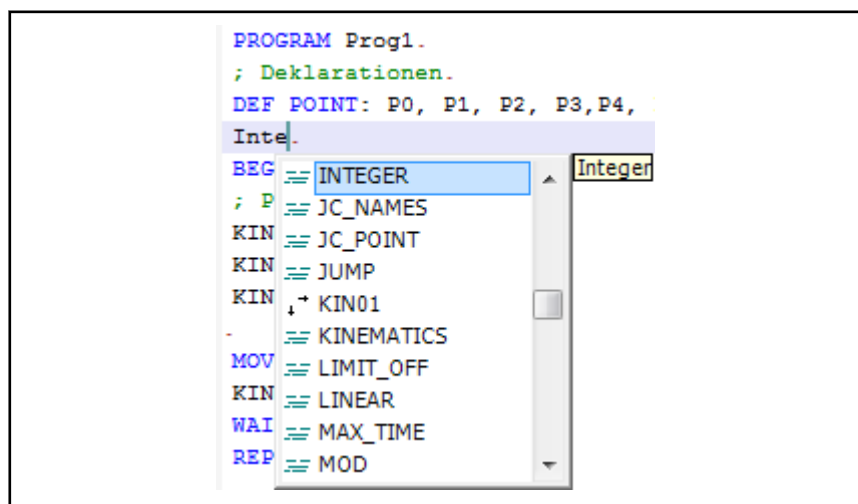


Abb. 8-48: Auto-Vervollständigung

2. Maximal Anzahl von "Rückgängig"-Operationen

Hier kann die maximale Anzahl der Rückgängig-Schritte im RoCo-Editor eingestellt werden.

3. Automatischer Zeilenumbruch

Wenn diese Checkbox angewählt ist, erfolgt im RoCo-Editor automatisch ein Zeilenumbruch, wenn die Anzahl der Zeichen in der aktuellen Zeile den eingestellten Wert in "Maximale Zeilenlänge" überschreitet.

4. Tabulatorgröße

Die Größe der Tabulatorschrittweite im Editor kann in der Auswahlbox "Tabulatorgröße" eingestellt werden.

Beispiel: In [Abb. 8-48 "Auto-Vervollständigung" auf Seite 538](#) ist die Tabulatorgröße auf "4" eingestellt, d. h. ein Tabulatorschritt ist so groß wie 4 Leerzeichen (siehe Zeile "INTE").

5. Einzugsgröße

Wenn der Anwender die "Return"-Taste drückt, erfolgt im Editor automatisch ein eingerückter Zeilenumbruch. Dieser automatisch generierte Zeilenumbruch nennt man "Einzug" oder "Einrückung". Die Anzahl Zeichen für die Einrückung kann in der Auswahlbox "Einzugsgröße" eingestellt werden.

Textbereich

Dieser Optionsdialog bietet Einstellmöglichkeiten für farbliche Hervorhebungen sowie die Schriftart und Schriftstil im RoCo-Editor.

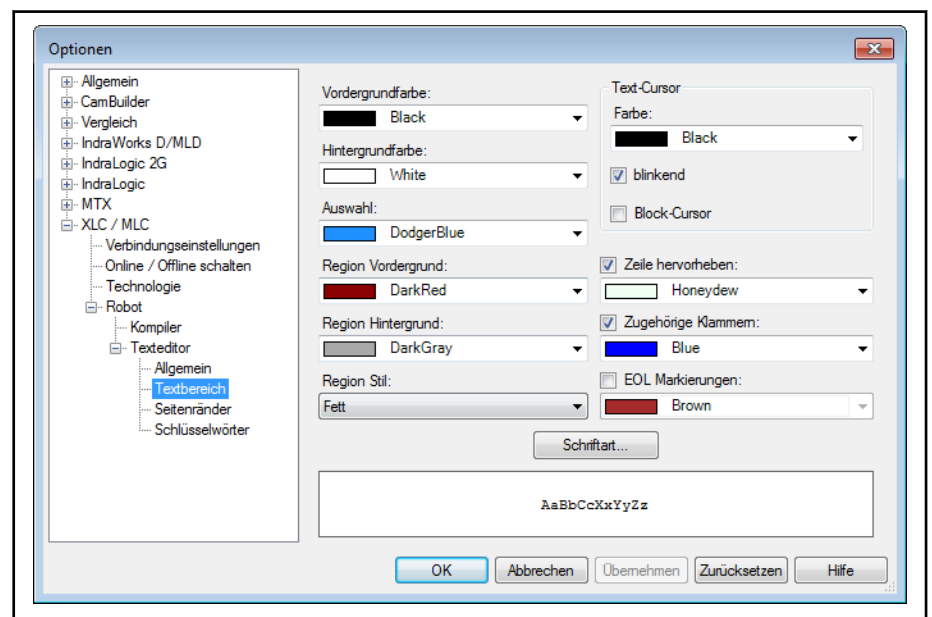


Abb. 8-49: Textbereich-Einstellungen

Funktionen des "Textbereich"-Optionsdialogs:

1. Vordergrundfarbe, Hintergrundfarbe und Schriftart des Editors

Die Farben für den Vordergrund (Textfarbe) und den Hintergrund des RoCo-Editors kann mit den Combo-Boxen "Vordergrundfarbe" und "Hintergrundfarbe" ausgewählt werden.



Die Farben für Schlüsselwörter, Kommentare usw. können in diesem Dialog nicht verändert werden. Öffnen Sie dazu den Dialog "Schlüsselwörter" (siehe [Kap. "Schlüsselwörter" auf Seite 544](#)).

Betätigt man die Schaltfläche **Schriftart**, wird der Windows-Dialog zum Auswählen der Schriftart, Schriftschnitt und Schriftgröße angezeigt.

Kinematik (Robot-Control V1)

2. Auswahl, Region Vordergrund, Region Hintergrund und Region Stil

Über "Auswahl" kann die Farbe für einen markierten Textbereich eingestellt werden. Über "Region Vordergrund", "Region Hintergrund" und "Region Stil" kann die minimierte Darstellung, z. B. zwischen den Schlüsselwörtern BEGIN und END oder SUBROUTINE und SUB_END usw. farblich verändert sowie der Schriftstil (fett, kursiv usw.) verändert werden.

Beispiel:

Abb. 8-50: Einstellungen für Auswahl, Vordergrund, Hintergrund und Stil

```

PROGRAM Prog1
; Deklarationen
DEF POINT: P0, P1, P2, P3, P4, P5, P6

BEGIN
; Programm
KIN01.V_Ptp = 0.4 ; Geschwindigkeit für Punkt zu Punkt Bewegungen
KIN01.A = 1000 ; Beschleunigung
KIN01.V = 1000 ; Geschwindigkeit

MOVE TO P0 ; Fahre nach P0
KIN01.V = 400 ; Geschwindigkeit
WAIT 3 ; Warte 3 Sekunden
REPEAT 4 TIMES ; Wiederhole 4 mal
  MOVE TO P1
  MOVE TO P2
  MOVE TO P3
  MOVE VIA P4, P5, P6 TO P0 ; Fahre über P4, P5, P6 nach P0
WAIT 3 ; Warte 3 Sekunden
REPEAT_END

PROGRAM_END
  
```

Abb. 8-51: Anzeige eines ausgewählten Textbereichs

22	; Programm einfügen
23	IF intel= 1 then BEGIN {2 lines}
26	END

Abb. 8-52: farbliche und textuelle Darstellung des minimierten Bereichs zwischen BEGIN und END



Wenn ein Bereich minimiert werden kann, wird dies durch ein "-" Symbol am Seitenrand angezeigt. Klickt man mit der Maus auf das "-" Symbol wird der Bereich minimiert. Dies wird durch ein "+" Symbol am Seitenrand angezeigt. Die Minimierung kann durch Klicken auf das "+" Symbol wieder aufgehoben werden.

3. Cursor-Einstellungen

Die Anzeige des Text-Cursors im RoCo-Editor kann verändert werden. Folgende Einstellungen sind möglich:

- Cursor-Farbe
- Cursor blinkend
- Block-Cursor

Beispiel:

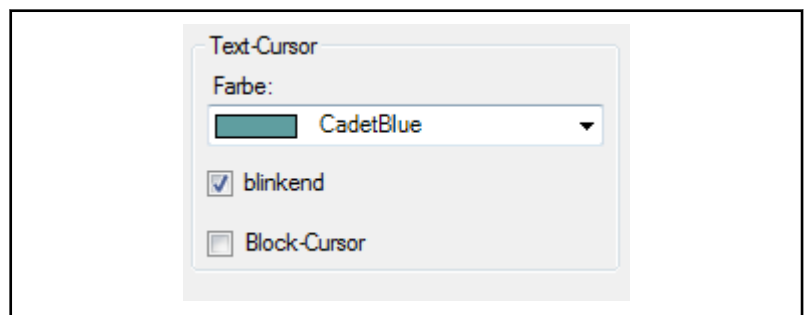


Abb. 8-53: Einstellungsmöglichkeiten für den Text-Cursor

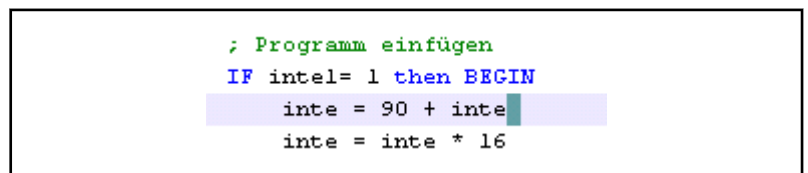


Abb. 8-54: Anzeige des Text-Cursors im RoCo-Editor

4. Zeile hervorheben

Wenn die Checkbox "Zeile hervorheben" angewählt ist, wird die Zeile in der der Cursor steht, mit der ausgewählten Farbe hervorgehoben.

Beispiel:

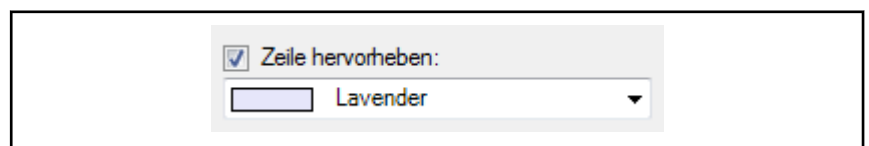


Abb. 8-55: Einstellungsmöglichkeiten für die aktuelle Zeile

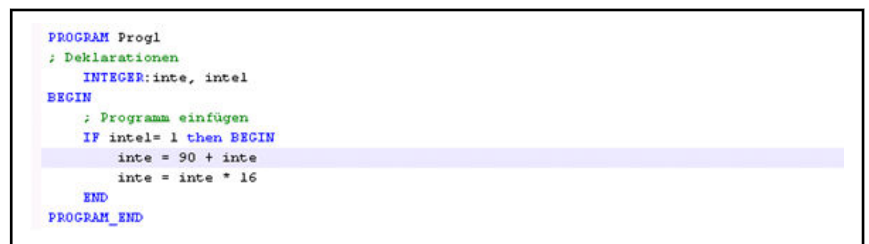


Abb. 8-56: farbliche Hervorhebung der aktuellen Zeile

5. Zugehörige Klammern

Kinematik (Robot-Control V1)

Wenn der Cursor direkt hinter einem END, REPEAT_END usw. steht, wird der zugehörige Anfang des Anweisungsblocks (BEGIN, REPEAT usw.) mit einem Rahmen markiert wenn die Checkbox angewählt ist. Zusätzlich lässt sich noch die Farbe für den Rahmen auswählen.

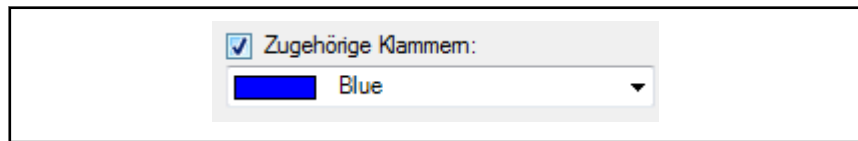


Abb. 8-57: Einstellungsmöglichkeiten für einen Programmblock

Die Markierung des Blockanfangs in der folgenden Abbildung erfolgt nach den Einstellungen wie in [Abb. 8-57 "Einstellungsmöglichkeiten für einen Programmblock"](#) auf Seite 542.

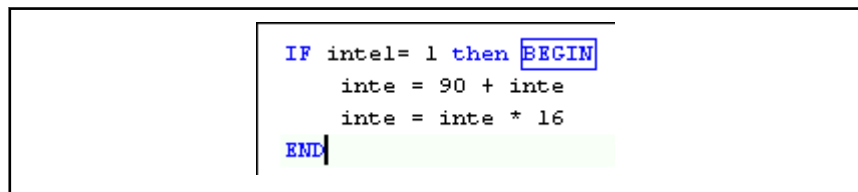


Abb. 8-58: farbliche Markierung des Anfangs eines Anweisungsblocks

6. EOL Markierungen

Die Anzeige der EOL (End Of Line) können hier vorgenommen werden. Bei eingeschalteter Option markiert ein Punkt das Ende der Zeile. Zusätzlich lässt sich noch die Farbe des Punktes auswählen.

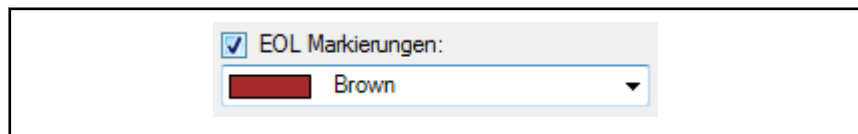


Abb. 8-59: Einstellungsmöglichkeiten für die EOL-Anzeige

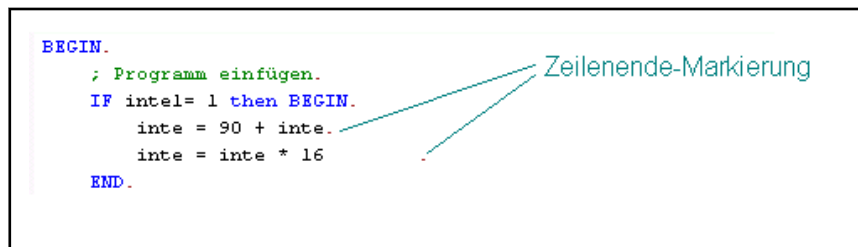


Abb. 8-60: EOL-Markierungen im Text

Seitenränder

In diesem Optionsdialog können Einstellungen für die Seitenränder im RoCo-Editor vorgenommen werden.

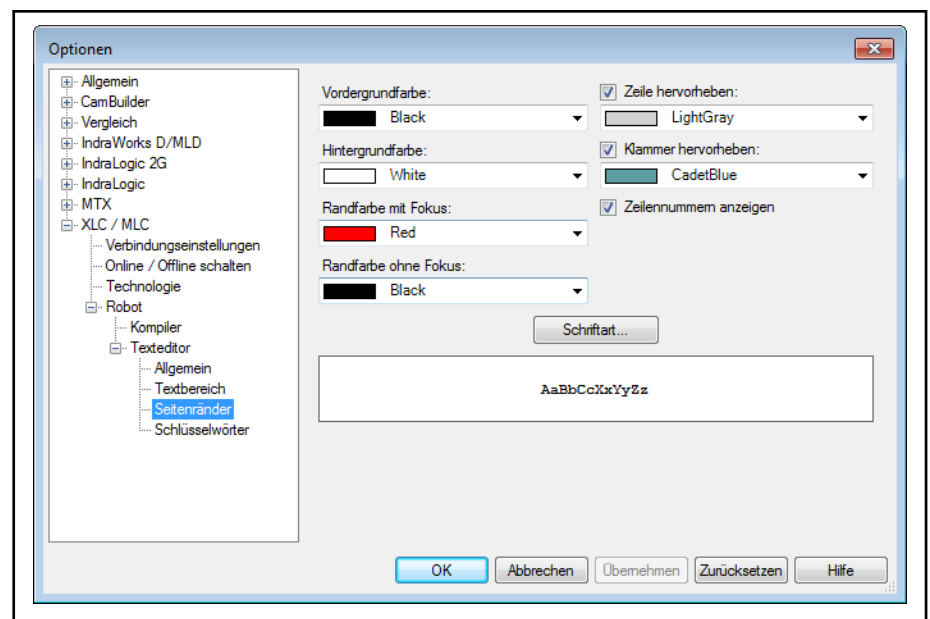


Abb. 8-61: Seitenränder-Einstellungen

Funktionen des "Seitenränder"- Optionsdialogs (Beispiel siehe unten):

1. **Vordergrundfarbe, Hintergrundfarbe und Schriftart des Seitenrands**

Die Farben für den Vordergrund (Textfarbe) und den Hintergrund des Seitenrands (auf der linken Seite) kann mit den Combo-Boxen "Vordergrundfarbe" und "Hintergrundfarbe" eingestellt werden.

2. **Randfarbe "im Fokus", Randfarbe "ohne Fokus"**

Die vertikale Randlinie rechts neben den Zeilennummern zeigt an, ob das Fenster des RoCo-Editors den Fokus hat bzw. nicht hat. Über diese Option kann die Farbe dieser Linie für beide Zustände festgelegt werden.

3. **Zeile hervorheben**

Über diese Option ist einstellbar, in welcher Farbe die Zeilennummer hervorgehoben werden soll, auf der aktuell der Cursor steht.

4. **Klammern hervorheben**

Ist diese Option angewählt, wird der Bereich innerhalb Klammern ("(...)") während des Editierens am Seitenrand durch eine eckige Klammer ("[]") angezeigt. Zusätzlich kann noch die Farbe der angezeigten Klammer ausgewählt werden.

5. **Zeilennummern anzeigen**

Über diese Option kann man die Anzeige der Zeilennummern am linken Seitenrand ein/-ausschalten.

