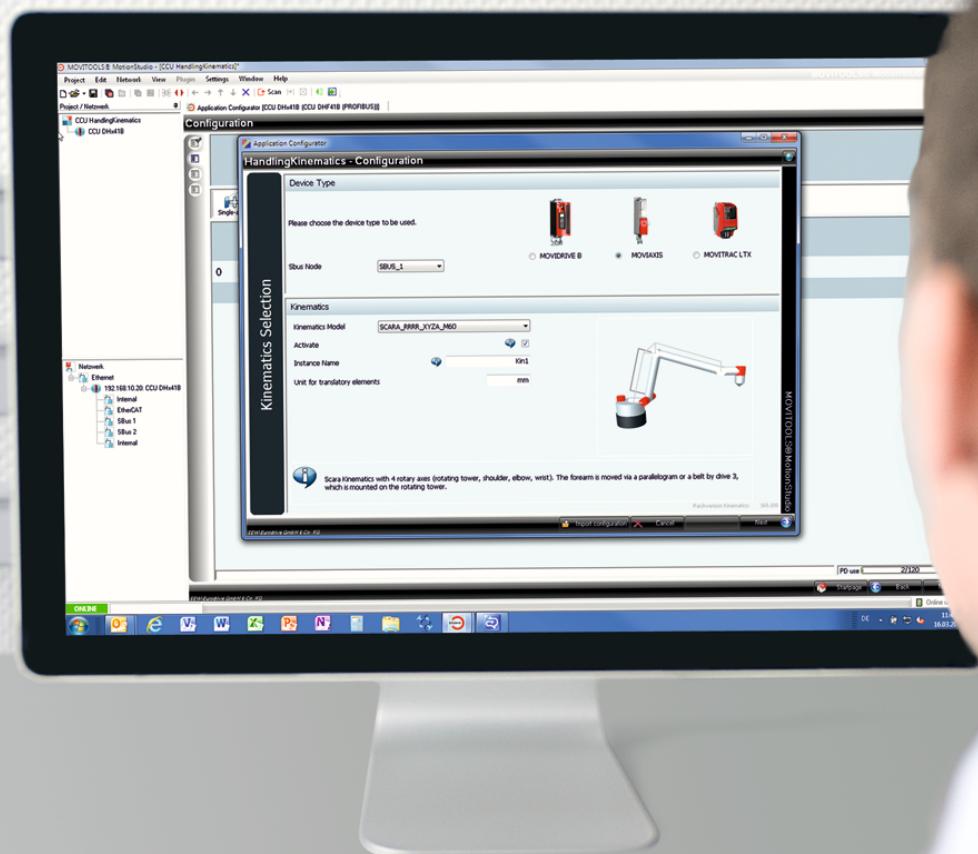


**SEW  
EURODRIVE**

# Handbuch



## CCU-Applikationsmodul HandlingKinematics



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>9</b>
1.1	Gebrauch der Dokumentation.....	9
1.2	Aufbau der Sicherheitshinweise.....	9
1.2.1	Bedeutung der Signalworte .....	9
1.2.2	Aufbau der abschnittsbezogenen Warnhinweise .....	9
1.2.3	Aufbau der eingebetteten Warnhinweise .....	10
1.3	Mängelhaftungsansprüche.....	10
1.4	Haftungsausschluss.....	10
1.5	Urheberrechtsvermerk .....	11
1.6	Produktnamen und Marken.....	11
1.7	Mitgeltende Unterlagen.....	11
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>12</b>
2.1	Allgemein .....	12
2.2	Zielgruppe .....	12
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	13
2.4	Bussysteme .....	13
2.5	Kurzbezeichnungen .....	13
<b>3</b>	<b>Projektierungshinweise .....</b>	<b>14</b>
3.1	Voraussetzung .....	14
3.2	Hardware .....	14
3.3	Software.....	14
3.4	Technologiepunkte.....	15
<b>4</b>	<b>Systembeschreibung .....</b>	<b>16</b>
4.1	Anwendungsbereiche .....	16
4.2	Vorteile.....	16
4.3	Funktionen .....	17
4.4	Funktionsweise .....	17
<b>5</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>19</b>
5.1	Kinematiken .....	19
5.1.1	CARTESIAN GANTRY .....	19
5.1.2	ROLLER GANTRY .....	21
5.1.3	SCARA.....	23
5.1.4	DELTA.....	25
5.1.5	TRIPOD.....	26
5.1.6	MIXED .....	27
5.1.7	Konstellation.....	28
5.1.8	Begrenzung des Arbeitsraums .....	29
5.1.9	Begrenzung der Motordrehzahlen.....	29
5.2	Bewegungssteuerung .....	30
5.2.1	Interpolationsarten .....	30
5.2.2	Bahn .....	31
5.2.3	Überschleifen .....	31
5.2.4	Bewegungsfreigaben .....	32

5.2.5	Schnellstopp.....	33
5.2.6	Bewegungsprofil.....	33
5.2.7	Segmentparametersätze .....	34
5.2.8	Skalierung mittels Override .....	34
5.2.9	Unterschied zwischen Koordination und Synchronisation .....	34
5.3	Kommunikation und Prozessdatenaustausch.....	36
5.3.1	Kommunikation und Feldbus.....	36
5.3.2	Übersicht der Prozessdatenprofile .....	36
5.3.3	Schreibkonventionen und Besonderheiten .....	36
5.3.4	Übersicht: Profil 1 mit 32 PD .....	37
5.3.5	Übersicht: Profil 2 mit 60 PD .....	39
5.3.6	Übersicht: Profil 3 mit 88 PD .....	41
5.3.7	Übersicht: Profil 4 mit 116 PD .....	42
<b>6</b>	<b>Betriebsarten und Funktionen.....</b>	<b>44</b>
6.1	Überblick .....	44
6.1.1	Voraussetzungen für die Taktdiagramme .....	44
6.2	Betriebsart inaktiv: Default .....	44
6.3	Tippbetrieb: Jog Axis/Jog Cartesian .....	45
6.3.1	Schnellstopprampen im Tippbetrieb.....	46
6.4	Referenzierbetrieb: Homing .....	46
6.4.1	Taktdiagramm .....	47
6.5	Programmbetrieb: Programm Auto/Programm Step .....	47
6.5.1	Programmbetrieb: Programm Auto .....	48
6.5.2	Programmbetrieb: Programm Step .....	51
6.6	Programme im Programmbetrieb.....	52
6.6.1	Programmwechsel .....	54
6.6.2	Programmnummer 1: TARGET AXIS .....	54
6.6.3	Programmnummer 2: TARGET CART .....	55
6.6.4	Programmnummer 3: LINEAR koordiniert .....	55
6.6.5	Programmnummer 4: LINEAR synchronisiert .....	56
6.6.6	Schnellstopprampen im Programmbetrieb .....	56
6.6.7	Programmablauf.....	57
6.7	Funktionen im Programmbetrieb.....	58
6.7.1	Wartesignale .....	58
6.7.2	Endsignale .....	59
6.7.3	Überschleifen .....	59
6.7.4	BackToPath.....	61
6.7.5	Look-Ahead .....	63
6.7.6	Touchprobe-Funktion: Übersicht .....	64
6.7.7	Touchprobe-Funktion: Touchprobe Motion .....	64
6.7.8	Touchprobe-Funktion: Touchprobe Measure .....	67
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>69</b>
7.1	Voraussetzungen .....	69
7.1.1	Verdrahtung für Touchprobe .....	69
7.1.2	Engineering-Software MOVITOOLS® MotionStudio .....	69

7.1.3	Projekt-/Netzwerkansicht .....	70
7.2	Ablauf der Inbetriebnahme.....	71
7.3	Drive Startup für MOVI-PLC®/CCU starten .....	71
7.4	Application Configurator starten.....	72
7.5	Applikationsmodul "HandlingKinematics" einfügen.....	73
7.6	Kinematics Configurator.....	74
7.7	Kinematikauswahl .....	75
7.8	Funktionalität.....	77
7.9	Konfiguration der Achsen.....	79
7.9.1	Allgemeine Einstellungen.....	79
7.9.2	Geber .....	80
7.9.3	Skalierung .....	81
7.9.4	Referenzfahrtparameter .....	82
7.9.5	Touchprobe-Funktionen .....	83
7.9.6	Systemgrenzen der Achsen .....	84
7.9.7	Achsweises Tippen .....	85
7.9.8	Digitale Eingänge .....	85
7.10	Konfiguration des Kinematikmodells.....	86
7.10.1	Kinematikmodell .....	86
7.10.2	Kinematikparameter .....	88
7.10.3	Kinematiklimitierungen .....	89
7.10.4	Kartesische Software-Endschalter .....	90
7.11	Konfiguration der Bewegungsparameter .....	91
7.11.1	Kartesische Bewegungsparameter .....	91
7.11.2	Continuous-Path-Bewegungsparameter .....	92
7.11.3	Übersicht der Segmentparametersätze .....	92
7.11.4	Segmentparametersätze für Programm 1 und BackToPath .....	95
7.11.5	Segmentparametersätze für Programm 2 .....	96
7.11.6	Segmentparametersätze für Programm 3 und 4 .....	97
7.11.7	Segmentparametersätze für Touchprobe Motion.....	98
7.12	Kinematikkonfiguration fertigstellen .....	99
7.13	Erweiterte Konfiguration oder höhere Berechtigungsstufe .....	100
7.14	Weitere Applikationsmodule oder Funktionen hinzufügen.....	100
7.15	Gesamte Konfiguration herunterladen .....	101
<b>8</b>	<b>Ansteuerung über den Feldbus.....</b>	<b>103</b>
8.1	Wichtige Statussignale.....	103
8.1.1	Kartesische Position gültig .....	103
8.1.2	Fehler Applikation .....	103
8.1.3	Applikation bereit.....	103
8.2	Voraussetzungen für Bewegung der Kinematik.....	104
8.2.1	Allgemeine Voraussetzungen für Bewegung .....	104
8.2.2	Weitere Voraussetzungen für Bewegung im Referenzierbetrieb .....	104
8.2.3	Weitere Voraussetzungen für Bewegung im Tippbetrieb .....	104
8.2.4	Weitere Voraussetzungen für Bewegung im Programmbetrieb .....	104
8.2.5	Weitere Voraussetzungen für überbestimmte Kinematikmodelle .....	105
8.3	Konsistente Datenübertragung .....	105

8.3.1	Konsistenzblöcke: Profil 1 mit 32 PD .....	105
8.3.2	Konsistenzblöcke: Profil 2 mit 60 PD .....	106
8.3.3	Konsistenzblöcke: Profil 3 mit 88 PD .....	107
8.3.4	Konsistenzblöcke: Profil 4 mit 116 PD .....	108
8.4	Programmbeispiel für SIMATIC S7 .....	109
8.4.1	Prozessdatenprofil in der SPS anlegen .....	110
8.4.2	Hardware-Konfiguration: Profil 1 mit 32 PD .....	110
8.4.3	Hardware-Konfiguration: Profil 2 mit 60 PD .....	111
8.4.4	Hardware-Konfiguration: Profil 3 mit 88 PD .....	111
8.4.5	Hardware-Konfiguration: Profil 4 mit 116 PD .....	112
8.5	Hochlaufsequenz .....	114
8.6	Prozessablauf .....	114
8.7	Fehlersituationen handhaben .....	116
8.8	Hinweise zur Gestaltung der Bahn .....	117
<b>9</b>	<b>Diagnose .....</b>	<b>118</b>
9.1	Diagnoseansicht des Application Configurators .....	119
9.2	Moduldiagnose mit HandlingKinematicsMonitor .....	121
9.2.1	Registerkarte: Jog .....	123
9.2.2	Registerkarte: Axes/Homing .....	124
9.2.3	Registerkarte: Programm .....	125
9.2.4	Registerkarte: Segment Records .....	128
9.2.5	Registerkarte: Additional .....	129
9.2.6	Registerkarte: Messages .....	131
9.3	PD-Monitor .....	132
9.4	Trace .....	134
9.5	Erweiterte Diagnose .....	134
9.6	3D-Simulation .....	134
9.6.1	Voraussetzungen .....	135
9.6.2	Starten .....	135
9.6.3	Anpassen der 3D-Simulation .....	136
9.6.4	Einstellmöglichkeiten über den Feldbus .....	136
9.7	MessageHandler .....	136
<b>10</b>	<b>Prozessdatenbelegung .....</b>	<b>137</b>
10.1	Feldbus-Eingangsdaten: Profil 1 mit 32 PD .....	137
10.2	Feldbus-Ausgangsdaten: Profil 1 mit 32 PD .....	143
10.3	Feldbus-Eingangsdaten: Profil 2 mit 60 PD .....	151
10.4	Feldbus-Ausgangsdaten: Profil 2 mit 60 PD .....	154
10.5	Feldbus-Eingangsdaten: Profil 3 mit 88 PD .....	156
10.6	Feldbus-Ausgangsdaten: Profil 3 mit 88 PD .....	159
10.7	Feldbus-Eingangsdaten: Profil 4 mit 116 PD .....	160
10.8	Feldbus-Ausgangsdaten: Profil 4 mit 116 PD .....	164
<b>11</b>	<b>Problembehandlung .....</b>	<b>166</b>
11.1	Systembus CAN 1 / CAN 2 .....	166
11.2	3D-Simulation .....	167
11.2.1	Problem: Kein Verbindungsaufbau .....	167

11.2.2	Problem: TEST TIME EXPIRED! .....	169
11.2.3	Problem: Kein Modell .....	170
11.3	Lastvorsteuerung .....	170
11.4	Taktzeit .....	171
11.5	Funktionale Begrenzung .....	172
11.5.1	Problem: Weitere Funktionalität benötigt (Applikationsmodul HandlingKinematics) .....	172
11.5.2	Problem: Weitere Funktionalität benötigt (Technologiemodul HandlingKinematics) .....	173
<b>12</b>	<b>Kinematik-Fehlercodes .....</b>	<b>174</b>
12.1	Fehler: HandlingKinematics allgemein.....	174
12.2	Fehler: Kinematics allgemein.....	174
12.3	Fehler: Konfiguration.....	175
12.4	Fehler: Allgemeine Parameter .....	177
12.5	Fehler: Target-Parameter .....	178
12.6	Fehler: Continuous-Path-Parameter .....	179
12.7	Fehler: Profilgenerator .....	182
12.8	Fehler: SRL.....	182
12.9	Fehler: AxisGroupControl Kinematics .....	185
<b>13</b>	<b>Weitere Fehlercodes .....</b>	<b>187</b>
13.1	Fehler: NV-Speicherung .....	187
13.2	Fehler: Gerätekonfigurationsdaten .....	187
13.3	Fehler: PLC-Konfiguration .....	188
13.4	Fehler: CPU-Trap.....	188
13.5	Fehler: Floating-point-trap.....	188
13.6	Fehler: Speicher.....	189
13.7	Fehler: Error Handling.....	189
13.8	Fehler: MOVILINK® .....	189
13.9	Fehler: Kommunikationsfunktionsblock .....	190
13.10	Fehler: Systemfunktionsblock .....	195
13.11	Fehler: Datenaustausch.....	196
13.12	Fehler: Firmware-Motion-Bausteine.....	196
13.13	Fehler: Kommunikationstreiber .....	199
13.14	Fehler: Prozessabbild .....	200
13.15	Fehler: IEC allgemein .....	200
13.16	Fehler: Motion-Funktionsbausteine.....	204
13.17	Fehler: Externe Komponente .....	206
13.18	Fehler: Kinematik .....	207
13.19	Fehler: andere Applikationsmodule .....	207
<b>14</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>208</b>
14.1	SRL-Befehle.....	208
14.1.1	SRL-Kontrollstrukturen allgemein .....	208
14.1.2	SRL-Bewegungsbefehle .....	209
14.1.3	SRL-Befehle für die Segmentparametersätze .....	209
14.1.4	SRL-Befehle für den Touchprobe .....	210

14.1.5	Variablen .....	210
14.2	SRL-Programme .....	211
14.2.1	Programm 1: TARGET AXIS.....	211
14.2.2	Programm 2: TARGET CART .....	214
14.2.3	Programm 3: LINEAR koordiniert.....	218
14.2.4	Programm 4: LINEAR synchronisiert .....	222
14.3	Belegung der Klemmen .....	225
14.4	Konstellationen der Kinematiken .....	225
	<b>Glossar .....</b>	<b>227</b>
	<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>229</b>

# 1 Allgemeine Hinweise

## 1.1 Gebrauch der Dokumentation

Die Dokumentation ist Bestandteil des Produkts und enthält wichtige Hinweise. Die Dokumentation wendet sich an alle Personen, die Arbeiten am Produkt ausführen.

Die Dokumentation muss in einem leserlichen Zustand zugänglich gemacht werden. Stellen Sie sicher, dass die Anlagen- und Betriebsverantwortlichen, sowie Personen, die unter eigener Verantwortung mit der Software und den angeschlossenen Geräten von SEW-EURODRIVE arbeiten, die Dokumentation vollständig gelesen und verstanden haben. Bei Unklarheiten oder weiterem Informationsbedarf wenden Sie sich an SEW-EURODRIVE.

## 1.2 Aufbau der Sicherheitshinweise

### 1.2.1 Bedeutung der Signalworte

Die folgende Tabelle zeigt die Abstufung und Bedeutung der Signalworte der Warnhinweise.

Signalwort	Bedeutung	Folgen bei Missachtung
▲ GEFAHR	Unmittelbar drohende Gefahr	Tod oder schwere Verletzungen
▲ WARNUNG	Mögliche, gefährliche Situation	Tod oder schwere Verletzungen
▲ VORSICHT	Mögliche, gefährliche Situation	Leichte Verletzungen
ACHTUNG	Mögliche Sachschäden	Beschädigung des Antriebssystems oder seiner Umgebung
HINWEIS	Nützlicher Hinweis oder Tipp: Erleichtert die Handhabung des Antriebssystems.	

### 1.2.2 Aufbau der abschnittsbezogenen Warnhinweise

Die abschnittsbezogenen Warnhinweise gelten nicht nur für eine spezielle Handlung, sondern für mehrere Handlungen innerhalb eines Themas. Die verwendeten Gefahrensymbole weisen entweder auf eine allgemeine oder spezifische Gefahr hin.

Hier sehen Sie den formalen Aufbau eines abschnittsbezogenen Warnhinweises:



#### SIGNALWORT!

Art der Gefahr und ihre Quelle.

Mögliche Folge(n) der Missachtung.

- Maßnahme(n) zur Abwendung der Gefahr.

#### Bedeutung der Gefahrensymbole

Die Gefahrensymbole, die in den Warnhinweisen stehen, haben folgende Bedeutung:

Gefahrensymbol	Bedeutung
	Allgemeine Gefahrenstelle

Gefahrensymbol	Bedeutung
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	Warnung vor heißen Oberflächen
	Warnung vor Quetschgefahr
	Warnung vor schwebender Last
	Warnung vor automatischem Anlauf

### 1.2.3 Aufbau der eingebetteten Warnhinweise

Die eingebetteten Warnhinweise sind direkt in die Handlungsanleitung vor dem gefährlichen Handlungsschritt integriert.

Hier sehen Sie den formalen Aufbau eines eingebetteten Warnhinweises:

**▲ SIGNALWORT!** Art der Gefahr und ihre Quelle. Mögliche Folge(n) der Missachtung. Maßnahme(n) zur Abwendung der Gefahr.

## 1.3 Mängelhaftungsansprüche

Die Einhaltung der vorliegenden Dokumentation ist die Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb und die Erfüllung eventueller Mängelhaftungsansprüche. Lesen Sie deshalb zuerst die Dokumentationen, bevor Sie mit der Software und den angeschlossenen Geräten von SEW-EURODRIVE arbeiten!

Stellen Sie sicher, dass die Dokumentationen den Anlagen- und Betriebsverantwortlichen, sowie Personen, die unter eigener Verantwortung an den Geräten arbeiten, in einem leserlichen Zustand zugänglich gemacht werden.

## 1.4 Haftungsausschluss

Beachten Sie die vorliegende Dokumentation und die mitgeltende Dokumentation zur verwendeten Software sowie den angeschlossenen Geräten von SEW-EURODRIVE. Dies ist die Grundvoraussetzung, um einen sicheren Betrieb, die angegebenen Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale zu erreichen.

SEW-EURODRIVE übernimmt für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden, die wegen Nichtbeachtung der Dokumentation entstehen, keine Haftung. SEW-EURODRIVE schließt die Sachmängelhaftung in solchen Fällen aus.

## 1.5 Urheberrechtsvermerk

© 2016 SEW-EURODRIVE. Alle Rechte vorbehalten. Jegliche – auch auszugsweise – Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und sonstige Verwertung sind verboten.

## 1.6 Produktnamen und Marken

Die in dieser Dokumentation genannten Produktnamen sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Titelhalter.

## 1.7 Mitgeltende Unterlagen

Beachten Sie die folgenden mitgeltenden Unterlagen zu Controller und Software:

- Konfigurationssoftware "Application Configurator für CCU"
- Handbuch "Controller DHE21B / DHF21B / DHR21B (standard), DHE41B / DH-F41B / DHR41B (advanced)"
- Kommunikationshandbücher zu den betreffenden Feldbussen:
  - MOVI-PLC® advanced DHF41B Feldbusschnittstellen DeviceNet und PROFIBUS DP-V1
  - MOVI-PLC® advanced DHR41B Feldbusschnittstellen EtherNet/IP, Modus/TCP und PROFINET IO

Beachten Sie darüber hinaus die folgenden mitgeltenden Unterlagen in Abhängigkeit zu der angeschlossenen Antriebstechnik:

- Betriebsanleitung "Antriebsumrichter MOVIDRIVE® MDX"
- Betriebsanleitung "Frequenzumrichter MOVITRAC® LTX"
- Betriebsanleitung "Mehrachs-Servoerstärker MOVIAXIS® MX"
- Handbuch "Mehrachs-Servoerstärker MOVIAXIS® – Versorgungsmodul mit Ein- und Rückspeisung MXR"

Das Applikationsmodul "HandlingKinematics" verwendet unterlagert das Technologie-modul "AxisGroupControl Kinematics". Die Ansteuerung des unterlagerten Technologiemarkens erfolgt automatisch im Hintergrund. Zum besseren Verständnis der Funktionsweise der Kinematiksteuerung und der Grundlagen der Robotik, wie z. B. der Betriebsarten, der Interpolation und der Eigenschaften, kann das folgende Handbuch zwar herangezogen werden, ist für die Verwendung des Applikationsmoduls "HandlingKinematics" jedoch nicht erforderlich:

- Handbuch "Technologiemodul Kinematics für MultiMotion/MultiMotion Light" (Sachnummer 20211732 / DE).

## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Allgemein

Die folgenden grundsätzlichen Sicherheitshinweise dienen dazu, Personen- und Sachschäden zu vermeiden. Der Betreiber muss sicherstellen, dass die grundsätzlichen Sicherheitshinweise beachtet und eingehalten werden.

Vergewissern Sie sich, dass Anlagen- und Betriebsverantwortliche sowie Personen, die unter eigener Verantwortung arbeiten, die Dokumentationen vollständig gelesen und verstanden haben. Bei Unklarheiten oder weiterem Informationsbedarf wenden Sie sich an SEW-EURODRIVE.

Die folgenden Sicherheitshinweise beziehen sich auf den Einsatz der Software. Berücksichtigen Sie auch die ergänzenden Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation und in den Dokumentationen zu den angeschlossenen Geräten von SEW-EURODRIVE.

Diese Dokumentation ersetzt nicht die ausführlichen Dokumentationen der angeschlossenen Geräte! Die vorliegende Dokumentation setzt das Vorhandensein und die Kenntnis der Dokumentationen zu allen angeschlossenen Geräten von SEW-EURODRIVE voraus.

Niemals beschädigte Produkte installieren oder in Betrieb nehmen. Beschädigungen umgehend beim Transportunternehmen reklamieren.

Während des Betriebs können die Geräte ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile sowie heiße Oberflächen haben.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden. Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

### 2.2 Zielgruppe

Alle Arbeiten mit der eingesetzten Software dürfen ausschließlich von einer ausgebildeten Fachkraft ausgeführt werden. Fachkraft im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die über folgende Qualifikationen verfügen:

- Geeignete Unterweisung.
- Kenntnis dieser Dokumentation und der mitgeltenden Dokumentationen.
- SEW-EURODRIVE empfiehlt zusätzlich Produktschulungen zu den Produkten, die mit dieser Software betrieben werden.

Alle mechanischen Arbeiten an den angeschlossenen Geräten dürfen ausschließlich von einer ausgebildeten Fachkraft ausgeführt werden. Fachkraft im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die mit Aufbau, mechanischer Installation, Störungsbehebung und Instandhaltung des Produkts vertraut sind und über folgende Qualifikationen verfügen:

- Ausbildung im Bereich Mechanik (beispielsweise als Mechaniker oder Mechatroniker) mit bestandener Abschlussprüfung.
- Kenntnis dieser Dokumentation und der mitgeltenden Dokumentationen.

Alle elektrotechnischen Arbeiten an den angeschlossenen Geräten dürfen ausschließlich von einer ausgebildeten Elektrofachkraft ausgeführt werden. Elektrofachkraft im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die mit elektrischer Installation, Inbetriebnahme, Störungsbehebung und Instandhaltung des Produkts vertraut sind und über folgende Qualifikationen verfügen:

- Ausbildung im Bereich Elektrotechnik (beispielsweise Elektroniker oder Mechatroniker) mit bestandener Abschlussprüfung.
- Kenntnis dieser Dokumentation und der mitgeltenden Dokumentationen.
- Kenntnis der jeweils gültigen Sicherheitsvorschriften und Gesetze.
- Kenntnis der anderen in dieser Dokumentation genannten Normen, Richtlinien und Gesetze.

Die genannten Personen müssen die betrieblich ausdrücklich erteilte Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu programmieren, zu parametrieren, zu kennzeichnen und zu erden.

Alle Arbeiten in den übrigen Bereichen Transport, Lagerung, Betrieb und Entsorgung dürfen ausschließlich von Personen durchgeführt werden, die in geeigneter Weise unterwiesen wurden.

## 2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Applikationsmodul "HandlingKinematics" ist ein Mehrachsmodul für die Bahnsteuerung von Kinematiken sowie das Tippen und das Referenzieren von Kinematikachsen.

Verwenden Sie die geräteübergreifende Konfigurationssoftware "Application Configurator", um die Achsen und die Kinematik für das Applikationsmodul in Betrieb zu nehmen, zu konfigurieren und die fertige Konfiguration auf den Controller zu übertragen.

## 2.4 Bussysteme

Mit einem Bussystem ist es möglich, die Kinematik, den Frequenzumrichter und/oder den Motorstarter in weiten Grenzen an die Anlagengegebenheiten anzupassen.

**ACHTUNG:** Die von außen nicht sichtbare Änderung der Parameter kann zu einem unerwarteten, aber kontrollierten Systemverhalten führen.

## 2.5 Kurzbezeichnungen

In dieser Dokumentation werden folgende Kurzbezeichnungen verwendet.

Typenbezeichnung	Kurzbezeichnung
Applikationsmodul "HandlingKinematics"	Applikationsmodul, HandlingKinematics
Übergeordnete Steuerung (speicherprogrammierbare Steuerung)	SPS
Configurable Control Unit (CCU)	Controller

## 3 Projektierungshinweise

### 3.1 Voraussetzung

Die richtige Projektierung und eine fehlerfreie Installation der Geräte sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Inbetriebnahme und den Betrieb des Applikationsmoduls.

Ausführliche Projektierungshinweise finden Sie in der Dokumentation zu den betreffenden Geräten (siehe Kapitel "Mitgeltende Unterlagen").

### 3.2 Hardware

Für den Einsatz des Applikationsmoduls gelten folgende Hardware-Voraussetzungen:

- Controller in der Ausführung CCU:
  - DHF41B (CCU advanced) oder
  - DHR41B (CCU advanced)
- SD-Speicherkarte (OMC41B) mit ausreichend Technologiepunkten. Die benötigte Anzahl der Technologiepunkte hängt von der gewünschten Funktionalität ab, siehe Kapitel "Technologiepunkte" (→ 15).

#### HINWEIS



Wenn Sie die Funktionalität von HandlingKinematics auf dem Controller **DHE41B** oder **UHX71B** einsetzen wollen, verwenden Sie das Technologiemodul "HandlingKinematics für MultiMotion / MultiMotion Light" anstatt des Applikationsmoduls "HandlingKinematics", da diese Controller nicht als rein parametrierbare CCU-Variante zur Verfügung stehen. Die Beschreibung der Funktionalität und der Inbetriebnahme des Technologiemoduls finden Sie im zugehörigen Handbuch "Technologiemodul HandlingKinematics für MultiMotion / MultiMotion Light".

#### HINWEIS



Das Applikationsmodul "HandlingKinematics" ist NICHT auf den Controllern **DHE21B**, **DHF21B** oder **DHR21B** einsetzbar, weil diese keine Technologiepunkte haben. Sowohl das Applikationsmodul "HandlingKinematics" als auch das Technologiemodul "HandlingKinematics für MultiMotion / MultiMotion Light" benötigen jedoch Technologiepunkte, siehe Kapitel "Technologiepunkte" (→ 15).

### 3.3 Software

Für den Einsatz des Applikationsmoduls gelten folgende Software-Voraussetzungen:

- Engineering-Software MOVITOOLS® MotionStudio 6.1 (Service Pack 1)
- Konfigurationssoftware "Application Configurator" (Version V160R100 oder höher)
- Kinematics Softwarepaket "Technologiemodul Kinematics" (Version V160R100 oder höher)

Die komplette benötigte Software ist in der Installation von MOVITOOLS® MotionStudio 6.1 (Service Pack 1) oder höher automatisch enthalten.

Version	Beschreibung
V130R200	Diese Version enthält u. a. nur das Prozessdatenprofil 1 mit 32 Prozessdatenworten und keine Touchprobe-Funktion.
V140	Diese Version enthält u. a. NICHT das Programm 4: <i>LINEAR synchronisiert</i> .
V150	Diese Version enthält u. a. NICHT das optimierte Überschleifprofil <b>HANDLING</b> .

Sie können die Software von der SEW-EURODRIVE-Homepage herunterladen ([www.sew-eurodrive.de](http://www.sew-eurodrive.de)).

### 3.4 Technologiepunkte

Für die uneingeschränkte Funktionalität erfordert das Applikationsmodul "HandlingKinematics" 5 Technologiepunkte. Bei Verwendung eines Kinematikmodells CARTESIAN GANTRY reichen 4 Technologiepunkte aus. Um die Vollversion der 3D-Simulation nutzen zu können, sind zusätzliche 10 Technologiepunkte erforderlich.

HandlingKinematics	3D-Simulation
5 Technologiepunkte	10 Technologiepunkte

Die für Ihre Anwendung benötigten Technologiepunkte werden im HandlingKinematics-Konfigurationsassistenten angezeigt, siehe Kapitel "Auswahl und Einstellung der Feldbus-Schnittstelle" (→ 77).

#### HINWEIS



Um das Kinematikmodell an den realen Roboter anzupassen und die Bewegungsbahn simulieren und testen zu können, empfiehlt SEW-EURODRIVE, **bei der Konfiguration und Inbetriebnahme immer die 3D-Simulation zu verwenden**.

- **Die 3D-Simulation ist bei Anschluss des Simulations-PCs über USB oder Feldbus nicht möglich.** Die Kommunikation mit der 3D-Simulation verläuft ausschließlich über die **Ethernet-Engineering-Schnittstelle (X37)**.
- Stellen Sie zu diesem Zweck eine Ethernet-Verbindung zwischen dem Controller und dem Simulations-PC her.

#### HINWEIS



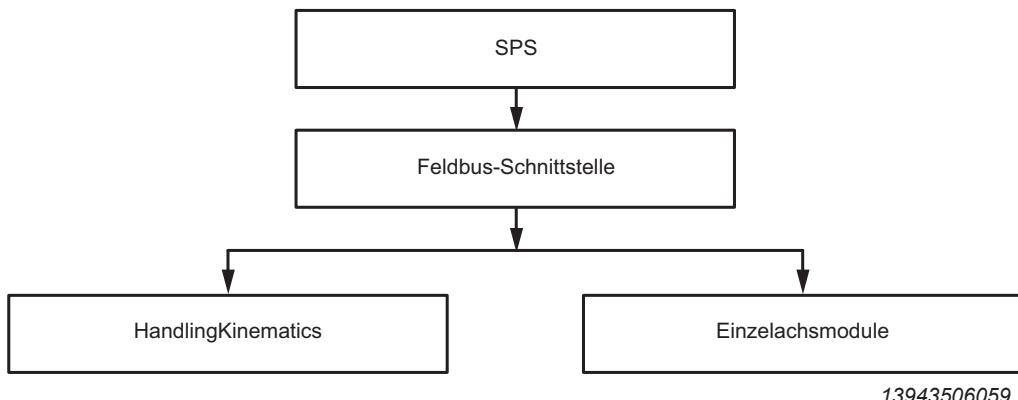
Gewöhnlich wird die Vollversion der 3D-Simulation nur auf dem Controller benötigt, mit dem die Bewegungs- und Ablaufprogramme der SPS im Büro simuliert und getestet werden sollen.

Das Applikationsmodul konsumiert die erforderlichen 4 oder 5 Technologiepunkte direkt beim Start des Controllers. Die 10 weiteren Technologiepunkte für die 3D-Simulation werden erst 30 Minuten nach dem Start des Controllers konsumiert. Während dieser Zeit ist es möglich, die 3D-Simulation ohne zusätzliche 10 Technologiepunkte zu verwenden. Wenn nicht ausreichend Technologiepunkte vorhanden sind, wird die 3D-Simulation nach Ablauf der Testzeit von 30 Minuten deaktiviert.

## 4 Systembeschreibung

### 4.1 Anwendungsbereiche

Das Applikationsmodul "HandlingKinematics" wird von einer übergeordneten Steuerung über den Feldbus angesteuert.



Das Applikationsmodul bietet eine Bahnsteuerung für Kinematiken, die bei direkter Feldbusansteuerung der Einzelachsen aus der SPS wegen der schlechteren und ungleichmäßigen Reaktionszeit auf Prozessinformationen in der Qualität nicht realisierbar wäre. Der SPS werden die folgenden Aufgaben abgenommen.

- Interpolation im Raum
- Transformation in Bewegungsprofile der Achsen
- Ansteuerung der Antriebe/Umrüchter
- Ablaufsteuerung kompletter Bewegungsbahnen

Aufgrund der Lösung dieser Aufgaben durch das gekapselte und bewährte Applikationsmodul "HandlingKinematics" werden Programmierfehler vermieden

Bei der Inbetriebnahme werden einmalig die Mechanikdaten eingegeben und die Bewegungsparameter konfiguriert. Im Betrieb müssen nur noch die Positionen der Bahn beim Start der Bewegung an den Controller übertragen werden. Das Applikationsmodul koordiniert in Echtzeit die angeforderte Bahnbewegung. Wenn Sie Wartepunkte in der Bahn definieren, setzt der Controller die Bewegung erst fort, wenn dies erlaubt ist. Beim Palettieren und Stapeln muss die Zielposition oft im laufenden Betrieb sofort angepasst werden. Die integrierte Touchprobe-Funktionalität kann dies in Echtzeit selbstständig durchführen, ohne dass die SPS eingreifen muss.

### 4.2 Vorteile

Folgende Vorteile zeichnen das Applikationsmodul aus:

- Funktionsgarantie durch vielfach bewährte, gekapselte und einsatzerprobte Bahnsteuerung.
- Schnelle und einfache Inbetriebnahme einer kompletten Kinematik durch intuitiv bedienbare, grafische Wizards und übersichtlicher Diagnose- und Monitorfunktion. Hierfür sind keine Kenntnisse einer Robotersprache erforderlich, weil das Applikationsmodul lediglich parametriert werden muss.
- Durch die taksynchrone Bahnsteuerung mit individuell definierbarem Überschleifen, Look-Ahead und konturtreuer Umfahrung von Störkanten wird die Taktzeit deutlich reduziert.

### 4.3 Funktionen

Das Applikationsmodul bietet folgende Funktionen:

- Der Controller mit dem Applikationsmodul "HandlingKinematics" übernimmt die Ansteuerung der Antriebe.
- Das Applikationsmodul bietet eine standardisierte Feldbus-Schnittstelle für die Ansteuerung durch die SPS, die den Prozessablauf koordiniert.
- Ohne reale Maschine können die Abläufe simuliert und Probleme bereits frühzeitig diagnostiziert werden.
- 4 verschiedene Automatikprogramme:::
  - Achsinterpolation
  - Kartesische Interpolation
  - Bahninterpolation mit koordinierter Drehung
  - Bahninterpolation mit synchronisierter Drehung
- Unterstützung von Mechaniken:
  - mit bis zu 4 kartesischen Freiheitsgraden: Translation entlang der X-, Y-, Z-Achse und Drehung um die Z-Achse.
  - mit standardmäßig bis zu 4 Antrieben. Bei Verwendung eines Kinematikmodells, in dem einem kartesischen Freiheitsgrad mehrere Antriebe zugeordnet sind, unterstützt das Applikationsmodul bis zu 6 Antriebe.
- Reproduzierbare Bahntreue auch nach Störungen mit BackToPath.
- Handhabung von ruhenden Objekten.
- Kombinierbarkeit mit bis zu 8 weiteren Applikationsmodulen, z. B. für Förderbänder, Hubachsen, Greifer.
- Möglichkeit von Wartepunkten bei jedem Bahnpunkt.
- Anbindung eines Touchprobe zur Positionsmessung und Restwegpositionierung.

### 4.4 Funktionsweise

Mit dem Applikationsmodul "HandlingKinematics" wird eine konfigurierbare Kinematik über den Feldbus von der SPS so angesteuert, dass sie automatisiert Handhabungsaufgaben (Handling) erledigt.

**Beispiel:** Es soll Material von einem Ort aufgenommen und an einem anderen Ort an einer definierten Position und mit einer bestimmten Orientierung abgelegt werden.

Das Applikationsmodul stellt dafür ein großes Portfolio an Kinematikmodellen zur Verfügung, die flexibel an den realen Roboter angepasst werden können (z. B. an die Geometrie).

Nachdem die Kinematik sowie weitere Einstellungen des Applikationsmoduls konfiguriert und die Achsen in Betrieb genommen wurden, ist der Roboter betriebsbereit und lässt sich verfahren.

Für den automatisierten Betrieb ist eine Ansteuerung über die Feldbus-Schnittstelle des Controllers erforderlich. Dafür müssen die Prozessdaten aus der SPS entsprechend belegt werden. Die SPS gibt dem Controller vor, welche Bahn mit welchen Segmentparametersätzen abgefahren werden soll.

Die Bahn besteht aus Bewegungssequenzen (ohne Halt), die von der SPS zur Laufzeit durch Bahnpunkte und Überschleifbereiche vorgegeben werden. Durch diverse Freigaben wird gesteuert, wann der Roboter welche Bewegung durchführen soll. Mit welcher Geschwindigkeit und Beschleunigung der Roboter diese Bahnsegmente abfährt, wird durch vorkonfigurierbare Segmentparametersätze definiert.

Die SPS gibt für jedes Bahnsegment die Nummer des zu verwendenden Segmentparametersatzes an. Beispielsweise können Datensätze für Eilgang, Schleichgang oder Greifbewegungen definiert werden. Für flexible Handhabungsaufgaben kann auch ein Touchprobe angebunden werden, mit dem eine Restwegpositionierung und eine Messung von Greifpositionen umgesetzt werden kann.

Zusätzlich zum Programmbetrieb kann der Controller mit HandlingKinematics die Achsen referenzieren, achsweise oder kartesisch tippen sowie mit konfigurierbaren Rampen schnell abbremsen. Eine Fehlerbehandlung mit einer Fehlermeldungübermittlung an die SPS ist integriert. Für eine detailliertere Fehleranalyse und die Inbetriebnahme stehen Ihnen mehrere nützliche Diagnose-Tools wie z. B. eine 3D-Simulation zur Verfügung.

## 5 Grundlagen

### 5.1 Kinematiken

Die Kinematikmodelle unterscheiden sich in den folgenden Punkten:

- Art und Anordnung der Gelenke: Grundtyp (z. B. SCARA)
- Art und Anzahl der Antriebe: A1 – A4, linear/rotativ (z. B. LRRR)
- Kartesische Freiheitsgrade: X, Y, Z, Drehung A um die Z-Achse (z. B. XYZA)
- Detailunterschiede: Anordnung der Antriebe (z. B. M10)

Die Bezeichner der Kinematikmodelle sind entsprechend aufgebaut.

#### 5.1.1 CARTESIAN GANTRY

CARTESIAN GANTRY ist ein Kinematikmodell, bei dem 2 oder 3 Linearachsen senkrecht zueinander stehen und damit einen kartesischen Arbeitsraum aufspannen.

##### CARTESIAN\_GANTRY\_LL\_XY\_M10



9308233355

CARTESIAN GANTRY (Portal) mit 2 Linearachsen:

- Achse 1: X-Richtung
- Achse 2: Y-Richtung

##### CARTESIAN\_GANTRY\_LL\_ZXM10



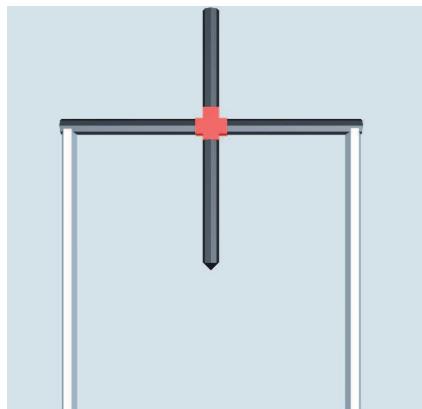
9308238987

CARTESIAN GANTRY (Portal) mit 2 Linearachsen:

- Achse 1: Z-Richtung
- Achse 2: X-Richtung

Mit einem Parameter kann der Winkel zwischen der Z- und X-Richtung auch auf Werte  $\neq 90^\circ$  eingestellt werden.

### CARTESIAN\_GANTRY\_LL\_XZ\_M15

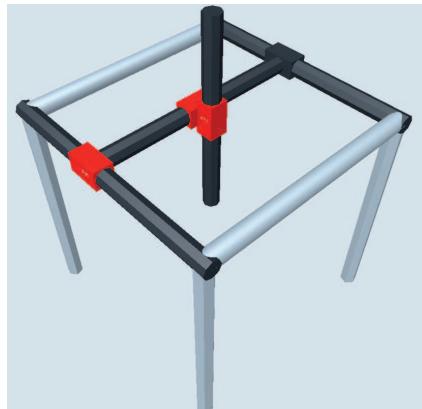


9308245003

CARTESIAN GANTRY (Portal) mit 2 Linearachsen:

- Achse 1: X-Richtung
- Achse 2: Z-Richtung

### CARTESIAN\_GANTRY\_LLL\_XYZ\_M10



9308281483

CARTESIAN GANTRY (Portal) mit 3 Linearachsen:

- Achse 1: X-Richtung
- Achse 2: Y-Richtung
- Achse 3: Z-Richtung

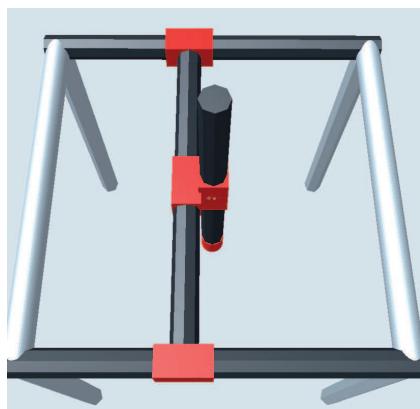
### CARTESIAN\_GANTRY\_LLLR\_XYZA\_M10



9308272907

CARTESIAN GANTRY (Portal) mit 3 Linearachsen und 1 Drehachse (Drehung um Z):

- Achse 1: X-Richtung
- Achse 2: Y-Richtung
- Achse 3: Z-Richtung
- Achse 4: A-Orientierung

**CARTESIAN\_GANTRY\_LLLL\_R\_XYZA\_M10**

9308251403

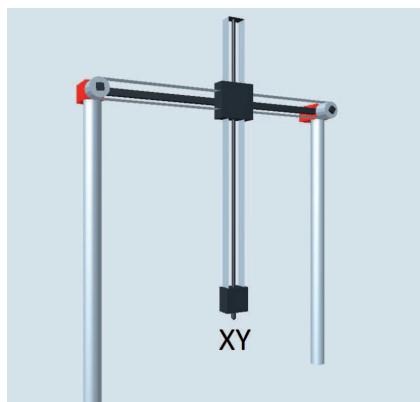
CARTESIAN GANTRY (Portal) mit 4 Linearachsen und 1 Drehachse (Drehung um Z):

- Achsen 1 und 2: X-Richtung
- Achse 3: Y-Richtung
- Achse 4: Z-Richtung
- Achse 5: A-Orientierung

**HINWEIS:** Es handelt sich um ein überbestimmtes Kinematikmodell, siehe Kapitel "Weitere Voraussetzungen für überbestimmte Kinematikmodelle" (→ 105).

**5.1.2 ROLLER GANTRY**

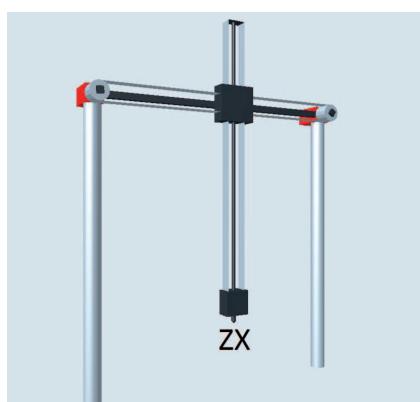
ROLLER GANTRY ist ein Kinematikmodell, bei dem 2 translatorische Freiheitsgrade von 2 i. Allg. stationären Antrieben über einen umlaufenden Zahnriemen gesteuert werden. Dieser Baugruppe können weitere Freiheitsgrade vor- und/oder nachgelagert sein.

**ROLLER\_GANTRY\_LL\_XY\_M10**

9310212747

ROLLER GANTRY mit 2 Achsen:

- Achsen 1 und 2: Ermöglichen die Bewegung in der XY-Ebene über einen Zahnriemen.

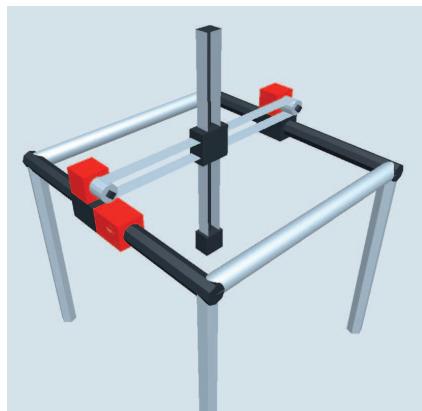
**ROLLER\_GANTRY\_LL\_ZX\_M10**

9310234123

ROLLER GANTRY mit 2 Achsen:

- Achsen 1 und 2: Ermöglichen die Bewegung in der ZX-Ebene über einen Zahnriemen.

### ROLLER\_GANTRY\_LLL\_XYZ\_M10

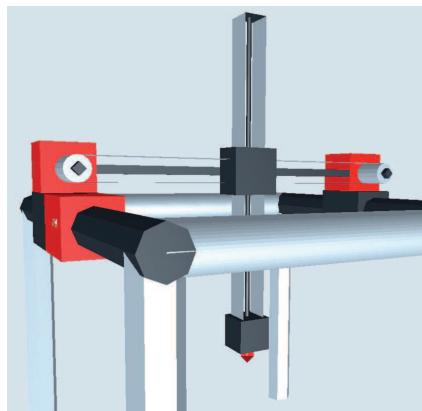


9310255883

ROLLER GANTRY mit 3 Achsen:

- Achse 1: X-Richtung
- Achsen 2 und 3: Ermöglichen die Bewegung in der YZ-Ebene über einen Zahnriemen.

### ROLLER\_GANTRY\_LLLR\_XYZA\_M10

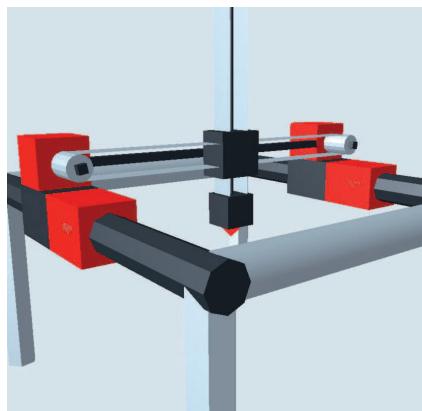


9310323467

ROLLER GANTRY mit 4 Achsen:

- Achse 1: X-Richtung
- Achsen 2 und 3: Ermöglichen die Bewegung in der YZ-Ebene über einen Zahnriemen.
- Achse 4: Drehung A

### ROLLER\_GANTRY\_LLLLR\_XYZA\_M10



9310278027

ROLLER GANTRY mit 5 Achsen:

- Achsen 1 und 2: X-Richtung
- Achse 3 und 4: Ermöglichen die Bewegung in der YZ-Ebene über einen Zahnriemen.
- Achse 5: Drehung A

**HINWEIS:** Es handelt sich um ein überbestimmtes Kinematikmodell, siehe Kapitel "Weitere Voraussetzungen für überbestimmte Kinematikmodelle" (→ 105).

### 5.1.3 SCARA

SCARA ist die englischsprachige Abkürzung für "Selective Compliance Assembly Robot Arm". SCARA ist eine kinematische Kette, bei der 2 rotatorische Achsen zueinander parallel angeordnet sind. Diese nennt man Schulter- und Ellbogengelenk in Analogie zum menschlichen Arm.

#### SCARA\_RR\_XY\_M20



9310418955

SCARA mit 2 Drehachsen:

- Achse 1: Dreht den Oberarm um die Schulterachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 2: Dreht den Unterarm über ein Parallelogramm oder Riemen um die Ellbogenachse (parallel zur Z-Achse). Der Antrieb ist stationär.

Die Flanschorientierung wird mit einem Parallelogramm oder Riemen konstant gehalten. Oder das Werkzeug besteht nur z. B. aus einem Stift, dessen Orientierung keine Rolle spielt.

