

Rexroth IndraMotion MLC 12VRS Funktionsbeschreibung

R911333847
Ausgabe 04

Anwendungsbeschreibung



Titel	Rexroth IndraMotion MLC 12VRS Funktionsbeschreibung
Art der Dokumentation	Anwendungsbeschreibung
Dokumentations-Type	DOK-MLC***-FUNC****V12-AP04-DE-P
Interner Ablagevermerk	RS-df7e369c8fcfc63b0a6846a5017f988b-1-de-DE-31

Zweck der Dokumentation	Die Dokumentation dient der Beschreibung der • Wizards • Kontextmenüs • Dialoge und häufig benötigter Abläufe • Gerätekonfiguration • Funktionsmodule • Funktionalitäten der IndraMotion MLC 12VRS.

Änderungsverlauf	Ausgabe	Stand	Bemerkung
	Ausgabe 01	04.2011	Erstausgabe für 12VRS
	Ausgabe 02	08.2011	Ergänzungen, Korrekturen
	Ausgabe 03	02.2012	Ergänzungen, Korrekturen
	Ausgabe 04	09.2012	Open Loop, Ergänzungen, Korrekturen

Schutzvermerk	© Bosch Rexroth AG 2012 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.
Herausgeber	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 http://www.boschrexroth.com/electrics Systementwicklung Automation Motion Logic Control HaBu (KaWa)
Hinweis	Diese Dokumentation ist auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zu dieser Dokumentation.....	13
1.1 Gültigkeit der Dokumentation.....	13
1.2 Gliederung der Dokumentation.....	13
1.3 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen.....	14
1.4 Darstellung von Informationen.....	18
1.4.1 Sicherheitshinweise.....	18
1.4.2 Verwendete Symbole.....	19
1.4.3 Bezeichnungen und Abkürzungen.....	19
2 Wichtige Gebrauchshinweise.....	21
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	21
2.1.1 Einführung.....	21
2.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche.....	21
2.2 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	22
3 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen.....	23
3.1 Begriffsdefinitionen.....	23
3.2 Grundsätzliche Hinweise.....	24
3.2.1 Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise.....	24
3.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch.....	24
3.2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch.....	26
3.3 Gefahrenbezogene Hinweise.....	26
3.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen.....	26
3.3.2 Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag	28
3.3.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen.....	28
3.3.4 Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern bei Betrieb und Montage.....	30
3.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile.....	30
3.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage.....	31
3.3.7 Schutz beim Umgang mit Batterien.....	31
3.3.8 Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen.....	32
3.4 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik.....	32
4 Systemübersicht.....	35
4.1 Hardware.....	35
4.2 Firmware.....	38
4.3 Software.....	39
5 Inbetriebnahme und Bedienung.....	41
5.1 Allgemeines.....	41
5.2 IndraMotion MLC – Grundabläufe, Allgemeines.....	41
5.3 IndraMotion MLC L25/L45/L65 – Inbetriebnahme.....	41
5.3.1 Anschluss der Steuerung.....	41
5.3.2 Bedienung des Displays der Steuerung.....	43

Inhaltsverzeichnis

	Seite
5.3.3 Speicherlöschen der Steuerung.....	45
5.3.4 Einstellen der IP-Adresse.....	46
5.3.5 Zuschalten des sercos Busses.....	49
5.3.6 Hardwaretausch.....	50
5.4 Installation und Start von IndraWorks.....	50
5.5 Überblick über die IndraWorks Oberfläche.....	52
5.6 Anlegen eines Projektes.....	54
5.7 Anlegen einer Steuerung.....	56
5.8 Anlegen eines Funktionsmoduls.....	63
5.9 I/O und Feldbusse.....	65
5.9.1 Anlegen von Onboard - I/O.....	65
5.9.2 Anlegen von Inline I/O.....	67
5.9.3 Anlegen von Profibus I/O.....	75
5.9.4 Anlegen eines Profinet IO-Controllers.....	75
5.9.5 Anlegen von sercos III I/O.....	76
5.10 IP-Kommunikation.....	81
5.10.1 Überblick.....	81
5.10.2 Grundlagen.....	82
5.10.3 Defaulteinstellung.....	83
5.10.4 IndraWorks Inbetriebnahme-Dialoge.....	87
5.10.5 Automatische IP-Adress-Generierung.....	89
5.10.6 Konfiguration der Bridge.....	90
5.10.7 Beteiligte Parameter der IP-Kommunikation.....	90
5.10.8 Ethernet Ports und Firewall.....	91
5.10.9 Weiterführende Hinweise zur Nutzung der Ethernetbasierten Schnittstellen.....	92
5.11 Achsen.....	92
5.12 Anlegen einer Kinematik.....	93
6 Steuerung.....	97
6.1 Struktur eines Projekts.....	97
6.2 Symbolleiste der Steuerung.....	98
6.3 Steuerung – Knoten.....	99
6.3.1 Knoten im Überblick.....	99
6.3.2 Logic.....	100
Logic Unterordner.....	100
Logic – Kontextmenü.....	101
Application – Symbolleiste.....	102
Application – Kontextmenü.....	103
6.3.3 Motion.....	104
Allgemein.....	104
Motion – Kontextmenü.....	106
6.3.4 Technologie.....	108
Einführung.....	108
Kontextmenü.....	109
Optionsmenü.....	110
Dialoge.....	111

Inhaltsverzeichnis

	Seite
6.3.5 Robot.....	119
Allgemein.....	119
Robot – Kontextmenü.....	119
6.3.6 Onboard I/O.....	120
6.3.7 Inline I/O.....	120
6.3.8 Profibus/M.....	120
6.3.9 Profinet IO-Controller.....	120
6.3.10 Funktionsmodule.....	121
6.3.11 sercos.....	121
Allgemeines.....	121
sercos – Kontextmenü.....	123
sercos – Symbolleiste.....	124
6.4 Steuerung – Kontextmenü.....	125
6.4.1 Menüpunkte im Überblick.....	125
6.4.2 Geräte-Editor.....	127
Geräte-Editor – Allgemeines.....	127
Anwendungen	127
Log	128
SPS-Einstellungen.....	129
Information	130
6.4.3 Kommunikation.....	131
TCP Einstellungen.....	131
Schnittstellen.....	132
6.4.4 Spracheinstellungen.....	132
6.4.5 Kurvenscheiben-Explorer.....	133
6.4.6 Parameter.....	138
Parametereditor.....	138
Parametergruppe.....	141
Parameter in Antrieben speichern.....	142
Parameter – Exportieren.....	142
Parameter – Importieren.....	145
6.4.7 Diagnose.....	147
Gerätestatus.....	147
Erweiterte Eigenschaften.....	149
Fehler löschen.....	150
Fehler-/Diagnosespeicher.....	150
Ungültige Parameter.....	153
Taskliste / -Konfiguration.....	155
Task Execution Viewer.....	156
6.4.8 Multi-Device.....	156
Einleitung.....	156
Kurzbeschreibung der Multi-Device Tabelle.....	157
Die Multi-Device Funktionalität im Detail.....	159
Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Profibus DP-Slaves.....	164
6.4.9 Firmwareverwaltung.....	167
6.4.10 Geräte-Daten.....	169

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Sichern.....	169
Wiederherstellen.....	173
Explorer.....	176
6.4.11 Simulation.....	178
6.4.12 Exportieren.....	178
6.4.13 Importieren.....	180
6.4.14 Vergleichen/Zusammenführen.....	183
Allgemeines.....	183
Steuerung.....	183
Achsen.....	184
Robot.....	184
Funktionsmodule.....	184
6.4.15 Runtime-Lizenzen.....	184
6.4.16 Druckvorschau.....	185
6.4.17 Drucken.....	187
6.5 Versionsverwaltung der Steuerung.....	189
6.5.1 Einführung.....	189
6.5.2 Besonderheiten.....	189
Projektverwaltung.....	189
Arbeit mit Steuerungen.....	190
6.6 Komplettsicherung von Daten.....	191
6.6.1 Allgemeines.....	191
6.6.2 Ablauf der Komplettsicherung.....	191
6.6.3 Ablauf der Projektwiederherstellung.....	196
7 SPS-Programmierung.....	201
7.1 Allgemeines.....	201
7.2 SPS-Programm erstellen.....	201
7.2.1 "Plc_Main Objekt" öffnen.....	201
7.2.2 Variable deklarieren.....	201
7.2.3 Anweisung editieren.....	202
7.2.4 Programm übersetzen.....	203
7.2.5 SPS-Programm in die Steuerung laden.....	203
7.3 Bibliotheksverwaltung.....	203
7.3.1 Allgemeines.....	203
7.3.2 Bibliotheksübersicht.....	204
7.3.3 Installation auf dem System und einbinden in ein Projekt.....	205
7.3.4 Referenzierte Bibliotheken.....	206
7.3.5 Bibliotheksversionen.....	207
7.3.6 Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine (Namensraum).....	207
7.3.7 Erstellen von Bibliotheken.....	208
7.3.8 Konvertieren von IndraLogic 1.x Bibliotheken.....	209
7.3.9 Einbinden von externen Code.....	209
7.4 Task-System.....	210
7.4.1 Allgemeines.....	210
7.4.2 Task-Konfiguration.....	213

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Allgemeines.....	213
Konfigurationsbeispiele.....	214
7.4.3 Task-Editor.....	217
7.4.4 Dialog "Eigenschaften"	217
7.4.5 Dialog "Konfiguration".....	218
7.4.6 Taskliste/-Konfiguration.....	220
7.4.7 Task Execution Viewer.....	222
7.4.8 I/O Turn-Around Zeiten.....	223
Allgemeines.....	223
Profibus-, Profinet- und Inline-I/O.....	224
sercos III I/O.....	225
Onboard- und Fast-I/O.....	226
7.4.9 System-Tasks.....	227
7.5 I/O-Zugriffe	232
7.6 Speicherorganisation und Pointerprogrammierung	234
7.6.1 Speicher-Alignment.....	234
7.6.2 Byte Order.....	235
7.6.3 Pointer-Adressierung.....	235
8 Achsen.....	239
8.1 Einführung und Überblick.....	239
8.2 Reale Achse.....	243
8.2.1 Allgemeines.....	243
8.2.2 Fehlerreaktion Achse.....	246
8.2.3 Anlegen einer realen Achse.....	246
8.2.4 Reale Achse – Dialoge.....	251
Dialoge im Überblick.....	251
8.2.5 Reale Achse – Kontextmenü.....	254
Menüpunkte im Überblick.....	254
8.3 Virtuelle Achse.....	256
8.3.1 Allgemeines.....	256
8.3.2 Anlegen einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse).....	256
8.3.3 Virtuelle Achse – Dialoge.....	259
Dialoge im Überblick.....	259
8.3.4 Virtuelle Achse – Kontextmenü.....	260
Menüpunkte im Überblick.....	260
8.4 Reglerachse.....	262
8.4.1 Allgemeines.....	262
8.4.2 Anlegen einer Reglerachse.....	262
Anlegen der Achse im Projekt-Explorer.....	262
Schritt 1: Allgemeine Einstellungen.....	263
Schritt 2: Konfiguration.....	264
zentraler Regler Schritt 3: Hardwareanbindung.....	264
zentraler Regler Schritt 4: Signalzuordnung.....	265
letzter Schritt: Zusammenfassung.....	267
8.4.3 Reglerachse – Dialoge.....	267

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Reglerachse – Dialoge im Überblick.....	267
8.4.4 Reglerachse – Kontextmenü.....	268
Menüpunkte im Überblick.....	268
Erstinbetriebnahme.....	269
Diagnose.....	269
8.5 Verbundachse.....	271
8.5.1 Allgemeines.....	271
8.5.2 Anlegen einer Verbundachse.....	271
Einstellungen auf der Seite des Konsumenten.....	271
Einstellungen auf der Seite des Produzenten.....	274
8.5.3 Verbundachse – Dialoge.....	274
Dialoge im Überblick.....	274
8.5.4 Verbundachse – Kontextmenü.....	274
Menüpunkte im Überblick.....	274
8.6 Geberachse.....	276
8.6.1 Allgemeines.....	276
8.6.2 Anlegen einer Geberachse (reale Leitachse).....	276
Anlegen der Achse im Projekt-Explorer.....	276
Konfiguration des Messgebers.....	279
8.6.3 Geberachse – Dialoge.....	280
Dialoge im Überblick.....	280
8.6.4 Geberachse – Kontextmenü.....	281
Menüpunkte im Überblick.....	281
8.7 Dialoge.....	282
8.7.1 Dialoge im Überblick.....	282
8.7.2 Motor.....	286
8.7.3 Motortemperaturüberwachung.....	287
8.7.4 Bremse.....	287
8.7.5 Mess-Systeme.....	288
Einstellungen Motorgeber.....	288
Einstellungen optionaler Geber.....	289
8.7.6 Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen.....	291
8.7.7 Wichtung/Maßeinheiten erweitert.....	292
8.7.8 Mechanisches Getriebe.....	294
8.7.9 Regelung.....	295
8.7.10 Einstellungen Statusmeldungen.....	295
8.7.11 Antrieb Halt.....	297
8.7.12 Maßbezug herstellen.....	298
Motorgeber.....	298
Optionaler Geber.....	299
8.7.13 Fehlerreaktion.....	300
Antrieb.....	300
Leistungsteil.....	302
8.7.14 E-Stop-Funktion.....	302
8.7.15 Bewegungsgrenzwerte.....	303
8.7.16 Initialwerte.....	306

Inhaltsverzeichnis

	Seite
8.7.17	Kompensationsfunktionen/Korrekturen..... 308
	Geberkorrektur..... 308
	Umkehrspannen-Korrektur..... 309
8.7.18	Antriebsintegrierter Sollwertgenerator..... 309
8.7.19	Kurventabelle..... 310
	Allgemeines..... 310
	Leitachsposition Offset..... 312
	Getriebeeinstellungen..... 312
	Kurventabelle-Winkelverschiebung..... 313
	Dynamische Winkelverschiebung..... 314
	Auswahl Kurventabelle..... 314
	Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation..... 314
8.7.20	MotionProfile..... 316
	Allgemeines..... 316
	Leitachsposition Offset..... 317
	Getriebeeinstellungen..... 318
	Kurventabelle-Winkelverschiebung..... 319
	Dynamische Winkelverschiebung..... 320
	MotionProfile Übersicht..... 320
	Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation..... 321
8.7.21	FlexProfile..... 322
	Allgemeines..... 322
	Leitachsposition Offset..... 324
	Getriebeeinstellungen..... 325
	Kurventabelle-Winkelverschiebung..... 325
	FlexProfile Übersicht..... 326
	Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation..... 329
8.7.22	Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation..... 330
	Allgemeines..... 330
	Leitachsposition Offset..... 331
	Getriebeeinstellungen..... 332
	Dynamisches Aufsynchronisieren..... 333
8.7.23	Getriebe mit Winkelsynchronisation..... 333
	Allgemeines..... 333
	Leitachsposition Offset..... 334
	Getriebeeinstellungen..... 335
	Dynamisches Aufsynchronisieren..... 336
8.7.24	Achskonfiguration..... 337
8.7.25	Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik..... 339
8.7.26	Positionsschaltpunkt..... 339
8.7.27	Messtaster..... 340
8.7.28	Joggen..... 343
8.7.29	Erstinbetriebnahme..... 344
8.7.30	Antrieb/Firmware tauschen..... 345
8.7.31	Parameter..... 350
	Basisparameter laden..... 350

Inhaltsverzeichnis

	Seite
8.7.32	Antriebs-Passwort – Passwort ändern..... 351
	Speichermodus..... 351
	Parameter im Antrieb speichern..... 352
8.7.32	Kommunikation..... 352
	Zyklischer sercos Datenkanal..... 352
	Signalstatuswort..... 354
	Signalsteuerwort..... 355
8.7.33	Diagnose..... 357
	Status..... 357
	Fehler löschen..... 358
	Fehler-/Diagnosespeicher..... 359
	Anzeige-Mittelwertfilter..... 359
9	Motion Funktionalität..... 361
9.1	Allgemeines..... 361
9.2	Motion-Modus..... 361
9.3	Parameter..... 361
9.4	Modi zur Projektbearbeitung..... 362
9.4.1	Einführung..... 362
	Offline-Modus..... 362
	Online-Modus..... 362
	Offline-Parametrierung..... 363
9.4.2	Übergänge zwischen den Modi..... 363
	Modus-Umschaltung..... 363
	Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration..... 364
	Ring Scannen..... 368
	Achsabgleichdialog..... 371
9.4.3	Offline-Parameter in Gerät laden..... 373
9.5	Modi zum Betreiben einer realen Achse..... 375
9.5.1	Deaktivierte Achse..... 375
9.5.2	Parkende Achse..... 375
9.5.3	Hinweise zur Nutzung von deaktivierten und parkenden Achsen..... 376
9.5.4	Sollwertabkopplung..... 376
	Funktionsweise..... 376
	Anzeige der Sollwertabkopplung..... 377
	Achsstatusdialoge bei den realen Achsen..... 379
9.6	Einzelachsbetriebsarten..... 381
9.6.1	Überblick..... 381
9.6.2	Betriebsarten..... 382
9.7	Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebefunktion..... 389
9.8	Validierung der Motion-Konfiguration..... 396
9.8.1	Übersicht..... 396
9.8.2	Fehlermeldungen..... 397
	Allgemein..... 397
	Achs-Fehlermeldungen..... 398
	Steuerungs-Fehlermeldungen..... 401

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Funktionsmodul-Fehlermeldungen.....	402
Kinematik-Fehlermeldungen.....	403
Querkommunikations-Fehlermeldungen.....	408
sercos Geräte-Fehlermeldungen.....	408
9.8.3 Informationsmeldungen.....	409
Allgemein.....	409
Nicht Objekt-bezogene Informationsmeldungen.....	409
9.8.4 Warnungsmeldungen.....	410
Allgemein.....	410
Achs-Warnungsmeldungen.....	410
Steuerungs-Warnungsmeldungen.....	411
Funktionsmodul-Warnungsmeldungen.....	411
Kinematik-Warnungsmeldungen.....	412
Querkommunikations-Warnungsmeldungen.....	412
sercos Geräte-Warnungsmeldungen.....	413
9.9 Elektronische Kurvenscheiben.....	414
9.9.1 Allgemeines.....	414
9.9.2 Kurvenscheibenlösungen.....	415
9.9.3 Elektronische Kurvenscheibe.....	417
9.9.4 Einsatzmöglichkeiten.....	418
9.9.5 Zentrales und dezentrales Kurvenscheibenkonzept.....	418
9.9.6 FlexProfile – Grundfunktionalitäten	418
Allgemeines.....	418
Grundstruktur der Synchronbetriebszustände "FlexProfile"	419
Konfiguration des Profils	419
Zeit-Master	420
Bewegungsgesetze	420
FlexProfile Umschalten und Aufsynchronisieren	427
Ereignissteuerung	434
Zuordnung Bewegungsprofil und Achse	437
FlexProfile – Konfiguration.....	438
9.10 Messtaster.....	444
9.10.1 Einleitung.....	444
9.10.2 Merkmale.....	444
9.10.3 Funktionsbeschreibung.....	445
9.10.4 Genauigkeit.....	447
9.10.5 Messtaster Datenerfassung.....	447
Aktivierung der Messwertaufnahme.....	447
Auswahl des Mess-Signals.....	448
Modus der Messwertaufnahme.....	448
Speicherung von Messwerten.....	448
Totzeitkompensation.....	448
Neustart oder Deaktivierung der Messwertaufnahme.....	450
Messwertstatus.....	450
9.10.6 Messtaster Erwartungsfenster.....	450
Nutzung des Erwartungsfensters.....	450

Inhaltsverzeichnis

	Seite
	Einstellung des Erwartungsfensters..... 451
	Marken-Erkennung..... 451
9.10.7	Überblick der M-Parameter..... 451
	M-0-0000, Dummy-M-Parameter..... 451
	M-0-0001, Logische Messtasternummer..... 451
	M-0-0002, Messtasterbezeichnung..... 452
	M-0-0005, Auswahl Eingang..... 452
	M-0-0006, Signalauswahl..... 452
	M-0-0007, Steuerwort..... 453
	M-0-0009, Oszi: Liste aller oszilloskopierbaren M-Parameter..... 454
	M-0-0010, Liste aller M-Parameter..... 454
	M-0-0016, Projektidentifikationsnummer..... 455
	M-0-0021, Statuswort..... 455
	M-0-0024, Kommando: Aktivierung..... 456
	M-0-0130, Messwert, positive Flanke..... 456
	M-0-0131, Messwert, negative Flanke..... 456
	M-0-0132, Differenzwert..... 457
	M-0-0140, Zeitstempel, positive Flanke..... 457
	M-0-0141, Zeitstempel, negative Flanke..... 457
	M-0-0200, Totzeitkompensation, positive Flanke..... 458
	M-0-0201, Totzeitkompensation, negative Flanke..... 458
	M-0-0202, Startposition des Erwartungsfensters, positive Flanke..... 458
	M-0-0203, Endposition des Erwartungsfensters, positive Flanke..... 458
	M-0-0204, Startposition des Erwartungsfenster, negative Flanke..... 459
	M-0-0205, Endposition des Erwartungsfenster, negative Flanke..... 459
	M-0-0206, Maximale Anzahl der Markenausfälle..... 459
	M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke..... 459
	M-0-0225, Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke..... 460
	M-0-0401, Eingangsstatus..... 460
	M-0-0405, Freigabe..... 461
	M-0-0409, Zähler der Messwerte, positive Flanke..... 461
	M-0-0410, Zähler der Messwerte, negative Flanke..... 461
	M-0-0411, Zähler der Differenzwerte..... 462
9.10.8	Funktionsbausteine für den Messtaster..... 462
9.11	Nockenschaltwerk..... 462
10	Kinematik..... 465
10.1	Allgemeines..... 465
10.2	Kinematik Menüstruktur..... 466
10.2.1	Menüpunkt Robot..... 466
10.2.2	Menüpunkt Kinematik..... 467
10.2.3	Menüpunkt Programme..... 467
10.2.4	Menüpunkt eines Programms..... 467
10.3	Kinematik – Kontextmenü..... 468
10.3.1	Überblick..... 468
10.3.2	Erstinbetriebnahme..... 469

Inhaltsverzeichnis

	Seite
10.3.3 Diagnose.....	469
10.4 Kinematik – Dialoge.....	470
10.4.1 Dialoge im Überblick.....	470
10.4.2 Achslängen und Kopplung.....	471
10.4.3 Bewegungsgrenzwerte.....	472
10.4.4 Bandkopplungsfaktoren.....	472
10.4.5 Koordinatenverschiebung.....	473
10.4.6 Joggen.....	474
10.4.7 Schutzzonen.....	476
10.4.8 Werkstückkoordinatenzuordnung.....	478
10.5 RCL-Editor.....	479
10.5.1 Allgemeines.....	479
10.5.2 Merkmale.....	479
10.5.3 Neues RCL-Programm erstellen.....	479
10.5.4 Arbeiten mit dem Editor.....	480
10.6 Compiler.....	484
10.7 Debugger.....	486
10.7.1 Allgemeines.....	486
10.7.2 Setzen und Löschen von Haltepunkten.....	486
10.7.3 Programm debuggen.....	487
10.7.4 Variablen überwachen.....	487
10.8 Für RoCo einstellbare Optionen.....	487
10.8.1 Allgemeines.....	487
10.8.2 RoCo Compiler.....	488
10.8.3 RoCo Online Einstellungen.....	489
10.8.4 RoCo-Editor.....	490
Text-Editor.....	490
Textbereich.....	491
Seitenränder.....	495
Schlüsselwörter.....	497
10.9 Anlegen eines RoCo-Projektes.....	498
11 CamBuilder-Anbindung.....	513
11.1 CamBuilder-Funktionalität.....	513
12 Oszilloskop-Anbindung.....	515
12.1 Oszilloskop-Funktionalität.....	515
13 Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Me-	517
nütexte.....	517
13.1 Allgemeines.....	517
13.2 Dateiverwaltung.....	517
13.3 Dateiaufbau.....	517
13.4 Funktion.....	519
13.5 Node-Namen für Einheiten.....	520

Inhaltsverzeichnis

	Seite
13.6 Node-Namen für Menütexte (Displaytexte).....	521
14 Fernzugriff über ein Modem.....	523
14.1 Allgemeines.....	523
14.1.1 Begriffdefinitionen und Einleitung.....	523
14.1.2 Verbindung über das Internet.....	523
14.1.3 Punkt-zu-Punkt-Verbindung.....	524
14.1.4 Zugriffsmöglichkeiten auf die Steuerung.....	524
14.2 DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC.....	524
14.2.1 Allgemeines.....	524
14.2.2 Benötigte Ausrüstung.....	525
14.2.3 Installation und Konfiguration.....	525
14.2.4 Mögliche Fernwartungsaufgaben.....	526
14.3 DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und MoRoS.....	526
14.3.1 Allgemeines.....	526
14.3.2 Benötigte Ausrüstung.....	526
14.3.3 Fernwartungstätigkeiten.....	527
14.3.4 Installation und Konfiguration.....	527
Allgemeines.....	527
Erstmalige Konfiguration MoRoS.....	527
Netzwerkkonfiguration.....	528
Netzwerkkonfiguration MoRoS.....	529
Netzwerkkonfiguration der Steuerungen.....	531
Konfiguration Service-PC.....	531
15 Service und Support.....	537
Index.....	539

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Diese Dokumentation dient der Beschreibung der

- Wizards
- Kontextmenüs
- Dialoge
- Steuerungsinbetriebnahme
- Gerätekonfiguration
- Funktionalitäten

der IndraMotion MLC 12VRS.

Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an Inbetriebnehmer einer Anlage.

Anwendungsphasen

Diese Dokumentation unterstützt den Anwender in den Phasen

- Engineering
- Inbetriebnahme
- Bedienen und Programmieren
- Wartung
- Störungsbeseitigung

1.2 Gliederung der Dokumentation

Der erste Teil des Dokuments enthält wichtige Gebrauchs- und Sicherheitshinweise ([Kap. 2 "Wichtige Gebrauchshinweise" auf Seite 21](#) und [Kap. 3 "Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen" auf Seite 23](#)).

Das [Kap. 4 "Systemübersicht" auf Seite 35](#) enthält eine Systemübersicht der IndraMotion MLC.

Die Übersicht gliedert sich in

- Hardware
- Firmware
- Software

Die [Kap. 5 "Inbetriebnahme und Bedienung" auf Seite 41](#) und [Kap. 6 "Steuerung" auf Seite 97](#) enthalten Beschreibungen zur Inbetriebnahme und Bedienung sowie zur Bedienoberfläche in IndraWorks.

Das [Kap. 7 "SPS-Programmierung" auf Seite 201](#) gibt einen Überblick über die SPS-Programmierung.

Die [Kap. 8 "Achsen" auf Seite 239](#) und [Kap. 9 "Motion Funktionalität" auf Seite 361](#) beschreiben die Funktionalitäten der

- realen Achse
- virtuellen Achse
- Geberachse
- Verbundachse
- Reglerachse

sowie die Motion-Funktionalität.

Das [Kap. 10 "Kinematik" auf Seite 465](#) gibt einen Überblick über die Robot-Funktionalität.

Zu dieser Dokumentation

Die [Kap. 11 "CamBuilder-Anbindung"](#) auf Seite 513 und [Kap. 12 "Oszilloskop-Anbindung"](#) auf Seite 515 enthalten Dokumentangaben, in denen die jeweilige Funktion beschrieben ist.

Das [Kap. 13 "Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütexte"](#) auf Seite 517 beschreibt die Verwendung von benutzerdefinierten Sprachen.

Das [Kap. 14 "Fernzugriff über ein Modem"](#) auf Seite 523 beschreibt den Fernzugriff auf eine IndraMotion MLC.

Das [Kap. 15 "Service und Support"](#) auf Seite 537 enthält Informationen zu unserem Kundendienst-Helpdesk.

1.3 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

IndraWorks		MLC	XLC
/36/	Rexroth IndraWorks 12VRS Software-Installation DOK-IWORKS-SOFTINS*V12-COxx-DE-P, R911334395 Die Dokumentation beschreibt den Installationsprozess von IndraWorks.	X	X
/5/	Rexroth IndraWorks 12VRS Engineering DOK-IWORKS-ENGINEE*V12-APxx-DE-P, R911334387 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 12VRS Funktionsbeschreibung DOK-MLC***-FUNC****V12-APxx-DE-P, R911333847 Die Dokumentation dient der Beschreibung der Wizards, Kontextmenüs, Dialoge, Steuerungsinbetriebnahme, Gerätekonfiguration, Funktionalitäten der IndraMotion MLC.	X	
/20/	Rexroth IndraLogic XLC 12VRS Funktionsbeschreibung DOK-XLC***-FUNC****V12-APxx-DE-P, R911333877 Die Dokumentation dient der Beschreibung der Wizards, Kontextmenüs, Dialoge, Steuerungsinbetriebnahme, Gerätekonfiguration, Funktionalitäten der IndraLogic XLC.		X
/7/	Rexroth IndraWorks 12VRS CamBuilder DOK-IWORKS-CAMBUIL*V12-APxx-DE-P, R911333841 Diese Dokumentation dient zur Beschreibung der Grundlagen und der Bedienung des CamBuilder, des Werkzeugs zur Kurvenscheibenbearbeitung.	X	X
/37/	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 12VRS Automation Interface DOK-XLCMLC-AUT*INT*V12-APxx-DE-P, R911334177 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-APxx-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

/29/	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 12VRS Projektkonvertierung DOK-XLCMLC-PROCONV*V12-APxx-DE-P, R911334186 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 12VRS Inbetriebnahme DOK-MLC***-STARTUP*V12-COxx-DE-P, R911333857 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	

Motion		MLC	XLC
/23/	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 12VRS PLCopen-Bibliotheken DOK-XLCMLC-FUNLIB**V12-LIxx-DE-P, R911334181 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 12VRS Generic Application Template DOK-XLCMLC-TF*GAT**V12-APxx-DE-P, R911334190 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 12VRS RCL-Programmieranleitung DOK-MLC***-RCL*PRO*V12-APxx-DE-P, R911333851 Das vorliegende Handbuch informiert über die Robot Control. Die Programmiersprache RCL (Robot Control Language) steht dabei im Vordergrund. Beschrieben werden die Programmstruktur, Variablen, Funktionen, Bewegungsanweisungen sowie die notwendigen Parameter des Systems.	X	
/21/	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 12VRS Parameter DOK-XLCMLC-PARAM***V12-RExx-DE-P, R911334185 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
/10/	Rexroth IndraDrive Firmware für Antriebsregelgeräte MPH-, MPB-, MPD-, MPC-07 DOK-INDRV*-MP*-07VRS**-FKxx-DE-P, R911328669		
/11/	Rexroth IndraDrive MPx-16 Funktionen DOK-INDRV*-MP*-16VRS**-APxx-DE-P, R911326484		

Zu dieser Dokumentation

Feldbusse		MLC	XLC
/39/	Rexroth IndraMotion MLC 11VRS PLCopen Feldbus DOK-IM*ML*-PLCFBUS*V11-APxx-DE-P, R911333895 Die Dokumentation beschreibt die Anlage von Feldbusantrieben innerhalb eines IndraWorks-Projekts, Funktionsbausteine, Funktionen und Datentypen der Bibliotheken RIL_CommonTypes.library (Auszug für Feldbusantriebe), RMB_PLCOpenFieldBus.library, RIL_Uilities.library (Auszug für Feldbusantriebe). Die Dokumentation enthält ferner die Fehlerreaktion der Bausteine.	X	X
/4/	Rexroth IndraWorks 12VRS Feldbusse DOK-IWORKS-FB*****V12-APxx-DE-P, R911334393 Diese Dokumentation dient der Beschreibung der unterstützten Feldbusse und ihrer Diagnose-Funktionsbausteine.	X	X

HMI		MLC	XLC
/8/	Rexroth IndraWorks 12VRS HMI DOK-IWORKS-HMI*****V12-APxx-DE-P, R911334391 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionen, die Konfiguration und die Bedienung der Bedienoberflächen IndraWorks HMI Engineering und IndraWorks HMI Operation.	X	X
/6/	Rexroth IndraWorks 12VRS WinStudio DOK-IWORKS-WINSTUD*V12-APxx-DE-P, R911333843 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 12VRS HMI-Anbindung DOK-XLCMLC-HMI*****V12-APxx-DE-P, R911334183 Dieses Dokument beschreibt die von der IndraLogic XLC und IndraMotion MLC unterstützten Visualisierungssysteme sowie deren Anbindung.	X	X

SPS		MLC	XLC
/3/	Rexroth IndraWorks 12VRS IndraLogic 2G Programmieranleitung DOK-IWORKS-IL2GPRO*V12-APxx-DE-P, R911334389 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 12VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G DOK-IL*2G*-BASLIB**V12-LIxx-DE-P, R911333833 Das vorliegende Handbuch beschreibt die systemübergreifenden SPS-Bibliotheken.	X	X

Technologie			
/30/	Rexroth IndraMotion MLC 12VRS Technologie-Bibliotheken DOK-MLC***-TF*LIB**V12-LIxx-DE-P, R911333867 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 12VRS RegisterControl (Bibliothek) DOK-MLC***-REGI*CO*V12-LIxx-DE-P, R911333855 Diese Dokumentation beschreibt die Ein- und Ausgänge der einzelnen Funktionsbausteine und gibt Hinweise für deren Verwendung.	X	

Zu dieser Dokumentation

/62/	Rexroth IndraMotion MLC 12VRS RegisterControl (Anwendungsbeschreibung) DOK-MLC***-REGI*CO*V12-APxx-DE-P, R911333853 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 12VRS Anwendung Wicklerfunktionen DOK-MLC***-TF*WIND*V12-APxx-DE-P, R911333869 Diese anwendungsbezogene Systemdokumentation beschreibt die Anwendung der Wickler-Technologiefunktionen.	X	

Hardware		MLC	XLC
/1/	Rexroth IndraControl L45/L65 DOK-CTRL-IC*L45*L65*-PRxx-DE-P, R911324660	X	X
/2/	Rexroth IndraControl L25 DOK-CTRL-IC*L25*****-PRxx-DE-P, R911328473	X	X
/24/	Rexroth IndraControl Lxx 12VRS Funktionsmodule DOK-CTRL-FM*LXX**V12-APxx-DE-P, R911333832 Diese Dokumentation dient der Beschreibung aller Funktionsmodule der Lxx Steuerungen inkl. Engineering und Diagnose.	X	X
/12/	Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte MPx-02 bis MPx-07 DOK-INDRV*-GEN-**VRS**-PAxx-DE-P, R911297316		
/13/	Rexroth IndraDrive MPx-02 bis MPx-07 und HMV DOK-INDRV*-GEN-**VRS**-WAxx-DE-P, R911297318		
/35/	Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte Steuerteile CSB01, CSH01, CDB01 DOK-INDRV*-CSH*****-PR08-DE-P, R911295011		

Diagnose und Service		MLC	XLC
/26/	Rexroth IndraMotion MLC/XLC 11VRS Service Tool DOK-IM*ML*-IMST***V11-RExx-DE-P, R911331939	X	X
/22/	Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 12VRS Diagnosen DOK-XLCMLC-DIAG****V12-RExx-DE-P, R911334179 Diese Dokumentation enthält alle in den Steuerungssystemen IndraLogic XLC und IndraMotion MLC implementierten Steuerungsparameter.	X	X

Systemübersicht		MLC	XLC
/48/	Rexroth IndraMotion for Printing 12VRS Systemübersicht DOK-IM*PR*-SYSTEM**V12-PRxx-DE-P, R911333839 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 12VRS Systemübersicht DOK-IM*PA*-SYSTEM**V12-PRxx-DE-P, R911333837 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

/9/	Rexroth IndraMotion MLC 12VRS Systemübersicht DOK-MLC***-SYSTEM**V12-PRxx-DE-P, R911333859 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 12VRS Systemübersicht DOK-XLC***-SYSTEM**V12-PRxx-DE-P, R911333879 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

Erste Schritte		MLC	XLC
/25/	Rexroth IndraMotion MLC 12VRS Die ersten Schritte DOK-MLC***-F*STEP**V12-COxx-DE-P, R911333845 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 12VRS Die ersten Schritte DOK-XLC***-F*STEP**V12-COxx-DE-P, R911333875 Diese Dokumentation beschreibt die "ersten Schritte" mit der IndraLogic XLC. Beschrieben werden die Hard- und Softwarevoraussetzungen und das Erstellen eines Projekts.		X

xx entsprechender Ausgabestand
Abb. 1-1: XLC/MLC-Dokumentationsübersicht

1.4 Darstellung von Informationen

1.4.1 Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise, soweit sie in der vorliegenden Anwendungsdokumentation vorhanden sind, beinhalten bestimmte Signalwörter ("Gefahr", "Warnung", "Vorsicht", "Hinweis") und ggf. 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.

Die Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation werden wie folgt dargestellt:

GEFAHR

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

WARNUNG

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

Zu dieser Dokumentation

⚠ VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

1.4.2 Verwendete Symbole

Darstellung Die Darstellung der unterschiedlichen Symbole finden Sie im Kapitel [3.4 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik, Seite 32](#).

1.4.3 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. Es 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	Antriebs-Steuergerät
HydraulicDrive	hydraulisches Antriebs-Steuergerät
Wizard	Assistent, der den Anwender durch mehrere Dialoge für eine ergonomische Dateneingabe führt
Funktionsbaustein	stellt applikationsspezifische Funktionalitäten zur Verfügung
IEC	International Electrotechnical Commission (Normungsgremium für Elektrotechnik)
IAC	Integrierter Achsregler
sercos	sercos (serial realtime communication system) interface ist eine weltweit genormte digitale Schnittstelle zur Kommunikation zwischen Steuerungen und Antrieben
XML	Die Extensible Markup Language (engl. für "erweiterbare Auszeichnungssprache"), abgekürzt XML, ist eine Auszeichnungssprache zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten in Form von Textdaten

Abb. 1-2: Verwendete Bezeichnungen und Abkürzungen

2 Wichtige Gebrauchshinweise

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

2.1.1 Einführung

Die Produkte von Bosch Rexroth werden nach dem jeweiligen Stand der Technik entwickelt und gefertigt. Vor ihrer Auslieferung werden sie auf ihren betriebssicheren Zustand hin überprüft.

WARNUNG

Personen- und Sachschäden durch falschen Gebrauch der Produkte!

Die Produkte sind für den Einsatz im industriellen Umfeld konzipiert und dürfen nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Wenn sie nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, dann können Situationen entstehen, die Sach- und Personenbeschädigung nach sich ziehen.



Für Schäden bei nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte leistet Bosch Rexroth als Hersteller keinerlei Gewährleistung, Haftung oder Schadensersatz; die Risiken bei nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte liegen allein beim Anwender.

Bevor Sie Bosch Rexroth Produkte einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Jeder, der in irgendeiner Weise mit einem unserer Produkte umgeht, muss die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und den bestimmungsgemäßen Gebrauch lesen und verstehen
- Hardwareprodukte müssen in ihrem Originalzustand belassen werden; d. h. es dürfen keine baulichen Veränderungen an ihnen vorgenommen werden
- Softwareprodukte dürfen nicht dekompiert und ihre Quellcodes dürfen nicht verändert werden
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder betrieben werden
- Es muss gewährleistet sein, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind

2.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche

Die IndraMotion MLC von Bosch Rexroth ist für Motion-/Logic-Anwendungen vorgesehen.



Die IndraMotion MLC darf nur mit den in dieser Dokumentation angegebenen Zubehör- und Anbauteilen verwendet werden. Nicht ausdrücklich genannte Komponenten dürfen weder angebaut noch angeschlossen werden. Gleiches gilt für Kabel und Leitungen.

Der Betrieb darf nur in den ausdrücklich angegebenen Konfigurationen und Kombinationen der Komponenten und mit der in der jeweiligen Funktionsbeschreibung angegebenen und spezifizierten Soft- und Firmware erfolgen.

Wichtige Gebrauchshinweise

Die IndraMotion MLC ist für Logic-Anwendungen sowie den Einsatz in ein- und mehrachsigen Antriebs- und Steuerungsaufgaben entwickelt worden.

Für den applikationsspezifischen Einsatz der IndraMotion MLC stehen Gerätetypen mit unterschiedlicher Leistung und unterschiedlichen Schnittstellen zur Verfügung.

Typische Anwendungsbereiche der IndraMotion MLC sind:

- Handhabungs- und Montagesysteme
- Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen
- Druck- und Verarbeitungsmaschinen
- Werkzeugmaschinen
- Pressen
- Hütten- und Walztechnik
- Fördertechnik
- Gebäudetechnik
- Sondermaschinen
- Holzbearbeitungsmaschinen

Die IndraMotion MLC darf nur unter den in dieser Dokumentation angegebenen Montage- und Installationsbedingungen, in der angegebenen Gebrauchslage und unter den angegebenen Umweltbedingungen (Temperatur, Schutzart, Feuchte, EMV u. a.) betrieben werden.

2.2 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Verwendung der IndraMotion MLC außerhalb der vorgenannten Anwendungsgebiete oder unter anderen als den in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbedingungen und angegebenen technischen Daten gilt als "nicht bestimmungsgemäß".

Die IndraMotion MLC darf nicht eingesetzt werden wenn

- sie Betriebsbedingungen ausgesetzt werden, die die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen nicht erfüllen. Untersagt sind z. B. der Betrieb unter Wasser, unter extremen Temperaturschwankungen, extremen Maximaltemperaturen oder in explosionsgefährdeter Umgebung
- die beabsichtigten Anwendungen von Bosch Rexroth nicht freigegeben sind. Beachten Sie hierzu bitte unbedingt die Aussagen in den allgemeinen Sicherheitshinweisen!
- die Maschine oder Anlage, über eine direkte ungesicherte Verbindung zum Internet verfügt. Die Ethernet-Schnittstelle der IndraMotion MLC bietet keinen sicheren Schutz gegen unautorisierten Zugriff. Deswegen sollte die Steuerung nur in abgesicherten Netzwerken eingesetzt werden (Security). Ansonsten besteht die Gefahr von Störungen bzw. einem Steuerungsausfall aufgrund unautorisierter Zugriffe

Der Betrieb nach den folgenden Normen und Richtlinien ist nicht erlaubt:

- Personenaufzüge (95/16/EG)
- ATEX (94/9/EG)
- Brennersteuerung (EN 298)
- Druckkessel (EN 764-7:2002/AC)

Weiterhin ist der Einsatz als sicherheitsbezogenes Teil von Steuerungen im Sinne der DIN EN ISO 13849 nicht bestimmungsgemäß. Die funktionale Sicherheit muss durch zusätzliche sicherheitstechnisch zertifizierte Komponenten realisiert werden.

3 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

3.1 Begriffsdefinitionen

Anlage	Eine Anlage besteht aus mehreren zu einem bestimmten Zweck und an einem bestimmten Ort miteinander verbundenen Geräten oder Systemen, die jedoch nicht als eine einzige Funktionseinheit in Verkehr gebracht werden sollen.
Elektrisches Antriebssystem	Ein elektrisches Antriebssystem umfasst alle Bestandteile von der Netzeinspeisung bis zur Motorwelle; dazu zählen z. B. Elektromotor(en), Motorgeber, Versorgungs- und Antriebsregelgeräte, sowie Hilfs- und Zusatzkomponenten, wie Netzfilter, Netzdrossel und dazugehörige Leitungen und Kabel.
Anwender	Ein Anwender ist eine Person, die ein in Verkehr gebrachtes Produkt installiert, in Betrieb nimmt oder verwendet.
Anwendungsdokumentation	Eine Anwendungsdokumentation umfasst die gesamte Dokumentation, die dazu dient, den Anwender des Produkts über den Gebrauch und sicherheitsrelevante Inhalte für Projektierung, Einbau, Installation, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme des Produkts zu informieren. Folgende Begriffe sind dafür ebenfalls üblich: Bedienungsanleitung, Betriebsanleitung, Inbetriebnahmeanleitung, Gebrauchsanleitung, Projektierungsanleitung, Anwendungsbeschreibung usw.
Elektrisches Betriebsmittel	Ein elektrisches Betriebsmittel ist ein Gegenstand, der zum Erzeugen, Umwandeln, Fortleiten, Verteilen oder Anwenden von elektrischer Energie benutzt wird, wie z. B. Elektromotoren, Transformatoren, Schaltgeräte, Kabel, Leitungen, Stromverbrauchsgeräte, bestückte Leiterplatten, Einschübe, Schaltschränke usw.
Gerät	Ein Gerät ist ein Endprodukt mit einer ihm eigenen Funktion, das für Anwender bestimmt ist und als eine einzelne Handelsware in Verkehr gebracht wird.
Hersteller	Unter Hersteller ist eine natürliche oder juristische Person zu verstehen, welche die Verantwortung für die Auslegung und die Herstellung eines Produktes trägt, das in seinem Namen in den Verkehr gebracht wird. Der Hersteller kann Fertigerzeugnisse, Fertigteile oder Fertigelemente verwenden oder Arbeiten an Subunternehmer vergeben. Er muss jedoch immer die Oberaufsicht behalten und die notwendigen Befugnisse besitzen, um die Verantwortung für das Produkt übernehmen zu können.
Komponente	Eine Komponente ist eine Kombination von Bauelementen mit vorgegebener Funktion, die Teil eines Betriebsmittels, Gerätes oder Systems sind. Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems sind z. B. Versorgungsgeräte, Antriebsregelgeräte, Netzdrossel, Netzfilter, Motoren, Kabel, usw.
Maschine	Unter Maschine ist die Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen oder Baugruppen zu verstehen, von denen mindestens eine(s) beweglich ist. Eine Maschine besteht somit aus entsprechenden Maschinenantriebselementen sowie Steuer- und Energiekreisen, die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt sind. Eine Maschine ist z. B. für die Verarbeitung, Behandlung, Fortbewegung oder Verpackung eines Materials bestimmt. Der Ausdruck "Maschine" deckt auch eine Zusammenstellung von Maschinen ab, die so angeordnet und gesteuert werden, dass sie als einheitliches Ganzes funktionieren.
Produkt	Beispiele für ein Produkt: Gerät, Komponente, Bauteil, System, Software, Firmware u. a.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

Projektierungsanleitung	Eine Projektierungsanleitung ist Teil der Anwendungsdokumentation zur Hilfestellung bei der Auslegung und Planung von Systemen, Maschinen oder Anlagen.
Qualifiziertes Personal	Im Sinne dieser Anwendungsdokumentation umfasst das qualifizierte Personal diejenigen Personen, die mit der Installation, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut sind und über die ihre Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen. Zu derartigen Qualifikationen gehören u. a.: 1) Eine Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, um Stromkreise und Geräte sicher ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen. 2) Eine Ausbildung oder Unterweisung für die Pflege und den Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung 3) Eine Schulung in Erster Hilfe
Steuerungssystem	Ein Steuerungssystem umfasst mehrere miteinander verbundene Steuerungskomponenten, die als eine einzige Funktionseinheit in Verkehr gebracht werden.

3.2 Grundsätzliche Hinweise

3.2.1 Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise

Installieren und betreiben Sie keine Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems, bevor Sie alle mitgelieferten Unterlagen sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitshinweise und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit diesen Komponenten durchzulesen. Sollten Ihnen keine Benutzerhinweise für die Komponenten zur Verfügung stehen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Vertriebspartner von Bosch Rexroth. Verlangen Sie die unverzügliche Übersendung dieser Unterlagen an den oder die Verantwortlichen für den sicheren Betrieb der Komponenten.

Bei Verkauf, Verleih und/oder anderweitiger Weitergabe der Komponente sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls in der Landessprache des Anwenders mitzugeben.

Unsachgemäßer Umgang mit diesen Komponenten und Nichtbeachten der hier angegebenen Sicherheitshinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung können zu Sachschäden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.

3.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch

Lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems folgende Hinweise, damit Sie Körperverletzungen und/oder Sachschäden vermeiden können. Sie müssen diese Sicherheitshinweise einhalten.

- Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise übernimmt Bosch Rexroth keine Haftung.
- Vor der Inbetriebnahme sind die Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitshinweise durchzulesen. Wenn die Anwendungsdokumentation in der vorliegenden Sprache nicht einwandfrei verstanden wird, bitte beim Lieferanten anfragen und diesen informieren.
- Der einwandfreie und sichere Betrieb der Komponente setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport, Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

- Nur qualifiziertes Personal darf an Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems oder in dessen Nähe arbeiten.
- Nur von Bosch Rexroth zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden.
- Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes beachten, in welchem die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems betrieben werden.
- Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems nur bestimmungsgemäß verwenden. Siehe dazu Kapitel "Bestimmungsgemäßer Gebrauch".
- Die in der vorliegenden Anwendungsdokumentation angegebenen Umgebungs- und Einsatzbedingungen müssen eingehalten werden.
- Anwendungen zur funktionalen Sicherheit sind nur zugelassen, wenn sie ausdrücklich und eindeutig in der Anwendungsdokumentation "Integrierte Sicherheitstechnik" angegeben sind. Ist dies nicht der Fall, sind sie ausgeschlossen. Funktionale Sicherheit beinhaltet Teile der Gesamtsicherheit, bei der Maßnahmen zur Risikominderung zum Personenschutz von elektrischen, elektronischen oder programmierbaren Steuerungen abhängig sind.
- Die in der Anwendungsdokumentation gemachten Angaben zur Verwendung der gelieferten Komponenten stellen nur Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar.

Der Maschinenhersteller und Anlagenerrichter muss für seine individuelle Anwendung die Eignung

- der gelieferten Komponenten und die in dieser Anwendungsdokumentation gemachten Angaben zu ihrer Verwendung selbst überprüfen,
- mit den für seine Anwendung geltenden Sicherheitsvorschriften und Normen abstimmen und die erforderlichen Maßnahmen, Änderungen, Ergänzungen durchführen.
- Die Inbetriebnahme der gelieferten Komponenten ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage, in der die Komponenten eingebaut sind, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall erlaubt.
- Die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation sind dem Abschnitt zur EMV in der zugehörigen Anwendungsdokumentation zu entnehmen.
Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.
- Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen der Komponenten sind den zugehörigen Anwendungsdokumentationen zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

Länderspezifische Vorschriften, die vom Anwender zu berücksichtigen sind

- Europäische Länder: entsprechend Euronormen EN
- Vereinigte Staaten von Amerika (USA):
 - Nationale Vorschriften für Elektrik (NEC)
 - Nationale Vereinigung der Hersteller von elektrischen Anlagen (NEMA) sowie regionale Bauvorschriften
 - Vorschriften der National Fire Protection Association (NFPA)

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

- Kanada: Canadian Standards Association (CSA)
- Andere Länder:
 - International Organization for Standardization (ISO)
 - International Electrotechnical Commission (IEC)

3.2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch

- Hohe elektrische Spannung und hoher Arbeitsstrom! Lebensgefahr oder schwere Körperverletzung durch elektrischen Schlag!
- Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss! Lebensgefahr oder Körperverletzung durch elektrischen Schlag!
- Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden durch unbeabsichtigte Bewegungen der Motoren!
- Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten in unmittelbarer Umgebung elektrischer Antriebssysteme!
- Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseoberflächen!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von Batterien!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen!

3.3 Gefahrenbezogene Hinweise

3.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen



Dieser Abschnitt betrifft Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit Spannungen **über 50 Volt**.

Werden Teile mit Spannungen größer 50 Volt berührt, können diese für Personen gefährlich werden und zu elektrischem Schlag führen. Beim Betrieb von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Komponenten unter gefährlicher Spannung.

Hohe elektrische Spannung! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag oder schwere Körperverletzung!

- Bedienung, Wartung und/oder Instandsetzung der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.
- Beachten Sie die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Arbeiten an Starkstromanlagen.
- Stellen Sie vor dem Einschalten den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Komponenten entsprechend dem Anschlussplan her.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

- Ein Betrieb, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke, ist nur mit fest angeschlossenem Schutzleiter an den dafür vorgesehenen Punkten der Komponenten erlaubt.
- Trennen Sie elektrische Komponenten vom Netz oder von der Spannungsquelle, bevor Sie auf elektrische Teile mit Spannungen größer 50 V zugreifen. Sichern Sie die elektrische Komponente gegen Wiedereinschalten.
- Bei elektrischen Komponenten beachten:
Warten Sie nach dem Abschalten grundsätzlich **30 Minuten**, damit sich spannungsführende Kondensatoren entladen können, bevor Sie auf eine elektrische Komponente zugreifen. Messen Sie die elektrische Spannung von spannungsführenden Teilen vor Beginn der Arbeiten, um Gefährdungen durch Berührung auszuschließen.
- Bringen Sie vor dem Einschalten die dafür vorgesehenen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen für den Berührungsschutz an.
- Berühren Sie elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht.
- Ziehen Sie Stecker nicht unter Spannung ab oder stecken Sie diese nicht unter Spannung auf.
- Elektrische Antriebssysteme können unter bestimmten Voraussetzungen an Netzen betrieben werden, die durch allstromsensitive FI-Schutzeinrichtungen (RCD/RCM) abgesichert sind.
- Für Einbaugeräte ist der Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern und Wasser sowie gegen direktes Berühren durch ein äußeres Gehäuse, z. B. Schaltschrank, sicherzustellen.

Hohe Gehäusespannung und hoher Ableitstrom! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!

- Erden oder verbinden Sie vor dem Einschalten und der Inbetriebnahme die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit dem Schutzleiter an den Erdungspunkten.
- Schließen Sie den Schutzleiter der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stets fest und dauerhaft an das Versorgungsnetz an. Der Ableitstrom ist größer als 3,5 mA.
- Stellen Sie eine Schutzleiterverbindung mit einem Mindestquerschnitt gemäß nachfolgender Tabelle her. Bei einem Außenleiterquerschnitt kleiner 10 mm² ist alternativ auch ein Anschluss von zwei Schutzleitern zulässig, welche jeweils den gleichen Querschnitt wie die Außenleiter aufweisen.

Querschnitt Außenleiter	Mindestquerschnitt Schutzleiter Ableitstrom $\geq 3,5$ mA	
	1 Schutzleiter	2 Schutzleiter
1,5 mm ² (AWG 16)	10 mm ² (AWG 8)	2 × 1,5 mm ² (AWG 16)
2,5 mm ² (AWG 14)		2 × 2,5 mm ² (AWG 14)
4 mm ² (AWG 12)		2 × 4 mm ² (AWG 12)
6 mm ² (AWG 10)		2 × 6 mm ² (AWG 10)
10 mm ² (AWG 8)		-

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

Querschnitt Außenleiter	Mindestquerschnitt Schutzleiter Ableitstrom $\geq 3,5$ mA	
	1 Schutzleiter	2 Schutzleiter
16 mm ² (AWG 6)	16 mm ² (AWG 6)	-
25 mm ² (AWG 4)		-
35 mm ² (AWG 2)		-
50 mm ² (AWG 1/0)	25 mm ² (AWG 4)	-
70 mm ² (AWG 2/0)	35 mm ² (AWG 2)	-
...	...	...

Abb.3-1: Mindestquerschnitt der Schutzleiterverbindung

3.3.2 Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag

Schutzkleinspannung dient dazu, Geräte mit Basisisolierung an Kleinspannungskreise anschließen zu können.

An den Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems von Bosch Rexroth sind alle Anschlüsse und Klemmen, die Spannungen von 5 bis 50 Volt führen, in Schutzkleinspannung ("Protective Extra Low Voltage - PELV") ausgeführt. An diese Anschlüsse dürfen Geräte angeschlossen werden, die mit Basisisolierung ausgestattet sind, wie beispielsweise Programmiergeräte, PCs, Notebooks, Anzeigegeräte.

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag! Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Werden Kleinspannungskreise von Geräten, die auch Spannungen und Stromkreise über 50 Volt beinhalten (z. B. den Netzanschluss), an Produkten von Bosch Rexroth angeschlossen, dann müssen die angeschlossenen Kleinspannungskreise die Anforderungen für Schutzkleinspannung ("Protective Extra Low Voltage - PELV") erfüllen.

3.3.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- unsachgemäße oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung
- Bedienungsfehler
- falsche Eingabe von Parametern vor der Inbetriebnahme
- Fehler in den Messwertgebern und Signalgebern
- defekte Komponenten
- Fehler in der Software oder in der Firmware

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten.

Die Überwachungen in den Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere auf die Gefahr von Körperverletzung und/oder Sachschaden, darf auf die-

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

sen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängt.

Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körperverschüttung oder Sachschaden!

Für die Anlage oder Maschine mit ihren spezifischen Gegebenheiten, in welche die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems eingebaut werden, ist eine **Risikobewertung** zu erstellen.

Aus der Risikobewertung sind vom Anwender Überwachungen und anlagenseitig übergeordnete Maßnahmen für den Personenschutz vorzusehen. Die für die Anlage oder Maschine geltenden Sicherheitsbestimmungen sind hierbei mit einzubeziehen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

Vermeidung von Unfällen, Körperverschüttung und/oder Sachschaden:

- Halten Sie sich nicht im Bewegungsbereich der Maschine und Maschinenteilen auf. Verhindern Sie den unbeabsichtigten Zugang für Personen, z. B. durch
 - Schutzzaun
 - Schutzgitter
 - Schutzabdeckung
 - Lichtschranke
- Stellen Sie eine ausreichende Festigkeit der Schutzzäune und Schutzabdeckungen gegen die maximal mögliche Bewegungsenergie sicher.
- Ordnen Sie NOT-HALT-Schalter leicht zugänglich und schnell erreichbar an. Prüfen Sie die Funktion der NOT-HALT-Einrichtung vor der Inbetriebnahme. Unterlassen Sie den Betrieb der Maschine bei Fehlfunktion des NOT-HALT-Schalters.
- Stellen Sie sicher, dass es nicht zu einem unbeabsichtigten Anlauf kommt. Schalten Sie den Leistungsanschluss der Antriebe über Ausschalter/-taster frei oder verwenden Sie eine sichere Anlaufsperre.
- Bringen Sie vor dem Zugriff oder Zutritt in den Gefahrenbereich die Antriebe sicher zum Stillstand.
- Sichern Sie zusätzlich vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors, z. B. durch
 - mechanische Verriegelung der vertikalen Achse,
 - externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder
 - ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse.
- Die serienmäßig gelieferte **Motor-Haltebremse** oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Haltebremse **alleine ist nicht für den Personenschutz geeignet!**
- Schalten Sie die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems über den Hauptschalter spannungsfrei und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten bei:
 - Wartungsarbeiten und Instandsetzung
 - Reinigungsarbeiten
 - langen Betriebsunterbrechungen

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

- Vermeiden Sie den Betrieb von Hochfrequenz-, Fernsteuer- und Funkgeräten in der Nähe von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems und deren Zuleitungen. Wenn ein Gebrauch dieser Geräte unvermeidlich ist, prüfen Sie bei Erstinbetriebnahme des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems die Maschine oder Anlage auf mögliche Fehlfunktionen bei Betrieb solcher Hochfrequenz-, Fernsteuer- oder Funkgeräte in deren möglichen Gebrauchslagen. Eventuell ist eine spezielle EMV-Prüfung notwendig.

3.3.4 Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern bei Betrieb und Montage

Magnetische und elektromagnetische Felder, die in unmittelbarer Umgebung von stromführenden Leitern oder Permanentmagneten von Elektromotoren bestehen, können eine ernste Gefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten darstellen.

Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten in unmittelbarer Umgebung elektrischer Komponenten!

- Personen mit Herzschrittmachern und metallischen Implantaten ist der Zugang zu folgenden Bereichen untersagt:
 - Bereiche, in denen Komponenten der elektrischen Antriebs- und Steuerungssysteme montiert, in Betrieb genommen und betrieben werden
 - Bereiche, in denen Motorenteile mit Dauermagneten gelagert, repariert oder montiert werden
- Besteht die Notwendigkeit für Träger von Herzschrittmachern derartige Bereiche zu betreten, so ist das zuvor von einem Arzt zu entscheiden. Die Störfestigkeit von implantierten Herzschrittmachern ist sehr unterschiedlich, somit bestehen keine allgemein gültigen Regeln.
- Personen mit Metallimplantaten oder Metallsplittern sowie mit Hörgeräten haben vor dem Betreten derartiger Bereiche einen Arzt zu befragen.

3.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile

Heiße Oberflächen von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems. Verbrennungsgefahr!

- Vermeiden Sie das Berühren von heißen Oberflächen von z. B. Bremswiderständen, Kühlkörpern, Versorgungs- und Antriebsregelgeräten, Motoren, Wicklungen und Blechpaketen!
- Temperaturen der Oberflächen können während oder nach dem Betrieb je nach Betriebsbedingungen **über 60 °C** (140 °F) liegen.
- Lassen Sie die Motoren nach dem Abschalten ausreichend lange abkühlen, bevor Sie diese berühren. Abkühlzeiten **bis 140 Minuten** können erforderlich sein! Die erforderliche Abkühlzeit ist ungefähr fünfmal so groß wie die in den technischen Daten angegebene thermische Zeitkonstante.
- Lassen Sie Drosseln, Versorgungs- und Antriebsregelgeräte **15 Minuten** lang nach dem Abschalten abkühlen, bevor Sie diese berühren.
- Tragen Sie Schutzhandschuhe oder arbeiten Sie nicht an heißen Oberflächen.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

- Für bestimmte Anwendungen sind nach den Sicherheitsvorschriften Maßnahmen zur Verhinderung von Verbrennungsverletzungen in der Endanwendung vom Hersteller der Maschine oder Anlage vorzunehmen. Diese Maßnahmen können beispielsweise sein: Warnhinweise an der Maschine oder Anlage, trennende Schutzeinrichtung (Abschirmung oder Absperrung) oder Sicherheitshinweise in der Anwendungsdokumentation.

3.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverschüttung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!

- Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften zur Verhütung von Unfällen (z. B. Unfallverhütungsvorschriften).
- Verwenden Sie geeignete Montage- und Transporteinrichtungen.
- Beugen Sie Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vor.
- Benutzen Sie nur geeignetes Werkzeug, sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug.
- Setzen Sie Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht ein.
- Benutzen Sie geeignete Schutzausstattung (z. B. Schutzhelm, Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Halten Sie sich nicht unter hängenden Lasten auf.
- Beseitigen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten am Boden sofort, ansonsten besteht Sturzgefahr!

3.3.7 Schutz beim Umgang mit Batterien

Batterien bestehen aus aktiven Chemikalien in einem festen Gehäuse. Unsachgemäßer Umgang kann daher zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!

- Versuchen Sie nicht, leere Batterien durch Erhitzen oder andere Methoden zu reaktivieren (Explosions- und Ätzungsgefahr).
- Versuchen Sie nicht, Batterien aufzuladen, weil sie dabei auslaufen oder explodieren können.
- Werfen Sie Batterien nicht ins Feuer.
- Zerlegen Sie keine Batterie.
- Beschädigen Sie beim Wechsel der Batterie(n) nicht die elektrischen Bauteile in den Geräten.
- Verwenden Sie nur die für das Produkt vorgeschriebenen Batterietypen.



Umweltschutz und Entsorgung! Die im Produkt enthaltenen Batterien sind im Sinne der gesetzlichen Bestimmungen als Gefahrengut beim Transport im Land-, Luft- und Seeverkehr anzusehen (Explosionsgefahr). Entsorgen Sie Altbatterien getrennt von anderem Abfall. Beachten Sie die nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

3.3.8 Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen

Flüssigkeits- und druckluftgekühlte Motoren und Komponenten können entsprechend den Angaben in den Projektierungsanleitungen zum Teil mit extern zugeführten und unter Druck stehenden Medien wie Druckluft, Hydrauliköl, Kühlflüssigkeit und Kühlschmiermittel versorgt werden. Unsachgemäßer Umgang mit den angeschlossenen Versorgungssystemen, Versorgungsleitungen oder Anschlüssen kann zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen!

- Versuchen Sie nicht, unter Druck stehende Leitungen zu trennen, zu öffnen oder zu kappen (Explosionsgefahr).
- Beachten Sie die Betriebsvorschriften der jeweiligen Hersteller.
- Lassen Sie vor Demontage von Leitungen, Druck und Medium ab.
- Benutzen Sie geeignete Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Beseitigen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten am Boden sofort, ansonsten besteht Sturzgefahr!



Umweltschutz und Entsorgung! Die für den Betrieb des Produktes verwendeten Medien können unter Umständen nicht umweltverträglich sein. Entsorgen Sie umweltschädliche Medien getrennt von anderem Abfall. Beachten Sie die nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

3.4 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Anwendungsdokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und ggf. eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2011).

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

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

⚠ GEFAHR

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

⚠ WARNUNG

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

⚠ VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

4 Systemübersicht

4.1 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. Sie verbinden die Vorzüge einer Embedded-PC-Architektur mit einem standardisierten I/O-System auf Klemmentechnologie. Als universelle Hardware-Plattform sind sie 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 auf der rechten Seite der Steuerung)

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/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 auf der rechten Seite der Steuerung)

IndraMotion MLC L65:

- Die Hauptmerkmale einer Embedded-Steuerungshardware IndraControl L65 im oberen Leistungssegment sind:
 - Ethernet 10/100 Mbit
 - Onboard I/O
 - Onboard Profibus DP-Master/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 auf der rechten Seite der Steuerung)

Folgende Achstypen werden unterstützt:

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

Systemübersicht

- Reglerachsen
- Verbundachsen

Technische Daten Technische Daten der IndraMotion MLC Hardware im Vergleich:

IndraControl	CML25.1	CML45.1	CML65.1
Prozessor (kompatibel)	Renasas 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, batteriegepuffert	–	8 MB, optional	8 MB, optional
Wechselspeicher (Compact-Flash-Karte)	1 GB		
Ready-Kontakt	•	•	•
Schnittstellen			
Ethernet 10/100 MBit	•	•	•
sercos III			
Echtzeit-Ethernet-Bus	•	•	•
max. Anzahl Teilnehmer	48	99	99
max. Anzahl Antriebe	16	32	64
max. Anzahl I/O	32	99	99
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		
Anschluss für Funktionsmodule	• Max. 2 Module anschließbar	• Max. 4 Module anschließbar	
Sonstiges			
Max. Achsanzahl	16	32	64
Betriebssystem	VxWorks		

Systemübersicht

IndraControl	CML25.1	CML45.1	CML65.1
Display	Diagnose Display		
unterstützt Robot Control Ggf. ist das batteriegepufferte S-RAM Modul (CFL01.1-Y1) zum Abspeichern der RoCo-Programme erforderlich	ja		

- Standardfunktion
- Option
- nicht vorhanden

Abb.4-1: Technische Daten IndraMotion MLC



Weitere Informationen zum System IndraMotion MLC finden Sie in /9/, "Rexroth IndraMotion MLC12VRS Systemübersicht" (siehe Kap. 1.3 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 14).

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 L25/L45/L65
- CrossComm sercos III (CFL01.1-R3); zur Herstellung eines MLC-Querverbundings (C2C) über sercos III
- 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/Slave-Funktionalität



Die Projektierung der Funktionsmodule ist beschrieben in [Anlegen eines Funktionsmoduls, Seite 63](#).

Weitere Informationen zum Thema Funktionsmodule finden Sie in /24/, "Rexroth IndraControl Lxx 12VRS Funktionsmodule" (siehe Kap. 1.3 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 14).

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.

Systemübersicht

Visualisierungsgeräte

Die Projektierung dieser Hardware ist beschrieben in

- Inline I/O - [Anlegen von Inline I/O, Seite 67](#)
- Profibus I/O - [Anlegen von Profibus I/O, Seite 75](#)
- sercos III I/O - [Anlegen von sercos III I/O, Seite 76](#)
- Profinet I/O - [Anlegen eines Profinet IO-Controllers, Seite 75](#)

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).

4.2 Firmware

Compact-Flash-Karte

Zum Betrieb der Steuerung IndraMotion MLC ist eine entsprechende Compact-Flash-Karte mit der Systemfirmware (Runtime) IndraMotion MLC 12VRS erforderlich.

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. 7.2 "SPS-Programm erstellen" auf Seite 201)

Abb.4-2: Partitionen auf der Compact-Flash-Karte

Systemübersicht

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. Online-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

Abb.4-3: Speicheraufteilung/Speicherbedarf IndraMotion MLC

Update-Möglichkeiten

Innerhalb einer Version kann die Systemfirmware über eine Download-Funktion in IndraWorks (siehe [Kap. 6.4.9 "Firmwareverwaltung" auf Seite 167](#)) aktualisiert werden (neues Release).

4.3 Software

IndraWorks

Zur Inbetriebnahme und Projektierung der IndraMotion MLC dient die Software "IndraWorks Engineering". Diese 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. Es 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

Systemübersicht

- 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 /9/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14.

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.

5 Inbetriebnahme und Bedienung

5.1 Allgemeines

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

Für die SPS-Programmierung mit IndraLogic siehe /5/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14.

5.2 IndraMotion MLC – Grundabläufe, Allgemeines

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

Siehe auch /25/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14.

Aus diesem Grund werden folgende Schritte empfohlen:

- Hardware-Inbetriebnahme
 - [Anschluss der Steuerung](#), Seite 41
 - [Speicherlöschen der Steuerung](#), Seite 45 bei Bedarf
 - [Einstellen der IP-Adresse](#), Seite 46
 - [Zuschalten des sercos Busses](#), Seite 49

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

Zunächst die Offline-Aktivitäten:

- [Installation und Start von IndraWorks](#), Seite 50
- [Anlegen eines Projektes](#), Seite 54
- [Anlegen einer Steuerung](#), Seite 56 und nach Bedarf
 - [Anlegen von Onboard - I/O](#), Seite 65
 - [Anlegen von Inline I/O](#), Seite 67
 - [Anlegen von Profibus I/O](#), Seite 75
 - [Anlegen von sercos III I/O](#), Seite 76
 - [Anlegen eines Profinet IO-Controllers](#), Seite 75
 - [Anlegen einer Kinematik](#), Seite 93
 - [Anlegen eines Funktionsmoduls](#), Seite 63

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

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

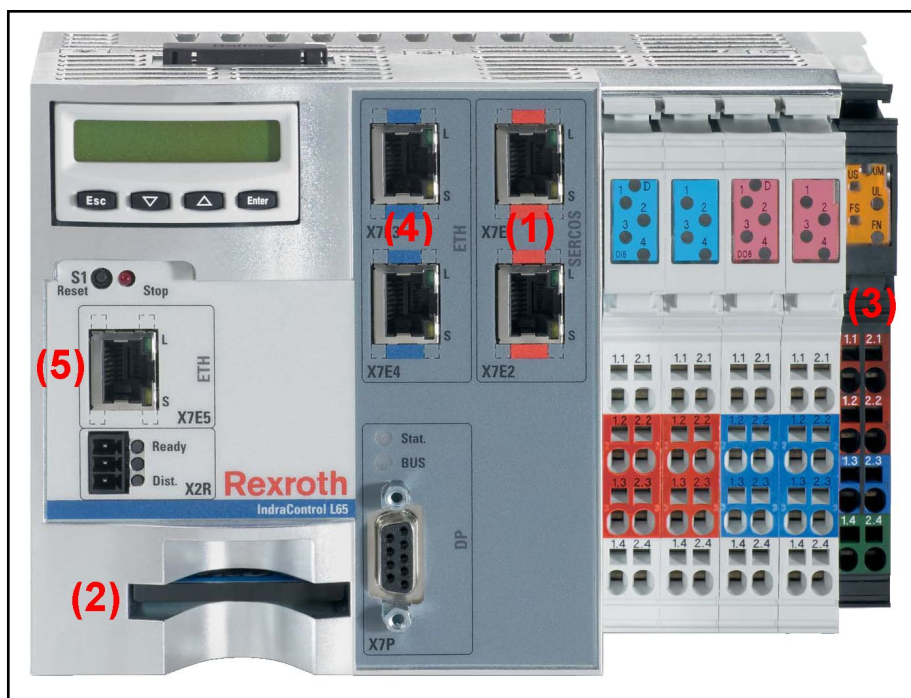
5.3 IndraMotion MLC L25/L45/L65 – Inbetriebnahme

5.3.1 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.5-1: Beispiel: CML65.1 Hardware für IndraMotion MLC-Anwendungen



Abb.5-2: Beispiel: CML25.1 Hardware für IndraMotion MLC-Anwendungen

Verhalten des Ready-Kontakts

Der Ready-Kontakt wird softwareseitig geöffnet bei

- Schalten nach CP0
- Schwerwiegende Systemfehler (F9)

Geschlossen wird der Kontakt

- beim 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**.

5.3.2 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 nächster Eintrag der Menüebene an.
Pfeil hoch	Zeigt den vorherigen Eintrag der Menüebene an.

Inbetriebnahme und Bedienung

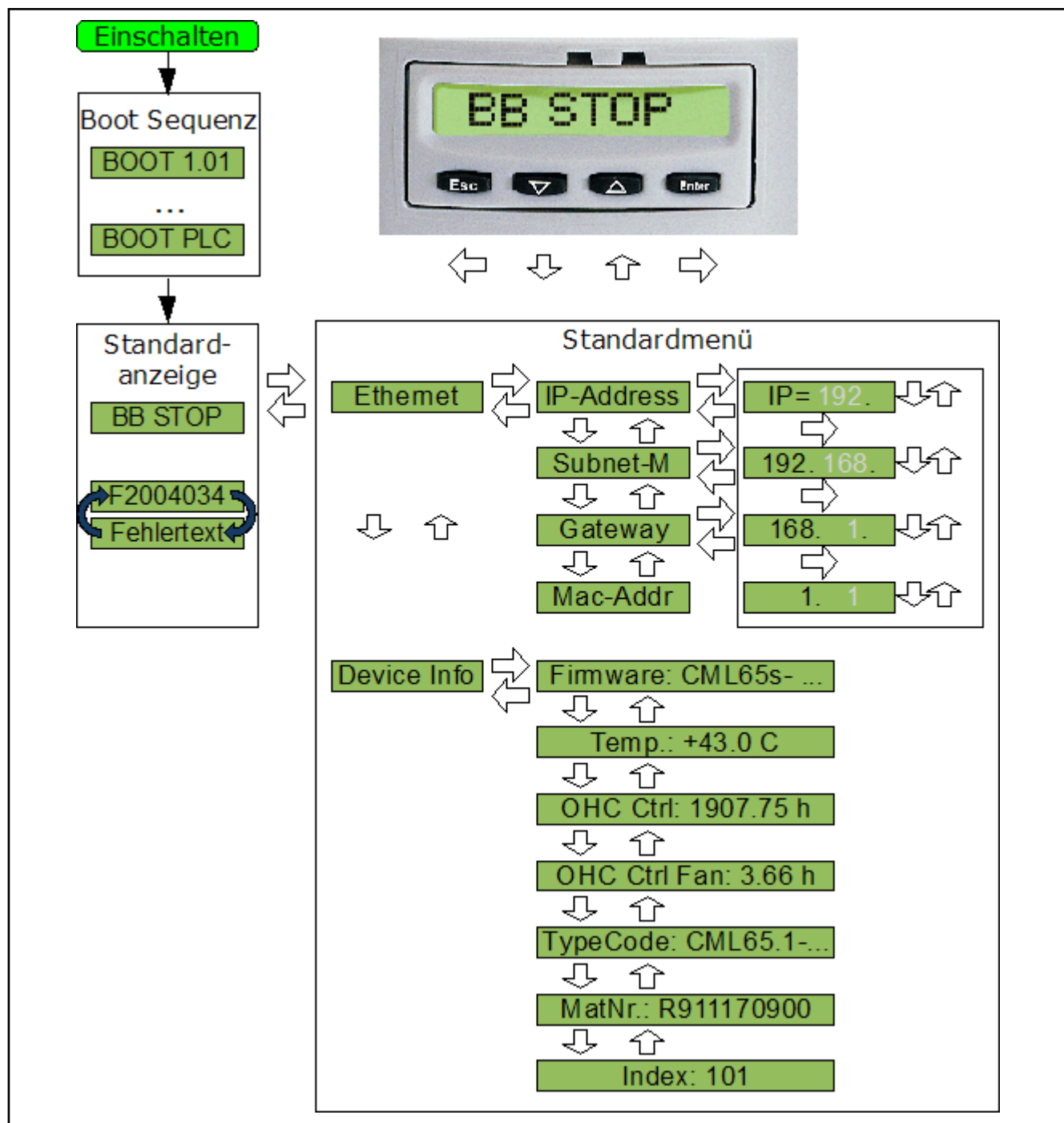


Abb.5-3: Diagnose und Bedienung des Display der IndraMotion MLC

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.

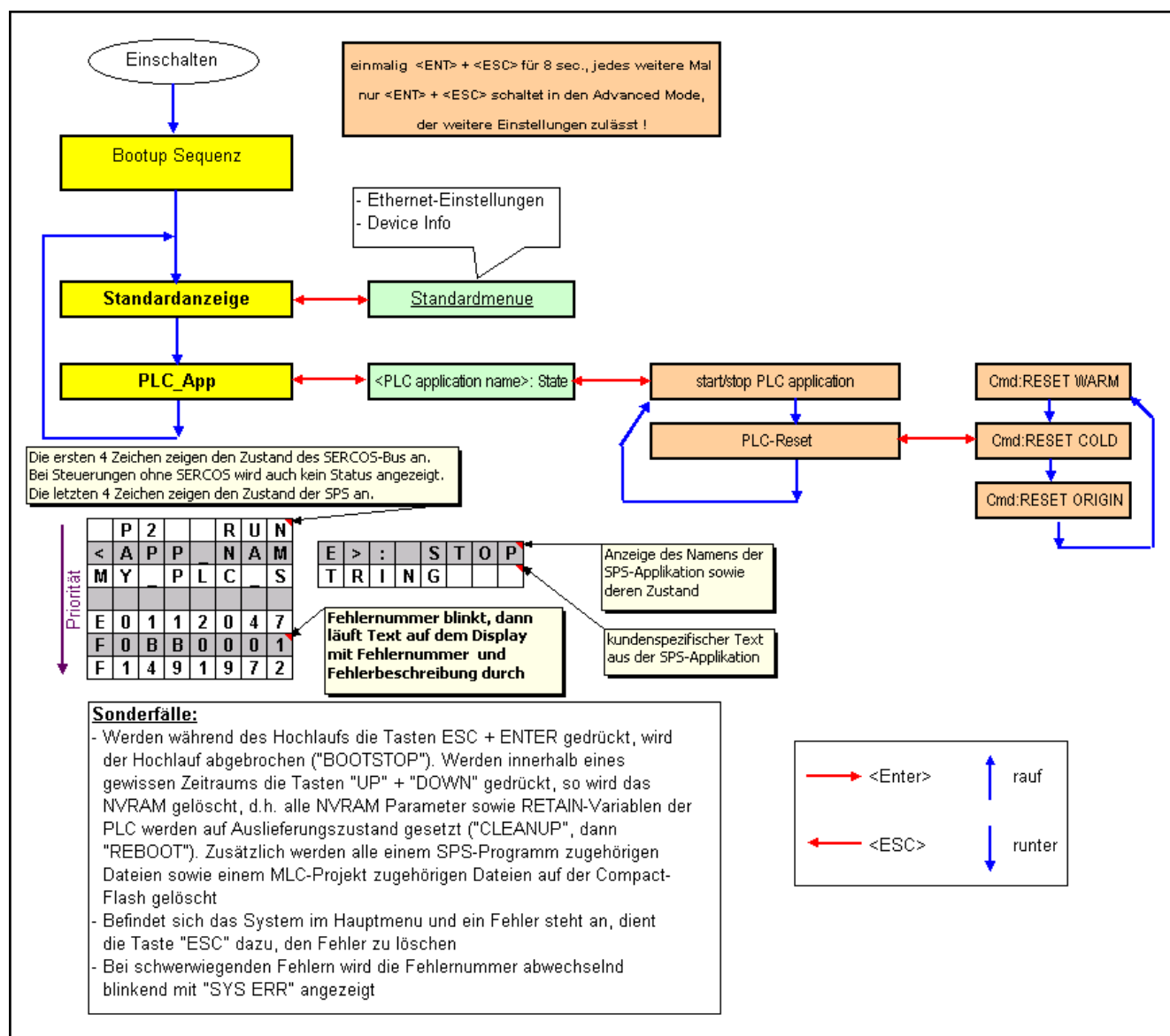


Abb.5-4: Menü im erweiterten Modus

5.3.3 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 Funktionsmodules als C2C-Interface (Steuerungsverbund) bitte den Hinweis zum Parameter C-0-0040 beachten.

Bei fabrikneuen Steuerungen kann dieser Schritt entfallen.

Inbetriebnahme und Bedienung

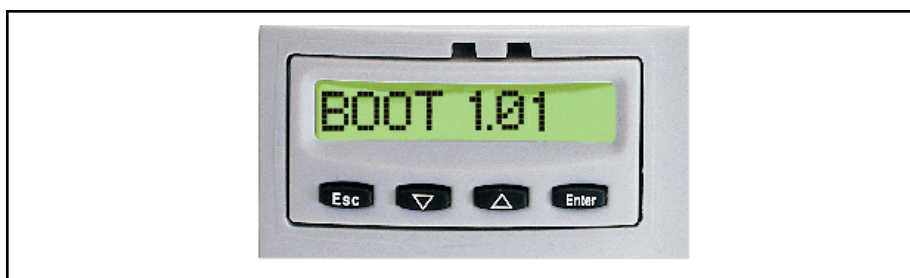


Abb.5-5: Reboot der Steuerung

1. Nach dem Einschalten der Steuerung sind die beiden äusseren Tasten <ESC> und <Enter> unter dem Display bei Erscheinen von **BOOT 1.01** zu drücken.

Die Anzeige **BOOTSTOP** erscheint.

2. Die beiden inneren Tasten sind nun zu drücken.

Es erscheint die Anzeige **CLEANUP** sowie bei fehlerfreiem Durchlauf **REBOOT**, und die Tasten können wieder losgelassen werden.

Im Falle eines Fehlers erscheint die Anzeige **CLEANERR**.



Nach wiederholten fehlgeschlagenen Speicherlöschen sollte der Kundendienst informiert werden, da im Display keine Hinweise bzgl. der Ursache angezeigt werden.

3. Die Steuerung läuft nun bis **BB STOP**, der Speicher ist geleert, die Motion-Komponente betriebsbereit und die SPS-Komponente in der Ab-
arbeitung gestoppt.

5.3.4 Einstellen der IP-Adresse

IP-Adresse - Ersteinstellung

Bevor die Steuerung über Ethernet an das Programmiergerät (z. B. Notebook) angekoppelt wird, muss sie 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

Abb.5-6: Initialwerte

Die IP- und Subnet-Maske einer Steuerung wird über das Steuerungsdisplay mit seinen vier Bedientasten (siehe [Abb. 5-7 "Display mit vier Bedientasten \(Standard-Anzeige\)" auf Seite 47](#)) 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.

Inbetriebnahme und Bedienung

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



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

Abb.5-7: Display mit vier Bedientasten (Standard-Anzeige)

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

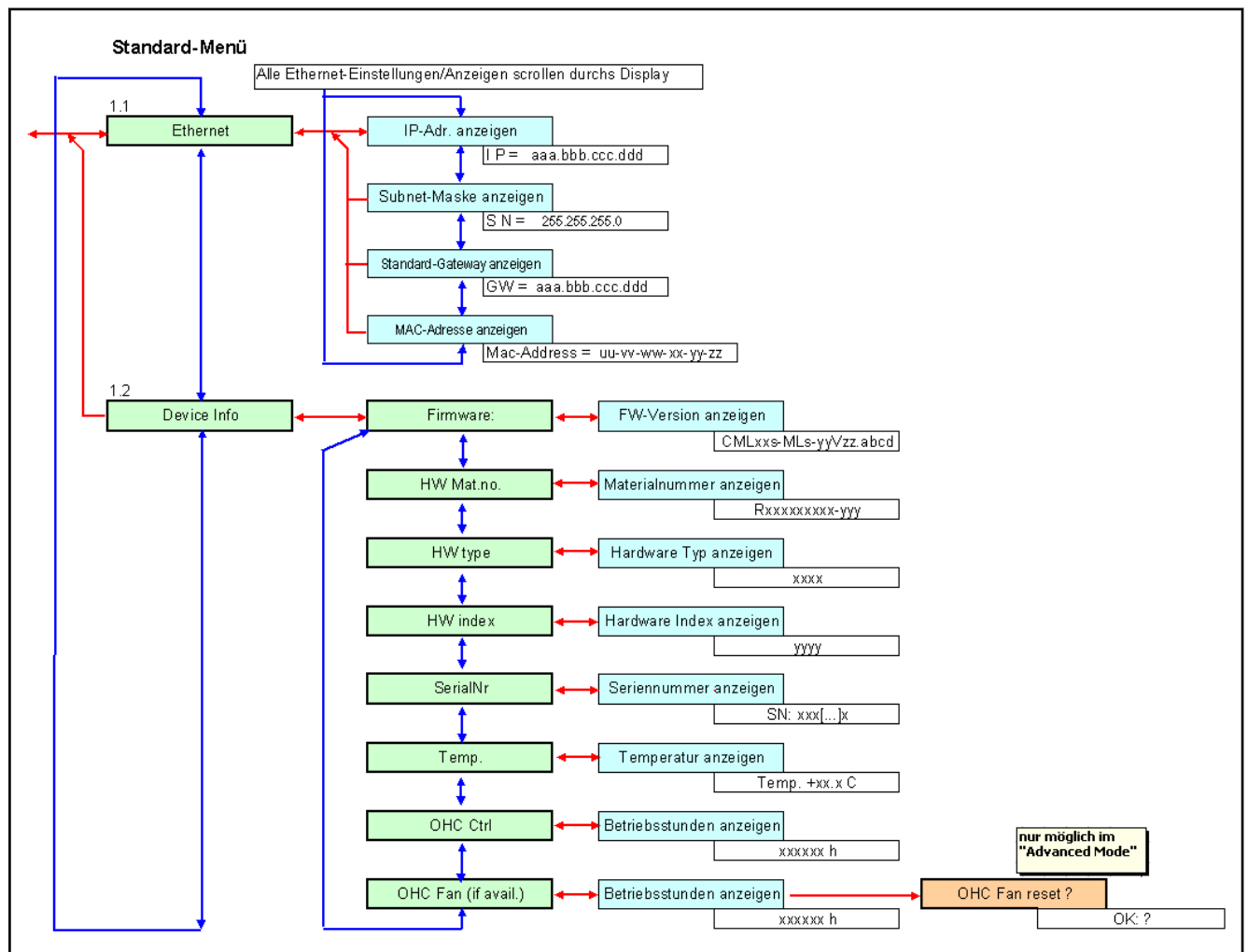


Abb.5-8: Standard-Menü-Übersicht zur Bedienung von Display und Tastatur

1. Von der Standard-Anzeige **BB STOP** gelangt man mittels <Enter> zur Anzeige **ETHERNET**.
2. Mittels erneutem <Enter> erreicht man die **IP-Adresse**.

Inbetriebnahme und Bedienung

- Die voreingestellte Adresse kann nach nochmaligem <ENTER> Block für Block geändert werden. (Ändern des Zahlenwerten jeweils mit <DOWN> oder <UP>, betätigen und weiterschalten mit <Enter>). Die einzelnen Blöcke blinken dabei, um die Änderung zu visualisieren
- Nach dem vierten Block führt das <Enter> zur Abfrage: OK : ?, wird dort mit <Enter> bestätigt, wird die Änderung übernommen und man gelangt zur Anzeige **ETHERNET**. Wird während der Änderung die <Esc> gedrückt, so wird die Änderung verworfen!
- Die Subnet-Maske und bei Bedarf die Gateway-Adresse können analog geändert werden.

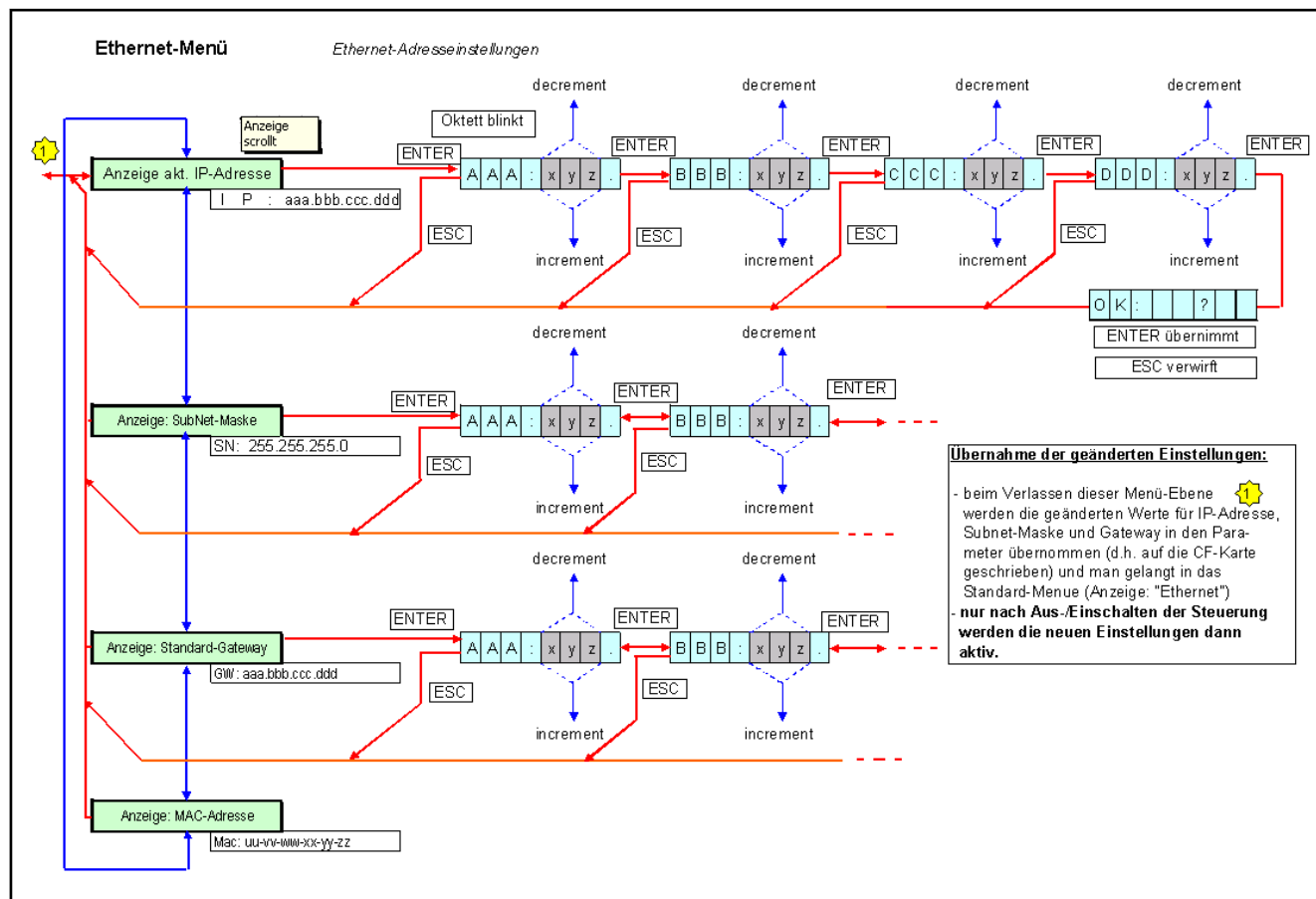


Abb.5-9: Ethernet-Menü



Eine Adressänderung wird erst wirksam, nachdem 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.

Inbetriebnahme und Bedienung

Netzwerkeinstellungen über die Konfigurationsdatei

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

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

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

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

Abb.5-10: Einstellung bei Verbindung über Cross Over

5.3.5 Zuschalten des sercos Busses

Die in Abschnitt [Anschlüsse, Seite 42](#), vorgeschlagene Brücke, die anstelle des sercos Bus verwendet wurde, wird nun durch den Bus selbst ersetzt.

Notwendig ist dabei, dass

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

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

Inbetriebnahme und Bedienung

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

5.3.6 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".

5.4 Installation und Start von IndraWorks

Installation von "IndraWorks Engineering"

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

Nähere Information zur Installation finden Sie in Rexroth "IndraWorks 12VRS Software-Installation" (siehe /36/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#)).

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
 - 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 Netz liegt eine Installationsvorschrift mit Hinweisen auf eventuelle Service Packs bei.

IndraWorks – Startbild

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

Inbetriebnahme und Bedienung

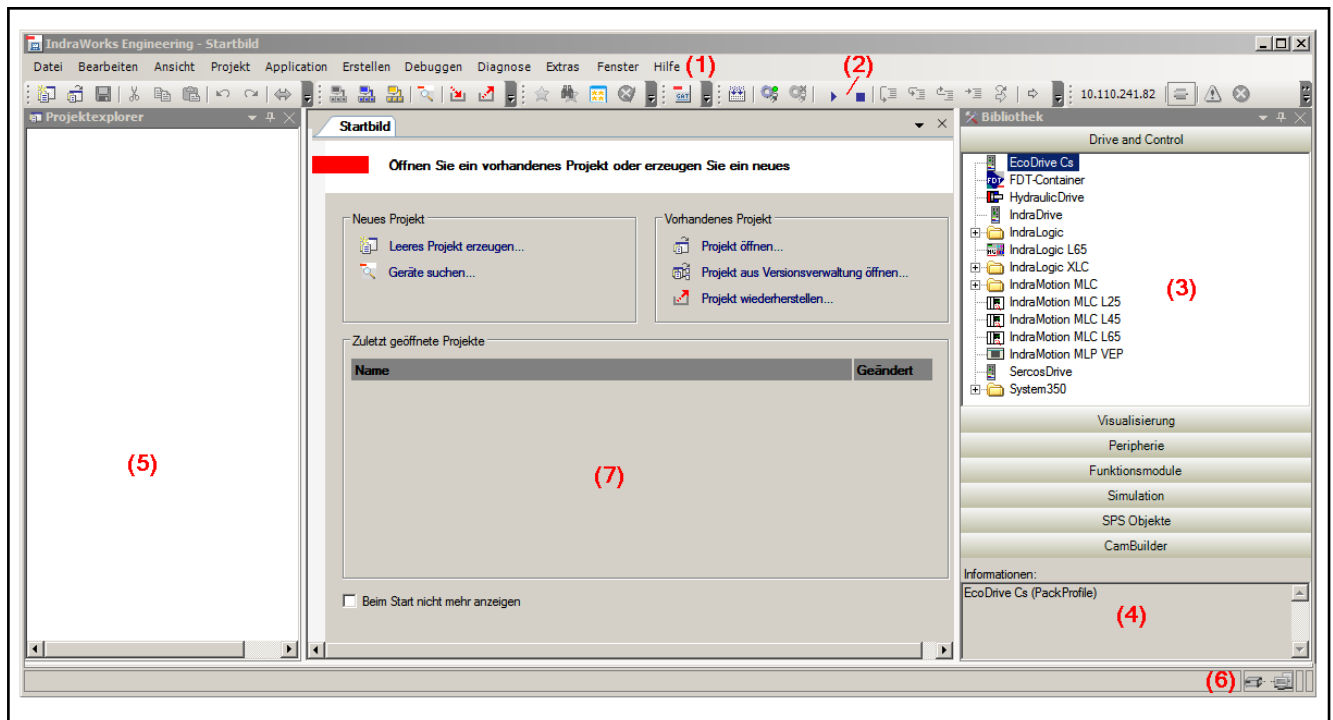


Abb.5-11: Engineering Suite – Startbild nach dem Erststart

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 grau.

Die Symbolleiste 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 Suite herangezogen werden können. Ihre Elemente sind in den folgenden Ordnern abgelegt (Hilfe per Rechte-Maus-Taste auf dem Element):

- **Drive und Control:**
 - EcoDrive CS
 - FDT-Container
 - HydraulicDrive
 - IndraDrive
 - Ordner IndraLogic
 - IndraLogic L65
 - Ordner IndraLogic XLC
 - Ordner IndraMotion MLC
 - IndraMotion MLC L25
 - IndraMotion MLC L45
 - IndraMotion MLC L65
 - SercosDrive
- usw.
- **Visualisierung:**
 - VCP/VCH
 - VEH-/VEP

Inbetriebnahme und Bedienung

– VPx/VSx

Wenn eine IndraMotion MLC- bzw. IndraLogic XLC-Steuerung angelegt ist, erweitern sich die Bibliotheksgruppen um folgende Ordner:

- Peripherie
- Funktionsmodule
- SPS Objekte
- CamBuilder

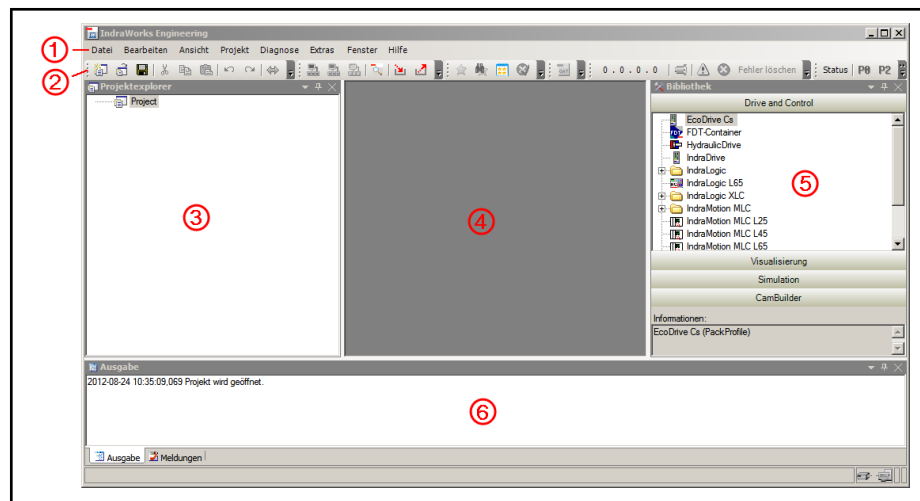
Das aktuelle Bibliothekselement wird in den Informationen ④ näher beschrieben.

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.

5.5 Überblick über die IndraWorks Oberfläche



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

Abb.5-12: 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 von dort 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.

Inbetriebnahme und Bedienung

Symbolleisten 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 von dort mit gedrückter Maustaste beliebige Symbolleisten ablegen. Solange der Dialog "Anpassen" geöffnet ist, können Sie in den Symbolleisten mit der rechten Maustaste zu jedem Symbol ein Kontextmenü aufrufen. Mit Hilfe des Kontextmenüs können Sie Einträge unter anderem umbenennen oder löschen.

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

Projektextplorer ③ Der Projektextplorer ist voreingestellt links vom Arbeitsbereich. Im Projektextplorer sehen Sie eine strukturierte Darstellung von Projekten und ihren Bestandteilen. Mit der rechten Maustaste können Sie zu jedem Eintrag im Projektextplorer ein Kontextmenü aufrufen.

Arbeitsbereich und Dokumentenfenster ④ In dem Arbeitsbereich werden Dokumenten- und Toolfenster zur Bearbeitung der verschiedenen Objekte des IndraWorks-Projekts dargestellt.

Gerätebibliotheken ⑤ In den Gerätebibliotheken sind die für ein IndraWorks-Projekt verfügbaren Geräte abgelegt. Die Geräte sind in verschiedene Gruppen eingeteilt:

- Steuerungen (Drive and Controls)
- Visualisierungsgeräte
- Inline I/O-Module
- Feldbusmodule

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 [Abb. 5-13 "Andockpfeile" auf Seite 53](#).

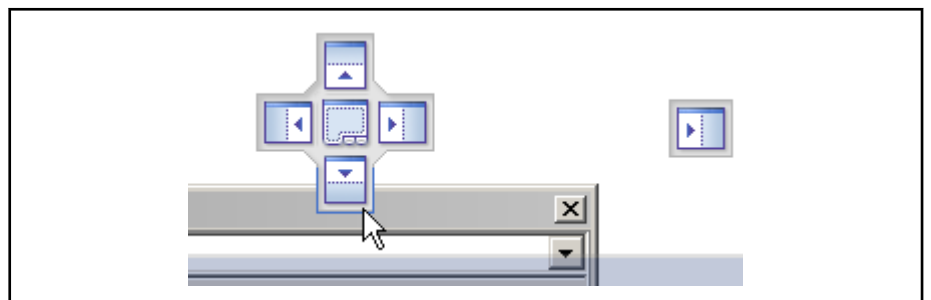


Abb.5-13: Andockpfeile

Jedes Fenster kann auch außerhalb der IndraWorks-Oberfläche positioniert werden. Im Kontextmenü der Fenster gibt es weitere Einstellungsmöglichkeiten. 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 Engineering; Bedien- und Programmieranleitung" (siehe /5/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14).

5.6 Anlegen eines Projektes

Das Anlegen, eines neuen Projektes erfolgt über das [IndraWorks – Startbild](#), Seite 50, oder den Menüpunkt **Datei ► Neu ► Projekt**.

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

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

Standard sind:

- Proportionalschrift: Arial
- Nichtproportionalschrift: Courier New

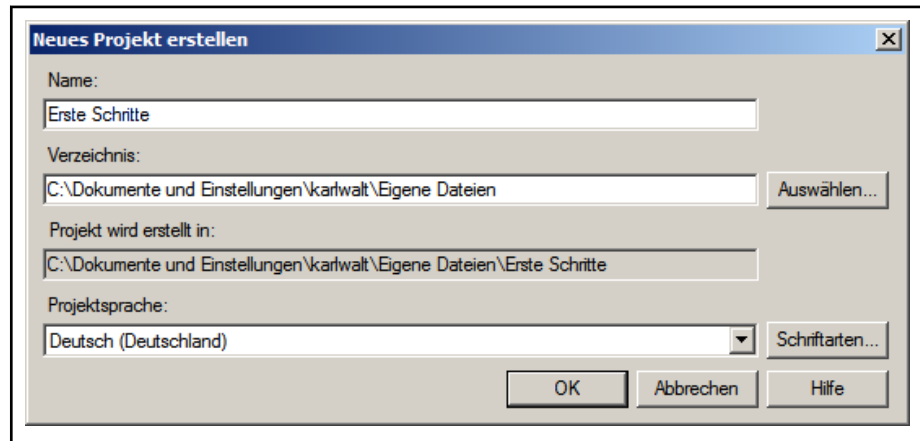


Abb.5-14: Anlegen eines neuen Projektes – Vergabe des Namens



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

Der vorgeschlagene Standardname kann vom Anwender ersetzt werden.

Kontextmenü zum Projekt

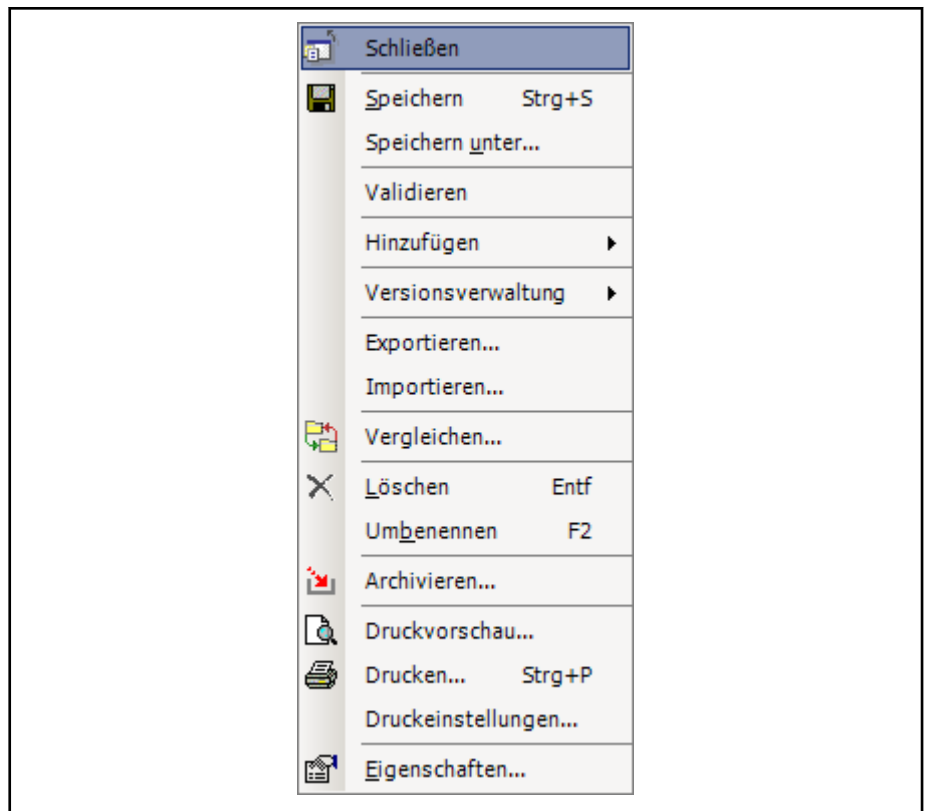


Abb.5-15: Kontextmenü zu einem leeren Projekt

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

Das Kontextmenü eines leeren Projekts enthält die Menüpunkte:

- **Schließen** - das aktuelle Projekt wird geschlossen und gespeichert
- **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. 9.8 "Validierung der Motion-Konfiguration" auf Seite 396](#)
- **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. 6.5 "Versionsverwaltung der Steuerung" auf Seite 189](#)
- **Exportieren...** - Elemente aus dem aktuellen Projekt in eine Datei speichern, siehe [Kap. 6.4.12 "Exportieren" auf Seite 178](#)
- **Importieren...** - Elemente ins aktuelle Projekt aus einer Datei importieren, siehe [Kap. 6.4.13 "Importieren" auf Seite 180](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Kap. 6.4.14 "Vergleichen/Zusammenführen" auf Seite 183](#)
- **Löschen** - löscht das angelegte Projekt
- **Umbenennen** - ermöglicht das Ändern des Projektnamens

Inbetriebnahme und Bedienung

- **Archivieren...** - der aktuelle Zustand des Projektes wird als passwortgeschützte (optional) Ablage im Dateisystem oder auf dem Gerät selbst gespeichert, siehe [Kap. 6.6 "Komplettisierung von Daten" auf Seite 191](#)
- **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 auch /7/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#).

Bedienstrategie

Es gibt zwei prinzipielle Arten des Bedienens der Engineering Suite:

- Ziehen von Elementen aus der Bibliothek und Platzieren im Projektnavigator an der gewünschten Stelle (diese Möglichkeit wird bei körperlich existierenden Elementen z. B. Steuerung oder reale Achse verwendet, siehe auch [Anlegen einer Steuerung, Seite 56](#))
- 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 [Anlegen einer virtuellen Achse \(virtuelle Leitachse\), Seite 256](#))

5.7 Anlegen einer Steuerung

Steuerung Anlegen durch Ziehen

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 Elementes werden im Informationsfenster angezeigt.

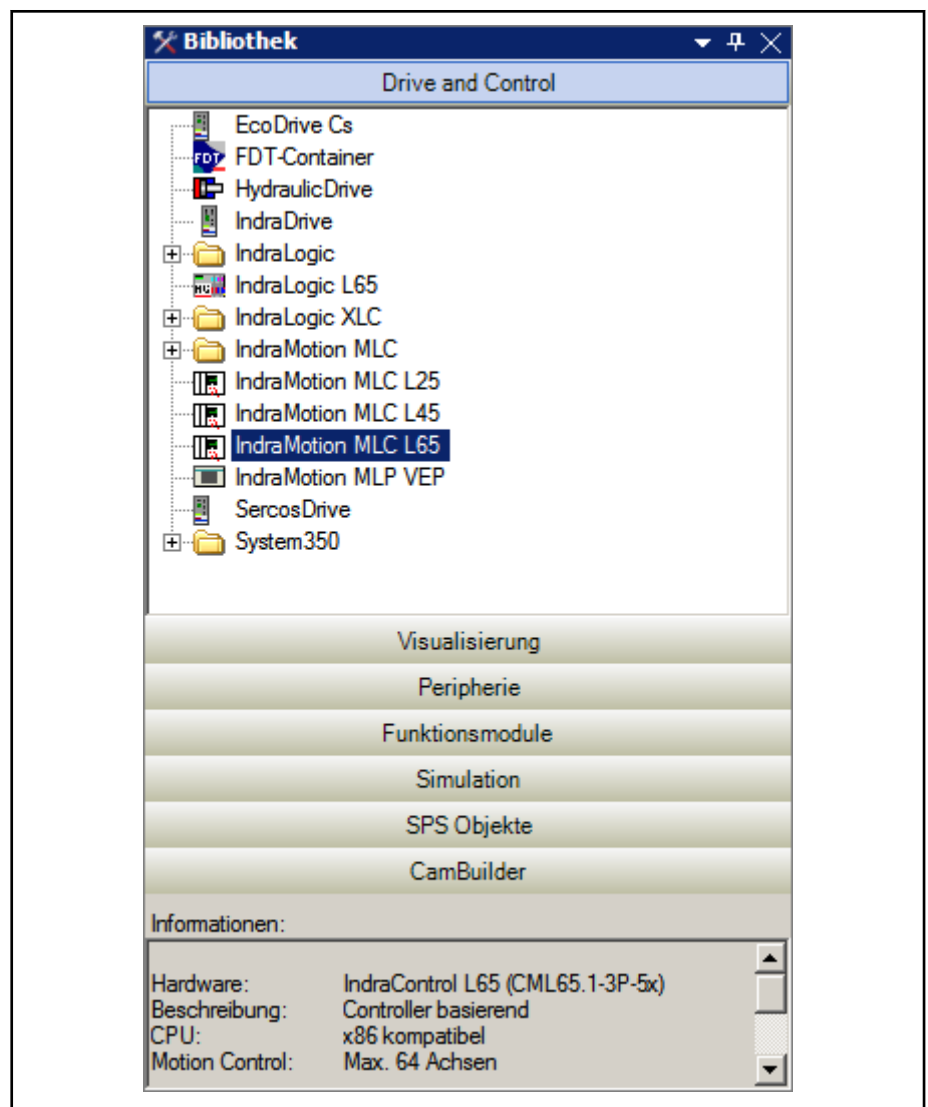


Abb.5-16: Anlegen der Steuerung (im Beispiel IndraMotion MLC L65) – Ziehen aus der Bibliothek



Abb.5-17: 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

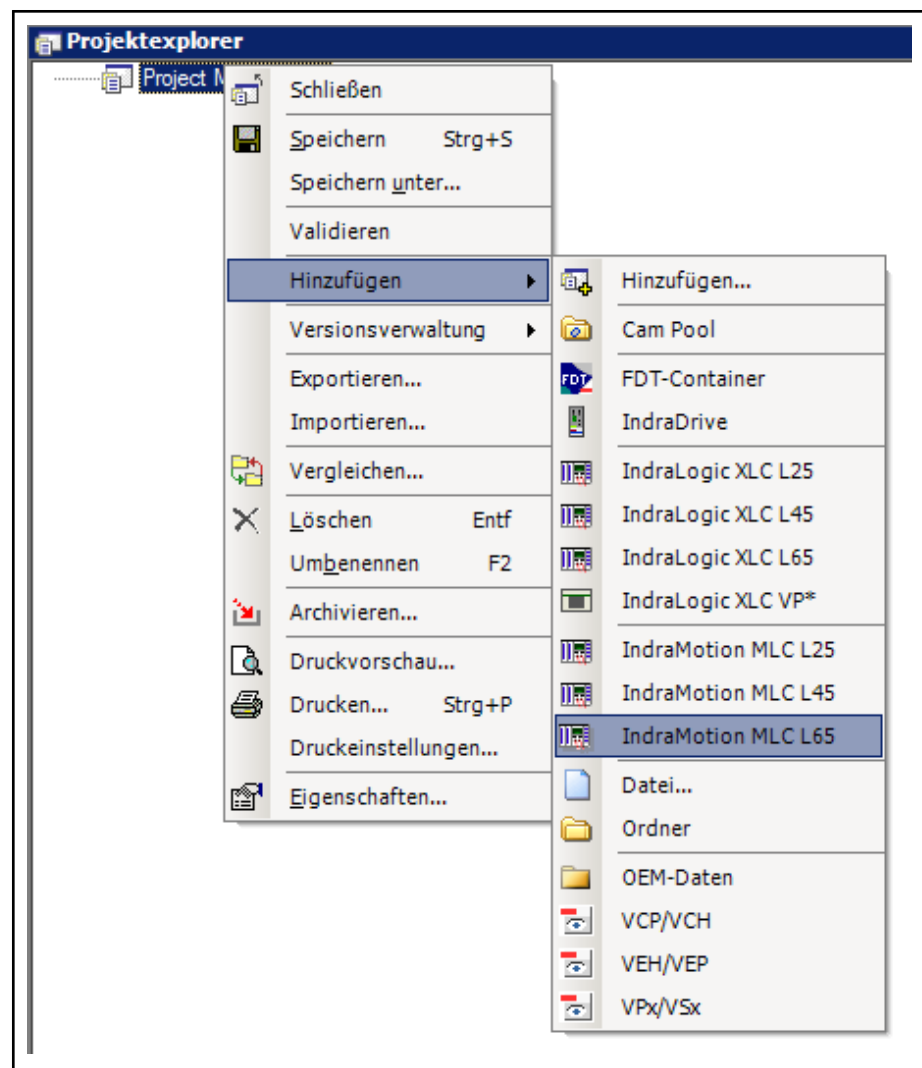


Abb.5-18: Anlegen einer IndraMotion MLC im Projekt

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.

Inbetriebnahme und Bedienung

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "IndraMotion MLC einfügen". Inside, the "Allgemeine Einstellungen" (General Settings) tab is active. The instructions state: "Einfügen einer IndraMotion MLC" and "Geben Sie den Gerätenamen, einen Kommentar und den Ersteller ein." (Enter the device name, a comment, and the creator). There are three input fields: "Gerätename" (Device Name) with the value "Mlc1", "Kommentar" (Comment) with the placeholder "<Geben Sie hier Ihren Kommentar ein!>" (Enter your comment here!), and "Ersteller" (Creator) with the value "karl.walt". At the bottom, there are four buttons: "<< Zurück" (Back), "Weiter >>" (Next), "Abbrechen" (Cancel), and "Hilfe" (Help).

Abb.5-19: 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 (ein Kommentar ist optional) oder die Werte ändern.

Der Erstellernamen wird von Ihrem Windows-Login abgeleitet.

Inbetriebnahme und Bedienung

Abb.5-20: Anlegen einer Steuerung (im Beispiel IndraMotion MLC L65) – Konfiguration

Gerätetyp In der Einstellung "Gerätetyp" wird das System und die Hardware der Steuerung eingestellt. 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

Abb.5-21: 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).

Inbetriebnahme und Bedienung

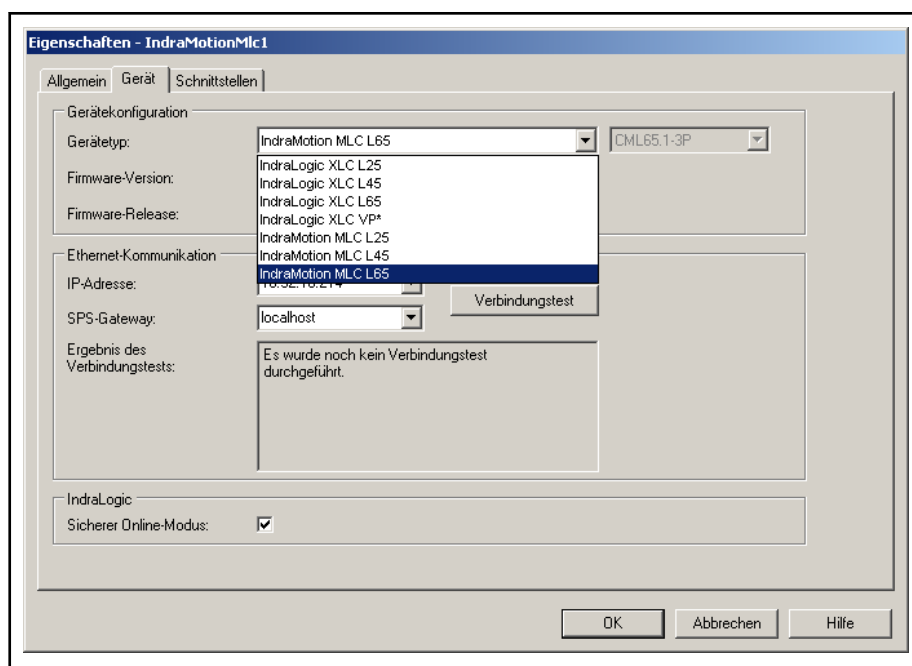


Abb.5-22: Ändern des Gerätetyps



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 Achsanzahl).

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	Die Firmware-Version entspricht in der Regel der Version der IndraWorks Suite.
Firmware-Release	Das Firmware-Release gibt den Firmwarestand innerhalb der Version an. Dieser kann nachträglich unter Berücksichtigung der eingestellten IndraLogic Projektversion aktualisiert werden. D.h. gegebenenfalls muss zuvor die IndraLogic-Projektversion angehoben werden.
IP-Adresse	Im Schritt "Konfiguration" muss die IP-Adresse der Steuerung eingestellt werden, andernfalls ist keine Kommunikation mit der Steuerung möglich. Die IP-Adresse entspricht dem in Abschnitt Einstellen der IP-Adresse, Seite 46 , eingestellten Wert.
SPS-Gateway	Der SPS-Gateway befindet sich in der Regel auf demselben Rechner auf dem IndraWorks läuft. Diese Einstellung muss deshalb normalerweise nicht geändert werden.

Inbetriebnahme und Bedienung

- Verbindungstest** Der Verbindungstest überprüft, 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.
- Sicherer Online-Modus** Der Schalter "Sicherer Online-Modus" aktiviert zusätzliche Abfragen für den Start und Stop der SPS und das Forcen von Werten im SPS-Monitoring. Aus Sicherheitsgründen ist er 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 (nur bei IndraControl Lxx) in der tatsächlichen Reihenfolge voreinzustellen, sowie die Verwendung der Onboard-Schnittstellen Profibus DP und Ethernet/IP Slave festzulegen.

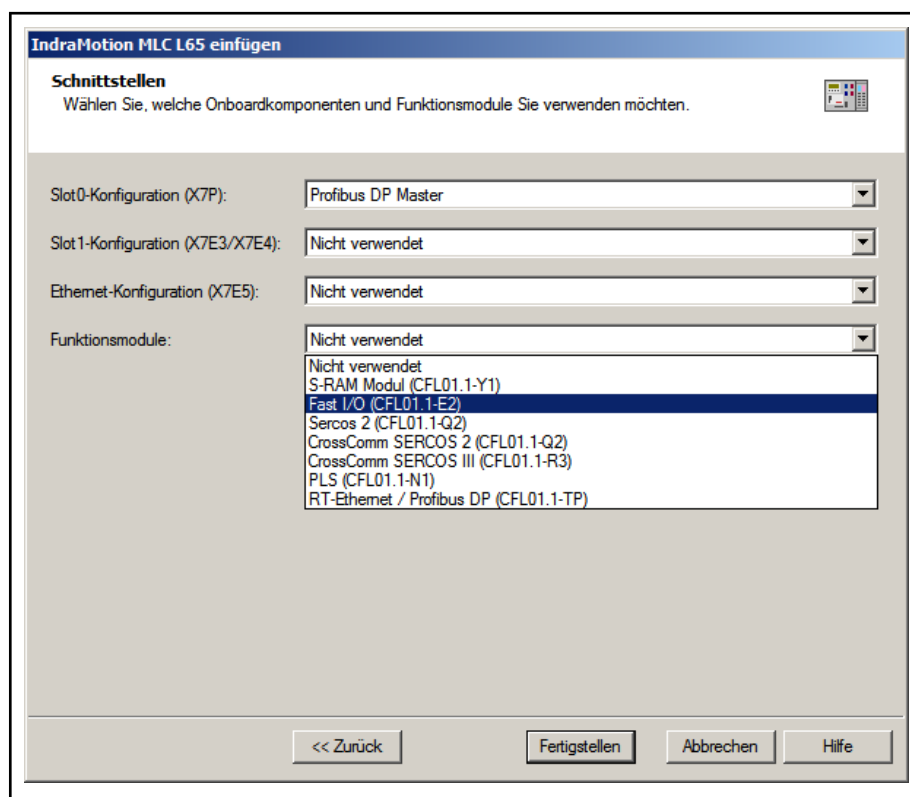


Abb.5-23: Anlegen einer Steuerung (im Beispiel IndraMotion MLC L65) – Angabe der angeschlossenen Funktionsmodule, hier Fast I/O (CFL01.1-E2)



Die Eingabe eines Funktionsmoduls bei der IndraMotion MLC ist auch dann möglich, wenn dieses 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**.

Inbetriebnahme und Bedienung

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. 6.1 "Struktur eines Projekts" auf Seite 97](#) erläutert.

Kontextmenü

Die Projektstruktur wird in [Kap. 6.4 "Steuerung – Kontextmenü" auf Seite 125](#) erläutert.

5.8 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 dieses noch nicht an der Steuerung angeschlossen ist.

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

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

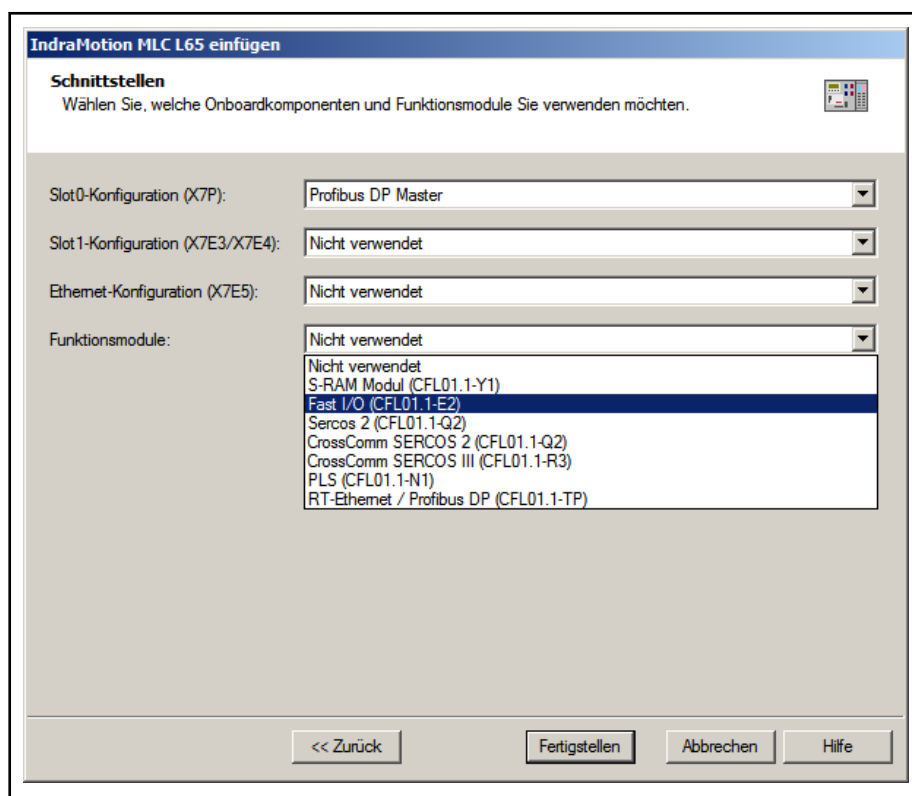


Abb.5-24: Einfügen eines Fast I/O-Funktionsmoduls über den Wizard (hier am Beispiel einer IndraMotion MLC)

Einfügen eines Moduls aus der Geräte-Bibliothek per Drag&Drop

Nachträglich anzuschließende Funktionsmodule müssen per Drag&Drop aus der Bibliothek ausgewählt und im Projektexplorer auf der Steuerung abgelegt werden.

Vorgehensweise:

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

Inbetriebnahme und Bedienung

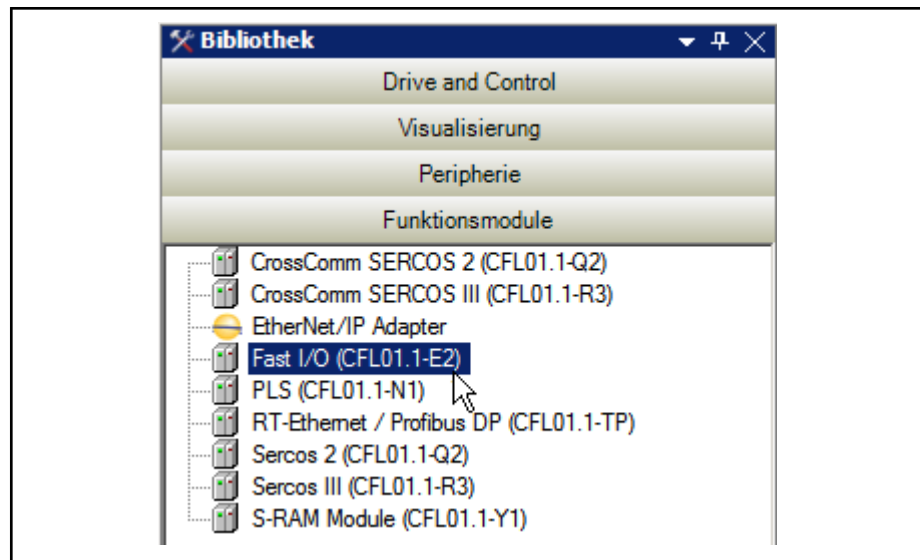


Abb.5-25: Ziehen eines Moduls aus der Bibliothek

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

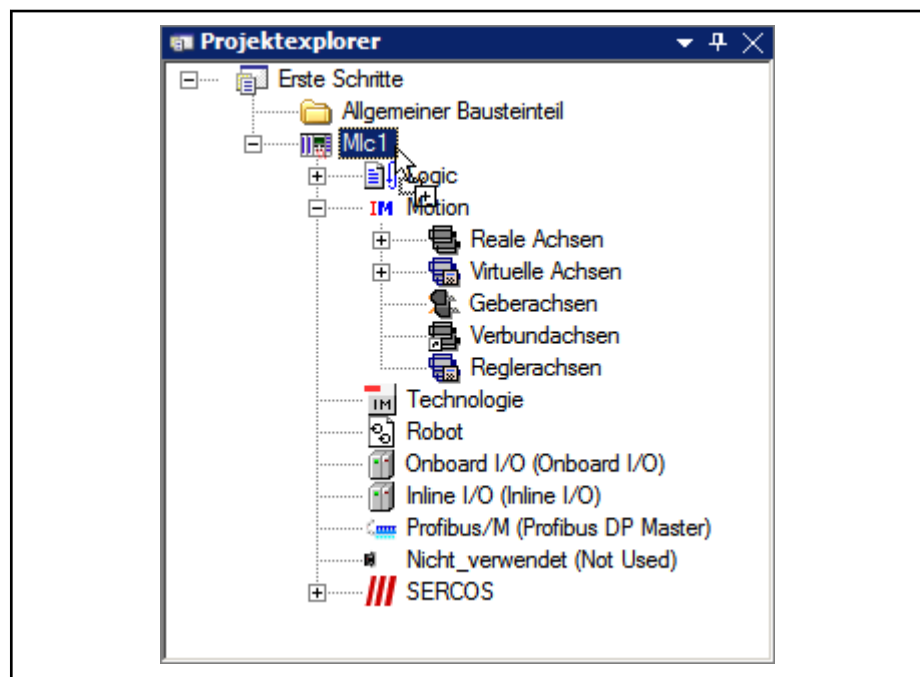


Abb.5-26: Einfügen eines Moduls



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.

Die z. Zt. für die IndraMotion MLC verfügbaren Funktionsmodule und ihre Funktion sowie die Projektierung sind beschrieben in /24/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14.

5.9 I/O und Feldbusse

5.9.1 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 anderen Steuerungen, wie der IndraMotion MLC L25, steht kein 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 ist

- 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.

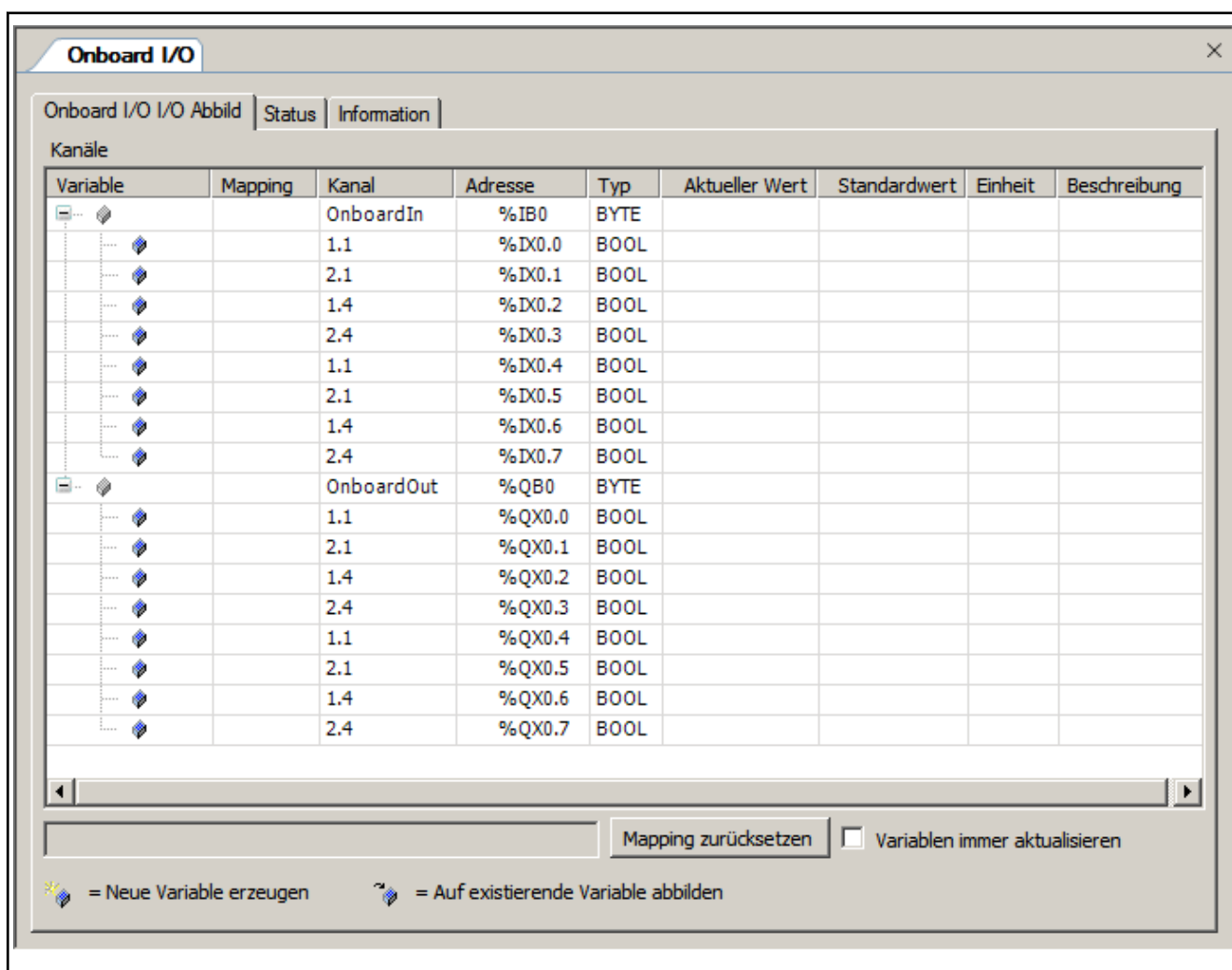


Abb.5-27: Anlegen von Local I/O – Deklaration der Ein- und Ausgänge

Die Startadressen für das Eingangs- und das Ausgangsbyte werden automatisch vergeben, können jedoch vom Anwender nachträglich verändert werden.

Inbetriebnahme und Bedienung



Behalten Sie die Startadressen %IB0 bzw. %QB0 für die On-board-I/O bei.

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

Register "OnboardMaster 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 Byte-Adresse ein (z. B. %IB10). Kursiv dargestellte Einträge dienen nur zur Anzeige und lassen sich nicht editieren
- **Typ:** Byte-Adressen sind mit "BYTE", Bit-Adressen mit "BOOL" gekennzeichnet
- **Aktueller Wert:** Physikalischer Zustand des Ein-/Ausgangs. Der Zustand wird nur im Diagnosemodus bei Kommunikation zwischen IndraWorks und der Steuerung angezeigt
- **Standardwert:** Vorbesetzung der Variable (TRUE oder FALSE)
- **Einheit:** Einheit für den Parameterwert, z. B. "ms" für Millisekunden
- **Beschreibung:** Geben Sie hier einen beliebigen Kommentar zu einer Adresse ein
- **Mapping zurücksetzen:** Alle Variablen-Zuordnungen löschen
- **Variable immer aktualisieren:**
 - Häkchen nicht gesetzt:
Nur die im SPS-Programm benutzten Variablen werden aktualisiert
 - Häkchen gesetzt:
Alle Variablen werden aktualisiert

Register "Status"

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

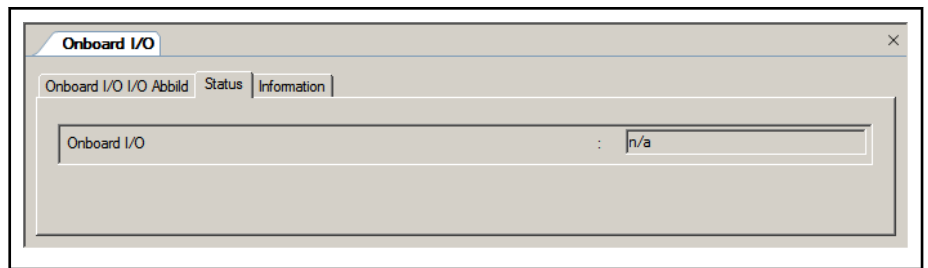


Abb.5-28: Arbeitsbereich Onboard-Status

- **OnboardMaster:** 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.

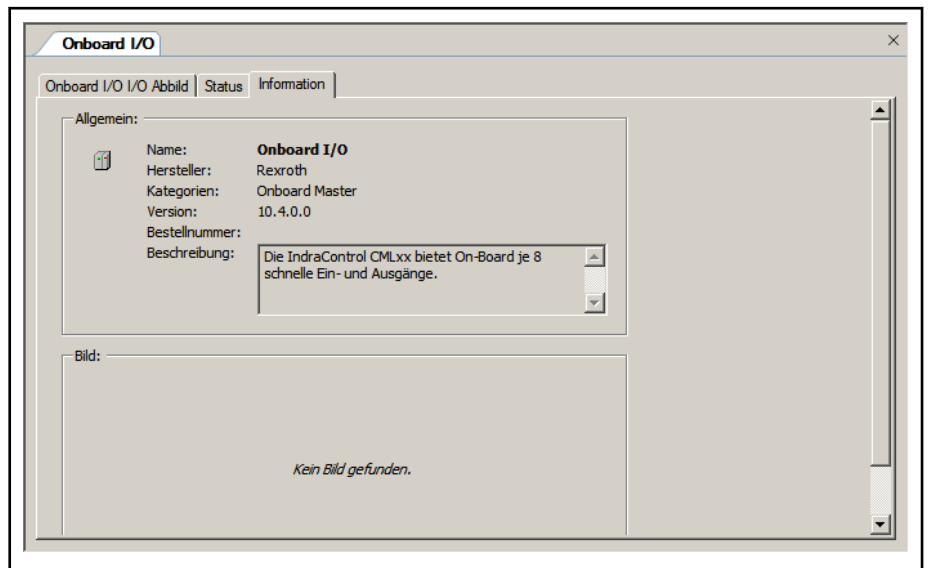


Abb.5-29: Arbeitsbereich Onboard-Information

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

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

5.9.2 Anlegen von Inline I/O

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

Details siehe /1/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14.

Inbetriebnahme und Bedienung



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 On-board-I/O bei.

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

Inline IO-Module anlegen

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

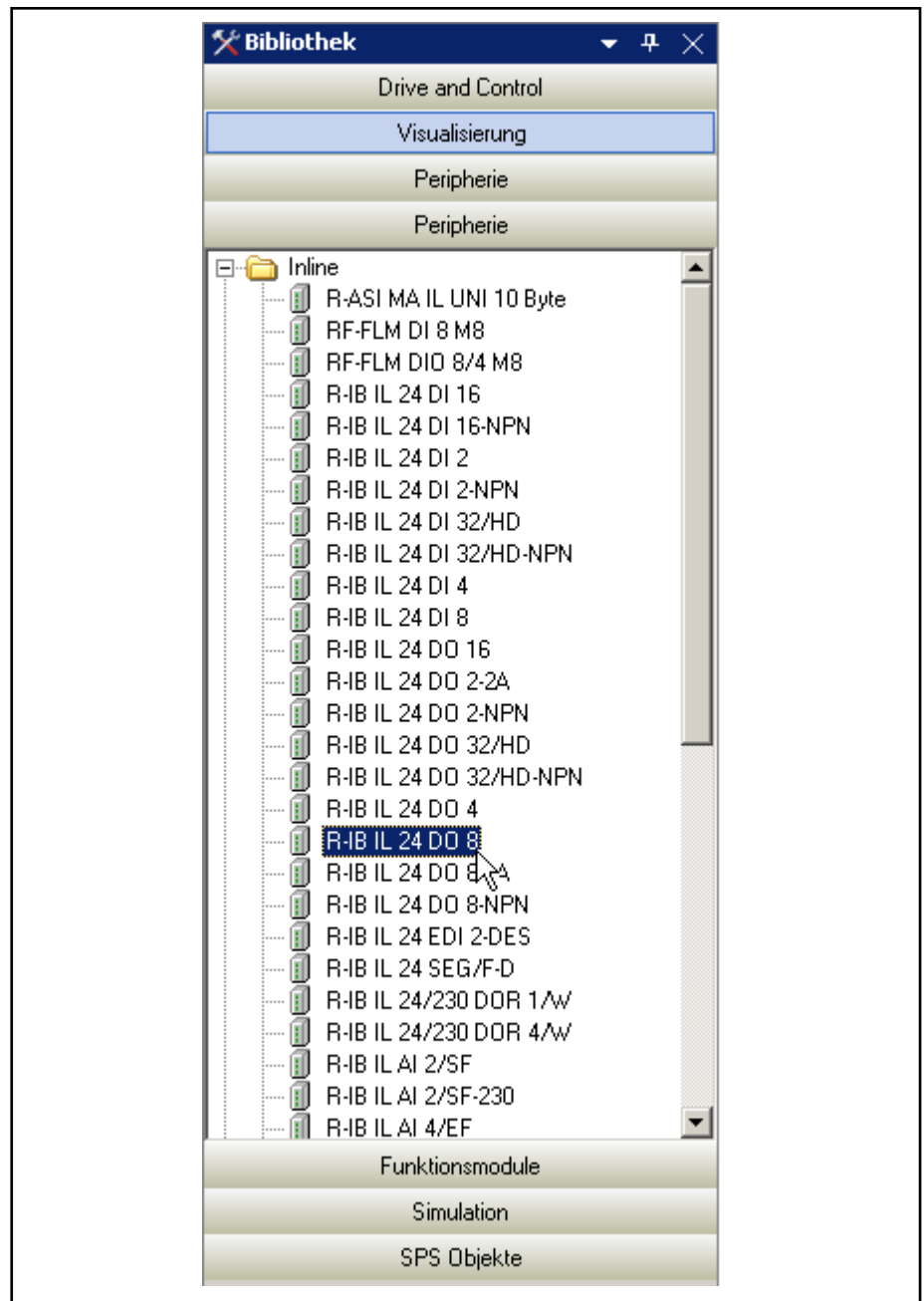


Abb.5-30: Anlegen von Inline I/O – Auswahl und Ziehen des Moduls aus der Bibliothek

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



Die Reihenfolge der Montage ist beim Anlegen zu beachten!

Inbetriebnahme und Bedienung

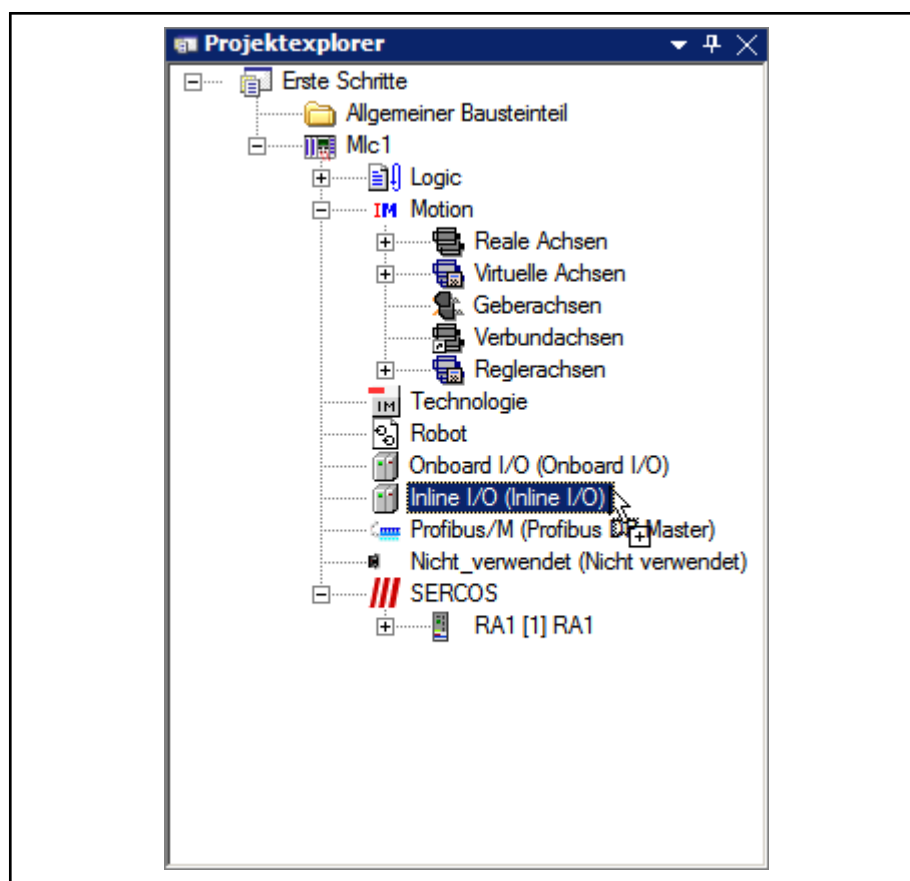


Abb.5-31: Anlegen von Inline I/O – Fallenlassen im Projektnavigator bzw.

Inbetriebnahme und Bedienung

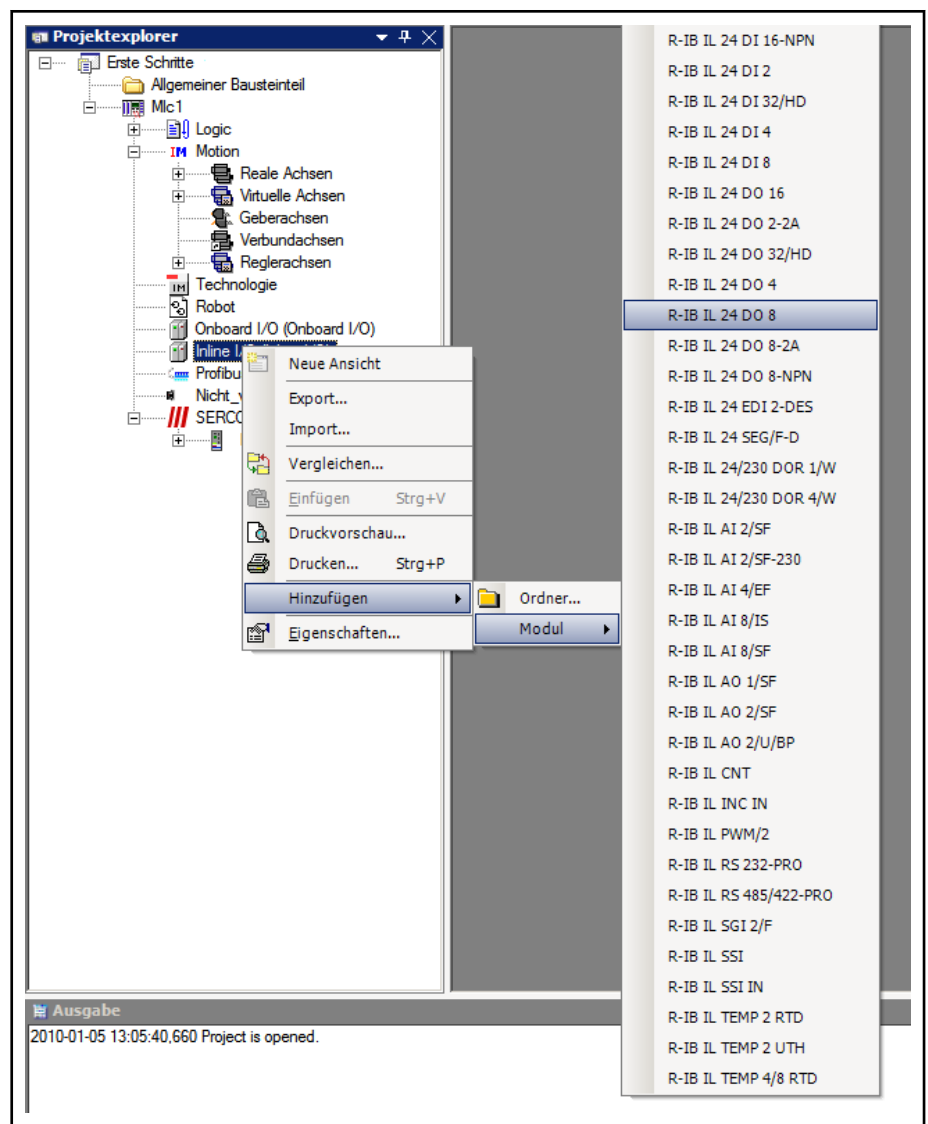


Abb.5-32: Anlegen von Inline I/O – Auswahl über das Kontextmenü

Aktivieren/Deaktivieren von Modulen

Die an einer Steuerung konfigurierten Inline-Module können im Projektexplorer "aktiv" oder "inaktiv" geschaltet werden. Dies erfolgt durch Anwählen/Abwählen der Schaltfläche die am Icon des Inline-Moduls erscheint.

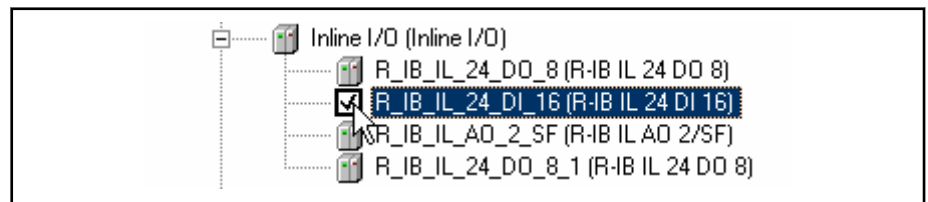


Abb.5-33: An-/Abwählen eines Inline-Moduls

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

Inbetriebnahme und Bedienung

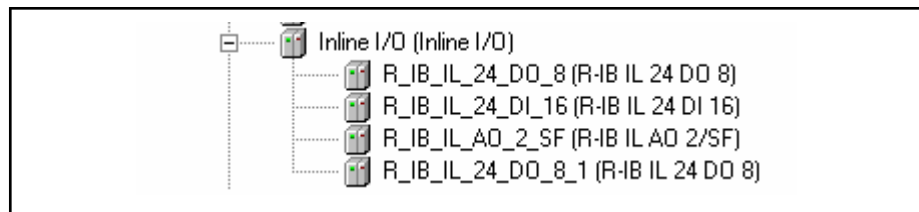


Abb.5-34: Aktiver Zustand eines Inline-Moduls

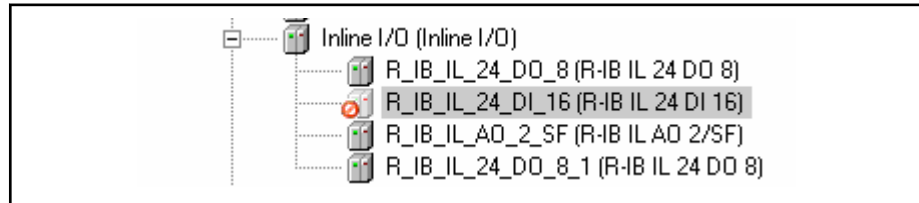


Abb.5-35: Inaktiver Zustand eines Inline-Moduls

Einstellungen

Passend zum jeweiligen Modul können die erforderlichen Moduleinstellungen vorgenommen werden.