Kinematik (Robot-Control V1)

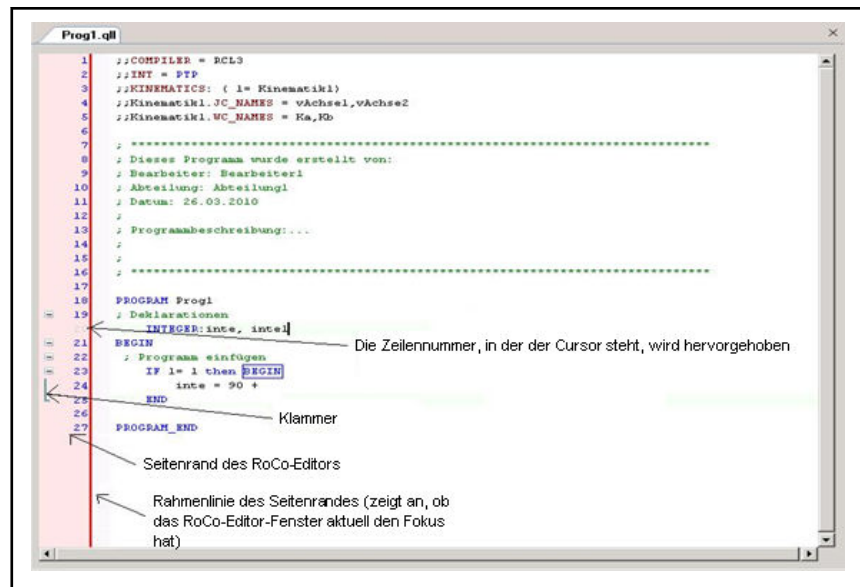
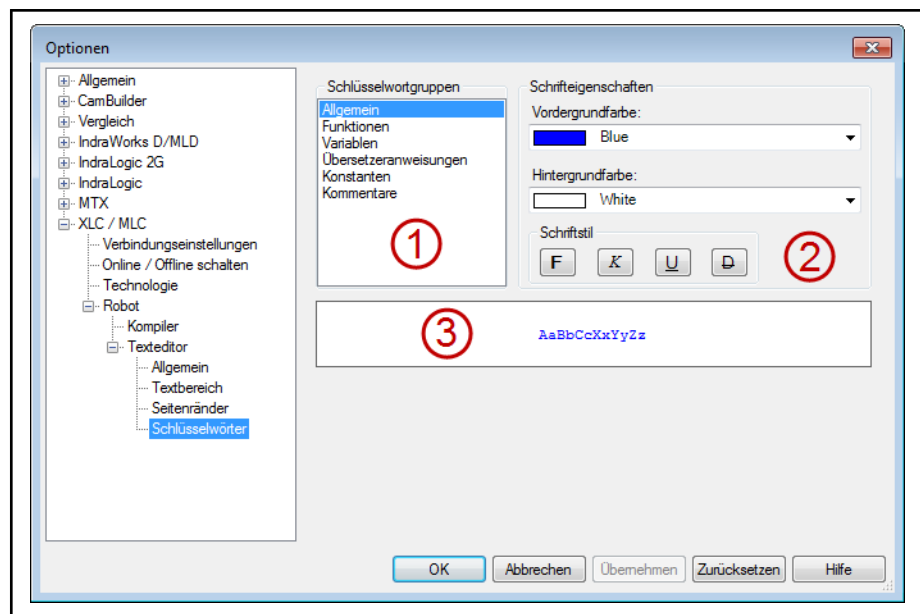


Abb. 8-62: Einstellmöglichkeiten für den Seitenrand im RoCo-Editor

Schlüsselwörter

In diesem Optionsdialog kann die farbliche Anzeige der Schlüsselwörter verändert werden. Die Einstellmöglichkeiten umfassen die farbliche Darstellung (Vordergrundfarbe) und den Schriftschnitt des Textes (fett, kursiv, unterstrichen, durchgestrichen) sowie die Hintergrundfarbe.



- ① Schlüsselwortgruppen
- ② Schrifteigenschaften
- ③ Beispielanzeige

Abb. 8-63: Einstellungen für Schlüsselwörter

Vorgehensweise zum Ändern einer Einstellung:

1. Markieren Sie die Schlüsselwortgruppe in der Liste ①.
2. Ändern Sie die Eigenschaften in ②.

3. Die Beispielanzeige zeigt Ihnen die Darstellung mit den geänderten Eigenschaften an ③.
4. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **Übernehmen** oder **OK**.

8.11 Anlegen eines RoCo-Projektes



Die Anwendung der RoCo-Funktionalität (Robot Control) setzt die Verwendung einer Steuerung mit Onboard-S-RAM oder eines **S-RAM Module (CFL1.1-Y1)**-Funktionsmoduls zur permanenten Datensicherung voraus (Rettung des RoCo-Programms).

Weitere Informationen zum S-RAM Module (CFL1.1-Y1) finden Sie in "Rexroth IndraControl Lxx 13VRS Funktionsmodule" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

Anhand eines einfachen Beispiels soll hier nun die grundsätzliche Vorgehensweise beim Erstellen eines Robot-Control-Projektes mit der IndraMotion MLC erläutert werden.

Vom Anlegen eines Projektes bis zum Erstellen und Laden des RoCo-Quellcodes sowie Erstellen des SPS-Programms wird stichpunktartig auf die hierfür minimal notwendige Konfiguration in IndraWorks eingegangen.

Im Beispiel-Projekt "RoCoTestV13" wird davon ausgegangen, dass nur virtuelle Antriebe zur Verfügung stehen.

Alternativ soll kurz beschrieben werden, was zu tun ist, falls reale Antriebe zur Verfügung stehen.

Hierzu werden die virtuellen Antriebe im Projekt durch reale Antriebe ersetzt. Dabei ist folgendes zu achten:

1. die realen Antriebe müssen wieder dieselbe Achsbezeichnung Axis1, Axis2 und Axis3 tragen
2. die Achsnummern 1, 2 und 3 müssen in der gleichen Reihenfolge zugeordnet sein

Dadurch wird gewährleistet, dass das SPS-Programm ohne Anpassung lauffähig ist.



Der Anwender kann auch das Beispielprojekt laden. Das Beispielprojekt enthält folgende Komponenten:

- die Parameter-Export-Datei
- das RCL-Programm
- das SPS-Programm
- Visualisierungsdaten

Will der Anwender jedoch selbst das Ganze nachprogrammieren, dient der Anhang mit den Detail-Daten zur Unterstützung.

Vorgehensweise:

1. Anlegen eines Projekts, siehe [Kap. 3.6 "Anlegen eines Projektes"](#) auf Seite 53.
2. IndraMotion MLC-Steuerung anlegen und konfigurieren, siehe [Kap. 3.7 "Anlegen einer Steuerung"](#) auf Seite 56.
3. 3 virtuelle Achsen oder reale Achsen mit den Bezeichnungen Axis1... Axis3 anlegen und konfigurieren, siehe [Kap. 6.3.2 "Anlegen einer virtu-](#)

Kinematik (Robot-Control V1)

ellen Achse (virtuelle Leitachse)" auf Seite 258, bzw. Kap. 6.2.3 "Anlegen einer realen Achse" auf Seite 247.

4. Kinematik hinzufügen und konfigurieren.

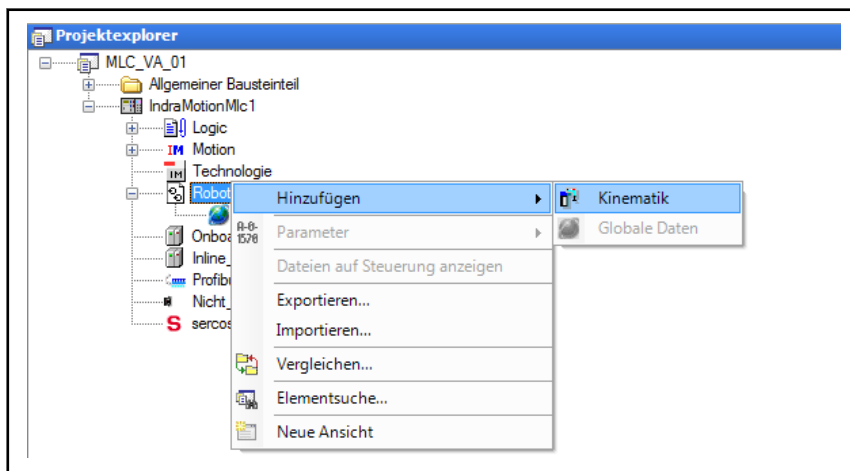


Abb. 8-64: Anlegen einer Kinematik

Kinematiknamen "KIN01" vergeben.

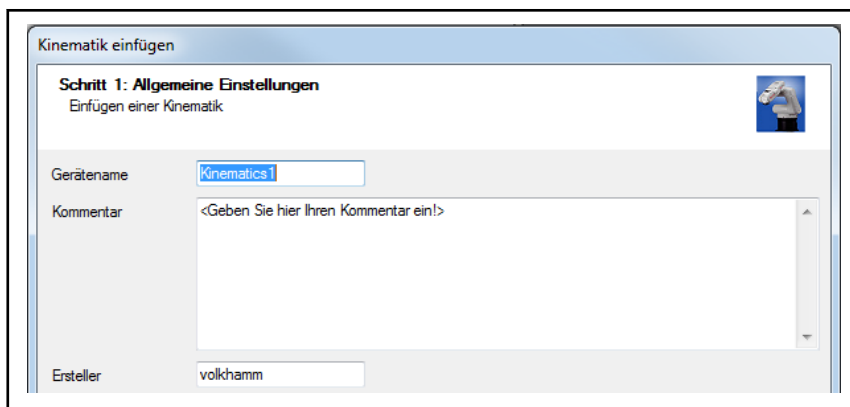


Abb. 8-65: Kinematiknamen vergeben

Kinematik-Typ auswählen

In diesem Beispiel den **kartesischen** Kinematik-Typ.

Kinematik (Robot-Control V1)

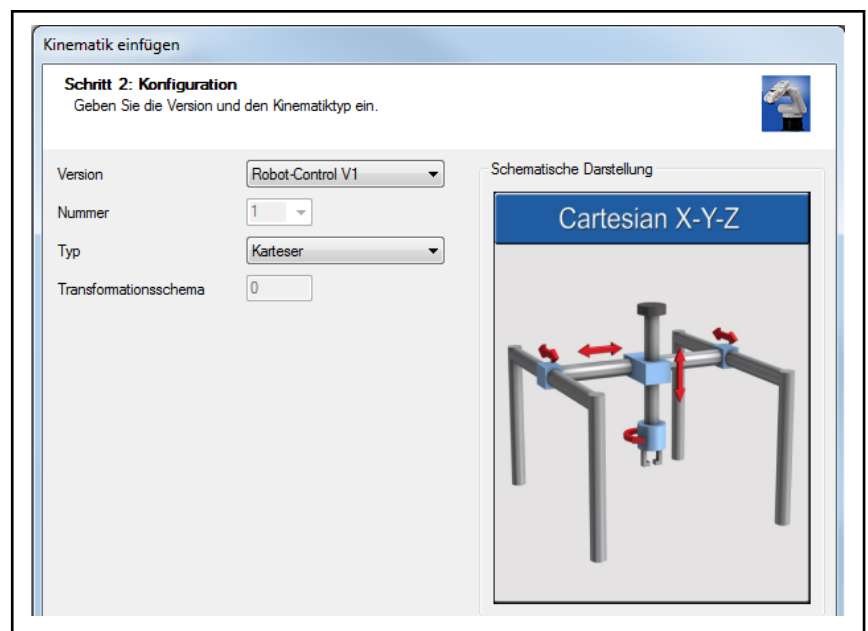


Abb. 8-66: Kinematik-Typ auswählen

Der Kinematik Achsen zuordnen

Alle physikalisch zur Kinematik gehörenden Achsen (reale oder virtuelle) müssen an dieser Stelle zugeordnet werden.

Für jede Achse muss zusätzlich ein Koordinatennamen vergeben werden.

Die hier festgelegten Koordinaten-Bezeichnungen kX, kY und kZ finden in der später erfolgenden RoCo-Programmierung ihre Verwendung.

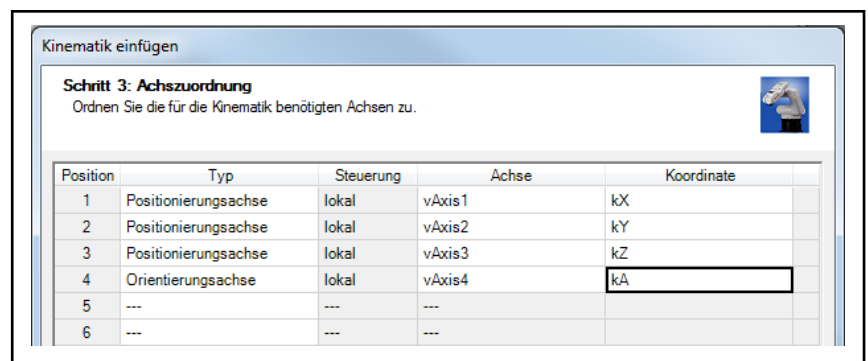


Abb. 8-67: Zur Kinematik gehörende Achsen zuordnen

Achslängen und Achskopplungen festlegen

Hier werden die für Roboter typischen Achskopplungen und Achslängen eingegeben. Für das hier besprochene Beispiel ist dies allerdings nicht erforderlich.

Kinematik (Robot-Control V1)

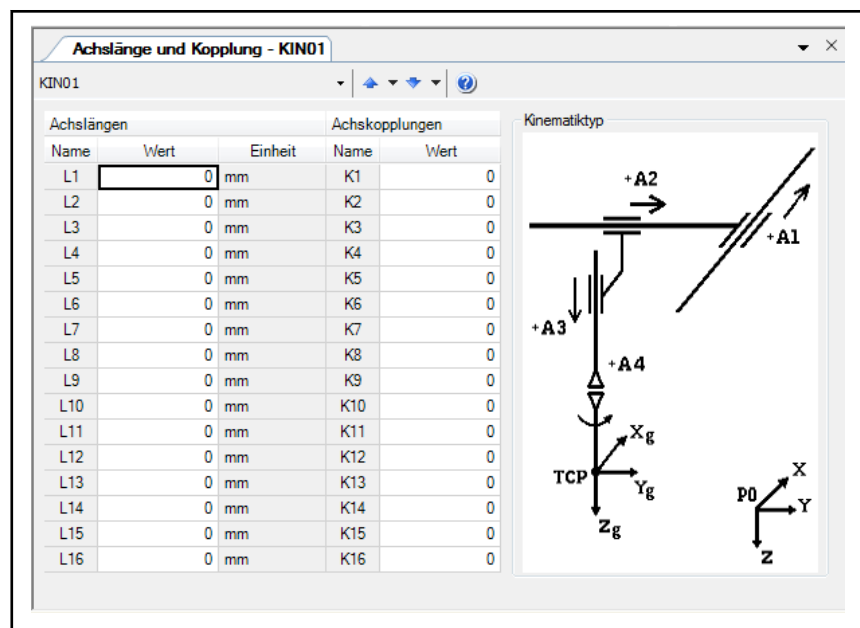


Abb. 8-68: Festlegen der Achslängen und der Achskopplungen

Band-Kopplungsfaktoren festlegen

Hier werden die Kopplungsfaktoren für eventuell vorhandene Bänder eingegeben. Für das hier besprochene Beispiel ist dies allerdings nicht erforderlich.

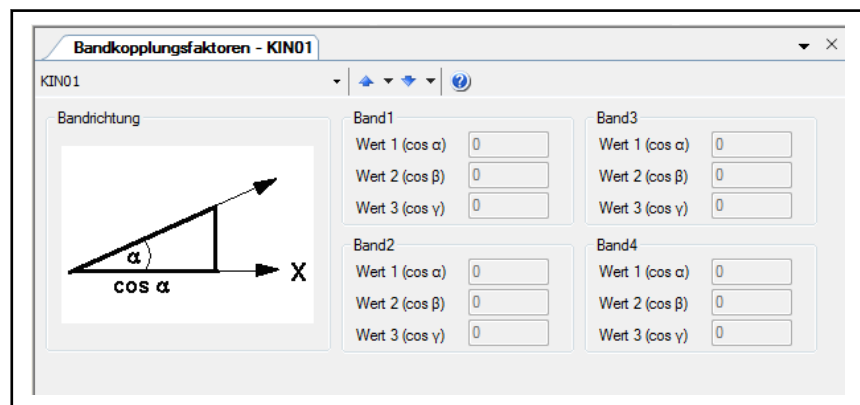


Abb. 8-69: Band-Kopplungsfaktoren

Koordinatenverschiebung

Hier können Verschiebungen und Verdrehungen des Nullpunktes des Raumkoordinatensystems eingegeben werden. Für das hier besprochene Beispiel ist dies allerdings nicht erforderlich.

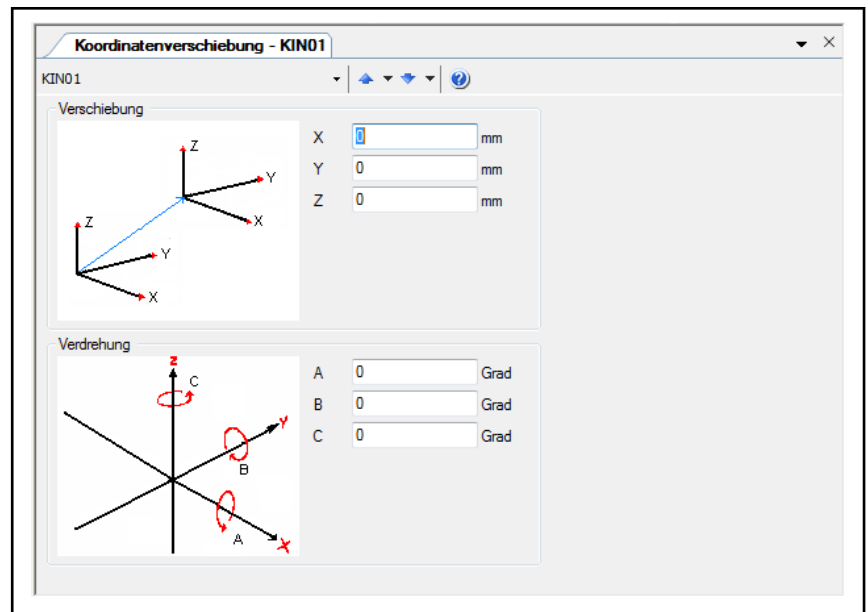


Abb. 8-70: Koordinatenverschiebung

5. Online gehen.

Die Steuerung wird in P2 geschaltet und die bis hierher gemachten Einstellungen werden in die Steuerung übertragen.

6. Importieren der Parameter.



Für das Beispielprojekt liegen für beide Szenarien Parametersätze bereit (RoCoVirtuell.par/RoCoReal.par), die importiert werden können.

Für das Beispielprojekt können an dieser Stelle die beim Projekt abliegenden C-, A- und K-Parameter importiert werden.

Nach erfolgreichen Parameterimport sollte sich die Steuerung in **BB** (P4) schalten lassen.

7. Ein RoCo-Bewegungsprogramm für die Kinematik anlegen.

Klicken Sie dazu auf das "+"-Symbol links neben dem Ordner "Robot" und dann auf das "+"-Symbol links neben dem Unterordner "KIN01". Zum Anlegen eines Bewegungsprogramms markieren Sie den Unterpunkt "Programme" und drücken die rechte Maustaste.

Wählen Sie "Hinzufügen..." und übernehmen Sie für das neue Programm den Namen "Prog1".