#### SCARA\_RRR\_XYA\_M20



13925772427

SCARA mit 3 Drehachsen:

- Achse 1: Dreht den Oberarm um die Schulterachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 2: Dreht den Unterarm über ein Parallelogramm oder Riemen um die Ellbogenachse (parallel zur Z-Achse). Der Antrieb ist stationär.
- Achse 3: Dreht das Werkzeug um die Handgelenksachse (parallel zur Z-Achse).

#### SCARA\_RRL\_XYZ\_M20



9310443787

SCARA mit 2 Drehachsen und 1 Linearachse:

- Achse 1: Dreht den Oberarm um die Schulterachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 2: Dreht den Unterarm um die Ellbogenachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 3: Z-Richtung

Die Flanschorientierung wird mit einem Parallelogramm oder Riemen konstant gehalten. Oder das Werkzeug besteht nur z. B. aus einem Stift, dessen Orientierung keine Rolle spielt.

### SCARA\_LRRR\_XYZA\_M10

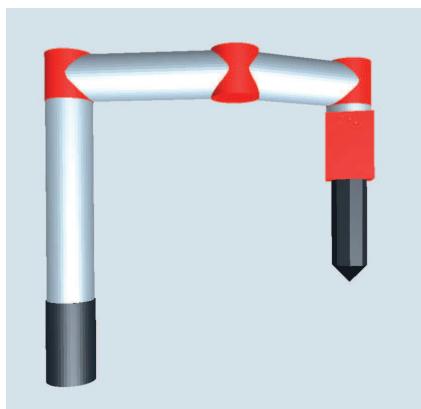


9310394507

SCARA mit 1 Linearachse und 3 Drehachsen:

- Achse 1: Z-Richtung
- Achse 2: Dreht den Oberarm um die Schulterachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 3: Dreht den Unterarm um die Ellbogenachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 4: Dreht das Werkzeug um die Handgelenksachse (parallel zur Z-Achse).

### SCARA\_RRRL\_XYZA\_M10

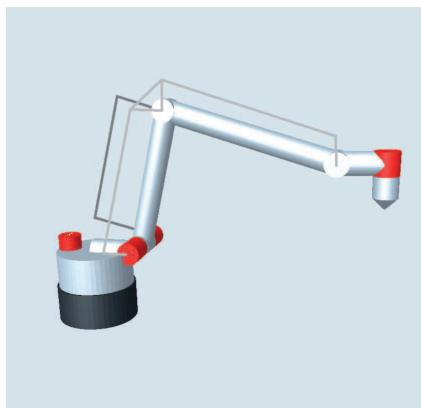


9310469003

SCARA mit 3 Drehachsen und 1 Linearachse:

- Achse 1: Dreht den Oberarm um die Schulterachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 2: Dreht den Unterarm um die Ellbogenachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 3: Dreht das Werkzeug um das Handgelenksachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 4: Z-Richtung

### SCARA\_RRRR\_XYZA\_M60

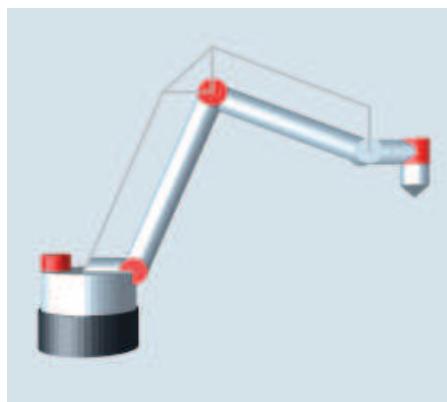


9310494603

SCARA mit 4 Drehachsen:

- Achse 1: Dreht den Drehturm um die Drehturmachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 2: Dreht den Oberarm um die Schulterachse.
- Achse 3: Dreht den Unterarm über ein Parallelogramm oder Riemen um die Ellbogenachse. Der Antrieb ist statio-när auf dem Drehteller.
- Achse 4: Dreht das Werkzeug um die Z-Achse.

Die Neigung des Werkzeugs wird mit ei-nem Parallelogramm oder Riemen kon-stant gehalten.

**SCARA\_RRRR\_XYZA\_M65**

9637703179

SCARA mit 4 Drehachsen:

- Achse 1: Dreht den Drehturm um die Drehturmachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 2: Dreht den Oberarm um die Schulterachse.
- Achse 3: Dreht den Unterarm um die Ellbogenachse.
- Achse 4: Dreht das Werkzeug um die Z-Achse.

Die Neigung des Werkzeugs wird mit einem Parallelogramm oder Riemen konstant gehalten.

**5.1.4 DELTA**

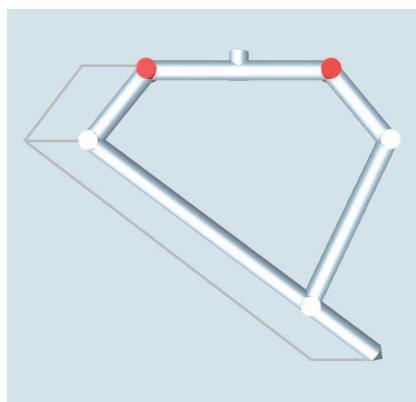
DELTA ist ein Kinematikmodell, bei dem 2 kinematische Teilketten zwischen Kinematikbasis und Werkzeugflansch in einer Dreiecksanordnung parallel verbunden sind.

**DELTA\_LL\_XY\_M10**

9308455051

DELTA mit 2 Linearachsen:

- Achsen 1 und 2: Ermöglichen zusammen die translatorische Bewegung des Werkzeugs in der XY-Ebene. Die Bewegung eines Antriebs kann nicht eindeutig der Bewegung einer kartesischen Achse zugeordnet werden.

**DELTA\_RR\_XY\_M20**

9308465675

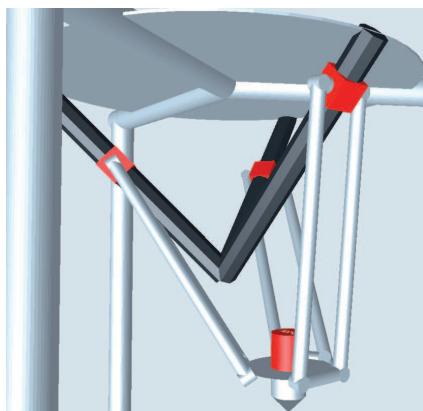
DELTA mit 2 Linearachsen:

- Achsen 1 und 2: Ermöglichen zusammen die translatorische Bewegung des Werkzeugs in der XY-Ebene. Die Bewegung eines Antriebs kann nicht eindeutig der Bewegung einer kartesischen Achse zugeordnet werden.

### 5.1.5 TRIPOD

TRIPOD ist ein Kinematikmodell, das als Dreibein charakterisierbar ist und aus 3 parallel angeordneten kinematischen Teilketten zwischen Kinematikbasis und Werkzeugflansch besteht.

**TRIPOD\_LLLR\_XYZA\_M10**



12852397067

TRIPOD mit 3 Linearachsen und 1 Drehachse:

- Achsen 1 – 3: Ermöglichen zusammen die translatorische Bewegung des Werkzeugs (XYZ). Die Bewegung eines Antriebs kann nicht eindeutig der Bewegung einer kartesischen Achse zugeordnet werden.
- Achse 4: Orientierung A

**TRIPOD\_RRR\_XYZ\_M10**



9310520587

TRIPOD mit 3 Drehachsen:

- Achsen 1 – 3: Ermöglichen zusammen die translatorische Bewegung des Werkzeugs (XYZ). Die Bewegung eines Antriebs kann nicht eindeutig der Bewegung einer kartesischen Achse zugeordnet werden.

**TRIPOD\_RRRR\_XYZA\_M10**



9310546955

TRIPOD mit 4 Drehachsen:

- Achsen 1 – 3: Ermöglichen zusammen die translatorische Bewegung des Werkzeugs (XYZ). Die Bewegung eines Antriebs kann nicht eindeutig der Bewegung einer kartesischen Achse zugeordnet werden.
- Achse 4: Orientierung A

### 5.1.6 MIXED

Als MIXED werden solche Kinematikmodelle bezeichnet, die nicht eindeutig die Charakteristiken anderer Kinematikmodelle aufweisen. Insbesondere entsprechen sie nicht den folgenden Kinematikmodellen:

- CARTESIAN CANTRY
- ROLLER GANTRY
- SCARA
- DELTA
- TRIPOD
- QUADROPOD
- HEXAPOD
- ARTICULATED

#### MIXED\_LRR\_ZXA\_M10



9308658315

Ein MIXED-Kinematikmodell mit 1 Linearachse und 2 Drehachsen, das Bewegungen des Flansches auf der Oberfläche eines Zylinders um die Linearachse sowie Drehungen des Flansches (A) ermöglicht. Die X-Achse verläuft horizontal auf dem Kreisbogen des Zylinders um die Linearachse:

- Achse 1: Z-Richtung
- Achse 2: Dreht den Arm um die Schulterachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 3: Dreht das Werkzeug um die Handgelenksachse (parallel zur Z-Achse).

#### MIXED\_RLLR\_XYZA\_M10



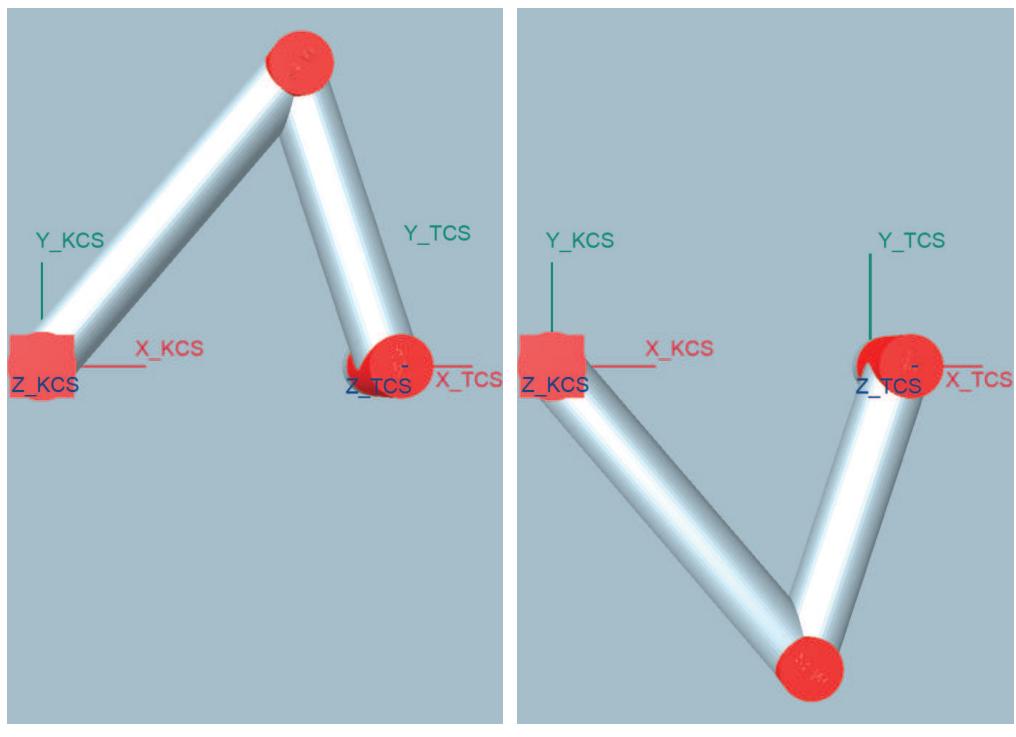
9308673931

Ein MIXED-Kinematikmodell mit 1 Drehachse im Sockel, 2 Linearachsen und 1 Drehachse am Flansch:

- Achse 1: Dreht den Arm um die Schulterachse (parallel zur Z-Achse).
- Achse 2: Z-Richtung
- Achse 3: Linearachse entlang der X-Achse in der Ausgangsstellung.
- Achse 4: Dreht das Werkzeug um die Handgelenksachse (parallel zur Z-Achse).

### 5.1.7 Konstellation

Bei bestimmten Kinematiken reicht die kartesische Pose<sup>1)</sup> zur eindeutigen Beschreibung der Achsstellung nicht aus. Als einfaches Beispiel kann hierfür die SCARA-Kinematik genannt werden, bei der die gleiche kartesische Pose mit 2 unterschiedlichen Achsstellungen erreicht werden kann (siehe folgende Abbildungen). In welcher Stellung der Roboter bei der Pose steht, wird durch die Konstellation beschrieben. Die Konstellation ist eine Nummerierung der möglichen Achsstellungen.



#### HINWEIS



Die Konstellation wird beim Verfahren in den folgenden Betriebsarten beibehalten:

- Im Programmbetrieb *Programm Auto / Programm Step* in den Programmen 2, 3 und 4.
- Im Tippbetrieb *Jog Cartesian*.

#### HINWEIS



Die Konstellation kann in den folgenden Betriebsarten geändert werden:

- Im Programmbetrieb *Programm Auto / Programm Step* im Programm 1.
- Im Tippbetrieb *Jog Axis*.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in den Kapiteln "Programme im Programmbetrieb: Programm Auto / Programm Step" (→ 52) und "Konstellationen der Kinematiken" (→ 225).

1) Pose = "Kombination von Position und Orientierung im Raum" (ISO 8373).

### 5.1.8 Begrenzung des Arbeitsraums

Jedes Kinematikmodell hat einen Arbeitsraum, in dem sich die Kinematik bewegen darf. Dieser resultiert aus dem Kinematikmodell und aus den Begrenzungen durch die Software (Software-Limitierungen). Diese werden vom Anwender mit Kenntnis über die Umgebung und Mechanik des realen Roboters parametriert.

Bei Überschreitung einer Software-Limitierung wird automatisch ein Schnellstopp ausgelöst, siehe Kapitel "Schnellstopp" (→ 33), und eine Fehlermeldung ausgegeben. Es besteht auch die Möglichkeit, die Software-Limitierungen bewusst temporär von HandlingKinematics ignorieren zu lassen. Die Überwachungen erfolgen in jeder Betriebsart.

### HINWEIS



Bei Programm 3 und 4 wird der Arbeitsraum von der Funktion "LookAhead" überwacht, siehe Kapitel "Look-Ahead" (→ 63).

#### Software-Limitierungen

Folgende Software-Limitierungen müssen für den Arbeitsraum parametriert werden:

##### Achsenlimitierungen

- Grenzwerte für aktiv durch einen Antrieb bewegte Dreh- und Schubgelenke. Sie können u. a. aus den folgenden Randbedingungen resultieren:
  - Eingeschränkte Beweglichkeit des Gelenks
  - Aufwickeln von Kabeln
  - Endlagen der Linearführung

##### Kartesische Limitierungen

- Grenzwerte für die kartesischen Koordinaten des Werkzeugarbeitspunkts und der Werkzeugorientierung. Räumlich spannen die drei translatorischen Limitierungen einen Quader auf, innerhalb dessen sich das Werkzeug bewegen darf. Die rotatorische Limitierung schränkt zusätzlich die erlaubte Orientierung des Werkzeugs ein.

##### Kinematiklimitierungen

- Begrenzungen, die aus der spezifischen Mechanik der Kinematik und aus den numerischen Sonderfällen (z. B. Singularitäten) resultieren. Sie hängen vom gewählten Kinematikmodell ab. Dadurch wird beispielsweise die Bewegung eines Gelenks einer Parallelkinematik begrenzt, das nicht direkt durch einen Antrieb bewegt wird.

### 5.1.9 Begrenzung der Motordrehzahlen

Neben der Überprüfung des Arbeitsraums gibt es auch die Motordrehzahl-Limitierungen. Bei den Motordrehzahl-Limitierungen dürfen die Drehzahlen der Antriebe für die geplante Bewegung nicht die konfigurierten maximalen Motordrehzahlen überschreiten. Bei Überschreitung wird automatisch ein Schnellstopp ausgelöst und eine Fehlermeldung ausgegeben. Es besteht auch die Möglichkeit, die Software-Limitierung bewusst temporär von HandlingKinematics ignorieren zu lassen. Die Überwachungen erfolgen in jeder Betriebsart.

## HINWEIS



Bei Programm 3 und 4 wird der Arbeitsraum von der Funktion "LookAhead" überwacht, siehe Kapitel "Look-Ahead" (→ 63).

## 5.2 Bewegungssteuerung

### 5.2.1 Interpolationsarten

Die Kinematiksteuerung generiert für alle Betriebszustände der Kinematik einen Verlauf der Motor-Sollpositionen. Die Bewegungsbahn ist abhängig von der Interpolationsart. Bei HandlingKinematics gibt es die folgenden grundlegenden Interpolationsarten, die in den verschiedenen Betriebsarten genutzt werden:

#### Achsinterpolation: *KIN\_TARGET\_AXIS*

- Jede Achse (A1 – A6) wird einzeln positioniert, so dass das in kartesischen Koordinaten (X, Y, Z, A) angegebene Ziel erreicht wird. Die einzelnen Achsbewegungen sind synchronisierbar.
- Diese Interpolationsart wird im Programmbetrieb im *Programm 1: TARGET AXIS* verwendet.

#### Kartesische Interpolation: *KIN\_TARGET\_CART*

- Jeder kartesische Freiheitsgrad (X, Y, Z, A) des Werkzeugs der Kinematik wird einzeln positioniert. Die einzelnen kartesischen Bewegungen sind synchronisierbar.
- Diese Interpolationsart wird im Programmbetrieb im *Programm 2: TARGET CART* und bei der Restwegpositionierung verwendet.

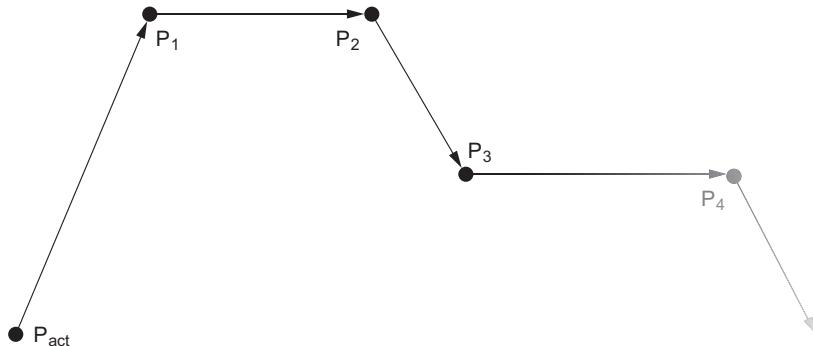
#### Bahninterpolation: *Continuous Path (CP)*

- Das Werkzeug der Kinematik verfährt entlang einer im Raum definierten Bahn aus Geraden und Überschleifbögen. Bei den Übergängen zwischen 2 Geradensegmenten kann ein Abrunden der Bahn (das Überschleifen) definiert werden.
- Es gibt folgende Ausprägungen der Bahninterpolation:
  - Geometrisch definierte Bahn der translatorischen Freiheitsgrade. Der rotatorische Freiheitsgrad wird dazu koordiniert. Sie wird im Programmbetrieb im *Programm 3: LINEAR koordiniert* verwendet.
  - Geometrisch definierte Bahn der translatorischen Freiheitsgrade sowie des rotatorischen Freiheitsgrads A. Sie wird im Programmbetrieb im *Programm 4: LINEAR synchronisiert* verwendet.

Bei allen Interpolationsarten wird das Ziel in kartesischen Koordinaten vorgegeben.

## 5.2.2 Bahn

Die SPS gibt der Kinematik die Bahn des Werkzeugs vor. Die Bahn wird durch eine Folge von Bahnpunkten aufgespannt. Eine Bahn, bei der bei jedem Bahnpunkt angehalten wird, kann mit 4 Bahnpunkten beispielsweise wie folgt aussehen.



13929520267

$P_{act}$	Bahnpunkt aktuell
$P_{1-4}$	Bahnpunkte 1 – 4

Der Bewegungsabschnitt von einem Bahnpunkt zum nächsten wird als Bahnsegment bezeichnet.

### HINWEIS



Ob genau auf der Geraden zwischen den einzelnen Bahnpunkten verfahren wird, hängt von der Betriebsart, den Wartepunkten und dem Überschleifen ab.

## 5.2.3 Überschleifen

Das Überschleifen ist das Verrunden der Ecken einer Bewegungsbahn. Es sorgt für einen stetigen Übergang der Bahn sowie der Bahngeschwindigkeit zum nächsten Bahnsegment. Überschleifen schont die Mechanik und reduziert die Taktzeit. Ohne Überschleifen würde die Kinematik an der Zielpose anhalten und anschließend die Bewegung zum nächsten Zielpunkt starten.

### HINWEIS



Wenn die Kinematik an einem Bahnpunkt stoppen soll, muss dort ein Wartepunkt aktiviert oder die Bewegungssequenz beendet werden, siehe Kapitel "Wartesignale" (→ 58) und "Endsignale" (→ 59).

Das Überschleifen wird gestartet, sobald sich das Werkzeug nah genug an der aktuellen Zielpose befindet. Der Abstand, ab dem auf das neue Bahnsegment übergeschliffen wird, gibt die SPS für jeden Bahnpunkt vor ( $\text{Überschleifdistanz}_{PD}$ ).

Jedoch wird die Überschleifdistanz auf einen konfigurierten Prozentsatz ( $\text{Überschleifprozentsatz}$ ) der Segmentlänge begrenzt, auf das übergeschliffen wird. Somit ergibt sich der tatsächliche Abstand ( $\text{Überschleifdistanz}_{\text{effektiv}}$ ), ab dem übergeschliffen wird, aus dem Minimum der beiden Größen:

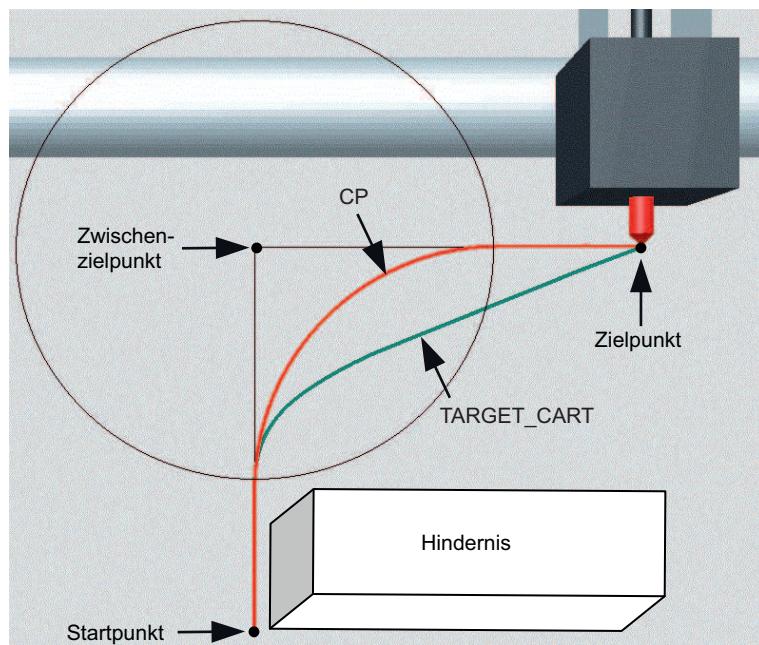
$$\begin{aligned} \text{Überschleifdistanz}_{\text{effektiv}} &= \\ \min (\text{Überschleifdistanz}_{PD}, \text{Segmentlänge} \cdot \text{Überschleifprozentsatz}) \end{aligned}$$

## HINWEIS



Das Überschleifen wird mit dem Bahnsegment oder Zielpunkt spezifiziert, **zu dem** der Überschleifbogen hinführt.

Beim Überschleifen der Werkzeugorientierung gilt ebenfalls das oben beschriebene Verhalten. Das rotatorische Überschleifkriterium ist erfüllt, wenn die Winkeldifferenz zur Zielorientierung klein genug ist. Sobald das translatorische und das rotatorische Überschleifkriterium erfüllt sind, beginnt das Überschleifen.



13935228555

Ausnahme bildet hierbei das *Programm 4: LINEAR synchronisiert*. Hier muss nur das translatorische Überschleifkriterium erfüllt sein. Die Orientierung wird hier automatisch im definierten Überschleifbereich überführt. Außerhalb der Überschleifbereiche ist die Kinematik bahnentreu, d. h. zwischen Bahnposition und Bahnorientierung liegt immer das gleiche Verhältnis vor, unabhängig von der Größe der Überschleifbereiche.

### 5.2.4 Bewegungsfreigaben

Der Zeitpunkt für die Ausführung einer Bewegung oder eines bestimmten Bahnsegments kann durch folgende Freigabesignale bestimmt werden.

Freigabesignal	Bedeutung
Reglersperre	Nicht gesetzt: Freigabe aller Umrichter-Endstufen.
Freigabe/Schnellstopp	Freigabe der interpolierten Lageregelung der Umrichter.
Vorschubfreigabe	Freigabe der Bewegung der Kinematik.
Referenzieren Achse	Freigabe zum Referenzieren der Achse.
Tippen	Freigabe der Tippbewegung der Achse oder der kartesischen Position oder Orientierung des Werkzeugs.
Programm Start	Freigabe zum automatisierten/schrittweisen Abfahren der Bahn.
Wartesignale	Nicht gesetzt: Freigabe zum Abfahren des nächsten Bahnsegments.

### 5.2.5 Schnellstopp

Der Schnellstopp bremst die Kinematik mit den für die aktuelle Betriebsart eingestellten Schnellstopprampen in den Stillstand ab, siehe Kapitel "Schnellstopprampen" (→ 46). Dies wird in den folgenden Situationen verwendet:

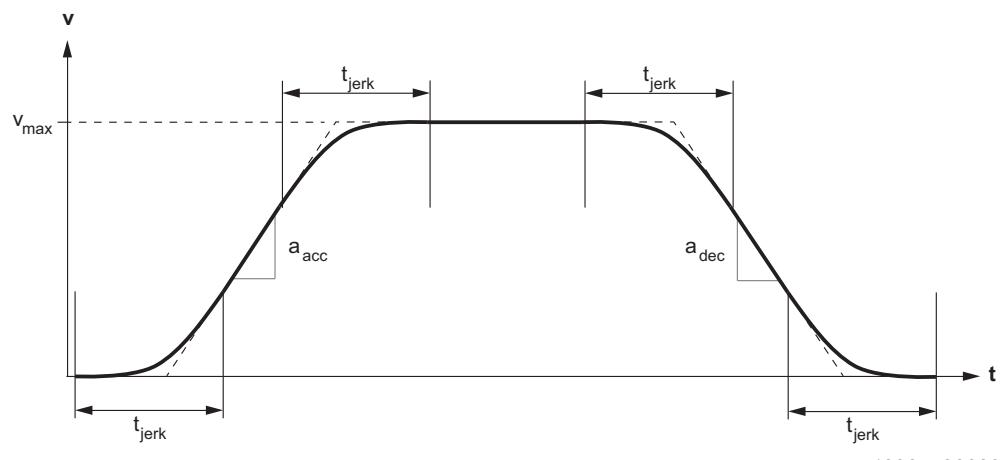
- Fehlerzustand eines Applikationsmoduls (z. B. HandlingKinematics)
- Wegnahme des Freigabesignals *Freigabe/Schnellstopp*: In diesem Fall wird nach Erreichen des Stillstands die Freigabe der einzelnen Achsen automatisch weggenommen und somit der Halt durch die Bremsen oder durch die Umrichterregler aktiviert.

Der Schnellstopp wird nicht verwendet, wenn der Umrichter einen Fehler meldet oder die Reglersperre gesetzt wird. In diesem Fall bremst jeder Umrichter seinen Antrieb mit der im Umrichter konfigurierten Schnellstopprampe einzeln ab.

Im Gegensatz hierzu führt die Wegnahme der *Vorschubfreigabe* dazu, dass die Kinematik mit den aktuell eingestellten, von der Betriebsart abhängigen Bewegungsparametern anhält.

### 5.2.6 Bewegungsprofil

Für Bewegungen entlang einer oder um eine Achse muss ein Bewegungsprofil definiert werden. Die folgende Abbildung zeigt, mit welchen Größen das Bewegungsprofil bei HandlingKinematics definiert wird.



$v_{\max}$

Maximal erlaubte Geschwindigkeit für den Bewegungsauftrag.

$a_{\text{acc}}$

Maximal erlaubte Beschleunigung beim Anfahren.

$a_{\text{dec}}$

Maximal erlaubte Verzögerung beim Abbremsen.

$t_{\text{jerk}}$

Ruckzeit (die Zeit, in der die Beschleunigung und/oder Verzögerung aufgebaut wird).

In den folgenden Fällen wird  $v_{\max}$  nicht erreicht (keine Konstantfahrt):

- $a_{\text{dec}}$  und  $a_{\text{acc}}$  sind gering im Verhältnis zu  $v_{\max}$ .
- $t_{\text{jerk}}$  ist groß.
- Der zurückzulegende Weg ist sehr kurz.

In diesem Fall vereinfacht sich das oben dargestellte Fahrtdiagramm zu einem ruckbegrenzten Dreiecksprofil. Entsprechend ist es auch möglich, dass die Beschleunigung oder Verzögerung nicht erreicht wird (kein Abschnitt mit konstanter Beschleunigung).

## HINWEIS



Durch die Ruckbegrenzung erhöht sich bei vorgegebenem Weg die dafür benötigte Zeit.

Neben diesen Grundlagen gibt es weitere Faktoren und Randbedingungen, die das reale Fahrdiagramm beeinflussen können. Das oben dargestellte Fahrdiagramm dient nur zur prinzipiellen Erklärung der 4 relevanten Bewegungsparameter.

### 5.2.7 Segmentparametersätze

Im HandlingKinematics werden für den Automatikbetrieb Segmentparametersätze konfiguriert. So kann der SPS-Programmierer in den Prozessdaten jedem Bahnsegment einfach die Nummer des gewünschten Segmentparametersatzes zuordnen.

Es könnten dabei z. B. Datensätze für Eilgang und für Schleichgang konfiguriert werden. Je nach Betriebsart müssen für jede Achse, die kartesischen Freiheitsgrade oder für die Bahnsegmente bestimmte Bewegungsparameter definiert werden (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung). Hinzu kommen weitere betriebsartabhängige Parameter wie *Konstellation* und *Überschleifprofil*.

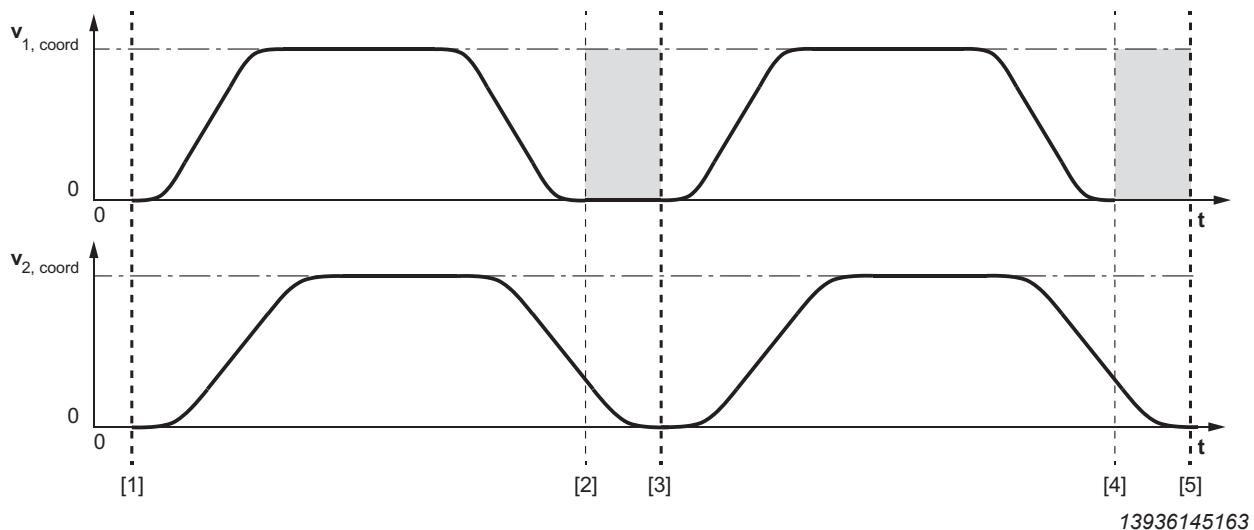
Ausführliche Informationen hierzu finden Sie im Kapitel "Übersicht der Segmentparametersätze" (→ 92).

### 5.2.8 Skalierung mittels Override

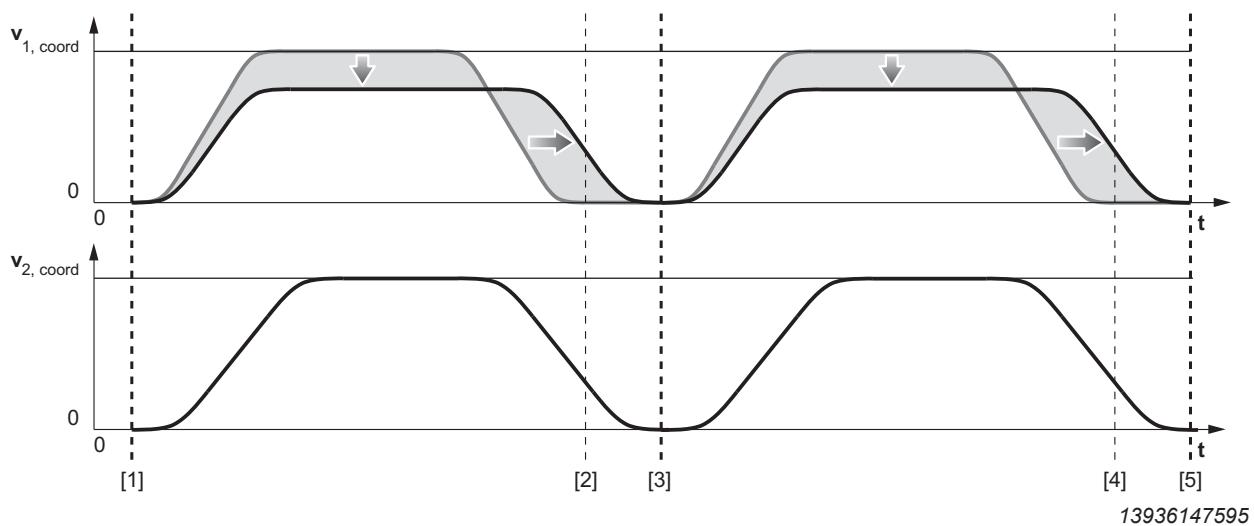
Zusätzlich zu den Bewegungsparametern in den Segmentparametersätzen wirkt in jeder Betriebsart mit Ausnahme des Referenzierbetriebs *Homing* der Eingabewert *Override*. Damit kann man zu jeder Zeit die Geschwindigkeit prozentual zwischen 0 % und 100 % skalieren. Der Override wirkt nur auf Geschwindigkeit, nicht auf Beschleunigung, Verzögerung und Ruckzeit.

### 5.2.9 Unterschied zwischen Koordination und Synchronisation

Die folgenden Abbildungen zeigen den Unterschied zwischen koordinierten und synchronisierten Freiheitsgraden/Achsen. Die abgebildeten Beispiele sind vereinfacht und ohne Überschleifen dargestellt.

**2 koordinierte Freiheitsgrade**

- $v_{1, \text{coord}}$  Maximale Geschwindigkeit des ersten Freiheitsgrads bei koordinierten Achsen.  
 $v_{2, \text{coord}}$  Maximale Geschwindigkeit des zweiten Freiheitsgrads bei koordinierten Achsen.  
[1] Simultaner Bewegungsstart der beiden Freiheitsgrade.  
[2] Bewegungsende des ersten Freiheitsgrads, versetzt vom Ende des zweiten.  
[3] Bewegungsende des zweiten Freiheitsgrads, versetzt vom Ende des ersten.  
Sofort danach: Simultaner Bewegungsstart der beiden Freiheitsgrade.  
[4] Bewegungsende des ersten Freiheitsgrads, versetzt vom Ende des zweiten.  
[5] Bewegungsende des zweiten Freiheitsgrads, versetzt vom Ende des ersten.

**2 synchronisierte Freiheitsgrade**

- $v_{1, \text{coord}}$  Maximale Geschwindigkeit des ersten Freiheitsgrads bei koordinierten Achsen.  
 $v_{2, \text{coord}}$  Maximale Geschwindigkeit des zweiten Freiheitsgrads bei koordinierten Achsen.  
[1] Simultaner Bewegungsstart der beiden Freiheitsgrade.  
[2] Bewegungsende des ersten Freiheitsgrads, falls die Bewegung koordiniert anstatt synchronisiert wäre (siehe Diagramm "2 koordinierte Freiheitsgrade").  
[3] Simultanes Bewegungsende der beiden Freiheitsgrade. Sofort danach: Simultaner Bewegungsstart der beiden Freiheitsgrade.  
[4] Bewegungsende des ersten Freiheitsgrads, falls die Bewegung koordiniert anstatt synchronisiert wäre (siehe Diagramm "2 koordinierte Freiheitsgrade").  
[5] Simultanes Bewegungsende der beiden Freiheitsgrade.

## 5.3 Kommunikation und Prozessdatenaustausch

### 5.3.1 Kommunikation und Feldbus

In der Hardware-Topologie des Applikationsmoduls "HandlingKinematics" gibt es mindestens die folgenden Systemkomponenten, die miteinander kommunizieren:

- SPS
- Controller mit HandlingKinematics
- Frequenz-/Servoumrichter

Der Controller mit dem Applikationsmodul "HandlingKinematics" kommuniziert mit den Umrichtern über den CAN-basierten Systembus. Jeder Umrichter am Systembus muss eine andere Adresse haben, um eine eindeutige Adressierung der Nachrichten und somit der Bewegungsaufträge für die einzelnen Antriebe zu ermöglichen. Der Controller hat die Adresse 0.

Mit der SPS kommuniziert der Controller über den Feldbus. Hierfür werden Prozessdaten ausgetauscht. Beide Systeme müssen wissen, wie die Daten zu interpretieren sind. Deswegen ist das Prozessdatenprofil, d. h. die Länge und der Inhalt der Telegramme, exakt definiert.

### 5.3.2 Übersicht der Prozessdatenprofile

Die Daten, die zum Abfahren einer bestimmten Bewegungssequenz erforderlich sind, müssen von der SPS an den Controller übertragen werden. Wegen der Begrenzung der Prozessdatenschnittstelle des Controllers auf 120 Prozessdatenworte (PD) ist auch die mögliche Anzahl der Bahnsegmente in einer Bewegungssequenz eingeschränkt.

Im Applikationsmodul "HandlingKinematics" sind 4 Prozessdatenprofile definiert. Sie unterscheiden sich in der Anzahl der benötigten Prozessdatenworte. Mit einem größeren Prozessdatenprofil können mehr Bahnsegmente in einer Bewegungssequenz, d. h. ohne Stopp, abfahren werden.

Profil	Prozessdatenworte	Bahnsegmente
1	32 PD	5 Bahnsegmente
2	60 PD	10 Bahnsegmente
3	88 PD	15 Bahnsegmente
4	116 PD	20 Bahnsegmente

Diese Profile bauen aufeinander auf, d. h. die ersten 32 Prozessdatenworte vom Profil 2 entsprechen dem Profil 1, die ersten 60 Prozessdatenworte von Profil 3 entsprechen dem Profil 2, usw.. Ausführliche Informationen zu der Prozessdatenbelegung finden Sie im Kapitel "Prozessdatenbelegung" (→ 137).

Die Zielpositionen der abzufahrenden Bahnsegmente werden mit der Genauigkeit des Datentyps WORD vorgegeben.

### 5.3.3 Schreibkonventionen und Besonderheiten

Die Posen<sup>1)</sup> im Ein- und Ausgangsbereich der Prozessdaten-Schnittstelle werden als Vektor mit den folgenden 4 Einträgen abgebildet:

1. X-Position: Koordinate auf der X-Achse
2. Y-Position: Koordinate auf der Y-Achse
3. Z-Position: Koordinate auf der Z-Achse
4. A-Orientierung: Drehung um die Z-Achse

## HINWEIS



Die Nummerierung der Prozessdaten in diesem Handbuch ist relativ anzusehen. Sie bezieht sich auf den Anfang der für HandlingKinematics verwendeten Prozessdaten.

Der Grund dafür ist, dass vor den Prozessdaten von HandlingKinematics weitere Prozessdatenworte angelegt sein können, deren Anzahl von Fall zu Fall unterschiedlich ist. Deswegen sind alle Nummerierungen der Prozessdaten in diesem Handbuch mit einem hochgestellten "r" für "relativ" bezeichnet, wie z. B. I8<sup>r</sup>.

Vor den Prozessdaten des Applikationsmoduls HandlingKinematics sind immer 2 Prozessdatenworte für den Controller angelegt. Die Nummerierung der Prozessdaten von HandlingKinematics ist daher mindestens um 2 erhöht. Beispielsweise wird in diesem Handbuch das Prozessdatenwort der X-Zielposition 1 mit dem Prozesseingangswort I8<sup>r</sup> bezeichnet, ist aber im Controller I10 oder höher.

## HINWEIS



Über den Feldbus können die Posen- und Geschwindigkeitswerte nur als ganze Zahlen übertragen werden. Für eine höhere Genauigkeit lassen sich im Applikationsmodul auch Nachkommastellen einstellen, siehe Kapitel "Auswahl und Einstellung der Feldbus-Schnittstelle" (→ 77).

Wenn die Nachkommastellen im Applikationsmodul größer 0 eingestellt sind, werden die Eingangswerte im Controller vor der Verarbeitung als Gleitkommazahl mit dem Faktor "10 hoch Nachkommastellen" dividiert. Andererseits werden die Ausgangswerte im Controller mit diesem Faktor multipliziert, bevor sie zur SPS übertragen werden.

### Beispiele

- Wenn die Nachkommastellen auf 2 eingestellt sind und in einem Eingangswort des Controllers der Wert 1 steht, wird im Controller mit dem Wert 0,01 gearbeitet.
- Wenn die Nachkommastellen auf 2 eingestellt sind und in einem Ausgangswort des Controllers der Wert 1 steht, muss dieser Wert in der SPS als 0,01 interpretiert werden.

## ACHTUNG



Für alle Prozessdaten in diesem Handbuch gilt folgende Kennzeichnung:

- Die mit \* gekennzeichneten Werte werden im Controller mit den eingestellten Nachkommastellen für Posen interpretiert und versendet.
- Die mit \*\* gekennzeichneten Werte werden im Controller mit den eingestellten Nachkommastellen für Geschwindigkeiten interpretiert und versendet.

1) Pose = "Kombination von Position und Orientierung im Raum" (ISO 8373)

### 5.3.4 Übersicht: Profil 1 mit 32 PD

Bei diesem Profil können in einer Bahn ausgehend von der aktuellen Pose maximal 5 Zielposen mit parametrierbarem Überschleifen angefahren werden. Bei den Zielposen 1 – 4 können folgende Optionen eingestellt werden:

- Wartepunkt mittels Wartesignal, siehe Kapitel "Wartesignale" (→ 58).
- Ende der Bewegungssequenz mittels Endsignal, siehe Kapitel "Endsignale" (→ 59).

Die 32 Prozessdatenworte werden folgendermaßen verwendet:

- 6 Prozessdatenworte – für die allgemeinen Ansteuersignale.
- 26 Prozessdatenworte – für die maximal 5 Bahnsegmente.

### Prozesseingangsdaten

Die folgende Tabelle zeigt die Übersicht der Prozesseingangsdaten des Profils 1 mit 32 Prozessdatenworten.

PD-Gruppierung	PD	Prozessdaten: High-Byte	Prozessdaten: Low-Byte
<b>Steuersignale</b>	I1 <sup>r</sup>	<i>Steuerwort (HandlingKinematics)</i>	
	I2 <sup>r</sup>	<i>Referenzieren</i>	<i>Betriebsart</i>
	I3 <sup>r</sup>	<i>Programmn.</i>	<i>Telegrammn.</i>
	I4 <sup>r</sup>	<i>Programm Steuerung</i>	
	I5 <sup>r</sup>	<i>Tippen</i>	
	I6 <sup>r</sup>	<i>Touchprobe Restweg [%]</i>	<i>Override</i>
	I7 <sup>r</sup>	<i>Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten</i>	
<b>Segment 1</b>	I8 <sup>r</sup> – I11 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 1 (XYZA) *</i>	
	I12 <sup>r</sup>	<i>Reserviert</i>	
<b>Segment 2</b>	I13 <sup>r</sup> – I16 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 2 (XYZA) *</i>	
	I17 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zum Segment 2</i>	
<b>Segment 3</b>	I18 <sup>r</sup> – I21 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 3 (XYZA) *</i>	
	I22 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zum Segment 3</i>	
<b>Segment 4</b>	I23 <sup>r</sup> – I26 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 4 (XYZA) *</i>	
	I27 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zum Segment 4</i>	
<b>Segment 5</b>	I28 <sup>r</sup> – I31 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 5 (XYZA) *</i>	
	I32 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zum Segment 5</i>	

<sup>r</sup> Die Nummerierung der Prozessdaten ist relativ. Sie bezieht sich auf die für das Applikationsmodul "HandlingKinematics" verwendeten Prozessdaten, siehe den Hinweis im Kapitel "Übersicht der Prozessdatenprofile" (→ 36).

\* Die Werte werden im Controller mit den eingestellten Nachkommastellen für Positionen interpretiert und versendet.

### Prozessausgangsdaten

Die folgende Tabelle zeigt die Übersicht der Prozessausgangsdaten des Profils 1 mit 32 Prozessdatenworten.

PD-Gruppierung	PD	Prozessdaten: High-Byte	Prozessdaten: Low-Byte
<b>Statussignale</b>	O1 <sup>r</sup>	<i>Statuswort (HandlingKinematics)</i>	
	O2 <sup>r</sup>	<i>Referenzieren</i>	<i>Betriebsart</i>
	O3 <sup>r</sup>	<i>Programmn.</i>	<i>Telegrammn.</i>
	O4 <sup>r</sup>	<i>Programm Status</i>	
	O5 <sup>r</sup>	<i>Error ID</i>	
	O6 <sup>r</sup>	<i>Reserviert</i>	
<b>Kartesische Position KCS</b>	O7 <sup>r</sup> – O10 <sup>r</sup>	<i>Aktuelle/gemessene Pose (XYZA)</i> (umschaltbar mit I1.8) *	
	O11 <sup>r</sup>	<i>Konstellation</i>	
<b>Achswerte ACS</b>	O12 <sup>r</sup> – O15 <sup>r</sup>	<i>Achswert 1 – 4</i> *	
<b>Max./akt. Motordrehzahl</b>	O16 <sup>r</sup> – O19 <sup>r</sup>	<i>Maximale/aktuelle Drehzahl Motor 1 – 4</i> (umschaltbar mit I1.7) **	
<b>Status Achse 1 – 6</b>	O20 <sup>r</sup> – O25 <sup>r</sup>	<i>Status Achse 1 – 6</i>	
<b>Kinematik</b>	O26 <sup>r</sup>	<i>Kinematik Statusbits</i>	
	O27 <sup>r</sup>	<i>Kinematik Betriebsart</i>	
	O28 <sup>r</sup>	<i>Translationsgeschwindigkeit (TCP)</i> **	
	O29 <sup>r</sup> – O30 <sup>r</sup>	<i>Reserviert</i>	
	O31 <sup>r</sup>	<i>CP-Pfad: Zielentfernung</i> *	
	O32 <sup>r</sup>	<i>Aktuelle Segment-ID</i>	<i>Restliche CP-Segmente</i>

<sup>r</sup> Die Nummerierung der Prozessdaten ist relativ. Sie bezieht sich auf die für das Applikationsmodul "HandlingKinematics" verwendeten Prozessdaten, siehe den Hinweis im Kapitel "Übersicht der Prozessdatenprofile" (→ 36).

\* Die Werte werden im Controller mit den eingestellten Nachkommastellen für Positionen interpretiert und versendet.

\*\* Die Werte werden im Controller mit den eingestellten Nachkommastellen für Geschwindigkeiten interpretiert und versendet.

Eine genaue Auflistung und Beschreibung der Prozessdaten finden Sie im Kapitel "Prozessdatenbelegung" (→ 137).

#### 5.3.5 Übersicht: Profil 2 mit 60 PD

Bei diesem Profil können in einer Bahn ausgehend von der aktuellen Pose maximal 10 Zielposen mit parametrierbarem Überschleifen angefahren werden. Bei den Zielposen 1 – 9 können die folgenden Optionen über den Feldbus eingestellt werden:

- Wartepunkt mittels Wartesignal, siehe Kapitel "Wartesignale" (→ 58).
- Ende der Bewegungssequenz mittels Endsignal, siehe Kapitel "Endsignale" (→ 59).

Die 60 Prozessdatenworte werden folgendermaßen verwendet:

- 6 Prozessdatenworte – für die allgemeinen Ansteuersignale.
- 54 Prozessdatenworte – für die maximal 10 Bahnsegmente.

Die ersten 32 Prozessdatenworte entsprechen dem Profil 1. Diese sind im Profil 2 um 28 Prozessdatenworte erweitert, um weitere 5 Bahnsegmente über die Feldbus-Schnittstelle vorgeben zu können.

### Prozesseingangsdaten

Die folgende Tabelle zeigt die Übersicht der Prozesseingangsdaten des Profils 2 mit 60 Prozessdatenworten.

PD-Gruppierung	PD	Prozessdaten: High-Byte	Prozessdaten: Low-Byte
<b>Profil 1</b>	I1 <sup>r</sup> – I32 <sup>r</sup>	Siehe Profil 1	
<b>Steuersignale</b>	I33 <sup>r</sup>	Reserviert	Telegrammnr.
	I34 <sup>r</sup>	Programm Steuerung	
	I35 <sup>r</sup>	Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten	
<b>Segment 6 – 10</b>	I36 <sup>r</sup> – I60 <sup>r</sup>	Zielpose 6 – 10 (XYZA) sowie die Überschleifdistanz zu jedem dieser Segmente *	

<sup>r</sup> Die Nummerierung der Prozessdaten ist relativ. Sie bezieht sich auf die für das Applicationsmodul "HandlingKinematics" verwendeten Prozessdaten, siehe den Hinweis im Kapitel "Übersicht der Prozessdatenprofile" (→ 36).