Doppelklicken Sie im Projektextplorer auf das gewünschte Inline-Modul.

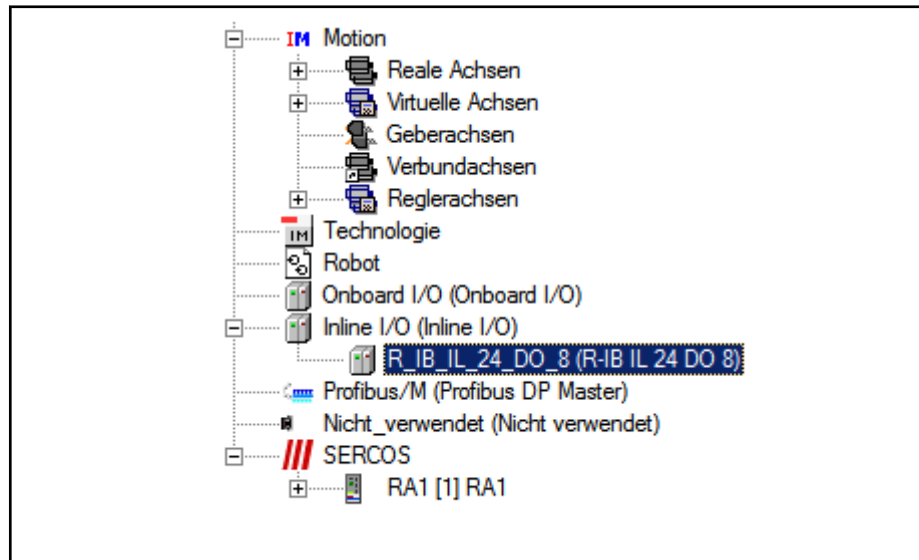


Abb.5-36: Inline IO-Modul im Projektextplorer

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

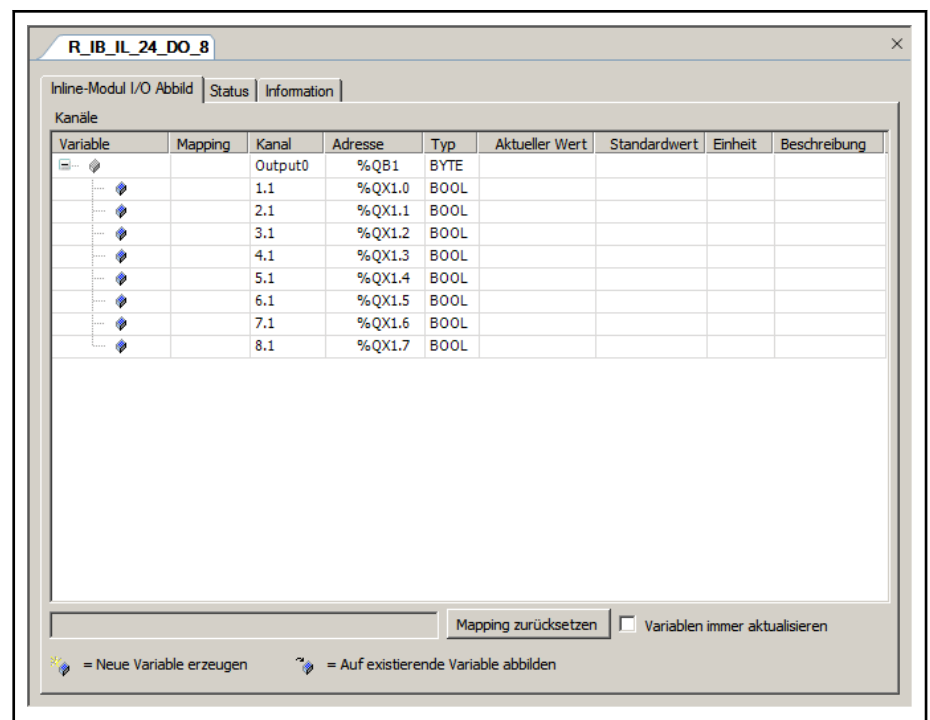


Abb.5-37: Arbeitsbereich Inline-Modul I/O Abbild

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 Byte-Adresse ein (z. B. %IB10). Kursiv dargestellte Einträge dienen nur zur Anzeige und lassen sich nicht editieren
- **Typ:** Byte-Adressen sind mit "BYTE", Bit-Adressen mit "BOOL" gekennzeichnet
- **Aktueller Wert:** Physikalischer Zustand des Ein-/Ausgangs. Der Zustand wird nur im Diagnosemodus bei Kommunikation zwischen IndraWorks und der Steuerung angezeigt
- **Standardwert:** Vorbesetzung der Variable (TRUE oder FALSE)
- **Einheit:** Einheit für den Parameterwert, z. B. "ms" für Millisekunden

Inbetriebnahme und Bedienung

- **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.

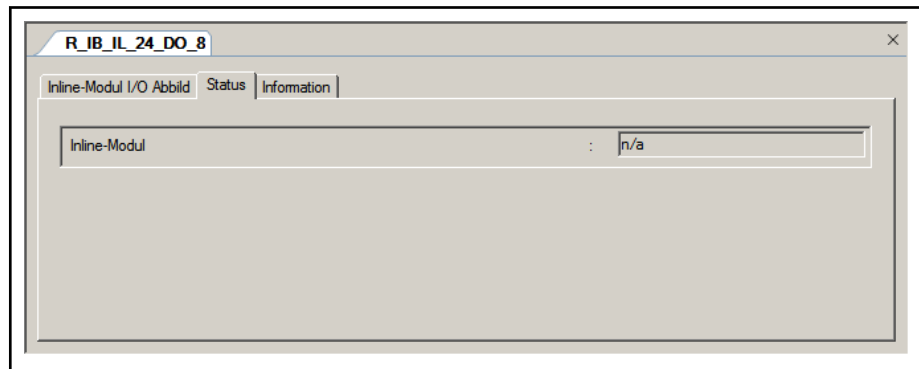


Abb.5-38: Arbeitsbereich Inline-Status

- **Inline-Modul:** 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.

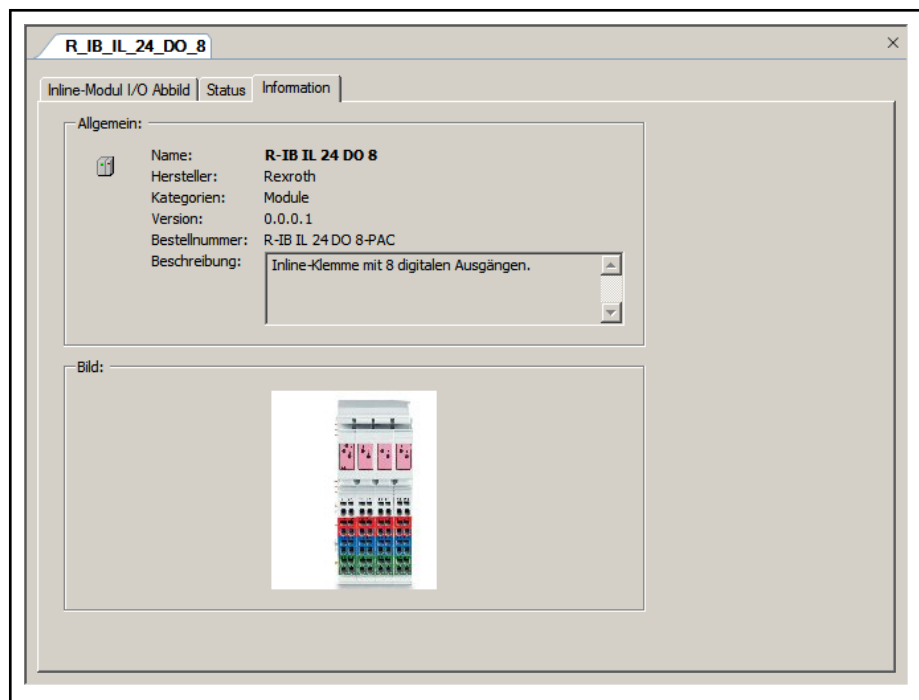


Abb.5-39: Arbeitsbereich Inline-Information

Inbetriebnahme und Bedienung

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

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

5.9.3 Anlegen von Profibus I/O

Unterhalb des Inline IO-Knotens befindet sich der Profibus-Knoten. Standardmäßig ist dieser Knoten als Master konfiguriert. Per Kontextmenü oder beim Anlegen der Steuerung (siehe Slot0-Konfiguration in [Anlegen einer Steuerung, Seite 56](#)) kann dieser jedoch auch als Slave umkonfiguriert werden. Dadurch können die unter dem Slave angelegten IO 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.

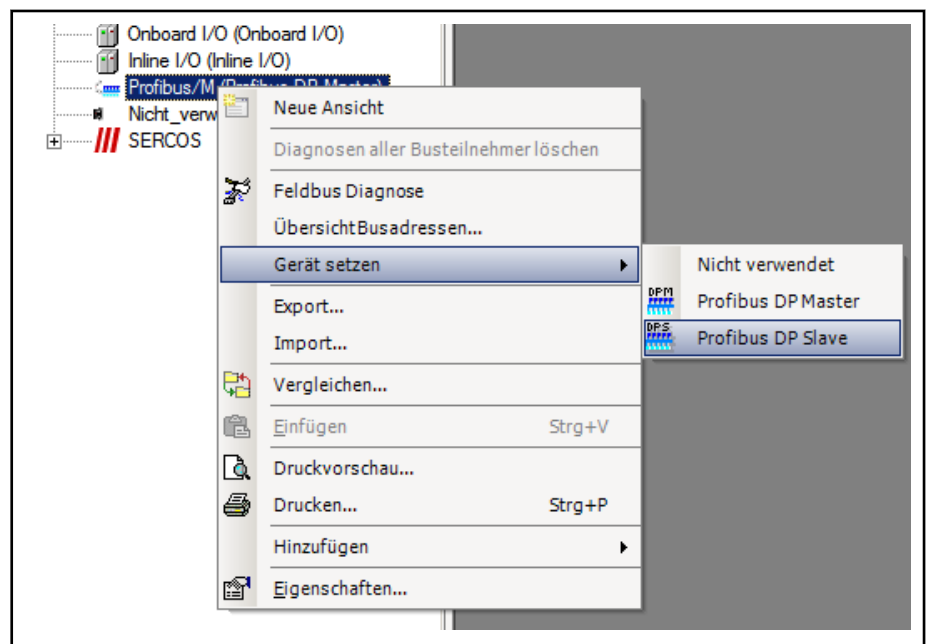


Abb.5-40: Profibus-Knoten als Slave umkonfigurieren

Konfiguration des Profibus DP Master und Slave

Die Konfiguration des Profibus DP Master und Slave ist in Dokumentation "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 12VRS Feldbusse" in Kapitel "Profibus DP" beschrieben (siehe /4/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#)).

5.9.4 Anlegen eines Profinet IO-Controllers

Die Konfiguration in der Steuerung basiert auf den Gerätebeschreibungsdateien für die verwendeten Profinet IO 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.

Inbetriebnahme und Bedienung

Allgemeines zu Profinet IO: Profinet IO baut auf dem Funktionsmodell von Profibus DP auf, benutzt aber **Ethernet TCPIP** für eine zyklische Kommunikation zwischen der zentralen Steuerung und den dezentralen Feldgeräten. Es ist gut geeignet für schnelle Übertragung von I/O-Daten, kann aber gleichzeitig auch Bedarfsdaten, IT-Funktionen und Parameter übermitteln.

Die Feldgeräte ("Profinet IO-Devices") sind vom Hersteller in sogenannten "Gerätebeschreibungsdateien" beschrieben, die über die Gerätedatenbank eingelesen werden können, nachdem sie 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 IO grundsätzlich das vom Profibus bekannte Master-Slave-Verfahren durch ein "Provider-Consumer"-Modell ersetzt, die "Profinet IO RT Kommunikation" für die zyklische Nutzdatenübertragung setzt jedoch wiederum eine definierte Master/Slave-Beziehung voraus. Somit gibt es auch hier einen Master ("Profinet IO-Controller"), Slaves ("Profinet IO-Devices") und unterhalb eines Slaves die IO-Module.

Konfiguration des Profinet IO-Controller und -Device

Die Konfiguration und Topologie für Profinet IO ist in Dokumentation "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 12VRS Feldbusse" in Kapitel "Profinet IO" beschrieben (siehe /4/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#)).

5.9.5 Anlegen von sercos III I/O

Der sercos III Master hat folgende Funktionsmerkmale:

- Unterstützung von 32 sercos III I/O-Teilnehmern
- Unterstützung von 61 Modulen pro Teilnehmer
- Pro Teilnehmer wird eine cyclic producing connection (im AT) und eine cyclic consuming connection (im MDT) unterstützt
- Es werden Teilnehmer mit den Kommunikationsklassen SCP_FixCFG und SCP_VarCFG unterstützt
- Bei der Kommunikationsklasse SCP_VarCFG wird der Konfigurationstyp "Konfiguration mit Verbindungslänge" unterstützt



Daten der sercos III I/O werden nur im Betriebsmodus ausgetauscht. Sobald die Steuerung in den Parametriermodus geschaltet wird, um z.B. Umkonfigurationen auszuführen, werden die I/O nicht mehr ausgetauscht. Eine Steuerung bzw. Anzeigen über diese I/O ist dann nicht mehr möglich.

Konfiguration des sercos III Master und Slave

Die Konfiguration des sercos III Master und Slave ist in Dokumentation "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 12VRS Feldbusse" in Kapitel "sercos III IO" beschrieben (siehe /4/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#)).

Hardwaretausch sercos III I/O-Geräte

Bei einem Austausch eines sercos III I/O Gerätes kann die sercos Adresse nicht direkt am Gerät eingestellt werden, wie es z.B. bei einem IndraDrive Antrieb über das Display des Antriebes möglich ist. Bei sercos III I/O-Geräten muss die Adresse über den sercos III Mechanismus "Remoteadressvergabe" durchgeführt werden. Dazu gibt es verschiedene Möglichkeiten:

Möglichkeit 1: Mit IndraWorks und dem passenden IndraWorks Projekt zu dieser Maschine.

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

Inbetriebnahme und Bedienung

1. SPS auf STOP 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 Parametermodus 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.
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:

Inbetriebnahme und Bedienung

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 SIII 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
    // conformation by user from HMI
    // only allowed in CP2. Alternative to IMC Interface:
    // read C-0-0452
```

```
    ImcStatus.Admin.ModeStatus_P2 = TRUE AND
    // allow only when "Error in drive configuration"
    // is pending (C-0-0627)
```

```
    ImcStatus.Diag.Number = 16#F0140001 THEN
    // write SERCOS configuration into C-0-510
    // "Address configuration"
```

```
    fbWriteC510(
        Execute:=      TRUE,
        ParameterNumber:= GVL_C_Param_ID.FP_C_0_0510,
        NoOfBytes:=      uiNoOfBytes,
        ValueAdr:=       ADR(arSERCOS_Adr),
        Axis:=          Dummy,
        Done=>           bDoneWriteSercosConfig);
```

```
    // error handling not implemented in this example
```

```
ELSE
```

```
    // Nothing to do...
```

```
    fbWriteC510(
        Execute:= FALSE,
        Axis:= Dummy);
```

```
    bDoneWriteSercosConfig:=FALSE;
END_IF
```

Die sercos Konfiguration wird 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.

Inbetriebnahme und Bedienung

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 Eingang „bConfirmWriteSercosConfig“ das Schreiben des „arSERCOS_Adr“ über den FB MB_WriteListParameter angestoßen. 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 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

```
VAR_GLOBAL RETAIN
// configuration data of the sercos Addresses
arSERCOS_Adr: ARRAY [1..99] OF UINT;
// sercos configuration
uiNoOfBytes: UINT;
// no. of sercos III 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 in case of an exchange of an I/O or drive...
// the user has to acknowledge this by bConfirmReadSercosConfig

IF bConfirmReadSercosConfig = TRUE THEN
// conformation by user from HMI
```


Inbetriebnahme und Bedienung

```

// read sercos configuration into C-0-510 "Address configuration"

fbReadC510(
  Execute:=      TRUE,
  ParameterNumber:= GVL_C_Param_ID.FP_C_0_0510,
  NoOfBytes:=     198,
  ValueAdr:=      ADR(arSERCOS_AdrConfig),
  Axis:=          Dummy,
  NoOfRecBytes=>  uiNoOfBytes_AdrConfig,
  Done=>          bDoneReadSercosConfig);

IF fbReadC510.Done THEN
  bValidSERCOS_AdrConfig := TRUE;
END_IF

// error handling not implemented in this example
ELSE
  // Nothing to do...

  fbReadC510(
    Execute:= FALSE,
    Axis:=    Dummy);

  bDoneReadSercosConfig:=FALSE;
END_IF

// Error in drive configuration -> write back in Phase 2 in case of an exchange of an
// I/O or drive... // the user has to acknowledge this by bConfirmWriteSercosConfig

IF bConfirmWriteSercosConfig = TRUE AND
  // conformation by user from HMI
  ImcStatus.Admin.ModeStatus_P2 = TRUE AND
  // only allowed in CP2. Alternative to IMC Interface: read C-0-0452
  ImcStatus.Diag.Number = 16#F0140001 AND
  // allow only when "Error in drive configuration" is pending (C-0-0627)
  bValidSERCOS_AdrConfig THEN
  // check that the configuration was read before

  // write sercos configuration into C-0-0510 "Address configuration"

  fbWriteC510(
    Execute:=      TRUE,
    ParameterNumber:= GVL_C_Param_ID.FP_C_0_0510,
    NoOfBytes:=     uiNoOfBytes_AdrConfig,
    ValueAdr:=      ADR(arSERCOS_AdrConfig),
    Axis:=          Dummy,
    Done=>          bDoneWriteSercosConfig);

  // error handling not implemented in this example
ELSE
  // Nothing to do...

  fbWriteC510(
    Execute:= FALSE,
    Axis:=    Dummy);

  bDoneWriteSercosConfig:=FALSE;
END_IF

```

Die sercos Konfiguration wird hier aus dem C-0-0510 in "arSERCOS_Adr" eingelesen und als RETAIN abgespeichert. Das Auslesen muss an der laufenden Anlage über die HMI angestoßen werden und dann wird die Konfiguration in "arSERCOS_Adr" als RETAIN-Datum abgelegt. Dabei wird mittels MB_ReadListParameter der Parameter C-0-0510 ausgelesen.

Wie vorher wird über Eingang "bConfirmWriteSercosConfig" das Schreiben des "arSERCOS_Adr" über den FB MB_WriteListParameter angestoßen. Eingang "bConfirmWriteSercosConfig" muss von der HMI gesetzt werden.

Nach erfolgreichem Schreiben der Konfiguration kann der Fehler gelöscht und in den Betriebsmodus umgeschaltet werden. Beides kann über die Struktur ImcCtrl des IMC Interfaces erfolgen.

5.10 IP-Kommunikation

5.10.1 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 Automatisierungsanlage
3. In Vorbereitung: 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...
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. Leitachpositionen austauschen

Inbetriebnahme und Bedienung

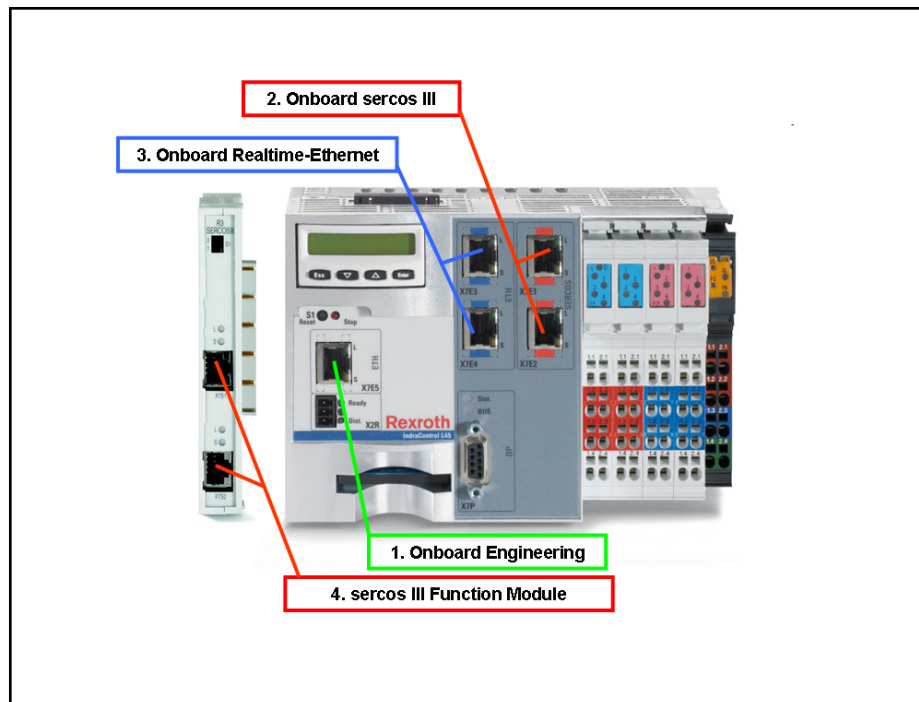


Abb.5-41: Ethernet-Schnittstellen

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 and 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

5.10.2 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.

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. Sie 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/Routering

Inbetriebnahme und Bedienung

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 diese 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

5.10.3 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 und -I/O und Funktionsmodul) und der Bridge ist aktiviert. Die IP-Adressen der Engineering- und Realtime Ethernet- (in Vorbereitung) Schnittstelle sind davon ausgenommen und werden gesondert eingestellt
- Mit den Defaulteinstellungen werden die IP-Adressen automatisch generiert (bis auf Engineering und Onboard Realtime Ethernet). Anwen- derseitig sind lediglich folgende Einstellungen notwendig:
 - Adressen der sercos Antriebe und sercos I/O
 - Bei Nutzung des sercos III Funktionsmoduls: Steuerungsnummer (C-0-0031)

Automatisch generierte IP-Adresse und Subnet Mask

	IP-Adresse	Subnet Mask
Konfiguration ohne sercos III Funktionsmodul (C-0-0031 = 0)		
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 mit sercos III Funktionsmodul (C-0-0031 > 0)		
Alle sercos III Schnittstellen der Steuerung/Bridge	172.31.<C-0-0031>.254	255.255.0.0
Alle sercos III Antriebe und -I/O	172.31.<C-0-0031>.<sercos Adresse>	255.255.0.0

Abb.5-42: Automatisch generierte IP-Adresse und Subnet Mask

Inbetriebnahme und Bedienung

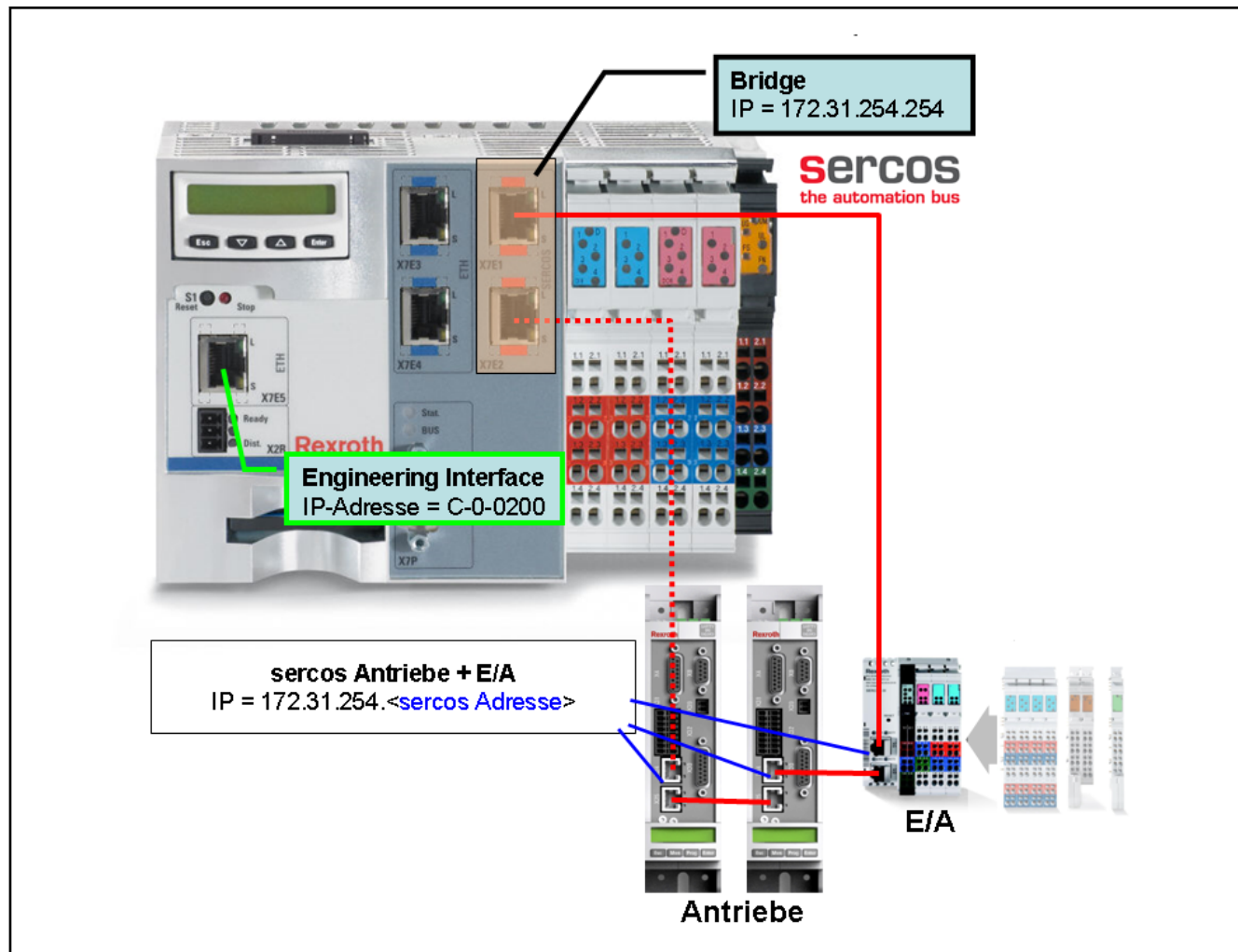


Abb.5-43: IP-Einstellungen mit der Defaultkonfiguration ohne sercos III Funktionsmodul (C-0-0031=0)

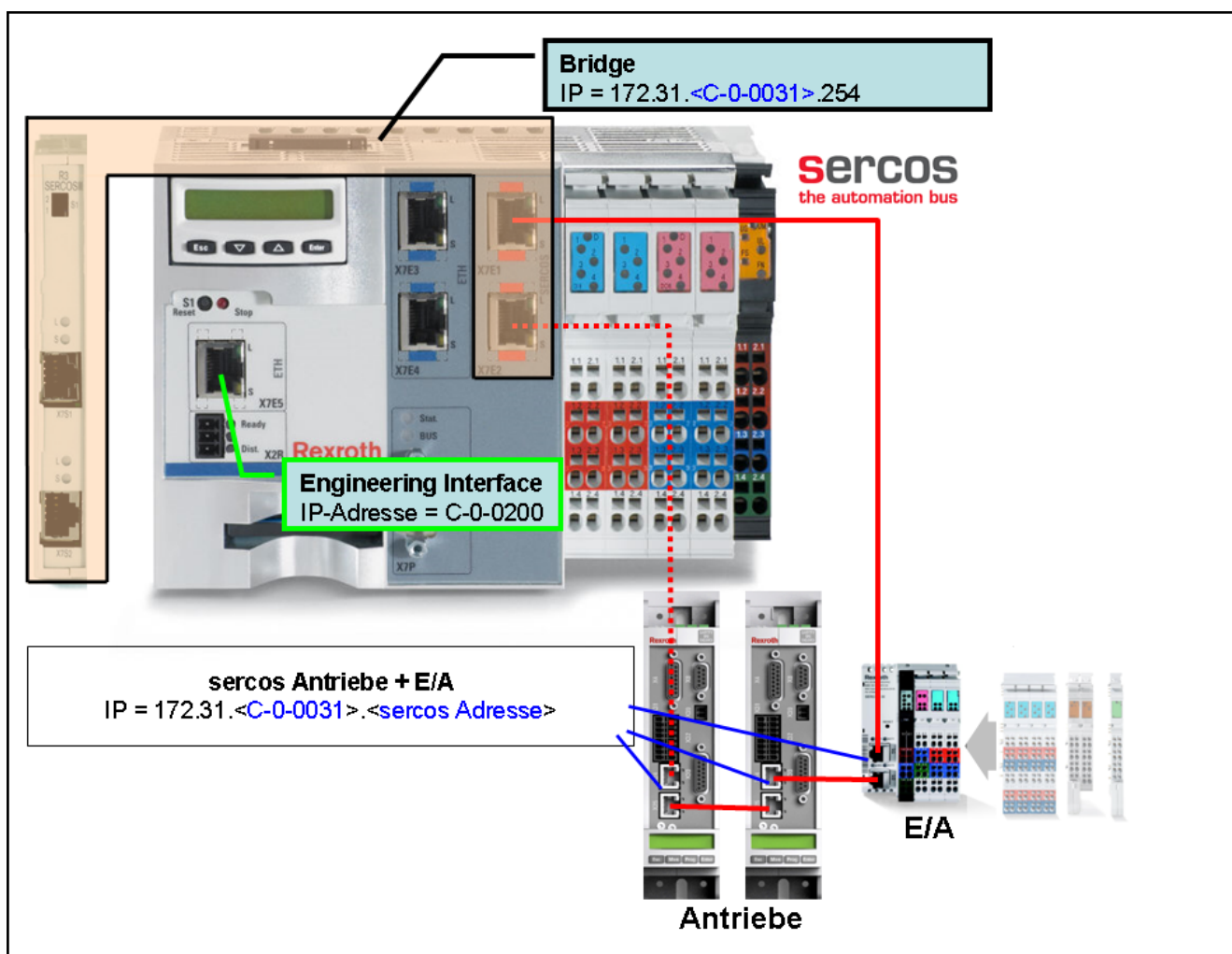


Abb.5-44: IP-Einstellungen mit der Defaultkonfiguration mit sercos III Funktionsmodul (C-0-0031 > 0)

Inbetriebnahme und Bedienung

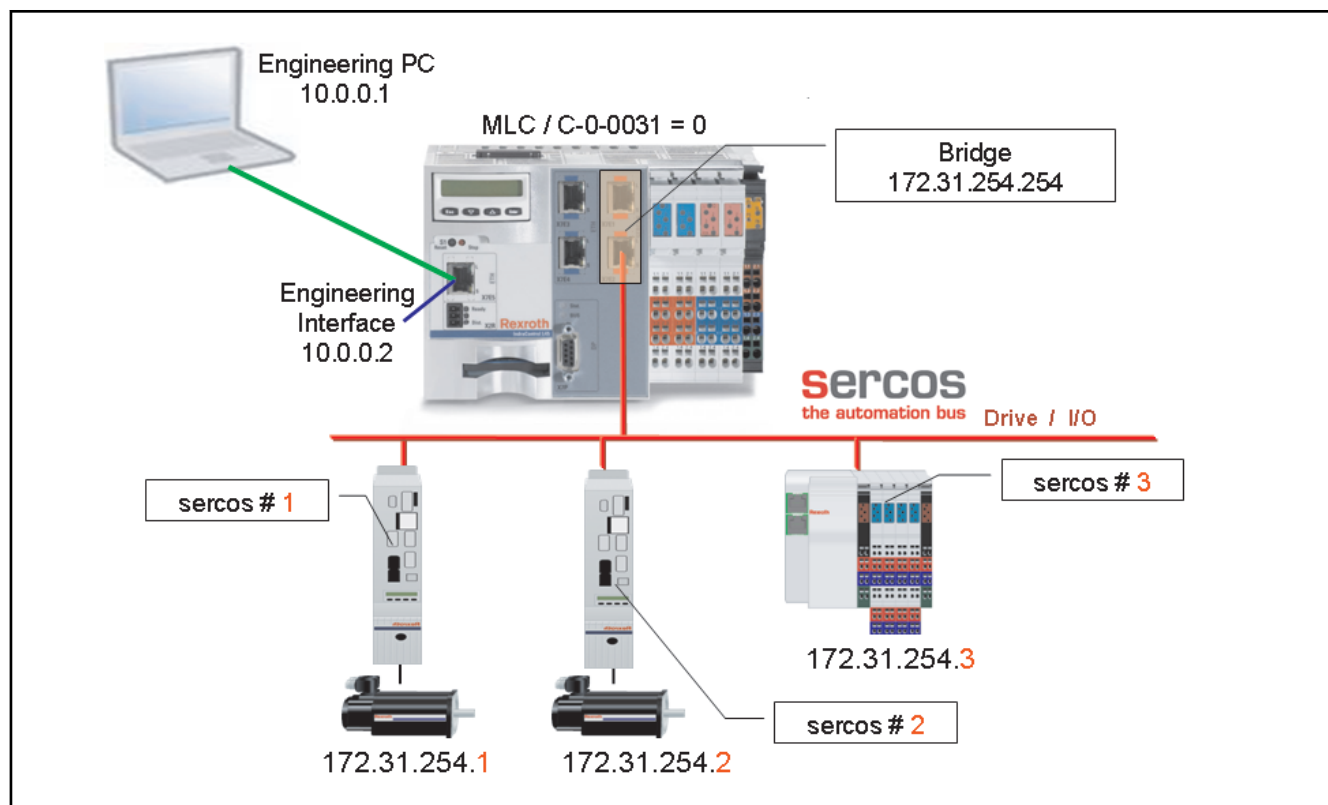


Abb.5-45: Beispiel: Minimaltopologie (Defaultkonfiguration)

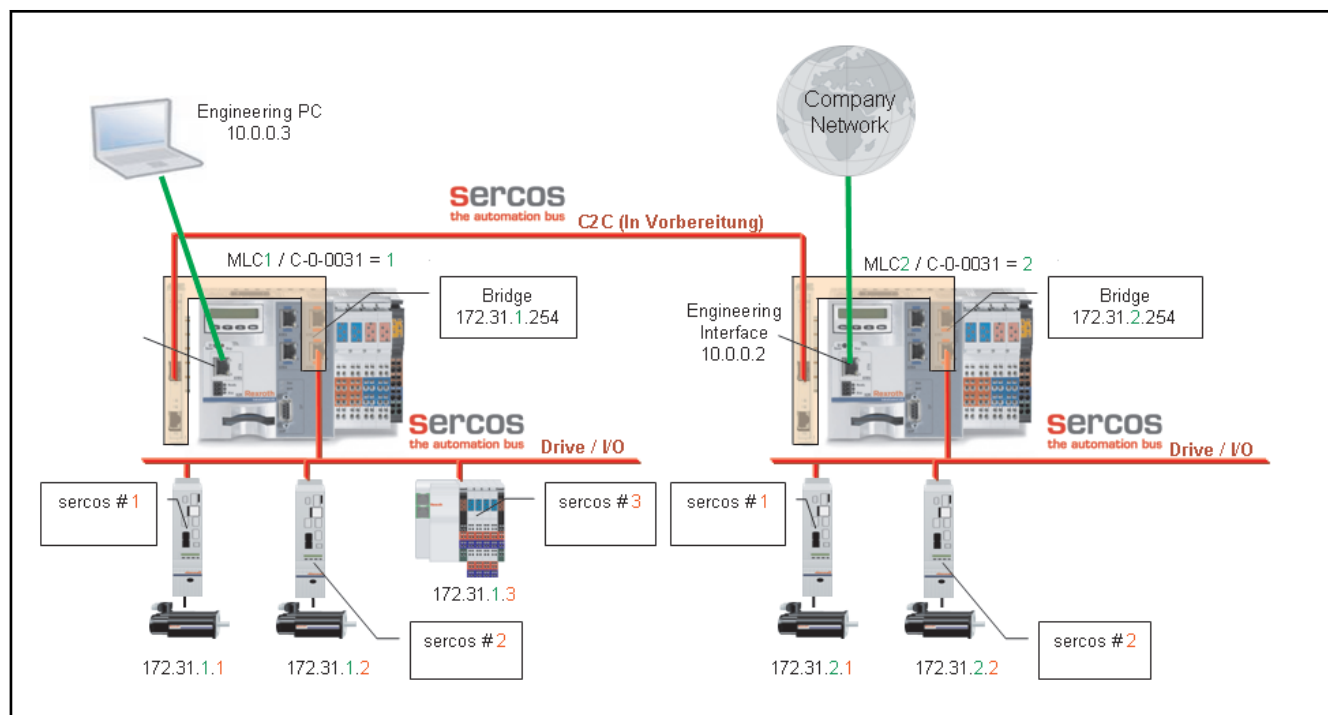


Abb.5-46: Beispiel: Bridging mit sercos III Funktionsmodul (Defaultkonfiguration)



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

5.10.4 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.

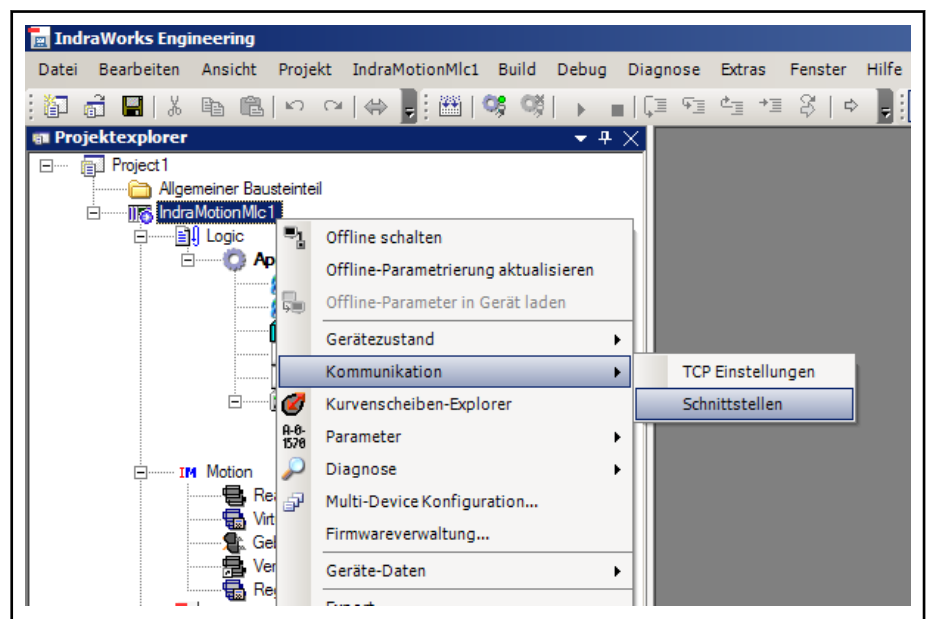


Abb.5-47: Kontextmenü zur Inbetriebnahme der ethernetbasierten Schnittstellen

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 [Kap. 5.10.3 "Defaulteinstellung"](#) auf Seite 83 geladen und aktiviert werden.

Inbetriebnahme und Bedienung

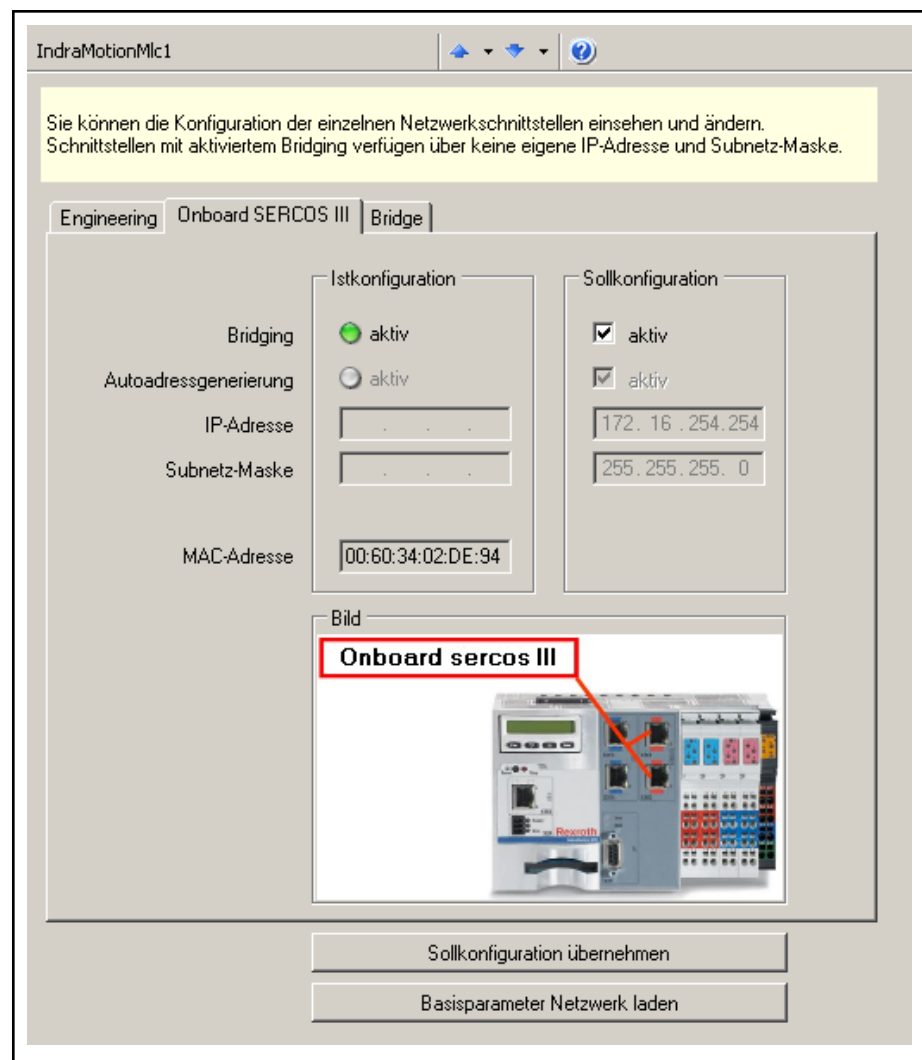


Abb.5-48: Inbetriebnahme-Dialog zur Einstellung der IP-Kommunikation (hier Bridging und Autoadressgenerierung aktiv)

In Vorbereitung: Onboard Real-time 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.

Inbetriebnahme und Bedienung

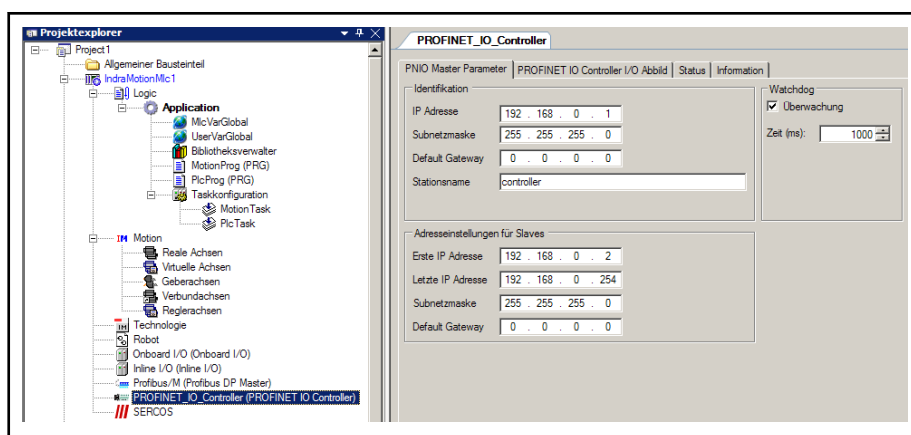


Abb.5-49: Onboard Realtime Ethernet PROFINET_IO_Controller Dialog



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

5.10.5 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
In Vorbereitung: 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 Master (C-0-0701 Bit1 = TRUE)	172.16. 0.254	255.255.255.0
	C2C Slave (C-0-0701 Bit1 = FALSE)	172.16.0.<C-0-0031>	255.255.255.0
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

Abb.5-50: Automatische IP-Adressen-Generierung der Steuerungsschnittstellen



In Vorbereitung: Die IP-Adresse in den IndraWorks-Dialogen Ethernet/IP (Scanner/Adapter), Profinet (Controller/Device) ist nicht wirksam, wenn die automatische IP-Adressvergabe des Onboard Realtime Ethernet eingeschaltet ist.

		Onboard sercos III in Bridge	Onboard sercos III nicht in Bridge
sercos III Antriebs- oder -I/O-Adresse	C-0-0031 = 0	172.31.254.<sercos Adresse>	172.16.254.< sercos Adresse>
	C-0-0031 > 0	172.31.<C-0-0031>.<sercos Adresse>	172.16.<C-0-00031>.<sercos Adresse>

Abb.5-51: Automatische Adressen-Generierung der sercos III Antriebe und -I/O

5.10.6 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 (insgesamt mehr als 500 IP-Teilnehmer) Performanceeinschränkungen entstehen. In solchen Fällen können einzelne sercos III Schnittstellen über den Parameter **C-0-0232 Bridge, Sollkonfiguration zugeordneter Schnittstellen** aus der Bridge entfernt werden. Ist die Schnittstelle nicht Teil der Bridge, so 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 (in Vorbereitung) Schnittstelle in die Bridge aufgenommen werden. Damit sind Broadcast-Telegramme netzwerkübergreifend in den Netzwerken verfügbar, die der Bridge zugeordnet sind.

5.10.7 Beteiligte Parameter der IP-Kommunikation

Für die typischen Anwendungsfälle stehen IndraWorks-Inbetriebnahmedialoge [Kap. 5.10.4 "IndraWorks Inbetriebnahme-Dialoge" auf Seite 87](#), 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 Commandos **C-0-1023 "Kommando: Netzwerkeinstellungen 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 Commandos "Netzwerkeinstellungen übernehmen" in den Parameter C-0-0222 übernommen
- In Vorbereitung: Die IP-Einstellungen des Onboard Realtime Ethernet wird über IndraWorks-Dialoge (z.B. PROFINET_IO_Controller Knoten) vorgegeben und nach Neustart der Steuerung wirksam. Die Sollvorgaben sind nicht explizit über Parameter verfügbar
- Über das Kommando **C-0-1024 "Kommando: Basisparameter IP-Konfiguration laden"** werden die Defaultwerte für die sercos III Schnittstellen (Onboard bzw. Funktionsmodul) und der Bridge auf die Parameter der Sollkonfiguration kopiert, und anschließend automatisch übernommen. Weiterhin wird auch der Defaultwert der automatischen IP-Adressgenerierung auf den Sollwert-Parameter (C-0-0235) geschrieben und anschließend automatisch übernommen.
- Der Parameter **C-0-0219 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		
In Vorbereitung: 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		

Abb.5-52: Übersicht der wichtigsten IP-Kommunikationseinstellungen

5.10.8 Ethernet Ports und Firewall

Die Kommunikation zwischen der Steuerung und dem 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. Dies ist für die meisten Anwendungsfälle unkritisch. Treten Kommunikationsprobleme zwischen der Steuerung und dem 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
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

Inbetriebnahme und Bedienung

Port	Richtung	Verwendungszweck	Kommunikationspartner
TCP 1317	Eingehend	SPS	IndraWorks
UDP 1740..1743	Eingehend	SPS	IndraWorks

Abb.5-53: 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.

5.10.9 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 HMIs per OPC-Server	MLD/MPx 06VRS OPC Kommunikation DOK-IM*ML*-OPC*COM*V12-AWxx-DE-P
ModbusTCP	Datenaustausch der Steuerung mit third party HMI. Die Steuerung ist hierbei der ModbusTCP-Server	Rexroth IndraLogic 11VRS Modbus TCP DOK-IL*2G*-MOD*TCP*V12-APxx-DE-P
Netzwerkvariablen	Steuerungsübergreifender Datenaustausch von SPS-Variablen per Broadcast und UDP	Rexroth IndraWorks 12VRS IndraLogic 2G SPS-Programmiersystem DOK-CONTRL-IL2GPRO*V12-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 12VRS Funktionsmodule DOK-CONTRL-FM*LXX**V12-APxx-DE-P

xx Ausgabe

Abb.5-54: Weiterführende Hinweise zur Nutzung der ethernetbasierten Schnittstellen

5.11 Achsen

Das Anlegen der verschiedenen Achstypen ist in [Kap. 8 "Achsen" auf Seite 239](#), beschrieben.

5.12 Anlegen einer Kinematik



Die Anwendung der RoCo-Funktionalität (Robot Control) setzt die Verwendung eines **S-RAM Module (CFL1.1-Y1)**-Funktionsmoduls zur permanenten Datensicherung voraus (Rettung des RoCo-Programms).

Dieses 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 /24/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14.

Vorgehensweise:

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

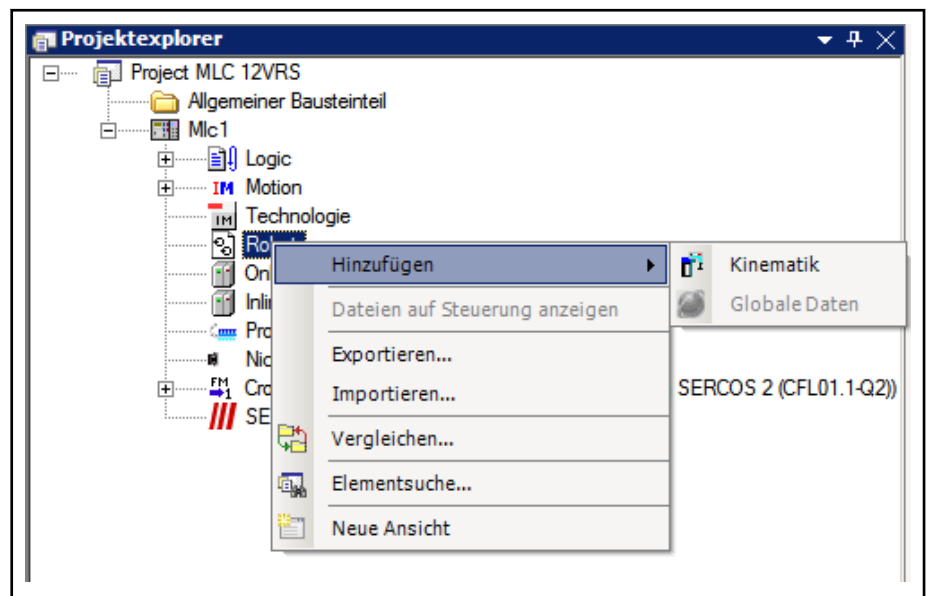


Abb.5-55: Anlegen einer Kinematik

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

Kinematik einfügen

Schritt 1: Allgemeine Einstellungen
Geben Sie den Namen der Kinematik, einen Kommentar und den Ersteller ein.

Gerätename

Kommentar

Ersteller

<< Zurück Weiter >> Abbrechen Hilfe

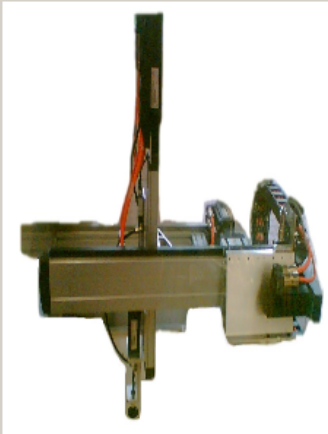
Abb.5-56: Kinematiknamen vergeben

Im 2. Schritt wird der Kinematik-Typ ausgewählt.

In diesem Beispiel der **kartesische** Kinematik-Typ.

Kinematik einfügen

Schritt 2: Konfiguration
Geben Sie den Kinematiktyp ein

Kinematiktyp 

Kinematik

Name

Nummer

Typ

<< Zurück Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb.5-57: Kinematik-Typ auswählen

Inbetriebnahme und Bedienung

Im 3. Schritt werden der Kinematik Achsen zugeordnet.

Alle physikalisch zur Kinematik gehörenden Achsen (reale oder virtuelle) müssen an dieser Stelle zugeordnet werden.

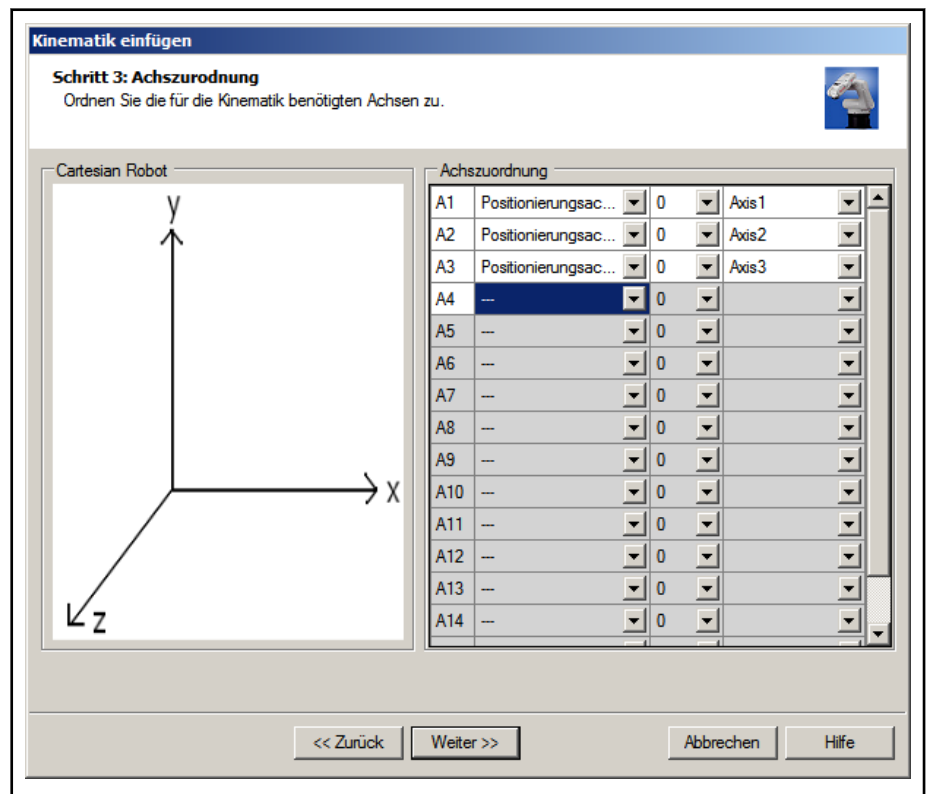


Abb.5-58: Zur Kinematik gehörende Achsen zuordnen

Im 4. Schritt werden die Achs-Koordinatennamen festgelegt.

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

Inbetriebnahme und Bedienung

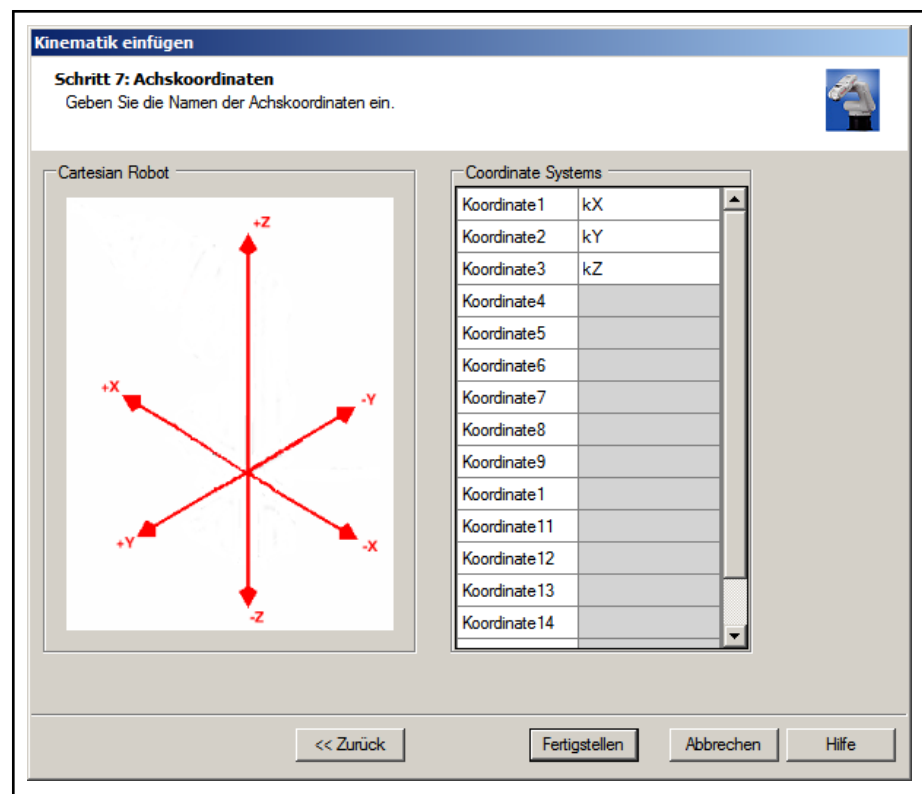


Abb.5-59: Festlegen der Achskoordinaten-Namen

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

Das Anlegen eines RoCo-Programms sowie die Programmierung ist beschrieben in der "Rexroth IndraMotion MLC 12VRS RCL-Programmieranleitung" (siehe /31/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14).

6 Steuerung

6.1 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 Robot-, On-board 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 Unterordner:

- Reale Achsen
- Virtuelle Achsen
- Geberachsen
- Verbundachsen
- Reglerachsen

in denen die einzelnen Achsinstanzen angelegt werden.

Kontextmenü und Ordner unterscheiden sich je nach Betriebszustand (Offline oder Online/Offline-Parametrierung). Der Offline-Zustand ist im Abschnitt [Inbetriebnahme und Bedienung, Seite 41](#), beschrieben.

Steuerung

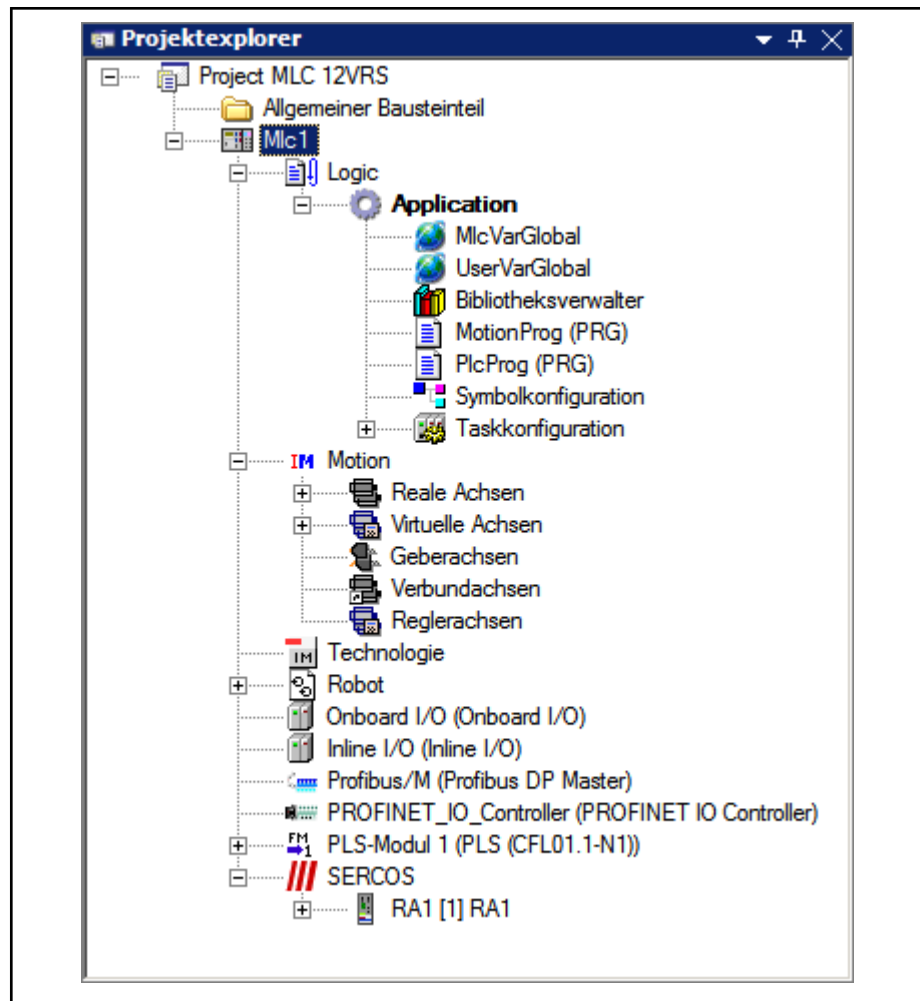


Abb.6-1: Beispiel: Baumstruktur eines IndraMotion MLC-Projekts

6.2 Symboleiste der Steuerung

Diese Symboleiste zeigt den aktuellen Status und ermöglicht den direkten Zugriff auf häufig benötigte Funktionen. Sie ist wie folgt aufgebaut:

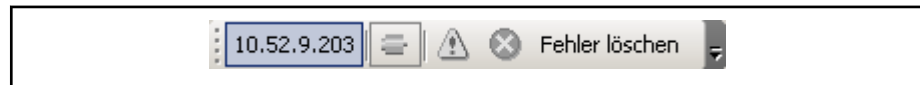


Abb.6-2: Symboleiste der Steuerung

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

- IP-Adresse der Steuerung
- Achsstatus: Dieses Icon ist aktiv, wenn sich Achsen drehen. Ein Klick auf das Icon öffnet den Gerätestatus-Dialog (siehe [Gerätestatus](#))
- Warnung: Dieses Icon ist aktiv, wenn eine Warnung ansteht. Ein Klick auf das Icon öffnet den Dialog "Fehlerspeicher" (siehe [Fehler-/Diagnosespeicher](#))
- Fehler: Dieses Icon ist aktiv, wenn ein Fehler ansteht. Ein Klick auf das Icon öffnet den Dialog "Fehlerspeicher" (siehe [Fehler-/Diagnosespeicher](#))
- Fehler löschen: Ein Klick auf dieses Feld führt den Befehl "Fehler löschen" in der Steuerung und allen angeschlossenen sercos Antrieben aus

6.3 Steuerung – Knoten

6.3.1 Knoten im Überblick

Die Knoten unterhalb der Steuerung ergeben sich aus ihrer Konfiguration:

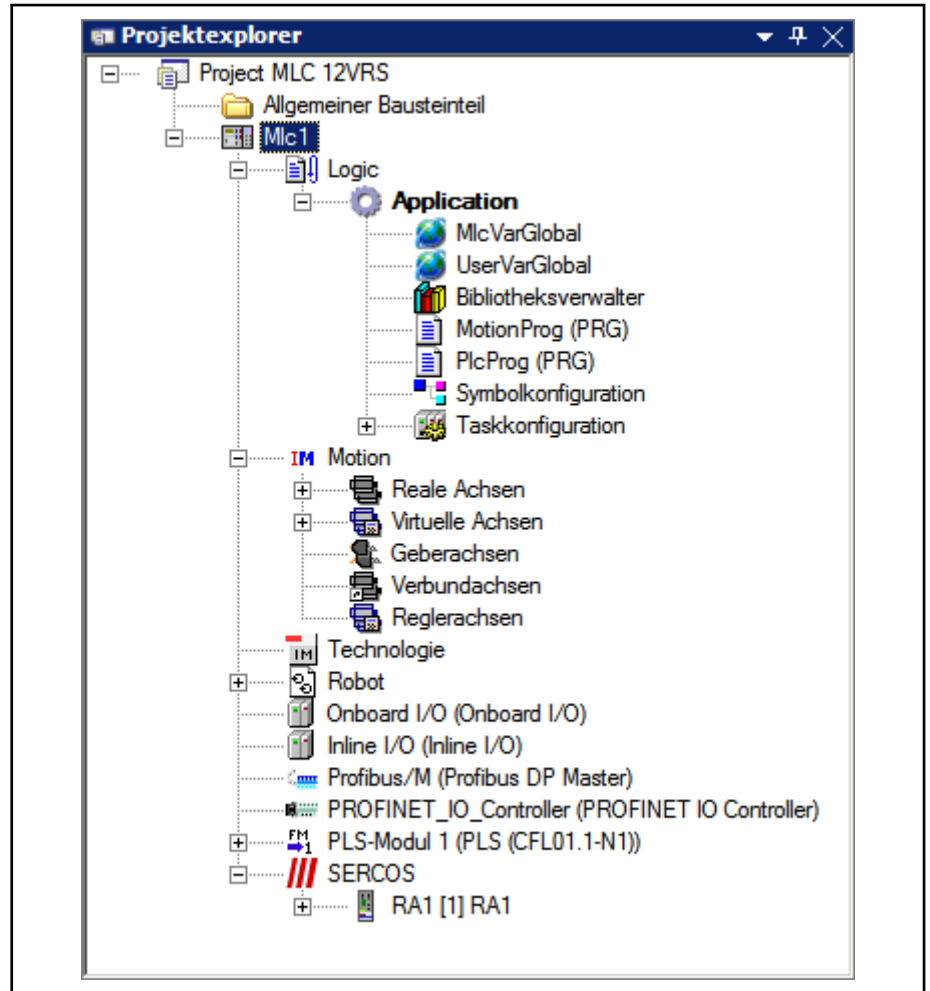


Abb.6-3: Beispiel: Knoten der Steuerung IndraMotion MLC L65

- [Logic, Seite 100](#), Übergang zur SPS-Programmierung
- [Motion, Seite 104](#), Grundlage der Bewegungsprogrammierung
- [Anlegen einer Kinematik, Seite 93](#), Anlegen einer Kinematik
- [Technologie, Seite 108](#), Dialoge für SPS-Technologiebausteine
- Möglichkeiten des Anschlusses und der Konfiguration der Ein-/Ausgangperipherie
 - [Onboard I/O, Seite 120](#), je 1 Byte schnelle Ein- und Ausgänge*
 - [Inline I/O, Seite 120](#), konfigurierbare Inline-Module
- [Profibus/M, Seite 120](#), Feldbus zum Anschluss von Inline-Modulen, HMI-Geräten u.a.
- [Profinet IO-Controller, Seite 120](#), Feldbus zum Anschluss von Profinet-Modulen
- [Funktionsmodule, Seite 121](#), hier PLS (CFL01.1-N1)
- [sercos, Seite 121](#), Feldbus zum Betrieb der Standard-Antriebe

* - nur IndraMotion MLC L45/L65

Steuerung

6.3.2 Logic

Logic Unterordner

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

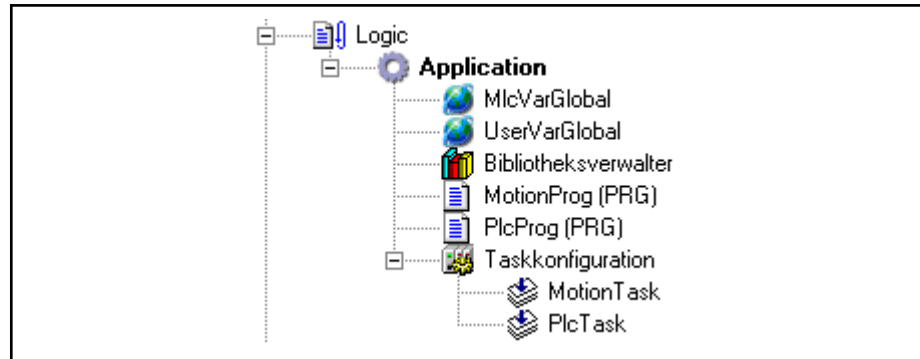


Abb.6-4: Knoten "Logic" und seine Unterordner

Nach der Übernahme der Steuerung in den Projektnavigator werden automatisch zwei Programmdateien unter dem Ordner "Application" angelegt und den beiden konfigurierten Tasks zugeordnet:

- "MotionProg" zugeordnet zur Task "MotionTask" (sercos gesteuerte hochpriore Task)
- "PlcProg" zugeordnet zur Task "PlcTask" (niederpriore freilaufende oder niederpriore zeitgesteuerte Task)

Beide Programme enthalten nur jeweils ein Dummy-Netzwerk, um abzuschern, dass das SPS-Projekt übersetzbar ist. Die Netzwerke können später gelöscht werden. Die Unterschiede in der Verwendung der Programme entstehen durch ihre Taskzuordnung.

In der Datei "MlcVarGlobal" sind die AXIS_REF- und z. B. bei der IndraMotion MLC die Messtaster-Vereinbarungen enthalten.

Die Datei "UserVarGlobal" ist leer. Hier kann der Anwender seine globalen Variablen deklarieren.

Mit dem "Bibliotheksverwalter" können Bibliotheken hinzugefügt und installiert werden (siehe [Bibliotheksverwaltung, Seite 203](#)).

Die beiden vorkonfigurierten Tasks ordnen sich in das Gesamt-Taskssystem der Steuerung ein (siehe [Task-System, Seite 210](#)).

Logic – Kontextmenü

Das Kontextmenü des Knotens "Logic" umfasst folgende Menüpunkte:

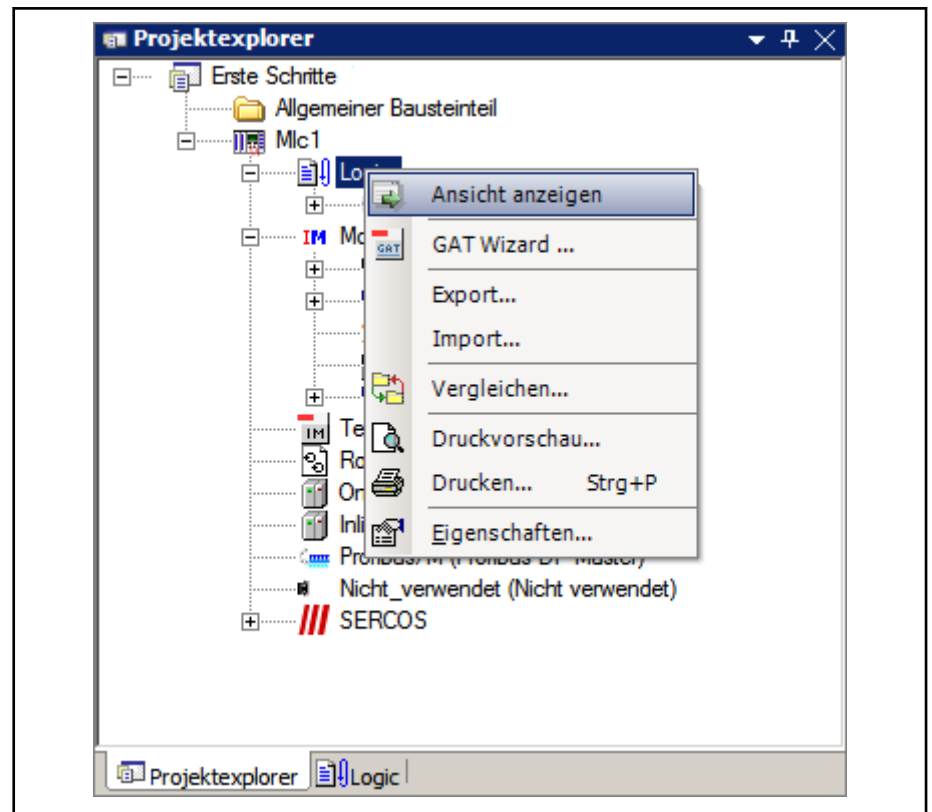


Abb.6-5: Beispiel: Kontextmenü des Knotens "Logic" der IndraMotion MLC

- **GAT Wizard...** - Wizard für Funktionen des **Generic Application Template compact**.
Eine ausführliche Beschreibung zur Nutzung des Templates finden Sie in /27/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#).
- **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 [Vergleichen/Zusammenführen, Seite 183](#)
- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen nach Elementen unterhalb des Knotens
- **Druckvorschau...** - Vorschau der zum Druck ausgewählten Logic-Komponenten
- **Drucken...** - druckt die zum Druck 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

Steuerung

- **Eigenschaften...** - Anzeige und Änderung der Eigenschaften. Folgende Eigenschaften können geändert werden:
 - Vom Build ausschließen
 - Externe Implementation
 - Systemaufruf aktivieren
 - Angabe von Compiler-Definitionen

Application – Symbolleiste



Abb.6-6: 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, so wird es vorher übersetzt und auf die Steuerung geladen
- **Ausloggen** - beendet den Monitoring Modus. Die SPS-Verbindung zur Steuerung wird getrennt
- **Start** - SPS starten
Dieser Befehl befindet sich auf der IndraLogic Menüleiste und im Menü Debuggen, Dieser Befehl startet die aktive Applikation im IndraWorks Projekt. Die aktive Applikation kann über das Kontextmenü "Aktive Applikation setzen" am Applikationsknoten gesetzt werden
- **Stop** - SPS stoppen
Dieser Befehl befindet sich auf der IndraLogic-Symbolleiste 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.

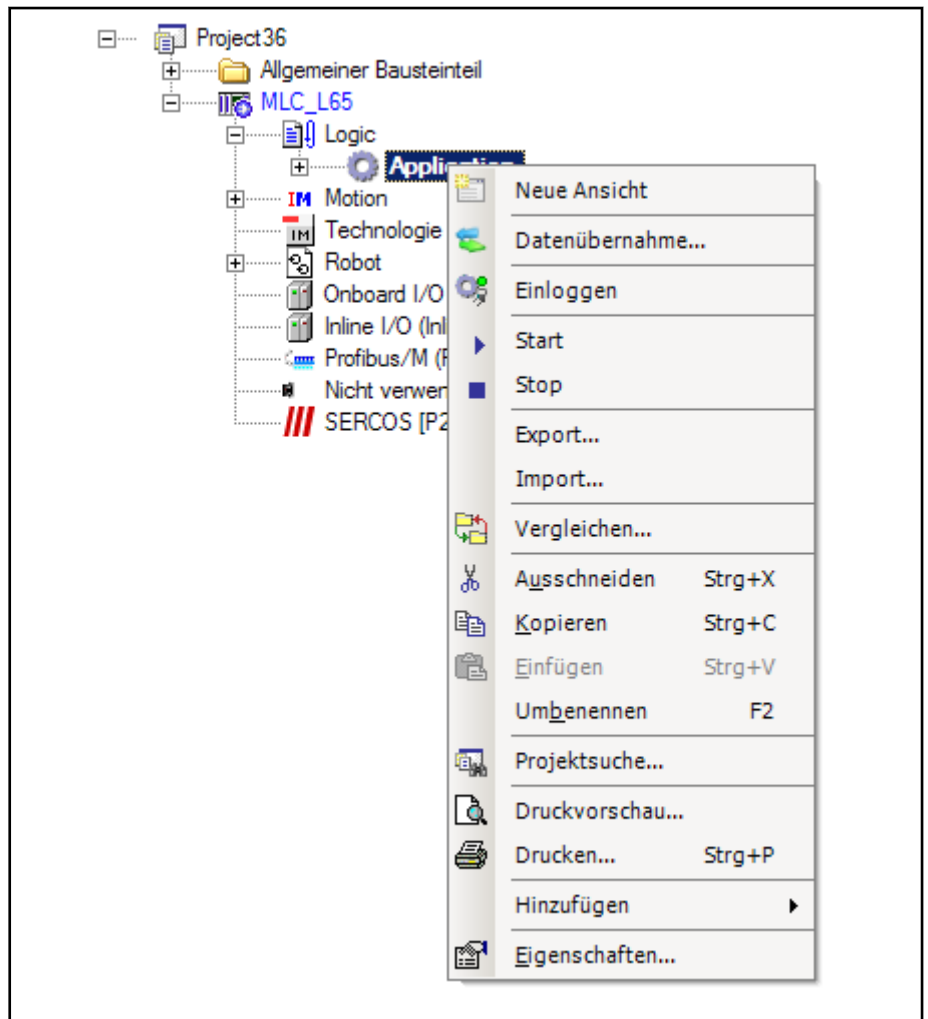


Abb.6-7: Kontextmenü des Unterordners "Application"

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

Steuerung

Projekt. Die aktive Applikation kann über das Kontextmenü "Aktive Applikation setzen" am Applikationsknoten gesetzt werden

- **Stop** - SPS stoppen
Dieser Befehl befindet sich auf der IndraLogic-Menüleiste und im Menü "Debuggen". Dieser Befehl stoppt die aktive Applikation im IndraWorks-Projekt. Die aktive Applikation kann über das Kontextmenü "Aktive Applikation setzen" am Applikationsknoten gesetzt werden
- **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 [Vergleichen/Zusammenführen, Seite 183](#)
- **Umbenennen** - Ändern des Knotennamens
- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen von Elementen unterhalb des Knotens
- **Druckvorschau...** - Vorschau der zum Druck ausgewählten Application-Komponenten
- **Drucken...** - druckt die zum Druck ausgewählten Application-Komponenten
- **Hinzufügen** - über diesen Menüpunkt können SPS-spezifische Objekte hinzugefügt werden
- **Neue Ansicht** - Knoten in eigenem Ansicht anzeigen
- **Eigenschaften...** - Anzeige und Änderung der Eigenschaften. Folgende Eigenschaften können geändert werden:
 - Name des Knotens
 - Applikation vom Build ausschließen
 - Externe Implementation
 - Systemaufruf aktivieren
 - Angabe von Compiler-Definitionen

6.3.3 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

Steuerung

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 [Anlegen einer realen Achse](#), Seite 246).

Eine virtuelle Achse entsteht durch Nutzung des Kontextmenüpunktes "Hinzufügen" (siehe auch [Anlegen einer virtuellen Achse \(virtuelle Leitachse\)](#), Seite 256).

Eine Geberachse entsteht durch Nutzung des Kontextmenüpunktes "Hinzufügen" (siehe auch [Anlegen einer Geberachse \(reale Leitachse\)](#), Seite 276).

Eine Verbundachse entsteht gleichfalls durch Nutzung des Kontextmenüpunktes "Hinzufügen" (siehe auch [Anlegen einer Verbundachse](#), Seite 271).

Eine Reglerachse entsteht gleichfalls durch Nutzung des Kontextmenüpunktes "Hinzufügen" (siehe auch [Anlegen einer Reglerachse](#), Seite 262).

Jede Achse eines Achstyps kann über entsprechende Dialoge konfiguriert werden:

- Reale Achse - [Reale Achse – Dialoge](#), Seite 251
- Virtuelle Achse - [Virtuelle Achse – Dialoge](#), Seite 259
- Geberachse - [Geberachse – Dialoge](#), Seite 280
- Verbundachse - [Verbundachse – Dialoge](#), Seite 274
- Reglerachse - [Reglerachse – Dialoge](#), Seite 267

Im **Online-Modus** wird am Knoten "Motion" der Betriebszustand der Motion-Berechnung angezeigt. Aktuell ist dieser 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"**: Parametriemodus: 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")

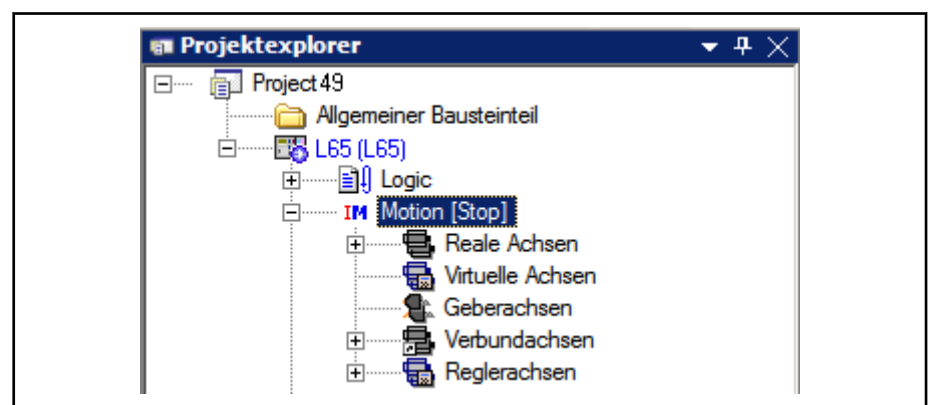


Abb.6-8: "Motion"-Knoten im Online-Modus

Jede Achse baut ihre eigene Umgebung auf:

Steuerung

- Die Inhalte der Kontextmenüs der verschiedenen Achstypen finden Sie unter
 - [Reale Achse – Kontextmenü, Seite 254](#)
 - [Virtuelle Achse – Kontextmenü, Seite 260](#)
 - [Geberachse – Kontextmenü, Seite 281](#)
 - [Verbundachse – Kontextmenü, Seite 274](#)
 - [Reglerachse – Kontextmenü, Seite 268](#)

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

Motion – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü umfasst folgende Menüpunkte:

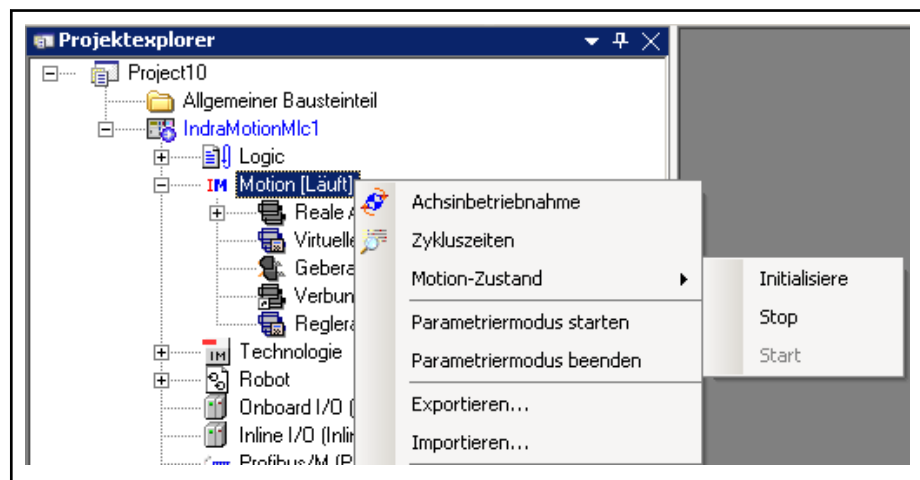


Abb.6-9: Kontextmenü des "Motion"-Knotens

Zykluszeiten

Zur Unterstützung des Taskmanagements (siehe auch [Task-System, Seite 210](#)) 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.

Zykluszeiten - Mlc1

Mlc1

Einstellungen Zykluszeiten

Motion-Zykluszeit: μs

SERCOS-Zykluszeit: μs

Motionberechnung

Empfindlichkeit des Watchdogs:

Anzahl der Fehler insgesamt:

Anzahl der aufeinanderfolgenden Fehler:

Anzeige der Motionzeiten

	Minimum	Aktuell	Maximum	
Aktuelle Motion-Zykluszeit		2000		μs
Zeit für die Istwerterfassung	10	50	111	μs
Unterbrechung durch motionsynchrone SPS-Tasks	0	20	63	μs
Zeit für die Sollwertgenerierung	0	1	42	μs
Gesamtzeit	11	73	136	μs

Abb.6-10: Grafische Auswertung der Zeitbilanz des Tasksystems

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.

Im Bereich "Empfindlichkeit der Motionberechnung" wird die Empfindlichkeit des Motion-Watchdogs eingestellt. Diese beschreibt, in wie vielen aufeinanderfolgenden Zyklen eine Zeitüberschreitung akzeptiert wird. Zusätzlich werden die absolute Anzahl an Fehlern der Motion und die Anzahl an aufeinanderfolgenden Fehlern der Motion angezeigt. Über die Schaltfläche "Reset Fehlerspeicher" können beide Zähler auf "0" zurückgesetzt werden.

Im Bereich "Anzeige der Motionzeiten" werden der Istwert der Motion-Zykluszeit und die aktuellen Werte sowie Minima und Maxima der Motionzeiten angezeigt. Der Istwert der Motion-Zykluszeit kann hierbei vom eingestellten Sollwert abweichen, wenn dieser kleiner als eine Millisekunde ist. In diesem Fall wird der eingestellte Wert nur im Betriebsmodus (**BB**) aktiv. Die Motionzeit ist aufgeteilt in die Istwerterfassung, die Unterbrechung durch motionsynchrone

Steuerung

ne 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.

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

Motion-Zustand

Zur Steuerung des Betriebszustand der Motionberechnung werden über das Kontextmenü des Motion-Knotens 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 versucht, die sercos Phase nach "P4" geschaltet

6.3.4 Technologie Einführung

Unter dem "Technologie"-Knoten 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 109](#).

Ist im SPS-Programm eine Instanz einer unterstützten Technologiefunktion vorhanden, wird diese nach erfolgreichem Kompilieren des Programms un-

Steuerung

terhalb des "Technologie"-Knotens angezeigt. Instanzen werden in ihrem zugehörigen Gruppenordner angezeigt. Unter einer Instanz findet man die zur Instanz gehörenden Dialoge (Visualisierungen).

Dialoge einer Instanz sind nur verfügbar, wenn die SPS-Applikation eingeloggt ist. Ansonsten sind die Dialoge ausgegraut und nicht verfügbar.

Beispiel:

Instanz der Technologiefunktion "MB_TensionControlLoadCellType01"

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

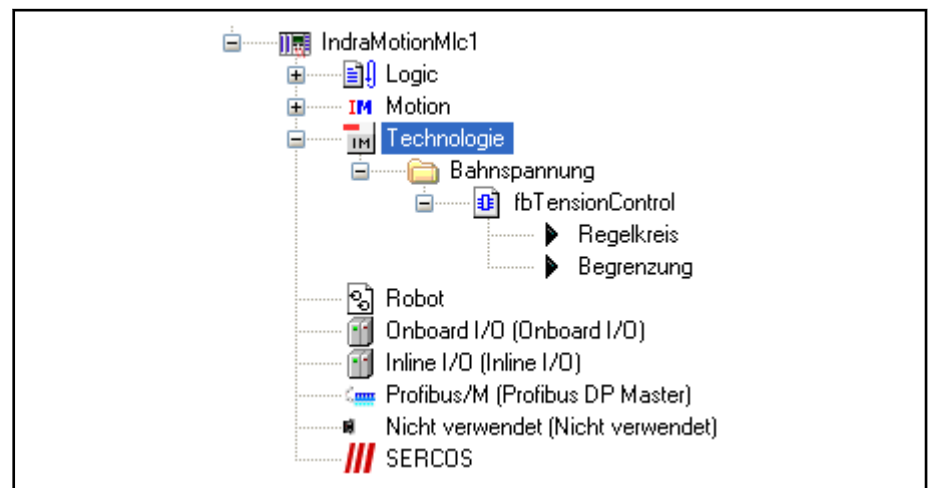


Abb.6-11: "Technologie"-Knoten mit Technologieinstanz und Dialogen

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.

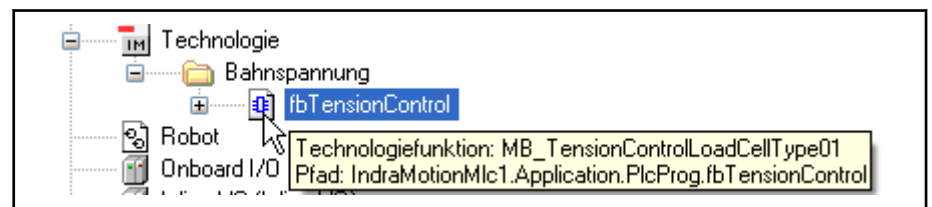


Abb.6-12: Erweiterte Informationen über eine Technologieinstanz

Näheres zu den Technologiedialogen siehe [Kap. "Dialoge" auf Seite 111](#).

Hilfeanbindung

Der "Technologie"-Knoten verfügt über eine Hilfeanbindung. Diese kann über die Tastenfunktion **F1** aufgerufen werden, wenn der "Technologie"-Knoten oder ein untergeordnetes Element markiert wurde. Welche Hilfe erscheint, hängt davon ab, welcher Knoten aktuell markiert ist:

- "Technologie"-Knoten
Die allgemeine Hilfe zum "Technologie"-Knoten wird geöffnet
- Gruppen-, Instanz- oder Dialogknoten
Die spezielle Hilfe zur jeweiligen Technologiegruppe wird geöffnet

Kontextmenü

Das Kontextmenü des "Technologie"-Knotens verfügt über folgende Funktionen:

Steuerung

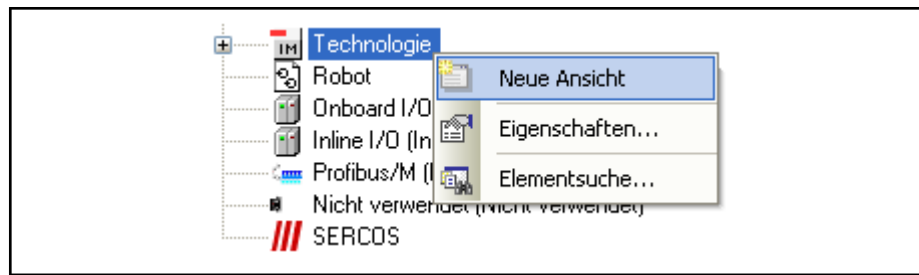


Abb.6-13: Kontextmenü des Knotens "Technologie"

- **Neue Ansicht**
Mit dieser Funktion kann der Knoten "Technologie" in einem neuen Fenster des Projektextplorers angezeigt werden
- **Eigenschaften...**
Der Eigenschaftendialog zeigt die vom "Technologie"-Knoten unterstützten Gruppen und zugehörigen Technologiefunktionen an. Außerdem gibt es zu jeder Technologiefunktion eine Auflistung der verfügbaren Technologiedialoge (siehe [Abb. 6-14 "Eigenschaften des Knotens Technologie" auf Seite 110](#))
- **Elementsuche...**
Mit dieser Funktion kann z.B. eine Instanz oder ein Dialog gesucht werden. Die Funktion ist nur verfügbar, wenn der "Technologie"-Knoten nicht leer ist.

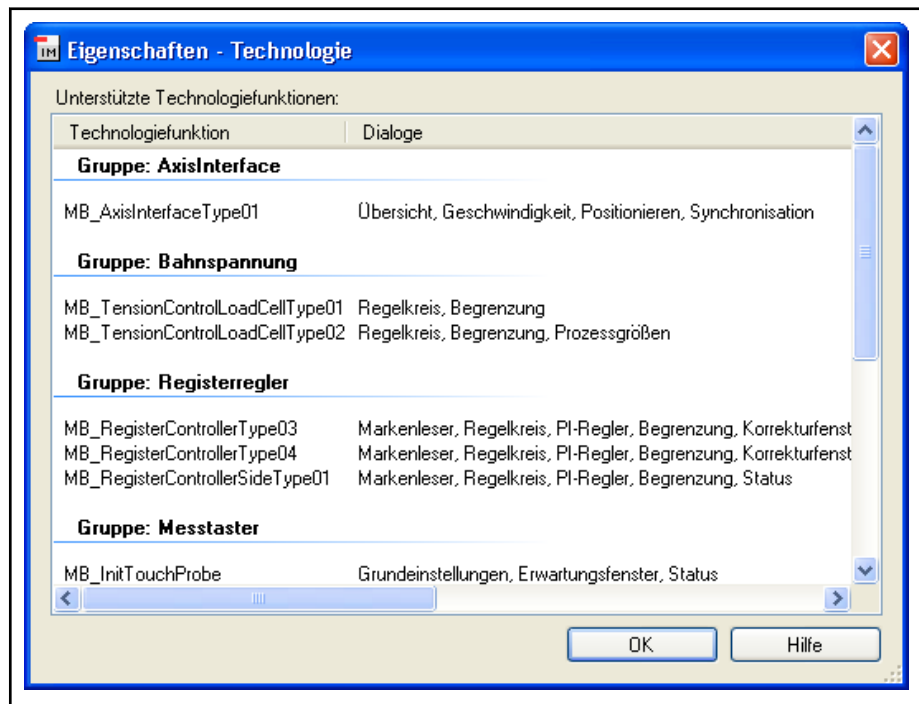


Abb.6-14: Eigenschaften des Knotens "Technologie"

Optionsmenü

Für den "Technologie"-Knoten steht ein Optionsmenü zur Verfügung. Es kann erreicht werden über **Extras ► Optionen ► Technologie**.

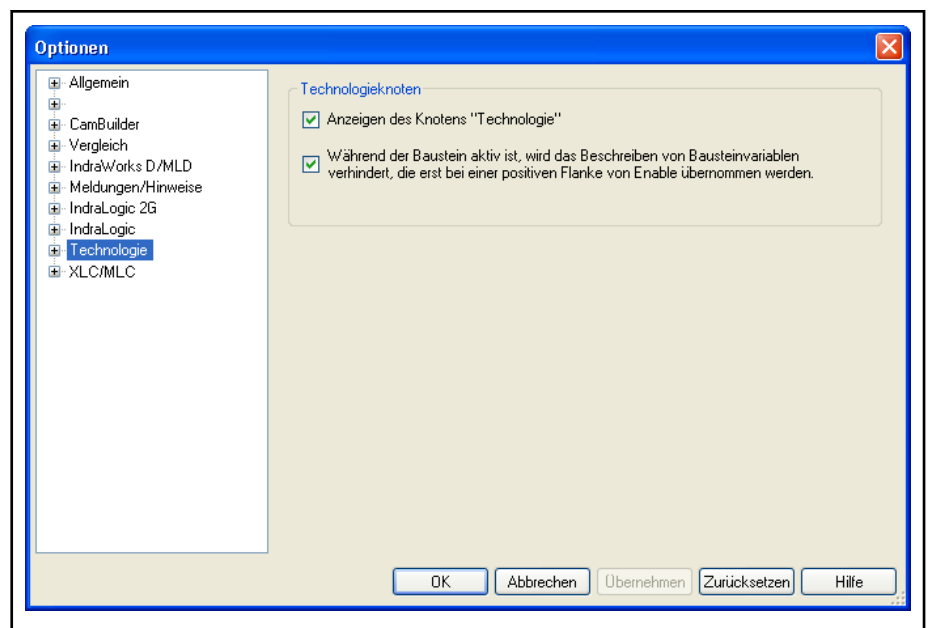


Abb.6-15: Optionsmenü "Technologie"

Einstellungen des Optionsmenüs wirken sich auf alle "Technologie"-Knoten des Projekts aus:

- Anzeigen des Knotens "Technologie"
Mit dieser Option kann der "Technologie"-Knoten im Geräteprojekt deaktiviert und wieder aktiviert werden
- Während der Baustein 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 111](#)

Dialoge

Allgemein

Verfügbarkeit

Wenn nach dem Kompilieren des SPS-Programms eine Instanz einer unterstützten Technologiefunktion vorhanden ist, wird diese im zugehörigen Ordner angezeigt. Zu der Instanz gehören ein oder mehrere Dialoge, die 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

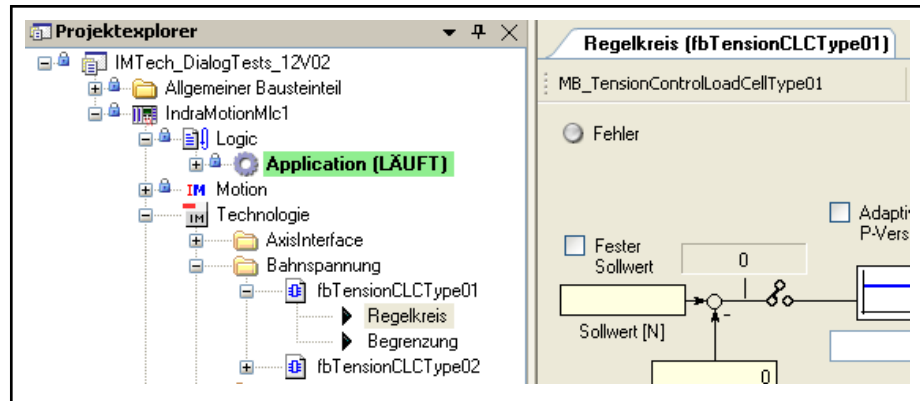


Abb.6-16: Dialog "Regelkreis" der Technologieinstanz "fbTensionCLCType01"

Navigation

Um zwischen Dialogen zu wechseln, können verschiedene Funktionen verwendet werden.

1. Öffnen des Dialogs über den Projektexplorer.
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.

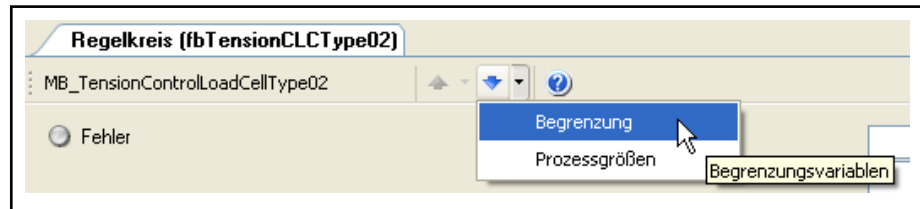


Abb.6-17: Navigationspfeile und Navigationsmenü des Dialogs "Regelkreis".

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

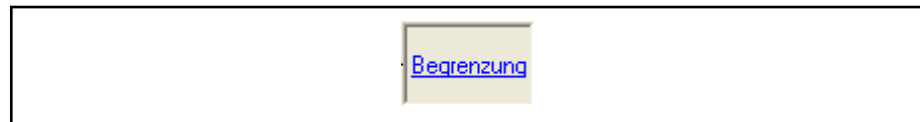


Abb.6-18: Hyperlink zum Dialog "Begrenzung"

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



dard" verwendet werden:

Dialoginhalte

In Technologiedialogen werden prozessrelevante Informationen dargestellt. Dazu können gehören:

- SPS-Variablen
- sercos Parameter

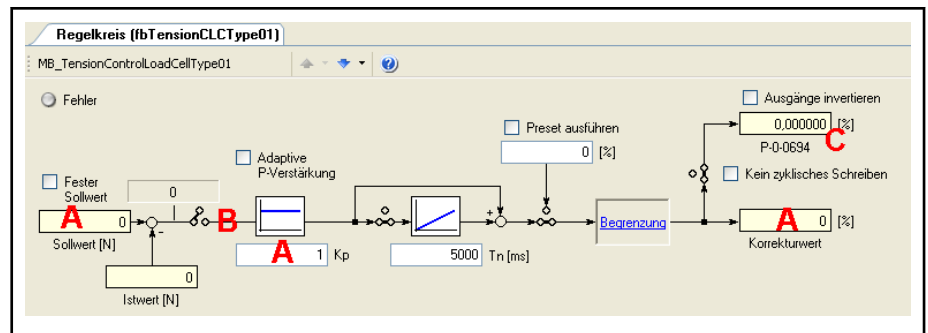


Abb.6-19: Beispielinhalte im Dialog "Regelkreis" der Technologiefunktion "MB_TensionControlLoadCellType01"

SPS-Variablen

SPS-Variablen können schreibgeschützt oder beschreibbar sein (siehe 'A' in Abb. 6-19 "Beispielinhalte im Dialog Regelkreis der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType01" auf Seite 113). 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 aktiviert wird (z.B. bei positiver Flanke am Eingang "Enable"). Ist die Technologiefunktion aktiv, wird das Beschreiben des Eingangs mit folgendem Hinweis gesperrt.

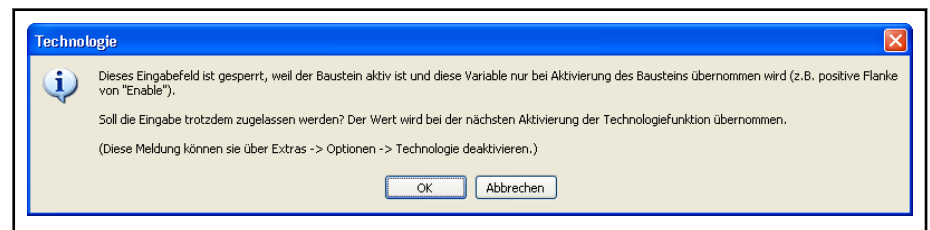


Abb.6-20: Hinweis bei gesperrter Variable einer Technologiefunktion

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 110.

SPS-Variablen können außerdem auch durch Signalflusspfade visualisiert werden (siehe 'B' in Abb. 6-19 "Beispielinhalte im Dialog Regelkreis der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType01" auf Seite 113). 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. 6-19 "Beispielinhalte im Dialog Regelkreis der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType01" auf Seite 113). 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.

Steuerung

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 projiziert oder der Instanz wurde noch keine Achse zugeordnet.

Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /27/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14, Kapitel "MB_AxisInterfaceType01".

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_M0-DE . 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

Abb.6-21: Dialoge der Technologiefunktion MB_AxisInterfaceType01

Gruppe "Bahnspannung"

Die Gruppe "Bahnspannung" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionen:

- MB_TensionControlLoadCellType01

Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14, Kapitel "MB_TensionControlLoadCellType01"

- MB_TensionControlLoadCellType02
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "MB_TensionControlLoadCellType02"

MB_TensionControlLoadCellType01

Dialog	Beschreibung
Regelkreis	Schematische Darstellung des Regelkreises
Begrenzung	Begrenzungsvariablen

Abb.6-22: Dialoge der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType01

MB_TensionControlLoadCellType02

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

Abb.6-23: Dialoge der Technologiefunktion MB_TensionControlLoadCellType02

Gruppe "Registerregelung"

Die Gruppe "Registerregelung" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionen:

- MB_RegisterControllerType02
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "MB_RegisterControllerType02"
- MB_RegisterControllerType04
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "MB_RegisterControllerType04"
- MB_RegisterControllerSideType01
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "MB_RegisterControllerSideType01"

MB_RegisterControllerType02

Dialog	Beschreibung
Markenleser	Einstellungen des Markenlesers
Regelkreis	Schematische Darstellung des Regelkreises
PI-Regler	Einstellungen des PI-Reglers
Begrenzung	Begrenzungsvariablen
Korrekturfenster	Einstellungen des Korrekturfensters
Status	Allgemeiner Status

Abb.6-24: Dialoge der Technologiefunktion MB_RegisterControllerType02

Steuerung

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

Abb.6-25: 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

Abb.6-26: Dialoge der Technologiefunktion MB_RegisterControllerSideType01

Gruppe "Messtaster"

Die Gruppe "Messtaster" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionen:

- MB_InitTouchProbe
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "MB_InitTouchProbe"
- MB_TouchProbe
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "MB_TouchProbe"
- MB_TouchProbeContinuous
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "MB_TouchProbeContinuous"
- MB_WriteExpectWindow
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "MB_WriteExpectWindow"

MB_InitTouchProbe

Dialog	Beschreibung
Grundeinstellungen	Grundeinstellungen der Technologiefunktion

Steuerung

Erwartungsfenster	Einstellungen des Erwartungsfensters
Status	Allgemeiner Status

Abb.6-27: Dialoge der Technologiefunktion MB_InitTouchProbe

MB_TouchProbe

Dialog	Beschreibung
Status	Allgemeiner Status

Abb.6-28: Dialoge der Technologiefunktion MB_TouchProbe

MB_TouchProbeContinuous

Dialog	Beschreibung
Status	Allgemeiner Status

Abb.6-29: Dialoge der Technologiefunktion MB_TouchProbeContinuous

MB_WriteExpectWindow

Dialog	Beschreibung
Erwartungsfenster	Einstellungen des Erwartungsfensters
Status	Allgemeiner Status

Abb.6-30: Dialoge der Technologiefunktion MB_WriteExpectWindow

Gruppe "Wickler"

Die Gruppe "Wickler" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionen:

- MB_WinderDancerCtrlType01
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "MB_WinderDancerCtrlType01"
- MB_WinderTensionCtrlType02
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "MB_WinderTensionCtrlType02"

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

Abb.6-31: Dialoge der Technologiefunktion MB_WinderDancerCtrlType01

Steuerung

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

Abb.6-32: 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 /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "MB_SmartBeltType01".

MB_SmartBeltType01

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

Abb.6-33: Dialoge der Technologiefunktion MB_SmartBeltType01

Gruppe "Schlaufenregelung"

Die Gruppe "Schlaufenregelung" beinhaltet Instanzen folgender Technologiefunktionen:

- ML_SagControlA
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "ML_SagControlA"
- ML_SagControlC
Eine ausführliche Beschreibung des FB finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "ML_SagControlC"

ML_SagControlA

Dialog	Beschreibung
Schlaufenregelung	Parametrierung der Schleifenregelung
Status	Allgemeiner Status, Schleifenreglerstatus

Abb.6-34: Dialoge der Technologiefunktion ML_SagControlA

ML_SagControlC

Dialog	Beschreibung
Schlaufenregelung	Parametrierung der Schleifenregelung
Status	Allgemeiner Status, Schleifenreglerstatus

Abb.6-35: Dialoge der Technologiefunktion ML_SagControlC

6.3.5 Robot Allgemein

Unterhalb des Ordners "Robot" können vordefinierte Kinematiken angelegt werden. Das Anlegen einer Kinematik ist beschrieben in [Anlegen einer Kinematik, Seite 93](#).

Robot – Kontextmenü

Das Kontextmenü des Ordners "Robot" umfasst die Menüpunkte:

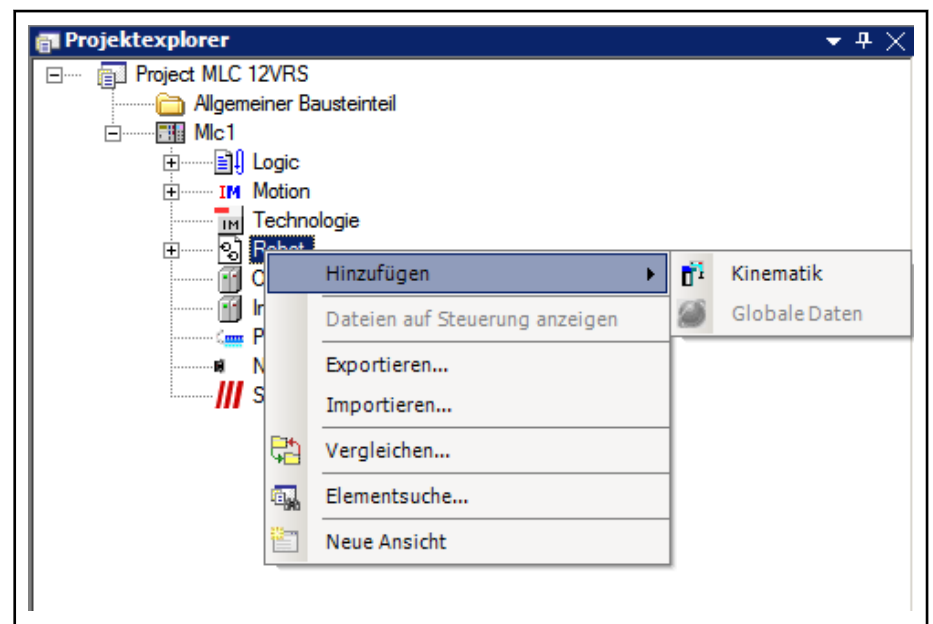


Abb.6-36: Kontextmenü des Ordners "Robot"

- **Hinzufügen...** - Hinzufügen einer Kinematik zum Projekt, siehe [Anlegen einer Kinematik, Seite 93](#)
- **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 [Exportieren, Seite 178](#)

Steuerung

- **Importieren...** - Importieren von Robot-Elementen aus einer Datei, siehe [Importieren, Seite 180](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Vergleichen/Zusammenführen, Seite 183](#)
- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen nach Elementen unterhalb des Knotens
- **Neue Ansicht** - Knoten in eigener Ansicht anzeigen

6.3.6 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 [Anlegen von Onboard - I/O, Seite 65](#))

Ausführlich beschrieben werden die einzelnen Möglichkeiten in /4/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "Onboard I/O konfigurieren".

6.3.7 Inline I/O

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

- Inline-Module (siehe auch [Anlegen von Inline I/O, Seite 67](#))

Ausführlich beschrieben werden die einzelnen Möglichkeiten in /4/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Kapitel "Inline I/O konfigurieren".

6.3.8 Profibus/M

Ausführlich werden die einzelnen Möglichkeiten beschrieben in [Anlegen von Profibus I/O, Seite 75](#).

6.3.9 Profinet IO-Controller

Wird beim Anlegen der Steuerung bei der Slot1-Konfiguration kein Controller ausgewählt, erscheint der Ordnername "Nicht_verwendet" im Explorer. Über den Kontextmenüpunkt **Gerät setzen** des Knotens kann der Profinet IO-Controller angelegt werden.

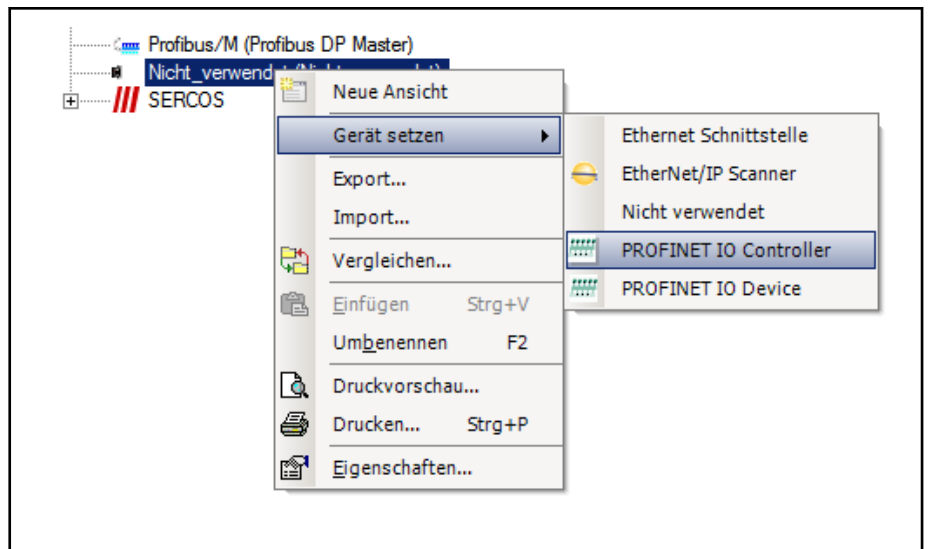


Abb.6-37: Profinet IO-Controller anlegen

Ausführlich werden die einzelnen Möglichkeiten beschrieben in [Anlegen eines Profinet IO-Controllers](#), Seite 75.

6.3.10 Funktionsmodule

Nach dem "Profinet IO Controller"-Ordner folgen die Ordner der Funktionsmodule.

Ausführlich beschrieben werden die einzelnen Funktionsmodule und ihre Konfiguration in /24/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14.

6.3.11 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, EcoDriveCS).

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 [Anlegen einer realen Achse](#), Seite 246). 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:

Steuerung

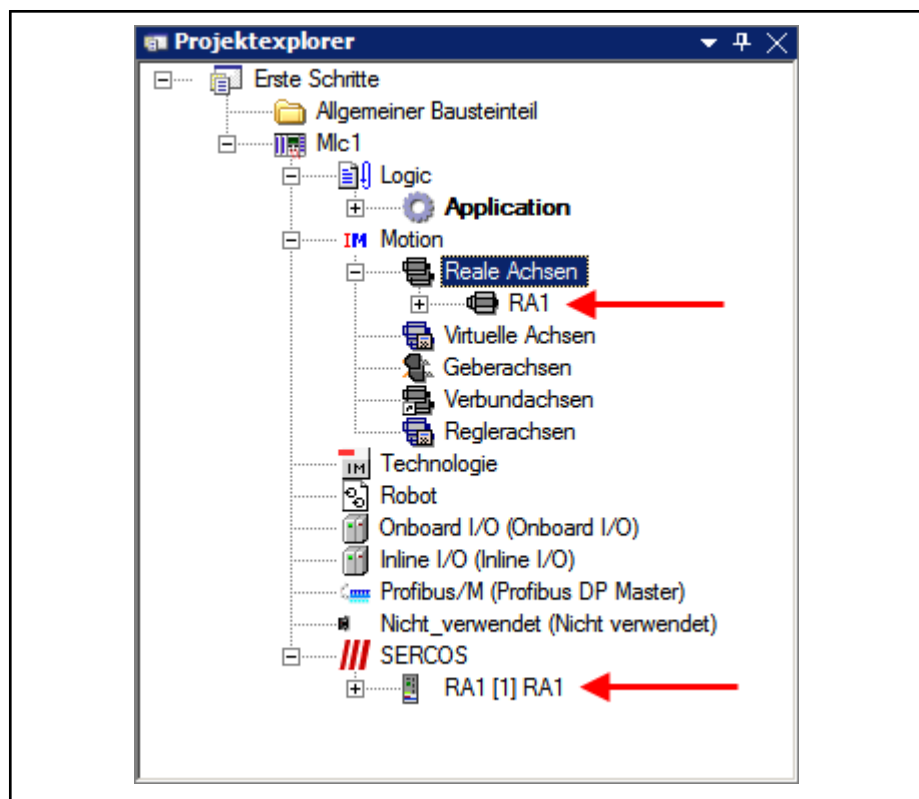


Abb.6-38: Anlegen einer realen Achse RA1 – Übersicht im Projektnavigator



Benutzen Sie bitte die oberen Dialoge unter **Motion->Reale Achsen-> <achsname>** zur Konfiguration des jeweiligen Teilnehmers.

Die Dialoge unter **sercos-> <achsname>** sind spezielle Antriebsdialoge, die nur auf S- und P-Parameter zugreifen.

Achtung: die in den Antriebsdialogen durch den Anwender getroffenen Einstellungen werden teilweise ohne Warnung durch A-Parameter-Einstellung der oberen Dialoge überschrieben (siehe Abschnitt Parametrieren und Programmieren, A- und C-Parameter überlagern S- und P-Parameter).

sercos – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

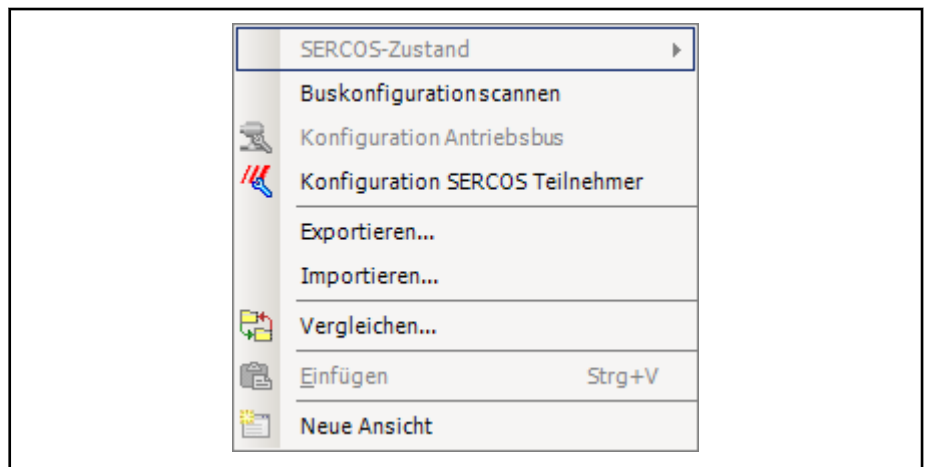


Abb.6-39: Kontextmenü des sercos Knotens

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

- **sercos Zustand** - siehe [sercos Zustand](#)
- **Buskonfiguration scannen** - siehe [Buskonfiguration scannen](#)
- **Konfiguration Antriebsbus** - siehe [Konfiguration Antriebsbus \(sercos II\)](#)
- **Konfiguration sercos Teilnehmer** - siehe [Konfiguration sercos Teilnehmer](#)

sercos Zustand

Der Menüpunkt "sercos Zustand" ermöglicht das Schalten der Zielphase der Steuerung (siehe auch [Kap. 9.2 "Motion-Modus" auf Seite 361](#)).

Buskonfiguration scannen

Der Menüpunkt "Buskonfiguration scannen" ermittelt die am sercos Bus angeschlossenen Geräte (siehe auch [Kap. "Ring Scannen" auf Seite 368](#)).

Konfiguration sercos Teilnehmer

Der Menüpunkt "Konfiguration sercos Teilnehmer" öffnet eine Anzeige aller sercos Teilnehmer (siehe auch [Kap. "Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration" auf Seite 364](#)).

Konfiguration Antriebsbus (sercos II)

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

Steuerung

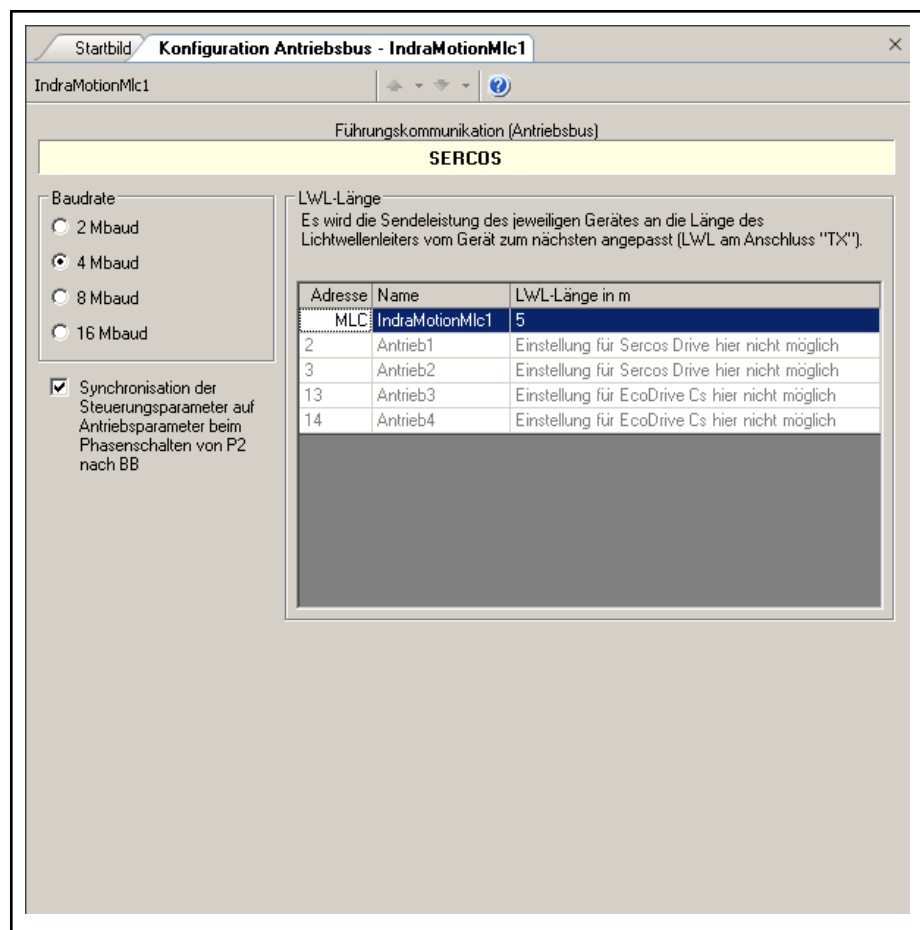


Abb.6-40: Einstellungen für den sercos II Bus

sercos – Symbolleiste

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

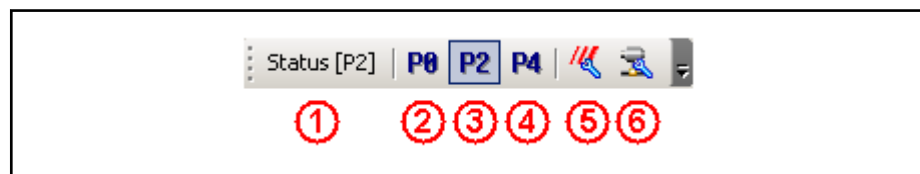


Abb.6-41: sercos Symbolleiste

- 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

6.4 Steuerung – Kontextmenü

6.4.1 Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü der Steuerung umfasst folgende Menüpunkte:

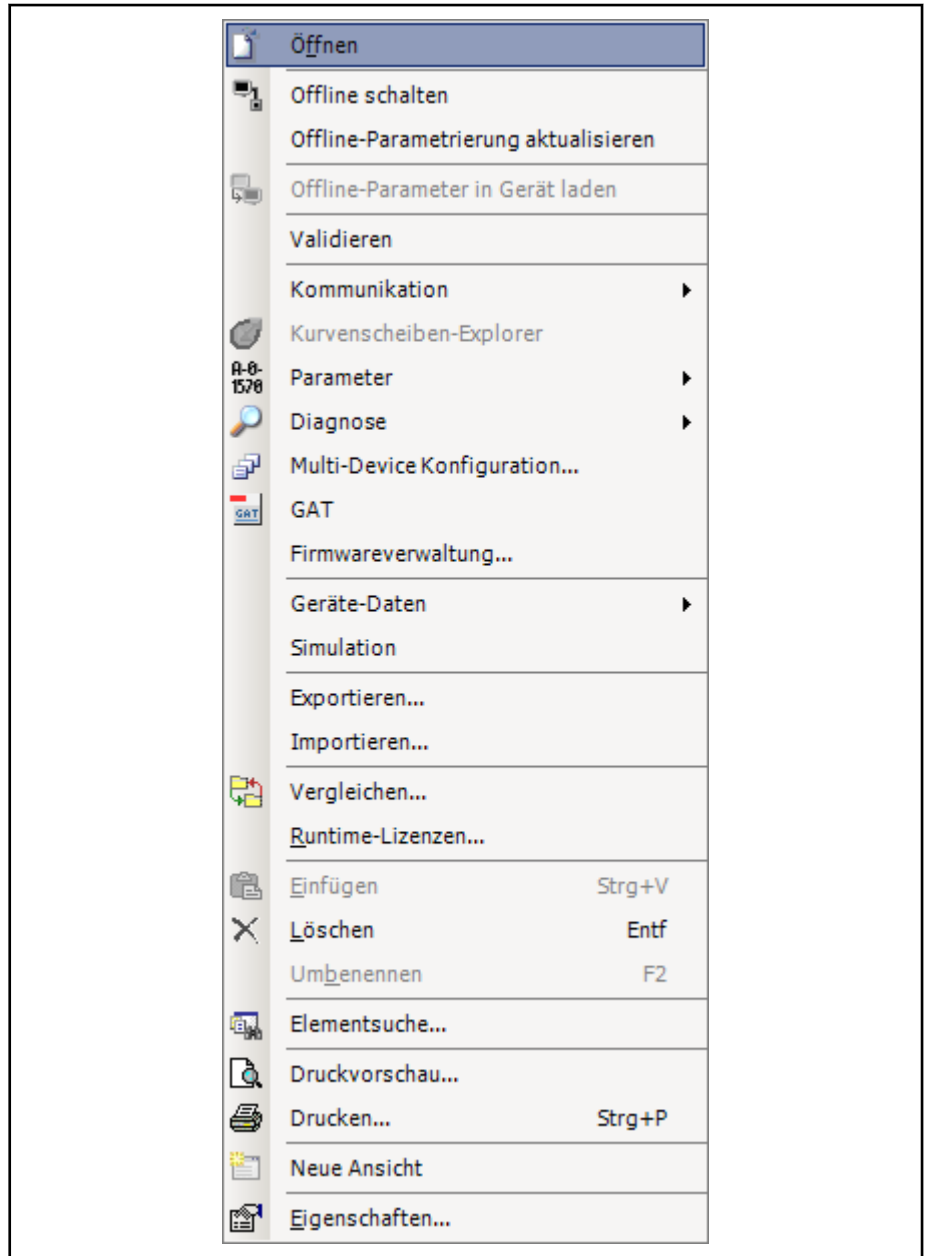


Abb.6-42: Kontextmenü einer IndraMotion MLC im Online-Modus

- **Öffnen**, siehe [Geräte-Editor, Seite 127](#)
- **Offline schalten**, siehe [Modi zur Projektbearbeitung, Seite 362](#)
- **Offline-Parametrierung aktualisieren**, siehe [Offline-Parametrierung, Seite 363](#)
- **Offline-Parameter in Gerät laden**, siehe [Offline-Parameter in Gerät laden, Seite 373](#)
- **Validieren**, siehe [Validierung der Motion-Konfiguration, Seite 396](#)

Steuerung

- **Kommunikation** - Einstellung der Kommunikationsparameter, siehe [Kommunikation, Seite 131](#) bzw. Einstellung der Steuerungs-IP-Kommunikation, bzw. [IP-Kommunikation, Seite 81](#)
- **Spracheinstellungen** - Spracheinstellung der Steuerung, siehe [Spracheinstellungen, Seite 132](#)
- **Kurvenscheiben-Explorer**, siehe [Kurvenscheiben-Explorer, Seite 133](#)
- **Parameter**, siehe [Parameter, Seite 138](#)
- **Diagnose** - enthält die Unterpunkte
 - [Gerätestatus, Seite 147](#)
 - [Erweiterte Eigenschaften, Seite 149](#)
 - [Fehler löschen, Seite 150](#) - erlaubt das Löschen aller Steuerungs- und Antriebsfehler
 - [Fehler-/Diagnosespeicher, Seite 150](#) - gibt einen Überblick über den aktuellen Diagnosezustand der Steuerung und ihrer Antriebe
 - [Ungültige Parameter, Seite 153](#) - zeigt den Parameter "Diagnose (C-0-0626)" an und listet die ungültigen Parameter auf
 - [Zykluszeiten, Seite 106](#) - zeigt die Zeitbilanz der Motion-Kernel-, SPS- und Kommunikationstasks an
 - [Taskliste/-Konfiguration, Seite 220](#) - erlaubt die Konfiguration der vorhandenen Tasks und ihre Prioritäten
 - [Task Execution Viewer, Seite 222](#) - zeigt die vorhandenen Tasks und ihre Prioritäten an
- **Multi-Device Konfiguration...** - ermöglicht die Verwendung einer Applikation und deren Parameter für mehrere Steuerungen, siehe [Multi-Device, Seite 156](#)
- **GAT - Generic Application Template**, strukturiertes Template zum Hinzufügen und Bearbeiten von SPS-Programmcode (siehe auch /27/ in [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#))
- **Firmwareverwaltung...** - Laden und Update der Steuerungs-Firmware, siehe [Firmwareverwaltung, Seite 167](#)
- **Geräte-Daten** - Sichern und Wiederherstellen von Gerätedaten, bzw. Dateien und Ordner von PC zur Steuerung und umgekehrt übertragen, siehe [Geräte-Daten, Seite 169](#)
- **Simulation** - Simuliert die Steuerung ohne reale Hardware, siehe [Simulation, Seite 178](#)
- **Exportieren...** - Elemente aus dem aktuellen Projekt in eine Datei speichern, siehe [Exportieren, Seite 178](#)
- **Importieren...** - Elemente ins aktuelle Projekt aus einer Datei importieren, siehe [Importieren, Seite 180](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Vergleichen/Zusammenführen, Seite 183](#)
- **Runtime-Lizenzen...** - dieser Dialog gibt alle zur Laufzeit durch das SPS-Programm genutzten Lizenzen aus, siehe [Runtime-Lizenzen, Seite 184](#)
- **Löschen** - ermöglicht das Löschen der Steuerung und ihrer Unterordner. **Nur Offline verfügbar**
- **Umbenennen** - ermöglicht das Umbenennen der Steuerung. **Nur Offline verfügbar**

Steuerung

- **Elementsuche...** - ermöglicht die Suche nach Elementen innerhalb des Projekts
- **Druckvorschau...** - liefert eine Vorschau der Projekt- und Gerätedaten, siehe [Druckvorschau, Seite 185](#)
- **Drucken...** - ermöglicht den Ausdruck der aktuellen Projekt- und Gerätedaten, siehe [Drucken, Seite 187](#)
- **Neue Ansicht** - Knoten in eigener Ansicht anzeigen
- **Eigenschaften...** - Anzeige und Änderung der Eigenschaften der Steuerung, siehe [Anlegen einer Steuerung, Seite 56](#)

6.4.2 Geräte-Editor

Geräte-Editor – Allgemeines

Der Geräte-Editor stellt Dialoge für die Konfiguration einer Steuerung bereit.

Standardmäßig wird der **Geräte-Dialog** mit einem Doppelklick auf die Steuerung geöffnet, wenn diese 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:

- [Applikationen, Seite 127](#): Liste der Applikationen auf der Steuerung
- [Log, Seite 128](#): Anzeige der SPS Log-Datei
- [SPS Einstellungen, Seite 129](#)
- [Information, Seite 130](#): 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.

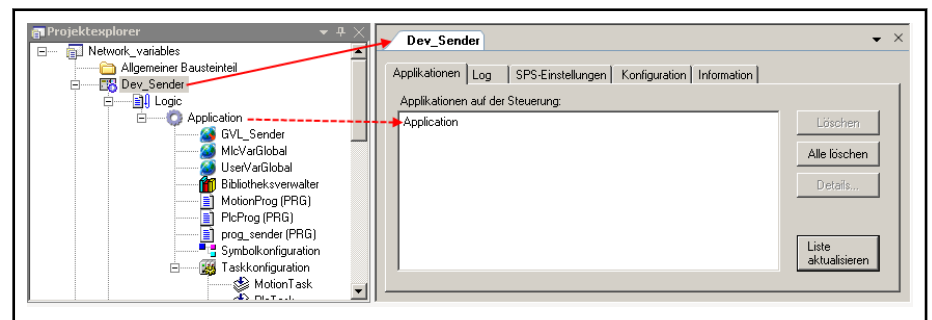


Abb.6-43: Geräte-Dialog, Applikation

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

Aktualisierungsliste: Die Steuerung wird nach Applikationen durchsucht, die Liste wird entsprechend aktualisiert.

Entfernen resp. **Alle entfernen:** 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:

Steuerung

- 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 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

Dieser Reiter dient dem Anzeigen des Logbuchs der Steuerung, d.h. dem Anzeigen von Ereignissen, die auf dem Zielsystem aufgezeichnet wurden. Dies betrifft:

- Ereignisse beim Systemstart und -Beenden (geladene Komponenten mit Version)
- Applikations-Download und Laden des Bootprojekts
- Kundenspezifische Einträge
- Log-Einträge von I/O-Treibern
- Log-Einträge vom DataServer

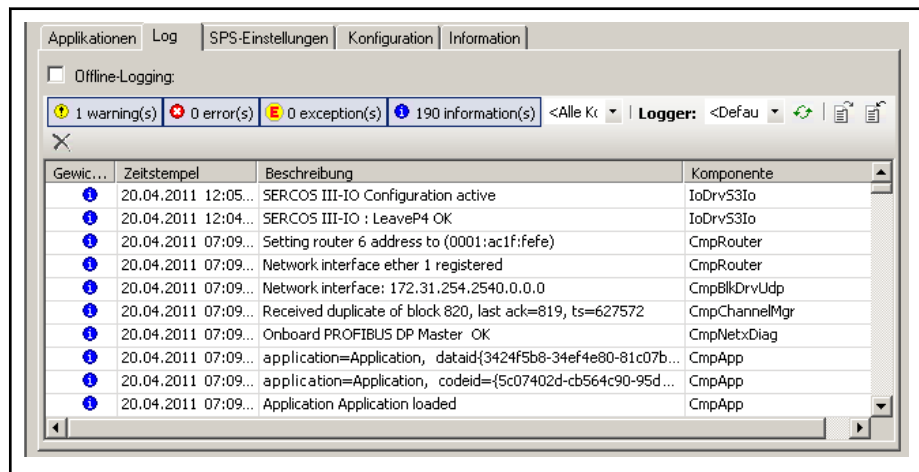


Abb.6-44: Geräte-Editor, Log

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.

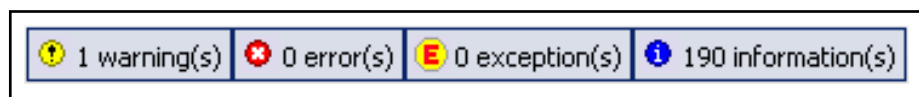


Abb.6-45: Schwere des Ereignisses (Severity)

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 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 Option Offline-Logging aktiviert ist, werden auch Aktionen, die sich nicht auf die Verbindung mit der Steuerung beziehen, aufgezeichnet. Dies ist momentan jedoch nur für die Safety-Version des Programmersystems 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. 6.4.7 "Diagnose" auf Seite 147](#).

SPS-Einstellungen

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

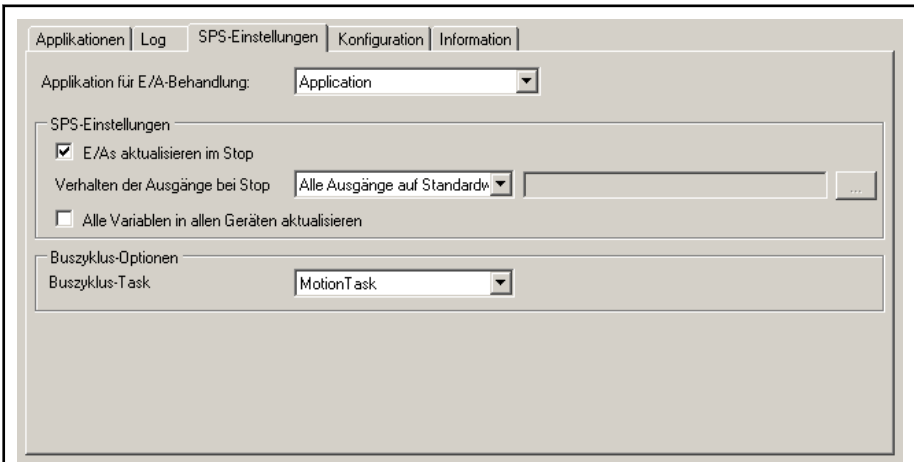


Abb.6-46: Geräte-Editor, SPS-Einstellungen

Steuerung

Applikation für I/O-Handling: Wenn mehrere Applikationen für das Gerät bereitstehen, werden diese hier in einer Auswahlliste angeboten. Zunächst ist hier immer die Standard-Applikation, die mit einem Standardprojekt automatisch angelegt wird, eingetragen.

SPS-Einstellungen: **I/O im Stop-Zustand aktualisieren:** Wenn diese Option aktiviert ist (Default), werden die Werte der Ein- und Ausgangskanäle auch aktualisiert, wenn die SPS in den Stop-Status geht.

Verhalten der Ausgänge bei Stop: Die Auswahlliste bietet folgende Möglichkeiten, wie die Werte der Ausgangskanäle behandelt werden sollen, wenn die Steuerung in den Stop-Status geht:

- **Aktuelle Werte beibehalten:** Die augenblicklichen Werte werden beibehalten.
- **Setzen aller Ausgänge auf Standard:** 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 Stop-Status geht. Mit der Schaltfläche ... kann die Eingabehilfe geöffnet werden, um die Programmauswahl zu erleichtern.

Alle Variablen in allen Geräten aktualisieren: Ist diese Option aktiviert, werden alle Variablen aktualisiert.

Buszyklus-Optionen: **Buszyklus-Task:** Die Auswahlliste bietet alle Tasks an, die in der Taskkonfiguration der aktiven Applikation definiert sind. (z.B. "MotionTask", "PlcTask" etc.).



Kontrollieren Sie die Daten der Tasks Ihrer Applikation und tragen Sie dann die gewünschte Task ein!

Wählen Sie eine bestimmte Task aus, die den Buszyklus (I/O-Abbild) steuern soll, oder wählen Sie die Einstellung "nicht spezifiziert", wenn die Task mit der kürzesten Zykluszeit, d.h. die schnellste Task, dafür verwendet werden soll. Diese Einstellung ist global für alle I/O-Geräte. Sie kann jedoch lokal durch jedes I/O-Gerät überschrieben werden (siehe [Kap. "Profibus-, Profinet- und Inline-I/O"](#) auf Seite 224).

Information

Dieser Reiter des **Geräte-Diialogs** zeigt für das gerade im Projektextplorer ausgewählte Gerät einige allgemeine Informationen an, die aus der Gerätebeschreibungsdatei stammen:

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

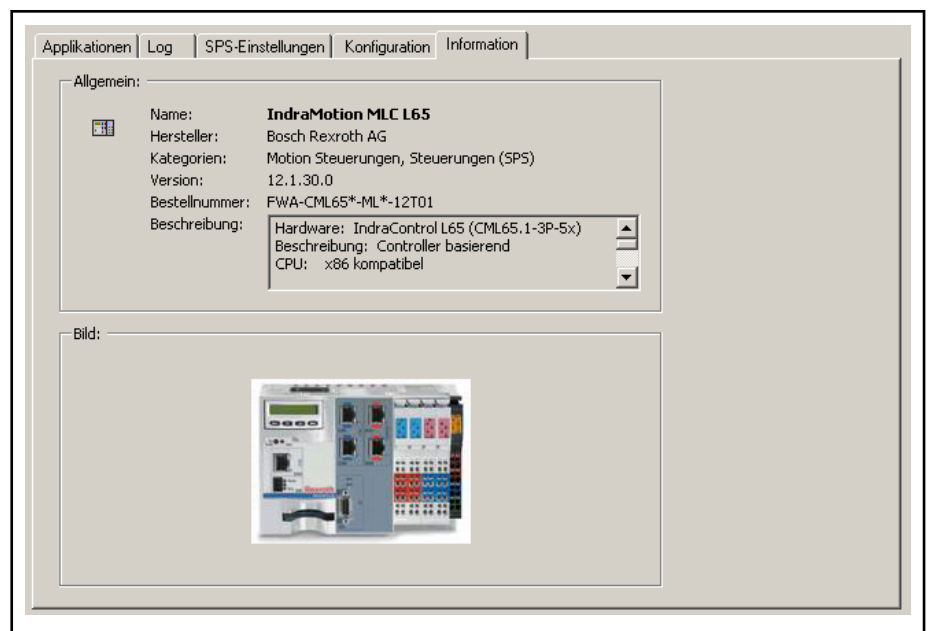


Abb.6-47: Geräte-Editor, Informationen

6.4.3 Kommunikation

TCP Einstellungen

Das Dialogfenster zeigt die Einstellungen für die Ethernet-Verbindung zwischen PC und Steuerung an. Einige Werte können angepasst werden.

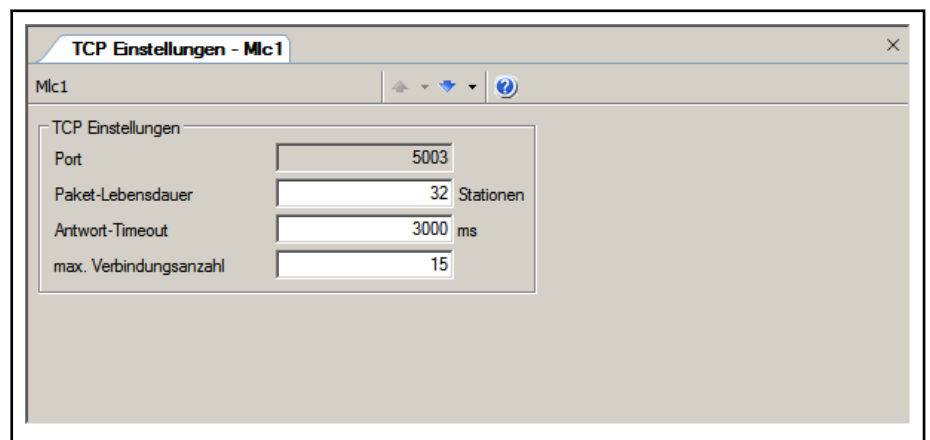


Abb.6-48: TCP-Einstellungen

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

Paket-Lebensdauer: Legt fest, von wie viel Netzwerkknoten ein IP-Paket weitergeleitet wird, bevor es zurückgewiesen oder weggeworfen wird.

Antwort-Timeout: Mit "Antwort-Timeout" wird die Zeit festgelegt, bis auf eine ausbleibende Antwort mit einer Fehlermeldung reagiert wird.

max. Verbindungsanzahl: Legt die Anzahl der Verbindungen fest, die eine Steuerung gleichzeitig bedienen kann. Wird diese Anzahl überschritten, so scheitert der Verbindungsaufbau.

Beteiligte Parameter

- C-0-0208, TCP Port für azyklische Kanäle
- C-0-0206, TCP time to live

Steuerung

- 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 [IP-Kommunikation, Seite 81](#).

6.4.4 Spracheinstellungen

Aufruf	Die Einstellung erfolgt über den Kontextmenüpunkt "Spracheinstellungen" der Steuerung.
Ziel	Über diesen Dialog können die Sprache der Steuerung und 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, werden anschließend die Texte aus dieser Datei genutzt. Die Standardsprache der benutzerdefinierten Sprache ist "Englisch".
Sprache der Antriebe	Alle vom Antrieb unterstützen Sprachen können 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, kann über die Schaltfläche Erneut schreiben die Sprache erneut übertragen werden.

Abb.6-49: Spracheinstellungen

Weitere Informationen zu den Spracheinstellungen finden Sie in [Kap. 13 "Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütexte"](#) auf Seite 517.

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

6.4.5 Kurvenscheiben-Explorer

Der Dialog "Kurvenscheiben-Explorer" bietet Zugriff auf 3 Bereiche:

- CamPool
- Compact-Flash-Karte
- Steuerung

Mit dem Kurvenscheiben-Explorer können Kurvenscheiben in jeden der Bereiche kopiert (per Drag&Drop oder über die Pfeilsymbole) bzw. zurückkopiert werden.

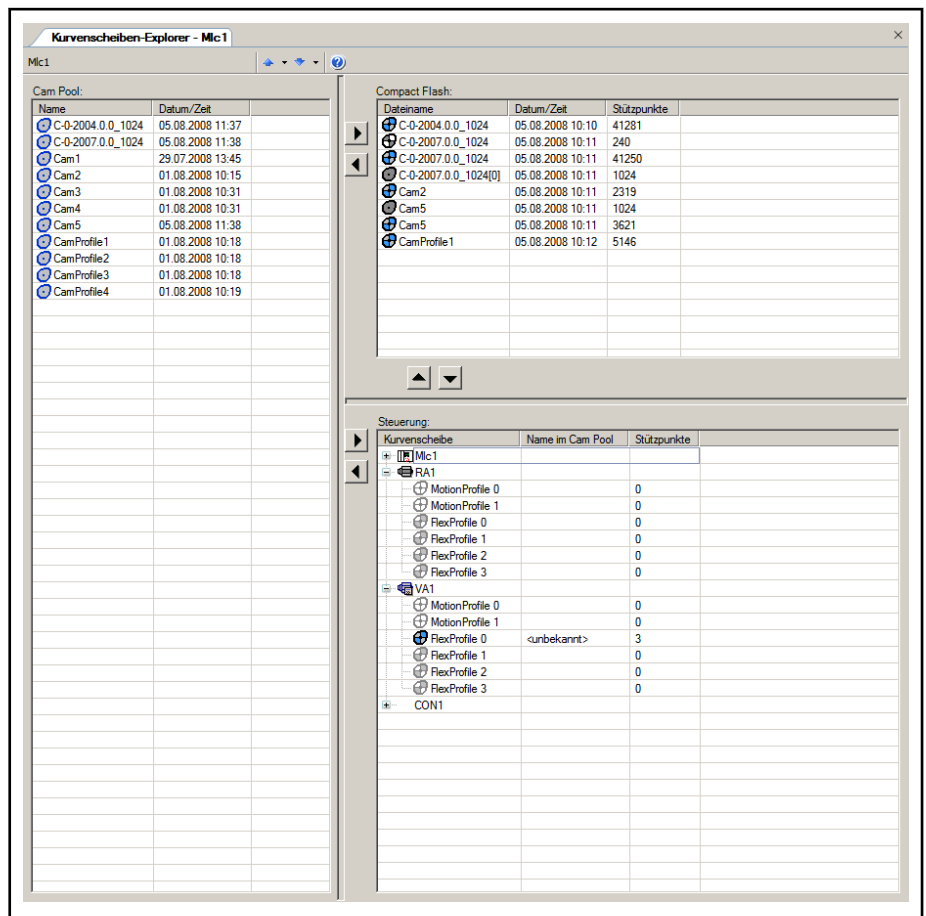


Abb.6-50: Dialog Kurvenscheiben-Explorer

Im linken Feld des Dialogs wird unter "Cam Pool" der Bestand an Kurvenscheiben angezeigt. Sie werden i. d. R. mit dem CamBuilder generiert. Sie 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. Diese muss unter **Extras ► Optionen ► Allgemein ► Softwarelizenzen ► CamBuilder** eingetragen werden.

Steuerung



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.

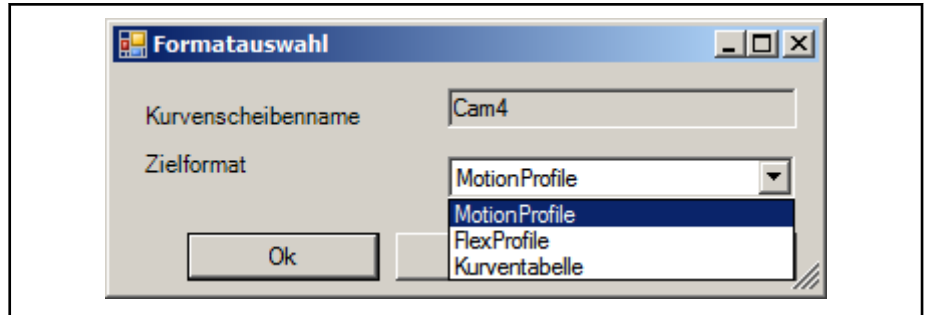


Abb.6-51: Auswahl des Zielformats auf der Compact-Flash-Karte

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.

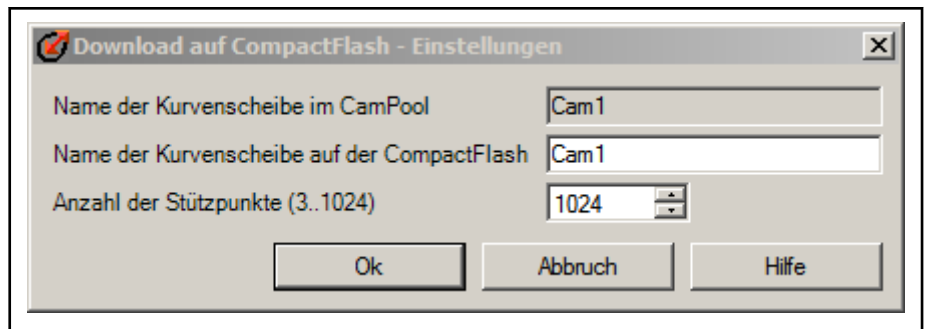


Abb.6-52: Angabe des Namens und Anzahl der Stützpunkte

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

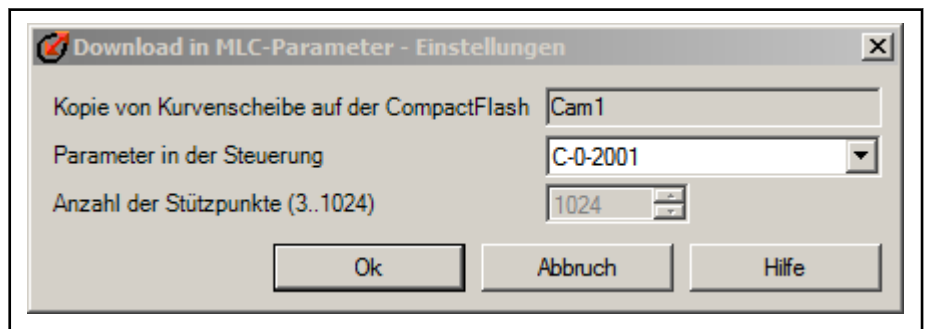


Abb.6-53: Einstellungen für das Kopieren einer Kurventabelle von der Compact-Flash-Karte auf die Steuerung

Steuerung



Kurventabellen, die auf die Compact-Flash-Karte kopiert werden, werden dort 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:

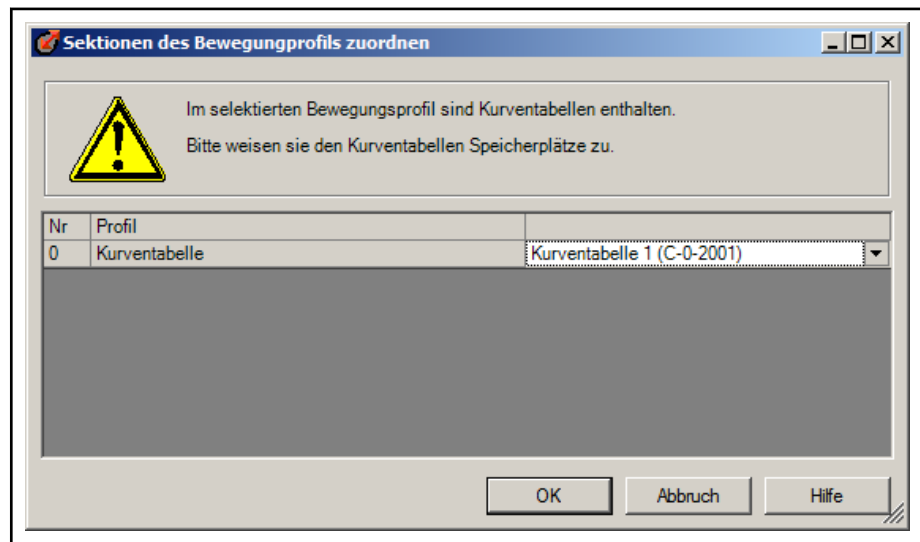


Abb.6-54: Auswahl des Kurventabellenparameters beim Download eines Motion- bzw. FlexProfiles in eine Achse

Beteiligte Parameter:

Kurventabellen

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

MotionProfile

- A-0-2910/A-0-2920, MotionProfile 0-1, Anzahl der Bewegungsschritte
- A-0-2911/A-0-2921, MotionProfile 0-1, Leitachsgeschwindigkeit
- A-0-2912/A-0-2922, MotionProfile 0-1, Liste der Leitachsanfagspositionen
- A-0-2913/A-0-2923, MotionProfile 0-1, Liste der Liste der Bewegungsgesetze
- A-0-2914/A-0-2924, MotionProfile 0-1, Liste der Hübe
- A-0-2915/A-0-2925, MotionProfile 0-1, Liste der Folgeachsgeschwindigkeiten

FlexProfile

- A-0-3000, FlexProfile, Aktueller Satz
- A-0-3001, FlexProfile, Aktueller Schritt
- A-0-3002, FlexProfile, Leitachs-Umschaltposition
- A-0-3003, FlexProfile, Folgeachse, Positionssollwert additiv
- A-0-3004, FlexProfile, Masterachse, Positionssollwert additiv
- A-0-3009, FlexProfile, Steuerwort
- A-0-3010, FlexProfile, Statuswort
- A-0-3011, FlexProfile, Bedingungen Steuervariablen
- A-0-3012, FlexProfile, Bedingungen Statusvariablen
- A-0-3013, FlexProfile, Wert, Aktuelle Zeit-Master
- A-0-3020/A-0-3050/A-03080/A-0-3110, FlexProfile 0-3, Leitachs-geschwindigkeit
- A-0-3021/A-0-3051/A-03081/A-0-3111, FlexProfile 0-3, Liste der Leit-achsquellen
- A-0-3022/A-0-3052/A-03082/A-0-3112, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsbezüge (Hub)
- A-0-3023/A-0-3053/A-03083/A-0-3113, FlexProfile 0-3, Liste der Leit-achsabschnitte (Range)
- A-0-3024/A-0-3054/A-03084/A-0-3114, FlexProfile 0-3, Liste der Leit-achsabschnitte Einheiten
- A-0-3025/A-0-3055/A-03085/A-0-3115, FlexProfile 0-3, Liste der Bewe-gungsgesetze
- A-0-3026/A-0-3056/A-03086/A-0-3116, FlexProfile 0-3, Liste der Bewe-gungsschritt-Typen
- A-0-3027/A-0-3057/A-03087/A-0-3117, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsanfangsgeschwindigkeiten
- A-0-3028/A-0-3058/A-03088/A-0-3118, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsanfangsbeschleunigungen
- A-0-3029/A-0-3059/A-03089/A-0-3119, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achseanfangsrucke
- A-0-3030/A-0-3060/A-03090/A-0-3120, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsendgeschwindigkeiten
- A-0-3031/A-0-3061/A-03091/A-0-3121, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsendbeschleunigungen
- A-0-3032/A-0-3062/A-03092/A-0-3122, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsendrucke
- A-0-3033/A-0-3063/A-03093/A-0-3123, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsverfahrgeschwindigkeiten
- A-0-3034/A-0-3064/A-03094/A-0-3124, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsverfahrbeschleunigungen
- A-0-3035/A-0-3065/A-03095/A-0-3125, FlexProfile 0-3, Liste der Folge-achsverfahrrucke
- A-0-3036/A-0-3066/A-03096/A-0-3126, FlexProfile 0-3, Liste der Wen-depunkteverschiebungen (WPV)
- A-0-3040/A-0-3070/A-03100/A-0-3130, FlexProfile 0-3, Events, Liste Bewegungsschrittzunordnungen

Steuerung

- A-0-3041/A-0-3071/A-03101/A-0-3131, FlexProfile 0-3, Events, Liste Auslöser-Modi
- A-0-3042/A-0-3072/A-03102/A-0-3132, FlexProfile 0-3, Events, Liste Aktions-Modi
- A-0-3043/A-0-3073/A-03103/A-0-3133, FlexProfile 0-3, Events, Liste Auslöser-Werte
- A-0-3044/A-0-3074/A-03104/A-0-3134, FlexProfile 0-3, Events, Liste Auslöser-Werte Einheiten
- A-0-3046/A-0-3076/A-03106/A-0-3136, FlexProfile 0-3, Kommando: Event prüfen und übernehmen
- A-0-3047/A-0-3077/A-03107/A-0-3137, FlexProfile 0-3, Diagnose
- A-0-3048/A-0-3078/A-03108/A-0-3138, FlexProfile 0-3, Kommando: Profil prüfen und übernehmen
- A-0-3049/A-0-3079/A-03109/A-0-3139, FlexProfile 0-3, Prüfsumme

6.4.6 Parameter

Parametereditor

Der Parametereditor erlaubt die Anzeige und das Ändern eines einzelnen Parameters. Sein Aufruf ist kontextsensitiv, d. h. er 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.

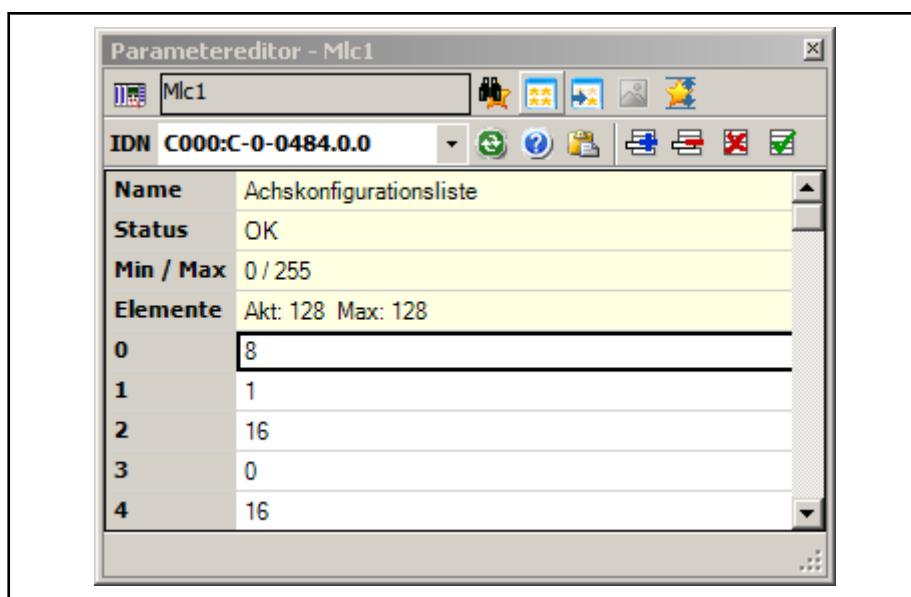
Verfügbarkeit

Diese Funktion ist 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

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.6-55: Aufruf Parametereditor

Die Eingabe eines konkreten Parameters erfolgt unter Berücksichtigung der Quelle:

Im obigen Bild wird die Nummer der Steuerung "C000", lokale Steuerung vorangestellt. Es ergibt sich damit für den Parameter "C-0-0484, Achskonfigurationsliste" die Gesamtbezeichnung "C000:C-0-0484".

A-, S- und P-Parameter können für eine konkrete Achse abgerufen werden.

Der Parametername ist 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.



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

Toolbar des Parametereditors

Über die Toolbar über der tabellarischen Anzeige der Parameter sind folgende Funktionalitäten erreichbar:

Icon	Bedeutung
	Öffnen der Parameterauswahlliste , Seite 140
	Öffnen der Parametergruppe
	Übertragen des Parameters in die Parametergruppe
	Neues Fenster

Steuerung

Icon	Bedeutung
	Fenstergröße an Inhalt anpassen
	Erneut lesen, aktualisiert die Anzeige
	Hilfe zum Parameter, öffnet die chm-Hilfedatei
	Kopiert die Werte des Parameters in die Zwischenablage
	Einfügen eines Listenelementes bei Listparametern an der konkreten Stelle (Liste wird nicht sofort aktualisiert)
	Löschen des Listenelementes bei Listparametern an der konkreten Stelle (Liste wird nicht sofort aktualisiert)
	Löschen der Listenelemente
	Schreiben der Liste in den entsprechenden Parameter

Abb.6-56: Toolbar 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).

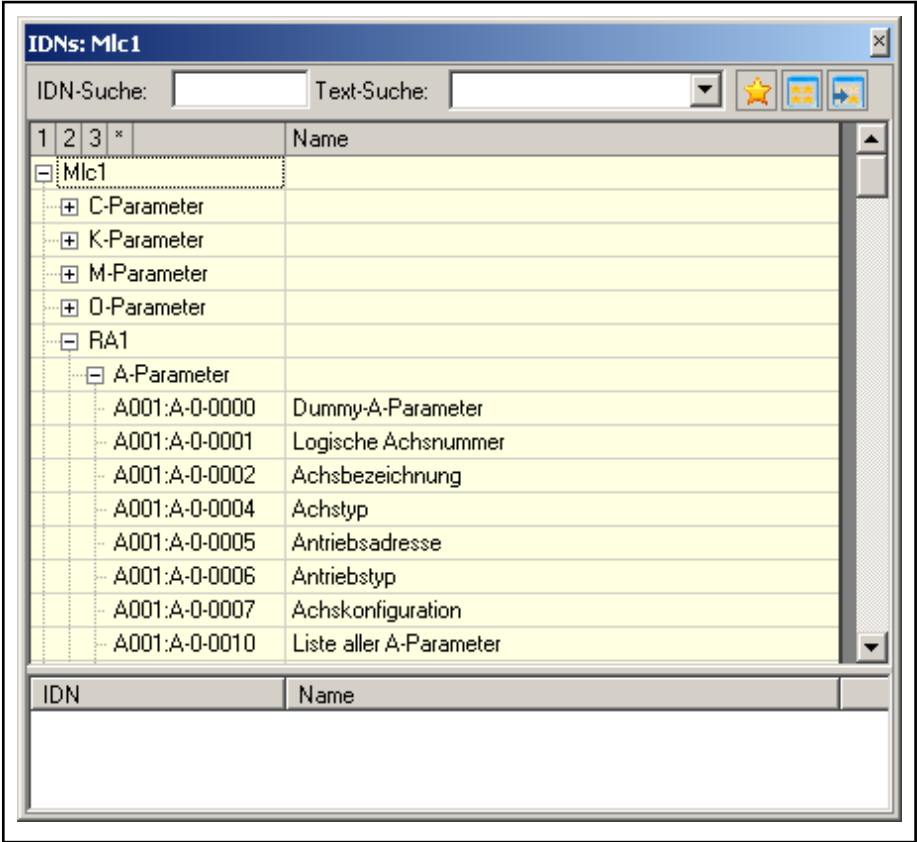


Abb.6-57: Aufruf der Parameterauswahlliste aus dem Parametereditor

Parametergruppe

Der Anwender kann ausgehend vom Einzelparameter, dargestellt im [Parametereditor, Seite 138](#), sich hier eine Liste von Parametern zusammenstellen, deren Werte er auswerten und ändern kann.

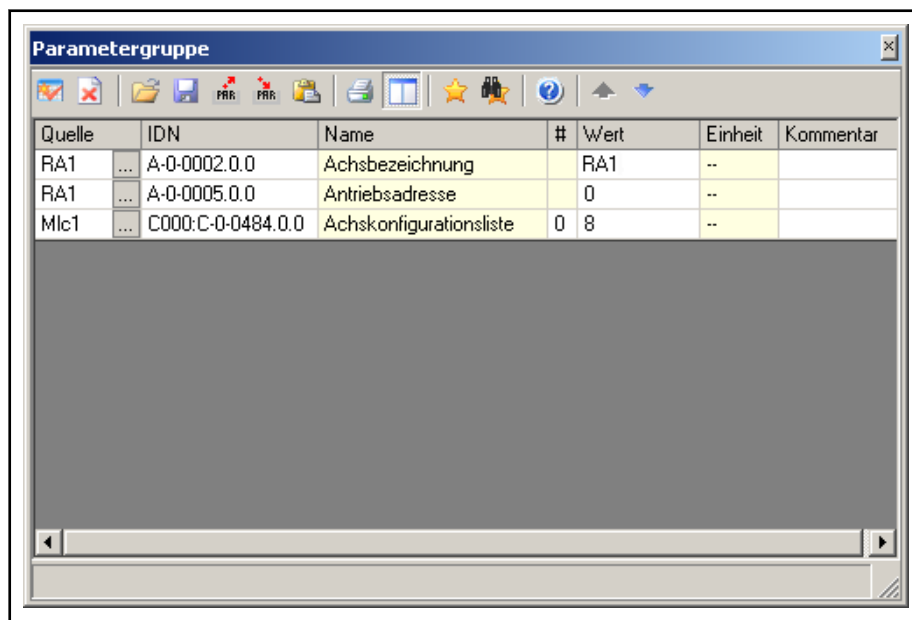


Abb.6-58: Parametergruppe

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

Toolbar der Parametergruppe

Über die Toolbar über der tabellarischen Anzeige der Parameter sind folgende Funktionalitäten erreichbar:

Icon	Bedeutung
	Einfügen einer neuen Zeile zur Parametereingabe (Auswahldialog)
	Löschen der aktuellen Zeile
	Laden der Liste der Parameter
	Speichern der Liste der Parameter
	Parameterdatei (*.par) importieren
	Parameterdatei (*.par) exportieren
	Inhalt als Text in die Zwischenablage kopieren
	Drucken der Parametergruppe

Steuerung

Icon	Bedeutung
	Anzeigen der Herkunft (Source) der Parameter
	Öffnen des Parametereditor , Seite 138
	Auswahl eines Parameters (Auswahldialog), siehe auch Parametereditor , Seite 138
	Parameterbeschreibung, öffnet die Hilfedatei
	Verschieben der Zeile nach oben/unten

Abb.6-59: Toolbar der Parametergruppe

Parameter in Antrieben speichern

Mit dieser Funktion werden die Parameter in sercos Antrieben explizit im Flash 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.

Der Aufruf der Export-Funktion erfolgt über das Kontextmenü der Steuerung.

Steuerung

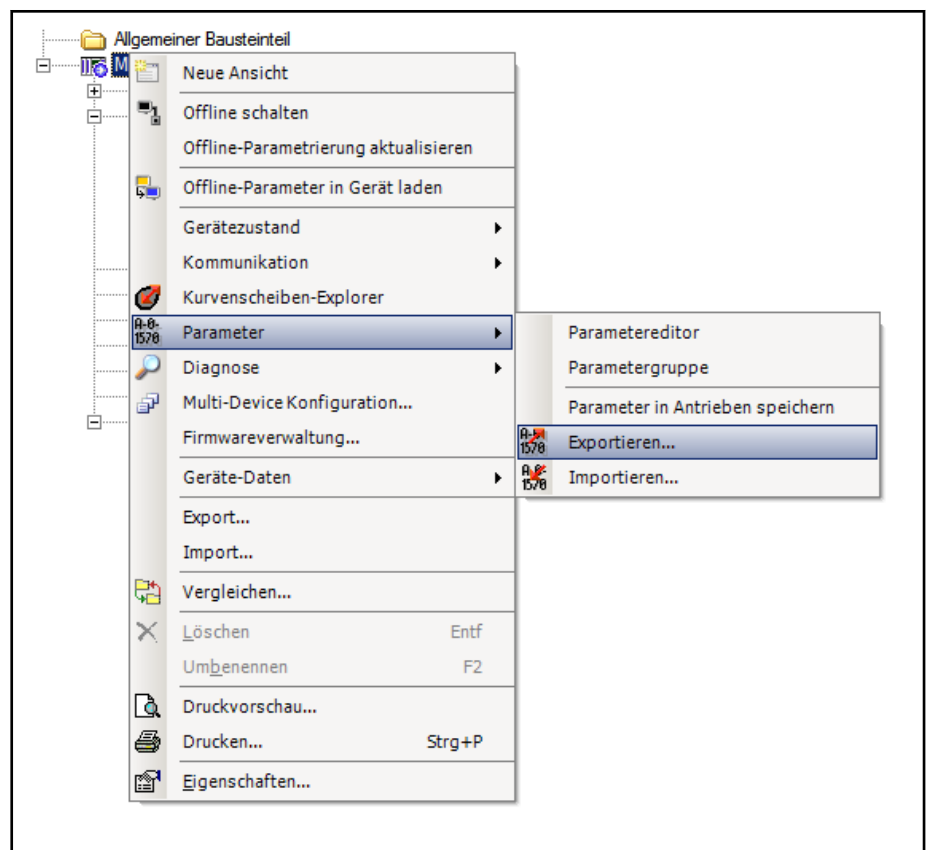


Abb.6-60: Kontextmenüpunkt "Parameter exportieren" der Steuerung

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

Aufbau

Im Dialog werden alle Geräte/Achsen die sich im Onlineprojekt befinden, angezeigt.

Steuerung

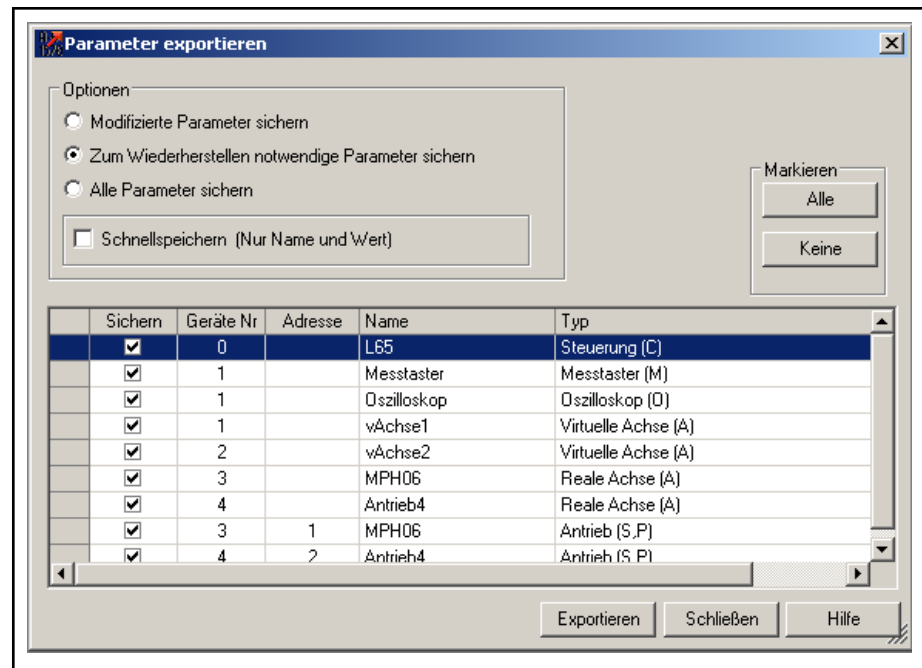


Abb.6-61: Parameterexport, Auswahl der Parameter

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.

Steuerung

4. "Schnellspeichern"

Es werden nur Name, Wert und Attribut, sowie ein Platzhalter für Min/Max-Wert und Maßeinheit gesichert.

Über die Schaltfläche **Exportieren** 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 der Steuerung.

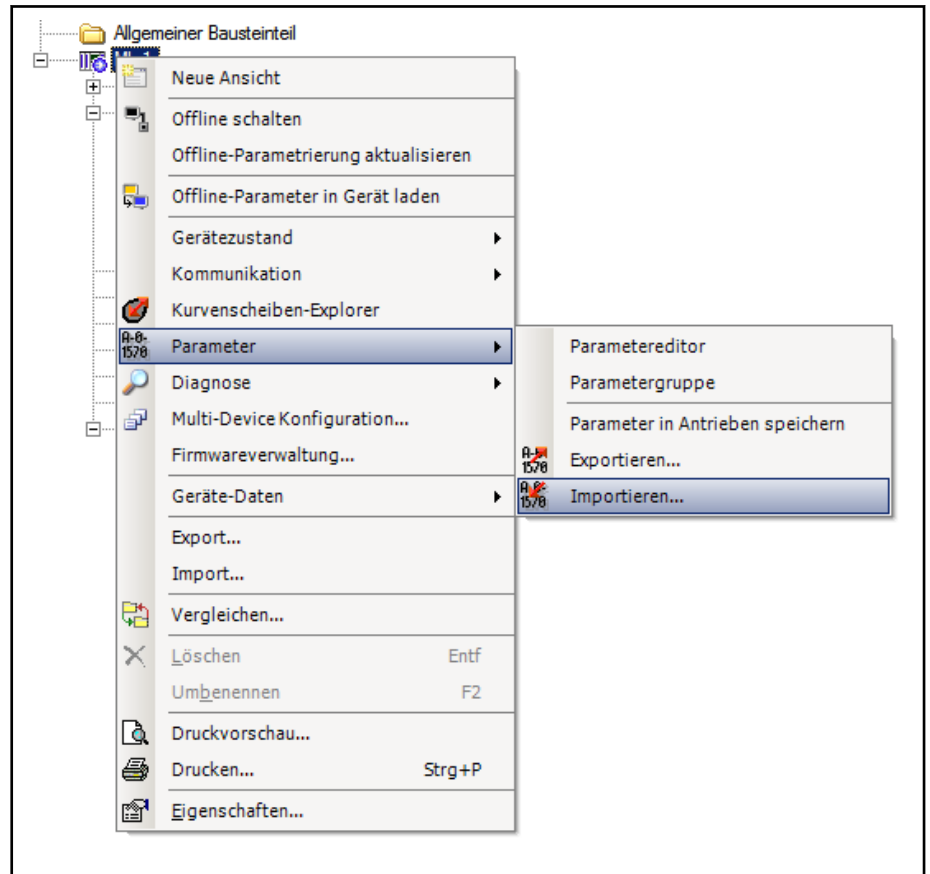


Abb.6-62: Kontextmenüpunkt "Parameter importieren" der Steuerung

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

Aufbau

Im Import-Dialog können Einstellungen für den Parameter-Import vorgenommen werden.

Steuerung

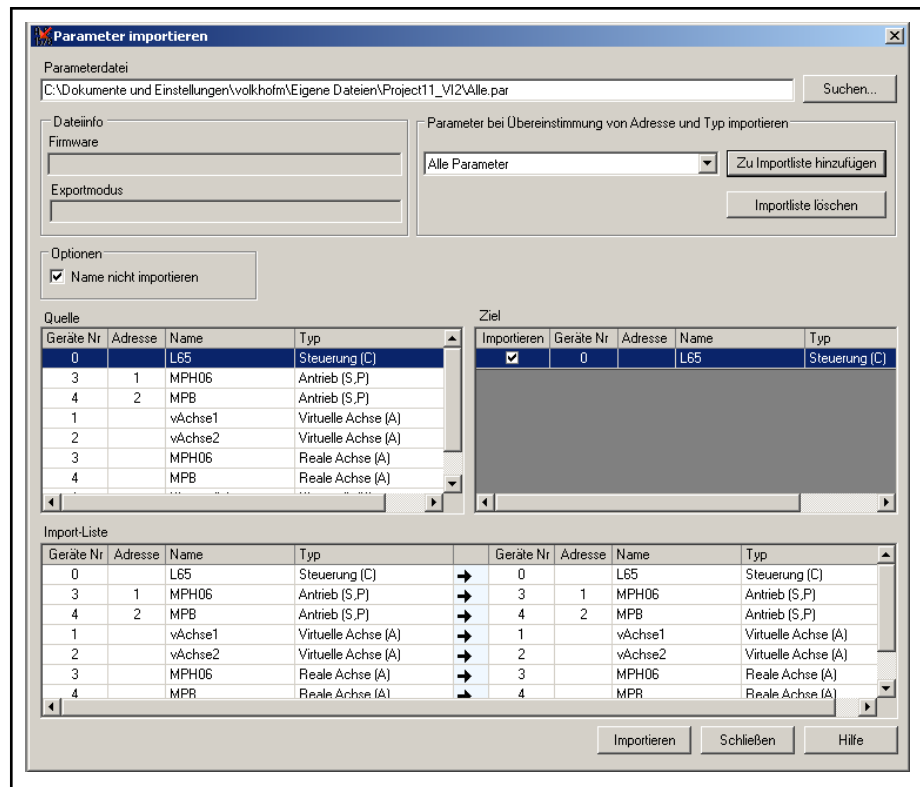


Abb.6-63: Importeinstellungen

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 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!

Über die folgende Optionen kann der Parameter-Import variiert werden:

1. "Parameter bei Übereinstimmung von Adresse und Typ importieren"

Mittels Selektion einer entsprechender Sammelauswahl und Anwahl der Schaltfläche **Zu Importliste hinzufügen** wird unter Berücksichtigung von Adresse und Typ automatisch eine Importliste erzeugt.

Über **Importliste löschen** kann die Importliste komplett gelöscht werden.

2. "Name nicht importieren"

Bedeutet, dass die Namen der einzelnen Objekte nicht überschrieben werden, z.B. bei identischen Anlagenkomponenten, die mehrfach in einer Anlage enthalten sind.

Über die Schaltfläche **Importieren** wird der Parameter-Import gestartet.

6.4.7 Diagnose

Gerätestatus

Das Dialogfenster gibt einen Überblick über die wesentlichen Eigenschaften der aktuellen Steuerung.

Gerätestatus - Mlc1

Mlc1

Geräteadresse	IP-Adresse	Steuerungsname	Steuerungsmodus
0	10.110.241.82	Mlc1	RUN

Systemdiagnose: BB RUN, Motion betriebsbereit, PLC in Run Fehler löschen

Benutzername: karlwalt weitere Details

Firmware: CML65s-MLC-11T03.0139 Systemzeit einstellen

Systemzeit der Steuerung: 16.11.2010 14:40:37

Achsstatus aller Achsen

	Achsnr.	Adr.	Typ	Name	Diagnose	Position	Bewegung	Statusbits
bb	1	1	Reale Achse	RA1	Achse ist in 'StandStill'	4.4573	Standstill	S-V--
	2	-	Virtuelle Achse	VA1	Achse ist in 'StandStill'	0.0000	Standstill	S--R-
	3	-	Virtuelle Achse	VA2	Achse ist in 'StandStill'	0.0000	Standstill	S--R-

Abb.6-64: 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

Steuerung

Wird auf das Anzeigefeld der aktuellen Systemdiagnose doppelt geklickt, wird der Dialog **Fehler-/Diagnosespeicher**, Seite 150 geöffnet

Die Schaltfläche **weitere Details** öffnet das Fenster "Erweiterte Eigenschaften" (**Erweiterte Eigenschaften**, Seite 149)

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:

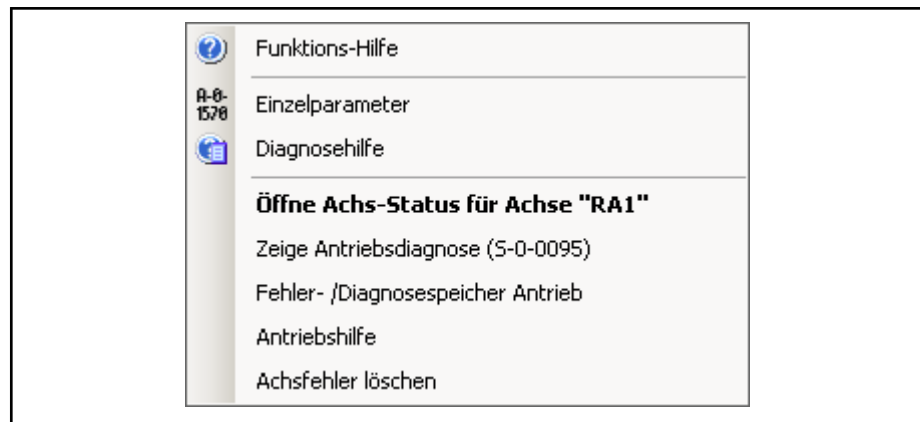


Abb. 6-65:



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

Steuerung

- C-0-0626, Systemdiagnose

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, Diagnosenummer (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:

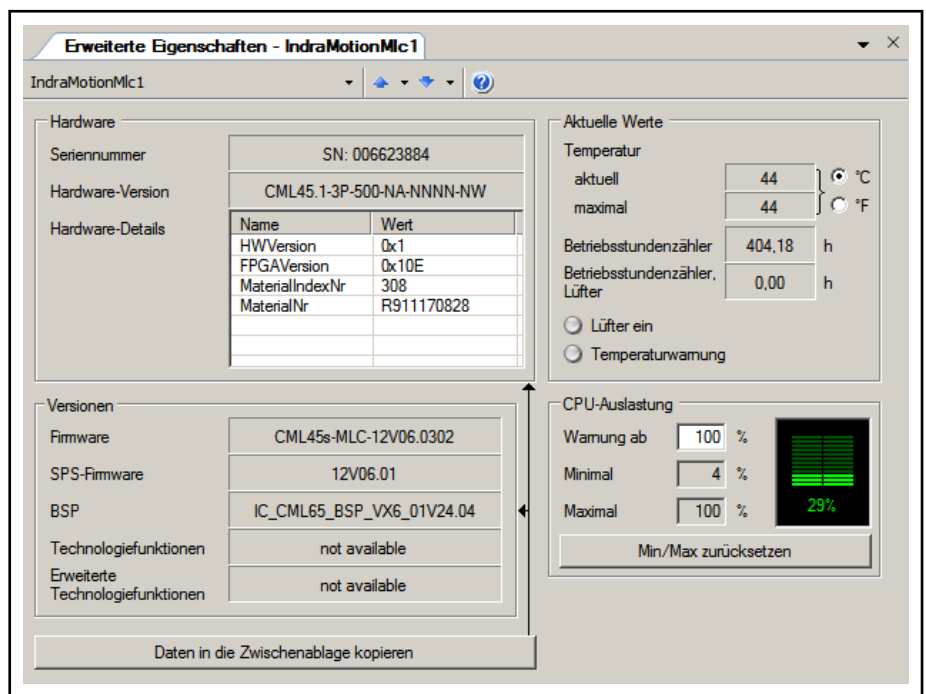


Abb.6-66: Beispiel: Dialog "Eigenschaften" einer IndraMotion MLC

Im Bereich "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 den 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

Steuerung

- C-0-0023, Systemstatus
- 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.



Es werden auch Warnungen der Steuerung gelöscht, wenn dieses Kommando ausgeführt wird.

Fehler löschen ist von unterschiedlichen Stellen aus aufrufbar:

- im Kontextmenü der Steuerung über **Diagnose/Fehler löschen**
- Im Dialog [Gerätestatus, Seite 147](#)
- im Dialog [Fehler-/Diagnosespeicher, Seite 150](#) und
- in der [Symbolleiste der Steuerung, Seite 98](#)

Fehler-/Diagnosespeicher

Das Dialogfenster "Fehler-/Diagnosespeicher" gibt einen Überblick über den Fehlerzustand der Steuerung und ihrer Antriebe. Es wertet dazu das Logbuch der Steuerung aus. Der Zugriff erfolgt dabei über die unten beschriebenen Parameter. Fehlerspeicher/Logbuch sind als Stapel organisiert. Der aktuelle Status liegt als letzter oben auf, er hat den höchsten Index (oberste Zeile, siehe [Abb. 6-68 "Hochlauf, fehlerfrei" auf Seite 151](#)).

In der Steuerung werden maximal die letzten 1000 Meldungen gespeichert. Diese Meldungen gehen auch nach einem Spannungsausfall nicht verloren.

Auf Grund der großen Anzahl kann die Anzeige begrenzt werden. Mögliche Einstellungen sind: 10/20/50/alle.

Unterschieden werden Fehler, Warnungen und Meldungen.

Bei Fehlern und Warnungen wird das Kommen und das Gehen gespeichert; Meldungen sind im Logbuch nur einmal enthalten.

Aus Speicherplatzgründen werden Statusmeldungen, die z. B. auf ein Fehlerlöschen folgen, nicht immer komplett eingetragen/angezeigt, wenn der Löschvorgang zum **BB RUN** planmäßig läuft.

Zusätzlich kann eingestellt werden, wie lange Meldungen (z.B. A0110002 Achse wurde angelegt) auf dem Display der Steuerung angezeigt werden. Diese Einstellung betrifft nicht die Anzeigedauer von Warnungen und Fehlern. Diese werden so lange angezeigt, bis sie gelöscht werden.

Kategorien	Bemerkung
 Meldung	Statusinfo vom Typ Meldung (Message)
 Fehler	Fehler (Error) kommt, die Fehlerreaktion wird ausgelöst, der Fehler ist aktiv

Kategorien	Bemerkung
 Fehler	Fehler passiv, die Ursache des Fehlers existiert noch, der Fehler wurde jedoch rückgesetzt
 Fehler	Fehler geht, die Ursache des Fehlers existiert nicht mehr und der Fehler wurde rückgesetzt
 Warnung	Warnung (Warning) kommt, die Warnungsreaktion wird ausgelöst, die Warnung ist aktiv
 Warnung	Warnung passiv, die Ursache der Warnung existiert noch, die Warnung wurde rückgesetzt
 Warnung	Warnung geht, die Ursache der Warnung existiert nicht mehr und die Warnung wurde rückgesetzt

Abb.6-67: Statusinformationen

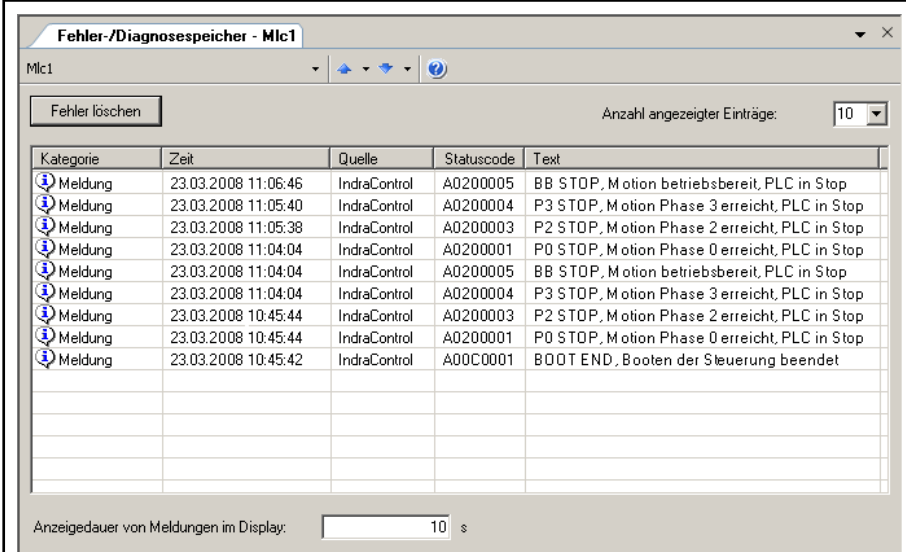
Angegeben werden zusätzlich zur Kategorie die Zeit des An- oder Abmeldens, die Quelle – ob Info aus der Steuerung oder von welcher Achse –, der Statuscode und sein erklärender Text.



Der Statuscode und der Text sind in den "Hinweisen zur Störungsbeseitigung" bzw. der Online-Hilfe dokumentiert.

Fehlerfreier Hochlauf

Die Arbeit mit dem Diagnose-/Fehlerspeicher und die Interpretation seiner Anzeige soll zunächst für einen fehlerfreien Hochlauf erfolgen:



Kategorie	Zeit	Quelle	Statuscode	Text
Meldung	23.03.2008 11:06:46	IndraControl	A0200005	BB STOP, Motion betriebsbereit, PLC in Stop
Meldung	23.03.2008 11:05:40	IndraControl	A0200004	P3 STOP, Motion Phase 3 erreicht, PLC in Stop
Meldung	23.03.2008 11:05:38	IndraControl	A0200003	P2 STOP, Motion Phase 2 erreicht, PLC in Stop
Meldung	23.03.2008 11:04:04	IndraControl	A0200001	P0 STOP, Motion Phase 0 erreicht, PLC in Stop
Meldung	23.03.2008 11:04:04	IndraControl	A0200005	BB STOP, Motion betriebsbereit, PLC in Stop
Meldung	23.03.2008 11:04:04	IndraControl	A0200004	P3 STOP, Motion Phase 3 erreicht, PLC in Stop
Meldung	23.03.2008 10:45:44	IndraControl	A0200003	P2 STOP, Motion Phase 2 erreicht, PLC in Stop
Meldung	23.03.2008 10:45:44	IndraControl	A0200001	P0 STOP, Motion Phase 0 erreicht, PLC in Stop
Meldung	23.03.2008 10:45:42	IndraControl	A00C0001	BOOT END, Booten der Steuerung beendet

Abb.6-68: Hochlauf, fehlerfrei

Der Hochlauf wird mit der untersten Zeile beginnend dokumentiert:

"Meldung **BOOT END**, Booten der Applikation beendet".

Die Steuerung läuft automatisch bis **BB STOP** (5. Zeile von unten).

Als nächstes schaltet der Anwender die Steuerung von Offline nach Online. Die Steuerung läuft dabei bis **P2 STOP** (Zeile 7 von unten). Nach einem Boot-Vorgang sind jetzt Parametrierungen üblich, die bei uns jedoch jetzt nicht notwendig sind, also weiter im Hochlauf von **P2** nach **BB**. Die Steuerung läuft nun nach **BB STOP**.

Steuerung

Diagnose im Fehlerfall Als Fehler wird "F4034, E-Stop des Antriebs der Achse 2" betrachtet.



Im Dialog "E-Stop-Funktion" ist die "Auswertung über digitalen Eingang" zu aktivieren und die "Interpretation als Fehlermeldung F4034" zu wählen.

Der Antrieb bietet eine Funktion zur Überwachung eines E-Stop-Eingangs (Anschluss eines externen Hardware-Schalters). Die Achse wird wie in "P-0-0119, Bestmögliche Stillsetzung" parametrier, stillgesetzt.

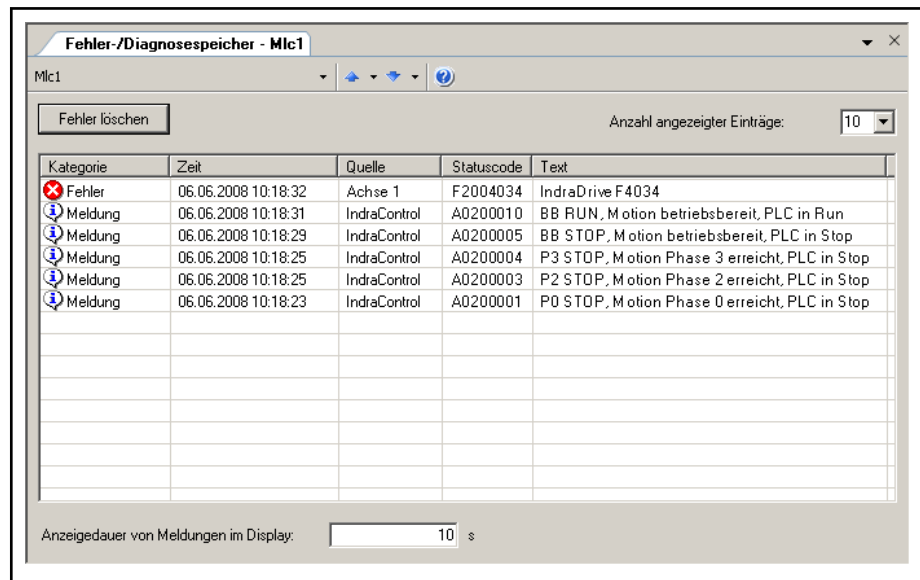


Abb.6-69: Fehler F4034 kommt



Liegt die Quelle der Warnung oder des Fehlers in einem Antrieb/ seiner Versorgung, wird sein Originalfehler (-warnung) im Text angegeben. Der Statuscode ergibt sich aus der Originalnummer ergänzt um die Gruppeninformation "Antrieb": F4034 -> F2004034.

In der Symbolleiste wird ein aktiver Fehler angezeigt. Die Achse, die den Fehler ausgegeben hat, wird im Projektnavigator markiert. Betrifft der Fehler einen Antrieb direkt, so kann er entsprechend der gewählten Strategie und der Schwere des Fehlers stillgesetzt werden.

Ein Doppelklick auf das weiße Kreuz auf rotem Grund aktiviert das Diagnose- und Fehlerspeicherfenster für den Fall, dass es nicht im Vordergrund geöffnet ist.

Der Antrieb zeigt jetzt auf seinem Display: **2 F4034**,

sercos Adresse **2**, Fehler **F4034**. Er signalisiert, dass der E-Stop-Eingang angesprochen hat.

Die Steuerung zeigt auf ihrem Display: **F2004034**, Achse 2. Für die Steuerung ist dies ein Achsfehler der Schwere "F2", der zur Einzelachsabschaltung führt.

Das Diagnose- und Fehlerspeicherfenster verbindet beide Informationen, siehe oben.

Quittieren des Fehler

Die Störung, die zum Auslösen des E-Stops geführt hat, beseitigen und den Fehler löschen (Esc-Taste am Display der Steuerung oder Fehlerlöschkommando). Anschließend Leistung wieder zuschalten und die Ursache für das Auslösen des E-Stops klären.

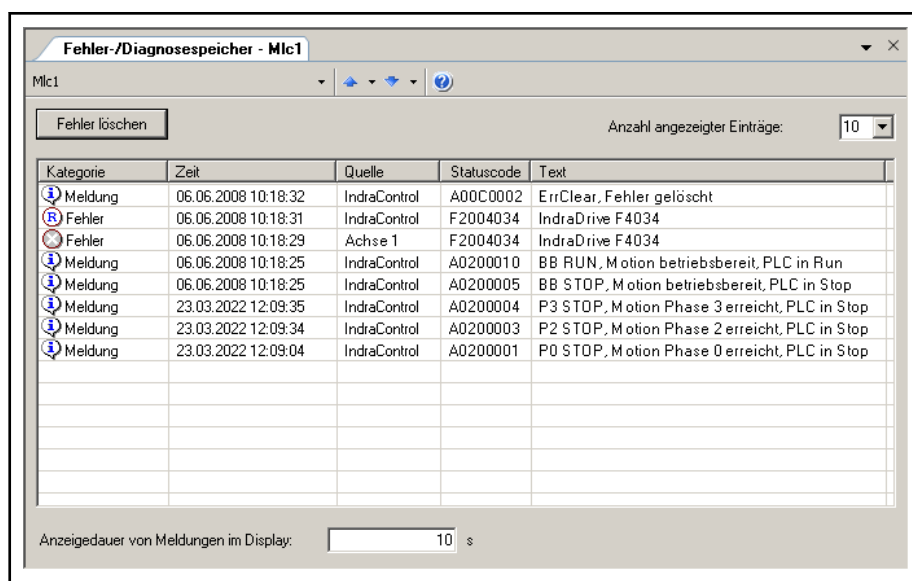


Abb.6-70: Quittieren des Fehlers nach Beseitigung der Ursache

Das Quittieren des Fehlers am Antrieb löst die oberen 3 Diagnosezeilen aus. Die Diagnosemeldungen bis **BB RUN** werden bei ordnungsgemäßigem Ablauf eingespart.

Beteiligte Parameter:

- C-0-0620, Diagnosespeicher Index
- C-0-0621, Diagnose, Indizierte Meldung
- C-0-0622, Diagnose, Anzahl der Meldungen im Speicher
- C-0-0623, Diagnose, Letzte Resetmeldung
- C-0-0624, Diagnose, Absolute Indizes
- C-0-0625, Diagnose, Displaymeldung
- C-0-0660, Display, Anzeigedauer Meldungen
- C-0-1030, Kommando: Alle Steuerungsfehler löschen



Die aufgeführten Parameter sollten nicht direkt benutzt werden, sie sind speziell für das Handshake mit diesem Dialog entwickelt. Nutzen Sie statt dessen bei Bedarf nachfolgende "öffentliche" Parameter:

- C-0-0626, Diagnose
- C-0-0627, Diagnosenummer

Ungültige Parameter

Das Dialogfenster zeigt die aktuelle Systemdiagnose der Steuerung und listet alle ungültigen Parameter auf:

- für die Steuerung die in "C-0-0111, Liste 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

Steuerung

Die Nutzung des Dialogs soll an einem Beispiel erklärt werden:

Der Anwender will den "Geschwindigkeitsgrenzwert positiv" erhöhen. Dabei überschreitet er den maximal zulässigen Eingabewert.

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

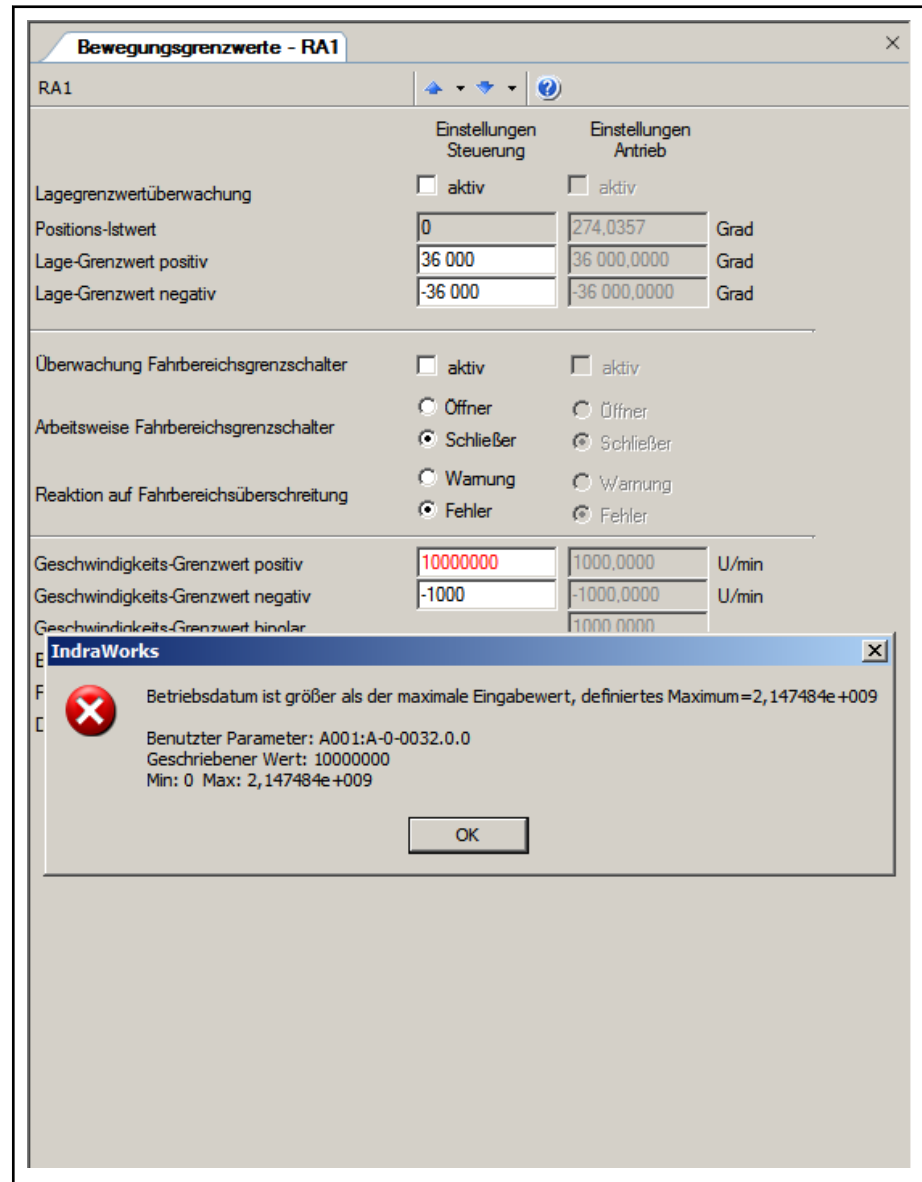


Abb.6-71: Fehlerhafte Eingabe, Wert außerhalb des zulässigen Wertebereichs

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.

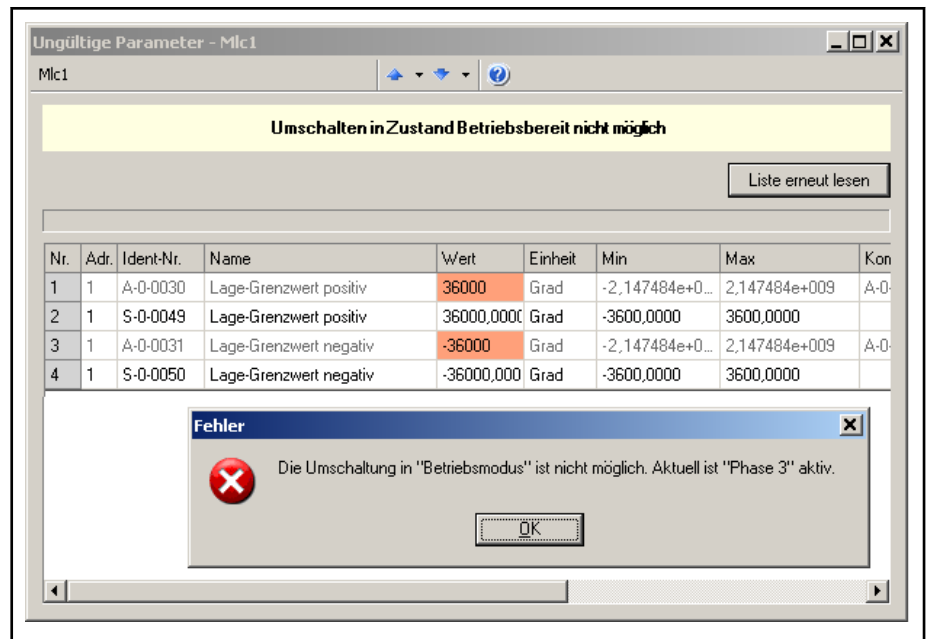


Abb.6-72: Ungültige Parameter beim Schalten von **P2** nach **BB**

Der Anwender ist nun gehalten, die entsprechende(n) Korrektur(en) vorzunehmen - hier in den Zeilen 1 und 3 (Lagegrenzwerte) - 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. 7.4.6 "Taskliste/-Konfiguration"](#) auf Seite 220 beschrieben.

Steuerung

Task Execution Viewer

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

Dieser Dialog ist in [Kap. 7.4.7 "Task Execution Viewer"](#) auf Seite 222 beschrieben.

6.4.8 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.

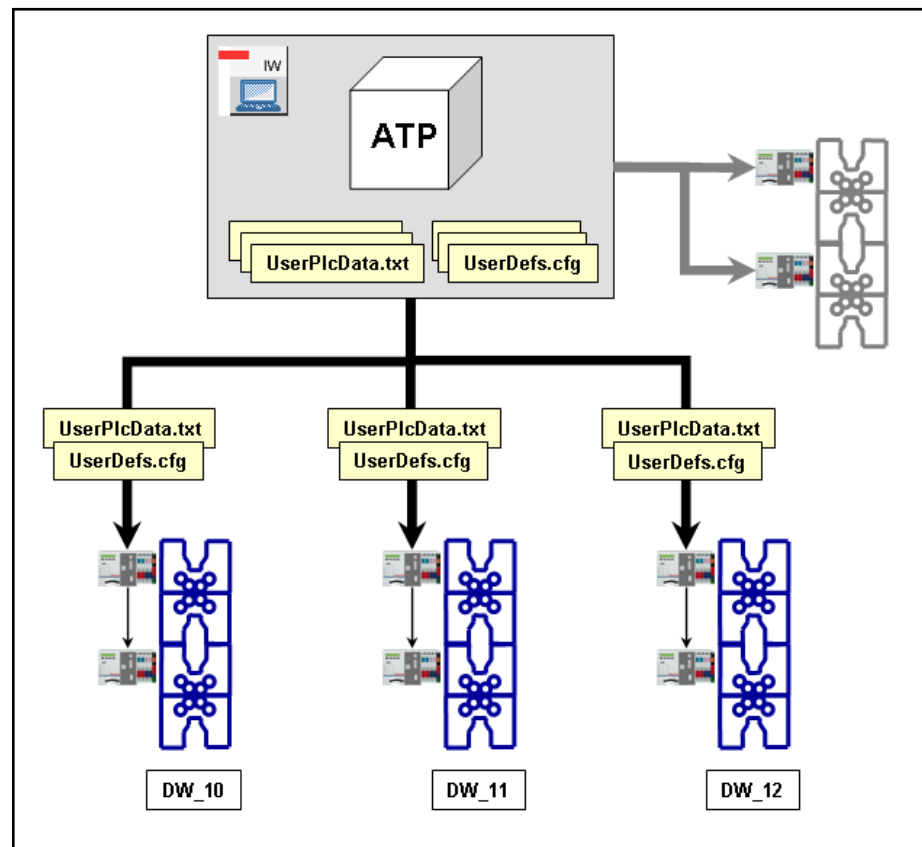


Abb.6-73: Ein IndraWorks-Projekt ("Aggregate Typ Projekt"), das zusammen mit gerätespezifischen Dateien auf mehrere Steuerungen herunter geladen wird

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-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).

Steuerung

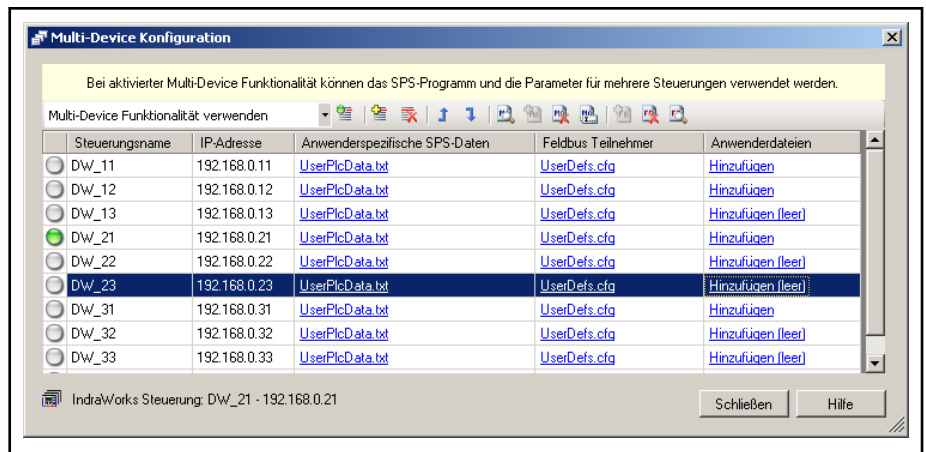


Abb.6-74: Dialog "Multi-Device Konfiguration" mit aktivierter Multi-Device Funktionalität und Multi-Device Tabelle

Kurzbeschreibung der Multi-Device Tabelle

Aufruf der Multi-Device Tabelle

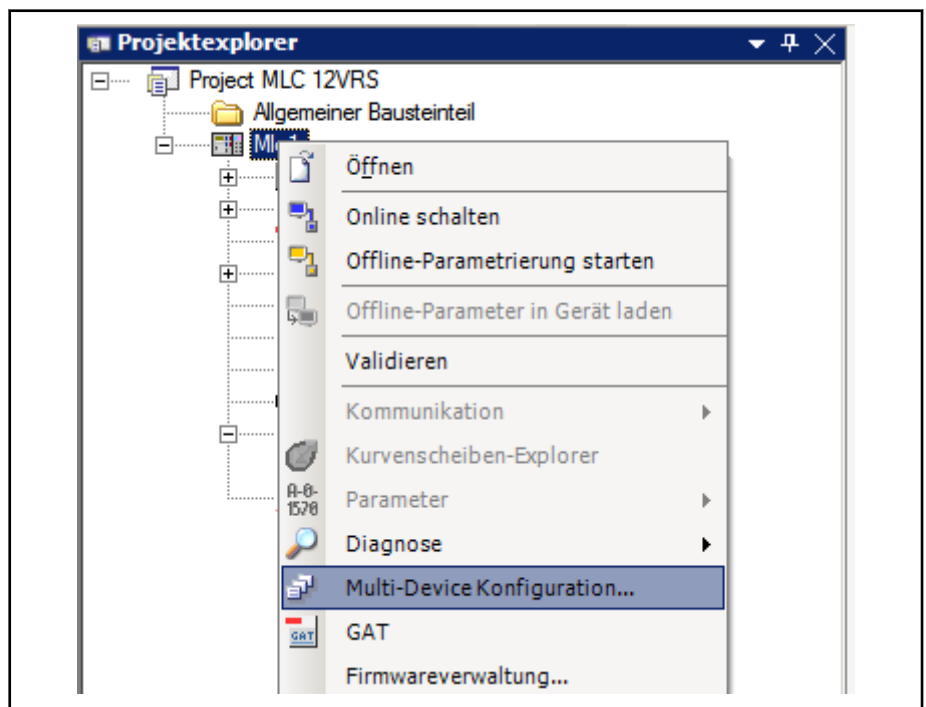


Abb.6-75: Aufruf des Dialogs mit der Multi-Device Tabelle

In IndraWorks kann jedem Steuerungsknoten (XLC/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 Projektexplorer). 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.

Steuerung

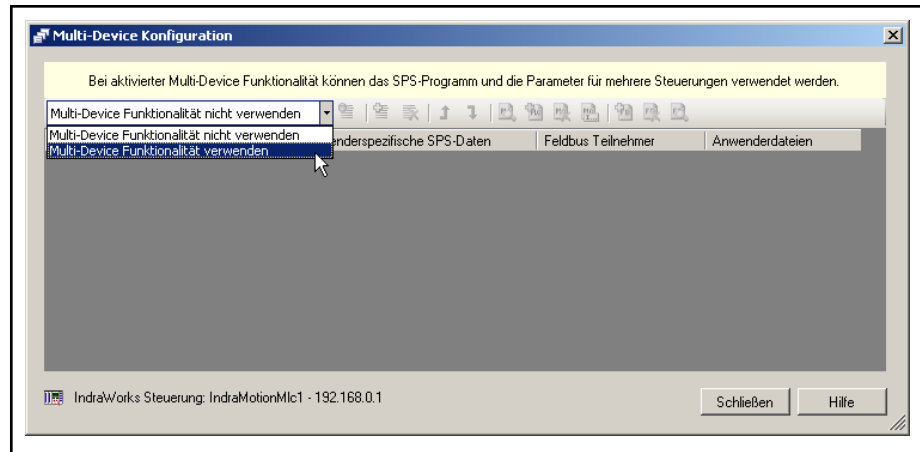
Aktivieren/Deaktivieren der Multi-Device Funktionalität

Abb.6-76: Aktivieren der Multi-Device Funktionalität

Mit Hilfe der ComboBox in der Toolbar des Dialogs "Multi-Device Konfiguration" kann die Multi-Device Funktionalität aktiviert ("Multi-Device Funktionalität verwenden" bzw. deaktiviert werden "Multi-Device Funktionalität nicht verwenden".

Solange die Multi-Device Funktionalität noch nicht aktiviert wurde, ist die Multi-Device Tabelle leer. Erst dann, wenn die Multi-Device Funktionalität zum ersten Mal aktiviert wird, wird der Multi-Device Tabelle einmalig ein Gerät mit Name und IP-Adresse der bislang aktuellen Steuerung hinzugefügt. Sobald die Multi-Device Tabelle einmal aktiviert wurde, enthält sie immer mindestens ein (1) Gerät.

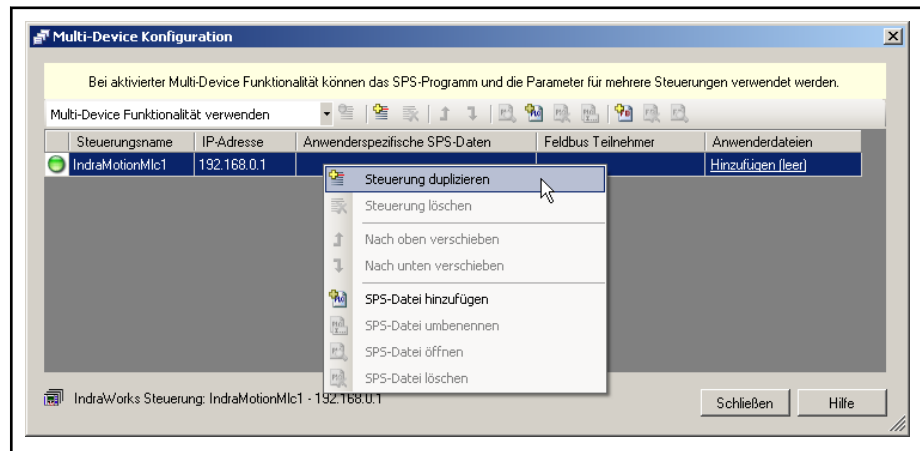
Hinzufügen / Löschen weiterer Steuerungen

Abb.6-77: Hinzufügen einer weiteren Steuerung auf Basis der selektierten Steuerung (duplizieren)

Der Multi-Device Tabelle können über das Kontextmenü (rechte Maustaste) oder über die Toolbar weitere Steuerungen mit eigenem Gerätenamen, eigener IP-Adresse, usw. hinzugefügt werden. Von allen in der Multi-Device Tabelle enthaltenen Steuerungen ist immer genau eine Steuerung aktiv, gekennzeichnet durch eine grüne LED. Die Eigenschaften genau dieser Steuerung werden in IndraWorks verwendet.

Neben dem Hinzufügen können Steuerungen auch aus der Multi-Device Tabelle gelöscht werden. Nicht gelöscht werden kann das aktive Gerät. Daraus ergibt sich, dass die Multi-Device Tabelle, einmal aktiviert, immer mindestens ein Gerät enthält.

Die Multi-Device Funktionalität im Detail

Versionskontrolle (VCS)

Die Daten der Multi-Device Tabelle sind innerhalb IndraWorks Bestandteil des Steuerungs-Knotens. Daraus ergibt sich: ist das IndraWorks-Projekt inklusive Steuerungs-Knoten versioniert, sind auch die Daten der Multi-Device Tabelle versioniert.

Unterschied Multi-Device deaktiviert ⇔ aktiviert

Multi-Device deaktiviert

Ist die Multi-Device Funktionalität deaktiviert, ist die IP-Adresse der Steuerung nicht versioniert. D.h., steht das IndraWorks Projekt unter Versionskontrolle und ist die Multi-Device Funktionalität deaktiviert, so kann die IP-Adresse der Steuerung geändert werden, ohne dass die Steuerung ausgecheckt werden muss.

Weiterhin werden bei deaktivierter Multi-Device Funktionalität beim Einloggen auf die SPS keine "Anwenderspezifischen SPS-Daten" und auch keine "Anwenderdateien" übertragen.

Multi-Device aktiviert

Ist die Multi-Device Funktionalität hingegen aktiviert, so ist die IP-Adresse der Steuerung Bestandteil der Multi-Device Tabellendaten. Da die Multi-Device Tabelle als Teil der Steuerungsdaten unter Versionskontrolle steht, ist auch die IP-Adresse versioniert. D.h., steht das IndraWorks Projekt unter Versionskontrolle und soll die IP-Adresse der Steuerung geändert werden, so muss der Steuerungsknoten ausgecheckt werden.

Weiterhin werden bei jedem Einloggen auf die SPS

- die anwenderspezifische SPS-Datendatei (sofern vorhanden)
- die Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Profibus DP-Slaves (sofern vorhanden)
- und die Anwenderdateien (sofern vorhanden)

auf die Compact-Flash-Karte der Steuerung übertragen ("User Partition", Verzeichnis "/ata0b").

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)", sind auch 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.

Steuerung

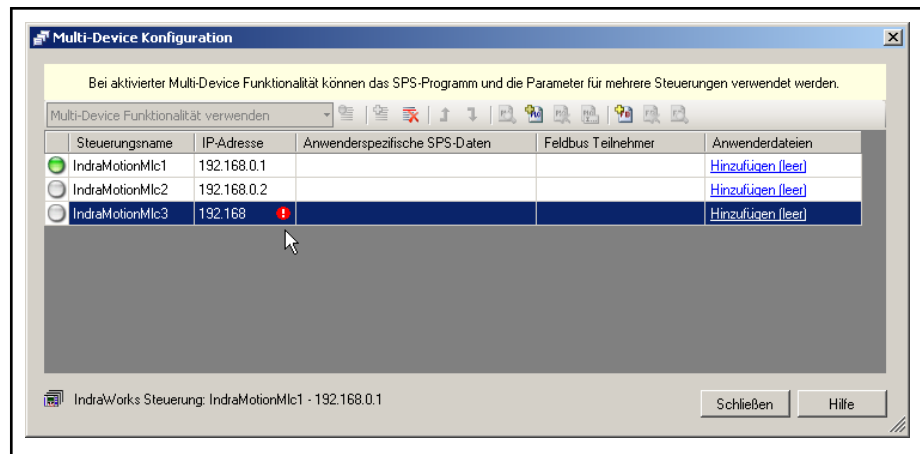


Abb.6-78: Hinweis auf ungültige Eingabe

Kommandos über Toolbar 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 Toolbar-Buttons des Multi-Device Dialogs als auch über das Kontextmenü der Tabelle aufgerufen werden.

Im Folgenden wird die Funktionalität der einzelnen Spalten der Multi-Device Tabelle im Detail beschrieben.

Beschreibung der Spalten der Multi-Device Tabelle**Spalte "Steuerungsname"****IEC konformer Steuerungsname**

Diese Spalte enthält die Namen der Steuerungen. Es werden nur IEC-konforme Namen akzeptiert. 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 Steuerungsname 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 161](#)).

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 Eigenschafts-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 XLC- oder MLC-Firmware oder IndraWorks werten die anwenderspezifischen SPS-Datendateien nicht aus.

"UserPlcData.txt"

Hinzugefügt wird die anwenderspezifische SPS-Datendatei über das Kontextmenü dieser Spalte. Der Default-Name der Datei lautet "UserPlcData.txt". Über das Kontextmenü kann der Name der Datei geändert bzw. die Datei gelöscht werden. Die anwenderspezifischen SPS-Datendateien sind IndraWorks intern geräteabhängig in unterschiedlichen Verzeichnissen abgelegt. Es kann daher innerhalb der Multi-Device Tabelle der gleiche Dateiname mehrfach verwendet werden. Durch einen Klick auf den Dateinamen innerhalb der Zelle wird die Datei mit dem auf dem Zielsystem registrierten Editor für Textdateien geöffnet.

Übertragung beim Einloggen auf die SPS

Die anwenderspezifische SPS-Datendatei wird bei jedem Einloggen auf die SPS auf die Compact-Flash-Karte übertragen ("User Partition" "/ata0b"), unabhängig davon, ob das SPS-Programm geladen wird oder nicht, oder ein Online-Change durchgeführt wird. Eine vorhandene Datei gleichen Namens wird dabei überschrieben. Die Datei wird nicht übertragen, wenn das Einloggen durch den Anwender in IndraWorks abgebrochen wird.



Die anwenderspezifische SPS-Datendatei auf der Compact-Flash-Karte der Steuerung wird durch IndraWorks nie aktiv gelöscht. Auch dann nicht, wenn die Datei in der Multi-Device Tabelle, und damit im IndraWorks-Projekt, umbenannt oder gelöscht wird.

Spalte "Feldbus Teilnehmer"

Gleiche Hardwarekonfiguration, Ausnahme: sercos Antriebe und Profibus DP-Slaves

Geräte, die an den in der Multi-Device Tabelle enthaltenen Steuerungen angeschlossen sind bzw. von diesen verwendet werden, müssen nach Typ, Anzahl und ggf. Steckposition identisch mit den projektierten Geräten sein. Dies gilt ganz besonders für Inline I/O, aber auch für Funktionsmodule, Feldbus-Schnittstellen, usw..

Eine Ausnahme von dieser Forderungen bilden Antriebe am sercos Bus und Profibus DP-Slaves. Für diese kann ein Maximalprojekt verwendet werden, d.h., es kann die maximale Ausbaustufe in IndraWorks projektiert werden.

Projektierte, aber real nicht vorhandene sercos Antriebe, werden beim Online-Schalten in IndraWorks automatisch erkannt und können nach einmaliger Aufforderung durch den Anwender dauerhaft deaktiviert werden.

"UserDefs.cfg"

Projektierte, aber real nicht vorhandene Profibus DP-Slaves, können für jede einzelne Steuerung innerhalb der Multi-Device Tabelle unter Verwendung der

Steuerung

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 Screenshots der IndraWorks-Oberfläche verdeutlichen diesen Zusammenhang.

Projektierung

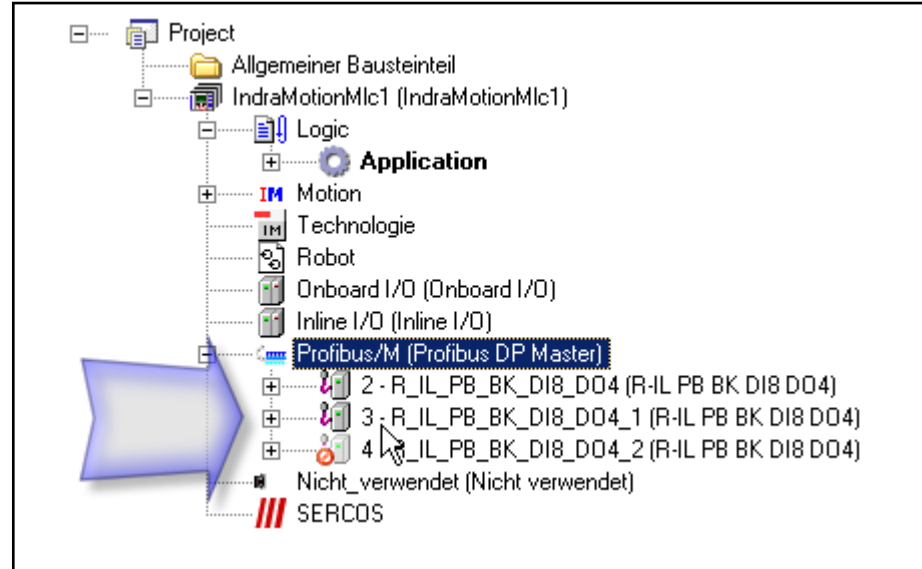


Abb.6-79: Projektierte Profibus DP-Slaves

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

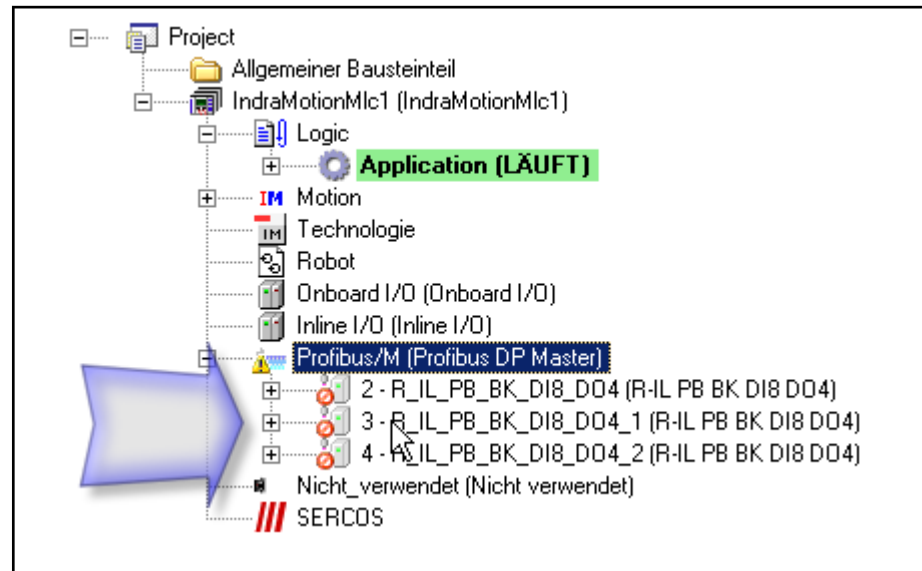


Abb.6-80: Projektierte Profibus DP-Slaves deaktiviert

Es ist eingeloggt und das SPS-Programm wurde gestartet. Profibus DP-Slave 4 ist weiterhin deaktiviert, die Slaves 2 und 3 jedoch wurden nach dem Hochlauf der SPS und der Auswertung der Datei "UserDefs.cfg" automatisch deaktiviert.

Hinzufügen von "UserDefs.cfg"

Die Konfigurationsdatei zur selektiven Deaktivierung von Profibus DP-Slaves ("UserDefs.cfg") kann über das Kontextmenü der Spalte "Feldbus Teilneh-

mer" 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

- genau eine anwenderspezifische SPS-Datendatei,
- genau eine Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg",
- und mehrere Anwenderdateien (hier beschrieben)

hinzugeordnet werden. Es ist Aufgabe des SPS-Programms, diese "Anwenderdateien" in geeigneter Form zu verwenden. Die XLC- oder MLC-Firmware oder IndraWorks verwenden die Anwenderdateien nicht bzw. werten die Dateien auch nicht aus.

Übertragung beim Einloggen in Verzeichnis "MD_UserFiles"

Die Anwenderdateien werden bei jedem Einloggen auf die SPS auf die "User Partition" "/ata0b" der Compact-Flash-Karte der Steuerung in das Verzeichnis "MD_UserFiles" übertragen. Vorhandene Dateien gleichen Namens in dem Verzeichnis werden dabei überschrieben. Ist das Verzeichnis "MD_UserFiles" nicht vorhanden, wird es während des Einloggens angelegt. Die Dateien werden nicht übertragen, wenn das Einloggen abgebrochen wird.



Die Anwenderdateien im Verzeichnis "MD_UserFiles" auf der Compact-Flash-Karte der Steuerung werden durch IndraWorks nie aktiv gelöscht. Auch dann nicht, wenn die Anwenderdateien im Dialog "Anwenderdateien", und damit im IndraWorks-Projekt, umbenannt oder gelöscht werden.

Dialog "Anwenderdateien" zum Hinzufügen, Löschen, ... von Anwenderdateien

Dem IndraWorks-Projekt hinzugefügt werden die Anwenderdateien mit Hilfe des Dialogs "Anwenderdateien". Weiterhin können Anwenderdateien in die-

Steuerung

sem 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.

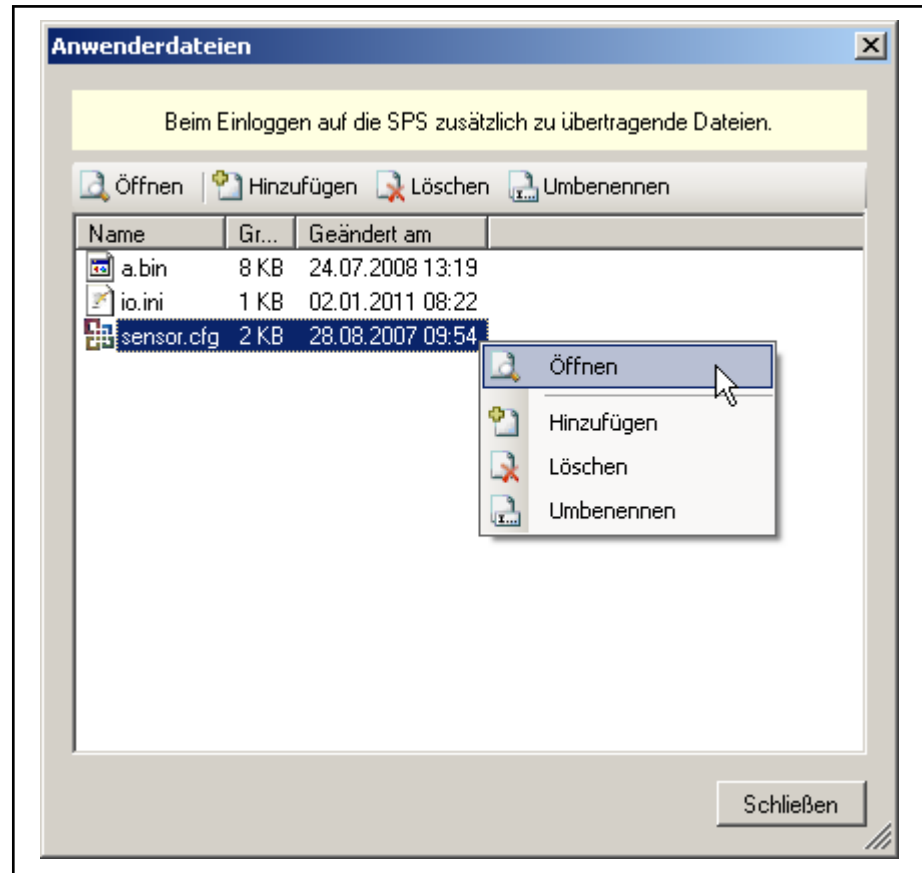


Abb.6-81: Dialog "Anwenderdateien"

Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Profibus DP-Slaves

Einleitung

Deaktivierung projektierter Slaves

Mit Hilfe der Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Profibus DP-Slaves ist es möglich, Profibus DP-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.

Aktivierung der Funktion

"UserDefs.cfg" auf "/ata0b"

Die Funktion wird durch die Existenz einer gültigen Datei "UserDefs.cfg", abliegend auf der Compact-Flash-Karte der Steuerung ("User Partition" "/ata0b"), aktiviert.



IndraWorks überträgt und löscht selbsttätig die Datei "User-Defs.cfg", wenn sich auf die SPS eingeloggt wird.

"UserDefs.cfg" wird beim Einloggen auf die SPS genau dann ...

- ... auf die Compact-Flash-Karte der Steuerung **übertragen** ("User Partition" "/ata0b"), wenn die Multi-Device Funktionalität der aktuellen Steuerung aktiviert ist und die in der Multi-Device Tabelle als aktiv markierte Steuerung über eine "UserDefs.cfg" verfügt
- ... auf der Compact-Flash-Karte der Steuerung **gelöscht** ("User Partition" "/ata0b"), wenn (I) die Multi-Device Funktionalität der aktuellen Steuerung deaktiviert ist, oder (II) die Multi-Device Funktionalität der aktuellen Steuerung aktiviert ist und die in der Multi-Device Tabelle als aktiv markierte Steuerung über keine "UserDefs.cfg" verfügt

Zeitpunkt der Slave-Deaktivierung

Die Auswertung der Datei "UserDefs.cfg" und die Deaktivierung der dort eingetragenen Slaves erfolgt zu folgenden Zeitpunkten:

- Anlauf nach Power-ON
- Reset (warm)
- Reset (kalt)
- Programm laden nach Reset (Ursprung)

Aufbau der Konfigurationsdatei "UserDefs.cfg"

Elemente der Konfigurationsdatei

Eine Konfigurationsdatei kann Kommentare, Sektionen sowie Schlüssel/Wert-Paare innerhalb einer Sektion enthalten. Im Folgenden werden die einzelnen Elemente näher erläutert.

Kommentare

; Kommentar Ein Kommentar wird durch ein Semikolon ";" zu Beginn einer Zeile eingeleitet. Alle Zeichen innerhalb eines Kommentars werden ignoriert.

Beispiel:

```
; This is a comment
```

Sektionen

[Sektion] Die Konfigurationsdatei ist in eine oder mehrere Sektionen mit darin enthaltenen Einträgen strukturiert (Schlüssel/Wert-Paare).

Die Bezeichnung einer Sektion steht in eckigen Klammern. Begrenzt ist eine Sektion durch den Beginn der nächsten Sektion oder durch das Ende der Datei.

Gültige Bezeichner für eine Sektion sind derzeit:

ProfibusDP.Master.0	Erster projektierter Profibus DP-Master (in der Regel on-board Master)
ProfibusDP.Master.1	Zweiter projektierter Profibus DP-Master (wenn onboard Master vorhanden, dann Profibus DP-Master auf Funktionsmodul 1)
ProfibusDP.Master.2	...
ProfibusDP.Master.3	...
ProfibusDP.Master.4	Fünfter projektierter Profibus DP-Master
ProfibusDP.Master.X	Sektion wird nicht ausgewertet

Steuerung

Ziffern 0..4 Die Ziffern 0..4 definieren den zu verwendenden Profibus DP-Master. "0" entspricht dabei dem ersten projektierten Profibus DP-Master, die "1" entspricht dem zweiten projektierten Profibus DP-Master, usw..

Beispiel:

-
- Der onboard Profibus DP-Master ist aktiviert und ein Profibus DP-Master Funktionsmodul ist aufgesteckt ⇒ "0" entspricht dem onboard Master, "1" entspricht dem Master auf dem Funktionsmodul
 - Der onboard Profibus DP-Master ist deaktiviert und es ist ein Profibus DP-Master Funktionsmodul aufgesteckt ⇒ "0" entspricht dem Master auf dem Funktionsmodul
 - Der onboard Profibus DP-Master ist aktiviert und es sind zwei Profibus DP-Master Funktionsmodule aufgesteckt ⇒ "0" entspricht dem onboard Master, "1" entspricht dem Master auf dem Funktionsmodul, das am nächsten zur Steuerung aufgesteckt ist, "2" entspricht dem Master auf dem Profibus DP-Master Modul, das bei Draufsicht auf die Steuerung am weitesten links von der Steuerung aufgesteckt ist
-

Zeichen X Die Definition des Zeichens "X" für den Index anstelle einer Ziffer führt dazu, dass diese Sektion in der Auswertung ignoriert wird.

Im Gegensatz zur Syntax, wie sie z.B. von Initialisierungsdateien (INI-Dateien) her bekannt ist, kann der gleiche Sektionsname mehrfach verwendet werden.

Beispiel:

```
; Begin of a section          (here in this example: onboard master)
[ProfibusDP.Master.0]

; Here we are inside the section

; This section is ignored
[ProfibusDP.Master.X]

; Begin of a new section      (here in this example: function module 1)
[ProfibusDP.Master.1]

; Section ends with the end of the file
```

Schlüssel/Wert-Paare

Schlüssel = Wert Innerhalb einer Sektion können Schlüssel/Wert-Paare definiert werden (key/value pairs). Schlüssel/Wert-Paare bestehen aus einem Bezeichner für den Schlüssel, dem Zuweisungszeichen "=", und einem Wert in Form einer Zeichenfolge.

Gültige Schlüssel innerhalb einer Sektion mit Namen ProfibusDP.Master.N (N = 0..4 bzw. X) sind derzeit:

SlaveDeactAddr Deaktiviert einen in IndraWorks projektierten Profibus DP-Slave
Im Gegensatz zur Syntax wie sie z.B. von Initialisierungsdateien (INI-Dateien) her bekannt ist, kann aus Gründen der besseren Lesbarkeit innerhalb einer Sektion der gleiche Schlüssel mehrfach verwendet werden.

Beispiel:

```
[ProfibusDP.Master.0]

; Deactivate slaves
SlaveDeactAddr = 2
SlaveDeactAddr = 19
SlaveDeactAddr = 104
```

Beispiel einer "UserDefs.cfg" Datei

Beispiel:

```

, *****
;
; Onboard Master
; *****

[ProfibusDP.Master.0]
SlaveDeactAddr = 5
SlaveDeactAddr = 8
SlaveDeactAddr = 25

, *****
;
; Master on function module
; *****

[ProfibusDP.Master.1]
SlaveDeactAddr = 64
SlaveDeactAddr = 30
SlaveDeactAddr = 112
SlaveDeactAddr = 3