Alternativ kann das Bewegungsprogramm aus dem Projekt über **RoCo-TestV13 ▶ mlc208 ▶ _Emb_Prog1.qll ▶ Prog1.qll** importiert werden. Das Projekt enthält die folgenden Programme:

- Prog1.QLL
- Prog1.PKT
- Prog1.IRD
- Prog1.SYM

Kinematik (Robot-Control V1)

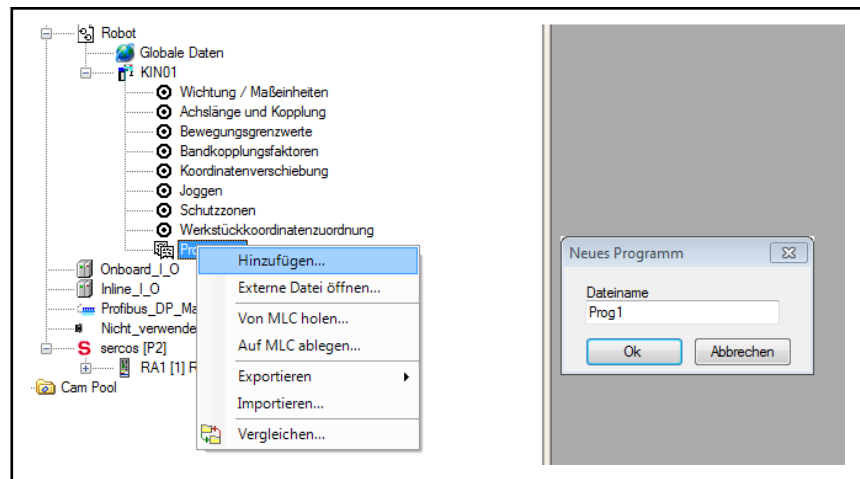


Abb. 8-71: RoCo-Bewegungsprogramm anlegen

8. Das geladene RoCo-Bewegungsprogramm editieren und übersetzen.

Zum Übersetzen die rechte Maustaste innerhalb des Editorfensters das Kontextmenü öffnen und "Kompilieren" auswählen.

Das Programm wurde bewusst einfach gehalten, um möglichst schnell ein lauffähiges Programm zu haben. Ziel ist es, die grundsätzliche Funktionsfähigkeit darzustellen, ohne auf die Komplexität anderer Funktionen einzugehen.



Nähere Informationen zur RoCo-Programmierung finden Sie in "Rexroth IndraMotion MLC 13VRS RCL-Programmieranleitung" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen"](#) auf Seite 24).

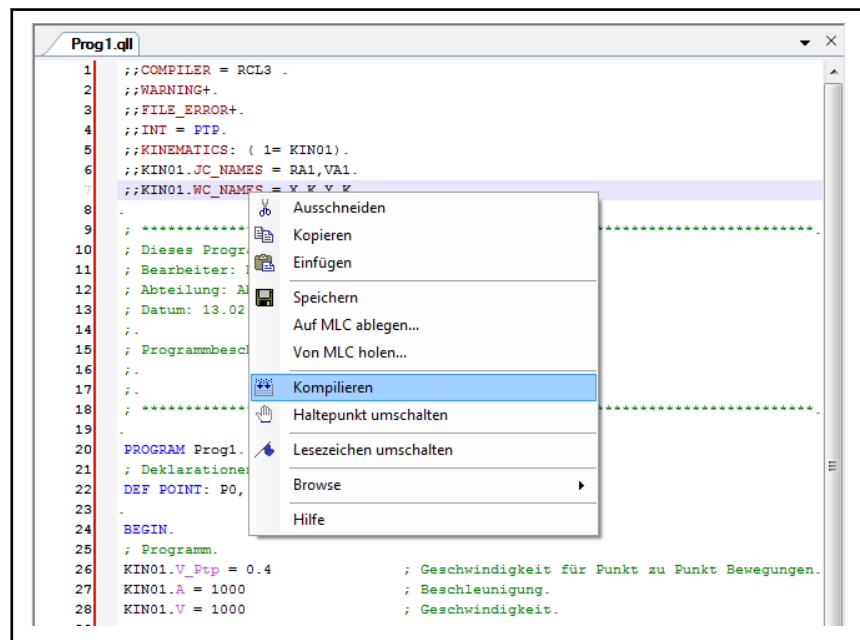


Abb. 8-72: RoCo-Bewegungsprogramm editieren und übersetzen

Der Übersetzer gibt in einem Ausgabefenster eine Statusmeldung aus (in diesem Fall "No Errors"). Eventuelle Programmfehler werden hier durch Angabe des Fehlers und der jeweiligen Zeilennummer aufgelistet.

Kinematik (Robot-Control V1)

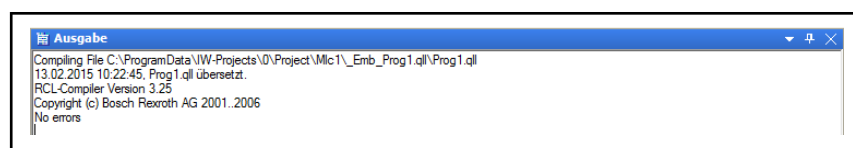


Abb. 8-73: Ausgabefenster des Übersetzers

9. Punktedatei editieren.

Nach dem Übersetzen wird automatisch eine Punktedatei angelegt, wenn im Programm die Deklaration "DEF POINT" verwendet wurde.

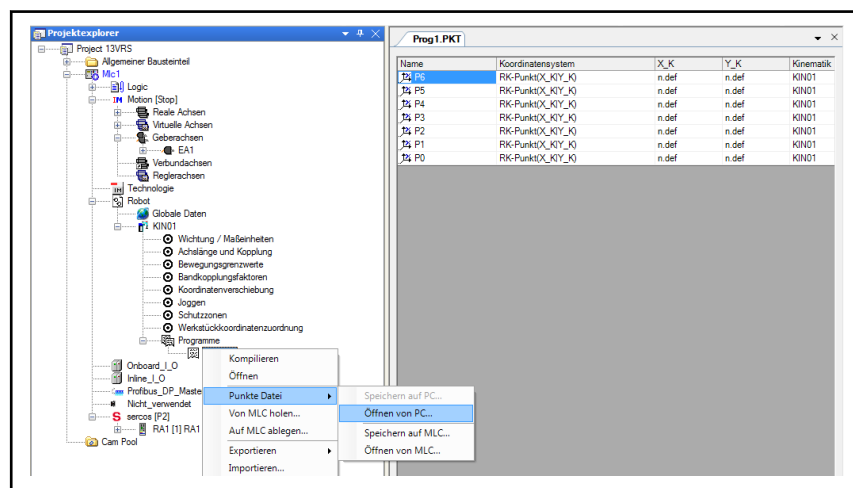


Abb. 8-74: Nach dem Übersetzen angelegte Punktedatei

In dieser Tabelle müssen nun für jeden definierten Punkt (P0...P6) die entsprechenden Koordinatenwerte (kX, kY, kZ) eingegeben werden.

Beim Schließen des Fensters erscheint eine Abfrage, ob die eingegebenen Werte in der Datei abgespeichert werden sollen. Alternativ kann zu jeder Zeit durch Drücken der rechten Maustaste innerhalb des Fensters ein Abspeichern der Werte in der Datei vorgenommen werden.

10. Nun das Bewegungsprogramm, die Punktedatei etc. in die Steuerung laden.

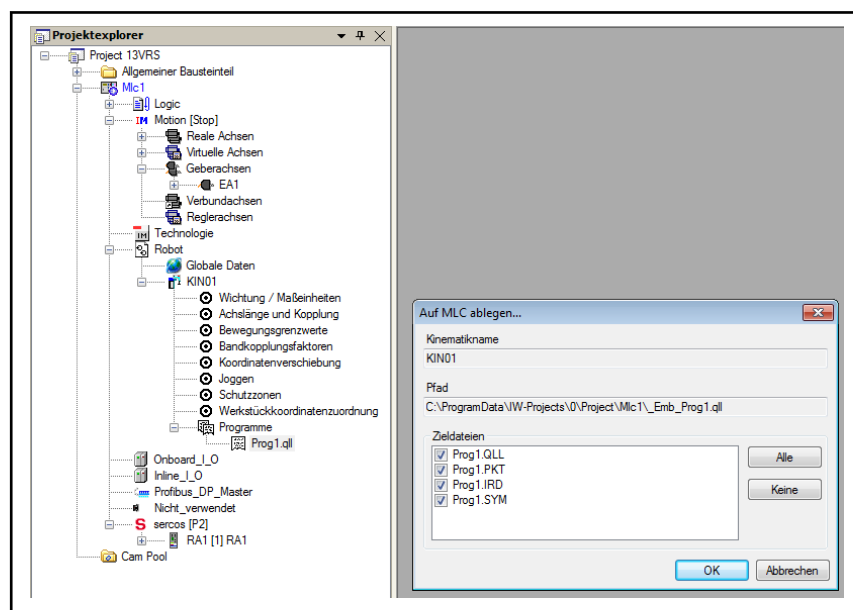


Abb. 8-75: Laden des Bewegungsprogramms, der Punktedatei etc. in die Steuerung

Kinematik (Robot-Control V1)



Sollte kein S-RAM Module (CFL01.1-Y1) vorhanden sein oder hat die Steuerung kein Onboard-S-RAM, muss dieser Schritt nach jedem Aus- und Einschalten der Steuerung wiederholt werden, da sich die Daten im flüchtigen Speicher der Steuerung befinden.

11. RoCo im SPS-Programm.

Hierbei beschränken wir uns auf den minimal notwendigen SPS-Code, der zur Ausführung des RoCo-Programms nötig ist.

Zur Steuerung des SPS-Teiles befindet sich eine kleine Bedienoberfläche (Visualisierung) im Beispielprojekt. Damit lassen sich alle nötigen Bedienaktionen, vom Zuschalten der Leistung für reale Antriebe, bis zum Starten des RoCo-Programms ausführen, sowie der Zustand der Kinematik ablesen.

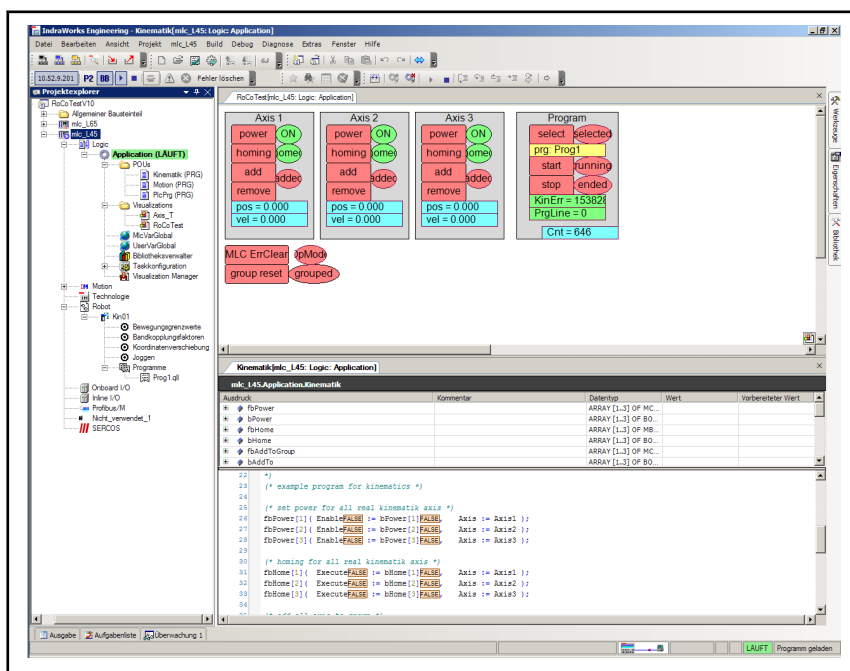


Abb. 8-76: RoCo im SPS-Programm

Kurzbeschreibung der SPS-Funktionalität in der programmierten Reihenfolge.

1. Leistung zuschalten.

Dieses Kommando bitte nur für reale Antriebe ausführen.

Bei virtuellen Achsen ist dieses Bit immer gesetzt.

Ob einer Achse Leistung zugeschaltet werden konnte, ist am Bit „AxisData[n].Axis_Power“ abzulesen.

2. Homing ausführen.

Das Referenzfahren ist nur für reale Antriebe ohne Absolutgeberauswertung erforderlich.

Der Status, ob eine Achse referenziert ist, ist an dem Bit „AxisData[n].Axis_Homed“ erkennbar.

3. Achsen der Kinematik zuordnen

In diesem Schritt werden alle Achsen, die zur definierten Kinematik gehören, gruppiert.

Kinematik (Robot-Control V1)

Die Achsen, die eingruppiert sind, können nicht mehr mit den normalen Bewegungsbausteinen von der SPS aus verfahren werden, sondern erhalten ihre Verfahrbefehle direkt vom RoCo-Bewegungsprogramm.

Dies ist erst dann möglich, wenn alle Achsen die zur Kinematik gehören, eingruppiert sind.

Ob alle benötigten Achsen gruppiert sind, ist am Status "KinData[n].dwKinExtStatus_i.3=FALSE" (incomplete) zu erkennen.

4. Achsen von der Kinematik lösen.

Das Lösen der Achsen von der Kinematik ist erforderlich, um einzelne Achsen außerhalb des RoCo-Bewegungsprogramms verfahren zu können.

5. RoCo-Bewegungsprogramm selektieren.

Um ein RoCo-Bewegungsprogramm ausführen zu können, muss das RoCo-Bewegungsprogramm ausgewählt (selektiert) sein. Das Selektieren ist nach jedem Programm-Ende und nach jedem Programm-Stopp erneut auszuführen.

6. RoCo-Bewegungsprogramm starten.

Dieses Kommando startet das selektierte Programm.

7. RoCo-Bewegungsprogramm stoppen.

Hiermit werden alle Achsbewegungen gestoppt und das selektierte Programm zurückgesetzt.

Für den Fehlerfall:

IndraMotion MLC Steuerungs-, Antriebs- und Kinematik-Fehler löschen.

9 Kinematik (Robot-Control V2)

9.1 Allgemeines

Unter dem Ordner "Robot" können vordefinierte (Kartesei, 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

9.2 Kinematik Menüstruktur

9.2.1 Menüpunkt Robot

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

Kinematik (Robot-Control V2)

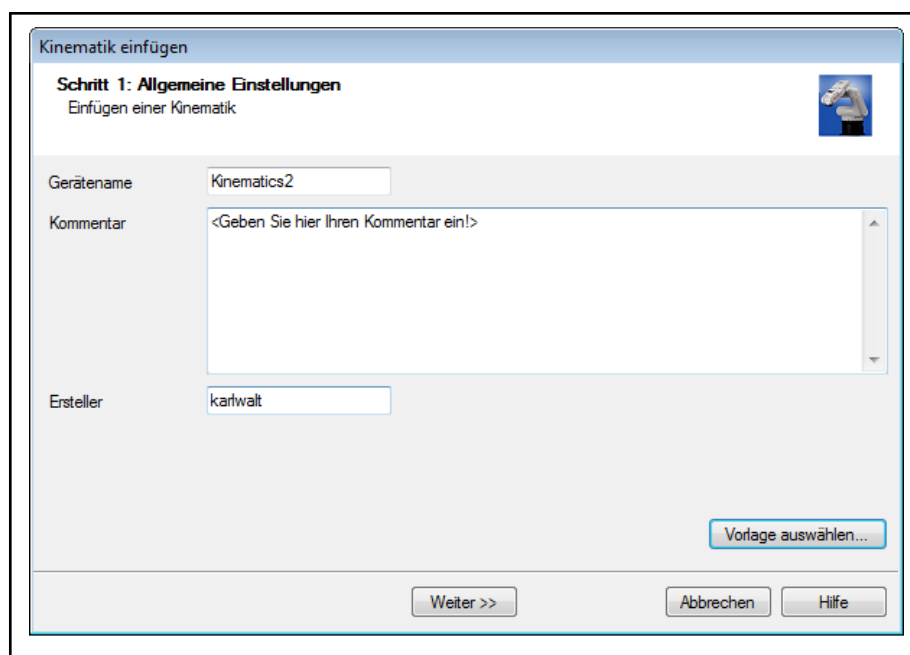


Abb. 9-1: Kinematik anlegen, Schritt 1

Schritt 2: Eingabe von Robot-Control-Version, Kinematik-Nr. und Kinematik-Typ

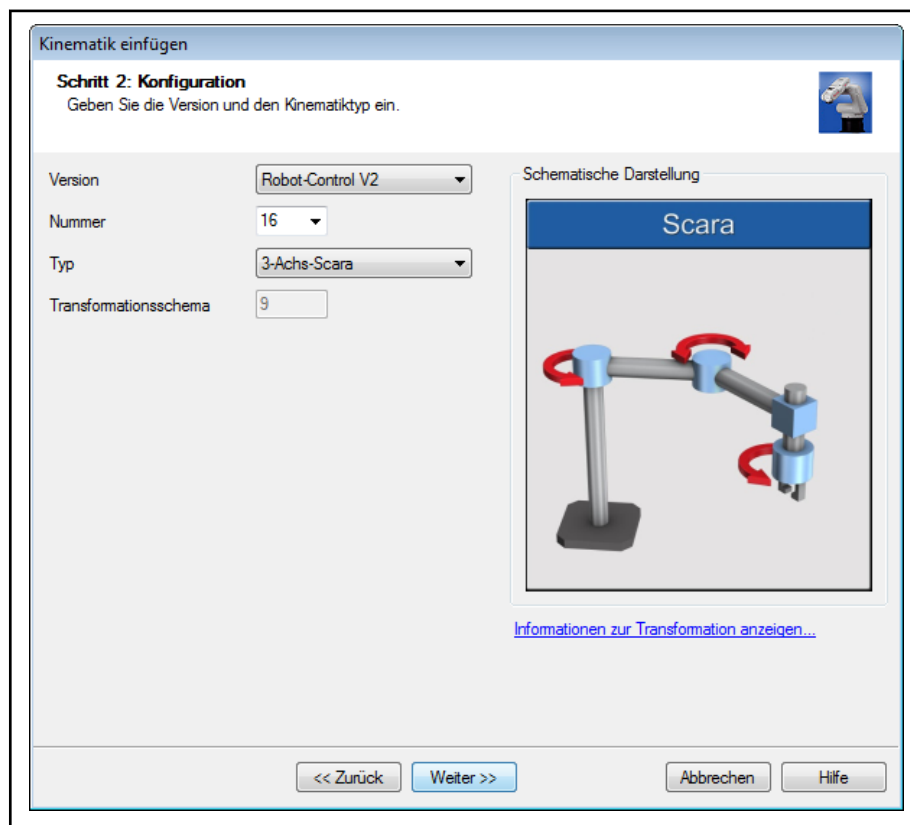


Abb. 9-2: Kinematik anlegen, Schritt 2

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. 9-3: Kinematik anlegen, Schritt 3

Die hier eingetragenen Achsen (Positionierungsachsen, 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.