\* Die Werte werden im Controller mit den eingestellten Nachkommastellen für Positionen interpretiert und versendet.

### Prozessausgangsdaten

Die folgende Tabelle zeigt die Übersicht der Prozessausgangsdaten des Profils 2 mit 60 Prozessdatenworten.

PD-Gruppierung	PD	Prozessdaten: High-Byte	Prozessdaten: Low-Byte
<b>Profil 1</b>	O1 <sup>r</sup> – O32 <sup>r</sup>	Siehe Profil 1	
<b>Statussignale</b>	O33 <sup>r</sup>	Reserviert	
	O34 <sup>r</sup>	Programm Status	
	O35 <sup>r</sup>	Reserviert	Telegrammnr.
<b>Reserviert</b>	O36 <sup>r</sup> – O60 <sup>r</sup>	Reserviert	

<sup>r</sup> Die Nummerierung der Prozessdaten ist relativ. Sie bezieht sich auf die für das Applicationsmodul "HandlingKinematics" verwendeten Prozessdaten, siehe den Hinweis im Kapitel "Übersicht der Prozessdatenprofile" (→ 36).

Eine genaue Auflistung und Beschreibung der Prozessdaten finden Sie im Kapitel "Prozessdatenbelegung" (→ 137).

### 5.3.6 Übersicht: Profil 3 mit 88 PD

Bei diesem Profil können in einer Bahn ausgehend von der aktuellen Pose maximal 15 Zielposen mit parametrierbarem Überschleifen angefahren werden. Bei den Zielposen 1 – 14 können die folgenden Optionen über den Feldbus eingestellt werden:

- Wartepunkt mittels Wartesignal, siehe Kapitel "Wartesignale" (→ 58).
- Ende der Bewegungssequenz mittels Endsignal, siehe Kapitel "Endsignale" (→ 59).

Die 88 Prozessdatenworte werden folgendermaßen verwendet:

- 6 Prozessdatenworte – für die allgemeinen Ansteuersignale.
- 82 Prozessdatenworte – für die maximal 15 Bahnsegmente.

Die ersten 60 Prozessdatenworte entsprechen dem Profil 2. Diese sind im Profil 3 um 28 Prozessdatenworte erweitert, um weitere 5 Bahnsegmente über die Feldbus-Schnittstelle vorgeben zu können.

#### Prozesseingangsdaten

Die folgende Tabelle zeigt die Übersicht der Prozesseingangsdaten des Profils 3 mit 88 Prozessdatenworten.

PD-Gruppierung	PD	Prozessdaten: High-Byte	Prozessdaten: Low-Byte
<b>Profil 2</b>	I1 <sup>r</sup> – I60 <sup>r</sup>		Siehe Profil 2
<b>Steuersignale</b>	I61 <sup>r</sup>	Reserviert	Telegrammn.
	I62 <sup>r</sup>		Programm Steuerung
	I63 <sup>r</sup>		Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten
<b>Segment 11 – 15</b>	I64 <sup>r</sup> – I88 <sup>r</sup>	Zielpose 11 – 15 (XYZA) sowie die Überschleifdistanz zu jedem dieser Segmente *	

<sup>r</sup> Die Nummerierung der Prozessdaten ist relativ. Sie bezieht sich auf die für das Applikationsmodul "HandlingKinematics" verwendeten Prozessdaten, siehe den Hinweis im Kapitel "Übersicht der Prozessdatenprofile" (→ 36).

\* Die Werte werden im Controller mit den eingestellten Nachkommastellen für Positionen interpretiert und versendet.

#### Prozessausgangsdaten

Die folgende Tabelle zeigt die Übersicht der Prozessausgangsdaten des Profils 3 mit 88 Prozessdatenworten.

PD-Gruppierung	PD	Prozessdaten: High-Byte	Prozessdaten: Low-Byte
<b>Profil 2</b>	O1 <sup>r</sup> – O60 <sup>r</sup>		Siehe Profil 2
<b>Statussignale</b>	O61 <sup>r</sup>	Reserviert	
	O62 <sup>r</sup>		Programm Status
	O63 <sup>r</sup>	Reserviert	Telegrammn.
<b>Reserviert</b>	O64 <sup>r</sup> – O88 <sup>r</sup>		Reserviert

<sup>r</sup> Die Nummerierung der Prozessdaten ist relativ. Sie bezieht sich auf die für das Applikationsmodul "HandlingKinematics" verwendeten Prozessdaten, siehe den Hinweis im Kapitel "Übersicht der Prozessdatenprofile" (→ 36).

Eine genaue Auflistung und Beschreibung der Prozessdaten finden Sie im Kapitel "Prozessdatenbelegung" (→ 137).

### 5.3.7 Übersicht: Profil 4 mit 116 PD

Bei diesem Profil können in einer Bahn ausgehend von der aktuellen Pose maximal 20 Zielposen mit parametrierbarem Überschleifen angefahren werden. Bei den Zielposen 1 – 19 können die folgenden Optionen über den Feldbus eingestellt werden:

- Wartepunkt mittels Wartesignal, siehe Kapitel "Wartesignale" (→ 58).
- Ende der Bewegungssequenz mittels Endsignal, siehe Kapitel "Endsignale." (→ 59)

Die 116 Prozessdatenworte werden folgendermaßen verwendet:

- 6 Prozessdatenworte – für die allgemeinen Ansteuersignale.
- 110 Prozessdatenworte – für die maximal 20 Bahnsegmente.

Die ersten 88 Prozessdatenworte entsprechen dem Profil 3. Diese sind im Profil 4 um 28 Prozessdatenworte erweitert, um weitere 5 Bahnsegmente über die Feldbus-Schnittstelle vorgeben zu können.

#### Prozesseingangsdaten

Die folgende Tabelle zeigt die Übersicht der Prozesseingangsdaten des Profils 4 mit 116 Prozessdatenworten.

PD-Gruppierung	PD	Prozessdaten: High-Byte	Prozessdaten: Low-Byte
<b>Profil 3</b>	I1 <sup>r</sup> – I88 <sup>r</sup>		Siehe Profil 3
<b>Steuersignale</b>	I89 <sup>r</sup>	Reserviert	Telegrammn.
	I90 <sup>r</sup>		Programm Steuerung
	I91 <sup>r</sup>		Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten
<b>Segment 16 – 20</b>	I92 <sup>r</sup> – I116 <sup>r</sup>	Zielpose 16 – 20 (XYZA) sowie die Überschleifdistanz zu jedem dieser Segmente *	

<sup>r</sup> Die Nummerierung der Prozessdaten ist relativ. Sie bezieht sich auf die für das Applikationsmodul "HandlingKinematics" verwendeten Prozessdaten, siehe den Hinweis im Kapitel "Übersicht der Prozessdatenprofile" (→ 36).

\* Die Werte werden im Controller mit den eingestellten Nachkommastellen für Positionen interpretiert und versendet.

#### ACHTUNG

Das Segment 20 kann nicht konsistent übertragen werden, siehe Kapitel "Konsistenzblöcke bei Profil 4 mit 116 PD" (→ 108).



### Prozessausgangsdaten

Die folgende Tabelle zeigt die Übersicht der Prozessausgangsdaten des Profils 4 mit 116 Prozessdatenworten.

PD-Gruppierung	PD	Prozessdaten: High-Byte	Prozessdaten: Low-Byte
<b>Profil 3</b>	O1 <sup>r</sup> – O88 <sup>r</sup>	Siehe Profil 3	
<b>Statussignale</b>	O89 <sup>r</sup>	Reserviert	
	O90 <sup>r</sup>	<i>Programm Status</i>	
	O91 <sup>r</sup>	Reserviert	<i>Telegrammn.</i>
<b>Reserviert</b>	O92 <sup>r</sup> – O116 <sup>r</sup>	Reserviert	

<sup>r</sup> Die Nummerierung der Prozessdaten ist relativ. Sie bezieht sich auf die für das Applikationsmodul "HandlingKinematics" verwendeten Prozessdaten, siehe den Hinweis im Kapitel "Übersicht der Prozessdatenprofile" (→ 36).

Eine genaue Auflistung und Beschreibung der Prozessdaten finden Sie im Kapitel "Prozessdatenbelegung." (→ 137)

## 6 Betriebsarten und Funktionen

### 6.1 Überblick

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Betriebsarten und deren Anwendungen. Die Betriebsart (Mode) wird im Eingangswort I2<sup>r</sup> im Low-Byte folgenderweise eingestellt.

Betriebsart	I2 <sup>r</sup> :Low	Beschreibung	Zweck
Betriebsart inaktiv <i>Default</i>	Wert 0	Keine Betriebsart gewählt.	(Startzustand)
Tippbetrieb achsweise <i>Jog Axis</i>	<b>Bit 0</b> ist TRUE, alle anderen Bits des Bytes sind FALSE.	Tippen der Kinematik in den Achskoordinaten.	Erreichbarkeitsprüfung, Bewegen im Fehlerfall, Handbetrieb.
Tippbetrieb kartesisch <i>Jog Cartesian</i>	<b>Bit 1</b> ist TRUE, alle anderen Bits des Bytes sind FALSE.	Tippen der Kinematik in den Translations- und Orientierungskoordinaten.	
Referenzierbetrieb <i>Homing</i>	<b>Bit 2</b> ist TRUE, alle anderen Bits des Bytes sind FALSE.	Referenzieren der Achsen.	Festlegung des Achsennullpunkts.
Programmbetrieb <i>Programm Auto</i>	<b>Bit 3</b> ist TRUE, alle anderen Bits des Bytes sind FALSE.	Ausführen von Programmen im Automatikbetrieb (ohne Bestätigung jedes Programmschritts).	Automatisiertes Bewegen der Kinematik (Sollzustand).
Programmbetrieb <i>Programm Step</i>	<b>Bit 4</b> ist TRUE, alle anderen Bits des Bytes sind FALSE.	Ausführen von Programmen im Schrittbetrieb (mit Bestätigung jedes Programmschritts).	Diagnose des Automatikbetriebs.

Wenn erfolgreich in die jeweilige Betriebsart geschaltet wurde, wird die Betriebsart auch im Ausgangsbereich angezeigt.

#### 6.1.1 Voraussetzungen für die Taktdiagramme

Zur Verdeutlichung der Funktionsweise finden Sie in den folgenden Kapiteln zu jeder Betriebsart ein typisches Taktdiagramm und eine Ablaufbeschreibung. Die Voraussetzungen für das Taktdiagramm entsprechen den allgemeinen Voraussetzungen für die Bewegung, siehe Kapitel "Allgemeine Voraussetzungen für Bewegung" (→ 104).

Eine genaue Auflistung und Beschreibung der Prozessdaten finden Sie im Kapitel "Prozessdatenbelegung" (→ 137).

## 6.2 Betriebsart inaktiv: Default

Wenn an dem Betriebsarteingang die Betriebsart *Default* vorgegeben wird, wird das Applikationsmodul in die Betriebsart *Default* geschaltet. Die Kinematik wird bis zum Stillstand abgebremst. Das Signal O1<sup>r</sup>:3 *Applikation bereit* ist in dieser Betriebsart immer FALSE.

### ACHTUNG

Wenn aus der Programmabarbeitung in die Betriebsart *Default* geschaltet wird, wird das Programm nicht mehr bearbeitet und die interne Vorschubfreigabe für die Kinematik auf FALSE gesetzt. Wenn wieder in den Programmbetrieb geschaltet wird, wird das Programm zurückgesetzt.



### 6.3 Tippbetrieb: Jog Axis/Jog Cartesian

Mit diesen beiden Betriebsarten kann ein einfacher Handbetrieb umgesetzt werden. Der Tippbetrieb wird unter anderem zum Prüfen verwendet, ob eine Pose von der Kinematik erreicht werden kann.

Die Kinematik wird durch Aktivierung der entsprechenden Signale im Prozessdatenwort I5' *Tippen (Steuerwort)* folgendermaßen verfahren:

- entlang jeder Kinematikachse (Tippbetrieb achsweise: *Jog Axis*)
- entlang den Raumachsen (Tippbetrieb kartesisch: *Jog Cartesian*)

Tippbetrieb	Beschreibung
<i>Jog Axis</i>	Tippen der Achsen in den Achskoordinaten.
<i>Jog Cartesian</i>	Tippen der Kinematik in den kartesischen Translations- und Orientierungskoordinaten.

Die Bewegungsprofile für den Tippbetrieb werden bei der Konfiguration der Achsen und der kartesischen Bewegungsparameter festgelegt, siehe Kapitel "Achsweises Tippen" (→ 85) und "Konfiguration der Bewegungsparameter" (→ 91).

#### ACHTUNG



Wenn während einer Bewegung in den Tippbetrieb geschaltet wird (z. B. aus einer Bewegung, die durch ein Programm ausgelöst wurde), wird die Kinematik mit den für das Tippen definierten Rampen abgebremst.

Beim Zurückschalten in den Programmbetrieb wird ein zuvor ausgeführtes Programm zurückgesetzt.

#### ACHTUNG



Der Tippbetrieb ist pegelgesteuert. Ein Fehler im Tippbetrieb führt zum Abbremsen der Kinematik.

Wenn der Fehler quittiert und behoben wird und wenn das entsprechende Eingangsbit noch ansteht, fährt die Kinematik in die vorgegebene Tipprichtung weiter.

### 6.3.1 Schnellstopprampen im Tippbetrieb

Die folgende Tabelle zeigt die Schnellstopprampen im Tippbetrieb.

Schnellstopp	Jog Axis	Jog Cartesian
<b>Achse 1 – 4</b>	Schnellstopprampen der Achsen, siehe Kapitel "Achsweises Tippen".	-
<b>XYZ</b>	-	Schnellstopprampen der kartesischen Freiheitsgrade XYZ, siehe Kapitel "Konfiguration der Bewegungsparameter" (→ 91).
<b>A</b>	-	Schnellstopprampen des kartesischen Freiheitsgrads A, siehe Kapitel "Konfiguration der Bewegungsparameter" (→ 91).

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie im Kapitel "Schnellstopp" (→ 33).

## 6.4 Referenzierbetrieb: Homing

Das Ziel des Referenzierens ist das Festlegen des Achsennullpunktes.

Das Referenzieren der Antriebe wird durch die Signale I2:8 – I2:11 *Start Referenzieren Achse 1 – 4* angestoßen. Das zugehörige Signal O2:8 – O2:11 *Achse 1 – 4 referenziert* wird nach der steigenden Flanke an das Signal I2:8 – I2:11 *Start Referenzieren Achse 1 – 4* mindestens 2 Sekunden auf *FALSE* gesetzt. Wenn der Umrichter referenziert ist, wird das zugehörige Signal O2:8 – O2:11 *Achse 1 – 4 referenziert* auf *TRUE* gesetzt. Dadurch kann ein Flankenwechsel festgestellt und damit abgeleitet werden, ob das Referenzieren erfolgreich durchgeführt wurde.

Das Bewegungsprofil für das Referenzieren wird in der Kinematikkonfiguration mit den Referenzfahrtparametern festgelegt, siehe Kapitel "Referenzfahrtparameter" (→ 82).

### ACHTUNG



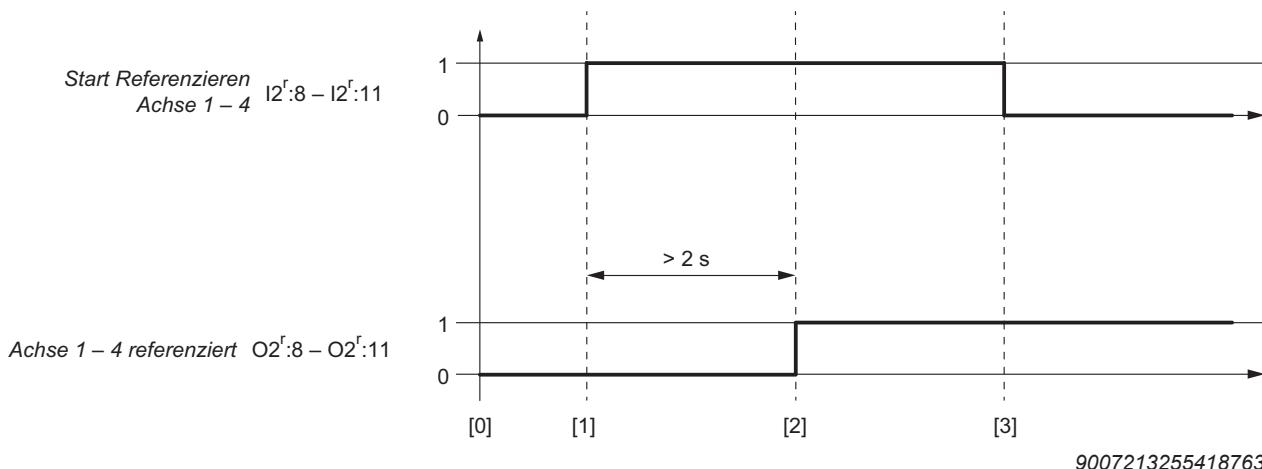
Wenn während einer Bewegung in den Referenzierbetrieb geschaltet wird (z. B. Bewegung, die durch ein Programm ausgelöst wurde), wird die Kinematik mit den in der Konfiguration definierten Schnellstopprampen abgebremst.



### ACHTUNG

Wenn eines der Signale I2:8 – I2:11 *Start Referenzieren Achse 1 – 4* auf *TRUE* ist, während in *Homing* gewechselt wird, wird das Referenzieren für die entsprechende Achse angestoßen. In diesem Fall ist keine steigende Flanke des Signals *Start Referenzieren* erforderlich.

## 6.4.1 Taktdiagramm



## Ablauf

Nr.	Beschreibung
[0]	Die Achsen 1 – 4 sind nicht referenziert.
[1]	Steigende Flanke des Startsignals I2 <sup>r</sup> :8 – I2 <sup>r</sup> :11 <i>Start Referenzieren Achse 1 – 4</i> .
[2]	Das Signal O2 <sup>r</sup> :8 – O2 <sup>r</sup> :11 <i>Achse 1 – 4 referenziert</i> wird nach erfolgreichem Referenzieren der Achse mindestens 2 Sekunden TRUE.
[3]	Zurücksetzen des Startsignals I2 <sup>r</sup> :8 – I2 <sup>r</sup> :11 <i>Start Referenzieren Achse 1 – 4</i> .

## 6.5 Programmbetrieb: Programm Auto/Programm Step

Der Programmbetrieb *Programm Auto / Programm Step* wird zum Abfahren von Bahnpunkten durch vordefinierte Programme verwendet. Zur Programmsteuerung gibt es die folgenden flankengesteuerten Signale:

- I4<sup>r</sup>:0 *Programm Init*
- I4<sup>r</sup>:1 *Programm Start*
- I4<sup>r</sup>:2 *Programm Stopp*

Im Programmbetrieb werden die folgenden Betriebsarten unterschieden.

Programmbetrieb	Beschreibung
<b>Programm Auto</b>	Bei steigender Flanke des Signals I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i> wird das Programm bis zum Ende ausgeführt.
<b>Programm Step</b>	Bei steigender Flanke des Signals I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i> wird eine Programmanweisung ausgeführt.

Die Bewegungsparameter für den Automatikbetrieb werden durch die Angabe der Nummer des gewünschten Segmentparametersatzes über den Feldbus (durch die Signale I7<sup>r</sup>ff. Zuordnung der Segmentparametersätze zu den Segmenten ...) festgelegt. Die Segmentparametersätze werden in der Kinematikkonfiguration parametriert, siehe Kapitel "Übersicht der Segmentparametersätze" (→ 92).

**ACHTUNG**

Im Programmbetrieb wird das Signal I1<sup>r</sup>:2 *Vorschubfreigabe* an die Kinematik nur dann durchgeleitet, wenn das Programm läuft. Wenn das Programm nicht läuft, wird die Kinematik bis zum Stillstand abgebremst.

**HINWEIS**

Die Positionen, Überschleifdistanzen und Segmentparametersätze werden nur beim ersten Programmstart einmalig übernommen. Wenn diese Werte nach dem ersten Programmstart geändert werden, hat dies keine Auswirkung auf die Programmabarbeitung.

**HINWEIS**

Fehler, die durch die Programmabarbeitung ausgelöst werden, können oft nur quittiert werden, wenn das Programm vorher initialisiert wurde. Dies liegt daran, dass die über den Feldbus empfangenen Daten, wie die Nummern der zu verwendenden Segmentparametersätze und die Positionen, nur bei Programmstart übernommen werden und dann eingefroren sind. Die Programminitialisierung kann durch das Signal I4<sup>r</sup>:0 *Programm Init* erneut gestartet werden.

**6.5.1 Programmbetrieb: Programm Auto**

Der Programmbetrieb *Programm Auto* wird verwendet, um ein Programm nach Start kontinuierlich auszuführen. Zur Programmsteuerung gibt es die folgenden flankengesteuerten Signale.

Signal	Funktion
I4 <sup>r</sup> :0 <i>Programm Init</i>	Setzt das Programm zurück.
I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i>	Startet die Programmabarbeitung.
I4 <sup>r</sup> :2 <i>Programm Stopp</i>	Hält das Programm an (entspricht nicht einem Abbruch).

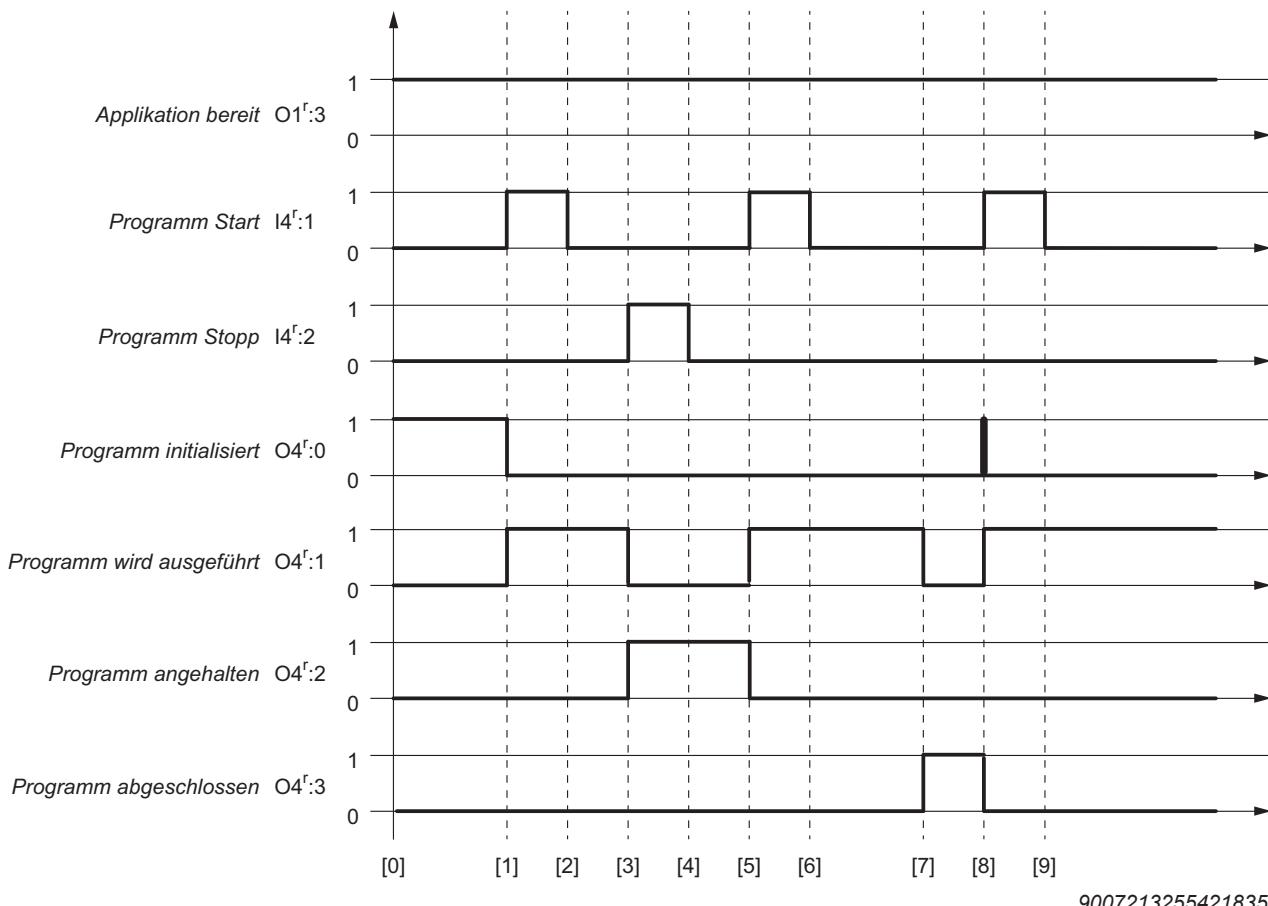
Wenn im Programmbetrieb *Programm Auto* nach Beendigung des Programms eine steigende Flanke des Signals I4<sup>r</sup>:1 *Programm Start* gegeben wird, wird das Programm zurückgesetzt und nochmals ausgeführt (im Gegensatz zum Programmbetrieb *Programm Step*).

**HINWEIS**

Dass sich die Kinematik im Programmbetrieb *Programm Auto* trotz steigender Flanke des Signals I4<sup>r</sup>:1 *Programm Start* nicht bewegt, kann die folgenden Ursachen haben:

- I1<sup>r</sup>:2 *Vorschubfreigabe* = FALSE.
- I6<sup>r</sup>:Low *Override* = 0.
- Die Zielposen aller Bahnsegmente sind identisch mit der aktuellen Pose, siehe Kapitel "Voraussetzungen für Bewegung der Kinematik" (→ 104).

**Taktdiagramm für zeitweiliges Unterbrechen der Programmausführung sowie Starten nach Programmende**

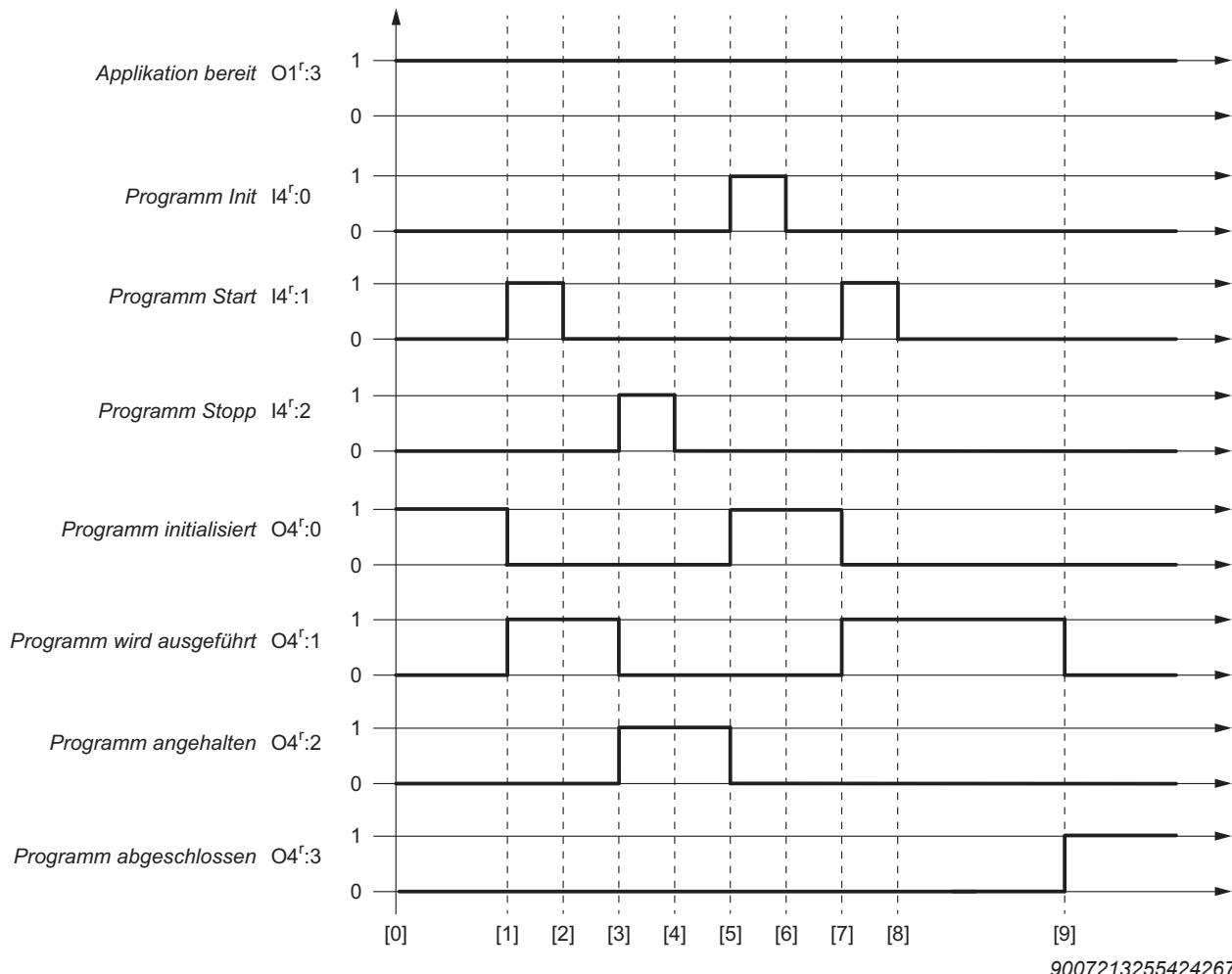


**Ablauf**

Nr.	Beschreibung
[0]	Das Programm ist initialisiert (O4 <sup>r</sup> :0 <i>Programm initialisiert</i> = TRUE).
[1]	Die Programmausführung wird durch Aktivieren des Signals I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i> gestartet.
[2]	Zurücksetzen des Signals I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i> auf FALSE (frühestens nachdem das Signal O4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm wird ausgeführt</i> = TRUE über den Feldbus zurückgemeldet wurde).
[3]	Die Programmausführung wird durch Aktivieren des Signals I4 <sup>r</sup> :2 <i>Programm Stopp</i> gestoppt. Dabei wird mit dem aktuell verwendeten Bewegungsparametersatz angehalten.
[4]	Zurücksetzen des Signals I4 <sup>r</sup> :2 <i>Programm Stopp</i> auf FALSE (frühestens nachdem das Signal O4 <sup>r</sup> :2 <i>Programm angehalten</i> = TRUE oder O4 <sup>r</sup> :3 <i>Programm abgeschlossen</i> = TRUE über den Feldbus zurückgemeldet wurde).
[5]	Die Programmausführung wird durch Aktivieren des Signals I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i> fortgesetzt. Dabei wird das Bahnsegment abgefahren, in dem in Schritt 2 angehalten wurde.
[6]	Zurücksetzen des Signals I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i> auf FALSE (frühestens nachdem das Signal O4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm wird ausgeführt</i> = TRUE über den Feldbus zurückgemeldet wurde).
[7]	Das Programm wurde fertig ausgeführt (O4 <sup>r</sup> :3 <i>Programm beendet</i> = TRUE).

Nr.	Beschreibung
[8]	Nach dem Programmende kann es durch Aktivieren des Signals <i>I4<sup>r</sup>:1 Programm Start</i> erneut von Anfang gestartet werden. Eine erneute Initialisierung ist nicht erforderlich.
[9]	Zurücksetzen des Signals <i>I4<sup>r</sup>:1 Programm Start</i> auf FALSE (frühestens nachdem das Signal <i>O4<sup>r</sup>:1 Programm wird ausgeführt = TRUE</i> über den Feldbus zurückgemeldet wurde).

#### Taktdiagramm für Abbrechen der Programmausführung und Starten von Programmanfang



#### Ablauf

Nr.	Beschreibung
[0]	Das Programm ist initialisiert (O4 <sup>r</sup> :0 <i>Programm initialisiert</i> = TRUE).
[1]	Die Programmausführung wird durch Aktivieren des Signals I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i> gestartet.
[2]	Zurücksetzen des Signals I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i> auf FALSE (frühestens nachdem das Signal O4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm wird ausgeführt</i> = TRUE über den Feldbus zurückgemeldet wurde).
[3]	Die Programmausführung wird durch Aktivieren des Signals I4 <sup>r</sup> :2 <i>Programm Stopp</i> gestoppt. Dabei wird mit dem aktuell verwendeten Bewegungsparametersatz angehalten.

Nr.	Beschreibung
[4]	Zurücksetzen des Signals I4:2 <i>Programm Stopp</i> auf FALSE (frühestens nachdem das Signal O4:2 <i>Programm angehalten</i> = TRUE oder O4:3 <i>Programm abgeschlossen</i> = TRUE über den Feldbus zurückgemeldet wurde).
[5]	Das Programm wird durch Aktivierung des Signals I4:0 <i>Programm Init</i> neu initialisiert. Dies bewirkt, dass bei der nächsten Programmausführung wieder mit dem ersten Bahnsegment begonnen wird.
[6]	Zurücksetzen des Signals I4:0 <i>Programm Init</i> auf FALSE (frühestens nachdem das Signal O4:0 <i>Programm initialisiert</i> = TRUE über den Feldbus zurückgemeldet wurde).
[7]	Die Programmausführung wird durch Aktivieren des Signals I4:1 <i>Programm Start</i> gestartet. Dabei beginnt das Programm mit dem ersten Bahnsegment (erkennbar daran, dass zuvor das Signal O4:0 <i>Programm initialisiert</i> = TRUE ist).
[8]	Zurücksetzen des Signals I4:1 <i>Programm Start</i> auf FALSE (frühestens nachdem das Signal O4:1 <i>Programm wird ausgeführt</i> = TRUE über den Feldbus zurückgemeldet wurde).
[9]	Das Programm wurde fertig ausgeführt (O4:3 <i>Programm abgeschlossen</i> = TRUE).

### 6.5.2 Programmbetrieb: Programm Step

Im Programmbetrieb *Programm Step* werden die Anweisungen des SRL<sup>1)</sup>-Programms im SRL-Interpreter schrittweise ausgeführt, wobei die nächste Anweisung immer nur dann ausgeführt wird, wenn eine steigende Flanke des Signals I4:1 *Programm Start* vorliegt (schrittweise getriggert). Das SRL-Programm mit Programm- und Bewegungszeiger wird im Diagnosemonitor angezeigt, siehe Kapitel "Registerkarte: Programm" (→ 125).

#### ACHTUNG

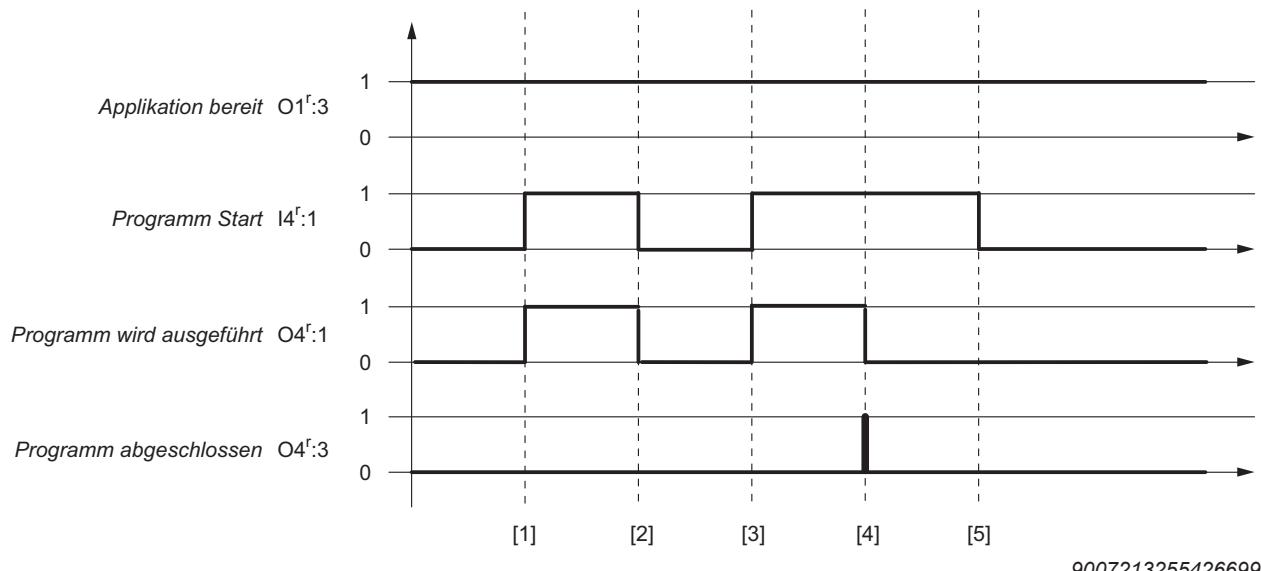


Im ersten Schritt der Diagnose muss die Bahn über schrittweises Rücksetzen der Wartesignale abgefahren und analysiert werden.

Erst wenn dies nicht zur gewünschten Erkenntnis führt, eignet sich der Programmbetrieb *Programm Step* für eine feingranularere Diagnose. Dieser führt nicht die Bewegungsbefehle schrittweise getriggert aus, sondern die Anweisungen im SRL<sup>1)</sup>-Programm. Somit ist diese Betriebsart nur bei Nutzung des Diagnosemonitors zum Debuggen sinnvoll einsetzbar.

1) SRL = SEW ROBOT Language

## Taktdiagramm



9007213255426699

## Ablauf

Nr.	Beschreibung
[1]	Ein Programmbebefl wird durch Aktivieren des Signals I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i> gestartet.
[2]	Wenn das Signal vor Beendigung des Programmbebefls wieder deaktiviert wird, wird die Ausführung des Programmbebefls gestoppt.
[3]	Bei erneutem Aktivieren führt das Programm den Programmbebefl erneut aus.
[4]	Wenn der Programmbebefl beendet ist, meldet das Signal O4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm wird ausgeführt</i> FALSE.
[5]	Zum Ausführen des nächsten Programmbebefls muss das Signal I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i> zuerst deaktiviert werden, weiter mit [1].

## 6.6 Programme im Programmbetrieb

## HINWEIS



Für Handling-Anwendungen wird folgendes empfohlen:

- *Programm 4: LINEAR synchronisiert*
- Überschleifprofil HANDLING

Die folgende Tabelle dient als Entscheidungsgrundlage, welches Programm für die Applikation zu wählen ist. Als Grundlage dienen die Interpolationsarten, die im Kapitel "Interpolationsarten" (→ 30) beschrieben sind.

	<b>Programm 1: TARGET AXIS</b>	<b>Programm 2: TARGET CART</b>	<b>Programm 3: LINEAR koordiniert</b>	<b>Programm 4: LINEAR synchronisiert</b>
Interpolationsart	Achsinterpolation	Kartesische Interpolation	Translation: Bahninterpolation (CP)  Rotation: kartesische Interpolation	Translation: Bahninterpolation (CP)  Rotation: Bahninterpolation (CP)
Bahntreue	-	-	Nur Translation	✓
Translation und Rotation synchron	Abhängig von Bewegungsparametern	Abhängig von Bewegungsparametern	-	✓
BackToPath nach Unterbrechung	-	-	✓	✓
Look-Ahead zur Prüfung aller Begrenzungen (SWLS, Drehzahlen usw.)	-	-	Nur korrekt bei eindeutiger Zuordnung genau einer Drehachse zur Orientierung	✓
Orientierungsänderung über mehrere Segmente verteilbar	✓	✓	✓	-
Kartesische Bewegungsparameter explizit steuerbar	-	✓	-	-
Durchfahren von Singularitäten	✓	-	-	-
Min. Zeitbedarf pro Bahnsegment	> 30 ms	> 30 ms	> 300 ms	> 300 ms

## HINWEIS



Bei Verwendung des Technologiemarkens "HandlingKinematics" mit der MOVI-PLC® Power verringert sich der minimale Zeitbedarf pro Bahnsegment mindestens um den Faktor 3. Somit sind bei Nutzung der MOVI-PLC® Power erheblich schnellere Bahnbewegungen möglich.

## HINWEIS



Das Durcharbeiten und Verstehen des SRL-Programmcodes ist im Allgemeinen für die Arbeit mit HandlingKinematics nicht erforderlich.

Für ein tieferes Verständnis des Programms ist im Anhang der Programmcode dargestellt und erläutert, der im *Programm 1* durchlaufen wird, siehe Kapitel "SRL-Befehle und Programme" (→ 208). Dabei ist die SRL-Sprache<sup>1)</sup> eingesetzt, die im Anhang erläutert wird.

1) SRL = SEW Robot Language

### 6.6.1 Programmwechsel

Ein Programmwechsel ist nur möglich, wenn das aktuelle Programm initialisiert oder beendet ist. Wird die Programmnummer geändert, wenn das aktuelle Programm schon begonnen wurde, aber nicht beendet ist, wird die folgende Fehlermeldung ausgegeben.

Fehler	Allgemeine Bedeutung	Exakte Fehlernachricht
FDB136	Das Programm mit der eingestellten Programmnummer ist nicht ausführbar.	Program change is only possible if the Actual Program Number: 4 has not been executed yet.

Wenn ein Programm abgebrochen und ein anderes gestartet werden soll, muss das aktuelle Programm initialisiert werden. Alternativ kann in eine andere Betriebsart als *Programm Auto* oder *Programm Step* geschaltet werden. Das hat auch ein Zurücksetzen des Programms zur Folge.

### 6.6.2 Programmnummer 1: TARGET AXIS

Bei *Programm 1: TARGET AXIS* wird die Kinematik achsweise von der *aktuellen Pose* zur nächsten *Zielpose* bewegt. Dabei verfährt jede Achse zu der Achsposition, die erforderlich ist, damit das Werkzeug (TCP)<sup>1)</sup> die kartesische *Zielpose* erreicht. Für die Achsinterpolation werden dabei die im gewählten Segmentparametersatz eingestellten Bewegungsprofile und Synchronisationseinstellungen verwendet, siehe Kapitel "Segmentparametersätze für Programm 1 und BackToPath" (→ 95).

Dabei werden nacheinander die *Zielpose 1 – n* angefahren, wobei *n* durch das erste Endsignal und/oder das Prozessdatenprofil vorgegeben wird, siehe Kapitel "Endsignale" (→ 59) und "Kommunikation und Prozessdatenaustausch" (→ 36). Es wird dabei so lange zur jeweiligen Zielpose verfahren, bis beide Überschleifkriterien unterschritten werden:

- *Translatorische Entfernung < Überschleifdistanz zum Folgesegment*
  - vorgegeben über den Feldbus, siehe Kapitel "Überschleifen" (→ 59) und Kapitel "Übersicht: Profil 1..4 mit 32/60/88/116PD" (→ 37).
- *Rotatorische Entfernung < Überschleifen (Blending) rotatorisch*
  - konfiguriert im Segmentparametersatz, siehe Kapitel "Segmentparametersätze für Programm 1" (→ 95).

Wenn beide Kriterien erfüllt sind, wird die nächste *Zielpose* angefahren, bei der wieder nach dem gleichen Schema vorgegangen wird. Nur die letzte *Zielpose n* wird immer exakt angefahren. Anschließend ist das Programm beendet.

1) TCP = Tool Center Point

### 6.6.3 Programmnummer 2: TARGET CART

Bei *Programm 2: TARGET CART* wird die Kinematik kartesisch von der *aktuellen Pose* zur nächsten *Zielpose* bewegt. Dabei verfährt jeder kartesische Freiheitsgrad (X, Y, Z und A) zur kartesischen *Zielpose*. Für die Interpolation im kartesischen Raum werden dabei die im gewählten Segmentparametersatz eingestellten Bewegungsprofile und Synchronisationseinstellungen verwendet, siehe Kapitel "Segmentparametersätze für Programm 2" (→ 96).

Dabei werden nacheinander die *Zielpose 1 – n* angefahren, wobei *n* durch das erste Endsignal und/oder das Prozessdatenprofil vorgegeben wird, siehe Kapitel "Endsignale" (→ 59) und "Kommunikation und Prozessdatenaustausch" (→ 36). Es wird dabei so lange zur jeweiligen *Zielpose* verfahren, bis beide Überschleifkriterien unterschritten werden:

- *Translatorische Entfernung < Überschleifdistanz zum Folgesegment*
  - vorgegeben über den Feldbus, siehe Kapitel "Überschleifen" (→ 59) und Kapitel "Übersicht: Profil 1..4 mit 32/60/88/116PD" (→ 37).
- *Rotatorische Entfernung < Überschleifen (Blending) rotatorisch*
  - konfiguriert im Segmentparametersatz, siehe Kapitel "Segmentparametersätze für Programm 2" (→ 96).

Wenn beide Kriterien erfüllt sind, wird die nächste *Zielpose* angefahren, bei der wieder nach dem gleichen Schema vorgegangen wird. Nur die letzte *Zielpose* wird immer exakt angefahren. Anschließend ist das Programm beendet.

### 6.6.4 Programmnummer 3: LINEAR koordiniert

Bei *Programm 3: LINEAR koordiniert* wird das Werkzeug der Kinematik auf einer translatorisch geometrisch definierten Bahn im Raum verfahren (kartesische Freiheitsgrade X, Y, Z). Die Bahn wird durch eine Aneinanderreihung von Geraden definiert, an deren Schnittpunkten (d. h. den *Zielposen*) übergeschliffen wird, siehe Kapitel "Interpolationsarten" (→ 30). Die Geraden werden dabei durch die Verbindung der Bahnpunkte definiert (Startposition und die *Zielpositionen 1 – n*). An ihren Schnittpunkten wird in einem durch die Überschleifdistanz definierten Bereich übergeschliffen, siehe Kapitel "Überschleifen" (→ 31).

Zusätzlich muss folgendes Überschleifkriterium unterschritten werden:

- *Rotatorische Entfernung < Überschleifen (Blending) rotatorisch*
  - konfiguriert im Segmentparametersatz, siehe Kapitel "Segmentparametersätze für Programm 3 und 4" (→ 97).

Wenn das Kriterium erfüllt ist, wird die nächste *Zielpose* angefahren, bei der wieder nach dem gleichen Schema vorgegangen wird. Nur die letzte *Zielpose n* wird immer exakt angefahren.

Nachdem alle Bahnsegmente abgefahren wurden, ist das Programm beendet. Dabei wird das letzte Bahnsegment durch das erste Endsignal markiert und/oder durch das Prozessdatenprofil vorgegeben.

Für die Bahninterpolation werden dabei die im gewählten Segmentparametersatz Bewegungsprofile und Überschleifparameter verwendet, siehe Kapitel "Segmentparametersätze für Programm 3 und 4" (→ 97).

**HINWEIS**

Um Kollisionen zu vermeiden, darf beim Verfahren innerhalb der Kugel mit der Zielpose als Mittelpunkt und der Überschleifdistanz als Radius keine Störkontur erreicht werden. Außerhalb des Überschleifbereiches ist die Kinematik translatorisch bahnfrei. Sie verfährt immer exakt auf der definierten Geraden. Auch dort muss sichergestellt werden, dass keine Kollision möglich ist.

**HINWEIS**

In *Programm 3: LINEAR koordiniert* kann nach einer Unterbrechung auf die geometrisch definierte Bahn translatorisch zurück positioniert werden (BackToPath). Ausführliche Informationen hierzu finden Sie im Kapitel "BackToPath" (→ 61).

**6.6.5 Programmnummer 4: LINEAR synchronisiert**

Bei *Programm 4: LINEAR synchronisiert* wird das Werkzeug der Kinematik auf einer translatorisch geometrisch definierten Bahn im Raum verfahren (kartesische Freiheitsgrad X, Y, Z). Die Orientierung wird dabei synchron zu der translatorischen Bewegung interpoliert.

Die Bahn wird durch eine Aneinanderreihung von Geraden definiert, an deren Schnittpunkten (d. h. den Zielposen) übergeschliffen wird. Die Geraden werden dabei durch die Verbindung der Bahnpunkte definiert (Startposition und die *Zielpositionen 1 – n*). An ihren Schnittpunkten wird in einem durch die Überschleifdistanz definierten Bereich übergeschliffen. Rotative Überschleifenkriterien werden dabei nicht berücksichtigt.

Nachdem alle Bahnsegmente abgefahren wurden, ist das Programm beendet. Dabei wird das letzte Bahnsegment durch das erste Endsignal markiert und/oder durch das Prozessdatenprofil vorgegeben.

**HINWEIS**

In *Programm 4: LINEAR synchronisiert* kann nach einer Unterbrechung auf die geometrisch definierte Bahn translatorisch zurück positioniert werden (BackToPath). Ausführliche Informationen hierzu finden Sie im Kapitel "BackToPath" (→ 61).

**6.6.6 Schnellstopprampen im Programmbetrieb**

Die folgende Tabelle zeigt die Schnellstopprampen im Programmbetrieb.

Schnellstopp	Programm 1	Programm 2	Programm 3	Programm 4
Achse 1 – 4	Schnellstopprampen der Achsen, siehe Kapitel "Systemgrenzen der Achsen" (→ 84).			

Schnellstopp	Programm 1	Programm 2	Programm 3	Programm 4
<b>XYZ</b>		Schnellstopprampen der kartesischen Freiheitsgrade XYZ, siehe Kapitel "Kartesische Bewegungsparameter" (→ 91).	Schnellstopprampe für Bahninterpolation, siehe Kapitel "Continuous-Path-Bewegungsparameter" (→ 92).	
<b>A</b>		Schnellstopprampe des kartesischen Freiheitsgrads A, siehe Kapitel "Kartesische Bewegungsparameter" (→ 91).		Schnellstopprampe für Bahninterpolation, siehe Kapitel "Continuous-Path-Bewegungsparameter" (→ 92).