, *****
;
; This whole section is ignored
; *****

[ProfibusDP.Master.X]
SlaveDeactAddr = 36
SlaveDeactAddr = 7
SlaveDeactAddr = 15

```

6.4.9 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 12VRS) und 12VRS (größer 12V02) 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 12VRS 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 12VRS, auf welche Sie umsteigen wollen.

Beispiel: Wollen Sie in 12VRS eine Firmwarevariante XLC verwenden, dann muss auch für den Zwischenschritt ein Firmware-File der Version 11VRS in der Ausprägung XLC verwendet werden.

Steuerung



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 142](#)). Die Steuerung kann von vorheriger Nutzung alte Programmbestandteile, Parametrierungen und SPS-Daten enthalten, die durch das Speicherlöschen (siehe [Kap. 5.3.3 "Speicherlöschen der Steuerung" auf Seite 45](#)) 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.

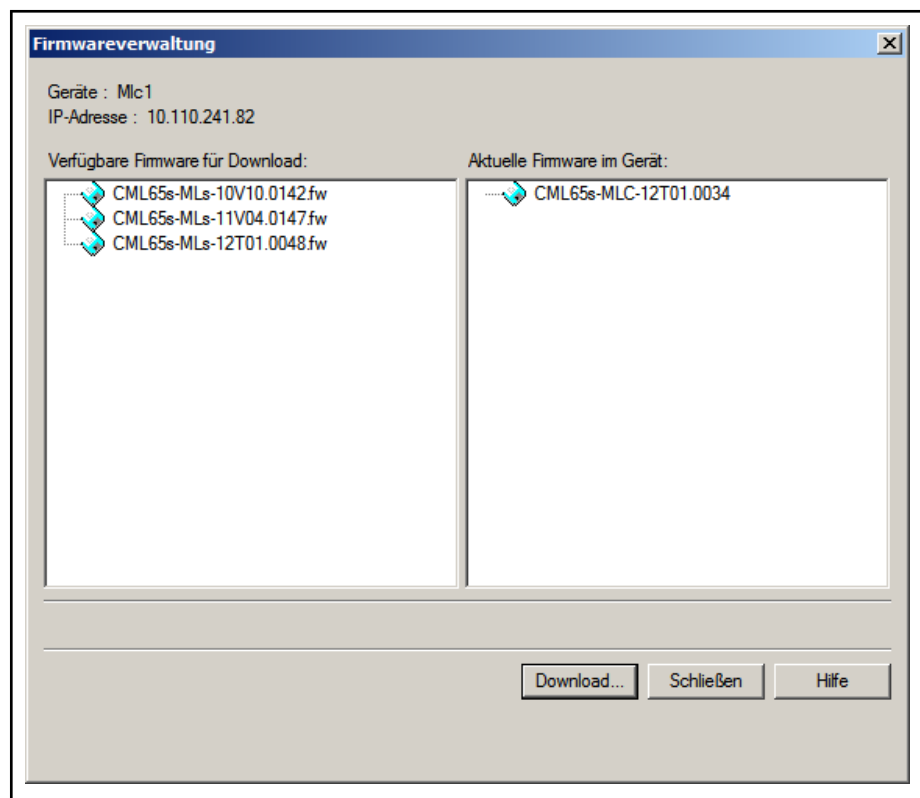


Abb.6-82: Beispiel: Dialog Firmwareverwaltung einer IndraMotion MLC

Das Fenster kann im Kontextmenü der 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".

Steuerung



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".

6.4.10 Geräte-Daten Sichern

Dieser Menüpunkt erlaubt die Sicherung der Steuerungsdaten (Parameter, Kinematik-Daten) und Compact-Flash-Partitionen der Steuerung ins Projekt um sie 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	Daten User-Partition	Daten OEM-Partition	Daten System-Partition
Auf dem Gerät abgelegte Archive			X	
Firmware				X
Steuerungs-Parameter	X			
Antriebs-Parameter	X			
SPS-Retain-Daten				X
Kompilierte SPS-Programme			X	
Kinematik-Parameter	X			
Auf die Steuerung übertragenes RCL-Programm	X			
Auf die Steuerung übertragenes RCL-Kompilat	X			

Steuerung

Datenart	Steuerungs- daten	Daten User- Partition	Daten OEM- Partition	Daten Sys- tem-Partition
Auf die Steuerung übertragene Kurven- tabellen		X		
In den Antrieb gelade- ne Kurventabellen	X			
Auf die Steuerung übertragene Motion- Profiles		X		

Abb.6-83: Übersicht der Datenarten

Benutzeroberfläche

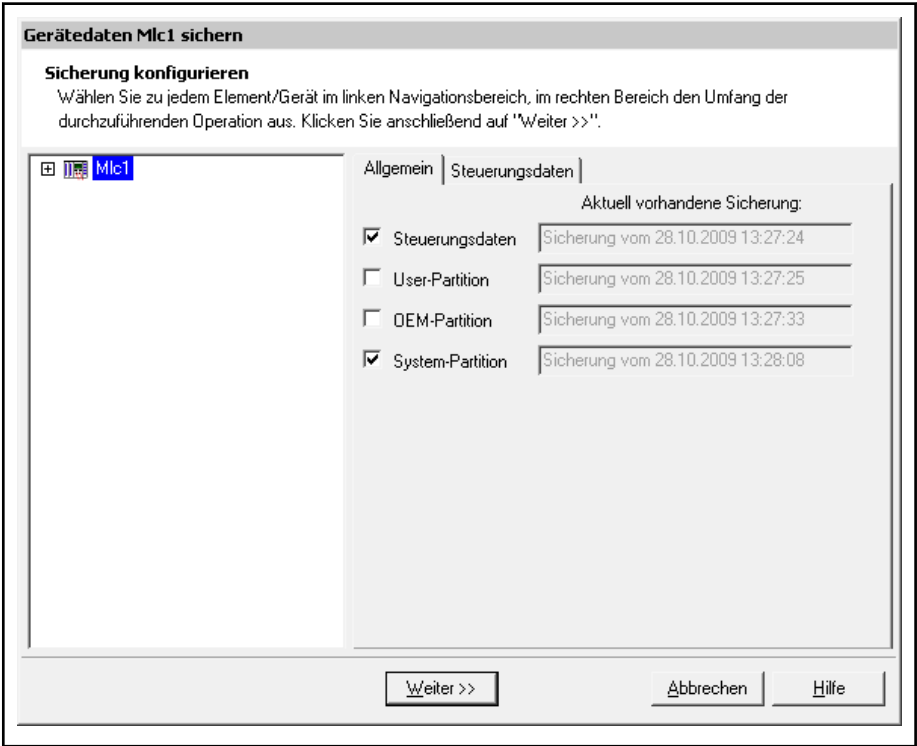


Abb.6-84: Dialog zum Konfigurieren der Sicherung

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 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.

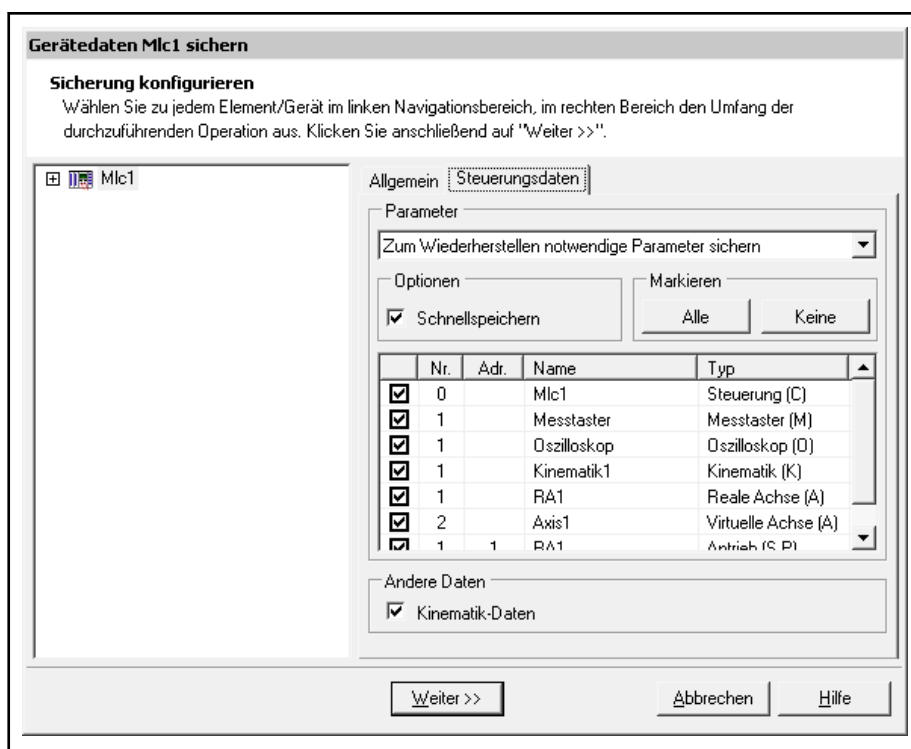


Abb.6-85: Dialog für die Auswahl der zu sichernden Steuerungsdaten

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

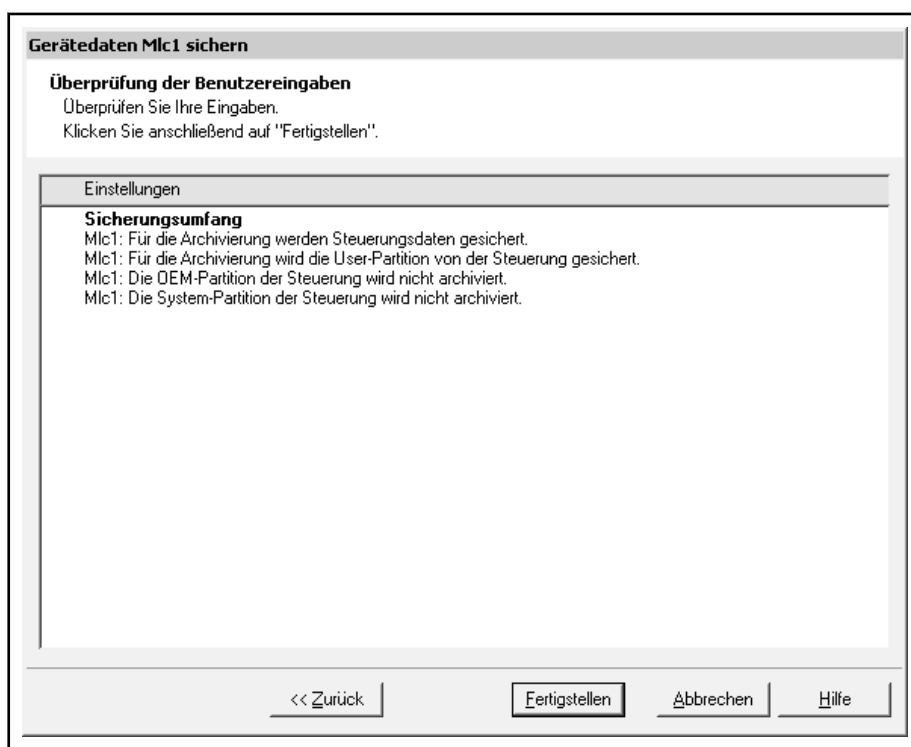


Abb.6-86: Überprüfung der Benutzereingaben

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

Steuerung

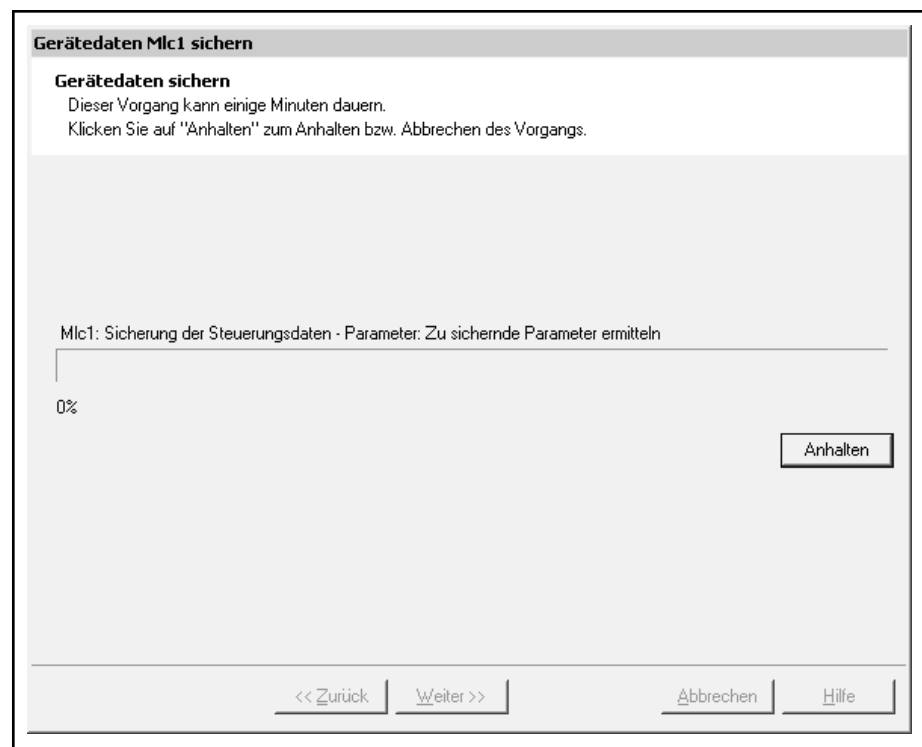


Abb.6-87: Fortschrittsanzeige der Sicherung

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

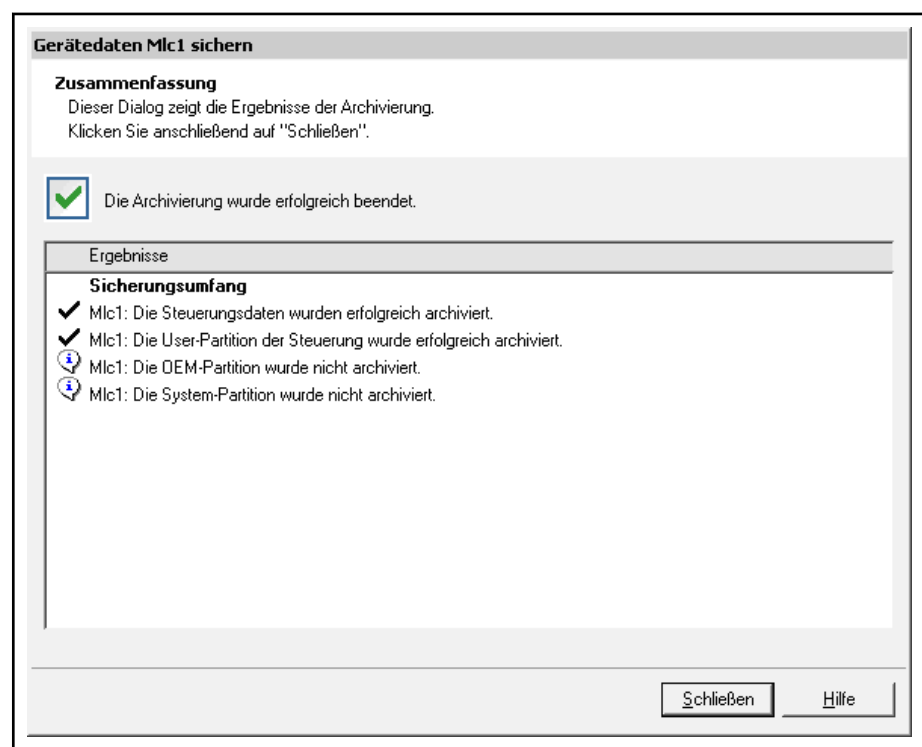


Abb.6-88: Zusammenfassung der gesicherten Gerätedaten

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.

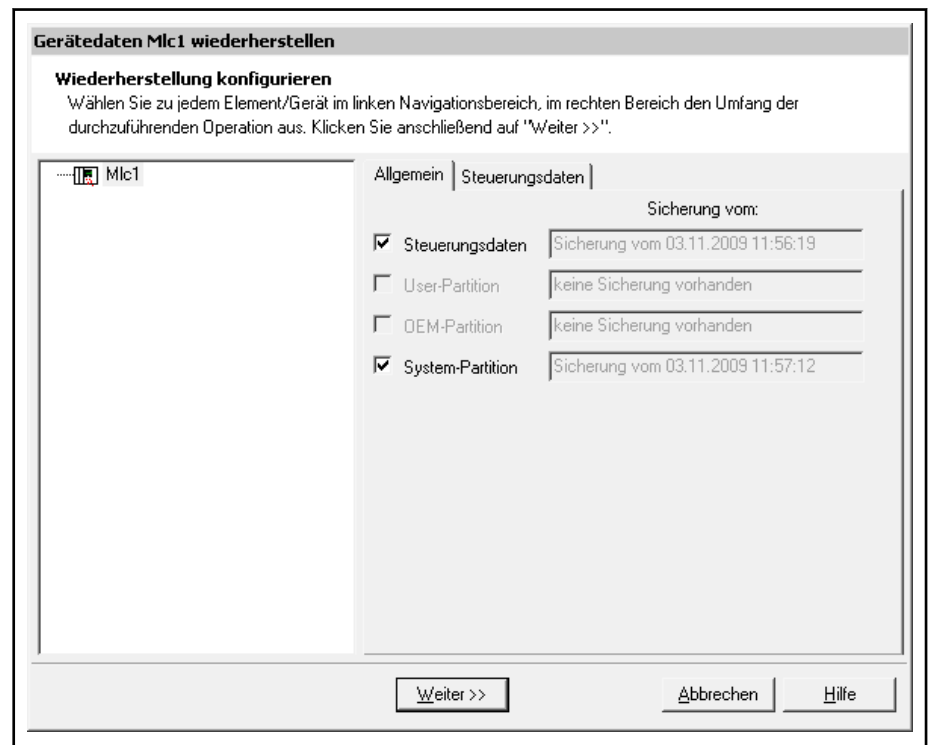


Abb.6-89: Dialog zum Wiederherstellen der Gerätedaten

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.

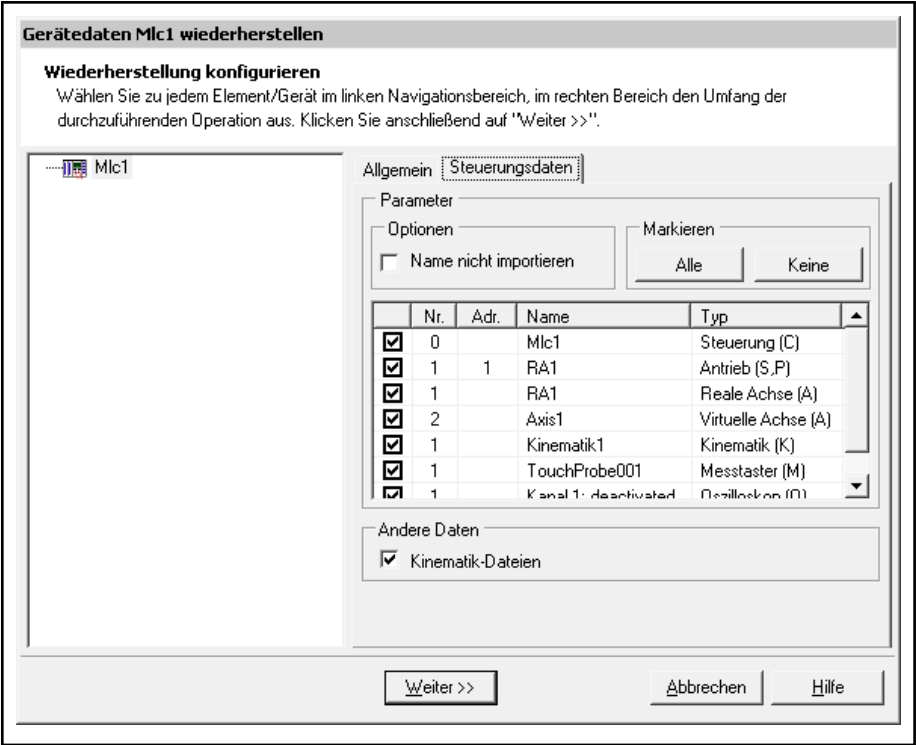


Abb.6-90: Auswahl der wiederherzustellenden Daten

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

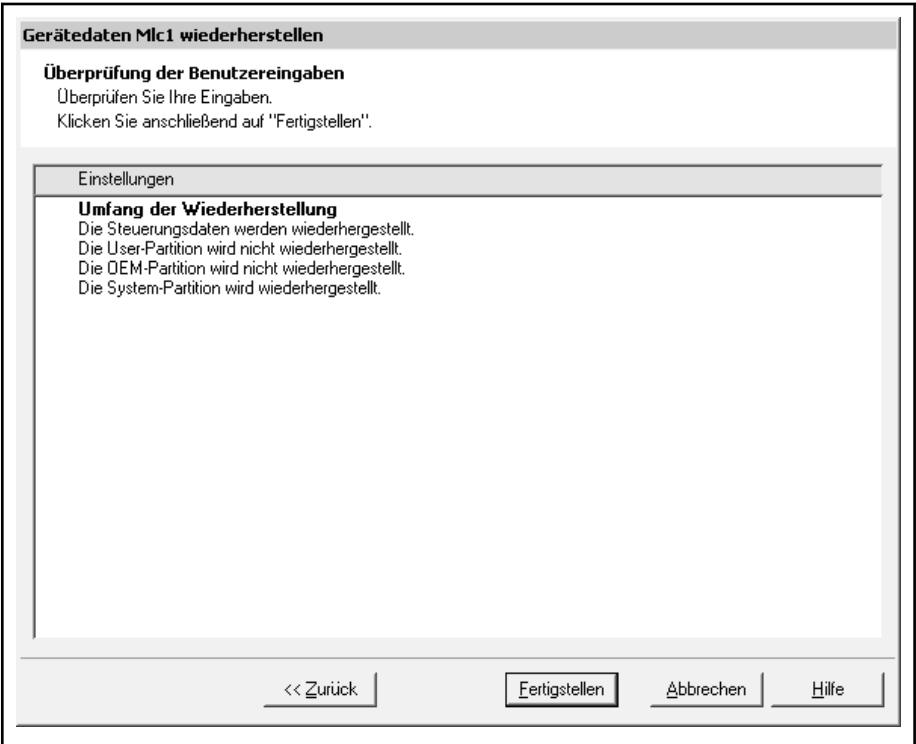


Abb.6-91: Überprüfung der Benutzereingaben

Steuerung

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

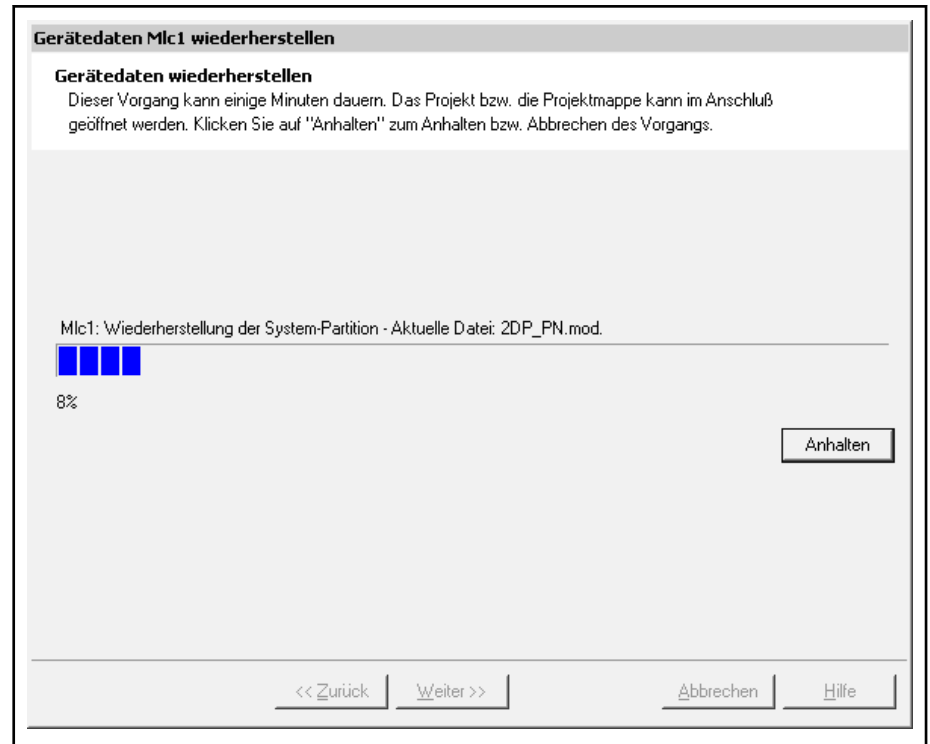


Abb.6-92: Durchführung der Wiederherstellung...

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

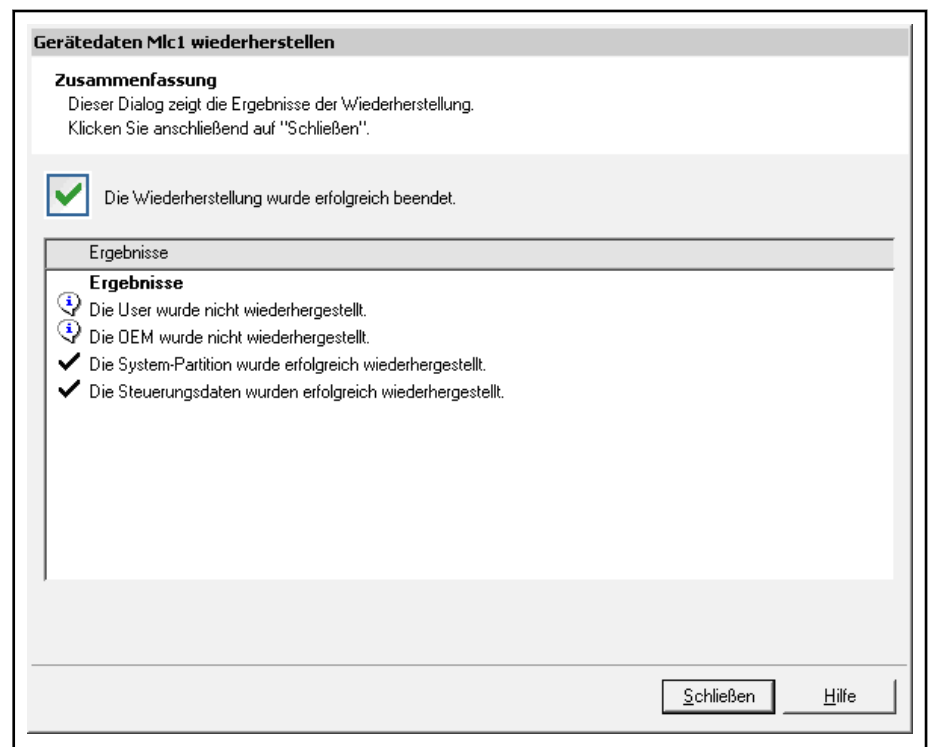


Abb.6-93: Zusammenfassung der Wiederherstellung

Steuerung

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. Steuerung Online schalten
2. Kontextmenü der Steuerung mit der rechten Maustaste öffnen und **Gerätedaten** ► **Explorer** anwählen.

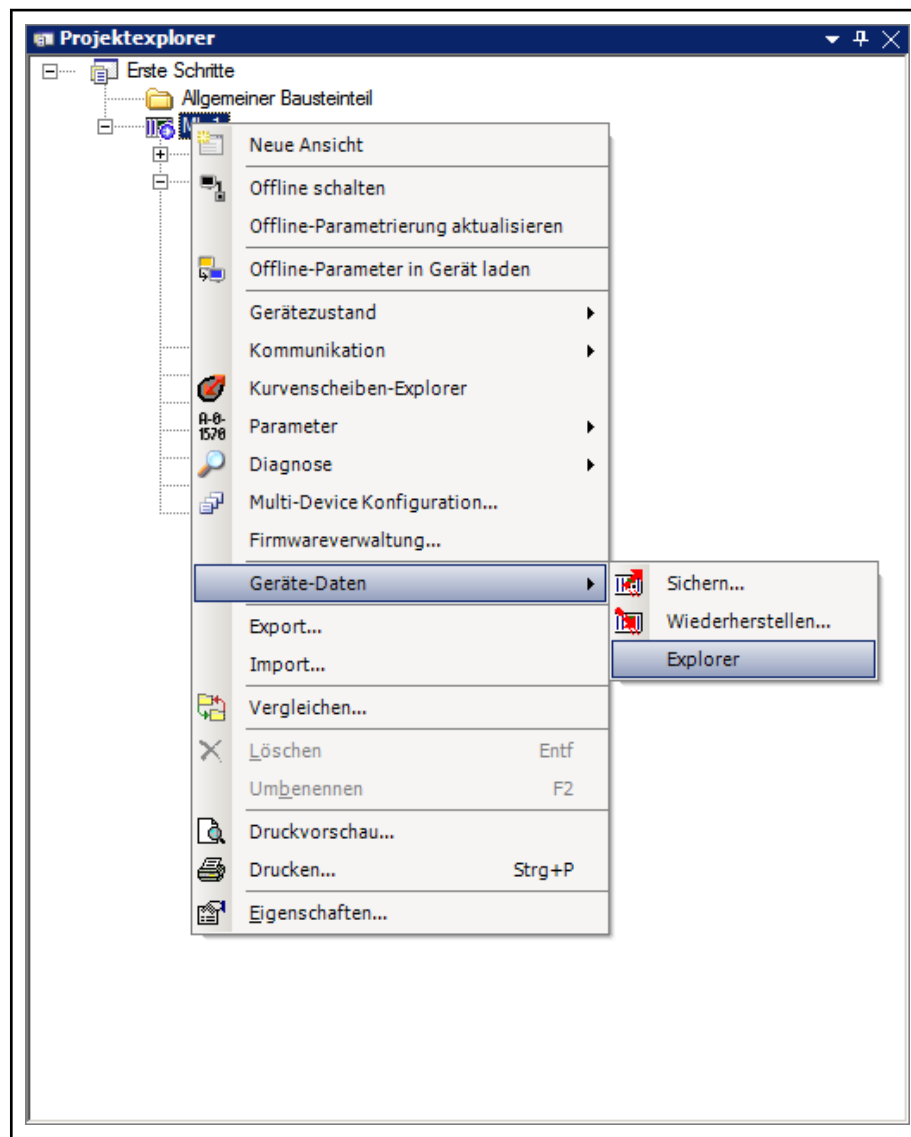


Abb.6-94: Anwahl des FTP-Explorers

Explorer Hauptfenster

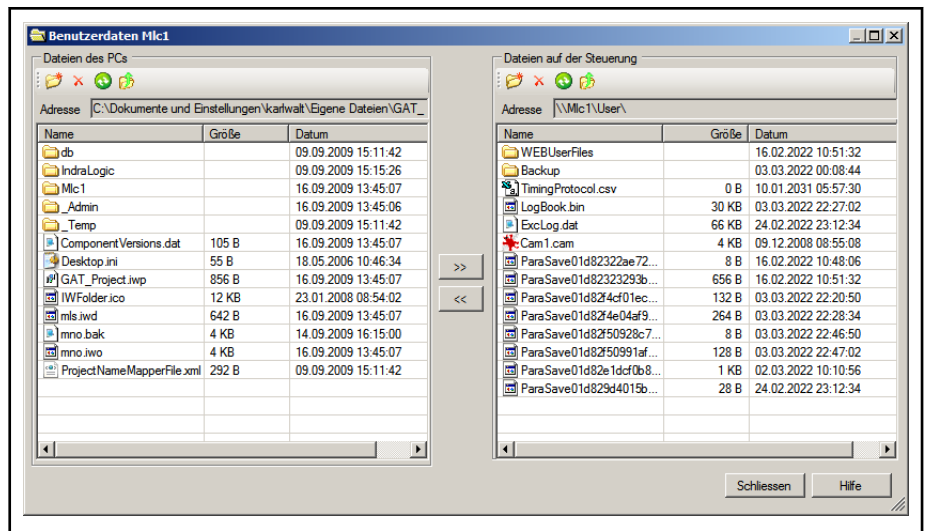


Abb.6-95: Explorer-Hauptfenster

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

Steuerung

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

6.4.11 Simulation

Das Simulationskommando 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 keine 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, Stop, Haltepunkte etc.) benutzt werden um die Applikation zu testen.

Um den Simulationsmodus wieder auszuschalten, loggen Sie sich zunächst aus der Steuerung aus und rufen anschließend erneut das Kommando **Simulation** auf. Das dem Kommando vorangestellte Häkchen verschwindet und Sie können sich somit auf das reale Zielgerät einloggen.

6.4.12 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).

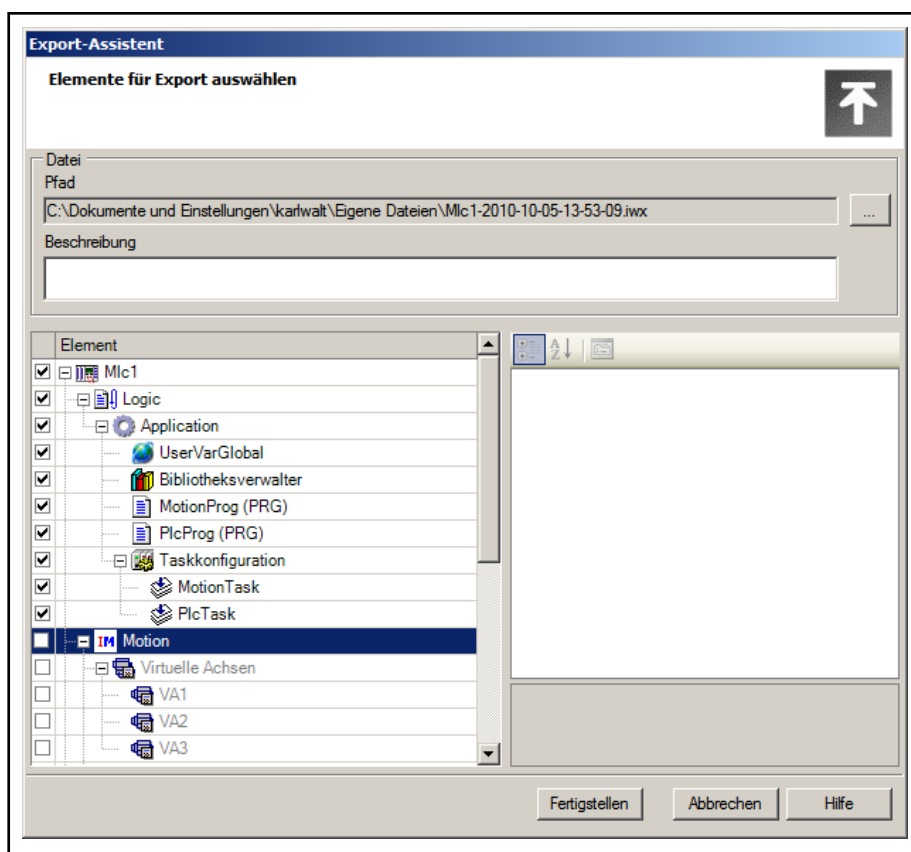


Abb.6-96: Beispiel: Auswahl der zu exportierenden Elemente einer IndraMotion MLC

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

Steuerung

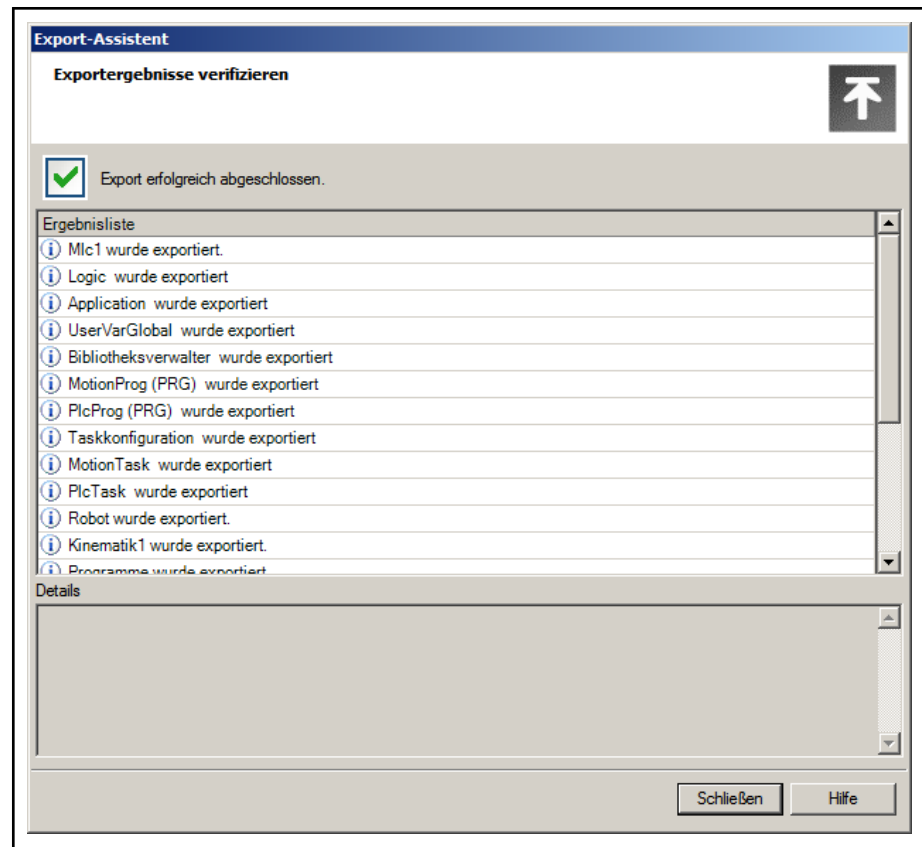


Abb.6-97: Anzeige einer Zusammenfassung des Exportvorgangs

6.4.13 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:

- **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 -> Mlc1_1 (siehe [Abb. 6-100 "Anzeige einer Zusammenfassung des Importvorgangs" auf Seite 182](#))

- **Überschreiben**

Überschreibt bestehende Elemente und fügt eventuell neue Elemente aus der Exportdatei ins Projekt hinzu

- **Überschreiben + Löschen**

Überschreibt bestehende Elemente, fügt neue Elemente hinzu und löscht Elemente, die nicht in der Exportdatei vorhanden sind

Steuerung

Durch Drücken der Schaltfläche **Details...** öffnet sich ein weiterer Dialog (siehe Abb. 6-99 "Beispiel: Auswahl der zu importierenden Elemente für den ausgewählten Bereich" auf Seite 182), in dem für den ausgewählten Bereich (im Beispiel das komplette Gerät Mlc1) die vorhandenen Elemente einzeln ab- oder ausgewählt werden können.

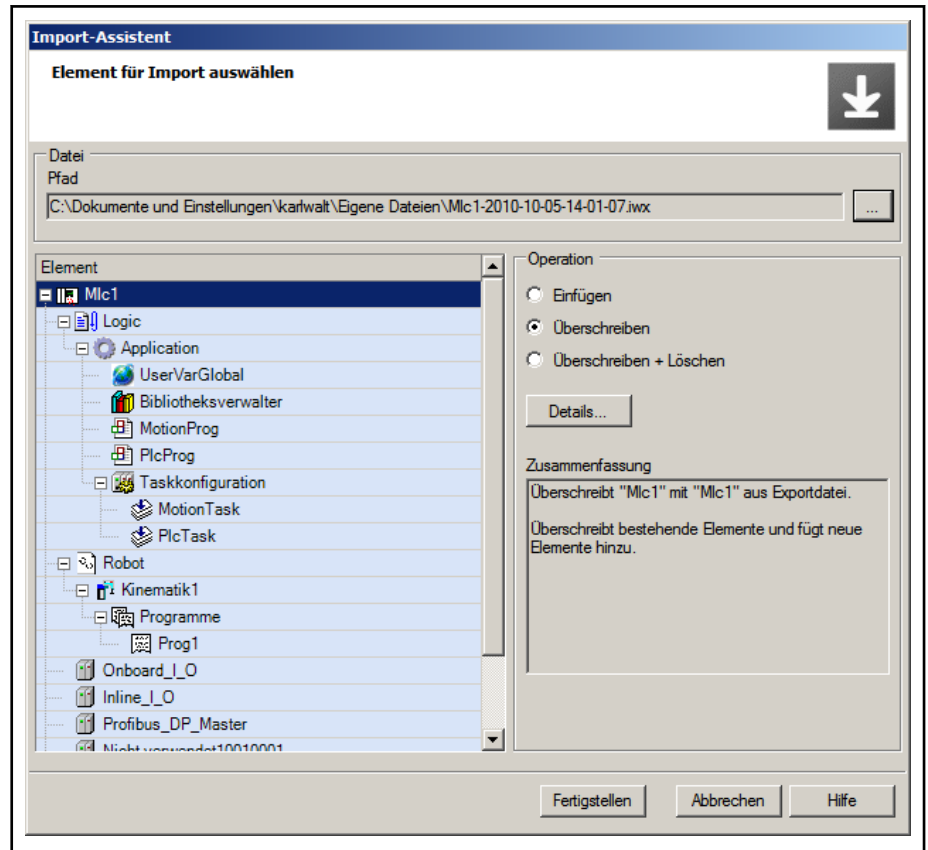


Abb.6-98: Beispiel: Auswahl der zu importierenden Bereiche (im Beispiel das komplette Gerät Mlc1)

Steuerung

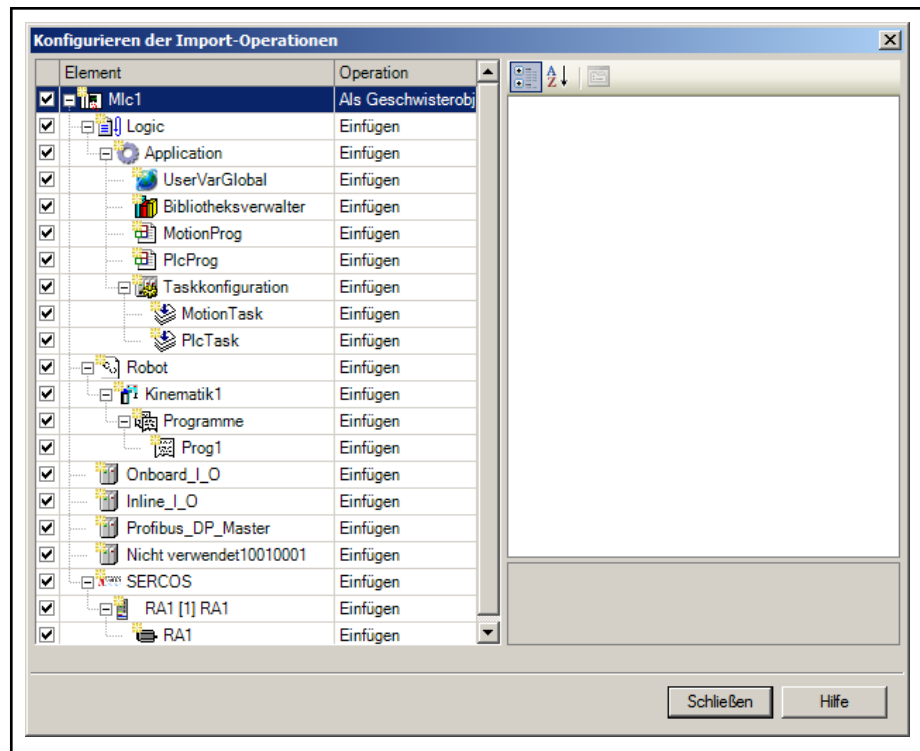


Abb.6-99: Beispiel: Auswahl der zu importierenden Elemente für den ausgewählten Bereich

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

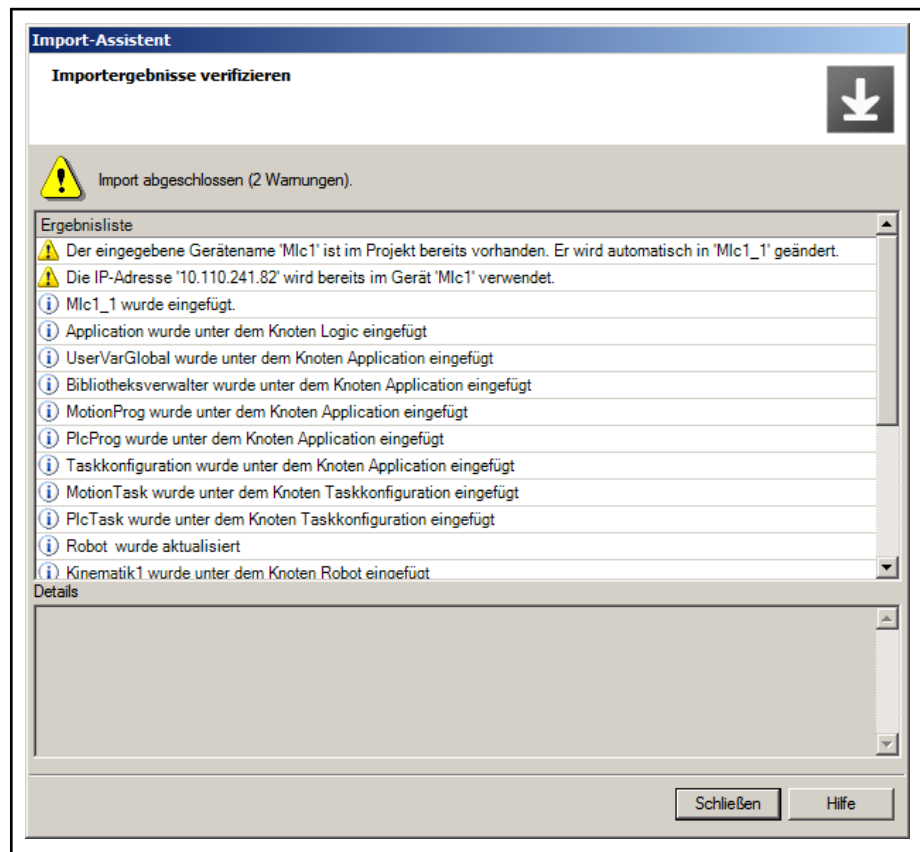


Abb.6-100: Anzeige einer Zusammenfassung des Importvorgangs

6.4.14 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

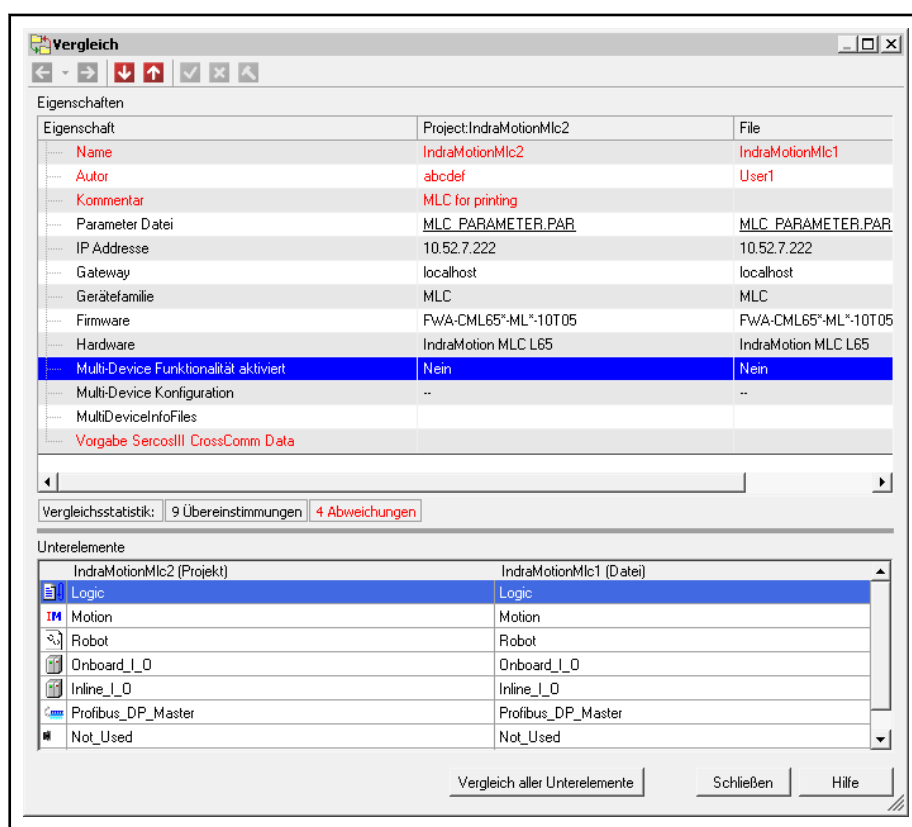


Abb.6-101: Vergleich-Dialog

Dateinamen sind unterstrichen. Durch Klicken auf die Datei kann der Inhalt angezeigt werden. Die Datei wird in dem mit diesem Dateityp verknüpften Editor geöffnet.

Steuerung

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

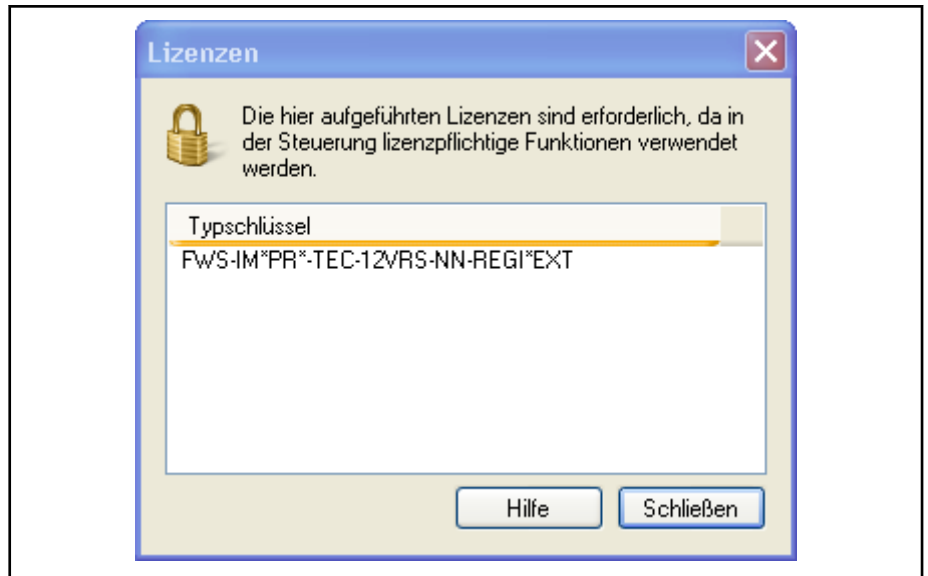
6.4.15 Runtime-Lizenzen

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. 6-102: Aufruf Runtime-Lizenz Dialog

6.4.16 Druckvorschau

Dieser Menüpunkt ermöglicht eine Druckvorschau folgender Daten einer Steuerung:

- Eigenschaften
- Konfiguration
- Parameter

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

Steuerung

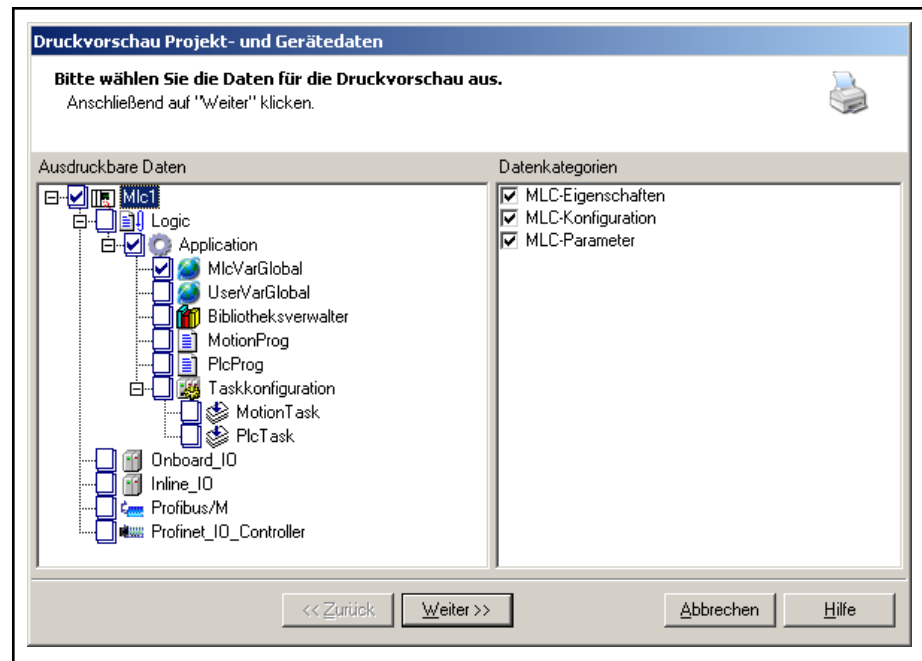


Abb.6-103: Beispiel: Auswahl der Daten für die Druckvorschau bei einer IndraMotion MLC

MLC-Eigenschaften

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

MLC-Konfiguration

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

MLC-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.

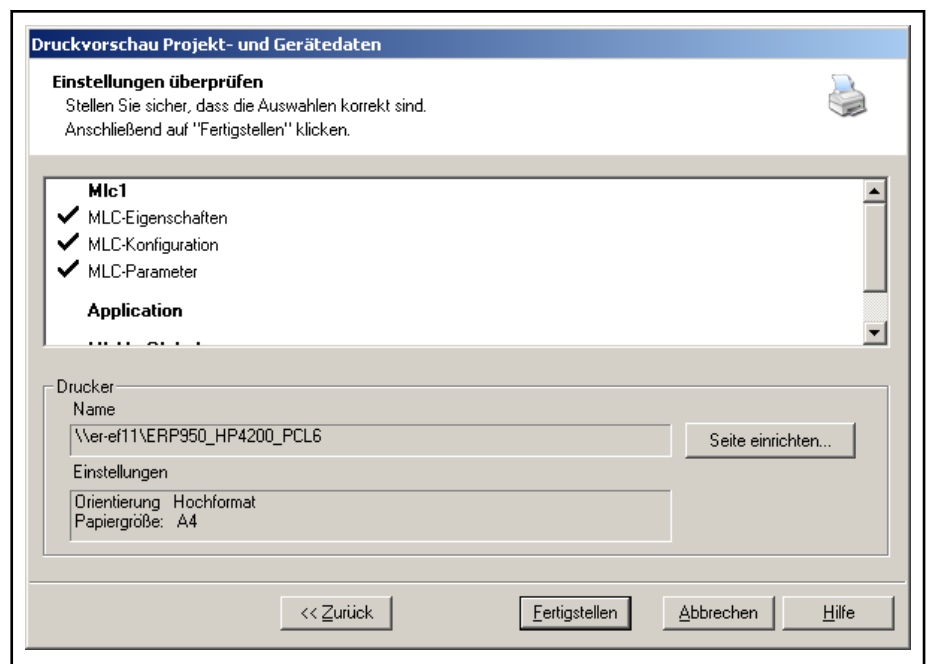


Abb.6-104: Beispiel: Überprüfung der Druckvorschau-einstellungen bei einer IndraMotion MLC

Die Druckvorschau kann sowohl im Parametriermodus als auch im Betriebsmodus vorgenommen werden. Sie kann, besonders im zweiten Fall, über ein oder mehrere Minuten dauern.



Innerhalb der Druckvorschau können die Daten durch Anwählen des Druckersymbols (links oben) auch ausgedruckt werden.

6.4.17 Drucken

Dieser Menüpunkt erlaubt das unformatierte Dokumentieren der:

- Eigenschaften
- Konfiguration
- Parameter

einer Steuerung

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

Steuerung

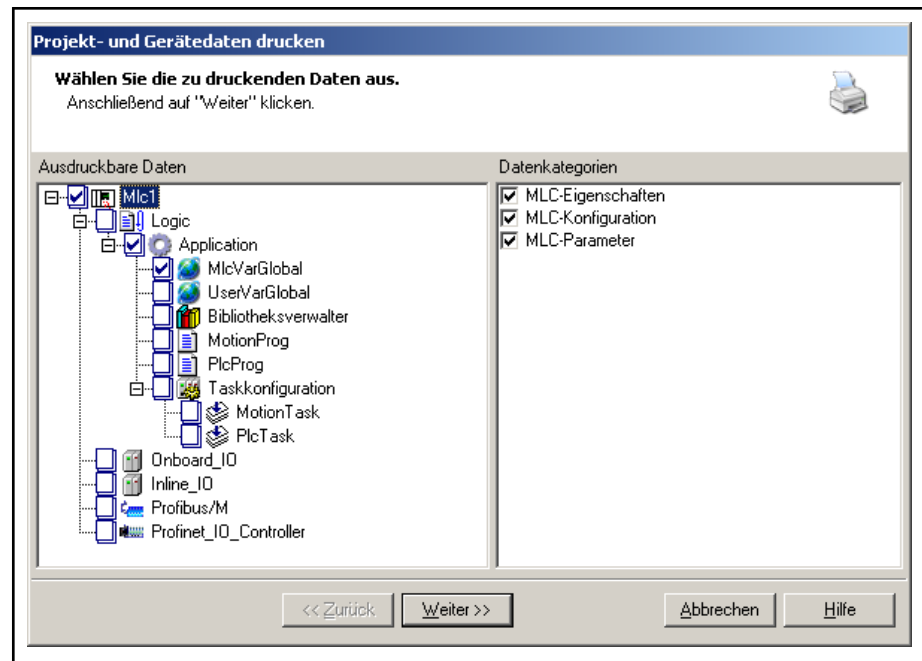


Abb.6-105: Beispiel: Auswahl der zu druckenden Daten bei einer IndraMotion MLC

MLC-Eigenschaften

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

MLC-Konfiguration

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

MLC-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 Druckeinstellungen (Druckerauswahl, Layout, Papiergröße und Seiteneinstellungen) über die Schaltfläche "Seite einrichten..." vorgenommen werden. Durch Betätigen der Schaltfläche **Fertigstellen** wird der Druckvorgang gestartet.

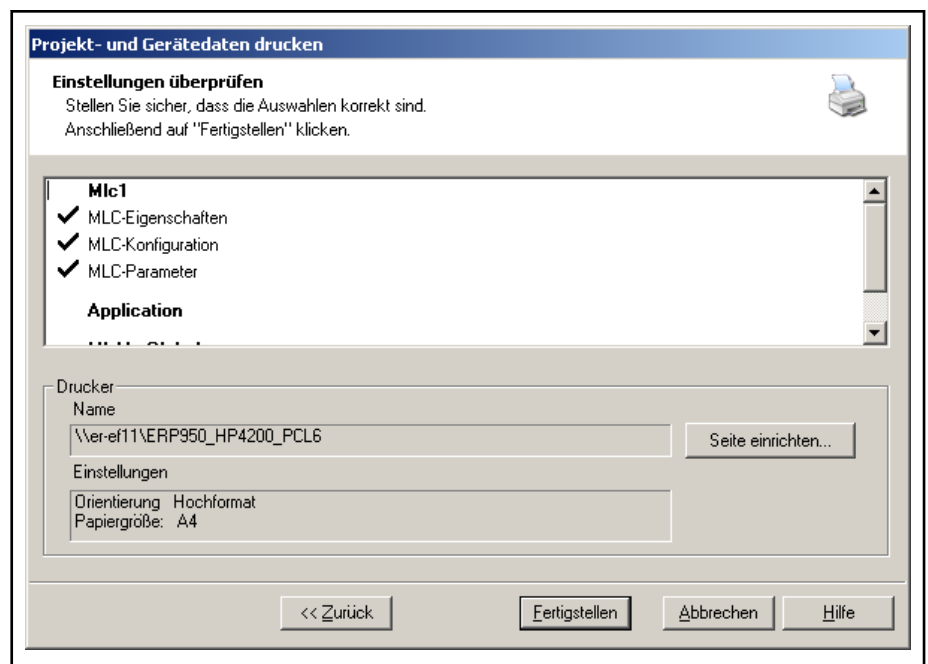


Abb.6-106: Beispiel: Überprüfung der Druckeinstellungen bei einer IndraMotion MLC

Der Druckvorgang kann sowohl im Parametriermodus als auch im Betriebsmodus vorgenommen werden. Er kann, besonders im zweiten Fall, über ein oder mehrere Minuten dauern.

6.5 Versionsverwaltung der Steuerung

6.5.1 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 im Handbuch "Rexroth IndraWorks 12VRS Engineering" (siehe /5/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#)).

6.5.2 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.

Steuerung

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.
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 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 OnlineChange 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. 6.4.8 "Multi-Device" auf Seite 156](#).

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

6.6 Komplettsicherung von Daten

6.6.1 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.



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

6.6.2 Ablauf der Komplettsicherung

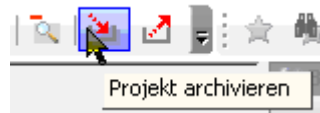


Um Sicherzustellen, dass Sie wirklich die **aktuellen Daten der Steuerung** sichern, müssen Sie **online** geschaltet haben.

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:

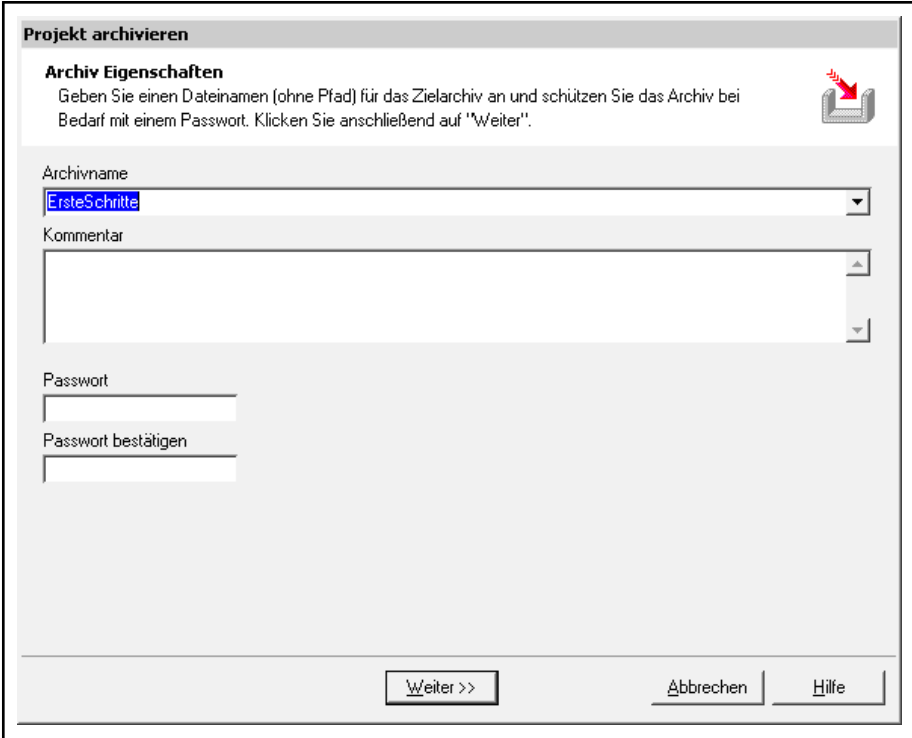
1.



Symbol in der IndraWorks Menüleiste auswählen.

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

Steuerung



Projekt archivieren

Archiv Eigenschaften
Geben Sie einen Dateinamen (ohne Pfad) für das Zielarchiv an und schützen Sie das Archiv bei Bedarf mit einem Passwort. Klicken Sie anschließend auf "Weiter".

Archivname
ErsteSchritte

Kommentar

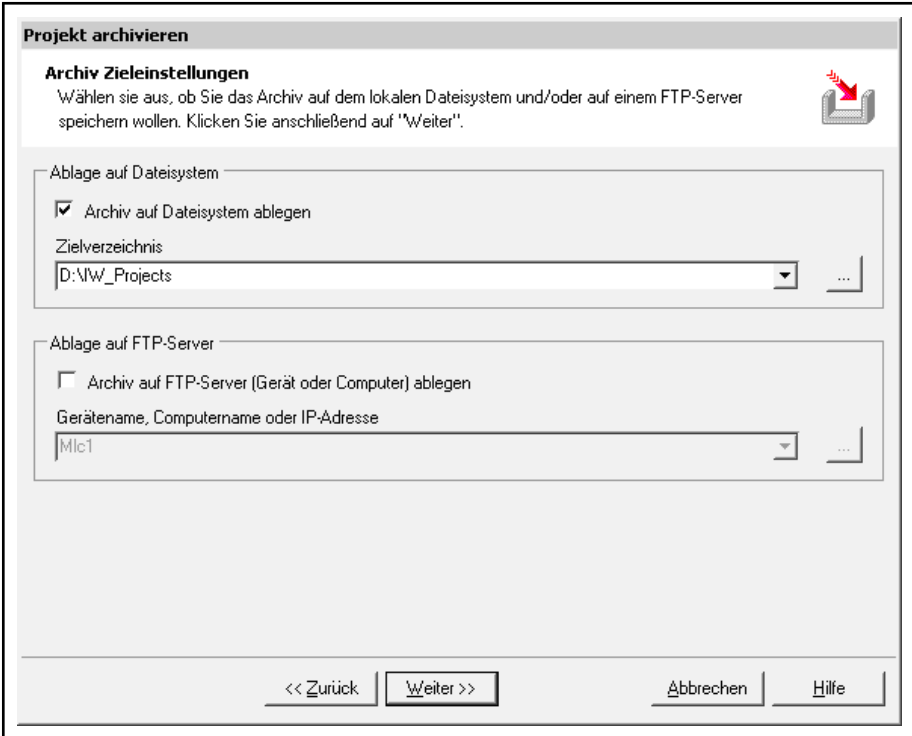
Passwort

Passwort bestätigen

Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb.6-107: Eingabe des Archivnamens

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



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".

Ablage auf Dateisystem

☒ Archiv auf Dateisystem ablegen

Zielverzeichnis
D:\VW_Projects

Ablage auf FTP-Server

☐ Archiv auf FTP-Server (Gerät oder Computer) ablegen

Gerätename, Computernamen oder IP-Adresse
Mlc1

<< Zurück Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb.6-108: Auswahl des Ablageortes

4. 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:

Steuerung

- 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

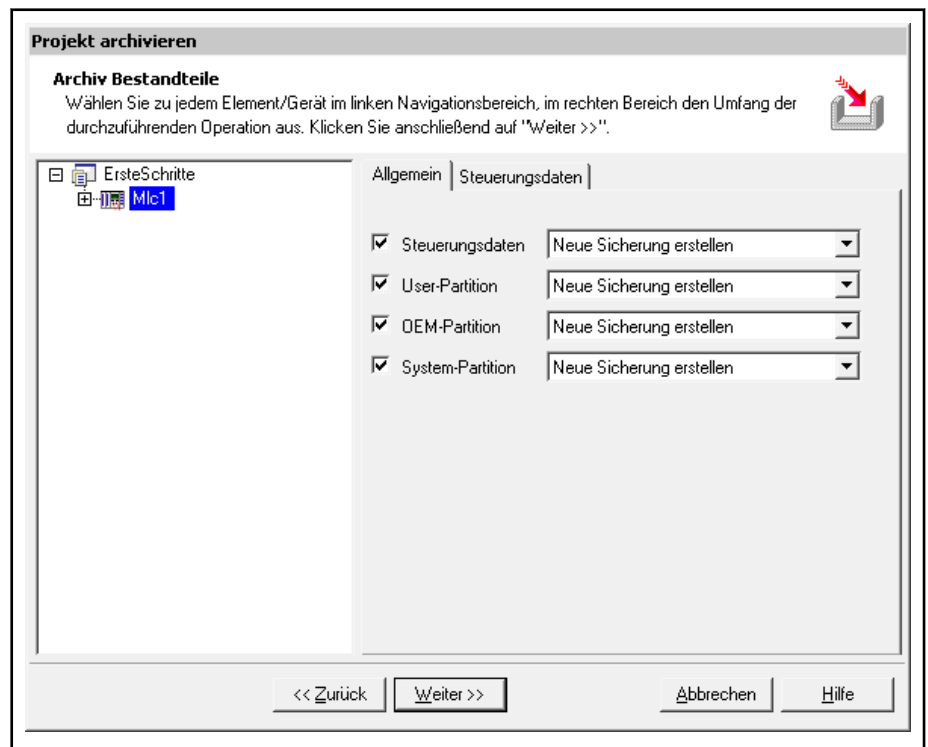


Abb.6-109: Auswahl der zu archivierenden Bestandteile (1)

Auf der Registerkarte "Steuerungsdaten" kann festgelegt werden, welche Parameter und ob Kinematik-Daten 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 konfiguriert, wird der Bereich "Andere Daten" nicht angezeigt.

Steuerung

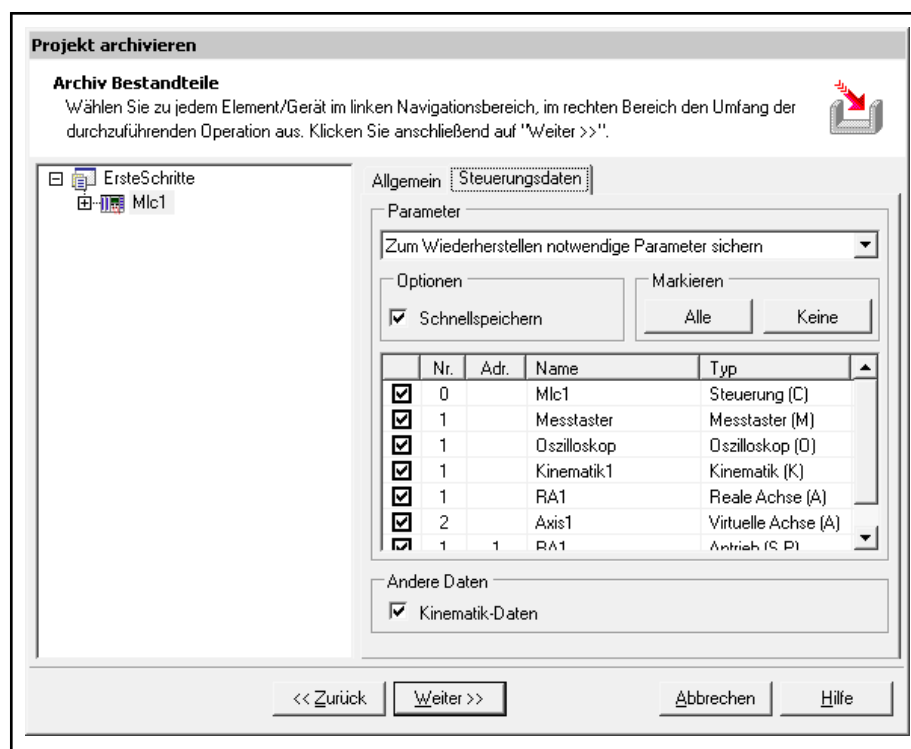


Abb.6-110: Auswahl der zu archivierenden Bestandteile (2)

5. Überprüfung der Benutzereingaben:

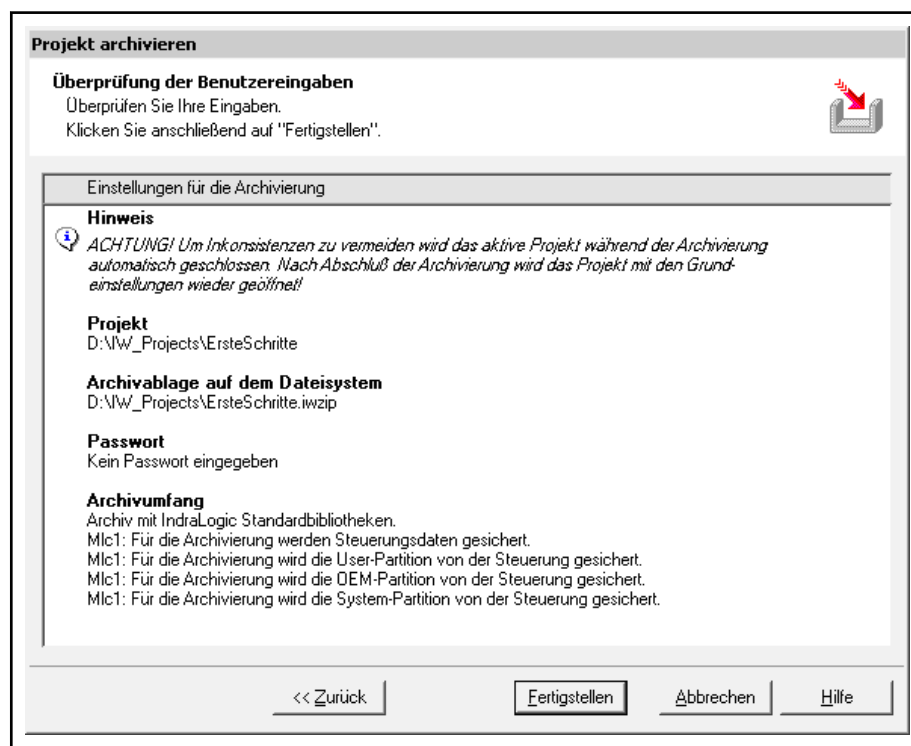


Abb.6-111: Überprüfung der Benutzereingaben

6. Durchführung der Archivierung mit Anzeige des Fortschritts:

Steuerung

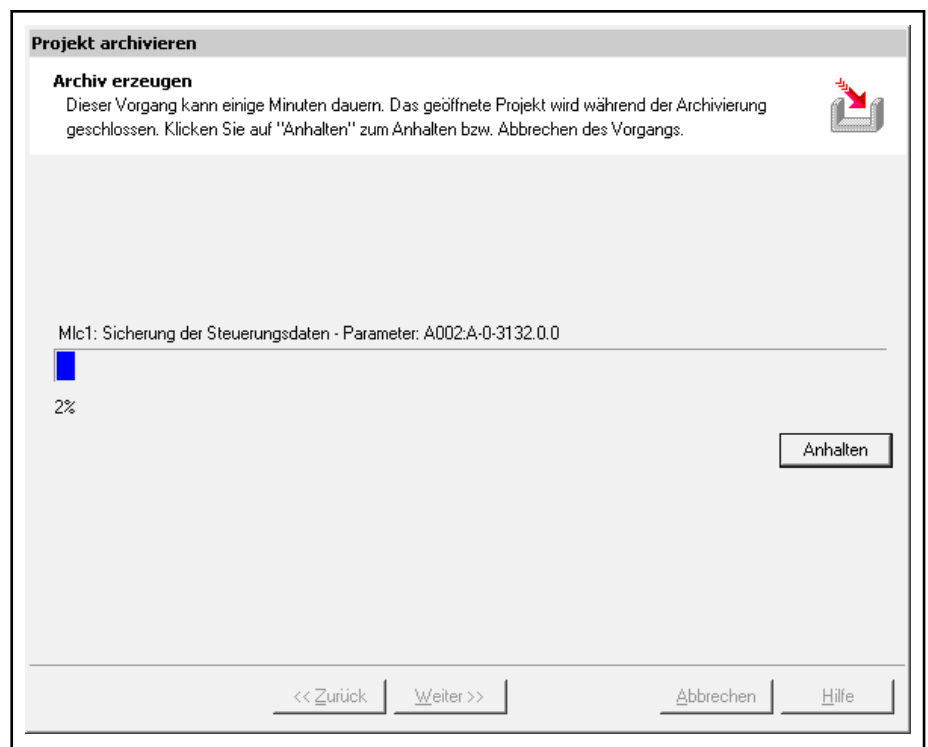


Abb.6-112: Durchführung der Archivierung...

Während der Archiverstellung erscheint dieser zusätzlicher Dialog der es dem Anwender ermöglicht, seine Antriebsparameter im nichtflüchtigen Speicher des Antriebs zu speichern.

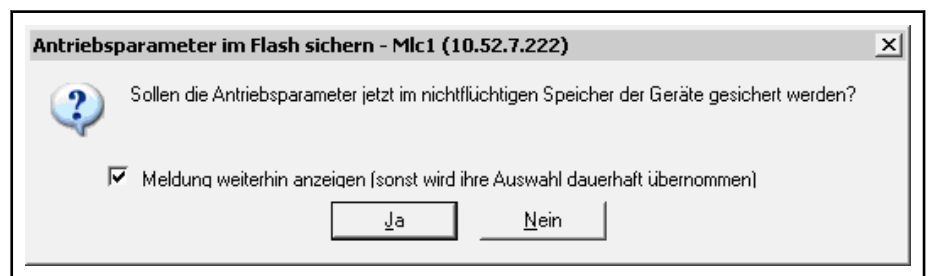


Abb.6-113: Dialog zum Speichern der Antriebsparameter

7. Anzeige einer Zusammenfassung:

Steuerung

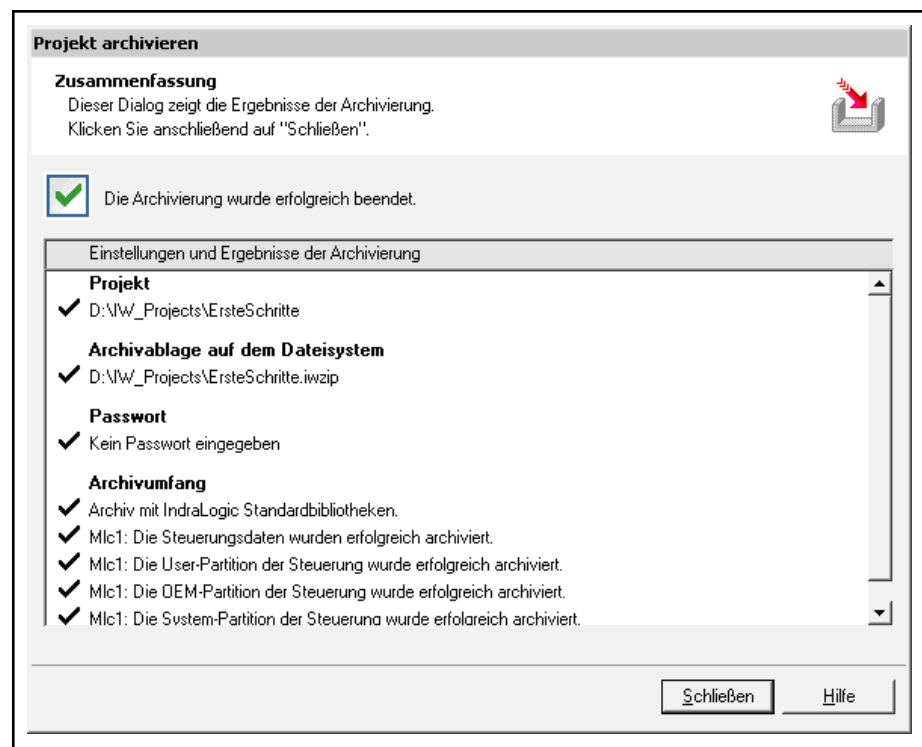
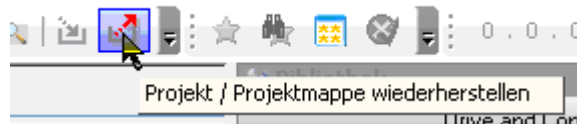


Abb.6-114: Zusammenfassung der Projektsicherung

6.6.3 Ablauf der Projektwiederherstellung

Der Ablauf der Projektwiederherstellung ist wie folgt:

1.



Symbol
IndraWorks Menüleiste anwählen. in der

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

Steuerung

Projekt / Projektmappe von Archiv wiederherstellen

Auswahl Wiederherstellungstyp
Wählen Sie, ob Sie das Archiv von dem Dateisystem oder von einem FTP-Server wiederherstellen wollen. Klicken Sie anschließend auf "Weiter".

☒ Wiederherstellung von Dateisystem

☐ Wiederherstellung von FTP-Server (Gerät oder Computer)

Buttons: Weiter >>, Abbrechen, Hilfe

Abb.6-115: Angabe des Wiederherstellungstyps

3. Auswahl des wiederherzustellenden Archivs:

Projekt / Projektmappe von Archiv wiederherstellen

Wählen Sie das wiederherzustellende Archiv aus
Wählen Sie das wiederherzustellende Archiv per Browserschaltfläche "... " aus. Klicken Sie anschließend auf "Weiter".

Archivname
D:\W_Projects\ErsteSchritte.iwzip

Kommentar

Buttons: << Zurück, Weiter >>, Abbrechen, Hilfe

Abb.6-116: 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

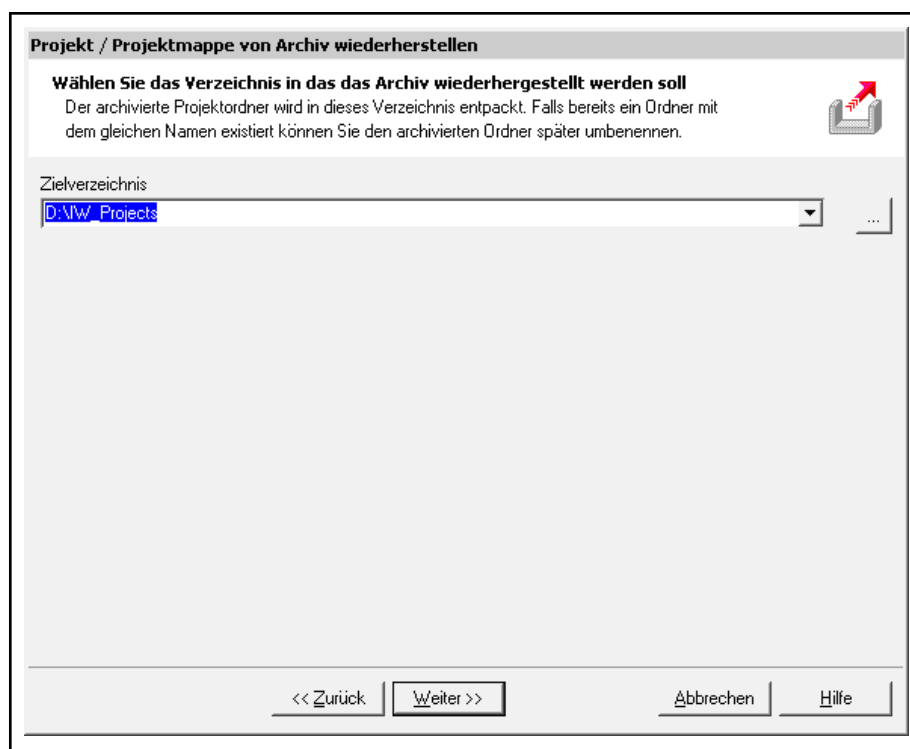


Abb.6-117: Auswahl des Verzeichnisses....

5. Kontrollieren der bisherigen Angaben:

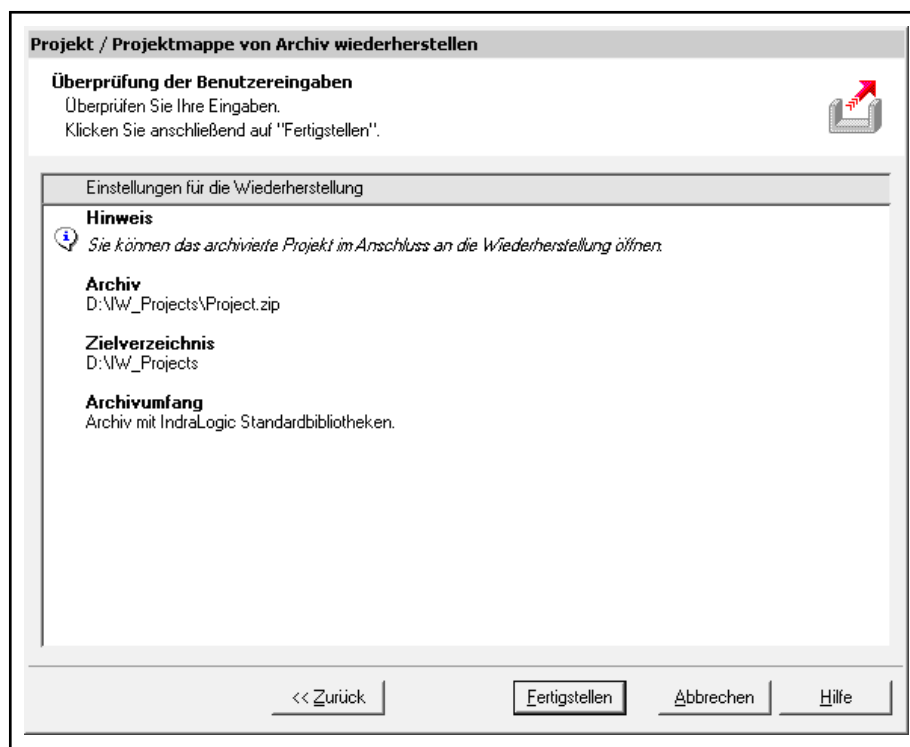


Abb.6-118: Kontrollieren der bisherigen Angaben

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

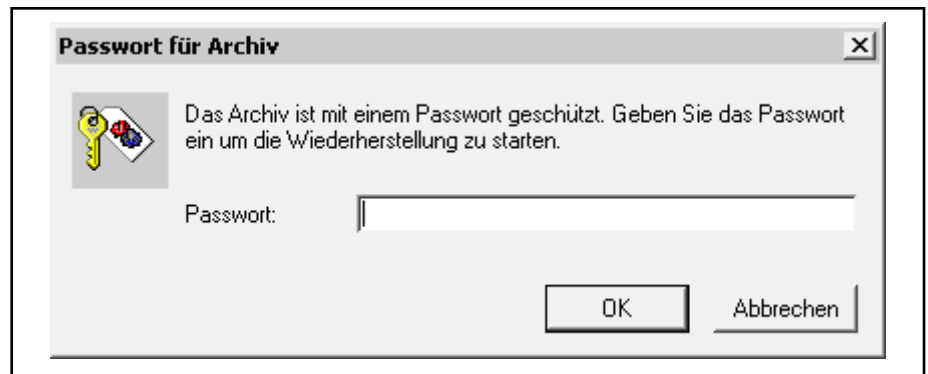


Abb.6-119: Eingabedialog für das Passwort

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

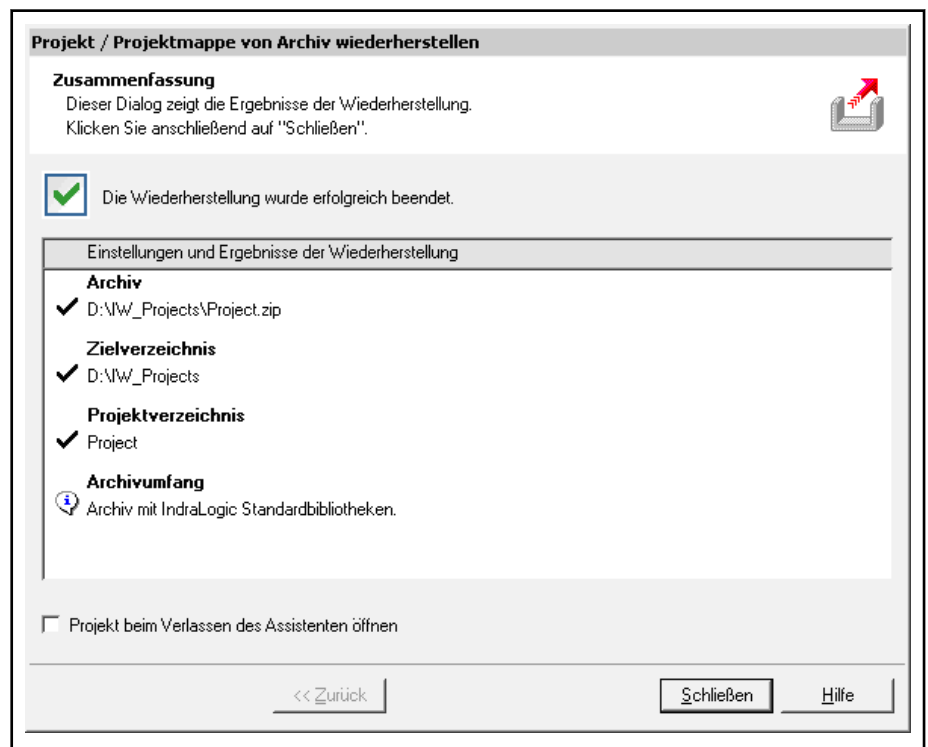


Abb.6-120: Anzeige einer Zusammenfassung

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



Abb.6-121: Meldung zum Wiederherstellen von Geräte-Daten

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

7 SPS-Programmierung

7.1 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 /3/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14.

7.2 SPS-Programm erstellen

7.2.1 "Plc_Main Objekt" öffnen

Öffnen Sie das "Plc_Main" Objekt im Projektextplorer mit einem Doppelklick. Alternativ können Sie das "Plc_Main" Objekt über das Kontextmenü öffnen, indem Sie auf "Öffnen" klicken. Es öffnet sich der Arbeitsbereich des Objektes "Plc_Main". Der obere Bereich dient zum Editieren der Variablen (Deklarationsteil), der untere Bereich zum Editieren der Anweisung (Anweisungsteil).

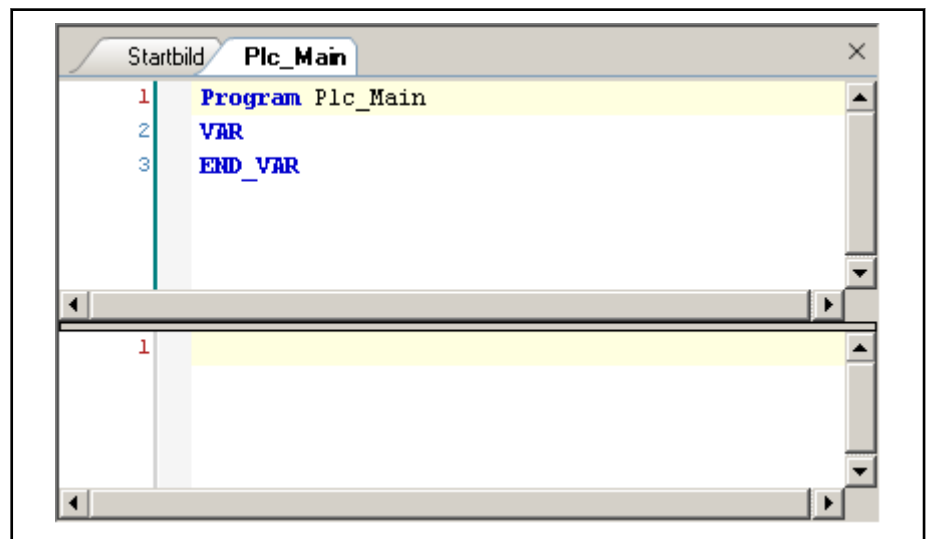


Abb. 7-1: Plc_Main

7.2.2 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

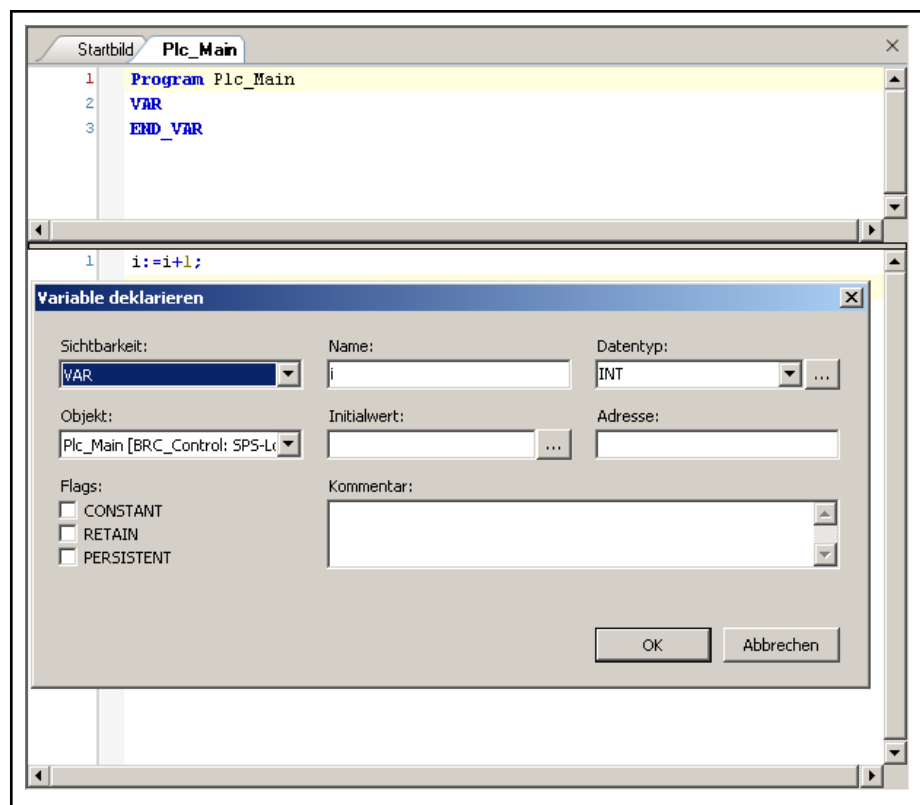


Abb.7-2: Variable deklarieren

Bestätigen Sie die vorgegebenen Werte mit **OK**. Die Variable "i" vom Typ "Integer" ist jetzt deklariert.

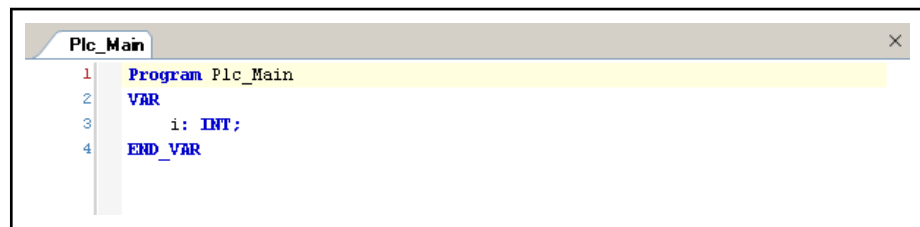


Abb.7-3: Deklarierte Variable



Die Variable "i" kann im oberen Arbeitsbereich auch durch manuelle Eingabe deklariert werden.

7.2.3 Anweisung editieren

Im unteren Fensterbereich können Sie Anweisung editieren. Sechs Programmiersprachen stehen Ihnen zur Verfügung:

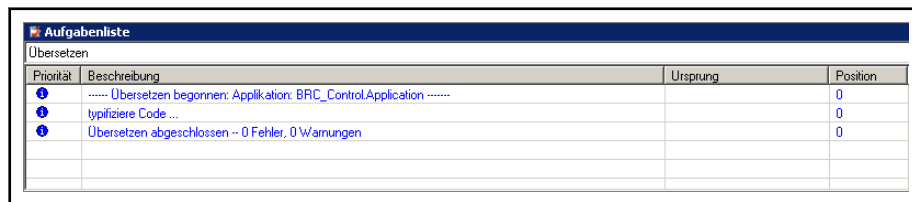
- ST (Strukturierter Text)
- KOP
- AWL (Anweisungslisten)
- CFC
- FUP
- AS

Eine detaillierte Beschreibung finden Sie in der Online-Hilfe unter IndraLogic Editoren.

7.2.4 Programm übersetzen

Um das Projekt zu übersetzen wählen Sie aus der Menüleiste **Build ► Application [BRC_Control: SPS-Logik]** 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.



Priorität	Beschreibung	Ursprung	Position
1	----- Übersetzen begonnen: Applikation: BRC_Control.Application -----		0
1	typifiziere Code ...		0
1	Übersetzen abgeschlossen -- 0 Fehler, 0 Warnungen		0

Abb.7-4: Programm übersetzen

7.2.5 SPS-Programm in die Steuerung laden

Um das Projekt in die Steuerung zu laden, wählen Sie aus der Menüleiste **Debug ► Einloggen auf 'Application [BRC_Control: SPS-Logik]'** aus.

Folgender Dialog erscheint.

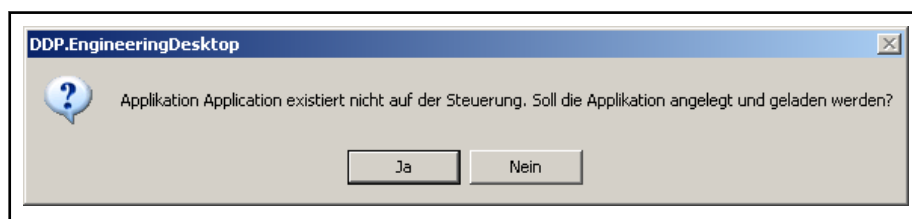


Abb.7-5: Dialog "Programm laden"

Bestätigen Sie den Dialog mit **Ja**. Sie sind jetzt Online mit Ihrem Gerät verbunden.

Starten Sie das SPS-Programm über die Menüleiste mit **Debug ► Start 'Application [BRC_Control: SPS-Logik]'**.

Erzeugen Sie über die Menüleiste ein Bootprojekt mit **Debug ► Bootapplikation erzeugen**. Wird dieser Befehl online ausgeführt, wird das kompilierte Projekt so auf die Steuerung abgelegt, dass die Steuerung es bei einem Neustart automatisch laden kann.

Stoppen Sie das SPS-Programm über die Menüleiste mit **Debug ► Stop 'Application [BRC_Control: SPS-Logik]'**.

Um sich aus der Steuerung auszuloggen, wählen Sie aus der Menüleiste **Debug ► Ausloggen aus 'Application [BRC_Control: SPS-Logik]'** aus.

7.3 Bibliotheksverwaltung

7.3.1 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. 7.3.2 "Bibliotheksübersicht" auf Seite 204](#)
- [Kap. 7.3.3 "Installation auf dem System und einbinden in ein Projekt" auf Seite 205](#)
- [Kap. 7.3.4 "Referenzierte Bibliotheken" auf Seite 206](#)
- [Kap. 7.3.5 "Bibliotheksversionen" auf Seite 207](#)
- [Kap. 7.3.6 "Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine \(Namensraum\)" auf Seite 207](#)
- [Kap. 7.3.7 "Erstellen von Bibliotheken" auf Seite 208](#)
- [Kap. 7.3.9 "Einbinden von externen Code" auf Seite 209](#)

7.3.2 Bibliotheksübersicht

Bibliotheken, die für die Steuerung zur Verfügung stehen:

Name	Beschreibung	Dokumentation ¹⁾
RIL_CheckRtv	Automatische Überwachung interner Bereichsüberschreitungen	/33/
RIL_CommonTypes	Datentypen der PLCopen-Funktionsbausteine, systemübergreifend	/33/
RIL_Uilities	Allgemeine IL-Funktionen und -Funktionsbausteine	/33/
RIL_LoopControl	Regler-Bausteine	/33/
RIL_Inline	Diagnosefunktionen für Rexroth Inline-Module	/33/ /4/
RIL_ProfibusDP_02	Profibus DP-V1 Dienste, Diagnose, Sync und Freeze	/33/ /4/
RIL_ProfinetIO	Funktionen für Profinet IO	/4/
RIL_ProfinetIODevice	Funktionen für die Steuerung als Profinet IO-Device	/4/
RIL_EtherNetIP	Diagnose- und Kommunikationsdienste für Ethernet/IP Device	/33/ /4/
RIL_EtherNetIPAdapter	Funktionen für Ethernet/IP Adapter	/4/
RIL_SercosIII_IO	Funktionen für sercos III I/O	/4/
RIL_FieldbusTypes	Interne Bibliothek für Datentypen der Feldbusse	/4/
RIL_NetXLoad	Interne Bibliothek zur Bedienung der Profibus/Profinet-Schnittstelle	
RIH_CMLx	Hardwareinformationen CML45/L65 (Betriebsstunden, Temperatur, el. Typenschild, Display-Ausgabe)	/33/
ML_Base	Systembasisbibliothek	/23/
ML_PLCopen	PLCopen-Funktionsbausteine für sercos Antriebe	/23/

¹⁾ siehe [Kap. 1.3 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 14](#)

SPS-Programmierung

Name	Beschreibung	Dokumentation ¹⁾
MP_PLCopenFieldbus	PLCopen-Funktionsbausteine für Feldbusantriebe	
ML_TechInterface	Achsinterface	/27/
ML_TechBase	Funktionsbausteine für grundlegende Technologiefunktionen	/30/
ML_TechMotion	Funktionsbausteine für allgemeine Motion-Applikationen	/30/
ML_TechRegi	Funktionsbausteine für Registerregler	/30/
RMB_TechWinder	Funktionsbausteine für Wickler	/30/
MH_HydrControl	Hydraulischer zentraler Regler	siehe Dokumentation "Rexroth IndraMotion MLC 12VRS MH_Hydr- Control"
MH_SynchControl	Hydraulischer Gleichlaufregler	siehe Dokumentation "Rexroth IndraMotion MLC 12VRS MH_SynchControl"
MH_TechHydrBase	Hydraulische Basisfunktionen	siehe Dokumentation "Rexroth IndraMotion MLC 12VRS MH_TechHydrBase"
MH_TechHydrMotion	Hydraulische Bewegungsfunktionen	siehe Dokumentation "Rexroth IndraMotion MLC 12VRS MH_TechHydrMotion"
ML_SeqProg	Funktionen für die sequentielle Programmierung	siehe Dokumentation "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 12VRS Sequentielle Programmierung"
RIL_SocketComm	Funktionen zur Kommunikation über TCP/IP und UDP	/33/
RIL_ModbusTCP	Funktionen für ModbusTCP-fähige HMI-Geräte	
RIL_Diagnosis	HMI-Diagnosefunktionen	
RIL_HMI_Uutilities	Funktionen zum Einlesen von HMI-Mkeys	
IL_VCP_DP	Funktionen zur Ansprache von Kleinbedienfeldern (VCP) über Profibus DP	/33/

Abb. 7-6: Basis-Bibliotheken

7.3.3 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 sie auf dem lokalen System in

1) *siehe Kap. 1.3 "Erforderliche und ergänzende Dokumentationen" auf Seite 14*

SPS-Programmierung

	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 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 unten, Erstellen von Bibliotheken, Seite 208.
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 Projektextplorer (unterhalb eines Geräts oder einer Applikation) oder global im Ordner "Allgemeiner Bausteinteil" 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. 7.3.4 "Referenzierte Bibliotheken" auf Seite 206. Liegt die Bibliothek nicht nur in verschlüsselter Form vor, sondern ist auch die ".library*" Datei vorhanden, so können die im Bibliotheksverwalter aufgeführten POUs der Bibliothek durch einen Doppelklick auf den jeweiligen Eintrag geöffnet werden.
Suchreihenfolge	Wenn eine Bibliotheksfunktion im Projekt angesprochen wird, werden die Bibliotheken und Repositories in der Reihenfolge durchsucht, in der sie im Bibliotheks-Repository Dialog aufgeführt sind, siehe auch Kap. 7.3.6 "Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine (Namensraum)" auf Seite 207.

7.3.4 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 dort 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 sie sich später, wenn sie über die "Vater"-Bibliothek in ein Projekt eingebunden wird, verhalten soll: 1. Ihre Sichtbarkeit im Bibliotheksverwalters, 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 sie 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!

Siehe auch [Kap. 7.3 "Bibliotheksverwaltung" auf Seite 203](#).

7.3.5 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, Seite 206](#) Bibliotheken der Fall sein kann), wird ein eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine durch die Angabe des entsprechenden Namensraums erreicht; siehe folgender Abschnitt.

7.3.6 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 er nicht explizit definiert, wird automatisch der Bibliotheksname dafür verwendet, es kann aber auch beim Erstellen eines Bibliotheksprojekts im Eigenschaften-Dialog ein anderer Standard-Namensraum eingetragen werden. Später, wenn eine Bibliothek bereits im Bibliotheksverwalter eines Projekts eingebunden ist, kann der Namensraum jederzeit lokal durch den Anwender – ebenfalls im Eigenschaften-Dialog – verändert werden
- In den folgenden Beispielen sei der "Namensraum" der Bibliothek "Lib1" in den Bibliothekseigenschaften mit "Lib1" eingetragen. Sehen Sie in der rechten Spalte die Verwendung der Namensräume für eindeutige Zugriffe auf Variable "var 1", die in Baustein "module1" und in Baustein "POU1" definiert ist

	Variable "var1" ist an den Stellen (1) bis (5) im Projekt definiert:	Eindeutiger Zugriff auf "var1" mit Hilfe der entsprechenden Namensraum-Angaben...
(1)	In der Bibliothek "Lib1" im globalen Bibliotheksverwalter, im Ordner "Allgemeiner Bausteinteil"	"Lib1.module1.var1"
(2)	In der Bibliothek "Lib1" im Bibliotheksverwalter unterhalb einer Applikation "App1" einer Steuerung "Dev1"	"Dev1.App1.Lib1.module1.var1"

SPS-Programmierung

(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"

Abb. 7-7: Namensräume

7.3.7 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 das 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 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](#), Seite 206 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

7.3.8 Konvertieren von IndraLogic 1.x Bibliotheken

- Bibliotheken, die mit IndraLogic V1.x (*.lib) und früheren Versionen erstellt wurden, werden weiterhin unterstützt
- Ein altes Bibliotheksprojekt (*.lib) kann über den Bibliotheksimport des "Allgemeinen Bausteinteils" (**Allgemeiner Baustein** ► **Bibliotheksimport**) eingelesen werden. Nach erfolgtem Import kann die Bibliothek über **Allgemeiner Baustein** ► **Bibliothek erzeugen...** im neuen *.library Format gespeichert werden
- Wird ein altes IndraWorks- oder IndraLogic-Projekt über den Menüpunkt **Projekt** ► **Datenübernahme** konvertiert, das alte Bibliotheken referenziert, kann gewählt werden, ob diese Referenzen beibehalten, durch andere ersetzt oder gelöscht werden sollen. Sollen sie 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 sie die nötigen "Projektinformationen" nicht enthalten, können diese unmittelbar nachgetragen werden. Das Muster (Mapping), nach dem eine alte Bibliothek einmal beim Konvertieren eines alten Projektes gehandhabt wurde, kann in den Projekt-Optionen gespeichert werden, so dass dieselbe Bibliothek bei künftigen Projektkonvertierungen nicht jedesmal erneut explizit behandelt werden muss

Sehen Sie in der Online-Hilfe unter "Datenübernahme" eine Beschreibung zum Vorgehen bei Konvertierung von Projekten und Bibliotheken.

7.3.9 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 dort 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 defi-

SPS-Programmierung

nieren. Zu diesem Zweck kann die Eigenschaft in den Objekteigenschaften ("Externe Implementierung") eines oder aller Bausteine aktiviert werden

7.4 Task-System

7.4.1 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 werden dann in der Reihenfolge ihrer Definition durch die Task nacheinander abgearbeitet. Die SPS-Programme einer Task können sowohl unterhalb des Applikationsknotens der Steuerung als auch unterhalb des "Allgemeinen Bausteinteils" liegen.

Task-Typen Tasks werden in mehrere Arten eingeteilt:

- **Zyklisch:** Die Task wird zyklisch mit einem fest definiertem Zeitintervall (z.B. alle 10ms) abgearbeitet. Dies ist der Normalfall für SPS-Tasks
- **Frei laufend:** Die Task läuft ständig. Ist das angehängte SPS-Programm beendet, wird es 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, so wird sie erst im nächsten Intervallzyklus neu gestartet. Dieser Fall sollte vermieden werden. Eine Überwachung der Tasklaufzeit ist mit Watchdogs (siehe ["Watchdog" auf Seite 212](#)) 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. Es 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 Bitx abgebildet. Eine steigende Flanke am Eingang löst das jeweilige Ereignis aus (siehe auch [Kap. "Onboard- und Fast-I/O" auf Seite 226](#)).

Task-Priorität

SPS-Programmierung

Da auf der Steuerung nur ein Prozessor zur Verfügung steht, kann immer nur eine Task gleichzeitig laufen. Sind mehrere Tasks gleichzeitig zur Abarbeitung bereit, entscheidet die Task-Priorität über die Reihenfolge der Abarbeitung. Eine niedrige Zahl in der Task-Priorität bedeutet, dass diese Task eine hohe Priorität hat und demzufolge anderen Tasks in der Abarbeitung vorgezogen wird.

Wird eine höherpriori Task bereit für die Abarbeitung, so wird eine eventuell laufende niedripriori Tasks so lange unterbrochen, bis die höherpriori Task beendet ist.

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

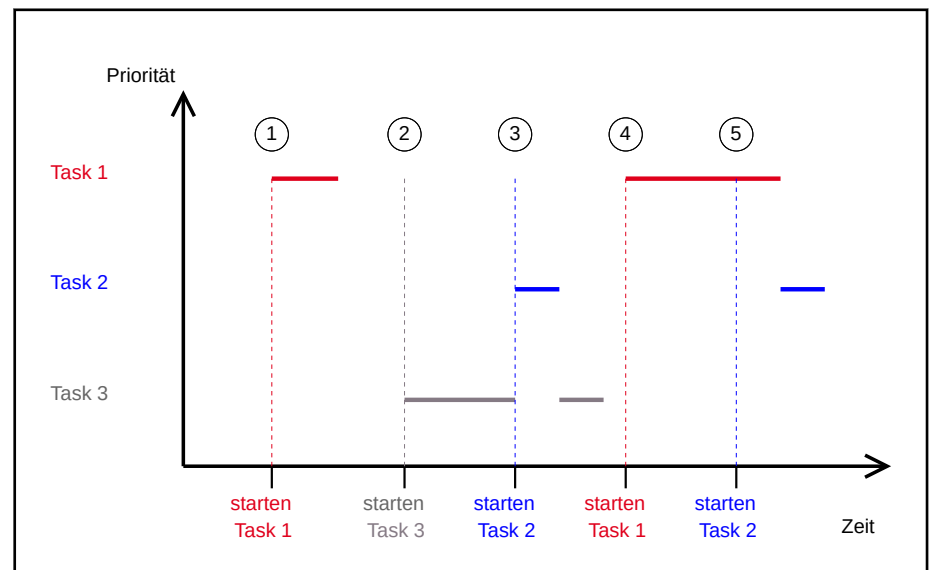


Abb. 7-8: Abarbeitung verschiedener Task-Prioritäten

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

- ① Task 1 wird gestartet und läuft unmittelbar an, da sie 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 sie höherprior ist. Danach läuft die Task 3 zu Ende.
- ④ Task 1 wird gestartet und läuft unmittelbar an, da sie die einzige lauffähige Task zu dieser Zeit ist.
- ⑤ Task 2 wird gestartet und kann nicht sofort loslaufen, da die höherpriori Task 1 noch läuft. Erst wenn diese beendet ist kann die Task 2 laufen.



Bei SPS-Tasks sollte darauf geachtet werden, dass diese auf die Applikation abgestimmt sind. Die Priorität der unterschiedlichen Tasks sollte entsprechend der Relevanz ihrer Abarbeitung gewählt werden. Dies verhindert, dass Tasks deren Aufgabe zeitlich nicht relevant sind, wichtige Tasks verdrängen deren Aufgabe zwingend in gewissen Zyklen abgearbeitet werden muss.

SPS-Programmierung

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 Reih um mit allen Tasks derselben Priorität. Dieses Verfahren wird angewendet, solange keine höherpriori Task gestartet wird oder die Startbedingung einer solchen Tasks erfüllt ist.

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

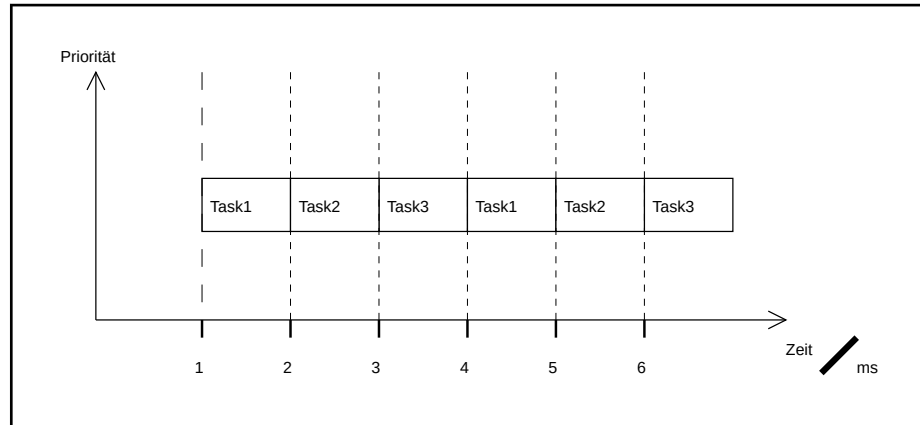


Abb. 7-9: Round-Robin-Verfahren

Die Tasks 1, 2 und 3 besitzen die gleiche Priorität. Benötigt nun eine Task länger als eine Millisekunde so wird diese 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. Er schlägt an, wenn eine Task länger läuft, als im Watchdog definiert wurde. Ein Auslösen des Watchdogs führt immer zu einem SPS-Ausnahmefehler und somit zum Stop der entsprechenden Task. Der Watchdog sollte so eingestellt werden, dass die Aufgabe der Task noch rechtzeitig erledigt wird. Ein zu kleiner Wert führt zum unnötigen Anhalten des Systems. Bei einem zu großen Wert wird der Watchdog nur noch bei extremen Ereignissen wie z.B. Endlosschleifen im SPS-Programm anspringen.



Für zeitkritische Tasks sollte der Watchdog immer aktiviert und auf die entsprechende Zeit eingestellt sein.

Wechselseitiger Speicherzugriff

Beim Zugriff durch mehrere Tasks auf globale Objekte (globale Variablen, Bausteine) können in Multitasking-Systemen Konsistenzprobleme auftreten, wenn diese 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.

7.4.2 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 sie nachträglich zur Applikation übers Kontextmenü mit dem Befehl **Hinzufügen ▶ SPS Objekt ▶ Task-Konfiguration** hinzugefügt werden oder durch Ziehen aus der Bibliothek **SPS-Objekte ▶ Allgemeine Objekte**.

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 übers Kontextmenü wird der Befehl **Hinzufügen ▶ SPS Objekt ▶ Task** verwendet.

Alternativ können Sie eine Task durch Ziehen aus der Bibliothek **SPS Objekte ▶ Allgemeine Objekte** hinzufügen.

Die einzelnen Tasks werden im [Task-Editor, Seite 217](#), konfiguriert, die auch eine Online-Ansicht bereitstellt. Die Konfigurationsmöglichkeiten sind vom Zielsystem abhängig.

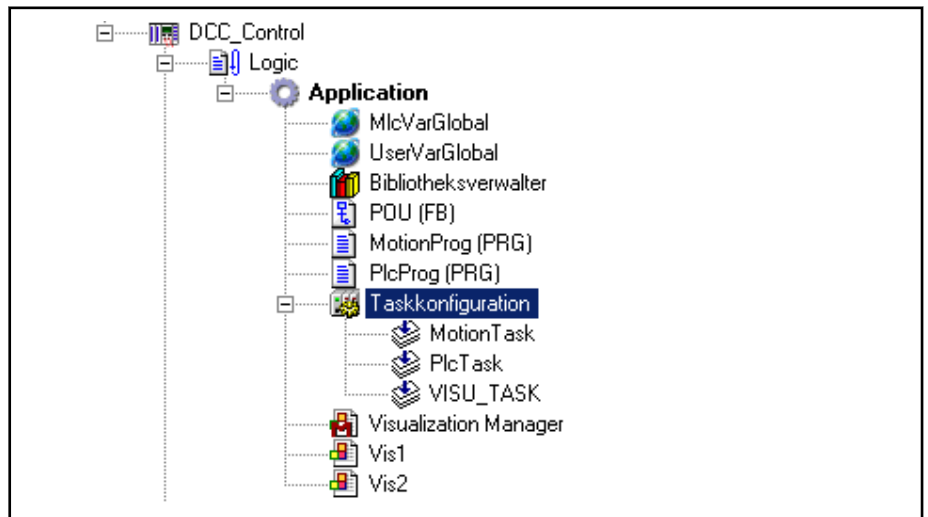


Abb. 7-10: Task-Konfiguration unterhalb einer Applikation im Projektexplorer

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 zwei SPS-Tasks eingerichtet:

SPS-Programmierung

- **PlcTask:** Diese Task wird zyklisch alle 10ms 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. Sie 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. 7.4.9 "System-Tasks" auf Seite 227](#)) 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

Abb. 7-11: 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 sich in das bereits bestehende System einbetten, bzw. das Verhalten des Systems beeinflussen.

Neue SPS-Tasks können mittels der Task-Konfiguration angelegt werden.

Die folgenden Beispiele sollen verdeutlichen wie sich neue Tasks in das System integrieren.

Folgende Abbildung veranschaulicht die Default-Einstellungen (siehe [Kap. 7.4.9 "System-Tasks" auf Seite 227](#)).

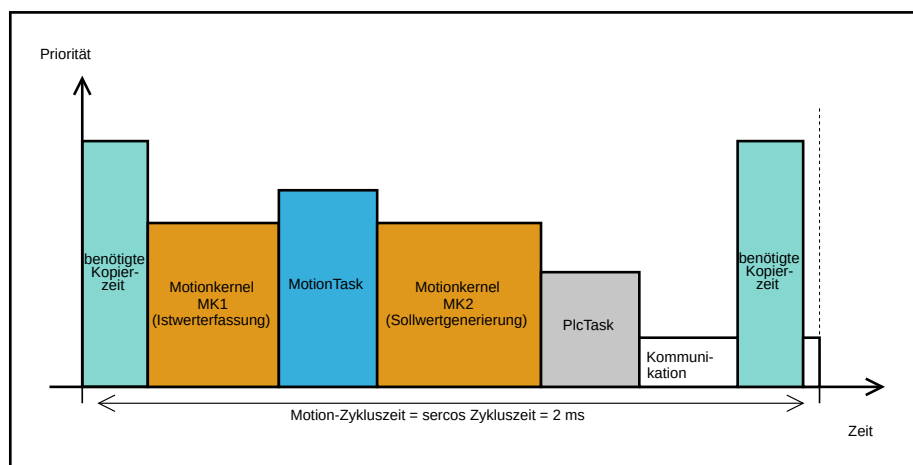


Abb. 7-12: Default-Einstellung vor dem Einfügen

SPS-Programmierung

Beispiel:

Als Beispiel wird nun eine neue SPS-Tasks, mit dem Namen NewTask, hinzugefügt.

Diese ist zyklisch konfiguriert, wobei die Zykluszeit 1ms beträgt.

Die Priorität der Task ist auf 15 eingestellt und es ist kein Watchdog aktiv.

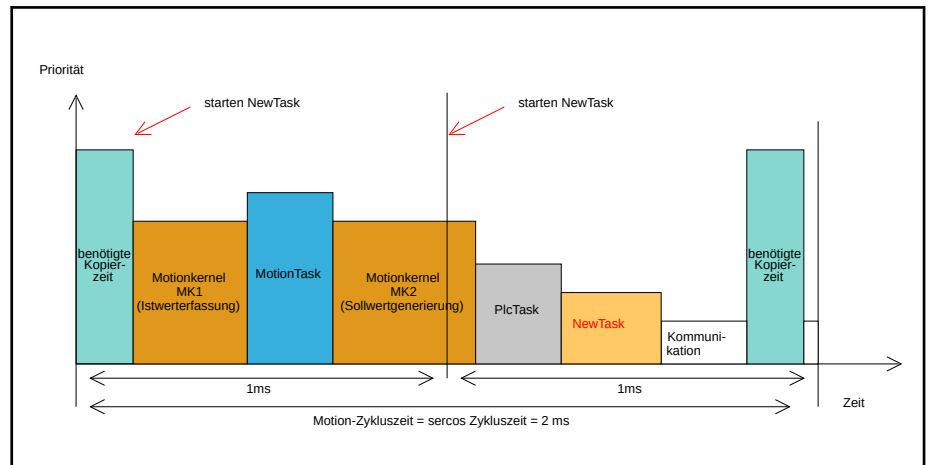


Abb. 7-13: Beispiel 1, Anlegen einer neuen SPS-Task

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 sie bereits zweimal gestartet worden. Jedoch läuft sie nur einmal.



Wird eine SPS-Task mehrere Male gestartet ohne dass sie zur Abarbeitung kommt, wird sie zum nächsten Zeitpunkt nur einmal gestartet.



Läuft eine SPS-Task noch zu dem Zeitpunkt an dem sie 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.

SPS-Programmierung

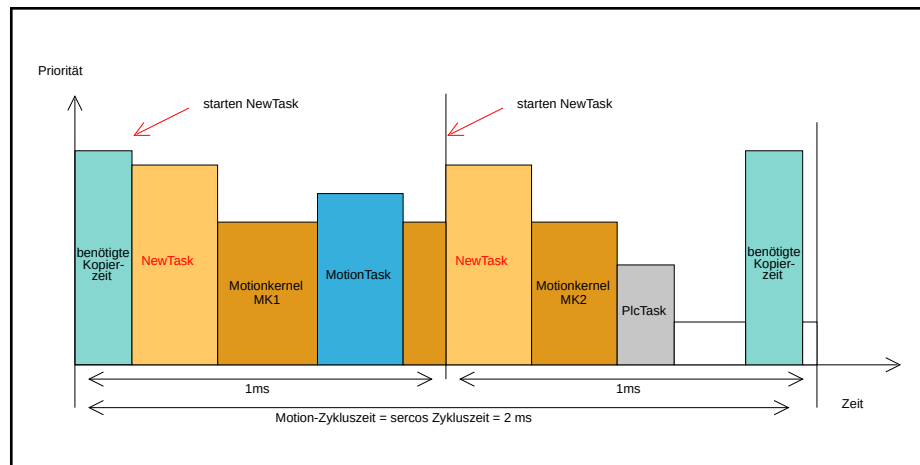


Abb. 7-14: Beispiel 2, Priorität der NewTask aus Beispiel 1 wird nun auf 1 gesetzt

Die NewTask besitzt nun eine höhere Priorität als die übrigen Tasks. Daher wird sie zu den Startzeitpunkten sofort abgearbeitet. Bei dem in der Abbildung dargestellten zweiten Startzeitpunkt unterbricht die NewTask den MK2 solange bis sie fertig abgearbeitet ist.



Die Task, die für das Kopieren der Echtzeitdaten zuständig ist, besitzt eine höhere Priorität als alle anderen Tasks, da sie 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. Diese ist extern ereignisgesteuert konfiguriert und besitzt die Priorität 10. Das externe Ereignis, durch das sie gestartet wird, ist EVENT_OP_MODE_SERCOS_CYCLIC; d.h. die Task wird in jedem sercos Zyklus gestartet.

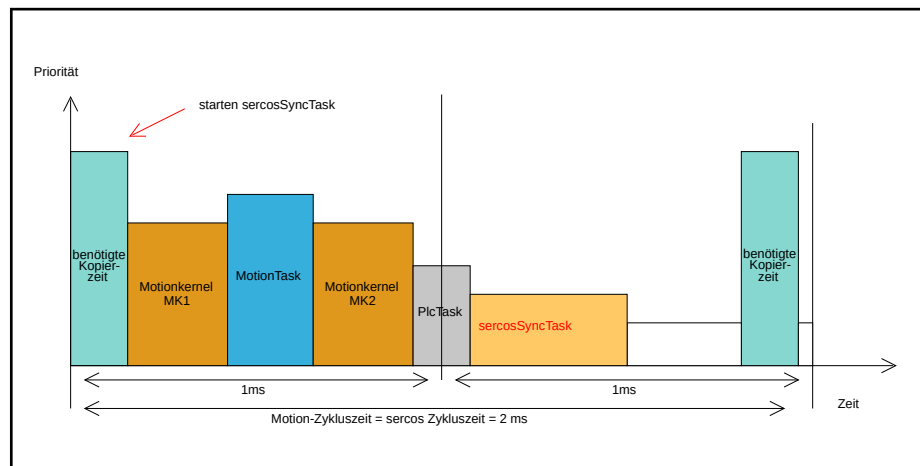


Abb. 7-15: Beispiel 3, weitere Task anlegen

In diesem Beispiel sind sercos- und Motion-Zykluszeit gleich. Die "sercos-SyncTask" wird zu Beginn des sercos Zyklus gestartet. Jedoch kann sie erst laufen, wenn alle höherprioritären Tasks beendet wurden.

7.4.3 Task-Editor

Mit dem Task-Editor können Sie die Task-Konfiguration (siehe [Task-Konfiguration](#), Seite 213) für eine Applikation erstellen.

Durch einen Doppelklick auf eine Task oder durch den Kontext-Menü-Eintrag "Öffnen" der Task wird das Fenster des Task-Editors geöffnet.

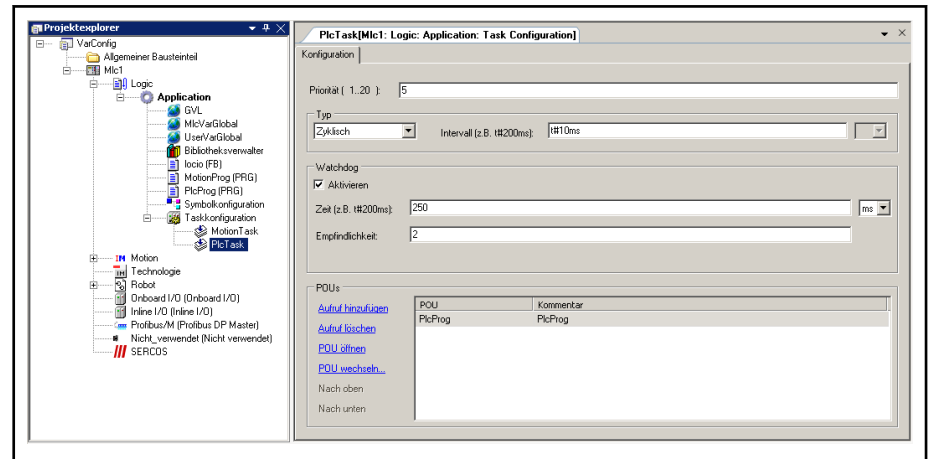


Abb.7-16: Task-Editor, Dialog zur Konfiguration einer Task

Die Baumstruktur der [Task-Konfiguration](#) ist im Objektbaum des Projektexplorers integriert. Das übergeordnete Objekt "Task-Konfiguration" und darunter die zugehörigen Task-Objekte können mit Hilfe des Befehls **Hinzufügen** ► **SPS Objekt** eingefügt werden.

Der Task-Editor wird durch einen Doppelklick auf ein Objekt der Task-Konfiguration geöffnet. Die folgenden Konfigurationsdialoge sind dort als Registerblätter angeordnet:

- [Eigenschaften](#), Seite 217, zur Anzeige von einigen Grundeinstellungen der Task-Konfiguration
- [Konfiguration](#), Seite 218, für das Konfigurieren einer einzelnen Task
- Nur wenn vom Zielsystem unterstützt: Profiling für das Konfigurieren (Offline-Modus) und Anzeigen (Online-Modus) der dynamischen Analyse einer Applikations-Task während des Online-Betriebs

Es hängt vom verwendeten Zielsystem ab, welche Konfigurationsmöglichkeiten in den Dialogen bereitstehen.

7.4.4 Dialog "Eigenschaften"

Wenn der Knoten  per Doppelklick ausgewählt wird, öffnet sich der Dialog **Eigenschaften** im [Task-Editor](#)-Fenster.

SPS-Programmierung



Abb.7-17: Task-Konfiguration, Eigenschaften-Dialog, Beispiel

Hier findet man eine Anzeige von allgemeinen Einstellungen zur Task-Konfiguration, die vom Zielsystem vorgegeben werden. Dies ist beispielsweise die maximal mögliche Anzahl von Tasks pro Task-Typ.

7.4.5 Dialog "Konfiguration"

Wenn eine Task in der [Task-Konfiguration](#), [Seite 213](#), eingefügt wird (Befehl **Hinzufügen ▶ SPS Objekt**), öffnet der Task-Editor-Dialog "Konfiguration" zum Einstellen der Task-Eigenschaften:

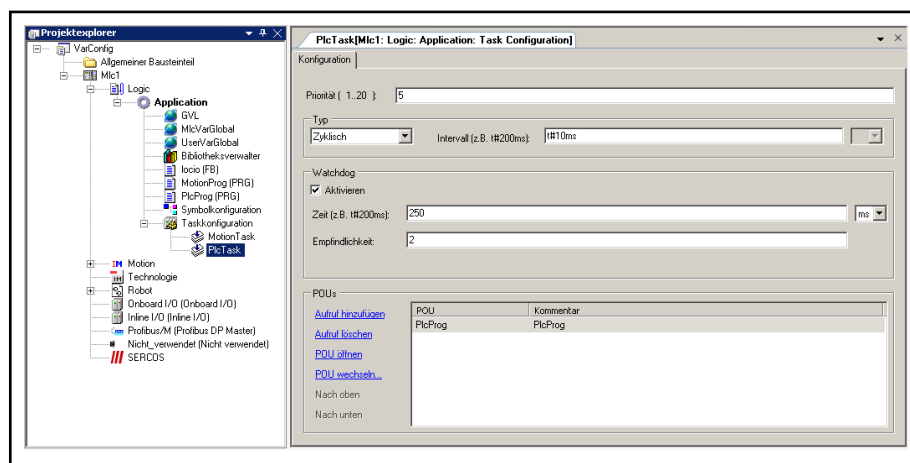


Abb.7-18: Konfigurationsdialog für eine Task

Definieren Sie die Parameter wie gewünscht:



Eine Task kann durch Editieren des Namens im Projektexplorers umbenannt werden.

Priorität (1-20): (Zahl zwischen 1 und 20; 1 ist die höchste, 20 die niedrigste Priorität).

Typ: Die Auswahlliste bietet die folgenden Task-Typen:

- **Zyklisch (Cyclic):** Die Task wird zyklisch abgearbeitet, mit einer Zykluszeit wie im Feld Intervall definiert (s.u.)
- **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

SPS-Programmierung

- **Extern ereignisgesteuert (External):** Die Abarbeitung der Task wird gestartet, sobald das Ereignis, das im Feld "Ereignis" definiert ist, eintritt. Es hängt vom Zielsystem ab, welche Ereignisse unterstützt und in der Auswahlliste angeboten werden. (Nicht zu verwechseln mit Systemereignissen)

Obligatorische Einträge in Abhängigkeit vom Typ der Task:

- **Intervall** (obligatorischer Eintrag für Task-Typ "zyklisch" bzw. für "Externes Ereignis", wenn das Ereignis eine Zeitangabe erfordert): Zeitspanne, nach der die Task neu gestartet werden soll. Wenn hier eine Zahl angegeben wird, kann in der Auswahlbox hinter dem Eingabefeld die gewünschte Einheit eingestellt werden: Millisekunden [ms] oder Mikrosekunden [µs]. Wenn das [ms]-Format gewählt wird, wird eine Eingabe automatisch im TIME-Format dargestellt (e.g. "t#200ms"), sobald das Fenster erneut den Fokus erhält; es kann aber auch direkt im TIME-Format eingegeben werden. Eingaben im [ms]-Format werden immer als reine Zahl dargestellt (z.B. "250")
- **Ereignis** (für Task-Typ "Ereignis" oder "Externes Ereignis"): Globale Variable, die den Start der Taskabarbeitung triggert, sobald sie eine steigende Flanke erhält. Verwenden Sie 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.

- **Aktiv:** Wenn diese Option aktiviert ist ( (s.u.)), wird die Task mit Fehler-Status abgebrochen, sobald die Abarbeitung länger als die im Feld "Zeit" definierte Zeitspanne benötigt (s.u.)

War die Option [Im Stop-Status I/O aktualisieren, Seite 129](#), 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 gegraut dargestellt und zeigt "%" an
- **Empfindlichkeit:** Anzahl der Überschreitungen der Watchdog-Zeit, die akzeptiert werden, ohne einen Fehler auszugeben



Beachten Sie, dass ein Watchdog mit Hilfe der Bibliotheksfunktionen 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" aufgelistet. 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

SPS-Programmierung

- 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

7.4.6 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 sie aus Parametern der Steuerung gelesen werden.

SPS-Programmierung

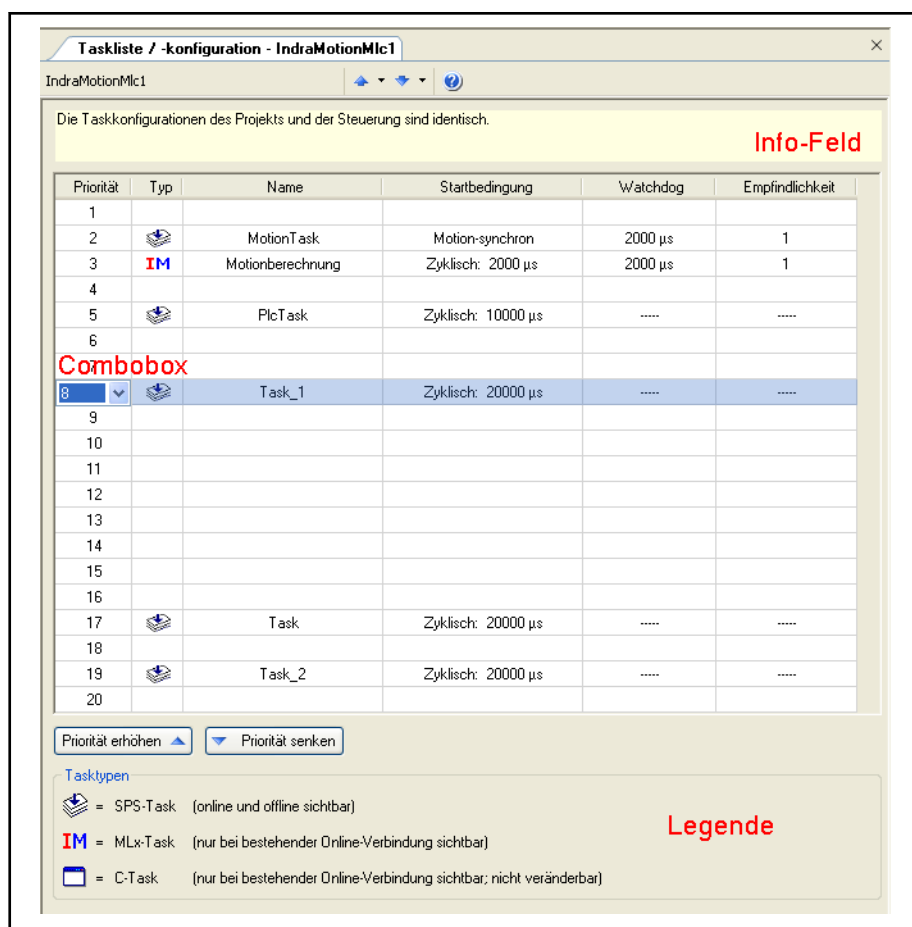


Abb. 7-19: Taskliste

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 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 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. 7.4.3 "Task-Editor" auf Seite 217](#)). 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.

SPS-Programmierung

Zum Einen kann sie 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.

7.4.7 Task Execution Viewer

Dieser Dialog zeigt den zeitlichen Ablauf der Taskbearbeitung auf der Steuerung. Er ist über das Kontextmenü der Steuerung erreichbar. **Diagnose ► Task Execution Viewer**

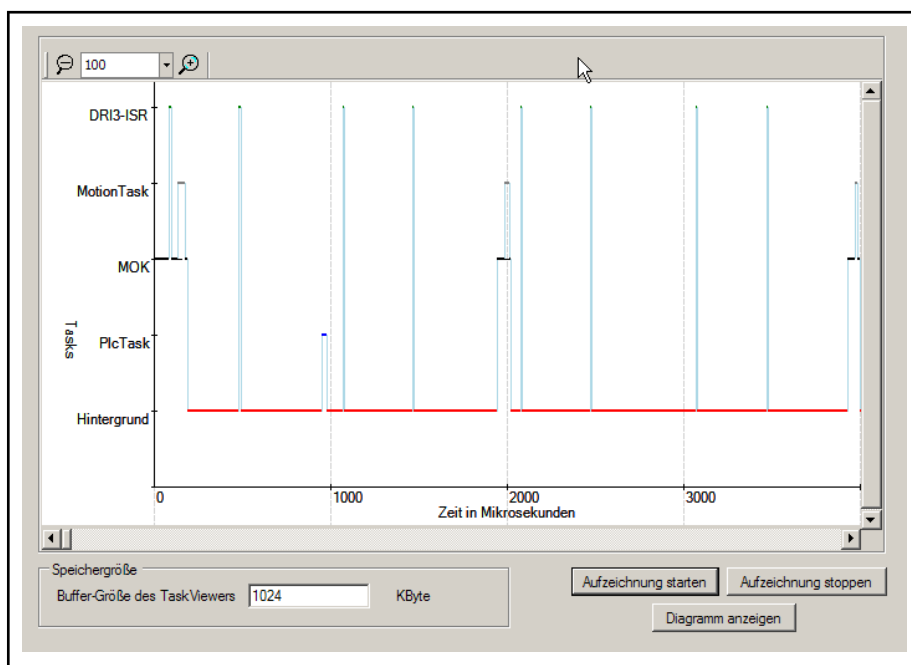


Abb. 7-20: Dialog Task Execution Viewer

Verfügbarkeit

Der Task Execution 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 **Aufzeichnung starten** gestartet. Die Aufzeichnung läuft dann so lange, bis die Schaltfläche **Aufzeichnung 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 Symbole  und 

SPS-Programmierung

skaliert werden. Die Aufzeichnung kann bei Bedarf horizontal verschoben werden.

Angezeigte Tasks

Aktive Tasks werden durch eine blaue horizontale Linie dargestellt. Höherprioritäre Tasks verdrängen niedriprioritäre. Ist eine hochprioritäre Task beendet, so wird automatisch die nächst niedriprioritäre lafbereite Task aktiv. Ist keine Task lafbereit, werden interne Systemtasks abgearbeitet. Diese werden durch eine rote Linie symbolisiert.

Die folgenden Tasks werden im Task Execution Viewer angezeigt:

- SPS-Tasks: Dies sind alle Tasks die in der Task-Konfiguration (siehe [Kap. 7.4.2 "Task-Konfiguration" auf Seite 213](#)) angelegt wurden. Diese Tasks erscheinen mit ihrem Namen in der Tasks-Achse
- MOK: Dieser Task ist der Motion-Kernel der Steuerung. Er führt die Berechnung der Achsbewegungen aus
- DRI3-ISR: Dieser Task bedient den sercos III Bus. Er hat die höchste Priorität
- Hintergrund: Dies sind alle weiteren internen Tasks mit niedriger Priorität. Diese Tasks werden durch eine rote Linie dargestellt

7.4.8 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. Sie 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. Die SPS 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's zu diesem Zeitpunkt erfasst. Anschließend wird das Programm der SPS sequentiell abgearbeitet (z.B. Setzen der Ausgänge). Am Ende der SPS wird wiederum ein konsistentes Ausgangsabbild erzeugt und die neu errechneten Daten werden gültig. Zu diesem Zeitpunkt werden z.B. Ausgänge gesetzt.

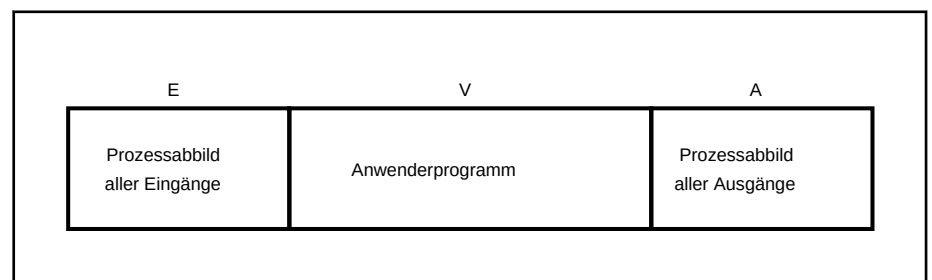


Abb. 7-21: Prinzipieller Aufbau einer SPS-Task

Die [Abb. 7-22 "Bestandteile der I/O-Turn-Around-Zeit" auf Seite 224](#) 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 es zur Ausgabe übertragen werden.

SPS-Programmierung

(Kommunikation). Die Ausgabezeit ist die benötigte Zeit der I/O-Hardware zum Setzen des Ausgangs.

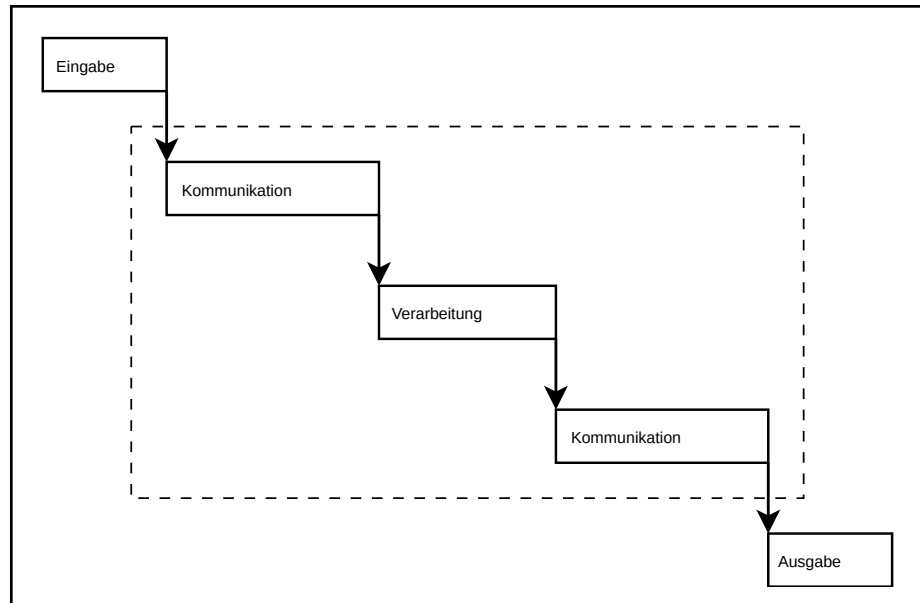


Abb. 7-22: Bestandteile der I/O-Turn-Around-Zeit

Bei der Implementierung von kurzen I/O-Turn-Around-Zeiten ist immer darauf zu achten, diese Zeiten möglichst gering zu halten.

Jedoch gibt es auch fixe Zeiten die hardwareabhängig sind. Diese Zeiten sind in der obigen Abbildung als Ein- und Ausgabe dargestellt. Diese Verzögerungszeiten dienen der Filterung von Peak-Lastungen. Diese Filterung wird durchgeführt um auch nur gewollte Eingänge zu erkennen bzw. Ausgänge zu setzen. Diese Zeit hängt von der eingesetzten I/O-Hardware ab und ist dem jeweiligen Datenblatt der Hardware zu entnehmen.

Die Zeit, die für die Kommunikation benötigt wird, ist abhängig von der Anbindung der I/O-Hardware an die Steuerung. Diese Zeit kann gegebenenfalls verringert werden (z.B. sercos Zykluszeit).

Die Verarbeitungszeit ist abhängig davon, wie schnell die I/O-Daten von der SPS-Task, in denen sie eingebunden sind, verarbeitet werden. I/O werden nur von der SPS verarbeitet (siehe [Kap. 7.4.5 "Dialog Konfiguration" auf Seite 218](#)). Wenn die I/O-Daten in der Steuerung vorhanden sind, sollten diese 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.

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 so genannte "Bus

Zyklus 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 dort 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 wird in jedem sercos Zyklus gestartet und kann somit, zwischen Empfangen und Versenden der I/O-Daten, diese verarbeiten. Damit sie auch garantiert in jedem sercos Zyklus laufen kann, sollte unter Umständen die Priorität dieser Task angepasst werden (siehe [Kap. 7.4.1 "Allgemeines" auf Seite 210](#))

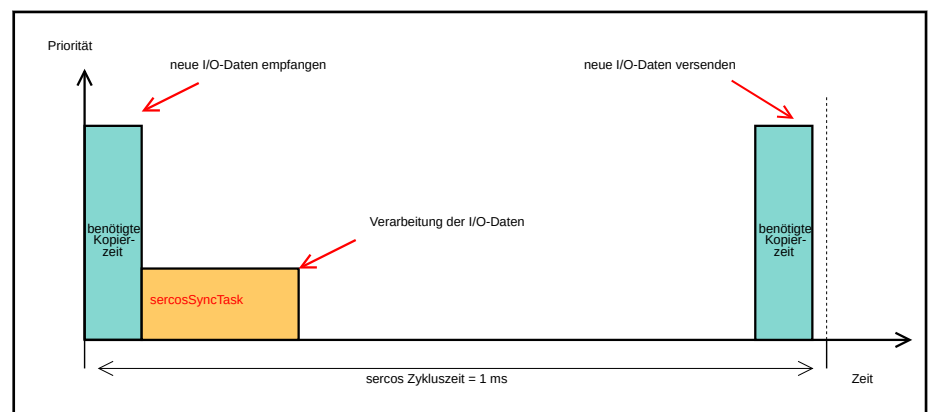


Abb. 7-23: Verarbeitung der I/O-Daten

Wie in der Abbildung dargestellt, sind zu Beginn des sercos Zyklus die I/O-Daten empfangen worden. Diese Daten können nun von der SPS-Task verarbeitet werden. Beispielsweise sollen ein oder mehrere Ausgänge gesetzt werden, wenn ein oder mehrere Eingänge gesetzt sind. Am Ende des sercos Zyklus werden diese verarbeiteten Daten wieder versendet.

Die Zeit, die benötigt wird bis die Daten in der Steuerung vorhanden sind, ist abhängig von der sercos Zykluszeit und dem Zeitpunkt des Setzens des Eingangs im Bezug zu dem Zeitpunkt an dem Eingänge in der I/O-Hardware getrachtet werden.

Die folgende Abbildung veranschaulicht dies:

SPS-Programmierung

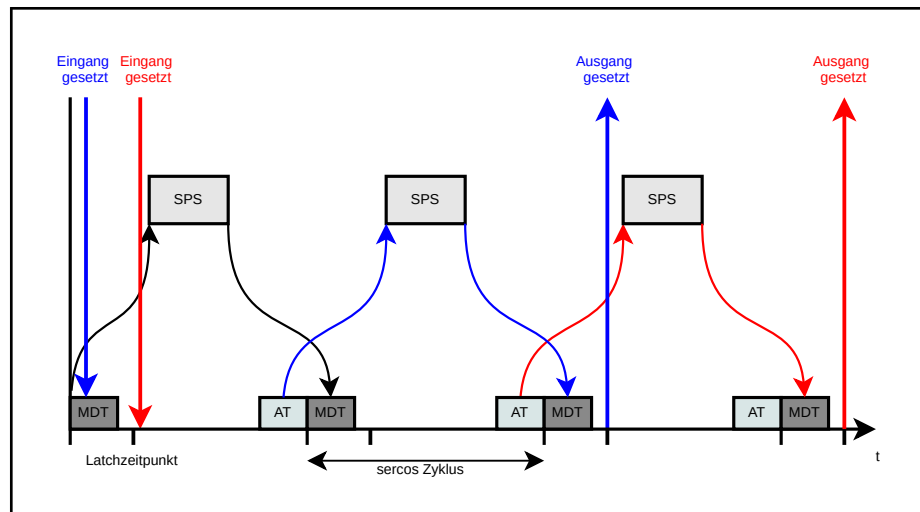


Abb. 7-24: Zeitbedarf für Datenübernahme

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 er 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 besitzt bereits Onboard-I/O und ist über Funktionsmodule erweiterbar. Eines dieser Funktionsmodule ist das Fast-IO-Modul (siehe /24/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14).

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.

SPS-Programmierung

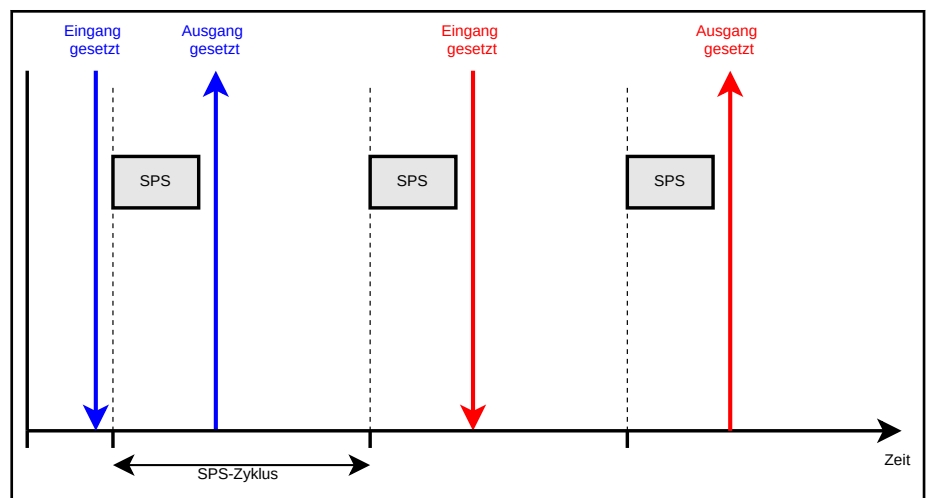


Abb. 7-25: I/O-Turn-Around-Zeit, Onboard I/O & Fast IO

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 sie sofort gestartet und die I/O-Daten werden gleich abgearbeitet.

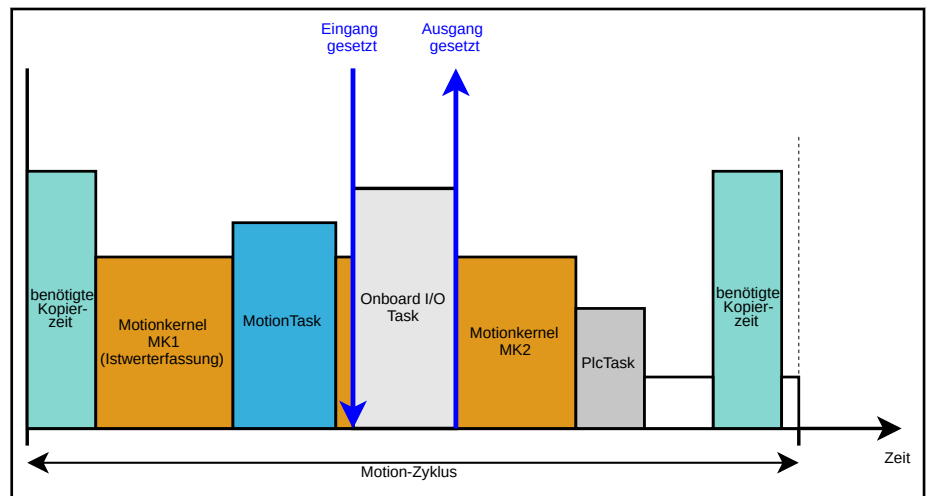


Abb. 7-26: I/O-Turn-Around-Zeit, Task direkt über ein externes Ereignis gestartet

Wie in der Abbildung verdeutlicht kann so eine sehr kurze I/O-Turn-Around-Zeit erreicht werden.

7.4.9 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.

SPS-Programmierung

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:

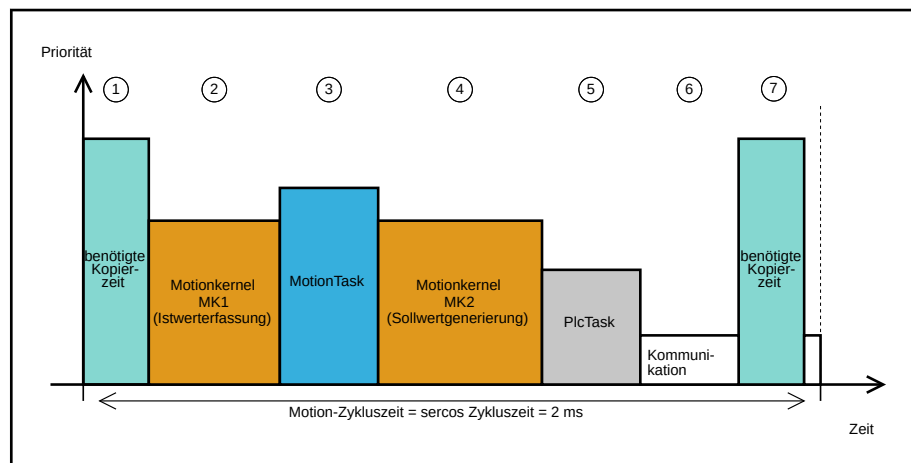


Abb.7-27: Überblick über das zeitliche Verhalten

In der Default-Einstellung ist die Motion-Zykluszeit (C-0-0400) gleich der sercos Zykluszeit (C-0-0503) = 2ms.

- ① 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 wird der Motionkernel gestartet und die Istwerterfassung erfolgt.
- ③ wird die MotionTask gestartet und unterbricht den Motionkernel.
- ④ ist die MotionTask beendet, der Motionkernel läuft weiter und die Sollwertgenerierung erfolgt.
- ⑤ wird die PlcTask abgearbeitet, da nun alle höherprioritären Tasks beendet sind.
- ⑥ ist die PlcTask beendet. Nun können niederprioritäre Tasks, sogenannte Hintergrund-Tasks, abgearbeitet werden. Diese Tasks dienen zur Erfüllung verschiedener Aufgaben. Einer ihrer wichtigsten Aufgaben ist das Regeln der Kommunikation (u.a. IndraWorks).
- ⑦ 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 einge-

SPS-Programmierung

setzten 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 [Zykluszeiten](#), Seite 106).

Die Priorität der Motionberechnung kann über den Parameter C-0-0403 über die Prioritäten-Tabelle geändert werden (siehe [Taskliste/-Konfiguration](#), Seite 220). 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 sie 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 das Kontextmenü der Steuerung **Diagnose ▶ Zykluszeiten** angezeigt (diese Funktionalität ist nur mit sercos III verfügbar).

Der Motionkernel ist im Wesentlichen für 2 Hauptaufgaben zuständig:

- **Istwerterfassung** (Teil 1 des Motionkernels auch MK1 genannt)
- **Sollwertgenerierung** (Teil 2 des Motionkernels auch MK2 genannt)

Istwerterfassung

Im ersten Teil des Motionkernels finden die Erfassung und die Umrechnung 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 das Kontextmenü der Steuerung **Diagnose ▶ Zykluszeiten**.

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.

SPS-Programmierung

2. Der Motionkernel ist von einer höherprioren Task verdrängt worden.

Weiterhin gibt es zwei unterschiedliche Arten von Fehlern:

1. Die **Istwerterfassung** konnte in einem Zyklus nicht durchgeführt werden.
2. Die **Sollwertgenerierung** konnte in einem Zyklus nicht durchgeführt werden.

Im Fall **Istwerterfassung** wird der Fehler "F5180006 Zykluszeitüberschreitung Istwerterfassung" generiert.

Im Fall **Sollwertgenerierung** ist die Fehlerreaktion abhängig von der eingestellten Empfindlichkeit des Motionkernels C-0-0420. 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 höherpriorie SPS-Task:

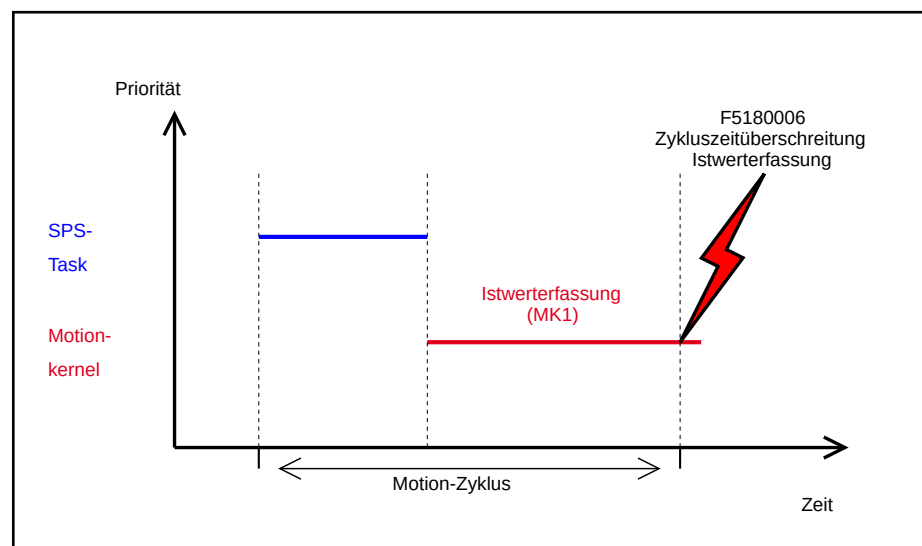


Abb. 7-28: Istwerterfassung verdrängt durch eine höherpriorie SPS-Task

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

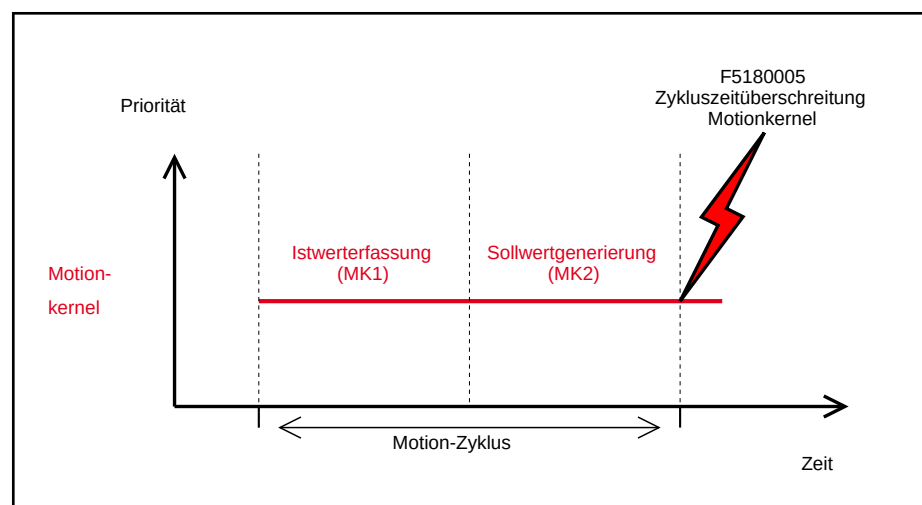


Abb. 7-29: Motionkernel nicht komplett abgearbeitet

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. 7.4.6 "Taskliste/-Konfiguration" auf Seite 220](#)).

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 sie läuft (System-Tasks). Aus diesem Grund sollte drauf geachtet werden, dass nur Tasks höherprior als der Motionkernel konfiguriert sind deren Laufzeit nicht so lange ist und für die es auch erforderlich ist (z.B. zur Realisierung kurzer Turn-Around-Zeiten)
- **Empfindlichkeit:** In der Default-Einstellung beträgt die Empfindlichkeit des Motionkernels (C-0-0420) 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:

SPS-Programmierung

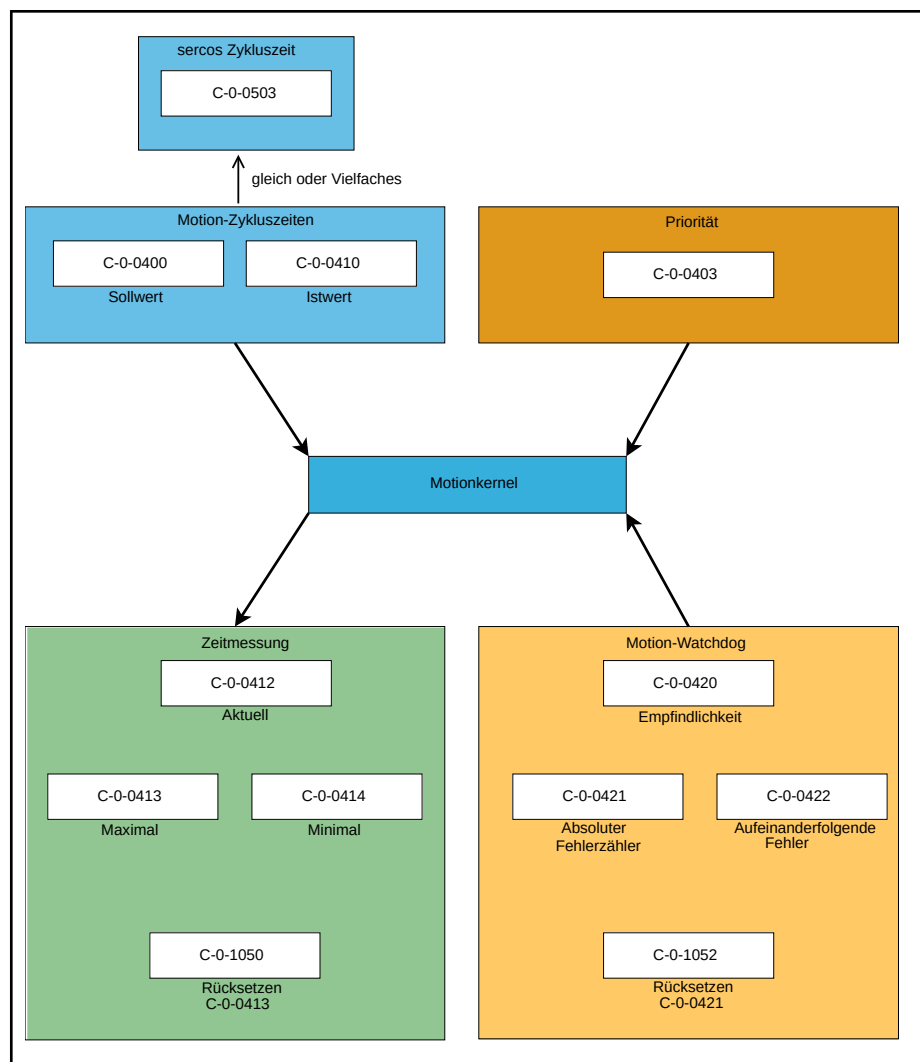


Abb. 7-30: Konfiguration Motionkernel

7.5 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 IO-Abbild des jeweiligen I/O-Geräteeditors

Beide Varianten bilden eine SPS-Variable auf die Speicheradresse eines externen Eingangs oder Ausganges 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 "IO-Abbild" der I/O-Geräte abgelesen werden.

SPS-Programmierung

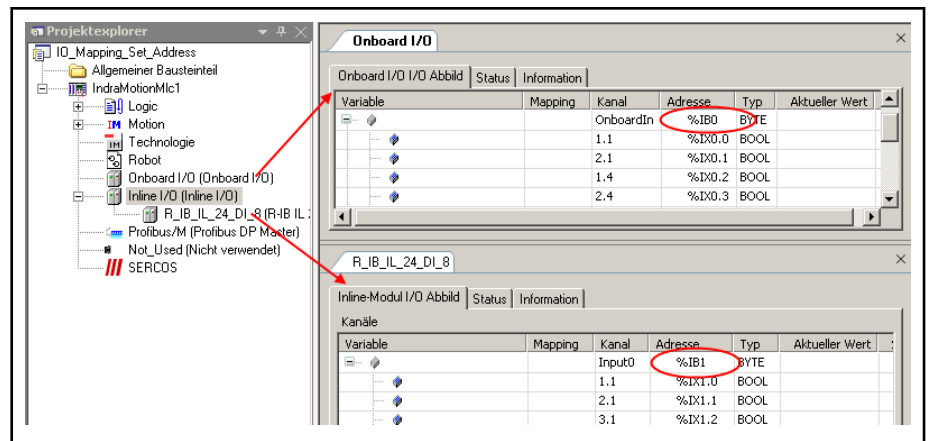


Abb.7-31: Adressen eines I/O-Geräts

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

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

Folgende Bereichspräfixe werden unterstützt:

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

Folgende Präfixe für die Größe werden unterstützt:

X	Single bit (Einzelbit)
None	Single bit (Einzelbit)
B	Byte (8 Bits)
W	Word (16 Bits) (Wort (16 Bits))
D	Double word (32 Bits) (Doppelwort (32 Bits))
L	Long word (64 Bits) (Langwort (64 Bits))

Beispiele:

%QX7.5	Ausgangsbit 7.5
oder	
%Q7.5	
%IW215	Eingangswort 215
%QB7	Ausgangsbyte 7
%MD48	Doppelwort an Speicherstelle 48 im Merkerbereich

Deklaration über "AT"-Operator

Innerhalb einer Variablendeklaration kann die Variable auf eine I/O-Adresse gemappt werden. Dies geschieht über den "AT"-Operator.

Syntax: <Bezeichner> AT %<I|O><I/O 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 IO-Abbild

Die zweite Möglichkeit eine SPS-Variable auf einen I/O zu mappen, ist das IO-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 "IO-Abbild" des entsprechenden I/O-Moduls.

SPS-Programmierung

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.

7.6 Speicherorganisation und Pointerprogrammierung

7.6.1 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.

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

Alignment-Beispiel

Das folgende Beispiel soll die Unterschiede zwischen den beiden Alignment-Methoden "Byte-Aligned" (packed) und "Natural Aligned" verdeutlichen.

Programm:

```
STRUCT
    Out01 : BYTE_1;
    Out02 : WORD;
    Out03 : BYTE_2;
    Out04 : DWORD;
END_STRUCT
END_TYPE
```

SPS-Programmierung

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 10006	Out04 : DWORD (3)	Füllbyte
ADR 10006	-	Out04 : DWORD (0)
ADR 10006	-	Out04 : DWORD (1)
ADR 10006	-	Out04 : DWORD (2)
ADR 10006	-	Out04 : DWORD (3)

Abb. 7-32: Speicherbelegung in Abhängigkeit vom Alignment

7.6.2 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
ADR 10001	2B	00101011	3C	00111100
ADR 10002	3C	00111100	2B	00101011
ADR 10003	4D	01001101	1A	00011010

Abb. 7-33: Speicherbelegung in Abhängigkeit der Byte Order



Bei der Steuerung IndraMotion MLC werden die Zahlenwerte im "Big Endian"-Format abgelegt.

7.6.3 Pointer-Adressierung



Speicher-Alignment und Byte Order müssen bei der Adressierung von Variablen über Pointer berücksichtigt werden.

SPS-Programmierung

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 *)
```

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.

8 Achsen

8.1 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 (Königswelle) 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



Im sercos III Querverbund wird die Verbundachse nicht benötigt/unterstützt.

- **Geberachse**
Achse, die nur Istwerte liefert (z. B. von einem zusätzlichen Geber eines Antriebs)

Achsen

Die unterschiedlichen Achstypen stellen unterschiedliche Funktionalitäten zur Verfügung:

Funktionen der Achstypen

	Reale Achse	Virt. Achse	Regler-achse	Verbund-achse	Geber-achse
Kommandierung	X	X	X		
Verwendung als Leitachse	X	X	X	X	X
Verwendung als Folgeachse	X	X	X		
Verwendung als Achse einer Kinematik	X	X	X		

Abb.8-1: Überblick über den Funktionsumfang der Achstypen

Reale Achsen

Reale Achsen untergliedern sich in folgende Typen:

- **IndraDrive**
Das Anlegen elektrischer Antriebe wird in Abschnitt [Anlegen einer realen Achse, Seite 246](#), erläutert.
- **SercosDrive**
Das Anlegen einer realen Achse wird in Abschnitt [Anlegen einer realen Achse, Seite 246](#), erläutert.
- **Hydraulische Antriebe**
Die folgenden hydraulischen Antriebsausprägungen werden unterstützt:
 - HydraulicDrive, HNC
 - HydraulicDrive, IAC
 - HydraulicDrive, central ControllerAxis
 Das Anlegen eines realen HydraulicDrives ist in Abschnitt [Anlegen einer realen Achse, Seite 246](#), erläutert.

Virtuelle Achsen

Die virtuelle Achse ist als Leitachse verwendbar. Sie bildet das Verhalten einer realen Achse rechentechnisch ideal nach.

Das Anlegen einer virtuellen Achse ist in Abschnitt [Anlegen einer virtuellen Achse \(virtuelle Leitachse\), Seite 256](#), 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 [Anlegen einer Geberachse \(reale Leitachse\), Seite 276](#), erläutert.

Verbundachsen mit sercos II CrossComm

Diese Achsart steht nur 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.

Achsen

**Verbundachsen mit sercos III C2C
(nur IndraMotion MLC)**

Das Anlegen einer Verbundachse ist in Abschnitt [Anlegen einer Verbundachse](#), Seite 271, erläutert.

Diese Achsart wird bei der IndraMotion MLC mit sercos III C2C nicht benötigt/unterstützt.

Für alle im Verbund produzierten Achsen werden auf jedem Verbund-Teilnehmer die Daten in einem Array in der Bibliothek "ML_Base" als "Consumerachse" zusammengefasst.

Über das Array "GV_LinkAxis[]" kann auf die Daten der "Consumerachse" im SPS-Programm zugegriffen werden

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)

Abb.8-2: maximale Achsanzahl pro Steuerung

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.

Unterstützte Funktionsbausteine	Reale Achsen					Virtuelle Achse	Geber-Verbund- achse /	Regler- achse
	IndraDrive		HydraulicDrive		Sercos- Drive			
	IPO Drive	IPO Control	IPO Drive	IPO Control				
Funktionsbaustein								
MB_ChangeCamData	X	X	-	X	X	X		X
MB_ChangeFlexEventSet	-	X	-	X	X	X		X
MB_ChangeFlexProfilSet	-	X	-	X	X	X		X
MB_ChangeProfilSet	-	X	-	X	X	X		X
MB_ChangeProfilStep	-	X	-	X	X	X		X
MB_GearInPos	X	X	-	X	X	X		X
MB_Home	X	X	X	X	X	X		X(3)
MB_MotionProfile	-	X	-	X	X	X		X

Achsen

Funktionsbaustein	Reale Achsen					Virtuelle Achse	Geber- Verbund- achse	Regler- achse
	IndraDrive		HydraulicDrive		Sercos- Drive			
	IPO Drive	IPO Control	IPO Drive	IPO Control				
MB_Phasing	X(1)	X	X	X	X	X		X
MB_PhasingSlave	X(1)	X	X	X	X	X		X
MC_CamIn	X	-	-	-	-	-		-
MC_CamOut	X	-	-	-	-	-		-
MC_GearIn	X(2)	X	-	X	X	X		X
MC_GearOut	X(2)	X	-	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	X	X	X	X		X
MC_Power	X(2)	X	X	X	X	-		X
MC_Reset	X(2)	X	X	X	X	X		X
MC_Stop	X(2)	X	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
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

Funktionsbaustein	Reale Achsen					Virtuelle Achse	Geber- / Verbund-achse	Regler-achse
	IndraDrive		HydraulicDrive		Sercos-Drive			
	IPO Drive	IPO Control	IPO Drive	IPO Control				
ML_WriteCyclicTorqueCtrl	X	X	X	X	-	-		X
ML_WriteCyclicVelocityCtrl	X	X	X	X	-	X		X

(1) nicht MPx03
 (2) auch mit OpenLoop
 (3) Abhängig von der Implementierung des Reglers
 Abb.8-3: Unterstützte Funktionsbausteine in IndraMotion MLC

8.2 Reale Achse

8.2.1 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 lässt sich unterscheiden:

- **SercosDrive**

Als Schnittstelle zwischen Antrieb und Achse wird der im sercos PackProfile (siehe <http://www.sercos.com> unter Technology ⇒ sercos Packaging Profile) spezifizierte Funktionsumfang der sercos Schnittstelle genutzt. sercos PackProfile definiert ein Applikationsprofil für die durchgängige Interoperabilität in Verpackungsmaschinen. Dieser Betriebsmodus der realen Achse garantiert die größtmögliche Kompatibilität zu unterschiedlichsten Antriebsreglern und erlaubt unter anderem den Betrieb von Antriebsreglern von Fremdherstellern, welche ebenfalls das sercos PackProfile unterstützen. Beim Betrieb als SercosDrive erfolgt die Ansteuerung des Antriebs in allen Betriebsarten und Bewegungskommandos rein über die zyklische Lagesollwertschnittstelle in Lageregelung. Die Interpolation der Sollwert wird zentral von der Steuerung erledigt. Gerätespezifische Dialoge werden nicht angezeigt.

- **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 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
- FWA-INDRV*-MPD-06VRS-D5
- FWA-INDRV*-MPB-06VRS-D5

Achsen

- FWA-INDRV*-MPC-06VRS-D5
- FWA-INDRV*-MPH-07VRS-D5
- FWA-INDRV*-MPD-07VRS-D5
- FWA-INDRV*-MPB-07VRS-D5
- FWA-INDRV*-MPH-08VRS-D5
- FWA-INDRV*-MPD-08VRS-D5
- FWA-INDRV*-MPB-08VRS-D5
- FWA-INDRV*-MPB-16VRS-D5
- FWA-INDRV*-MPB-17VRS-D5
- FWA-INDRV*-MPM-17VRS-D5
- FWA-INDRV*-MPC-17VRS-D5

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 [Abb. 8-3 "Unterstützte Funktionsbausteine in IndraMotion MLC" auf Seite 241](#). 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 die 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
- FWA-INDRV*-MPE-17VRS-D5

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 [Abb. 8-3 "Unterstützte Funktionsbausteine in IndraMotion MLC" auf Seite 241](#). In diesem Fall wird auch nur eine eingeschränkte Anzahl an Achsparametern mit den Antriebsparametern synchronisiert.

- **HydraulicDrive, Interpolation im Antrieb**

Achsen

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, sowie die Synchronbetriebsarten.

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

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

IAC-R Achsen mit Firmware:

- FWA-HYDRV*-HDB-16

• 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. D.h. es ist nur translatorische Wichtung möglich.

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

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

IAC-R Achsen mit Firmware:

- FWA-HYDRV*-HDB-16



Ob die reale Achse

- im Antrieb oder in der Steuerung interpoliert werden soll
- mit Positionsrückführung (Closed Loop) bzw. ohne Positionsrückführung betrieben werden soll

muss beim Anlegen der Achse angegeben werden.

Motion-Funktionalität

	IndraDrive / HydraulicDrive	IndraDrive / HydraulicDrive	SercosDrive
	IPO Drive	IPO Control	
Lagegrenzwertüberwachung in der Steuerung	ja	ja	ja
Lagegrenzwertüberwachung im Antrieb	ja	ja	nein
Ruckbegrenzung	als Filter realisiert	analytisch in der Bahnbe-rechnung	analytisch in der Bahnbe-rechnung
Wichtung	frei wählbar	nur Vorzugswichtung	nur Vorzugswichtung

Abb.8-4: Überblick der Motion-Funktionalität

Unterstützte Motion-Funktionsbausteine:



Die Unterstützung der PLCopen-Funktionsbausteine erfolgt achs-
typabhängig.

Einen Überblick erhalten Sie in Tabelle [Abb. 8-3 "Unterstützte Funktionsbausteine in IndraMotion MLC"](#) auf Seite 241.

Achsen

Verwendete Antriebs-Betriebszustände

	IndraDrive	HydraulicDrive	IndraDrive / HydraulicDrive	SercosDrive
	IPO Drive	IPO Drive	IPO Control	
Drehmoment-/Kraftregelung	ja	ja	ja	nein
Geschwindigkeitsregelung	ja ¹⁾	ja	ja ¹⁾	nein
Lageregelung mit zyklischer Sollwertvorgabe	ja	ja	ja	ja
Antriebsgeführtes Positionieren	ja	ja	nein	nein
Geschwindigkeitssynchronisation mit virtueller Leitachse	ja ¹⁾	nein	nein	nein
Winkelsynchronisation mit virtueller Leitachse	ja	nein	nein	nein
Kurventabelle mit virtueller Leitachse	ja	nein	nein	nein
MotionProfile mit virtueller Leitachse	ja	nein	nein	nein
Ventildirektsteuerung	nein	ja	nein (nur HydraulicDrive)	nein

¹⁾ Für IndraDrive auch ohne Positionsrückführung (OpenLoop) möglich
 Abb.8-5: Überblick über die verwendeten Antriebs-Betriebszustände

8.2.2 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 12VRS Parameter" und [Kap. 8.7.13 "Fehlerreaktion" auf Seite 300](#)).

8.2.3 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

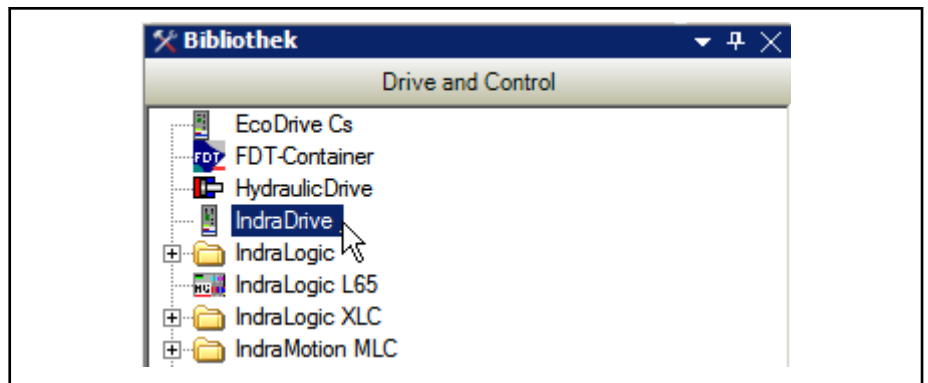


Abb.8-6: Anlegen einer realen Achse – Ziehen aus der Bibliothek
lassen Sie es auf den gewünschten Bus, hier sercos, fallen.



Abb.8-7: 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.

Achsen

Reale Achse einfügen

Schritt 1: Allgemeine Einstellungen

Einfügen einer neuen Achse
Geben Sie den Gerätenamen, einen Kommentar und den Ersteller ein.

Gerätename: RA1

Kommentar: Reale Achse

Ersteller: karlwald

Buttons: Weiter >>, Abbrechen, Hilfe

Abb.8-8: Anlegen einer realen Achse (IndraDrive) – Allgemeine Einstellungen

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

Sie können die voreingestellten Werte übernehmen oder die Werte ändern.

Reale Achse einfügen

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

Achstyp

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

Konfiguration der realen Achse(n)

Firmware:

	Nr.	Adr.	Achsname	Ipo Antrieb	Closed Loop	Erw.-paket
Achse	1	1	Antrieb1	☒	☒	SNC

Konfiguration des Antriebs

☐ Wizard für die Konfiguration der Offline-Parametrierung im Anschluss starten

<< Zurück Fertigstellen Abbrechen Hilfe

① Liefert Informationen zur Checkbox "Interpolation im Antrieb"
Abb. 8-9: Anlegen einer realen Achse (IndraDrive) – Konfiguration

Konfiguration durch Offline-Parametrierung

Angeboten wird die Absprungstelle (roter Pfeil im Bild) zum "Offline-Wizard", um für einen noch nicht vorhandenen Antrieb bereits offline die Konfiguration vornehmen zu können.

Durch Beibehalten der Standard-Voreinstellung kann die Änderung des Initialeintrages nur durch Umparametrierung erfolgen.

Konfiguration der realen Achse

Die Einstellung "Firmware" erlaubt es, zwischen unterschiedlichen Softwareständen auszuwählen, hier MPH-07. Erlaubte Firmwareversionen sind in [Kap. 8.2.1 "Allgemeines" auf Seite 243](#) aufgeführt.

Im Schritt Konfiguration **muss** die Adresse des Antriebs im sercos Bus eingestellt werden (Adresse in der Antriebskonfiguration, hier 1), sonst ist keine Kommunikation mit dem Antrieb möglich.

Die Option "Interpolation im Antrieb" bewirkt, dass der Antrieb selbständig seine Lagesollwerte für den jeweils gewählten Betriebszustand, z. B. Aufsynchronisieren oder Kurvenscheibe, berechnet. Ansonsten versorgt die Steuerung den Antrieb mit Lagesollwerten.

Ist das Häkchen abgewählt, versorgt die Steuerung den Antrieb mit Lagesollwerten. Dies ist die Standardeinstellung für sercos- und EcoDrives.

Die Option "Closed Loop" wird für eine Achse mit Positionsrückführung verwendet. Ist das Häkchen abgewählt, wird eine Achse ohne Positionsrückführung ("OpenLoop") 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).

Achsen



Der Typ des Antriebs, sowie dessen sercos Adresse(n) können nachträglich über die Funktion "Antrieb/Firmware tauschen" im Kontextmenü der realen Achse (siehe [Antrieb/Firmware tauschen](#), Seite 345) geändert werden!

Konfiguration des Antriebs

Damit für einen Antrieb die Offline-Parametrierung gestartet werden kann, muss er zunächst konfiguriert werden.

Wird die Option "Wizard für die Konfiguration der Offline-Parametrierung im Anschluss starten" ausgewählt, wird nach dem Anlegen der realen Achse ein Dialog zur Eingabe der benötigten Daten angezeigt. Aus den Eingaben wird die benötigte Konfiguration für die Offline-Parametrierung generiert.

Abb.8-10: 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. 8.2.1 "Allgemeines"](#) auf Seite 243.

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

Übersicht im Projektnavigator

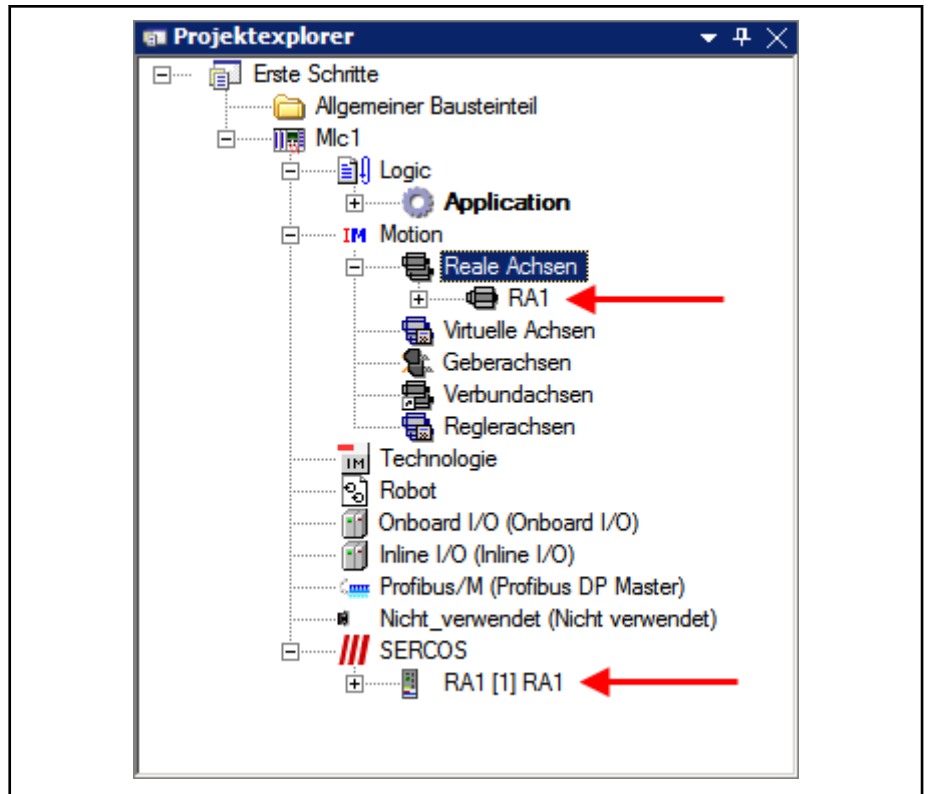


Abb.8-11: Anlegen einer realen Achse – Übersicht im Projektnavigator

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 [Reale Achse – Dialoge, 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!

8.2.4 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

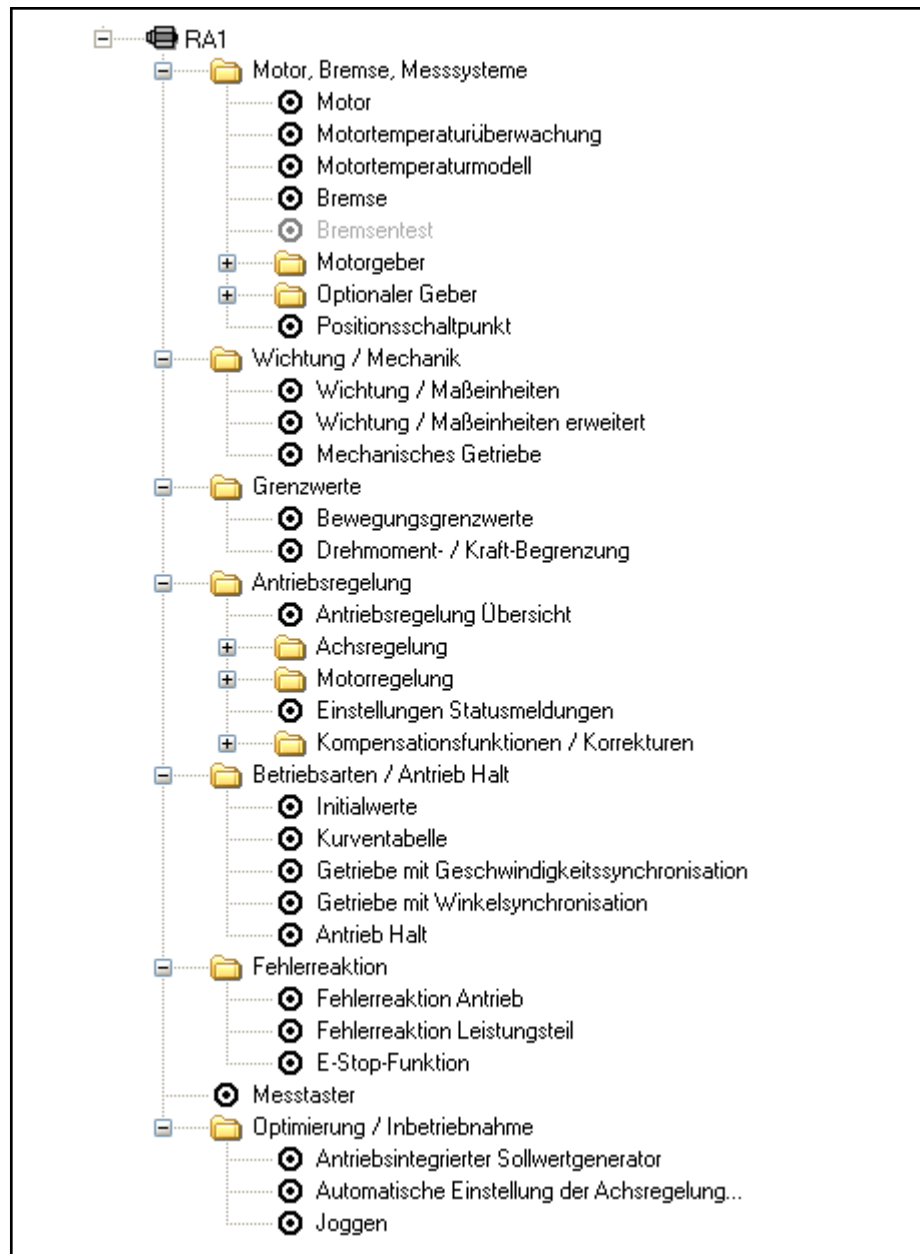


Abb.8-12: Dialoge einer realen Achse (IndraDrive)



Beim Gerät SercosDrive erfolgt die Ansteuerung der Antriebe über das PackProfile.

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.

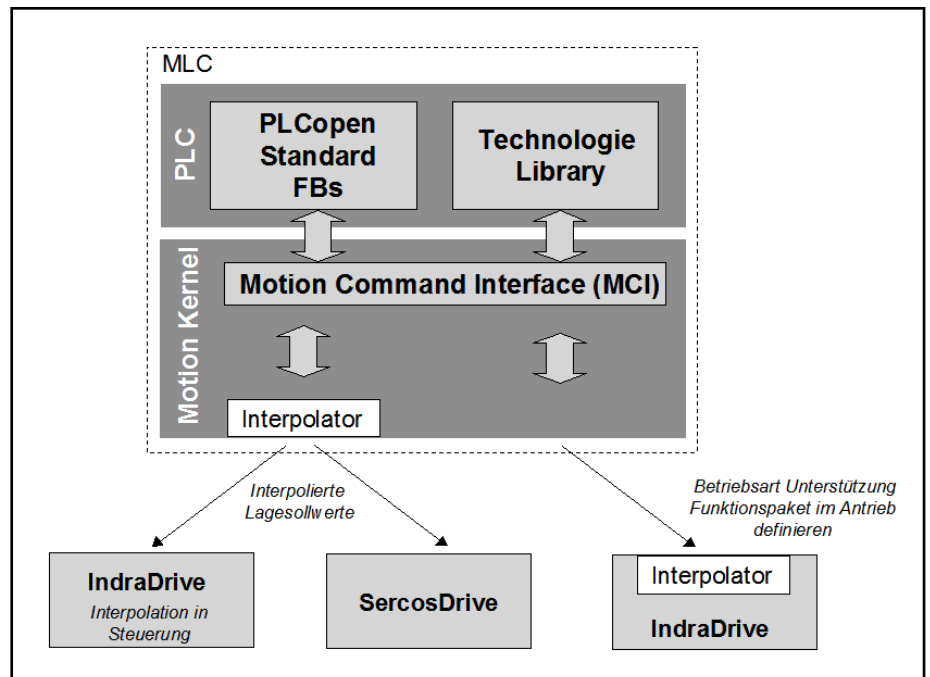


Abb.8-13: Ansteuerungsprinzip bei den verschiedenen Antrieben



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

- [Motor, Seite 286](#)
- [Motortemperaturüberwachung, Seite 287](#)
- [Bremse, Seite 287](#)
- [Mess-Systeme, Seite 288](#)
- [Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen, Seite 291](#)
- [Wichtung/Maßeinheiten erweitert, Seite 292](#)
- [Mechanisches Getriebe, Seite 294](#)
- [Regelung, Seite 295 \(Verweis auf Antriebsdokumentation\)](#)
- [Einstellungen Statusmeldungen, Seite 295](#)
- [Antrieb Halt, Seite 297](#)
- [Maßbezug herstellen, Seite 298](#)
- [Fehlerreaktion, Seite 300](#)
- [E-Stop-Funktion, Seite 302](#)
- [Bewegungsgrenzwerte, Seite 303](#)
- [Initialwerte, Seite 306](#)
- [Kompensationsfunktionen/Korrekturen, Seite 308 \(Verweis auf Antriebsdokumentation\)](#)
- [Antriebsintegrierter Sollwertgenerator, Seite 309 \(Verweis auf Antriebsdokumentation\)](#)
- [Kurventabelle, Seite 310](#)
- [MotionProfile, Seite 316](#)
- [FlexProfile, Seite 322](#)

Achsen

- [Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation, Seite 330](#)
- [Getriebe mit Winkelsynchronisation, Seite 333](#)
- [Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik, Seite 339](#)
- [Positionsschaltpunkt, Seite 339](#)
- [Messtaster, Seite 340](#)
- [Joggen, Seite 343](#)

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.

8.2.5 Reale Achse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü einer realen Achse umfasst folgende Menüpunkte:

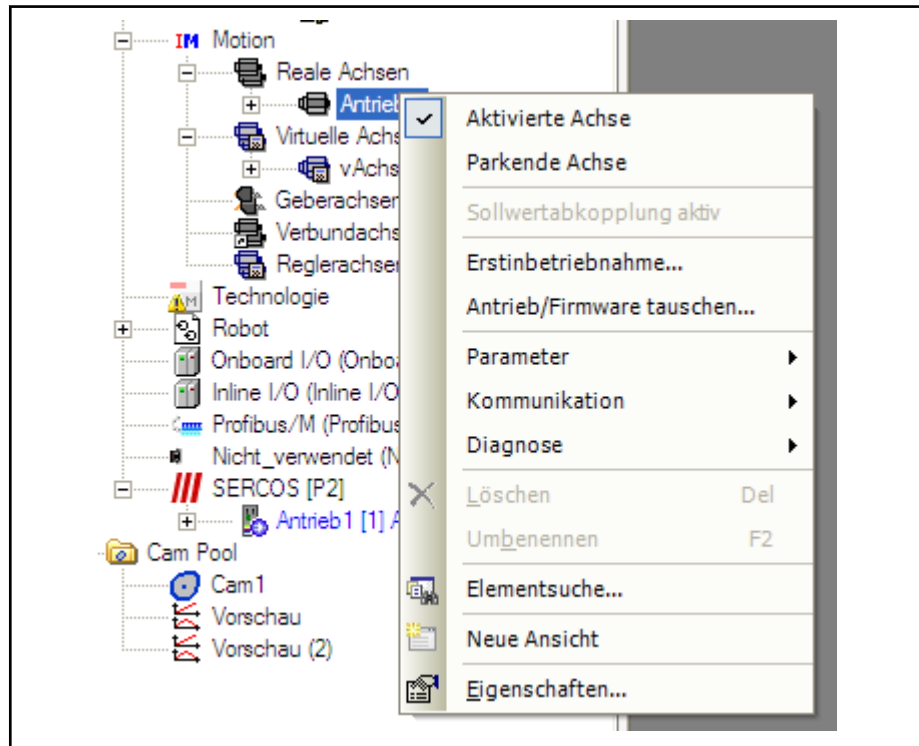


Abb.8-14: Kontextmenü einer realen Achse (IndraDrive) im Online-Modus

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 [Modi zum Betreiben einer realen Achse, Seite 375](#))
- **Sollwertabkopplung aktiv** - siehe [Modi zum Betreiben einer realen Achse, Seite 375](#)
- [Erstinbetriebnahme, Seite 344](#) - Inbetriebnahmezyklus Reale Achse (IndraDrive)

Achsen

- [Antrieb/Firmware tauschen, Seite 345](#)
- [Parameter, Seite 350](#)
- [Kommunikation, Seite 352](#)
- [Parametereditor, Seite 138](#)
- [Parametergruppe, Seite 141](#)
- [Diagnose, Seite 357](#)
- **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
- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen nach Elementen im Projekt
- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - das Dialogfenster zeigt die Eigenschaften der Steuerung, die bei deren Konfiguration eingegeben wurden (siehe [Anlegen einer realen Achse, Seite 246](#)). In diesem Dialog besteht im Offline-Zustand außerdem die Möglichkeit, die Konfiguration des Antriebs durchzuführen bzw. eine bereits durchgeführte Konfiguration zu ändern.

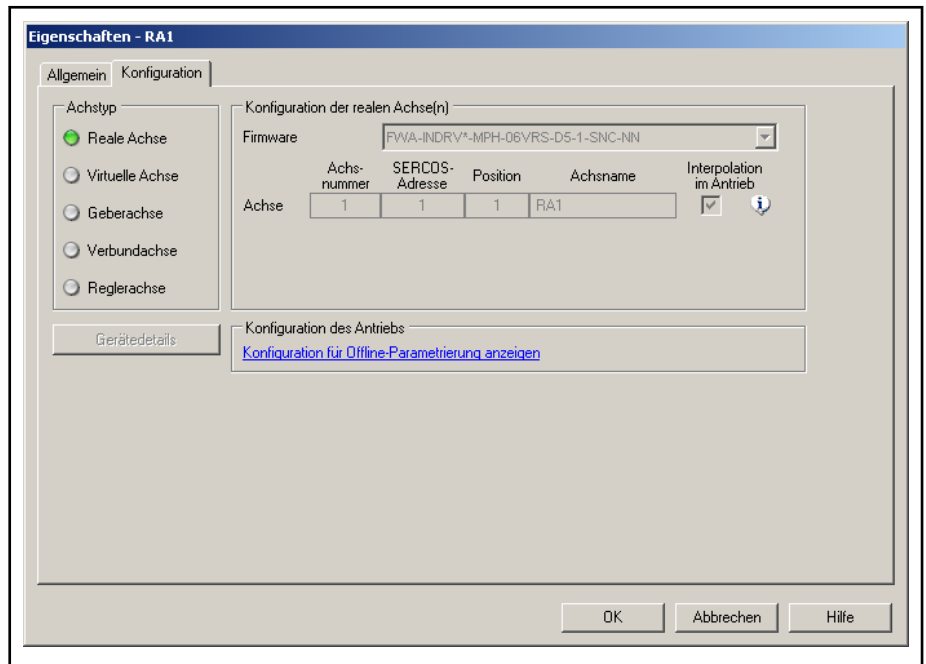


Abb.8-15: Aufruf des Dialogs zum Ändern des Interpolationsortes (Steuerung/Antrieb) im Offline-Modus



Mit dem Namen der Achse ändern sich auch die an die SPS übergebenen Daten. Auf diese Weise wird auch das SPS-Projekt angepasst, was zu Übersetzungsfehlern führen kann.

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.

Achsen

8.3 Virtuelle Achse

8.3.1 Allgemeines

Die Virtuelle Achse zählt zu den Kernfunktionen der IndraMotion MLC. Sie liefert den Leitwert zur Synchronisation von Antrieben oder anderen virtuellen Achsen. Der Leitwert wird zeitgleich an allen Slave-Achsen wirksam. Die Master-Slave-Beziehung kann über folgende Funktionsbausteine hergestellt werden:

- Getriebefunktionen
MC_GearIn, MB_GearInPos
- ML_FlexProfile
- MB_MotionProfile

Virtuelle Achsen können über Funktionsbausteine kommandiert werden. Sie 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.

8.3.2 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 <Umschalt>+<F10>).

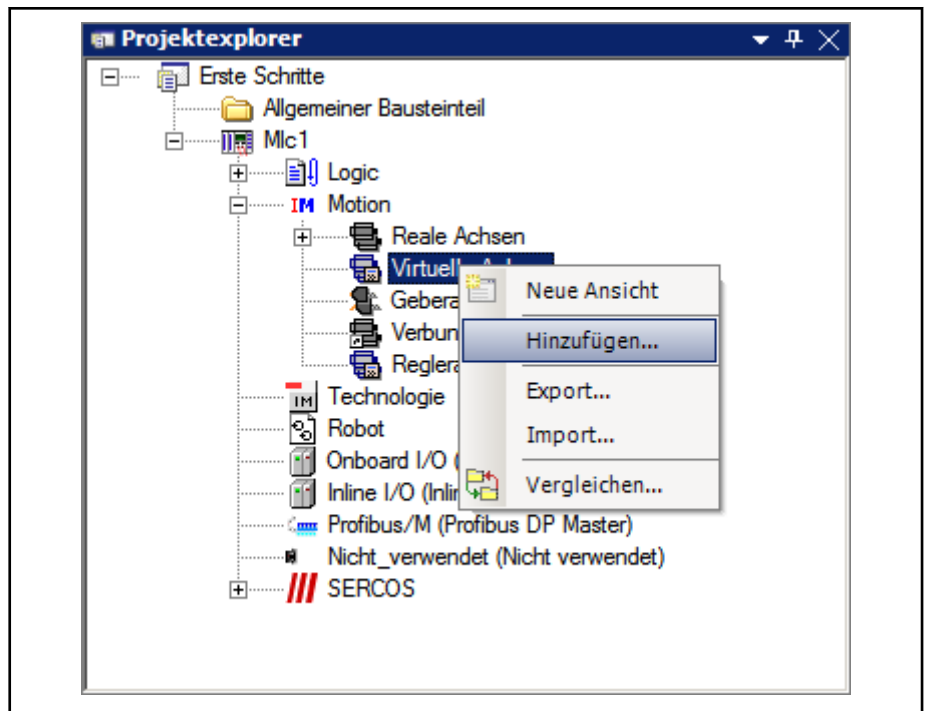


Abb.8-16: Anlegen einer virtuellen Achse – Kontextmenü

Dialoge zum Anlegen einer virtuellen Achse

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

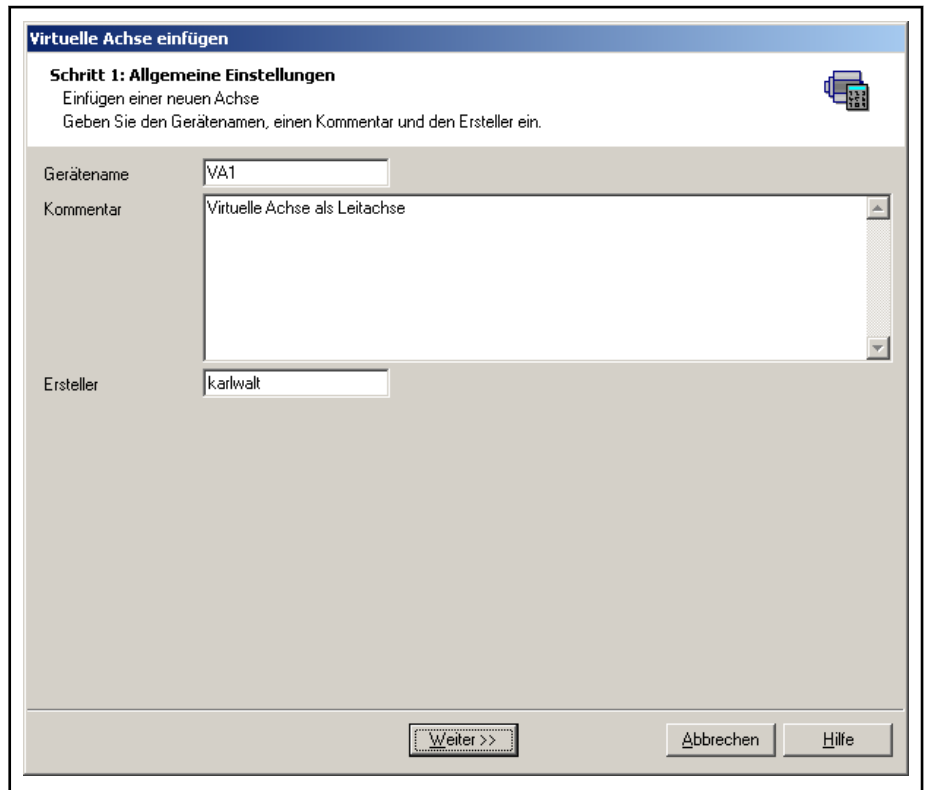


Abb.8-17: Anlegen einer virtuellen Achse – Allgemeine Einstellungen

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

Achsen

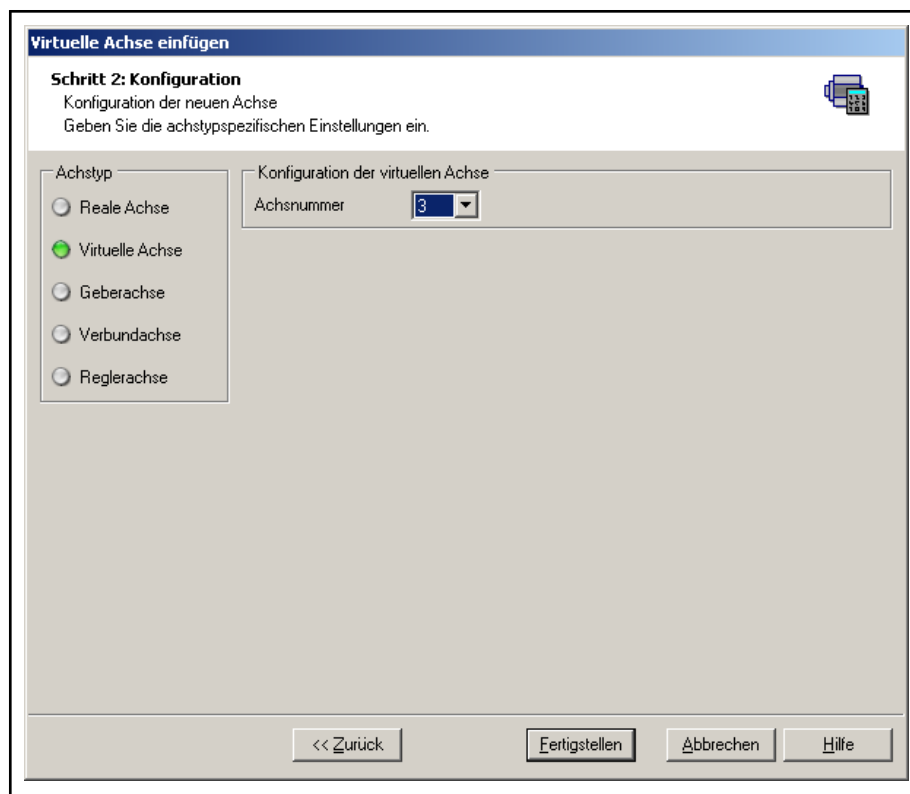


Abb.8-18: Anlegen einer virtuellen Achse – Konfiguration

Im Schritt "Konfiguration" kann die Achsnummer eingestellt werden.

Achszuordnung Zur Adressierung der Achse werden SPS-seitig die Achsnummer und der Achsname (hier "3" bzw. "VA1") herangezogen.

Die virtuelle Achse taucht nur einmal im Projektnavigator auf:

Kontextmenü Wird auf dem Ordner **Motion -> Virtuelle Achsen -> VA1** das Kontextmenü mittels Rechter-Maus-Taste geöffnet, werden folgende Menüpunkte angeboten:

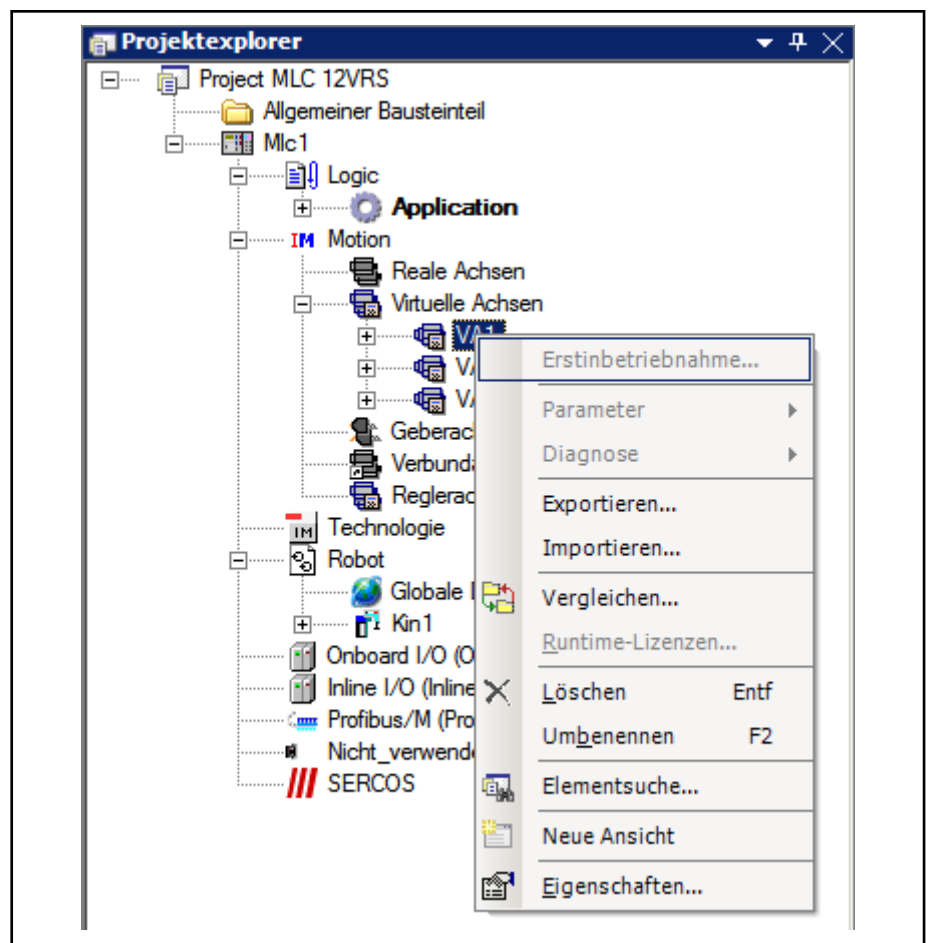


Abb.8-19: Virtuelle Achse – Kontextmenü

Anwählbar sind:

- Exportieren...
- Importieren...
- Vergleichen...
- Löschen
- Umbenennen
- Neue Ansicht
- Eigenschaften...

Da augenblicklich noch keine Verbindung zur Steuerung existiert (Offline-Modus), ist eine Anzahl an Befehlen inaktiv, d.h. grau (für die komplette Beschreibung siehe [Virtuelle Achse – Kontextmenü](#), Seite 260, bzw. [Virtuelle Achse – Dialoge](#), Seite 259).

8.3.3 Virtuelle Achse – Dialoge

Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners der virtuellen Achse bieten sich die einzelnen Dialoge – Anzeige von Daten aus der Achse und Einstellmöglichkeiten für Parameter – der Achse an.

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

Achsen

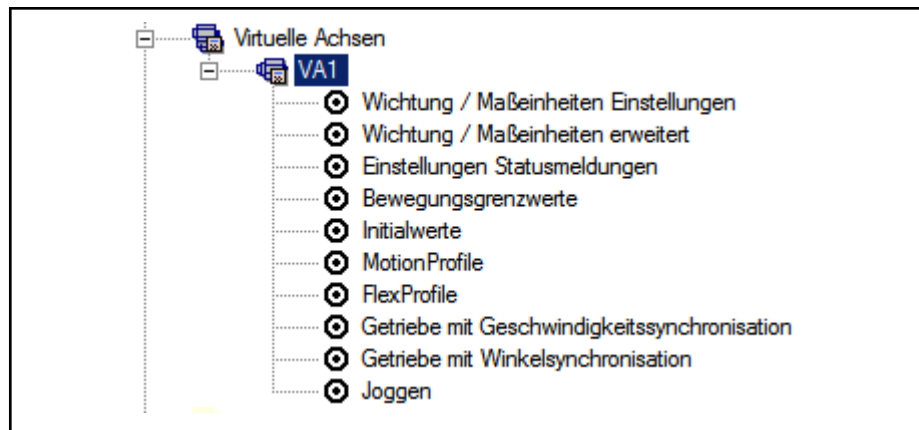


Abb.8-20: Dialoge einer virtuellen Achse

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

Die folgenden Dialoge sind für virtuelle Achsen verfügbar:

- [Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen, Seite 291](#)
- [Wichtung/Maßeinheiten erweitert, Seite 292](#)
- [Einstellungen Statusmeldungen, Seite 295](#)
- [Bewegungsgrenzwerte, Seite 303](#)
- [Initialwerte, Seite 306](#)
- [MotionProfile, Seite 316](#)
- [FlexProfile, Seite 322](#)
- [Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation, Seite 330](#)
- [Getriebe mit Winkelsynchronisation, Seite 333](#)
- [Joggen, Seite 343](#)

8.3.4 Virtuelle Achse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

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

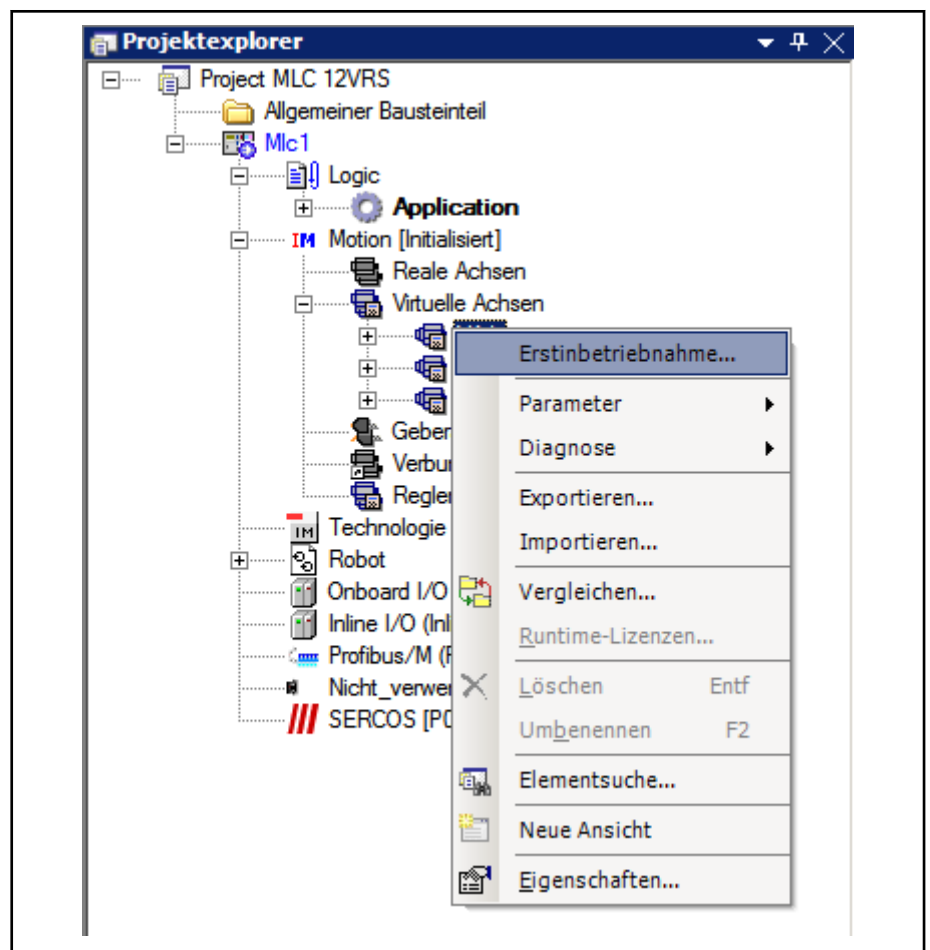


Abb.8-21: Kontextmenü einer virtuellen Achse im Online-Modus

- [Erstinbetriebnahme](#), Seite 344
- [Parameter](#), Seite 350
- [Parametereditor](#), Seite 138
- [Parametergruppe](#), Seite 141
- [Status](#), Seite 357
- [Fehler löschen](#), Seite 358
- **Exportieren...** - Achselemente in einer Datei speichern. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Exportieren](#), Seite 178
- **Importieren...** - Achselemente aus einer Datei importieren. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Importieren](#), Seite 180
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Vergleichen/Zusammenführen](#), Seite 183
- **Runtime-Lizenzen...** - siehe [Runtime-Lizenzen](#), Seite 184
- **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 ändern sich auch die an die SPS übergebenen Daten. Auf diese Weise wird auch das SPS-Projekt angepasst, was zu Übersetzungsfehlern führen kann.