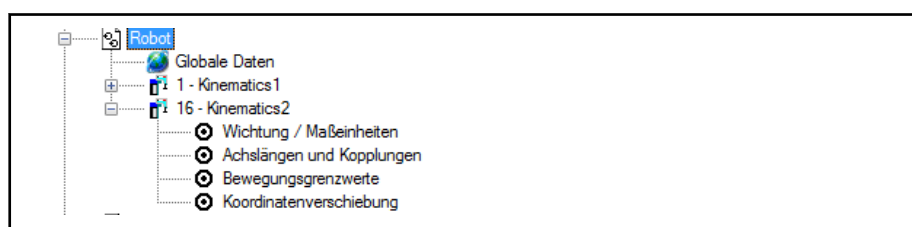


Abb. 9-4: Neuer Eintrag "Kinematics2"

9.2.2 Menüpunkt Kinematik

Durch Auswahl des Knotens einer Kinematik im Projektexplorer wird für diese Kinematik ein neuer Menüpunkt (zum Beispiel **Kinematics2**) im IndraWorks-Hauptmenü aktiviert.

Als Name des Menüpunktes wird der Name der ausgewählten Kinematik angezeigt.

Unter diesem Menüpunkt findet man eine Untermenge der Einträge des Kontextmenüs der Kinematik.

9.3 Kinematik - Kontextmenü

9.3.1 Kinematik - Kontextmenü bzw. Menüpunkt Kinematik, Allgemeines

Die folgenden Menüpunkte sind im Kontextmenü einer Kinematik **und** im Hauptmenüpunkt **Kinematik** enthalten:

- **Erstinbetriebnahme** - Inbetriebnahmezyklus Kinematik, siehe [Kap. 9.3.2 "Erstinbetriebnahme" auf Seite 558](#)
- **Parameter** - Bearbeiten von Parametern
- **Diagnose** - Diagnosefunktionen der Kinematik, siehe [Kap. 9.3.3 "Diagnose" auf Seite 558](#)
- **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.)

9.3.2 Erstinbetriebnahme

Zur Erstinbetriebnahme einer Kinematik werden durch einen Assistenten die nachfolgenden Dialogfenster abgearbeitet:

- [Kap. 9.4.2 "Wichtung/Maßeinheiten" auf Seite 560](#)
- [Kap. 9.4.3 "Achslängen und Kopplung" auf Seite 561](#)
- [Kap. 9.4.4 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 561](#)
- [Kap. 9.4.5 "Koordinatenverschiebung" auf Seite 562](#)

9.3.3 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.

Kinematik (Robot-Control V2)

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. 9-5: Diagnose einer Kinematik

Koordinatensysteme

Die Einstellung unter "Koordinatensysteme" 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. 9-6: Anzeige der Achs-Koordinaten (ACS)

- **Maschinen-Koordinaten (MCS)** = Anzeige der Koordinaten im Raum bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt

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

Abb. 9-7: Anzeige der Maschinen-Koordinaten (MCS)

Kinematik (Robot-Control V2)

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.

9.4 Kinematik - Dialoge

9.4.1 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 Onlineschalten des Projektes aktiv.

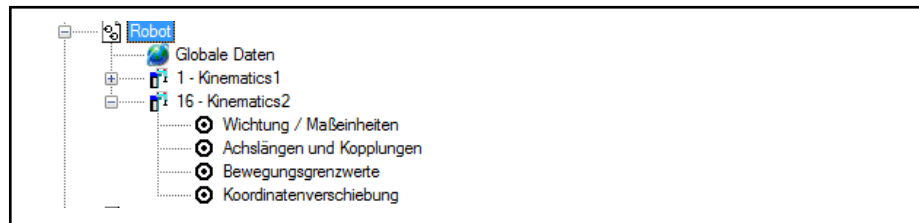


Abb. 9-8: Kinematikdialoge (Robot-Control V2)

Dialoge im Überblick

- [Kap. 9.4.2 "Wichtung/Maßeinheiten" auf Seite 560](#)
- [Kap. 9.4.3 "Achslängen und Kopplung" auf Seite 561](#)
- [Kap. 9.4.4 "Bewegungsgrenzwerte" auf Seite 561](#)
- [Kap. 9.4.5 "Koordinatenverschiebung" auf Seite 562](#)

9.4.2 Wichtung/Maßeinheiten

Über diesen Dialog kann die Darstellung der Einheiten zwischen Millimeter [mm] und Inch [in] umgeschaltet werden. Desweiteren können die Achswichtungen aller, der Kinematik zugewiesenen, Achsen in einem Schritt angepasst werden. Diese Anpassungen sind abhängig von der verwendeten Transformation.

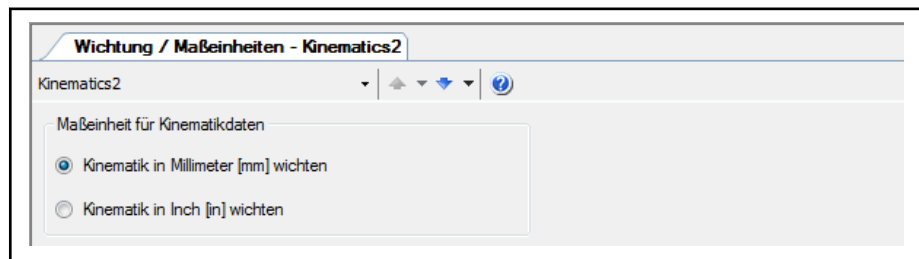


Abb. 9-9: Umschaltung Maßeinheiten und Achswichtungen

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

- K-0-0054, Maßeinheit für Kinematikdaten
- A-0-0053, Maßeinheit für Kinematikdaten
- A-0-0056, Transformation, Faktoren

- A-0-0059, Transformation, Faktoren

9.4.3 Achslängen und Kopplung

Dieser Dialog gestattet die Einstellung der Transformationslängen und Transformationsfaktoren, die für die Transformation von Achs-Koordinaten in kartesische Koordinaten benötigt werden.

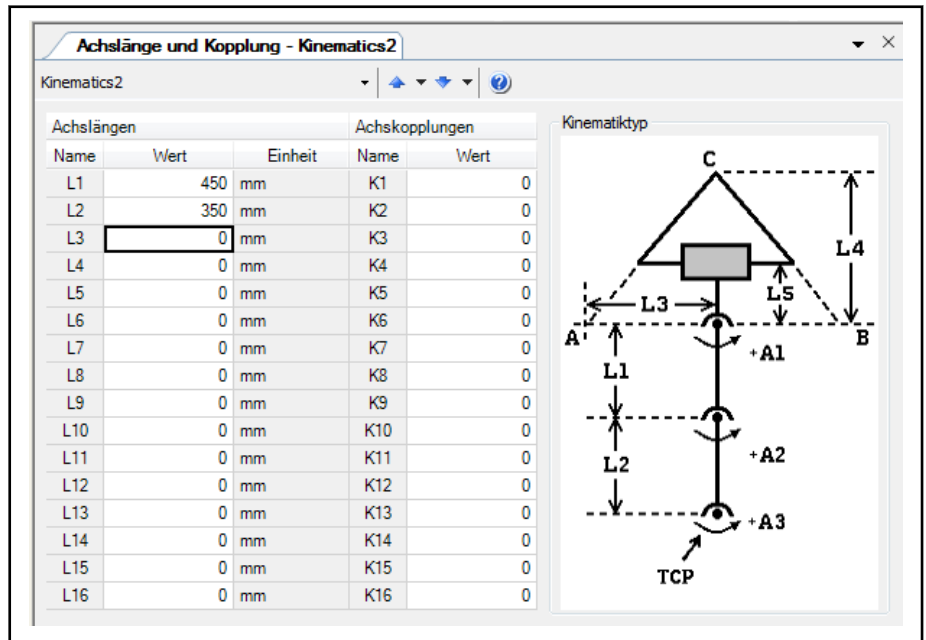


Abb. 9-10: Festlegen der Achslängen und der Achskopplungen

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

- K-0-0040, Transformation, Längen der Mechanik
- K-0-0041, Transformation, Faktoren

9.4.4 Bewegungsgrenzwerte

Es können die nachstehenden Grenzwerte eingegeben werden:

- Maximale Bahngeschwindigkeit
- Maximale Bahnbeschleunigung (bipolar)
- Maximaler Bahnrudder (bipolar)
- Software-Endschalter, positiv, MCS
- Software-Endschalter, negativ, MCS

Das Dialogfenster gibt einen Überblick über die voreingestellten Bewegungsgrenzwerte der Kinematik.

Kinematik (Robot-Control V2)

	Positiv	Negativ
Koordinate 1:	999999 mm	-999999 mm
Koordinate 2:	999999 mm	-999999 mm

Abb. 9-11: Dialog Bewegungsgrenzwerte

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

- K-0-0003, Maximale Bahngeschwindigkeit
- K-0-0034, Maximale Bahnbeschleunigung (bipolar)
- K-0-0035, Maximaler Bahnruddruck (bipolar)
- K-0-0005, Software-Endschalter, positiv, MCS
- K-0-0006, Software-Endschalter, negativ, MCS

9.4.5 Koordinatenverschiebung

Dieser Dialog gestattet es, das Basis-Koordinatensystem (BCS) einer Kinematik gegenüber dem Maschinen-Koordinatensystem (MCS) zu verdrehen und zu verschieben.

Die hier angegebenen Werte stellen somit die Position und Verdrehung der Kinematik im Raum dar.

Das Dialogfenster gibt einen Überblick über die voreingestellte Koordinatenverschiebung der Kinematik.

Abb. 9-12: Übersicht Koordinatenverschiebung

Nachstehender Parameter wird ausgewertet:

- K-0-0042, Verschiebung des BCS-Systems

10 CamBuilder

10.1 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" auf Seite 24](#)).

11 Oszilloskop

11.1 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 im Handbuch "Rexroth IndraWorks 13VRS Engineering" ausführlich beschrieben unter "Bedienung der Oszilloskop-Funktion" (siehe [Kap. 1.4 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 24](#)).

12 Fehlerfall

12.1 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?

12.2 Fehlerkategorien

12.2.1 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/Os werden je nach Konfiguration der SPS-Einstellungen (siehe "[sicherer Zustand](#)" auf Seite 223) 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.

Fehlerfall

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 ►** .

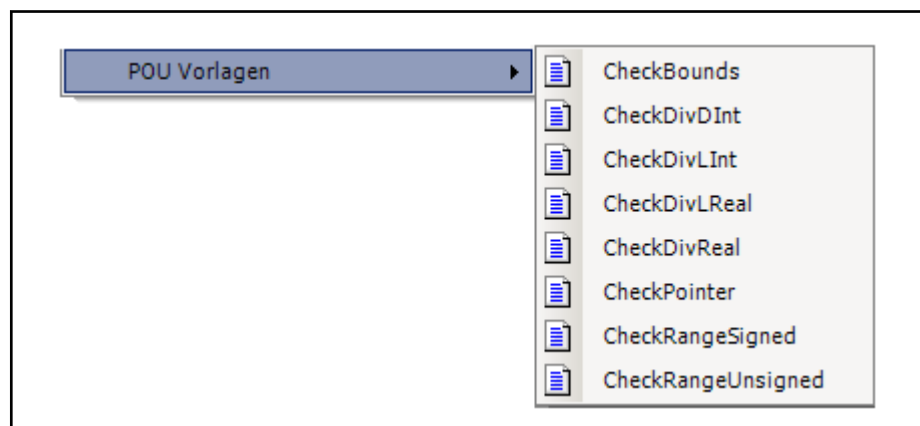


Abb. 12-1: Hinzufügen von Check-Funktionen über das Kontextmenü der SPS

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.

12.2.2 SysError

Definition Alle Fehler, die nicht im Kontext einer IEC-Anwendertask (z. B. MotionTask, PlcTask) auftreten, führen zu einem SysError.

Im Display der Steuerung erscheint 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.

Befindet sich die Steuerung im Zustand SysError, so werden alle I/Os in den sicheren Zustand geschaltet. Alle Achsen werden gestoppt. Es ist keine Kommunikation mit dem Engineeringtool, IMST, HMI-Geräte usw. möglich.

Ursache Dieser Fehler 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.

Fehlerfall

Die folgenden Bedienhandlungen und Funktionalitäten können 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, zeigt das Display nach dem Neustart "ExcData" an. Während dieser Zeit wird auf dem Speichermedium ein Verzeichnis "ExcData" auf der USER-Partition mit den folgenden Dateien angelegt, die zur weiteren Untersuchung der Fehlerursache durch den Support benötigt werden:
 - SPS-Bootapplikationsfiles *.app und *.crc
 - SPS-Konfigurationsfiles *.cfg
 - SPS-Retainstpeicherdatei 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 im Engineeringtool von der Steuerung hochgeladen werden um dieses Verzeichnis dem Bosch Rexroth Support bereitzustellen.
3. Sollte die Steuerung nach dem Neustart erneut in einen SysError laufen, so ist die Steuerung neu zu booten. Vor der Sicherung der fehlerrelevanten Dateien (Anzeige "ExcData") besteht die Möglichkeit in das BOOTSTOP-Menü zu wechseln, um dort 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.

Siehe auch [Kap. 12.3 "Vorgehensweise im Fehlerfall SysError"](#) auf Seite 571.

12.2.3 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.

Desweiteren 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. 12.2.1 "Exception in IEC-Applikation"](#) auf Seite 567).

12.3 Vorgehensweise im Fehlerfall SysError

Tritt ein SysError (F9-Fehler) auf, so 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, so können die gesicherten Dateien aus dem Ordner "ExcData" in der Systempartition per FTP von der Steuerung geladen werden 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 dort die Option "Laden der SPS-Bootapplikation(en) verhindern" zu aktivieren.

Erfolgt nun ein fehlerfreier Hochlauf, so liegt die Fehlerursache am SPS-Bootprojekt. Zur weiteren Untersuchung sollte der Ordner "ExcData" auf der USER-Partition von der Steuerung geladen werden 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 CLEANUP ausgelöst werden (siehe [Kap. 3.3.3 "Speicherlöschen der Steuerung" auf Seite 43](#)).

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

12.4 Menü BOOTSTOP

Mit dem Erreichen des BOOTSTOP-Menüs wird der Steuerungshochlauf der 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 Ausgabe BOOTSTOP erscheint.



Wurde die Steuerung nach einem SysError eingeschaltet, so 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.

Fehlerfall

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 (mindestens 1 Sekunde) ausgelöst.

Ein angewähltes Kommando kann durch Drücken der <Esc>-Taste (mindestens 1 Sekunde) 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 automatischer Steuerungsreboot zur Folge hat.

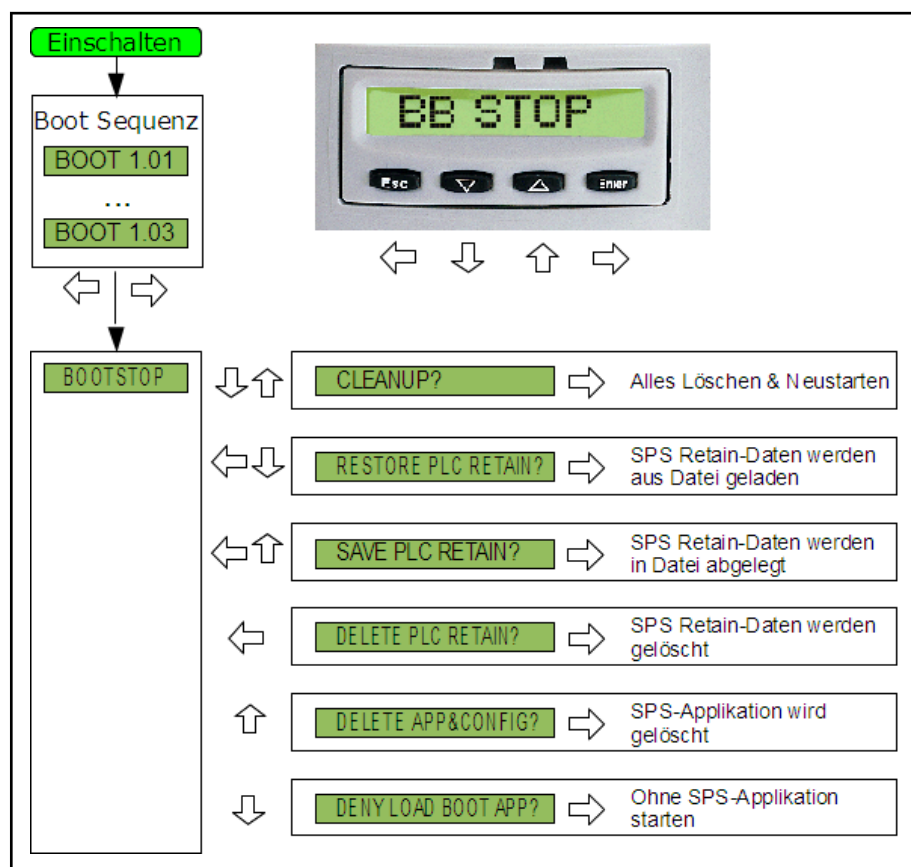


Abb. 12-2: Aufbau des BOOTSTOP-Menüs

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. 3.3.3 "Speicherlöschen der Steuerung" auf Seite 43](#))

- Sichern des Retain- und PersistentRetain-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 PersistentRetain-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 Retainspeichers 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. PersistentRetain-Daten zu erzwingen.

- Löschen des SPS Retain- und PersistentRetain-Speichers
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 RetainPersistent-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. PersistentRetain-Daten zu erzwingen und ein Starten der Applikation zu ermöglichen
- Löschen der SPS-Applikationsfiles und der Konfigurationsfiles
Taste: <Up>
Kommandoanzeige im Display: "DELETE APP& CONFIG?"
Mit dem Löschen der Applikationsfiles 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 im Kontext der SPS-Initialisierungstask "StartTask" auf, so 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, so liegt die Ursache nicht am Bootprojekt,

Fehlerfall

sondern im Bereich der SPS-Initialisierung. Der Bosch Rexroth Support sollte in diesem Fall kontaktiert werden

12.5 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 wird 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: Dort 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 CORE-DUMP 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 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.

13 Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütex

13.1 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.

13.2 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.

13.3 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. 13-1: XML-Sprachdateien, hier Parameterdatei

Die erste Zeile ist die Dokumentdeklaration und muss genau wie im obigen Beispiel ausgeführt sein.

Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menüttexte

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. 13.5 "Node-Namen für Einheiten"](#) auf Seite 578.