### 6.6.7 Programmablauf

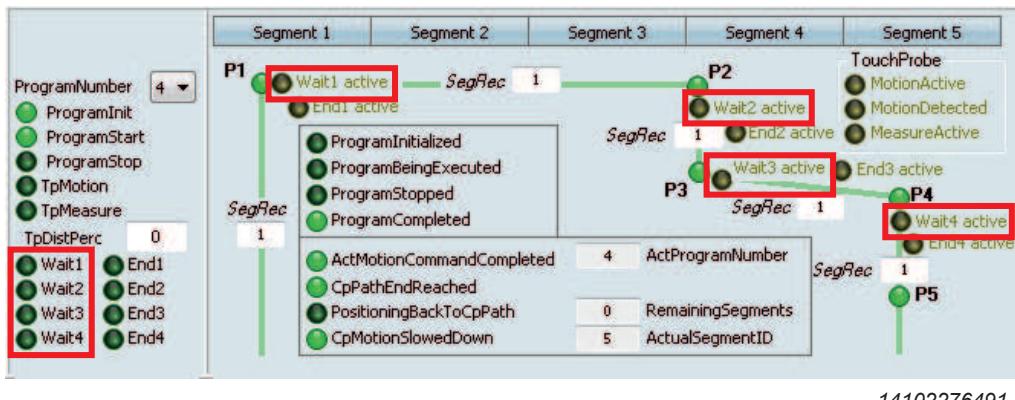
Jedes der Programme folgt dem folgenden allgemeinen SRL-Programmablauf:

1. Vorbereiten der Bewegungssequenz
  - a. Einstellungen des Systems über die Systemvariablen.
  - b. Vorbereiten der Touchprobe-Funktion, falls eine dieser aktiviert ist.
2. Bewegungssequenz
  - a. Bahnsegment 1
    - i. Bewegung zu *Zielpose 1*.
    - ii. *Touchprobe Measure* ausführen, falls diese Touchprobe-Funktion aktiviert ist.
    - iii. *Endsignal 1* überprüfen. Falls aktiviert, zu Ende springen.
    - iv. Warten bis das *Wartesignal 1* deaktiviert ist.
  - b. Bahnsegment 2
    - i. Überschleifen von Bahnsegment 1 zu Bahnsegment 2.
    - ii. Bewegung zur *Zielpose 2*.
    - iii. *Endsignal 2* überprüfen. Falls aktiviert zu Ende springen.
    - iv. Warten bis das *Wartesignal 2* deaktiviert ist.
  - c. Drittes bis vorletztes Bahnsegment analog zu Bahnsegment 2
  - d. Letztes Bahnsegment
    - i. Überschleifen vom vorletzten Bahnsegment zum letzten Bahnsegment.
    - ii. Bewegung zur letzten *Zielpose*.
3. Ende
  - a. *Touchprobe Motion* ausführen, falls diese Touchprobe-Funktion aktiviert ist.
  - b. Auf Anhalten warten.
  - c. Programmende.

## 6.7 Funktionen im Programmbetrieb

### 6.7.1 Wartesignale

Mit den Wartesignalen kann ein Anhalten in den vorgegebenen Bahnpunkten erzwungen werden. Dadurch ist es möglich, das Abfahren der Bahnsegmente schrittweise freizugeben.



Die Anzahl  $n$  der möglichen Wartesignale hängt davon ab, wie viele Bahnsegmente und welches Prozessdatenprofil Sie verwenden. Mit den Signalen I4:8 *Wait 1 – Wait n* werden die Signale O4:8 *Wait 1 active – Wait n active* beim ersten Programmstart aktiviert. Die Signale I4:8 *Wait 1 – Wait n* werden beim Starten eines Programms ausgewertet. Ist eine Programmsequenz gestartet, können die Wartesignale nicht nachträglich aktiviert werden. Wenn die Signale I4:8 *Wait 1 – Wait n* auf FALSE zurückgesetzt werden, wird das Programm jeweils weiter bearbeitet (Freigabe zum Abfahren des nächsten Bahnsegments).

### HINWEIS

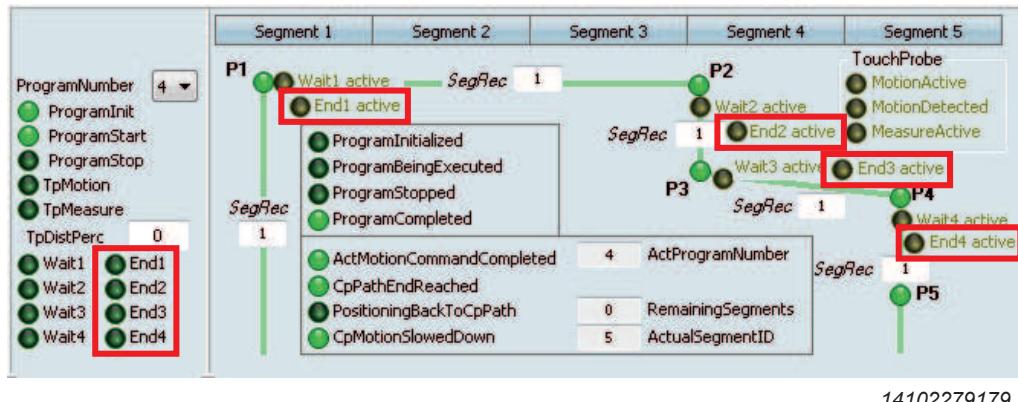


Ob das Programm die *Zielpose* erreicht hat, für die das Wartesignal gültig ist, kann durch Abfrage aller folgenden Ausgangsdaten überprüft werden:

- O4:3 *Programm abgeschlossen* = FALSE.
- O26:0 *Aktueller Bewegungsauftrag ausgeführt* = TRUE.
- O32:High *Aktuelle Segment ID* = Wartesignal-ID.

### 6.7.2 Endsignale

Mit den Endsignalen können Sie das Programmende in einen beliebigen Punkt verschieben, d. h. die Bewegungssequenz wird bereits nach dem Punkt beendet, bei dem das Endsignal *TRUE* ist. Somit kann das Programm 1 bis 20 Bahnsegmente umfassen.



Die Anzahl  $m$  der möglichen Endsignale hängt davon ab, welches Prozessdatenprofil Sie verwenden. Mit den Signalen  $I4^r:12 End 1 – End m$  werden die Signale  $O4^r:12 End 1 active – End m active$  beim ersten Programmstart aktiviert. Die Signale  $I4^r:12 End 1 – End m$  werden beim Starten eines Programms ausgewertet. Dabei können zwar mehrere Endsignale aktiviert sein, wirksam ist aber lediglich das erste aktive in der Bewegungssequenz. Wenn eines der Endsignale *TRUE* ist, wird nach dem entsprechenden Bahnsegment zum Programmende gesprungen. Ist eine Programmsequenz erst einmal gestartet, können die Endsignale nicht nachträglich aktiviert werden.

#### HINWEIS



Wenn die gleiche *Zielpose* mehrmals direkt hintereinander angefahren wird, benötigt dies ebenfalls Zeit, obwohl keine Bewegung stattfindet. Um das Ende einer Bewegungssequenz zu signalisieren, muss das Endsignal verwendet werden und nicht die letzten Bahnpunkte mit identischen Werten aufgefüllt werden, um nicht unnötig Taktzeit zu verlieren.

### 6.7.3 Überschleifen

Die *Überschleifdistanz* wird im Bahnsegment mit der *Zielpose* angegeben, zu der hin übergeschliffen wird. Zum Beispiel wird die *Überschleifdistanz zu Segment 2* ( $I11^r$ ) für die Bewegung nach der *Zielposition 2* im *Segment 2* ( $I13^r – I15^r$ ) angegeben. Räumlich betrachtet spezifiziert diese *Überschleifdistanz* die translatorische Entfernung zu *Zielposition 1* ( $I8^r – I10^r$ ), ab der die Bewegung zur *Zielposition 2* ( $I13^r – I15^r$ ) überführt wird.

Hierbei ist folgendes zu beachten:

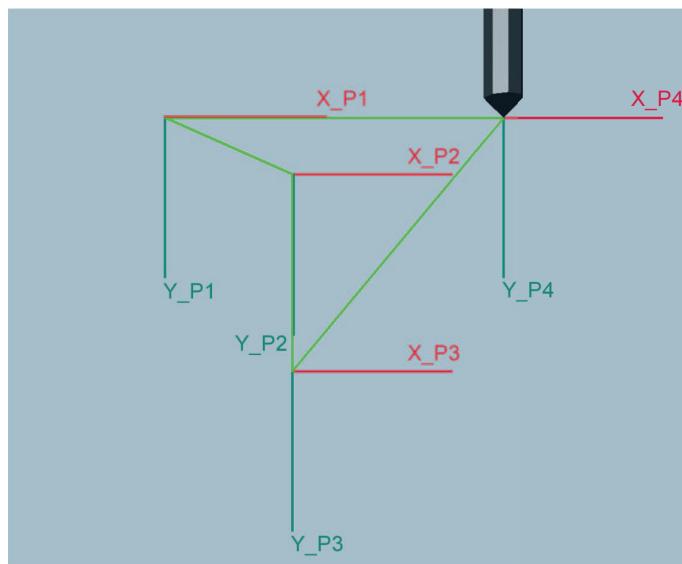
#### HINWEIS



Parametrieren Sie die *Überschleifdistanz* (*Blending Distance*) kleiner als den halben Abstand zwischen 2 Punkten. Ansonsten wird direkt zur nächsten *Zielpose* weitergeschaltet.

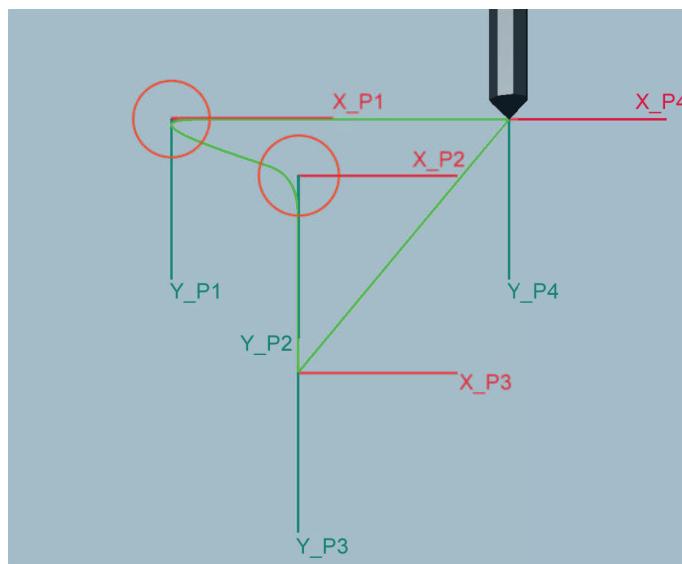
- Kritisch ist dies bei **Programm 1, 2 und 3**: Wenn sich die Überschleifbereiche zweier aufeinanderfolgender Pose überschneiden, kann das dazu führen, dass eine Position oder Orientierung nicht angefahren wird.
- Bei **Programm 4** wird das Überschleifen automatisch so begrenzt, dass diese Problematik hier nicht zutrifft.

**Beispiel für Programm 1 oder 2 ohne Überschleifen**



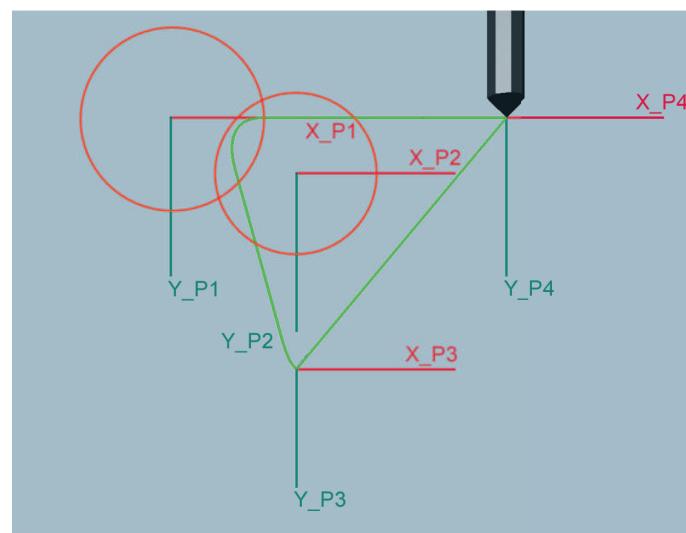
14104044043

**Beispiel für Programm 1 oder 2 mit ausreichend kleiner Überschleifdistanz**



14104046731

## Beispiel für Programm 1 oder 2 mit zu großer Überschleifdistanz



14104049163

## 6.7.4 BackToPath

BackToPath wird bei den Programmen 3 und 4 verwendet, also bei den Programmen, die die Bahninterpolation (CP) nutzen.

Wenn die vorgegebene Bahn verlassen wurde, ist es erforderlich, ein Rückpositionieren auf die Bahn anzustoßen, um die Bewegung anschließend fortsetzen zu können. Die Bahn wird verlassen, wenn die Umrichter während der Programmabarbeitung ihre Freigabe verlieren (d. h. bei MOVIAXIS® FCB 10 verlassen).

In folgenden Situationen wird die Freigabe der Umrichter weggenommen:

- Umrichterfehler (z. B. Schleppfehler)
- Reglersperre des Umrichters
- Nothalt / STO
- I1:1 Freigabe / Schnellstopp = FALSE...

Wenn die Umrichter anschließend wieder freigegeben werden, wird das Signal O26:2 *Rückpositionierung zur CP-Bahn aktiv* TRUE gesetzt. Bei einer steigenden Flanke des Signals I4:1 *Programm Start* wird dann auf den Pfad zurück positioniert. Die BackToPath-Bewegung kann über das Signal I4:1 *Programm Start* angehalten und fortgeführt werden (pegelgesteuert), d. h. das Signal I4:1 *Programm Start* muss gesetzt bleiben, damit das Rückpositionieren ausgeführt wird. Das Rückpositionieren ist abgeschlossen, wenn das Signal O26:2 *Rückpositionierung zur CP-Bahn aktiv* wieder FALSE wird. Nun kann das Programm durch eine steigende Flanke des Signals I4:1 *Programm Start* fortgesetzt werden.

Das Zurückpositionieren wird in der Achsinterpolation durchgeführt, das einem achsweisen Positionieren entspricht. Als Geschwindigkeiten und Beschleunigungen werden 10 % der Bewegungsparameterwerte vom Tippbetrieb *Jog Axis* verwendet. Für die Rückzeit wird die im Segmentparametersatz 1 eingestellte Rückzeit der Achsen verwendet.

### Wann ist BackToPath erforderlich?

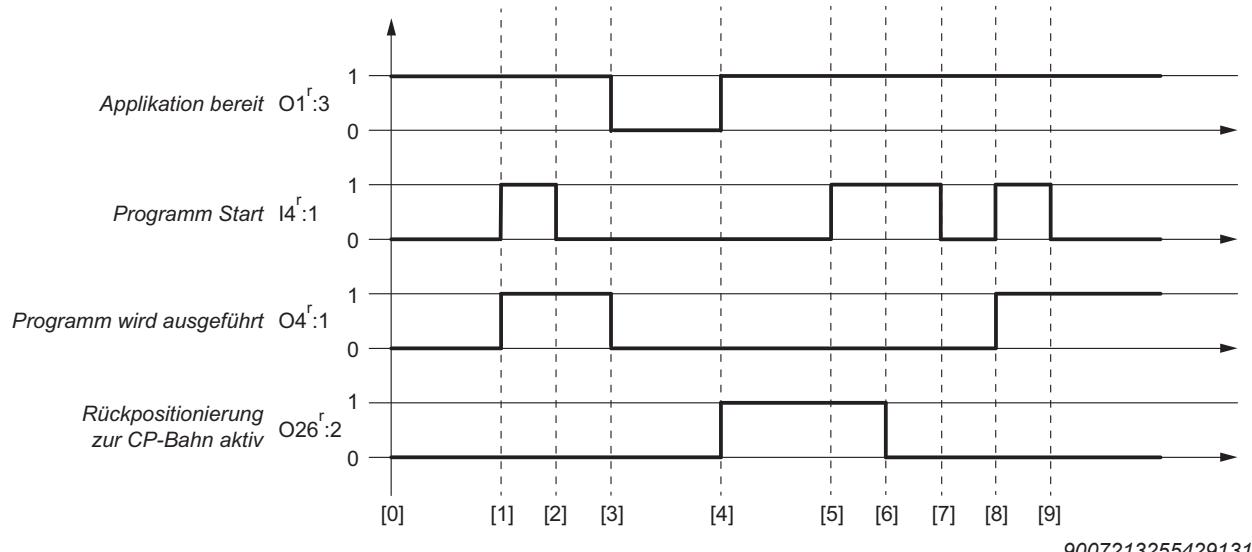
Eine Unterbrechung der Programmabarbeitung wird durch das Signal O3<sup>r</sup>:3 *Applikation bereit* = FALSE erkannt. Um die Programmabarbeitung fortsetzen zu können, muss gewartet werden, bis das Signal O3<sup>r</sup>:3 *Applikation bereit* wieder TRUE ist. Sobald das Signal O3<sup>r</sup>:3 *Applikation bereit* wieder TRUE ist, kann entschieden werden, ob das Programm direkt fortgesetzt werden kann (weil die Bahn gar nicht verlassen wurde) oder zunächst eine Rückpositionierung erforderlich ist. Dazu wird das Signal O26<sup>r</sup>:2 *Rückpositionierung zur CP-Bahn aktiv* ausgewertet. Wenn dieses Signal TRUE ist, wird die Rückpositionierung mit einer steigenden Flanke des Signals I4<sup>r</sup>:1 *Programm Start* gestartet.

### HINWEIS



BackToPath kann nur durchgeführt werden, wenn der Programmbetrieb *Programm Auto* (I2<sup>r</sup>:3) gewählt bleibt. Wenn zwischenzeitlich z. B. im Signal I2<sup>r</sup>:0/1 *Tippen achsweise / kartesisch* geschaltet wird, ist kein Rückpositionieren auf die Bahn möglich.

### Taktdiagramm



### Ablauf

Nr.	Beschreibung
[0]	Das Programm ist initialisiert (O4 <sup>r</sup> :0 <i>Programm initialisiert</i> = TRUE).
[1]	Das Programm wird über eine steigende Flanke des Signals I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i> gestartet.
[2]	Zurücksetzen des Signals I4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm Start</i> auf FALSE (frühestens nachdem das Signal O4 <sup>r</sup> :1 <i>Programm wird ausgeführt</i> = TRUE über den Feldbus zurückgemeldet wurde).
[3]	Es wird erkannt, dass die Programmabarbeitung unterbrochen wurde (O3 <sup>r</sup> :3 <i>Applikation bereit</i> = FALSE), z. B. Not-Halt, Freigabe/Schnellstopp. <b>HINWEIS:</b> Zur Prüfung, ob ein Verlassen der Bahn vorlag, muss permanent auf die beiden folgenden Variablen geschaut werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• O3<sup>r</sup>:3 <i>Applikation bereit</i></li> <li>• O26<sup>r</sup>:2 <i>Rückpositionierung zur CP-Bahn aktiv</i></li> </ul>

Nr.	Beschreibung
[4]	Sobald das Signal O3:3 <i>Applikation bereit</i> wieder <i>TRUE</i> wird, d. h. der Grund für die Unterbrechung beseitigt wurde, kann an dem Signal O26:2 <i>Rückpositionierung zur CP-Bahn aktiv</i> erkannt werden, dass ein Rückpositionieren auf die Bahn bevorsteht.
[5]	Das Rückpositionieren wird durch eine steigende Flanke des Signals I4:1 <i>Programm Start</i> angestoßen. Kinematik bewegt sich zurück auf die Bahn. Die steigende Flanke muss solange gesetzt bleiben oder wiederholt gesetzt werden, bis das Rückpositionieren abgeschlossen ist.
[6]	Das Rückpositionieren ist beendet, sobald das Signal O26:2 <i>Rückpositionierung zur CP-Bahn aktiv</i> wieder <i>FALSE</i> wird.
[7]	Zurücksetzen des Signals I4:1 <i>Programm Start</i> auf <i>FALSE</i> (frühestens nachdem das Signal O4:1 <i>Programm wird ausgeführt</i> = <i>TRUE</i> über den Feldbus zurückgemeldet wurde).
[8]	Nun kann das eigentliche Programm durch eine weitere Flanke des Signals I4:1 <i>Programm Start</i> fortgesetzt werden.
[9]	Zurücksetzen des Signals I4:1 <i>Programm Start</i> auf <i>FALSE</i> (frühestens nachdem das Signal O4:1 <i>Programm wird ausgeführt</i> = <i>TRUE</i> über den Feldbus zurückgemeldet wurde).

### 6.7.5 Look-Ahead

Bei *Programm 4* werden alle Begrenzungen der Kinematik vor dem Ausführen der Bewegung geprüft. Falls eine Verletzung festgestellt wird, wird die Bewegung automatisch entsprechend angepasst. Folgende Bedingungen werden dabei geprüft:

- **Arbeitsraum** (Kartesische, Kinematik- und Achs-Software-Endschalter)  
Die Kinematik hält sofort an, sobald die Verletzung festgestellt wurde, und meldet einen Fehler.
- **Motordrehzahlen und Schnellstoppbeschleunigungen** (achsweise und kartesisch A)  
HandlingKinematics passt die Bewegungsprofile automatisch so an, dass die erlaubten Schnellstoppverzögerungen (beim Be- und Entschleunigen) und Motordrehzahlen nicht überschritten werden. Die Bewegung kann dadurch verlangsamt werden.

Ob die Bewegung angepasst wurde, kann am Signal O26:3 *Vorgegebene CP-Bewegung verlangsamt* abgelesen werden. Ausführliche Informationen entnehmen Sie dem MessageHandler. Hierzu setzen Sie die folgenden Variablen in der erweiterten Diagnose, siehe Kapitel "Erweiterte Diagnose" (→ 134):

- *AxisGroupKin.Inst[1].In.Diag.Kin.MessageAtAutoSlowdown*
- *AxisGroupKin.Inst[1].In.Diag.Kin.CartRotation*
- *AxisGroupKin.Inst[1].In.Diag.Kin.Centrifugal*
- *AxisGroupKin.Inst[1].In.Diag.Kin.MotorAccDec*
- *AxisGroupKin.Inst[1].In.Diag.Kin.MotorSpeed*

### 6.7.6 Touchprobe-Funktion: Übersicht

Wenn bei der Kinematik ein Touchprobe (Touchprobe-Sensor) verwendet werden soll, um die Position zum Greifen oder Ablegen eines Werkstücks zu bestimmen, eignet sich die Touchprobe-Funktion von HandlingKinematics. Hierbei gibt es 2 typische Anwendungsfälle:

- Sobald der Touchprobe schaltet, soll noch eine restliche, vorgegebene Strecke entlang der Raumrichtung des letzten Bahnsegments zurückgelegt werden. Dafür bietet HandlingKinematics die Touchprobe-Funktion für die Restwegpositionierung "Touchprobe Motion". Hierzu muss gewährleistet sein, dass der Touchprobe nicht verdeckt ist, z. B. durch das gegriffene Werkstück.
- Wenn der Touchprobe durch das gegriffene Werkstück verdeckt wird, ist es erforderlich, die Messung der nächsten Ablageposition bereits nach dem Ablegen des vorherigen Werkstücks beim Wegfahren vom Ablagestapel durchzuführen. Dafür bietet HandlingKinematics die Touchprobe-Funktion "Touchprobe Measure". Die gemessene Position wird durch die SPS beim nächsten Ablagevorgang als Zielposition vorgegeben.

Die Touchprobe-Funktionen werden über die Signale I4:5 *Touchprobe Motion* oder I4:6 *Touchprobe Measure* aktiviert. Beide Touchprobe-Funktionen können in einer Bewegungssequenz auch kombiniert genutzt werden. Wenn sie aktiviert wurden, wird dies über die Signale O4:5 *Touchprobe Motion aktiv* bzw. O4:7 *Touchprobe Measure aktiv* gemeldet. Zusätzlich meldet die Touchprobe-Funktion "Touchprobe Motion" das Signal O4:6 *Touchprobe Motion erkannt*, sobald der Controller das Signal vom Touchprobe erhalten hat.

### 6.7.7 Touchprobe-Funktion: Touchprobe Motion

Mit dem Signal I4:5 *Touchprobe Motion* wird die Touchprobe-Funktion "Touchprobe Motion" bei der ersten steigenden Flanke des Signals I4:1 *Programm Start* zum Starten der Bewegungssequenz aktiviert. Dies wird durch das Signal O4:5 *Touchprobe Motion aktiv = TRUE* signalisiert.

Im letzten Bahnsegment der Bewegungssequenz ist die Touchprobe-Funktion scharfgeschaltet und erwartet das Touchprobe-Signal. Wenn dieses erkannt wird, wird das Signal O4:6 *Touchprobe Motion erkannt* auf *TRUE* gesetzt. Die Restwegpositionierung wird gestartet. Wenn kein Touchprobe-Signal kommt, wird zum letzten Zielpunkt verfahren. In beiden Fällen ist das Programm anschließend beendet.

Das letzte Bahnsegment kann dabei durch ein Endsignal festgelegt werden, siehe Kapitel "Endsignale" (→ 59). Wenn kein Endsignal aktiv ist, handelt es sich beim letzten Bahnsegment um das Segment, das bei dem gewählten Prozessdatenprofil bestimmt ist, siehe Kapitel "Kommunikation und Feldbus." (→ 36) Das heißt:

- Wenn kein Endsignal *TRUE* ist, wird der *Touchprobe Motion* im letzten Bahnsegment durchgeführt.
- Wenn das Endsignal *End 1 TRUE* ist, wird der *Touchprobe Motion* im 1. Bahnsegment durchgeführt.
- Wenn das Endsignal *End 2 TRUE* ist, wird der *Touchprobe Motion* im 2. Bahnsegment durchgeführt.
- usw.

## Restwegpositionierung

Sobald das Touchprobe-Signal kommt, wird um die Restweglänge  $l_r$  weiter zum neuen Zielpunkt  $P_c$  verfahren. Die Richtung  $\vec{r}$  entspricht dabei der des letzten Bahnsegments, also der der Verbindungslinie zwischen  $P_{n-1}$  und  $P_n$ . Dabei kann der neue Zielpunkt  $P_c$  auch weiter entfernt sein, als der ursprüngliche Zielpunkt  $P_n$ .

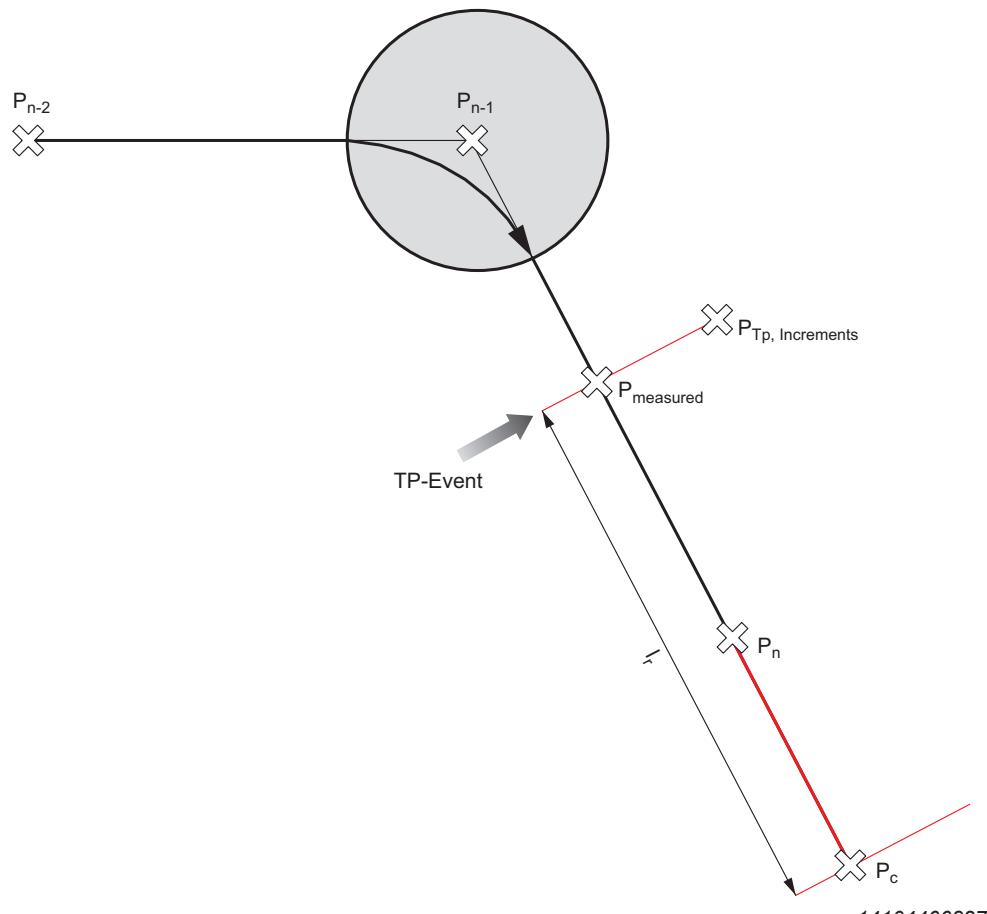
Der Bewegungstyp der Restwegpositionierung ist immer die kartesische Interpolation mit Synchronisation, unabhängig von der gewählten Programmnummer. Die kartesischen Bewegungsparameter werden dabei aus dem Segmentparametersatz des (letzten) Segments entnommen, in dem die Touchprobe-Funktion durchgeführt wird.

### ACHTUNG



Die Restwegpositionierung wird mit den kartesischen Bewegungsparametern des Segmentparametersatzes durchgeführt, das dem letzten Bahnsegment zugewiesen wurde. **BITTE KORREKT KONFIGURIEREN!**

## Berechnung des neuen Zielpunkts



Position	Beschreibung
$P_{n-2}$	Drittletzte Zielpose
$P_{n-1}$	Vorletzte Zielpose
$P_n$	Letzte Zielpose
$P_{Tp, \text{Increments}}$	Position des Werkzeugs zum Zeitpunkt des Touchprobe-Ereignisses in Achsinkrementen

Position	Beschreibung
$P_{\text{measured}}$	Kartesische Position des Werkzeugs zum Zeitpunkt des Touchprobe-Ereignisses, die auf das letzte Bahnsegment projiziert ist.
$P_c$	Neue Zielpose
$I_r$	Restweglänge
TP-Event	Touchprobe-Ereignis (Touchprobe-Event)

Die Restweglänge  $I_r$  wird folgendermaßen berechnet:

$$I_r = I_{\text{RestwegSegment}} \cdot \frac{f_{\text{PD-IN HighByte}} [\%]}{100}$$

13862892939

$I_{\text{Restweg Segment}}$  Restweg, der in jedem Segmentparametersatz konfiguriert werden kann, siehe ab dem Kapitel "Übersicht der Segmentparameter" (→ 92).

$f_{\text{PD-IN HighByte}}$  Prozentsatz zum Skalieren des konfigurierten Restwegs ( $I6^r:\text{HighTpRemainingDistPerc}$ )

Die kartesische Position  $P_{\text{Tp}}$  des Werkzeugs wird zum Zeitpunkt des Touchprobe-Ereignisses aus den Achsinkrementen der Kinematikachsen so berechnet, dass sie auf der Verbindungsstrecke zwischen der letzten Zielposition  $P_n$  und der vorletzten Zielposition  $P_{n-1}$  liegt.

Der Richtungsvektor  $\vec{r}$  für die Restwegpositionierung, der entlang der Verbindungsstrecke von  $P_{n-1}$  nach  $P_n$  zeigt, wird folgendermaßen berechnet (Einheitsvektor):

$$\vec{r} = \frac{(\vec{P}_n - \vec{P}_{n-1})}{|\vec{P}_n - \vec{P}_{n-1}|}$$

14070411403

Die neue Zielposition, zu der mit der kartesischen Interpolation positioniert wird, wird folgendermaßen berechnet:

$$P_c = P_{\text{measure}} + I_r \cdot \vec{r}$$

14070406923

#### Ablaufsbeispiel 1: Wirksamer Restweg = 0

1. Die Kinematik bewegt sich in Richtung der letzten Zielpose.
2. Ein Touchprobe-Ereignis findet statt.
3. Die neue Zielposition wird berechnet.
4. Die Kinematik bewegt sich zu der Position zurück, bei der das Touchprobe-Ereignis stattfand (und zu der Zielorientierung  $n$  des letzten Zielpunktes).

#### Ablaufsbeispiel 2: Wirksamer Restweg > 0

1. Die Kinematik bewegt sich in Richtung der letzten Zielpose.
2. Ein Touchprobe-Ereignis findet statt.
3. Die neue Zielposition  $P_c$  wird berechnet.
4. Abhängig von der aktuellen Position:
  - Wenn die Kinematik schon über die neue Zielposition  $P_c$  hinaus gefahren ist, bewegt sie sich bis zu dieser zurück.

- Wenn die Kinematik noch vor der neuen *Zielposition*  $P_c$  ist, fährt sie bis zu dieser weiter.

## HINWEIS



Wenn im letzten Bahnsegment weitere Touchprobe-Ereignisse auftreten, werden sie verworfen.

## HINWEIS



Als Zielorientierung der Restwegpositionierung wird die Zielorientierung des letzten Bahnsegments übernommen. Selbst bei einem sehr kleinen translatorischen Restweg (z. B. nur ein Bruchteil des letzten Segments) wird die komplette Drehung zur vorgegebenen Zielorientierung des letzten Bahnsegments ausgeführt.

### 6.7.8 Touchprobe-Funktion: Touchprobe Measure

Mit dem Signal I4<sup>r</sup>:5 *Touchprobe Measure* wird die Touchprobe-Funktion "Touchprobe Measure" bei der ersten steigenden Flanke des Signals I4<sup>r</sup>:1 *Programm Start* zum Starten der Bewegungssequenz aktiviert. Dies wird durch das Signal O4<sup>r</sup>:7 *Touchprobe Measure aktiv = TRUE* signalisiert.

Scharfgeschaltet ist die Touchprobe-Funktion im ersten Bahnsegment der Bewegungssequenz. Wenn im ersten Bahnsegment ein Touchprobe-Signal auftritt, wird die kartesische Position des TCP<sup>1)</sup>, bei der das Signal auftrat, zur SPS übermittelt (O7<sup>r</sup> – O9<sup>r</sup> *Position / Touchprobe Measure XYZ*, wenn I1<sup>r</sup>:8 *Ausgabe Touchprobe Measure* gesetzt). Diese kann dann (ggf. modifiziert) von der SPS als Zielpunkt für den nächsten Bewegungszyklus eingespeist werden. Wenn beim Empfang des Touchprobe-Signals die *Überschleifdistanz zu Segment 2* (I17<sup>r</sup>) unterschritten ist, wird erst zu diesem Zeitpunkt zu Segment 2 übergeschlagen. Wird die *Zielpose 1* (I8<sup>r</sup> – 11<sup>r</sup>) vor dem Empfang des Touchprobe-Signals erreicht, wird der Fehler "FDB950" ausgegeben (O1<sup>r</sup>:7 *Fehler Applikation* und O5<sup>r</sup> *ErrorID*). Der Zustand des Signals I4<sup>r</sup>:8 *Wait 1* hat dabei keinen Einfluss.

## ACHTUNG



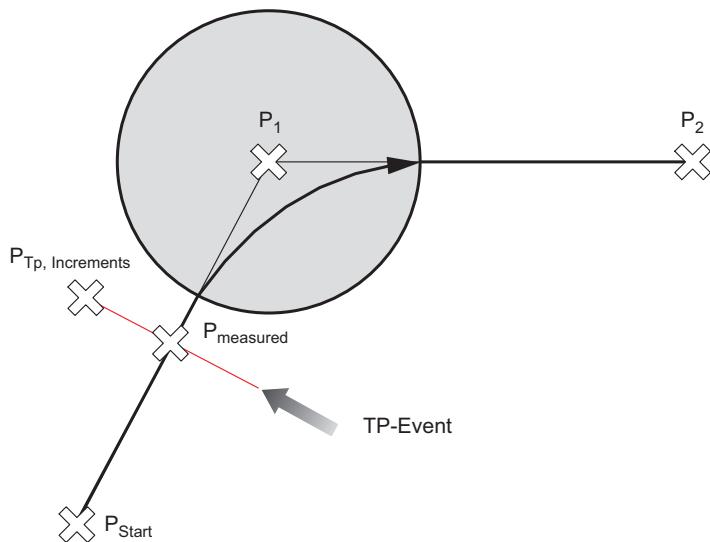
Die SPS darf nur dann die übertragene Touchprobe-Position als *Zielposition* eines Bahnsegments der als nächstes auszuführenden Bahn verwenden, wenn diese gültig ist.

Die gemessene Touchprobe-Position (O7<sup>r</sup> – O9<sup>r</sup> *Position / Touchprobe Measure XYZ*) ist gültig, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Die Touchprobe-Funktion wurde vor Start der Bewegungssequenz aktiviert: I1<sup>r</sup>:8 *Ausgabe Touchprobe Measure = TRUE* bei der ersten steigenden Flanke des Signals I4<sup>r</sup>:1 *Programm Start* zum Starten der Bewegungssequenz.
- Das Programm wurde komplett ausgeführt: O4<sup>r</sup>:3 *Programm abgeschlossen = TRUE*.
- O1<sup>r</sup>:7 *Fehler Applikation = FALSE*.

1) TCP = Tool Center Point.

## Berechnung der gemessenen Position



14104464395

Position	Beschreibung
$P_{\text{Start}}$	Startpose / aktuelle Pose
$P_1$	Zielpose 1 der neuen Bewegungssequenz
$P_2$	Zielpose 2 der neuen Bewegungssequenz
$P_{\text{Tp, Increments}}$	Position des Werkzeugs zum Zeitpunkt des Touchprobe-Ereignisses in Achsinkrementen
$P_{\text{measured}}$	Kartesische Position des Werkzeugs zum Zeitpunkt des Touchprobe-Ereignisses, die auf das erste Bahnsegment projiziert ist.
TP-Event	Touchprobe-Ereignis (Touchprobe-Event)

$P_{\text{measured}}$  wird folgendermaßen berechnet:

Die kartesische Position des Werkzeugs zum Zeitpunkt des Touchprobe-Ereignisses  $P_{\text{measured}}$  wird aus den Achsinkrementen der Kinematikachsen so berechnet, dass sie auf der Verbindungsstrecke zwischen  $P_{\text{Start}}$  und  $P_1$  liegt:

- $P_{\text{Start}}$ : Startposition bzw. aktuelle Position ( $O7^r - O10^r$ ); Diese entspricht in der Regel der letzten Zielposition der letzten Bewegungssequenz.
- $P_1$ : Zielpose ( $I8^r - I11^r$ ) der neuen Bewegungssequenz

Wenn das Signal  $I1^r:8$  Ausgabe Touchprobe Measure gesetzt ist, werden die X-, Y- und Z-Koordinaten von  $P_{\text{measured}}$  in den Signalen  $O7^r - O9^r$  ausgegeben. Wenn sie deaktiviert ist, wird dort die aktuelle Position im Kinematikkordinatensystem (KCS)<sup>1)</sup> ausgegeben. Dabei ist die Gültigkeit des Ausgabewertes zu beachten (siehe ACHTUNG-Hinweis oben).

## HINWEIS



Wenn im ersten Bahnsegment weitere Touchprobe-Ereignisse auftreten, werden sie verworfen und haben keinen Einfluss auf das Ergebnis von Touchprobe Measure.

1) KCS = Kinematics Coordinate System.

## 7 Inbetriebnahme

### 7.1 Voraussetzungen

Für eine korrekte Inbetriebnahme von HandlingKinematics müssen die Voraussetzungen im Kapitel "Projektierungshinweise" (→ 14) erfüllt sein.

Prüfen Sie die Installation der Umrichter, den Anschluss der Geber und die Installation des Controllers anhand der Installationshinweise in den Betriebsanleitungen, in den Feldbus-Handbüchern und im Anhang dieses Handbuchs.

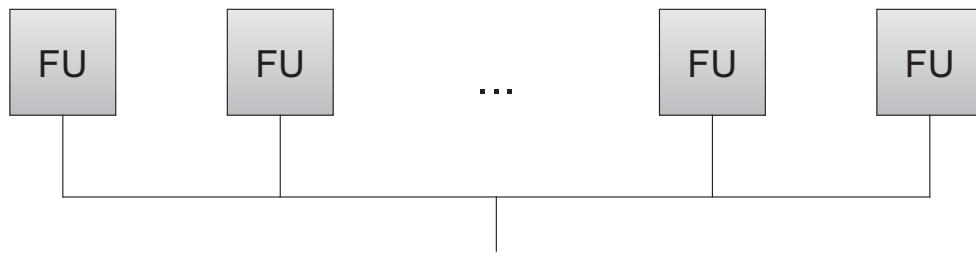
Installationshinweise finden Sie in den Dokumentationen zu den betreffenden Geräten und Softwarekomponenten, die im Kapitel "Mitgeltende Unterlagen" (→ 11) aufgeführt sind.

#### 7.1.1 Verdrahtung für Touchprobe

Für den Einsatz der Touchprobe-Funktion verdrahten Sie den Touchprobe auf allen Umrichtern der Kinematik, siehe Kapitel "Touchprobe-Funktion: Übersicht" (→ 64).

Für die Verdrahtung des Touchprobe werden beim Umrichter die folgenden Eingänge verwendet.

Umrichter	Eingänge
MOVIDRIVE®	Eingang DI02 / Klemme X13.3
MOVIAXIS®	Eingang DI02 / Klemme X10.3
MOVITRAC® LTX	Eingang X14-3



9007213310106635

Weitere Informationen zur Verdrahtung, insbesondere zur Versorgung des Touchprobe mit Spannung, entnehmen Sie der Dokumentation des Umrichters und des Touchprobe. Wichtig für die Touchprobe-Funktion von HandlingKinematics ist, dass der Ausgang des Touchprobe mit allen Umrichtern der Kinematik verbunden ist.

#### 7.1.2 Engineering-Software MOVITOOLS® MotionStudio

Für die Inbetriebnahme benötigen Sie die Engineering-Software MOVITOOLS® MotionStudio. Im Lieferumfang sind die folgenden erforderlichen Softwaremodule enthalten:

- **Drive Startup für MOVI-PLC®** wird benötigt, um die Umrichter auf den Motor einzustellen (Motorinbetriebnahme) und die Kommunikation mit dem Controller herzustellen.
- **Application Configurator** wird benötigt, um das Applikationsmodul "HandlingKinematics" einzufügen und anschließend einzustellen.

## HINWEIS



Es wird dringend empfohlen, die folgenden Tools zur Unterstützung der Konfiguration und Inbetriebnahme zu verwenden:

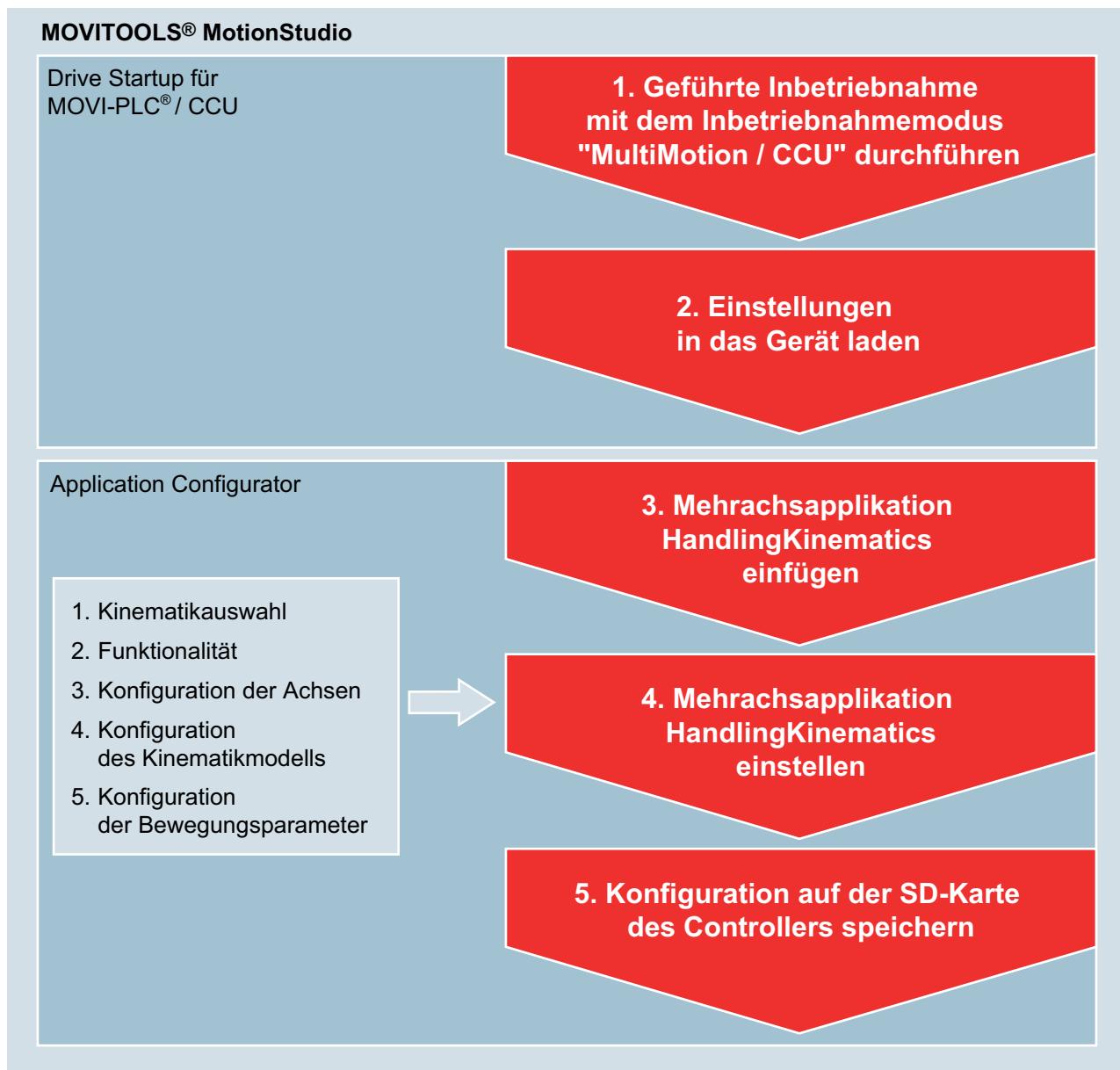
- 3D-Simulation
  - Abgleich der Konfiguration und des realen Roboters, erst bei einer Übereinstimmung ist die Konfiguration korrekt.
  - Start im MOVITOOLS® MotionStudio unter [Menü] > [Einstellungen] > [Extras] oder über Moduldiagnose.
- MessageHandler
  - Detaillierte Klartextinformationen, z. B. Fehlermeldung, Warnungen.
  - Start im MOVITOOLS® MotionStudio im Kontextmenü des Controllers unter "Diagnose".

### 7.1.3 Projekt-/Netzwerkansicht

In der Projekt- und/oder der Netzwerkansicht von MOVITOOLS® MotionStudio müssen die in Betrieb zu nehmenden Geräte angezeigt werden (Controller und alle Umrüchter). Eine gute Einführung bietet hierbei das Thema "Erste Schritte" in der Online-Hilfe von MOVITOOLS® MotionStudio, die unter [Hilfe] > [Hilfe anzeigen] zur Verfügung gestellt wird.

## 7.2 Ablauf der Inbetriebnahme

Die folgende Darstellung zeigt Ihnen Schritt für Schritt den gesamten Ablauf.



14208215435

## 7.3 Drive Startup für MOVI-PLC®/CCU starten

1. Starten Sie die Engineering-Software MOVITOOLS® MotionStudio.  
⇒ In der Projekt- und/oder der Netzwerksicht von MOVITOOLS® MotionStudio müssen die in Betrieb zu nehmenden Geräte angezeigt sein.

2. Markieren Sie in der Netzwerksicht von MOVITOOLS® MotionStudio den Umrichter.



3. Öffnen Sie mit der rechten Maustaste das Kontextmenü des Umrichters.
4. Wählen Sie den Menübefehl [Technologie Editoren] / [Drive Startup für MOVI-PLC® / CCU].  
⇒ Drive Startup für MOVI-PLC®/CCU wird gestartet.
5. Führen Sie die Schritte des Assistenten durch.

## HINWEIS



Ein häufig auftretender Konfigurationsfehler ist die falsche Einstellung der Baudrate und der SBus-Adressen.

- Die Baudrate muss bei allen verbundenen Geräten gleich eingestellt sein.
- Die SBus-Adresse der unterschiedlichen Geräte müssen sich immer unterscheiden.

## 7.4 Application Configurator starten

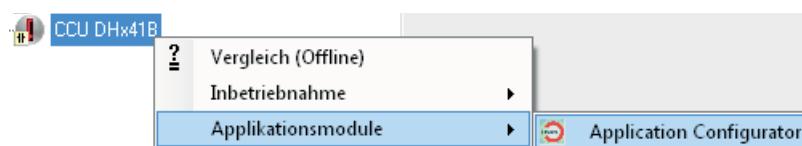
### ACHTUNG



Vorsicht vor Download der Software/Konfiguration auf den Controller bei laufender Anlage.

Körperverletzung und Beschädigung der Anlage möglich.

- Bringen Sie die Anlage in einen sicheren Zustand.
- ✓ In der Projekt- und/oder der Netzwerksicht von MOVITOOLS® MotionStudio müssen die in Betrieb zu nehmenden Geräte angezeigt werden.
1. Markieren Sie in der Netzwerksicht von MOVITOOLS® MotionStudio den Controller.



2. Öffnen Sie mit der rechten Maustaste das Kontextmenü des Controllers.
3. Wählen Sie den Menübefehl [Applikationsmodule] / [Application Configurator].  
⇒ Der Application Configurator wird gestartet.

Im Application Configurator gibt es die folgenden Möglichkeiten, eine Konfiguration zu erstellen oder zu überarbeiten:

- **Neue Konfiguration erstellen**

Hier können Sie eine komplett neue CCU-Konfiguration erstellen. In der sich öffnenden Übersichtsseite der Konfiguration kann das Applikationsmodul hinzugefügt werden.

- **Öffne Konfiguration vom Controller / Öffne Konfiguration aus Datei**

Hier wird die auf der SD-Karte des Controllers abgelegte oder die in einer Datei abgespeicherte Application-Configurator-Konfiguration heruntergeladen und in der Übersichtsseite des Application Configurators dargestellt. Ein bestehendes Applikationsmodul kann dann überarbeitet werden. Falls das Applikationsmodul noch nicht hinzugefügt wurde, kann dies nachgeholt werden.