Achsen

- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen nach Elementen im Projekt
- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - das Dialogfenster zeigt die Eigenschaften der Steuerung, die bei deren Konfiguration eingegeben wurden (siehe [Anlegen einer virtuellen Achse \(virtuelle Leitachse\)](#), Seite 256).

8.4 Reglerachse

8.4.1 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 kann:

- direkt verfahren werden (MC_MoveAbsolute)
- als Master und Slave-Achse für synchronisierte Bewegung verwendet werden
- in einer Kinematik verwendet werden

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 Lage-istwert.

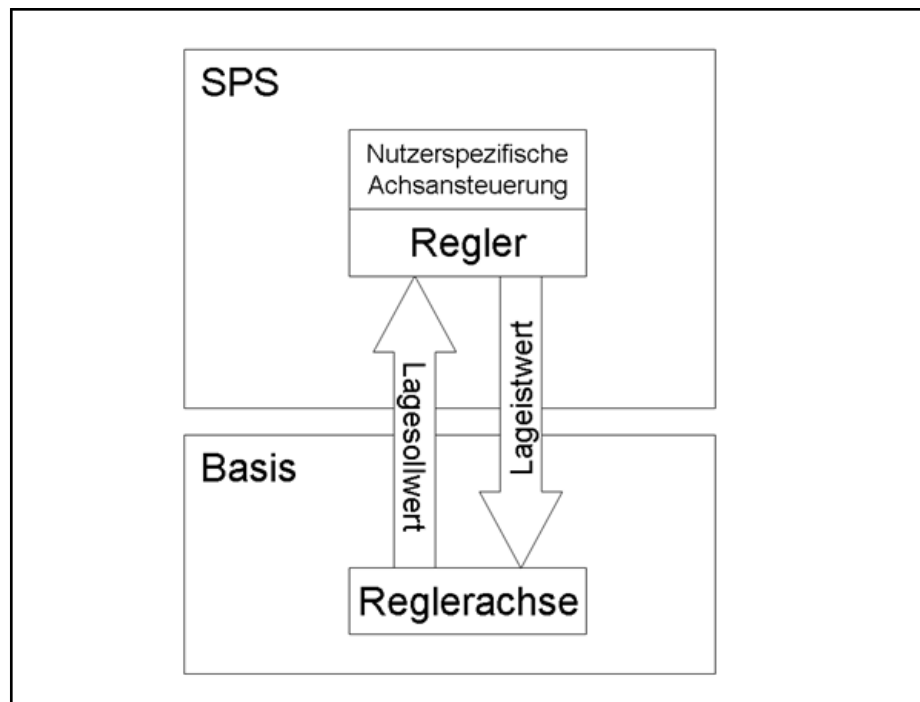


Abb.8-22: Kommunikation Reglerachse mit dem Regler in der SPS

8.4.2 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 <Umschalt> + <F10>).

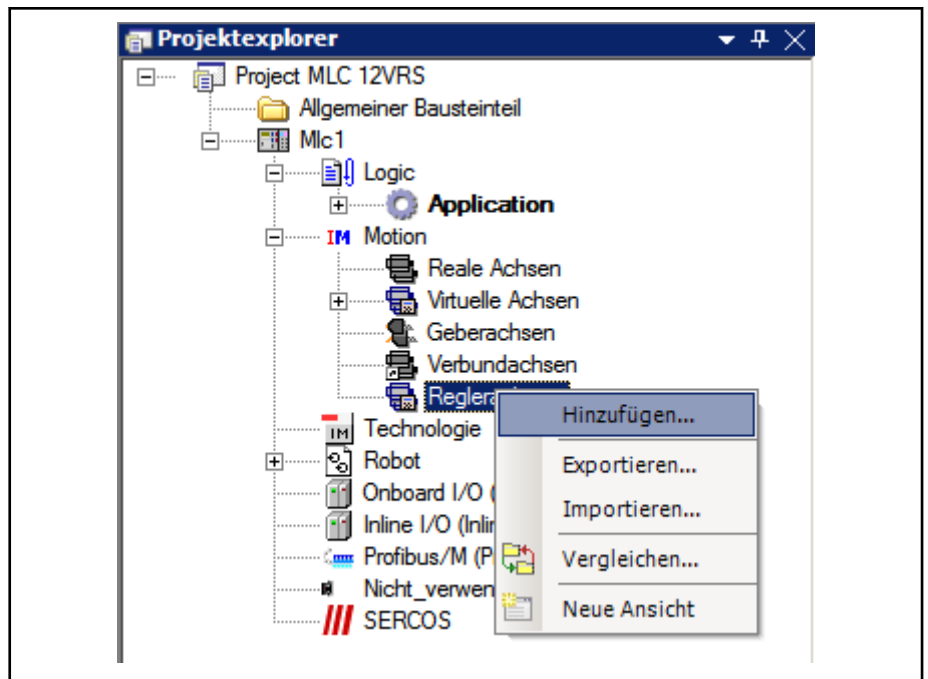


Abb.8-23: Anlegen einer Reglerachse – Kontextmenü



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.

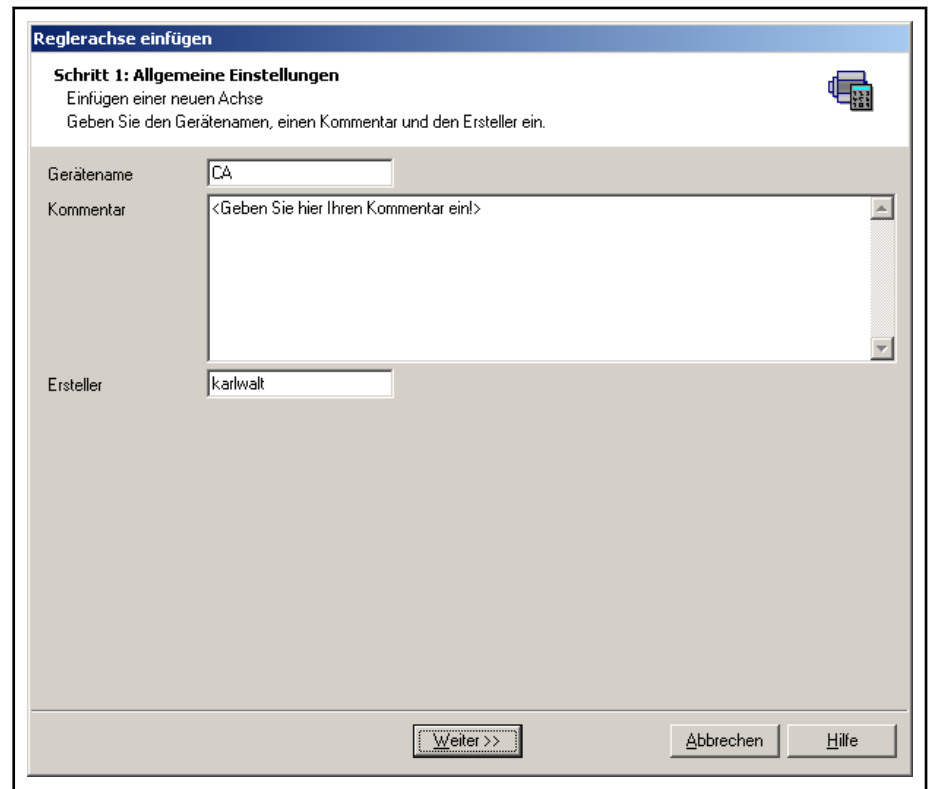


Abb.8-24: Anlegen einer Reglerachse – Allgemeine Einstellungen

Achsen

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

Schritt 2: Konfiguration

Reglerachse einfügen

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

Achstyp

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

Konfiguration der Reglerachse

Reglertyp: Hydraulischer zentraler Regler 'HYDRV'-16VRS'

Achsnnummer: 3

<< Zurück Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb.8-25: Anlegen einer Reglerachse – Konfiguration

Im Schritt "Konfiguration" kann die Achsnnummer eingestellt werden.

Achsnnummer Die Achse erhält die nächste freie Achsnnummer (hier "3", da bereits eine reale Achse und eine virtuelle Achse im Projekt existieren).

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

Reglertyp Die folgenden Reglertypen stehen zur Auswahl:

- Frei programmierbarer Regler
- Hydraulischer zentraler Regler
- Hydraulischer Gleichlaufregler

Bei hydraulischen Reglern muss zudem die passende Version ausgewählt werden.

Die folgenden Kapitel beschreiben das Anlegen der verschiedenen Reglertypen.

zentraler Regler Schritt 3: Hardwareanbindung

Dieses Kapitel beschreibt das Anlegen eines zentralen Reglers. Es wird vorausgesetzt, dass die Schritte aus [Kap. "Anlegen der Achse im Projekt-Explorer" auf Seite 262](#) bereits durchgeführt wurden und bei Reglertyp **Hydraulischer zentraler Regler** ausgewählt wurde.

Im Schritt "Hardwareanbindung" wird die angeschlossene Hardware ausgewählt.

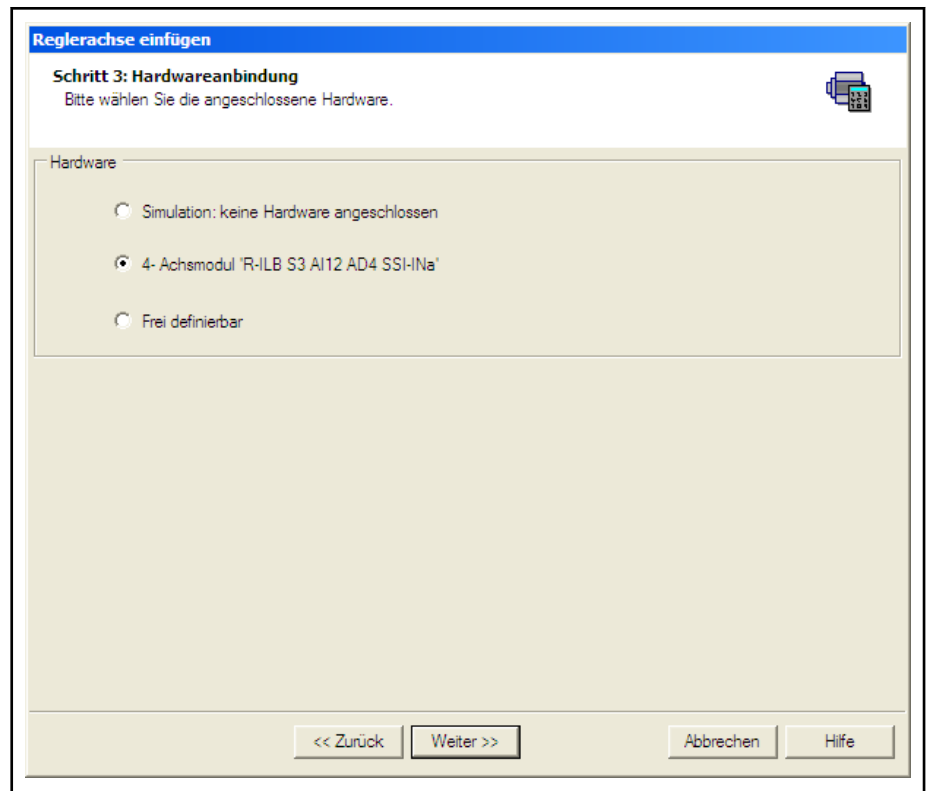


Abb.8-26: Anlegen einer Hydraulischen Zentralen Reglerachse – Signalzuordnung (IP20-Vierachsmodul)

zentraler Regler Schritt 4: Signalzuordnung

Für das IP20-Vierachsmodul können hier die Signale zugeordnet werden. Dies erfolgt entweder über die Schaltfläche **Achse wählen** (Schnellauswahl für die notwendigen Signale einer Achse) oder über die Schaltfläche ... für ein einzelnes Signal. Falls ein einzelnes Signal nicht mehr benötigt wird, kann dieses über die Schaltfläche **X** gelöscht werden.

Achsen

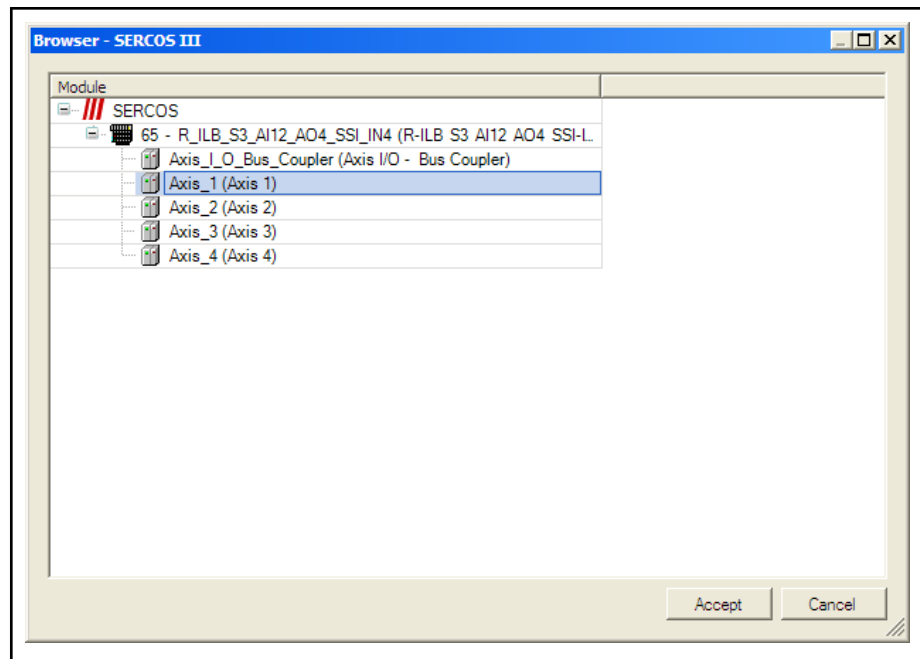


Abb.8-27: Anlegen einer Hydraulischen Zentralen Reglerachse – Browser - sercos III - Achsauswahl

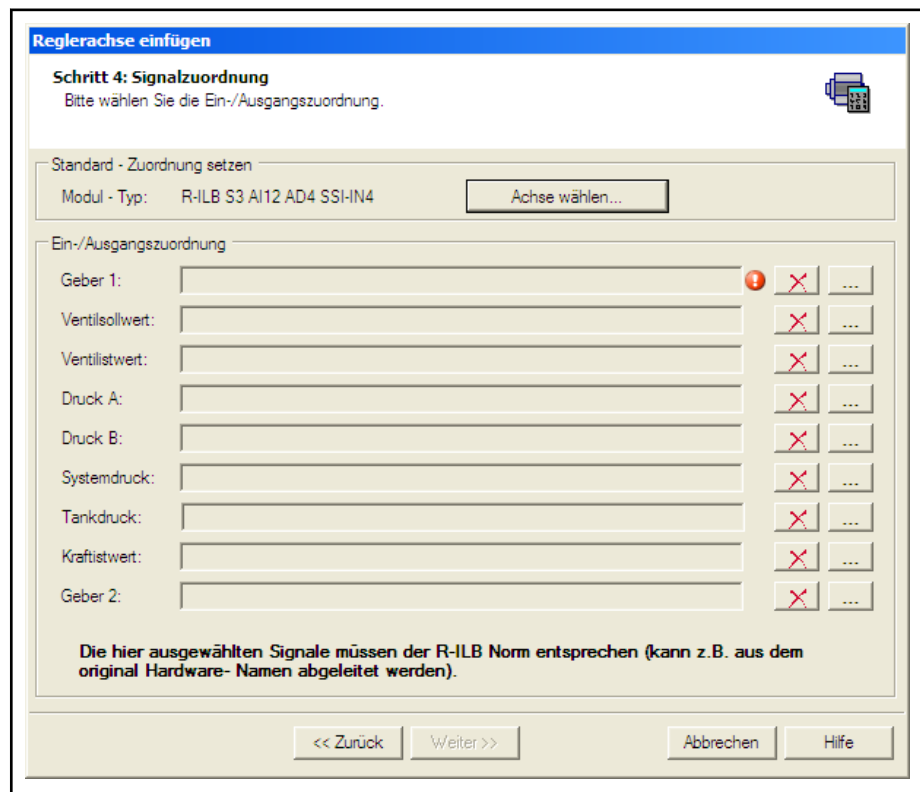


Abb.8-28: Anlegen einer Hydraulischen Zentralen Reglerachse – Browser - sercos III - Auswahl der Einzelsignale

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.

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.

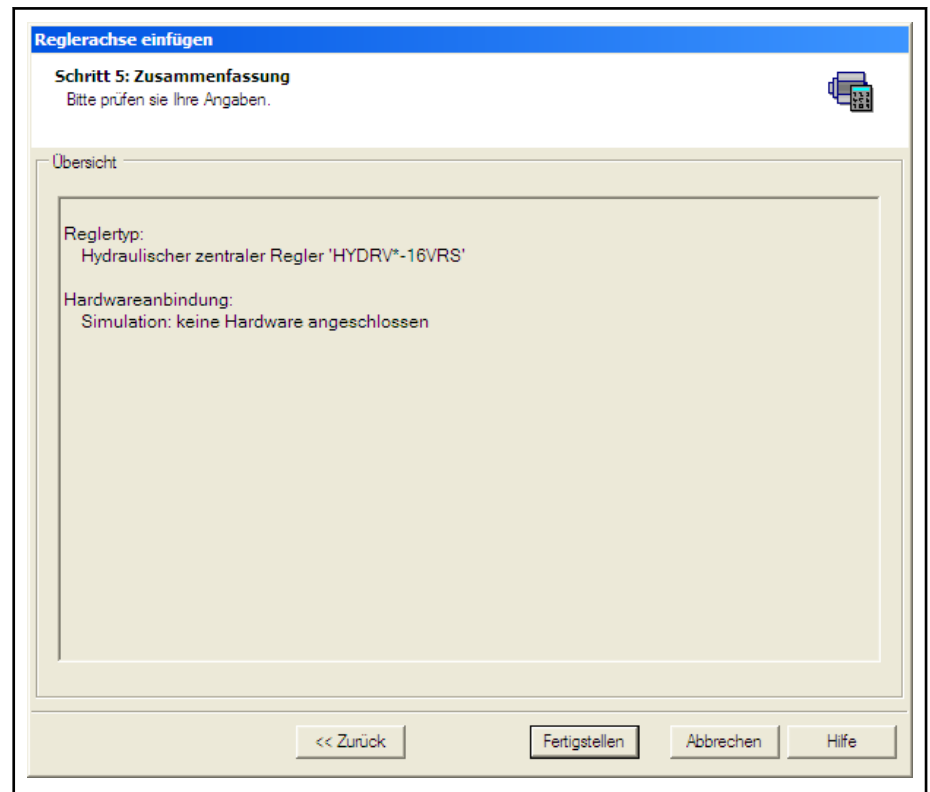


Abb.8-29: Anlegen einer Reglerachse – Zusammenfassung

8.4.3 Reglerachse – Dialoge

Reglerachse – Dialoge im Überblick

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

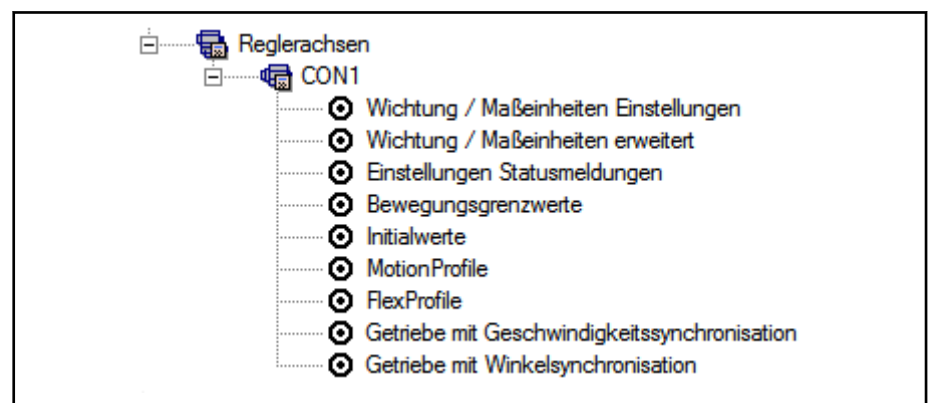


Abb.8-30: Dialoge einer Reglerachse

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

Achsen

- [Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen, Seite 291](#)
- [Wichtung/Maßeinheiten erweitert, Seite 292](#)
- [Einstellungen Statusmeldungen, Seite 295](#)
- [Bewegungsgrenzwerte, Seite 303](#)
- [Initialwerte, Seite 306](#)
- [MotionProfile, Seite 316](#)
- [FlexProfile, Seite 322](#)
- [Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation, Seite 330](#)
- [Getriebe mit Winkelsynchronisation, Seite 333](#)

8.4.4 Reglerachse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

Das Kontextmenü einer Reglerachse umfasst folgende Menüpunkte:

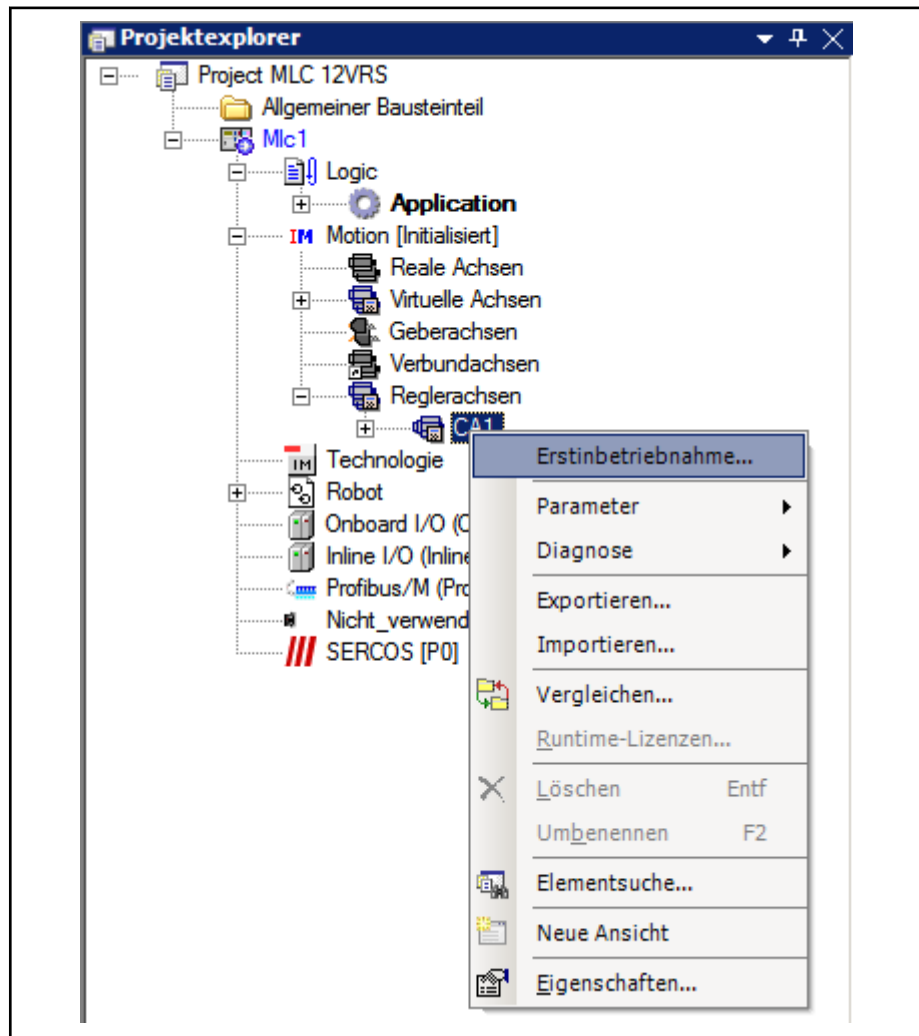


Abb.8-31: Kontextmenü einer Reglerachse im Online-Modus

- **Erstinbetriebnahme...** - siehe [Kap. "Erstinbetriebnahme"](#) auf Seite 269
- **Parameter** - siehe
 - [Parametereditor, Seite 138](#)
 - [Parametergruppe, Seite 141](#)

- [Parameter, Seite 350](#)
- **Diagnose** - siehe [Kap. "Diagnose" auf Seite 269](#)
- **Exportieren...** - Achselemente in einer Datei speichern. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Exportieren, Seite 178](#)
- **Importieren...** - Achselemente aus einer Datei importieren. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Importieren, Seite 180](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Vergleichen/Zusammenführen, Seite 183](#)
- **Runtime-Lizenzen...** - siehe [Runtime-Lizenzen, Seite 184](#)
- **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 ändern sich auch die an die SPS übergebenen Daten. Auf diese Weise wird auch das SPS-Projekt angepasst, was zu Übersetzungsfehlern führen kann.

- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - das Dialogfenster zeigt die Eigenschaften der Steuerung, die bei deren Konfiguration eingegeben wurden (siehe [Anlegen einer Reglerachse, Seite 262](#))

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 [Basisparameter laden, Seite 350](#)
- [Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen, Seite 291](#)
- [Bewegungsgrenzwerte, Seite 303](#)
- [Initialwerte, Seite 306](#)
- [Einstellungen Statusmeldungen, Seite 295](#)

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

Status - CA1

CA1

Achsnummer	Achsbezeichnung	Achstyp
3	CA1	Reglerachse

Zustand: **Achse ist in 'StandStill'**

Achsefehler löschen

Fehler-/Diagnosespeicher

Aktuelle Werte

Positionswert	0	mm
Interpolierte Position der Steuerung:	0	mm
Geschwindigkeits-Istwert	0	mm/min
Interpolierte Geschwindigkeit	0	mm/min
Beschleunigungs-Istwert	0	mm/s ²
Drehmoment/Kraft-Istwert	0	%

Details >>

Bewegung

Stillstand ("Standstill")

Leistung

☐ Antrieb ist bereit ("bb")
☐ Leistung ist verfügbar ("Ab")
☐ Antrieb ist drehmomentbehaftet

Fehler/Warnungen

☐ es steht eine Warnung an
☐ es steht ein Fehler an

Meldungen

☒ Stillstand
☐ Zielposition erreicht
☐ in Geschwindigkeit
☒ in Referenz
☐ in Synchronität
☐ Positionsdaten gültig
☐ Positionsdaten: Modulo
☐ Positionsdaten: Rotatorisch

Abb.8-32: Achsstatus einer Reglerachse

Die Detailinformationen sind in den Parametern

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

als Bitleisten verschlüsselt.



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

Fehler löschen

Das Aktivieren dieses Kontextmenüpunktes löst "A-0-1030, Kommando: Alle Achsfehler löschen" aus und löscht die Achsfehler im Antrieb und auf der Steuerung.

8.5 Verbundachse

8.5.1 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:

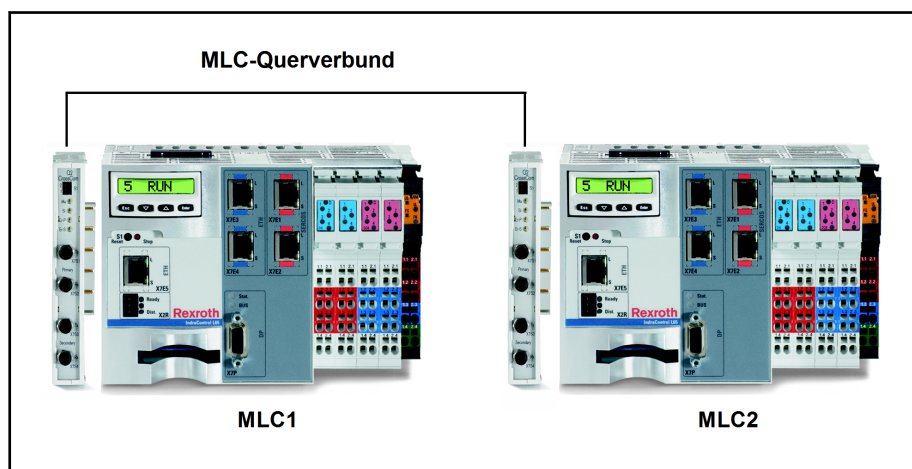


Abb.8-33: Beispiel: sercos II Querverbund mit zwei Steuerungen

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.

Unterstützte Motion-Funktionsbausteine:



Die Unterstützung der PLCopen-Funktionsbausteine erfolgt achs-typabhängig.

Einen Überblick erhalten Sie in [Abb. 8-3 "Unterstützte Funktionsbausteine in IndraMotion MLC"](#) auf Seite 241.

8.5.2 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 für die eigene Steuerung sichtbar macht.

Dazu wird im IndraWorks-Knoten Motion ► Verbundachse eine Verbundachse lokal angelegt.

Achsen

Diese Achse erhält Achsnummer und -namen, um adressierbar zu werden, und die Zuordnung zu einer Leitachse im Steuerungsverbund.

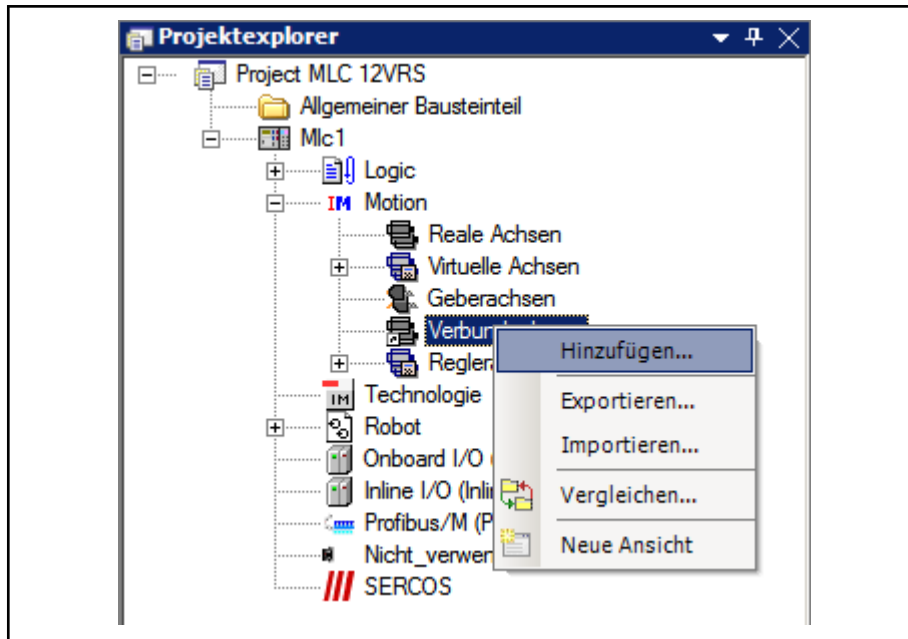


Abb.8-34: Verbundachse zum Projekt hinzufügen

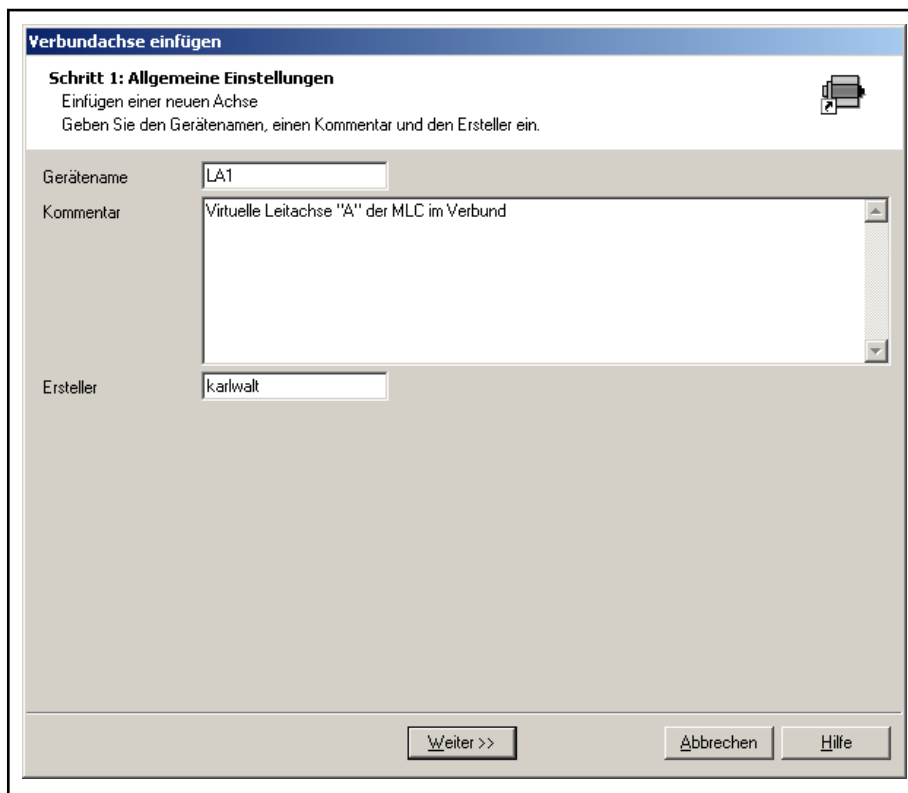


Abb.8-35: Auswahl der Achse einer fremden Steuerung als Verbundachse ①

Verbundachse einfügen

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

Achstyp

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

Konfiguration der Verbundachse

Zuordnung der Verbundachse: Steuerung 15 Verbundachse A

Achsnummer: 1

<< Zurück Fertigstellen Abbrechen Hilfe

Abb.8-36: 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 Leitachsposition
Listenelement 1: xxxx (Auswahl Steuerung)	Leitachsposition A/B der Steuerung mit der Steuerungsadresse xxxx
Listenelement 2: yyyy (Auswahl Verbundachse)	yyyy = 1: Leitachsposition A yyyy = 2: Leitachsposition B
Beispiel: A-0-0008 = 15 1	MLC 15 Leitachsposition A (MLC 15 Verbundachse A)

Abb.8-37: Leitachs-Zuordnung

Achsen



Eine Änderung der Zuordnung auf Konsumentenseite z. B. durch die SPS ist über den Parameter "A-0-0008" möglich (s. Konfigurationsbeispiel "Rotationsdruck mit 2 Produktionen").

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 /24/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#).

Einstellungen auf der Seite des Produzenten

Die vorzunehmenden Einstellungen auf Seite des Produzenten für den sercos Verbund sind beschrieben in /24/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#).

8.5.3 Verbundachse – Dialoge

Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners der Verbundachse bieten sich die einzelnen Dialoge – Anzeige von Daten aus der Achse und Einstellmöglichkeiten für Parameter der Achse – an.

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

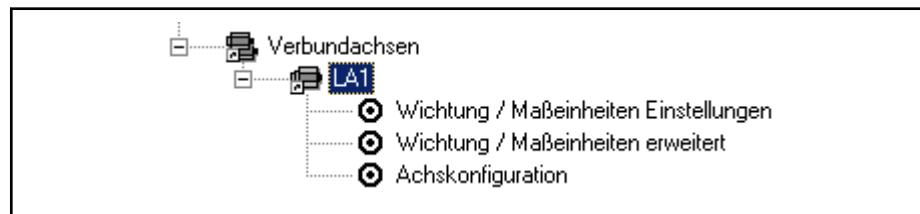


Abb.8-38: Dialoge einer Verbundachse

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:

- [Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen, Seite 291](#)
- [Wichtung/Maßeinheiten erweitert, Seite 292](#)
- [Achskonfiguration, Seite 337](#)

8.5.4 Verbundachse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

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

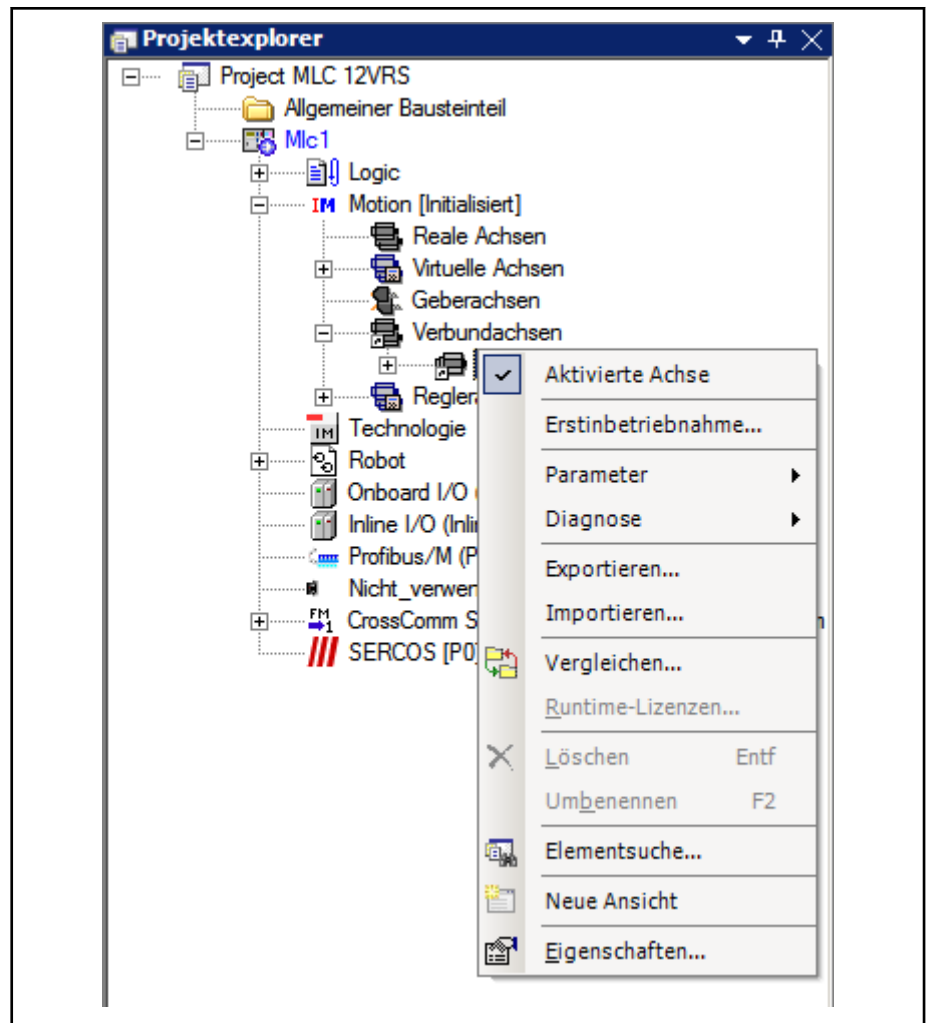


Abb.8-39: Kontextmenü einer Verbundachse im Online-Modus

- [Erstinbetriebnahme, Seite 344](#) - Inbetriebnahmezyklus Verbundachse
- [Parameter, Seite 350](#)
- [Parametereditor, Seite 138](#)
- [Parametergruppe, Seite 141](#)
- [Status, Seite 357](#)
- [Fehler löschen, Seite 358](#)
- **Exportieren...** - Achselemente in einer Datei speichern. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Exportieren, Seite 178](#)
- **Importieren...** - Achselemente aus einer Datei importieren. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Importieren, Seite 180](#)
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Vergleichen/Zusammenführen, Seite 183](#)
- **Runtime-Lizenzen...** - siehe [Runtime-Lizenzen, Seite 184](#)
- **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

Achsen



Mit dem Namen der Achse ändern sich auch die an die SPS übergebenen Daten. Auf diese Weise wird auch das SPS-Projekt angepasst, was zu Übersetzungsfehlern führen kann.

- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - das Dialogfenster zeigt die Eigenschaften des Funktionsmoduls, die bei der Konfiguration eingegeben wurden (z.B. Achsnummer, Zuordnung der Verbundachse)

8.6 Geberachse

8.6.1 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.

8.6.2 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. RA2, zur Bereitstellung der erforderlichen Daten, d.h. vor Definition einer Geberachse ist zunächst die reale Achse RA2 anzulegen (siehe auch [Anlegen einer realen Achse, Seite 246](#)) und dann der nachstehend beschriebenen Weg zu gehen.

Die Achse RA2 besitzt im Beispiel Antriebsadresse 2 und Achsnummer 2.



Ohne vorherige Konfiguration des Messgebers (siehe [Kap. "Konfiguration des Messgebers" auf Seite 279](#)) 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 <Umschalt>+<F10>).

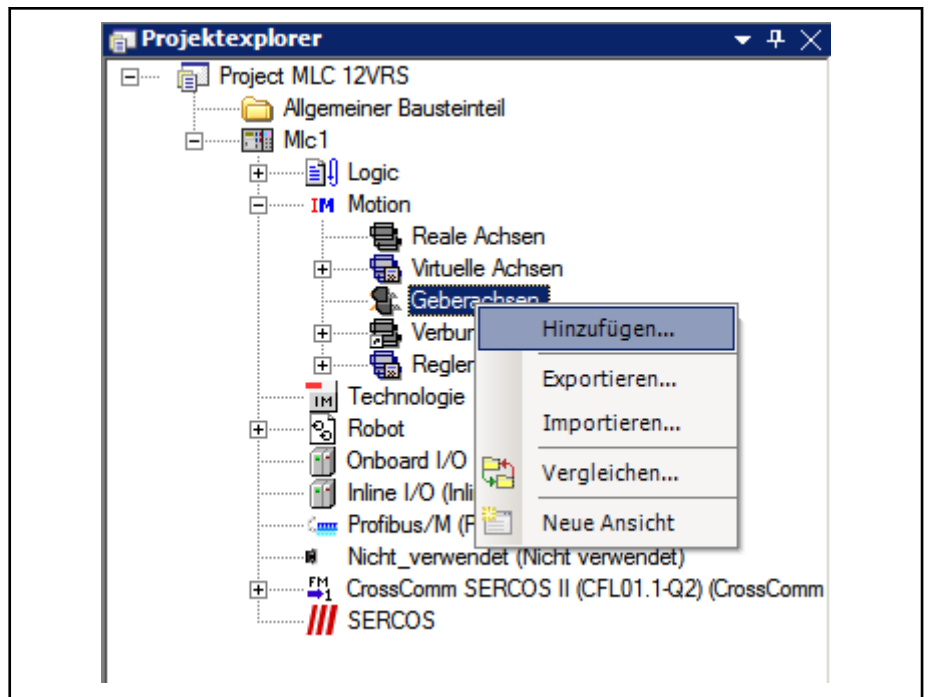


Abb.8-40: Anlegen einer Geberachse – Kontextmenü

Dialoge zum Anlegen einer Geberachse

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

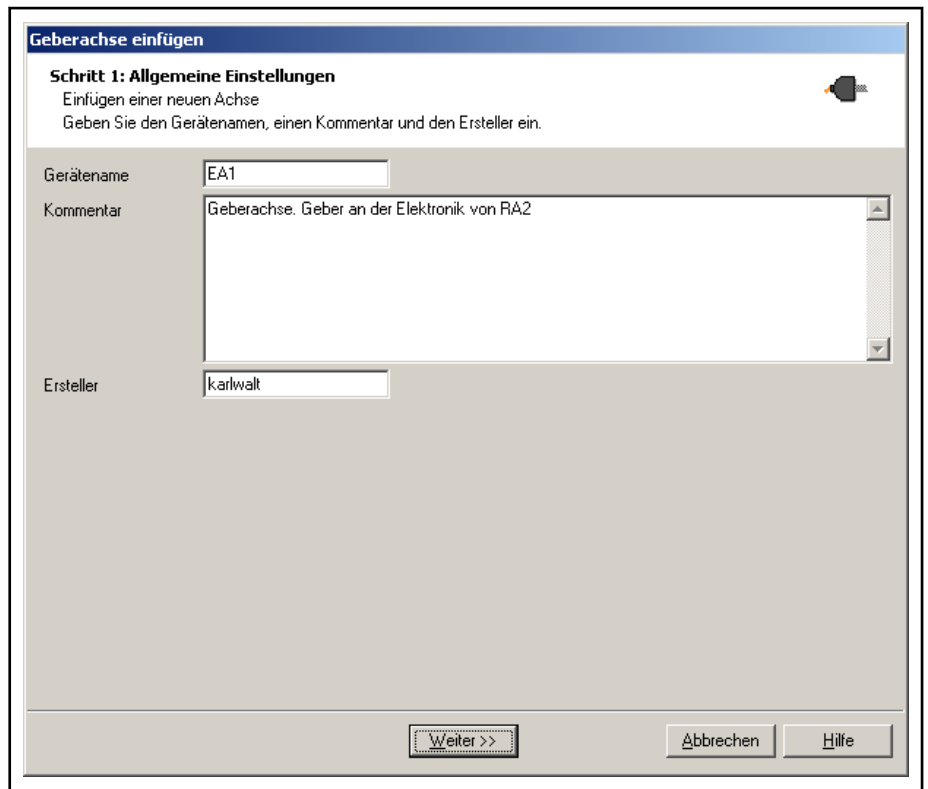


Abb.8-41: Anlegen einer Geberachse – Allgemeine Einstellungen

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

Achsen

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: **RA2**

Antriebsadresse: **2**

Achsnummer: **3**

<< Zurück Fertigstellen Abbrechen Hilfe

Abb. 8-42: Anlegen einer Geberachse – Konfiguration

Im Schritt "Konfiguration" ist die Auswahl des Antriebes vorzunehmen (Rollfenster Antriebszuordnung: Im Beispiel RA1 oder RA2).

Gewählt wird RA2 und damit dessen Antriebsadresse 2.



Das Deaktivieren der realen Achse RA2, ihres Antriebs, seiner Elektronik, zieht das Deaktivieren der realen Geberachse EA1, die ihren Geber an dieser Elektronik angeschlossen hat, nach sich (siehe auch [Modi zum Betreiben einer realen Achse, Seite 375](#)).



Eine Achse ohne Positionsrückführung (Open Loop) kann nicht zu einer Geberachse zugeordnet werden.

Achszuordnung Zur Adressierung der Achse werden SPS-seitig die Achsnummer und der Achsname (hier "3" bzw. "EA1") herangezogen.

Die Geberachse taucht nur einmal im Projektnavigator auf:

Kontextmenü Wird auf dem Ordner **Motion -> Geberachsen -> EA1** das Kontextmenü mittels Rechte-Maus-Taste geöffnet, werden folgende Menüpunkte angeboten:

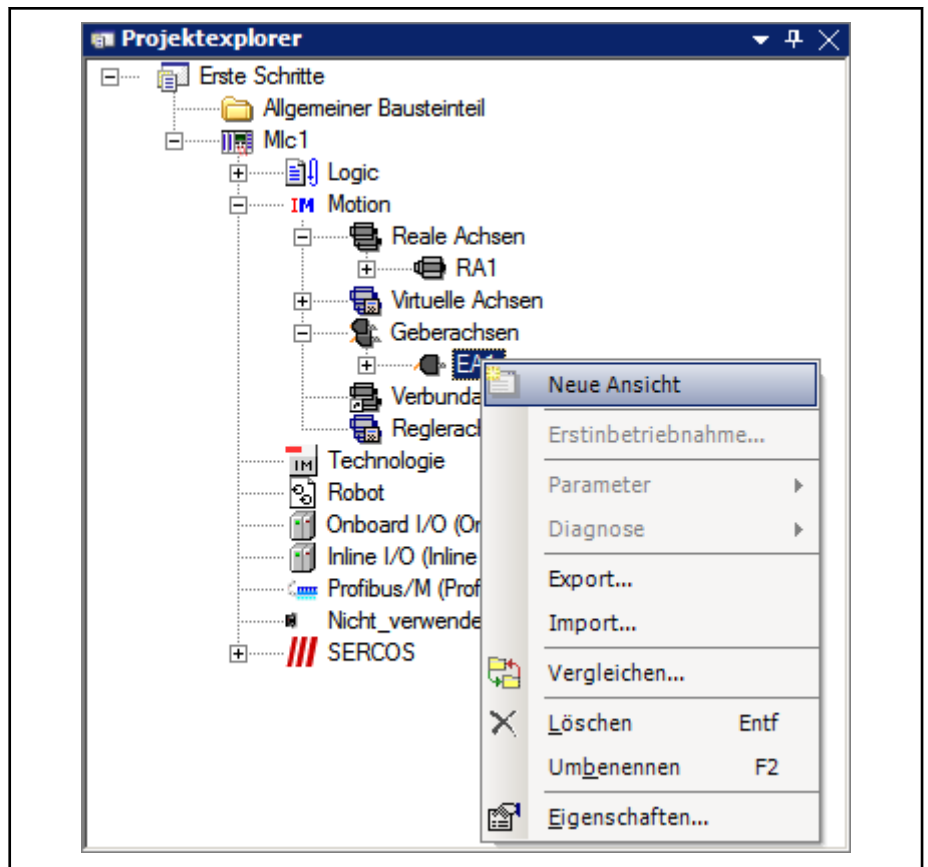


Abb.8-43: Geberachse – Kontextmenü

Anwählbar sind:

- Exportieren...
- Importieren...
- Vergleichen...
- Löschen
- Umbenennen
- Neue Ansicht
- Eigenschaften...

Da augenblicklich noch keine Verbindung zur Steuerung existiert (Offline-Modus), ist eine Anzahl an Befehlen inaktiv, d. h. grau (für die komplette Beschreibung siehe [Geberachse – Kontextmenü, Seite 281](#), bzw. [Geberachse – Dialoge, Seite 280](#)).

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.

Achsen

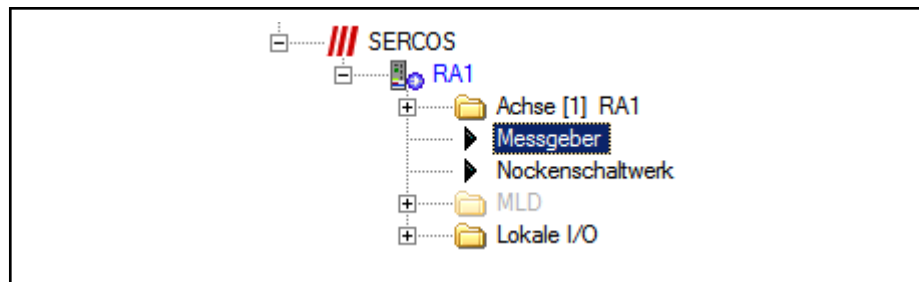


Abb.8-44: Messgeber, angeschlossen an der realen Achse RA1

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 [Kap. 8.7.5 "Mess-Systeme" auf Seite 288](#) in erläutert.



Details siehe /10/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Messgeber → Erweiterungspaket Synchronisation.

8.6.3 Geberachse – Dialoge

Dialoge im Überblick

Beim Öffnen des Ordners der Geberachse bieten sich die einzelnen Dialoge – Anzeige von Daten aus der Achse und Einstellmöglichkeiten für Parameter der Achse – an.

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

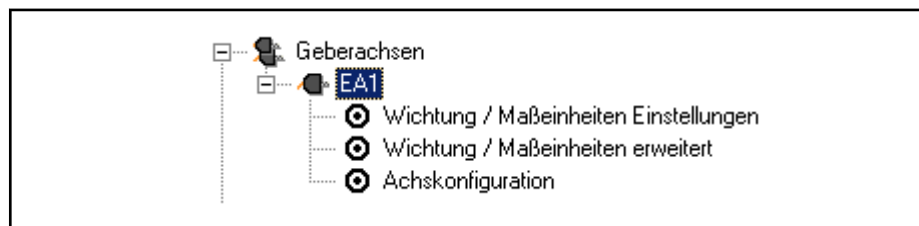


Abb.8-45: Dialoge einer Geberachse

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

Die folgenden Dialoge werden für die Geberachse angeboten:

- [Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen, Seite 291](#)
- [Wichtung/Maßeinheiten erweitert, Seite 292](#)
- [Achskonfiguration, Seite 337](#)

8.6.4 Geberachse – Kontextmenü

Menüpunkte im Überblick

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

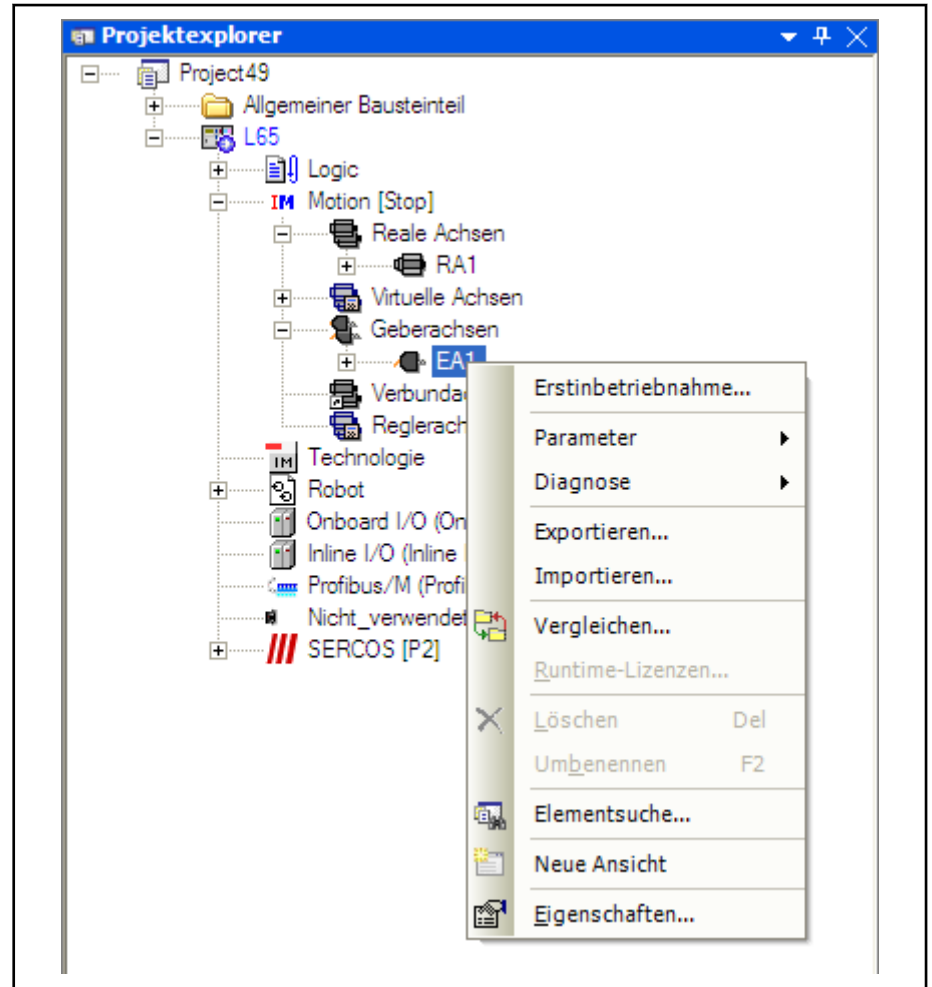


Abb.8-46: Kontextmenü einer Geberachse im Online-Modus

- [Erstinbetriebnahme](#), Seite 344
- [Parameter](#), Seite 350
- [Parametereditor](#), Seite 138
- [Parametergruppe](#), Seite 141
- [Status](#), Seite 357
- [Fehler löschen](#), Seite 358
- **Exportieren...** - Achselemente in einer Datei speichern. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Exportieren](#), Seite 178
- **Importieren...** - Achselemente aus einer Datei importieren. Dieser Menüpunkt ist exemplarisch beschrieben in [Importieren](#), Seite 180
- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Vergleichen/Zusammenführen](#), Seite 183
- **Runtime-Lizenzen...** - siehe [Runtime-Lizenzen](#), Seite 184

Achsen

- **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 ändern sich auch die an die SPS übergebenen Daten. Auf diese Weise wird auch das SPS-Projekt angepasst, was zu Übersetzungsfehlern führen kann.

- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen nach Elementen im Projekt
- **Neue Ansicht** - Achse in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - das Dialogfenster zeigt die Eigenschaften der Steuerung, die bei deren Konfiguration eingegeben wurden (siehe [Anlegen einer Geberachse \(reale Leitachse\)](#), Seite 276)

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.

8.7 Dialoge

8.7.1 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 verfügbar, wenn IndraWorks online auf der Steuerung ist.

Achsen

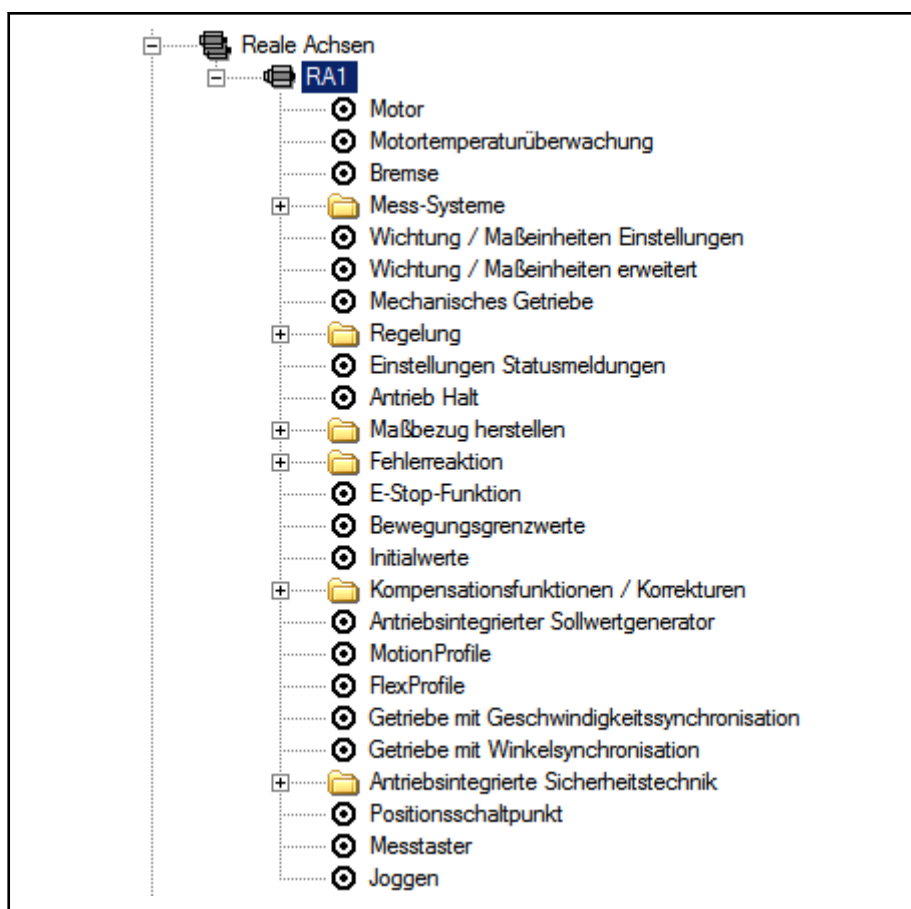


Abb.8-47: Dialoge einer realen Achse (IndraDrive)

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.

Dialog	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
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					

Achsen

Dialog	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
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	x	x		x			

VA

virtuelle Achse

RA

Reglerachse

EncA

Geberachse

LnkA

Verbundachse

IPO

Interpolation

Abb. 8-48:

Dialoge der verschiedenen Achsarten



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.

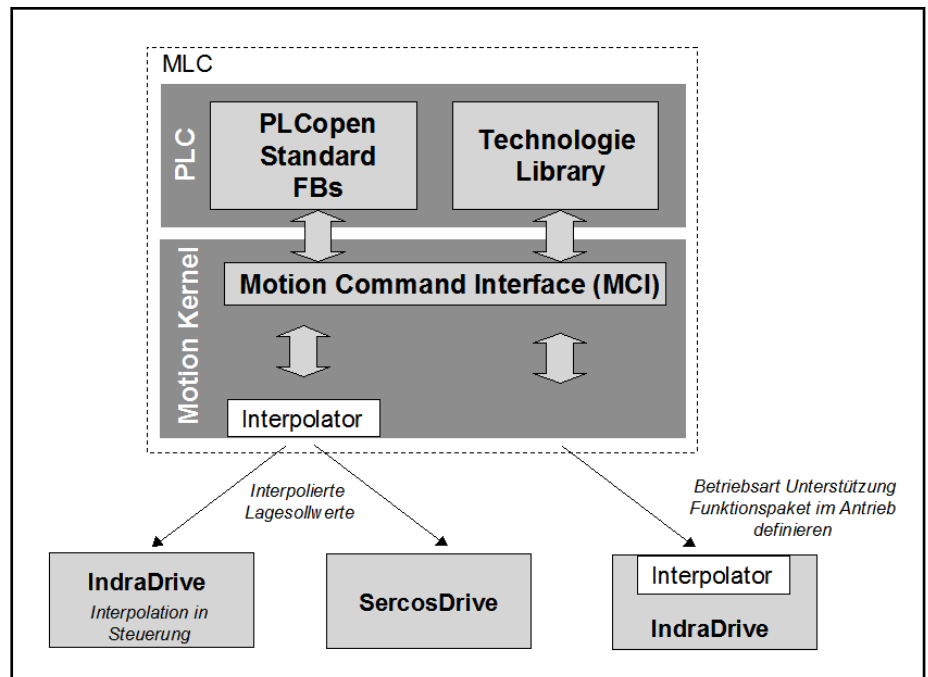


Abb.8-49: Ansteuerungsprinzip bei den verschiedenen Antrieben

- [Motor, Seite 286](#)
- [Motortemperaturüberwachung, Seite 287](#)
- [Bremse, Seite 287](#)
- [Mess-Systeme, Seite 288](#)
- [Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen, Seite 291](#)
- [Wichtung/Maßeinheiten erweitert, Seite 292](#)
- [Mechanisches Getriebe, Seite 294](#)
- [Regelung, Seite 295](#) (Verweis auf Antriebsdokumentation)
- [Einstellungen Statusmeldungen, Seite 295](#)
- [Antrieb Halt, Seite 297](#)
- [Maßbezug herstellen, Seite 298](#)
- [Fehlerreaktion, Seite 300](#)
- [E-Stop-Funktion, Seite 302](#)
- [Bewegungsgrenzwerte, Seite 303](#)
- [Initialwerte, Seite 306](#)
- [Kompensationsfunktionen/Korrekturen, Seite 308](#) (Verweis auf Antriebsdokumentation)
- [Antriebsintegrierter Sollwertgenerator, Seite 309](#) (Verweis auf Antriebsdokumentation)
- [Kurventabelle, Seite 310](#)
- [MotionProfile, Seite 316](#)
- [FlexProfile, Seite 322](#)
- [Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation, Seite 330](#)
- [Getriebe mit Winkelsynchronisation, Seite 333](#)
- [Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik, Seite 339](#)
- [Positionsschaltpunkt, Seite 339](#)

Achsen

- [Messtaster, Seite 340](#)
- [Joggen, Seite 343](#)

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
Erstinbetriebnahme, Seite 344	x	x	x	x	x	x	x
Antrieb/Firmware tauschen, Seite 345	x	x	x				
Parameter, Seite 350	x	x	x	x	x	x	x
Kommunikation, Seite 352	x	x	x				
Diagnose, Seite 357	x	x	x	x	x	x	x

Abb.8-50: Über das Kontextmenü erreichbare Dialoge der verschiedenen Achsarten

8.7.2 Motor



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

Abb.8-51: Dialog Motor

Der Dialog zeigt die wesentlichen Daten des Motors an und erlaubt die Einstellung der realisierten Kühlart.

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

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)
Motor-Typ	S-0-0141	
Motorart	P-0-4014	
Kühlart	P-0-0640	

Details siehe /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14, Abschnitt "Motor, Achsmechanik, Mess-Systeme".

8.7.3 Motortemperaturüberwachung



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

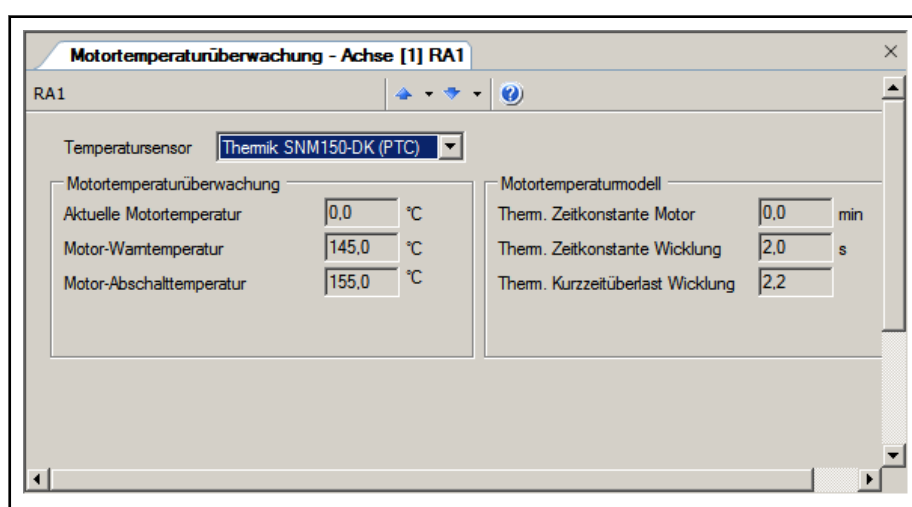


Abb.8-52: Dialog Motortemperaturüberwachung

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	S-0-0383
Motor-Warntemperatur	S-0-0201	S-0-0201
Motor-Abschalttemperatur	S-0-0204	S-0-0204
Thermische Zeitkonstante Motor	P-0-4035	P-0-4035
Thermische Zeitkonstante Wicklung	P-0-4034	P-0-4034
Thermische Kurzzeitüberlastung der Wicklung	P-0-4037	P-0-4037

8.7.4 Bremse



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

Achsen

Abb.8-53: 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	P-0-0525
Nennlast Haltesystem	P-0-0547	P-0-0547
Wartezeit Antrieb Ein	S-0-0206	S-0-0206
Wartezeit Antrieb Aus	S-0-0207	S-0-0207
Maximale Wartezeit Antrieb Aus	S-0-0273	S-0-0273

Details siehe /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14, Abschnitt "Allgemeines zum Betrieb von Motoren mit IndraDrive".

8.7.5 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
- [Einstellungen optionaler Geber](#), Seite 289, der Geber befindet sich auf der Lastseite um z. B. Störgrößen des Getriebes zu kompensieren
- [Konfiguration des Messgebers](#), Seite 279, der Geber hat die größten Freiheitsgrade bezüglich seines Einsatzes, er nutzt lediglich die Antriebselektronik zur Datenübertragung und kann beispielsweise ein

Achsen

Messrad realisieren bzw. als reale Leitachse Verwendung finden (ein Messgeber wird stets bei seiner Geberachse konfiguriert)

Abb.8-54: Dialog Einstellungen Motorgeber

Folgende Parameter werden ausgewertet:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)
Lagegeberart 1	S-0-0277	S-0-0277
Geber 1 Auflösung	S-0-0116	S-0-0116
Maximaler Verfahrbereich	S-0-0278	S-0-0278
Vervielfachung 1 (Motorgeber)	S-0-0256	S-0-0256
Lagedatenformat intern	P-0-0129	P-0-0129
Getriebe 1 motorseitig (Motorgeber)	P-0-0121	P-0-0121
Getriebe 1 geberseitig (Motorgeber)	P-0-0122	P-0-0122
Übersetzungsverhältnis	(P-0-0122) / (P-0-0121)	(P-0-0122) / (P-0-0121)
Lagegeberart 1	S-0-0277	S-0-0277

Details siehe /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14, Abschnitt "Motor, Achsmechanik, Mess-Systeme".

Einstellungen optionaler Geber



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

IndraDrive unterstützen drei Arten von Gebern:

- [Einstellungen Motorgeber](#), Seite 288, der Geber befindet sich auf der Motorwelle selbst

Achsen

- Optionaler Geber, der Geber befindet sich auf der Lastseite um z. B. Störgrößen des Getriebes zu kompensieren
- [Konfiguration des Messgebers, Seite 279](#), 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.8-55: Dialog Einstellungen optionaler Geber

Folgende Parameter werden ausgewertet:

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

Details siehe /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Abschnitt "Motor, Achsmechanik, Mess-Systeme".

8.7.6 Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen



Dieser Dialog ist für alle Achsarten verfügbar.

Abb.8-56: 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.

**Wichtungsart, Wichtungsfaktor,
Wichtungsexponenten**

Die Wichtungsart der Daten bestimmt in welchem Format und welchem Bezug die Daten zwischen Antrieb und Steuerung bzw. Oberfläche ausgetauscht werden.

Mit dem Wichtungsfaktor und dem Wichtungsexponenten werden bei parametrierter Wichtung der Skalierungsfaktor und die Dezimalstellen vorgegeben. Bei Vorzugswichtung werden diese beiden Größen automatisch gesetzt.

	Wichtungsart	Wichtungsfaktor	Wichtungsexponent
Lage	A-0-0059	A-0-0060	A-0-0061
Geschwindigkeit	A-0-0056	A-0-0057	A-0-0058
Drehmoment/ Kraft	A-0-0050	A-0-0051	A-0-0052

Abb.8-57: Überblick zu den Wichtungsparametern

Verfahrgeschwindigkeit

Ist die Achse modulogewichtet, so ist z. B. die maximale Verfahrgeschwindigkeit bei der Interpolation in der Steuerung abhängig davon, wie die Motion-Zykluszeit und der Modulowert eingestellt sind. Diese ist durch das "Nyquist-Shannon Abtasttheorem" begrenzt.

Max. Verfahrgeschwindigkeit = $(0.5 \times \text{Modulo [Grad oder mm]}) / \text{Zykluszeit [Sek]}$.

Theoretische maximale Verfahrgeschwindigkeit bei Annahme 360° Modulo

Motion Zykluszeit in ms	Geschwindigkeit in U/min
1 (nur IndraControl L45/L65-Hardware)	30000
2	15000

Achsen

4	7500
8	3750
16	1875

Abb.8-58: Maximale Verfahrensgeschwindigkeit bei 360° Modulo

Wichtungsart, Format der Lagedaten

Die Wichtungsart kann zwischen rotatorischer und translatorischer Wichtung (A-0-0053, A-0-0056, A-0-0059 jeweils Bit 1..0) gewählt werden. Das Format der Lagedaten erlaubt die Einstellungen "absolut" und "modulo" (A-0-0059, Bit 7) .

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

Die folgenden Parameter werden vom Dialog verwendet:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Wichtungsart für Positionsdaten	A-0-0059						
Wichtungsart für Geschwindigkeit	A-0-0056						
Wichtungsart für Beschleunigung	A-0-0053						
Modulowert	A-0-0045						
Vorschubweg des Folgeantriebs	A-0-0046						

Detailldaten sind in [Wichtung/Maßeinheiten erweitert](#), Seite 292, eingebbar.

8.7.7 Wichtung/Maßeinheiten erweitert

Dieser Dialog ist für alle Achsarten verfügbar.

Das Dialogfenster ergänzt Daten zu [Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen](#), Seite 291, im Detail.

Ist die Achse ein IndraDrive, erscheint folgender Dialog:

Achsen

Wichtungsart für Lagedaten

☒ rotatorisch ☒ Bezug Last ☒ Vorzugswichtung
☐ translatorisch ☐ Bezug Motorwelle ☐ benutzerdefiniert
☐ absolut ☐ Negation
☒ modulo Grad Auflösung Positionsauflösung, rotatorisch Einheit

Wichtungsart für Geschwindigkeitsdaten

☒ rotatorisch ☒ Bezug Last ☒ Vorzugswichtung Faktor
☐ translatorisch ☐ Bezug Motorwelle ☐ benutzerdefiniert Exponent
☐ Negation Auflösung Einheit

Wichtungsart für Beschleunigungsdaten

☒ rotatorisch ☒ Bezug Last ☒ Vorzugswichtung Faktor
☐ translatorisch ☐ Bezug Motorwelle ☐ benutzerdefiniert Exponent
☐ Rampenzeit Auflösung Einheit

Wichtungsart für Drehmoment/Kraftdaten

☒ rotatorisch ☒ Bezug Last ☒ Vorzugswichtung Faktor
☐ translatorisch ☐ Bezug Motorwelle ☐ benutzerdefiniert Exponent
☐ prozentual ☐ Negation Auflösung Einheit

Drehmoment- / Kraftreferenzwert

Drehmoment- / Kraftreferenzwert

Wichtungsart für Temperaturdaten

☒ Grad Celsius (°C) ☐ Grad Fahrenheit (°F)

Abb.8-59: Dialog Wichtung/Maßeinheiten erweitert bei IndraDrive-Achsen

Der Dialog anderer Achsarten bietet entsprechend weniger Einstellmöglichkeiten.

Folgende Parameter werden ausgewertet:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Lage	x						
Wichtungsart für Positionsdaten	A-0-0059						
Wichtungsfaktor für translatorische Positi- onsdaten	A-0-0060						
Wichtungsexponent für translatorische Posi- tionsdaten	A-0-0061						
Positionsauflösung, rotatorisch	A-0-0062						
Positionspolaritäten	A-0-0029						
Modulowert	A-0-0045						
Vorschubweg des Folgeantriebs	A-0-0046						
Geschwindigkeit	x						
Wichtungsart für Geschwindigkeit	A-0-0056						
Wichtungsfaktor für Geschwindigkeitsdaten	A-0-0057						
Wichtungsexponent für Geschwindigkeits- daten	A-0-0058						

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Geschwindigkeitspolarität	S-0-0043						
Beschleunigung				x			
Wichtungsart für Beschleunigung				A-0-0053			
Wichtungsfaktor für Beschleunigungsdaten	A-0-0054						
Wichtungsexponent für Beschleunigungsdaten	A-0-0055						
Kraft/Drehmoment				x			
Wichtungsart für Kraft/Drehmomentdaten	A-0-0050						
Wichtungsfaktor für Drehmoment-/Kraftdaten	A-0-0051						
Wichtungsexponent für Drehmoment-/Kraftdaten	S-0-0052						
Temperatur				x			
Wichtungsart für Temperaturdaten	A-0-0063						

8.7.8 Mechanisches Getriebe



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

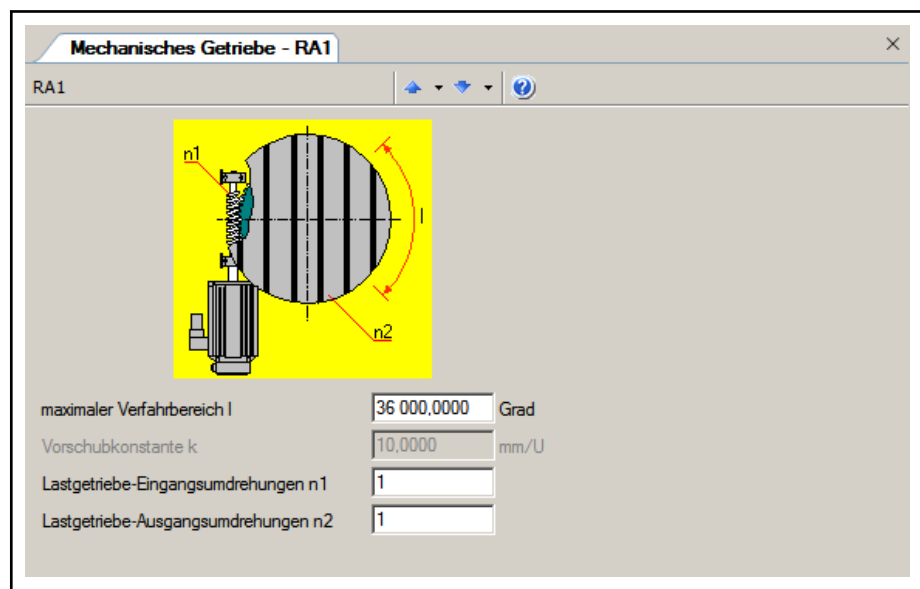


Abb.8-60: Dialog Mechanisches Getriebe

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

Einstellung	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)
Maximaler Verfahrbereich	S-0-0278	
Lastgetriebe Eingangsumdrehungen	S-0-0121	
Lastgetriebe Ausgangsumdrehungen	S-0-0122	
Übersetzungsverhältnis	(S-0-0122) / (S-0-0121)	
Vorschubkonstante	S-0-0123	

Der Parameter S-0-0123 ist nur bei Linearachsen relevant, die von einem rotatorischen Motor angetrieben werden. Die Vorschubkonstante ist die Strecke, die von der Achse zurückgelegt wird, wenn die Getriebeausgangswelle bzw. Motorwelle eine Umdrehung macht. Ermittlung der Vorschubkonstante bei verschiedenen mechanischen Übertragungselementen. Für Kugelrollspindeln ist der Standardwert:

Vorschubkonstante = Spindelsteigung typ. Wert 10,00 mm/ Umdrehung.

Details siehe /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14, Abschnitt "Motor, Achsmechanik, Mess-Systeme."

8.7.9 Regelung



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

Die Grundlagen der Regelungsdialoge sind produktabhängig beschrieben in /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14, Abschnitt "Übersicht Antriebsregelung".

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

8.7.10 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 Meldungen

- "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)

sind davon abhängig, ob sich der jeweilige Wert innerhalb seines Fensters befindet.

Achsen

Einstellungen Statusmeldungen - RA1

RA1

Meldung "Stillstand"

Stillstandsfenster

10

U/min

Meldung "Istgeschwindigkeit = Sollgeschwindigkeit"

Geschwindigkeitsfenster

10

U/min

Meldung "Zielposition erreicht"

Positionierfenster

0,1

Grad

Meldung "Position synchron"

Synchronlauffenster Position

5

Grad

Meldung "Geschwindigkeit synchron"

Synchronlauffenster Geschwindigkeit

1

U/min

Abb.8-61: *Dialog Einstellungen Statusmeldungen*

Einstellungen Statusmeldungen - RA1

Statusmeldungen - Achse [1] RA1

RA1

Meldung: "In Position"

[Schleppfehler] < [Positionierfenster]

Positionierfenster: 0,1000 Grad

Meldung: Schleppfehler < Positionierfenster grob

Positionierfenster grob: 0,5000 Grad

Meldung: "Stillstand"

[Istgeschwindigkeit] < Stillstandsfenster

Stillstandsfenster: 10,0000 U/min

Meldung: [Istgeschwindigkeit] < Schwelle rx

Geschw.-Schwelle rx: 1000,0000 U/min

Meldung: Istgeschwindigkeit = Sollgeschwindigkeit

Geschw.-Fenster: 10,0000 U/min

Meldung: [Drehmoment-/Kraft-Istwert] > Schwelle Mdx

Drehmoment-Schwelle Mdx: 100,0 %

Meldung: Sollgeschwindigkeit > Grenzwert

Geschw.-Grenzwert bipolar: 1000,0000 U/min

Meldung: [Leistungsistwert] >= Schwelle Px

Leistungs-Schwelle Px: 0 Watt

Abb.8-62: Statusmeldungen – korrespondierender Antriebsdialog für IndraDrive

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						
Synchronlaufterfenster Geschwindigkeit	A-0-0623						

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Position							
Positionsistwert	A-0-0100						
Positionierfenster	A-0-2795						
Synchronlaufraster	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, Synchronlaufraster, Position

Wird bei den "Synchronized Motion"-Bausteinen mit unterlagerter Lageregelung (MC_GearInPos, MC_CamIn, MB_MotionProfile, ML_FlexProfile) die Differenz zwischen Lage-Sollwert und -Istwert betragsmäßig kleiner als die "A-0-0622, Synchronlaufraster, Position", wird das Bit 7 im Parameter "A-0-0021, Achsstatus" gesetzt.

A-0-0623, Synchronlaufraster, Geschwindigkeit

Wird bei den "Synchronized Motion"-Bausteinen (MC_GearIn) die Differenz zwischen Geschwindigkeits-Sollwert und -Istwert betragsmäßig kleiner als das "A-0-0623, Synchronlaufraster, Geschwindigkeit", wird das Bit 7 im Parameter "A-0-0021, Achsstatus" gesetzt.

8.7.11 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.

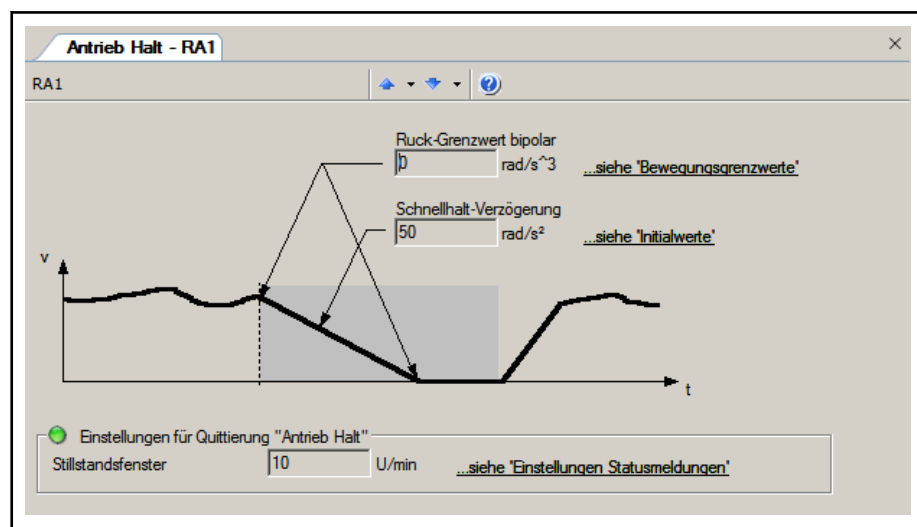


Abb.8-63: Dialog Antrieb Halt

Die einzelnen Parameter werden in verschiedenen Dialogen voreingestellt:

Achsen

Einstellung	IndraDrive (Interpolation im Antrieb)	IndraDrive (Interpolation in der Steuerung)
Ruckgrenzwert bipolar Bewegungsgrenzwerte , Seite 303		A-0-0036
Schnellhalt-Verzögerung Initialwerte , Seite 306		A-0-0224
Stillstandsfenster Einstellungen Statusmeldungen , Seite 295		A-0-0222
Achsstatus Achsstatusdialoge bei den realen Achsen, Seite 379		A-0-0021 (Bit 15)

8.7.12 Maßbezug herstellen

Motorgeber



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

Das Dialogfenster ist für das Setzen des Maßbezuges für den Motorgeber vorgesehen.

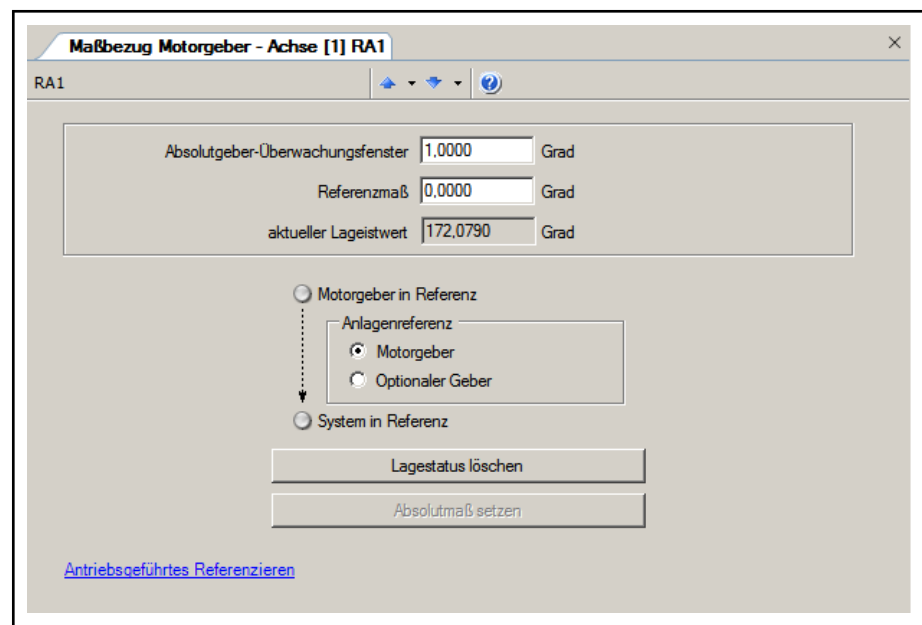


Abb.8-64: Dialog Maßbezug Motorgeber

P-0-0095, Absolutgeber-Überwachungsfenster Motorgeber

Beim Einschalten eines Antriebs mit absolutem Motorgeber wird überprüft, ob der aktuelle Lage-Istwert vom Lage-Istwert beim letzten Ausschalten abweicht.

Übersteigt die Abweichung den in diesem Parameter festgelegten Wert, so wird die Fehlermeldung "F2074 Lage-Istwert 1 außerhalb des Absolutgeberfensters" ausgegeben. Beim Ausschalten des Antriebs werden die aktuellen Geberdaten des absoluten Motorgebers in "P-0-0177, Absolutgeber-Puffer Motorgeber" gespeichert.

Achsen

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. er wird auf einen Anfangswert gesetzt.

Weiterhin sind folgende Parameter beteiligt

- S-0-0403, Status Lage-Istwert
- S-0-0147, Referenzfahr-Parameter

Optionalen 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.8-65: 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, so 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.

Achsen

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. er wird auf einen Anfangswert gesetzt.

Weiterhin sind folgende Parameter beteiligt

- S-0-0403, Status Lage-Istwert
- S-0-0147, Referenzfahr-Parameter

8.7.13 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.8-66: 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 30s 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.



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 "30s 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 steuerungsseitige 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 30s 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.

Achsen

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. 8-67: Dialog Fehlerreaktion Leistungsteil

Angezeigt werden dazu:

P-0-0460, Modulverbund, Steuerwort

In diesem Parameter werden die Informationen angezeigt, die von einem Gerät (WR bzw. UR) auf den Modulbus gegeben werden. Aufgrund der hierarchischen Struktur des Modulbusses wird nur die höchstwertigste Information wirksam (read only)!

P-0-0461, Modulverbund, Statuswort

In diesem Parameter wird die aktuell aktive Information des Modulbusses angezeigt.

P-0-0118, Leistungsversorgung, Konfiguration

Im Parameter werden Einstellungen bezüglich der Fehlermeldungen und Fehlerreaktionen für Antriebe getroffen, welche über den DC-Zwischenkreis und den Modulbus miteinander verbunden sind (Antriebspaket). Zudem wird die Behandlung von DC-Zwischenkreis-Unterspannung festgelegt.



Die DC-Zwischenkreisspannung (Leistungsbuss) wird bei in Betrieb befindlichem "Antriebspaket" bei nicht-fatalen Antriebsfehlern nicht abgeschaltet!

8.7.14 E-Stop-Funktion



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

Die Aktivierung der E-Stop-Funktion und die Festlegung der Reaktion des Antriebs erfolgt über den Parameter "P-0-0008, Aktivierung E-Stop-Funktion".

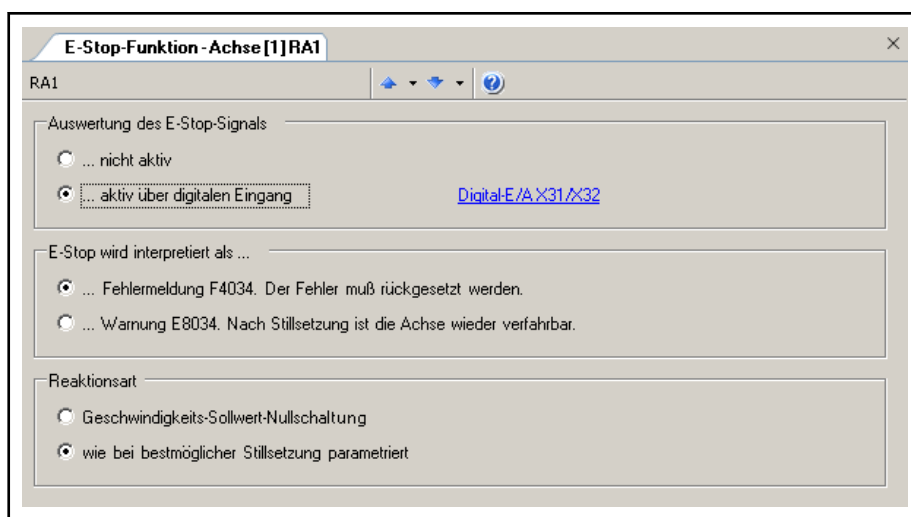


Abb.8-68: E-Stop-Funktionalität

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 0V 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 I/O, Zuweisungsliste" und "P-0-0301, Digitale I/O, Bitnummern" einem digitalen Eingang zugewiesen sein. Die Definition des Einganges kann über das Dialogfenster, welches sich hinter dem Link "Digital-I/O X31/X32" befindet, beeinflusst werden.

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

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)
E-Stop-Eingang		P-0-0008
E-Stop-Eingang		P-0-0223
Digitale I/O Zuweisungsliste		P-0-0223
Digitale I/O, Bitnummern		P-0-0301

Details siehe /10/ und /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), [Seite 14](#), Kapitel "E-Stop-Funktion" oder Online-Hilfe.



Der Eingang ist immer "0"-aktiv!

8.7.15 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.

Achsen

Abb.8-69: Bewegungsgrenzwerte



Die Weiterschaltung zum korrespondierenden Antriebsdialog (siehe Abb. 8-72 "Bewegungsgrenzwerte – korrespondierender Antriebsdialog" auf Seite 306) ist nur bei Interpolation in der Steuerung möglich.

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:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Position	x						
Lagegrenzwertüberwachung	A-0-0029/S-0-0055		A-0-0029				
Positionswert	A-0-0100/S-0-0051		A-0-0100				

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
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

Abb. 8-70: 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.

Achsen

Istwert	kleiner Grenzwert negativ	größer Grenzwert positiv
Geschwindigkeit	E0112063	
Beschleunigung	E0112039	

Abb.8-71: 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.

Korrespondierender Antriebsdialog

Abb.8-72: Bewegungsgrenzwerte – korrespondierender Antriebsdialog



Im korrespondierenden Antriebsdialog können weitere Dialoge zur Konfiguration des Antriebs aufgerufen werden (z.B. Achsregelung, Strombegrenzung usw.).

8.7.16 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-Bausteine verwendet werden, an. Ausgegangen wird von einem Zustand, der nach einem Reboot vorhanden war:

Achsen

Initialwerte - RA1

RA1

Status
Es wird keine Bewegung ausgeführt, die angezeigten Werte werden momentan NICHT verwendet

Parameter

	Initialwerte	wirksame Sollwerte	
Position	0	0	Grad
Zielposition	274,0431	274,0431	Grad
Geschwindigkeit	0.1666667	0.1666667	U/min
Beschleunigung	50	50	rad/s²
Verzögerung	50	50	rad/s²
Ruck	0	0	rad/s³

Schnellhalt-Parameter

Schnellhalt-Verzögerung	50	rad/s²
Schnellhalt-Ruck	0	rad/s³

Richtung
(nur wirksam bei MC_MoveAbsolute)

☐ positiv
☐ negativ
☒ kürzester Weg

Fenster kürzester Weg
1 Grad

Abb.8-73: Initialwerte nach einem Reboot

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

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-Baustein mitbringt, überschrieben.

Achsen

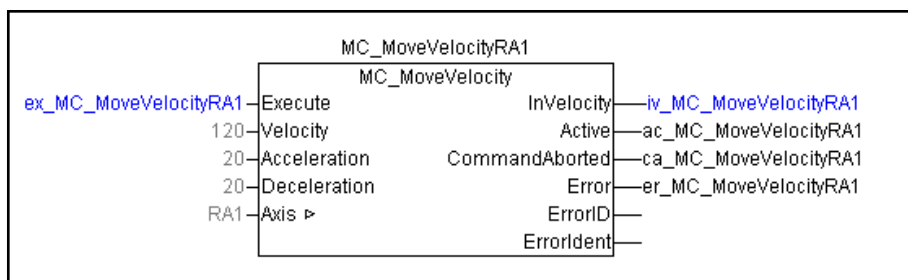


Abb.8-74: Aktiver PLCopen-Baustein: MC_MoveVelocity

Parameter	Initialwerte	wirksame Sollwerte	Einheit
Position	0	0	Grad
Zielposition	274,0431	274,0431	Grad
Geschwindigkeit	120	120	U/min
Beschleunigung	20	20	rad/s²
Verzögerung	20	20	rad/s²
Ruck	0	0	rad/s³
Schnellhalt-Parameter			
Schnellhalt-Verzögerung	50	50	rad/s²
Schnellhalt-Ruck	0	0	rad/s³
Richtung			
(nur wirksam bei MC_MoveAbsolute)	☐ positiv ☐ negativ ☒ kürzester Weg		Fenster kürzester Weg
		1	Grad

Abb.8-75: Sollwerte auf der Basis der Initialwerte und des Bausteines

Geschwindigkeit (120 min^{-1}), Beschleunigung (20 rad s^{-2}) und Verzögerung (20 rad s^{-2}) wurden vom Baustein übernommen.

Position und Distanz haben die alten Werte behalten. Sie würden sich z.B. bei einem aktiven MC_MoveRelative ändern.

8.7.17 Kompensationsfunktionen/Korrekturen

Geberkorrektur



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

Die Qualität der Bearbeitung bzw. die Genauigkeit, mit der eine Achse einer vorgegebenen Bahnkurve folgen kann, wird von mehreren Faktoren beeinflusst.

Einer der Einflussfaktoren ist die Genauigkeit, mit der ein Mess-System die Lage einer Achse oder Welle identifizieren kann. IndraDrive-Regelgeräte bieten die Möglichkeit, systembedingte Ungenauigkeiten von Lage-Mess-Systemen mit sinusförmigen Signalen zu verbessern. Dadurch ergibt sich ein verbessertes Folgeverhalten eines Antriebs bzw. einer Achse zu den Lage- und Geschwindigkeits-Sollwerten. Die Bandbreite der Regelkreise kann in vielen Fällen durch eine höher einstellbare Regelkreisverstärkung ebenfalls verbessert werden.

Die Grundlagen der "Kompensationsfunktionen, Geberkorrektur" sind produktabhängig in /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14, Abschnitt "Geberkorrektur" beschrieben.

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

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.

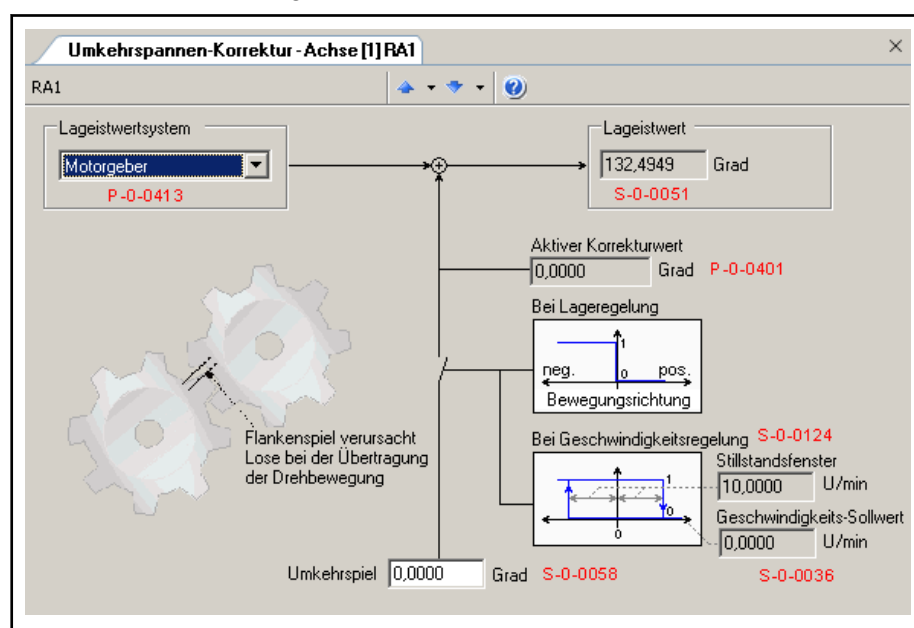


Abb.8-76: Dialog Umkehrspannen-Korrektur

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.

8.7.18 Antriebsintegrierter Sollwertgenerator



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

Achsens

Die Grundlagen des "Antriebsintegrierten Sollwertgenerators" sind produktabhängig in /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14, Kapitel "Antriebsintegrierter Sollwertgenerator" beschrieben.
Der Anwender wird ferner durch die implementierte Online-Hilfe unterstützt.

8.7.19 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, so 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.

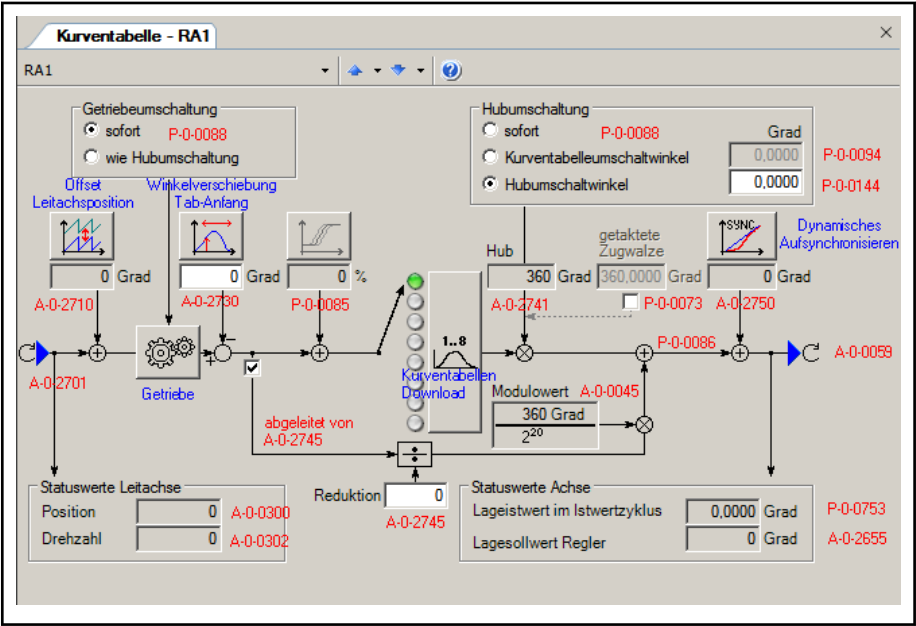


Abb.8-77: Dialog Kurventabelle
Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos-Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Steuerwort Synchronisationsbetriebszustände	P-0-0088						
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv	A-0-2710						
ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang	A-0-2730						

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Dynamische Winkelverschiebung	P-0-0085						
Umschaltwinkel Kurvenscheibe Hub	P-0-0144						
Umschaltwinkel Kurvenscheibe	P-0-0094						
ELS, CamIn, Kurvenscheibenhub	A-0-2741						
ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv	A-0-2750						
ELS, CamIn, Kurventabellenvorwahl	A-0-2740						
Leitachse, 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).

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 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 Aufsynchonisieren - Winkelsynchronisation Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchonisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchonisiergeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchonisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchonisierrichtung", des "A-0-2761, ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv" und des "A-0-2615, ELS, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler".

Achsen

Leitachspanposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachspanposition aus "A-0-0300, Leitachspanposition, Positionswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionswert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachspanposition, Prozessregler". Mit "P-0-0750, Leitachspanumkehrungen pro Leitachspanzyklus" wird der Modulbereich der Leitachspanposition festgelegt.

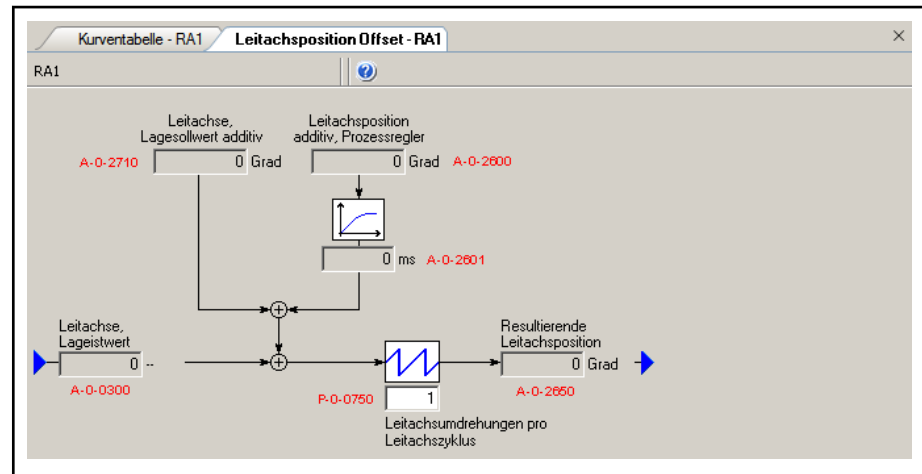


Abb.8-78: Dialog Leitachspanposition Offset im Dialog Kurventabelle

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Phasing, Positionswert additiv	A-0-2710						
Leitachspan, Positionswert	A-0-0300						
Additive Leitachspanposition, Prozessregler	A-0-2600						
ELS, Filterzeitkonstante, Leitachspanposition additiv, Prozessregler	A-0-2601						
ELS, Resultierende Leitachspanposition	A-0-2650						
Leitachspanumkehrungen pro Leitachspanzyklus	P-0-0750						

Getriebeeinstellungen

Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachspangetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachspangetriebe, Eingangsumkehrungen" und "A-0-2721, ELS, Leitachspangetriebe, Ausgangsumkehrungen" sowie Getriebeeinabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachspangeschwindigkeit".

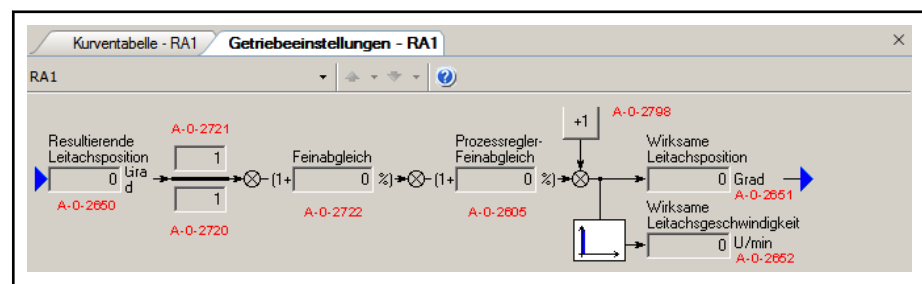


Abb.8-79: Dialog Getriebeeinstellungen im Dialog Kurventabelle

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, Ausgangsumdrehungen	A-0-2721						
ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen	A-0-2720						
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung	A-0-2722						
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung, Prozessregler	A-0-2605						
Polarität der 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, Änderungsgeschwindigkeit" sowie "A-0-2620, ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler".

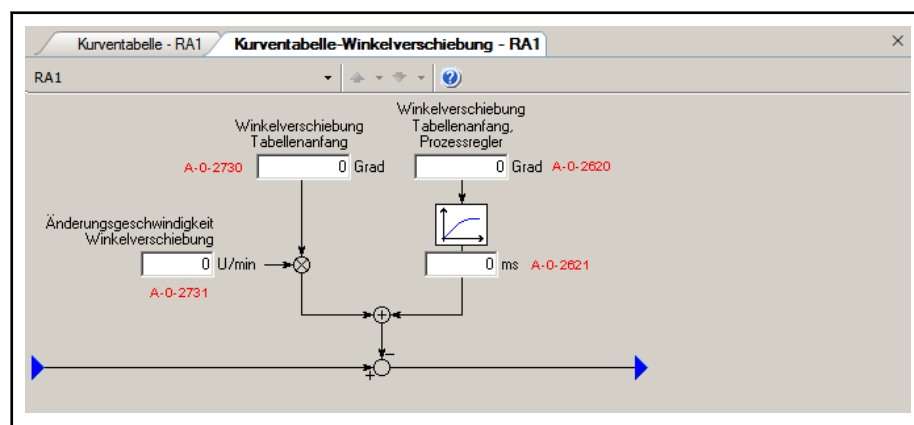


Abb.8-80: Dialog Kurventabelle-Winkelverschiebung im Dialog Kurventabelle

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						

Achsen

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. Es kann in jede der acht Kurventabellen eine andere Kurventabelle geladen werden. Die Auswahl der zu bearbeitenden Kurventabelle erfolgt an dem Motion-Funktionsbaustein MC_CamIn. Außerdem kann für jede Kurventabelle zwischen linearer und kubischer Spline-Interpolation gewählt werden.

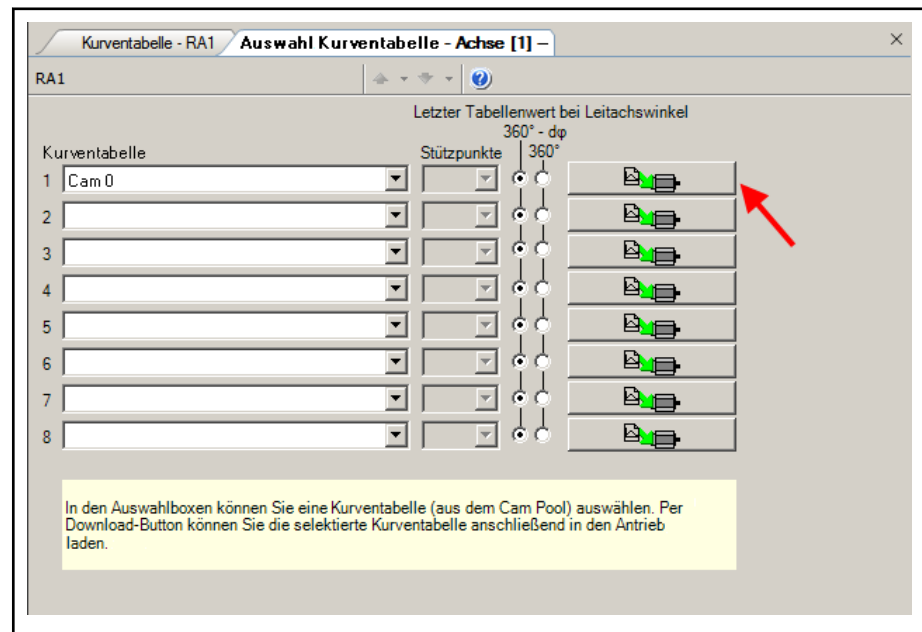


Abb.8-81: Dialog Auswahl Kurventabelle im Dialog Kurventabelle

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".

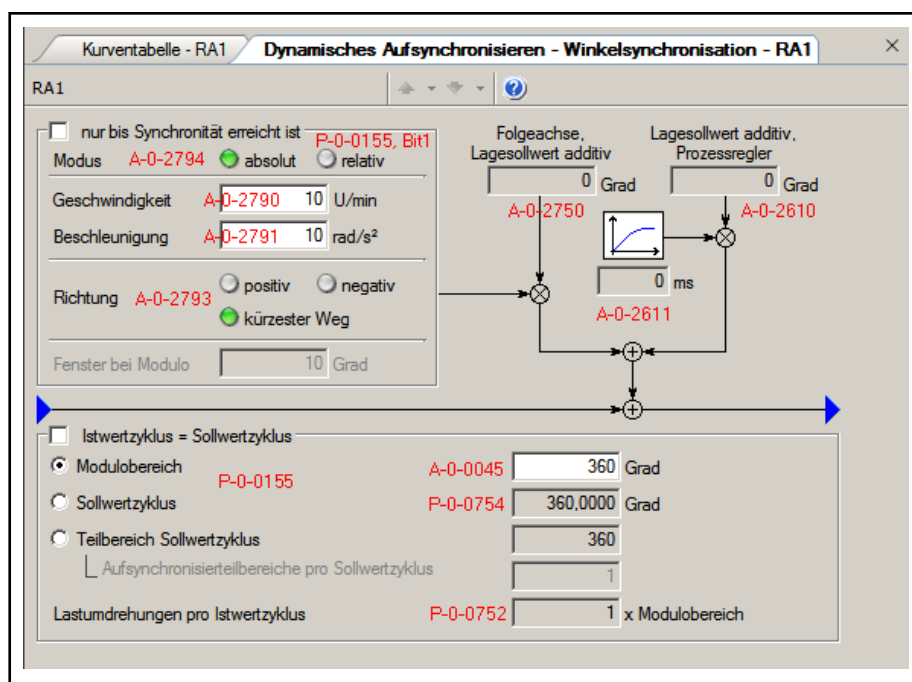


Abb.8-82: Dialog Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation im Dialog Kurventabelle

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, Aufsynchronisiergeschwindigkeit	A-0-2790						
ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung	A-0-2791						
ELS, Aufsynchronisierrichtung	A-0-2793						
Wichtungsart für Positionsdaten	A-0-0059						
Modulo-Wert	A-0-0045						
Sollwertzyklus	P-0-0754						
Lastumdrehungen pro Istwertzyklus Folge- achse	P-0-0752						
ELS, PhasingSlave, Positionssollwert addi- tiv	A-0-2750						
ELS, Positionssollwert additiv, Prozessreg- ler	A-0-2610						
ELS, Filterzeitkonstante, Positionssollwert additiv	A-0-2611						

Achsen

8.7.20 MotionProfile

Allgemeines



Dieser Dialog ist für alle Achsarten mit Interpolation auf der Steuerung verfügbar. Dies sind: IndraDrive (IPO-Steuerung), SercosDrive, virtuelle Achse, Reglerachse.

Wird eine reale Achse (IndraDrive) als Folgeachse (Slave) an dem Motion-Funktionsbaustein MB_MotionProfile betrieben, so 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 Aufsynchronisieren" der Lage Sollwert für die reale Achse erzeugt.

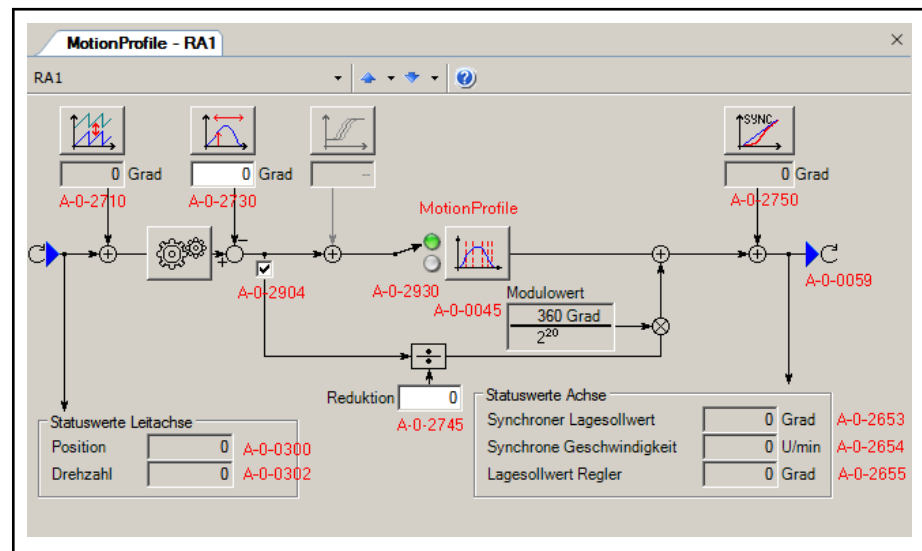


Abb. 8-83: Dialog MotionProfile

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, Synchroner Geschwindigkeit			A-0-2654				
ELS, Positionssollwert			A-0-2655				
Leitachse, Positionssollwert			A-0-0300				
Leitachse, Geschwindigkeitsollwert			A-0-0302				

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
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.

Leitachseposition Offset Ermittlung der resultierenden Leitachseposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionswert 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 Leitachsgegeschwindigkeit".

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 Aufsynchonisieren – Winkelsynchronisation Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchonisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchonisiergeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchonisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchonisierrichtung", des "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionswert additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionswert additiv, Prozessregler".

Leitachseposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachseposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionswert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachseposition, Prozessregler". Mit "P-0-0750, Leitachsumdrehungen pro Leitachszyklus" wird der Modulobereich der Leitachseposition festgelegt.

Achsen

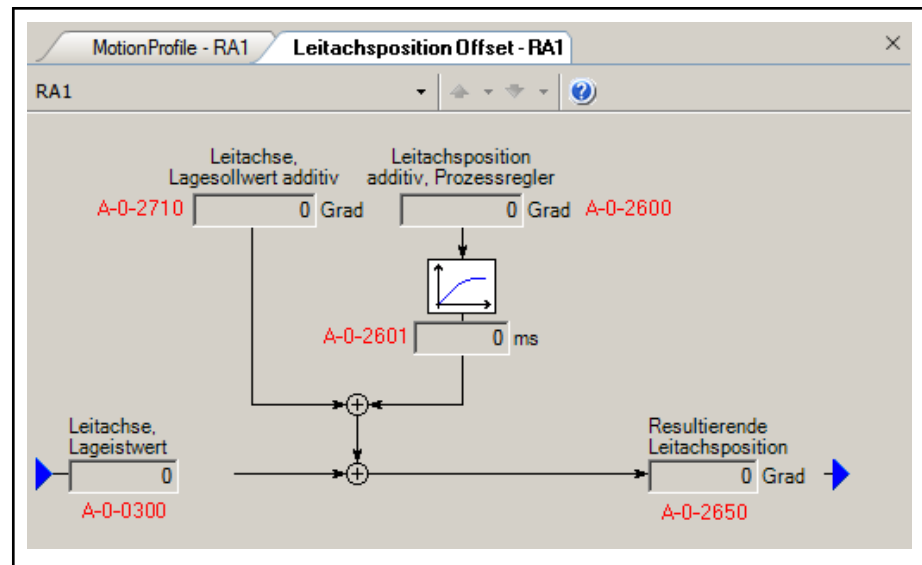


Abb.8-84: Dialog Leitachposition Offset im Dialog MotionProfile

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv			A-0-2710				
ELS, 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				

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".

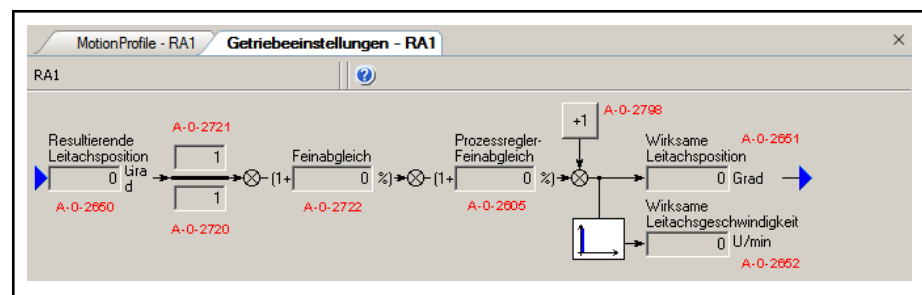


Abb.8-85: Dialog Getriebeeinstellungen im Dialog MotionProfile

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Resultierende Leitachspannung				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 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, Änderungsgeschwindigkeit" sowie "A-0-2620, ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler" und "A-0-2621, ELS, Filterzeitkonstante, Winkelverschiebung Tabelle, Prozessregler".

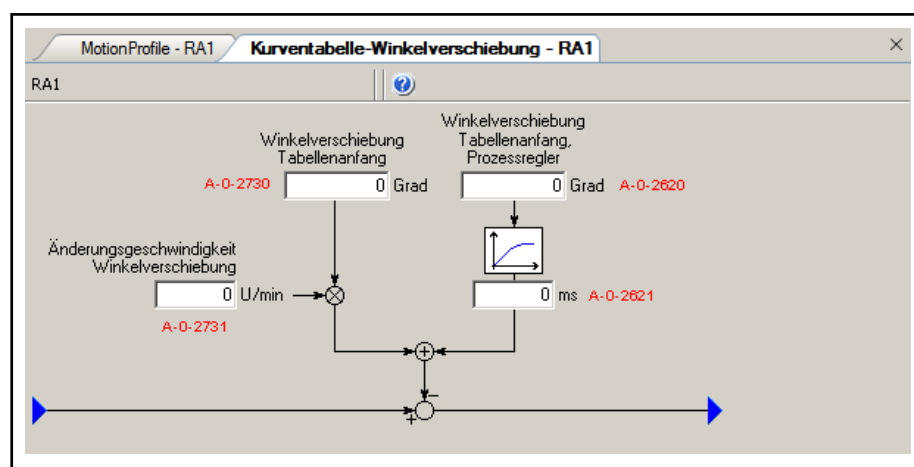


Abb.8-86: Dialog Kurventabelle-Winkelverschiebung im Dialog MotionProfile

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, PhasingTableAngle, Kurventabellenanfang				A-0-2730			
ELS, PhasingTableAngle, Änderungsgeschwindigkeit				A-0-2731			

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Winkelverschiebung Tabellenanfang, Prozessregler				A-0-2620			
ELS, Filterzeitkonstante, Winkelverschiebung Tabelle, Prozessregler				A-0-2621			

Dynamische Winkelverschiebung

Diese Funktionalität wird momentan von der IndraMotion MLC nicht unterstützt.

MotionProfile Übersicht

Auswahl und Download eines mittels CamBuilder erstellten Motionprofile in die Achse. Pro Achse können max. zwei MotionProfiles gespeichert werden. Anhand des Dialogs können auch die bereits auf der Achse existierenden MotionProfiles in den CamBuilder zurückgeholt werden. Die Auswahl des zu bearbeitenden MotionProfile erfolgt an dem Motion-Funktionsbaustein MB_MotionProfile.

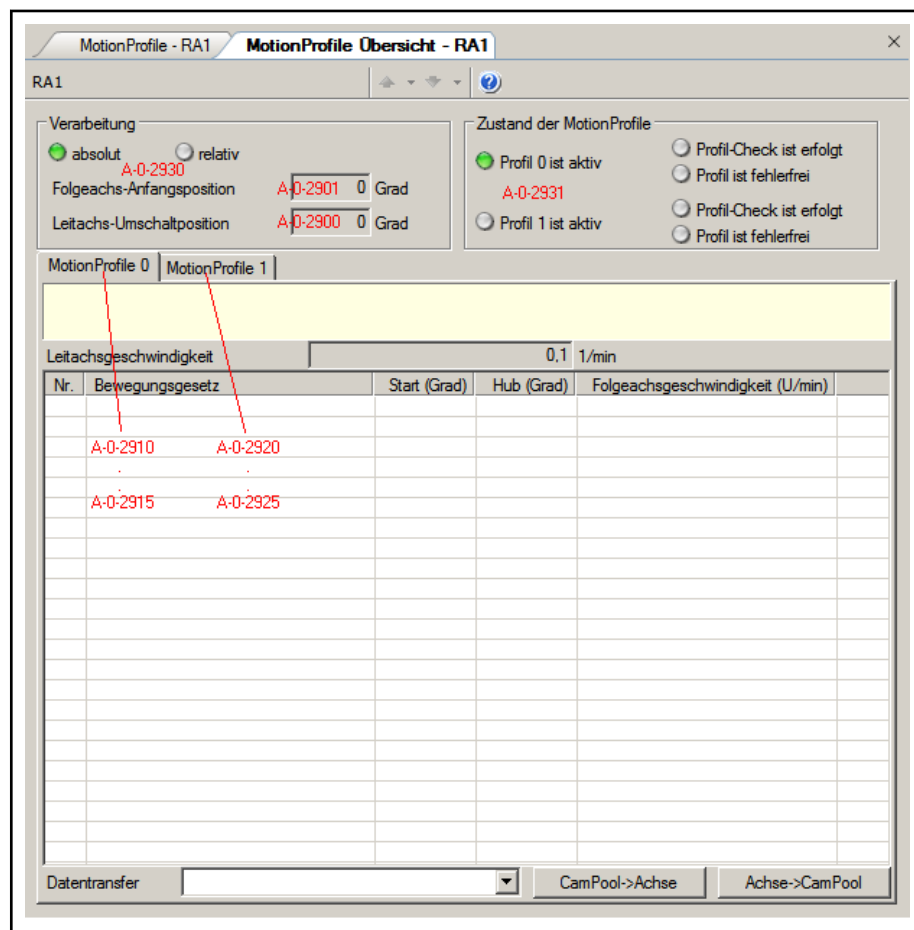


Abb.8-87: Dialog MotionProfile Übersicht im Dialog MotionProfile

Verwendete Parameter:

Achsen

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- achsanfangsposition			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 Leitachsenanfangspositionen			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 Leitachsenanfangspositionen			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, Aufsynchronisiergeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierrichtung", des "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

Achsen

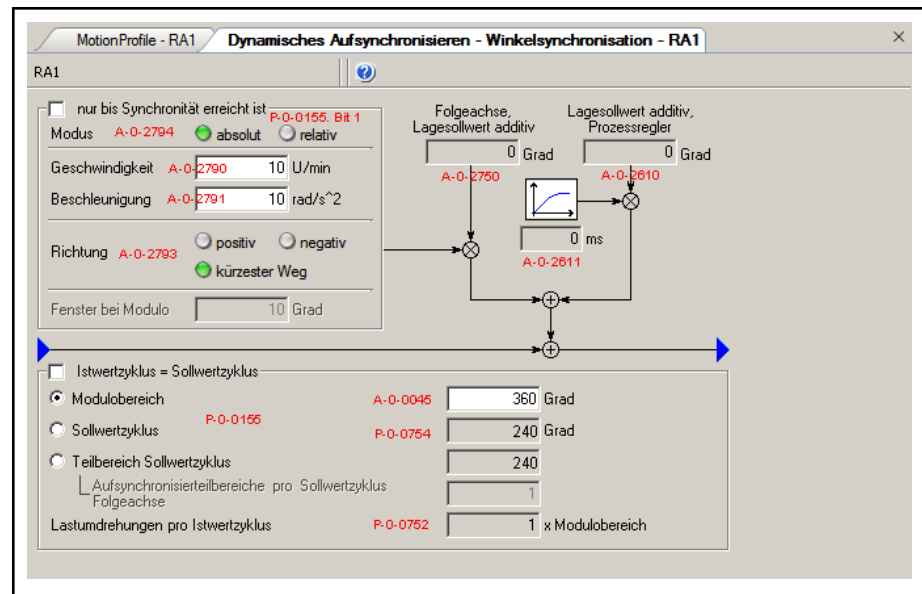


Abb.8-88: Dialog Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation im Dialog MotionProfile

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					

8.7.21 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 /23/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#).

Wird eine reale Achse (IndraDrive) als Folgeachse (Slave) an dem Motion-Funktionsbaustein MB_FlexProfile betrieben, so 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.

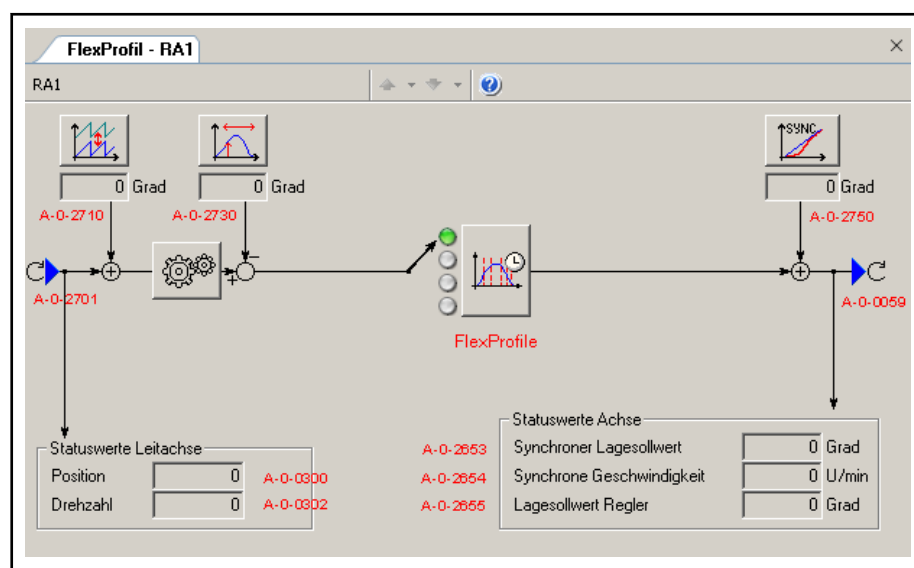


Abb.8-89: Dialog FlexProfile

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			

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Positionssollwert			A-0-2655				
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.

Leitachsisposition Offset Ermittlung der resultierenden Leitachsisposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionsiswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachsisposition, Prozessregler".

Getriebeeinstellungen Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachsgetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie Getriebefeinabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame 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".

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, 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".

Leitachsisposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachsisposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionsiswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachsisposition, Prozessregler". Mit "P-0-0750, Leitachsumdrehungen pro Leitachsiszyklus" wird der Modulobereich der Leitachsisposition festgelegt.

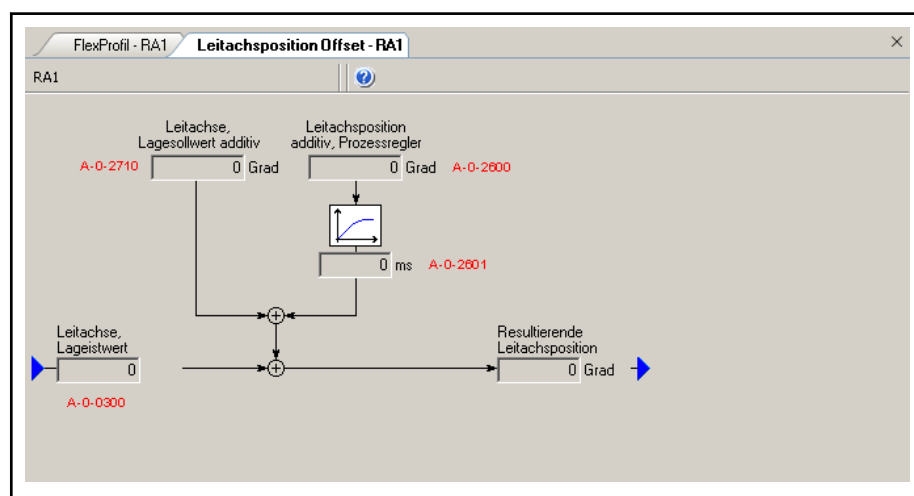


Abb.8-90: Dialog Leitachsisposition Offset im Dialog FlexProfile

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv				A-0-2710			
Additive Leitachspannung, Prozessregler				A-0-2600			
ELS, Filterzeitkonstante, Leitachspannung additiv, Prozessregler				A-0-2601			
ELS, Resultierende Leitachspannung				A-0-2650			
Leitachse, Positionswert				A-0-0300			

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".

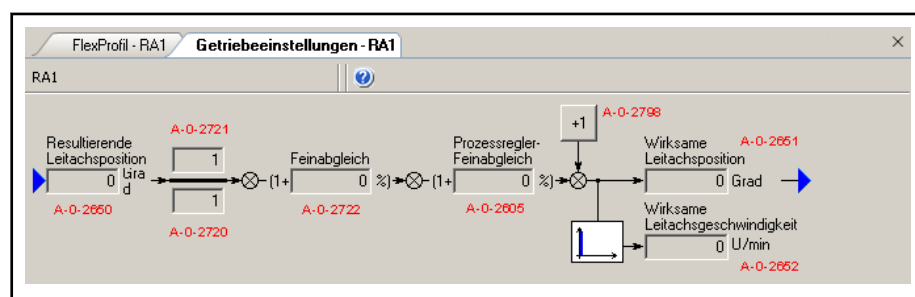


Abb.8-91: Dialog Getriebeeinstellungen im Dialog FlexProfile

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Resultierende Leitachspannung				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 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, Änderungsgeschwindigkeit" sowie "A-0-2620, ELS, Winkelverschiebung Tabellenan-

Achsen

fang, Prozessregler" und "A-0-2621, ELS, Filterzeitkonstante, Winkelverschiebung Tabelle, Prozessregler".

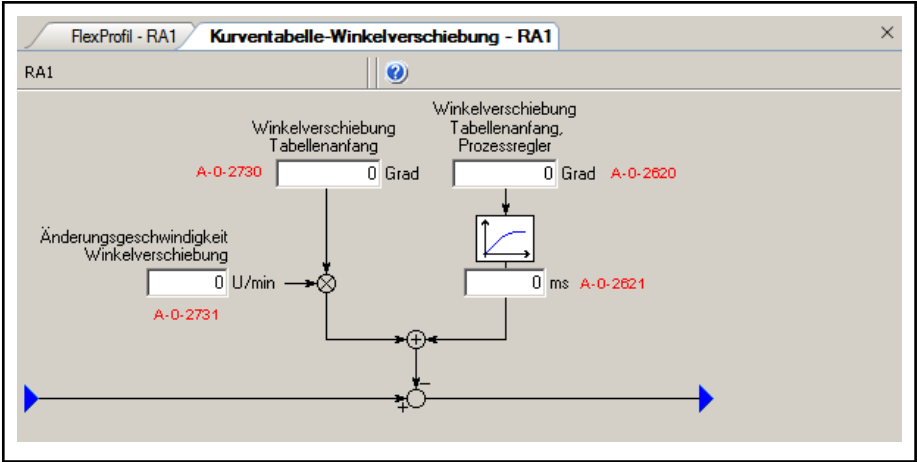


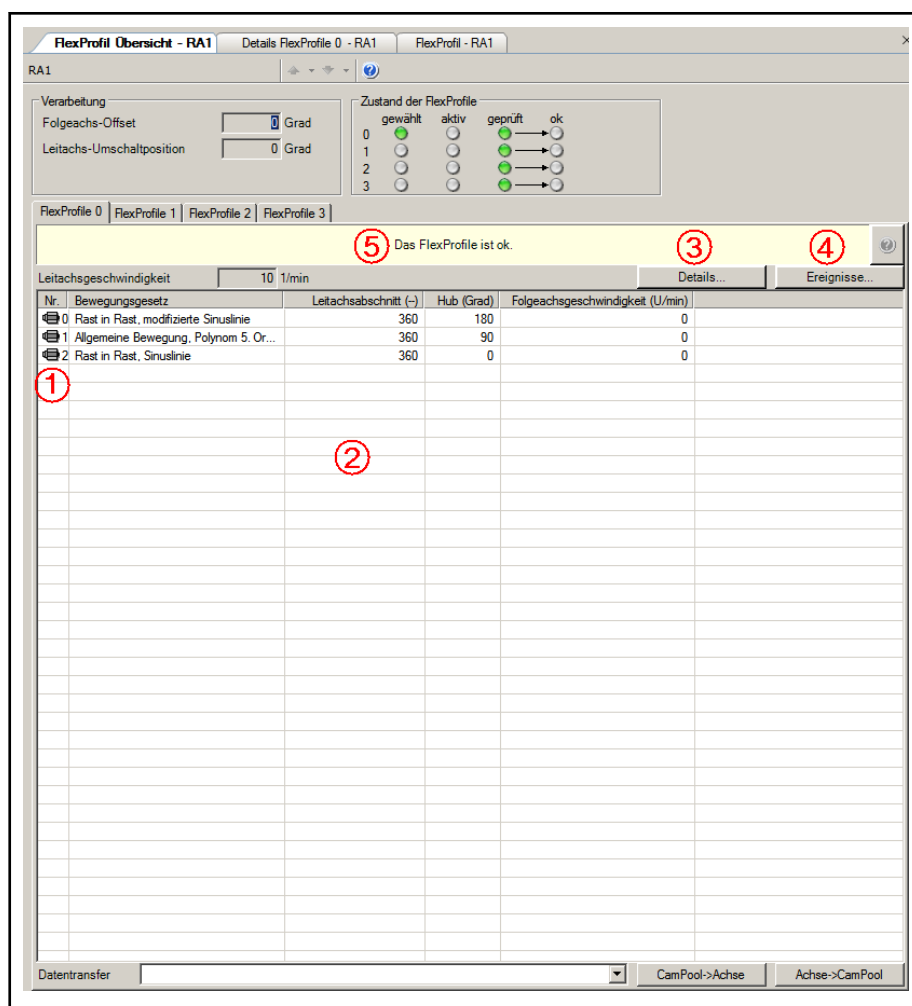
Abb.8-92: Dialog Kurventabelle-Winkelverschiebung im Dialog FlexProfile
Verwendete Parameter:

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				

FlexProfile Übersicht

Auswahl und Download eines FlexProfile in die Achse. Pro Achse können max. vier FlexProfiles gespeichert werden. Die Auswahl des zu bearbeiten-
den FlexProfile erfolgt an dem Motion-Funktionsbaustein ML_FlexProfile.

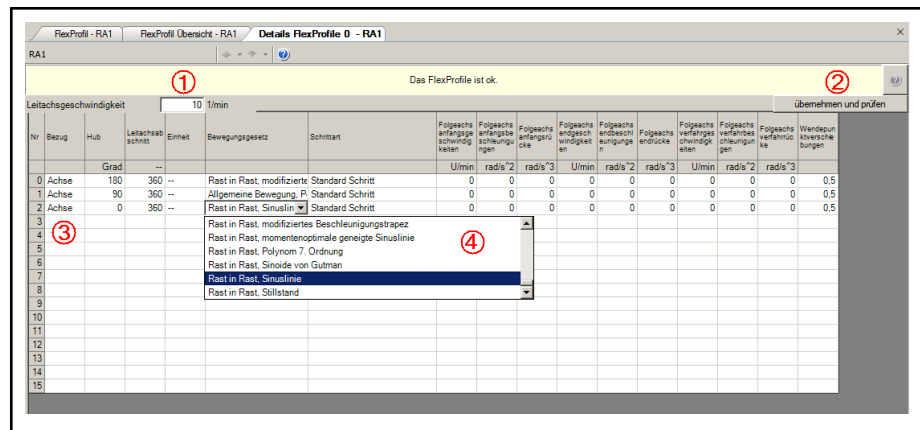
Achsen



- ① Symbolische Darstellung des Segment-Typs (Achse oder Zeit)
- ② Konfigurationsanzeige
- ③ FlexProfile-Konfigurator
- ④ Ereignis-Konfigurator
- ⑤ Statusanzeige

Abb.8-93: Dialog FlexProfile Übersicht im Dialog FlexProfile

Achsen



- ① Leitachsgeschwindigkeit
 ② Übernahme in die Achse und Prüfung der Konfiguration
 ③ Wahl der Leitachsquellen
 ④ Bewegungsgesetze aus einer Liste auswählbar

Abb.8-94: Konfiguration 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				
Liste der Leitachsabschnitte (Range)			A-0-3023				
Liste der Bewegungsgesetze			A-0-3025				
Liste der Folgeachsendgeschwindigkeiten			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 Folgeachsendgeschwindigkeiten			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 Folgeachsendgeschwindigkeiten			A-0-3090				
FlexProfile 3			x				

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
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 Folgeachsendgeschwindigkeiten			A-0-3120				

Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation

Festlegung des "A-0-2794, ELS, Aufsynchronisiermodus", der "A-0-2790, ELS, Aufsynchronisiergeschwindigkeit", der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierrichtung", des "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

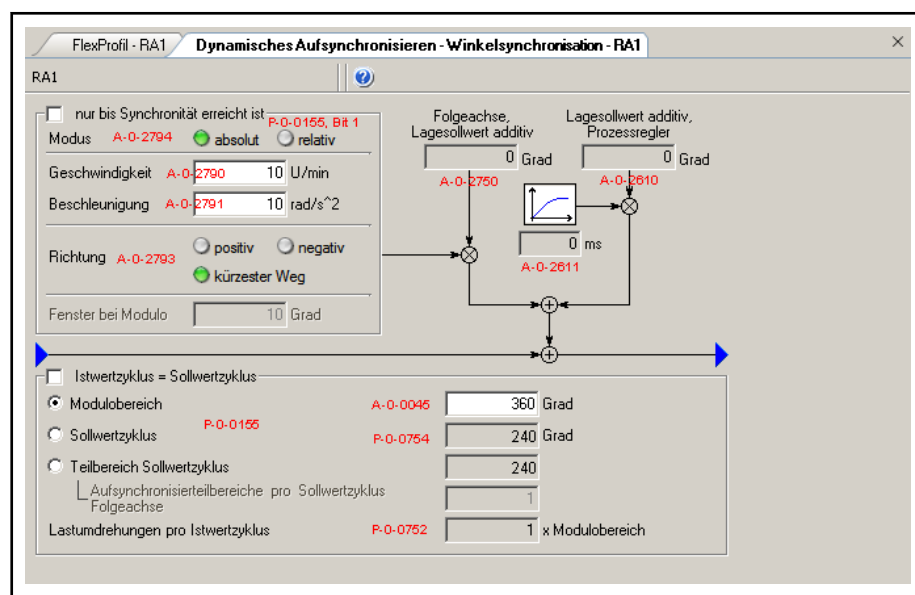


Abb.8-95: Dialog Dynamisches Aufsynchronisieren – Winkelsynchronisation im Dialog FlexProfil

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				

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
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					

8.7.22 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, so arbeitet der Antrieb im Betriebszustand "Geschwindigkeitssynchronisation mit realer/virtueller Leitachse". In diesem Betriebszustand folgt der Antrieb einer vorgegebenen Leitachsgeschwindigkeit geschwindigkeitssynchron. Als Leitachse (Master) können reale, virtuelle und Geberachsen verwendet werden.

Aus der Leitachsgeschwindigkeit "A-0-0302, Leitachse, Geschwindigkeitswert" wird mit "Offset Leitachseposition", "Getriebe" und "Dynamisches Aufsynchronisieren" der Geschwindigkeitssollwert "A-0-2657, Wirksamer Geschwindigkeitssollwert" für die reale Achse erzeugt.

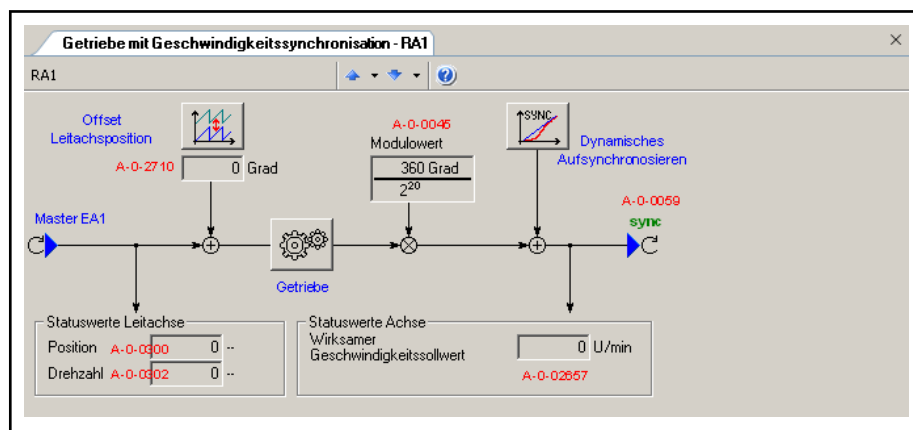


Abb.8-96: Dialog Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation

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, Positionswert			A-0-0300				

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Wichtungsart für Positionsdaten		A-0-0059					
Modulowert		A-0-0045					
Leitachse, Geschwindigkeitswert		A-0-0302					
ELS, Wirksamer Geschwindigkeitssollwert		A-0-2657					

Der Dialog "Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation" dient der Anzeige der wirksamen Parameter bei aktivem Betriebszustand "Geschwindigkeitssynchronisation mit realer/virtueller Leitachse" des Antriebs. Die Beeinflussung der Parameter erfolgt aus dem SPS-Programm durch den Motion-Funktionsbaustein MC_GearIn.

Leitachseposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachseposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachseposition, Prozessregler".

Getriebeeinstellungen

Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Leitachsgetriebes mit "A-0-2720, ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen" und "A-0-2721, ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen" sowie Getriebefeinabgleich und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachsgeschwindigkeit".

Dynamisches Aufsynchronisieren

Festlegung der "A-0-2791, ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung", des "A-0-2761, ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv" und des "A-0-2615, ELS, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler".

Anwendung

Die Geschwindigkeitssynchronisation kommt z. B. bei einfachen Transportwalzen von Druckmaschinen zum Einsatz. Der Antrieb läuft geschwindigkeitssynchron zur Leitachse. Die Bahngeschwindigkeit am Umfang der Transportwalze bzw. eines Wickelkörpers wird durch das elektrische Getriebe voreingestellt. Eine definierte Zugspannung kann durch den Getriebefeinabgleich eingestellt werden.

Leitachseposition Offset

Ermittlung der resultierenden Leitachseposition aus "A-0-0300, Leitachse, Positionswert" und "A-0-2710, ELS, Phasing, Positionssollwert additiv" sowie "A-0-2600, Additive Leitachseposition, Prozessregler".

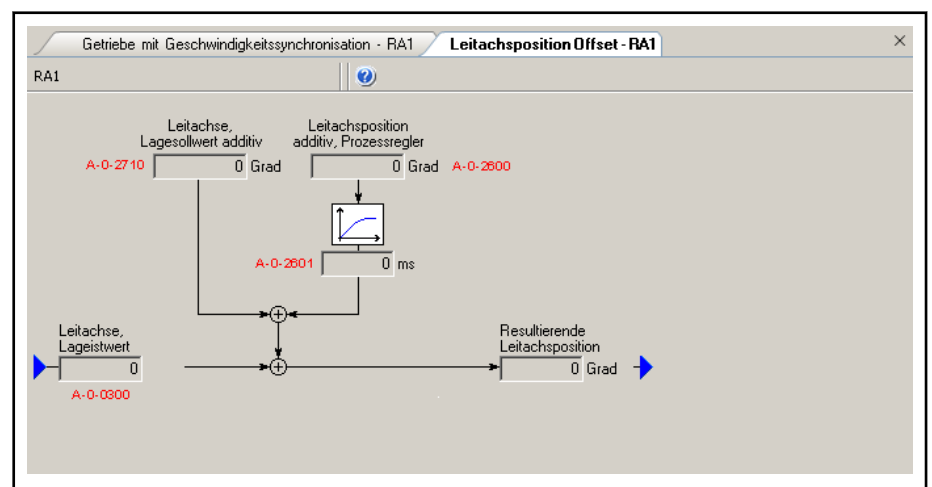


Abb.8-97: Unterdialog Leitachseposition Offset im Dialog Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation

Verwendete Parameter:

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Leitachse, Positionswert		A-0-0300					
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv		A-0-2710					
Additive Leitachsposition, Prozessregler		A-0-2600					
ELS, Filterzeitkonstante, Leitachsposition additiv, Prozessregler		A-0-2601					
ELS, Resultierende Leitachsposition		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 Leitachsgeschwindigkeit".

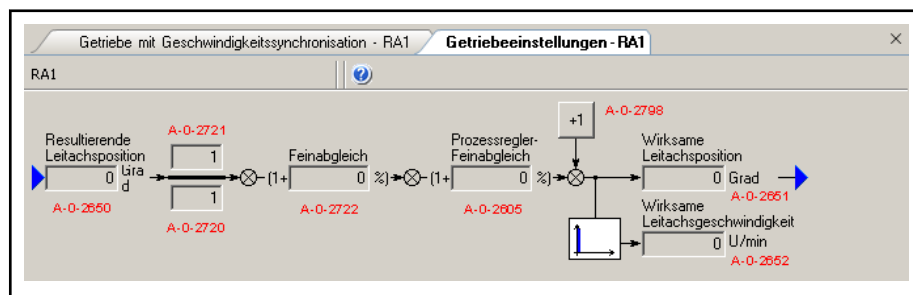


Abb.8-98: Dialog Getriebeeinstellungen im Dialog Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Resultierende Leitachsposition		A-0-2650					
ELS, Leitachsgetriebe, Eingangsumdrehungen		A-0-2720					
ELS, Leitachsgetriebe, Ausgangsumdrehungen		A-0-2721					
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung		A-0-2722					
ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung, Prozessregler		A-0-2605					
Polarität der Leitachsposition		A-0-2798					
Wirksame Leitachsposition		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".

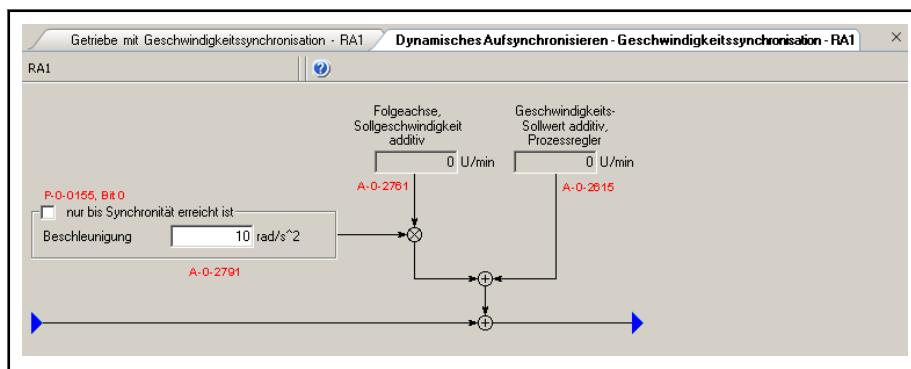


Abb.8-99: Dialog Dynamisches Aufsynchronisieren im Getriebe mit Geschwindigkeitssynchronisation

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	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						

8.7.23 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, so arbeitet der Antrieb im Betriebszustand "Winkelsynchronisation mit realer/virtueller Leitachse". In diesem Betriebszustand folgt der Antrieb einer vorgegebenen Leitachseposition absolut oder relativ winkelsynchron. Als Leitachse (Master) können reale, virtuelle und Gerachsen verwendet werden.

Aus der Leitachseposition "A-0-0300, Leitachse, Positionswert" wird mit "Offset Leitachseposition", "Getriebe" und "Dynamisches Aufsynchronisieren" der wirksame Lagesollwert "A-0-2655, ELS, Positionssollwert" für die reale Achse erzeugt.

Achsen

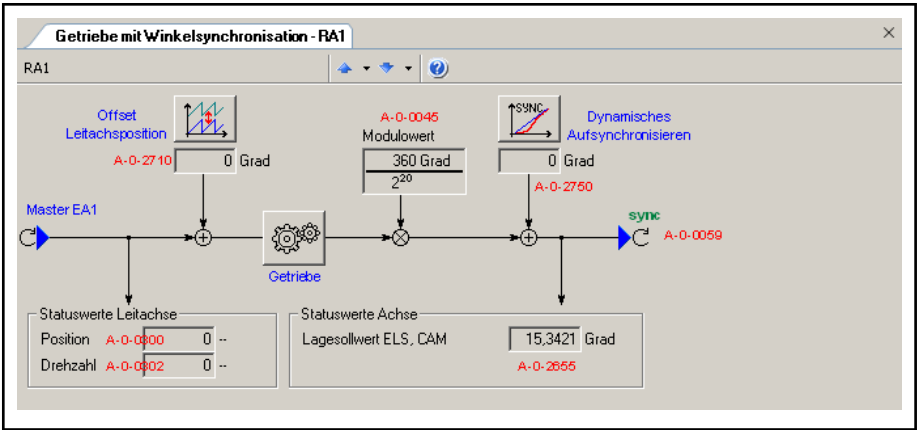


Abb.8-100: Dialog Getriebe mit Winkelsynchronisation

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, Positionsiswert		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, Geschwindigkeitsiswert		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, 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 "A-0-2722, ELS, Feinabgleich der Getriebeübersetzung" und Ermittlung der "A-0-2652, ELS, Wirksame Leitachs geschwindigkeit".

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, Aufsynchronisier richtung", des "A-0-2761, ELS, PhasingSlaveVel, Sollgeschwindigkeit additiv" und des "A-0-2615, ELS, Geschwindigkeits-Sollwert 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, Leitach-

Achsen

sumdrehungszahl pro Leitachszyklus" wird der Modulbereich der Leitachsposition festgelegt.

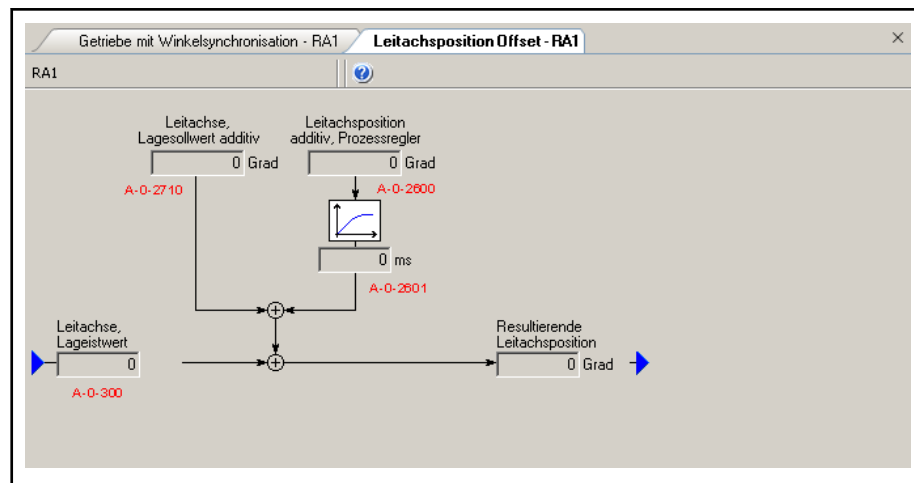


Abb.8-101: Dialog Leitachseposition Offset im Dialog Getriebe mit Winkelsynchronisation

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im Antrieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Phasing, Positionssollwert additiv		A-0-2710					
Leitachse, Positionsiswert		A-0-0300					
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					

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 Leitachsegeschwindigkeit".