- 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

- [Node-Namen für Einheiten](#)
- [Node-Namen für Displaytexte](#)

13.4 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!

Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütexpte

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.

13.5 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	%

Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menüttexte

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)			

13.6 Node-Namen für Menüttexte (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

Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menüttexte

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

14 Fernzugriff über ein Modem

14.1 Allgemeines

14.1.1 Begriffsdefinitionen und Einleitung

Begriffsdefinitionen

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
I-Remote	Lizenzpflichtige Fernwartungssoftware, Bestandteil der Automatisierungsplattform IndraWorks
MoRoS	Modem-Router-Switch. Eine Router-Switch-Kombination mit integriertem Modem der Firma INSYS Microelectronics GmbH. Datentelegramme werden zwischen Modem und Switch geroutet

Tab. 14-1: Begriffsdefinitionen

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.

Für diesen Zweck stehen verschiedene standardisierte Methoden zu Verfügung:

- Verbindung über das Internet, siehe [Kap. 14.1.2 "Verbindung über das Internet" auf Seite 581](#)
- Punkt-zu-Punkt-Verbindung (Analoges oder digitales Telefonnetz, GSM oder UMTS-Mobilfunknetz), siehe [Kap. 14.1.3 "Punkt-zu-Punkt-Verbindung" auf Seite 582](#)

Weiterführende Informationen

Beschreibung	Materialnummer
Rexroth IndraWorks I-Remote, Fernwartungssoftware	R911310611

Tab. 14-2: Weiterführende Informationen

14.1.2 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.

Fernzugriff über ein Modem

14.1.3 Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Bei einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung wählt sich einer der Kommunikationspartner über eine Wählverbindung gezielt in das entfernte Netz ein. Der Dial-In-Server kann entweder ein entsprechend konfigurierter PC (Client-PC) oder ein eigenständiges Gerät sein (beispielweise den "MoRoS" der Firma INSYS Microelectronics). In beiden Fällen ist das Steuerungsnetz mit dem DFÜ-Netz verbunden. Wichtig ist, dass beide Kommunikationspartner die gleiche Technologie nutzen (Analog oder ISDN).



Eine DFÜ-Verbindung zwischen ISDN und analogen Telefonschlüssen ist generell nicht möglich.

Die drahtgebundene Punkt-zu-Punkt-Verbindung ist wegen ihrer hohen Verfügbarkeit, einfacher Konfiguration und der überschaubaren Sicherheitsrisiken einer Internetverbindung vorzuziehen. In den folgenden Kapiteln wird nur noch auf die drahtgebundene Punkt-zu-Punkt-Verbindung eingegangen.

14.1.4 Zugriffsmöglichkeiten auf die Steuerung

Der Zugriff auf die IndraControl-Steuerungen kann dabei auf unterschiedlichen Wegen erfolgen. An dieser Stelle werden zwei Zugriffsvarianten beschrieben. Diese Zugriffsmöglichkeiten unterscheiden sich hinsichtlich des Konfigurationsaufwands sowie der benötigten Kommunikationsgeräte und der Fernwartungsmöglichkeiten:

- DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC, siehe [Kap. 14.2.4 "Mögliche Fernwartungsaufgaben" auf Seite 583](#)
- DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und einem MoRoS, siehe [Abb. 14-2 "DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und MoRoS" auf Seite 584](#)

14.2 DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC

14.2.1 Allgemeines

In dieser Konfiguration wird eine DFÜ-Verbindung zwischen dem Service-PC und dem Client-PC aufgebaut. Der Client-PC hält auch die Ethernet-Verbindung zur Steuerung und gegebenenfalls eine RS232-Verbindung zu einem IndraDrive. Für einen beispielhaften Verbindungsaufbau siehe [Abb. 14-1 "DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC" auf Seite 582](#).

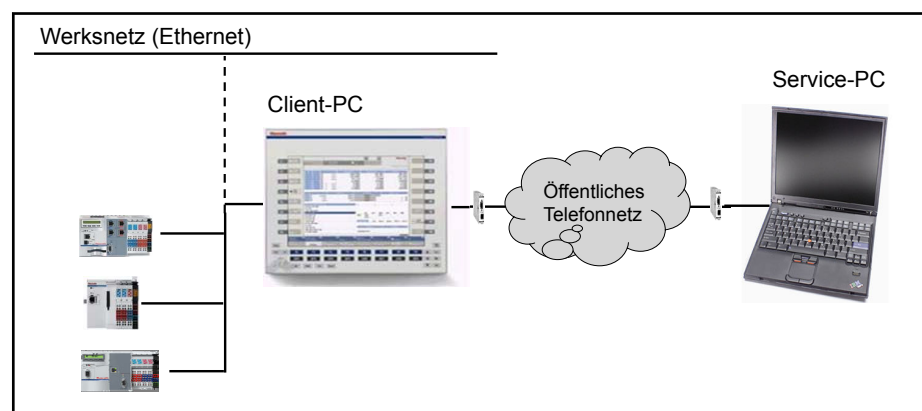


Abb. 14-1: DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC

Der Client-PC hostet sämtliche zu bedienende Software (IndraWorks Engineering, IndraWorks Operation) und die zugehörigen Daten (Engineering-Projekt, Firmware-Dateien, Antriebsdaten).

Die Ein- und Ausgaben des Client-PC werden über die Modem-Verbindung bis zum Service-PC verlängert. Damit sind vom entfernten Service-PC aus alle Bedienungen möglich, die auch am Client-PC möglich sind.

14.2.2 Benötigte Ausrüstung

Für den Betrieb einer DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC benötigen Sie folgenden Ausrüstung:

- Geeignete Fernbediensoftware

Als Fernbediensoftware bietet sich I-Remote von Bosch Rexroth an. I-Remote wird bei der Installation von IndraWorks kopiert. Die Installation kann direkt aus dem gleichnamigen Ordner der Programmgruppe IndraWorks gestartet werden.



Für den Betrieb von I-Remote ist eine Lizenz notwendig.

- Geeignete Modems

Die Auswahl geeigneter Modems orientiert sich zum einen an der Verbindungstechnologie (Analog, ISDN, GSM), die an beiden Endpunkten verfügbar, und gleich sein muss und zum Anderen an der geforderten Schutzart

14.2.3 Installation und Konfiguration

Für die Installation und Konfiguration für eine DFÜ-Verbindung zwischen einem Service-PC und einem Client-PC führen Sie bitte folgenden Schritte durch.

1. Installieren Sie I-Remote auf dem Service-PC und auf dem Client-PC.
2. Installieren Sie auf dem Client-PC das Modem und konfigurieren Sie die DFÜ-Verbindung.



Die Installation von I-Remote sowie die Konfiguration der RAS-Dienste sind im Handbuch zu I-Remote beschrieben (Materialnummer R911310611, Typenschlüssel "DOK-IWORKS-IREMOTE*V01-AW01-DE-P"). Für die Installation und Konfiguration von I-Remote lesen Sie das Kapitel 4 und für die Konfiguration von RAS-Diensten das Kapitel 9 im Handbuch zu I-Remote.

14.2.4 Mögliche Fernwartungsaufgaben

Bei einer DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC wird der Client-PC fernbedient. Alle auf dem Client-PC installierten Programme lassen sich so aus der Ferne bedienen. Voraussetzung ist ein vollständig funktionierendes Betriebssystem auf dem Client-PC.

14.3 DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und MoRoS

14.3.1 Allgemeines

In dieser Konfigurationsart wird eine DFÜ-Verbindung zwischen dem Service-PC und dem MoRoS aufgebaut. Der MoRoS stellt eine direkte Verbindung zum Subnetz der Steuerungen her. Die Programme (beispielsweise IndraWorks-Engineering) und die Daten (beispielsweise IndraWorks-Projekte) befinden sich nun auf dem Service-PC, der so die über den MoRoS angebundene Steuerung direkt diagnostizieren und warten kann. Für einen bei-

Fernzugriff über ein Modem

spielhaften Verbindungsaufbau siehe [Abb. 14-2 "DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und MoRoS" auf Seite 584](#).

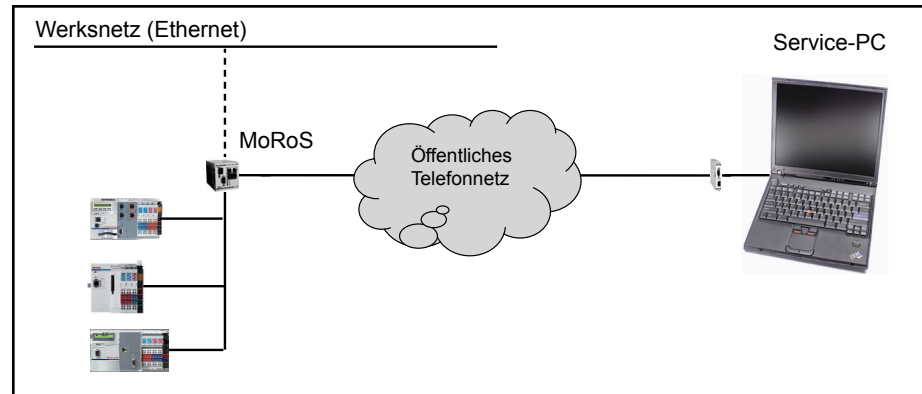


Abb. 14-2: DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und MoRoS

14.3.2 Benötigte Ausrüstung

Für den Betrieb einer DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC benötigen Sie folgenden Ausrüstung:

- Geeignete Fernbediensoftware

Als Fernbediensoftware bietet sich I-Remote von Bosch Rexroth an. I-Remote wird bei der Installation von IndraWorks kopiert. Die Installation kann direkt aus dem gleichnamigen Ordner der Programmgruppe IndraWorks gestartet werden.



Für den Betrieb von I-Remote ist eine Lizenz notwendig.

- Geeigneter Router mit Einwahlmöglichkeit (zum Beispiel "MoRoS")
- Geeignetes Modem für den Service-PC

Die Auswahl geeigneter Modems orientiert sich zum einen an der Verbindungstechnologie (Analog, ISDN, GSM), die an beiden Endpunkten verfügbar, und gleich sein muss und zum Andern an der geforderten Schutzart

Kommt ein Notebook als Service-PC zum Einsatz ist im Notebook in der Regel ein Modem eingebaut

14.3.3 Fernwartungstätigkeiten

Prinzipiell sind alle Online-Funktionen von IndraWorks möglich. Ausgenommen ist die Antriebsinbetriebnahme und die Antriebsdiagnose über die serielle Schnittstelle.

14.3.4 Installation und Konfiguration

Allgemeines

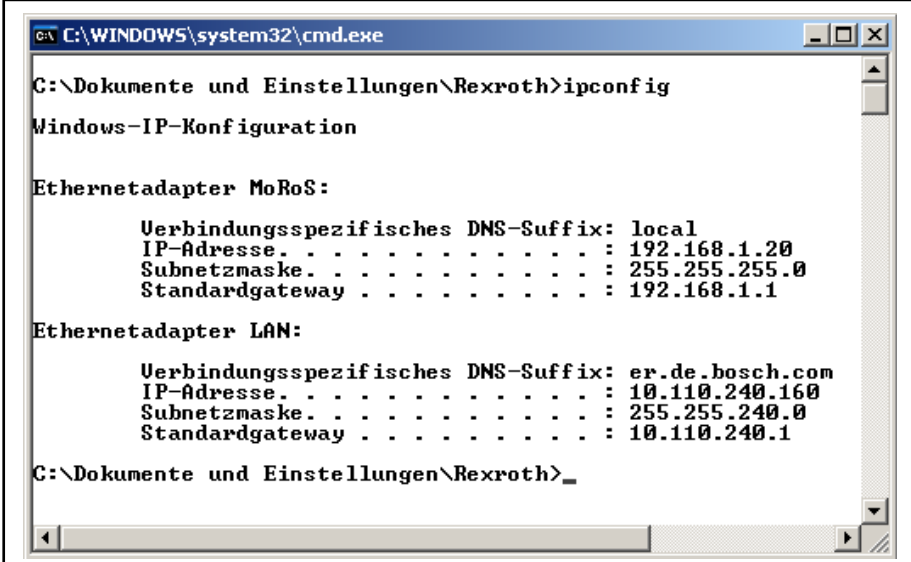
Die nachfolgenden Anleitungen beziehen sich auf den MoRoS (Modem-Router-Switch) der Firma INSYS Microelectronics. Ähnliche Geräte werden auch von anderen Anbietern angeboten. Die in den Anleitungen zur Anwendung kommenden Prinzipien, besonders der Netzwerkkonfiguration lassen sich auf vergleichbare Geräte übertragen. Entscheidend für die Auswahl eines bestimmten Gerätes ist in erster Linie deren Eignung für die gegebenen Umgebungsbedingungen.

Erstmalige Konfiguration MoRoS

Der MoRoS wird über einen Internetbrowser konfiguriert. Die Netzwerkeinstellung des MoRoS und die des Konfigurations-PC müssen also zusammen passen. Im Auslieferungszustand ist der MoRoS als DHCP-Server voreingestellt. Ein PC, der wie üblich seine IP-Konfiguration über das Netz bezieht, kann die IP-Konfiguration direkt vom MoRoS laden. Damit erhält der PC eine zum MoRoS passende Einstellung.

- Verbinden Sie den Kommunikations-PC und den MoRoS mit einem Ethernet-Kabel
- Überprüfen Sie die IP-Konfiguration durch Ausführen "ipconfig" in der Windows-Eingabeaufforderung (**Start ▶ Programme ▶ Zubehör ▶ Eingabeaufforderung**)

Der mit dem MoRoS verbundene Anschluss sollte eine IP-Adresse aus dem Bereich 192.168.1.xx haben. Die Konfigurationsoberfläche des MoRoS wird über die IP-Adresse angesprochen, die unter "Standardgateway" angezeigt wird.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Dokumente und Einstellungen\Rexroth>ipconfig

Windows-IP-Konfiguration

Ethernetadapter MoRoS:

    Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: local
    IP-Adresse. . . . . : 192.168.1.20
    Subnetzmaske. . . . . : 255.255.255.0
    Standardgateway . . . . . : 192.168.1.1

Ethernetadapter LAN:

    Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: er.de.bosch.com
    IP-Adresse. . . . . : 10.110.240.160
    Subnetzmaske. . . . . : 255.255.240.0
    Standardgateway . . . . . : 10.110.240.1