- **VARIOLUTION**

Hier wird ein VARIOLUTION-Applikationsmodul zum Controller hinzugefügt. Anschließend kann abhängig von VARIOLUTION-Paket noch ein Applikationsmodul hinzugefügt werden.

## HINWEIS

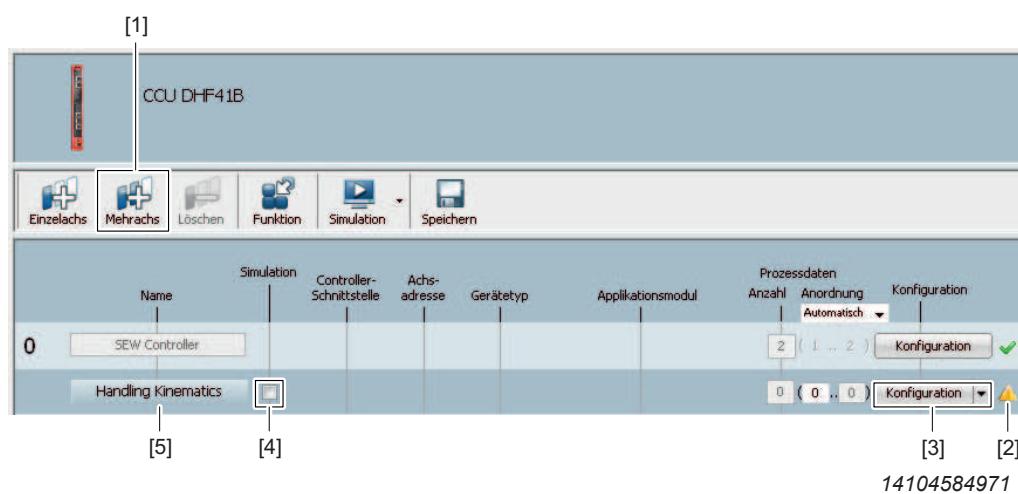


Detaillierte Information über die Funktionalität und Bedienung des Application Configurators und der anderen Applikationsmodule finden Sie in den zugehörigen Dokumentationen, die u. a. im MOVITOOLS® MotionStudio im Kontextmenü des Controllers unter "Dokumentation" erscheinen.

## 7.5 Applikationsmodul "HandlingKinematics" einfügen

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Konfigurationsoberfläche des Application Configurators auf die Schaltfläche [1].

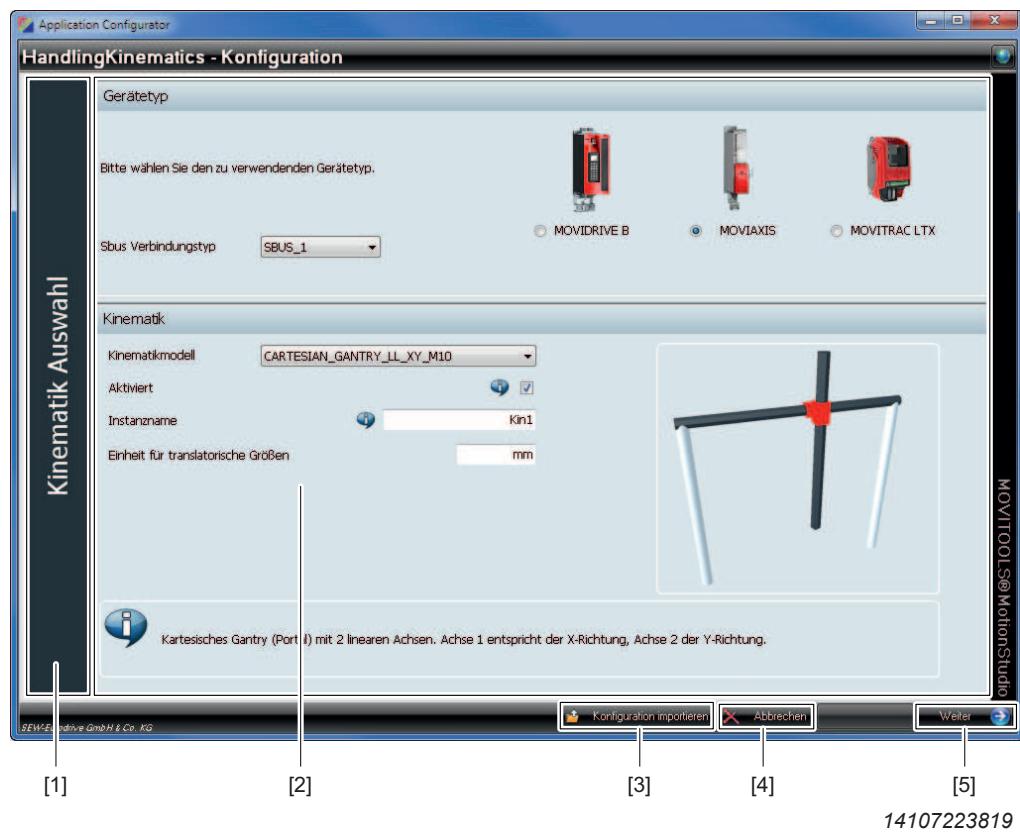


- ⇒ Es öffnet sich ein Dialog zur Auswahl der Mehrachsapplikation.
- 2. Wählen Sie das Applikationsmodul "HandlingKinematics" und klicken Sie auf die Schaltfläche [Weiter].
  - ⇒ Der Application Configurator kehrt zur Übersichtsseite zurück.
  - ⇒ Das Applikationsmodul "HandlingKinematics" [5] wird der Konfiguration hinzugefügt.

3. Wenn die Achsen physikalisch noch nicht vorhanden sind, Sie aber dennoch die Diagnose ausführen möchten, können Sie optional das Kontrollfeld [4] aktivieren. Die Kinematik wird dann virtuell simuliert.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche [3].
  - ⇒ Es öffnet sich ein Assistent zum Einstellen des Applikationsmoduls (Kinematics Configurator).
5. Folgen Sie den Anweisungen des Assistenten, um die Kinematikkonfiguration durchzuführen.
  - ⇒ Sobald Sie den Assistenten beendet haben, wechselt das gelbe Dreieck [2] zu einem grünen Haken.

## 7.6 Kinematics Configurator

Der Kinematics Configurator ist folgendermaßen aufgebaut.

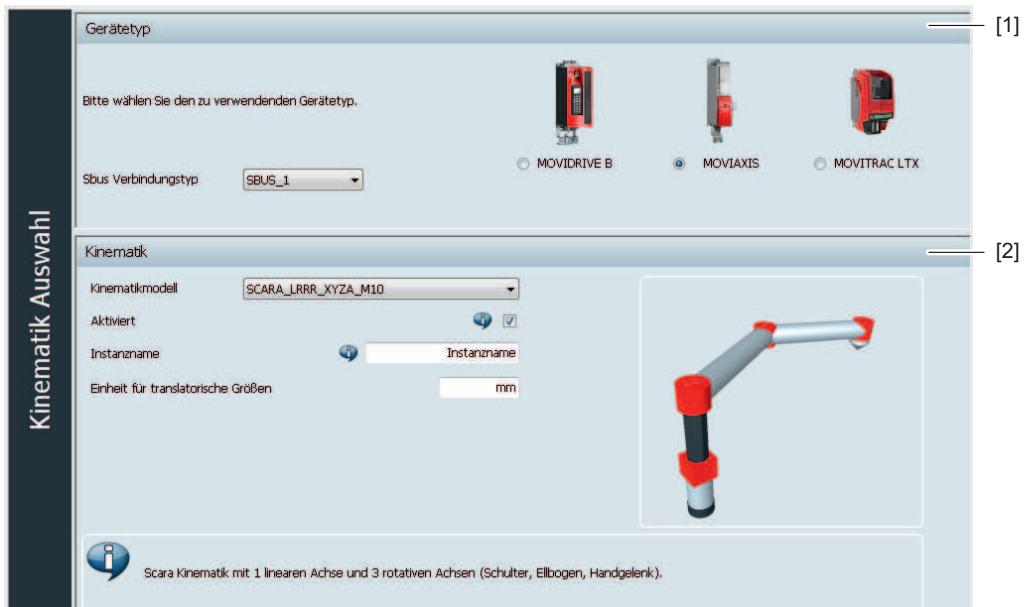


Nr.	Beschreibung
[1]	Konfigurationskapitel
[2]	Kinematikkonfiguration
[3]	Mit dieser Schaltfläche importieren Sie eine Kinematikkonfiguration, die zu einem früheren Zeitpunkt schon einmal erstellt und gespeichert wurde. Eine Kinematikkonfiguration entspricht nicht einer Konfiguration des Application Configurators. Sie beinhaltet nur eine Kinematikinstanz und kann auch in den Technologiemodulen "HandlingKinematics" und "Kinematics" verwendet werden.

Nr.	Beschreibung
[4]	Mit dieser Schaltfläche brechen Sie die Konfiguration der Kinematik ab. Der Konfigurationsassistent springt zur Konfigurationsübersichtsseite des Application Configurators. Die geänderten Konfigurationswerte gehen dabei verloren. Dies muss vorher noch bestätigt werden.
[5]	Mit dieser Schaltfläche wechseln Sie zur nächsten Konfigurationsseite.

## 7.7 Kinematikauswahl

Auf dieser Konfigurationsseite wählen Sie den Gerätetyp und das Kinematikmodell.



14108792587

Nr.	Beschreibung
[1]	<p>In dieser Gruppe stellen Sie den Gerätetyp und den SBus-Verbindungstyp ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Gerätetyp:</b> Hier wählen Sie den Umrichtertyp. <b>HINWEIS:</b> Alle Achsen der Kinematik müssen vom gleichen Umrichtertyp sein. Aus dem SEW-Portfolio eignen sich nur die auswählbaren Gerätetypen für HandlingKinematics.</li> <li><b>SBus-Verbindungstyp:</b> Hier stellen Sie die SBus-Schnittstelle ein, über die der Controller mit den Umrichtern kommunizieren soll (siehe folgenden Hinweis).</li> </ul> <p>Nach einem Netzwerk-Scan im Onlinemodus von MOTIONSTUDIO werden im Netzwerkbaum unter der entsprechenden Schnittstelle des Controllers die daran verbundenen Umrichter dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SBUS_1: die erste auf CAN basierende SBus-Schnittstelle des Controllers (X33).</li> <li>SBUS_2: die zweite auf CAN basierende SBus-Schnittstelle des Controllers (X32).</li> <li>NONE: Es besteht keine Kommunikation zwischen Umrichtern und dem Controller.</li> </ul>

Nr.	Beschreibung
[2]	<p>In dieser Gruppe stellen Sie das Kinematikmodell ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kinematikmodell:</b> Hier wählen Sie das korrekte Kinematikmodell, um die Funktionalität der Kinematik zu gewährleisten, siehe Kapitel "Kinematiken" (→ 19).</li> <li>• <b>Aktiviert:</b> Hier können Sie die gesamte Kinematikinstanz aktivieren oder deaktivieren.</li> </ul> <p>Durch Deaktivieren werden für diese Instanz keine Berechnungen durchgeführt und keine Technologiepunkte verbraucht. Die Kinematikinstanz reserviert weiterhin 8 Achsen.</p> <p>Dies hat den Vorteil, dass eine Konfiguration für mehrere Maschinen verwendet werden kann und dann von Fall zu Fall nur die real existierenden Maschinen aktiviert werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Instanzname:</b> Hier geben Sie den Instanznamen ein.</li> </ul> <p>Der Instanzname dient der Identifizierung der Kinematik in der 3D-Simulation und in der Variablenstruktur. Er wird auch als Präfix für alle Kinematikachsen verwendet. Er darf nicht länger als 12 Zeichen sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einheit für translatorische Größen:</b> Hier geben Sie die Einheit für translatorische Größen ein.</li> </ul> <p>Dieser String dient dem Application Configurator im weiteren Konfigurationsverlauf der korrekten Bezeichnung der Variablen, die einen Streckenbezug haben. Dies soll vor allem der Vermeidung von Eingabefehlern durch falsche Einheiten dienen.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Die Maßeinheit von rotativen Größen ist Grad.</p>

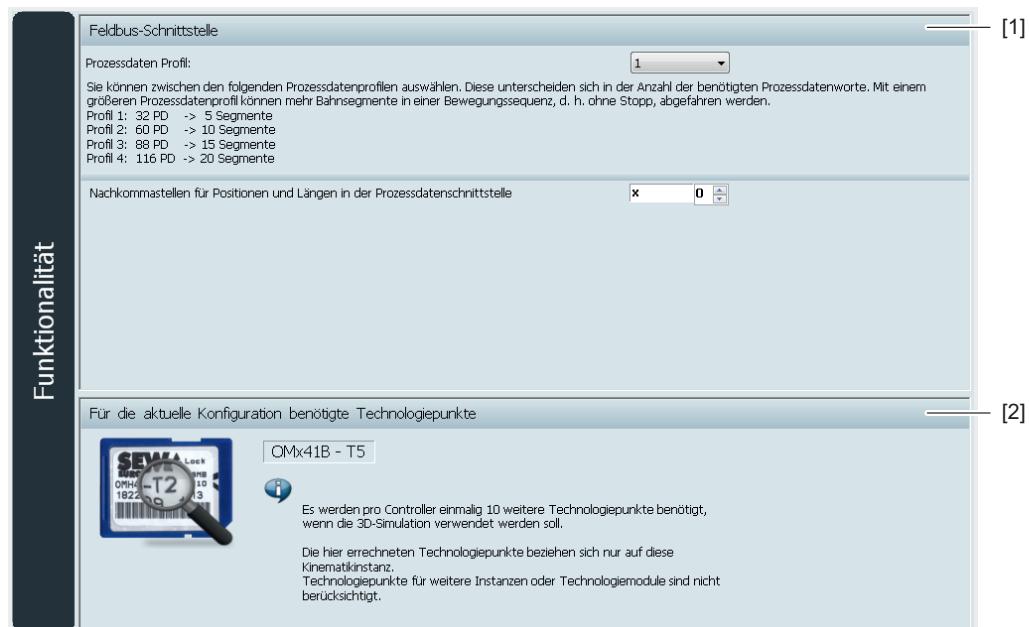
## HINWEIS



Um den schnelleren, auf EtherCat® basierenden Systembus SBUS<sup>PLUS</sup> zu verwenden, ist der Wechsel zur MOVI-PLC® mit dem Technologimodul "HandlingKinematics" erforderlich.

## 7.8 Funktionalität

Auf dieser Konfigurationsseite stellen Sie die Feldbus-Schnittstelle ein.



14108893195

Nr.	Beschreibung
[1]	<p>In dieser Gruppe konfigurieren Sie die Feldbus-Schnittstelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Prozessdatenprofil:</b> Hier wählen Sie das gewünschte Prozessdatenprofil.</li> <li><b>Nachkommastellen für Positionen und Längen in der Prozessdaten-Schnittstelle:</b> Positionen und Längen mit Nachkommastellen werden in den Prozessdaten ohne Komma übertragen. Hier stellen Sie ein, um wie viele Nachkommastellen es sich handelt (siehe folgenden Abschnitt).</li> </ul> <p>Eine genaue Auflistung der Prozessdatenprofile und Prozessdaten finden Sie im Kapitel "Kommunikation und Prozessdatenaustausch" (→ 36).</p>
[2]	<p>In dieser Gruppe werden die für die aktuelle Konfiguration benötigten Technologiepunkte angezeigt, siehe Kapitel "Technologiepunkte" (→ 15).</p>

### HINWEIS



Über den Feldbus können die Positions- und Geschwindigkeitswerte nur als ganze Zahlen übertragen werden. Für eine höhere Genauigkeit lassen sich im Applikationsmodul auch Nachkommastellen einstellen, siehe Kapitel "Schreibkonventionen und Besonderheiten" (→ 36).

Wenn die Nachkommastellen im Applikationsmodul größer 0 eingestellt sind, werden die Eingangswerte im Controller vor der Verarbeitung als Gleitkommazahl mit dem Faktor "10 hoch Nachkommastellen" dividiert. Andererseits werden die Ausgangswerte im Controller mit diesem Faktor multipliziert, bevor sie zur SPS übertragen werden.

**Beispiele**

- Wenn die Nachkommastellen auf 2 eingestellt sind und in einem Eingangswort des Controllers der Wert 1 steht, wird im Controller mit dem Wert 0,01 gearbeitet.
- Wenn die Nachkommastellen auf 2 eingestellt sind und in einem Ausgangswort des Controllers der Wert 1 steht, muss dieser Wert in der SPS als 0,01 interpretiert werden.

Abhängig von der eingestellten Anzahl der Nachkommastellen  $N$  und der Anwendereinheit für das Streckenmaß  $U$  ändert sich auch die Auflösung  $A$  der Positionierung:

$$A = 10^{-N} [U]$$

Der maximale Verfahrbereich  $[R_{\min}, R_{\max}]$  ist dann aufgrund des Datentyps WORD der Position beschränkt:

$$R_{\min} = -32768 \cdot A$$

$$R_{\max} = 32767 \cdot A$$

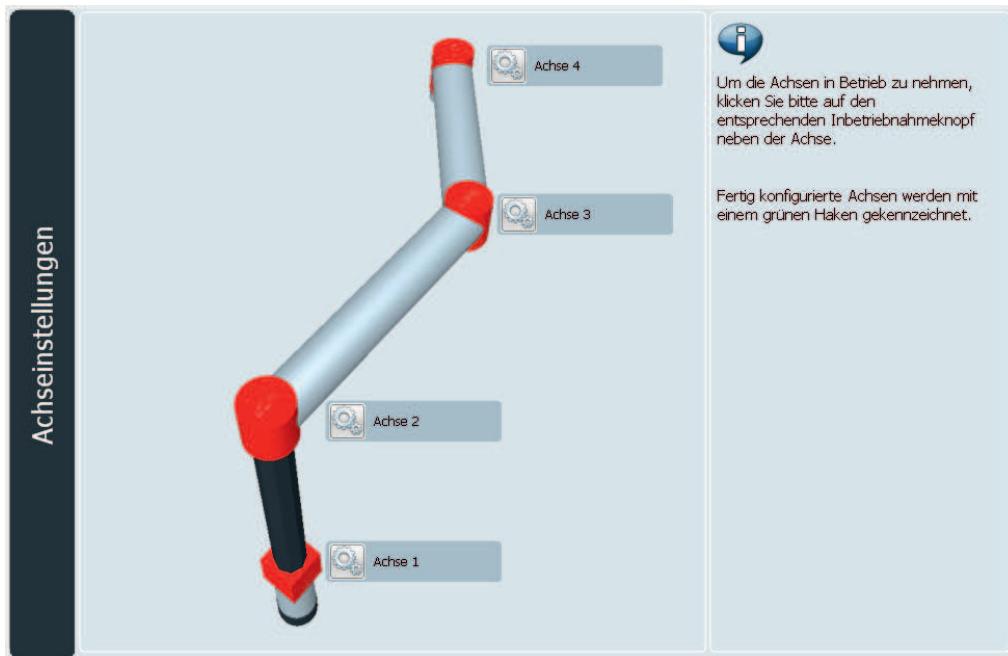
In der folgenden Tabelle ist dies beispielhaft für die Anwendereinheit für das Streckenmaß  $[U] = \text{mm}$  dargestellt.

<b><i>N</i></b>	<b><i>A</i></b>	<b><i>R<sub>min</sub>, R<sub>max</sub></i></b>	<b>Anmerkung</b>
usw.	usw.	usw.	
4	0.0001 mm	-3.2768 mm bis 3.2767 mm	Wert von $N$ ist nur in der erweiterten Konfiguration "einstellbar" (→ 100). <i>Config.FbusDecimalPlacesPos</i>
3	0.001 mm	-32.768 mm bis 32.767 mm	
2	0.01 mm	-327.68 mm bis 327.67 mm	
1	0.1 mm	-3.2768 m bis 3.2767 m	Wert von $N$ ist in der Standard-Konfiguration einstellbar.
0	1 mm	-32.768 m bis 32.767 m	
-1	10 mm	-327.68 m bis 327.67 m	
-2	100 mm	-3276.8 m bis 3276.7 m	Wert von $N$ ist nur in der erweiterten Konfiguration "einstellbar" (→ 100). <i>Config.FbusDecimalPlacesPos</i>
usw.	usw.	usw.	

Wenn bei geforderter Auflösung und Anwendereinheit für das Streckenmaß der Verfahrbereich nicht ausreicht, muss man zum Technologiemodul "HandlingKinematics" (MOVI-PLC®) wechseln und den Datentyp der Position auf DWORD ändern.

## 7.9 Konfiguration der Achsen

Auf dieser Konfigurationsseite konfigurieren Sie alle im Kinematikmodell verwendeten Achsen.



14111656459

Für eine korrekte Konfiguration der Kinematik müssen Sie jede Achse einzeln konfigurieren. Mit einem Klick auf das Inbetriebnahmesymbol der Achsen gelangen Sie zu der Einzelachskonfiguration, die in den folgenden Unterkapiteln beschrieben ist. Nach der Konfiguration einer Achse gelangen Sie wieder zu dieser Konfigurationsseite zurück. Fertig konfigurierte Achsen werden mit einem grünen Haken gekennzeichnet.

Falls Sie über die Schaltfläche [Weiter] zur nächsten Konfigurationsseite gelangen wollen, bevor alle Achsen fertig konfiguriert wurden, werden die Standardwerte der Achseinstellungen beibehalten.

### 7.9.1 Allgemeine Einstellungen

In diesem Fenster nehmen Sie die folgenden Einstellungen vor.



14112907531

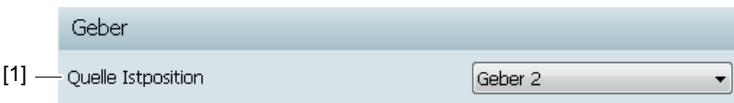
Nr.	Beschreibung
[1]	<p>Hier geben Sie den Achsennamen ein.</p> <p>Der Achsname dient der leichteren Identifizierung der Achse innerhalb der Kinematik in der Variablenstruktur. Er darf nicht länger als 11 Zeichen sein.</p>

Nr.	Beschreibung
[2]	Hier stellen Sie die SBus-Adresse (Systembusadresse) ein. Die eingestellte SBus-Adresse muss mit der SBus-Adresse des Umrichters übereinstimmen, dem die Achse zugewiesen sein soll. Im Onlinemodus von MOVITOOLS® MotionStudio werden die SBus-Adressen der Umrichter unter dem jeweiligen Systembus des Controllers vor dem Umrichternamen dargestellt. Die Einstellung der Adresse können Sie dem Umrichter-Handbuch entnehmen.

Ab dem Level "Advanced" oder über die erweiterte Konfiguration können Sie hier den Umrichtertyp verändern, falls er sich vom allgemeinen Umrichtertyp der Kinematik unterscheidet, siehe Kapitel "Kinematikauswahl" (→ 75).

### 7.9.2 Geber

In diesem Fenster können Sie den Geber einstellen.



14112919435

Nr.	Beschreibung
[1]	Hier wählen Sie die Quelle der Istposition, d. h. auf welchem Eingang des Umrichters das Gebersignal ankommt.

Sie haben die folgenden Auswahlmöglichkeiten: Motorgeber oder Streckengeber.

Ein Streckengeber wird direkt von der Achse verwaltet, sodass angegeben werden muss, an welchem Anschluss/Steckplatz der Geber angeschlossen ist.

Geber	MOVIDRIVE® B	MOVIAXIS®	MOVITRAC® LTX
Geber 1	Motorgeber (X15)	Geber 1: Motorgeber (X13)	Motorgeber (X15)
Geber 2	Externer Geber (X14)	Geber 2: Geberplatine auf Optionskarten-Steckplatz 2	
Geber 3	SSI-Absolutwertgeber (X62) (über Optionsplatine)	Geber 3: Geberplatine auf Optionskarten-Steckplatz 3	

### 7.9.3 Skalierung

In diesem Fenster stellen Sie die Skalierungen für den Weg und ggf. für die externen Geber ein.

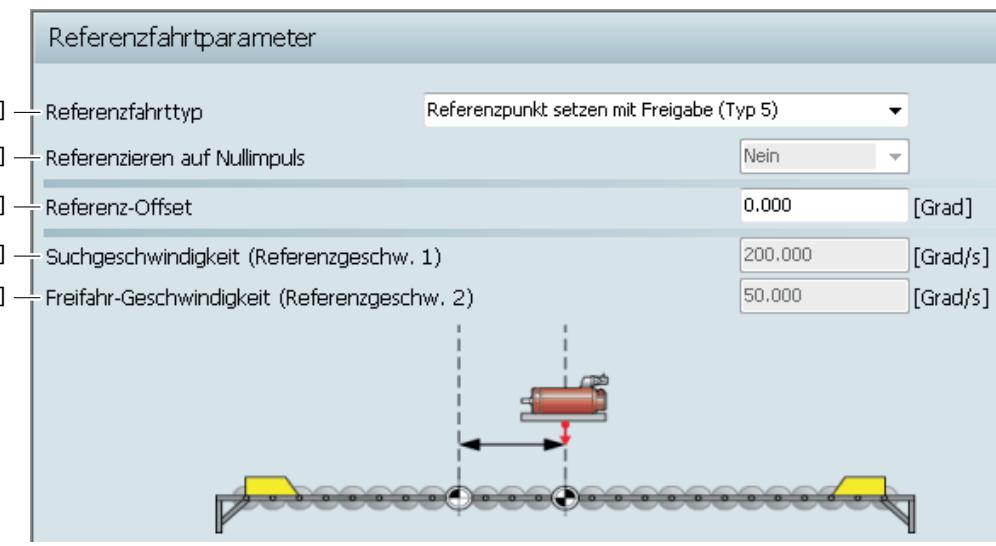


14112937099

Nr.	Beschreibung
[1]	In diesem Bereich können Sie die Skalierungs- und Geberkomponenten zu einer mechanisch gekoppelten Kette zusammenfügen. Diese sollen die reale Konstellation der Mechanik nachbilden. Aus der zusammengefügten Kette werden die Skalierungen für den Weg [2] und ggf. für den externen Geber [3] berechnet. <ol style="list-style-type: none"> <li>Ziehen Sie die erforderlichen Skalierungs- und Geberkomponenten nacheinander in der richtigen Reihenfolge in diesen Bereich.</li> <li>Beachten Sie, dass nur bestimmte Kombinationen sinnvoll sind und daher einzelne Elemente nicht auswählbar sind.</li> <li>Anschließend können Sie die Übersetzung der gewählten Komponente durch einen Doppelklick auf das entsprechende Symbol genauer konfigurieren.</li> </ol>
[2]	Hier wird die Skalierung des Wegs oder des Winkels angezeigt. Die Skalierung des Weges gibt an, um wie viel Inkremente der Geber hoch zählt, wenn die Achse um eine gewisse Strecke verfahren oder um einen gewissen Winkel gedreht wird. Diese ist manuell einstellbar, wenn [4] aktiviert ist.
[3]	Hier wird die Skalierung des externen Gebers angezeigt, wenn bei der Quelle der Istposition ein solcher eingestellt wurde (Geber 2/3). Er gibt an, um wie viel Inkremente der externe Geber hochzählt, wenn sich der Motor um eine gewisse Anzahl von Umdrehungen dreht. Diese ist manuell einstellbar, wenn [4] aktiviert ist.
[4]	Durch Aktivierung dieses Kontrollfelds können die Skalierungsfaktoren bei [2] und [3] direkt eingetippt und nicht mehr aus der im Bereich [1] konfigurierten mechanischen Kette berechnet werden.

## 7.9.4 Referenzfahrtparameter

In diesem Fenster stellen Sie die Referenzfahrtparameter ein.



Nr.	Beschreibung
[1]	Hier wählen Sie den Referenzfahrttyp. Für die Konfiguration der Achsreferenzfahrt wählen Sie zuerst den Referenzfahrttyp. Es stehen je nach verwendetem Gerät unterschiedliche Referenzfahrttypen zur Verfügung. Die Vorgehensweise entnehmen Sie der Dokumentation zu dem betreffenden Gerät. Abhängig vom gewählten Referenzfahrttyp können die folgenden Optionen einstellbar sein.
[2]	Hier stellen Sie ein, ob die Referenzierung auf den Flankenwechsel des Referenznockens oder den darauffolgenden Nullimpuls des Gebers erfolgt.
[3]	Hier geben Sie den Referenz-Offset ein. Ausgehend von dem Referenzpunkt, der durch die Referenzfahrt gefunden wurde, können Sie den Achsennullpunkt mit dem Referenz-Offset verschieben. <b>Beispiel:</b> Eine Achse meldet 0 mm als Istposition nach dem Referenzieren ohne Referenz-Offset. Mit einem eingestellten Referenz-Offset von 200 wird die Achse stattdessen als Istposition 200 mm melden.
[4]	Hier geben Sie die Suchgeschwindigkeit (Referenzgeschwindigkeit 1) ein.
[5]	Hier geben Sie die Freifahrgeschwindigkeit (Referenzgeschwindigkeit 2) ein.

Die Bedeutung oder die Vorgehensweise ist abhängig vom Referenzfahrttyp (siehe Umrichter-Dokumentation).

Referenzfahrttyp		MOVIDRIVE®	MOVIAXIS®	MOVITRAC® LTX
Nullimpuls	Positive Richtung	-	-	✓
	Negative Richtung	✓	✓	✓
Referenznocken	Positives Ende	✓	✓	Ohne Nullimpuls
	Negatives Ende			

Referenzfahrttyp		MOVIDRIVE®	MOVIAXIS®	MOVITRAC® LTX
Endschalter	Positiv	✓	✓	-
	Negativ			
Referenzpunkt setzen	Mit Freigabe	(Typ 5)	(Typ 5)	✓
	Ohne Freigabe	(Typ 8)	(Typ 8)	
Referenznocken bündig	Endschalter positiv	✓	✓	-
	Endschalter negativ			
Festanschlag	Positiv	-	✓	✓
	Negativ			
Deaktiviert		-	✓	✓

### 7.9.5 Touchprobe-Funktionen

Wenn bei der Applikation eine Restwegpositionierung (Touchprobe Motion) oder Positionsmessung (Touchprobe Measure) eingesetzt werden soll, aktivieren Sie die Touchprobe-Funktion bei allen Achsen der Kinematik. Die Verdrahtung finden Sie im Kapitel "Verdrahtung für Touchprobe" (→ 69).

#### HINWEIS



Es sind nur zwei Einstellungen für die Achsen einer Kinematik erlaubt:

- Die Touchprobe-Funktion ist bei **allen** Achsen einer Kinematik aktiviert.
- Die Touchprobe-Funktion ist bei **keiner** Achse einer Kinematik aktiviert.

In diesem Fenster können Sie die Touchprobe-Funktion aktivieren.



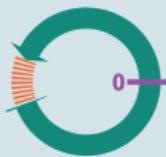
14113126027

Nr.	Beschreibung
[1]	Hier können Sie die Touchprobe-Funktion der Achse aktivieren oder deaktivieren. Diese Einstellung muss bei allen Achsen der Kinematik gleich sein.
[2]	Hier stellen Sie die Quelle für die Position der Achse für die Touchprobe-Funktion ein. Für <i>Touchprobe Measure</i> und für <i>Touchprobe Motion</i> ist die Ermittlung der <i>Istpose</i> zum Zeitpunkt des Touchprobe-Ereignisses erforderlich. Hierfür wird die Istposition der Achsen benötigt. In der Regel kann hier die selbe Quelle gewählt werden, wie bei der <i>Quelle der Istposition</i> , siehe Kapitel "Geber" (→ 80).
[3]	Hier stellen Sie ein, ob die Software auf eine steigende und/oder fallende Flanke des Signals für das Erkennen des Touchprobe-Ereignisses reagieren soll.

## 7.9.6 Systemgrenzen der Achsen

In diesem Fenster stellen Sie die Systemgrenzen der Achsen ein.

Systemgrenzen

[1]	Verzögerung Freigabe/Schnellstopp	1000.000	[Grad/s <sup>2</sup> ]
[2]	Ruck Freigabe/Schnellstopp	10.000	[ms]
[3]	Maximale Motordrehzahl	3000.000	[1/min]
[4]	Schleppfehlerfenster	65536	[Ink] <input type="button" value="△"/> 18.000 [Grad]
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Softwareendschalter positiv: 170.000 [Grad]</p> <p>Softwareendschalter negativ: -170.000 [Grad]</p> </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;">  </div>			
[5]			

14113130891

Nr.	Beschreibung
[1]	<p>Hier geben Sie die Verzögerung bei <i>Freigabe/Schnellstopp</i><sup>1)</sup> ein, mit der die Achse bei einem achsweisen Schnellstopp abgebremst werden soll.</p> <p>Die Vorgehensweise entnehmen Sie dem Kapitel "Schnellstopp" (→ 33).</p>
[2]	<p>Hier geben Sie die Ruckzeit bei <i>Freigabe/Schnellstopp</i><sup>1)</sup> ein, in der die komplette Verzögerung der Achse bei einem achsweisen Schnellstopp aufgebaut wird. Dies dient zur Ruckbegrenzung, d. h. der Vermeidung von Stößen und Schäden an der Mechanik.</p>
[3]	<p>Hier geben Sie die maximale Motordrehzahl ein.</p> <p>Die maximal mögliche Motordrehzahl kann vom Typenschild des Antriebes abgelesen werden. Er wird von der Kinematiksteuerung zur Bahnplanung verwendet. Er hat keinen Einfluss auf die tatsächliche maximale Motordrehzahl der Endstufe und des Motors.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Der Eingabewert darf die maximal mögliche Motordrehzahl der Endstufe und des Motors nicht überschreiten, sonst kann der Umrichter während der Bewegung in einen Fehlerzustand gehen.</p>
[4]	<p>Hier geben Sie das Schleppfehlerfenster für die Positionierung ein, d. h. welche dynamische Abweichung die Soll- von der Istposition haben darf, bis ein Fehler ausgelöst wird.</p> <p>Diese Einstellung wird korrekt skaliert in den Umrichter geschrieben und von diesem überwacht. Die Fehlerreaktion wird beim MOVIAXIS® fest auf <i>Notstopp/wartend</i> eingestellt. Beim MOVIDRIVE® ist sie standardmäßig <i>Notstopp/Störung</i>, kann aber im Parameterbaum konfiguriert werden.</p>
[5]	<p>Hier stellen Sie den zulässigen Bereich der Achsposition ein. Wenn die Achse aus diesem Bereich herausfährt, geht die Kinematik in einen Fehlerzustand, siehe Kapitel "Schnellstopp" (→ 33).</p>

1) Bewegungsparameter für den achsweisen Schnellstopp.

## HINWEIS



Die Software-Endschalter werden in Bezug auf den Achsennullpunkt und die Bewegungsrichtung der realen Achse eingestellt:

- Der Achsennullpunkt ist die Motorstellung bei 0 Inkrementen.
- Die Bewegungsrichtung ist bei zunehmenden Motorinkrementen positiv.

### 7.9.7 Achsweises Tippen

Für das ruckbegrenzte Tippen der Einzelachsen werden die Daten über das Bewegungsprofil der Achse benötigt. In diesem Fenster werden die Bewegungsparameter für den achsweisen Tippbetrieb *Jog Axis* eingestellt.

Achsweises Tippen		
[1]	Geschwindigkeit bei 100% Jog-Percentage	10.000 [Grad/s]
[2]	Beschleunigung / Verzögerung	10.000 [Grad/s <sup>2</sup> ]

14113134603

Nr.	Beschreibung
[1]	Hier geben Sie die maximale Tippgeschwindigkeit ein. Die Tippgeschwindigkeit kann zur Laufzeit über die Feldbus-Schnittstelle durch einen Prozentwert skaliert werden (0 % – 100 %) (Jog-Percentage: I6:Low Override).
[2]	Hier geben Sie die Beschleunigung oder Verzögerung ein.

### 7.9.8 Digitale Eingänge

In diesem Fenster stellen Sie ein, wie die digitalen Eingänge der Achse behandelt werden sollen. Bei jedem Start des Controllers werden den digitalen Eingängen des Umrichters entsprechend der unten genannten Einstellungen automatisch bestimmte Funktionen zugewiesen.

Digitale Eingänge		
[1]	Standardeingangsbelegung (DI01-DI03) verwenden?	Gerätbelegung beibehalten
[2]	Hardwareendschalter (DI04,DI05) verwenden?	Gerätbelegung beibehalten
[3]	Freifahr-Geschwindigkeit (Hardwareendschalter)	0.000 [Grad/s]

14113294219

Nr.	Beschreibung
[1]	Hier stellen Sie ein, ob die Standardeingangsbelegung (DI01 – DI03) verwendet werden soll. Die digitalen Eingänge DI01 – DI03 werden entsprechend der folgenden Tabelle konfiguriert.
[2]	Hier stellen Sie ein, ob die Hardware-Endschalter (DI04 – DI05) verwendet werden sollen. Die digitalen Eingänge DI04 – DI05 werden entsprechend der folgenden Tabelle konfiguriert.

Nr.	Beschreibung
[3]	Hier geben Sie die Freifahrtsgeschwindigkeit (Hardware-Endschalter) ein, mit der beim Signal I1:6 Fehler-Reset automatisch aus dem Hardware-Endschalter herausfahren wird. Es muss eine Geschwindigkeit größer 0 eingegeben werden, andernfalls kann das Herausfahren nicht von dem Controller oder dem Umrichter automatisiert durchgeführt werden.

### Standardeingangsbelegung (DI01-DI03) verwenden?

Eingänge	Gerätebelegung beibehalten	Aktivieren	Deaktivieren
DI01	Der Controller nimmt keine Änderung an den Parametern im Umrichter vor. Die (manuell) eingestellten Funktionen der digitalen Eingänge bleiben erhalten.	Der Eingang DI01 wird vom Controller fest auf <i>Freigabe/Schnellstopp</i> parametriert	Die Eingänge DI01-DI03 werden vom Controller fest auf <i>Keine Funktion</i> parametriert.
DI02		Der Eingang DI02 wird vom Controller fest auf <i>Reset</i> parametriert.	
DI03		Der Eingang DI03 wird vom Controller fest als <i>Referenznocken</i> parametriert	

### Hardware-Endschalter (DI04, DI05) verwenden?

Eingänge	Gerätebelegung beibehalten	Aktivieren	Deaktivieren
DI04	Der Controller nimmt keine Änderung an den Parametern im Umrichter vor. Die (manuell) eingestellten Funktionen der digitalen Eingänge bleiben erhalten.	Der Eingang DI04 wird vom Controller fest als <i>/Endschalter positiv</i> parametriert.	Die Eingänge DI04 – DI05 werden vom Controller fest auf <i>Keine Funktion</i> parametriert.
DI05		Der Eingang DI05 wird vom Controller fest als <i>/Endschalter negativ</i> parametriert.	

Der "/Endschalter" steht für:

- Signal 0 → Endschalter angefahren.
- Signal 1 → Endschalter frei.

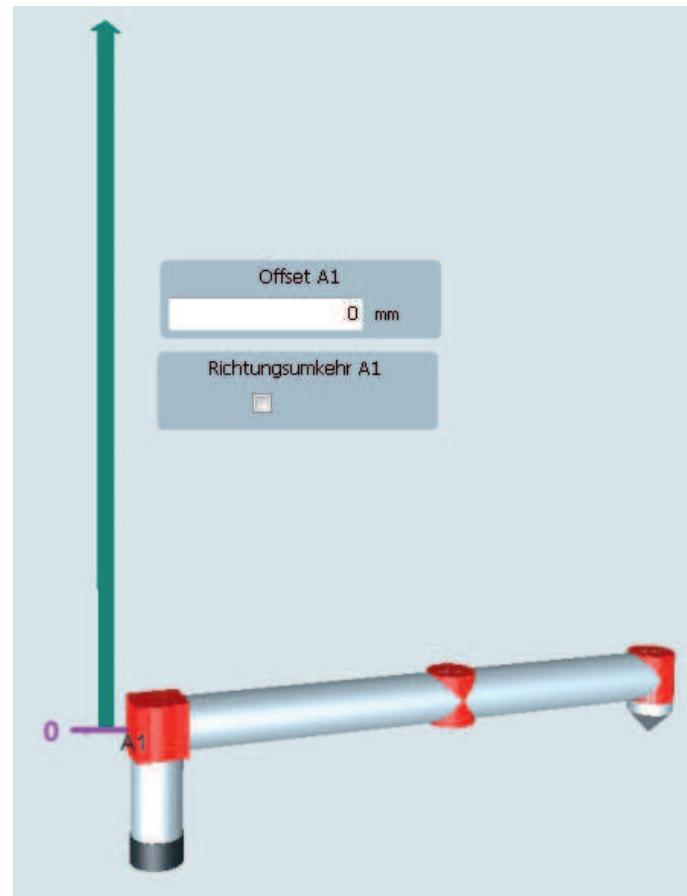
## 7.10 Konfiguration des Kinematikmodells

### 7.10.1 Kinematikmodell

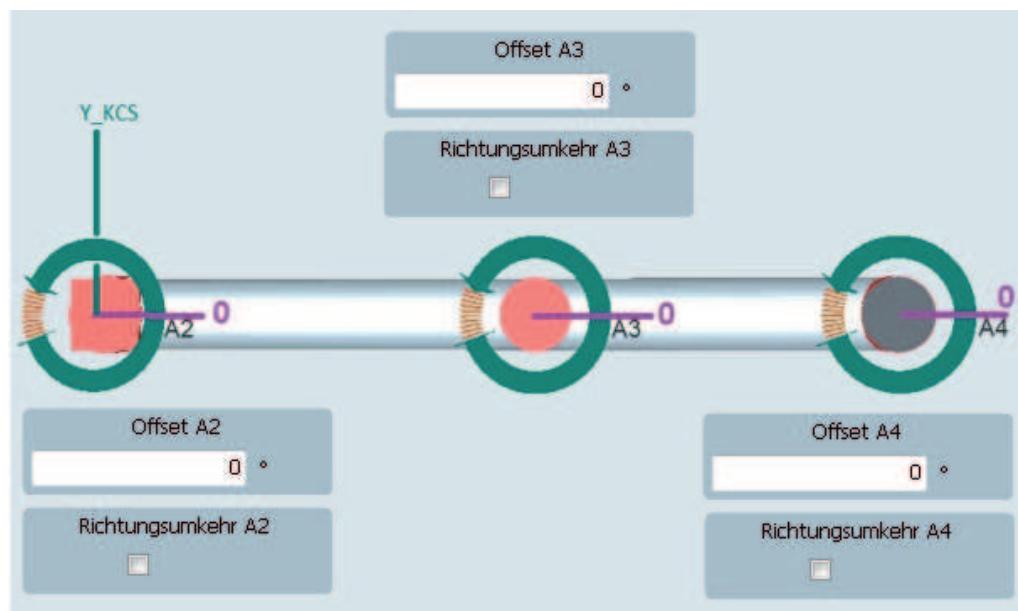
#### ACHTUNG



Das Kinematikmodell (angezeigt in der 3D-Simulation) muss mit dem realen Roboter übereinstimmen. Andernfalls ist ein korrekter Betrieb der Kinematiksteuerung nicht möglich.



14121470347



9007213376867851

Damit die Kinematiktransformationen korrekt funktionieren, müssen Sie das im Controller verwendete Kinematikmodell an die realen Achsen anpassen. Das Kinematikmodell geht von den in der Abbildung angezeigten Nullstellungen und Bewegungsrichtungen der Achsen aus. Wenn die real in Betrieb genommenen Achsen davon abweichen, müssen Sie hier einen Versatz (Offset) ungleich 0 oder die Richtungsumkehr einstellen:

- **Offset**

Wenn die Nullstellung des Kinematikmodells von dem Achsennullpunkt abweicht, tragen Sie einen Offset ein. Er gibt an, wo die Nullstellung des Kinematikmodells (siehe Abbildungen) relativ zum realen Achsennullpunkt in realer Bewegungsrichtung liegt.

**Reale Nullstellung + Offset entlang der realen Bewegungsrichtung = Nullstellung des Kinematikmodells**

Oder einfacher: Genau dort wo aktuell "0" in Lila steht, würde gedanklich der von Ihnen eingestellte Offsetwert stehen.

- **Richtungsumkehr**

Wenn die positive Drehrichtung der Modellachse von der positiven Bewegungsrichtung der realen Achse (Zunahme der Motorinkremente) abweicht, aktivieren Sie die Drehrichtungsumkehr. Bei Aktivierung wird die Richtung des grünen Pfeils in der 3D-Simulation umgekehrt.

**Diese Einstellung dient nicht der Umkehr der realen Achsdrehrichtung**, sondern nur der Anpassung der Modelldrehrichtung an die reale Achsdrehrichtung. Wenn Sie die reale Achsdrehrichtung umkehren wollen, aktivieren Sie die Drehrichtungsumkehr des entsprechenden Umrichters. Anschließend gleichen Sie die Richtungsumkehr der HandlingKinematics-Konfiguration der realen Drehrichtung an.

## ACHTUNG



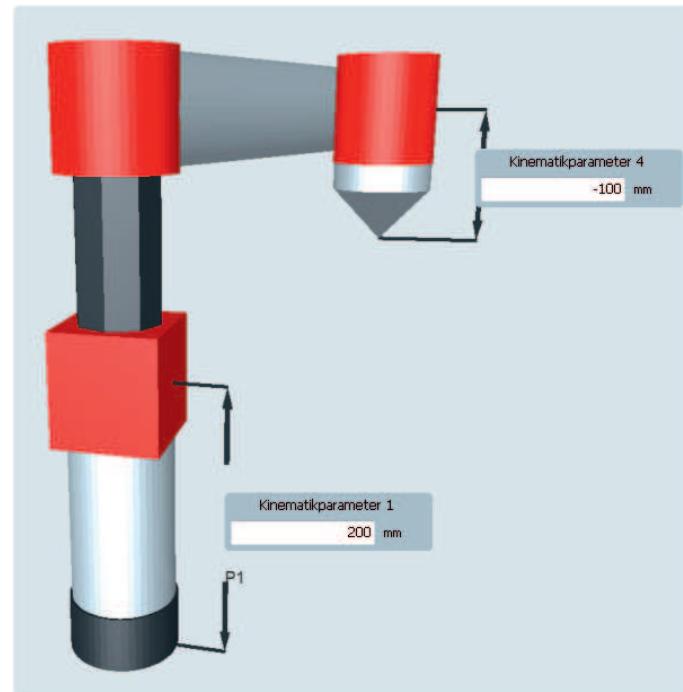
Nach dem Herunterladen der Konfiguration kontrollieren Sie die korrekte Einstellung mit der 3D-Simulation.

- Aktivieren Sie hierfür die Achsenpfeile im Kontrollfenster der 3D-Simulation unter [Objects] > [Display] > [Workspace] > [Axis n Workspace].
- Prüfen Sie für jede Achse, ob die positive Bewegungsrichtung (zunehmende Motorinkremente) und die 0-Position (0 Motorinkremente = Referenzpunkt) mit dem realen Roboter übereinstimmen.

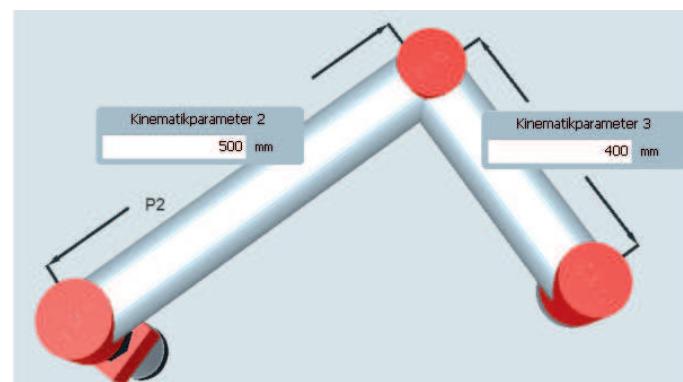
### 7.10.2 Kinematikparameter

Die Kinematikparameter spezifizieren die Geometrie der Kinematik genauer. Sie werden für jedes Kinematikmodell im 3D-Modell übernommen und angezeigt. Sie können u. a. die folgenden Ausprägungen haben:

- Abstand/Länge
  - Zwischen 2 Gelenken
  - Zwischen Gelenk und einem Bezugspunkt (z. B. Ursprung eines Koordinatensystems)
- Radius/Durchmesser
- Winkel
- Kopplungsfaktoren zwischen 2 Achsen
- Wickelparameter (Riendicke, effektiver Wickelradius beim Referenzpunkt)



14122135819



14123061131

### 7.10.3 Kinematiklimitierungen

Mit den kinematischen Software-Endschaltern können Sie u. a. die folgenden Einschränkungen konfigurieren:

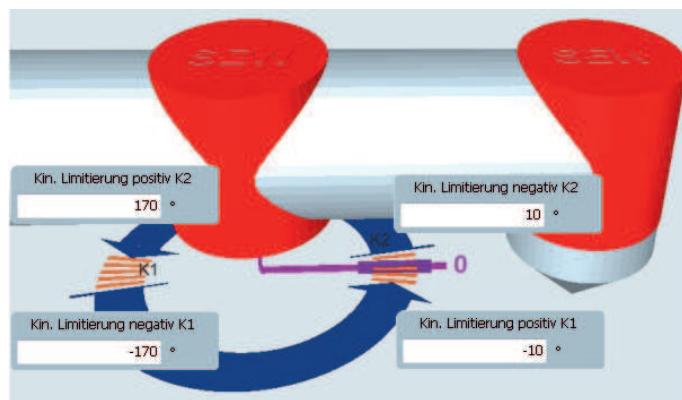
- Gültiger Winkelbereich von Gelenken, die nicht direkt einem Antrieb zugeordnet sind.
- Erlaubter Abstand von 2 Linearantrieben, die auf der gleichen Führung laufen.

Diese sind vom Kinematikmodell abhängig und entsprechend graphisch dargestellt.