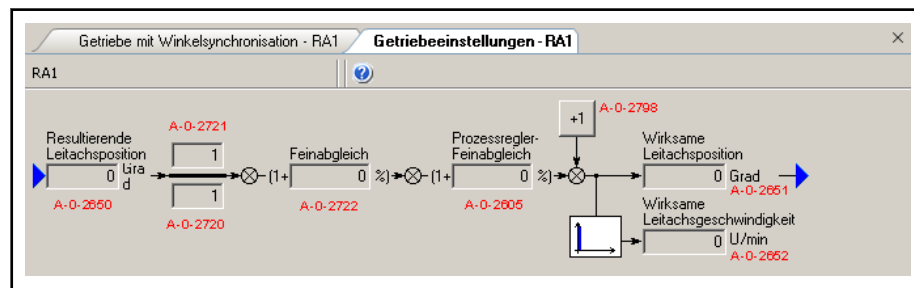


Abb.8-102: Dialog Getriebeeinstellungen im Dialog Getriebe mit Winkelsynchronisation

Verwendete Parameter:

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
ELS, Resultierende Leitachseposition		A-0-2650					
Polarität der Leitachseposition		A-0-2798					
ELS, Wirksame Leitachseposition		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, Aufsynchronisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2793, ELS, Aufsynchronisierbeschleunigung" sowie der "A-0-2750, ELS, PhasingSlave, Positionssollwert additiv" und des "A-0-2610, ELS, Positionssollwert additiv, Prozessregler".

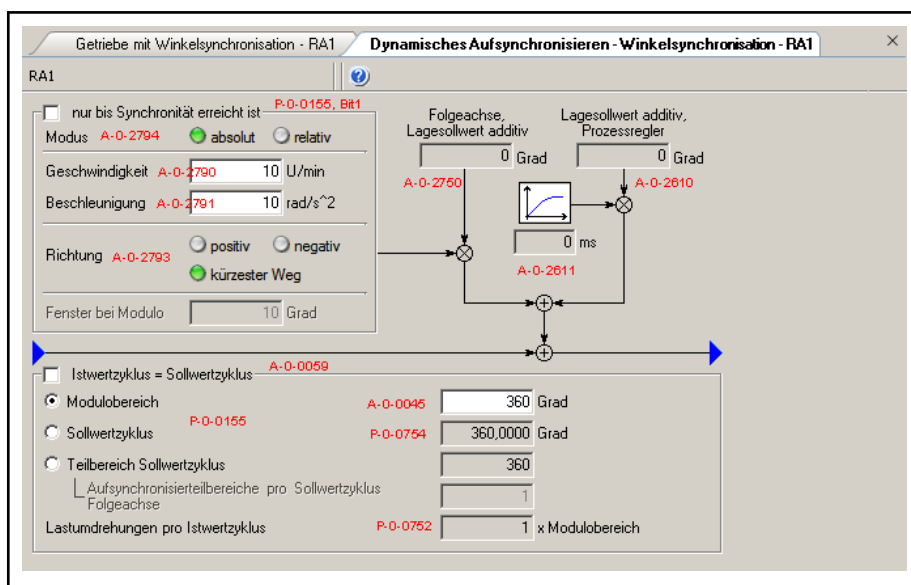


Abb.8-103: Dialog Dynamisches Aufsynchronisieren im Getriebe mit Winkelsynchronisation

Verwendete Parameter:

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
Aufsynchronisiermodus		P-0-0155					
ELS, Aufsynchronisiermodus		A-0-2794					
ELS, Aufsynchronisierungsgeschwindigkeit		A-0-2790					

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	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						
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						

8.7.24 Achskonfiguration



Dieser Dialog ist für Geber- und Verbundachsen verfügbar.

Die Konfiguration der Gerber und Verbundachse erfolgt über den folgenden Dialog.

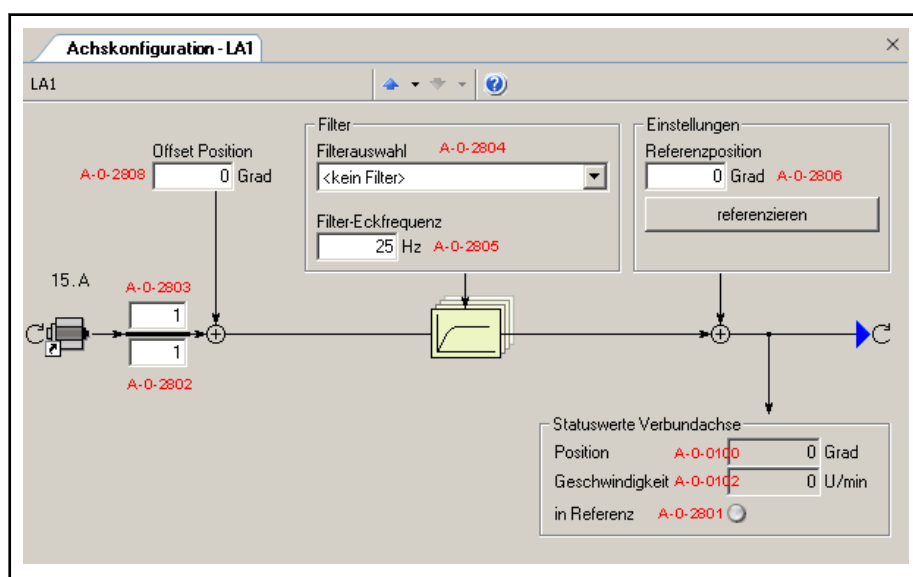


Abb.8-104: Dialog Achskonfiguration

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	

Achsen

Einstellung	IndraDrive (IPO im An- trieb)	IndraDrive (IPO in der Steuerung)	Sercos- Drive	VA	RA	EncA	LnkA
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.

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

Abb.8-105: Filtertyp-Spezifikation

Der Parameter "A-0-2805, Leitachsgeber, Filtereckfrequenz" zum Ablegen der Filtereckfrequenz komplettiert die Komponente.

Achsen

Abschließend kann der Positionswert per Referenzbefehl auf einen gewünschten 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"

8.7.25 Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik



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

Wenn der Antrieb das Optionsmodul "Sicherheitstechnik" besitzt, können über diesen Dialog die entsprechenden Funktionen im Antrieb konfiguriert werden.

Eine Beschreibung der Hardware-Funktionen der Sicherheitstechnik finden Sie im Handbuch "Rexroth IndraDrive Antriebsregelgeräte Steuerteile CSB01, CSH01, CDB01" (siehe /35/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#)).

8.7.26 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.

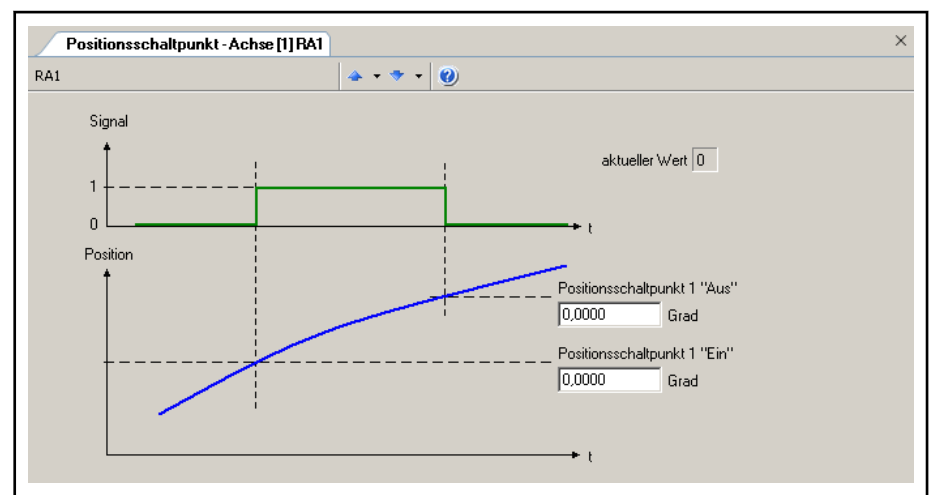


Abb.8-106: Positionsschaltpunkt

Folgende Parameter werden ausgewertet:

Achsen

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 /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14, Abschnitt "Dynamisches Nockenschaltwerk".

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

8.7.27 Messtaster



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

Messtaster dienen der Messung von absoluten Lage-Istwerten, von Lage-Istwertdifferenzen, sowie der Erfassung von Zeitabständen zwischen Messsignalen.

Es können bis zu zwei Messtaster-Eingänge pro Achse – abhängig von der Hardware-Ausführung des Steuerteils – definiert werden.

Messsignale können Lage-Istwerte von Motorgebern, externen Gebern oder Messgebern sein, außerdem Leitachspositionswerte oder Kurvenscheiben-Tabellenwerte.

Eine Messung kann durch positive und/oder negative Messtaster-Signalfanken ausgelöst werden.

Möglich sind Einzelmessung oder fortlaufende Messung, sowie Zählung der Mess-Ereignisse bei fortlaufender Messung.

Die Festlegung eines Lage-Wertebereichs ("Erwartungsfenster") pro Messtaster ist möglich, in dem Messungen erfolgen können einschl. der Aktivierung eines "Ausfallzählers" bei Durchlaufen des Erwartungsfensters ohne Messereignis.

Die Abtastzeit für Messtastersignale ist ca. 0,05 ms (für ausreichende Störsicherheit muss der Signalfankenwechsel min. 4,0 ms andauern, um erkannt zu werden!).



Die Funktion ist nur im Betriebsmodus (**BB**) aktiv.

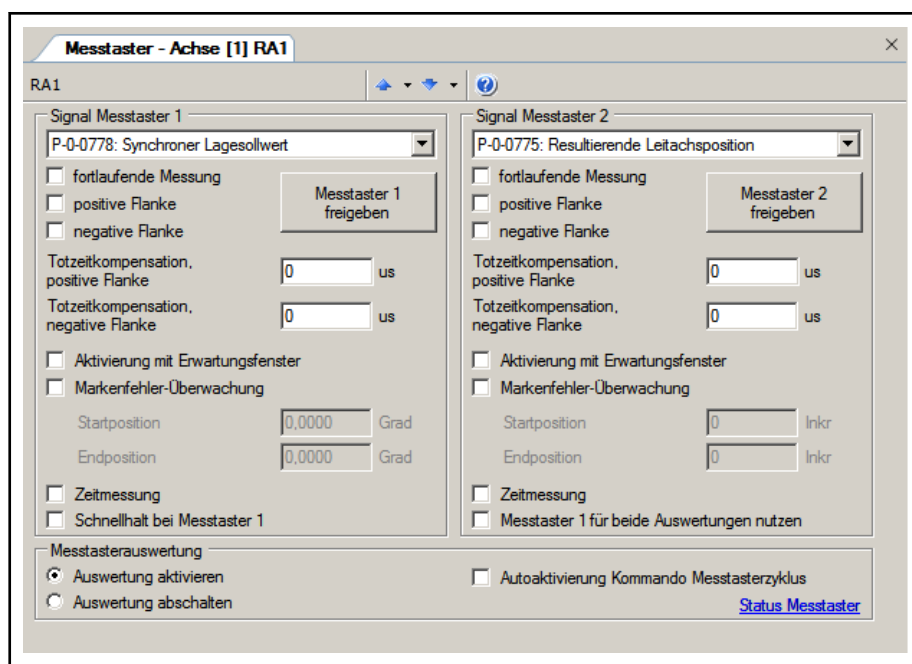


Abb.8-107: Dialog Messtaster

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	
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 (Abb. Dialog Messtaster, rechte Seite, unten).

Achsen



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-Steuereparameter" und "P-0-0226, Messtaster, erweitertes Steuerwort" für beide Quellen gemeinsam abgelegt.
Aktivierung der Messtasterauswertung	Bei aktiver Messtasterauswertung (S-0-0170) können die Messtaster 1 und 2 getrennt aktiviert und gesperrt werden: "S-0-0405, Messtaster 1 Freigabe" bzw. "S-0-0406, Messtaster 2 Freigabe". Die Einstellungen können alternativ für den einen oder den anderen Messtaster erweitert werden: Aktivierung eines Erwartungsfensters: Das Erwartungsfenster grenzt den Lagebereich einer Achse bzw. Welle ein, innerhalb dem Messtaster-Signalfanken zur Messwertaufnahme führen. Die Start- und Endposition des jeweils ausgewählten Messtasters werden dazu in den Parametern "P-0-0204, Startposition Messtasterfunktion 1 aktiv" / "P-0-0205, Endposition Messtasterfunktion 1 aktiv" bzw. "P-0-0200, Startposition Messtasterfunktion 2 aktiv" / "P-0-0201, Endposition Messtasterfunktion 2 aktiv" abgelegt. Markenfehler-Überwachung: Erfassung von Markenausfällen bei aktiviertem Erwartungsfenster: Befindet sich der Lageistwert außerhalb des Erwartungsfensters, führen Messtaster-Signalfanken nicht zur Messwertaufnahme! Wurde nach vollständigem Durchfahren (Überschreiten beider Lagegrenzen) keine "Marke" erkannt, die zu einem Messwert-Trigger führte, kann dieser Zustand im Parameter "P-0-0224, Messtaster, Anzahl Markenausfälle" gespeichert und angezeigt werden. Im Wiederholungsfall wird der Wert von (P-0-0224) inkrementiert. Mit Registrieren eines Messwert-Triggers innerhalb des "Erwartungsfensters" wird der Wert im Parameter (P-0-0224) gelöscht.



Das "Erwartungsfenster" ist bei Zeitmessung nicht nutzbar!

Der zusätzliche Dialog Messtaster Status, der im Dialog Messtaster ausgewählt werden kann, zeigt Information über die beiden Messtaster.

Messtaster - Achse [1] RA1 Messtaster Status - Achse [1] RA1

RA1

Die Messung ist gestartet

Messtaster 1

☐ betätigt

☐ positiv erfasst

☐ negativ erfasst

Messwert 1 positive Flanke 0,0000 --

Messwert 1 negative Flanke 0,0000 --

Differenz Messwerte 1 0,0000 --

Messtaster 1, Anzahl Markenausfälle 0

Messtaster 2

☐ betätigt

☐ positiv erfasst

☐ negativ erfasst

Messwert 2 positive Flanke 0 --

Messwert 2 negative Flanke 0 --

Differenz Messwerte 2 0 --

Messtaster 2, Anzahl Markenausfälle 0

Abb.8-108: Dialog Messtaster Status im Dialog Messtaster

Weitere Grundlagen der Messtasterfunktion sind produktabhängig beschrieben in /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14, Abschnitt "Messtasterfunktion".

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

8.7.28 Joggen



Dieser Dialog ist für alle IndraDrive-Achsen sowie virtuelle Achsen verfügbar.

Joggen - RA1

RA1

Joggen

Distanz

Kurz 11 Grad

Lang 10 Grad

Geschwindigkeit

Schnell 25 U/min

Langsam 10 U/min

Beschleunigung

Beschleunigung 370 rad/s²

Beschleunigungsruck 0 rad/s³

Bremsverzögerung

Bremsverzögerung 370 rad/s²

Bremsruck 0 rad/s³

Abb.8-109: Dialog Joggen

Über diesen Dialog wird die

- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Beschleunigungsruck
- Bremsverzögerung

Achsen

einer Achse für das Joggen (Handbetrieb) voreingestellt.

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 [Wichtung/Maßeinheiten erweitert](#), Seite 292).

8.7.29 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
Basisparameter laden, Seite 350	x	x	x	x	x	x	x
Einstellungen Motorgeber, Seite 288	x	x	x				
Einstellungen optionaler Geber, Seite 289	x	x	x			x	
Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen, Seite 291	x	x	x	x	x		x
Wichtung/Maßeinheiten erweitert, Seite 292	x	x	x				x
Mechanisches Getriebe, Seite 294	x	x	x				
Bremsse, Seite 287	x	x	x				
Bewegungsgrenzwerte, Seite 303	x	x	x		x		
Initialwerte, Seite 306	x	x	x	x	x		
E-Stop-Funktion, Seite 302	x	x	x				
Kommunikation, Seite 352	x	x	x				
Einstellungen Statusmeldungen, Seite 295	x	x	x	x	x		
Achskonfiguration, Seite 337						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.

8.7.30 Antrieb/Firmware tauschen



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

Einleitung

Da es gegebenenfalls notwendig ist, einen Antrieb zu tauschen, steht für diesen Vorgang ein teilautomatisierter Ablauf zur Verfügung.

Die Gründe für einen Antriebstausch können vielfältig sein, z. B.:

- Upgrade auf einen Antrieb gleichen Typs mit neuerer Firmwareversion
- Tausch des Antriebs gegen einen anderen Antriebstyp
- Austauschen eines defekten Gerätes



Der Mechanismus zum Tausch der Antriebsfirmware ist vom Typ des Antriebs abhängig und kann hier selbst nicht durchgeführt werden. Es ist erforderlich, an dieser Stelle das Inbetriebnahme-tool des Antriebs zu verwenden.

In Abhängigkeit vom Status von Steuerung und Antrieb (Online/Offline) können drei unterschiedliche Weg beschritten werden:

1. Die Steuerung sowie der zu tauschende Antrieb stehen Online zur Verfügung. Die zu sichernden Parameter werden Online vom Antrieb und der Steuerung in ein Parameterfile gespeichert. Nach erfolgreichem Tausch kehrt die Steuerung in den Online-Status zurück. Dieser Weg ist nachfolgend beschrieben.
2. Die Konfiguration des Antriebsrings steht zur Verfügung, die Verbindung zur Steuerung ist Offline geschaltet.
3. Es steht keine Konfiguration des Antriebsrings zur Verfügung (Antrieb nicht vorhanden), die Verbindung zur Steuerung ist Offline geschaltet bzw. die Steuerung ist nicht vorhanden.

Prinzipiell besteht der Ablauf aus drei Arbeitsschritten:

1. Sichern von vorhandenen Einstellungen und Parametern
2. Tausch des Antriebs (physikalisch und im Steuerungs-Projekt)
3. Rückschreiben der gesicherten Einstellungen und Parameter

Auswahl des zu tauschenden Antriebs

Im Kontextmenü der gewünschten Realen Achse den Eintrag **Antrieb/Firmware tauschen...** anwählen. Es wird ein Wizard geöffnet, der durch den Austauschvorgang führt.



Die nachfolgende Beschreibung entspricht dem oben aufgeführten ersten Weg. Für die beiden anderen Wege werden gegebenenfalls weniger Einstellmöglichkeiten und weniger Dialoge angeboten.

Achsen

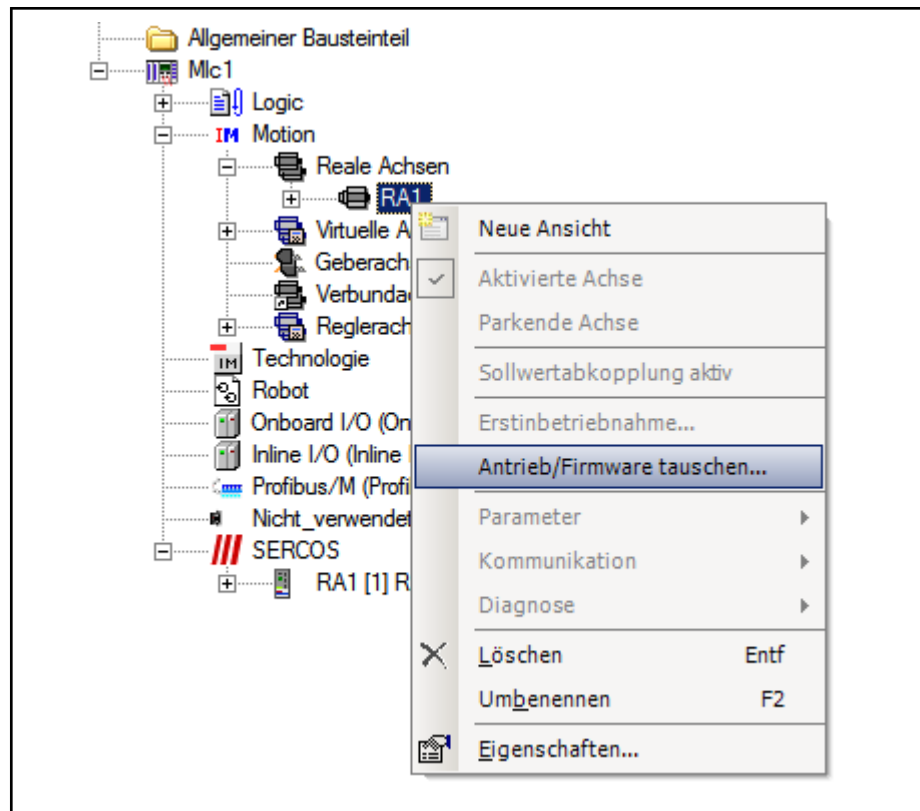


Abb.8-110: Auswahl des zu tauschenden Antriebs am Beispiel eines Antriebs in einem IndraMotion MLC-Projekt

Einstellungen für Parameter-Sicherung

Im ersten Schritt werden die Parameter gesichert. Je nach Verfügbarkeit von Parameterdaten kann dies aus Online- oder Offlinedaten erfolgen. Diese Einstellungen können für die in der Steuerung liegenden Achsdaten (A-Parameter) und die im Antrieb liegenden S- und P-Parameter getrennt vorgenommen werden. Die Parameter werden im weiteren Verlauf intern gespeichert. Zusätzlich können sie für eine spätere Verwendung auch in einer allgemeinen Parameterdatei (*.par) gesichert werden.

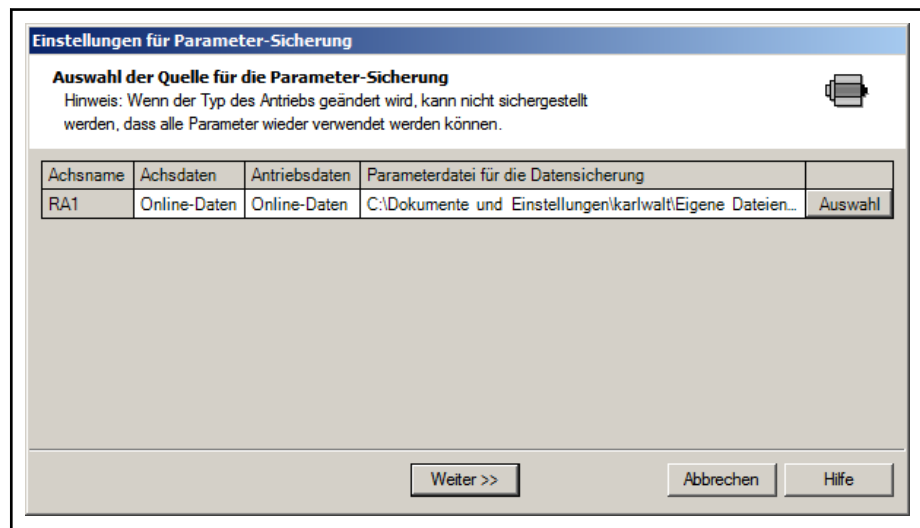


Abb.8-111: Einstellung für Parameter-Sicherung

Parameter-Sicherung

Die A-, S- und P-Antriebsparameter werden in einer Sicherungsdatei auf dem PC gespeichert.

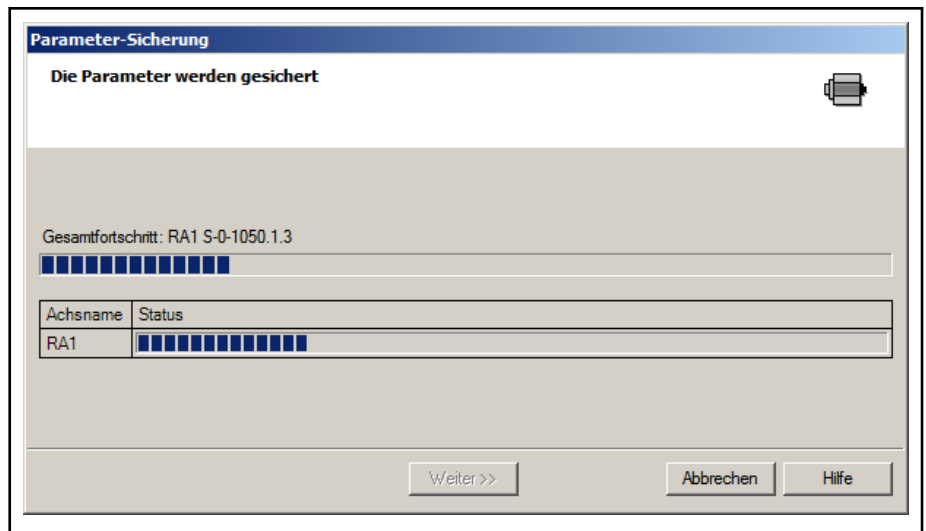


Abb.8-112: Parametersicherung

Vorbereitung für Tausch des Antriebs

Durch Drücken der Schaltfläche **Bestätigung** wird die Steuerung in einen sicheren Zustand versetzt und der Antrieb wird deaktiviert (nur im Online-Modus).

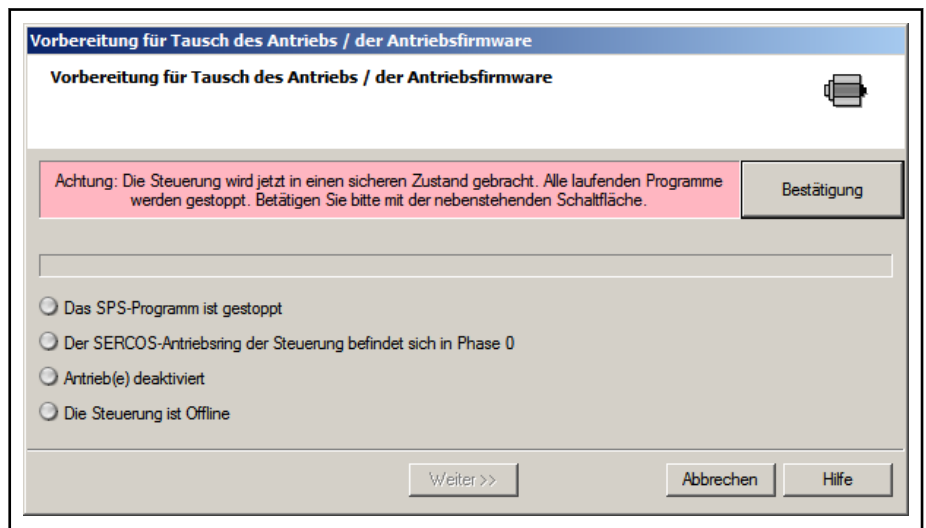


Abb.8-113: Vorbereitung für Tausch des Antriebs

Antriebsparameter im nichtflüchtigen Speicher sichern

Einige Antriebe speichern ihre aktuellen Parameter (optional) nur im flüchtigen Speicher. Beim Offline gehen wird deshalb angeboten, diese Parameter im nichtflüchtigen Speicher des Antriebs zu sichern.

Achsen

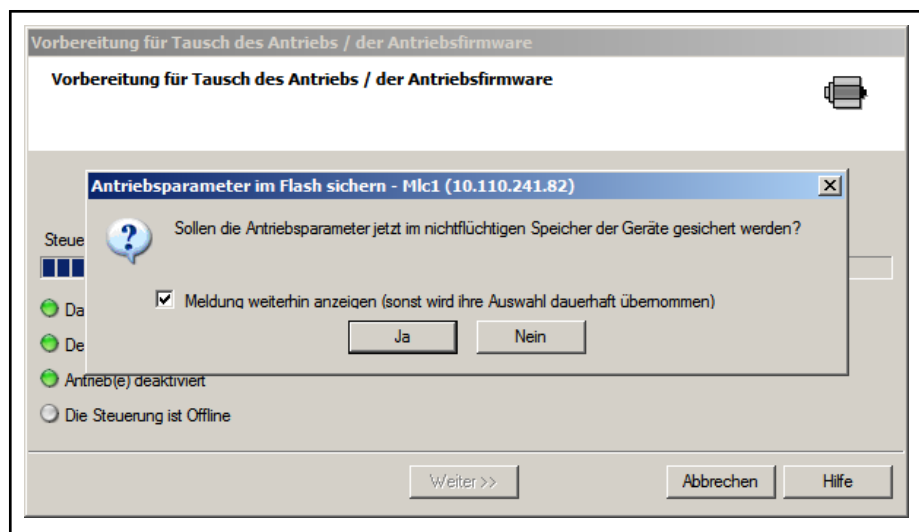


Abb.8-114: Antriebsparameter im nichtflüchtigen Speicher sichern

Tausch des Antriebs

Jetzt kann der Antriebstauch erfolgen.

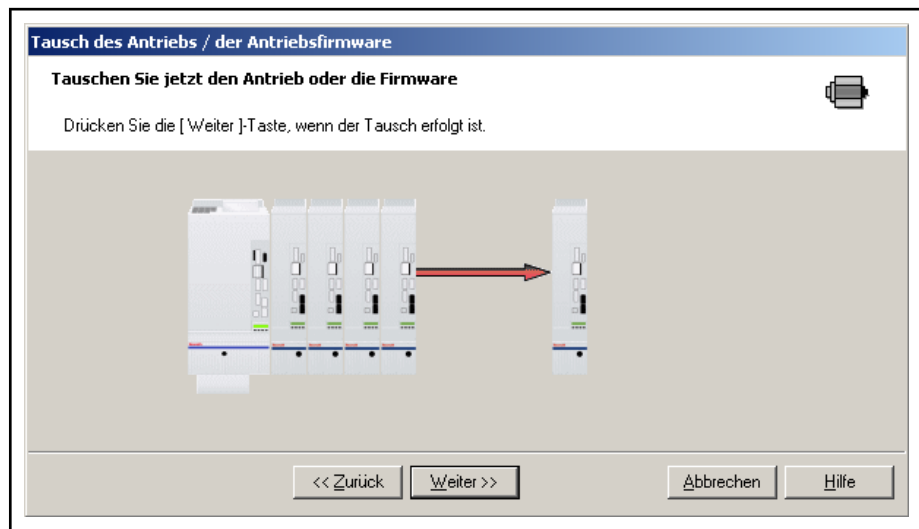


Abb.8-115: Tausch des Antriebs

Neuen Antrieb festlegen

In diesem Dialog lässt sich der neue Antrieb Online ermitteln, bzw. Offline eingeben. Bei bestehender Onlineverbindung werden alle Antriebe zur Auswahl angeboten, die im sercos Bus der Steuerung gefunden wurden. Im Modus "Offline eingeben" kann der neue Antrieb frei bestimmt werden. Handelt es sich z. B. um einen IndraDrive, kann hier zusätzlich angegeben werden, wo die Interpolation erfolgen soll (im Antrieb oder in der Steuerung).

Achsen

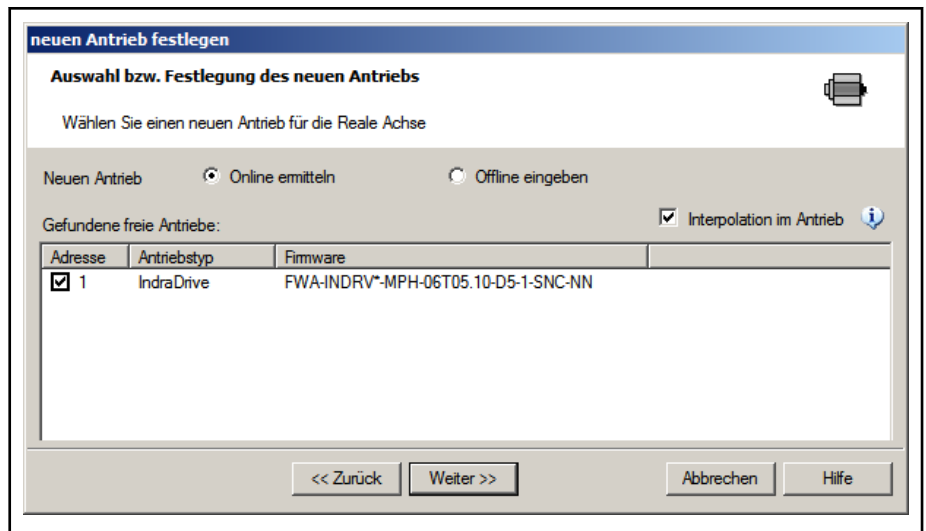


Abb.8-116: Auswahl des neuen Antriebs

Anpassungen im Projekt

Die Einstellungen im Projekt werden jetzt angepasst.

Erst jetzt werden tatsächlich Veränderungen am Projekt vorgenommen! Ein Abbruch in den vorangegangenen Schritten lässt das Projekt noch unverändert.

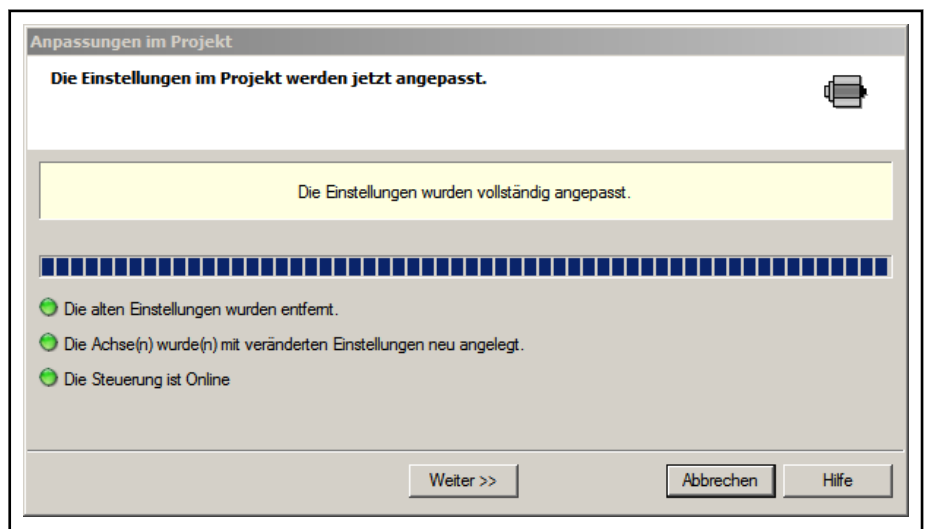


Abb.8-117: Einstellungen im Projekt werden angepasst

Parameter-Rückspeicherung

Es erfolgt nun ein Import der gesicherten Parameter.



Wenn der Antriebstyp oder ein Antrieb durch einen mit neuerer Firmware getauscht wurde, ist es "normal", dass die gesicherten Parameter nicht mehr vollständig zu den aktuell vorhandenen passen. Es können dann voraussichtlich mehrere Parameter nicht in den Antrieb geschrieben werden, d. h., der Versuch dies zu tun, wird mit einer sercos Fehlermeldung quittiert. Alle betroffenen Parameter werden zusammen mit der Fehlermeldung in einer Liste im unteren Bereich des Dialogs ausgegeben.

Achsen

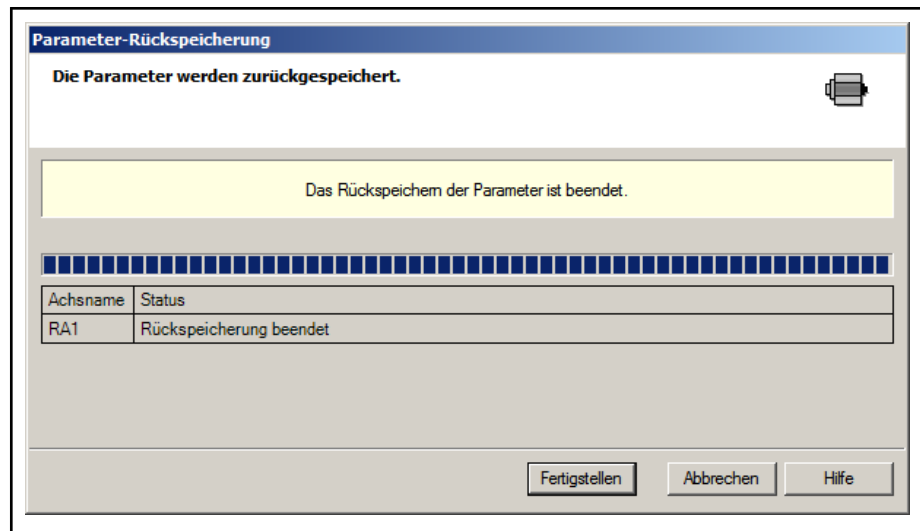


Abb.8-118: Parameter-Rückspeicherung

Mit Drücken der Schaltfläche **Fertigstellen** ist der Tausch des Antriebs beendet.



Die in den ersten beiden Schritten gegebenenfalls angelegte Parameterdatei bleibt auch nach Beenden des Wizards erhalten.

8.7.31 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
 - Erstinbetriebnahme "Basisparameter laden" oder per Parameterhandling
 - 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

Achsen

- Online gehen
 - Parameterhandling
 - 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 ein Passwort vor ungewollter oder nicht-autorisierte 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. Sie 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 Arbeitsspeichers, sowie die Zusammenstellung von Listen zu einer Sonderbehandlung.

Achsen

Die Grundlagen des "Laden, Speichern und Sichern von Parametern" sind produktabhängig beschrieben in /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Abschnitt "Laden, Speichern und Sichern von Parametern".

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 /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#), Abschnitt "Laden, Speichern und Sichern von Parametern".

8.7.32 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. Hier werden Sollwerte vorgegeben. AT ist das Antworttelegramm. Hier 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.

Konfiguration zyklischer Schreibzugriff (MDT)			
<Achse>.UserCmdDataA	S-0-0124.0.0: Stillstandsfenster	10,0000	U/min
<Achse>.UserCmdDataB	S-0-0108.0.0: Feedrate-Override	100,00	%
<Achse>.UserCmdDataC	S-0-0036.0.0: Geschwindigkeits-Sollwert	0,0000	U/min
<Achse>.UserCmdDataD	S-0-0104.0.0: Lageregler Kv-Faktor	1,00	1000/min
<Achse>.UserCmdDataE	S-0-0041.0.0: Referenzfahr-Geschwindigkeit	100,0000	U/min
<Achse>.UserCmdDataF	S-0-0037.0.0: Geschwindigkeits-Sollwert ad	0,0000	U/min

Konfiguration zyklischer Lesezugriff (AT)			
<Achse>.UserActualDataA	S-0-0193.0.0: Positioniermuck	0,000	rad/s^3
<Achse>.UserActualDataB	S-0-0189.0.0: Schleppabstand	0,0000	Grad
<Achse>.UserActualDataC	S-0-0052.0.0: Referenzmaß 1	0,0000	Grad
<Achse>.UserActualDataD	S-0-0082.0.0: Drehmoment-/Kraft-Grenzwert	100,0	%
<Achse>.UserActualDataE	S-0-0083.0.0: Drehmoment-/Kraft-Grenzwert	-100,0	%
<Achse>.UserActualDataF	S-0-0347.0.0: Geschwindigkeits-Regelabwe	0,0000	U/min

Abb.8-119: Zyklischer sercos Datenkanal

Achsen

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 er den gleichen Parameter nicht mehrfach vergibt.

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 bedeutet Achse 1, MDT-Datencontainer B, als INT interpretiert.

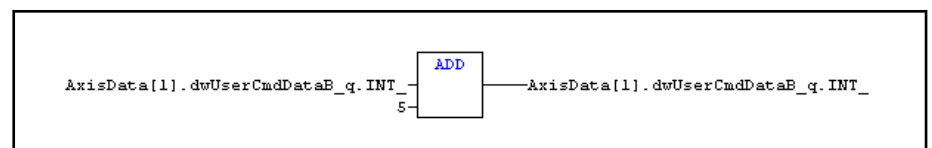


Abb.8-120: Nutzung des zyklischen sercos Datenkanals zum Schreiben

Für den Datenaustausch werden für den Schreibzugriff die Parameter

- 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

und für den Lesezugriff die Parameter

- 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

genutzt.



Bitte benutzen Sie den dokumentierten Zugriff über AxisData[n] für die Achse mit der logischen Achsnummer "n".

Der Zugriff über die Direktvariable

<achsenname>_DAT.dwUserCmdDataB_q benötigt ca. die zehnfache Zugriffszeit (15µs) und ist daher zu vermeiden!

Achsen

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.

	Status	Quellparameter	Bitnummer
Bit 0	1	S-0-0330: Meldung n_ist = n_soll	0
Bit 1	1	S-0-0331: Meldung n_ist = 0	0
Bit 2	0	S-0-0437: Positionier-Status	2
Bit 3	1	S-0-0403: Status Lageistwerte	1
Bit 4	0	S-0-0419: Positioniersollwert-Quittung	0
Bit 5	0	P-0-0089: Statuswort Synchronbetriebsarten	0
Bit 6	0	P-0-0089: Statuswort Synchronbetriebsarten	1
Bit 7	0	P-0-0089: Statuswort Synchronbetriebsarten	8
Bit 8	0	S-0-0000: <reserviert>	0
Bit 9	1	P-0-0089: Statuswort Synchronbetriebsarten	5
Bit 10	1	S-0-0336: Meldung In-Position	0
Bit 11	0	S-0-0000: <reserviert>	0
<Achse>.UserActualDataBitA	0	S-0-0342: Zielposition erreicht	0
<Achse>.UserActualDataBitB	0	S-0-0437: Positionier-Status	12
<Achse>.UserActualDataBitC	0	S-0-0000: <leer>	0
<Achse>.UserActualDataBitD	0	S-0-0000: <leer>	0

Abb.8-121: 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.

Auf die Bitwerte kann im SPS-Programm über die Funktionale Variable der Achse

Die Variablen sind in einem Array unter der jeweiligen Achsnummer als Index erreichbar.

Achsen

Der Datensatz selbst ist eine Struktur vom Typ "ML_AXISDATA_SM".

Beispiel:

AxisData[1].wUserActualDataBitA_i bedeutet Achse 1, Datencontainer A, WORD.



Um tatsächlich einen booleschen Wert zu erhalten, muss die Funktionale (WORD-)Variable mit 0x0001 maskiert werden:

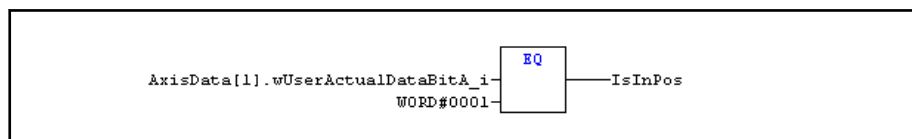


Abb.8-122: Nutzung Signalstatuswort zum Lesen

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

Abb.8-123: 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 (15µs) 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.

Achsen

Abb.8-124: Signalsteuerwort

Im Dialog werden zusätzlich zu den vier für den Anwender frei konfigurierbaren Bitwerte auch die restlichen von der Steuerungs-Firmware vorkonfigurierten Bitwerte angezeigt. Somit können (fehlerhafte) Mehrfachdefinitionen gleicher Bitwerte vermieden werden.



Bei der Auswahl der Bitnummer wird immer eine Auswahl 0..31 angeboten. Je nach Parameter kann die tatsächliche Bitbreite jedoch nur 0..15 betragen.

Es findet keine Überprüfung auf eine zulässige Bitnummer statt.

Beispiel: Im SPS-Programm kann auf die Parameter über die angegebenen "Funktionalen Variablen" lesend und schreibend zugegriffen werden.

Die Variablen sind in einem Array unter der jeweiligen Achsnummer als Index erreichbar.

Der Datensatz selbst ist eine Struktur vom Typ "ML_AXISDATA_SM".

Beispiel:

AxisData[1].wUserCmdDataBitA_q bedeutet Achse 1, Datencontainer A, WORD.

Im nachfolgenden Beispiel wird die Oszilloskop-Aufzeichnung programmgesteuert gestartet (Bit 0 von P-0-0028 wird auf 1 gesetzt):

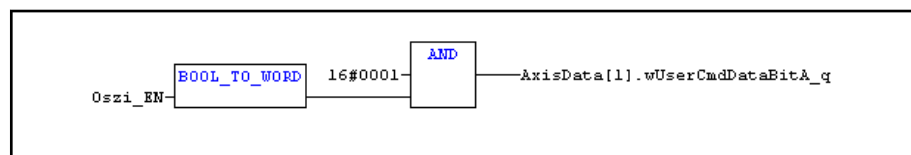


Abb.8-125: Nutzung Signalsteuerwort zum Schreiben

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

Abb.8-126: 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 (15µs) und ist daher zu vermeiden!

8.7.33 Diagnose Status



Dieser Dialog ist für alle Achsarten verfügbar.

Mit dem Dialogfenster werden die Statusinformationen zur jeweiligen Achse grafisch aufbereitet zur Anzeige gebracht. 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

Achsnummer	Achsbezeichnung	Antriebsadresse	Achstyp
1	RA1	1	Reale Achse

Zustand: **Achse ist in 'StandStill'**

Achsefehler löschen

Fehler-/Diagnosespeicher

Aktuelle Werte

Positions-Istwert	0	Grad
Interpolierte Position der Steuerung:	0	Grad
Geschwindigkeits-Istwert	0	U/min
Interpolierte Geschwindigkeit	0	U/min
Beschleunigungs-Istwert	0	rad/s ²
Drehmoment/Kraft-Istwert	0	%

Antriebsstatus

Details >>

Bewegung: **Stillstand ohne Leistung ("Standstill")**

Zustand Antrieb: **A0002 Kommunikationsphase 2**

Leistung

☐ Antrieb ist bereit ("bb")

☐ Leistung ist verfügbar ("Ab")

☐ Antrieb ist drehmomentbehaftet

Fehler/Warnungen

☐ es steht eine Warnung an

☐ es steht ein Fehler an

Meldungen

☒ Stillstand

☐ Zielposition erreicht

☐ in Geschwindigkeit

☐ in Referenz

☐ in Synchronität

☐ Positionsdaten gültig

☒ Positionsdaten: Modulo

☒ Positionsdaten: Rotatorisch

☐ Sollwertabkopplung aktiv

Abb.8-127: Achsstatus einer realen Achse

Zur Kennzeichnung der Achse:

Achsen

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						
Positionsistwert	A-0-0100						
Geschwindigkeitsistwert	A-0-0102						
Beschleunigungsistwert	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).

Die Detailinformationen sind in den Parametern

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

als Bitleisten verschlüsselt.



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

Fehler löschen



Dieser Dialog ist für alle Achsarten verfügbar.

Das Aktivieren dieses Kontextmenüpunktes löst das "A-0-1030, Kommando: Alle Achsfehler löschen" aus und löscht die Achsfehler im Antrieb und auf der Steuerung.

Fehler-/Diagnosespeicher



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

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.

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 /10/, /11/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14, Abschnitt "Geschwindigkeitsregler (mit zugehörigen Filtern)".

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

9 Motion Funktionalität

9.1 Allgemeines

Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Betriebsarten der Achsen. Zunächst wird auf die Einzelachsbedriebsarten wie Positionieren und Geschwindigkeitsregelung eingegangen. Danach folgen Synchronbedriebsarten 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 /23/, "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 12VRS PLCopen-Bibliotheken" und /27/, "Rexroth IndraLogic XLC IndraMotion MLC 12VRS Generic Application Template" verwiesen (siehe [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#)).

9.2 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 sie 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.

9.3 Parameter

Die Kommunikation zwischen Steuerung und den Antrieben erfolgt bis auf wenige Ausnahmen mit Hilfe von Parametern.

Parameter werden verwendet zur:

- Festlegung der Konfiguration
- Parametrierung des Regelkreises
- Auslösung und Steuerung von Antriebsfunktionen und Kommandos
- Übertragung von Soll- und Istwerten (bedarfsgesteuert, zyklisch oder azyklisch)

Motion Funktionalität

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 Werkzeugen

- [Parametereditor, Seite 138](#)
- [Parametergruppe, Seite 141](#)
- [Parameter – Exportieren, Seite 142](#)
- [Parameter – Importieren, Seite 145](#)

erfolgt das Ändern, Auslesen der Parameter und das Abspeichern in einer Datei bzw. im Gegenzug das Laden der Datei und das Schreiben der Parameter.

Zugriffe auf Parameter sind nur möglich 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

9.4 Modi zur Projektbearbeitung

9.4.1 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, dies ist nur im Offline-Modus möglich.

Der Start des Online-Modus erfolgt über das Kontextmenü der Steuerung, zum Beenden müssen Sie wieder in den Offline-Modus schalten.

Der Zugriff auf die Daten einer Steuerung bzw. eines Antriebs ist abhängig vom Gerätezustand (**P0/P2**-Parametriermodus/**BB**-Betriebsmodus) der Motion-Komponente und (**STOP/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 Stop 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 Kapitel [Offline-Parameter in Gerät laden auf Seite 373](#).

9.4.2 Übergänge zwischen den Modi

Modus-Umschaltung

Zwischen den drei Modi kann, wie im nachfolgenden Bild dargestellt, gewechselt werden:

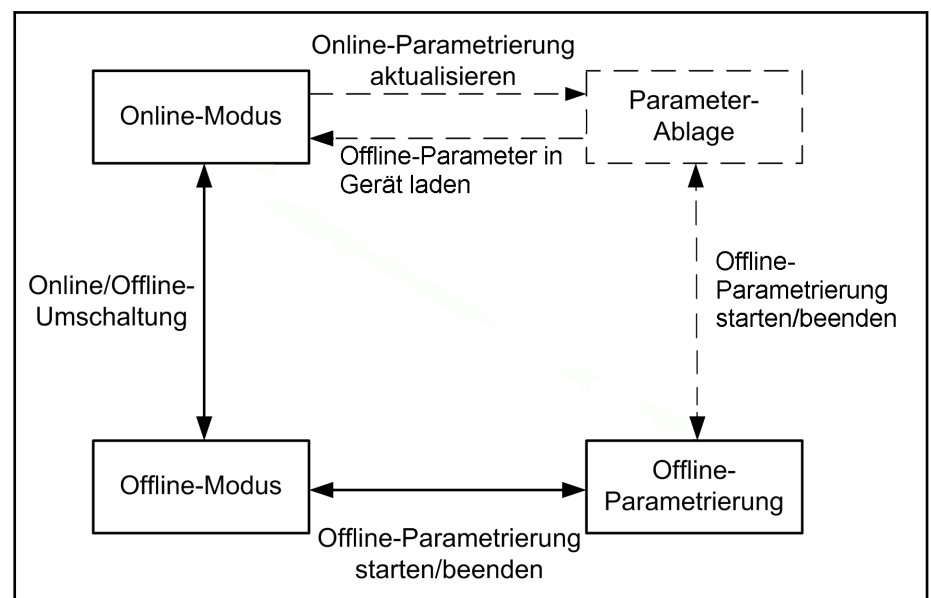


Abb.9-1: Übergänge zwischen den Modi

- Die Online/Offline-Umschaltung erfolgt über die Symbolleiste oder den Steuerungs-Kontextmenüpunkt **Online schalten** bzw. **Offline schalten**

Motion Funktionalität

- Der Start der [Offline-Parametrierung](#) erfolgt über die Symbolleiste oder über den gleichnamigen Steuerungs-Kontextmenüpunkt
- Zusätzlich ist es möglich, aus dem [Online-Modus](#) heraus über den Kontextmenüpunkt **Offline-Parametrierung aktualisieren** der Steuerung den aktuellen Stand der Parameter in den Geräten auf das Programmiergerät zu sichern

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um sich mit der Steuerung online zu verbinden:

- 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
- Die projektierte Firmwareversion muss mit der Version der tatsächlich angeschlossenen Steuerung übereinstimmen, so ist es z.B. nicht möglich, ein Projekt mit einer projektierten Firmwareversion MLC 12VRS auf eine tatsächlich angeschlossene Steuerung mit einer Firmware MLC 11VRS Online zu schalten

Bei Abweichungen muss die projektierte Steuerung an die realen Gegebenheiten angepasst werden. Siehe auch Abschnitt ["Gerätetyp" auf Seite 60](#)

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 Kapitel [Offline-Parameter in Gerät laden auf Seite 373](#).

Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration

Zum Abgleich der Soll- und Istkonfiguration der sercos Teilnehmer wird der Dialog "Abgleich sercos Gerätekonfiguration" verwendet. Dieser Dialog kann sowohl im Online- als auch im Offline-Modus über das Kontextmenü des sercos Knotens geöffnet werden. Außerdem wird er beim Online Schalten angezeigt, falls bei der Prüfung der sercos Konfiguration eine Warnung oder ein Fehler gefunden wurde (siehe nachfolgende Abbildung).

Fall 1: Online schalten

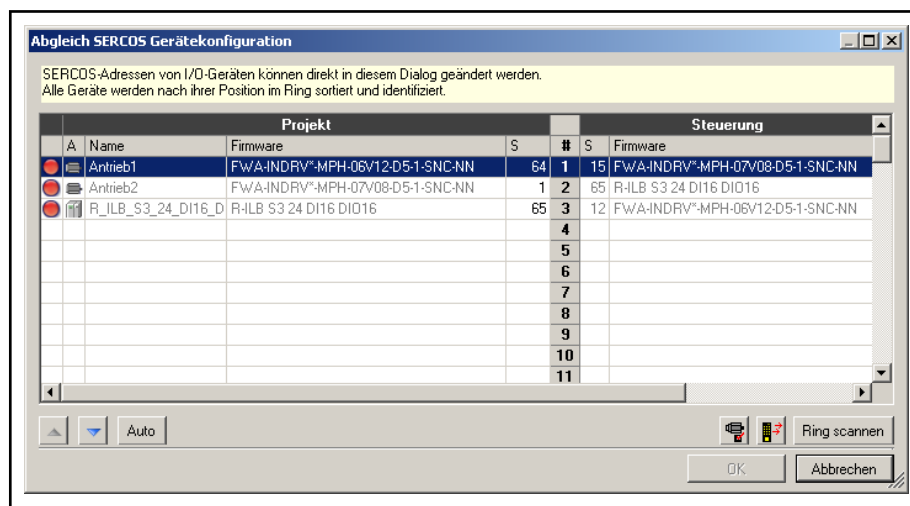


Abb.9-2: Beispiel für den sercos Gerätekonfigurationsdialog beim Online schalten

In der linken Hälfte der Tabelle werden alle projektierten, in der rechten Hälfte alle am sercos Bus angeschlossenen sercos Geräte angezeigt.

Um die im Beispiel oben 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 **Ring scannen** aktualisieren lassen, siehe [Kap. "Ring Scannen" auf Seite 368](#).
2. Betätigen Sie die Schaltfläche **Auto**. Dadurch versucht IndraWorks, die projektierten Geräte an die tatsächlich gefundenen Geräte anzupassen, um einen größtmöglichen Grad der Übereinstimmung zu erreichen (siehe [Abb. 9-3 "sercos Gerätekonfigurationsdialog nach Betätigen der Schaltfläche Auto" auf Seite 365](#)). Danach werden alle nicht passenden projektierten I/O-Geräte deaktiviert. In der ersten Spalte wird dann mittels Ampel-Symbolen angezeigt, inwieweit die Soll- zur Istkonfiguration passt. Die Ampel-Symbole haben folgende Bedeutung:
 - Grüne Lampe: Es gibt keine Warnungen oder Fehler bei der sercos Gerätekonfiguration
 - Gelbe Lampe: Es gibt Unstimmigkeiten in der Konfiguration (z.B. ein projektiertes Antrieb ist nicht angeschlossen), es kann aber online geschaltet werden. Eventuell ist es aber nicht möglich, später in den Betriebsmodus zu schalten
 - Rote Lampe: Die Unterschiede zwischen den projektierten und angeschlossenen sercos Geräten sind so groß, dass nicht online geschaltet werden kann, z.B. weil die Firmware-Version nicht passt. Sie müssen die Konfiguration anpassen, um online schalten zu können

Die genauen Erklärungen werden durch einen Tooltip auf der Lampe angezeigt.

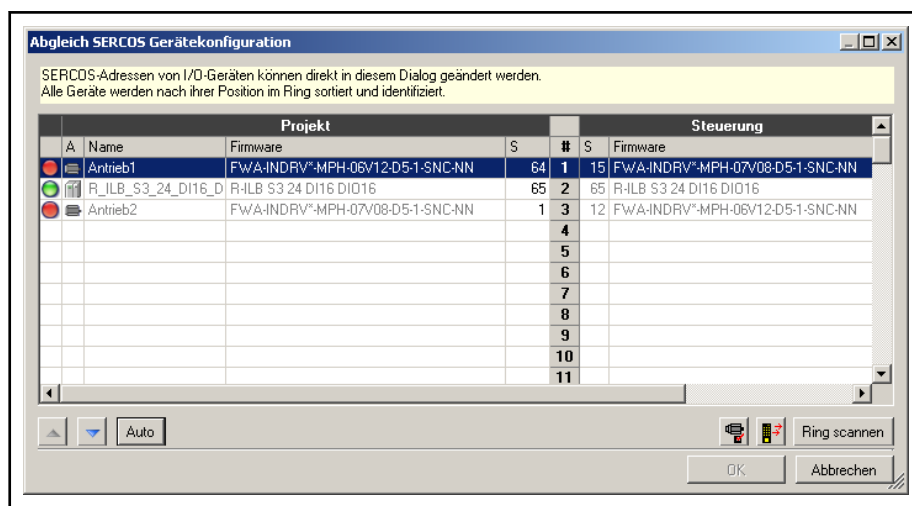


Abb.9-3: sercos Gerätekonfigurationsdialog nach Betätigen der Schaltfläche **Auto**

3. Durch die **Pfeil-Hoch** und **Pfeil-Runter** Schaltflächen können Sie manuell die projektierte Reihenfolge der sercos Geräte (Topologieadresse) an die der tatsächlich angeschlossenen Geräte anpassen. In dem gezeigten Beispiel ist es möglich, die Antriebe anhand der Firmware eindeutig zuzuordnen.

Motion Funktionalität

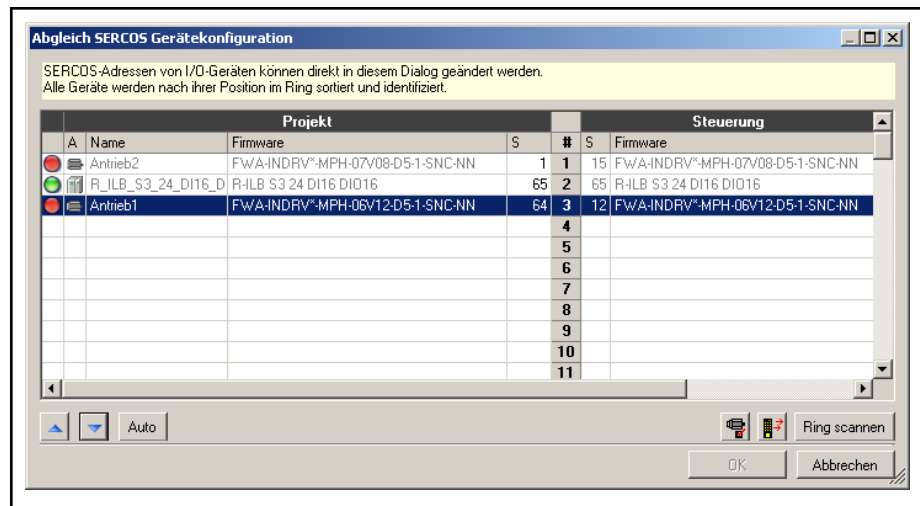


Abb.9-4: *sercos Gerätekonfigurationsdialog nach dem Verschieben der Geräte (Antriebe)*

- Die Schaltfläche **Remote-Adressvergabe durchführen** (links neben der Schaltfläche **Ring scannen**) betätigen. Dadurch werden die projektierten sercos Adressen in die Geräte geschrieben (siehe nachfolgende Abbildung).
- Durch Drücken der Schaltfläche **OK** wird die Konfiguration gespeichert, der Dialog geschlossen und das Online Schalten fortgesetzt. Diese Schaltfläche ist nur dann verfügbar, wenn die sercos Konfiguration fehlerfrei ist.

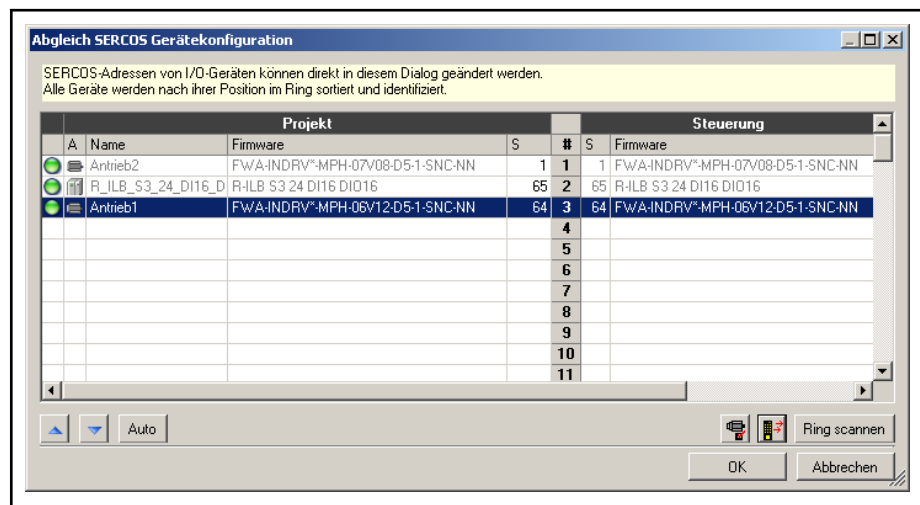


Abb.9-5: *Fehlerfreie sercos Gerätekonfiguration*

- Anmerkung: Der Dialog "Abgleich sercos Gerätekonfiguration" bietet außerdem folgende Funktionen, die in diesem Beispiel nicht gezeigt worden sind:
 - Durch Anklicken des Symbols in Spalte "A" (Aktivierung) können Sie I/O-Geräte aktivieren bzw. deaktivieren.
 - In der Spalte "S" können Sie die projektierten sercos Adressen von I/O-Geräten ändern.
 - Mit der Schaltfläche **Alle angeschlossenen Achsen aktivieren** (links neben der Schaltfläche **Remote-Adressvergabe durchführen**) können Sie dafür sorgen, dass alle tatsächlich an die Steuerung angeschlossenen realen Achsen automatisch aktiviert werden. Diese

Motion Funktionalität

Funktion ist bei vielen zu aktivierenden Achsen deutlich schneller als die manuelle Aktivierung im Projektexplorer.

Fall 2: Online

In diesem Fall lassen sich keine Änderungen an der Sollkonfiguration mehr vornehmen. Der Dialog dient nur der Übersicht.

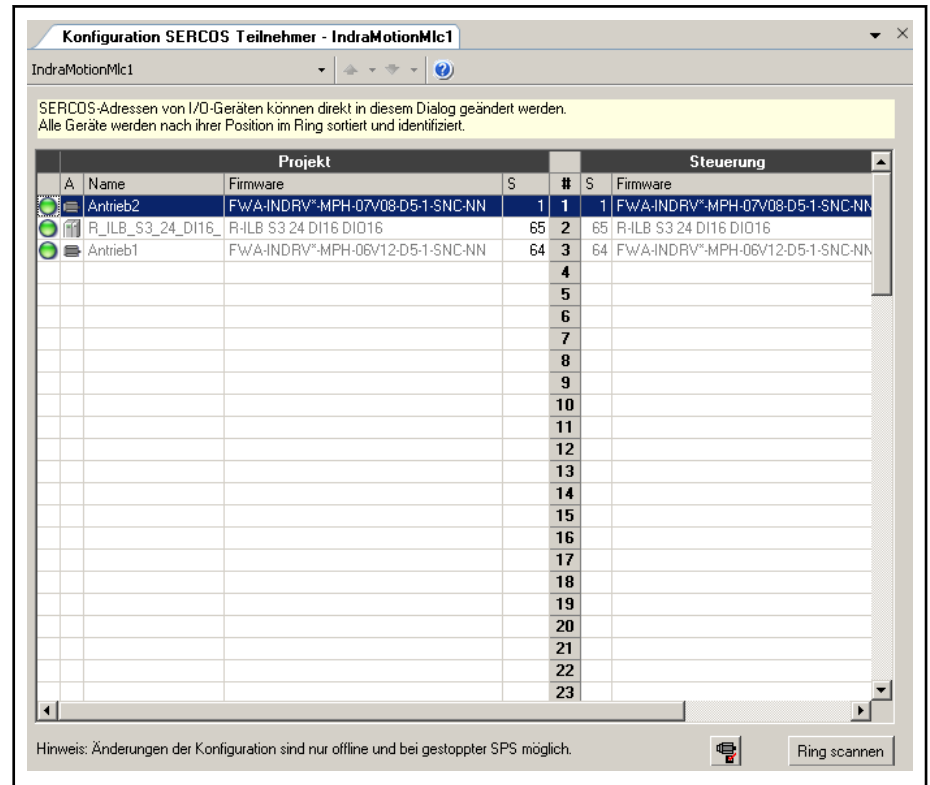


Abb.9-6: sercos Gerätekonfigurationsdialog im Online-Modus

Fall 3: Offline

In diesem Fall verhält sich der Dialog analog zu Fall 1 "Online gehen". Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die Schaltflächen **OK** und **Abbrechen** fehlen und dadurch alle Änderungen sofort wirksam werden. Wird der Dialog geöffnet, ist die rechte Seite der Tabelle zunächst leer. Sie wird erst dann gefüllt, wenn die Schaltfläche **Ring scannen** betätigt wird.

Motion Funktionalität

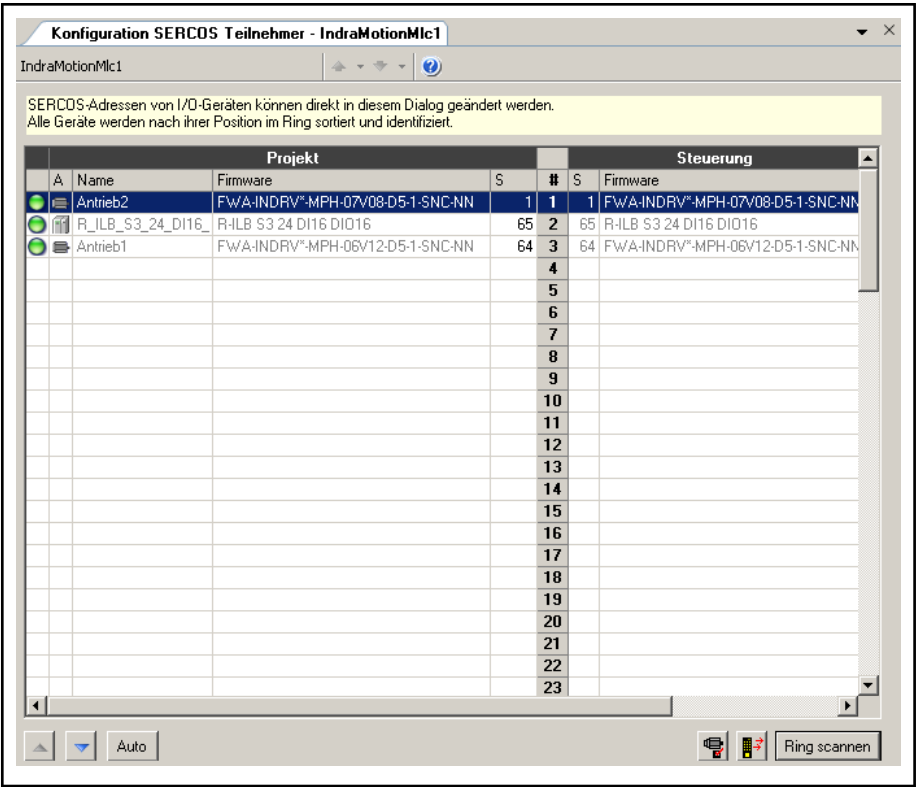
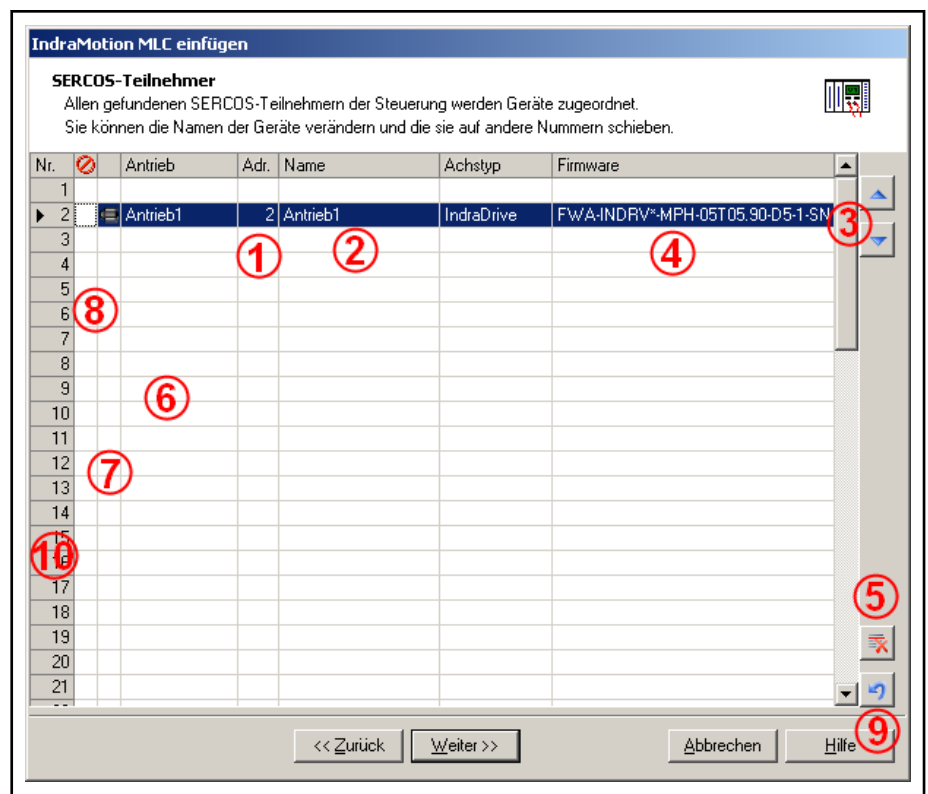


Abb.9-7: sercos Gerätekonfigurationsdialog im Offline-Modus

Ring Scannen

sercos II Dialog

Werden sercos II Achsen gefunden, erscheint der folgende Dialog:



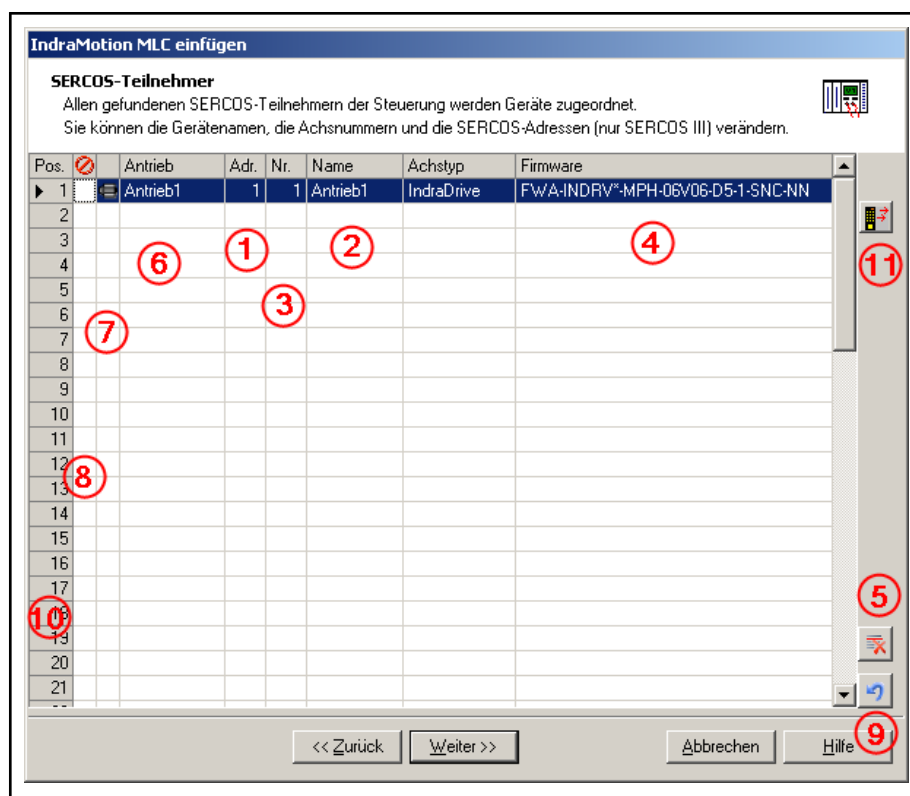
- ① sercos II Adresse
- ② Nicht änderbar, Achsname entspricht Antriebsname, Ausnahme: Doppelachse, hier wird über Anhang entschieden
- ③ Zeile bzw. logische Adresse verschieben
- ④ Firmware-Kennung erkennt unterstützte Firmware bzw. SercosDrive
- ⑤ Zeile/Antrieb löschen
- ⑥ Spalte zum Umbenennen der Default-Antriebsnamen
- ⑦ Umschaltung zwischen Berechnung in der Steuerung oder im Antrieb, wenn die Firmware dies unterstützt
- ⑧ Spalte zum Deaktivieren der Antriebe
- ⑨ Ausgangszustand herstellen
- ⑩ Logische Adresse

Abb.9-8: Dialog Antriebe scannen sercos II

sercos III Dialog

Im Falle von sercos III wird (nach dem Scannen der Teilnehmer) folgender Dialog angezeigt:

Motion Funktionalität



- ① sercos III Adresse (änderbar)
- ② Nicht änderbar, Achsname entspricht Antriebsname, Ausnahme: Doppelachse, hier wird über Anhang entschieden. Bei sercos III I/O wird hier die Firmwareversion angezeigt
- ③ Achsnummer (logische Adresse, änderbar). Bei sercos III I/O ist diese Spalte leer
- ④ Firmware-Kennung erkennt unterstützte Firmware bzw. SercosDrive
- ⑤ Zeile löschen
- ⑥ Spalte zum Umbenennen der Default-Antriebsnamen. Bei sercos III I/O ist diese Spalte leer
- ⑦ Umschaltung zwischen Berechnung in der Steuerung oder im Antrieb, wenn die Firmware dies unterstützt
- ⑧ Spalte zum Deaktivieren der Antriebe und I/O
- ⑨ Ausgangszustand herstellen
- ⑩ Topologieadresse (Position im Ring)
- ⑪ Remoteadressvergabe aktivieren

Abb.9-9: Dialog sercos III Teilnehmer scannen

Gegenüber sercos II geändertes Verhalten:

- Der Dialog zeigt die Teilnehmer nach ihrer Topologieadresse sortiert an (bei sercos II: Nach ihrer Achsnummer sortiert)
- Die sercos Adressen und die Achsnummern können verändert werden (bei sercos II: Nur die Achsnummer kann verändert werden, indem man den Eintrag verschiebt)
- Die eingestellten sercos Adressen können über die Remoteadressvergabe auf die sercos Geräte übertragen werden
- Werden mehrere sercos Adressen oder Achsnummern doppelt eingegeben, erscheint eine entsprechende Fehlermeldung als Tooltip und der Dialog kann nicht über die Schaltflächen **Zurück** oder **Weiter** verlassen werden.

Achsabgleichdialog

Onlinegehen

Der Achsabgleichdialog bietet dem Benutzer die Möglichkeit, beim Online gehen die Achskonfiguration zwischen IndraWorks und der Steuerung abzugleichen.

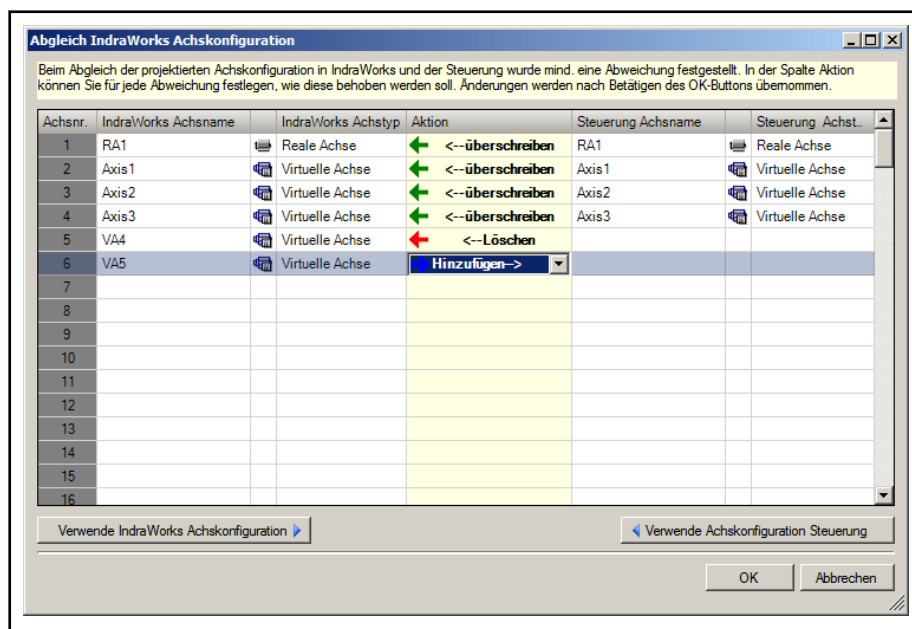


Abb.9-10: Achsabgleichdialog

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 Multiachsern werden alle Achsen als Einheit behandelt um so eine konsistente Konfiguration sicherzustellen.

Über den Tooltip in der Spalte "Aktion" kann zu jedem gefundenem Unterschied eine Detailinformation abgerufen werden.

Mit den Schaltflächen **Verwende IndraWorks Achskonfiguration** bzw. **Verwende Achskonfiguration Steuerung** werden sämtliche Abgleichaktionen so gewählt, dass die komplette Konfiguration von IndraWorks oder der Steuerung verwendet wird.

Änderungen werden erst dann im IndraWorks Projekt oder der Steuerung vorgenommen, wenn der Dialog mit **OK** verlassen wird.

Sollte das Projekt unter Versionsverwaltung stehen (siehe /5/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#)) und Änderungen am IndraWorks-Projekt vorgenommen werden, werden nach Anwenderrückfrage sämtliche Achsen und Antriebe ausgecheckt.

HINWEIS

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.

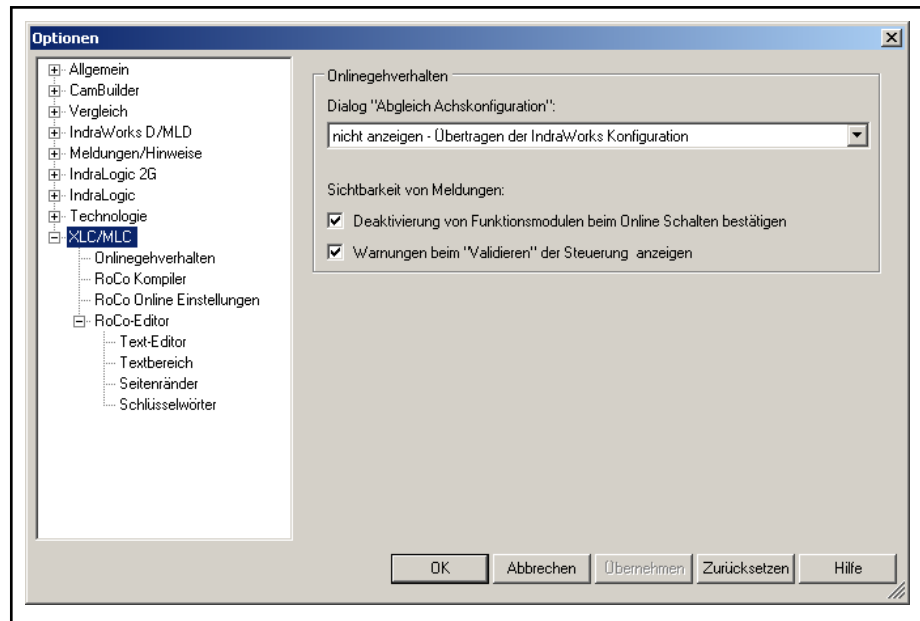


Abb.9-11: IndraWorks-Menüpunkt Extras/Optionen

Dabei stehen folgende Optionen zur Verfügung:

1. Nicht anzeigen: Der Dialog wird beim Onlinegehen nicht angezeigt. Es wird die in IndraWorks hinterlegte Achskonfiguration in die Steuerung geschrieben.
2. Anzeigen und Vorbelegen mit IndraWorks-Konfiguration: Der Dialog wird angezeigt, alle Aktionen werden so voreingestellt dass durch Betätigen der **OK**-Schaltfläche die in IndraWorks hinterlegte Achskonfiguration in die Steuerung geschrieben wird.
3. Anzeigen und Vorbelegen 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.

Option zur Deaktivierung von Funktionsmodulen beim Online Schalten:

Mit der Option "Deaktivierung von Funktionsmodulen beim Online Schalten bestätigen" kann die folgende Rückfrage kontrolliert werden.

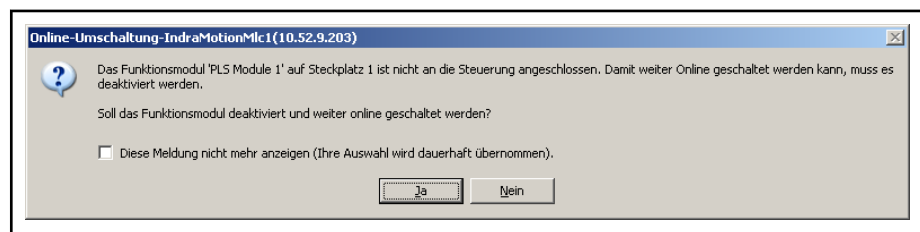


Abb.9-12: Deaktivierungsdialg für Funktionsmodule

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.

9.4.3 Offline-Parameter in Gerät laden

Die Funktion "Offline-Parameter in Gerät laden" dient dazu, während der [Offline-Parametrierung](#) 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:

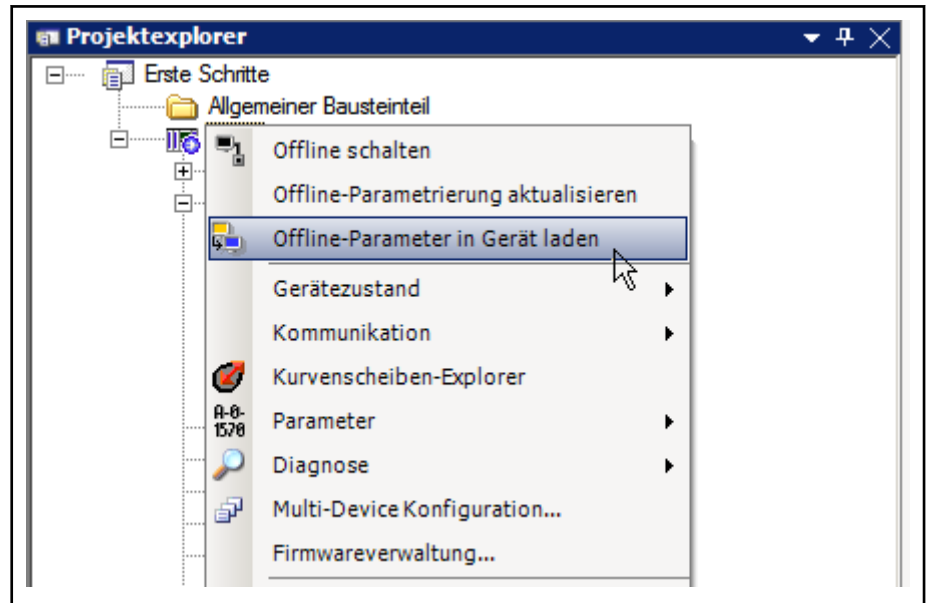


Abb.9-13: Kontextmenü einer Steuerung



Der Menüpunkt ist nur dann verfügbar, wenn Offline-Parameter vorhanden sind.

Anschließend wird abgefragt, ob der Abgleich durchgeführt werden soll und wenn ja, ob eine Vorschau angezeigt werden soll. Dabei wird auch angezeigt, wann die Offline-Parameter erzeugt wurden.

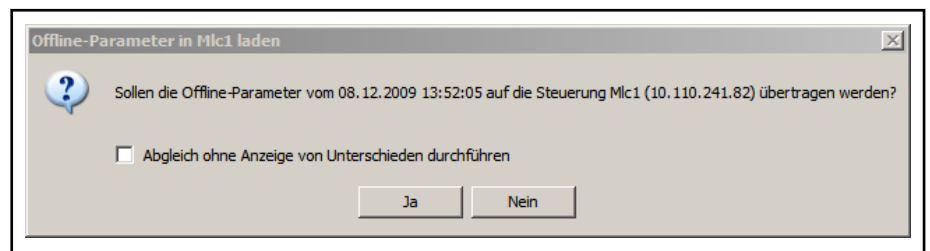


Abb.9-14: Abfrage, ob Abgleich durchgeführt werden soll

Danach werden die Offline-Parameter mit denen der Steuerung verglichen. Die Unterschiede werden dabei, sofern gewünscht angezeigt:

Motion Funktionalität

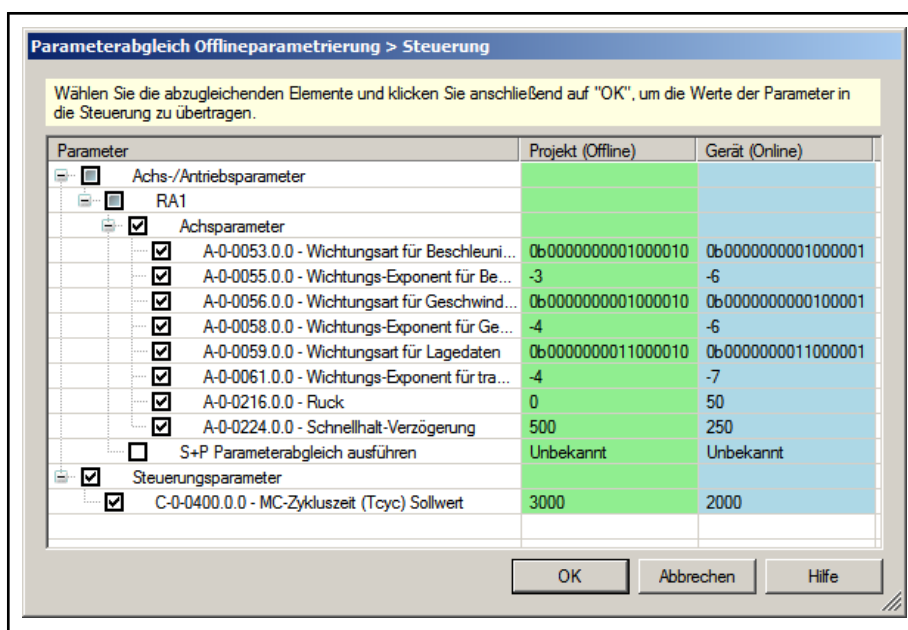


Abb.9-15: Anzeige von Unterschieden der Steuerungsparameter

Im Dialog werden die gefundenen Unterschiede bei den Parametern aufgelistet. Es kann selektiert werden, welche Parameter vom Projekt in das Online-Gerät übertragen werden sollen.

Für Antriebe, die 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. Der Abgleich der Antriebsparameter findet nach Abschluss dieses Dialoges statt. Dabei werden pro Antrieb die Unterschiede der S+P-Parameter ermittelt und dem Benutzer angezeigt. Hier kann ebenfalls selektiert werden, welche Parameter vom Projekt in das Online-Gerät übertragen werden sollen.

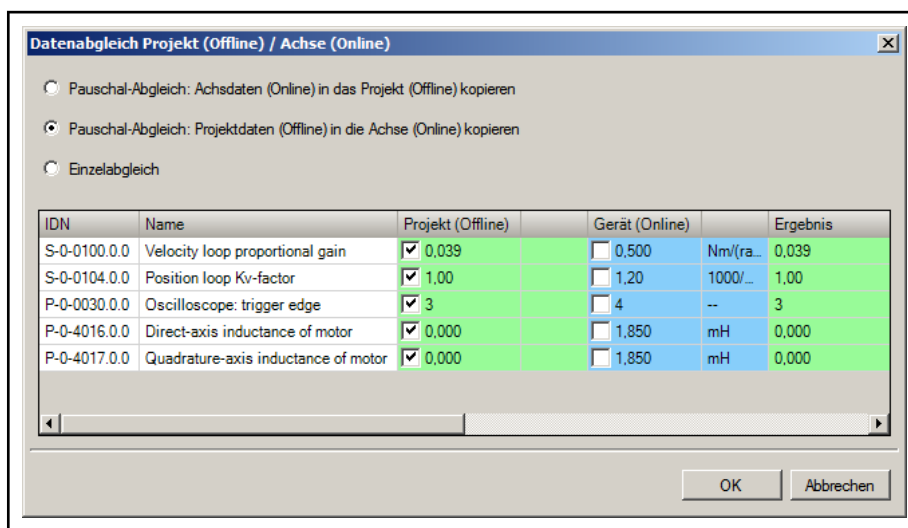


Abb.9-16: Anzeige von Unterschieden der Antriebsparameter

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.

9.5 Modi zum Betreiben einer realen Achse

9.5.1 Deaktivierte Achse

Trennstelle: Zwischen Steuerung und Antriebselektronik.

Eigenschaften Die reale Achse wird im Steuerungs-Projekt angelegt. Sie kann die Eigenschaft "deaktiviert" über ihr Kontextmenü erhalten und wird dann an der Oberfläche mit  im Projektnavigator gekennzeichnet. Auf ihre A-Parameter kann zugegriffen werden.

Für sercos II gilt:

- Der Antrieb muss physikalisch nicht vorhanden sein

Für sercos III gilt:

- Der Antrieb darf physikalisch nicht vorhanden sein

Der Antrieb ist immer in **P0**, auch wenn der sercos Ring in **BB** ist.

Virtuelle Achsen und Geberachsen können selbst nicht "deaktiviert" werden.

Wird durch das "Deaktivieren" einer realen Achse einer Geberachse die Antriebselektronik entzogen, wird sie 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 vorprogrammiert, 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 [Offline-Parametrierung](#) werden nur einzelne Antriebe parametrierbar. Die Antriebe bzw. realen Achsen sind dafür zunächst deaktiviert. Um deren Offline-Parametrierung zu starten, müssen die realen Achsen aktiviert werden.

9.5.2 Parkende Achse

Trennstelle: Zwischen Antriebselektronik und Motor.

Eigenschaften Die reale Achse wird im Steuerungs-Projekt angelegt. Sie 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.

Motion Funktionalität

- 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)

9.5.3 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 gilt, ob aktiv, parkend oder deaktiviert, dass sie jeweils

- eine zugewiesene Achsnummer und sercos Adresse haben
- in der SPS für jede Achse eine globale Achsvariable existiert, die 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

Abb.9-17: Eigenschaften

9.5.4 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 bisherigen Zustände

- 0 - Achse aktiv
- 1 - Achse geparkt
- 2 - Achse deaktiviert

wurden um die folgenden Zustände erweitert:

- 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.

Dieser bewirkt jedoch nicht dass der Antrieb nach **AF** geschaltet wird. Der Zustand **AB** ist im Antrieb für die Ausführung des FBs 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.

Eine Achse die mit aktiver Sollwertabkopplung betrieben wird

- kann als Leitachse verwendet werden
- hat im Parameter A-0-0021 das Bit 10 "Lage-Istwert ist relativ / ist referenziert" gesetzt
- hat im Parameter A-0-0021 das Bit 14 "Ab - Steuer- und Leistungsteil betriebsbereit" gesetzt
- hat im Parameter A-0-0021 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.

Unterschied MLC 04VRS/09VRS vs MLC 10VRS:

- MLC 04VRS/09VRS:
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 F9180003 "Achse fehlerhaft registriert" generiert. Vor dem Deaktivieren der Sollwertabkopplung müssen alle Folgeachsen abgekoppelt werden
- MLC 10VRS:
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. Sie wird durch einen offenen Schalter symbolisiert, der den Ikonen der bisherigen Achszustände überlagert wird. Im Achsstatusdialog werden zur Visualisierung folgende Ikonen verwendet:

Achsstatus	Ohne Sollwertabkopplung	Sollwertabkopplung aktiv
Aktiv		
Geparkt		
Deaktiviert		

Abb.9-18: Symbole zur Darstellung der Achszustände

Die Sollwertabkopplung wird normalerweise nur kurzzeitig durch die Steuerung aktiviert, während Achsen synchronisiert werden, sie kann aber auch manuell über das Kontextmenü der Achse aktiviert werden.

Motion Funktionalität

SercosDrive Bei sercos konformen Antrieben (SercosDrive) wird der Menüpunkt "Sollwertabkopplung aktiv" im Kontextmenü angezeigt:

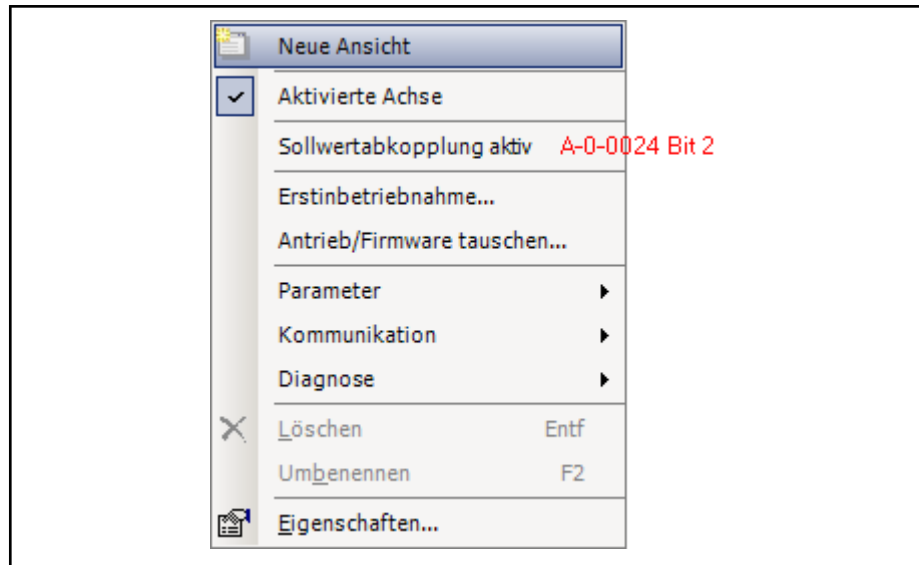


Abb.9-19: Kontextmenü eines sercos Antriebs

IndraDrive Die Sollwertabkopplung kann nur angewählt werden, wenn die Interpolation in der Steuerung stattfindet. In diesem Fall sieht das Kontextmenü so aus (Sollwertabkopplung angewählt):

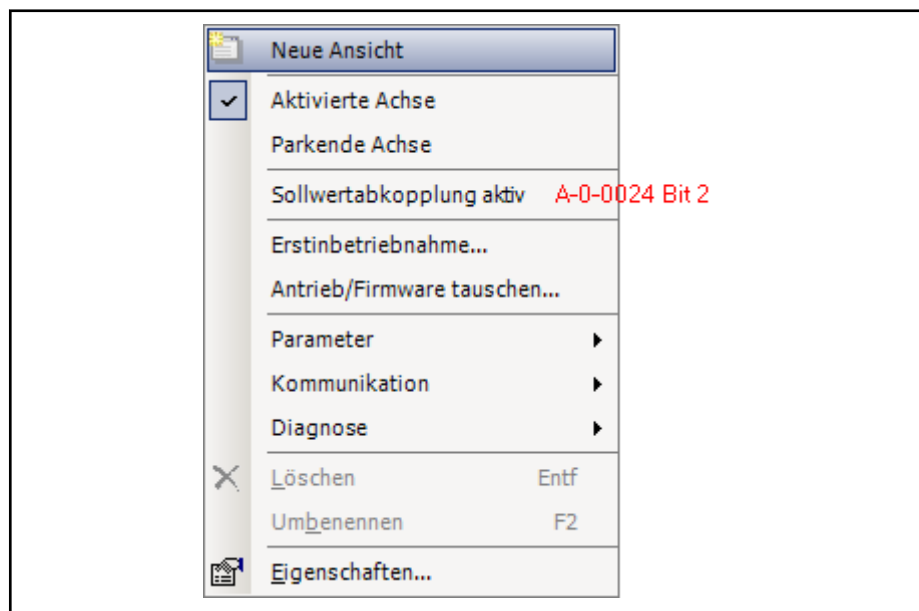


Abb.9-20: Kontextmenü eines IndraDrive-Antriebs



Findet die Interpolation im Antrieb statt, ist der Menüpunkt "Sollwertabkopplung aktiv" zwar sichtbar, kann aber nicht angewählt werden.

Achsstatusdialoge bei den realen Achsen

SercosDrive

Bei realen Achsen, die als sercos konformer Antrieb (SercosDrive) angelegt worden sind, wird die Interpolation immer auf der Steuerung ausgeführt. Der entsprechende Achsstatusdialog sieht wie folgt aus:

Abb.9-21: Achsstatusdialog für reale Achsen (SercosDrive)

IndraDrive

Für die Sollwertabkopplung werden im Achsstatusdialog zusätzliche Parameter angezeigt. Dabei ändert sich der Dialog, je nachdem, wo die Interpolation stattfindet. Das folgende Bild zeigt den Achsstatusdialog für IndraDrive-Antriebe, wenn die Interpolation in der Steuerung stattfindet:

Motion Funktionalität

Status - RA1

RA1

Achsnummer	Achsbezeichnung	Antriebsadresse	Achstyp
1	RA1	1	Reale Achse

Zustand: **Achse ist in 'StandStill'**

Achsfehler löschen

Fehler-/Diagnosespeicher

Aktuelle Werte:

Parameter	Wert	Einheit	Redundanz
Positions-Istwert	0	Grad	
Interpolierte Position der Steuerung	0	Grad	A-0-0151
Geschwindigkeits-Istwert	0	U/min	
Interpolierte Geschwindigkeit	0	U/min	A-0-0152
Beschleunigungs-Istwert	0	rad/s²	
Drehmoment/Kraft-Istwert	0	%	

Antriebsstatus

Details >>

Bewegung: **Stillstand ohne Leistung ("Standstill")**

Zustand Antrieb: **A0013 Bereit zur Leistungszuschaltung**

Leistung:

- ☒ Antrieb ist bereit ("bb")
- ☐ Leistung ist verfügbar ("Ab")
- ☐ Antrieb ist drehmomentbehäftet

Fehler/Warnungen:

- ☐ es steht eine Warnung an
- ☐ es steht ein Fehler an

Meldungen:

- ☒ Stillstand
- ☐ Zielposition erreicht
- ☒ in Geschwindigkeit
- ☐ in Referenz
- ☐ in Synchronität
- ☒ Positionsdaten gültig A-0-0021 Bit 30
- ☐ Sollwertabkopplung aktiv A-0-0021 Bit 31

Abb.9-22: Achsstatusdialog für reale Achsen (IndraDrive) mit Interpolation in der Steuerung

Wird die Interpolation im Antrieb durchgeführt, werden die Parameter "Interpolierte Position in der Steuerung (A-0-0151)" und "Sollwertabkopplung aktiv (A-0-0021 Bit 31)" nicht dargestellt, wie in folgendem Bild zu sehen ist:

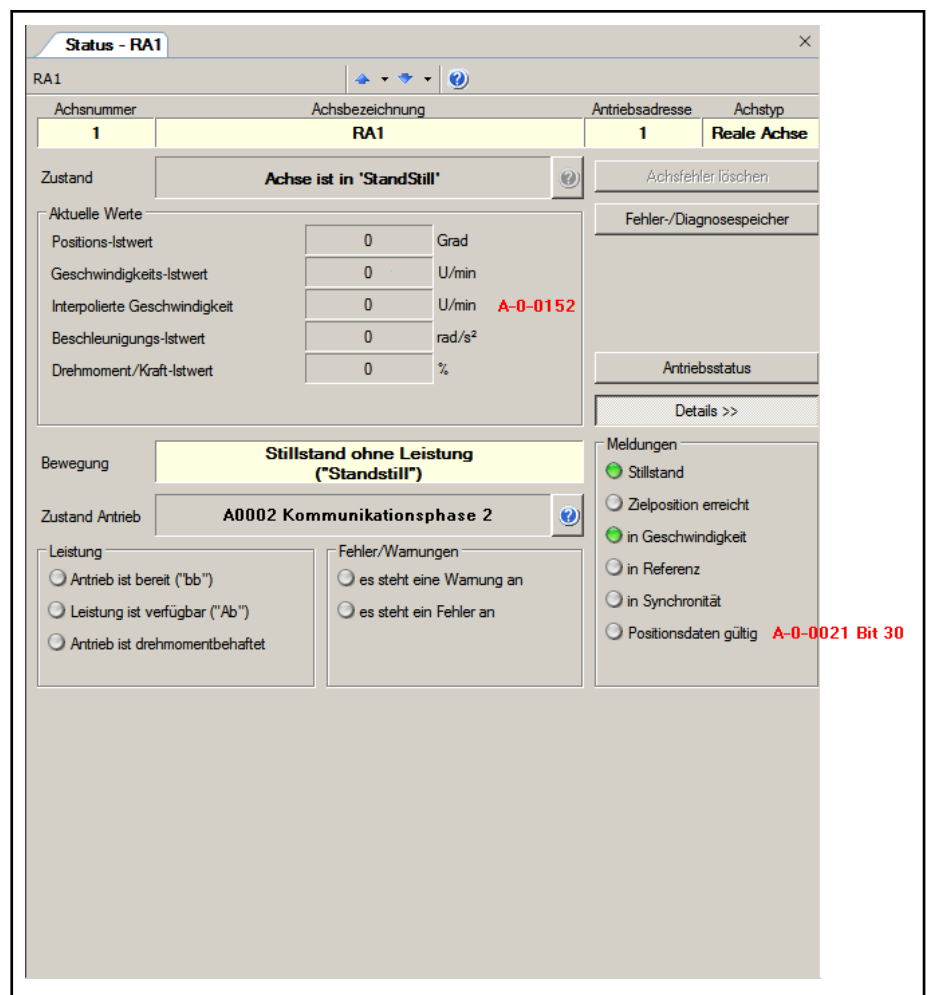


Abb.9-23: Achsstatusdialog für reale Achsen (IndraDrive) mit Interpolation im Antrieb

Beteiligte Parameter

- A-0-0021, Achsstatus (Bits 30 und 31)
- A-0-0024, Achszustand
- A-0-0151, Interpolierte Position der Steuerung
- A-0-0152, Interpolierte Geschwindigkeit

9.6 Einzelachsbetriebsarten

9.6.1 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:

- [Betriebsarten \(siehe Seite 382\)](#)
 - Positionieren: Absolut, Additiv oder relativ
Bewegen der Achse an eine bestimmte Position. Der Positionswert kann absolut oder relativ zur Soll- oder Istposition angegeben werden

Motion Funktionalität

- Geschwindigkeitsregelung
Kontinuierliche Bewegung der Achse mit einer definierten Geschwindigkeit
- Drehmoment-/Kraftregelung
Kontinuierliche Bewegung der Achse mit einem definierten Drehmoment/einer definierten Kraft
- [Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebe-funktion \(siehe Seite 389\)](#)
 - 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

9.6.2 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 abgebrochen. Instance2 fährt seine Zielposition 10000 direkt an, obwohl die Position 6000 noch nicht erreicht wurde.

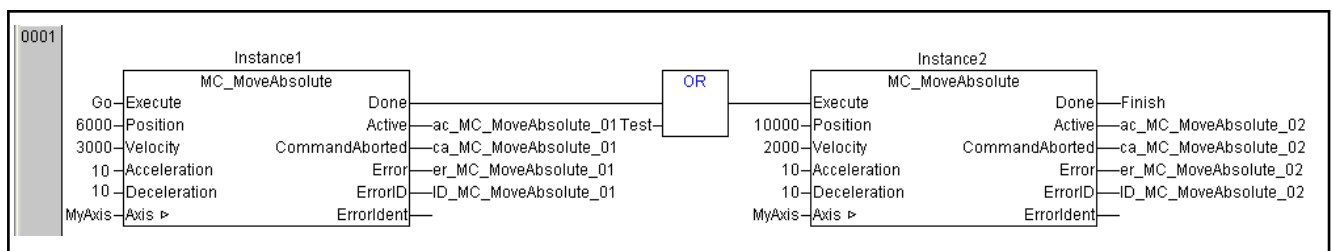


Abb.9-24: Zwei Instanzen von MC_MoveAbsolute

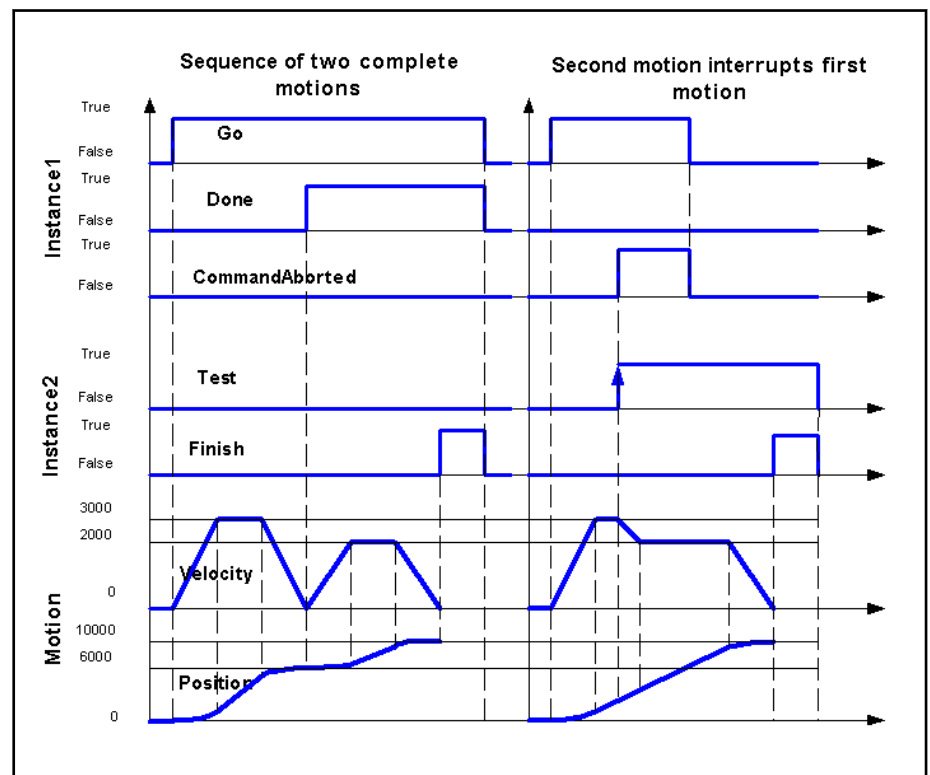


Abb.9-25: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsart Absolutes Positionieren

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

Motion Funktionalität

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.

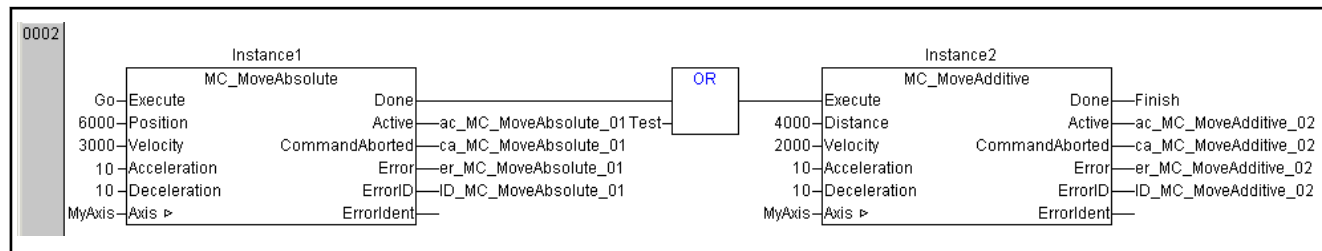


Abb.9-26: Instanzen von MC_MoveAbsolute und MC_MoveAdditive

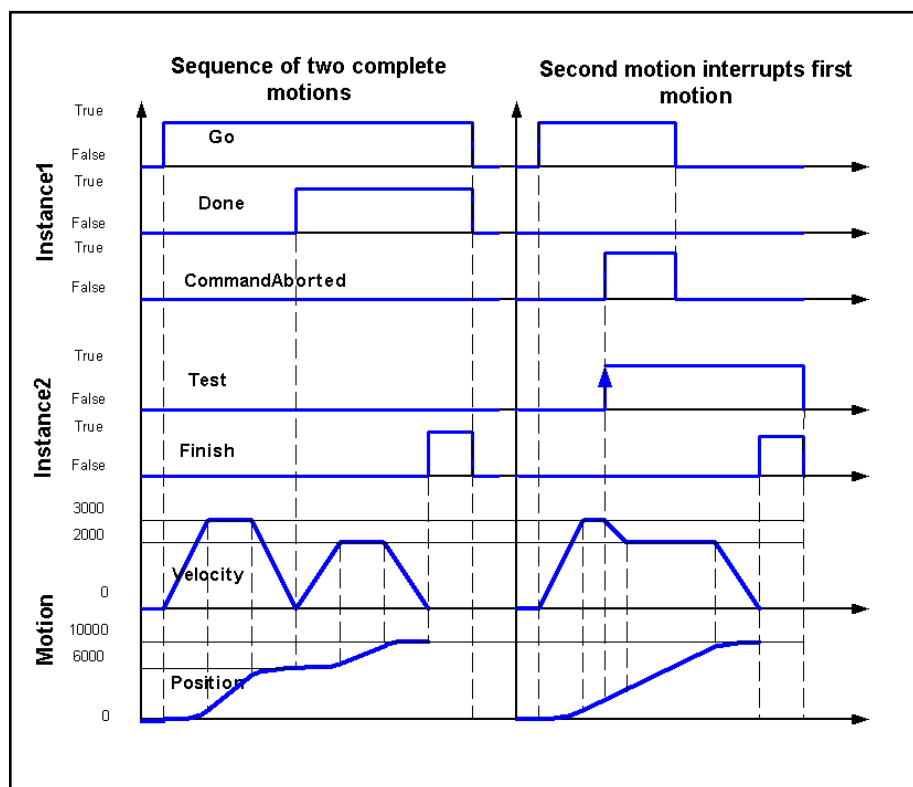


Abb.9-27: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsarten Absolutes und Additives Positionieren

Relatives Positionieren

Durch diese Betriebsart kann die zeitoptimale Positionierung einer Einzelachse realisiert werden. In der Betriebsart "Relatives Positionieren" wird eine Distanz vorgegeben. Die Distanz wird zur aktuellen **Istposition** addiert und als neue Zielposition an den Interpolator übergeben. Dieser errechnet unter Einbeziehung vorgegebener Positionierdaten (Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck) einen Lagesollwertverlauf als Eingangsgröße für den Lageregler.

Typische Anwendung:

- Getakteter Vorschub

Das folgende Beispiel zeigt die Kombination von zwei aufeinanderfolgende Bewegungen mit Relativem Positionieren mit Hilfe des Funktionsbausteines (FB) MC_MoveRelative:

1. Der linke Teil des Zeitdiagramms zeigt den Fall, in dem Instance2 nach Abarbeitung von Instance1 gerufen wird. Nachdem Instance1 die gewünschte Distanz 6000 (Geschwindigkeit 0) erreicht hat, verursacht sein Ausgang "Done" über Instance2 eine weitere Bewegung um 4000 auf die Gesamtentfernung 10000.
2. Der rechte Teil zeigt, wie Instance2 bereits während der Arbeit von Instance1 durch das Signal "Test" aktiviert wird. In diesem Fall wird die erste Bewegung während der konstanten Geschwindigkeit von Instance1 abgebrochen. Instance1 addiert zur aktuellen Position (3250) noch seine Entfernung von 4000. Die Achse bewegt sich zur resultierenden Position von 7250.

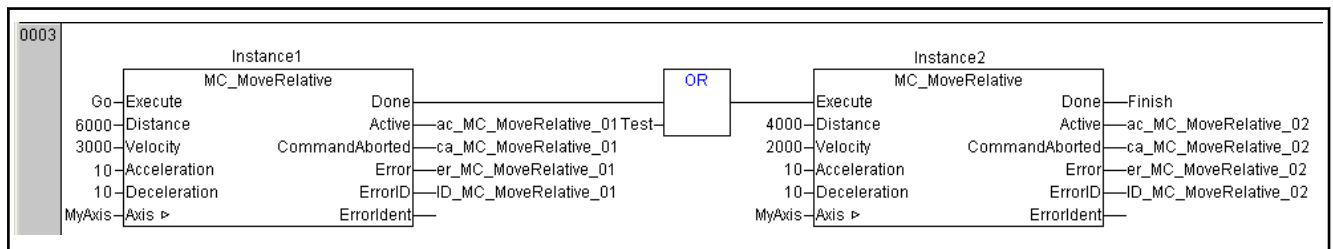


Abb.9-28: Zwei Instanzen von MC_MoveRelative

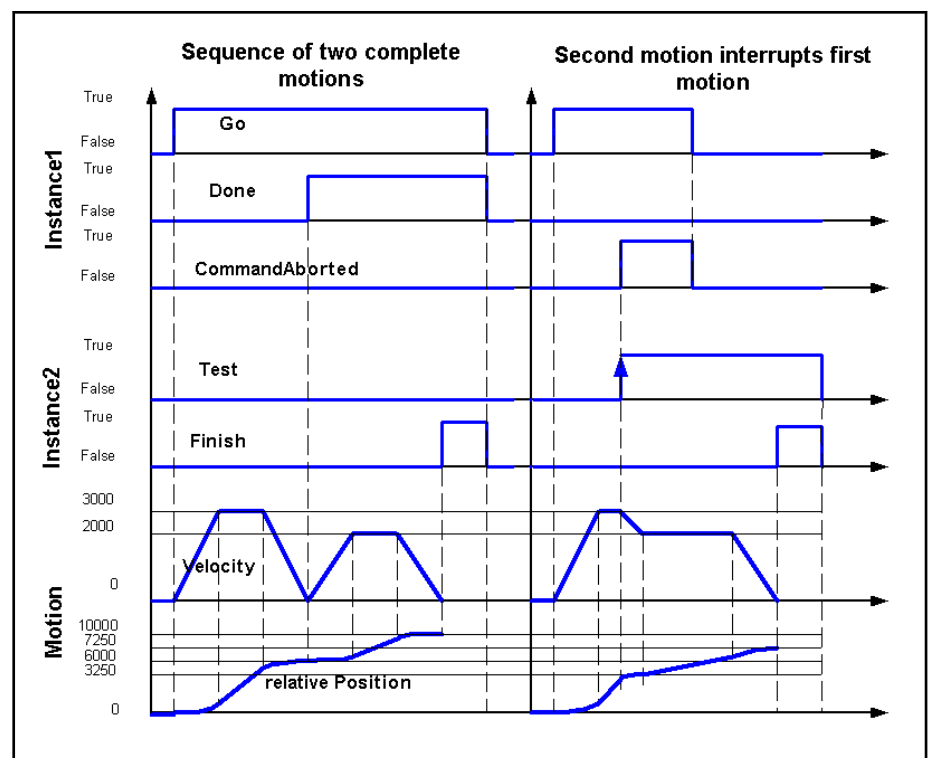


Abb.9-29: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsart Relatives Positionieren

Geschwindigkeitsregelung

Motion Funktionalität

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 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 FBs 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.

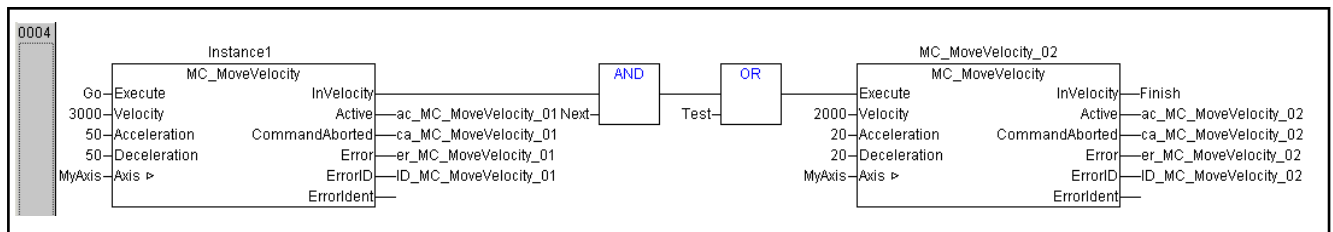


Abb.9-30: Zwei Instanzen von MC_MoveVelocity

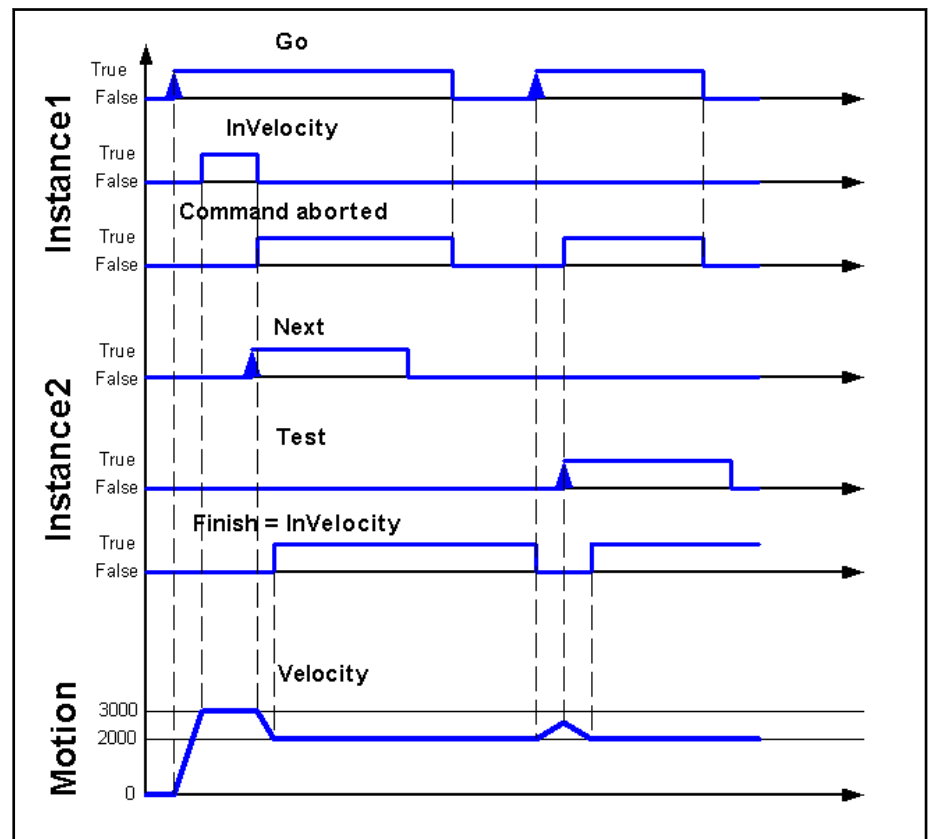


Abb.9-31: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsart Geschwindigkeitsregelung

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

Motion Funktionalität

im SercosDrive Profil kann keine Drehmoment-/Kraftregelung von der Steuerung genutzt werden.

Das nachstehende Bild zeigt zwei Beispiele der Kombination von zwei Instanzen der FBs MC_TorqueControl:

1. Der linke Teil des Zeitdiagramms zeigt den Fall, bei dem die zweite Instanz gerufen wird, nachdem die Arbeit der ersten abgeschlossen ist. Nachdem der erste das geforderte Drehmoment 30 erreicht hat, bewirken der Ausgang "Instance1.InTorque" **UND** das Signal "Next", dass der zweite FB das Drehmoment auf 20 reduziert.
2. Der rechte Teil des Zeitdiagramms zeigt den Fall, bei dem der erste FB noch nicht das gewünschte Drehmoment erreicht hat, wenn der zweite gestartet wird. Nachfolgend ist gezeigt: Die erste Bewegung wird erneut gestartet durch "Go" am Eingang "Instance1.Execute". Während der erste FB noch arbeitet, um das Drehmoment 30 zu erreichen, wird er durch das Signal "Test" unterbrochen, dass den zweiten FB startet. Jetzt läuft der zweite FB und reduziert das Drehmoment auf 20.

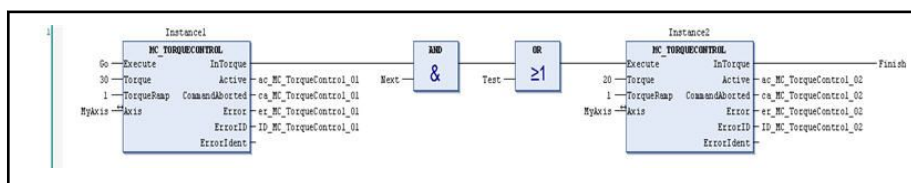


Abb.9-32: Zwei Instanzen von MC_TorqueControl

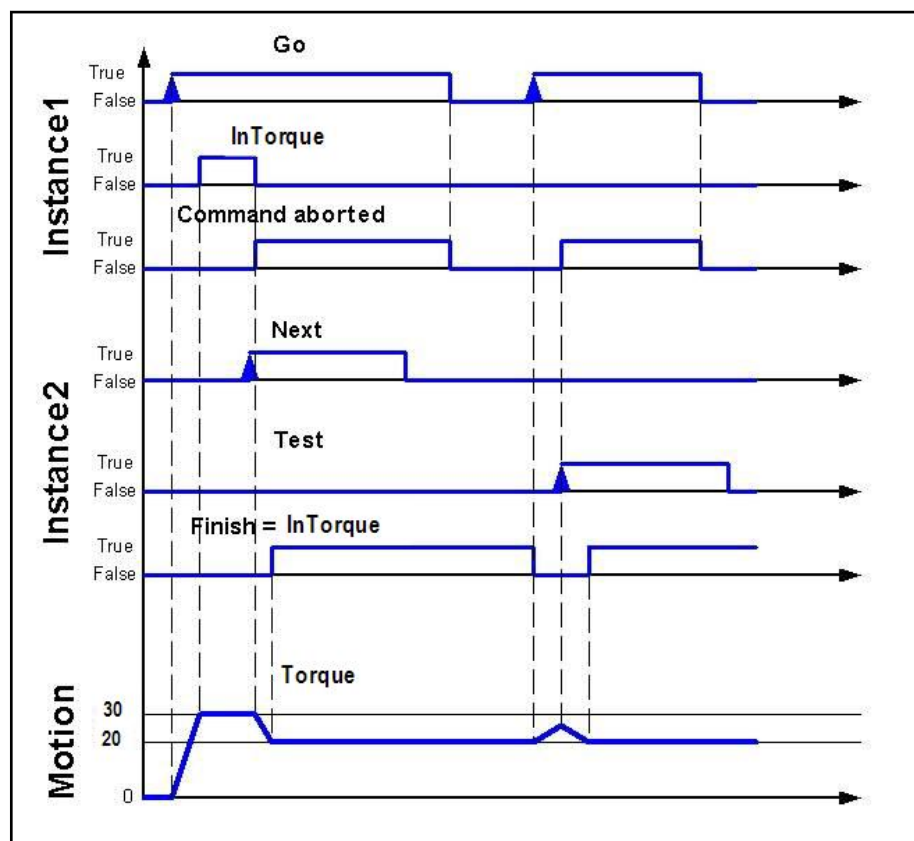


Abb.9-33: Zeitdiagramm: zwei aufeinanderfolgende Bewegungen der Betriebsart Drehmoment-/Kraftregelung

9.7 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

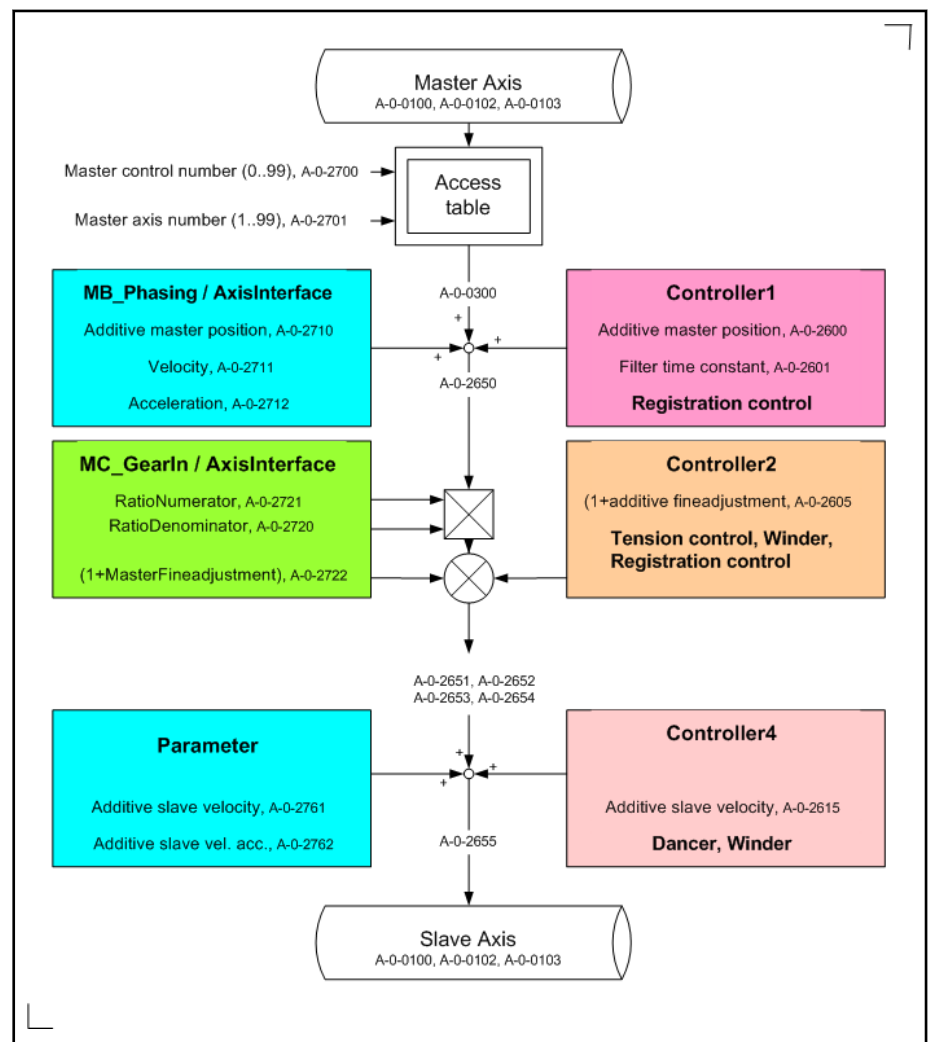


Abb.9-34: MotionControl-Wirkungskette Geschwindigkeitssynchronisation

Motion Funktionalität

Die Betriebsart bietet folgende Eingriffspunkte:

- additive Leitachspannung 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 vorgegeben und als $(1 + \text{Feinabgleich})$ verrechnet.
Mittels MC_GearIn bzw. über das Achs-Interface werden diese Werte vorgegeben.
- 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 Lagesollwert 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

Abb.9-35: Verwendete Antriebsart bei den verschiedenen Achsmodi

Winkelsynchronisation

Bei der Betriebsart "Winkelsynchronisation" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachspannung absolut oder relativ winkelsynchron. Die Leitachspannung

on 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, ...

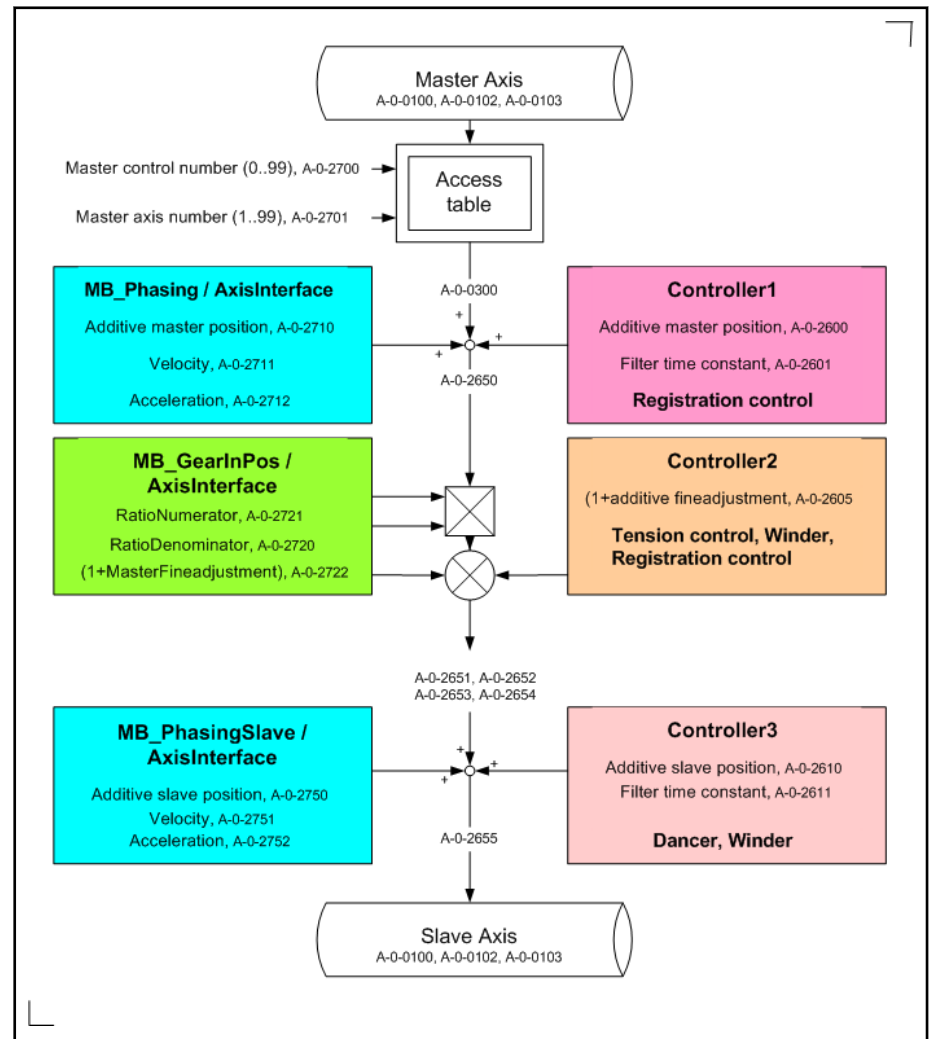


Abb.9-36: MotionControl-Wirkungskette Winkelsynchronisation

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 $(1 + \text{Feinabgleich})$ verrechnet.

Mittels MB_GearInPos 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

Elektronische Kurvenscheibe

Bei der Betriebsart "Elektronische Kurvenscheibe" folgt die Achse einer vorgegebenen Leitachspanposition definiert durch eine feste Beziehung zwischen Leitachspanposition und Folgeachse. Diese Beziehung wird durch Punkte in einer Kurventabelle definiert.. Die Leitachspanposition kann von einer Geberachse (reale Leitachse), einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse) oder von einer realen Achse vorgegeben werden.

Ziel ist eine in der Kurvenscheibentabelle niedergelegte Abhängigkeit zwischen der Leitachse und der ausgewählten Folgeachse zu realisieren.

Typische Anwendungen:

- Querschneider
- Fliegende Säge
- Taktsynchrones Ein- und Auskoppeln

Die Kurvenscheibentabellen können mit dem in IndraWorks integrierten "CamBuilder" erzeugt und geladen werden. Desweiteren 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.

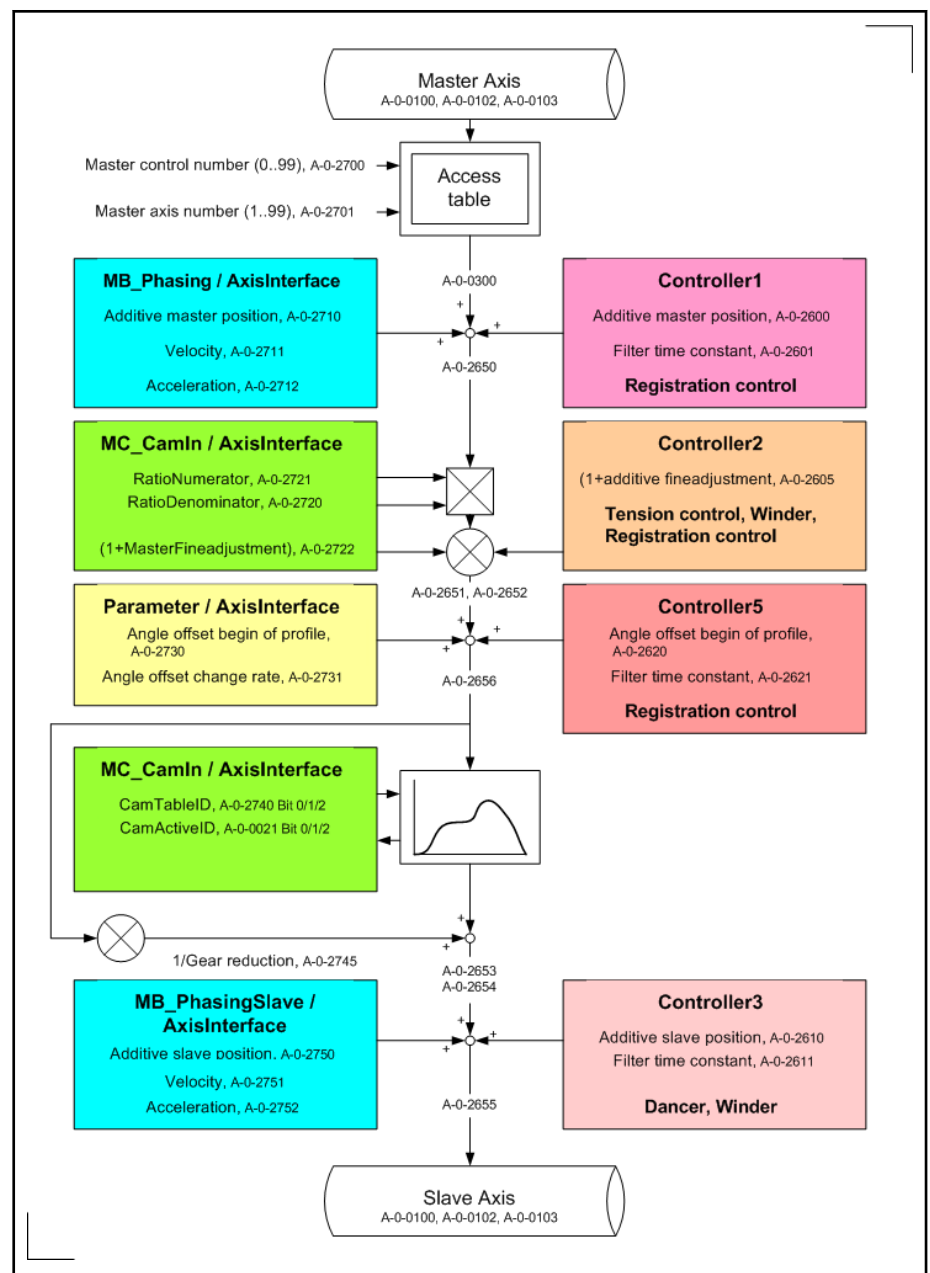


Abb.9-37: MotionControl-Wirkungskette Elektronische Kurvenscheibe

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.

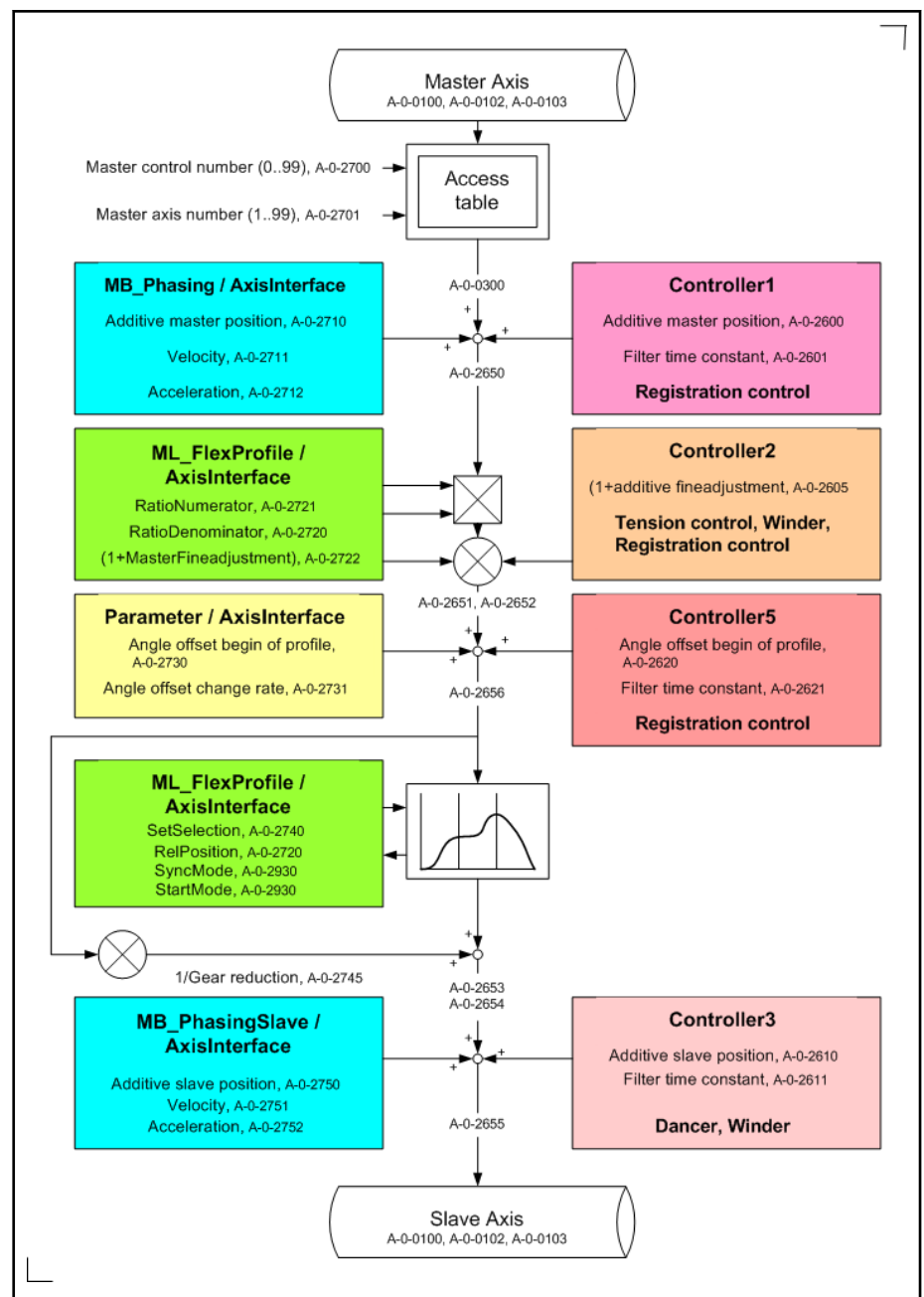


Abb.9-38: MotionControl-Wirkungskette Elektronisches Bewegungsprofil FlexProfile

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 $(1 + \text{Feinabgleich})$ 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

9.8 Validierung der Motion-Konfiguration

9.8.1 Übersicht

Beim Online Schalten bzw. dem Schalten in den Offline-Parametriermodus 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 Online bzw. in den Offline-Parametriermodus geschaltet und anschließend eine sogenannte Online-Validierung durchgeführt.

Beim Online Schalten bzw. dem Schalten in den Offline-Parametriermodus 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 Online bzw. in den Offline-Parametriermodus geschaltet und anschließend eine sogenannte Online-Validierung durchgeführt (siehe auch Kapitel "Validieren von Projektdaten" in /5/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#)).

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- bzw. eingeschaltet werden (siehe [Abb. 9-11 "IndraWorks-Menüpunkt Extras/Optionen" auf Seite 372](#)).

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.

9.8.2 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_

Motion Funktionalität

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 er 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 projektierten Achsen (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von Achsen (<Zahl2>)

Ursache Sie haben mehr Achsen projektiert, 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 sie eindeutig ist
 - Löschen Sie eine der beiden Achsen

MLs-E0A0014: Der Achsname '<Name>' ist länger als erlaubt (maximal <Zahl> Zeichen)

Ursache Sie haben einer Achse einen zu langen Namen gegeben. Die maximale Länge steht in <Zahl>.

- Lösung**
- Geben Sie der Achse einen kürzeren Namen

MLs-E0A0015: Die Achsidentifikation <eindeutige Kennung> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig

Ursache Die eindeutige Kennung einer Achse kommt unterhalb einer Steuerung mehrfach vor. Dies deutet auf ein korruptes Projekt hin.

- Lösung**
- Exportieren Sie alle betroffenen Achsen und importieren Sie diese wieder. Beim nächsten Onlineschalten 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 unterstützt keine Geberachsen.

- Lösung**
- Weisen Sie der Geberachse eine reale Achse zu, die Geberachsen unterstützt
 - Löschen Sie die Geberachse

Motion Funktionalität

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 sie zu den projektierten Antrieben passt
 - Öffnen Sie die Eigenschaften des Antriebs und ändern Sie das Steuerteil
 - Löschen Sie den Antrieb

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 Onlineschalten alle Parame-

ter der betroffenen Achsen auf ihre Standardwerte zurückgesetzt werden. Es wird ihnen aber noch die Möglichkeit angeboten, die Parameter vorher zu exportieren

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.

Motion Funktionalität

- 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
 - 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-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 er 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 diese 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 als Zahl, falls Sie diese 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 sie 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 sie keine Bandachse ist

- Ursache** Sie haben in der Achszuordnung der Kinematik bei einer Achszuordnung eine Steuerungsnummer ungleich '0' eingetragen, obwohl diese Achse keine Bandachse ist. Achszuordnungen mit einer Steuerungsnummer ungleich '0' beziehen sich auf eine Achse im Querverbund und sind nur für Bandachsen zulässig. Die Angabe <Zahl> kennzeichnet dabei die entsprechende Zeile in der Achszuordnung der Kinematik.

Motion Funktionalität

- 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 an 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-E0K0036: Die Länge des Koordinatennamens '<Name>' ist unzulässig, da mindestens <Zahl> Zeichen erforderlich sind**
- Ursache** Sie haben der Koordinaten einer Kinematik einen zu kurzen Namen gegeben. Dadurch kann die Koordinate nicht von der Kinematik verwendet werden.
- Lösung**
- Geben Sie der Koordinaten einen längeren Namen
 - 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

Motion Funktionalität

MLs-E0K0043: 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 er zur referenzierten Achse passt
 - Referenzieren Sie eine Achse, deren Typ zum Kinematik-Achstyp passt
 - Löschen Sie die Achszuordnung

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 projektierten sercos Teilnehmer (<Zahl1>) ist größer als die maximal erlaubte Anzahl von sercos Teilnehmern (<Zahl2>)**

- Ursache** Sie haben eine unzulässig hohe Anzahl von sercos Teilnehmern projektiert. Die maximale Anzahl von sercos Teilnehmern steht in <Zahl2>.
- Lösung**
- Löschen Sie die überzähligen sercos Teilnehmer

MLs-E0S0012: Die sercos Adresse <Zahl> ist ungültig

- Ursache** Sie haben für ein sercos Gerät eine unzulässig hohe sercos Adresse projektiert.
- Lösung**
- Wenn es sich um ein sercos III I/O-Gerät handelt, ändern Sie die sercos Adresse im Dialog "Konfiguration sercos Teilnehmer"
 - Wenn es sich um einen Antrieb handelt, ändern Sie die sercos Adresse im Dialog "Konfiguration sercos Teilnehmer" bzw. 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" bzw. im Eigenschaftsdialog der zugehörigen Achse
 - Löschen Sie die überflüssigen sercos Geräte

MLs-E0S0014: Die Topologieadresse <Zahl> ist unterhalb der Steuerung nicht eindeutig

Ursache Sie haben mehreren sercos Geräten die gleiche Topologieadresse zugewiesen. Eine solche Konfiguration ist in der Realität nicht möglich und kann entstehen, wenn Sie sercos Geräte aus einem anderen Projekt importieren.

- Lösung**
- Öffnen Sie den Dialog "Konfiguration sercos Teilnehmer" und korrigieren Sie die Topologieadressen

MLs-E0S0022: Das I/O-Gerät '<Name>' passt nicht zum projektierten sercos Protokoll

Ursache Sie haben ein sercos III I/O-Gerät projektiert, obwohl die Führungskommunikation auf sercos II eingestellt ist.

- Lösung**
- Löschen Sie das I/O-Gerät
 - Löschen Sie das sercos II Funktionsmodul, falls Sie eine sercos III Führungskommunikation einstellen wollen

9.8.3 Informationsmeldungen

Allgemein

Informationsmeldungen geben allgemeine Hinweise zum Validierungsvorgang. Sie dienen nur dazu, Sie auf spezielle Zustände oder Optionen hinzuweisen und deuten nicht auf eine Fehlerbedingung hin.

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

Motion Funktionalität

ein potentielles 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

9.8.4 Warnungsmeldungen

Allgemein

Warnungsmeldungen deuten auf ein mögliches Problem in der Motion-Konfiguration hin, es kann aber trotzdem online geschaltet 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 bzw. 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 Onlineschalten manuell oder durch das SPS-Programm geändert

Normalerweise wird der Achsname in der Steuerung beim Onlineschalten aktualisiert. Zur Vermeidung von Verständnisproblemen sollte der Name in der Steuerung nicht verändert werden.

- Lösung**
- Entfernen Sie das Antriebs-Passwort bzw. 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-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

MLs-W0A1000: Der Reglertyp '<Name>' (ID: <Zahl>) konnte nicht geladen werden

Ursache Sie haben ein IndraMotion MLC-Projekt geöffnet, das eine Reglerachse enthält, deren Typ aber nicht in IndraWorks installiert ist. Dies kann vorkommen, wenn Sie in IndraWorks ein IndraMotion MLC-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

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 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 es überflüssig.

Motion Funktionalität

- Lösung**
- Löschen Sie das SRAM-Funktionsmodul, falls Sie es 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

Querkommunikations-Warnungsmeldungen

MLs-W0L0020: Die produzierte Achse mit der Nummer <Zahl> ist nicht projektiert

- 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 Querverbunds und der Führungskommunikation ist weiterhin möglich.



Die Offline-Validierung führt diese Prüfung nur durch, wenn die Steuerung als CrossComm-Master konfiguriert ist.

- Lösung**
- Projektieren Sie die fehlende Achse in IndraWorks
 - Löschen Sie die Achsnummer aus der Liste der produzierten Achsen

MLs-W0L0022: Die produzierte Achse mit der Nummer <Zahl> ist nicht in der Steuerung enthalten

- Ursache** Sie haben in der sercos III CrossComm-Konfiguration die Nummer einer produzierte Achse eingegeben, die nicht konfiguriert ist. Dies ist eine rein informative Meldung, das Phasenschalten des Querverbunds 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 "Zy-

kluszeiten" einstellen, der über das Kontextmenü des Motion-Knotens aufgerufen werden kann

- Die Zykluszeit des Querverbunds (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 Querverbunds 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 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 sie 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

Motion Funktionalität

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 es 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 projiziert

Ursache Sie haben ein Gerät an den sercos Bus angeschlossen, das aber nicht in IndraWorks projiziert ist. Dadurch kann der sercos Bus nicht nach BB geschaltet werden.

- Lösung**
- Projektieren Sie das Gerät in IndraWorks und schalten Sie erneut online
 - Entfernen Sie das Gerät von der Steuerung

MLs-W0S0022: Es wurde kein sercos Teilnehmer mit der Topologieadresse <Zahl> konfiguriert

Ursache Die projizierten Topologieadressen Ihrer sercos Teilnehmer sind nicht lückenlos aufsteigend, sondern es gibt Lücken dazwischen. Eine solche Konfiguration ist in der Realität nicht möglich. Die Fehlermeldung bezieht sich auf die festgestellte Lücke.