C:\Dokumente und Einstellungen\Rexroth>
```

Abb. 14-3: Ausgabe des Befehls "ipconfig" in der Eingabeaufforderung bei eingerichtetem MoRoS

Werden hier andere Adressen angezeigt, verwenden Sie diese Adressen zur Konfiguration.

Werden keine sinnvollen Adressen angezeigt, überprüfen Sie zunächst die Kabelverbindung zwischen PC und dem MoRoS. Ist die Kabelverbindung in Ordnung, ist möglicherweise die DHCP-Server Funktionalität abgeschaltet. Lesen Sie im Benutzerhandbuch vom MoRoS nach, wie Sie das Gerät in den Auslieferungszustand bringen.

Starten Sie Ihren Internet-Browser und geben Sie in die in die Adressleiste die URL "http://192.168.1.1" ein.

Geben Sie zur Authentifizierung für den Benutzernamen "insys" und als Passwort "moros" ein.

Fernzugriff über ein Modem

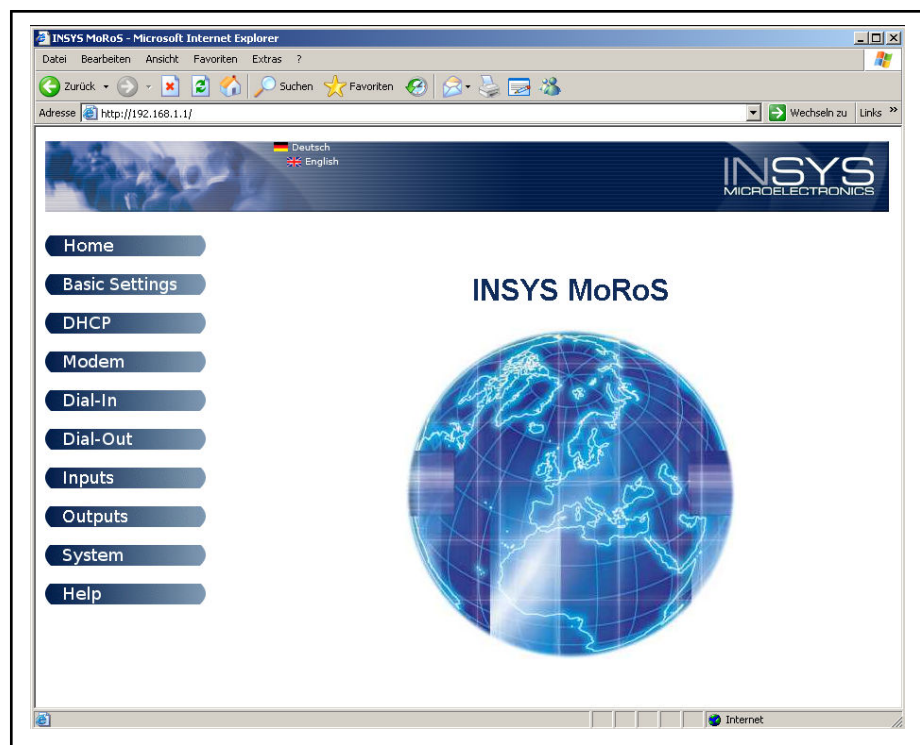


Abb. 14-4: Startseite der Konfigurationsoberfläche des MoRoS

Die Startseite der Konfigurationsoberfläche bietet Zugriff auf sämtliche Parameter. Im folgenden Abschnitt werden nur die Parameter erläutert, die zur Herstellung der Beispielkonfiguration geändert werden müssen. Weiterführende Informationen finden Sie im Handbuch des MoRoS.

Netzwerkconfiguration

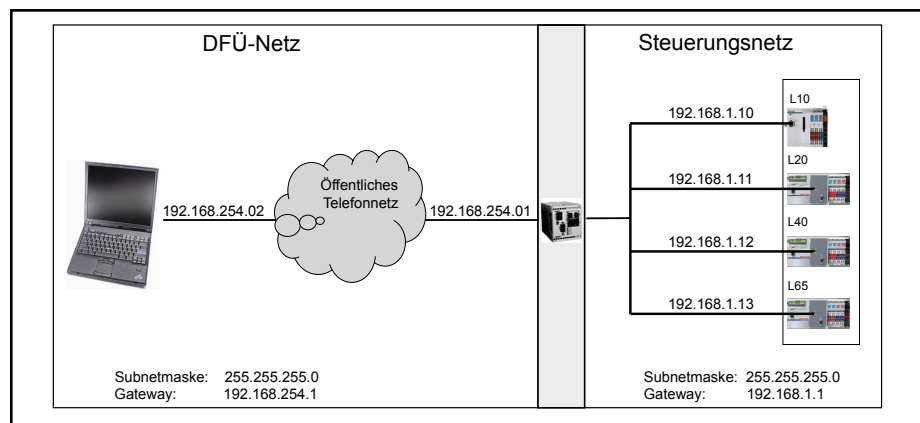


Abb. 14-5: Kopplung von zwei räumlich getrennten Subnetzen über Router mit eingebautem Modem (MoRoS)

Der MoRoS ist für die Entgegennahme eingehender DFÜ-Verbindungen konfiguriert, (Dial-In). Der MoRoS richtet bei der Einwahl ein Subnetz aus dem Adressbereich 192.168.254.x ein.

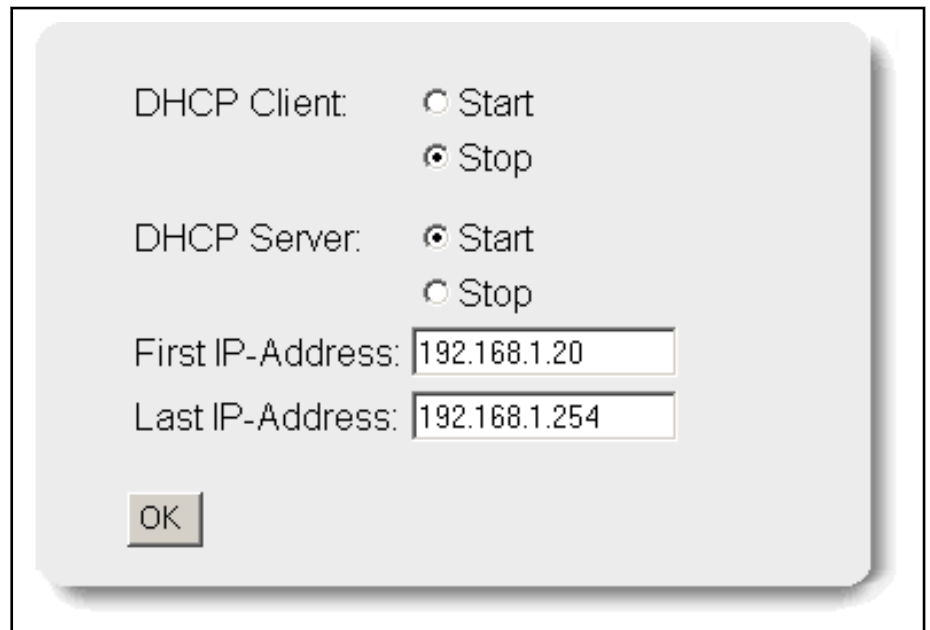
Die an Ethernet-Ports angeschlossenen Steuerungen bilden mit dem MoRoS ein zweites Subnetz aus dem Adressbereich 192.168.1.x.

Die IP-Adressen der beiden Netzwerke müssen sich unterscheiden.

Netzwerkconfiguration MoRoS

Zu den Netzwerkeinstellungen für den integrierten Switch gelangt man aus dem Hauptmenü über den Menüpunkt "DHCP".

DHCP



DHCP Client: ☐ Start
☒ Stop

DHCP Server: ☒ Start
☐ Stop

First IP-Address: 192.168.1.20

Last IP-Address: 192.168.1.254

OK

Abb. 14-6: DHCP-Einstellungen

Im Auslieferungszustand ist DHCP aktiviert. Der MoRoS vergibt IP-Adressen zwischen 192.168.1.20 und 192.168.1.254. Die Steuerungen IndraLogic XLC und IndraMotion MLC arbeiten jedoch mit festen IP-Adressen. Werden die Einstellungen so belassen, steht für die Steuerungen der Bereich zwischen 192.168.1.2 bis 192.168.1.19 zur Verfügung.

Dial-In

Die Netzwerkkonfiguration für die DFÜ-Verbindung wird aus dem Hauptmenü über "Dial-In" aufgerufen. Neben den Einstellungen für Authentifizierung und der maximalen "Idle-Time" (Leerlaufzeit) werden in diesem Dialog auch die IP-Adressen der DFÜ-Verbindung eingestellt, sofern die IP-Adressen nicht von dem sich einwählenden Gerät vergeben werden.

Fernzugriff über ein Modem

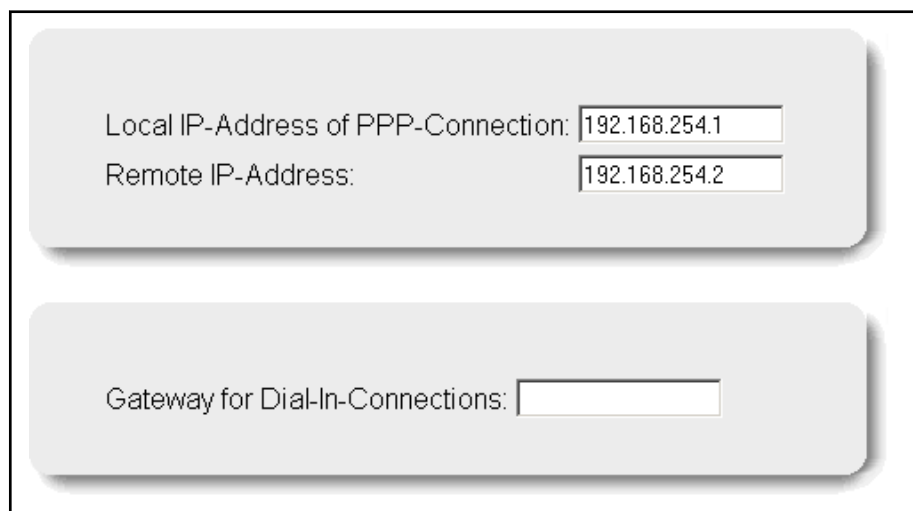


Activate Dial-In: ☒ Yes
☐ No

Idle time (in seconds)

Abb. 14-7: *Eingehende Verbindung aktivieren*

IP-Einstellungen



Local IP-Address of PPP-Connection:
Remote IP-Address:

Gateway for Dial-In-Connections:

Abb. 14-8: *IP-Einstellungen der DFÜ-Verbindung*

Zugangsdaten

Abb. 14-9: Zugangsdaten der Eingehenden Verbindung

Netzwerkconfiguration der Steuerungen

Die IndraMotion MLC-Steuerungen verwenden statische IP-Adressen. Wie Sie die Netzwerk-Einstellungen der Steuerung ändern, wird in [Kap. 3.3.4 "Einstellen der IP-Adresse" auf Seite 44](#) beschrieben.

Im Beispiel aus [Abb. 14-5 "Kopplung von zwei räumlich getrennten Subnetzen über Router mit eingebautem Modem \(MoRoS\)" auf Seite 586](#) sind am MoRoS drei Steuerungen angeschlossen:

Steuerung	IP-Adresse	Subnetzmaske	Gateway-Adresse
L1	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
L2	192.168.1.11	255.255.255.0	192.168.1.1
L3	192.168.1.12	255.255.255.0	192.168.1.1

Tab. 14-3: Netzwerkconfiguration der Steuerungen

Konfiguration Service-PC

Für die Konfiguration sind die folgenden Schritte notwendig.

1. Einrichtung eines Modems
2. Einrichten einer DFÜ-Verbindung auf dem Service-PC
3. Einstellungen in IndraWorks

Einrichtung eines Modems auf dem Service-PC

Am Service-PC auf dem IndraWorks installiert ist muss ein Modem zur Auswahl in den MoRoS angeschlossen sein. Besondere Anforderungen bestehen dabei nicht. Notebooks haben häufig ein internes und bereits eingerichtetes Modem. Sollten Sie ein Modem einrichten müssen, lesen Sie dazu das Kapitel 8 aus der Anwenderbeschreibung zu I-Remote.

Wenn Sie das Modem hinter einer Nebenstellenanlage betreiben, erkennt das Modem nach dem Abheben möglicherweise kein Freizeichen. Schalten Sie in diesem Fall die Wähltonerkennung ab. Die Wähltonerkennung schalten Sie bei den Modemeigenschaften über die Wähloption "Auf Freizeichen warten" aus. Sollte trotz dieser Einstellungen das Freizeichen nicht erkannt werden, geben Sie unter "Erweitert" den Initialisierungsbefehl "ATX3" ein.

Einrichten einer DFÜ-Verbindung auf dem Service-PC

Die DFÜ-Verbindung auf dem Service-PC richten Sie wie folgt ein:

Fernzugriff über ein Modem

1. Öffnen Sie in der Systemsteuerung die Netzwerkverbindungen.
2. Starten Sie im Menü "Datei" den Assistenten für neue Verbindungen durch die Auswahl von "Neue Verbindung..."

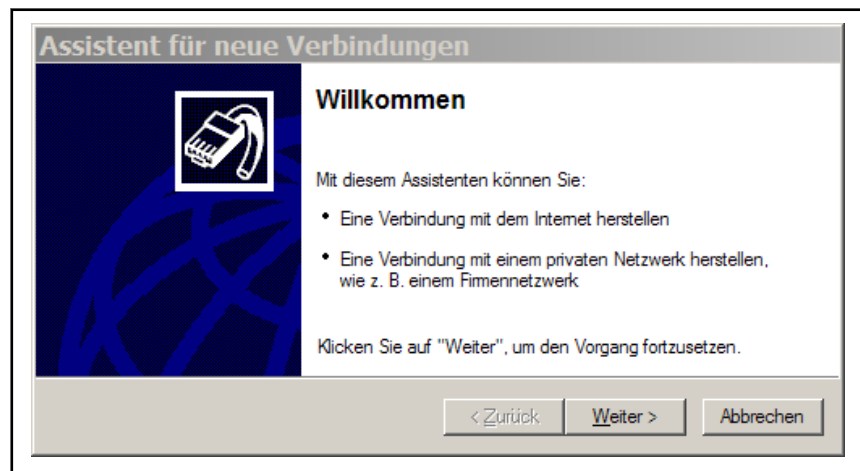


Abb. 14-10: Startfenster des Verbindungsassistenten

3. Wählen Sie in den folgenden Dialogen den Verbindungstyp und die Verbindungsart aus.

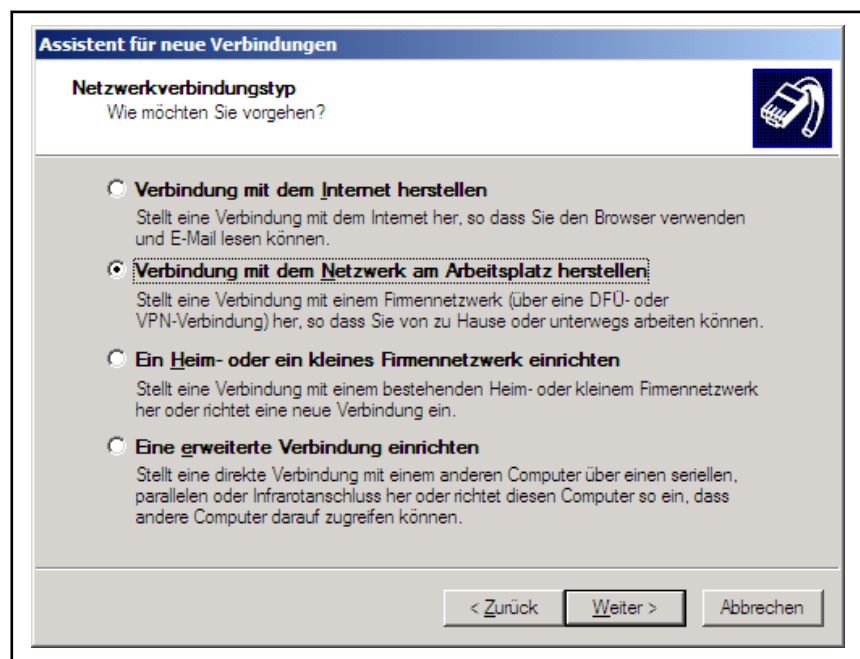


Abb. 14-11: Netzwerkverbindungstyp auswählen

Fernzugriff über ein Modem

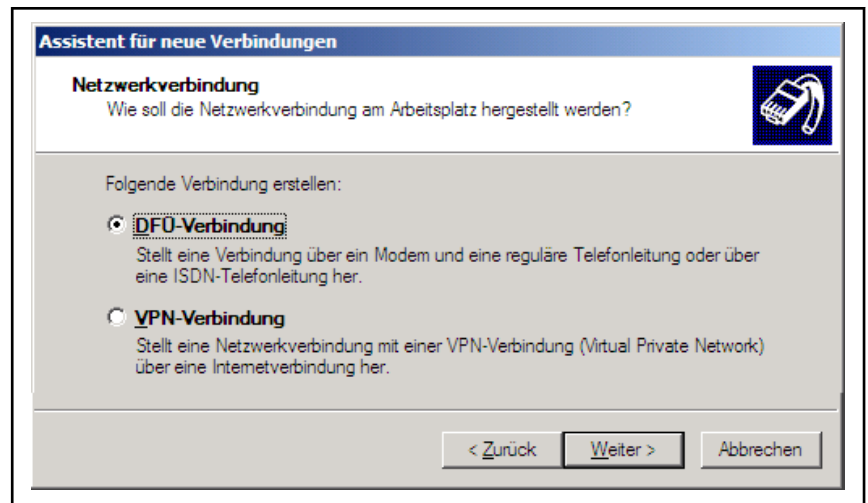


Abb. 14-12: Netzwerkverbindung auswählen

4. Vergeben Sie einen Namen für die zu erstellende Verbindung.

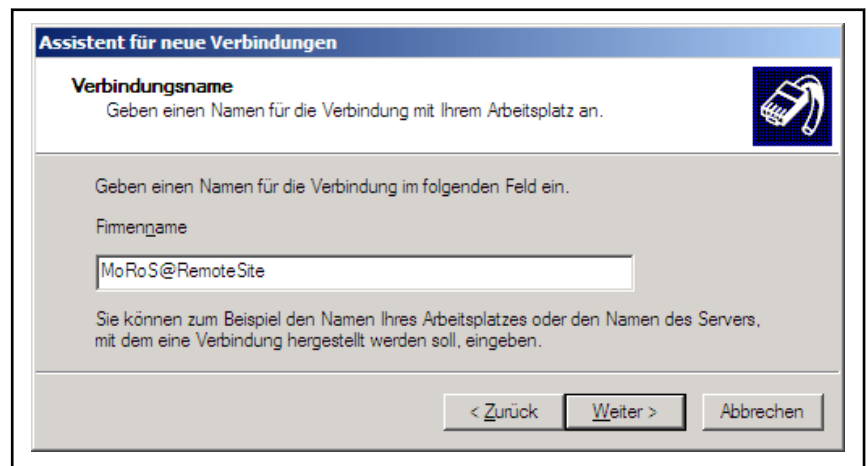


Abb. 14-13: Verbindungsname angeben

5. Geben Sie die Telefonnummer ein unter der MoRoS erreichbar ist.

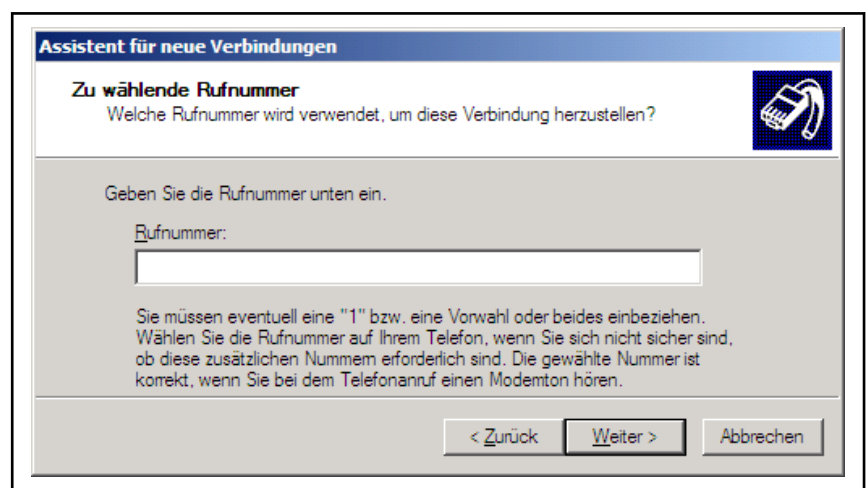


Abb. 14-14: Rufnummer eintragen

6. Beenden Sie den Assistenten mit **Fertig stellen**.

Fernzugriff über ein Modem

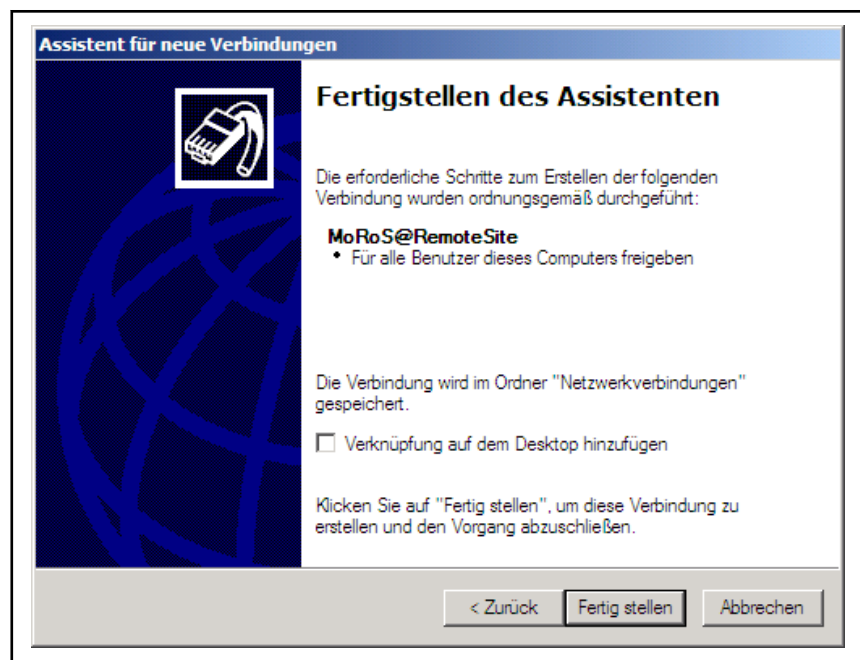


Abb. 14-15: Verbindungsassistent beenden

7. Der Dialog "Verbindung" öffnet sich; geben Sie Ihre Zugangsdaten ein.

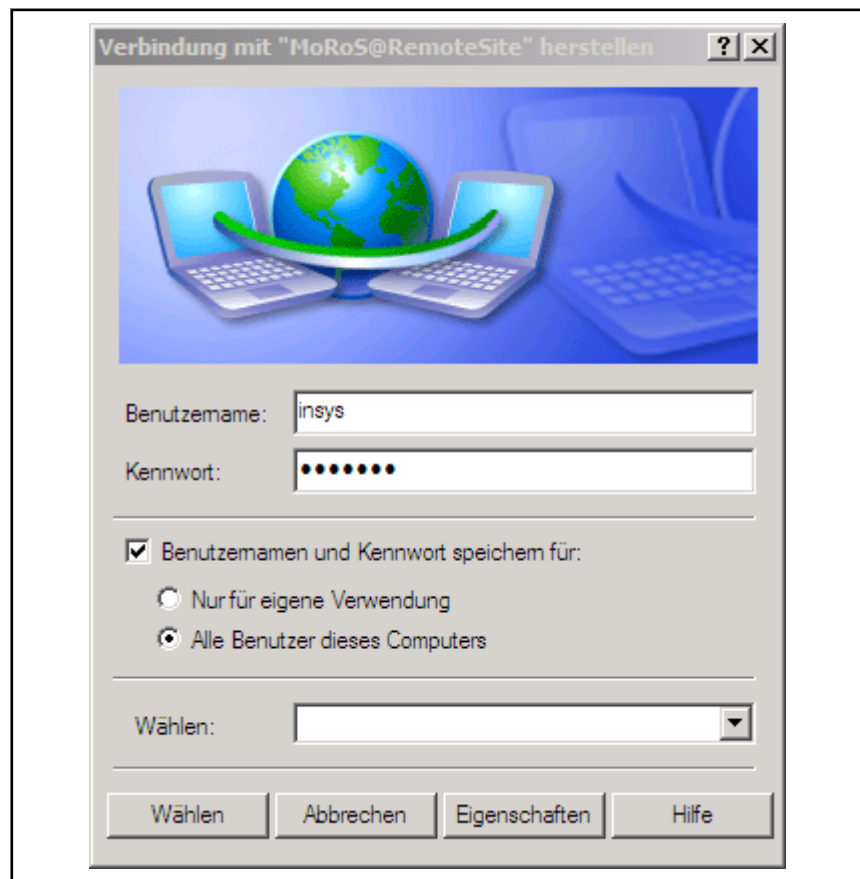


Abb. 14-16: Zugangsdaten eingeben

Die Verbindung wird mit der Schaltfläche **Wählen** aufgebaut.

Fernzugriff über ein Modem

Einstellungen in IndraWorks

Damit sich das auf dem Service-PC installierte IndraWorks mit einer entfernten Steuerung verbinden kann, muss bei den Kommunikationsparametern die IP-Adresse der Steuerung eingestellt werden. In dieser Beispielkonfiguration ist das für die Steuerung L1 die 192.168.1.10 (siehe [Tab. 14-3 "Netzwerkconfiguration der Steuerungen" auf Seite 589](#)).

Eine Engineering-Sitzung mit einer über eine DFÜ-Verbindung angebundenen Steuerung unterscheidet sich nicht grundsätzlich von einer im lokalen Netz. Da die Datenübertragung langsamer ist, sollten Updates der Firmware nur bei einer stabilen Verbindung durchgeführt werden.

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.....	478
Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration.....	392
Abkürzungen.....	29
Achs-Fehlermeldungen.....	434
Achs-Warnungsmeldungen.....	450
Achsabgleichdialog.....	398
Achse	
aktiv.....	404
deaktiviert.....	403
geparkt.....	404
Parametriemodus.....	408
Achse - Dialog	
Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen.....	302
Achse – Dialog	
Abschaltbare Fehlerreaktion.....	313
Achskonfiguration.....	350
Antrieb Halt.....	310
Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik.....	352
Antriebsintegrierter Sollwertgenerator.....	322
Betriebsarten Einstellungen.....	295
Bewegungsgrenzwerte.....	317
Bremsen.....	299
Einstellungen Statusmeldungen.....	308
Fehlerreaktion.....	313
Fehlerreaktion Antrieb.....	313
Fehlerreaktion Leistungsteil.....	314
FlexProfile.....	335
FlexProfile Übersicht.....	339
FlexProfile, Allgemeines.....	335
FlexProfile, Dynamisches Aufsynchro- nisieren – Winkelsynchronisation.....	341
FlexProfile, Getriebeeinstellungen.....	338
FlexProfile, Kurventabelle-Winkelver- schiebung.....	339
FlexProfile, Leitachspannung Offset.....	337
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchrö- nisation – Allgemeines.....	342
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchrö- nisation – Dynamisches Aufsynchro- nisieren.....	345
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchrö- nisation – Getriebeeinstellungen.....	344
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchrö- nisation – Leitachspannung Offset.....	344
Getriebe mit Winkelsynchronisation – All- gemeines.....	346
Getriebe mit Winkelsynchronisation – Dy- namisches Aufsynchro- nisieren.....	349
Getriebe mit Winkelsynchronisation – Ge- triebeeinstellungen.....	348
Getriebe mit Winkelsynchronisation – Leitachspannung Offset.....	348
Initialwerte.....	319
Joggen (Robot-Control V1).....	356

Kompensationsfunktionen / Korrekturen, Geberkorrektur.....	321
Kompensationsfunktionen / Korrekturen, Umkehrspannen-Korrektur.....	322
Kompensationsfunktionen/Korrekturen.....	321
Kurventabelle.....	323
Kurventabelle, Allgemeines.....	323
Kurventabelle, Auswahl Kurventabelle.....	327
Kurventabelle, Dynamische Winkelver- schiebung.....	327
Kurventabelle, Dynamisches Aufsynchro- nisieren – Winkelsynchronisation.....	328
Kurventabelle, Getriebeeinstellungen.....	325
Kurventabelle, Kurventabelle-Winkelver- schiebung.....	326
Kurventabelle, Leitachspannung Offset.....	324
Maßbezug herstellen.....	311
Maßbezug optionaler Geber.....	312
Mechanisches Getriebe.....	307
Mess-Systeme – Einstellungen Motorgeber	300
Mess-Systeme – Einstellungen optionaler Geber.....	301
Messtaster.....	353
MotionProfile.....	329
MotionProfile, Allgemeines.....	329
MotionProfile, Dynamische Winkelver- schiebung.....	333
MotionProfile, Dynamisches Aufsynchro- nisieren – Winkelsynchronisation.....	334
MotionProfile, Getriebeeinstellungen.....	332
MotionProfile, Kurventabelle-Winkelver- schiebung.....	332
MotionProfile, Leitachspannung Offset.....	331
MotionProfile, MotionProfile Übersicht.....	333
Motor.....	297
Motortemperaturüberwachung.....	298
Positionsschaltpunkt.....	352
Wichtung/Maßeinheiten erweitert.....	304
Achse – Dialoge	
Überblick.....	291
Achse – Kontextmenü	
Diagnose.....	365
Diagnose, Anzeige-Mittelwertfilter.....	368
Diagnose, Fehler löschen.....	368
Diagnose, Fehler-/Diagnosespeicher.....	368
Diagnose, IDN-Liste der ungültigen Be- triebsdaten.....	367
Diagnose, Status.....	365
Erstinbetriebnahme.....	357
Kommunikation, Signalstatuswort.....	362
Kommunikation, Signalsteuerwort.....	364
Kommunikation, Zyklischer Sercos Da- tenkanal.....	360
Achse Dialog	
Regelung.....	308

Index

Achse– Dialog	
E-Stop-Funktion.....	315
Achseigenschaften.....	255
Achsen – Einführung und Überblick.....	239
Achsen in IndraMotion	
Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebefunktion.....	416
Einzelachsbetriebsarten.....	408
Achsinbetriebnahme.....	425
FlexProfile.....	431
Freigabe einer Achse.....	428
Geschwindigkeitsregelung.....	428
Geschwindigkeitssynchronisation.....	429
Lagesynchronisation.....	430
Phasenverschiebung.....	430
Positionierung.....	429
Sicherheitsfunktionen.....	426
Stopp.....	432
Übersicht.....	425
Achsmodi.....	403
Achsname, Geberachse.....	287
Achsname, reale Achse.....	250
Achsname, virtuelle Achse.....	259
Achsnummer, Geberachse.....	287
Achsnummer, reale Achse.....	250
Achsnummer, Reglerachse.....	266