#### ACHTUNG



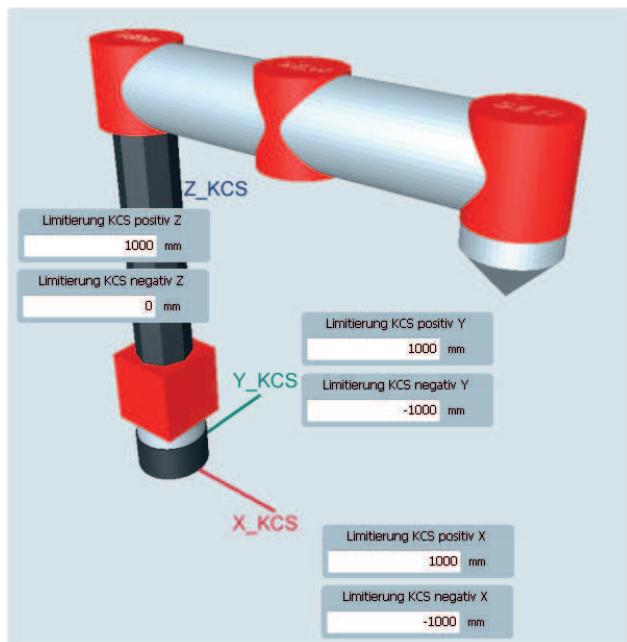
Nach Download der Konfiguration kontrollieren Sie die korrekte Einstellung mit der 3D-Simulation. Die blauen Pfeile der Kinematiklimitierungen werden im 3D-Kontrollfenster unter [Objects] > [Display] > [Workspace] aktiviert.



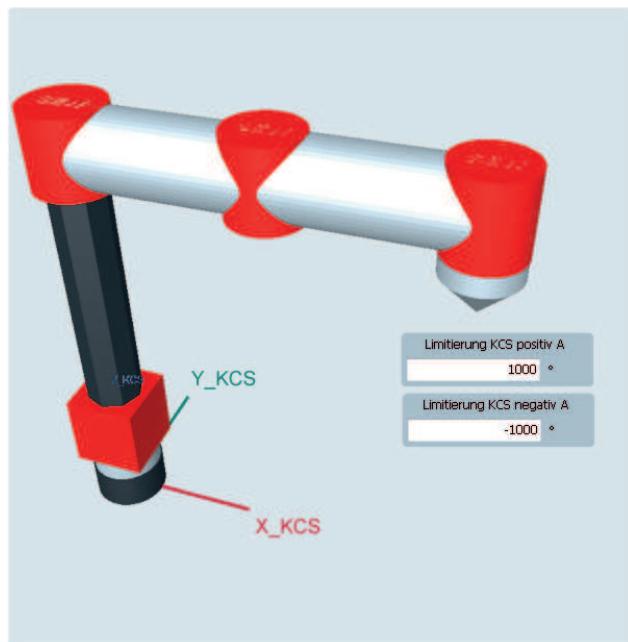
14123068939

#### 7.10.4 Kartesische Software-Endschalter

Hier können Sie die kartesischen Software-Endschalter einstellen. Sie wirken in jeder Betriebsart und begrenzen die Werkzeugaumkoordinaten im Kinematikkoordinaten- system (KCS)<sup>1)</sup> für die translatorischen Freiheitsgrade X, Y und Z sowie den rotatori- schen Freiheitsgrad A. Hier werden nicht die Einzelachsen begrenzt, sondern die 3D- Raumkoordinaten des Werkzeugs.



14123098635



14123104907

1) KCS = Kinematic Coordinate System.

## 7.11 Konfiguration der Bewegungsparameter

### 7.11.1 Kartesische Bewegungsparameter

#### Bewegungsparameter im Tippbetrieb Jog Cartesian

Für das ruckbegrenzte Tippen der kartesischen Freiheitsgrade (*Jog Cartesian*) werden Daten über deren Bewegungsprofile benötigt, siehe Kapitel "Tippbetrieb: Jog Axis / Jog Cartesian." (→ 45) Für diese müssen die maximale Tippgeschwindigkeit und Tippbeschleunigung bzw. Tippverzögerung eingestellt werden. Die Geschwindigkeit kann zur Laufzeit über die Feldbus-Schnittstelle mit dem Signal I6:Low *Override* prozentual skaliert werden (0 % – 100 %).

Für die kartesischen Freiheitsgrade X/Y/Z/A müssen jeweils die beiden Parameter konfiguriert werden:

- *Tippgeschwindigkeit bei 100 %*
- *Tippbeschleunigung*

#### Bewegungsparameter für den kartesischen Schnellstopp

Für den Schnellstopp müssen die kartesischen Bremsrampen konfiguriert werden. Die Vorgehensweise entnehmen Sie den Kapiteln "Schnellstopp" (→ 33) und "Schnellstopprampen in Programmbetrieb" (→ 56).

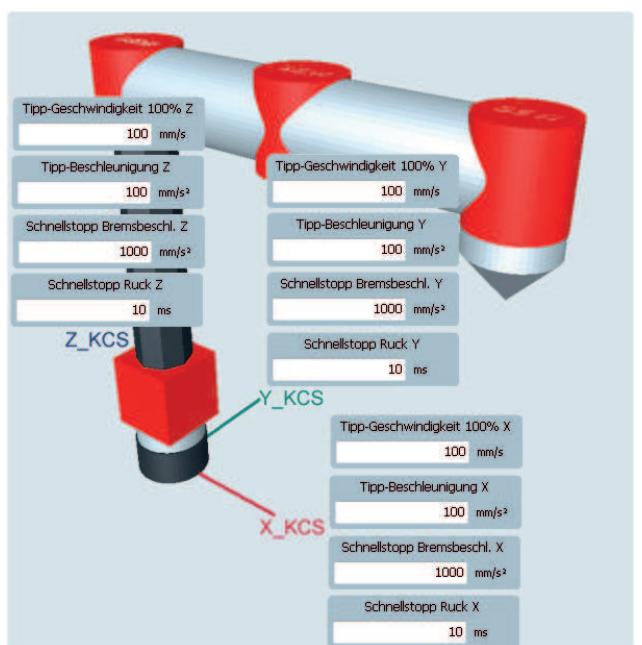
Für die kartesischen Freiheitsgrade X/Y/Z/A müssen jeweils die beiden folgenden Parameter konfiguriert werden:

- **Schnellstopp-Verzögerung**

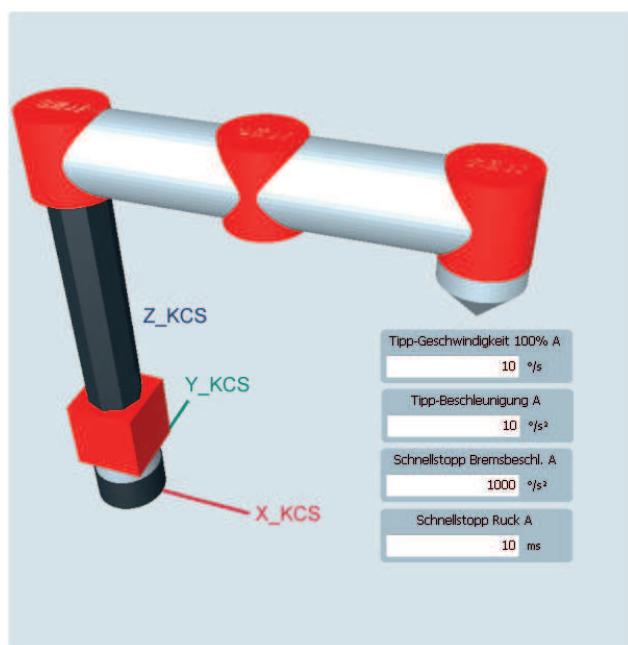
Die Verzögerung, mit der der kartesische Freiheitsgrad abgebremst werden soll.

- **Schnellstopp-Ruck**

Die Zeit, in der die komplette Verzögerung des kartesischen Freiheitsgrads aufgebaut wird. Dies dient zur Ruckbegrenzung, also der Vermeidung von Stößen und Schäden an der Mechanik.



14123193227



14123332235

### 7.11.2 Continuous-Path-Bewegungsparameter

#### Bewegungsparameter für den Schnellstopp auf der Bahn

Für den Schnellstopp auf der Bahn müssen die Bewegungsparameter definiert werden. Die Vorgehensweise finden Sie in den Kapiteln "Schnellstopp" (→ 33) und "Schnellstopprampen in Programmbetrieb" (→ 56).

- **Schnellstopp-Verzögerung**

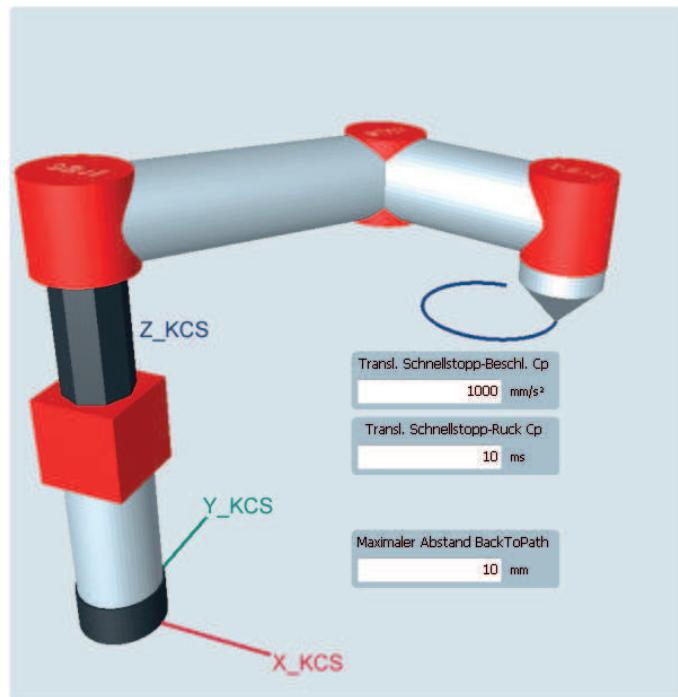
Die Verzögerung, mit der auf der Bahn abgebremst werden soll.

- **Schnellstopp-Ruck**

Die Zeit, in der die komplette Verzögerung auf der Bahn aufgebaut wird. Dies dient zur Ruckbegrenzung, also der Vermeidung von Stößen und Schäden an der Mechanik.

- **Maximaler Abstand BackToPath**

Wenn nach einer Unterbrechung der Abstand zur CP<sup>1)</sup>-Bahn kleiner als der eingestellte maximal zulässige Abstand zur Bahn ist, kann auf die Bahn rückpositioniert werden. Bei zu großem Abstand von der Bahn wird ein Fehler ausgegeben und es ist kein Rückpositionieren und Fortsetzen des Programms möglich.



14123336715

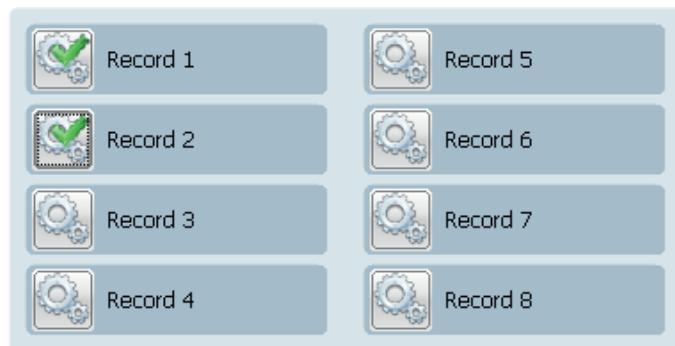
1) CP = Continuous Path.

### 7.11.3 Übersicht der Segmentparametersätze

Die Segmentparametersätze sind Datensätze für die genauere Beschreibung der Bahnsegmente.

Die Nummer des Segmentparametersatzes für ein bestimmtes Bahnsegment wird über die Feldbus-Schnittstelle vorgegeben. Beim Programmstart wird jedem Bahnsegment über die Feldbus-Schnittstelle ein Datensatz zugewiesen. Dabei kann derselbe Datensatz auch für mehrere oder alle Bahnsegmente verwendet werden. Entsprechend kann es je nach Anwendung ausreichen, nur den Segmentparametersatz 1 zu konfigurieren und diesen in der Feldbus-Schnittstelle allen Bahnsegmenten zuzuweisen.

In diesem Fenster erhalten Sie einen Überblick über die Segmentparametersätze, von denen bis zu 8 parametrisiert werden können.



14124696331

In allen folgenden Screenshots ist immer der Maximalausbau der zu konfigurierenden Parameter dargestellt. Wenn die Kinematik weniger Achsen oder weniger kartesische Freiheitsgrade besitzt, werden nur die relevanten Felder angezeigt.

Mit einem Klick auf das Inbetriebnahmesymbol neben der Bezeichnung des Datensatzes (Record) gelangen Sie zur Konfiguration des jeweiligen Segmentparametersatzes.

Achs-Interpolation					
	Geschwindigkeit	Beschleunigung	Bremsbesch.	Ruck	Synchronisation
Achse 1	100 mm/s	100 mm/s <sup>2</sup>	100 mm/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>
Achse 2	100 °/s	100 °/s <sup>2</sup>	100 °/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>
Achse 3	100 °/s	100 °/s <sup>2</sup>	100 °/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>
Achse 4	100 °/s	100 °/s <sup>2</sup>	100 °/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>

Kartesische Interpolation					
	Geschwindigkeit	Beschleunigung	Bremsbesch.	Ruck	Synchronisation
Kartes. X	100 mm/s	100 mm/s <sup>2</sup>	100 mm/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>
Kartes. Y	100 mm/s	100 mm/s <sup>2</sup>	100 mm/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>
Kartes. Z	100 mm/s	100 mm/s <sup>2</sup>	100 mm/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>
Kartes. A	100 °/s	100 °/s <sup>2</sup>	100 °/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>

ContinuousPath Interpolation					
	Geschwindigkeit	Beschleunigung	Bremsbesch.	Ruck	
Transl.	100 mm/s	100 mm/s <sup>2</sup>	100 mm/s <sup>2</sup>	100 ms	
	Geschw. Prozent	Geschw. Profil	Distanz Begrenzung		
Blending	100 %	HANDLING	50 %		

Diverse Einstellungen					
	Restweg	Blending rotatorisch	Konstellation		
	1 mm	0 °	0		

14123407371

Nach der Konfiguration eines Segmentparametersatzes gelangen Sie wieder zu der Übersichtsseite zurück. Fertig konfigurierte Segmentparametersätze werden mit einem grünen Haken gekennzeichnet. Falls Sie mit der Schaltfläche [Weiter] zur nächsten Konfigurationsseite gelangen wollen, bevor alle Datensätze (Records) fertig konfiguriert wurden, werden die Standardwerte der restlichen Segmentparametersätze beibehalten.

Im Applikationsmodul "HandlingKinematics" stehen Ihnen 4 Programme zur Verfügung, die über die Feldbus-Schnittstelle gewählt werden können, siehe Kapitel "Programme im Programmbetrieb" (→ 52). Standardmäßig werden dabei für jedes Programm eigene Bewegungsparameter benötigt. Für welches Programm welche Parameter konfiguriert werden müssen, ist im Folgenden aufgelistet. Manche Einstellungen finden in mehreren Programmen Verwendung.

#### 7.11.4 Segmentparametersätze für Programm 1 und BackToPath

Achs-Interpolation					
	Geschwindigkeit	Beschleunigung	Bremsbesch.	Ruck	Synchronisation
Achse 1	100 mm/s	101 mm/s <sup>2</sup>	100 mm/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>
Achse 2	100 °/s	100 °/s <sup>2</sup>	100 °/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>
Achse 3	100 °/s	100 °/s <sup>2</sup>	100 °/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>
Achse 4	100 °/s	100 °/s <sup>2</sup>	100 °/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>

14123412235

Für *Programm 1: TARGET AXIS* wird die Achsinterpolation verwendet. Hierfür konfigurieren Sie für die Achsen 1 – 4 die folgenden Parameter:

- **Bewegungsprofil**, siehe Kapitel "Bewegungsprofil" (→ 33).
  - Geschwindigkeit
  - Beschleunigung
  - Verzögerung
  - Ruck(-zeit)
- **Synchronisation**

Alle Achsen, deren Kontrollfeld unter "Synchronisation" aktiviert ist, werden synchronisiert. Alle anderen werden dazu koordiniert verfahren, den Unterschied siehe im Kapitel "Unterschied zwischen Koordination und Synchronisation" (→ 34).

#### Diverse Einstellungen

Unter "Diverse Einstellungen" sind die folgenden Parameter wichtig:

Diverse Einstellungen		
Restweg	Blending rotatorisch	Konstellation
1 mm	0 °	0

14123454731

- **Blending rotatorisch**

Der Parameter ist nur bei Kinematikmodellen sichtbar und relevant, die den Freiheitsgrad A unterstützen. Er gibt den Winkel an, ab dem auf das nächste Bahnsegment übergeschliffen wird.

**HINWEIS:** Bei Blending rotatorisch = 0° muss die Zielorientierung des vorrausgegangen Bahnsegments genau erreicht sein, damit auf das nächste Bahnsegment gewechselt wird.

- **Konstellation**

Der Parameter ist nur sichtbar und relevant, wenn das gewählte Kinematikmodell mehrere Konstellationen besitzt. Er gibt an, mit welcher Konstellation die Position angefahren werden soll:

- Die Konstellation = 0 bedeutet, dass die aktuelle Konstellation beibehalten wird.
- Die Konstellation = 1, 2, ... bedeutet, dass der Zielpunkt mit einer expliziten Konstellation angefahren wird. Was die unterschiedlichen Konstellationen bedeuten, ist abhängig vom gewählten Kinematikmodell, siehe Kapitel "Konstellation" (→ 28).

## 7.11.5 Segmentparametersätze für Programm 2

Kartesische Interpolation					
	Geschwindigkeit	Beschleunigung	Bremsbesch.	Ruck	Synchronisation
Kartes. X	100 mm/s	100 mm/s <sup>2</sup>	100 mm/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>
Kartes. Y	100 mm/s	100 mm/s <sup>2</sup>	100 mm/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>
Kartes. Z	100 mm/s	100 mm/s <sup>2</sup>	100 mm/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>
Kartes. A	100 °/s	100 °/s <sup>2</sup>	100 °/s <sup>2</sup>	100 ms	<input type="checkbox"/>

14123460875

Für Programm 2: TARGET CART und das (programmunabhängige) Touchprobe Motions wird die kartesische Interpolation verwendet. Hierfür konfigurieren Sie für die kartesischen Freiheitsgrade X, Y, Z und A die folgenden Parameter:

- **Bewegungsprofil**, siehe Kapitel "Bewegungsprofil" (→ 33).
  - Geschwindigkeit
  - Beschleunigung
  - Verzögerung
  - Ruck(-zeit)
- **Synchronisation**

Alle kartesischen Freiheitsgrade, deren Kontrollfeld unter "Synchronisation" aktiviert ist, werden synchronisiert. Alle anderen werden dazu koordiniert verfahren, den Unterschied siehe im Kapitel "Unterschied zwischen Koordination und Synchronisation" (→ 34).

## Diverse Einstellungen

Unter "Diverse Einstellungen" sind die folgenden Parameter wichtig:

Diverse Einstellungen		
Restweg	Blending rotatorisch	Konstellation
1 mm	0 °	0

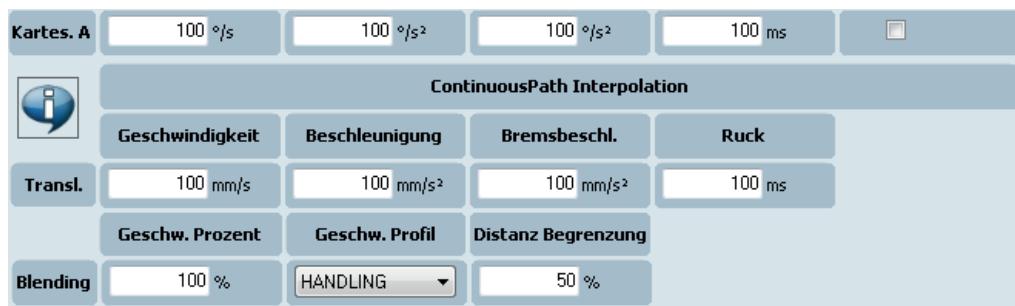
14123464971

- **Blending rotatorisch**

Der Parameter ist nur bei Kinematikmodellen sichtbar und relevant, die den Freiheitsgrad A unterstützen. Er gibt den Winkel an, ab dem auf das nächste Bahnsegment übergeschlagen wird.

**HINWEIS:** Bei Blending rotatorisch = 0° muss die Zielorientierung des vorausgegangen Bahnsegments genau erreicht sein, damit auf das nächste Bahnsegment gewechselt wird.

### 7.11.6 Segmentparametersätze für Programm 3 und 4



14123483403

Für Programm 3: *LINEAR* koordiniert und Programm 4: *LINEAR* synchronisiert wird die Bahninterpolation (CP) verwendet. Hierfür konfigurieren Sie für die translatorische Bahn im Raum die folgenden Parameter:

- **Bewegungsprofil**, siehe Kapitel "Bewegungsprofil" (→ 33).
  - Geschwindigkeit
  - Beschleunigung
  - Verzögerung
  - Ruck(-zeit)
- **Parameter für das Überschleifen**, siehe Kapitel "Überschleifen" (→ 31).
  - Geschwindigkeitsprozentsatz im Überschleifbereich
  - Prozentuale Skalierung der aus dem Geschwindigkeitsprofil resultierenden Geschwindigkeit (1 – 100 %).
  - Distanzbegrenzung

Beim Überschleifen von einem auf das nächste Bahnsegment kann die Überschleifdistanz über die Feldbus-Schnittstelle vorgegeben werden. Dieser wird jedoch zusätzlich von der Überschleifdistanzbegrenzung auf einen prozentualen Anteil der Segmentlänge begrenzt. Diese muss standardmäßig immer kleiner oder gleich 50 % sein, damit überhaupt auf dem übertragenen Linearsegment verfahren wird (Keine Bahntreue im Überschleifbogen!).

  - Geschwindigkeitsprofil im Überschleifbereich

Hier definieren Sie, welche Bahngeschwindigkeit im Überschleifbogen maximal erreicht werden darf. Dabei wird bei den Geschwindigkeitsprofilen 1 – 6 mit einem Kreisbogen übergeschliffen. Beim Geschwindigkeitsprofil 0 HANDLING – dagegen mit einem ruckbegrenzten Profil.

Nr.	Geschwindigkeitsprofil	Beschreibung
0	HANDLING	Bevorzugtes Überschleifen für Handling. Im Unterschied zu allen anderen Einstellungen wird bei HANDLING nicht kreisförmig, sondern mit ruckbegrenzter Bahn übergeschliffen. Die Geschwindigkeit wird ähnlich verlangsamt wie bei Einstellung CENTRIFUGAL.
1	LOWER	Kleinere der Bahngeschwindigkeiten der angrenzenden Bahnsegmente.
2	UPPER	Größere der Bahngeschwindigkeiten der angrenzenden Bahnsegmente.
3	PRECEDENT	Bahngeschwindigkeit des vorherigen Bahnsegments.

Nr.	Geschwindigkeitsprofil	Beschreibung
4	SUBSEQUENT	Bahngeschwindigkeit des Bahnsegments, auf das übergeschliffen wird.
5	AVERAGE	Durchschnitt der Bahngeschwindigkeiten der angrenzenden Bahnsegmente.
6	CENTRIFUGAL	Begrenzung der auf das Werkstück wirkenden Zentrifugalbeschleunigung. Die Geschwindigkeit im Überschleifbogen wird so verlangsamt, dass die auf das Werkstück wirkende Zentrifugalbeschleunigung nicht größer wird, als das Minimum der Verzögerung des vorausgegangenen Segments und der Beschleunigung des Segments, auf das übergeschliffen wird. Zusätzlich wird die Bahngeschwindigkeit im Überschleifbogen auf den Durchschnittswert der Bahngeschwindigkeiten der angrenzenden Bahnsegmente limitiert.

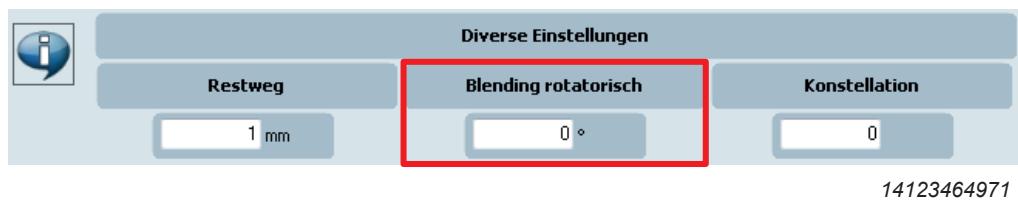
Für den kartesischen Freiheitsgrad A (Rotation) konfigurieren Sie zusätzlich die Parameter der Rotation A der kartesischen Interpolation:

- **Bewegungsprofil**, siehe Kapitel "Bewegungsprofil" (→ 33).
  - Geschwindigkeit
  - Beschleunigung
  - Verzögerung
  - Ruck(-zeit)

Das Synchronisationsbit der kartesischen Interpolation von A hat jedoch keine Bedeutung. Es wird bereits durch die Unterscheidung zwischen *Programm 3* und *4* definiert.

### Diverse Einstellungen

Unter "Diverse Einstellungen" sind nur für *Programm 3: LINEAR koordiniert* und NICHT für *Programm 4* die folgenden Parameter wichtig:



- **Blending rotatorisch**

Der Parameter ist nur bei Kinematikmodellen sichtbar und relevant, die den Freiheitsgrad A unterstützen. Er gibt den Winkel an, ab dem auf das nächste Bahnsegment übergeschliffen wird.

**HINWEIS:** Bei *Blending rotatorisch = 0°* muss die Zielorientierung des vorausgegangen Bahnsegments genau erreicht sein, damit auf das nächste Bahnsegment gewechselt wird.

#### 7.11.7 Segmentparametersätze für Touchprobe Motion

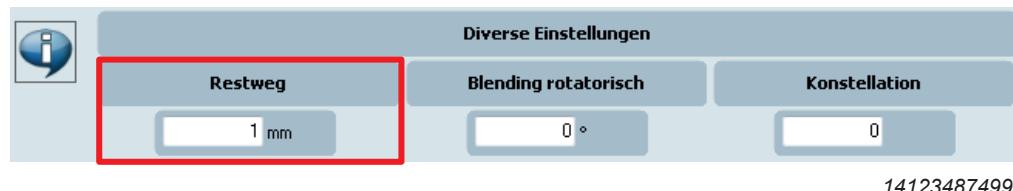
Für die Restwegpositionierung *Touchprobe Motion* (programmunabhängig) wird die kartesische Interpolation verwendet. Hierfür konfigurieren Sie für die kartesischen Freiheitsgrade X, Y, Z und A die folgenden Parameter:

- **Bewegungsprofil**, siehe Kapitel "Bewegungsprofil" (→ 33).

- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Verzögerung
- Ruck(-zeit)

### Diverse Einstellungen

Unter "Diverse Einstellungen" sind die folgenden Parameter wichtig:



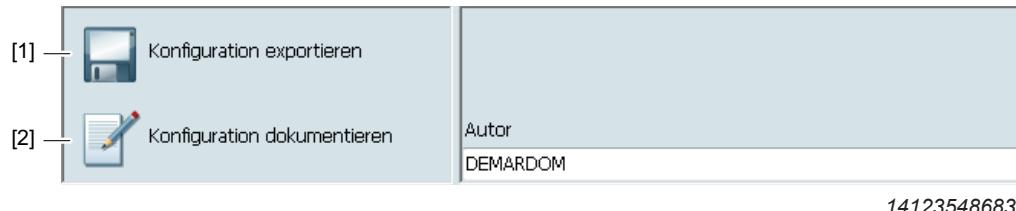
#### • Restweg

Hier geben Sie den Restweg für die Restwegpositionierung ein. Er kann zur Laufzeit über die Feldbus-Schnittstelle in [%] skaliert werden (I6<sup>1</sup>: High multipliziert). Der hier eingestellte Wert entspricht dabei 100 %.

Beispiel: Die Einheit für translatorische Größen ist [mm]. Der Parameter *Restweg* im Segmentparametersatz ist 20 mm. Der Prozentwert im Signal I6<sup>1</sup>:High *Restweg [%]* ist 1. Dann ist der wirksame Restweg 0,2 mm.

## 7.12 Kinematikkonfiguration fertigstellen

In diesem Fenster schließen Sie die Kinematikkonfiguration ab.



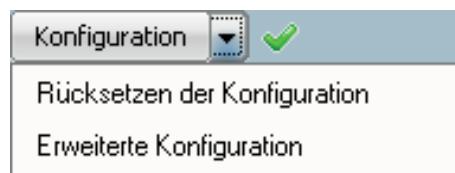
Nr.	Beschreibung
[1]	Mit dieser Schaltfläche exportieren Sie die Konfiguration des Kinematikmoduls. Dadurch können die Werte in einem anderen Projekt wiederverwendet werden. An dieser Stelle wird nur die Konfiguration des Kinematikmoduls gespeichert, d. h. weitere konfigurierte Einzelachsen (z. B. Universalmodul) sind nicht enthalten.
[2]	Mit dieser Schaltfläche erstellen Sie einen Report der Konfiguration als PDF-Datei, in der alle Einstellungen dokumentiert sind.

Über die Schaltfläche [Fertigstellen] verlassen Sie die Konfiguration des Kinematikmoduls und kehren in den Application Configurator zurück.

## 7.13 Erweiterte Konfiguration oder höhere Berechtigungsstufe

Für die Kinematik können weitere Einstellungen konfiguriert werden, deren Standardwerte allerdings in den meisten Anwendungsfällen geeignet sein müssen. Die Einstellung darf nur durch geschultes Personal oder durch SEW-EURODRIVE durchgeführt werden. Diese weiteren Einstellungen werden in der erweiterten Konfiguration eingesetzt.

Um in die erweiterte Konfiguration zu gelangen, wählen Sie im Application Configurator in der Auswahlliste "Konfiguration" die erweiterte Konfiguration.



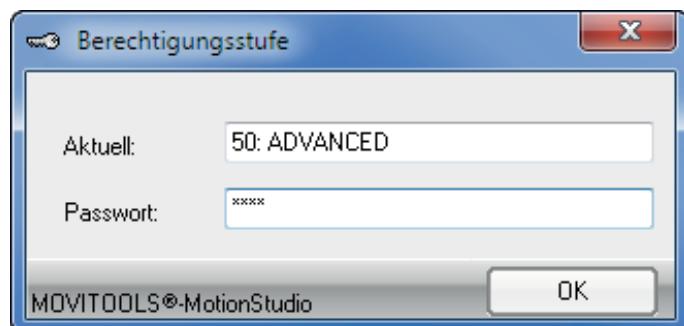
14123544587

Die erweiterte Konfiguration wird automatisch geöffnet, wenn sich MOVITOOLS® MotionStudio in der Berechtigungsstufe "Advanced" oder höher befindet.

### Berechtigungsstufe im MOVITOOLS® MotionStudio ändern

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie im MOVITOOLS® MotionStudio den Menübefehl [Einstellungen] > [Berechtigungsstufen].  
⇒ Es öffnet sich ein Fenster zur Eingabe des Passworts für die gewünschte Berechtigungsstufe.



14123555851

2. Geben Sie in die zweite Zeile "5249" ein.
3. Bestätigen Sie mit [OK].
4. Starten Sie den Application Configurator neu.  
⇒ Die Berechtigungsstufe ist geändert.

## 7.14 Weitere Applikationsmodule oder Funktionen hinzufügen

Es besteht die Möglichkeit, bis zu 8 weitere Achsen über Einzelachsmodulen anzusteuern. Für alle Applikationsmodule und Funktionen gibt es Dokumentationen, in denen Sie u. a. den Verwendungszweck und die Funktionsweise nachlesen können.

## 7.15 Gesamte Konfiguration herunterladen

### ACHTUNG



Vorsicht vor Download der Software/Konfiguration auf den Controller bei laufender Anlage.

Körperverletzung und Beschädigung der Anlage.

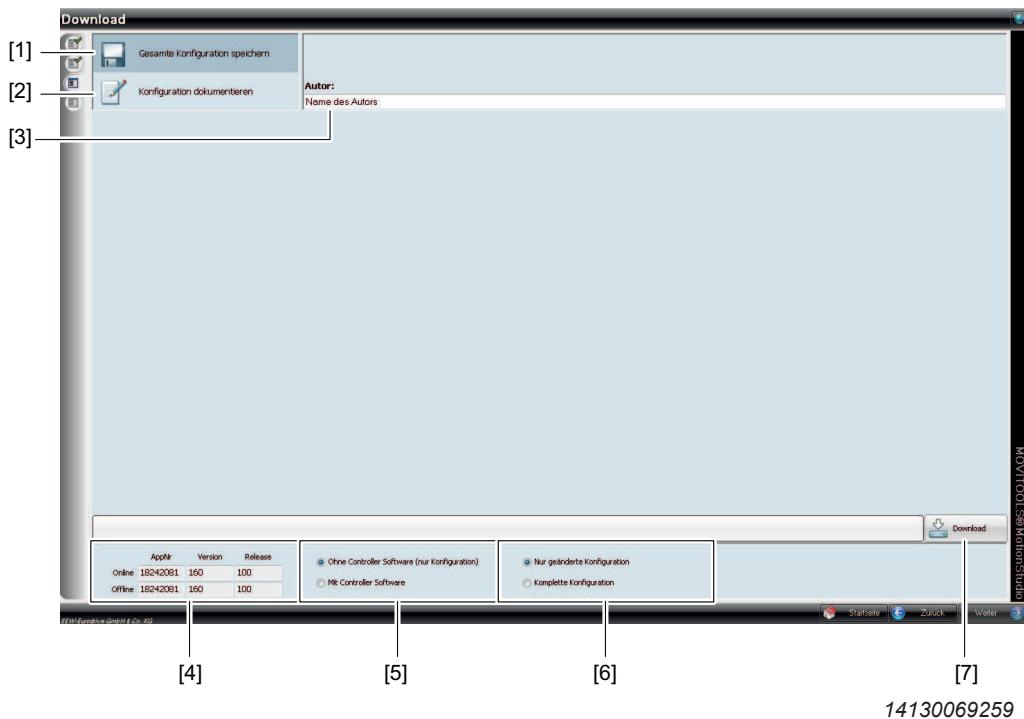
- Bringen Sie die Anlage in einen sicheren Zustand.

### HINWEIS



Detaillierte Information über die Funktionalität und Bedienung des Application Configurators und der anderen Applikationsmodule finden Sie in den zugehörigen Dokumentationen, die u. a. im MOVITOOLS® MotionStudio im Kontextmenü des Controllers unter "Dokumentation" erscheinen.

Um die Konfiguration abzuschließen, klicken Sie im Application Configurator auf die Schaltfläche [Weiter]. Wenn Sie das Applikationsmodul "HandlingKinematics" konfiguriert haben, finden Sie unter "Download" die folgenden Angaben.



Nr.	Beschreibung
[1]	Mit dieser Schaltfläche speichern Sie die Konfigurationen in eine Datei im Format *.AppConfig.ZIP. Dadurch können die Werte bei weiteren Inbetriebnahmen wiederverwendet werden.
[2]	Mit dieser Schaltfläche erstellen Sie einen Report der Konfiguration als PDF-Datei.
[3]	Wenn Sie in diesem Eingabefeld einen Namen eintragen, erscheint dieser als Kennzeichnung im Report.

Nr.	Beschreibung
[4]	In dieser Gruppe werden die Informationen zum online und offline installierten Bootprojekt angezeigt (siehe folgende Tabelle): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachnummer des Applikationsmoduls</li> <li>• Aktuell installierte und heruntergeladene Version</li> <li>• Aktuell installiertes und heruntergeladenes Release</li> </ul>
[5]	Mit diesen Optionsfeldern wählen Sie, ob Sie die Konfiguration mit oder ohne Controller-Software herunterladen möchten.
[6]	Mit diesen Optionsfeldern wählen Sie, ob Sie die geänderte oder komplette Konfiguration herunterladen möchten.
[7]	Mit dieser Schaltfläche laden Sie die Konfiguration herunter.

1. Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor.
2. Zum Herunterladen klicken Sie auf die Schaltfläche [7].
  - ⇒ Die Konfiguration ist heruntergeladen.
  - ⇒ Der Controller ist betriebsbereit.
  - ⇒ Sie kehren mit der Schaltfläche [Weiter] zur Konfigurationsoberfläche des Application Configurators zurück.

**Empfohlene Download-Variante abhängig von [4] (Version/Release und AppNr.)**

AppNr.	Gleiche Version und gleiches Release	Online ältere Version und/oder älteres Release	Online neuere Version und/oder neueres Release
Gleiche AppNr.	Download <b>ohne</b> Controller-Software empfohlen.	Download <b>mit</b> Controller-Software empfohlen. Dadurch werden einerseits neue Funktionalitäten freigeschaltet und andererseits eventuelle Fehler behoben.	Update Sie Ihr MOVITOOLS® MotionStudio.
Andere AppNr.		Download mit Controller-Software erforderlich. Sonst wird die Konfiguration nicht unterstützt.	

## 8 Ansteuerung über den Feldbus

Nach dem Herunterladen der Konfiguration des Application Configurators ist der Controller betriebsbereit, siehe Kapitel "Konfiguration" (→ 69). Er kann über den Feldbus von der SPS angesteuert werden. Folgen Sie dafür dem folgenden Ablauf:

1. Testen Sie die korrekte Konfiguration von HandlingKinematics und des Controllers mit dem Diagnosemonitor und der 3D-Simulation, siehe Kapitel "Moduldiagnose mit HandlingKinematicsMonitor" (→ 121) und "3D-Simulaiton" (→ 134).
2. Verkabeln Sie den Controller mit der SPS (Feldbus).
3. Machen Sie sich die Prozessdaten von HandlingKinematics mit Hilfe des Prozessdatenmonitors (PD-Monitors) vertraut, siehe Kapitel "PD-Monitor" (→ 132), "Segmentparametersätze" (→ 34) und "Prozessdatenbelegung" (→ 137).
4. Legen Sie das gewählte Prozessdatenprofil in der SPS an, siehe Kapitel "Prozessdatenprofil in der SPS anlegen" (→ 110).
5. Befüllen Sie die Prozessdatenschnittstelle mit den erforderlichen Daten:
  - ⇒ Programmhochlauf, siehe Kapitel "Hochlaufsequenz" (→ 114).
  - ⇒ Prozessablauf, siehe Kapitel "Prozessablauf" (→ 114).
  - ⇒ Fehlersituationen, siehe Kapitel "Fehlersituationen handhaben" (→ 116).

### 8.1 Wichtige Statussignale

#### 8.1.1 Kartesische Position gültig

Folgende Bedingungen müssen zwingend erfüllt sein, damit das Signal O26:4 *Kartesische Position gültig* TRUE werden kann:

- O1:2 *Alle Antriebe referenziert* = TRUE
- Wenn O2:Low-Byte *Betriebsart* ≠ *Betriebsart Default*, muss zusätzlich gelten:
  - I1:0 *Reglersperre* = FALSE
  - I1:1 *Freigabe/Schnellstopp* = TRUE
  - O1:10 *Alle Endstufen freigegeben* = TRUE

Wenn trotz Erfüllung dieser Bedingungen das Signal O26:4 *Kartesische Position gültig* nicht TRUE ist, liegt die Ursache an einem aktuell vorliegenden Fehler (O1:7 *Fehler Applikation* = TRUE). Im Kapitel "Fehlersituationen handhaben" (→ 116) finden Sie hierfür das weitere Vorgehen.

#### 8.1.2 Fehler Applikation

Falls Applikationsfehler vorliegen (O1:7 *Fehler Applikation* = TRUE), beseitigen Sie die Fehlerursachen. Zur Ermittlung der Fehlerursache können die im MessageHandler oder HandlingKinematicsMonitor angezeigten Fehlernachrichten helfen.

Beheben Sie den Fehlerzustand durch eine steigende Flanke des Signals I1:6 *Fehler-Reset*.

#### 8.1.3 Applikation bereit

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein, damit das Signal O1:3 *Applikation bereit* TRUE ist:

- SRL ist initialisiert.

- O1<sup>r</sup>:7 Fehler Applikation = FALSE
- Eine der folgenden Bedingungen:
  - I2<sup>r</sup>:2 bzw. O2<sup>r</sup>:2 Referenzieren = TRUE
  - I2<sup>r</sup>:0/1/3/4 und O2<sup>r</sup>:0/1/3/4 Betriebsart: Tippen achsweise / Tippen kartesisch / Programm Auto / Programm Step = TRUE
    - I1<sup>r</sup>:0 Reglersperre = FALSE
    - I1<sup>r</sup>:1 Freigabe/Schnellstopp = TRUE
    - O1<sup>r</sup>:0 Mindestens ein Motor dreht = FALSE (nur zum Wechsel in O1<sup>r</sup>:3 Applikation bereit!)
    - O1<sup>r</sup>:2 Alle Antriebe referenziert = TRUE (außer bei Tippen achsweise!)
    - O1<sup>r</sup>:10 Alle Endstufen freigegeben = TRUE
    - O20<sup>r</sup> – 23<sup>r</sup>:5 FU verbunden = TRUE

## 8.2 Voraussetzungen für Bewegung der Kinematik

### 8.2.1 Allgemeine Voraussetzungen für Bewegung

- O1<sup>r</sup>:3 Applikation bereit
- I1<sup>r</sup>:2 Vorschubfreigabe (außer im Referenzierbetrieb)
- I6<sup>r</sup>:Low Override > 0 (außer im Referenzierbetrieb)
- Betriebsartabhängige Voraussetzungen

### 8.2.2 Weitere Voraussetzungen für Bewegung im Referenzierbetrieb

- I2<sup>r</sup>:2 Referenzieren = TRUE
- I2<sup>r</sup>:8 – 11 Start Referenzieren Achse 1 – 4 (das entsprechende Bit) = TRUE

### 8.2.3 Weitere Voraussetzungen für Bewegung im Tippbetrieb

- I2<sup>r</sup>:0/1 Tippen achsweise/kartesisch (genau eines der Bits) = TRUE
- I5<sup>r</sup>:0 – 3, I5<sup>r</sup>:8 – 11 Tippen positiv/negativ (mindestens eines der Bits) = TRUE

### 8.2.4 Weitere Voraussetzungen für Bewegung im Programmbetrieb

- I2<sup>r</sup>:3/4 Programm Auto/Step = TRUE
- I5<sup>r</sup>:High Programmnummer zwischen 1 und 4
- Segmente eingeben:
  - I8<sup>r</sup>ff. Zielposen (unterschiedliche Werte!)
  - Optional:
    - I7<sup>r</sup>ff. Zuordnung der Segmentparametersätze zu den .. Segmenten
    - I19<sup>r</sup>ff. Überschleifdistanz zu Segment ...
- Programmablauf steuern; Signalfolge:
  1. I4<sup>r</sup>:0 Programm Init = positive Flanke
    - O4<sup>r</sup>:0 Programm initialisiert = TRUE

2. I4<sup>r</sup>:2 Programm Stopp = FALSE
3. I4<sup>r</sup>:1 Programm Start = positive Flanke (dann TRUE)
  - O4<sup>r</sup>:1 Programm wird ausgeführt = TRUE
  - O4<sup>r</sup>:1 Programm abgeschlossen = TRUE

### 8.2.5 Weitere Voraussetzungen für überbestimmte Kinematikmodelle

Überbestimmte Kinematiken haben mehrere Antriebe für einen kartesischen Freiheitsgrad. Dies betrifft u. a. die folgenden Kinematikmodelle, siehe Kapitel "Kinematiken" (→ 19):

- CARTESIAN\_GANTRY\_LLLLRL\_XYZA\_M10
- ROLLER\_GANTRY\_LLLLRL\_XYZA\_M10

Diese Kinematikmodelle haben 5 Antriebe (A1 – A5), weisen aber nur 4 Bewegungsfreiheitsgrade (X, Y, Z, A) auf. Bei diesen beiden Kinematikmodellen wird eine Linearachse L durch zwei Antriebe A1 und A2 gesteuert. Unter anderem bei einer Erstinbetriebnahme, bei einem Neustart der Maschine oder einem Nothalt können die beiden Achsen an unterschiedlichen Positionen sein, obwohl sie richtig referenziert sind.

Deswegen muss für das automatisierte Verfahren der Kinematik (*Programm Auto/Step*) vor jedem Wechsel in eine kartesische Betriebsart (d. h. *Tippen kartesisch* oder *Programm Auto/Step mit Programm 2 – 4* in *Programm Auto mit Programm 1: TARGET AXIS* zur O7<sup>r</sup> – O10<sup>r</sup> *aktuellen Position und Orientierung* verfahren werden. Dadurch werden die Achsen von der Kinematiksteuerung ausgerichtet, sodass anschließend kartatisch verfahren werden kann. Andernfalls kann es zu einem Schleppfehler kommen.

## 8.3 Konsistente Datenübertragung

### ACHTUNG



Für eine konsistente Datenübertragung von der SPS zum Controller müssen Prozessdaten entsprechend in der SPS eingerichtet werden.

### 8.3.1 Konsistenzblöcke: Profil 1 mit 32 PD

### ACHTUNG



Im Feldbusmaster müssen folgende Konsistenzblöcke gewählt werden:

- Ein 2-PD-Block (für die allgemeinen Controllersignale)
  - Ein 32-PD-Block (für die HandlingKinematics-Signale)
- Dabei ist die Reihenfolge aus der unten dargestellten Tabelle einzuhalten.

Der 32-PD-Block muss konsistent zwischen dem Controller und der SPS über den Feldbus übertragen werden. In diesem Profil muss die *Telegrammnummer* im Gegensatz zu den anderen Profilen nicht beschrieben werden.

Damit der 32-PD-Block konsistent übertragen wird, muss im Feldbusmaster auch ein 32-PD-Block angelegt werden.

Reihenfolge	Konsistenzblöcke	PD	Beschreibung	Position der Telegrammnummer
-	2 PD	-	Prozessdaten <i>SEW Controller</i>	-
-	Beliebig	Bis zu 86 PD	Prozessdaten für andere Applikationsmodule	-
1	32 PD	I1 <sup>r</sup> – I32 <sup>r</sup>	Prozessdaten <i>HandlingKinematics</i>	I3 <sup>r</sup> :Low (optional)
-	Beliebig	Bis zu 86 PD	Prozessdaten für andere Applikationsmodule	-

### 8.3.2 Konsistenzblöcke: Profil 2 mit 60 PD

#### ACHTUNG



Im Feldbusmaster müssen folgende Konsistenzblöcke gewählt werden:

- Ein 2-PD-Block (für die allgemeinen Controllersignale)
- Zwei 32-PD-Blöcke (für die HandlingKinematics-Signale)
- Dabei ist die Reihenfolge aus der unten dargestellten Tabelle einzuhalten.

Es können maximal 32 Prozessdatenworte konsistent übertragen werden. Um trotzdem die Konsistenz über die 60 Prozessdatenworte des Profils zu erreichen, haben beide 32-PD-Blöcke *Telegrammnummern*, die durch die SPS zyklisch geändert (z. B. inkrementiert) und diesen beiden Blöcken zugewiesen werden müssen.

#### ACHTUNG



Die Prozesseingangsdaten werden im Controller nur bei Übereinstimmung der beiden Telegrammnummern übernommen.

Die Telegrammnummern im ersten und zweiten Konsistenzblock müssen übereinstimmen und zyklisch geändert (z. B. inkrementiert) werden.

Wenn die Telegrammnummern 100 ms lang unterschiedlich sind, wird ein Fehler ausgegeben.

Bei Änderung der Prozessdaten muss in der SPS die Telegrammnummer geändert werden. Dies wird durch zyklische Änderung erreicht. Im Controller wird sichergestellt, dass die Prozesseingangsdaten nur dann übernommen werden, wenn die Konsistenzblöcke im Controller angekommen sind.

Reihenfolge	Konsistenzblöcke	PD	Beschreibung	Position der Telegrammnummer
-	2 PD	-	Prozessdaten <i>SEW Controller</i>	-
-	Beliebig	Bis zu 54 PD	Prozessdaten für andere Applikationsmodule	-

Reihenfolge	Konsistenzblöcke	PD	Beschreibung	Position der Telegrammnummer
1	32 PD	I1 <sup>r</sup> – I32 <sup>r</sup>	Prozessdaten	I3 <sup>r</sup> :Low (optional)
2	32 PD	I33 <sup>r</sup> – I60 <sup>r</sup>	HandlingKinematics	I33 <sup>r</sup> :Low (optional)
		I61 <sup>r</sup> – I64 <sup>r</sup>	Nicht belegt	
-	Beliebig	Bis zu 54 PD	Prozessdaten für andere Applikationsmodule	-

## ACHTUNG



Die Telegrammnummern dürfen nicht im gleichen Konsistenzblock sein.

Die Zuordnung der Prozessdatenworte zu den Konsistenzblöcken darf nicht geändert werden. Sonst ist nicht gewährleistet, dass in jedem der Konsistenzblöcke die Telegrammnummer genau einmal enthalten ist.

Die Reihenfolge muss der Vorgabe in der obigen Tabelle entsprechen.

### 8.3.3 Konsistenzblöcke: Profil 3 mit 88 PD

## ACHTUNG



Im Feldbusmaster müssen folgende Konsistenzblöcke gewählt werden:

- Ein 2-PD-Block (für die allgemeinen Controllersignale)
- Zwei 32-PD-Blöcke und ein 24-PD-Block (für die HandlingKinematics-Signale)
- Dabei ist die Reihenfolge aus der unten dargestellten Tabelle einzuhalten.

Es können maximal 32 Prozessdatenworte konsistent übertragen werden. Um trotzdem die Konsistenz über die 88 Prozessdatenworte des Profils zu erreichen, haben die beiden 32-PD-Blöcke und der 24-PD-Block *Telegrammnummern*, die durch die SPS zyklisch geändert (z. B. inkrementiert) und diesen 3 Blöcken zugewiesen werden müssen.

## ACHTUNG



Die Prozesseingangsdaten werden im Controller nur bei Übereinstimmung der Telegrammnummern übernommen.

Die Telegrammnummern im ersten, zweiten und dritten Konsistenzblock müssen übereinstimmen und zyklisch geändert (z. B. inkrementiert) werden.

Wenn die Telegrammnummern 100 ms lang unterschiedlich sind, wird ein Fehler ausgegeben.