- Lösung**
- Öffnen Sie den Dialog "Konfiguration sercos Teilnehmer" und korrigieren Sie die Topologieadressen

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 sie 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

9.9 Elektronische Kurvenscheiben

9.9.1 Allgemeines

Kurvenscheiben finden überall dort 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 wird über eine Kurvenscheibe in eine neue Folgeachsbewegung mit dem Drehwinkel " ψ " übersetzt. Die folgende Abbildung zeigt diesen Zusammenhang in vereinfachter Darstellung.

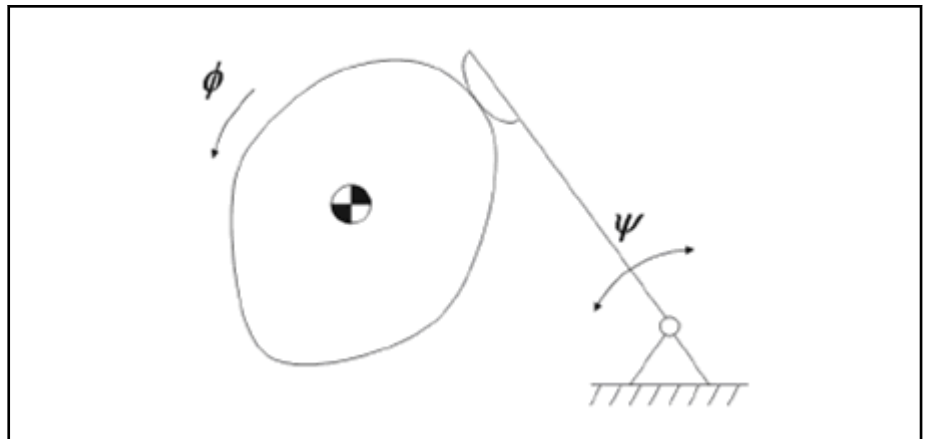


Abb. 9-39: Blockschema einer allgemeinen Kurvenscheibe

Prinzipiell können zwei Kurvenscheibenlösungen definiert werden. Diese 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.

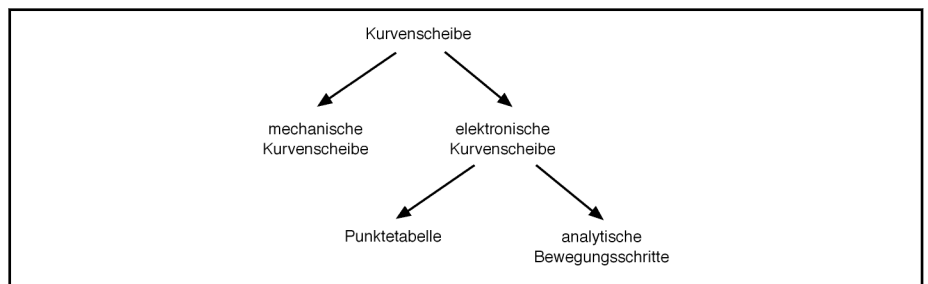


Abb. 9-40: Prinzipielle Kurvenscheibenlösungen

Die Parametrierung des Flexprofiles erfolgt über den Dialog der entsprechenden Achse (siehe z. B. [FlexProfile](#), Seite 322).

Ein Beispiel für die Nutzung des FlexProfiles ist in /25/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14 enthalten.

9.9.2 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. Dieses wird durch die Position der Leitachse vorgegeben. Je nach Anwendung können unterschiedliche Interpolationsverfahren eingesetzt werden.

Motion Funktionalität

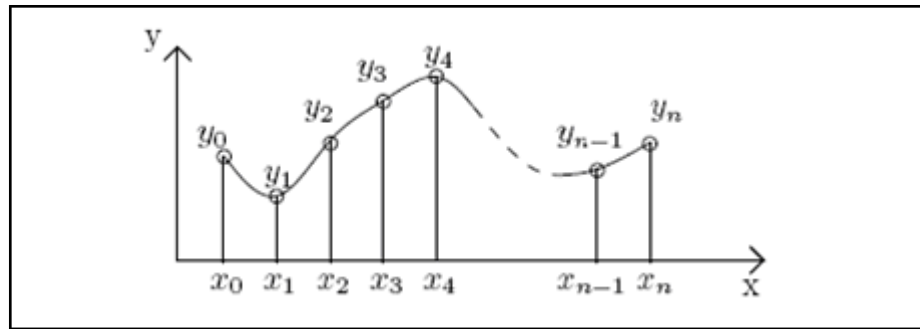


Abb.9-41: Kurventabelle mit kubischer Ausgleichsspline

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 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 Splineinterpolation notwendigen Koeffizienten werden in einer vor dem Ausführungszeitpunkt liegenden Berechnung bestimmt
- Die Folgeachsposition lässt sich dann sehr leicht während der Laufzeit ermitteln
- Geeignet für Bewegungen deren Form Online nicht verändert wird
- Nach Änderung eines Stützpunktes müssen alle Polynom-Koeffizienten neu berechnet werden
- Große Datenmengen

Die Kurventabellen können entweder über den SPS-Funktionsbaustein **MB_ChangeCamData** oder über die IndraWorks-Oberfläche konfiguriert werden.

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.

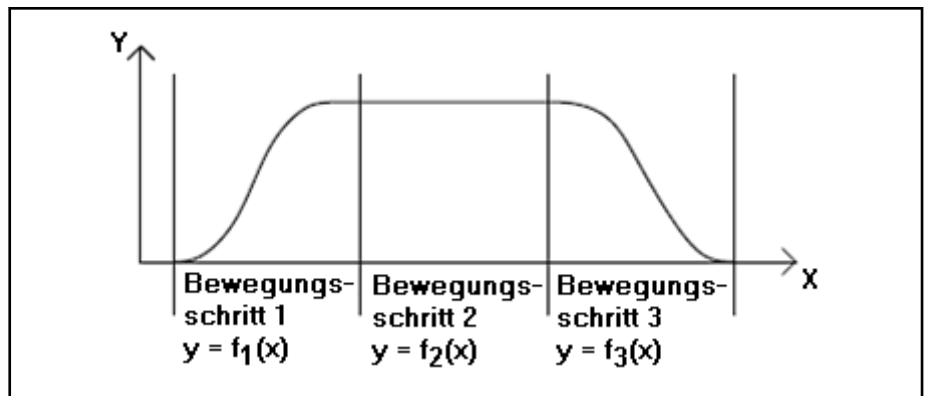


Abb.9-42: Kurvenprofil, bestehend aus drei Bewegungsschritten

Zum Einsatz kommen vor allem Polynomfunktionen 5. und höherer Ordnung, da diese die entsprechenden Freiheitsgrade bieten, um am Bewegungsschrittstart bzw. Bewegungsschrittlende Geschwindigkeit, Beschleunigung und evtl. Ruck festzulegen. Die einzelnen Bewegungsschritte lassen sich so durch Wahl gleicher Randwerte stoß- und ruckfrei aneinander fügen. Auch trigonometrische Bewegungsgesetze wie z.B. verschiedene Sinuslinien eignen sich zur Verwendung als Bewegungsgesetze. Eine Vielzahl solcher Bewegungsgesetze sind in der VDI 2143 Norm definiert. Diese Lösung weist folgende Vorteile auf:

- Die Kurvenprofile werden durch geringe Datenmengen beschrieben. Die benötigten Angaben beschränken sich nur auf die Festlegung der Randwerte der einzelnen Bewegungsschritte
- Einzelne Bewegungsschritte können in ihrer Form einfacher und unabhängig von den restlichen Bewegungsschritten geändert werden. Erkauft werden diese Vorteile jedoch durch einen erhöhten Rechenaufwand während der Laufzeit. Schließlich muss zu jedem Zeitpunkt, zu dem die Folgeachsposition ermittelt werden soll, das entsprechende Bewegungsgesetz berechnet werden

Die analytische Bewegungsprofile können entweder über die SPS Funktionsbausteine **MB_ChangeProfileSet** (für MotionProfile), **MB_ChangeFlexProfileSet** (für FlexProfile) oder über die IndraWorks Oberfläche konfiguriert werden.

9.9.3 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.

Motion Funktionalität

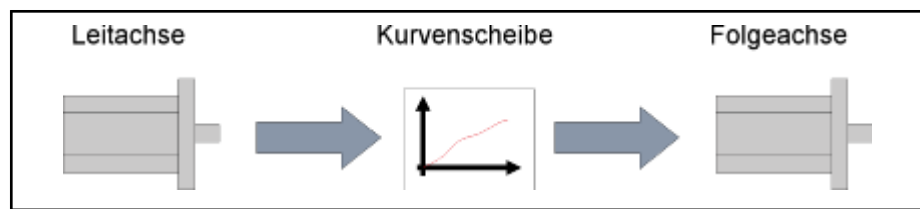


Abb.9-43: Signalfuss und die Kurvenscheiben-Lokalisierung

9.9.4 Einsatzmöglichkeiten

Die typischen Einsatzgebiete elektronischer Kurvenscheiben sind:

- Wandlung einer Drehbewegung in geradlinige Schubbewegungen mit steuerbarem Verlauf
- Wandlung einer Drehbewegung in oszillierende Dreh- oder Schubbewegung mit steuerbarem Verlauf
- Erzeugung von Führungsbewegungen oder mechanisch synchronisierten Relativbewegungen von Bauteilen oder Werkzeugen und Steuerung des resultierenden Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsverlaufs
- Linearisierung von physikalischen oder mechanischen Zusammenhängen oder Transformationen

Inwieweit ungleich übersetzende Getriebe eine Lösung für ein gegebenes Anwendungsproblem darstellen, kann dennoch nicht allgemeingültig festgelegt werden. Dies erfordert schon bei der Planung der Applikation eine genaue Betrachtung der Aufgabenstellung sowie die nötige Kenntnis und den mechatronischen Sachverstand des Konstrukteurs. Durch ihre flexible Gestaltungsmöglichkeit und ihr Optimierungspotential stellt die elektronische Kurvenscheibe ein Werkzeug für eine Vielzahl von Bewegungsaufgaben dar.

9.9.5 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.

9.9.6 FlexProfile – Grundfunktionalitäten

Allgemeines

Die FlexProfile gehören zur Gruppe Elektronische Bewegungsgesetze. Dieses wird mittels mathematischer Bewegungsgesetze in Form von analytischen Funktionen beschrieben. Außer den in [Kap. 9.9.4 "Einsatzmöglichkeiten" auf Seite 418](#) 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, die 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.

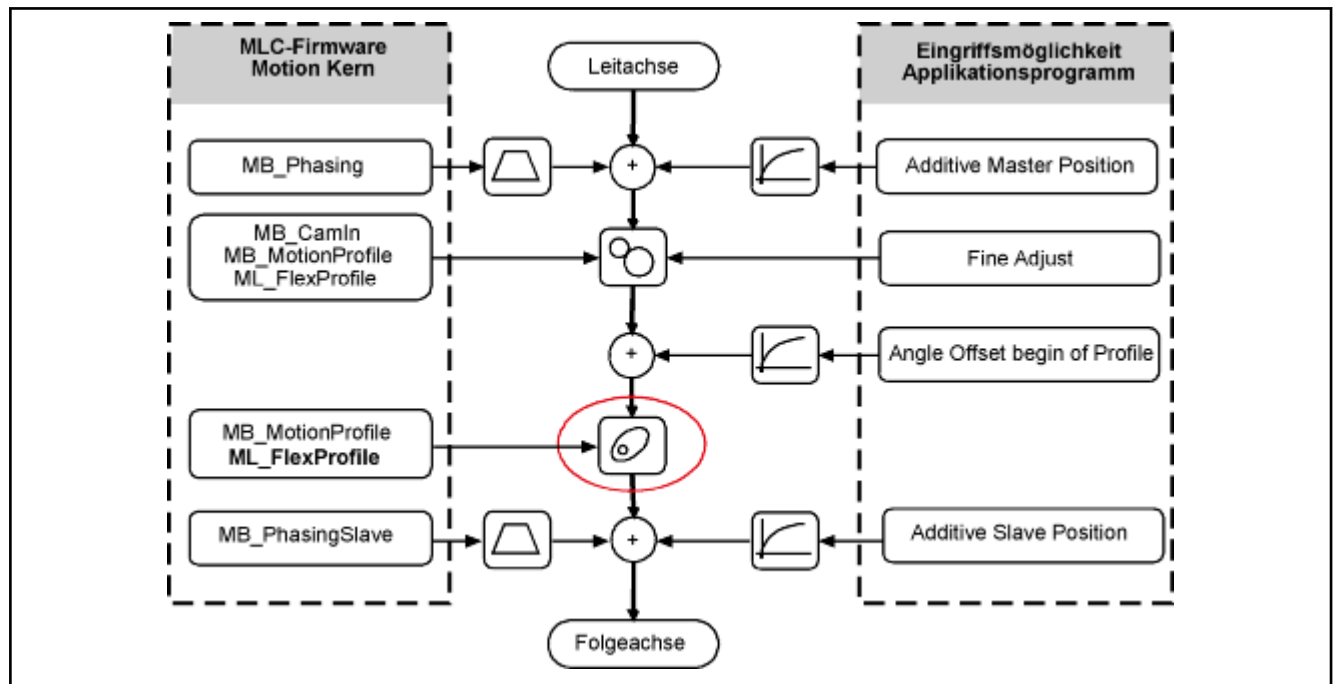


Abb.9-44: Synchronbetriebszustände *ML_FlexProfile*

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. Dieser kann wieder durch den Einsatz eines Flex-Schrittes hergestellt werden.

Motion Funktionalität

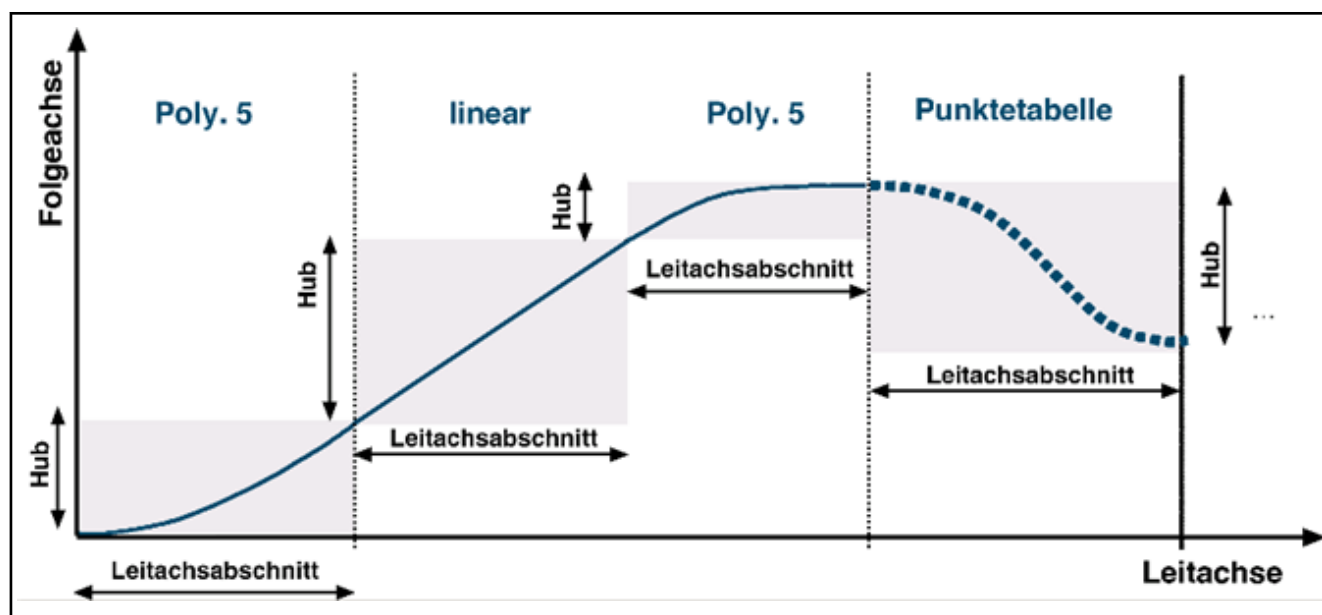


Abb.9-45: Konfiguration und Erstellung des FlexProfiles

Der Leitachsbezug kann wahlweise entweder Achse oder Zeit (Zeitsteuerung) sein. Die Zeitdauer kann direkt für die Abarbeitung eines Bewegungsschritts 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 ([Flex-Schritt](#), [Seite 422](#)) 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	$v \neq 0$	$a=0$

Bewegungsaufgabe	Abkürzung	Geschwindigkeit	Beschleunigung
Umkehr	U	$v=0$	$a \neq 0$
Bewegung	B	$v < > 0$	$a < > 0$

Abb.9-46: Bewegungsaufgaben nach VDI 2143

Entsprechend können die verschiedenen Bewegungsgesetze hinsichtlich ihrer Funktionsverläufe und der möglichen Randwertanpassungen klassifiziert werden. Die nachfolgende Übersicht zeigt die gebräuchlichsten normierten Bewegungsgesetze:

Rast→Rast

Stillstand

Einfache Sinoide (Einfache Sinuslinie)

Sinoide von Bestehorn (Geneigte Sinuslinie)

Beschleunigung optimale geneigte Sinuslinie

Momenten optimale geneigte Sinuslinie

Sinoide von Gutman

Modifizierte Sinoide

Modifiziertes Beschleunigungstrapez

Polynom 5. Grades

Polynom 7. Grades

Geschwindigkeit→Geschwindigkeit

Lineare Interpolation

Polynom 5. Grades

Polynom 7. Grades

Modifizierte Sinoide

Rast→Geschwindigkeit

Polynom 5. Grades

Polynom 7. Grades

Geschwindigkeit→Rast

Polynom 5. Grades

Polynom 7. Grades

Allgemeine Bewegung

Polynom 5. Grades

Polynom 7. Grades



Eine genaue Beschreibung der Bewegungsgesetze finden Sie in der Datentypbeschreibung des Aufzählungsdatentyps MC_STEP_MODE.

Motion Funktionalität

Erweiterte Bewegungsgesetze

Für den Einsatz in elektronischen Bewegungsprofilen sollen hier nun weitere Sonderbewegungsgesetze (Interpolation) dargestellt werden. Diese erlauben mit unterschiedlichen Freiheitsgraden eine bessere Anpassung des Bewegungsprofils an das Bewegungsproblem.

In der Regel werden die Randbedingungen wie:

- Hub
- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Ruck

vorgegeben und der Leitachsabschnitt ergibt sich (siehe nachfolgende Abbildung).

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 Aufzählungsdantentyps MC_STEP_MODE.

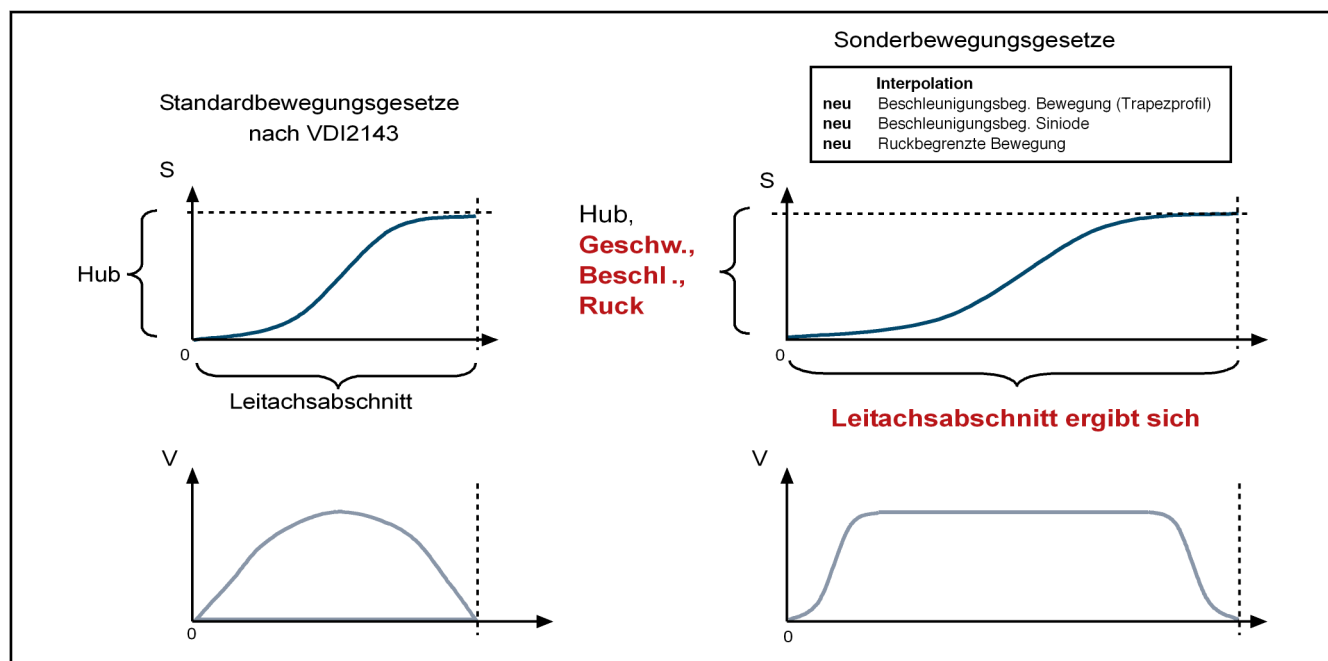


Abb.9-47: Eigenschaften der Sonderbewegungsgesetze

Flex-Schritt

Wird ein Bewegungsschritt als Flex-Schritt markiert, kann dieses 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).

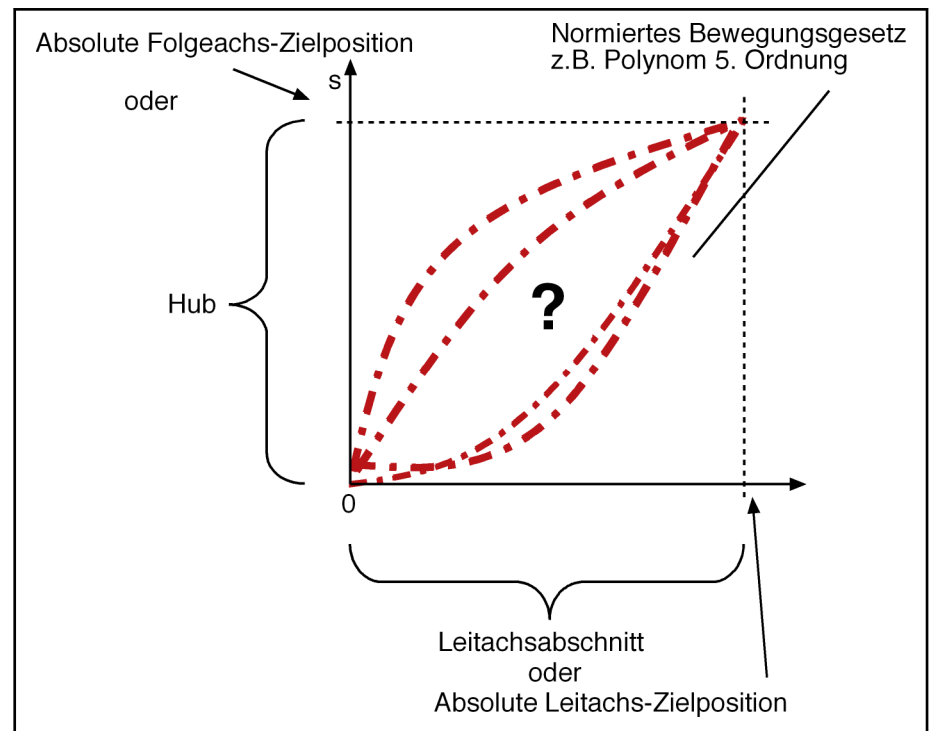


Abb.9-48: Konfigurationsmöglichkeiten des Flex-Schrittes

Bei einem Flex-Schritt kann anstelle des Hubs auch eine absolut zu erreichende Folgeachs-Zielposition, und statt des Leitgeberabschnitts eine absolut zu erreichende Leitachs-Endposition angegeben werden (Hub und Leitgeberabschnitt werden ggf. dann zur Laufzeit berechnet). Die Randwerte werden so angepasst, dass Geschwindigkeitssprünge vermieden werden.

Prinzipiell können mit dem Flex-Schritt folgende Konfigurationen umgesetzt werden:

- FlexSchritt mit relativem Hub und relativem Leitachsabschnitt
- FlexSchritt mit absolutem Hub und relativem Leitachsabschnitt
- FlexSchritt mit relativem Hub und absolutem Leitachsabschnitt
- FlexSchritt mit absolutem Hub und absolutem Leitachsabschnitt

Motion Funktionalität

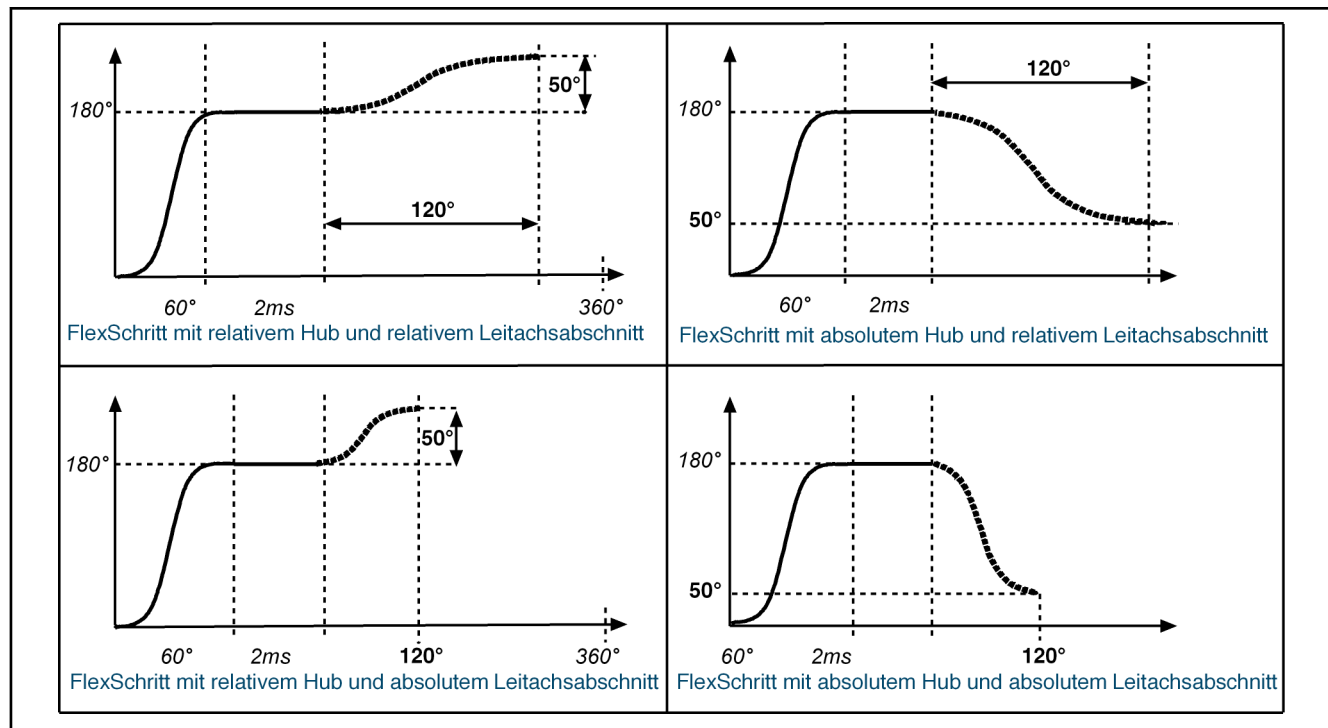


Abb.9-49: Konfiguration des Flex-Schrittes



Der Flex-Schritt kann nur mit folgenden Bewegungsgesetzen konfiguriert werden:

- Allgemeine Bewegung Polynom 5. Ordnung
- Allgemeine Bewegung Polynom 7. Ordnung

Ein Flex-Schritt muss immer nach einem Zeit-Schritt angewendet werden.

Randbedingungen der Bewegungsgesetze

	Definition des Bewegungsgesetzes am Eingang MotionLaw (ProfileStepAdr)	Verfahrbereich			Randwerte Links			Randwerte Rechts			Max (nicht überall berücksichtigt)			WPV möglich	Flexschritt möglich	Betriebsarten	
		Hub	Bereich		StGesch	StBesch	StRuck	EndGesch	EndBesch	EndRuck	MaxGesch	MaxBesch	MaxRuck				
Rast in Rast																	
Stillstand	REST_IN_REST_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_INCLINEDSINE	0	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		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			
Beschleunigungsoptimale geneigte Sinuslinie	REST_IN_REST_SINE-ACC	3072	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Momentenoptimale geneigte Sinuslinie	REST_IN_REST_SINE-TORQUE	3328	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Sinoide von Gutman	REST_IN_REST_GUTMANSINE	2816	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Modifizierte Sinoide	REST_IN_REST_MOD_SINE	3840	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Modifiziertes Beschleunigungstrapez	REST_IN_REST_MOD_TRAPEZE	3584	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Polynom 5. Ordnung	REST_IN_REST_POLY5	256	*	*	0	=	=	0	=	=	=	=	=	x		KT, FP
Polynom 7. Ordnung	REST_IN_REST_POLY7	2304	*	*	0	0	=	0	0	=	=	=	=	x		KT, FP
Polynom 8. Ordnung	REST_IN_REST_POLY8	5120	*	*	0	0	0	0	0	0	=	=	=	x		KT, MP, FP
Quadratische Parabel	REST_IN_REST_PARABOLA	4864	*	*	0	0	0	0	0	0	=	=	=	x		KT
Rast in Geschwindigkeit																
Polynom 5. Ordnung	REST_IN_VELOCITY_POLY5	512	*	*	0	0	=	*	0	=	=	=	=			KT, MP, FP
Polynom 7. Ordnung	REST_IN_VELOCITY_POLY7	768	*	*	0	0	0	*	0	0	=	=	=			KT, FP
Geschwindigkeit in Geschwindigkeit																
Konstante Geschwindigkeit	CONSTANT_VELOCITY	1536	*	*	=	0	0	=	0	0	=	=	=			KT, MP, FP
Polynom 5. Ordnung	VELOCITY_IN_VELOCITY_POLY5	1792	*	*	*	0	=	*	0	=	=	=	=			KT, MP, FP
Polynom 7. Ordnung	VELOCITY_IN_VELOCITY_POLY7	4096	*	*	*	0	0	*	0	0	=	=	=			KT, FP
Modifizierte Sinoide	VELOCITY_IN_VELOCITY_MOD_SINE	4352	*	*	*	0	=	*	0	=	=	=	=			KT, FP

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			
Geschwindigkeit in Rast																
Polynom 5. Ordnung	VELOCITY_IN_REST_POLY5	1024	*	*	*	0	=	0	0	=	=	=	=			KT, MP, FP
Polynom 7. Ordnung	VELOCITY_IN_REST_POLY7	1280	*	*	*	0	0	0	0	0	=	=	=			KT, FP
Allgemeine Bewegung																
Polynom 2. Ordnung	COMMON_POLY2	16896	*	*	*	=	=	=	=	=	=	=	=			KT
Polynom 3. Ordnung	COMMON_POLY3	17152	*	*	*	=	=	*	=	=	=	=	=			KT
Polynom 4. Ordnung	COMMON_POLY4	17408	*	*	*	=	=	*	=	=	=	=	=	x		KT
Polynom 5. Ordnung	COMMON_POLY5	16384	*	*	*	*	=	*	*	=	=	=	=		x	KT, FP
Polynom 7. Ordnung	COMMON_POLY7	16640	*	*	*	*	*	*	*	*	=	=	=		x	KT, FP
Polynom 8. Ordnung	COMMON_POLY8	17664	*	*	*	*	*	*	*	*	=	=	=			KT
Erweiterte Bewegung																
- Resultierender Hub																
Geschwindigkeit 2. Ordnung (Start-beschl. Null)	X_VEL_STARTACC	33280	=	*	*	0	=	*	=	=	=	=	=			KT
Geschwindigkeit 2. Ordnung (End-beschl. Null)	X_VEL_ENDACC	33280	=	*	*	=	=	*	0	=	=	=	=			KT
Lineare Geschwindigkeit	X_LINEAR_VEL	33024	=	*	*	=	=	*	=	=	=	=	=			KT
Lineare Beschleunigung	X_LINEAR_ACC	32768	=	*	*	*	=	=	*	=	=	=	=			KT
- Resultierender Leitachsabschnitt																
Beschleunigungs-beg. Bewegung (Trapezprofil)	X_FIT_VEL_TRAPEZE ALIM	7000	*	=	*	=	=	*	=	=	*	*	=			KT, FP
Beschleunigungs-beg. Sinuslinie	X_FIT_SINE_TRAPEZE ALIM	28928	*	=	*	=	=	*	=	=	*	*	=			KT, FP
Ruckbegrenzte Bewegung (Trapezprofil)	X_FIT_ACC_TRAPEZE JLIM	29184	*	=	*	=	=	*	=	=	*	*	*			KT, FP

	Definition des Bewegungsgesetzes am Eingang MotionLaw (ProfileStepAdr)	Verfahrbereich		Randwerte Links			Randwerte Rechts			Max (nicht überall berücksichtigt)			WPV möglich	Flexschritt möglich	Betriebsarten	
		Hub	Bereich	StGesch	StBesch	StRuck	EndGesch	EndBesch	EndRuck	MaxGesch	MaxBesch	MaxRuck				
- Sonstige																
Geschwindigkeitsbeg. 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
Beschleunigungsbeg. (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

Abb.9-50: Randbedingungen der FlexProfile Bewegungsgesetze

FlexProfile Umschalten und Aufsynchonisieren

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.

Motion Funktionalität

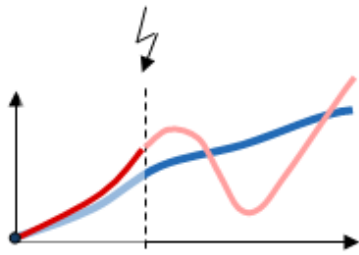
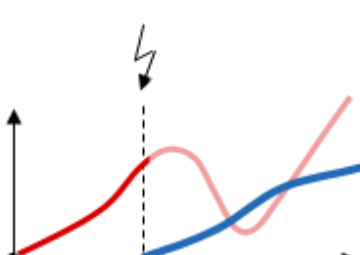
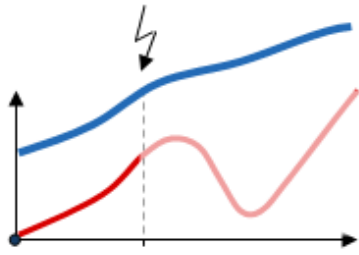
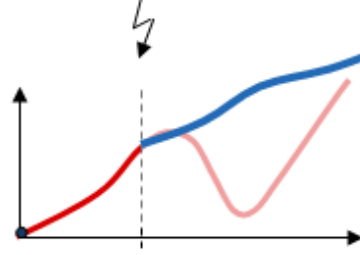
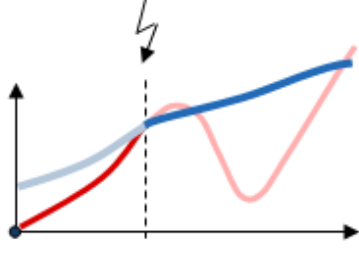
Profilbezug zur Folgeachse ist absolut	Profilbezug zur Leitachse ist absolut  A SLAVE_ORIGIN_MASTER_ORIGIN :=0	Profilbezug zur Leitachse ist relativ  B SLAVE_ORIGIN_MASTER_CURRENT :=2
Profilbezug zur Folgeachse ist relativ	 C SLAVE_CURRENT_MASTER_ORIGIN:=3	 D SLAVE_CURRENT_MASTER_CURRENT :=1
Profilbezug zur Folgeachse automatisch ermittelt (Relativ)	 E SLAVE_RELATIV_MASTER_ORIGIN :=4	

Abb.9-51: Auswahl des Koordinatensystems

Umschalten und Aufsynchronisieren

Nachdem die Zuordnung von Profilen definiert ist, kann sowohl der Umschaltcharakter (Umschalten auf Winkel oder Sofort) als auch die Aufsynchronisierungsart (mit oder ohne Aufsynchronisieren) ausgewählt werden. Bei dem Umschalten auf Winkel wird ab dem Freigabesignal solange gewartet, bis der eingegebene Winkel erreicht ist und genau in dem Punkt findet das Umschalten auf das andere Profil bzw. im ausgekuppelten Zustand der Start des neuen Profils statt. Das sofortige Umschalten wird gleichzeitig mit der Eingabe einer positiven Flanke ausgeführt. Bei der Verwendung dieser Funktionalität sollte ein besonderes Augenmerk auf die Deckungsgleichheit der FlexProfile gelegt werden. Wird diese Regel ignoriert, kann es bei manchen Konfigurationen zu Sollwertsprüngen kommen.

In den nachstehenden Abbildungen werden mögliche Kombinationen für das Umschalten und Aufsynchronisieren in Verbindung mit beliebigen Koordinatensystemen vorgestellt.

In der 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 Leitachposition und absolute Folgeachspostion – Fall A). Die Bewegungsprofile werden nicht verschoben.

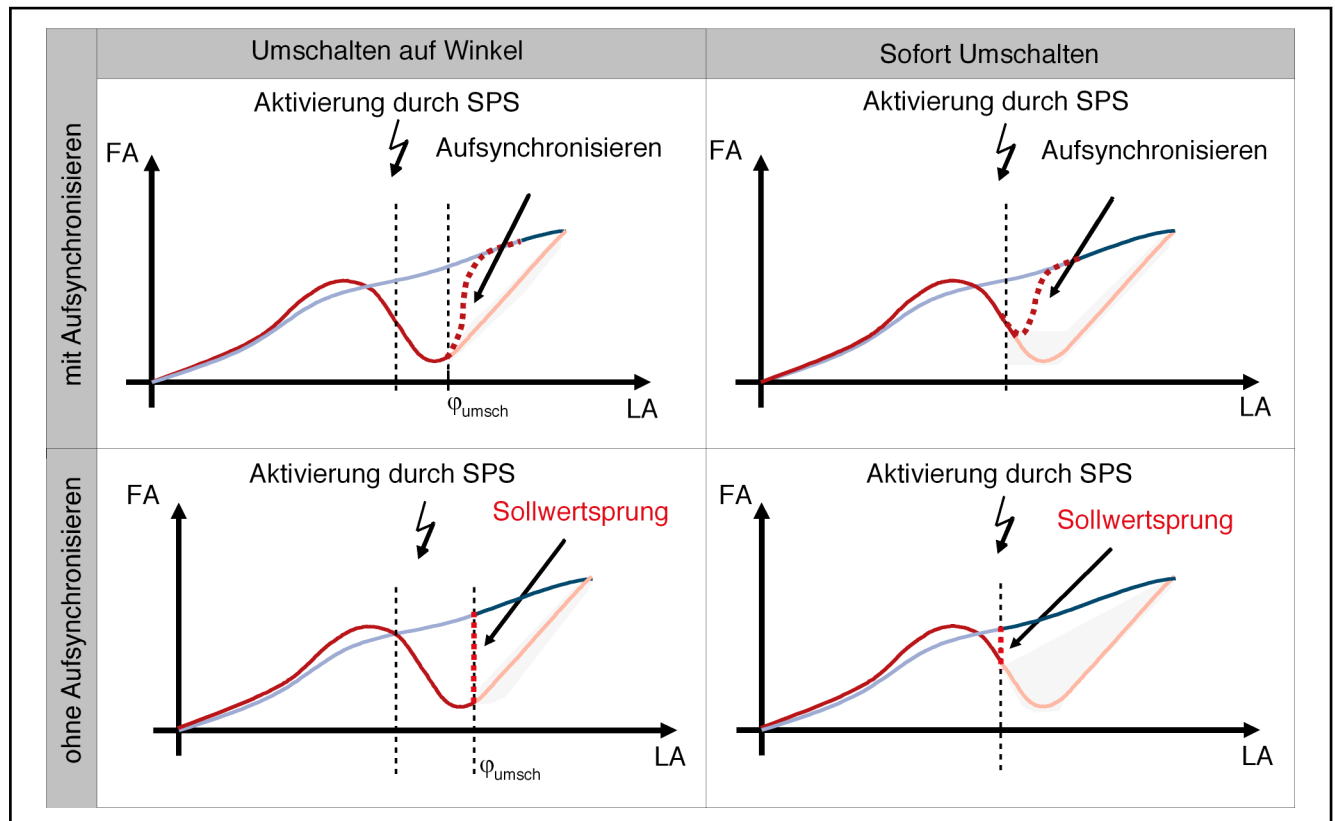


Abb.9-52: Fall A – Umschalten und Aufsynchronisieren mit absoluter Leitachspostion und absoluter Folgeachspostion

In der folgenden Abbildung wird auf ein anderes Bewegungsprofil umgeschaltet. Der Ursprung des zweiten Bewegungsprofils wird an die aktuelle Leitachspostion des ersten Bewegungsprofils verschoben (relative Leitachspostion und absolute Folgeachspostion – Fall B). Es erfolgt keine Verschiebung des Bewegungsprofils in Richtung der Folgeachse.

Motion Funktionalität

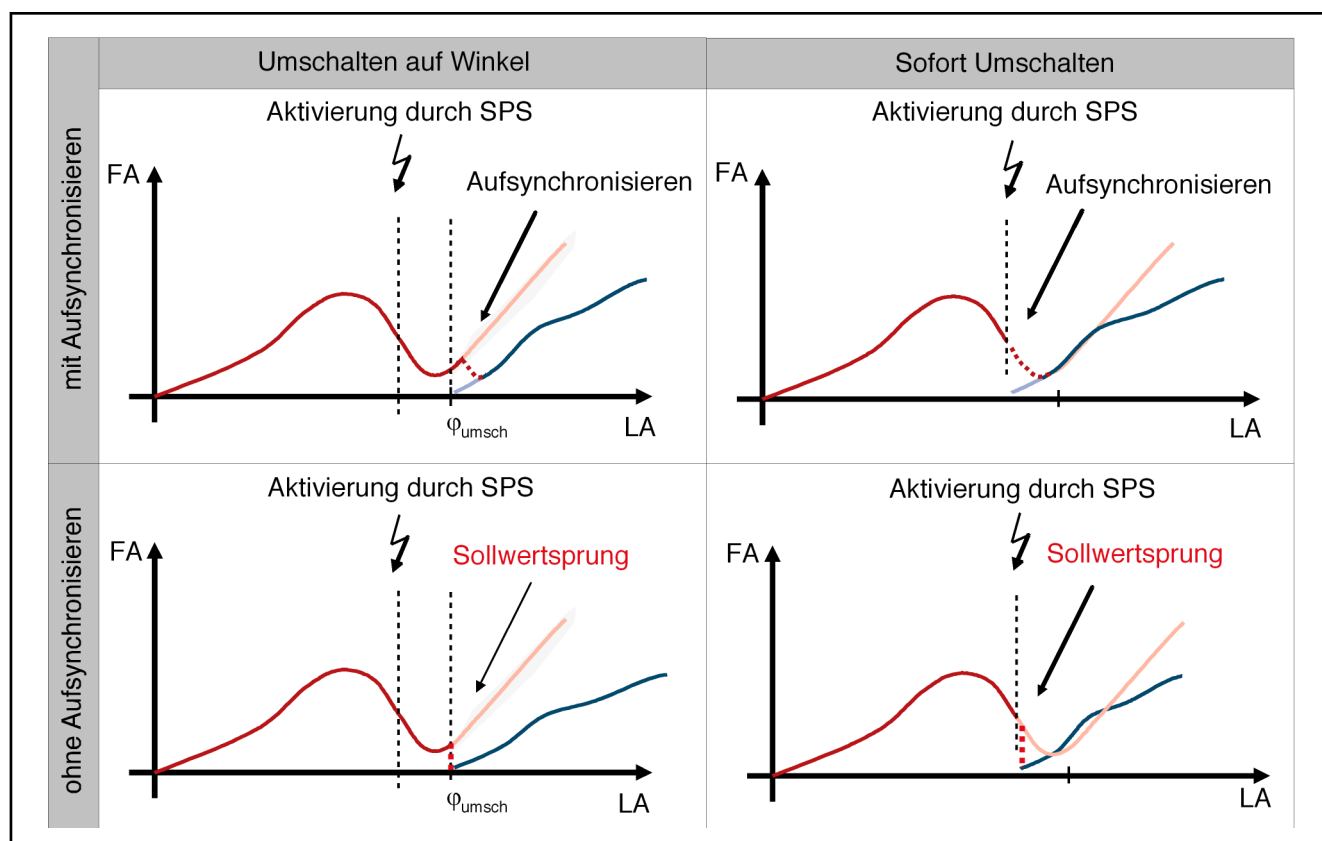


Abb.9-53: Fall B – Umschalten und Aufsynchronisieren mit relativer Leitachspo-
sition und absoluter Folgeachspo-
sition

In der folgenden Abbildung wird auf ein anderes Bewegungsprofil umge-
schaltet. Der Ursprung des zweiten Bewegungsprofils wird an die aktuelle
Folgeachspo-
sition des ersten Bewegungsprofils verschoben (Absolute Leit-
achspo-
sition und relative Folgeachspo-
sition - Fall C). Es erfolgt keine Ver-
schiebung des Bewegungsprofils in Richtung der Leitachse.

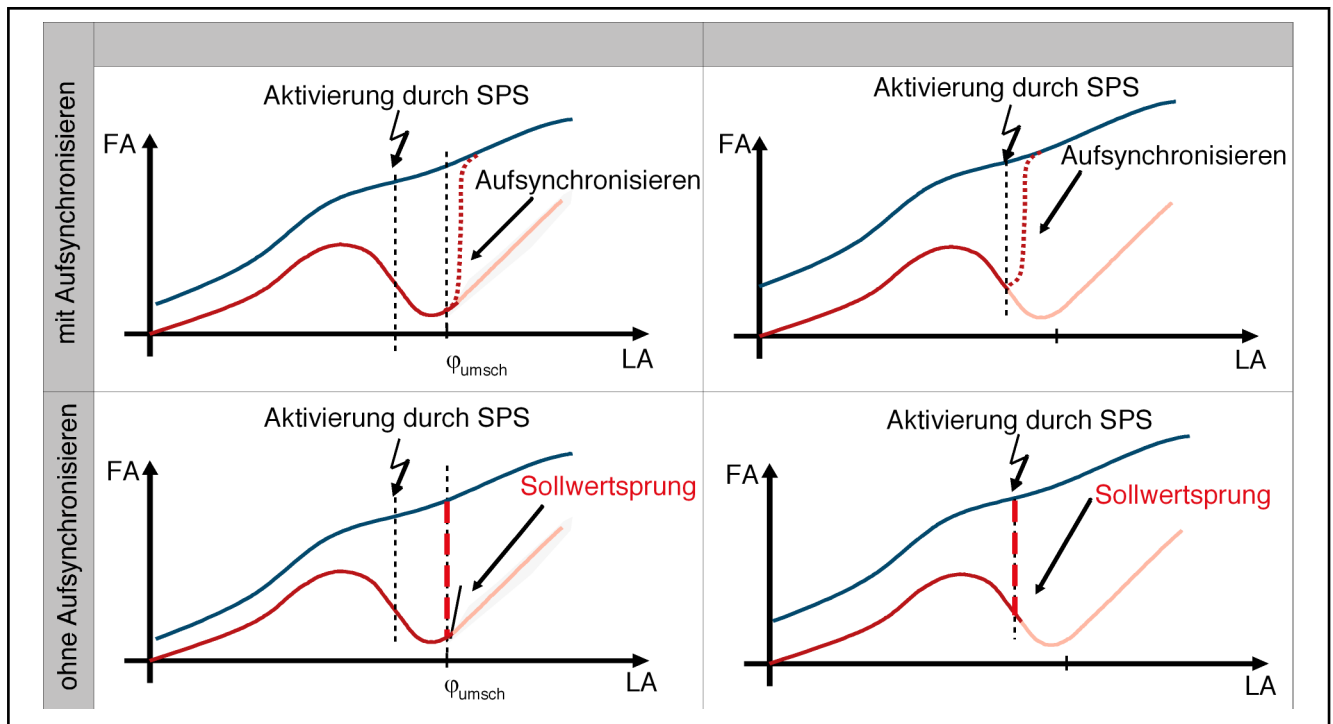


Abb.9-54: Fall C – Umschalten und Aufsynchronisieren mit Absoluter Leitachseposition und relativer Folgeachseposition

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 Leitachseposition und relative Folgeachseposition – Fall D).

Motion Funktionalität

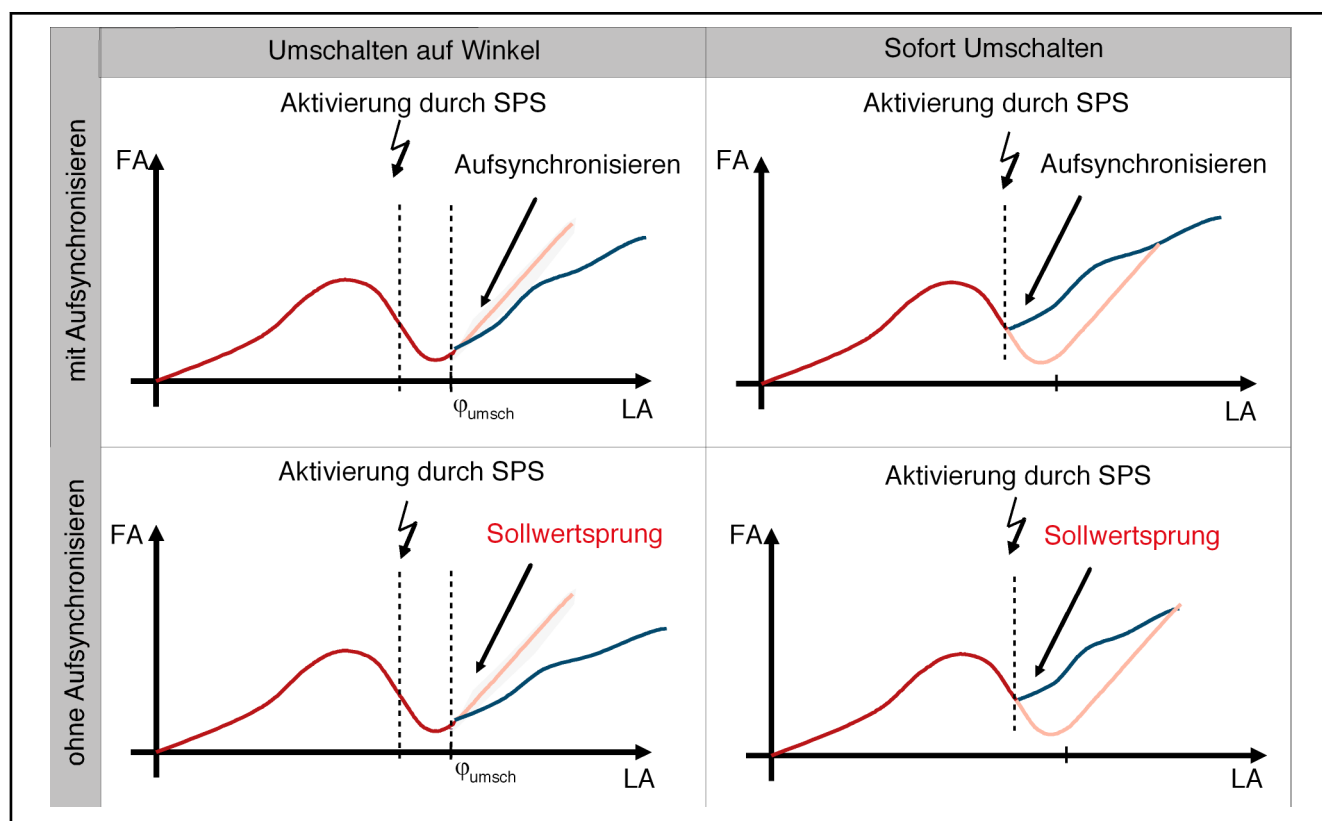


Abb.9-55: Fall D – Umschalten und Aufsynchronisieren mit relativer Leitachspo-
sition und relativer Folgeachspo-
sition

In der folgenden Abbildung wird auf ein anderes Bewegungsprofil umgeschaltet. 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.

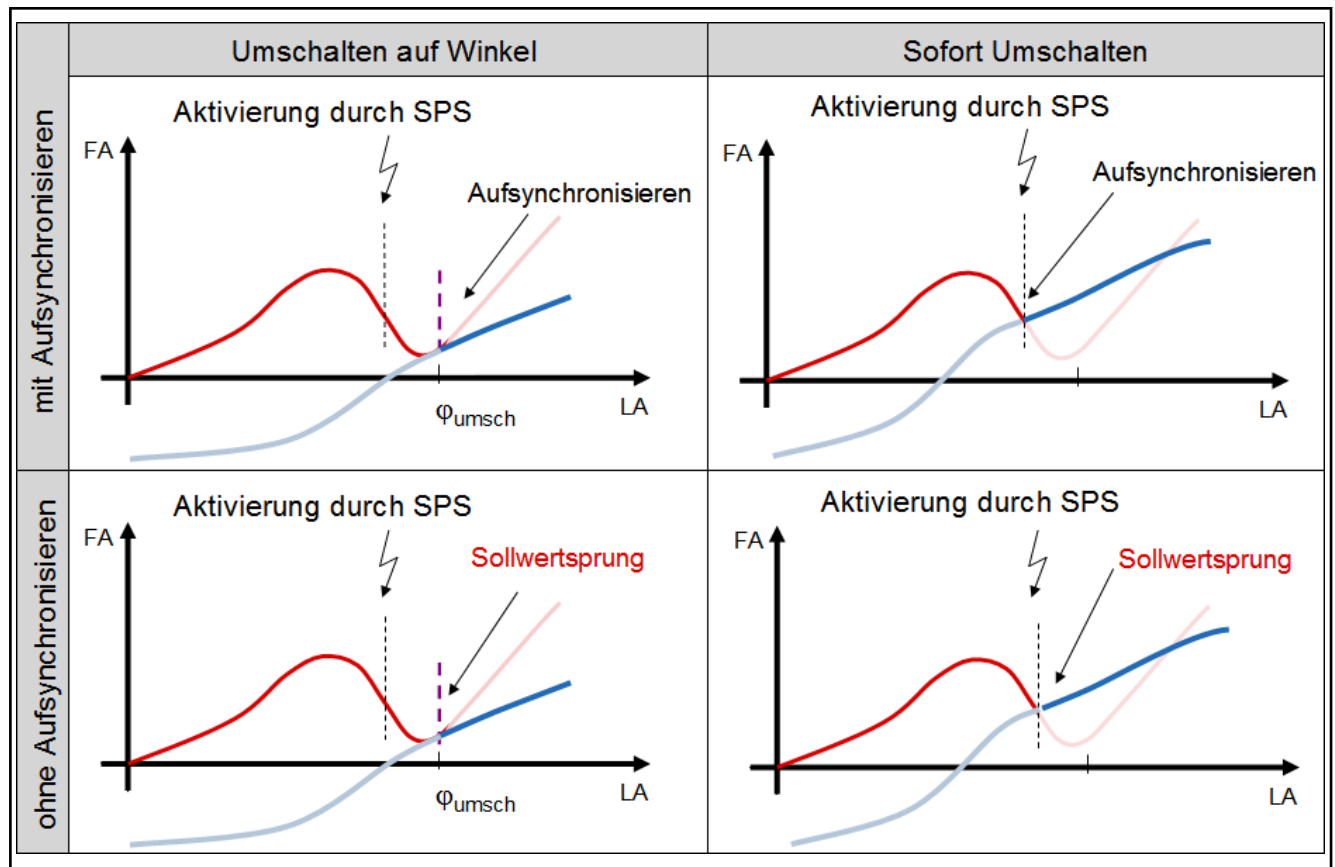


Abb.9-56: Fall E – Umschalten und Aufsynchronisieren mit absoluter Leitachspo-
sition und automatisch ermittelter Folgeachspo-
sition (Relativ)

Art der Abarbeitung

Es kann zwischen zwei Abarbeitungsarten unterschieden werden (siehe folgende Abbildung):

- Kontinuierliche Abarbeitung
- Einmalige Abarbeitung

Bei der kontinuierlichen Abarbeitung wird das aktive FlexProfile zyklisch durchgeführt. Es ist zu beachten, dass die Profildengeschwindigkeit 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.

Motion Funktionalität

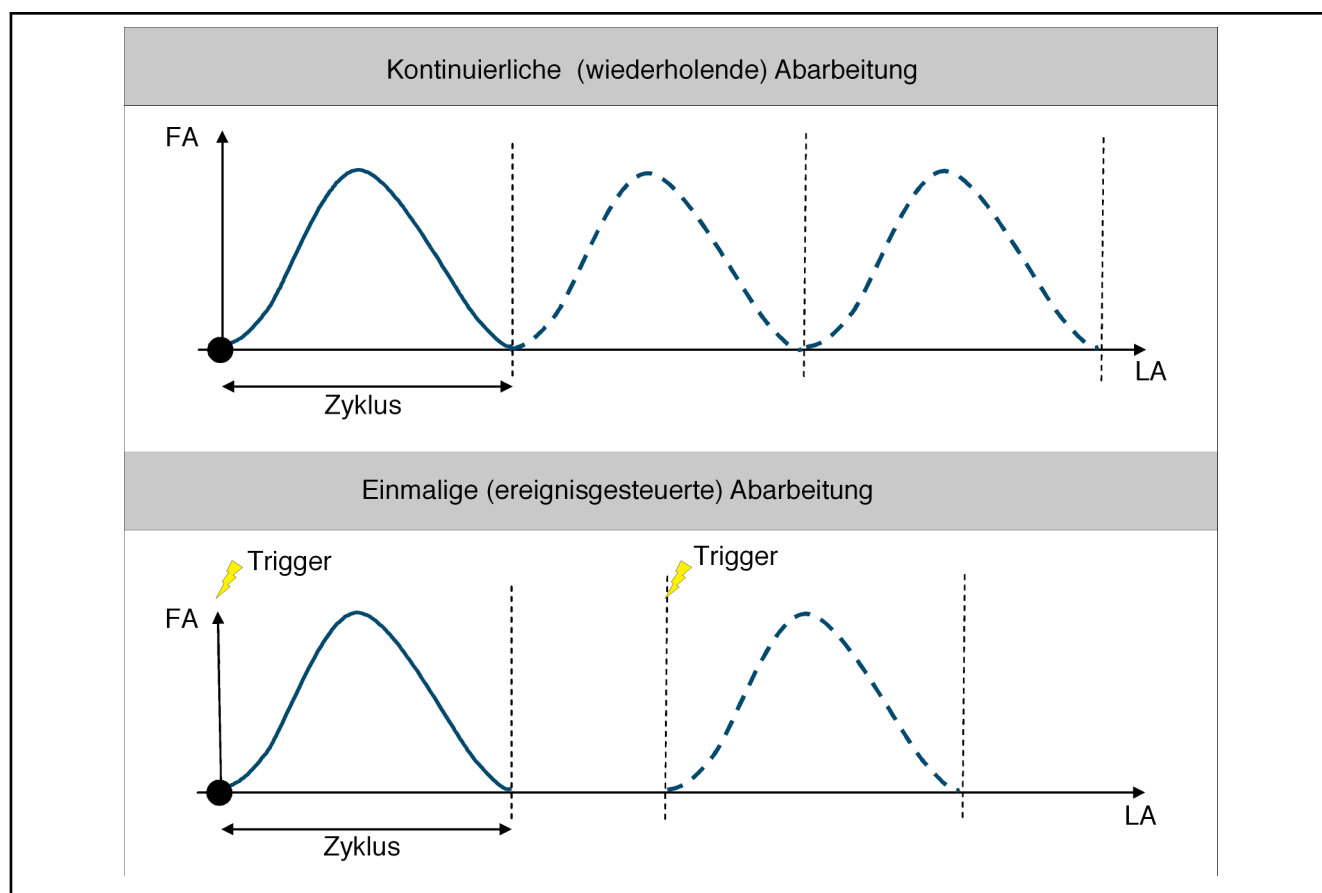


Abb.9-57: Kontinuierliche Abarbeitung und Einmalige Abarbeitung

Ereignissteuerung

Eigenschaften der Ereignissteuerung

In fast allen Verarbeitungsmaschinen sind mehrere Achsen am Prozess beteiligt. Die Bewegungsaufgaben, die 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.

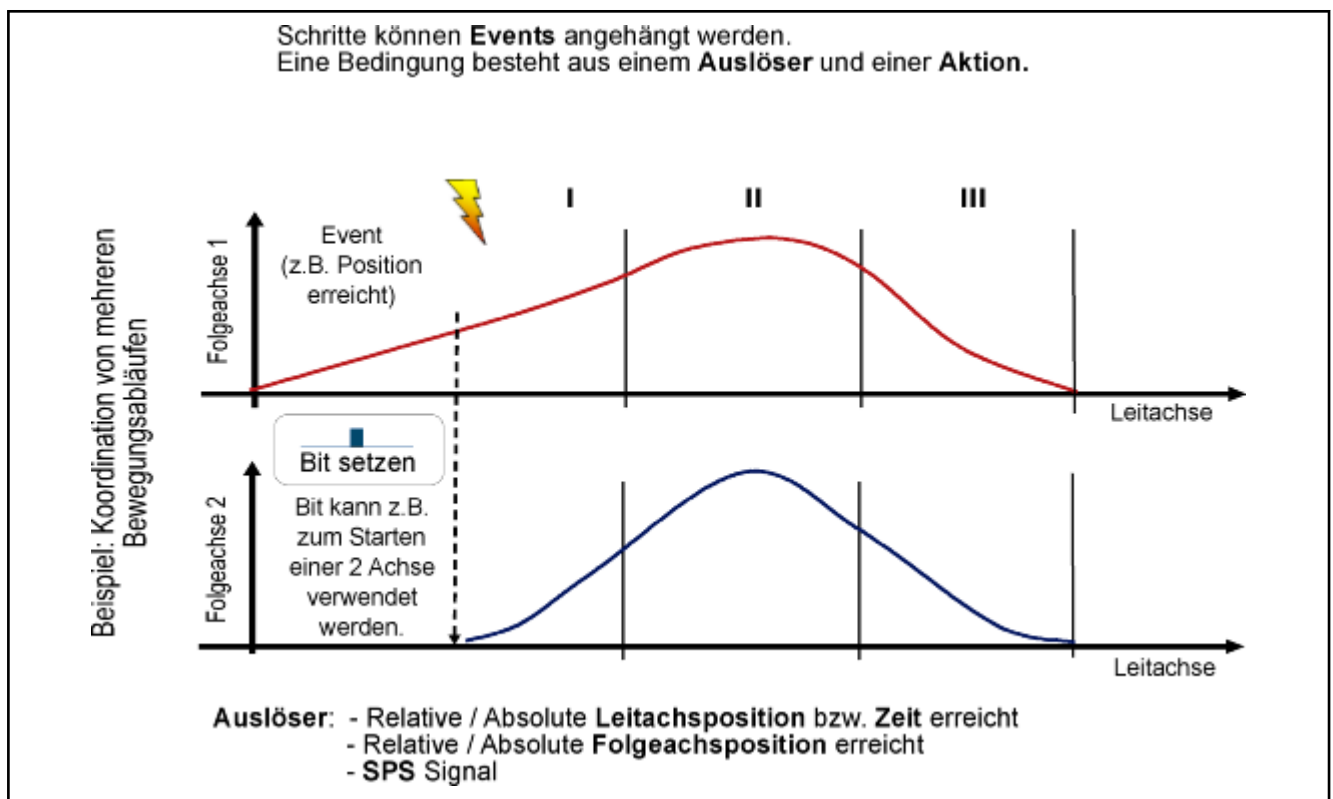


Abb.9-58: Beispiel einer Ereignissteuerung

Events eignen sich hier sehr gut, um diese Punkte innerhalb des Bewegungsprofils zu markieren. Auf diese 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 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 diese 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

Motion Funktionalität

Verfahrzeit seit Bewegungsschrittbeginn überwacht, und einer Aktion, die einen Abbruch des aktuellen Bewegungsschrittes bewirkt. Das resultierende Bewegungsprofil lässt sich damit generisch für verschiedene Leitachsgeschwindigkeiten verwenden

- Überwachung für Zeit-Schritte

In Bezug auf die Zeit-Master-Funktionalität lassen sich die Ereignisse auch zur Überwachung der verschiedenen Leitquellen nutzen. Je nach Bewegungsaufgabe kann zum Beispiel ein Event so gesetzt werden, dass während eines Bewegungsschrittes der an einen Zeit-Master gekoppelt ist, der Verfahrweg der Leitachse überwacht wird. Auf diese Weise könnte eine Fehlerreaktion durchgeführt werden, falls die Leitachse sich in dieser Zeit zu weit bewegt hat. Verschiedene Prozesszustände können vom Anwender mit Hilfe der Events auf diese Weise sehr einfach und komfortabel abgefangen werden. In einer SPS lässt sich dann darauf reagieren

Die Aktion ist ein aktives Element das für die Aktivierung von bestimmten Variablen verantwortlich ist.

Mögliche Aktionen sind:

- 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. Dieser wird also nicht zu Ende abgearbeitet, sondern es wird aus der laufenden Bewegung direkt mit dem nächsten Bewegungsschritt begonnen. Handelt es sich dabei um einen Flex-Bewegungsschritt, kann dieser Wechsel stoß- und ruckfrei erfolgen.

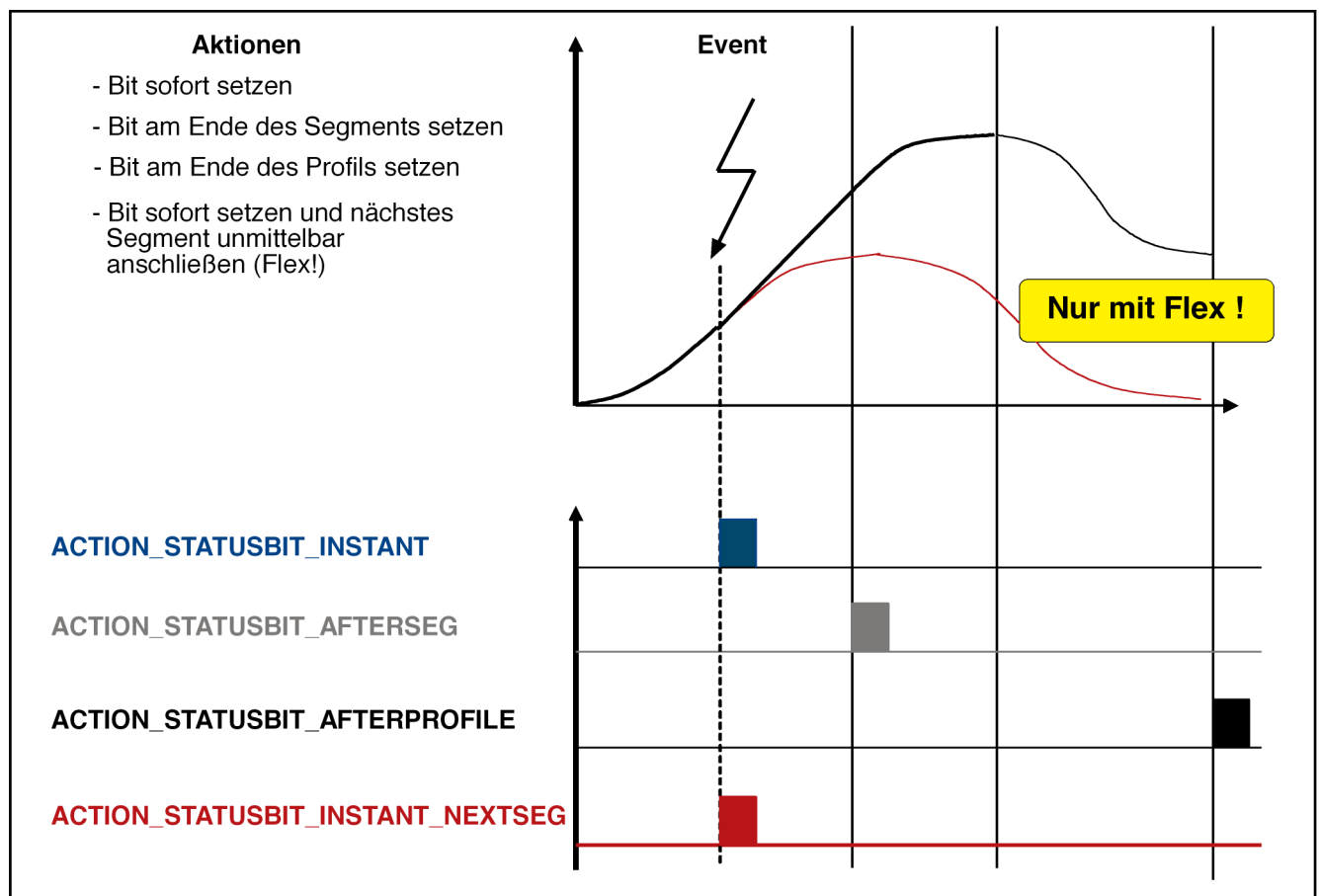


Abb.9-59: Vorstellung der möglichen Aktionen

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.

Motion Funktionalität

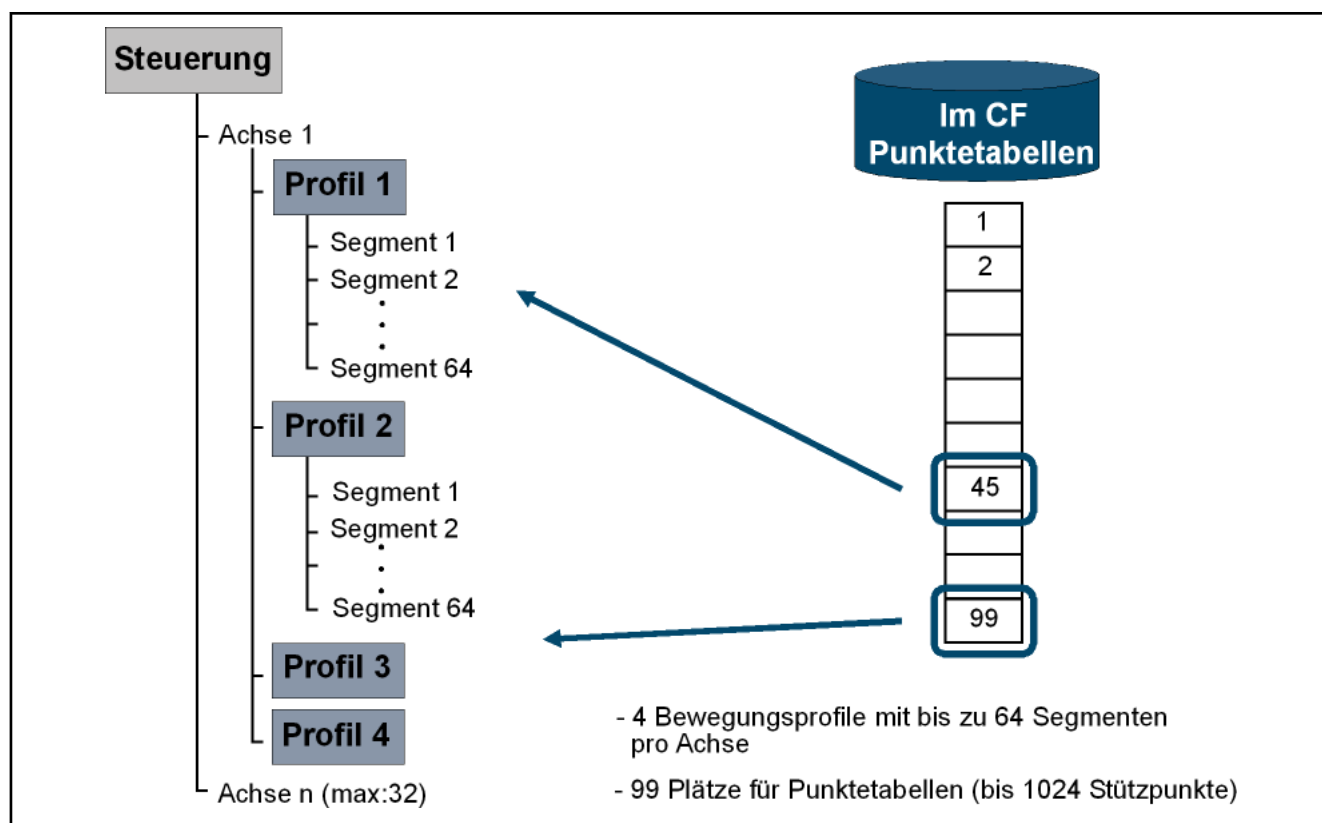


Abb.9-60: Zuordnung Bewegungsprofil und Achse

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).

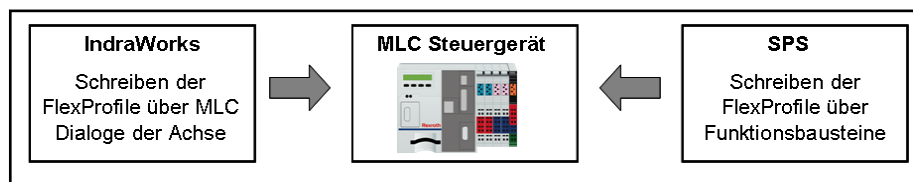


Abb.9-61: FlexProfile Konfigurationsmöglichkeiten

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, die die Nutzung der FlexProfile ermöglicht. Diese 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.

Mit dem FB "MB_ChangeFlexProfileSet" wird ein FlexProfile konfiguriert. Die einzelnen Bewegungsschritte werden durch Strukturen definiert (siehe FB-Beschreibung). Dabei ist zu beachten, dass während der Bewegungsschrittkonfiguration nicht alle Strukturelemente definiert sein müssen, da diese standardmäßig einen Defaultwert besitzen.

Analog zum FB "MB_ChangeFlexProfileSet" gibt es den FB "MB_ChangeFlexEventSet", mit dem Events an die jeweiligen Bewegungsschritte des Flex-Profils geschrieben werden. In diesem Fall wird die Konfiguration auch mit Strukturen durchgeführt.

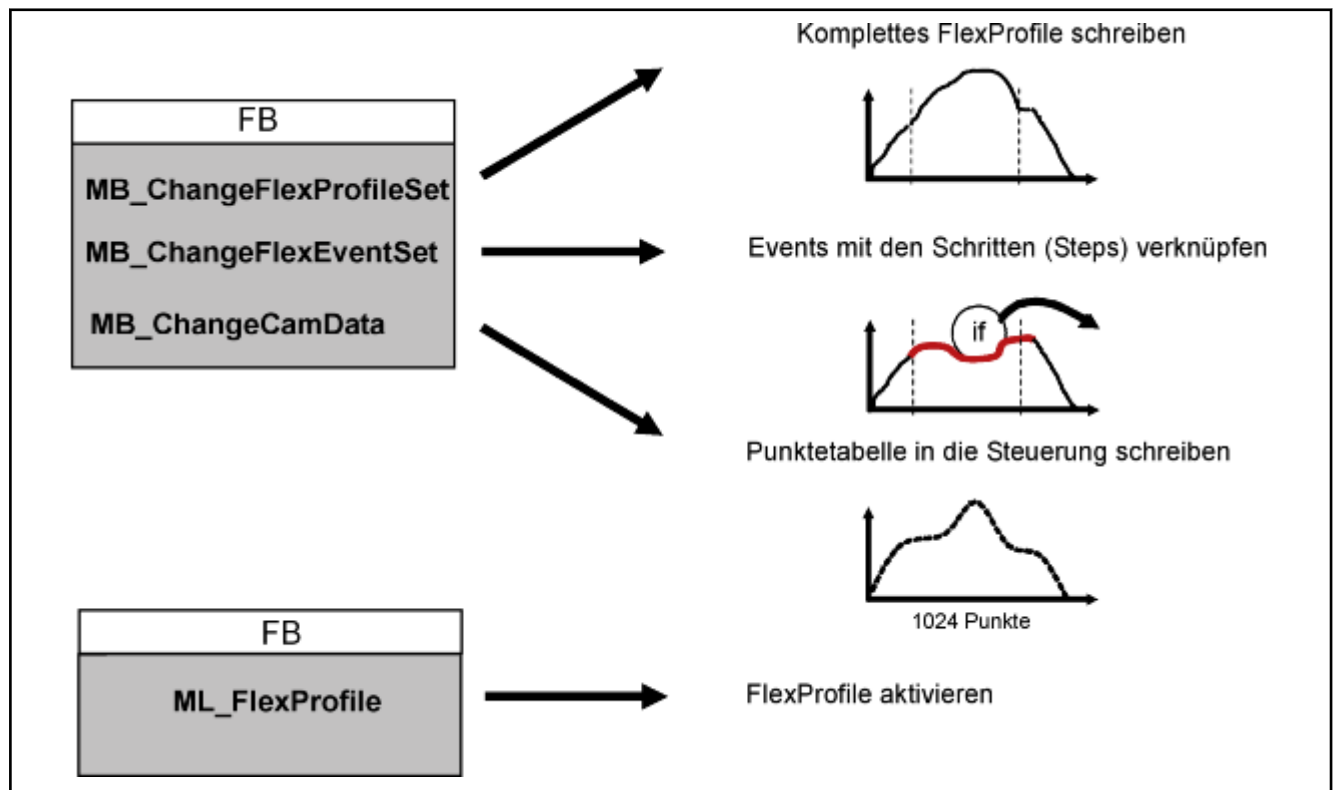


Abb.9-62: Übersicht über die SPS Bausteine

Schließlich können die jeweiligen Bewegungsschritte mit Punktetabellen verlinkt werden. Diese 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.

Motion Funktionalität

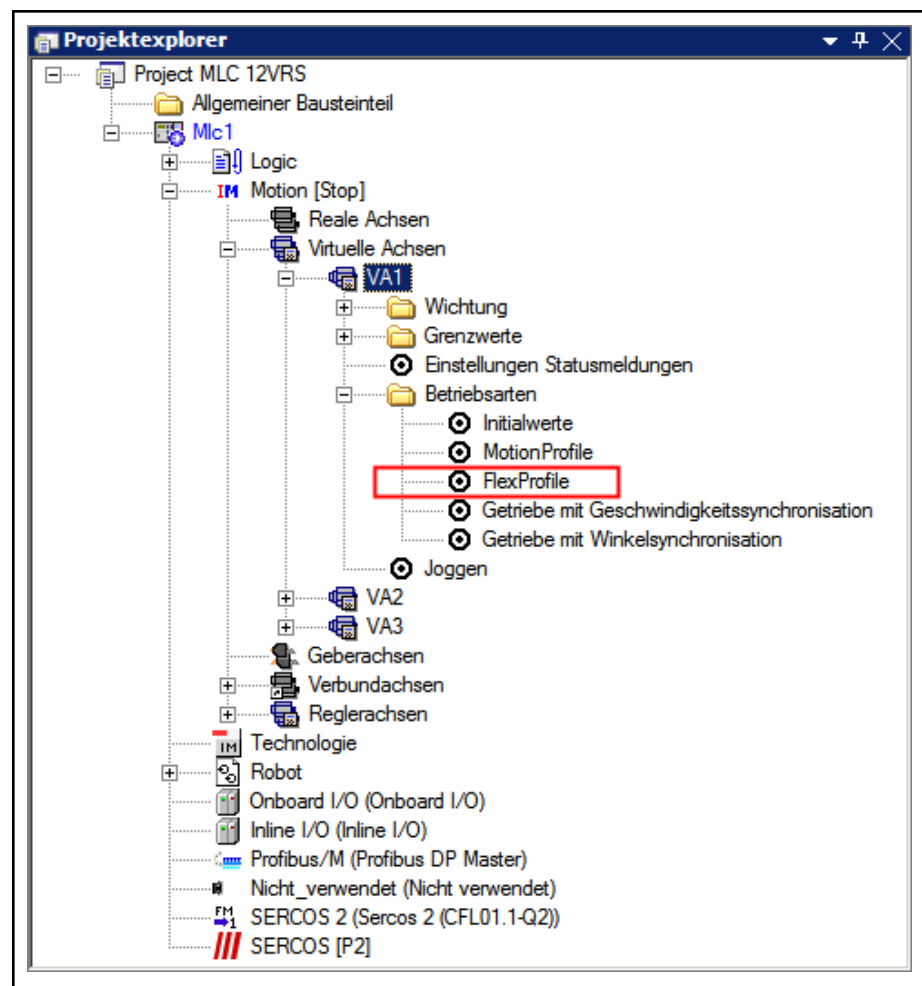


Abb.9-63: Lokalisierung des FlexProfiles in der Achsstruktur

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.

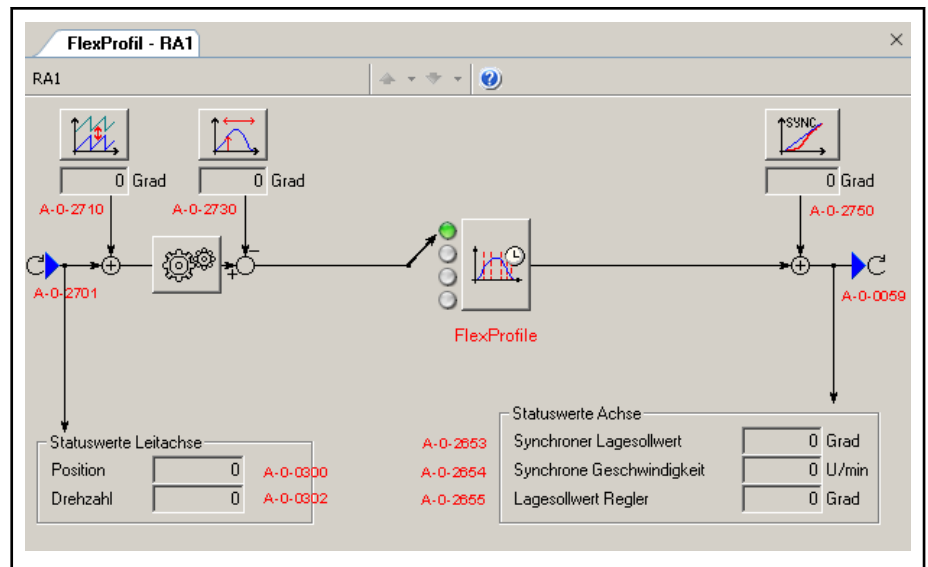


Abb.9-64: FlexProfile, Wirkungskette zwischen Leit- und Folgeachse

Zu den FlexProfile-Bewegungsprofilen gelangt man durch einen Klick auf das Symbol "FlexProfile Übersicht" in der Mitte des Dialogfensters (siehe [Abb. 9-64 "FlexProfile, Wirkungskette zwischen Leit- und Folgeachse" auf Seite 441](#)). In diesem Fenster wird die aktuelle FlexProfile-Konfiguration angezeigt. Diese Information ist für alle Bewegungsprofile der Achse verfügbar.

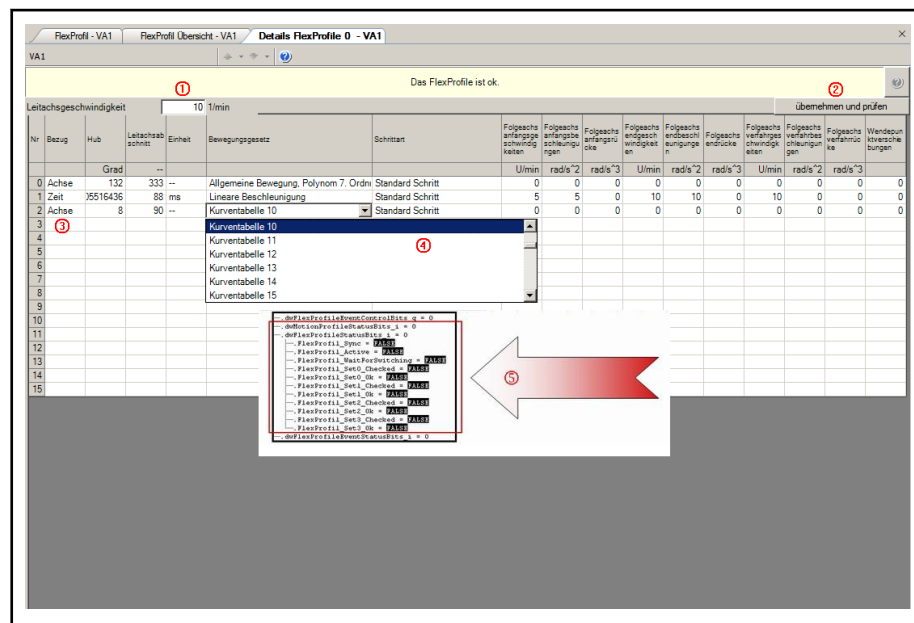


Es können 4 FlexProfile-Bewegungsprofile auf der Achse abgelegt werden.

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 den Knopf "Details" (siehe [Abb. 9-65 "FlexProfile Übersichtsfenster" auf Seite 442](#)) vorgenommen werden.

gewählt werden. Nach beendeter FlexProfile-Konfiguration müssen die Änderungen in die Steuerung übertragen werden. Dies wird durch die Betätigung des Knopfs "Übernehmen und Prüfen" (siehe ② Abb. 9-66 "FlexProfile Konfigurationsfenster" auf Seite 443) ausgelöst.

Es gilt zu berücksichtigen, dass nur dann ein Bewegungsprofil gestartet werden kann, wenn dieses geprüft und als gültig markiert wurde. Die Überprüfung beinhaltet mehrere Plausibilitätstest wie z. B. ungültige Randwertkombinationen.



- ① Leitachstgeschwindigkeit
- ② Übernahme und Überprüfung der Konfiguration
- ③ Wahl der Leitachstquellen
- ④ Bewegungsgesetze und Bewegungs-Typen aus einer Liste auswählbar
- ⑤ FlexProfile-Informationen in der AxisData

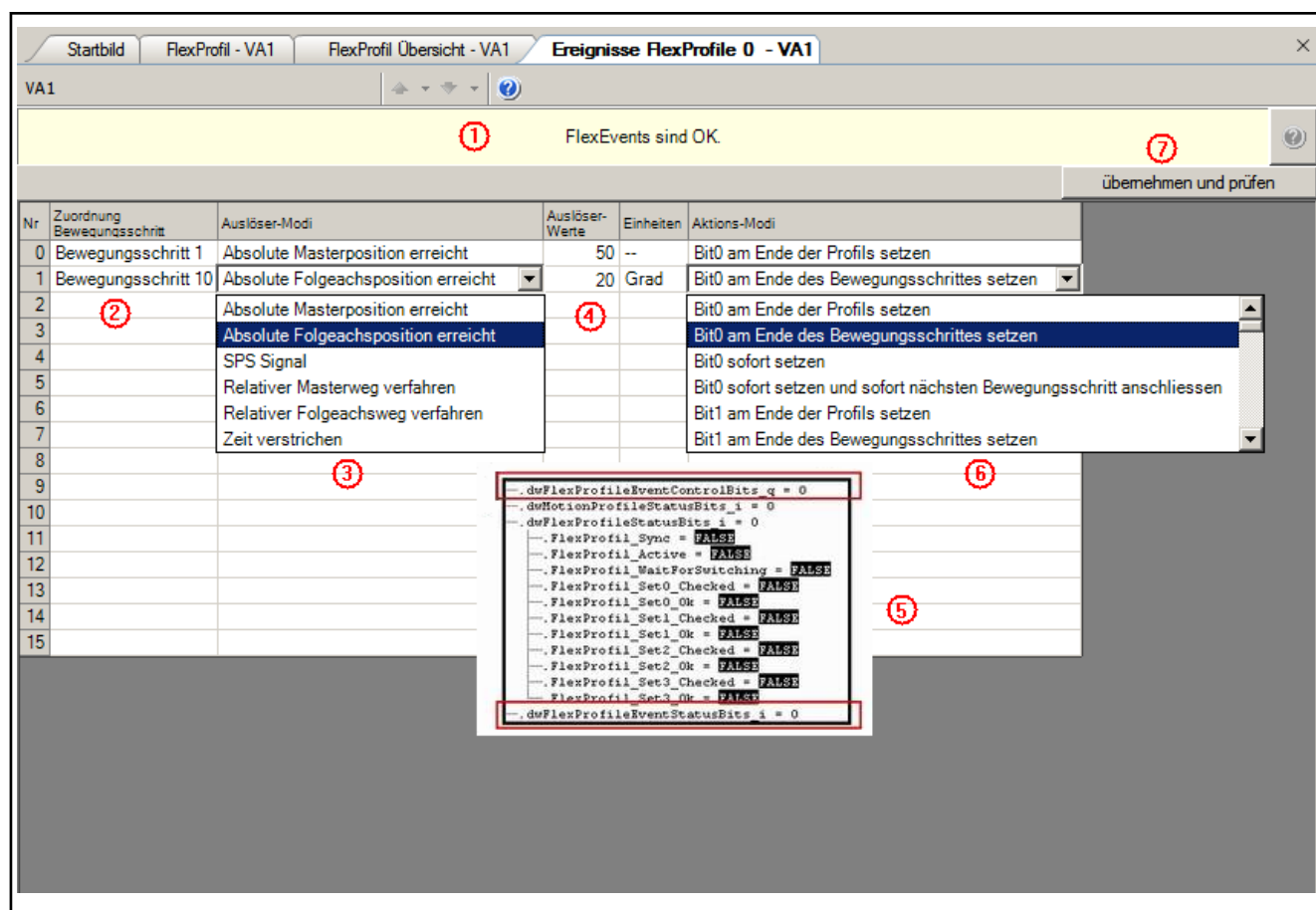
Abb. 9-66: FlexProfile Konfigurationsfenster



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 Abb. 9-65 "FlexProfile Übersichtsfenster" auf Seite 442) 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 des Knopfs "Übernehmen und Prüfen" (siehe ② Abb. 9-66 "FlexProfile Konfigurationsfenster" auf Seite 443) übertragen werden.

Motion Funktionalität



- 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.9-67: Event-Konfigurationsfenster

Konfiguration über CamBuilder

Die Beschreibung des CamBuilders ist in /7/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14 enthalten.

9.10 Messtaster**9.10.1 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.

9.10.2 Merkmale

Messtaster besitzen folgende Eigenschaften:

- Bis zu 72 Messtaster-Eingänge, abhängig von der Hardware-Ausführung

- 100 Messtaster-Auswerteeinheiten
- Mess-Signale können Lageistwerte von allen konfigurierten Achsen sein
- Freie Zuordnung von Messtaster-Eingang zu Auswerte-Einheit und Achse
- Messung von Lageistwertdifferenzen
- 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)

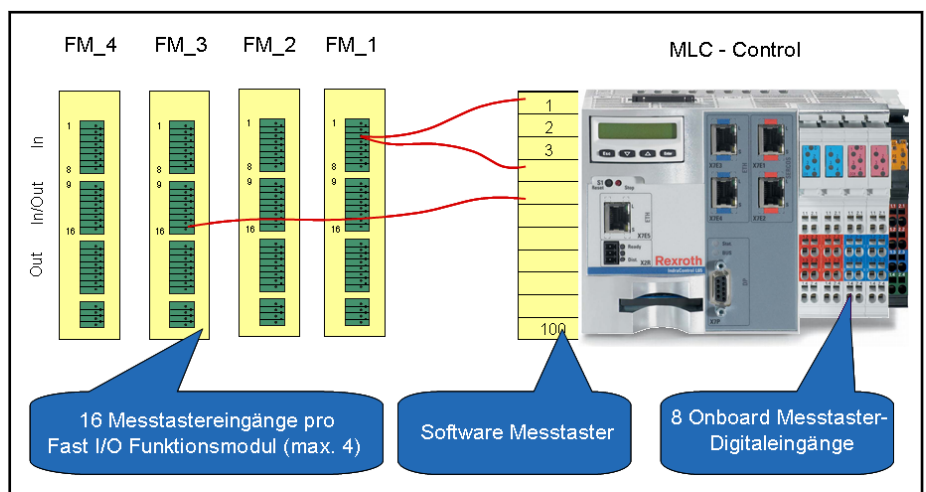


Abb.9-68: Messtaster Hardwarearchitektur

9.10.3 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 /24/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14.

Motion Funktionalität

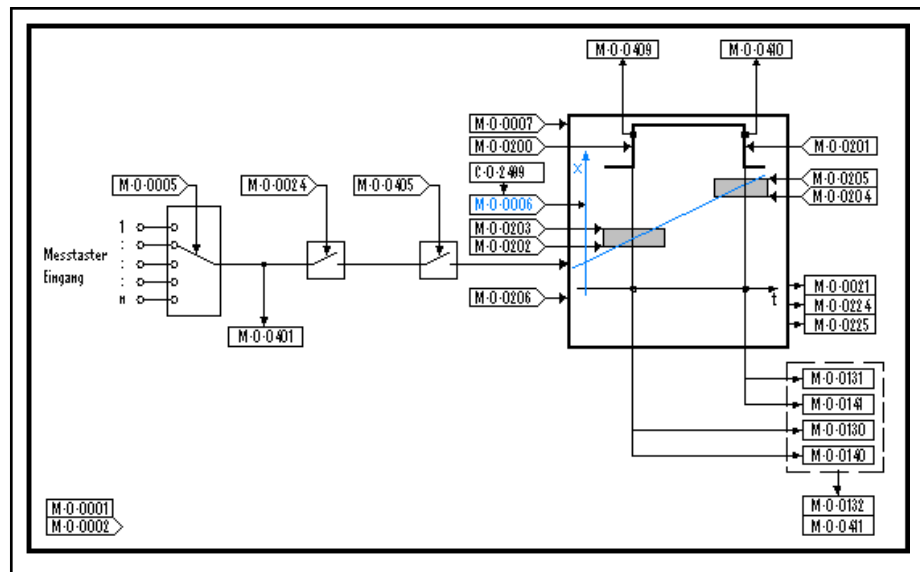


Abb.9-69: Übersicht und Wirkungsweise der messtasterbezogenen Parameter

Messtasterbezogene Parameter

- M-0-0001, Logische Messtasternummer
- M-0-0002, Messtasterbezeichnung
- M-0-0005, Auswahl Eingang
- M-0-0006, Signalauswahl
- M-0-0007, Steuerwort
- M-0-0021, Statuswort
- M-0-0024, Kommando: Aktivierung
- M-0-0130, Messwert positive Flanke
- M-0-0132, Differenzwert
- M-0-0140, Zeitstempel positive Flanke
- M-0-0141, Zeitstempel negative Flanke
- M-0-0200, Totzeitkompensation, positive Flanke
- M-0-0201, Totzeitkompensation, negative Flanke
- M-0-0202, Startposition des Erwartungsfensters, positive Flanke
- M-0-0203, Endposition des Erwartungsfensters, positive Flanke
- M-0-0204, Startposition des Erwartungsfensters, negative Flanke
- M-0-0205, Endposition des Erwartungsfensters, negative Flanke
- M-0-0206, Max. 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
- C-0-2499, Messtaster, IDN-Liste Signalauswahl

Der aktuell erkannte Signalzustand am jeweiligen Messtastereingang wird im Parameter M-0-0401 angezeigt. Ist der Eingang an einem Funktionsmodul, muss dieses aktiviert sein (Status-LED leuchtet grün).

9.10.4 Genauigkeit

Die Lageistwerte werden von der Steuerung im Raster der eingestellten sercos Zykluszeit empfangen, oder vom Antrieb gebildet. Der dem Zeitpunkt der Signalflanke zugehörige Lageistwert wird durch lineare Interpolation zwischen dem letzten und dem nächsten gebildeten Lageistwert ermittelt.

9.10.5 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

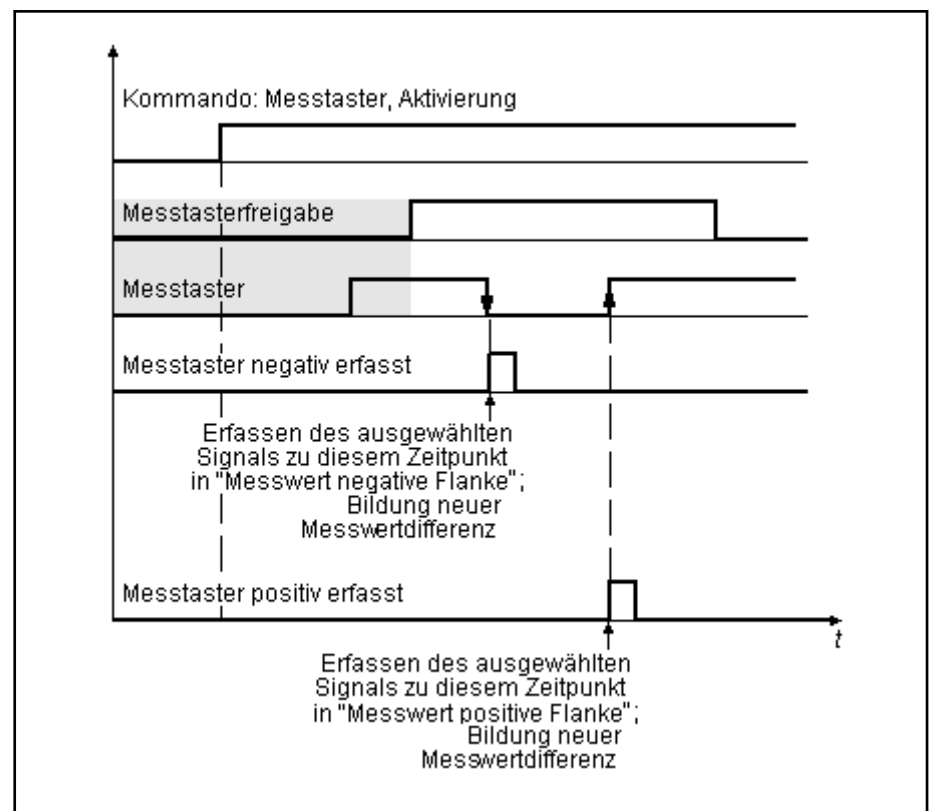


Abb.9-70: Auswertung der Messtastersignalfanken (bei eingeschalteter Auswertung der positiven und negativen Flanke in M-0-0007)

Motion Funktionalität

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 Lageistwerte ("Erwartungsfenster"), in dem Messungen erfolgen können.
- Für das "Erwartungsfenster" kann eine Trigger-Ausfallüberwachung aktiviert werden, die ein Durchfahren dieses Bereiches ohne Messereignis registriert.

Speicherung von Messwerten

Abhängig von der als Messwert-Trigger aktivierten Schaltflanke des Messtastersignals (Einstellung in M-0-0007) wird der Messwert des aus dem Listensparameter 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 in: Messung der

- 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 Parameter

- M-0-0200, Totzeitkompensation, positive Flanke
- M-0-0201, Totzeitkompensation, negative Flanke

kann die Signallaufzeit vom tatsächlichen Auftreten des Messtasterereignisses bis zum Erkennen in der Steuerung kompensiert werden. 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:

$$P_{\text{ErM}} = P_{\text{Ist}} + v_{\text{Ist}} \cdot T_{\text{Tot}}$$

Abb.9-71: Ermitteln der Masterposition

Mit

P_{ErM} : 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 diese konstant ist wie folgt:

$$T_{\text{Tot}} = \frac{P_{\text{ErM}2} - P_{\text{ErM}1}}{v_{\text{Ist}2} - v_{\text{Ist}1}}$$

Abb.9-72: Totzeitberechnung

$P_{\text{ErM}1}$, $P_{\text{ErM}2}$: 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:

Motion Funktionalität

$$T_{TotPos} = \frac{101^{\circ} - 100^{\circ}}{3000 \left[\frac{U}{\min} \right] - 10 \left[\frac{U}{\min} \right]} = \frac{1^{\circ}}{2990 \cdot \frac{360^{\circ}}{60s}} = 55.74ns$$

Abb.9-73: Totzeitberechnung für positive Flanke

Die Totzeit für die negative Flanke berechnet sich zu:

$$T_{TotNeg} = \frac{110^{\circ} - 112^{\circ}}{3000 \left[\frac{U}{\min} \right] - 10 \left[\frac{U}{\min} \right]} = \frac{1^{\circ}}{2990 \cdot \frac{360^{\circ}}{60s}} = 111.48ns$$

Abb.9-74: Totzeitberechnung für negative Flanke

Neustart oder Deaktivierung der Messwertaufnahme

Ein Neustart der Einzelmessung oder der fortlaufenden Messung wird durch Rücksetzen (1 $\Rightarrow$ 0) und erneutes Setzen (0 $\Rightarrow$ 1) des Parameters für die Messtaster-Freigabe ausgelöst:

- M-0-0405, Freigabe

Gelöscht werden dabei:

- M-0-0021, Statuswort
- M-0-0130, Messwert, positive Flanke
- M-0-0131, Messwert, negative Flanke
- M-0-0132, Differenzwert
- M-0-0140, Zeitstempel, positive Flanke
- M-0-0141, Zeitstempel, negative Flanke
- M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke
- M-0-0225, Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke
- M-0-0409, Zähler der Messwerte, positive Flanke
- M-0-0410, Zähler der Messwerte, negative Flanke
- M-0-0411, Zähler der Differenzwerte

Messwertstatus

Bei jedem Messereignis wird eine Statusinformation gebildet und für jeden Messtaster, abhängig von der Polarität des zugehörigen Messwert-Triggers, ein Zähler inkrementiert. Dies ist vor allem bei fortlaufender Messung vorteilhaft, um neue Messereignisse zu erkennen. Diese Statusinformation wird im jeweils zugehörigen Parameter angezeigt:

- M-0-0021, Statuswort
- M-0-0409, Zähler der Messwerte, positive Flanke
- M-0-0410, Zähler der Messwerte, negative Flanke

9.10.6 Messtaster Erwartungsfenster

Nutzung des Erwartungsfensters

Der Lagebereich einer Achse bzw. Welle, in dem Messtaster-Signalfanken zur Messwertaufnahme führen, kann eingegrenzt werden. Bei Eingrenzung werden nur innerhalb einstellbarer Lagegrenzen Messwert-Triggersignale erwartet, daher wird dieser Bereich "Erwartungsfenster" genannt. Die Aktivie-

rung 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 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 "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

9.10.7 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.

Motion Funktionalität

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
- 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.

Siehe auch Funktionsbeschreibung "Messtasterfunktion".

Verwendung

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 Signalflanken,
- 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

Motion Funktionalität

Bit	Werte/Funktion
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	Flankenwahl für erweiterte Differenzmessung 00: Differenz von negativer zu negativer Flanke 01: Differenz von positiver zu negativer Flanke 10: Differenz von negativer zu positiver Flanke 11: Differenz von positiver zu positiver Flanke
10 - 11	Interpolation der Messwerte 00: Es wird nicht interpoliert. Der Messwert entspricht aktuellen dem Wert zum Zeitpunkt der Flanke am Eingang. 01: Der Messwert wird linear aus dem aktuellen Wert und dem nachfolgenden Wert interpoliert. 10: Der Messwert wird mittels kubischer Spline-Interpolation aus 3 Werten ermittelt. 11: Der Messwert wird mittels kubischer Spline-Interpolation aus 4 Werten ermittelt.
31 - 12	(Reserviert)



"Positive Flanke" bedeutet, der Pegel am Messtastereingang geht von 0V auf +24V.

"Negative Flanke" bedeutet, der Pegel am Messtastereingang geht von +24V auf 0V.

Auch bei aktiviertem Erwartungsfenster, ist die Einschränkung des Messbereiches nur dann wirksam, wenn die Start- und Endposition des Erwartungsfensters nicht identisch sind.

Siehe auch Funktionsbeschreibung "Messtasterfunktion".

M-0-0009, Oszi: Liste aller oszilloskopierbaren M-Parameter

Funktion Dieser Parameter enthält die Liste aller oszilloskopierbaren M-Parameter.

M-0-0010, Liste aller M-Parameter

Funktion In dieser Liste stehen alle M-Parameter. Der Eintrag erfolgt im ID-Nummern-Format.

Die Einträge sind aufsteigend nach Ident-Nummer sortiert.

Aufbau Nachstehend das ID-Nummern-Format:

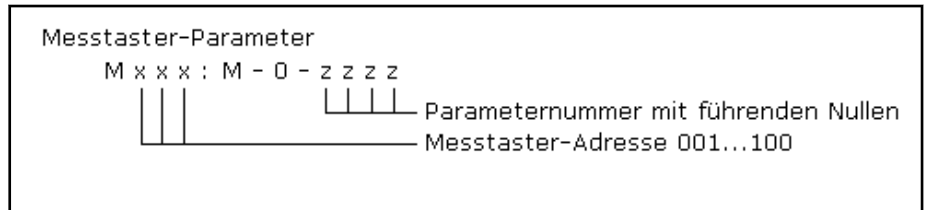


Abb.9-75: ID-Nummern-Format

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.

Motion Funktionalität

Bit	Bezeichnung/Funktion
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. Er wird zurückgesetzt, sobald das Erwartungsfenster ohne Markenfehler überfahren wurde.

Wenn die maximale Anzahl der Markenfehler mit "0" parametrisiert ist, wird das Überschreiten des Grenzwertes nicht überwacht.

Siehe auch Funktionsbeschreibung "Messtasterfunktion".

M-0-0024, Kommando: Aktivierung

Funktion Mit diesem Parameter wird die Messtasterfunktion aktiviert.



Die Freigabe der Messtasterfunktion ist nur bei aktivierter Messtasterfunktion möglich.

Die Anpassung des Datentyps und der Einheit der Parameter für die Messwerte und die Erwartungsfenstergrenzen erfolgt nur dann, wenn die Messtasterfunktion aktiviert ist.

Eine Aktivierung der Messtasterfunktion ist nur möglich wenn die Werte der Parameter C-0-0400 und C-0-0503 identisch sind.

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 pos. Flanke - vorletzter Messwert bei neg. Flanke,
- letzter Messwert bei pos. Flanke - vorletzter Messwert bei pos. Flanke,
- letzter Messwert bei neg. Flanke - vorletzter Messwert bei pos. Flanke,
- letzter Messwert bei neg. Flanke - vorletzter Messwert bei neg. 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-0-0140, Zeitstempel, positive Flanke

Funktion In diesem Parameter wird der Zeitstempel zum Messwert positive Flanke gespeichert.

Das Datum hat dasselbe Format wie der Parameter "C-0-0050, Systemzeit".

Der Wert wird mit jeder Freigabe gelöscht.

- Verwendung**
- Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "M-0-0024, Kommando: Aktivierung",
 - aktivieren der positiven Flanke durch Setzen des Bit 0 im Parameter "M-0-0007, Steuerwort",
 - Aufnahme des Zeitstempels aktivieren durch Setzen von Bit 3 im Parameter "M-0-0007, Steuerwort",
 - Freigabe erteilen durch Setzen von "M-0-0405, Freigabe".

M-0-0141, Zeitstempel, negative Flanke

Funktion In diesem Parameter wird der Zeitstempel zum Messwert negative Flanke gespeichert.

Das Datum hat dasselbe Format wie der "C-0-0050, Systemzeit".

Der Wert wird mit jeder Freigabe gelöscht.

- Verwendung**
- Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "M-0-0024, Kommando: Aktivierung",

Motion Funktionalität

- aktivieren der negativen Flanke durch Setzen des Bit 1 im Parameter "M-0-0007, Steuerwort",
- Aufnahme des Zeistempels 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 μ s).

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 μ s).

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 Erwartungsfenster grenzt den Bereich ein, innerhalb dem Messtaster-Signalfanken zur Messwertaufnahme führen.

Um das Messen mit Erwartungsfenster zu aktivieren, muss in "M-0-0007, Steuerwort" das Bit 5 gesetzt werden.



Wenn die Endposition des Erwartungsfensters zahlenmäßig kleiner ist als die Startposition, erstreckt sich das Erwartungsfenster über den Modulowert hinaus.

Das Erwartungsfenster ist nur dann nutzbar, wenn für die ausgewählte Achse Moduloformat parametrier ist (vgl. "A-0-0045, Modulowert").

M-0-0204, Startposition des Erwartungsfenster, negative Flanke

Funktion Durch diesen Parameter wird der untere Grenzwert des Erwartungsfensters für die Messwertaufnahme der negativen Flanke festgelegt. Das Erwartungsfenster grenzt den Bereich ein, innerhalb dem Messtaster-Signalfanken zur Messwertaufnahme führen.

Um das Messen mit Erwartungsfenster zu aktivieren, muss in "M-0-0007, Steuerwort" das Bit 5 gesetzt werden.



Wenn die Startposition des Erwartungsfensters zahlenmäßig größer ist als die Endposition, erstreckt sich das Erwartungsfenster über den Modulowert hinaus.

Das Erwartungsfenster ist nur dann nutzbar, wenn für die ausgewählte Achse Moduloformat parametrier ist (vgl. "A-0-0045, Modulowert").

M-0-0205, Endposition des Erwartungsfenster, negative Flanke

Funktion Durch diesen Parameter wird der obere Grenzwert des Erwartungsfensters für die Messwertaufnahme der negativen Flanke festgelegt. Das 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.

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.

Motion Funktionalität

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	

Abb.9-76: Relevante Bits von M-0-0405, Freigabe

Verwendung Mit erteilter Freigabe werden die Werte folgender Parameter gelöscht:

- M-0-0021, Statuswort,
- M-0-0130, Messwert, positive Flanke,
- M-0-0131, Messwert, negative Flanke,
- M-0-0132, Differenzwert,
- M-0-0140, Zeitstempel, positive Flanke,
- M-0-0141, Zeitstempel, negative Flanke,
- M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke,
- M-0-0225, Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke,
- M-0-0409, Zähler der Messwerte, positive Flanke,
- M-0-0410, Zähler der Messwerte, negative Flanke,
- M-0-0411, Zähler der Differenzwerte.



Wenn Einzelmessung parametrisiert und keine Flanke aktiviert ist, wird die Freigabe sofort zurück gesetzt, weil die Bedingung "es wurde jede aktivierte Flanke ein Mal erfasst" erfüllt ist.

M-0-0409, Zähler der Messwerte, positive Flanke

Funktion In diesem Parameter wird die Anzahl der Messungen angezeigt, die durch positive Signalfanken an dem ausgewählten Eingang ausgelöst wurden. Der Zähler wird mit jeder Freigabe auf "0" gesetzt.

- Verwendung**
- Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "M-0-0024, Kommando: Aktivierung",
 - aktivieren der positiven Flanke durch Setzen des Bit 0 im Parameter "M-0-0007, Steuerwort",
 - Freigabe erteilen durch Setzen von "M-0-0405, Freigabe".

M-0-0410, Zähler der Messwerte, negative Flanke

Funktion In diesem Parameter wird die Anzahl der Messungen angezeigt, die durch negative Signalfanken an dem ausgewählten Eingang ausgelöst wurden. Der Zähler wird mit jeder Freigabe auf "0" gesetzt.

- Verwendung**
- Aktivieren der Messtasterfunktion durch den Parameter "M-0-0024, Kommando: Aktivierung",
 - aktivieren der negativen Flanke durch Setzen des Bit 1 im Parameter "M-0-0007, Steuerwort",

Motion Funktionalität

- 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".

9.10.8 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

Abb.9-77: Funktionsbausteine zur Messtasterfunktionalität der Steuerungshardware

Die Beschreibung dieser Funktionsbausteine ist in /23/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14 enthalten.

9.11 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

Desweiteren können Nocken in zwei unterschiedlichen Nockenscheiben-Modi betrieben werden:

- Positionsbezogener Modus: Unter Einbeziehung von Korrekturzeiten und Korrektorentfernungen bestimmen die steigende und/oder fallende Flanke der aktiven Nocke den Zustand der Nockenscheibe.

Zeitbezogener Modus: Ausgehend von der steigenden Flanke der Nocke und eventueller Korrekturen, bleibt die Nocke eine vorgegebene Zeit aktiv. Wird während dieser Zeit eine Folge-Nocke aktiv verlängert sich die aktive Zeit der Nocke entsprechend.

Zur Kompensation von internen Verarbeitungszeiten und der Verzögerung im angeschlossenen Gerät kann für jede Nockenscheibe eine Vorhaltezeit für das Ein- und Ausschalten definiert werden.

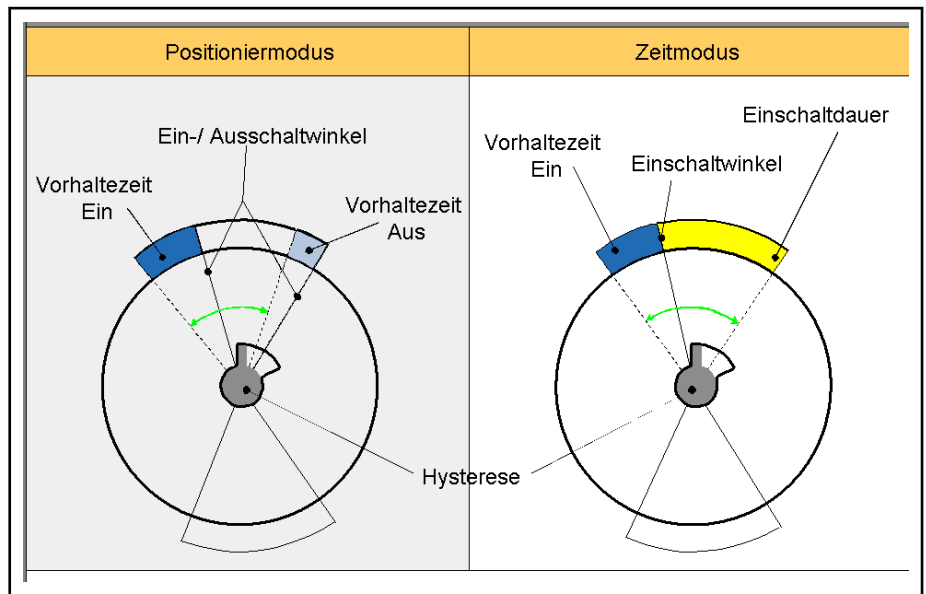


Abb. 9-78: Betriebszustände

Das Nockenschaltwerk ist sowohl als Hardware- als auch als Softwarelösung verfügbar.

Software-basiertes 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 software-basierten 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 detailliertere Beschreibung des Funktionsbausteins MC_DigitalCamSwitch finden Sie in /30/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#).

Hardware-basiertes Nockenschaltwerk

Das hardware-basierte 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 125µs.

Eine detaillierte Beschreibung des Funktionsmoduls finden Sie in /24/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#).

10 Kinematik

10.1 Allgemeines

Unter dem Ordner "Robot" können vordefinierte Kinematiken (Kartesiser, Scara, Deltapack oder benutzerdefinierte Kinematiken) angelegt werden. Möglich sind 16 Kinematiken mit insgesamt

- 16 Achsen bei einer IndraMotion MLC L25
- 32 Achsen bei einer IndraMotion MLC L45
- 64 Achsen bei einer IndraMotion MLC L65

inklusive Hilfsachsen (Band) und Orientierungsachsen.

Die benutzerdefinierten Kinematiken können über eine ihnen zugeordnete Kinematiknummer ausgewählt und parametrisiert werden.

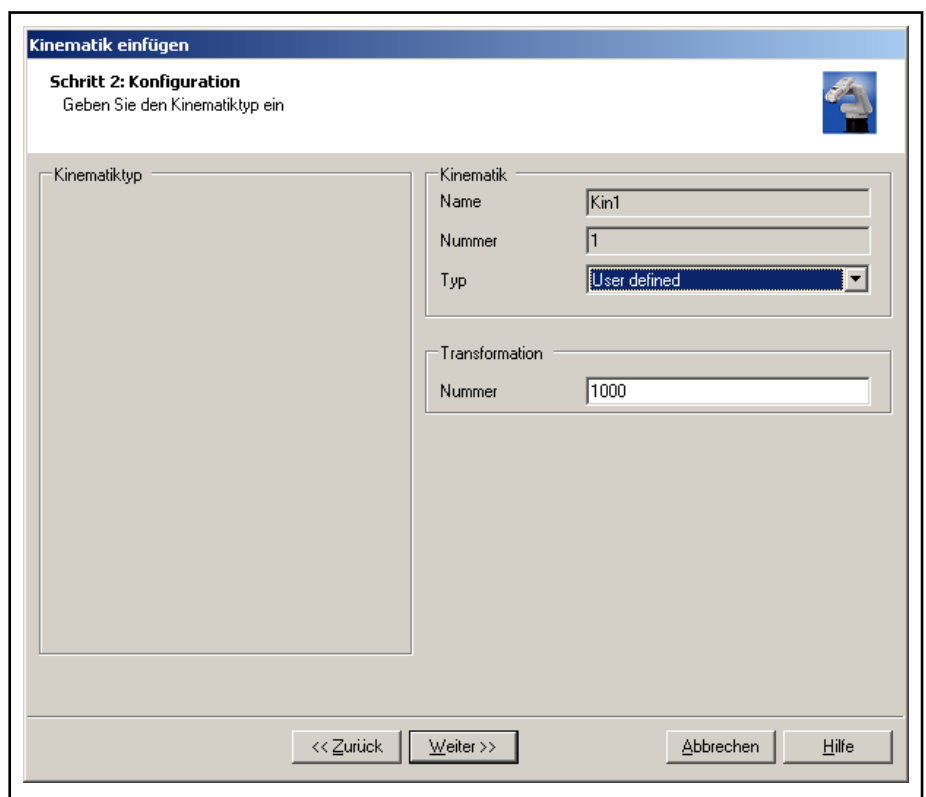


Abb. 10-1: Auswahlmöglichkeiten für benutzerdefinierte Kinematiken

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

Kinematik

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

- **Text-Editor**

Mit dem Texteditor werden Anwenderprogramme in der Programmiersprache RCL (**R**obot-**C**ontrol-**L**anguage) erstellt und geprüft. Der Texteditor kann auch für jede andere ASCII-Textdatei verwendet werden

- **Compiler und Debugger**

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**

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**

Es können Dateien zur Steuerung übertragen sowie auf der Steuerung gelöscht werden

- **Steuerungsdiagnose**

Über den Dialog "Status" der entsprechenden Kinematik werden alle relevanten Statusinformationen angezeigt

10.2 Kinematik Menüstruktur

10.2.1 Menüpunkt Robot

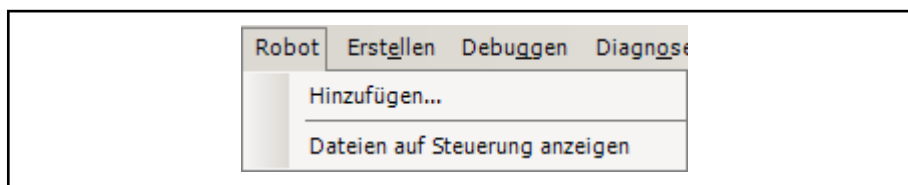


Abb. 10-2: Menüpunkt Robot

Durch Selektion des Knotens "Robot" im Projekt wird der Menüpunkt **Robot** im IndraWorks-Hauptmenü aktiviert. Mit **Hinzufügen...** wird der Wizard zum Konfigurieren einer neuen Kinematik gestartet. Über **Dateien auf Steuerung anzeigen** können die RCL-Programme, die sich auf der Steuerung befinden, angezeigt werden. Die zuvor beschriebenen Funktionen sind auch über das Kontextmenü des Knotens "Robot" zu erreichen.

10.2.2 Menüpunkt Kinematik

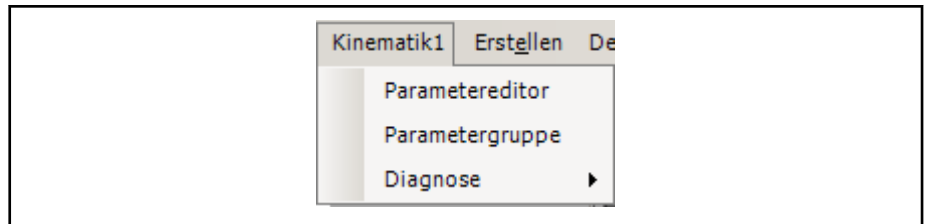


Abb. 10-3: Menüpunkt einer Kinematik (im Beispiel "Kinematik1")

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.

10.2.3 Menüpunkt Programme

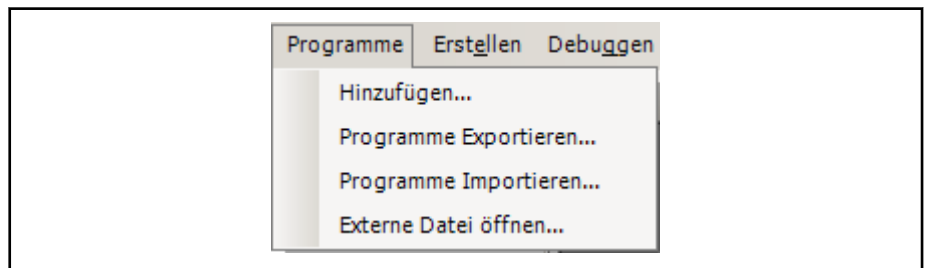


Abb. 10-4: Menüpunkt Programme

Durch Selektion des Knotens "Programme" im Projekt wird der Menüpunkt **Programme** im IndraWorks-Hauptmenü aktiviert.

Mit **Hinzufügen...** wird ein neues RCL-Programm im Editor angelegt.

Mit **Programme Exportieren...** können alle RCL-Programme außerhalb des Projektes abgelegt werden.

Mit **Programme Importieren...** können alle RCL-Programme die sich außerhalb des Projektes befinden, ins Projekt importiert werden.

Mit **Externe Datei öffnen...** kann ein RCL-Programm, das sich außerhalb des Projektes befindet, im Editor geöffnet werden.

10.2.4 Menüpunkt eines Programms

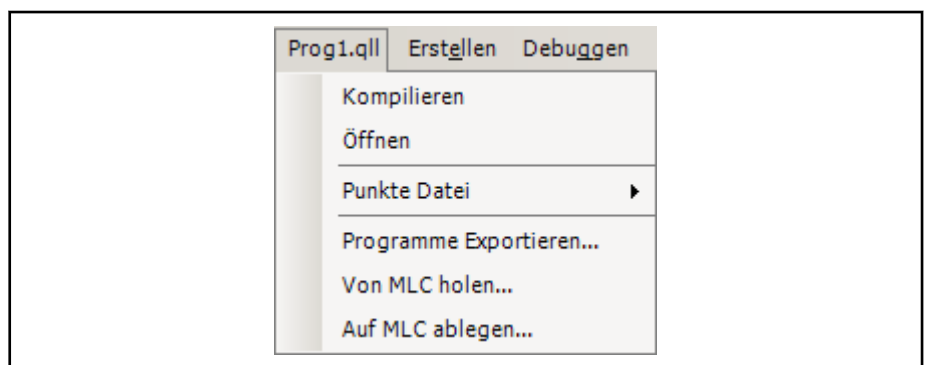


Abb. 10-5: Menüpunkt eines Programms (im Beispiel "Prog1.qll")

Durch Selektion eines Programmes im Projekt (unterhalb Knoten Robot/ <Kinematikname>/Programme) wird der Menüpunkt des Programms (im Beispiel **Prog1.qll**) im IndraWorks-Hauptmenü aktiviert. Folgende Menüpunkte sind verfügbar:

Kinematik

Mit **Kompilieren** wird aus dem Quelltext (.QLL) ein lauffähiges Roboterprogramm erzeugt.

Mit **Öffnen** wird das selektierte RCL-Programm im Editor geöffnet.

Mit **Punkte Datei** und entsprechendes Untermenü kann eine Punktedatei geöffnet bzw. abgespeichert werden.

Mit **Programme Exportieren ...** kann das selektierte RCL-Programm (QLL) außerhalb des Projektes abgelegt werden.

Mit **Von MLC holen...** kann das selektierte RCL-Programm aus der Steuerung ins Projekt geladen werden.

Mit **Auf MLC ablegen...** kann das selektierte RCL-Programm in die Steuerung übertragen werden.

10.3 Kinematik – Kontextmenü

10.3.1 Überblick

Das Kontextmenü einer Kinematik umfasst folgende Menüpunkte:

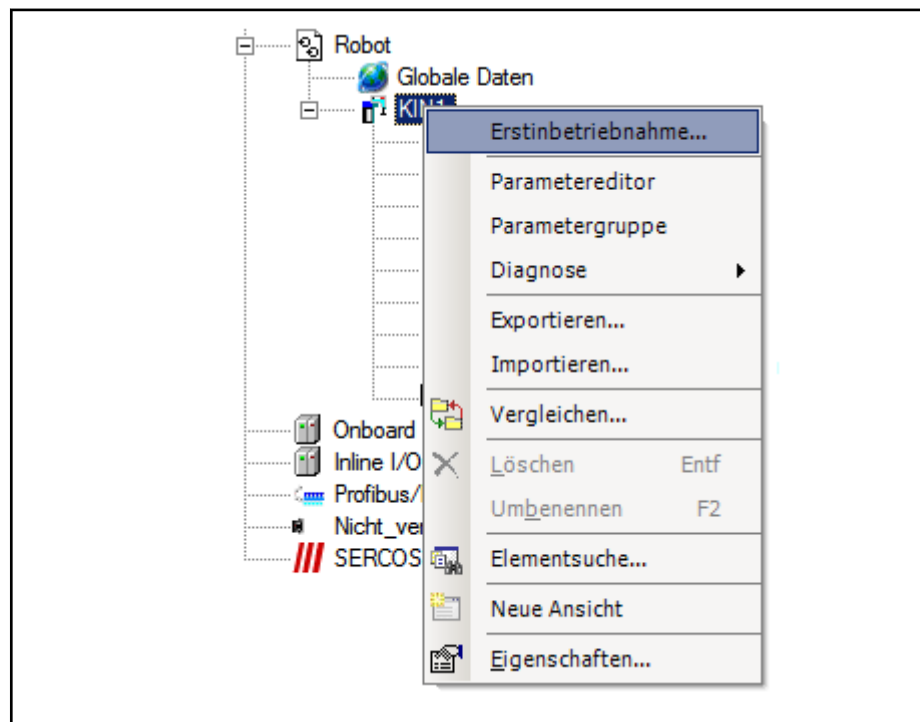


Abb. 10-6: Kontextmenü einer Kinematik im Online-Modus

- **Erstinbetriebnahme** - Inbetriebnahmezyklus Kinematik, siehe [Erstinbetriebnahme](#), Seite 469
- **Parametereditor** - Bearbeiten von Parametern, siehe [Parametereditor](#), Seite 138
- **Parametergruppe** - Bearbeiten von mehreren Parametern, siehe [Parametergruppe](#), Seite 141
- **Diagnose** - Diagnosefunktionen der Kinematik, siehe [Diagnose](#), Seite 469
- **Exportieren...** - Abspeichern der Robot-Elemente in einer Datei, siehe [Exportieren](#), Seite 178
- **Importieren...** - Importieren von Robot-Elementen aus einer Datei, siehe [Importieren](#), Seite 180

- **Vergleichen...** - ermöglicht das Vergleichen und Zusammenführen von Objekten, siehe [Vergleichen/Zusammenführen, Seite 183](#)
- **Elementsuche...** - ermöglicht das Suchen nach Elementen unterhalb des Knotens
- **Neue Ansicht** - Kinematik in separatem Fenster anzeigen
- **Eigenschaften...** - liefert Informationen zur Kinematik (z.B. Name, Typ usw.)

10.3.2 Erstinbetriebnahme

Zur Erstinbetriebnahme einer Kinematik werden durch einen Wizard die nachfolgenden Dialogfenster abgearbeitet:

- Achslängen und Kopplung, siehe [Achslängen und Kopplung, Seite 471](#)
- Bewegungsgrenzwerte, siehe [Bewegungsgrenzwerte, Seite 472](#)
- Bandkopplungsfaktoren, siehe [Bandkopplungsfaktoren, Seite 472](#)
- Koordinatenverschiebung, siehe [Koordinatenverschiebung, Seite 473](#)
- Joggen, siehe [Joggen, Seite 474](#)
- Schutzzonen, siehe [Schutzzonen, Seite 476](#)
- Werkstückkoordinatenzuordnung, siehe [Werkstückkoordinatenzuordnung, Seite 478](#)

10.3.3 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 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.

Abb. 10-7: Diagnose einer Kinematik

Kinematik

Koordinatensystem Die Einstellung unter "Koordinatensystem" legt fest, in welchem Koordinatensystem die Achs- bzw. Bandwerte angezeigt werden sollen.

Es gibt zwei Einstellungen:

- **MK** = Maschinen-Koordinaten - Beschreiben die einzelnen Achs-Stellungen in [°] (Rotationsachsen) bzw. [mm] (Linearachsen)

Nr.	Name	Position[°]	Endposition[°]	Ipos-Bit
1	A01	0.000	0.000	☒
2	A02	0.000	0.000	☒

Abb.10-8: Anzeige in Maschinenkoordinaten

- **RK** = Raum-Koordinaten - Beschreiben ein frei definierbares lokales Raum-Koordinatensystem, auch Werkstück-Koordinatensystem genannt
Standardeinstellung: Koordinatenursprung im Roboter-Fußpunkt.

Nr.	Name	Position[]	Endposition[°]	Ipos-Bit
1	K01	0.000	0.000	☒
2	K02	0.000	0.000	☒

Abb.10-9: Anzeige in Raum-Koordinaten

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.

10.4 Kinematik – Dialoge

10.4.1 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.

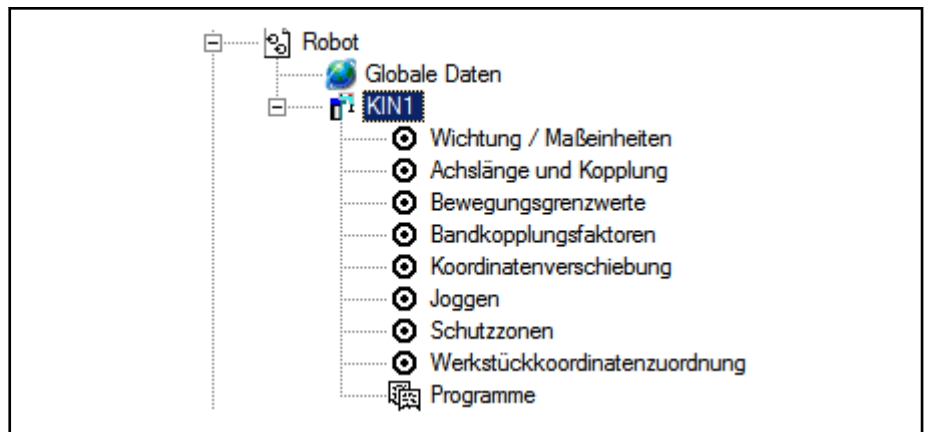


Abb. 10-10: Dialoge der Kinematik

- Wichtung / Maßeinheiten, siehe [Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen, Seite 291](#)
- Achslänge und Kopplung, siehe [Achslängen und Kopplung, Seite 471](#)
- Bewegungsgrenzwerte, siehe [Bewegungsgrenzwerte, Seite 472](#)
- Bandkopplungsfaktoren, siehe [Bandkopplungsfaktoren, Seite 472](#)
- Koordinatenverschiebung, siehe [Koordinatenverschiebung, Seite 473](#)
- Joggen, siehe [Joggen, Seite 474](#)
- Schutzzonen, siehe [Schutzzonen, Seite 476](#)
- Werkstückkoordinatenzuordnung, siehe [Werkstückkoordinatenzuordnung, Seite 478](#)
- Programme, siehe [Neues RCL-Programm erstellen, Seite 479](#)

10.4.2 Achslängen und Kopplung

Dieser Dialog gestattet die Einstellung der Transformationslängen und Transformationsfaktoren, die für die Transformation von Achspositionen in kartesische Koordinaten benötigt werden.

Das Screenshot zeigt den Dialog 'Achslängen und Achskopplung'. Links ist ein 3D-Koordinatensystem mit den Achsen X, Y und Z dargestellt. Rechts befinden sich zwei Tabellen:

Achslänge		
Name	Werte	Einheit
L1	0	--
L2	0	--
L3	0	--
L4	0	--
L5	0	--
L6	0	--
L7	0	--
L8	0	--

Achskopplung	
Name	Werte
K1	0
K2	0
K3	0
K4	0
K5	0
K6	0
K7	0
K8	0

Abb. 10-11: Festlegen der Achslängen und der Achskopplungen

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

- K-0-0040, Transformation, Längen der Mechanik
- K-0-0041, Transformation, Faktoren

Kinematik

10.4.3 Bewegungsgrenzwerte

Es können folgende Grenzwerte eingegeben werden:

- Maximale Bahngeschwindigkeit
- Achsüberwachung
- Software-Endschalter positiv WC
- Software-Endschalter negativ WC

Das Dialogfenster gibt einen Überblick über die voreingestellten Bewegungsgrenzwerte der Kinematik.

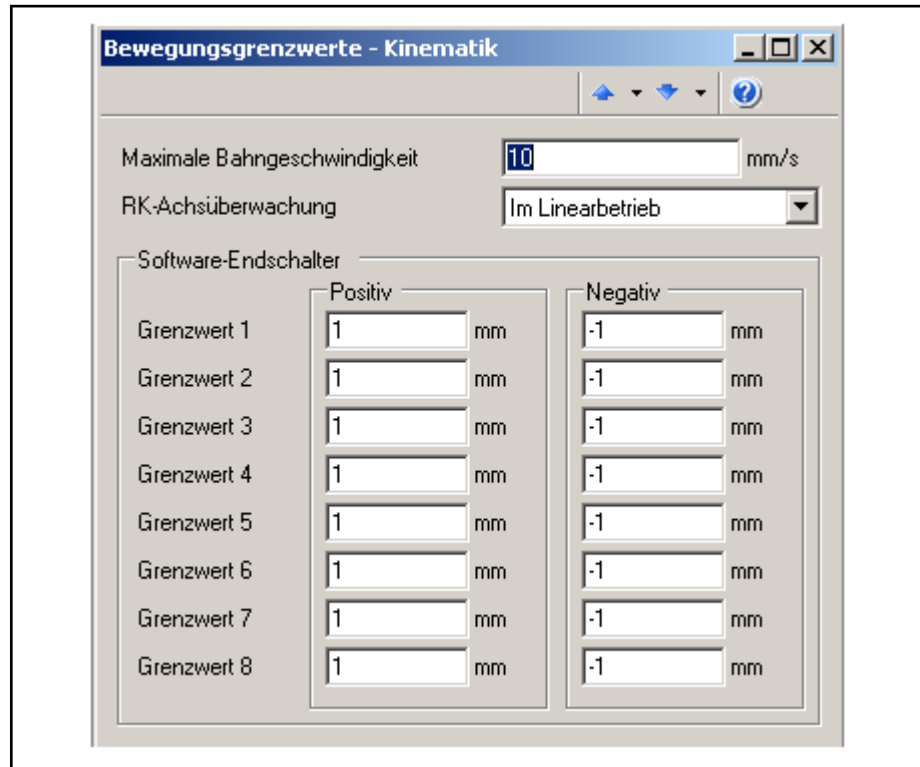


Abb. 10-12: Übersicht Bewegungsgrenzwerte

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

- K-0-0003, Maximale Bahngeschwindigkeit
- K-0-0036, WC-Achsüberwachung
- K-0-0005, Software-Endschalter positiv WC
- K-0-0006, Software-Endschalter negativ WC

10.4.4 Bandkopplungsfaktoren

Die Bandkopplungsfaktoren geben an, wie Bandpositionsänderungen des jeweiligen Bandes auf Koordinatenänderungen in den Programmabschnitten zwischen SYNCHRON und SYNCHRON_END wirken.

Das Dialogfenster gibt einen Überblick über die voreingestellten Bandkopplungsfaktoren der Kinematik.

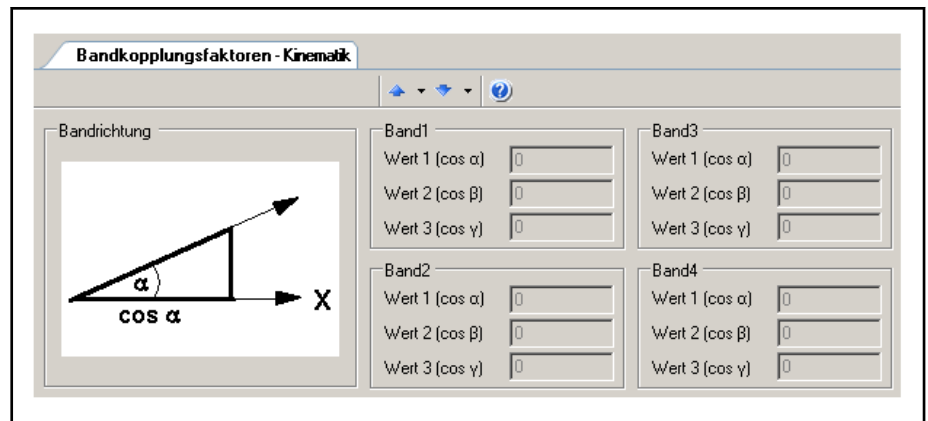


Abb. 10-13: Übersicht Bandkopplungsfaktoren

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

10.4.5 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.

Kinematik

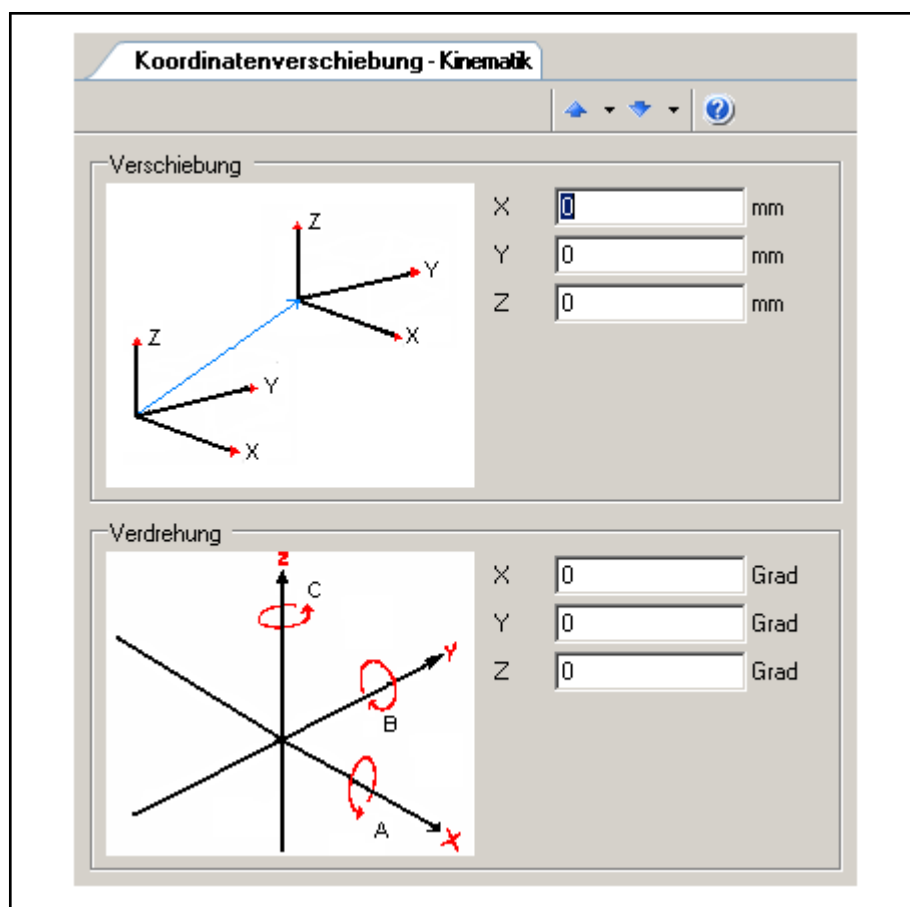


Abb. 10-14: Übersicht Koordinatenverschiebung

Nachstehender Parameter wird ausgewertet:

- K-0-0042, Verschiebung des WC-Systems

10.4.6 Joggen

Dieser Dialog gestattet die Einstellung der Geschwindigkeiten für den Handbetrieb.

The screenshot shows the 'Joggen - Kinematik' configuration window. It contains several input fields for kinematic parameters. The 'Koordinate' dropdown is set to 'y1'. Under 'Distanz', 'Kurz' is 1 mm and 'Lang' is 10 mm. Under 'Geschwindigkeit', 'Schnell' is 25 mm/s and 'Langsam' is 10 mm/s. Under 'Beschleunigung', 'Beschleunigung' is 370 mm/s² and 'Beschleunigungsruck' is 0 mm/s³. Under 'Bremsverzögerung', 'Bremsverzögerung' is 370 mm/s² and 'Bremsruck' is 0 mm/s³.

Abb. 10-15: Übersicht Joggen

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

Koordinaten

- Auswahl der Koordinate (Achse), für die die entsprechenden Jog-Werte angezeigt werden sollen

Distanz

- K-0-0080, Joggen, Distanz kurz im WC-System
In diesem Parameter ist die kurze Distanz für das inkrementelle Joggen im Raum-Koordinatensystem hinterlegt
- K-0-0081, Joggen, Distanz lang im WC-System
In diesem Parameter ist die lange Distanz für das inkrementelle Joggen im Raum-Koordinatensystem hinterlegt

Geschwindigkeit

- K-0-0082, Joggen, Geschwindigkeit langsam im WC-System
In diesem Parameter ist die langsame Geschwindigkeit für das kontinuierliche Joggen im Raum-Koordinatensystem hinterlegt
- K-0-0083, Joggen, Geschwindigkeit schnell im WC-System
In diesem Parameter ist die schnelle Geschwindigkeit für das kontinuierliche Joggen im Raum-Koordinatensystem hinterlegt

Beschleunigung

- K-0-0084, Joggen, Beschleunigung im WC-System
In diesem Parameter ist die Beschleunigung für das Joggen (inkrementell und kontinuierlich) im Raum-Koordinatensystem hinterlegt
- K-0-0086, Joggen, Beschleunigungsruck im WC-System
In diesem Parameter ist der max. Ruck bei Beschleunigung für das Joggen (inkrementell und kontinuierlich) im Raum-Koordinatensystem hinterlegt (indirekte Definition der Beschleunigungsänderungszeit)

Kinematik

Bremsverzögerung

- K-0-0085, Joggen, Bremsverzögerung im WC-System

In diesem Parameter ist die Bremsverzögerung für das Joggen (inkrementell und kontinuierlich) im Raum-Koordinatensystem hinterlegt

- K-0-0087, Joggen, Verzögerungsruck im WC-System

In diesem Parameter ist der maximale Ruck bei Bremsverzögerung für das Joggen (inkrementell und kontinuierlich) im Raum-Koordinatensystem hinterlegt (indirekte Definition der Verzögerungsänderungszeit)

10.4.7 Schutzzonen

Dieser Dialog gestattet die Einstellung von Schutzzonen. Schutzzonen sind Bereiche, die für die Roboterbewegung gesperrt sind.

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
11	☐	0	0	0	0	0	0
12	☐	0	0	0	0	0	0
13	☐	0	0	0	0	0	0
14	☐	0	0	0	0	0	0
15	☐	0	0	0	0	0	0
16	☐	0	0	0	0	0	0
17	☐	0	0	0	0	0	0
18	☐	0	0	0	0	0	0
19	☐	0	0	0	0	0	0
20	☐	0	0	0	0	0	0
21	☐	0	0	0	0	0	0
22	☐	0	0	0	0	0	0
23	☐	0	0	0	0	0	0
24	☐	0	0	0	0	0	0
25	☐	0	0	0	0	0	0
26	☐	0	0	0	0	0	0
27	☐	0	0	0	0	0	0
28	☐	0	0	0	0	0	0
29	☐	0	0	0	0	0	0
30	☐	0	0	0	0	0	0
31	☐	0	0	0	0	0	0
32	☐	0	0	0	0	0	0

Abb.10-16: 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.

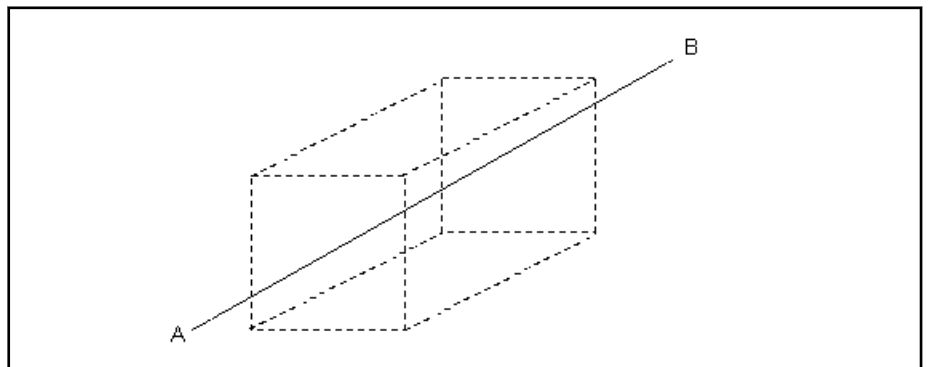


Abb. 10-17: Schutzzone mit min. Punkt (A) und max. Punkt (B)

Bedingungen: Bei der Programmierung der Schutzzeiten müssen die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- Jede Kinematik berücksichtigt immer nur die eigenen Schutzzeiten
- Die Schutzzeiten berücksichtigen nur den TCP des Roboters, nicht die Mechanik
- Bei PTP-Interpolation ist die Überwachung der Schutzzeiten stark eingeschränkt, da der zu verfahrenende Weg nicht definiert ist. Abweichungen von der linearen Strecke AB werden nicht erkannt
- Bei CIRCULAR-Interpolation ist die Überwachung der Schutzzeiten stark eingeschränkt. Die Prüfung der Schutzzeiten beschränkt sich hier auch auf die lineare Strecke AB. Die Kreisbahn und der programmierte Zwischenpunkt werden nicht geprüft
- Beim Überschießen mit VIA oder APPROX werden Abweichungen von der linearen Strecke AB nicht erkannt. Abweichungen durch Überschießradien werden nicht berücksichtigt
- Die Schutzzeitenüberwachung ist nur im Automatikbetrieb wirksam. Im Handbetrieb erfolgt keine Überwachung der Schutzzeiten
- Bei einer bandsynchronen Verfahrbewegung wird der bandsynchrone Bewegungsanteil nicht für die Prüfung der Schutzzeiten berücksichtigt
- Da die Prüfung der Schutzzeiten in der Satzvorbereitung durchgeführt wird ist es nicht möglich Schutzzeiten dynamisch anzupassen. Eine Änderung der Schutzzeiten 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 Schutzzeiten erfolgt über die Parameter K-0-0155 bis K-0-0219.

Kinematik

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 notwendig.

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).

Beispiel: K-0-0155 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0100 $\equiv$ dezimal: 4 $\Rightarrow$ Schutzzone 3 ist aktiv.

Über die nachfolgenden Parameter K-0-0156 bis K-0-0219 werden die minimalen und maximalen Punkte angegeben, durch die Quader als Schutzzonen definiert werden.

Beispiel: K-0-0155 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-0-0158 minimaler Punkt Schutzzone 2 (... , ... , ...)

K-0-0159 maximaler Punkt Schutzzone 2 (... , ... , ...)

....

K-0-0219 maximaler Punkt Schutzzone 32 (... , ... , ...)

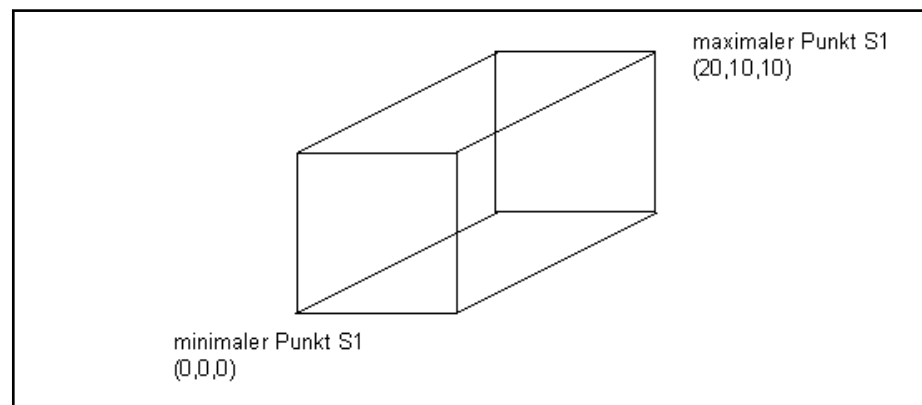


Abb. 10-18: Max. und min. Punkt der Schutzzone 1

10.4.8 Werkstückkoordinatenzuordnung

Dieser Dialog gestattet die Zuordnung von Achskoordinaten zu Werkstückkoordinaten.