Achsnummer, virtuelle Achse.....	259
Achstypen.....	239
add POU to task.....	216
Aktiv	
Watchdog.....	216
Aktivieren Watchdog.....	216
Aktualisieren	
Applikationen-Liste.....	122
Allgemeines zu Profinet I/O.....	71
Allgemeines, Begriffdefinitionen und Einleitung	581
Anlegen einer Geberachse (reale Leitachse)...	285
Anlegen der Achse im Projekt-Explorer.....	285
Anlegen einer Kinematik.....	88
Anlegen einer realen Achse.....	247
Anlegen einer Reglerachse.....	264
Anlegen der Achse im Projekt-Explorer.....	264
letzter Schritt: Zusammenfassung.....	272
Schritt 1: Allgemeine Einstellungen.....	265
Schritt 2: Konfiguration.....	265
Schritt 3 (Gleichlaufregler): Achszuordnung	268
Schritt 3 (Sytronixregler): Achszuordnung...	269
Schritt 3 (zentraler Regler): Hardwarean- bindung	266
Schritt 4 (Sytronixregler): Hardwarean- bindung	269
Schritt 4 (zentraler Regler): Signalzuord- nung.....	267
Schritt 5 (Sytronixregler): Signalzuordnung.	270
Anlegen einer Steuerung.....	56
Anlegen einer Verbundachse.....	280
Anlegen einer virtuellen Achse (virtuelle Leit- achse).....	258

Anlegen eines Funktionsmoduls.....	60
Anlegen eines Profinet I/O-Controllers.....	71
Anlegen eines Projektes.....	53
Anlegen von Inline I/O.....	64
Anlegen von Onboard I/O.....	62
Anlegen von Profibus I/O.....	70
Anlegen von Sercos III I/O.....	71
Anpassen des Verhaltens des Achsabg- leichdialogs.....	399
Anregungen.....	30
ANSI Z535.6-2006.....	22
Antrieb als SPS-Gerät.....	369
Antriebsadresse, sercos.....	287
Antriebsadresse, Sercos.....	249
Antriebsfirmware.....	166
Antriebsfirmwareverwaltung.....	166
Antriebspasswort – ändern.....	359
Applikationen löschen.....	122

B

Basisparameter laden	
IndraDrive.....	358
Bedienstrategie.....	55
Benutzer-Steuerungskennung.....	127
Beschwerde.....	30
Bestellnummer Gerät.....	126
Betriebsarten Einstellungen	
Reale Achse.....	295
Bewegungsaufgaben nach VDI 2143.....	466
Bewegungsgrenzwerte	
Reale Achse.....	317
Bezeichnungen.....	29
Bezeichnungen und Abkürzungen.....	29
Bibliothek.....	201
Bibliothek-Menü	
Container.....	201
extern.....	201
gerätespezifische Referenz.....	201
Bibliotheks-Repository.....	201
Bibliotheksversion.....	201
Bibliotheksverwaltung	
Bibliotheksübersicht.....	202
Bibliotheksversionen.....	205
Einbinden von externen Code.....	208
Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbaust- steine (Namensraum).....	205
Erstellen von Bibliotheken.....	206
Installation auf dem System und einbin- den in ein Projekt.....	204
Konvertieren von IndraLogic 1.x Biblio- theken.....	207
Referenzierte Bibliotheken.....	205
Bibliotheksverzeichnis.....	201
Buskonfiguration scannen.....	118, 396
Byte Order.....	236

C

Cam Pool.....	55
CamBuilder-Anbindung.....	563
CMP ID.....	123
Container-Bibliotheken.....	201

D

Debugger	
Anzeige der aktuellen Satznummer.....	534
Programm debuggen.....	534
Setzen und Löschen von Haltepunkten.....	533
Start Programm im Debug-Modus.....	533
Stopp Programm im Debug-Modus.....	533
Variablen überwachen.....	534
Verbinden im Debug-Modus.....	532
Verbinden trennen im Debug-Modus.....	532
Diagnose, Fehler-/Diagnosespeicher	
Bereich Ansicht.....	151
Bereich Steuerung.....	151
Filter.....	150
Kontextmenü.....	151
Meldungen.....	149
Übersicht.....	148
Dokumentation von Bibliotheksbausteinen.....	201

E

Eigenschaften.....	187, 255
Eigenschaften Taskkonfiguration.....	217
Elektronische Bewegungsgesetze.....	464
Elektronische Kurvenscheiben.....	460, 482
Elektronische Kurvenscheibe.....	463
FlexProfile, Auswahl Koordinatensystem.....	472
FlexProfile, Bewegungsgesetze.....	466
FlexProfile, Ereignissteuerung.....	479
FlexProfile, Flex-Schritt.....	468
FlexProfile, Grundfunktionalitäten.....	464
FlexProfile, Konfiguration.....	483
FlexProfile, Konfiguration über CamBuilder.....	489
FlexProfile, Konfiguration über IndraWorks.....	484
FlexProfile, Konfiguration über SPS-Bau- steine.....	483
FlexProfile, Profilkonfiguration.....	465
FlexProfile, Synchronbetriebszustände.....	464
FlexProfile, Umschalten und Aufsynchro- nisieren.....	473
FlexProfile, Zeit-Master.....	466
Kurvenscheibenlösungen.....	461
Empfindlichkeit	
Task-Watchdog.....	216
Ereignis	
Task.....	216
Ereignistask.....	216
Event.....	216
Event-Logging.....	123
externe Bibliothek.....	201
Externes Ereignis für Tasks.....	216

F

Feedback.....	30
Fehlerfall.....	567
Core Dump.....	574
Einführung und Übersicht.....	567
Fehlerkategorien.....	567
Menü BOOTSTOP.....	571
Vorgehensweise im Fehlerfall SysError.....	571
Fehlerreaktion Achse.....	247
Fernzugriff über Modem.....	581
Allgemeines, Punkt-zu-Punkt-Verbindung... ..	582
Allgemeines, Verbindung über das Internet.....	581
Allgemeines, Zugriffsmöglichkeiten auf die Steuerung.....	582
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC.....	582
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC, Benötigte Ausrüstung.....	583
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC, Installation und Konfigura- tion.....	583
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC, Mögliche Fernwartungs- aufgaben.....	583
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und MoRoS.....	583
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und MoRoS, Benötigte Ausrüstung.....	584
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und MoRoS, Fernwartungstätigkeiten.....	584
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und MoRoS, Installation und Konfiguration.. ..	584
Firmware-Update.....	164, 166
Firmwaretausch.....	164
Firmwareverwaltung.....	164
Flex-Profil-Editor.....	483
FlexProfile	
Einsatzmöglichkeiten.....	463
IndraDrive.....	335
Zentrales und dezentrales Kurvenschei- benkonzept.....	464
FlexProfile, Bewegungsprofil einer Achse zuordnen.....	482
freilaufende Task.....	216
Funktionsmodul-Fehlermeldungen.....	440
Funktionsmodul-Warnungsmeldungen.....	455

G

Geberachse – Allgemeines.....	285
Geberachse – Dialoge	
Überblick.....	289
Geberachse – Kontextmenü	
Menüpunkte.....	289
Gefahrenhinweise.....	22
Geräte-Daten	
Explorer.....	175
Sichern.....	169

Index

Wiederherstellen.....	173
Geräte-Editor.....	122
Anwendungen.....	122
Information.....	126
Log.....	123
SPS-Einstellungen.....	125
Geräte-Kategorie.....	126
Geräte-Name.....	126
Geräte-Typ.....	126
Geräte-Version.....	126
gerätespezifische Bibliothek.....	201
Gerätestatus.....	145
Gliederung der Dokumentation.....	21

H

Hardwaretausch.....	49
Helpdesk.....	595
Herstellername.....	126
Hinweise zur Nutzung von deaktivierten und parkenden Achsen.....	404
Hotline.....	595

I

I/O.....	233
I/O-Konfiguration.....	233
Inbetriebnahme und Bedienung.....	39, 199
IndraDrive.....	323
IndraMotion MLC – Cross Over-Verbindung.....	48
IndraMotion MLC – Display und Bedientasten....	44
IndraMotion MLC – Grundabläufe, Allgemeines.	39
IndraMotion MLC – IP-Adresse - Ersteinstellung	44
IndraMotion MLC – Menü-Übersicht zur Be- dienung von Display und Tastatur.....	46
IndraMotion MLC – Speicherlöschen der Steuerung.....	43
IndraMotion MLC – Zuschalten des Sercos Busses.....	49
IndraMotion MLC L25/L45/L65 – Hardware- Inbetriebnahme.....	39
IndraMotion MLC Lxx – Hochlauf der Steuerung	40
IndraWorks Oberfläche.....	52
IndraWorks – Startbild.....	50
Information zum Gerät.....	126
Informationsmeldungen.....	449
Initialwerte – reale Achse.....	319
Installation und Start von IndraWorks.....	49
Installation von IndraWorks Technische Voraussetzungen.....	49
interne Bibliothek.....	201
Intervall für Task.....	216
IP-Kommunikation.....	76
Automatische IP-Adress-Generierung.....	84
Defaulteinstellung.....	78
Firewall.....	86
Grundlagen.....	77
IndraWorks-Inbetriebnahmedialoge.....	82

Konfiguration der Bridge.....	85
Parameter.....	85
Ports.....	86
TCP.....	86
Überblick.....	76
UDP.....	86
Weiterführende Hinweise zur Nutzung.....	87

K

Kinematik (Robot-Control V1).....	511
Kinematik (Robot-Control V2).....	555
Kinematik-Fehlermeldungen.....	441
Kinematik-Warnungsmeldungen.....	455
Komplettsicherung von Daten.....	190
Ablauf der Komplettsicherung.....	191
Ablauf der Projektwiederherstellung.....	195
Konfiguration Antriebsbus (Sercos II).....	118
Konfiguration des Messgebers.....	288
Konfiguration Task.....	216
Konfigurationsdatei Netzwerkeinstellungen.....	48
Konfigurieren zykl. Daten, Sercos III Antrieb als SPS-Gerät.....	373
Kontextmenü zum Projektordner.....	54
Kritik.....	30
Kundenfeedback.....	30
Kurventabelle.....	323

L

Log.....	123
Logger im Laufzeitsystem.....	123

M

M-0-0000, Dummy-M-Parameter.....	497
M-0-0001, Logische Messtasternummer.....	497
M-0-0002, Messtasterbezeichnung.....	497
M-0-0005, Auswahl Eingang.....	497
M-0-0006, Signalauswahl.....	498
M-0-0007, Steuerwort.....	498
M-0-0009, Oszi: Liste aller oszilloskopierba- ren M-Parameter.....	500
M-0-0010, Liste aller M-Parameter.....	500
M-0-0016, Projektidentifikationsnummer.....	500
M-0-0021, Statuswort.....	500
M-0-0024, Kommando: Aktivierung.....	501
M-0-0130, Messwert, positive Flanke.....	502
M-0-0131, Messwert, negative Flanke.....	502
M-0-0132, Differenzwert.....	502
M-0-0133, Zeitdifferenz.....	503
M-0-0140, Zeitstempel, positive Flanke.....	503
M-0-0141, Zeitstempel, negative Flanke.....	504
M-0-0200, Totzeitkompensation, positive Flanke.....	504
M-0-0201, Totzeitkompensation, negative Flanke.....	504
M-0-0202, Startposition des Erwartungsfens- ters, positive Flanke.....	504

Index

M-0-0203, Endposition des Erwartungsfensters, positive Flanke.....	504	MLs-E0A0024.....	437
M-0-0204, Startposition des Erwartungsfensters, negative Flanke.....	505	MLs-E0A0030.....	437
M-0-0205, Endposition des Erwartungsfensters, negative Flanke.....	505	MLs-E0A0100.....	437
M-0-0206, Maximale Anzahl der Markenausfälle.....	505	MLs-E0A0500.....	437
M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke.....	506	MLs-E0A0501.....	438
M-0-0225, Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke.....	506	MLs-E0A0520.....	438
M-0-0401, Eingangsstatus.....	507	MLs-E0C0001.....	438
M-0-0405, Freigabe.....	507	MLs-E0C0002.....	439
M-0-0409, Zähler der Messwerte, positive Flanke.....	507	MLs-E0C0003.....	439
M-0-0410, Zähler der Messwerte, negative Flanke.....	507	MLs-E0C0004.....	439
M-0-0411, Zähler der Differenzwerte.....	508	MLs-E0C0005.....	439
M-0-1000, Kommando: Basisparameter laden des Messtasters.....	508	MLs-E0C0006.....	439
M-0-2100, Liste der zu sichernden M-Parameter.....	508	MLs-E0C0010.....	439
Max. Anzahl von Tasks.....	217	MLs-E0C0014.....	440
Mehrsprachigkeit XLC/MLC.....	575	MLs-E0F0010.....	440
Dateiaufbau.....	575	MLs-E0F0011.....	440
Dateiverwaltung.....	575	MLs-E0F0012.....	440
Funktion.....	577	MLs-E0F0013.....	440
Node-Namen für Einheiten.....	578	MLs-E0F0020.....	440
Node-Namen für Menütexpte.....	579	MLs-E0K0001.....	441
Messtaster.....	353, 489	MLs-E0K0002.....	441
Datenerfassung.....	492	MLs-E0K0003.....	441
Einleitung.....	489	MLs-E0K0005.....	441
Erwartungsfenster.....	496	MLs-E0K0006.....	441
Funktionsbausteine.....	508	MLs-E0K0010.....	441
Funktionsbeschreibung.....	490	MLs-E0K0012.....	442
Genauigkeit.....	492	MLs-E0K0013.....	442
Merkmale.....	489	MLs-E0K0020.....	442
Überblick M-Parameter.....	497	MLs-E0K0021.....	442
ML_AXISDATA_SM.....	361, 363, 365	MLs-E0K0022.....	442
ML_TechBase.library.....	36	MLs-E0K0023.....	442
ML_TechInterface.library.....	36	MLs-E0K0024.....	442
ML_TechMotion.library.....	36	MLs-E0K0025.....	443
MLPI-Verbindungen.....	154	MLs-E0K0026.....	443