Bei Änderung der Prozessdaten muss in der SPS die Telegrammnummer geändert werden. Dies wird durch zyklische Änderung erreicht. Im Controller wird sichergestellt, dass die Prozesseingangsdaten nur dann übernommen werden, wenn die Konsistenzblöcke im Controller angekommen sind.

Reihenfolge	Konsistenzblöcke	PD	Beschreibung	Position der Telegrammnummer
-	2 PD	-	Prozessdaten SEW Controller	-

Reihenfolge	Konsistenzblöcke	PD	Beschreibung	Position der Telegrammnummer
-	Beliebig	Bis zu 30 PD	Prozessdaten für andere Applikationsmodule	-
1	32 PD	I1 <sup>r</sup> – I32 <sup>r</sup>	Prozessdaten <i>HandlingKinematics</i>	I3 <sup>r</sup> :Low
2	24 PD	I33 <sup>r</sup> – I56 <sup>r</sup>		I33 <sup>r</sup> :Low
3	32 PD	I57 <sup>r</sup> – I88 <sup>r</sup>		I61 <sup>r</sup> :Low
-	Beliebig	Bis zu 30 PD	Prozessdaten für andere Applikationsmodule	-

## ACHTUNG



Die Telegrammnummern dürfen nicht im gleichen Konsistenzblock sein.

Die Zuordnung der Prozessdatenworte zu den Konsistenzblöcken darf nicht geändert werden. Sonst ist nicht gewährleistet, dass in jedem der Konsistenzblöcke die Telegrammnummer genau einmal enthalten ist.

Die Reihenfolge muss der Vorgabe in der obigen Tabelle entsprechen.

### 8.3.4 Konsistenzblöcke: Profil 4 mit 116 PD

## ACHTUNG



Im Feldbusmaster müssen folgende Konsistenzblöcke gewählt werden:

- Ein 2-PD-Block (für die allgemeinen Controllersignale)
- Zwei 32-PD-Blöcke, zwei 24-PD-Blöcke und ein 4-PD-Block (für die HandlingKinematics-Signale)
- Dabei ist die Reihenfolge aus der unten dargestellten Tabelle einzuhalten.

Es können maximal 32 Prozessdatenworte konsistent übertragen werden. Um trotzdem die Konsistenz über die 116 Prozessdatenworte des Profils zu erreichen, haben die beiden 32-PD-Blöcke und die beiden 24-PD-Blöcke *Telegrammnummern*, die durch die SPS zyklisch geändert (z. B. inkrementiert) und diesen 4 Blöcken zugewiesen werden müssen. Eine Ausnahme bildet der 4-PD-Block, der nicht konsistent übertragen werden kann (siehe folgenden Hinweis).

## ACHTUNG



Das Segment 20 kann nicht konsistent übertragen werden, weil nach dem letzten 32-PD-Block kein weiterer 32-PD-Block in die Prozessdaten-Schnittstelle passt, die maximal 120 Prozessdatenworte groß ist.

Das Segment 20 darf nur verwendet werden, wenn nach dem Einstellen der Werte des Segments 20 lange genug gewartet wird, bevor das Signal *Programmstart* gesetzt wird (ca. zweimal Feldbus-Zykluszeit + 20 ms).

**ACHTUNG**

**Die Prozesseingangsdaten werden im Controller nur bei Übereinstimmung der Telegrammnummern übernommen.**

Die Telegrammnummern im ersten, zweiten, dritten und vierten Konsistenzblock müssen übereinstimmen und zyklisch geändert (z. B. inkrementiert) werden.

Wenn die Telegrammnummern 100 ms lang unterschiedlich sind, wird ein Fehler ausgegeben.

Bei Änderung der Prozessdaten muss in der SPS die Telegrammnummer geändert werden. Dies wird durch zyklische Änderung erreicht. Im Controller wird sichergestellt, dass die Prozesseingangsdaten nur dann übernommen werden, wenn die Konsistenzblöcke im Controller angekommen sind.

Reihenfolge	Konsistenzblöcke	PD	Beschreibung	Position der Telegrammnummer
-	2 PD	-	Prozessdaten <i>SEW Controller</i>	-
-	Beliebig	Bis zu 2PD	Prozessdaten für andere Applikationsmodule	-
1	32 PD	I1 <sup>r</sup> – I32 <sup>r</sup>	Prozessdaten <i>HandlingKinematics</i>	I3 <sup>r</sup> :Low
2	24 PD	I33 <sup>r</sup> – I56 <sup>r</sup>		I33 <sup>r</sup> :Low
3	32 PD	I57 <sup>r</sup> – I88 <sup>r</sup>		I61 <sup>r</sup> :Low
4	24 PD	I89 <sup>r</sup> – I112 <sup>r</sup>		I89 <sup>r</sup> :Low
5	4 PD	I113 <sup>r</sup> – I116 <sup>r</sup>		<b>Nicht möglich!</b>
-	Beliebig	Bis zu 2 PD	Prozessdaten für andere Applikationsmodule	-

**ACHTUNG**

**Die Telegrammnummern dürfen nicht im gleichen Konsistenzblock sein.**

Die Zuordnung der Prozessdatenworte zu den Konsistenzblöcken darf nicht geändert werden. Sonst ist nicht gewährleistet, dass in jedem der Konsistenzblöcke die Telegrammnummer genau einmal enthalten ist.

Die Reihenfolge muss der Vorgabe in der obigen Tabelle entsprechen.

**8.4 Programmbeispiel für SIMATIC S7**

Auf der SEW-Homepage ([www.sew-eurodrive.de](http://www.sew-eurodrive.de)) in der Rubrik [Online Support] > [Daten & Dokumente] > [Software] finden Sie unter der Softwarekategorie [SPS, Feldbus und Geräte-Beschreibungsdateien] > [SPS – Beispieldokumente] das Programmbeispiel "Funktionsbaustein HandlingKinematics". Dieses Beispiel zeigt als kostenloser Service unverbindlich nur die prinzipielle Vorgehensweise zur Erstellung eines SPS-Programms. Für den Inhalt des Programmbeispiels wird daher keine Haftung übernommen.

#### 8.4.1 Prozessdatenprofil in der SPS anlegen

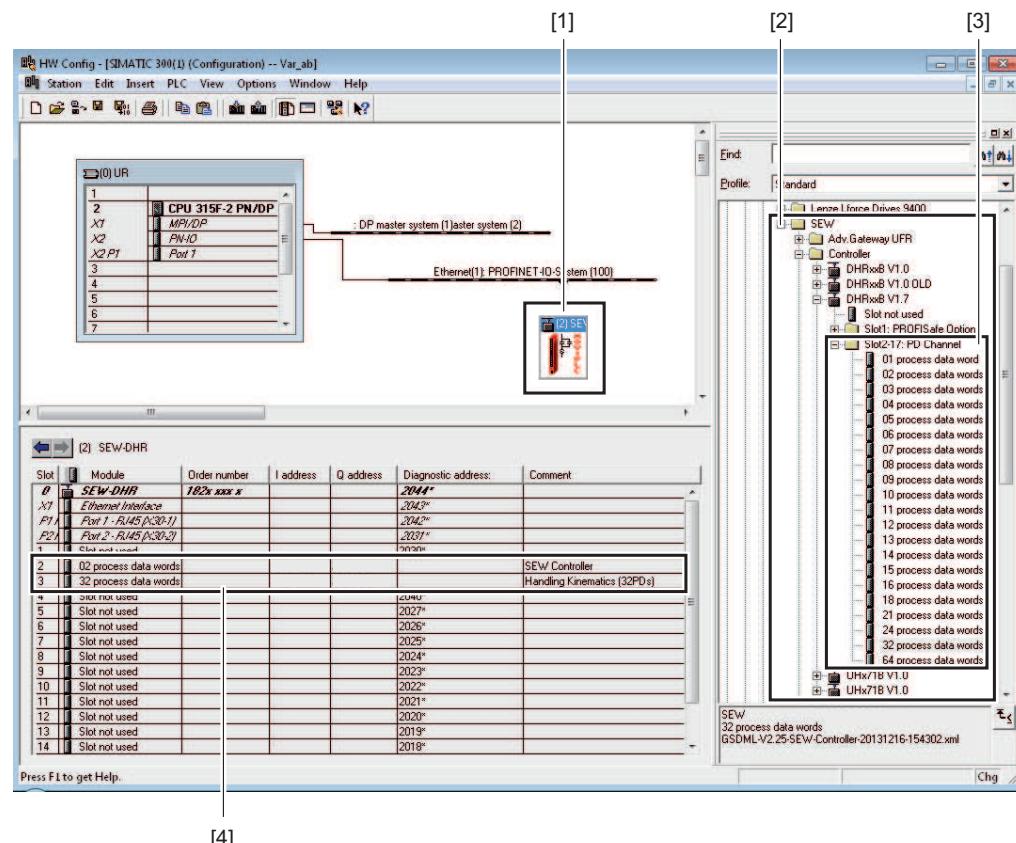
Für das gewählte Prozessdatenprofil muss in der Hardware-Konfiguration der SIMATIC S7 (HW Config) eine bestimmte Einstellung vorgenommen werden. Das ist erforderlich, damit die Übertragung der Prozessdaten konsistent erfolgt.

Die ersten 2 Prozessdatenworte sind für den SEW-Controller vorgesehen und müssen in die Hardware-Konfiguration eingefügt werden. Eine Beschreibung der Prozessdaten des Controllers finden Sie im Handbuch "Konfigurationssoftware – Application Configurator für CCU".

#### 8.4.2 Hardware-Konfiguration: Profil 1 mit 32 PD

Im Profil 1 müssen folgende Prozessdaten in den unten dargestellten Slots eingefügt werden:

- **02 process data words**
  - Erforderlich, um die Prozessdaten des Controllers (*SEW Controller*) abzubilden.
- **32 process data words**
  - Eintrag für Profil 1 von HandlingKinematics, siehe Kapitel "Profil 1 mit 32 PD" (→ 37).



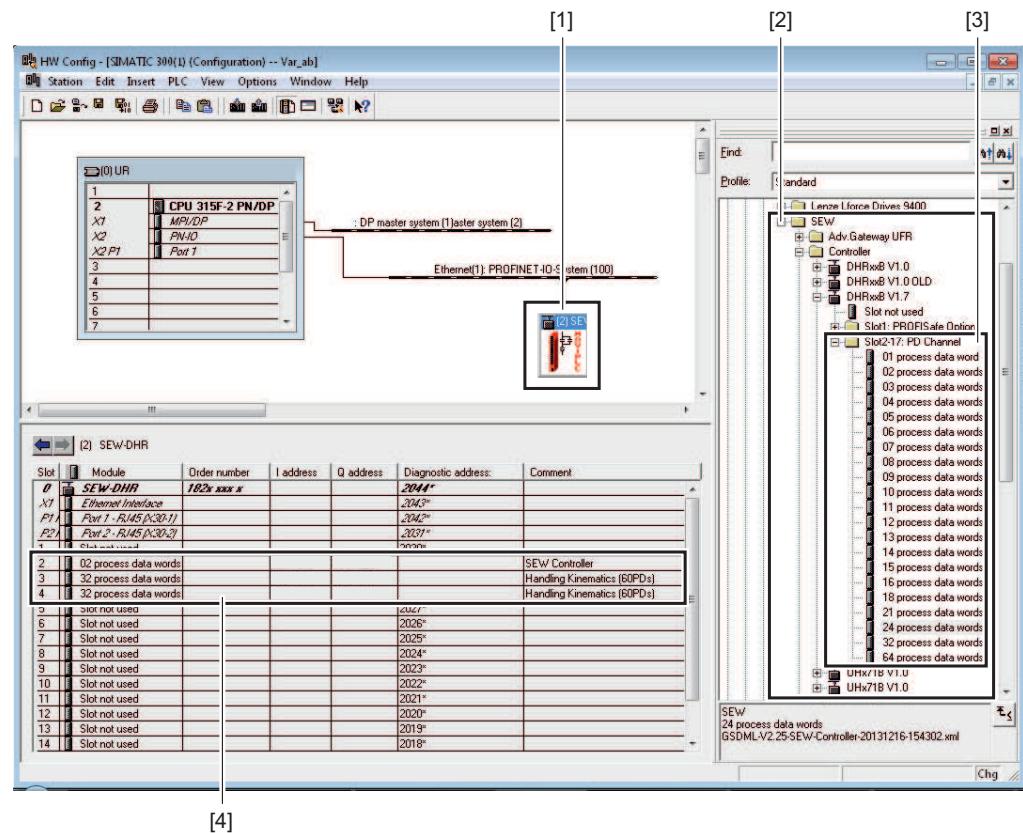
14183547787

Nr.	Beschreibung
[1]	MOVI-PLC® DHRxxB V1.7: PROFINET Slave
[2]	SEW PROFINET Slave
[3]	Potentielle PD-Böcke der DHRxxB V1.7
[4]	PD-Böcke für Profil 1

#### 8.4.3 Hardware-Konfiguration: Profil 2 mit 60 PD

Im Profil 2 müssen folgende Prozessdaten in den unten dargestellten Slots eingefügt werden, siehe Kapitel "Profil 2 mit 60 PD" (→ 39):

- **02 process data words**
  - Erforderlich, um die Prozessdaten des Controllers (*SEW Controller*) abzubilden.
- **32 process data words**
  - Erster Eintrag für Profil 2 von HandlingKinematics.
- **32 process data words**
  - Zweiter Eintrag für Profil 2 von HandlingKinematics.



14183550219

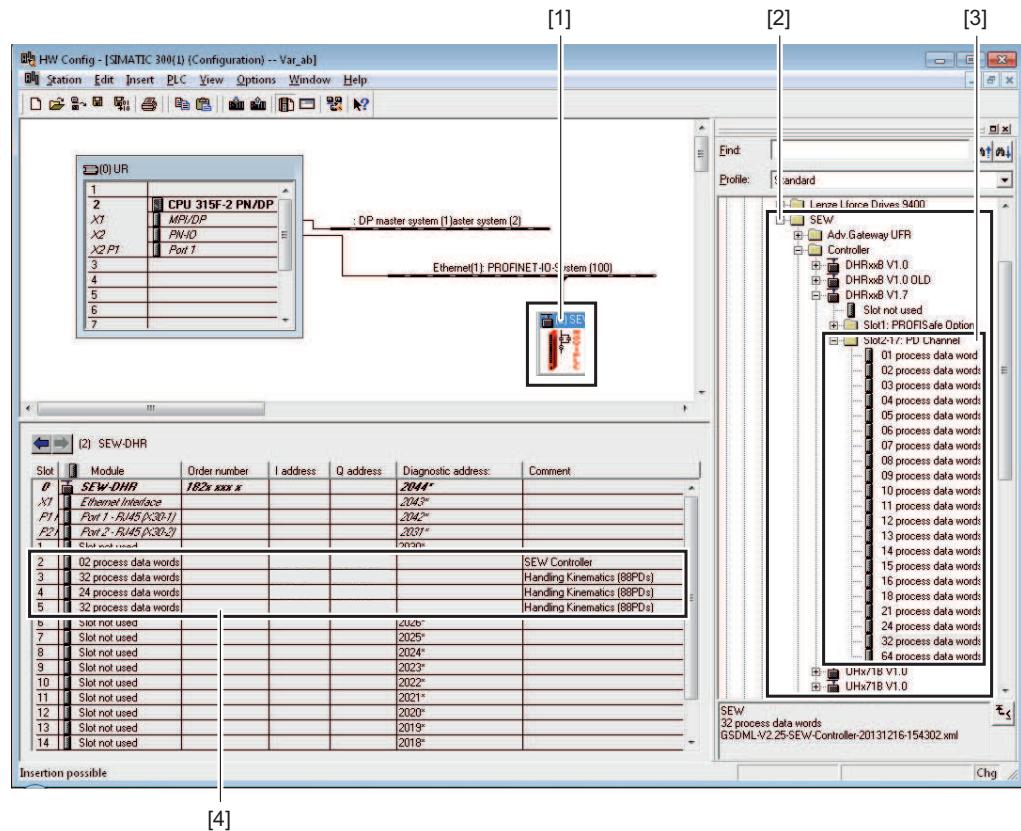
Nr.	Beschreibung
[1]	MOVI-PLC® DHRxxB V1.7: PROFINET Slave
[2]	SEW PROFINET Slave
[3]	Potentielle PD-Böcke der DHRxxB V1.7
[4]	PD-Böcke für Profil 2

#### 8.4.4 Hardware-Konfiguration: Profil 3 mit 88 PD

Im Profil 3 müssen folgende Prozessdaten in den unten dargestellten Slots eingefügt werden, siehe Kapitel "Profil 3 mit 88 PD" (→ 41):

- **02 process data words**

- Erforderlich, um die Prozessdaten des Controllers (*SEW Controller*) abzubilden.
- **32 process data words**
  - Erster Eintrag für Profil 3 von HandlingKinematics.
- **24 process data words**
  - Zweiter Eintrag für Profil 3 von HandlingKinematics.
- **32 process data words**
  - Dritter Eintrag für Profil 3 von HandlingKinematics.



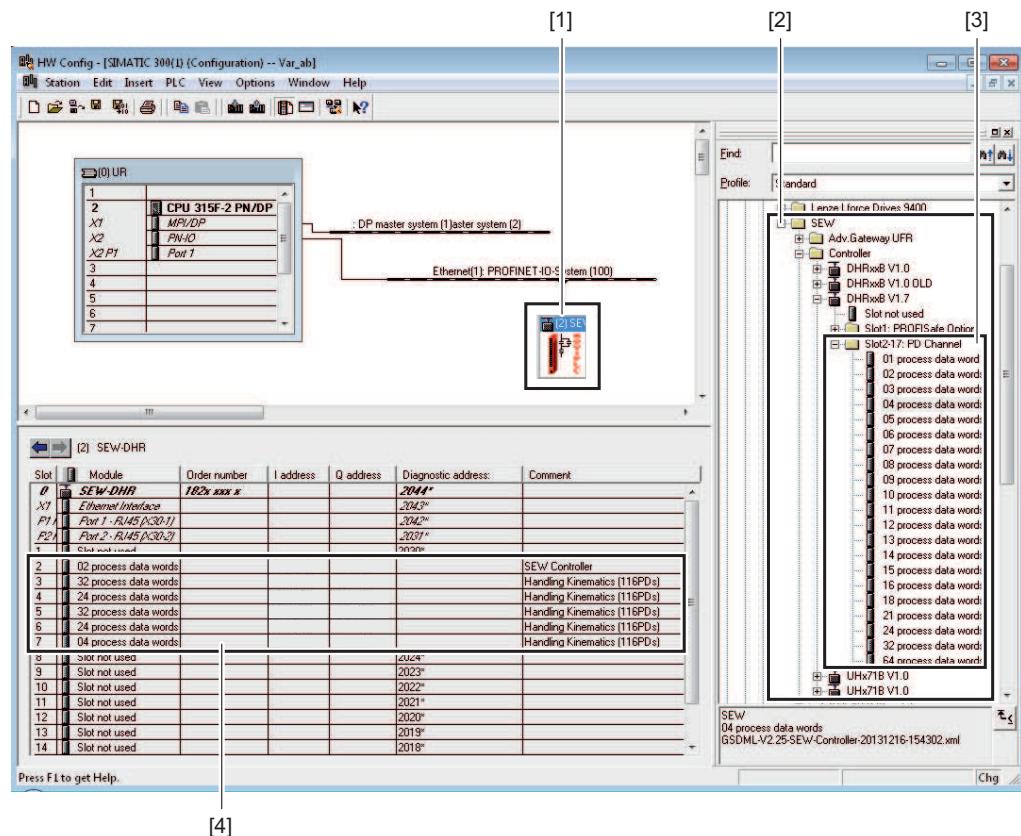
Nr.	Beschreibung
[1]	MOVI-PLC® DHRxxB V1.7: PROFINET Slave
[2]	SEW PROFINET Slave
[3]	Potentielle PD-Böcke der DHRxxB V1.7
[4]	PD-Böcke für Profil 3

#### 8.4.5 Hardware-Konfiguration: Profil 4 mit 116 PD

Im Profil 4 müssen folgende Prozessdaten in den unten dargestellten Slots eingefügt werden, siehe Kapitel "Profil 4 mit 116 PD" (→ 42):

- **02 process data words**
  - Erforderlich, um die Prozessdaten des Controllers (*SEW Controller*) abzubilden.
- **32 process data words**

- Erster Eintrag für Profil 4 von HandlingKinematics.
- **24 process data words**
  - Zweiter Eintrag für Profil 4 von HandlingKinematics.
- **32 process data words**
  - Dritter Eintrag für Profil 4 von HandlingKinematics.
- **24 process data words**
  - Vierter Eintrag für Profil 4 von HandlingKinematics.
- **4 process data words**
  - Fünfter Eintrag für Profil 4 von HandlingKinematics.



14183683083

Nr.	Beschreibung
[1]	MOVI-PLC® DHRxxB V1.7: PROFINET Slave
[2]	SEW PROFINET Slave
[3]	Potentielle PD-Böcke der DHRxxB V1.7
[4]	PD-Böcke für Profil 4

## ACHTUNG

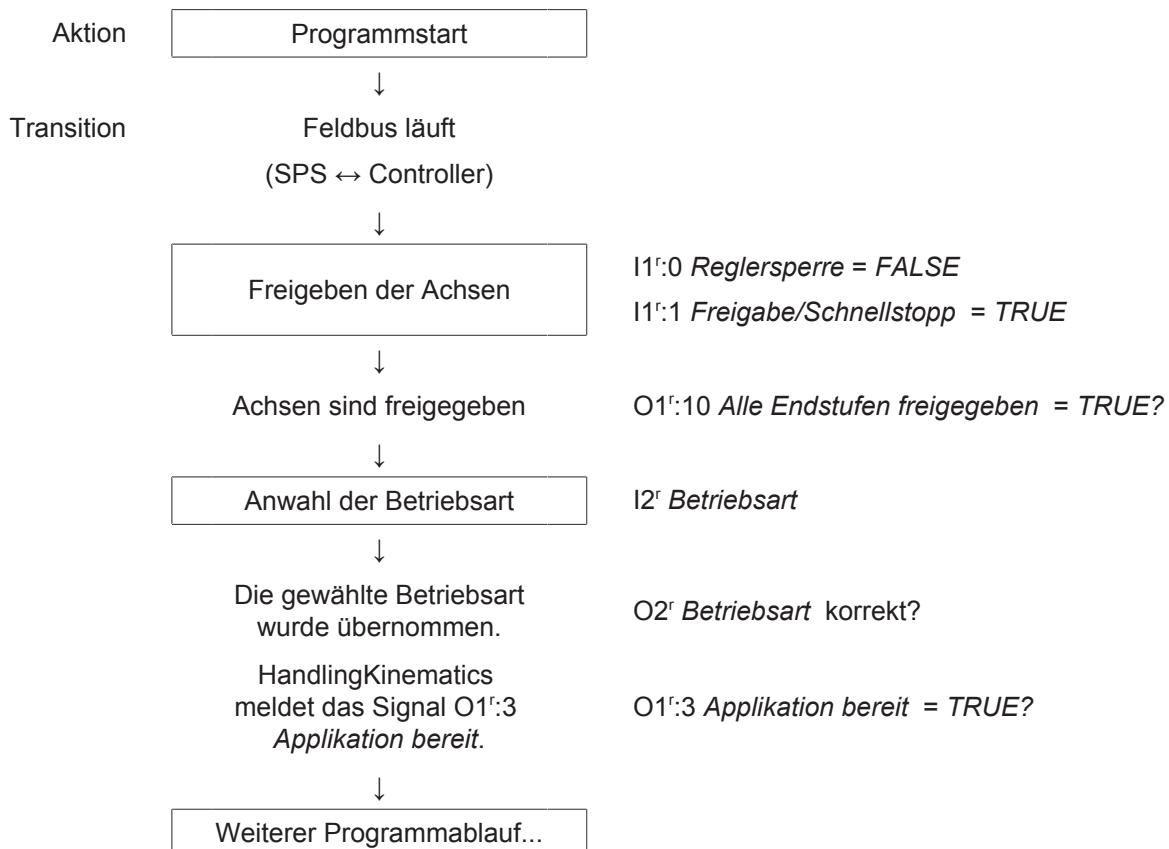
Das Segment 20 kann nicht konsistent übertragen werden, weil nach dem letzten 32-PD-Block kein weiterer 32-PD-Block in die Prozessdaten-Schnittstelle passt, die maximal 120 Prozessdatenworte groß ist.

Das Segment 20 darf nur verwendet werden, wenn nach dem Einstellen der Werte des Segments 20 lange genug gewartet wird, bevor das Signal *Programmstart* gesetzt wird (ca. zweimal Feldbus-Zykluszeit + 20 ms).



## 8.5 Hochlaufsequenz

Der Programmehochlauf in der SPS nach dem Einschalten der Anlage kann folgendermaßen aussehen. Dabei können applikativ weitere Abfragen hinzukommen.



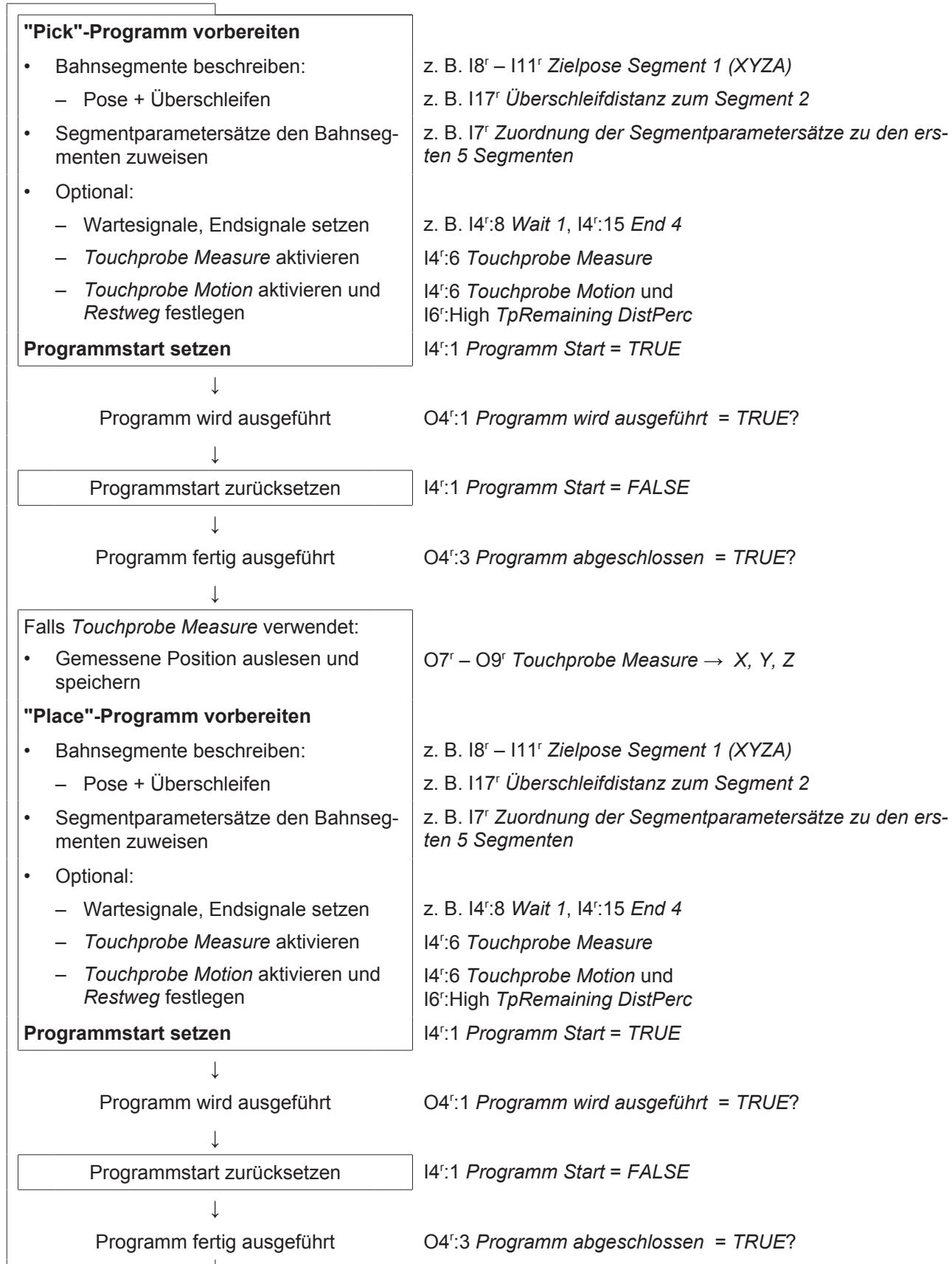
## 8.6 Prozessablauf

Zwei Programme können folgendermaßen abwechselnd gestartet werden:

- Zunächst werden die Bahnpunkte mit Orientierung übergeben, das Überschleifen festgelegt und die Segmentparametersätze den Bahnsegmenten zugeordnet.
- Anschließend kann das Programm gestartet werden.
- Wenn es erkannt wurde, dass das Programm abgeschlossen ist, können neue Bahn und Bewegungsparameter vorgegeben und mit einer erneuten Flanke des Signals I4:1 Programm Start gestartet werden.
- Bei jedem Programmablauf können zusätzlich die Warte - und Endsignale verwendet oder die Touchprobe-Funktionen Touchprobe Motion und Touchprobe Measure aktiviert werden.

Das folgende Ablaufdiagramm zeigt, wie das kontinuierliche Ausführen von Programmen realisiert werden kann. Bevor die gezeigte Sequenz ausgeführt werden kann, müssen die Voraussetzungen für eine Bewegung im Programmbetrieb *Programm Auto* erfüllt sein, siehe Kapitel "Voraussetzungen für Bewegung der Kinematik" (→ 104).

Wie auf eine Unterbrechung des Programmablaufs reagiert werden kann, ist im Kapitel "BackToPath" (→ 61) beschrieben.



## 8.7 Fehlersituationen handhaben

Ob sich das Applikationsmodul "HandlingKinematics" im Fehlerzustand befindet, kann am Signal O1<sup>r</sup>:7 *Fehler Applikation* erkannt werden. Dabei kann es sein, dass der Fehler vom Controller ausgelöst wird oder zugeordnete Umrichter der Kinematik Fehler melden. Ob es sich um einen Fehler eines Umrichters handelt, kann an dem Signal O1<sup>r</sup>:5 *Mindestens ein FU-Fehler* erkannt werden. Welcher Umrichter betroffen ist, ist im Bereich O20'ff. *Bit 6 Fehler FU* zu sehen. Im Fehlerfall wird das Signal O1<sup>r</sup>:3 *Applikation bereit* auf FALSE gesetzt.

Wenn sich das Applikationsmodul im Fehlerzustand befindet, wird automatisch mit den konfigurierten Schnellstopprampen abgebremst. Es kann erst weiter verfahren werden, wenn die Fehlerursache beseitigt und der Fehler zurückgesetzt wurde. Das Zurücksetzen des Fehlers geschieht über das Signal I1<sup>r</sup>:6 *Fehler-Reset*.

Um herauszufinden, was die Ursache für einen Fehler ist, wird im Signal O5<sup>r</sup> *ErrorID* eine eindeutige Fehlernummer ausgegeben. Im Anhang finden Sie eine Auflistung der Fehlernummern. Im Falle eines Umrichterfehlers finden Sie weitere Informationen zur Fehlernummer in der Dokumentation des entsprechenden Geräts.

### HINWEIS



Für eine übersichtliche Darstellung aller aktuell anliegenden sowie aller archivierten Fehler-, Warnungs- und Notiznachrichten wird der MessageHandler empfohlen, der im Kontextmenü des Controllers unter "Diagnose" gestartet werden kann, siehe Kapitel "MessageHandler" (→ 136).

Aktuell anstehende Fehler und Meldungen werden im MessageHandler angezeigt. Vergangene Fehler werden mit zusätzlichen Informationen wie z. B. "Zeitstempel" ebenfalls dort angezeigt (im Archiv).

Der MessageHandler kann über die Moduldiagnose von HandlingKinematics, siehe Kapitel "Registerkarte: Messages" (→ 131), oder als eigenständiges Plugin verwendet werden. Das Plugin können Sie im Kontextmenü des Controllers unter [Diagnose] > [MessageHandler] starten.

## 8.8 Hinweise zur Gestaltung der Bahn

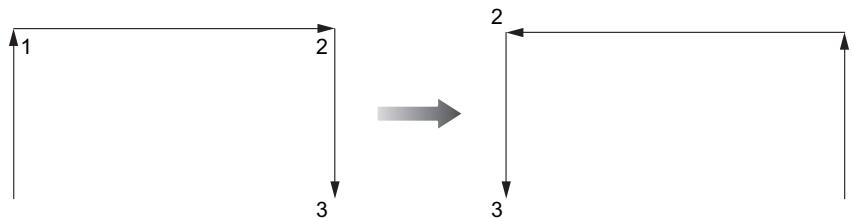
- Wenn ein Bahnsegment in die entgegengesetzte Richtung des Vorhergehenden zeigt, muss an der Spitze ein Wartepunkt oder das Programmende sein.

**Falsche Lösung: kein Programmende oder Wartepunkt nach dem 3. Bahnsegment.**



14320329483

**Richtige Lösung: Programmende oder Wartepunkt nach dem 3. Bahnsegment.**



14320331915

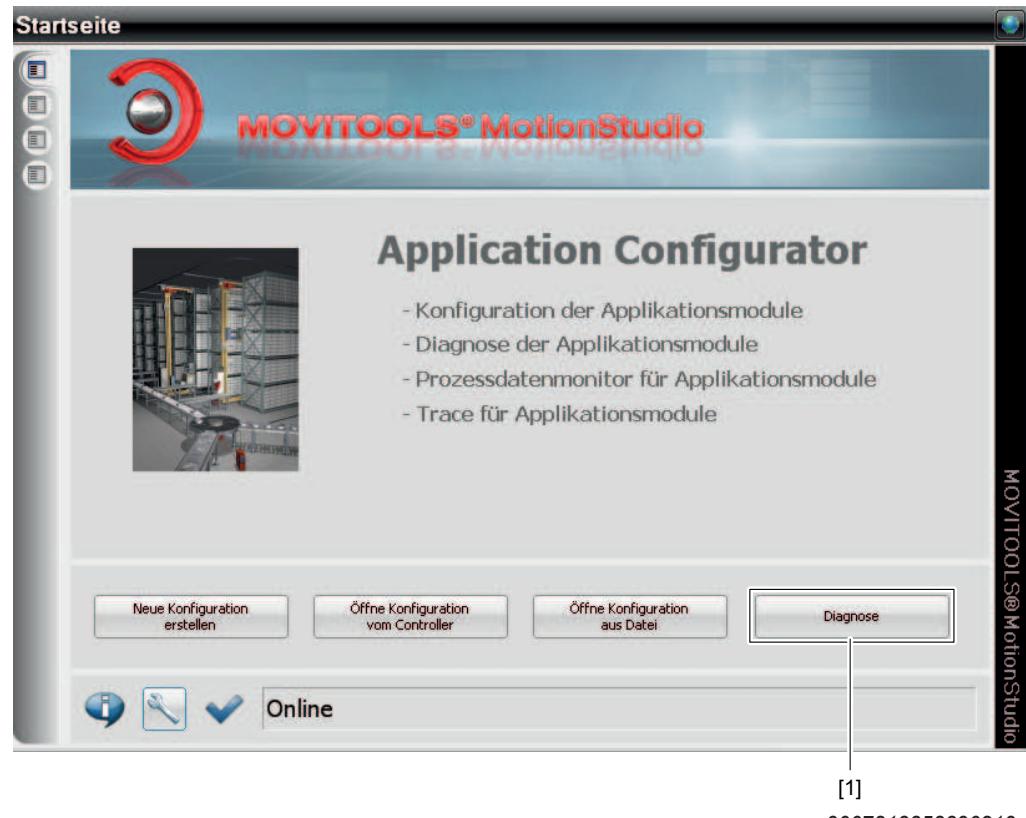
- Wenn kein Überschleifen erwünscht ist, wählen Sie die *Überschleifdistanz* = 0 UND fügen Sie dort einen Wartepunkt ein, siehe den Hinweis im Kapitel "Wartesignale" (→ 58). Ohne Wartepunkt wird der Bahnpunkt im Allgemeinen nicht genau erreicht.

## 9 Diagnose

Zum Testen der Funktionalität der Applikationsmodule und zur Fehlerdiagnose stehen Ihnen die folgenden Funktionen des Application Configurators zur Verfügung:

- Diagnosemonitor: HandlingKinematicsMonitor
- 3D-Simulation
- Prozessdatenmonitor: PD-Monitor
- Trace
- Erweiterte Konfiguration

Die aufgelisteten Funktionen werden über die Schaltfläche [1] auf der Startseite des Application Configurators geöffnet.



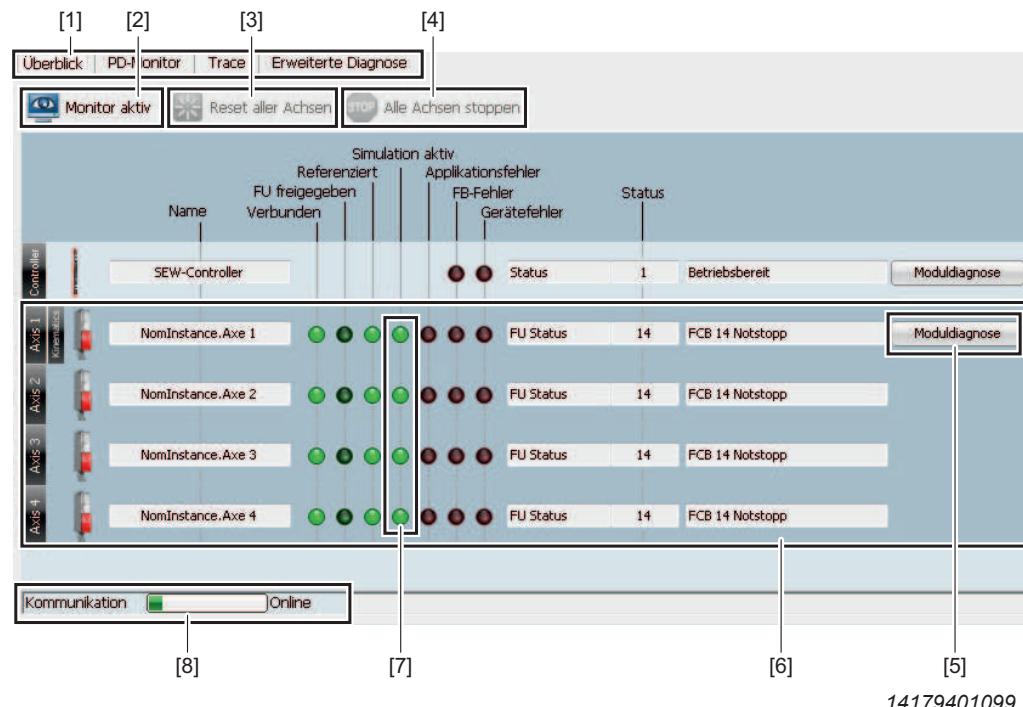
[1]

9007213353390219

Die einzelnen Diagnosemöglichkeiten sind in den folgenden Kapiteln beschrieben. Ausführliche Informationen zu den einzelnen Funktionen des Application Configurators finden Sie in der Dokumentation zur Konfigurationssoftware "Application Configurator für CCU".

## 9.1 Diagnoseansicht des Application Configurators

Nach dem Wechsel in die Diagnose des Application Configurators öffnet sich die folgende Diagnoseansicht. Hier können Sie die Detaildiagnose der verschiedenen Applikationsmodule öffnen. Die dargestellten Informationen kommen dabei direkt aus dem Controller und sind feldbusunabhängig.



14179401099

Nr.	Beschreibung
[1]	Mit den Schaltflächen in dieser Gruppe gelangen Sie zu den folgenden Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Überblick (Startseite der Diagnoseansicht)</li> <li>PD-Monitor</li> <li>Trace</li> <li>Erweiterte Diagnose</li> </ul> Diese Funktionen sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.
[2]	Mit dieser Schaltfläche wechseln Sie zwischen dem Monitormodus (reine Anzeige der Eingangs- und Ausgangsdaten der Applikationsmodule) und dem Steuermodus (Eingangsdaten der Applikationsmodule sind über die Benutzeroberfläche steuerbar). Es kann sich immer nur ein Tool im Steuermodus befinden. Wenn z. B. der HandlingKinematicsMonitor im Steuermodus ist, kann der PD-Monitor nicht gleichzeitig im Steuermodus sein.
[3]	Mit dieser Schaltfläche quittieren Sie die Fehler aller Achsen.
[4]	Mit dieser Schaltfläche stoppen Sie alle Achsen des Technologiemoduls (z. B. im Gefahrenfall). Das Abbremsen erfolgt über die Notstopprampen.
[5]	Mit dieser Schaltfläche öffnen Sie die Moduldiagnose von HandlingKinematics.

Nr.	Beschreibung
[6]	In diesem Bereich werden die einzelnen Achsen dargestellt. Dabei wird HandlingKinematics als Achsgruppe angezeigt. Alle Achsen der Kinematik sind mit der gleichen Farbe hinterlegt, die erste Achse ist zusätzlich durch Kinematics gekennzeichnet und es gibt nur eine Moduldiagnose für alle Achsen.
[7]	Dieses Signal zeigt an, ob die Achsen simuliert sind.
[8]	In diesem Bereich wird der Kommunikationsstatus des Controllers angezeigt. Für eine erfolgreiche Diagnose und Steuerung der Kinematik muss der Status "Online" gemeldet werden und der grüne Kommunikationsbalken durchlaufen.

## ⚠ GEFAHR



### Unvorhersehbare Bewegung der Maschine.

Tod oder schwerste Körperverletzung.

In den folgenden Situationen ist eine unvorhersehbare Bewegung der Maschine möglich:

- Beim Wechsel vom Monitormodus in den Steuermodus und umgekehrt.
- Nach dem Löschen der Feldbus-Eingangsdaten.
- Stellen Sie sicher, dass ein selbsttägiges Anlaufen oder Stoppen der Maschine keine Gefahr für Personen und Geräte verursacht.
- Stellen Sie sicher, dass die Maschine in einem sicheren Zustand ist.

## HINWEIS



Für eine betriebsbereite Kinematik müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Kommunikation des Diagnosemonitors muss den Status "Online" melden.
- Alle Achsen der Kinematik müssen den folgenden Status melden:
  - Verbunden = *TRUE* (grün)
  - Applikationsfehler = *FALSE* (dunkel rot)
  - Feldbusfehler = *FALSE* (dunkel rot)
  - Gerätefehler = *FALSE* (dunkel rot)

Wenn eines der Signale nicht, wie erforderlich, anliegt, gehen Sie folgendermaßen vor:

- **Verbunden**
  - Siehe Kapitel "Systembus CAN 1 / CAN 2" (→ 166).
- **Applikationsfehler**
  - Fehler von HandlingKinematics, siehe Fehlermeldung in der Moduldiagnose oder im MessageHandler. Ausführliche Informationen finden Sie im Kapitel "Weitere Fehlercodes" (→ 187) und im Anhang.
- **Feldbusfehler**
  - Fehler der Steuerungssoftware: Die Fehlerbezeichnung wird rechts im Anzeigefeld dargestellt. Ausführliche Informationen finden Sie im Anhang.
- **Gerätefehler**
  - Der Umrichter meldet einen Fehler, dessen Beschreibung, Ursache und Behandlungsmaßnahmen im Systemhandbuch des Umrichters nachgelesen werden können.

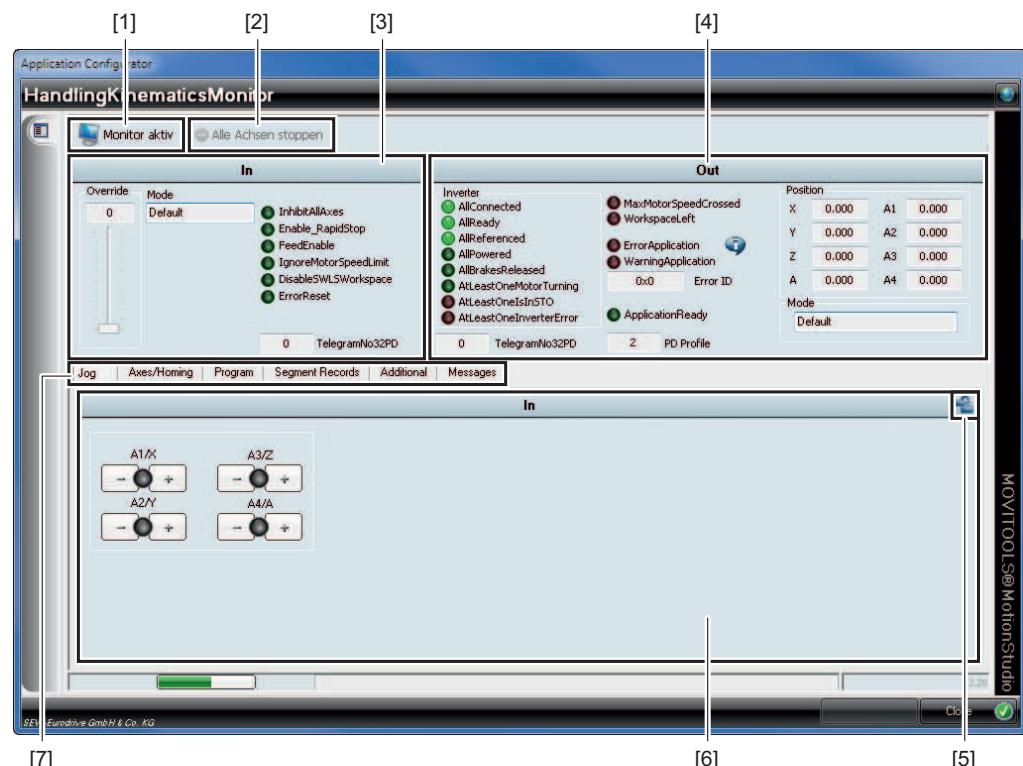
## 9.2 Moduldiagnose mit HandlingKinematicsMonitor

Mit der Moduldiagnose von HandlingKinematics, dem HandlingKinematicsMonitor, erhalten Sie die modulspezifischen Diagnoseinformationen zur Prozessdaten-Schnittstelle, den Betriebszuständen und Fehlern.

Um die Moduldiagnose zu öffnen, klicken Sie auf die Schaltfläche [Moduldiagnose] in der Diagnoseansicht des Application Configurators, siehe Kapitel "Diagnoseansicht" (→ 119).

Als Grundlage dienen alle Ein- und Ausgangsdaten der Prozessdaten-Schnittstelle. Diese sind thematisch gruppiert und grafisch aufgebreitet. Dabei wird im Gegensatz zum PD-Monitor nicht ein direktes Abbild der Feldbusdaten angezeigt, sondern es werden die tatsächlichen HandlingKinematics-Variablen visualisiert, die im Controller vorliegen.

Zum besseren Verständnis des Zusammenhangs sind im Folgenden vor den Variablennamen die entsprechenden Prozessdaten eingefügt. Die Variablen werden um weitere interne HandlingKinematics-Variablen ergänzt, die die Diagnose erleichtern sollen.

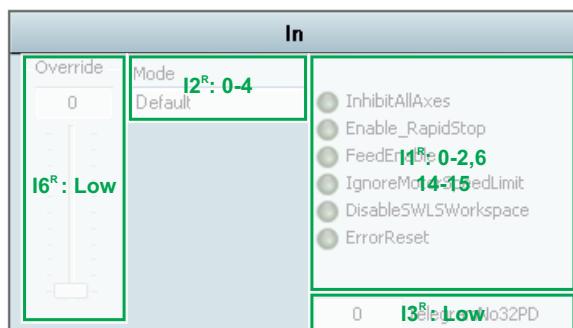


14175000587

Nr.	Beschreibung
[1]	Mit dieser Schaltfläche wechseln Sie zwischen dem Monitormodus (reine Anzeige der Variablenwerte) und dem Steuermodus (Eingangsvariablen sind über die Benutzeroberfläche steuerbar). <b>HINWEIS:</b> Der Steuermodus darf nicht gleichzeitig mit dem Steuermodus eines anderen Tools aktiviert sein. Wenn z. B. der HandlingKinematicsMonitor im Steuermodus ist, kann der PD-Monitor nicht gleichzeitig im Steuermodus sein.
[2]	Mit dieser Schaltfläche stoppen Sie alle Achsen des Technologiemoduls (z. B. im Gefahrenfall). Das Abbremsen erfolgt über die Notstopprampen.

Nr.	Beschreibung
[3]	In diesem Bereich werden die allgemeinen Eingangsdaten zur Steuerung der Kinematik angezeigt. Die hier angezeigten Eingangsdaten sind betriebsart- und funktionsunabhängig. Sie sind über die Benutzeroberfläche veränderbar, sobald der Steuermodus gewählt ist.
[4]	In diesem Bereich werden die allgemeinen Ausgangsdaten angezeigt. Sie zeigen den aktuellen betriebsart- und funktionsunabhängigen Zustand und können vom Anwender nicht direkt verändert werden. Zusätzlich ist in diesem Bereich noch das konfigurierte PD-Profil dargestellt.
[5]	Mit diesem Symbol können Sie die aktuelle Registerkarte vom Monitor entkoppeln. Dadurch können alle Registerkarten auf dem Bildschirm gleichzeitig angezeigt werden. <b>HINWEIS:</b> Dieses Symbol gilt nicht für die Registerkarte "Segment Records".
[6]	In diesem Bereich werden die spezifischen Ein- und Ausgangsdaten angezeigt.
[7]	Mit diesen Schaltflächen können Sie zwischen den Registerkarten für spezifische Ein- und Ausgangsdaten umschalten.