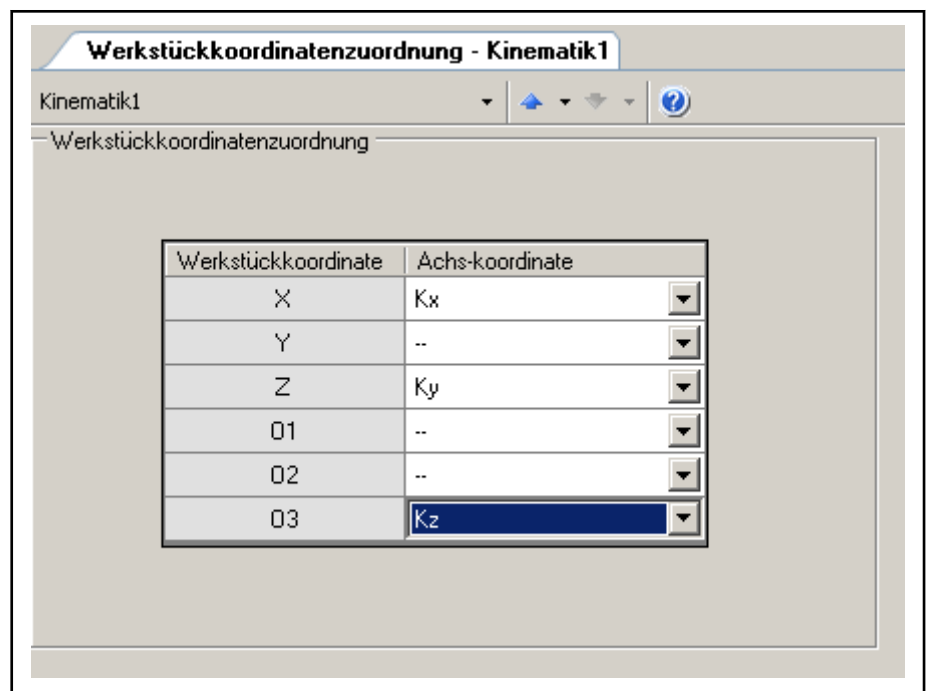


Abb. 10-19: Festlegen der Werkstückkoordinatenzuordnung

Nachstehende Parameter werden ausgewertet:

- K-0-0043, Werkstückkoordinatenzuordnungsliste

10.5 RCL-Editor

10.5.1 Allgemeines

Mit dem Texteditor werden Anwenderprogramme in der Programmiersprache RCL (Robot- Control-Language) erstellt, geprüft und debugged.

Mittels Optionen kann das Verhalten, Aussehen, Farben, Zeilennummerierung, Tabulatorbreiten, Einrückungen etc. eingestellt werden (siehe [RoCo-Editor, Seite 490](#)).

10.5.2 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

10.5.3 Neues RCL-Programm erstellen

Über folgende Menüs kann ein neues RCL-Programm erstellt werden:

Kinematik

- Im IndraWorks-Hauptmenü über **Programme ► Hinzufügen** oder
- 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, so wird der RCL-Editor gestartet welcher den Programm-Rumpf des neuen RCL-Programmes enthält.

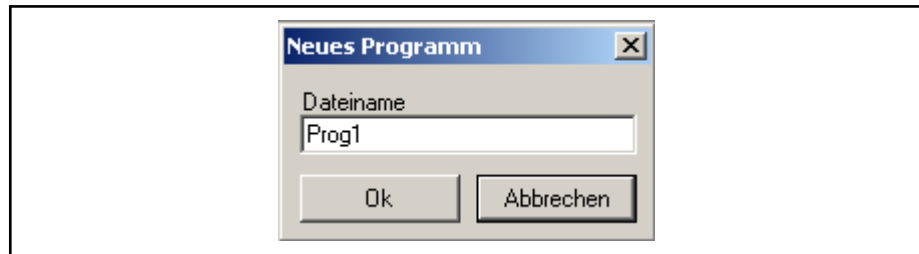


Abb. 10-20: Dialog "Neues Programm hinzufügen"



Abb. 10-21: Allgemeiner Aufbau eines RoCo-Programmes

10.5.4 Arbeiten mit dem Editor

Allgemeine Editorfunktionen

Der RoCo-Editor hat nützliche Techniken üblicher Windows-Editoren integriert:

- Suchen
- Suchen nach Dateien
- Ersetzen
- Blockmarkierung
- Groß-/Kleinformattierung
- Drag & Drop

Suchen und Ersetzen

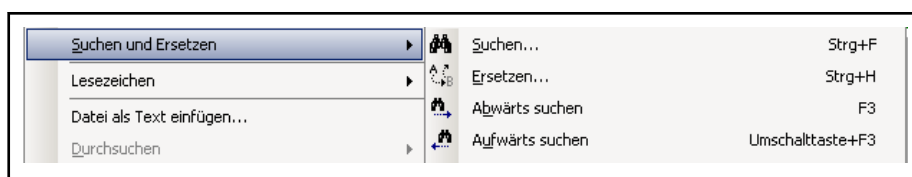


Abb. 10-22: Menüpunkt "Suchen und Ersetzen"

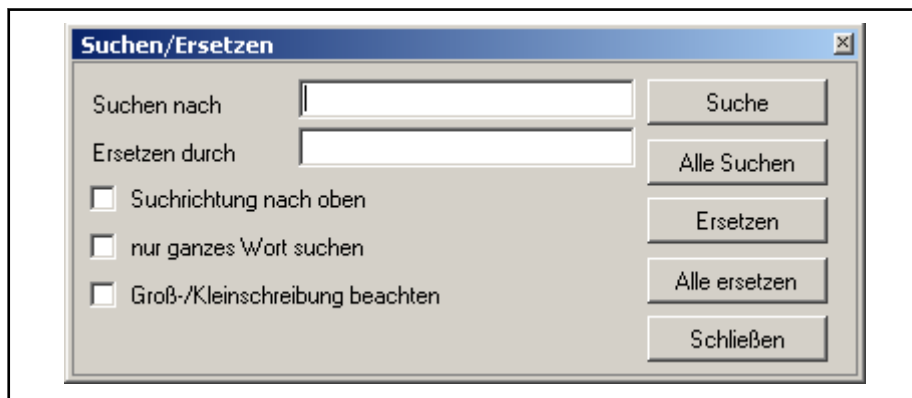


Abb. 10-23: Dialog "Suchen/Ersetzen"

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. Sie sind standardmäßig im Untermenü 'Lesezeichen' im "Bearbeiten"-Menü enthalten. Außerdem sind sie über die Symbolleiste "Lesezeichen" zu erreichen.

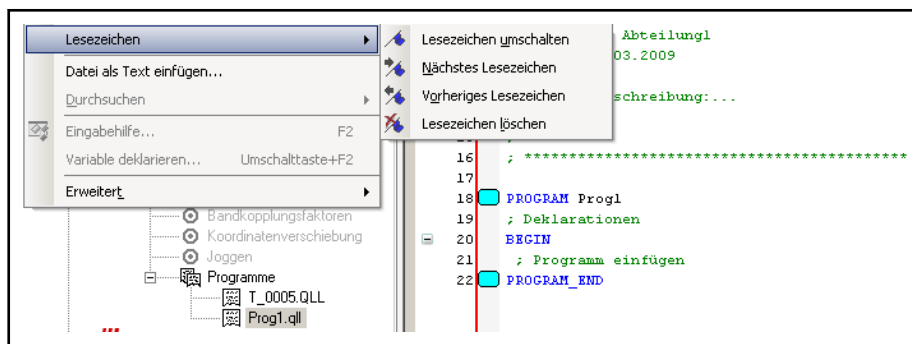


Abb. 10-24: Menüpunkt "Lesezeichen"

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

Kinematik

Wird der Mauszeiger über ein Unterprogramm geführt, so werden die Übergabeparameter angezeigt.

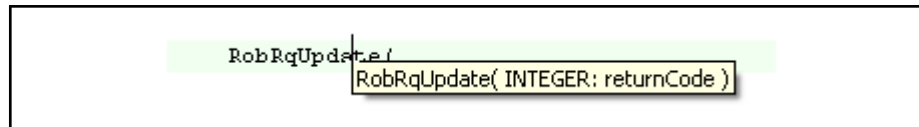


Abb.10-25: Parameterinfo

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.

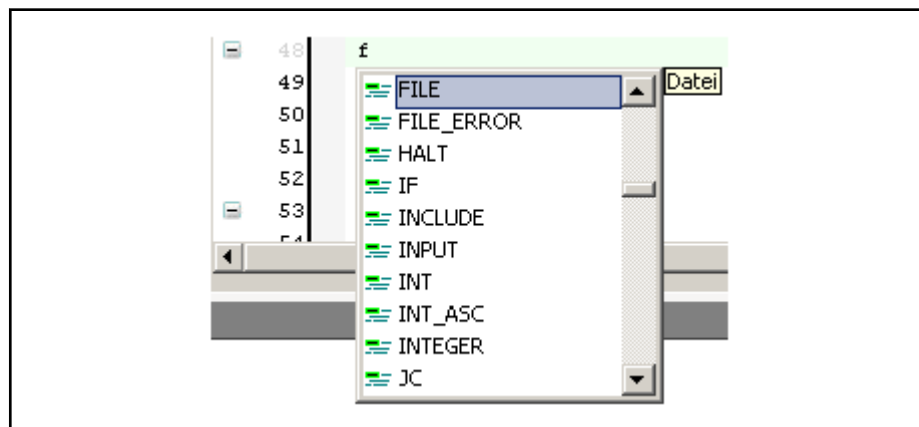


Abb.10-26: Codevervollständigung

- **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 (siehe [RoCo-Editor, Seite 490](#)).

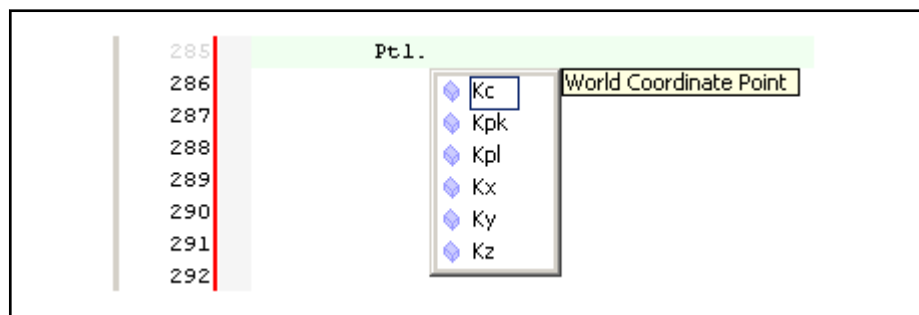


Abb.10-27: Elementauflistung

- **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. 10-28: 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 Tabulatorenspürungen kann über "Optionen" eingestellt werden (siehe [RoCo-Editor, Seite 490](#))

- **Syntaxfärbung**

Die Schlüsselbegriffe im Quelltext sind andersfarbig dargestellt. Die Defaultvorgaben können über "Optionen" durch den Anwender verändert werden (siehe [Schlüsselwörter, Seite 497](#))

- **Spezialfunktionen**

Die Eingabe von Spezialfunktionen wird im Rahmen der Codevervollständigung unterstützt.

Durch Eingabe des RoCo-Befehls für Spezialfunktionen wird dieser in der Drop-Down Liste selektiert.

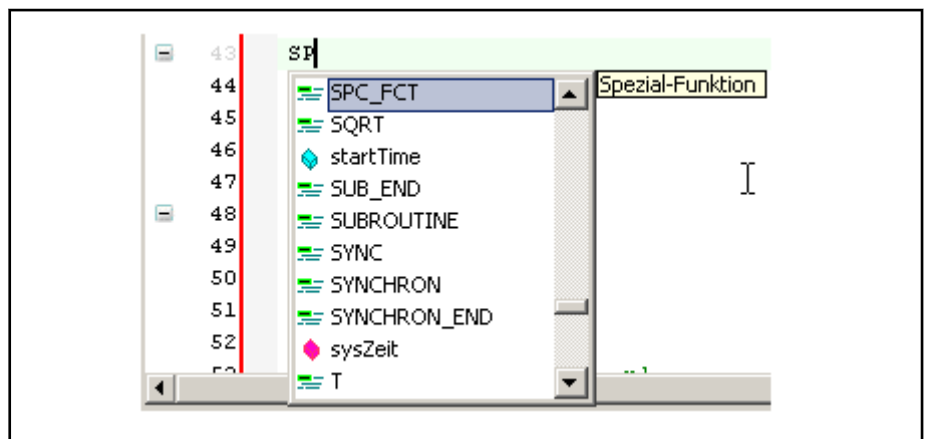


Abb. 10-29: Auswahl Befehl "Spezial-Funktion"

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.

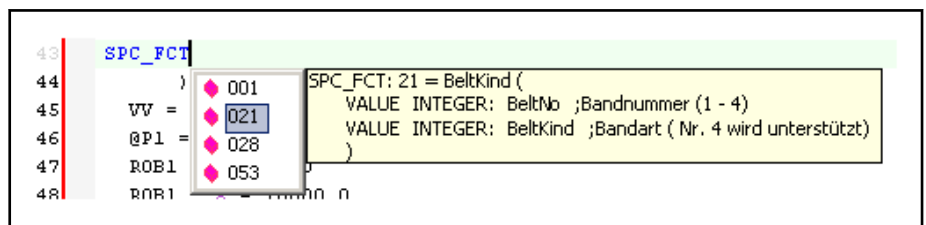


Abb. 10-30: Auswahl der Spezial-Funktion

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

```

43 SPC_FCT: 21 = BeltKind (
44     VALUE INTEGER: BeltNo           ;Bandnummer (1 - 4)
45     VALUE INTEGER: BeltKind        ;Bandart (Nr. 4 wird unterstützt)
46 )

```

Abb.10-31: Eingefügte Spezial-Funktion

10.6 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

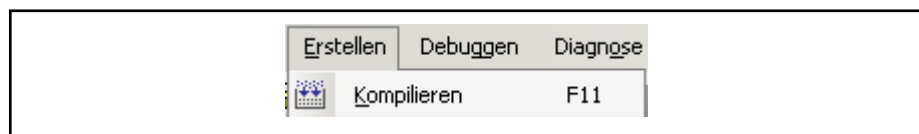


Abb.10-32: Anwahl des Kompilers

- über das Kontextmenü im Editor

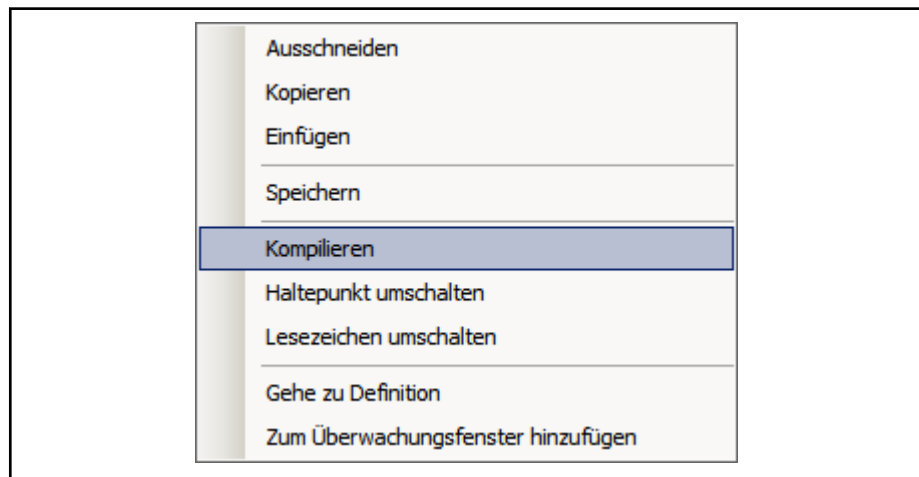


Abb.10-33: Anwahl des Kompilers

- über die Funktionstaste <F11>
- weiterhin besteht die Möglichkeit, ein QLL-Programm durch Anwahl des Menüpunkts "Kompilieren" im Kontext-Menü des Programms zu übersetzen.

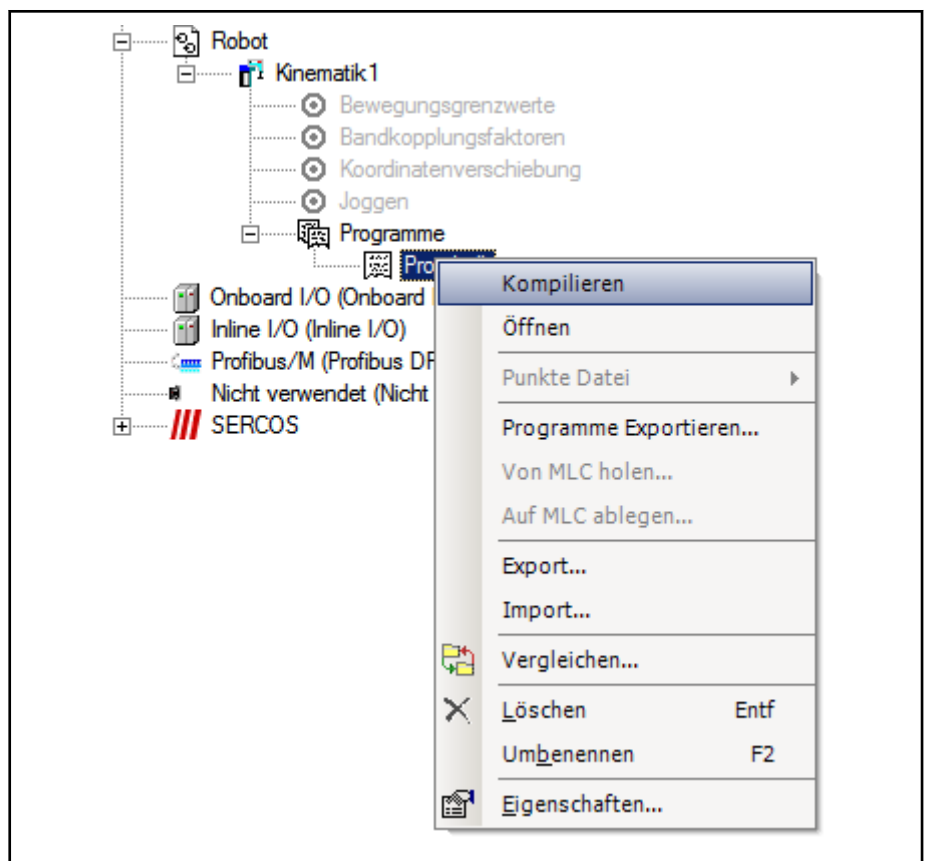


Abb. 10-34: Aufruf des Kompilers über das Kontext-Menü des Programms

Die ausgewählte Datei wird in die Maschinensprache übersetzt und im Projekt gespeichert. Über die Option "RoCo Compiler" kann zusätzlich das sofortige Speichern in der Steuerung aktiviert werden (siehe [RoCo Compiler](#), Seite 488).

Die Ausgabetexte sowie Fehlermeldungen werden in das andockbare Fenster "Ausgabe" umgeleitet.

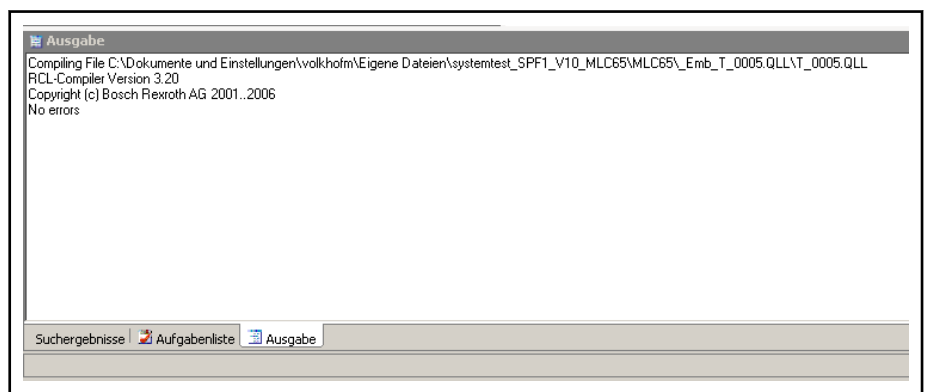


Abb. 10-35: Ausgabefenster des Kompilers

Falls Fehlermeldungen im Ausgabebereich angezeigt werden, kann über einen Doppelklick auf eine Fehlermeldung im Fenster **Aufgabenliste**, direkt zu der Position im Programm gesprungen werden, an der der Fehler entdeckt wurde.

Kinematik

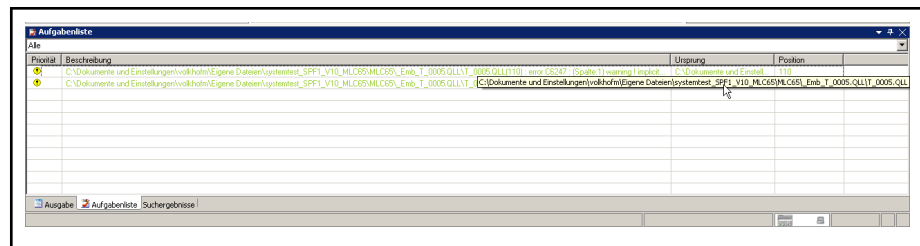


Abb. 10-36: Ausgabe von Compiler-Fehlermeldungen

10.7 Debugger

10.7.1 Allgemeines

Sie können das Ausführen eines Programmes im Debug-Modus auf logische Programmfehler untersuchen und den Inhalt von Variablen im andockbaren Fenster "Überwachung" anzeigen.

10.7.2 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.

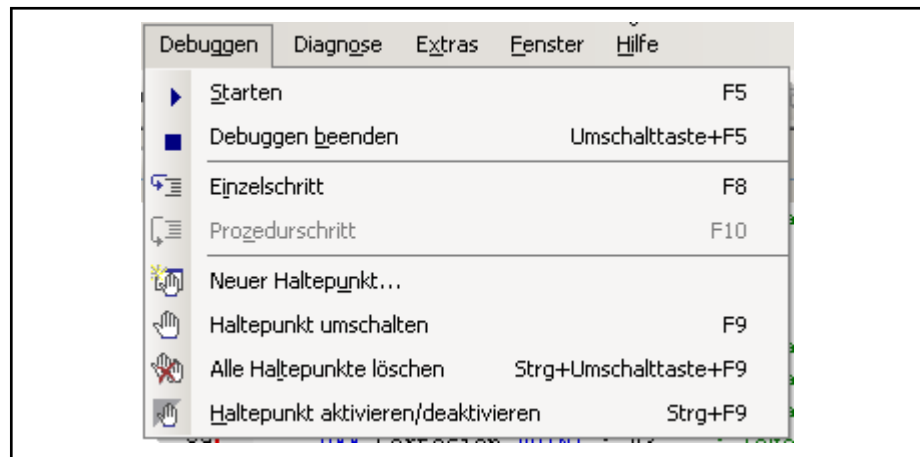


Abb. 10-37: Menü "Debuggen"

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.

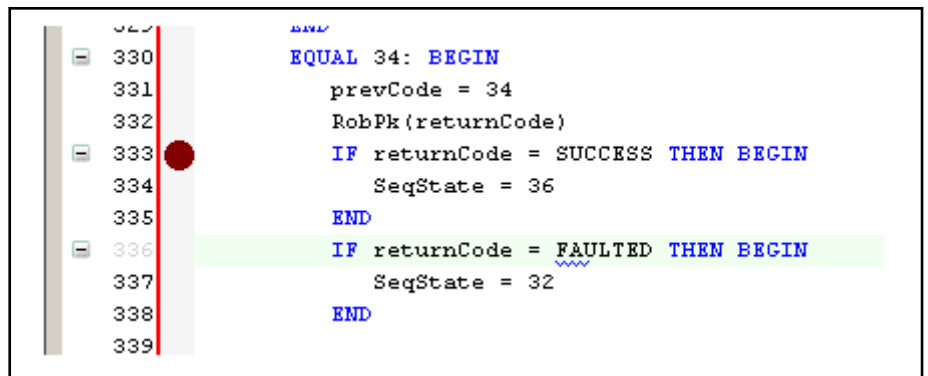


Abb. 10-38: Gesetzter Haltepunkt

Über die Funktion **Alle Haltepunkte löschen** im Menü **Debuggen** oder die Tastenkombination <Strg>+<Umschalt>+<F9> können alle Haltepunkte gelöscht werden.

10.7.3 Programm debuggen

Über den Menüpunkt **Debuggen** ► **Starten** bzw. die Funktionstaste <F5> wird das Programm im Debug-Modus ausgeführt.



Über das Icon in der RoCo-Werkzeugleiste kann der Debugger auf ein aktives Programm aufgeschaltet werden.

Der Programmablauf wird am ersten Haltepunkt unterbrochen.

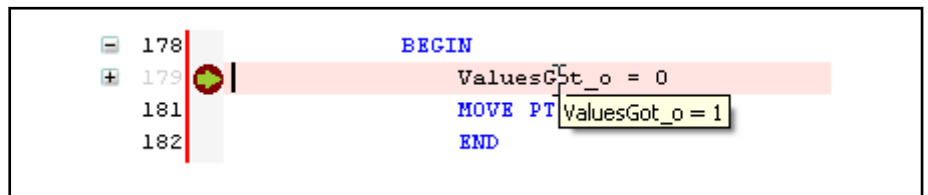


Abb. 10-39: Programmablauf hält am ersten Haltepunkt an

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 <Umschalt> + <F9> wieder beendet werden.

Wird der Cursor auf eine Variable gestellt, so wird der aktuelle Wert der Variable im Tooltip angezeigt.

10.7.4 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.

10.8 Für RoCo einstellbare Optionen

10.8.1 Allgemeines

Unter dem IndraWorks Menüpunkt **Extras** ► **Optionen** unter "XLC/MLC" können die Standardeinstellungen für

- RoCo Kompiler (siehe [RoCo Kompiler](#), Seite 488)

Kinematik

- RoCo Online Einstellungen (siehe [RoCo Online Einstellungen](#), Seite 489)
- RoCo-Editor (siehe [RoCo-Editor](#), Seite 490)

geändert werden.

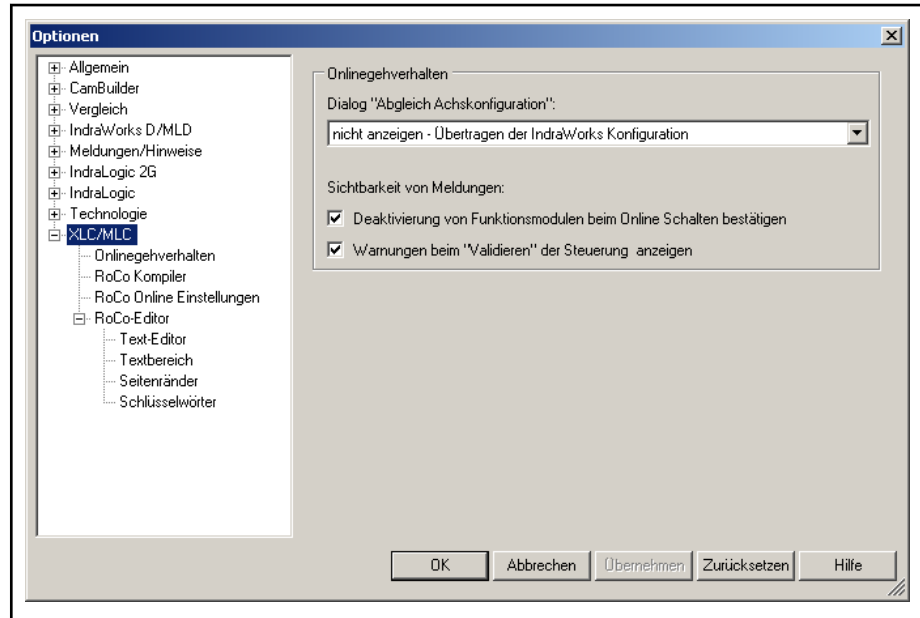


Abb. 10-40: RoCo-Optionsdialoge

10.8.2 RoCo Kompiler

Dieser Optionsdialog bietet Einstellungen zum Hinzufügen von Compiler-Anweisungen in ein neues RCL-Programm und Aktivierung der "Nach Übersetzung in Steuerung laden (ohne Rückfrage)" Option.

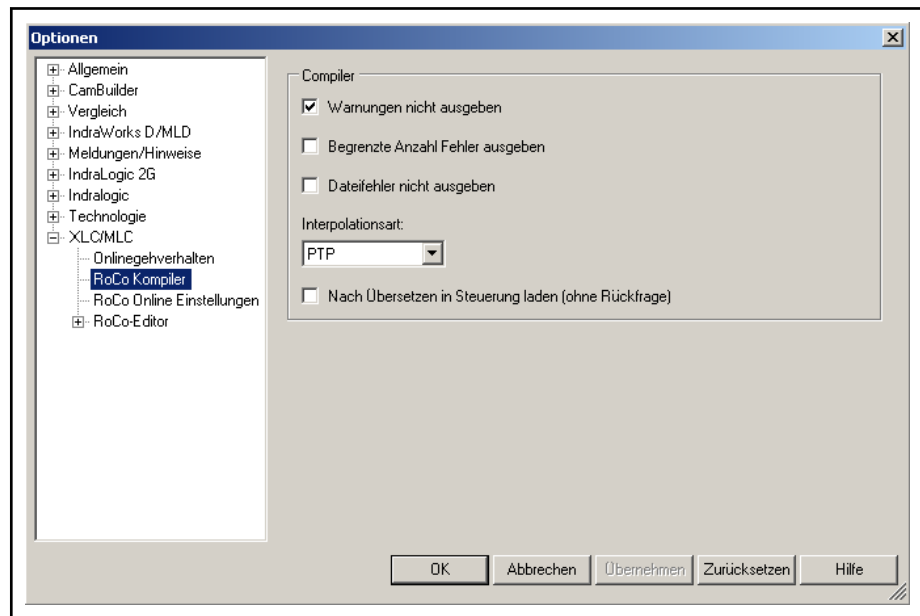


Abb. 10-41: RoCo Kompiler-Einstellungen

Compiler-Anweisungen

Einstellungen:

1. Hinzufügen der "WARNING-" Compiler-Anweisung

Wenn die "Warnungen nicht ausgeben" Checkbox angewählt ist, wird die "WARNING-" -Anweisung eingefügt, wenn ein neues RCL-Programm angelegt wird (siehe [eingefügte Compiler-Anweisungen, Seite 489](#)).

Diese Einstellung bewirkt, dass nach einem fehlerhaften Compilerlauf eventuelle Warnungen nicht angezeigt werden.

2. Hinzufügen der "Error=100" Compiler-Anweisung

Wenn die "Begrenzte Anzahl Fehler ausgeben" Checkbox angewählt ist, wird die 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 eine bestimmte Anzahl begrenzt werden.

3. Hinzufügen der "FILE_ERROR-" Compiler-Anweisung

Wenn die "Dateifehler nicht ausgeben" Checkbox angewählt ist, wird die "File error-" -Anweisung eingefügt, wenn ein neues RCL-Programm angelegt wird (siehe [eingefügte Compiler-Anweisungen, Seite 489](#)).

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.

4. Auswahl des Interpolationstyps

Wenn ein neues RCL-Programm angelegt wird, wird der ausgewählte Interpolationstyp als Compiler-Anweisung eingefügt (siehe [eingefügte Compiler-Anweisungen, Seite 489](#)).

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.

```

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. 10-42: eingefügte Compiler-Anweisungen

10.8.3 RoCo Online Einstellungen

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

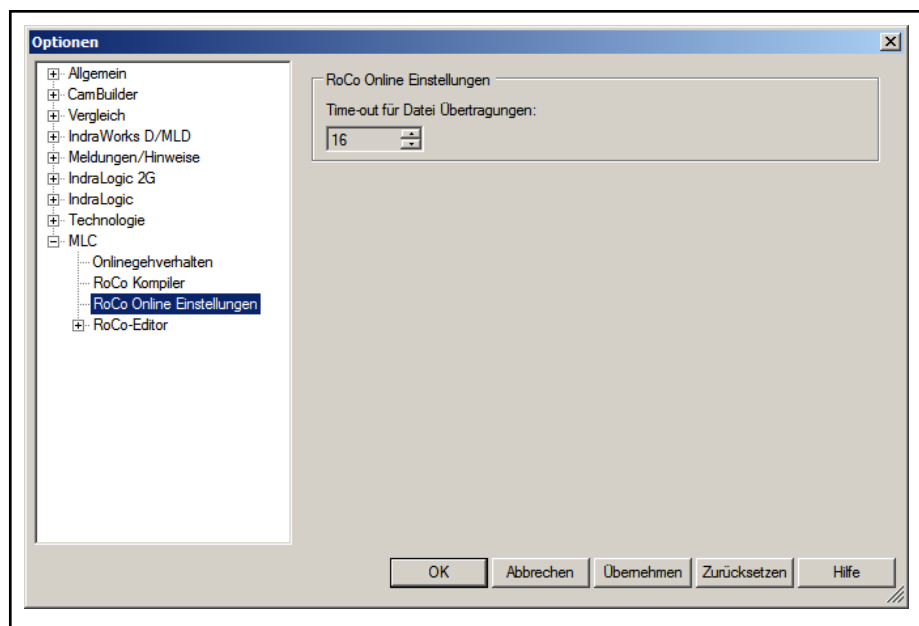


Abb. 10-43: RoCo Online Einstellungen

10.8.4 RoCo-Editor

Text-Editor

In diesem Optionsdialog können Text-Editor-Eigenschaften, wie

- Rückgängig
- Auto-Vervollständigung
- Zeilenumbruch
- Tabulatorgröße
- Einzugsgröße

angepasst werden.

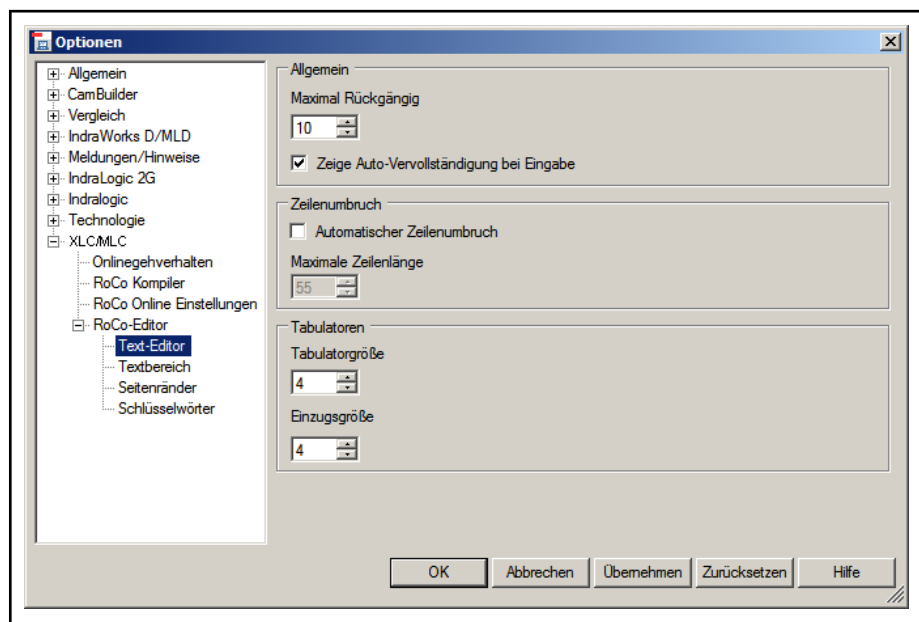


Abb. 10-44: Text-Editor-Einstellungen

Einstellmöglichkeiten im Text-Editor Optionsdialog:

1. Maximal Rückgängig

Hier kann die maximale Anzahl der Rückgängig-Schritte im RoCo-Editor eingestellt werden.

2. Zeige Auto-Vervollständigung bei Eingabe

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.

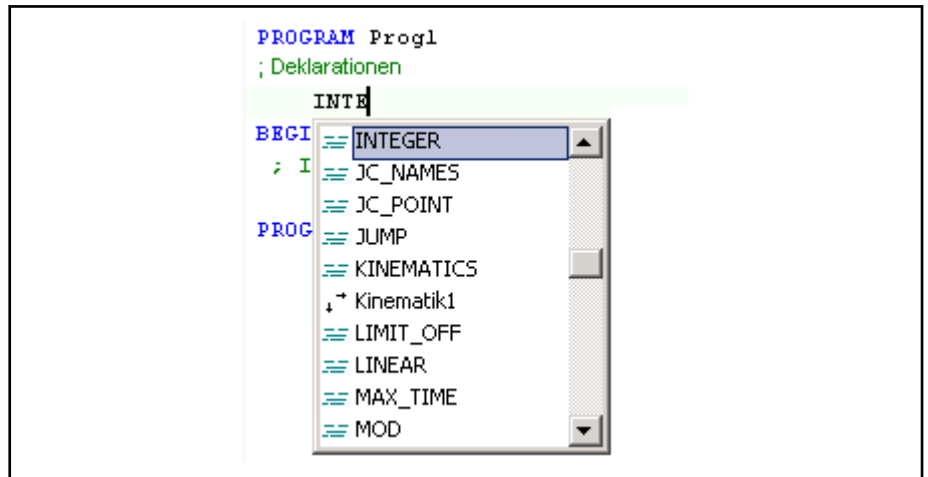


Abb. 10-45: Auto-Vervollständigung

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. 10-45 "Auto-Vervollständigung" auf Seite 491](#) ist die Tabulatorgröße auf "4" eingestellt, d.h. ein Tabulatorschritt ist so groß wie 4 Leerzeichen (siehe Zeile "INTE").

5. Einzuggröße

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.

Kinematik

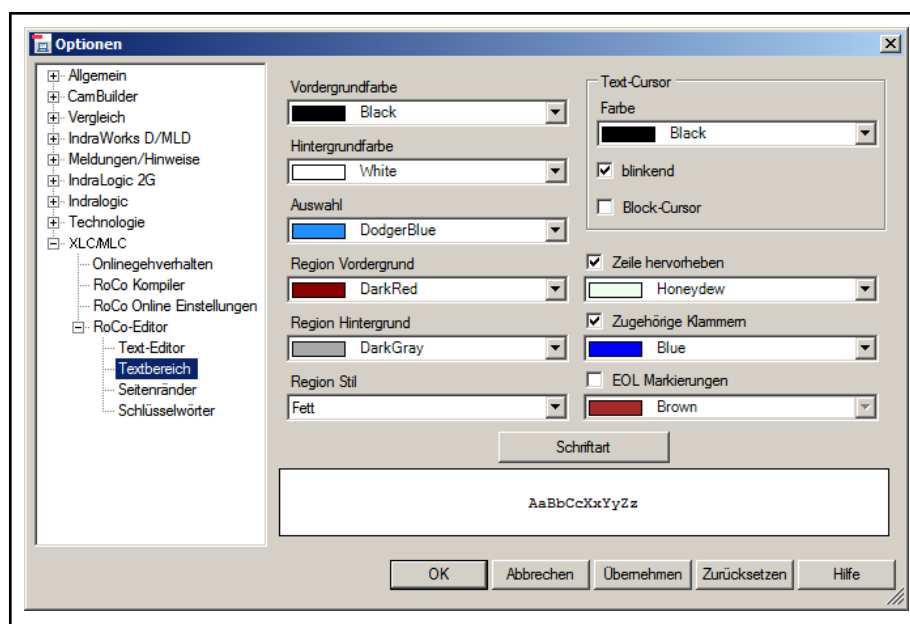


Abb. 10-46: Textbereich-Einstellungen

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 [Schlüsselwörter](#), Seite 497).

Betätigt man die Schaltfläche **Schriftart**, wird der Windows-Dialog zum Auswählen der Schriftart, Schriftschnitt und Schriftgröße angezeigt.

2. Auswahl, Region Vordergrund, Region Hintergrund und Region Stil

Über "Auswahl" kann die Farbe für einen markierten Textbereich eingestellt werden (siehe [Abb. 10-48 "Anzeige eines ausgewählten Textbereichs" auf Seite 493](#)). 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 (siehe [Abb. 10-49 "farbliche und textuelle Darstellung des minimierten Bereichs zwischen BEGIN und END" auf Seite 493](#)).

Beispiel:

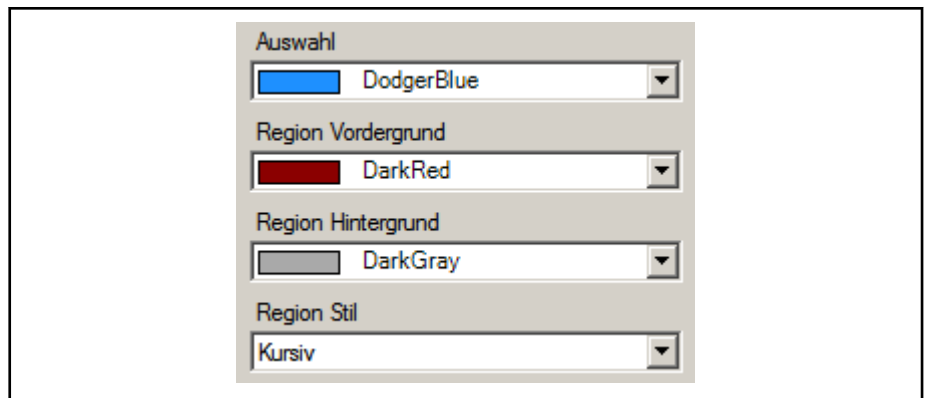


Abb. 10-47: Einstellungen für Auswahl, Vordergrund, Hintergrund und Stil

Die Anzeige der Bereiche in den folgenden Abbildungen erfolgt nach den Einstellungen in Abb. 10-47 "Einstellungen für Auswahl, Vordergrund, Hintergrund und Stil" auf Seite 493.

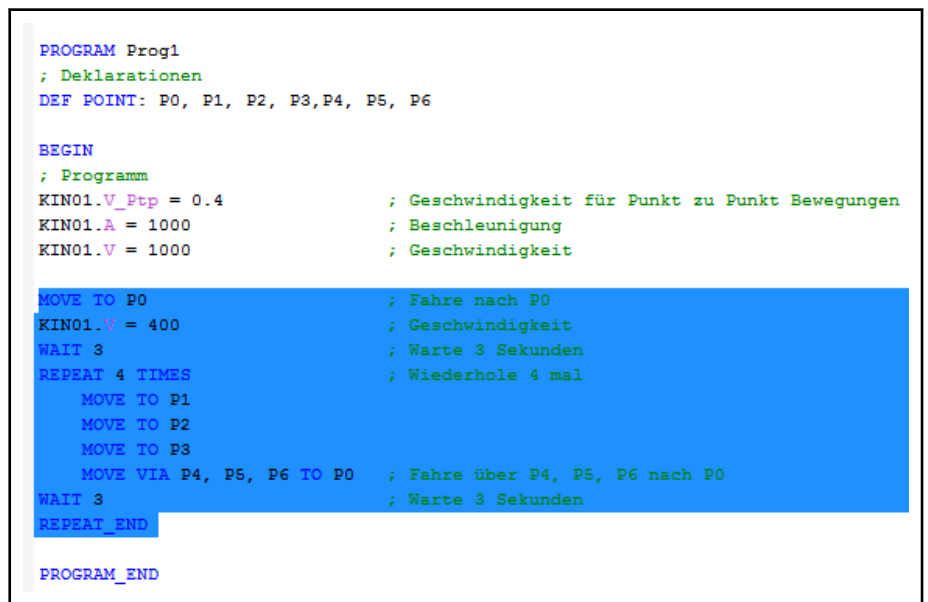


Abb. 10-48: Anzeige eines ausgewählten Textbereichs

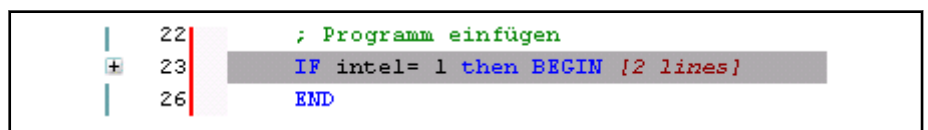


Abb. 10-49: farbliche und textuelle Darstellung des minimierten Bereichs zwischen BEGIN und END



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

Kinematik

- Cursor blinkend
- Block-Cursor

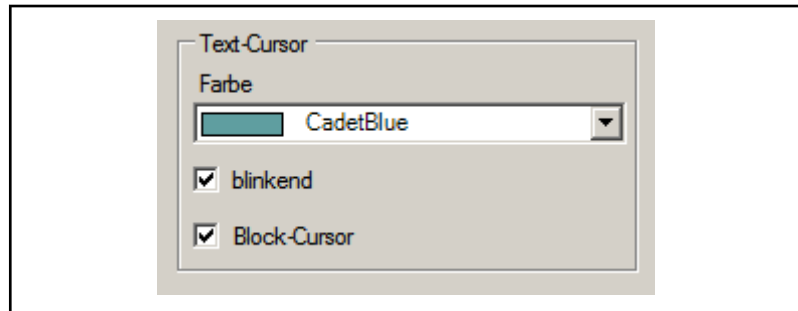


Abb.10-50: Einstellungsmöglichkeiten für den Text-Cursor

Die Anzeige des Cursors in der folgenden Abbildung erfolgt nach den Einstellungen in [Abb. 10-50 "Einstellungsmöglichkeiten für den Text-Cursor"](#) auf Seite 494.

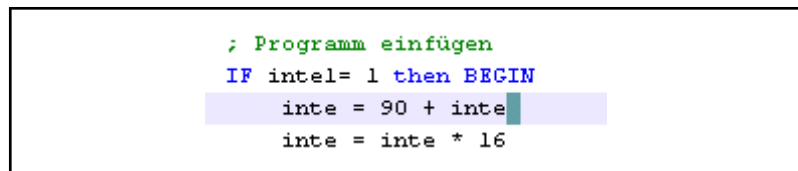


Abb.10-51: Anzeige des Text-Cursors im RoCo-Editor

4. Zeile hervorheben

Wenn die Checkbox "Zeile hervorheben" angewählt ist, wird die Zeile in der der Cursor steht, mit der ausgewählten Farbe hervorgehoben.

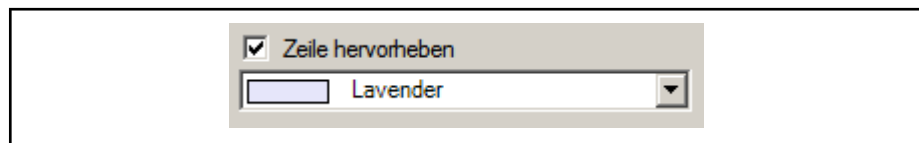


Abb.10-52: Einstellungsmöglichkeiten für die aktuelle Zeile

Die Anzeige der aktuellen Zeile in der folgenden Abbildung erfolgt nach den Einstellungen in [Abb. 10-52 "Einstellungsmöglichkeiten für die aktuelle Zeile"](#) auf Seite 494.

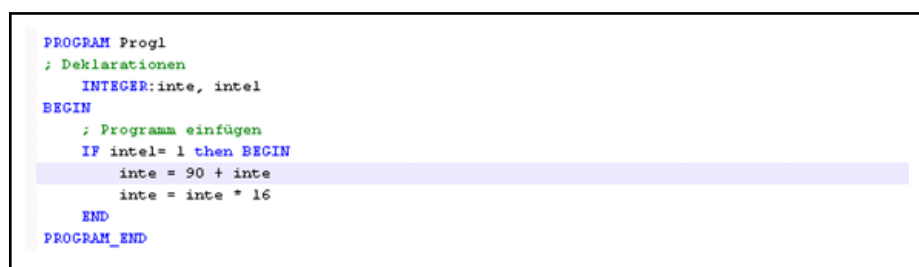


Abb.10-53: farbliche Hervorhebung der aktuellen Zeile

5. Zugehörige Klammern

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.

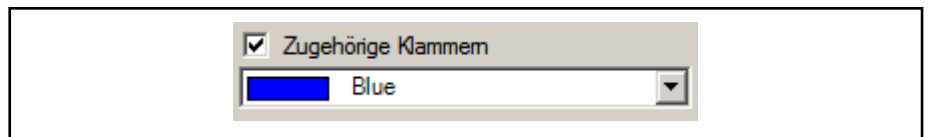


Abb. 10-54: Einstellmöglichkeiten für einen Programmblock

Die Markierung des Blockanfangs in der folgenden Abbildung erfolgt nach den Einstellungen wie in Abb. 10-54 "Einstellmöglichkeiten für einen Programmblock" auf Seite 495.

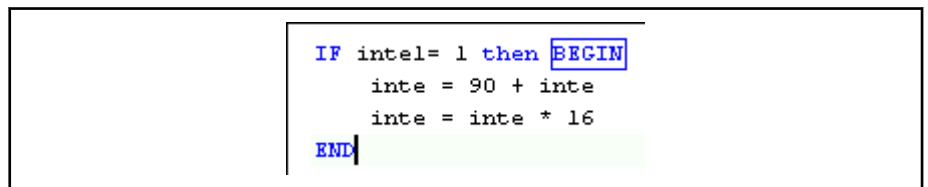


Abb. 10-55: farbliche Markierung des Anfangs eines Anweisungsblocks

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.

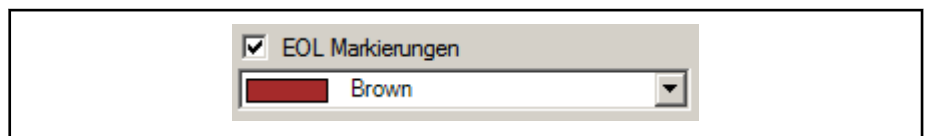


Abb. 10-56: Einstellmöglichkeiten für die EOL-Anzeige

Die Anzeige der EOL in der folgenden Abbildung erfolgt nach den Einstellungen in Abb. 10-56 "Einstellmöglichkeiten für die EOL-Anzeige" auf Seite 495.

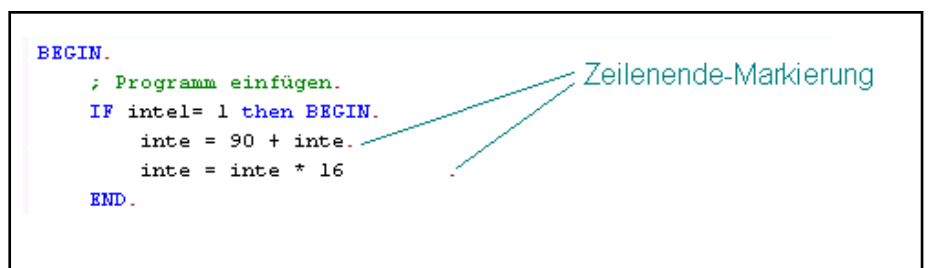


Abb. 10-57: EOL-Markierungen im Text

Seitenränder

In diesem Optionsdialog können Einstellungen für die Seitenränder im RoCo-Editor vorgenommen werden.

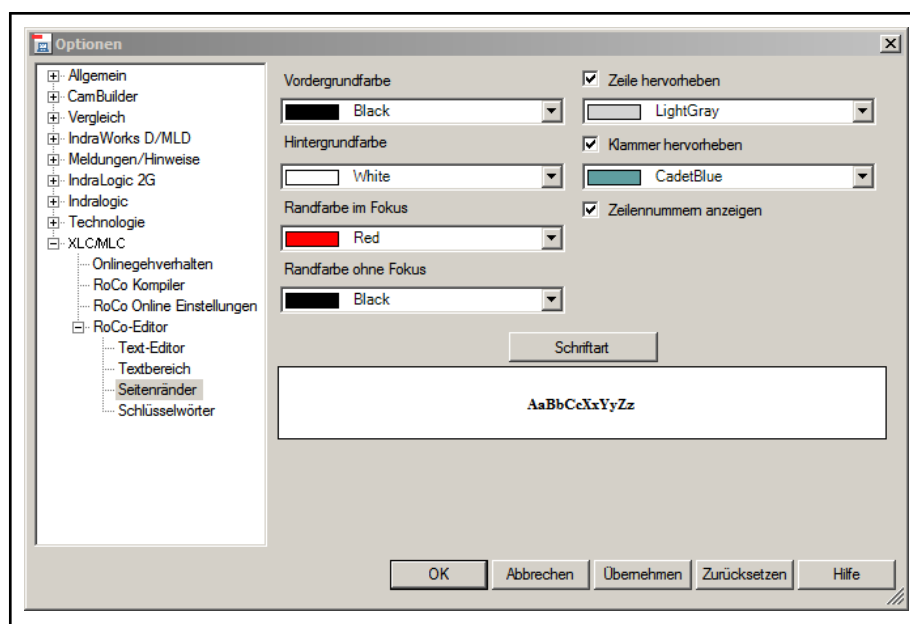


Abb. 10-58: Seitenränder-Einstellungen

Funktionen des "Seitenränder"- Optionsdialogs:

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 (siehe [Abb. 10-59 "Einstellmöglichkeiten für den Seitenrand im RoCo-Editor" auf Seite 497](#)).

2. Randfarbe "im Fokus", Randfarbe "ohne Fokus"

Die vertikale Randlinie (siehe [Abb. 10-59 "Einstellmöglichkeiten für den Seitenrand im RoCo-Editor" auf Seite 497](#)) 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 (siehe [Abb. 10-59 "Einstellmöglichkeiten für den Seitenrand im RoCo-Editor" auf Seite 497](#)).

4. Klammern hervorheben

Ist diese Option angewählt, wird der Bereich innerhalb Klammern ("(...)") während des Editierens am Seitenrand durch eine eckige Klammer ("[]") angezeigt (siehe [Abb. 10-59 "Einstellmöglichkeiten für den Seitenrand im RoCo-Editor" auf Seite 497](#)). 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 (siehe [Abb. 10-59 "Einstellmöglichkeiten für den Seitenrand im RoCo-Editor" auf Seite 497](#)).

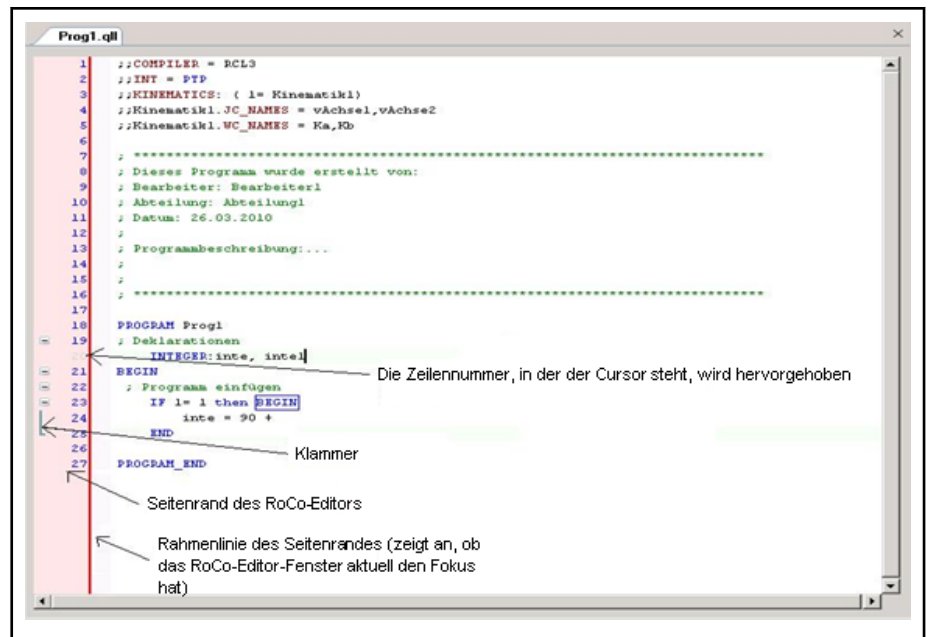


Abb. 10-59: Einstellungsmöglichkeiten für den Seitenrand im RoCo-Editor

Schlüsselwörter

In diesem Optionsdialog kann die farbliche Anzeige der Schlüsselwörter verändert werden. Die Einstellungsmöglichkeiten umfassen die farbliche Darstellung (Vordergrundfarbe) und den Schriftschnitt des Textes (fett, kursiv, unterstrichen, durchgestrichen) sowie die Hintergrundfarbe.

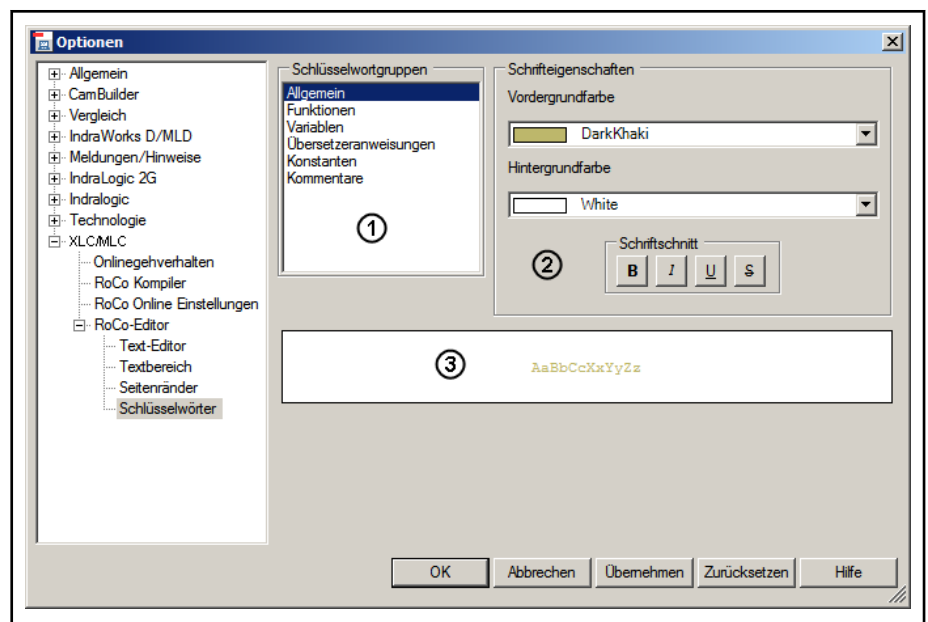


Abb. 10-60: Einstellungen für Schlüsselwörter

Der Dialog besteht aus drei Bereichen:

- Schlüsselwortgruppen ①
- Schrifteigenschaften ②
- Beispielanzeige ③

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**.

10.9 Anlegen eines RoCo-Projektes



Die Anwendung der RoCo-Funktionalität (Robot Control) setzt zur permanenten Datensicherung (Rettung des RoCo-Programms) folgende Hardware voraus:

- eine IndraControl L45/L65 mit 8 MB S-RAM onboard (batteriegepuffert)
oder, falls die IndraControl L-Steuerung kein onboard S-RAM hat
- ein **S-RAM Module (CFL1.1-Y1)**-Funktionsmodul (8 MB).
Dieses kann im "Konfigurationsdialog" der Steuerung angelegt werden (alternativ kann dies durch "Drag" aus der **Gerätebibliothek** ► **Funktionsmodule** und "Drop" auf die Steuerung im Projekt-Explorer erfolgen.

Details siehe /24/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen, Seite 14](#).

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 "RoCoTestV12" 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 darauf zu achten, dass

1. die realen Antriebe wieder dieselbe Achsbezeichnung Axis1, Axis2 und Axis3 tragen und
2. die Achsnummern 1, 2 und 3 in der gleichen Reihenfolge zugeordnet sind

Dadurch wird gewährleistet, dass das SPS-Programm ohne Anpassung lauffähig ist.



Der Anwender kann also entweder das Beispielprojekt laden; es enthält

- die Parameter-Export-Datei
- das RCL-Programm
- das SPS-Programm und
- die Visualisierungsdaten

Will er jedoch selbst das Ganze nachprogrammieren, dient der Anhang mit den Detail-Daten zur Unterstützung.

Vorgehensweise:

1. Anlegen eines Projekts, siehe [Anlegen eines Projektes, Seite 54](#).
2. IndraMotion MLC-Steuerung anlegen und konfigurieren, siehe [Anlegen einer Steuerung, Seite 56](#).
3. 3 virtuelle Achsen oder reale Achsen mit den Bezeichnungen Axis1... Axis3 anlegen und konfigurieren, siehe [Anlegen einer virtuellen Achse \(virtuelle Leitachse\), Seite 256](#) bzw. [Anlegen einer realen Achse, Seite 246](#).
4. Kinematik hinzufügen und konfigurieren.

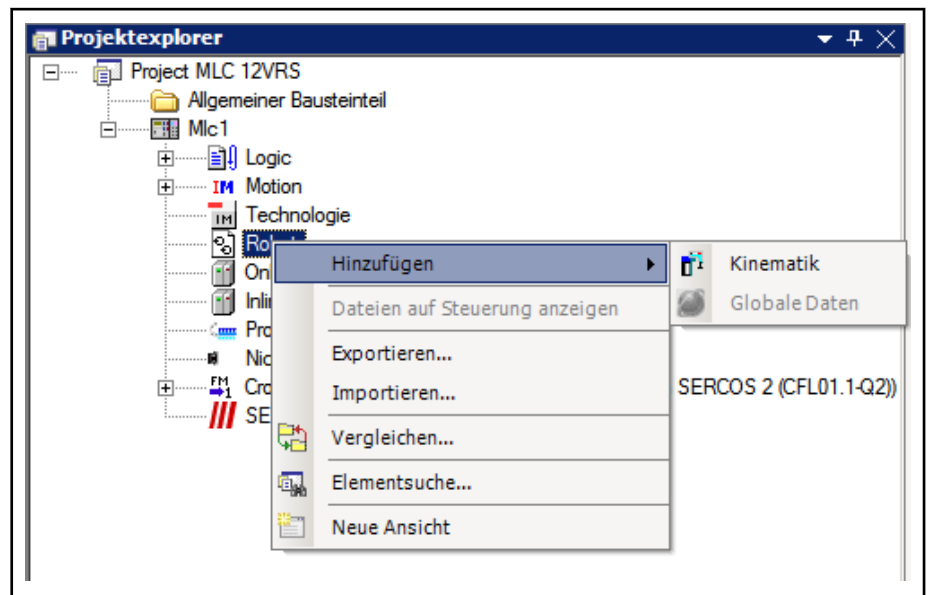


Abb. 10-61: Anlegen einer Kinematik

Kinematiknamen "KIN01" vergeben.

Kinematik

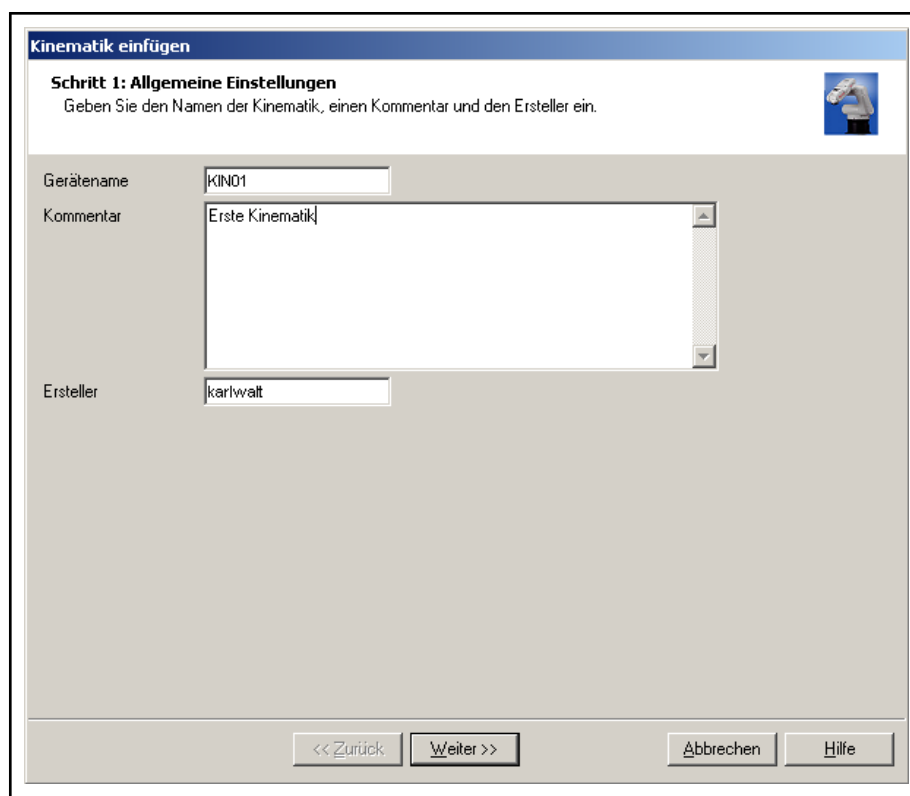


Abb.10-62: Kinematiknamen vergeben

Kinematik-Typ auswählen

In diesem Beispiel den **kartesischen** Kinematik-Typ.

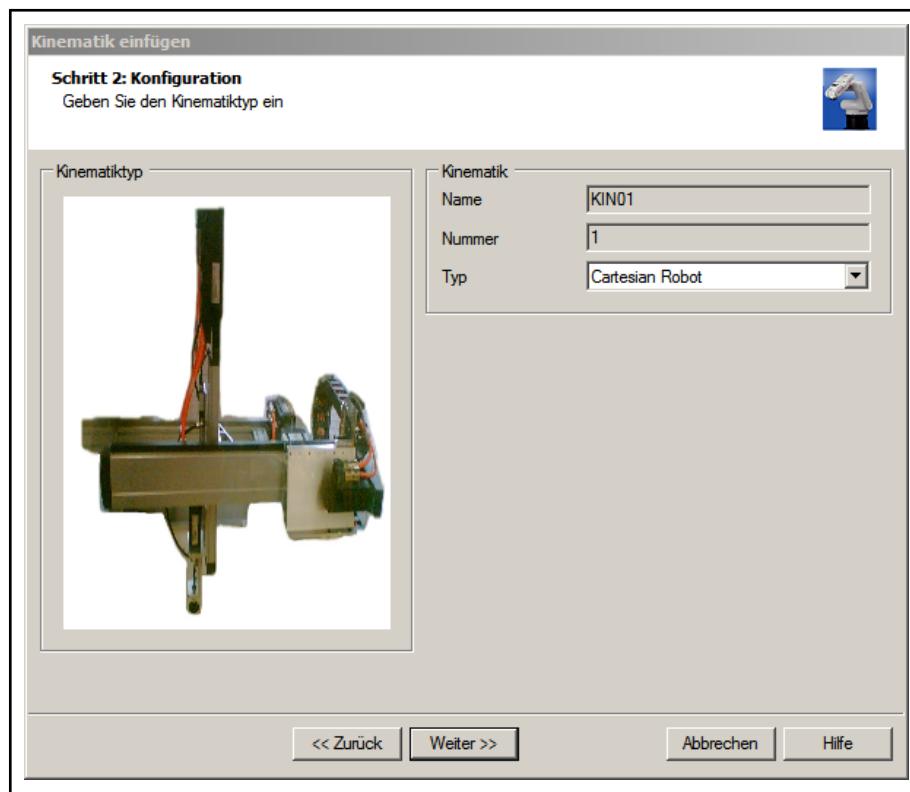


Abb.10-63: Kinematik-Typ auswählen

Kinematik

Der Kinematik Achsen zuordnen

Alle physikalisch zur Kinematik gehörenden Achsen (reale oder virtuelle) müssen an dieser Stelle zugeordnet werden.

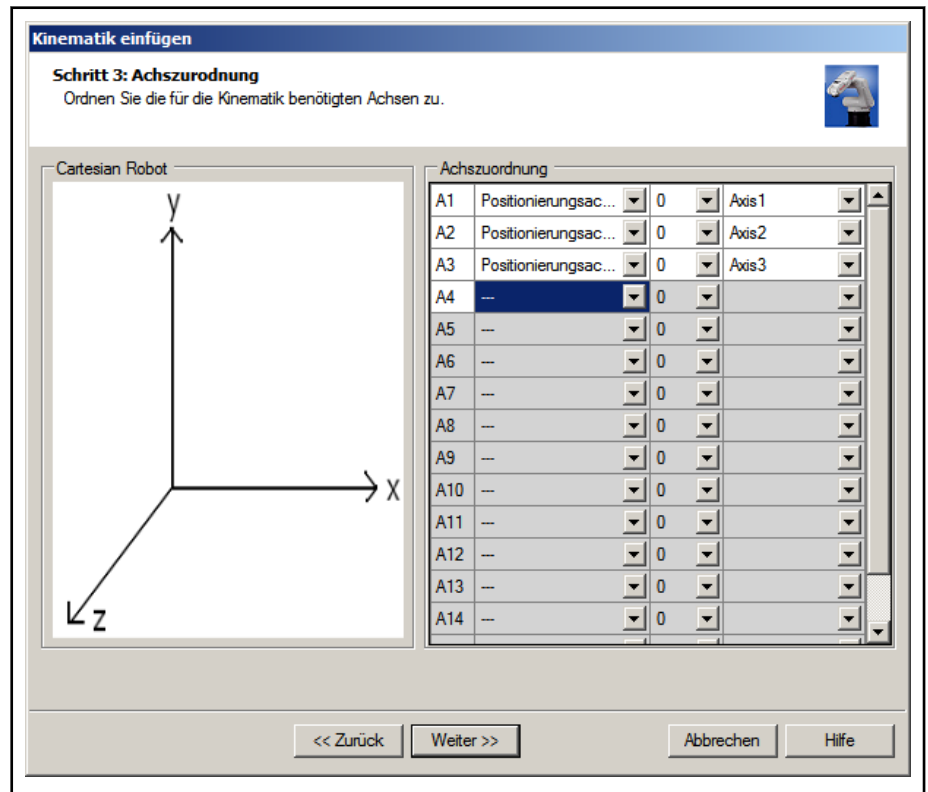


Abb. 10-64: Zur Kinematik gehörende Achsen zuordnen

Achslängen und Achskopplungen festlegen

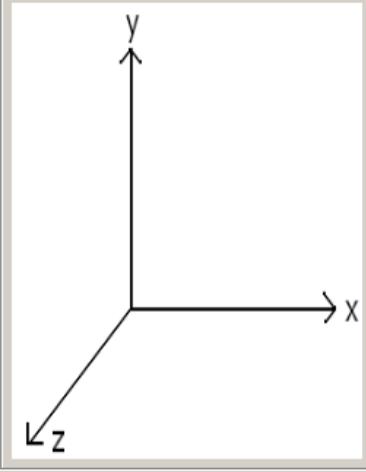
Hier werden die für Roboter typischen Achskopplungen und Achslängen eingegeben. Für das hier besprochene Beispiel ist dies allerdings nicht erforderlich.

Kinematik

Kinematik einfügen

Schritt 4: Achslänge und Kopplung
Geben Sie Achslänge und Achskopplung ein.

Cartesian Robot



Achslänge/Spernbereich

L1	0	mm
L2	0	mm
L3	0	mm
L4	0	mm
L5	0	mm
L6	0	mm
L7	0	mm
L8	0	mm
L9	0	mm
L10	0	mm
L11	0	mm
L12	0	mm
L13	0	mm
L14	0	mm

Achskopplung

K1	0
K2	0
K3	0
K4	0
K5	0
K6	0
K7	0
K8	0
K9	0
K10	0
K11	0
K12	0
K13	0
K14	0

<< Zurück Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb.10-65: Festlegen der Achslängen und der Achskopplungen

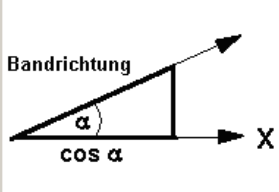
Band-Kopplungsfaktoren festlegen

Hier werden die Kopplungsfaktoren für eventuell vorhandene Bänder eingegeben. Für das hier besprochene Beispiel ist dies allerdings nicht erforderlich.

Kinematik einfügen

Schritt 5: Band - Kopplungsfaktoren
Geben Sie die Band -Achsen Kopplungsfaktoren

Bandrichtung



Band1		Band3	
Wert 1 (cos α)	0	Wert 1 (cos α)	0
Wert 2 (cos β)	0	Wert 2 (cos β)	0
Wert 3 (cos γ)	0	Wert 3 (cos γ)	0

Band2		Band4	
Wert 1 (cos α)	0	Wert 1 (cos α)	0
Wert 2 (cos β)	0	Wert 2 (cos β)	0
Wert 3 (cos γ)	0	Wert 3 (cos γ)	0

<< Zurück
Weiter >>
Abbrechen
Hilfe

Abb. 10-66: Band-Kopplungsfaktoren

Koordinatenverschiebung

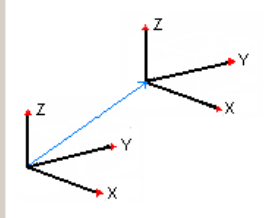
Hier können Verschiebungen und Verdrehungen des Nullpunktes des Raumkoordinatensystems eingegeben werden. Für das hier besprochene Beispiel ist dies allerdings nicht erforderlich.

Kinematik

Kinematik einfügen

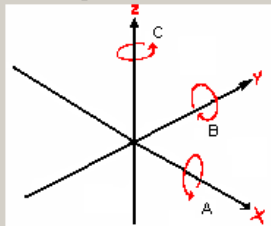
Schritt 6: Koordinatenverschiebung
Geben Sie die Werte für Verschiebung und Verdrehung ein.

Verschiebung



X mm
Y mm
Z mm

Verdrehung



X Grad
Y Grad
Z Grad

<< Zurück Weiter >> Abbrechen Hilfe

Abb.10-67: Koordinatenverschiebung

Achsen-Koordinatennamen festlegen

Die hier festgelegten Koordinaten-Bezeichnungen kX, kY und kZ finden in der später erfolgenden RoCo-Programmierung ihre Anwendung.

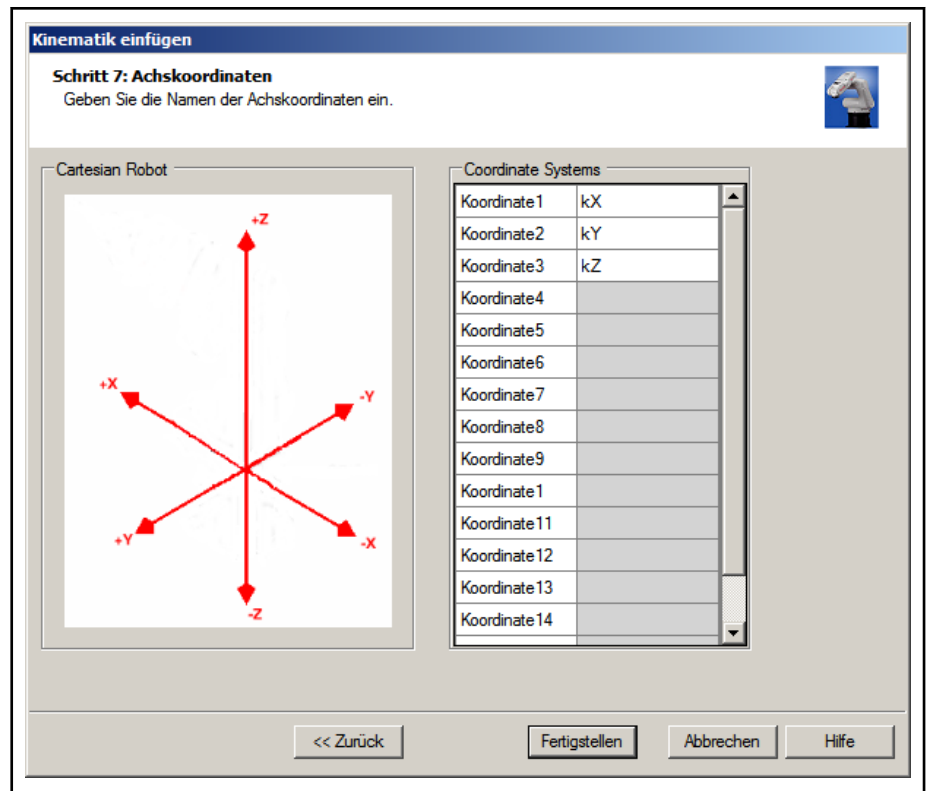


Abb. 10-68: Festlegen der Achskoordinaten-Namen

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 es aus dem Projekt **RoCo-TestV12** ▶ **mlc208** ▶ **_Emb_Prog1.qll** ▶ **Prog1.qll** mit

- Prog1.QLL
- Prog1.PKT
- Prog1.IRD
- Prog1.SYM

Kinematik

importiert werden.

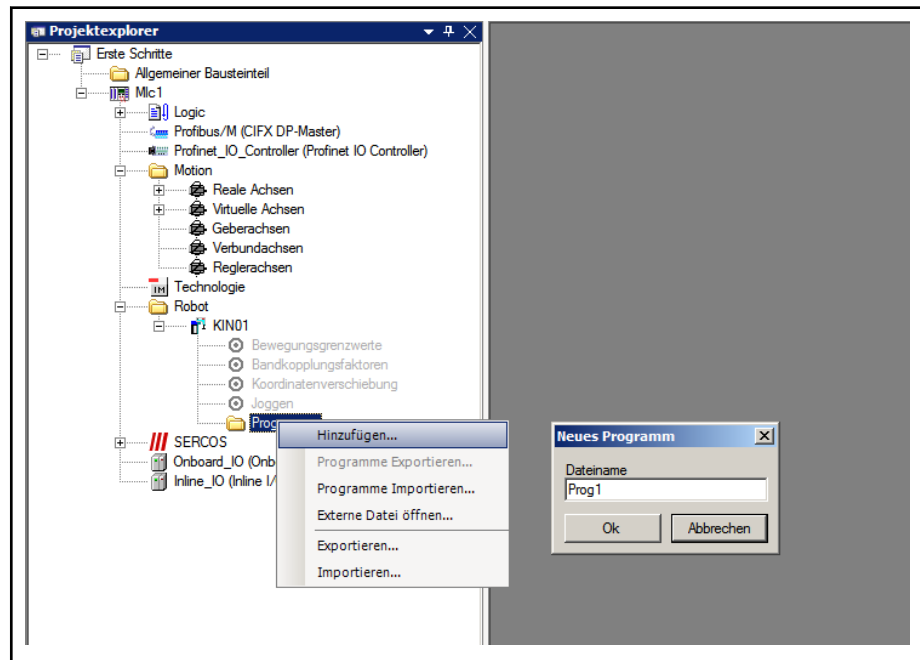


Abb. 10-69: RoCo-Bewegungsprogramm anlegen

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 / 23/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14.

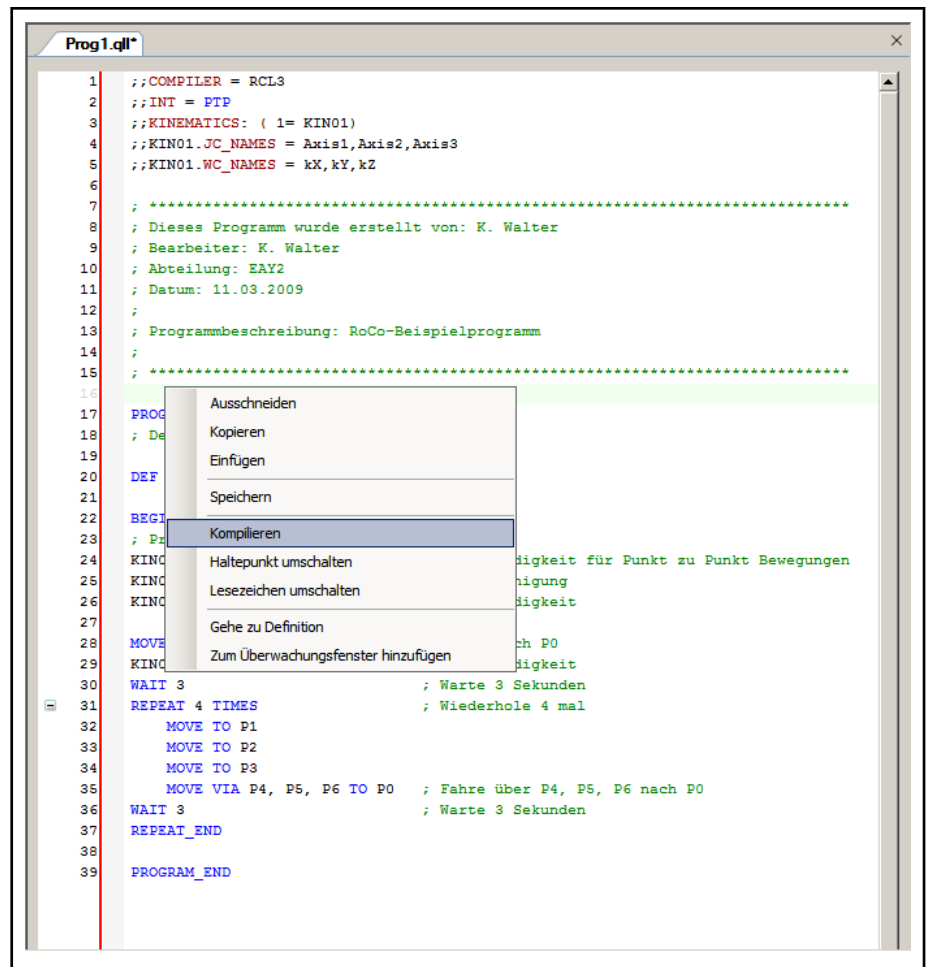


Abb. 10-70: RoCo-Bewegungsprogramm editieren und übersetzen

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.

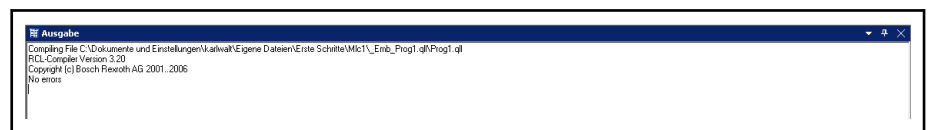


Abb. 10-71: Ausgabefenster des Übersetzers

9. Punktedatei editieren.

Nach dem Übersetzen wird automatisch eine Punktedatei angelegt, wenn im Programm die Deklaration "DEF POINT" verwendet wurde.

Kinematik

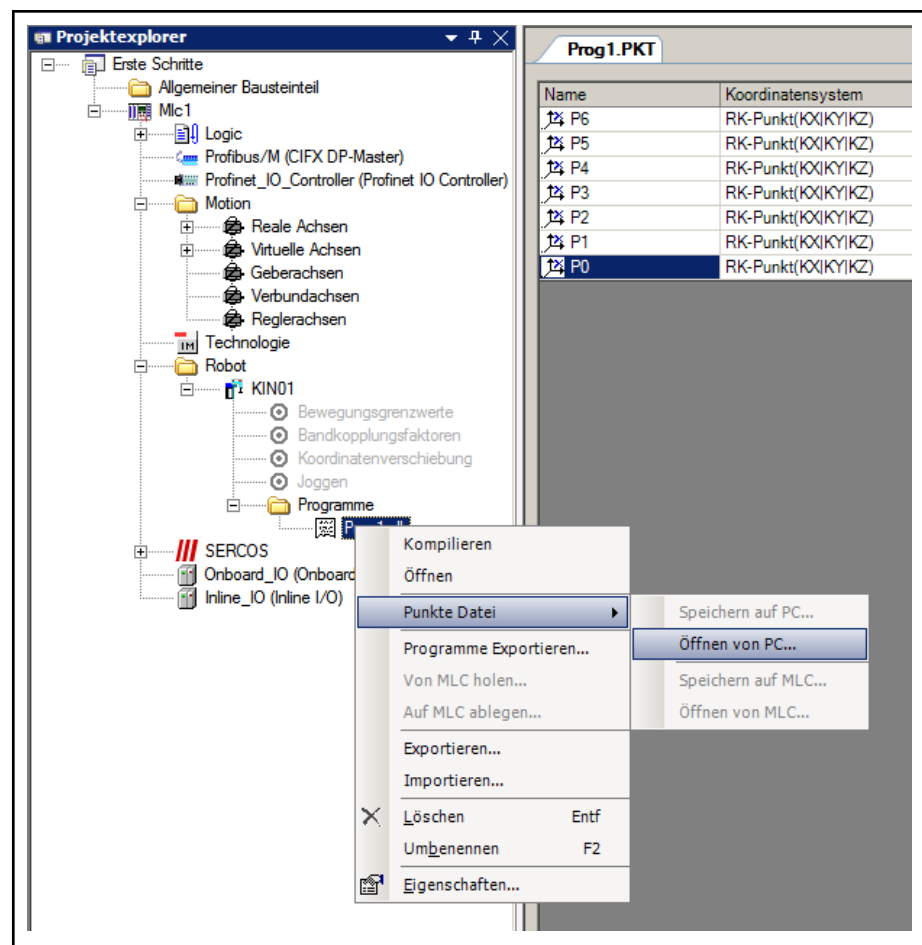


Abb.10-72: Nach dem Übersetzen angelegte Punktedatei

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.

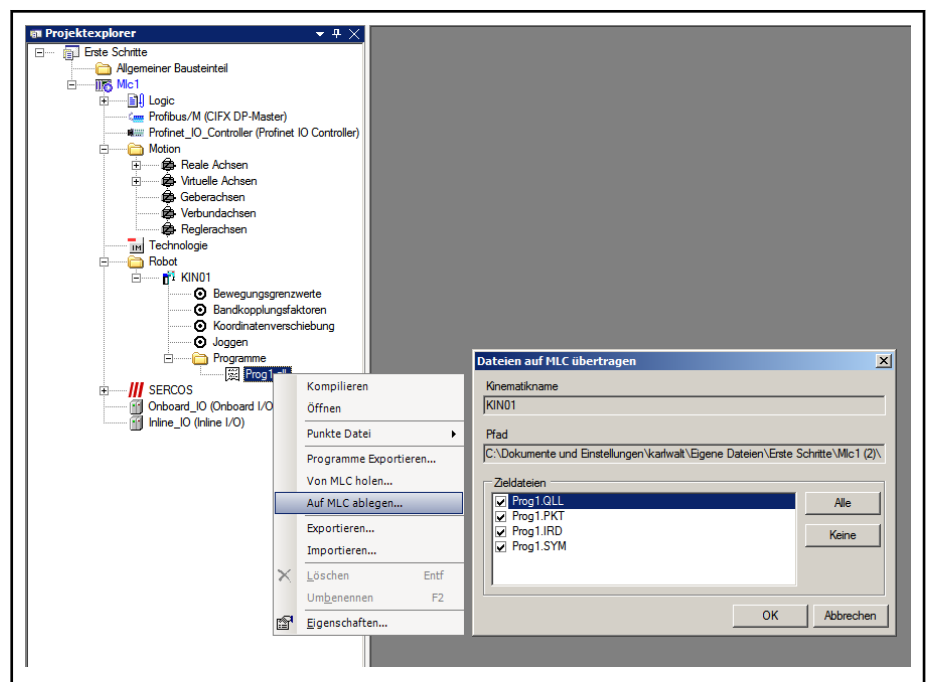


Abb.10-73: Laden des Bewegungsprogramms, der Punktedatei etc. in die Steuerung



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.

Kinematik

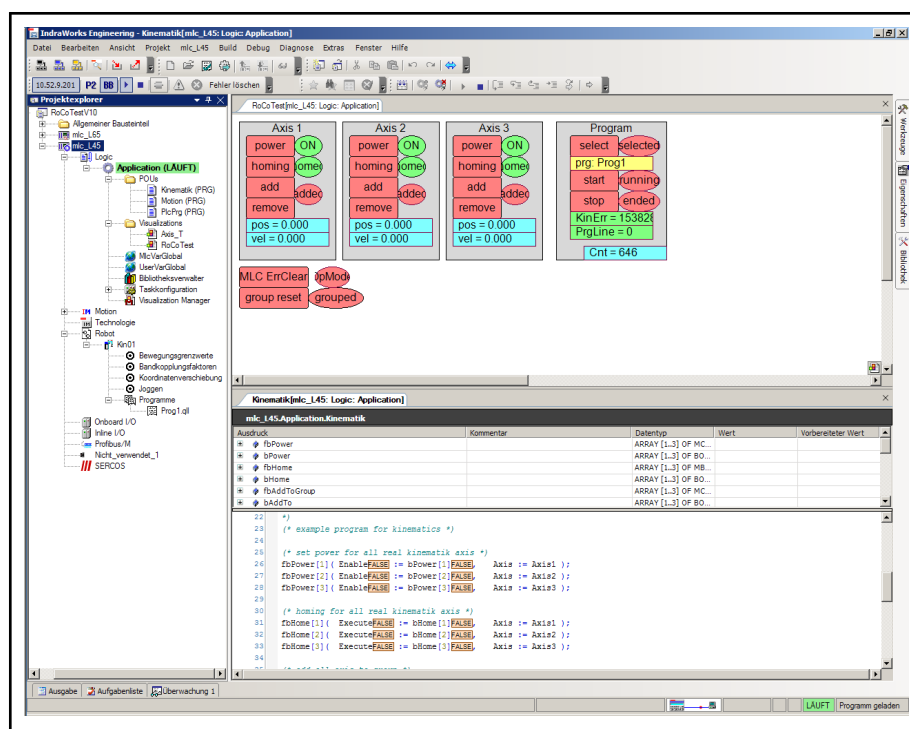


Abb.10-74: RoCo im SPS-Programm

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.

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.

Dies ist erforderlich, um einzelne Achsen außerhalb des RoCo-Bewegungsprogramms verfahren zu können.

5. RoCo-Bewegungsprogramm selektieren.

Um ein RoCo-Bewegungsprogramm ausführen zu können, muss es ausgewählt (selektiert) sein. Dies 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.

11 CamBuilder-Anbindung

11.1 CamBuilder-Funktionalität

Der CamBuilder ist eine in IndraWorks integrierte Applikation. Er ist ausführlich beschrieben in der Dokumentation "Rexroth IndraWorks 12VRS CamBuilder" (siehe /7/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14).

12 Oszilloskop-Anbindung

12.1 Oszilloskop-Funktionalität

Das Oszilloskop ist eine in IndraWorks integrierte Funktion. Sie ermöglicht das Aufzeichnen von Signalen der Steuerung oder der Achsen (Antriebe).

Die Nutzung des Oszilloskops ist in der Dokumentation "IndraWorks 12VRS Engineering" ausführlich beschrieben unter "Bedienung der Oszilloskop-Funktion" (siehe /5/, [Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#), Seite 14).

13 Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütexpte

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.

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.

Die Attribute des Root-Nodes "device" sind für das Parsen der Dateien nebensächlich.

Wichtig ist der Aufbau unterhalb des Root-Nodes. Dieser ist für alle Dateien gleich.

Benutzerdefinierte Sprachen für Parameternamen und Einheiten, Diagnosen und Menütexte

- Erstes Node ist "packagelist". 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 Diagnosenummer 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 einzelnen Packages müssen folgende Namen tragen:
 - A: "Axis-Parameter"
 - C: "Control-Parameter"
 - K: "Kinematic-Parameter" (nur IndraMotion MLC)
 - O: "Oscilloscope-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 520](#).
 - 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 Diagnosenummer
 - Der benutzerdefinierte Text ist unter dem Attribut "name" bei der jeweiligen Diagnosenummer 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 Menüpunkt bzw. den Displaytext
 - Der benutzerdefinierte Text ist unter dem Attribut "name " beim jeweiligen Menüpunkt/Displaytext hinterlegt
- Node-Namen*
- [Node-Namen für Einheiten, Seite 520](#)
 - [Node-Namen für Displaytexte, Seite 521](#)

13.4 Funktion

Mit dem Parameter C-0-0001 kann die Sprache ausgewählt werden.

Desweiteren 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 sie 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.

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 zurückgesetzt.

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, die 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 Menütexte

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 Menütexte (Displaytexte)

Nr.	Node-Name	Text Deutsch	Zeichen
1	Menue_MlState	ML:OK	8
2	Menue_PlState	SPS:OK	8
3	Menue_RlState	RI:OK	8
4	Menue_DpState	DP:OK	8
5	Menue_Ethernet	Ethernet	8
6	Menue_ShowIpAAA	IP=	4
7	Menue_ShowSubNetAAA	SN=	4
8	Menue_ShowGatewayAAA	GW=	4
9	Menue_OK	OK: ?	8
10	Menue_Device	Geraet	8
11	Menue_Info	Info	8
12	Menue_OHCCtrlFanReset	ResetOHC	8
13	Menue_Hardware	Hardware	8
14	Menue_PlC	SPS APP	8
15	Text_IpAddress	IP-Adresse	60

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

Abb. 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 ebenso 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 523](#)
- Punkt-zu-Punkt-Verbindung (Analoges oder digitales Telefonnetz, GSM oder UMTS-Mobilfunknetz), siehe [Kap. 14.1.3 "Punkt-zu-Punkt-Verbindung" auf Seite 524](#)

Weiterführende Informationen

Beschreibung	Materialnummer	Verweis
Rexroth IndraWorks I-Remote, Fernwartungssoftware	R911310611	Über Internet unter http://www.boschrexroth.com auf Seite "Produkte" ⇒ "Dokumentationen"
Die Service-Seiten von Bosch Rexroth im Internet	-	Über Internet unter http://www.boschrexroth.com auf Seite "Service"

Abb. 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. So genannte "VPN-Verbindungen" nutzen zwar das "unsichere" Internet, die Daten werden aber mittels eines "Tunnelverfahrens" so verschlüsselt, dass eine sichere Verbindung hergestellt wird.

Fernzugriff über ein Modem

Es gibt eine Vielzahl von Tunnelvarianten (zum Beispiel: PPTP, OpenVPN, IPsec) Diese Tunnelverfahren setzen auf unterschiedlichen Protokollen auf. Sie unterscheiden sich sowohl im Aufwand für die Konfiguration als auch in der Sicherheit.

14.1.3 Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Bei einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung wählt sich einer der Kommunikationspartner über eine Wahlverbindung gezielt in das entfernte Netz ein. Der Dial-In-Server kann entweder ein entsprechend konfigurierter PC (Client-PC) oder ein eigenständiges Gerät sein (beispielsweise 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 Telefonanschlüssen 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 526](#)
- DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und einem MoRoS, siehe [Kap. 14.3 "DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und MoRoS" auf Seite 526](#)

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. 14-3 "DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC" auf Seite 525](#).

Fernzugriff über ein Modem

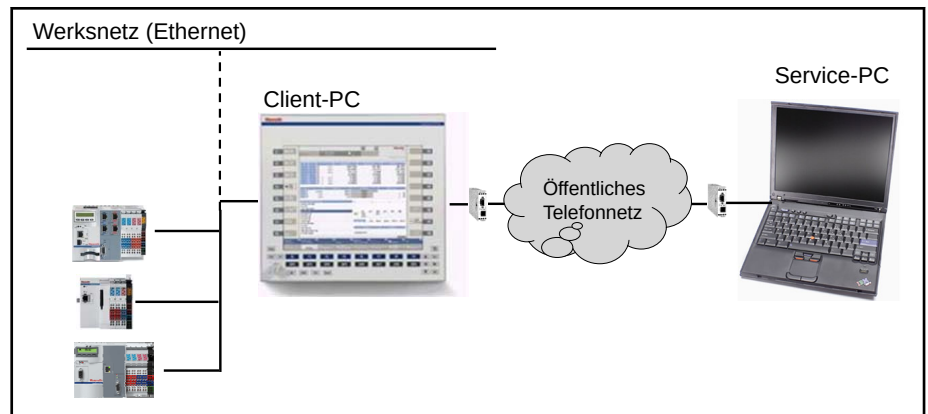


Abb. 14-3: DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und Client-PC

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 Andern 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, Kennzeichnung "DOK-IWORKS-IREMOTE*V01-AW01-DE-P". Für die Installation und Konfiguration von I-Remote lesen Sie das Kapitel 4 und die Konfiguration von RAS-Diensten das Kapitel 9 im Handbuch zu I-Remote.

Fernzugriff über ein Modem

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. Dies setzt ein vollständig funktionierendes Betriebssystem auf dem Client-PC voraus.

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. Ein beispielhafter Verbindungsaufbau ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

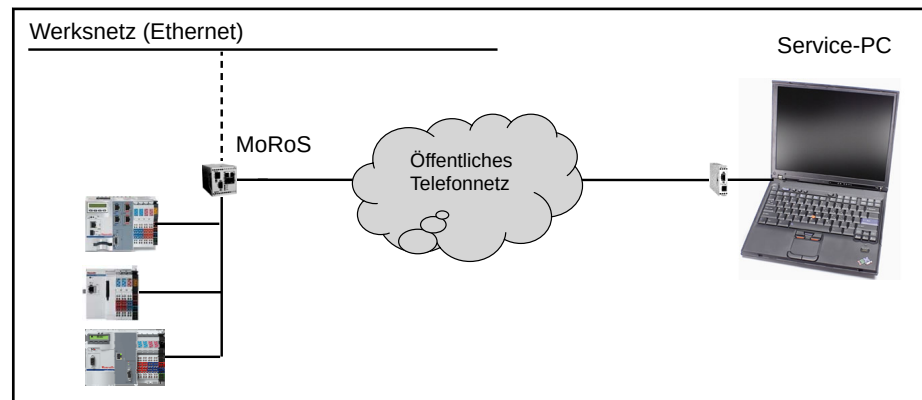


Abb. 14-4: DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC und MoRoS

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 dort 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

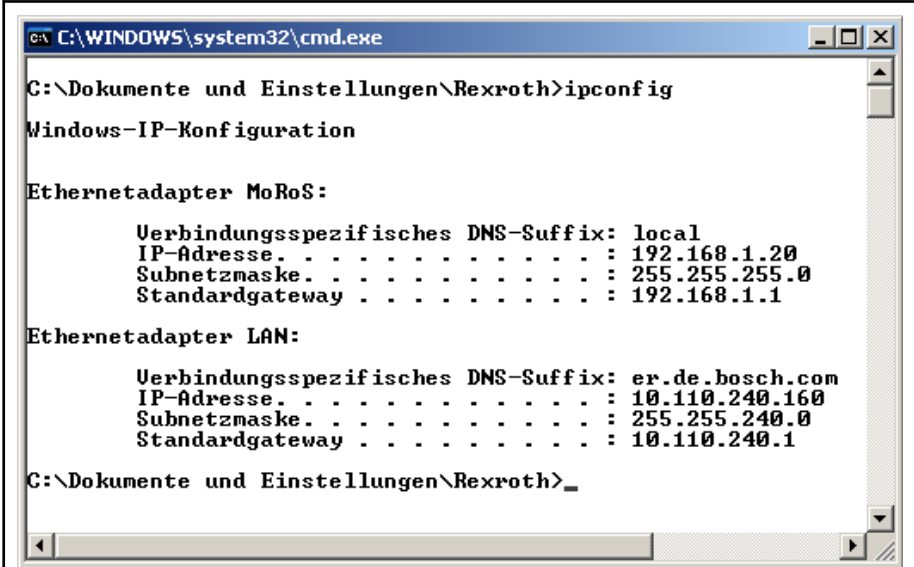
Die nachfolgenden Anleitungen beziehen sich auf den MoRoS (Modem-Router-Switch) der Firma INSYS Microelectronics. Ähnliche Geräte werden auch von anderen Anbietern angeboten. Die in den Anleitungen zur Anwendung kommenden Prinzipien, besonders der Netzwerkkonfiguration lassen sich auf vergleichbare Geräte 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 diese direkt vom MoRoS laden. Damit erhält er 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. 14-5: Ausgabe des Befehls "ipconfig" in der Eingabeaufforderung bei eingerichtetem MoRoS

Werden hier andere Adressen angezeigt, verwenden Sie diese zur Konfiguration.

Fernzugriff über ein Modem

Werden keine sinnvollen Adressen angezeigt, überprüfen Sie zunächst die Kabelverbindung zwischen PC und dem MoRoS. Ist diese 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.



Abb. 14-6: 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 Beispielfunktion geändert werden müssen. Weiterführende Informationen finden Sie im Handbuch des MoRoS.

Netzwerkconfiguration

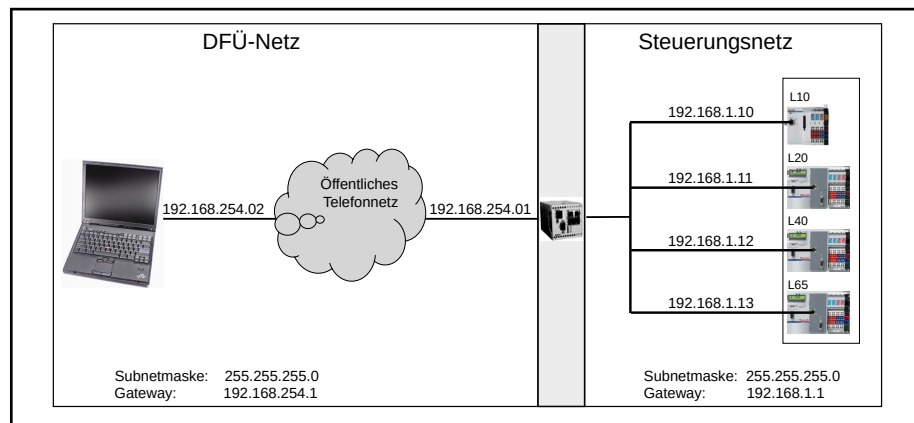


Abb. 14-7: Kopplung von zwei räumlich getrennten Subnetzen über Router mit eingebautem Modem (MoRoS)

Fernzugriff über ein Modem

Der MoRoS ist für die Entgegennahme eingehender DFÜ-Verbindungen konfiguriert, (Dial-In). Er 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. 14-8: 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

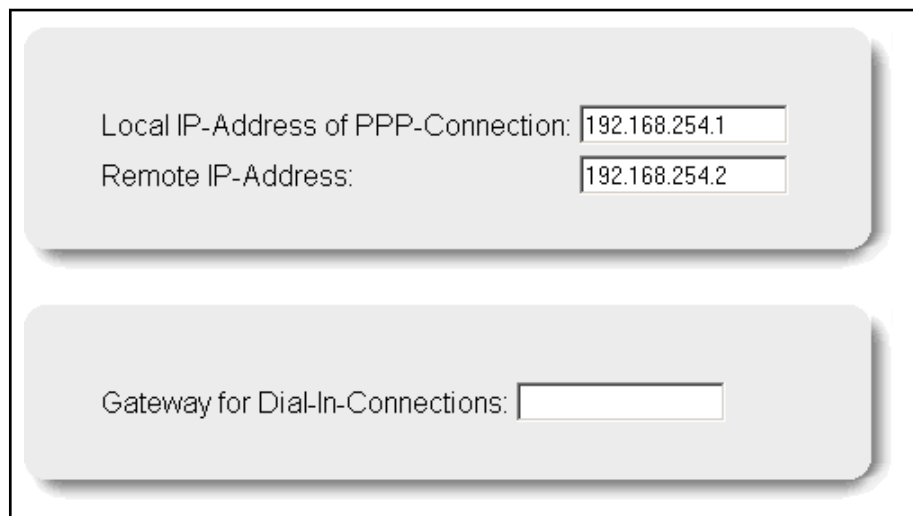
Die Netzwerkkonfiguration für die DFÜ-Verbindung wird aus dem Hauptmenü über "Dial-In" aufgerufen. Neben den Einstellungen für Authentifizierung und der maximalen "Idle-Time" (Leerlaufzeit) werden dort die IP-Adressen der DFÜ-Verbindung eingestellt, sofern diese nicht von dem sich einwählenden Gerät vergeben werden.

Fernzugriff über ein Modem



Activate Dial-In: ☒ Yes
☐ No

Idle time (in seconds)

Abb. 14-9: *Eingehende Verbindung aktivieren***IP-Einstellungen**

Local IP-Address of PPP-Connection:
Remote IP-Address:

Gateway for Dial-In-Connections:

Abb. 14-10: *IP-Einstellungen der DFÜ-Verbindung*

Zugangsdaten

Authenticate Dial-In: ☒ Yes
☐ No

Authentication for Dial-In:

Username:	Password:	Authentication with:	
		PAP	CHAP
insys	moros	☒	☐
		☐	☐
		☐	☐
		☐	☐

Abb. 14-11: Zugangsdaten der Eingehenden Verbindung

Netzwerkconfiguration der Steuerungen

Die IndraMotion MLC-Steuerungen verwenden statische IP-Adressen. Wie Sie die Netzwerk-Einstellungen der Steuerung ändern schlagen Sie bitte in der Systembeschreibung der entsprechenden Steuerung im Kapitel "Anzeige- und Bedienkomponenten" nach.

Im Beispiel in [Abb. 14-7 "Kopplung von zwei räumlich getrennten Subnetzen über Router mit eingebautem Modem \(MoRoS\)"](#) auf Seite 528 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

Abb. 14-12: Netzwerkconfiguration der Steuerungen

Konfiguration Service-PC

Für die Konfiguration sind die folgenden Schritte notwendig.

1. Einrichtung eines Modems
2. Einrichten eine 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.

Fernzugriff über ein Modem

**Einrichten einer DFÜ-Verbindung
auf dem Service-PC**

Die DFÜ-Verbindung auf dem Service-PC richten sie wie folgt ein:

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..."

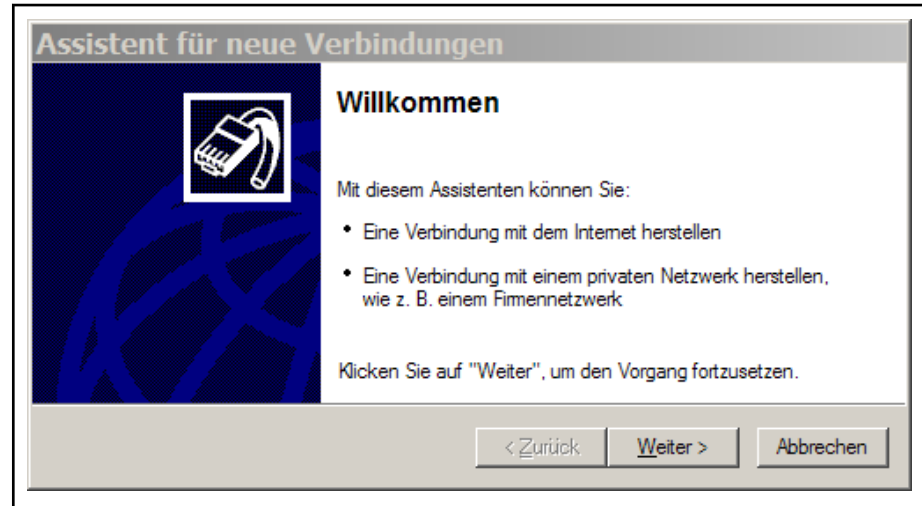


Abb.14-13: Startfenster des Verbindungsassistenten

3. Wählen Sie in den folgenden Dialogen den Verbindungstyp und die Verbindungsart aus.

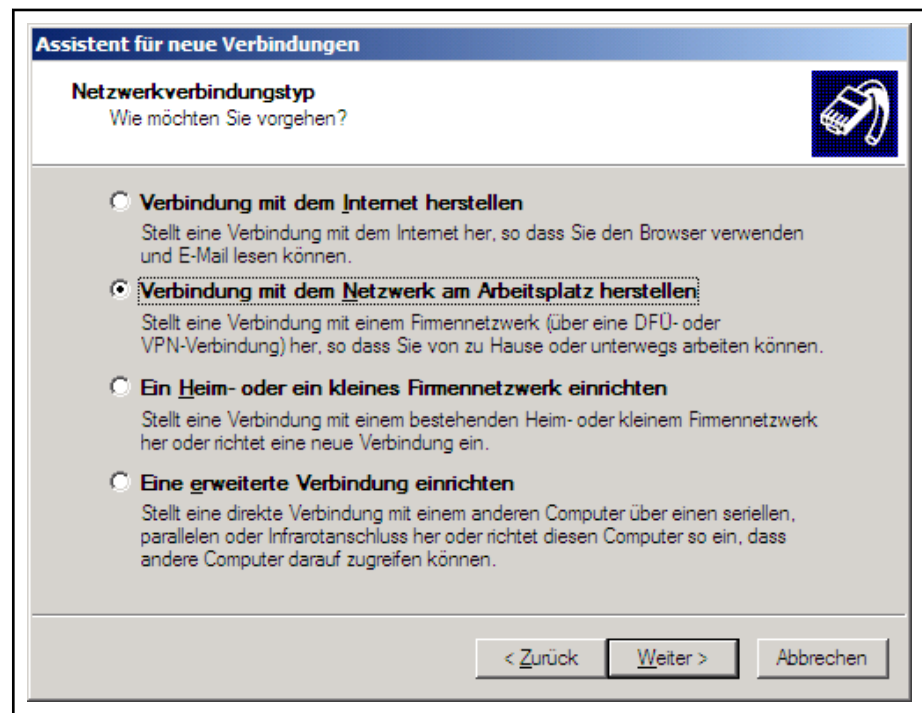


Abb.14-14: Netzwerkverbindungstyp auswählen

Fernzugriff über ein Modem

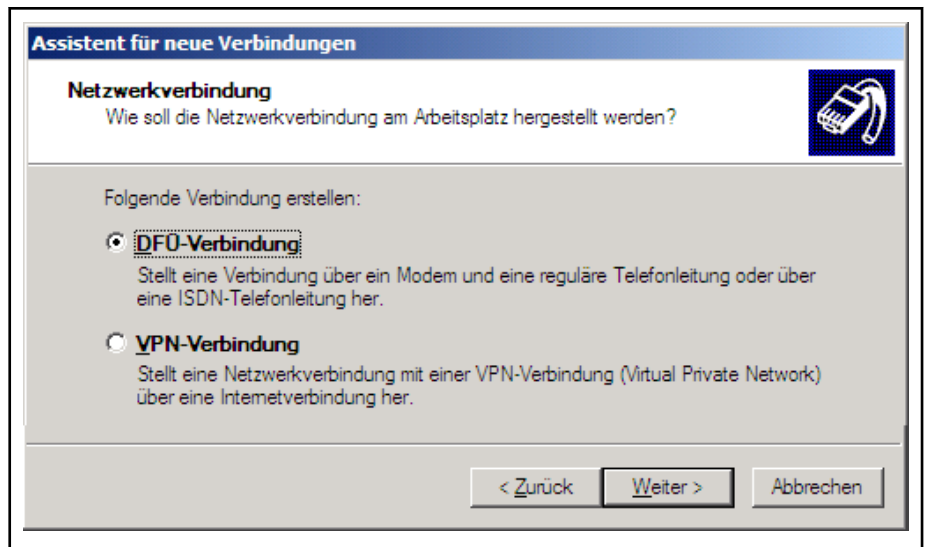


Abb. 14-15: Netzwerkverbindung auswählen

4. Vergeben Sie einen Namen für die zu erstellende Verbindung.

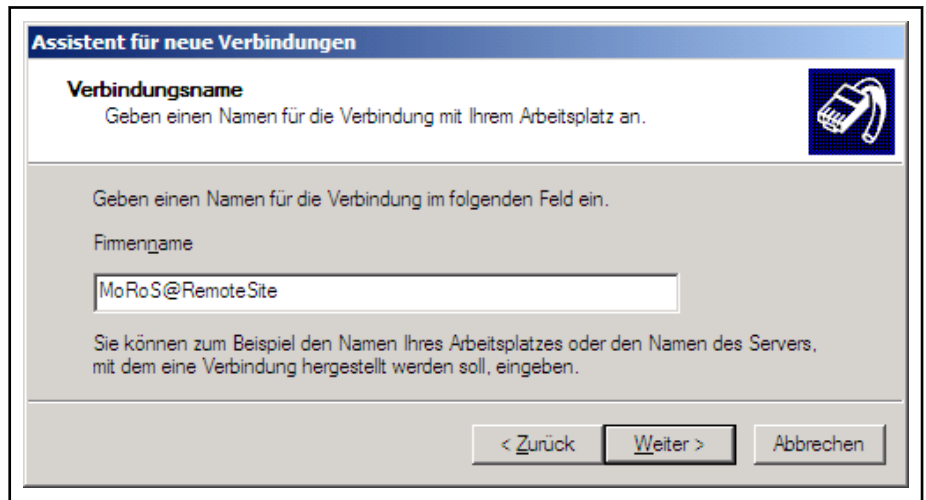


Abb. 14-16: Verbindungsname angeben

5. Geben Sie die Telefonnummer ein, unter der MoRoS erreichbar ist.

Fernzugriff über ein Modem

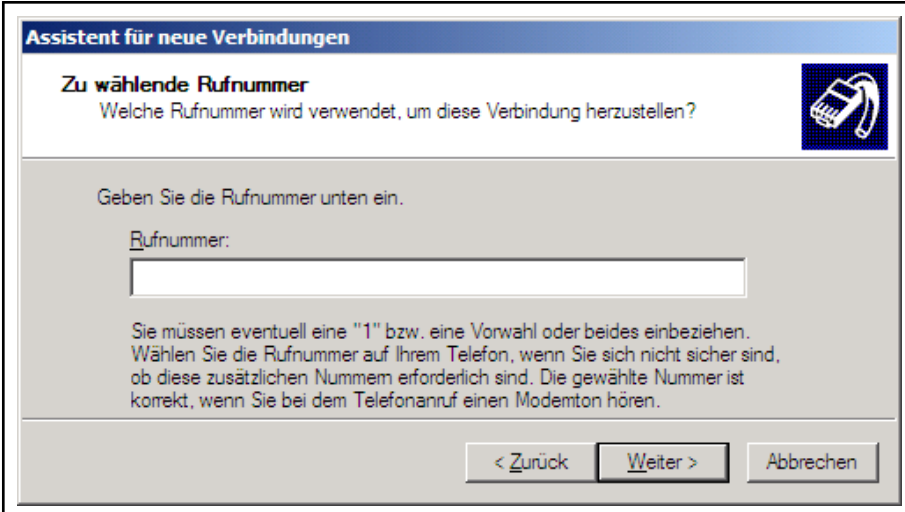


Abb. 14-17: Rufnummer eintragen

6. Beenden Sie den Assistenten mit **Fertig stellen**.

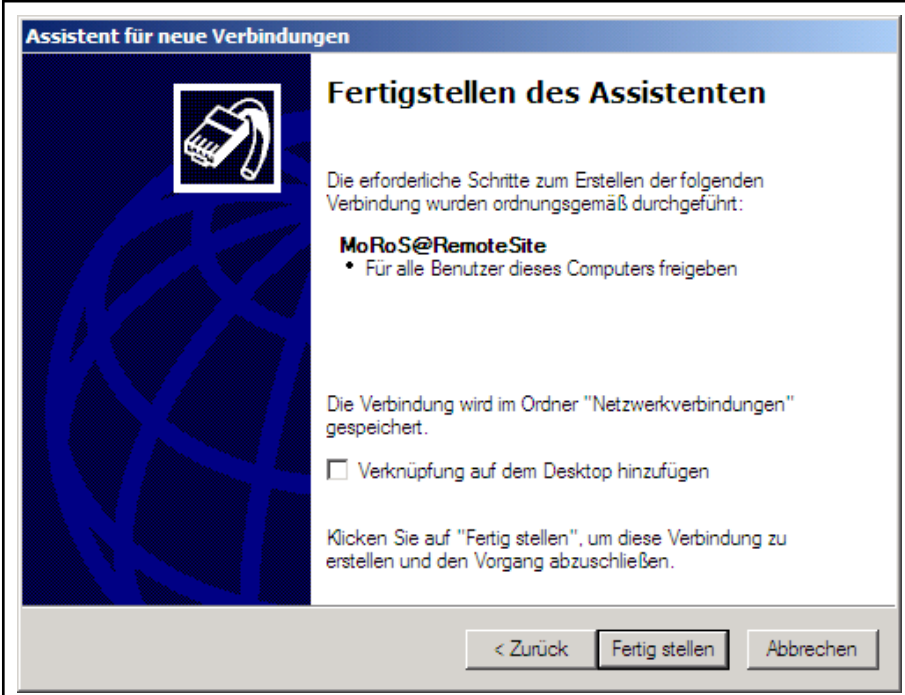


Abb. 14-18: Verbindungsassistent beenden

7. Der Dialog "Verbindung" öffnet sich, geben Sie dort Ihre Zugangsdaten ein.

Fernzugriff über ein Modem

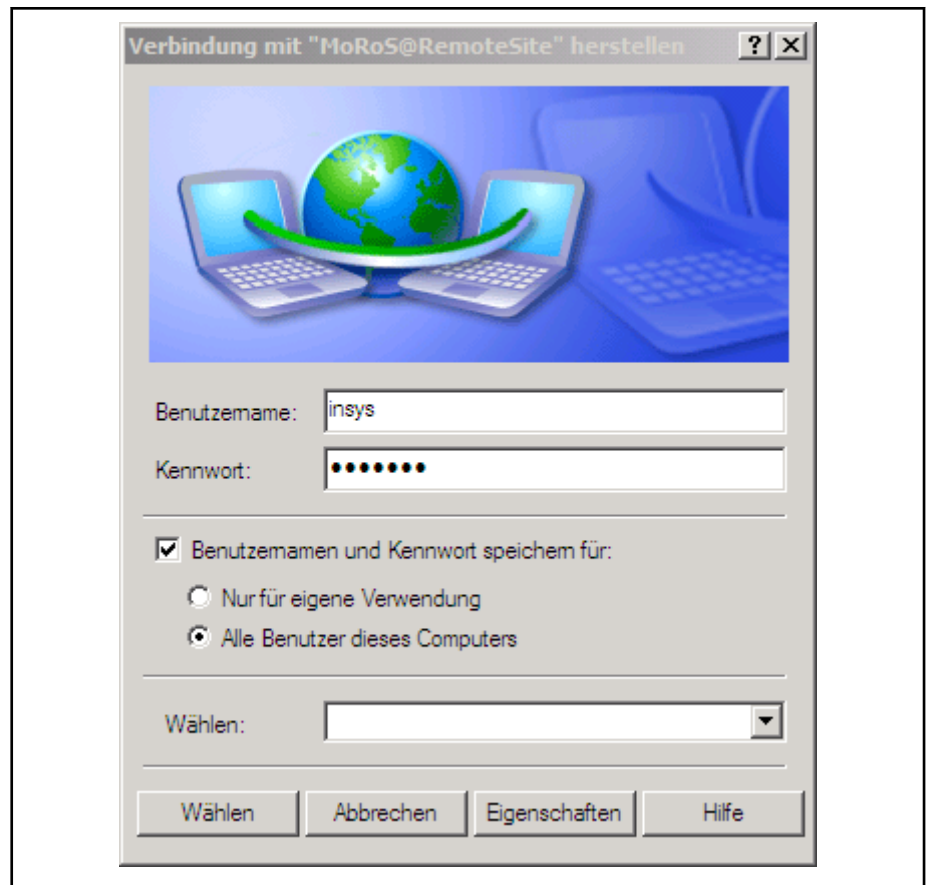


Abb. 14-19: Zugangsdaten eingeben

Die Verbindung wird mit der Schaltfläche **Wählen** aufgebaut.

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 [Abb. 14-12 "Netzwerk-konfiguration der Steuerungen" auf Seite 531](#)).

Eine Engineering-Sitzung mit einer über eine DFÜ-Verbindung angebotenen 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 am Wochenende und an Feiertagen**.

Service Deutschland

Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Die **Service Helpdesk & Hotline** erreichen Sie 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:

- 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.....	433
Abkürzungen.....	19
Achse - Dialog	
Wichtung/Maßeinheiten Einstellungen	291
Achse – Dialog	
Abschaltbare Fehlerreaktion	300
Achskonfiguration	337
Antrieb Halt	297
Antriebsintegrierter Sollwertgenerator	309
Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik	339
Bewegungsgrenzwerte	303
Bremsen	287
Einstellungen Statusmeldungen	295
Fehlerreaktion	300
Fehlerreaktion Antrieb	300
Fehlerreaktion Leistungsteil	302
FlexProfile	322
FlexProfile, Allgemeines	322
FlexProfile, Dynamisches Aufsynchro- nisieren – Winkelsynchronisation	329
FlexProfile, Getriebeeinstellungen	325
FlexProfile, Kurventabelle-Winkelver- schiebung	325
FlexProfile, Leitachspolition Offset	324
FlexProfile Übersicht	326
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchr- nisation – Allgemeines	330
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchr- nisation – Dynamisches Aufsynchro- nisieren	333
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchr- nisation – Getriebeeinstellungen	332
Getriebe mit Geschwindigkeitssynchr- nisation – Leitachspolition Offset	331
Getriebe mit Winkelsynchronisation – All- gemeines	333
Getriebe mit Winkelsynchronisation – Dy- namisches Aufsynchro- nisieren	336
Getriebe mit Winkelsynchronisation – Ge- triebeeinstellungen	335
Getriebe mit Winkelsynchronisation – Leitachspolition Offset	334
Initialwerte	306
Joggen	343
Kompensationsfunktionen/Korrekturen	308
Kompensationsfunktionen / Korrekturen, Geberkorrektur	308
Kompensationsfunktionen / Korrekturen, Umkehrspannen-Korrektur	309
Kurventabelle	310
Kurventabelle, Allgemeines	310
Kurventabelle, Auswahl Kurventabelle	314
Kurventabelle, Dynamisches Aufsynchro- nisieren – Winkelsynchronisation	314

A

...Achse – Dialog	
Kurventabelle, Dynamische Winkelver- schiebung	314
Kurventabelle, Getriebeeinstellungen	312
Kurventabelle, Kurventabelle-Winkelver- schiebung	313
Kurventabelle, Leitachspolition Offset	312
Maßbezug herstellen	298
Maßbezug optionaler Geber	299
Mechanisches Getriebe	294
Mess-Systeme – Einstellungen Motorge- ber	288
Mess-Systeme – Einstellungen optionaler Geber	289
Messtaster	340
MotionProfile	316
MotionProfile, Allgemeines	316
MotionProfile, Dynamisches Aufsynchro- nisieren – Winkelsynchronisation	321
MotionProfile, Dynamische Winkelver- schiebung	320
MotionProfile, Getriebeeinstellungen	318
MotionProfile, Kurventabelle-Winkelver- schiebung	319
MotionProfile, Leitachspolition Offset	317
MotionProfile, MotionProfile Übersicht	320
Motor	286
Motortemperaturüberwachung	287
Positionsschaltpunkt	339
Wichtung/Maßeinheiten erweitert	292
Achse Dialog	
Regelung	295
Achse– Dialog	
E-Stop-Funktion	302
Achse – Dialoge	
Überblick	282
Achse – Kontextmenü	
Diagnose	357
Diagnose, Anzeige-Mittelwertfilter	359
Diagnose, Fehler-/Diagnosespeicher	359
Diagnose, Fehler löschen	358
Diagnose, Status	357
Erstinbetriebnahme	344
Kommunikation, Signalstatuswort	354
Kommunikation, Signalsteuerwort	355
Kommunikation, Zyklischer sercos Da- tenkanal	352
Achsen – Einführung und Überblick.....	239
Achsen in IndraMotion	
Betriebsarten für synchrone Bewegungen mit elektronischer Getriebefunktion	389
Einzelachsbedriebsarten	381
Achsenname, Geberachse.....	278
Achsenname, reale Achse.....	250

Index

A

Achsnummer, Geberachse.....	278
Achsnummer, reale Achse.....	250
Achsnummer, Reglerachse.....	264
Achsnummer, virtuelle Achse.....	258
Achstypen.....	239
Achstypen und unterstützte Funktionsbausteine.....	241
activate watchdog.....	218
add POU to task.....	218
Aktiv	
Watchdog	218
Aktivieren Watchdog.....	218
Aktualisieren	
Applikationen-Liste	127
Allgemeines, Begriffdefinitionen und Einleitung	523
Anlegen einer Geberachse (reale Leitachse)...	276
Anlegen der Achse im Projekt-Explorer	276
Anlegen einer Kinematik.....	93
Anlegen einer realen Achse.....	246
Anlegen einer Reglerachse.....	262
Anlegen der Achse im Projekt-Explorer	262
letzter Schritt: Zusammenfassung	267
Schritt 1: Allgemeine Einstellungen	263
Schritt 2: Konfiguration	264
zentraler Regler Schritt 3: Hardwareanbindung	264
zentraler Regler Schritt 4: Signalzuordnung	265
Anlegen einer Steuerung	56
Anlegen einer Verbundachse.....	271
Anlegen einer virtuellen Achse (virtuelle Leitachse).....	256
Anlegen eines Funktionsmoduls.....	63
Anlegen eines Profinet IO-Controllers.....	75
Anlegen eines Projektes.....	54
Anlegen von Inline I/O.....	67
Anlegen von Onboard - I/O.....	65
Anlegen von Profibus I/O.....	75
Anlegen von sercos III I/O.....	76
Antrieb/Firmware tauschen.....	345
Antriebsadresse, sercos.....	249, 278
Antriebsfirmware-Update.....	345
Antriebspasswort – ändern.....	351
Antriebssystem.....	23
Anwendungsphasen.....	13
Applikationen auf Steuerung.....	127
Applikationen löschen.....	127

B

Basisparameter laden	
IndraDrive	350
Bedienstrategie.....	56
Bestellnummer Gerät.....	130
bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	21
Einsatz- und Anwendungsbereiche	21
Stand der Technik	21

B

Bewegungsaufgaben nach VDI 2143.....	420
Bewegungsgrenzwerte	
Reale Achse	303
Bezeichnungen.....	19
Bezeichnungen und Abkürzungen.....	19
Bibliothek.....	203
Bibliothek-Menü.....	203
Allgemeine Information	203
Container	203
Dokumentation	203
eindeutiger Zugriff	203
extern	203
Generelles	203
gerätespezifische Referenz	203
intern	203
Namensraum	203
referenziert	203
Version	203
versteckt	203
zielsystemspezifisch	203
Bibliotheks-Repository.....	203
Bibliotheksversion.....	203
Bibliotheksverwalter.....	203
Bibliotheksverwaltung	
Bibliotheksübersicht	204
Bibliotheksversionen	207
Einbinden von externen Code	209
Eindeutiger Zugriff auf Bibliotheksbausteine (Namensraum)	207
Erstellen von Bibliotheken	208
Installation auf dem System und einbinden in ein Projekt	205
Konvertieren von IndraLogic 1.x Bibliotheken	209
Referenzierte Bibliotheken	206
Bibliotheksverzeichnis.....	203
Buskonfiguration scannen.....	123
Byte Order.....	235

C

CamBuilder-Anbindung.....	513
Cam Pool.....	56
CMP ID.....	128
Container-Bibliotheken.....	203
Cross Over-Verbindung.....	49

D

Display und Bedientasten.....	47
Dokumentation von Bibliotheksbausteinen.....	203

E

Eigenschaften – Geberachse.....	282
Eigenschaften – Reale Achse.....	255
Eigenschaften – Reglerachse (IndraDrive).....	269
Eigenschaften Task-Konfiguration.....	217

E

Eigenschaften – Verbundachse.....	276
Elektrisches Antriebssystem.....	23
Elektronische Bewegungsgesetze.....	418
Elektronische Kurvenscheiben.....	414, 428, 437
Einsatzmöglichkeiten	418
Elektronische Kurvenscheibe	417
FlexProfile, Auswahl Koordinatensystem ...	427
FlexProfile, Bewegungsgesetze	420
FlexProfile, Ereignissteuerung	434
FlexProfile, Flex-Schritt	422
FlexProfile, Grundfunktionalitäten	418
FlexProfile, Konfiguration	438
FlexProfile, Konfiguration über	
IndraWorks	439
FlexProfile, Konfiguration über SPS-Bau-	
steine	438
FlexProfile, Profilkonfiguration	419
FlexProfile, Synchronbetriebszustände	419
FlexProfile, Zeit-Master	420
Kurvenscheibenlösungen	415
Zentrales und dezentrales Kurvenschei-	
benkonzept	418
Empfindlichkeit	
Task-Watchdog	218
Ereignis	
Task	218
Ereignistask.....	218
Event.....	218
Event-Logging.....	128
externe Bibliothek.....	203
Externes Ereignis für Tasks.....	218

F

Fehlerreaktion Achse.....	246
Fernzugriff über Modem.....	523
Allgemeines, Punkt-zu-Punkt-Verbindung .	524
Allgemeines, Verbindung über das	
Internet	523
Allgemeines, Zugriffsmöglichkeiten auf	
die Steuerung	524
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC	
und Client-PC	524
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC	
und Client-PC, Benötigte Ausrüstung	525
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC	
und Client-PC, Installation und Konfigura-	
tion	525
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC	
und Client-PC, Mögliche Fernwartungs-	
aufgaben	526
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC	
und MoRoS	526
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC	
und MoRoS, Benötigte Ausrüstung	526
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC	
und MoRoS, Fernwartungstätigkeiten	527

F

...Fernzugriff über Modem	
DFÜ-Verbindung zwischen Service-PC	
und MoRoS, Installation und Konfiguration	527
Firmwaretausch.....	167
Firmware-Update.....	167
Firmwareverwaltung.....	167
FlexProfile	
IndraDrive	322
FlexProfile, Bewegungsprofil und Achse zu-	
ordnen.....	437
FlexProfile, Umschalten und Aufsynchro-	
nieren.....	428
Flex-Profil-Editor.....	438
freilaufende Task.....	218

G

Geberachse – Allgemeines.....	276
Geberachse – Dialoge	
Überblick	280
Geberachse – Kontextmenü	
Menüpunkte	281
Geräte-Dialog	
Applikationen	127
Geräte-Editor.....	127
Anwendungen	127
Information	130
Log	128
SPS-Einstellungen	129
Geräte-Kategorie.....	130
Geräte-Name.....	130
gerätespezifische Bibliothek.....	203
Gerätestatus.....	147
Geräte-Typ.....	130
Geräte-Version.....	130
Gerät hinzufügen	
Bestellnummer	130
Information	130
Logging	128
Gliederung der Dokumentation.....	13
Grundabläufe, Allgemeines.....	41

H

Hardware-Inbetriebnahme.....	41
Hardwaretausch.....	50
Herstellernamen.....	130
Hinweise zur Nutzung von deaktivierten und	
parkenden Achsen.....	376
Hochlauf der Steuerung.....	42

I

I/O.....	232
I/O-Konfiguration.....	232
Inbetriebnahme und Bedienung.....	41, 201
IndraDrive.....	310

Index

I

IndraWorks	
Oberfläche	52
IndraWorks – Startbild.....	50
Information zum Gerät.....	130
Initialwerte – reale Achse.....	306
Installation und Start von IndraWorks.....	50
Installation von IndraWorks	
Technische Voraussetzungen	50
interne Bibliothek.....	203
Intervall für Task.....	218
IP-Adresse - Ersteinstellung.....	46
IP-Kommunikation.....	81
Automatische IP-Adress-Generierung	89
Defaulteinstellung	83
Firewall	91
Grundlagen	82
IndraWorks-Inbetriebnahmedialoge	87
Konfiguration der Bridge	90
Parameter	90
Ports	91
Überblick	81
Weiterführende Hinweise zur Nutzung	92

K

Komplettsicherung von Daten.....	191
Ablauf der Komplettsicherung	191
Ablauf der Projektwiederherstellung	196
Allgemeines	191
Konfiguration	
IndraDrive mit Offline-Wizard	249
Konfiguration Antriebsbus (sercos II).....	123
Konfiguration des Messgebers.....	279
Konfigurationsdatei	
Netzwerkeinstellungen	49
Konfiguration Task.....	218
Kontextmenü zum Projektordner.....	55
Kurventabelle.....	310

L

Log.....	128
Logger im Laufzeitsystem.....	128

M

M-0-0000, Dummy-M-Parameter.....	451
M-0-0001, Logische Messtasternummer.....	451
M-0-0002, Messtasterbezeichnung.....	452
M-0-0005, Auswahl Eingang.....	452
M-0-0006, Signalauswahl.....	452
M-0-0007, Steuerwort.....	453
M-0-0009, Oszi: Liste aller oszilloskopierbaren M-Parameter.....	454
M-0-0010, Liste aller M-Parameter.....	454
M-0-0016, Projektidentifikationsnummer.....	455
M-0-0021, Statuswort.....	455
M-0-0024, Kommando: Aktivierung.....	456

M

M-0-0130, Messwert, positive Flanke.....	456
M-0-0131, Messwert, negative Flanke.....	456
M-0-0132, Differenzwert.....	457
M-0-0140, Zeitstempel, positive Flanke.....	457
M-0-0141, Zeitstempel, negative Flanke.....	457
M-0-0200, Totzeitkompensation, positive Flanke.....	458
M-0-0201, Totzeitkompensation, negative Flanke.....	458
M-0-0202, Startposition des Erwartungsfensters, positive Flanke.....	458
M-0-0203, Endposition des Erwartungsfensters, positive Flanke.....	458
M-0-0204, Startposition des Erwartungsfensters, negative Flanke.....	459
M-0-0205, Endposition des Erwartungsfensters, negative Flanke.....	459
M-0-0206, Maximale Anzahl der Markenausfälle.....	459
M-0-0224, Anzahl der Markenausfälle, positive Flanke.....	459
M-0-0225, Anzahl der Markenausfälle, negative Flanke.....	460
M-0-0401, Eingangsstatus.....	460
M-0-0405, Freigabe.....	461
M-0-0409, Zähler der Messwerte, positive Flanke.....	461
M-0-0410, Zähler der Messwerte, negative Flanke.....	461
M-0-0411, Zähler der Differenzwerte.....	462
Max.Anzahl von Tasks.....	217
Mehrsprachigkeit XLC/MLC.....	517
Dateiaufbau	517
Dateiverwaltung	517
Funktion	519
Node-Namen für Einheiten	520
Node-Namen für Menütexte	521
Menü-Übersicht zur Bedienung von Display und Tastatur.....	47
Messtaster.....	340, 444
Datenerfassung	447
Einleitung	444
Erwartungsfenster	450
Funktionsbausteine	462
Funktionsbeschreibung	445
Genauigkeit	447
Merkmale	444
Überblick M-Parameter	451
ML_AXISDATA_SM.....	353, 355, 356
ML_TechBase.library.....	40
ML_TechInterface.library.....	39
ML_TechMotion.library.....	40
MLs-E0A0001.....	398
MLs-E0A0002.....	398
MLs-E0A0003.....	398
MLs-E0A0004.....	398

M

MLs-E0A0005.....	398
MLs-E0A0010.....	399
MLs-E0A0012.....	399
MLs-E0A0013.....	399
MLs-E0A0014.....	399
MLs-E0A0015.....	399
MLs-E0A0020.....	399
MLs-E0A0021.....	400
MLs-E0A0022.....	400
MLs-E0A0023.....	400
MLs-E0A0030.....	400
MLs-E0A0100.....	400
MLs-E0C0001.....	401
MLs-E0C0002.....	401
MLs-E0C0003.....	401
MLs-E0C0004.....	401
MLs-E0C0005.....	401
MLs-E0C0006.....	401
MLs-E0C0010.....	402
MLs-E0C0014.....	402
MLs-E0F0010.....	402
MLs-E0F0011.....	402
MLs-E0F0012.....	402
MLs-E0F0020.....	402
MLs-E0K0001.....	403
MLs-E0K0002.....	403
MLs-E0K0003.....	403
MLs-E0K0005.....	403
MLs-E0K0006.....	403
MLs-E0K0010.....	403
MLs-E0K0012.....	404
MLs-E0K0013.....	404
MLs-E0K0020.....	404
MLs-E0K0021.....	404
MLs-E0K0022.....	404
MLs-E0K0023.....	404
MLs-E0K0024.....	404
MLs-E0K0025.....	405
MLs-E0K0026.....	405
MLs-E0K0027.....	405
MLs-E0K0028.....	405
MLs-E0K0029.....	405
MLs-E0K0030.....	405
MLs-E0K0031.....	406
MLs-E0K0032.....	406
MLs-E0K0033.....	406
MLs-E0K0034.....	406
MLs-E0K0035.....	406
MLs-E0K0036.....	406
MLs-E0K0037.....	407
MLs-E0K0038.....	407
MLs-E0K0039.....	407
MLs-E0K0040.....	407
MLs-E0K0041.....	407
MLs-E0K0042.....	407
MLs-E0K0043.....	408

M

MLs-E0L0012.....	408
MLs-E0L0020.....	408
MLs-E0L0021.....	408
MLs-E0S0010.....	408
MLs-E0S0012.....	408
MLs-E0S0013.....	409
MLs-E0S0014.....	409
MLs-E0S0022.....	409
MLs-IOX0001.....	409
MLs-IOX0002.....	409
MLs-W0A0020.....	410
MLs-W0A0021.....	410
MLs-W0A0022.....	410
MLs-W0A1000.....	411
MLs-W0C0020.....	411
MLs-W0F0020.....	411
MLs-W0F0021.....	411
MLs-W0F0022.....	411
MLs-W0K0001.....	412
MLs-W0L0020.....	412
MLs-W0L0022.....	412
MLs-W0L0023.....	412
MLs-W0L0024.....	413
MLs-W0L0026.....	413
MLs-W0L0027.....	413
MLs-W0S0013.....	413
MLs-W0S0020.....	414
MLs-W0S0021.....	414
MLs-W0S0022.....	414
MLs-W0S0023.....	414
Modi zum Betreiben einer realen Achse.....	375
Modi zur Projektbearbeitung 362, 363, 364, 371, 372, 373	373
Motion Funktionalität.....	361
Motion-Modus	361
Nockenschaltwerk	462
Parameter	361
Motion-Konfigurationsvalidierung.....	396
Fehlermeldungen	397
MotionProfile	
IndraDrive	316
Motion-Zustand.....	108
Multi-Device.....	156
Die Multi-Device Funktionalität im Detail	159
Einleitung	156
Konfigurationsdatei zur Deaktivierung von Profibus DP-Slaves	164
Kurzbeschreibung der Multi-Device Ta- belle	157
Multitasking.....	210
I/O Turn-Around Zeiten	223
Task-Editor	217
Task Execution Viewer	222
Task-Konfiguration	213
Task-Konfiguration, Konfigurationsbei- spiele	214

Index

M

...Multitasking	
Taskliste/-Konfiguration	220

N

Namensraum für Bibliothek.....	203
Netzwerkeinstellungen über die Konfigurationsdatei.....	49
nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	22
Folgen, Haftungsausschluss	21

O

OEM-Partition.....	38
Offline-Modus.....	362
Offline-Parameter in Gerät laden.....	373
Offline-Parametrierung.....	363
Online-Modus.....	362
Oszilloskop-Anbindung.....	515

P

Parametereditor.....	138
Parameter – Exportieren.....	142
Parametergruppe.....	141
Parameter im Antrieb speichern.....	352
Parameter – Importieren.....	145
Parameter – Parameter in Antrieben speichern	142
PELV.....	28
Platzhalter für Bibliothek.....	203
PLC Log.....	128
PLC Logger.....	128
Pointer-Adressierung.....	235
Pointerprogrammierung.....	234
POU	
assign to task	218
open from task editor	218
POUs für Task.....	218
Priorität	
Task	218
Programmaufruf.....	218
Projekt anlegen.....	54
Projekt archivieren.....	56
Projektinformation.....	203
Projekt speichern.....	56

R

Ready-Kontakt.....	42
Reaktionszeit	
Inline I/O	68
Onboard I/O	65
Reale Achse	
aktiv	376
deaktiviert	375
geparkt	375
Reale Achse (IndraDrive).....	243

R

Reale Achse (IndraDrive) – Dialog	
Maßbezug Motorgeber	298
Reale Achse (IndraDrive) – Kontextmenü	
Parameter, Antriebspasswort – Passwort	
ändern	351
Parameter, Basisparameter laden	350
Parameter, Parameter im Antrieb speichern	352
Parameter, Speichermodus	351
Reale Achse – Allgemeines.....	243
Reale Achse – Dialoge	
Überblick	251
Reale Achse – Kontextmenü	
Menüpunkte	254
Reale Achsen, HydraulicDrive	
Firmware	245
Funktionspaket	245
Reale Achsen, IndraDrive	
Firmware	243, 244
Funktionspaket	243, 244
Reale Achsen und unterstützte Funktionsbausteine.....	241
Referenz	
Applikationen	127
referenzierte Bibliotheken.....	203
Reglerachse – Allgemeines.....	262
Reglerachse – Dialoge	
Überblick	267
Reglerachse – Kontextmenü	
Diagnose	269
Diagnose, Fehler löschen	271
Diagnose, Status	269
Erstinbetriebnahme	269
Menüpunkte	268
Reglerachsen und unterstützte Funktionsbausteine.....	241
Repository.....	203
Robot-Control.....	465
Allgemeines	465
Anlegen RoCo-Projekt	498
Debugger	486
Für RoCo einstellbare Optionen	487
Kinematik – Kontextmenü	468
Kinematik – Kontextmenü Diagnose	469
Kinematik – Kontextmenü Erstinbetriebnahme	469
Kinematik Menüstruktur	466
Kompiler	484
Optionen, RoCo-Editor	490
Optionen, RoCo Kompiler	488
Optionen, RoCo Online Einstellungen	489
Ordner Robot - Dialog Achslängen und	
Kopplung	471
Ordner Robot - Dialog Bandkopplungsfaktoren	472

R

...Robot-Control	
Ordner Robot - Dialog Bewegungsgrenzwerte	472
Ordner Robot - Dialoge der Kinematik	470
Ordner Robot - Dialog Joggen	474
Ordner Robot - Dialog Koordinatenverschiebung	473
Ordner Robot - Dialog Schutzzonen	476
Ordner Robot - Dialog Werkstückkoordinatenzuordnung	478
RCL-Editor	479
RoCo-Editor	490
RoCo-Editor, Schlüsselwörter	497
RoCo-Editor, Seitenränder	495
RoCo-Editor, Seitenränder – Klammern hervorheben	496
RoCo-Editor, Seitenränder – Randfarbe "im Fokus", Randfarbe "ohne Fokus"	496
RoCo-Editor, Seitenränder – Vordergrundfarbe, Hintergrundfarbe und Schriftart des Seitenrands	496
RoCo-Editor, Seitenränder – Zeile hervorheben	496
RoCo-Editor, Seitenränder – Zeilennummern anzeigen	496
RoCo-Editor, Textbereich	491
RoCo-Editor, Textbereich – Auswahl, Region Vordergrund, Region Hintergrund und Region Stil	492
RoCo-Editor, Textbereich – Cursor-Einstellungen	493
RoCo-Editor, Textbereich – EOL Markierungen	495
RoCo-Editor, Textbereich – Vordergrundfarbe, Hintergrundfarbe und Schriftart des Editors	492
RoCo-Editor, Textbereich – Zeile hervorheben	494
RoCo-Editor, Textbereich – Zugehörige Klammern	494
RoCo-Editor, Text-Editor – Automatischer Zeilenumbruch	491
RoCo-Editor, Text-Editor – Einzugsgröße	491
RoCo-Editor, Text-Editor – Maximal Rückgängig	491
RoCo-Editor, Text-Editor – Tabulatorgröße	491
RoCo-Editor, Text-Editor – Zeige Auto-Vervollständigung bei Eingabe	491

S

Schutzkleinspannung	28
Sicherheitshinweise	18
Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen	23
Signalstatuswort	354
Signalsteuerwort	355
Signaturen	
Applikationen	127

S

singleton event	218
Sollwertabkopplung	
Achsstatusdialoge bei den realen Achsen ..	379
Anzeige	377
Funktionsweise	376
Sonderbewegungsgesetze	422
spätes Binden	203
Speicher-Alignment	234
Speicherlöschen der Steuerung	45
Speichermodus	351
Speicherorganisation	234
SPS-Programm	
Erstellen	201
SPS-Programm erstellen	
Anweisung editieren	202
Plc_Main Objekt öffnen	201
Programm übersetzen	203
SPS-Programm in die Steuerung laden	203
Variable deklarieren	201
Steuerung	
Knoten im Überblick	99
Knoten Motion	104
Knoten sercos	121
Knoten Technologie	108
Logger	128
Menüpunkte des Kontextmenüs	125
Ordner Funktionsmodule	121
Ordner Inline I/O	120
Ordner Onboard I/O	120
Ordner Profibus/M	120
Ordner Profinet IO-Controller	120
Ordner Robot	119
Ordner Robot, Kontextmenü	119
Steuerung anlegen	56
Steuerung IndraMotion MLC – Kontextmenü	
Geräte-Daten, Wiederherstellen	173
Steuerung – Knoten Logic	
Application – Symbolleiste	102
Kontextmenü	101
Kontextmenü, Unterordner Application	103
Unterordner	100
Steuerung – Knoten Motion	
Kontextmenü	106
Kontextmenü, Motion-Zustand	108
Steuerung – Knoten sercos	
sercos – Kontextmenü	123
sercos – Symbolleiste	124
Steuerung – Knoten Technologie	
Dialoge	111
Kontextmenü	109
Optionsmenü	110
Steuerung – Kontextmenü	
Diagnose, Erweiterte Eigenschaften	149
Diagnose, Fehler-/Diagnosespeicher	150
Diagnose, Fehler löschen	150
Diagnose, Gerätestatus	147

Index

S

...Steuerung – Kontextmenü	
Diagnose, Taskliste / -Konfiguration . .	155, 156
Diagnose, Ungültige Parameter	153
Diagnose, Zykluszeiten	106
Drucken	187
Druckvorschau	185
Exportieren	178
Geräte-Daten	169
Geräte-Daten, Explorer	176
Geräte-Daten, Sichern	169
Importieren	180
Kommunikation, Schnittstellen	132
Kommunikation, TCP Einstellungen	131
Kurvenscheiben-Explorer	133
Parameter	138
Runtime-Lizenzen	184
Simulation	178
Spracheinstellungen	132
Vergleichen/Zusammenführen	183
Vergleichen/Zusammenführen, Achsen	184
Vergleichen/Zusammenführen, Funkti- onsmodule	184
Vergleichen/Zusammenführen, Robot	184
Vergleichen/Zusammenführen, Steuerung	183
Struktur eines Projektes.....	97
Support	
siehe Service-Hotline	537
Symbolleiste der Steuerung.....	98
Synchronbetriebszustände.....	419
SYSTEM-Partition.....	38
Systemübersicht.....	35
Firmware	38
Hardware	35
Software	39

T

Task-Editor	
Konfigurationsdialog	218
Max.Anzahl	217
POU zuweisen	218
Reihenfolge	218
Task-Eigenschaften.....	218
Task-Konfiguration	
Eigenschaften	217
Max.Anzahl von Tasks	217
Taskliste.....	218
Taskliste / -Konfiguration.....	155
Taskliste / -Task Execution Viewer.....	156
Taskname.....	218
Tasksystem	
System-Tasks	227
Task-System.....	210
Toolbar des Parametereditors.....	139
Toolbar des Parametergruppe.....	141

T

Turn-Around-Zeiten	
Onboard- und Fast-I/O	226
Profibus-, Profinet- und Inline-I/O	224
sercos III I/O	225

U

Übergänge zwischen den Modi.....	363
Abgleich Soll-/Ist-Konfiguration	364
Achsabgleichdialog	371
Achsabgleichdialog, Onlinegehen	371
Anpassen des Verhaltens des Achsabg- leichdialogs	372
Modus-Umschaltung	363
Überwachung einer Task.....	210
Update-Möglichkeiten.....	39
USER-Partition.....	38

V

Verbundachse – Allgemeines.....	271
Verbundachse – Dialoge	
Überblick	274
Verbundachse – Kontextmenü	
Menüpunkte	274
Version einer Bibliothek.....	203
Versionskontrolle.....	159
Versionsverwaltung der Steuerung.....	189
Besonderheiten	189
Einführung	189
versteckte Bibliotheken.....	203
Verwendete Symbole.....	19
Virtuelle Achse – Allgemeines.....	256
Virtuelle Achse – Dialoge	
Überblick	259
Virtuelle Achse – Kontextmenü	
Menüpunkte	260
Virtuelle Achsen und unterstützte Funktions- bausteine.....	241

W

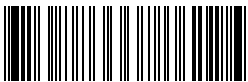
Watchdog für Tasks.....	218
Wichtige Gebrauchshinweise.....	21

Z

Zielgruppe.....	13
zielsystemspezifische Bibliothek.....	203
Zu dieser Dokumentation.....	13
Darstellung von Informationen	18
Gültigkeit der Dokumentation	13
Zuschalten des sercos Busses.....	49
Zyklischer sercos Datenkanal.....	352
zyklische Task.....	218
Zykluszeiten.....	106

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



R911333847

DOK-MLC***-FUNC****V12-AP04-DE-P