MLs-E0A0001.....	434	MLs-E0K0027.....	443
MLs-E0A0002.....	434	MLs-E0K0028.....	443
MLs-E0A0003.....	434	MLs-E0K0029.....	443
MLs-E0A0004.....	435	MLs-E0K0030.....	443
MLs-E0A0005.....	435	MLs-E0K0031.....	444
MLs-E0A0010.....	435	MLs-E0K0032.....	444
MLs-E0A0012.....	435	MLs-E0K0033.....	444
MLs-E0A0013.....	435	MLs-E0K0034.....	444
MLs-E0A0014.....	435	MLs-E0K0035.....	444
MLs-E0A0015.....	436	MLs-E0K0037.....	444
MLs-E0A0020.....	436	MLs-E0K0038.....	445
MLs-E0A0021.....	436	MLs-E0K0039.....	445
MLs-E0A0022.....	436	MLs-E0K0040.....	445
MLs-E0A0023.....	436	MLs-E0K0041.....	445
		MLs-E0K0042.....	445
		MLs-E0K0047.....	445
		MLs-E0K0048.....	446
		MLs-E0K0049.....	446
		MLs-E0L0012.....	446
		MLs-E0L0020.....	446
		MLs-E0L0021.....	446
		MLs-E0S0010.....	447
		MLs-E0S0012.....	447
		MLs-E0S0013.....	447

Index

MLs-E0S0014.....	447
MLs-E0S0022.....	447
MLs-E0Y0010.....	448
MLs-E0Y0011.....	448
MLs-E0Y0012.....	448
MLs-E0Y0013.....	448
MLs-E0Y0014.....	448
MLs-E0Y0015.....	449
MLs-E0Y0100.....	449
MLs-E0Y0101.....	449
MLs-E0Y0102.....	449
MLs-I0X0001.....	450
MLs-I0X0002.....	450
MLs-W0A0020.....	450
MLs-W0A0021.....	450
MLs-W0A0022.....	451
MLs-W0A0200.....	451
MLs-W0A0201.....	451
MLs-W0A0202.....	451
MLs-W0A0501.....	452
MLs-W0A0502.....	452
MLs-W0A0503.....	452
MLs-W0A0510.....	452
MLs-W0A0511.....	453
MLs-W0A0520.....	453
MLs-W0A0521.....	453
MLs-W0A1000.....	453
MLs-W0C0020.....	453
MLs-W0C0021.....	454
MLs-W0C0022.....	454
MLs-W0C0023.....	454
MLs-W0C0200.....	454
MLs-W0F0020.....	455
MLs-W0F0021.....	455
MLs-W0F0022.....	455
MLs-W0K0001.....	455
MLs-W0K0002.....	455
MLs-W0L0020.....	456
MLs-W0L0022.....	456
MLs-W0L0023.....	456
MLs-W0L0024.....	456
MLs-W0L0026.....	457
MLs-W0L0027.....	457
MLs-W0S0013.....	457
MLs-W0S0020.....	457
MLs-W0S0021.....	457
MLs-W0S0023.....	458
MLs-W0S0024.....	458
MLs-W0S0200.....	458
MLs-W0S0201.....	458
MLs-W0S0202.....	458
MLs-W0S0203.....	459
MLs-W0X0001.....	459
MLs-W0Y0010.....	459
MLs-W0Y0011.....	459
Modi zur Projektbearbeitung.....	388
Übergänge zwischen den Modi.....	391

Übergänge zwischen den Modi, Modus- Umschaltung.....	391
Motion Funktionalität.....	385
Motion-Modus.....	387
Nockenschaltwerk.....	509
Parameter.....	387
Parametrierebene.....	388
Motion-Konfigurationsvalidierung.....	432
Fehlermeldungen.....	434
MotionProfile	
IndraDrive.....	329
Multi-Device.....	155
Die Multi-Device-Funktionalität im Detail.....	158
Einleitung.....	155
Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Feldbus-Slaves.....	163
Kurzbeschreibung der Multi-Device-Tabelle	156
Multitasking.....	208
I/O Turn-Around Zeiten.....	221
Task Viewer.....	219
Task-Editor.....	215
Task-Konfiguration.....	211
Task-Konfiguration, Konfigurationsbeispiele	212
Taskliste/-Konfiguration.....	218

N

Namensraum für Bibliothek.....	201
Netzwerkeinstellungen über die Konfiguri- onsdatei.....	48
Nicht Objekt-bezogene Informationsmeldun- gen.....	450
Nicht Objekt-bezogene Warnungsmeldungen..	459

O

OEM-Partition.....	35
Offline-Modus.....	388
Offline-Parameter in Gerät laden.....	400
Offline-Parametrierung.....	390
Online-Modus.....	388
Onlinegehen.....	398
Oszilloskop-Anbindung.....	565

P

Parameter – Exportieren.....	140
Parameter – Importieren.....	142
Parameter – Parameter in Antrieben speichern	140
Parameter im Antrieb speichern.....	360
Parameter suchen.....	140
Parametereditor.....	137
Parametergruppe.....	139
Parametrierebene.....	388
Parametrierung Sercos III Antrieb als SPS- Gerät.....	371
Platzhalter für Bibliothek.....	201
PLC Logger.....	123
Pointer-Adressierung.....	237
Pointerprogrammierung.....	235

Diagnose.....	278
Diagnose, Fehler löschen.....	280
Diagnose, Status.....	278
Erstinbetriebnahme.....	278
Menüpunkte.....	277
Repository.....	201
Robot-Control	
Allgemeines.....	511
Anlegen RoCo-Projekt.....	545
Debugger.....	532
Für RoCo einstellbare Optionen.....	535
Kinematik – Kontextmenü.....	515
Kinematik – Kontextmenü Diagnose....	516, 558
Kinematik – Kontextmenü Erstinbetrieb- nahme.....	516, 558
Kinematik Menüstruktur.....	555
Kinematik-Menüstruktur.....	512
Kompiler.....	530
Kontextmenü Globale Daten.....	513
Optionen, Kompiler.....	536
Optionen, Texteditor.....	537
Optionen, Verbindungseinstellungen.....	535
Ordner Robot - Dialog Achslängen und Kopplung.....	518
Ordner Robot - Dialog Bandkopplungs- faktoren.....	520
Ordner Robot - Dialog Bewegungsgren- zwerte.....	519
Ordner Robot - Dialog Schutzzonen.....	522
Ordner Robot - Dialog Tippen.....	521
Ordner Robot - Dialog Werkstückkoordi- natenzuordnung.....	525
Ordner Robot - Dialog Wichtung / Maß- einheiten.....	518
Ordner Robot – Dialog Koordinatenver- schiebung.....	520
Ordner Robot – Dialoge der Kinematik.....	517
Programmablaufverfolgung.....	531
RCL-Editor.....	525
RCL-Editor, Arbeiten mit dem Editor.....	526
RCL-Editor, Neues RCL-Programm er- stellen.....	525
Robot-Control V2	
Allgemeines.....	555
Kinematik - Kontextmenü.....	558
Ordner Robot - Dialog Achslängen und Kopplung.....	561
Ordner Robot - Dialog Bewegungsgren- zwerte.....	561
Ordner Robot - Dialog Wichtung / Maß- einheiten.....	560
Ordner Robot - Dialoge der Kinematik.....	560
Ordner Robot – Dialog Koordinatenver- schiebung.....	562
RoCo-Editor, Allgemein.....	537
RoCo-Editor, Schlüsselwörter.....	544
RoCo-Editor, Seitenränder.....	542

Index

RoCo-Editor, Seitenränder – Klammern hervorheben.....	543
RoCo-Editor, Seitenränder – Randfarbe im Fokus, Randfarbe ohne Fokus.....	543
RoCo-Editor, Seitenränder – Vordergrundfarbe, Hintergrundfarbe und Schriftart des Seitenrands.....	543
RoCo-Editor, Seitenränder – Zeile hervorheben.....	543
RoCo-Editor, Seitenränder – Zeilennummern anzeigen.....	543
RoCo-Editor, Text-Editor – Auto-Vervollständigung bei der Eingabe zeigen.....	538
RoCo-Editor, Text-Editor – Automatischer Zeilenumbruch.....	538
RoCo-Editor, Text-Editor – Einzugsgröße.....	539
RoCo-Editor, Text-Editor – Maximal Anzahl von Rückgängig-Operationen.....	538
RoCo-Editor, Text-Editor – Tabulatorgröße.....	539
RoCo-Editor, Textbereich.....	539
RoCo-Editor, Textbereich – Auswahl, Region Vordergrund, Region Hintergrund und Region Stil.....	540
RoCo-Editor, Textbereich – Cursor-Einstellungen.....	541
RoCo-Editor, Textbereich – EOL Markierungen.....	542
RoCo-Editor, Textbereich – Vordergrundfarbe, Hintergrundfarbe und Schriftart des Editors.....	539
RoCo-Editor, Textbereich – Zeile hervorheben.....	541
RoCo-Editor, Textbereich – Zugehörige Klammern.....	541

S

Safety-Fehlermeldungen.....	448
Safety-Warnungsmeldungen.....	459
Sercos Geräte-Fehlermeldungen.....	447
Sercos Geräte-Warnungsmeldungen.....	457
Sercos III Antrieb als SPS-Gerät.....	370
Service-Hotline.....	595
Sicherheitshinweise.....	22
Signalgrafik.....	22
Signalstatuswort.....	362
Signalsteuerwort.....	364
Signalwörter.....	22
Signaturen	
Applikationen.....	122
singleton event.....	216
Sollwertabkopplung	
Anzeige.....	406
Funktionsweise.....	405
Sonderbewegungsgesetze.....	467, 468
spätes Binden.....	201
Speicher-Alignment.....	235
Speichermodus.....	359
Speicherorganisation.....	235
SPS-Programm	

Erstellen.....	199
SPS-Programm erstellen	
Anweisung editieren.....	200
PlcProg-Objekt öffnen.....	199
Programm übersetzen.....	201
SPS-Programm in die Steuerung laden.....	201
Variable deklarieren.....	199
SPS-Programmierung, Sercos III Antrieb als SPS-Gerät.....	376
Steuerung	
Knoten im Überblick.....	95
Knoten Motion.....	100
Knoten Sercos.....	117
Knoten Technologie.....	103
Menüpunkte des Kontextmenüs.....	119
Ordner Funktionsmodule.....	116
Ordner Inline I/O.....	115
Ordner Onboard I/O.....	115
Ordner Profibus/M.....	116
Ordner Profinet I/O-Controller.....	116
Ordner Robot.....	114
Ordner Robot, Kontextmenü.....	114
Steuerung – Knoten Logic	
Application – Symbolleiste.....	98
Kontextmenü.....	97
Kontextmenü, Unterordner Application.....	98
Unterordner.....	96
Steuerung – Knoten Motion	
Kontextmenü.....	102
Steuerung – Knoten Sercos	
Sercos – Kontextmenü.....	118
Sercos – Symbolleiste.....	119
Steuerung – Knoten Technologie	
Dialoge.....	106
Kontextmenü.....	104
Optionsmenü.....	105
Steuerung – Kontextmenü	
Diagnose, Erweiterte Eigenschaften.....	147
Diagnose, Fehler löschen.....	148
Diagnose, Fehler-/Diagnosespeicher.....	148
Diagnose, Gerätestatus.....	145
Diagnose, MLPI -Verbindungen.....	154
Diagnose, Taskliste / -Konfiguration.....	153
Diagnose, Ungültige Parameter.....	151
Drucken.....	185
Druckvorschau.....	184
Exportieren.....	178
Geräte-Daten.....	169
Geräte-Daten, Explorer.....	175
Geräte-Daten, Sichern.....	169
Importieren.....	179
Kommunikation, Benutzer-Steuerungskennung.....	127
Kommunikation, Schnittstellen.....	127
Kommunikation, TCP Einstellungen.....	126
Kurvenscheiben-Explorer.....	131
Parameter.....	137
Runtime-Lizenzen.....	183

Simulation.....	177
Spracheinstellungen.....	130
Synchronisieren, Vergleich Steuerungs- und Projektkonfiguration.....	402
Vergleichen/Zusammenführen.....	181
Vergleichen/Zusammenführen, Achsen.....	182
Vergleichen/Zusammenführen, Funktionsmodule.....	183
Vergleichen/Zusammenführen, Robot.....	183
Vergleichen/Zusammenführen, Steuerung..	182
Steuerung anlegen.....	56
Steuerung IndraMotion MLC – Kontextmenü	
Geräte-Daten, Wiederherstellen.....	173
Steuerungs-Fehlermeldungen.....	438
Steuerungs-Warnungsmeldungen.....	453
Steuerungseigenschaften.....	187
Struktur eines Projektes.....	93
Support.....	595
Symbole.....	24
Symbolleiste des Parametereditors.....	138
Symbolleiste des Parametergruppe.....	139
Symbolleiste XLC/MLC-Info.....	94
Synchronbetriebszustände.....	464
SYSTEM-Partition.....	35
Systemübersicht.....	31
Firmware.....	34
Hardware.....	31
Software.....	36
T	
Task-Editor	
Konfigurationsdialog.....	216
Max. Anzahl.....	217
POU zuweisen.....	216
Reihenfolge.....	216
Task-Eigenschaften.....	216
Task-System.....	208
Taskkonfiguration	
Eigenschaften.....	217
Max. Anzahl von Tasks.....	217
Taskliste.....	216
Taskliste / -Konfiguration.....	153
Taskliste / -Task Viewer.....	153
Taskname.....	216
Tasksystem	
CPU-Auslastung der Steuerung.....	231
System-Tasks.....	226
Turn-Around-Zeiten	
Onboard- und Fast-I/O.....	225
Profibus-, Profinet- und Inline-I/O.....	223
Sercos III I/O.....	223
U	
Überwachung einer Task.....	208
Update-Möglichkeiten.....	35
USER-Partition.....	35

V	
Verbundachse – Allgemeines.....	280
Verbundachse – Dialoge	
Überblick.....	283
Verbundachse – Kontextmenü	
Menüpunkte.....	283
Vergleich Steuerungs- und Projektkonfiguration.....	402
Version einer Bibliothek.....	201
Versionskontrolle.....	158
Versionsverwaltung der Steuerung.....	189
Besonderheiten.....	189
Einführung.....	189
Versorger als SPS-Gerät.....	379
Konfiguration der zyklischen Daten.....	381
Parametrierung.....	379
SPS-Programmierung.....	382
versteckte Bibliotheken.....	201
Virtuelle Achse – Allgemeines.....	257
Virtuelle Achse – Dialoge	
Überblick.....	260
Virtuelle Achse – Kontextmenü	
Menüpunkte.....	261
W	
Warnhinweise.....	22
Warnungsmeldungen.....	450
Watchdog für Tasks.....	216
Werkstückkoordinaten.....	513
Werkzeugverwaltung.....	514
Z	
Zielgruppen.....	21
zielsystemspezifische Bibliothek.....	201
Zu dieser Dokumentation.....	21
Gültigkeit der Dokumentation.....	21
Zweck dieser Dokumentation.....	21
zyklische	
Task.....	216
Zyklischer Sercos Datenkanal.....	360
Zykluszeiten.....	385

Notizen

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



R911336294