### Eingangsdaten



14175005963

Signal	Bedeutung
I6^r:Low	Override
I2^r:0 – 4	Betriebsart
I1^r:0 – 2, 6, 14 – 15	Teil des Steuerwortes
I3^r:Low	Telegrammnummer

## Ausgangsdaten

Out	
Inverter	
AllConnected	MaxMotorSpeedCrossed
AllReady	WorkspaceLeft
AllReferenced	
AllPowered	01 <sup>R</sup>
AllBrakesReleased	ErrorApplication
AllAtLeastOneMotorTurning	WarningApplication
AtLeastOneIsInSTO	
AtLeastOneInverterError	
0	0x0 05 <sup>R</sup> Error ID
03 <sup>R</sup> : Low No32PD	
Config PD Profil	
Position	
X	0.000
Y	0.000
Z	0.000
A	0.000
A1	0.000
A2	0.000
A3	0.000
A4	0.000
07 <sup>R</sup> -10 <sup>R</sup> 012 <sup>R</sup> -15 <sup>R</sup>	
Mode	
Default 03 <sup>R</sup> : 0-4	

14175003019

Signal	Bedeutung
O1 <sup>r</sup>	<i>Statuswort</i>
O3 <sup>r</sup> :Low	<i>Telegrammnummer</i>
O5 <sup>r</sup>	<i>ErrorID</i>
O7 <sup>r</sup> – O10 <sup>r</sup>	<i>Aktuelle Pose</i>
O12 <sup>r</sup> – O15 <sup>r</sup>	<i>Achswerte 1 – 4</i>
O3 <sup>r</sup> :0 – 4	<i>Betriebsart</i>

### 9.2.1 Registerkarte: Jog

In dieser Registerkarte werden die Eingangsvariablen zum Tippen angezeigt.

## HINWEIS



Die Schaltflächen auf dieser Seite sind einrastend. D. h. ein Klick auf die Schaltfläche bewirkt, dass die Variable gesetzt bleibt, wenn man die Maustaste loslässt (→ Bewegung). Ein erneuter Klick auf die Schaltfläche setzt die Variable wieder zurück (→ Bewegung anhalten). Es sind keine Taster, die zurückspringen, sobald man die Maustaste loslässt.

The image shows a software interface with a menu bar at the top. The menu items are: [1] Jog, Axes/Homing, Program, Segment Records, Additional, and Messages. The 'Jog' item is highlighted with a black box. To the right of the menu is a vertical bar with the number [2] at the top. Below the menu bar is a numeric keypad. The keypad has four rows of buttons: the first row contains buttons for A1 (with -/+), A3 (with -/+), and A2 (with -/+); the second row contains a large green-bordered box labeled '15<sup>R</sup>' in blue, with A2 and A4 (each with -/+); the third row contains buttons for A2 (with -/+), A4 (with -/+), and A3 (with -/+); the fourth row contains buttons for A1 (with -/+), A3 (with -/+), and A2 (with -/+). The entire numeric keypad is set against a light blue background.

14175009803

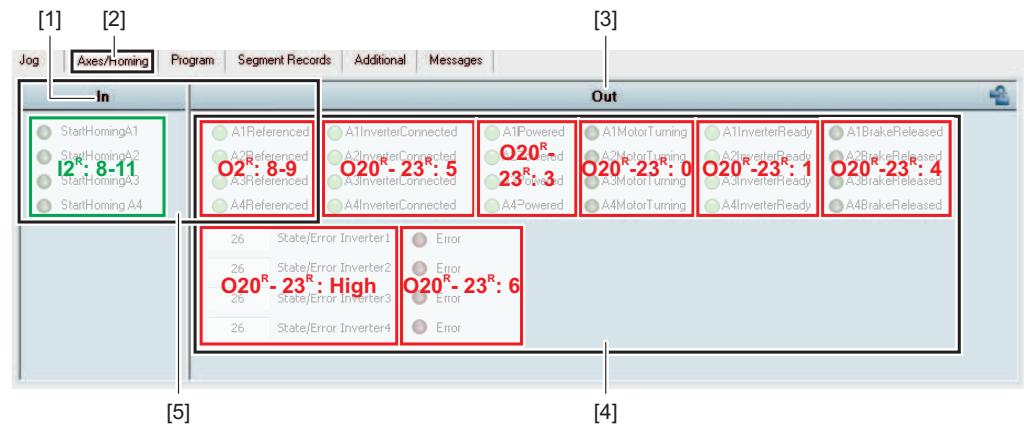
Nr.	Beschreibung
[1]	Die Registerkarte "Jog" ist gewählt.
[2]	In diesem Bereich werden die Eingangsdaten angezeigt.

## Eingangsdaten

Signal	Bedeutung
I5 <sup>r</sup>	Tippen

## 9.2.2 Registerkarte: Axes/Homing

In dieser Registerkarte werden die folgenden Informationen angezeigt.



14175012491

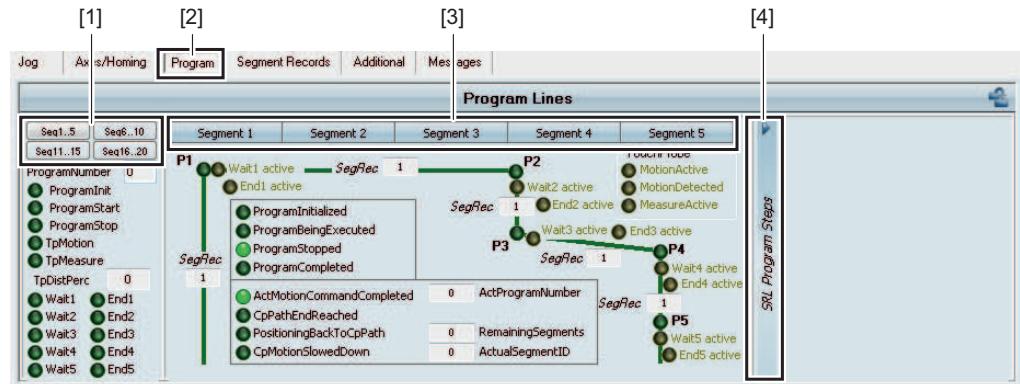
Nr.	Beschreibung
[1]	In diesem Bereich werden die Eingangsdaten des Referenzierbetriebs <i>Homing</i> angezeigt.
[2]	Die Registerkarte "Axes/Homing" ist gewählt.
[3]	In diesem Bereich werden die Ausgangsdaten des Referenzierbetriebs <i>Homing</i> angezeigt.
[4]	In diesem Bereich werden die Ausgangsdaten zum Status der Einzelachsen angezeigt (O20 <sup>r</sup> – 23 <sup>r</sup> ).
[5]	In diesem Bereich werden die Ein- und Ausgangsdaten des Referenzierbetriebs <i>Homing</i> angezeigt.

## Ein- und Ausgangsdaten

Signal	Bedeutung
I2 <sup>r</sup> :8 – 11	Start Referenzieren
O2 <sup>r</sup> :8 – 9	Achsen referenziert
O20 <sup>r</sup> – O23 <sup>r</sup> :5	Umrichter verbunden
O20 <sup>r</sup> – O23 <sup>r</sup> :3	Endstufe freigegeben
O20 <sup>r</sup> – O23 <sup>r</sup> :0	Motor dreht
O20 <sup>r</sup> – O23 <sup>r</sup> :1	Umrichter betriebsbereit
O20 <sup>r</sup> – O23 <sup>r</sup> :4	Bremse offen
O20 <sup>r</sup> – O23 <sup>r</sup> :High	Status oder Fehlernummer des Umrichters
O20 <sup>r</sup> – O23 <sup>r</sup> :6	Fehlerzustand des Umrichters

### 9.2.3 Registerkarte: Programm

Diese Registerkarte wird anhand der Übersicht der Bahnsegmente 1 – 5 vom Profil 4 erläutert. In der Registerkarte werden die folgenden Informationen angezeigt.

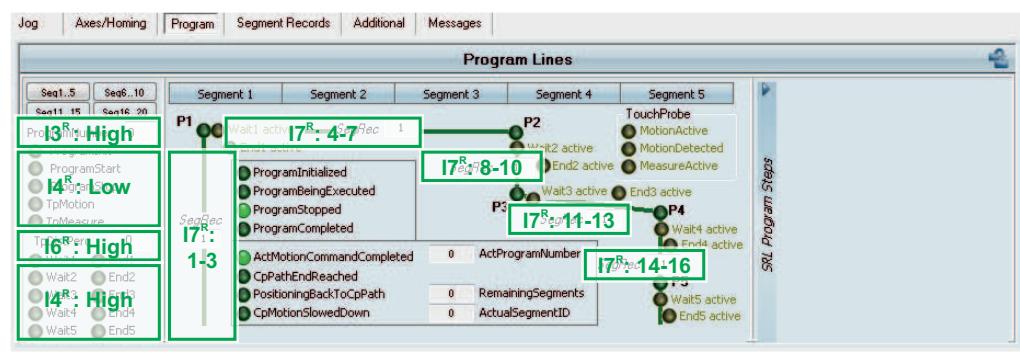


14175045643

Nr.	Beschreibung
[1]	Mit diesen Schaltflächen wechseln Sie zwischen den Gruppen der Bahnsegmente.
[2]	Die Registerkarte "Programm" ist gewählt.
[3]	Mit diesen Schaltflächen öffnen Sie die Einstellungen und die Information der einzelnen Bahnsegmente (siehe Abschnitt "Bahnsegmente").
[4]	Mit dieser Schaltfläche wird das SRL <sup>1)</sup> -Programm geöffnet und der Programmfortschritt angezeigt. Die Darstellung des Programms ist vor allem im Programm-Betrieb <i>Programm Step</i> hilfreich (siehe Abschnitt "SRL Programm Steps").

1) SEW Robot Language

### Eingangsdaten

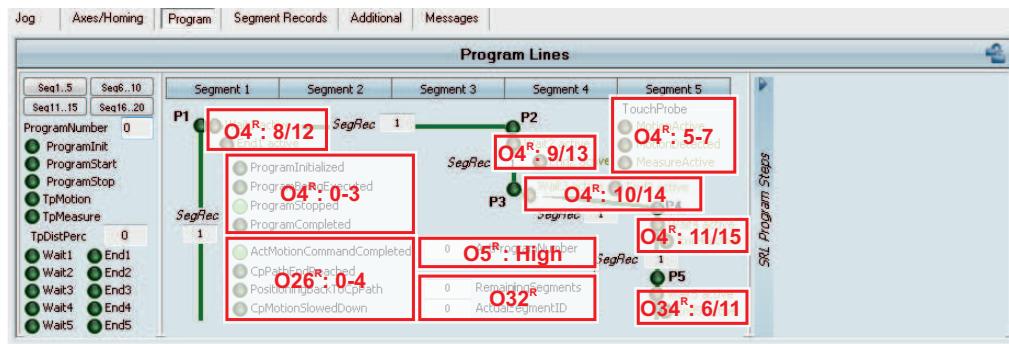


14175060747

Signal	Bedeutung
I3^r:High	Programmnummer
I4^r:Low	Programm Steuerung: Allgemein
I6^r:High	Touchprobe: Remaining Distance Percentage
I4^r:High	Programm Steuerung: Wait/End
I7^r:1 – 3	Segmentparametersätze für Segment 1
I7^r:4 – 7	Segmentparametersätze für Segment 2
I7^r:8 – 10	Segmentparametersätze für Segment 3

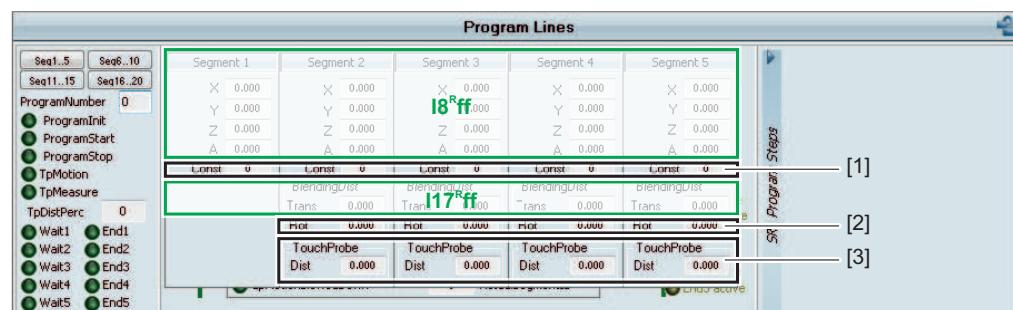
Signal	Bedeutung
I7 <sup>r</sup> :11 – 13	Segmentparametersätze für Segment 4
I7 <sup>r</sup> :14 – 16	Segmentparametersätze für Segment 5

## Ausgangsdaten



Signal	Bedeutung
O4 <sup>r</sup> :8/12	Wait/End 1
O4 <sup>r</sup> :0 – 3	Programm Status: Allgemein
O26 <sup>r</sup> :0 – 4	Programm Status
O4 <sup>r</sup> :9/13	Wait/End 2
O4 <sup>r</sup> :5 – 7	Programm Status: Touchprobe
O4 <sup>r</sup> :10/14	Wait/End 3
O5 <sup>r</sup> :High	Programmnummer
O32 <sup>r</sup>	Aktuelle Segment-ID / Restliche CP-Segmente
O4 <sup>r</sup> :11/15	Wait/End 4
O34 <sup>r</sup> :6/11	Wait/End 5

## Bahnsegmente



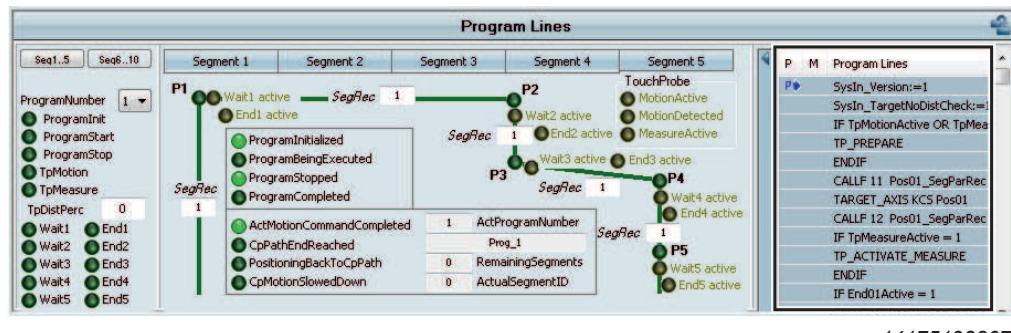
Nr.	Beschreibung
[1]	Konfigurationsparameter Konstellation des gewählten Segmentparametersatzes.
[2]	Konfigurationsparameter Blending rotatorisch des gewählten Segmentparametersatzes, siehe Kapitel "Konfiguration der Bewegungsparameter" (→ 91).
[3]	Berechnete Restweglänge $l_r$ , siehe Kapitel "Touchprobe Motion" (→ 64).

### Eingangsdaten

Signal	Bedeutung
I8'ff.	Zielpose des Segments
I17'ff.	Überschleifdistanz zum nächsten Segment

### SRL Program Steps

Um das SRL<sup>1)</sup>-Programm zu öffnen, klicken Sie auf die Schaltfläche [SRL Program Steps]. Der Programmfortschritt wird angezeigt.



14175193867

Welcher Befehl gerade abgearbeitet wird oder als nächstes abgearbeitet werden soll, ist mit dem blauen Programmzeiger gekennzeichnet ("P →" für Programm).

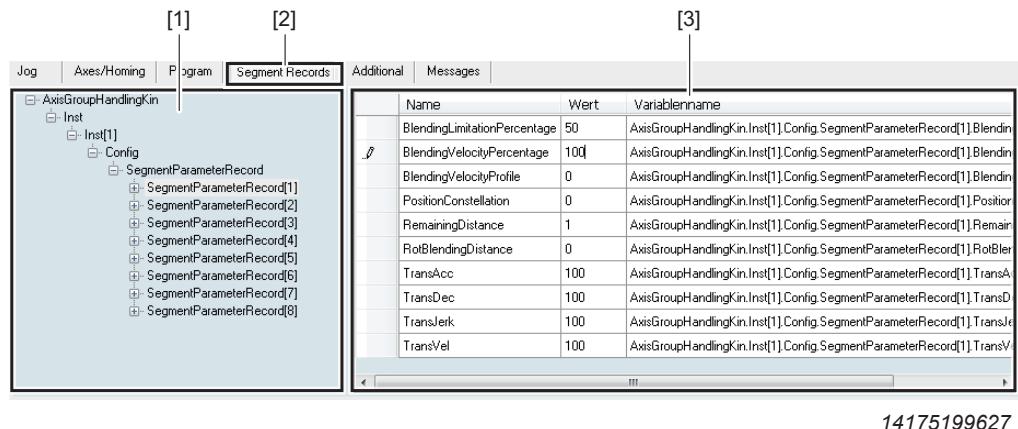
Welchen Bewegungsbefehl die Kinematiksteuerung gerade bearbeitet, d. h. welches Bahnsegment die Kinematik gerade abfährt, wird mit dem orangenen Bewegungszeiger gekennzeichnet ("M →" für Motion).

Der Programmzeiger kann vom Bewegungszeiger abweichen, weil z. B. bei einem CP-Bewegungstyp (z. B. LIN) der CP-Befehl nur das Eintragen in die Liste der abzufahrenden Bahnsegmente (Queue) bewirkt. Dies bedeutet nicht unbedingt, dass die Bewegung zu dieser Position schon begonnen wurde. Die Befehle der SRL-Sprache und die SRL-Programme werden im Anhang aufgelistet.

1) SRL = SEW Robot Language.

### 9.2.4 Registerkarte: Segment Records

In dieser Registerkarte wird der Strukturbau *AxisGroupHandlingKin* angezeigt und die Parameter der Segmentparametersätze werden im Einzelnen aufgelistet. Dies ermöglicht es im Steuermodus, die Werte in den Segmentparametersätzen zu verändern und zu optimieren, ohne in die Konfiguration des Applikationsmoduls wechseln zu müssen (z. B. Einstellen einer höheren Bahngeschwindigkeit, Erhöhung von Ruckzeiten etc.).



14175199627

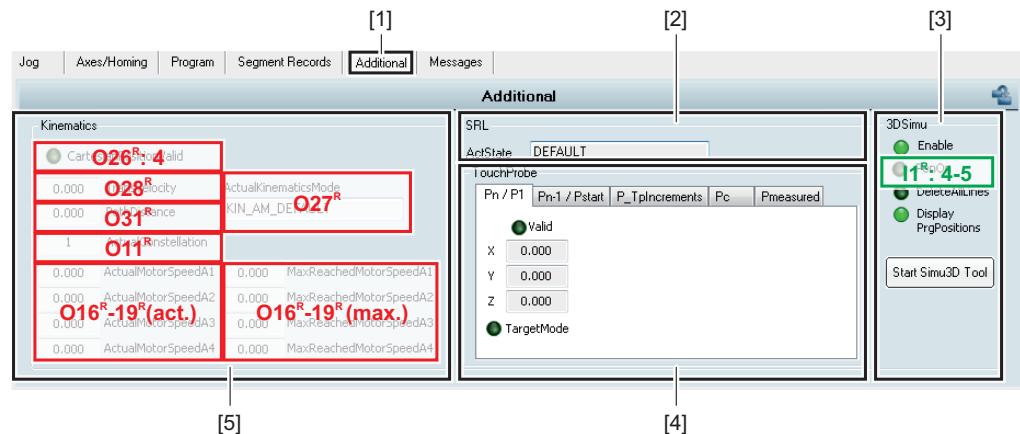
Nr.	Beschreibung
[1]	In diesem Bereich wird der Strukturbau <i>AxisGroupHandlingKin</i> mit den vorhandenen Segmentparametersätzen angezeigt.
[2]	Die Registerkarte "Segment Records" ist gewählt.
[3]	In diesem Bereich werden die Parameter des Segmentparametersatzes angezeigt, der im Strukturbau gewählt ist.

Die Segmentparametersätze entsprechen den konfigurierten Werten und können entweder durch eine erneute Konfiguration oder flüchtig durch Überschreiben des zugewiesenen Wertes in der Spalte "Wert" verändert werden (Wenn Steuern aktiv ist, mit der Eingabetaste bestätigen). Bei Überschreiben mittels HandlingKinematicsMonitor werden die Daten flüchtig geschrieben, d. h. sie sind nach einem Neustart des Controllers verloren. Um sie dauerhaft in die Konfiguration zu schreiben, klicken Sie auf die Schaltfläche "Write to MemoryCard". Diese wird ab der Berechtigungsstufe ADVANCED angezeigt, siehe Kapitel "Erweiterte Konfiguration oder höhere Berechtigungsstufe" (→ 100).

Weitere Informationen zu der Bedeutung der Segmentparametersätze finden Sie im Kapitel "Übersicht der Segmentparametersätze" (→ 92).

### 9.2.5 Registerkarte: Additional

In dieser Registerkarte werden die folgenden Informationen angezeigt.



14175203723

Nr.	Beschreibung
[1]	Die Registerkarte "Additional" ist gewählt.
[2]	In diesem Bereich wird der aktuelle SRL-Status angezeigt.
[3]	In diesem Bereich können Sie die 3D-Simulation steuern. <ul style="list-style-type: none"> <li>Die 3D-Simulation kann mit <i>Start Simu3D Tool</i> gestartet und mit <i>Enable</i> aktiviert werden.</li> <li>Der Stift zum Einzeichnen des Bahnverlaufs kann mit <i>PenOn</i> aktiviert und mit <i>DeleteAllLines</i> zurückgesetzt werden.</li> <li>Die <i>Zielpose</i> des Programmabtriebs (I8'ff.) können mit <i>Display PrgPositions</i> eingeblendet werden.</li> </ul>
[4]	In diesem Bereich werden die Informationen über <i>Touchprobe Motion</i> und <i>Touchprobe Measure</i> angezeigt (siehe Abschnitt "Touchprobe-Registerkarten").
[5]	In diesem Bereich werden die Zustandsinformationen der Kinematik angezeigt.

#### Ein- und Ausgangsdaten

Signal	Bedeutung
O26^r:4	Kartesische Position gültig
O28^r	Translationsgeschwindigkeit
O31^r	CP-Pfad: Zielentfernung
O11^r	Konstellation
O16^r – O19^r (act.)	Aktuelle Drehzahl (Motor 1 – 4)
O27^r	Kinematik Betriebsart
O16^r – O19^r (max.)	Maximale Drehzahl (Motor 1 – 4) mit dem Signal I1^r:6 Fehler-Reset zurücksetzbar
I1^r:4 – 5	3D-Simulation Stift und Linien löschen

## Touchprobe-Registerkarten

Pn / P1	Pn-1 / Pstart	P_Tplncrements	Pc	Pmeasured
<input checked="" type="radio"/> Valid				
X	0.000			
Y	0.000			
Z	0.000			
<input checked="" type="radio"/> TargetMode				

14179391755

Registerkarten	Beschreibung
P <sub>n</sub> / P <sub>1</sub>	Informationen zur letzten <i>Zielposition</i> für <i>Touchprobe Motion</i> oder zur ersten <i>Zielposition</i> für <i>Touchprobe Measure</i> .
P <sub>n-1</sub> / P <sub>start</sub>	Informationen zur vorletzten <i>Zielposition</i> für <i>Touchprobe Motion</i> oder zur <i>Startposition</i> für <i>Touchprobe Measure</i> .
P <sub>Tplncrements</sub>	Informationen zur Position, bei der das Touchprobe-Signal ausgelöst wurde.
P <sub>c</sub>	Berechnete <i>Zielpose</i> für die Restwegpositionierung <i>Touchprobe Motion</i> , siehe Kapitel "Touchprobe Motion" (→ 64).
P <sub>measured</sub>	O <sub>7</sub> – O <sub>9</sub> <i>Position für Touchprobe Measure (XYZ)</i> , siehe Kapitel "Touchprobe Measure" (→ 67).

In den Registerkarten sind die Informationen über die folgenden, für die Touchprobe-Funktionen relevanten Punkte angezeigt:

- Positionen P<sub>n</sub> / P<sub>1</sub> oder P<sub>n-1</sub> / P<sub>start</sub>

Die Informationen über die letzten beiden *Zielpositionen* oder die erste *Zielposition* und die *Startposition* der Bewegungssequenz, zwischen denen *Touchprobe Motion* oder *Touchprobe Measure* scharfgeschaltet ist und mit denen P<sub>c</sub> aus P<sub>Tplncrements</sub> berechnet wird.

– **X/Y/Z**

Die letzte/erste/vorletzte *Zielposition* oder *Startposition* der Bewegungssequenz.

– **Valid**

Die Position ist gültig. Falls sie nicht gültig ist, ist noch keine Position eingetragen worden. Damit kann erkannt werden, ob noch initiale oder veraltete Werte in XYZ eingetragen sind.

– **TargetMode**

Bei der Bewegung zur Position handelt es sich um einen *TARGET*-Bewegungsauftrag.

- P<sub>Tplncrements</sub>

Gemessene Touchprobe-Position in Motorinkrementen.

– **Increments**

> A1/A2/A3/A4:

Die von den Umrichtern zurückgemeldeten Inkremente, nachdem dort das Touchprobe-Signal ausgelöst wurde.

– > **Valid:**

Die von den Umrichtern zurückgemeldeten Inkremente sind gültig eingetragen. Damit kann erkannt werden, ob noch Initial-, veraltete oder falsche Werte in A1/A2/A3/A4 eingetragen sind.

#### – Touchprobe Counter

##### > A1/A2/A3/A4

Zähler, wie viel Touchprobe-Ereignisse an dem jeweiligen Umrichter der Achse aufgetreten sind. Falls sie nicht gleich sind, wird ein Fehler ausgegeben.

##### > Detected Touchprobe Counter

Maximaler Wert der Touchprobe-Counter der Achsen.

- $P_c$

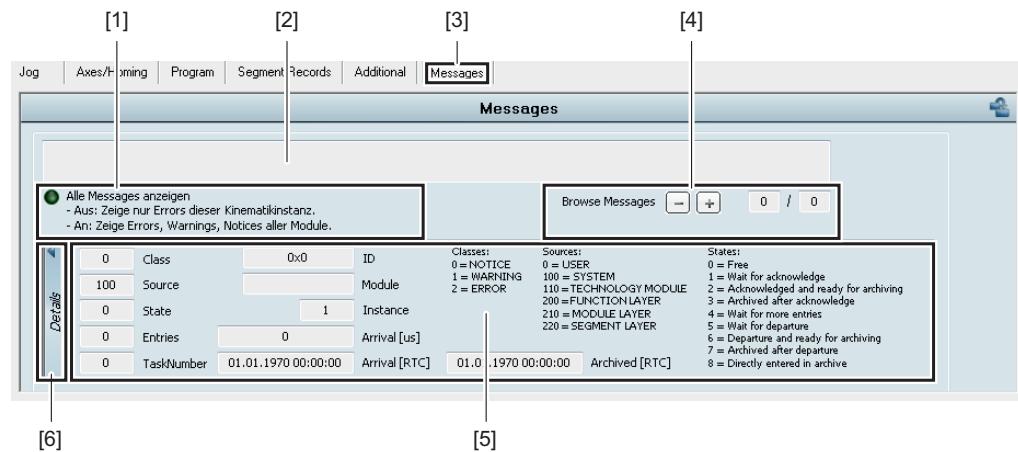
Berechnete Zielpose für die Restwegpositionierung des *Touchprobe Motion*.

- $P_{measured}$

Gemessene Position des *Touchprobe Measure*.

### 9.2.6 Registerkarte: Messages

In dieser Registerkarte finden Sie eine Auswahl der MessageHandler-Nachrichten. Dabei werden standardmäßig nur die Fehler der Kinematikinstanz angezeigt. Um auch Warnungen, Notizen und Fehler aller Module anzuzeigen, aktivieren Sie die Einstellung "Alle Messages anzeigen" [1].



Nr.	Beschreibung
[1]	In diesem Bereich können Sie die Einstellung "Alle Messages anzeigen" aktivieren oder deaktivieren.
[2]	In diesem Bereich wird der Text der gewählten MessageHandler-Nachricht angezeigt.
[3]	Die Registerkarte "Messages" ist gewählt.
[4]	In diesem Bereich können Sie die anzuzeigenden Nachrichten wählen und mit den Pfeilen von "Browse Messages" durch die Nachrichten navigieren.
[5]	In diesem Bereich werden die Details zu der gewählten Nachricht beim Anklicken der Schaltfläche [Details] angezeigt.
[6]	Mit dieser Schaltfläche können Sie die Details zur aktuell gewählten Nachricht einblenden. Rechts sind die Erklärungen zu den Werten von "Class", "Source" und "State" dargestellt.

Eine genaue Auflistung aller möglichen Fehler finden Sie im Anhang.

## HINWEIS



Für eine übersichtliche Darstellung aller aktuell anliegenden sowie aller archivierten Fehler-, Warnungs- und Notizznachrichten wird der MessageHandler empfohlen, der im Kontextmenü des Controllers unter "Diagnose" gestartet werden kann, siehe Kapitel "MessageHandler" (→ 136).

### 9.3 PD-Monitor

Der Prozessdatenmonitor (PD-Monitor) dient der Diagnose und dem Kennenlernen der Feldbus-Schnittstelle. Der Inhalt des PD-Monitors besteht aus den Daten des SEW-Controllers und aller konfigurierten Applikationsmodule. Der PD-Monitor greift ausschließlich auf die Daten der Feldbus-Schnittstelle zu.



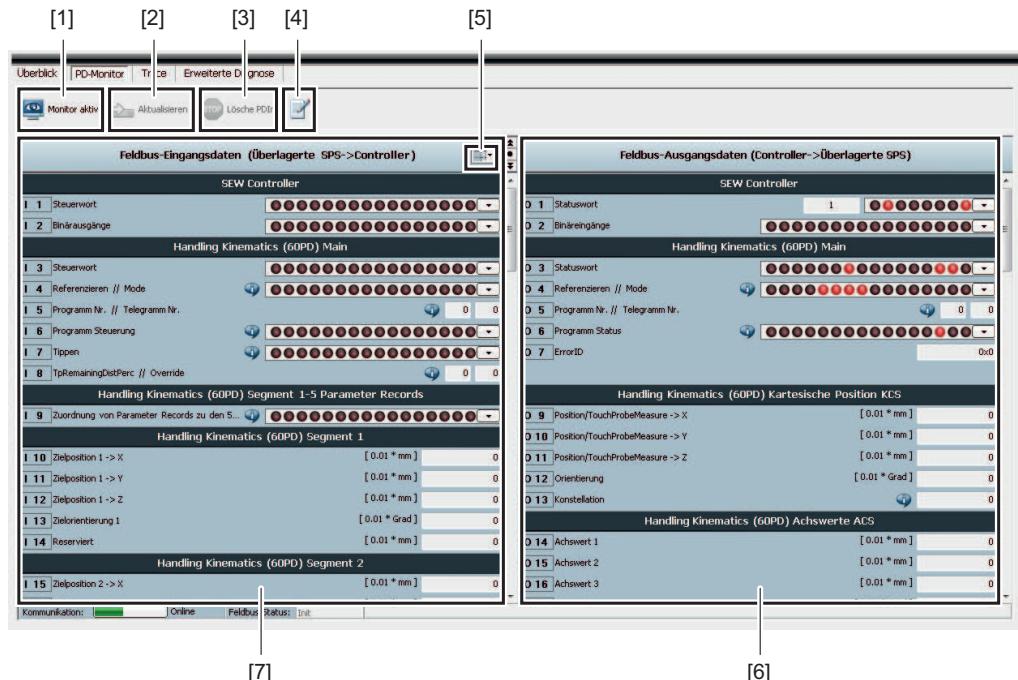
#### ⚠ GEFAHR

**Unvorhersehbare Bewegung der Maschine.**

Tod oder schwerste Körperverletzung.

In den folgenden Situationen ist eine unvorhersehbare Bewegung der Maschine möglich:

- Beim Wechsel vom Monitormodus in den Steuermodus und umgekehrt.
- Nach dem Löschen der Feldbus-Eingangsdaten.
- Stellen Sie sicher, dass ein selbsttägiges Anlaufen oder Stoppen der Maschine keine Gefahr für Personen und Geräte verursacht.
- Stellen Sie sicher, dass die Maschine in einem sicheren Zustand ist.



14182215819

Nr.	Beschreibung
[1]	Mit dieser Schaltfläche wechseln Sie zwischen dem Monitormodus (reine Anzeige der Ein- und Ausgangsdaten) und dem Steuermodus (Eingangsdaten sind über Benutzeroberfläche steuerbar). <b>HINWEIS:</b> Der Steuermodus darf nicht gleichzeitig mit dem Steuermodus eines Applikationsmoduls aktiviert sein.
[2]	Mit dieser Schaltfläche werden alle Steuersignale und Sollwerte (Feldbus-Eingangsdaten) an den Controller übertragen. Die Schaltfläche ist nur im Steuermodus aktiviert.
[3]	Mit dieser Schaltfläche löschen Sie alle Feldbus-Eingangsdaten. In den meisten Anwendungen führt das Löschen der Feldbus-Eingangsdaten dazu, dass alle Achsen einen Schnellstopp durchführen, sobald die Daten mit [2] übertragen werden.
[4]	Mit dieser Schaltfläche dokumentieren Sie die Prozessdaten als PDF-Datei (z. B. für den Programmierer der SPS).
[5]	Mit diesem Symbol können Sie die aktuelle Belzung der Feldbus-Eingangsdaten für den späteren Gebrauch speichern oder herunterladen. Hierfür klicken Sie auf das Symbol und wählen Sie die gewünschte Option.
[6]	In diesem Bereich werden die Feldbus-Ausgangsdaten angezeigt. <b>HINWEIS:</b> Die Feldbus-Ausgangsdaten dienen der reinen Anzeige und können nicht direkt über die Benutzeroberfläche verändert werden.
[7]	Mit diesem Bereich werden die Feldbus-Eingangsdaten angezeigt. <b>HINWEIS:</b> Im Steuermodus können Sie die Feldbus-Eingangsdaten verändern.

Der wichtigste Teil des PD-Monitors sind die Feldbus-Eingangsdaten und -Ausgangsdaten, die zwischen dem Controller und der SPS ausgetauscht werden. Dies beinhaltet die Feldbusdaten aller konfigurierten Applikationsmodule.

Die Ausgangsdaten lassen sich nicht direkt verändern. Die Eingangsdaten sind im Steuermodus über die Benutzeroberfläche veränderbar.

Die Bedienung hängt vom Datentyp ab:

- **Bit:** Aktivieren/Deaktivieren mit einem Klick auf die entsprechende LED oder auf das Kontrollfeld des Bits nach dem Aufklappen der Byte/Word-Auswahlliste.
- **Byte oder Word:** Eintragen des Sollwerts in das entsprechende Eingabefeld und Bestätigen mit der Eingabetaste.

Ausführliche Informationen zu den einzelnen HandlingKinematics-Feldbusdaten finden Sie im dazugehörige Informationsfeld  oder in den Kapiteln "Kommunikation und Prozessdatenaustausch" (→ 36) und "Prozessdatenbelegung" (→ 137).

## 9.4 Trace

Mit dem Trace lassen sich verschiedene Prozesssignale (Geschwindigkeiten, Position der Achsen usw.) der einzelnen Achsen aufzeichnen. Dabei können bis zu 4 Kanäle gleichzeitig aufgezeichnet werden. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation des Application Configurators.

## 9.5 Erweiterte Diagnose

Die erweiterte Diagnose dient als Expertendiagnose. Hier finden Sie die Variablenstrukturen aller globalen Variablen im Controller. Dabei sind für HandlingKinematics u. a. die folgenden Variablen wichtig:

- *AxisGroupHandlingKin*
- *AxisGroupHandlingKinProfile*
- *AxisGroupKin*

Um in der erweiterten Diagnose Variablen beschreiben zu können, ist mindestens die MotionStudio-Berechtigungsstufe "Advanced" erforderlich. Zusätzlich müssen Sie im Auswahlfeld "Modus" den Eintrag "Schreiben" wählen.

## 9.6 3D-Simulation

Die im MOVITOOLS® MotionStudio integrierte 3D-Simulation ermöglicht die automatische Simulation der Kinematik. Dabei passt sich das Modell automatisch an die gegebenen Konfigurationen an.

Die 3D-Simulation ist sehr nützlich als Feedback für die folgenden Aufgaben:

- Konfigurieren der Kinematik und Anpassen an den realen Roboter
- Erlernen der Bedienung der Kinematiksteuerung
- Prüfen von Bewegungsabläufen

Die 3D-Simulation kann sowohl offline als auch online ausgeführt werden:

- Offline bedeutet, dass keine realen Achsen angeschlossen oder bewegt werden.
- Online bedeutet, dass die Simulation parallel zur realen Roboterbewegung ausgeführt wird.
- In beiden Fällen wird eine Controller-Hardware (CCU DHR41B/DHF41B) benötigt, auf der das Applikationsmodul "HandlingKinematics" ausgeführt wird.

Online ist die 3D-Simulation sehr nützlich, um die Werkzeugbewegung des Roboters zu visualisieren. Die Begutachtung der Werkzeugbahn hinsichtlich Bahnform und Überschleifverhalten ist für das menschliche Auge im Allgemeinen sehr schwierig.

### 9.6.1 Voraussetzungen

- Beachten Sie, dass Sie für die Vollversion (unbegrenzte Laufzeit) der 3D-Simulation zusätzliche 10 Technologiepunkte benötigen. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie im Kapitel "Technologiepunkte" (→ 15).
- Wenn sich der Engineering-PC mit der 3D-Simulation im gleichen Ethernet-Subnetz befindet, wird die für die 3D-Simulation erforderliche IP-Adresse automatisch ermittelt. In der erweiterten Konfiguration oder ab MotionStudio-Berechtigungsstufe "Advanced" kann die IP-Adresse des Engineering-PC im Konfigurationsassistenten auch explizit eingestellt werden.
- Wenn Sie keine realen Achsen zur Verfügung haben, aktivieren Sie die Simulation der Achsen im Application Configurator, siehe Kapitel "Applikationsmodul HandlingKinematics einfügen" (→ 73).
- Stellen Sie eine Ethernet-Verbindung zwischen dem Controller und dem Engineering-PC her. Die Kommunikation mit der 3D-Simulation geschieht ausschließlich über die Ethernet-Engineering-Schnittstelle (X37).

## HINWEIS



### Die 3D-Simulation ist über USB oder Feldbus nicht möglich!

Um die 3D-Simulation ausführen zu können, muss die 3D-Simulation aktiviert sein. Sie ist standardmäßig aktiviert. Die Standardeinstellung kann aber in der Experten-Konfiguration ab der MotionStudio-Berechtigungsstufe "Advanced" oder in der erweiterten Konfiguration verändert werden.

#### 3D-Simulation aktivieren oder deaktivieren

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wechseln Sie in die Diagnoseansicht des Application Configurators.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche [Moduldiagnose] des Applikationsmoduls "HandlingKinematics".  
⇒ Der HandlingKinematicsMonitor wird angezeigt.
3. Öffnen Sie die Registerkarte "Additional".
4. Im Bereich "3DSimu" mit der Einstellung *Enable* können Sie die 3D-Simulation zur Laufzeit aktivieren oder deaktivieren, siehe Kapitel "Registerkarte: Additional" (→ 129).

### 9.6.2 Starten

Falls die Simulation in der Experten-Konfiguration noch aktiviert ist, startet die 3D-Simulation beim Öffnen des HandlingKinematicsMonitors automatisch.

Sie können die 3D-Simulation auch explizit folgendermaßen starten:

- Wählen Sie in der Menüleiste von MOVITOOLS® MotionStudio den Menübefehl [Einstellungen] > [Extras] > [3D-Simulation].
- Wählen Sie im HandlingKinematicsMonitor in der Registerkarte "Additional" im Bereich "3DSimu" die Einstellung "Start Simu3D Tool", siehe Kapitel "Registerkarte: Additional" (→ 129).

### 9.6.3 Anpassen der 3D-Simulation

Mit den folgenden Einstellungen können Sie das Erscheinungsbild der 3D-Simulation in den Registerkarten des Kontrollfensters anpassen, das mit der 3D-Simulation automatisch gestartet wird:

- **Pencils:** Hier stellen Sie z. B. die Farbe der Linien ein. Die Stifte können hier nicht ein-/ausgeschaltet werden.
- **Koordinatensysteme:** Hier blenden Sie die verschiedenen Koordinatensysteme ein, um die aktuell gültigen Transformationen prüfen zu können.
- **Workspace:** Hier blenden Sie die Pfeile zur Anzeige der Nullpunkte und Richtungen der gültigen Verfahrbereiche für die Achsen, die kartesischen Dimensionen sowie die kinematischen Limitierungen ein.
- **Parameter arrows:** Hier lassen Sie sich nützliche Informationen durch Pfeile anzeigen (z. B. zur Kennzeichnung der Kinematikparameter wie Armlängen und Versätze).
- **Bodies:** Ausgewählte Körper lassen sich ein-/ausblenden.

### 9.6.4 Einstellmöglichkeiten über den Feldbus

Die folgenden Einstellungen der 3D-Simulation können über den Feldbus vorgenommen werden:

- I1<sup>r</sup>:4 *Simulation 3D Stift*  
Einschalten des Stifts, der die Bahn des Werkzeugs in die Simulation einzeichnet.
- I1<sup>r</sup>:5 *Simulation 3D Linien löschen*  
Löschen der vom Stift eingezeichneten Bahn des Werkzeugs.

## 9.7 MessageHandler

Der MessageHandler ist ein Diagnosewerkzeug, das in übersichtlicher Form Klartextinformationen zu Fehlern anzeigt. Diese ergänzen die Information, die Sie zu der Fehlernummer (O5<sup>r</sup> *ErrorID*) erhalten und erleichtern Ihnen die Fehlerbehebung.

### HINWEIS



Wenn der MessageHandler verwendet werden soll, wird empfohlen, die Verbindung mit dem Controller über die Ethernet-Engineering-Schnittstelle (X37) herzustellen. Über USB und Feldbus ist die Diagnose auch möglich, jedoch ist die Übertragung der Nachrichten langsamer.

#### MessageHandler starten

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie in der Netzwerkansicht von MOVITOOLS® MotionStudio den Controller.
  2. Öffnen Sie mit der rechten Maustaste das Kontextmenü des Controllers.
  3. Wählen Sie den Menübefehl [Diagnose] > [MessageHandler].
- ⇒ Der MessageHandler ist gestartet.

Aktuelle Fehlermeldungen finden Sie im oberen Bereich. Bereits archivierte Fehlermeldungen werden darunter angezeigt.

## 10 Prozessdatenbelegung

### 10.1 Feldbus-Eingangsdaten: Profil 1 mit 32 PD

Die Feldbus-Eingangsdaten müssen konsistent übertragen werden, siehe Kapitel "Übersicht: Profil 1 mit 32 PD" (→ 37).

PD	Name	Konsistenzblöcke
--	<i>SEW Controller</i>	<b>2 PD</b>
I1 <sup>r</sup>	<i>Steuerwort (Kinematik)</i>	
I2 <sup>r</sup>	<i>Referenzieren / Betriebsart</i>	
I3 <sup>r</sup>	<i>Programmn. / Telegrammn.</i>	
I4 <sup>r</sup>	<i>Programm Steuerung</i>	
I5 <sup>r</sup>	<i>Tippen (Steuerwort)</i>	
I6 <sup>r</sup>	<i>Touchprobe / Override</i>	
I7 <sup>r</sup>	<i>Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten</i>	
I8 <sup>r</sup> – I11 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 1 → XYZA</i>	<b>32 PD</b>
I12 <sup>r</sup>	--	
I13 <sup>r</sup> – I16 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 2 → XYZA</i>	
I17 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zu Segment 2</i>	
I18 <sup>r</sup> – I21 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 3 → XYZA</i>	
I22 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zu Segment 3</i>	
I23 <sup>r</sup> – I26 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 4 → XYZA</i>	
I27 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zu Segment 4</i>	
I28 <sup>r</sup> – I31 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 5 → XYZA</i>	
I32 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zu Segment 5</i>	

### HINWEIS



Im Folgenden bedeutet die Abkürzung RTRIG (Rising Trigger), dass eine steigende Flanke (FALSE → TRUE) des Bits vorliegt.

Die folgenden Tabellen zeigen die Feldbus-Eingangsdaten von der SPS zur Kinematik bei Feldbusansteuerung mit dem Profil 1 mit 32 Prozessdatenworten.

I1 <sup>r</sup> Steuerwort			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	<i>Reglersperre</i>	TRUE: Reglersperre an allen Achsen aktivieren.	→ 32 → 33
1	<i>Freigabe/Schnellstopp</i>	TRUE: Freigabe der interpolierten Lageregelung der Kinematikachsen. FALSE: Die Kinematik führt einen Schnellstopp aus.	

I1 <sup>r</sup> Steuerwort			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
2	<i>Vorschubfreigabe</i>	TRUE: Freigabe der Bewegung (des Vorschubs) der Kinematik. FALSE: Die Kinematik hält auf der Bahn an.	(→ 32) (→ 33)
3	--		—
4	<i>Simulation 3D Stift</i>	TRUE: Einschalten des Stifts in der 3D-Simulation.	(→ 136)
5	<i>Simulation 3D Linien löschen</i>	RTRIG: Löschen der Linien in der 3D-Simulation.	
6	<i>Fehler-Reset</i>	RTRIG: Es werden die folgenden Größen zurückgesetzt: <ul style="list-style-type: none"><li>O1<sup>r</sup>:7 Fehler Applikation</li><li>O16<sup>r</sup> – O19<sup>r</sup> Drehzahl Motor</li></ul> Höchste zuletzt erreichte.	(→ 103)
7	<i>Ausgabe akt. Motor-Drehzahl</i>	TRUE: In O16 <sup>r</sup> – O19 <sup>r</sup> Drehzahl Motor wird die aktuelle Motordrehzahl angezeigt. FALSE: In O16 <sup>r</sup> – O19 <sup>r</sup> Drehzahl Motor wird die höchste zuletzt erreichte Motordrehzahl angezeigt.	—
8	<i>Ausgabe Touchprobe Measure</i>	TRUE: In O7 <sup>r</sup> – O10 <sup>r</sup> Position/Touchprobe Measure wird die gemessene Pose (XYZA) bezüglich des Kinematikkoordinatensystems (KCS) ausgegeben, die zuletzt im ersten Bahnsegment von Touchprobe Measure ermittelt wurde. FALSE: In O7 <sup>r</sup> – O10 <sup>r</sup> Position/Touchprobe Measure wird die aktuelle Pose (X,Y,Z,A) bezüglich des Kinematikkoordinatensystems (KCS) ausgegeben.	(→ 64)
9 – 13	--		—
14	<i>Drehzahlüberschreitung ignorieren</i>	TRUE: Motordrehzahl-Limitierung wird ignoriert. Sie wird dennoch ausgewertet und im Signal O1 <sup>r</sup> :14 Drehzahlgrenze überschritten ausgegeben.	(→ 33)
15	<i>Arbeitsraumüberwachung ignorieren</i>	TRUE: Kinematische, kartesische sowie Achsenlimitierungen werden ignoriert. Sie werden dennoch ausgewertet und im Signal O1 <sup>r</sup> :15 Arbeitsraum verlassen ausgegeben.	

I2 <sup>r</sup> Referenzieren / Betriebsart			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	<i>Tippen achsweise</i>	TRUE: Anwahl der Betriebsart Tippen achsweise.	(→ 45)
1	<i>Tippen kartesisch</i>	TRUE: Anwahl der Betriebsart Tippen kartesisch.	
2	<i>Referenzieren</i>	TRUE: Anwahl der Betriebsart Referenzieren.	(→ 46)

I2 <sup>r</sup> Referenzieren / Betriebsart			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
3	Programm Auto	TRUE: Anwahl der Betriebsart <i>Programm Auto</i> .	(→ 48)
4	Programm Step	TRUE: Anwahl der Betriebsart <i>Programm Step</i> .	(→ 51)
5 – 7	--		—
8	Start Referenzieren Achse 1	TRUE: Start des Referenzierens der jeweiligen Achse im Referenzierbetrieb.	(→ 46)
9	Start Referenzieren Achse 2		
10	Start Referenzieren Achse 3		
11	Start Referenzieren Achse 4		
12	Start Referenzieren Achse 5		
13	Start Referenzieren Achse 6		
14	Start Referenzieren Achse 7		
15	Start Referenzieren Achse 8		

I3 <sup>r</sup> Programmnummer / Telegrammnummer			
Byte	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
High	Programmnummer	Auszuführendes Programm in der Betriebsart <i>Programm Auto / Step</i> .	(→ 52)
Low	Telegrammnummer	Telegrammnummer, die für die Konsistenz der Nachricht sorgt: Bei Profil 1 nur optional, bei den Profilen 2 – 4 erforderlich.	(→ 105)

I4 <sup>r</sup> Programm Steuerung			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	Programm Init	RTRIG: Initialisieren des Programms in <i>Programm Auto / Step</i> .	(→ 47) (→ 104)
1	Programm Start	RTRIG: Ausführen des Programms in <i>Programm Auto / Step</i> .	
2	Programm Stopp	TRUE: Stopp des Programms in <i>Programm Auto / Step</i> .	—
3 – 4	--		—
5	Touchprobe Motion	TRUE: Aktivieren des <i>Touchprobe Motion</i> (Restwegpositionierung).	(→ 64)
6	Touchprobe Measure	TRUE: Aktivieren des <i>Touchprobe Measure</i> (Positionsmessung).	
7	--		—

I4 <sup>r</sup> Programm Steuerung			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
8	Wait 1	TRUE: Das Anhalten an <i>Zielpose 1 – 4</i> wird erzwungen.  FALSE: Freigabe zum Abfahren des nächsten Bahnsegments 2 – 5 wird erteilt, falls die Bahn nicht bereits durch das Signal I4 <sup>r</sup> :12ff. End beendet wurde.	→ 58
9	Wait 2		
10	Wait 3		
11	Wait 4		
12	End 1	TRUE: Beenden des Programms an <i>Zielpose 1 – 4</i> , wobei das erste aktive Endsignal wirksam ist.	→ 59
13	End 2		
14	End 3		
15	End 4		

I5 <sup>r</sup> Tippen			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	Tippen positiv Achse 1 / Position X	TRUE: Bei <i>Tippen achsweise</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>Tippen in positive A1, A2, A3 bzw. A4-Richtung</li></ul> Bei <i>Tippen kartesisch</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>Tippen in positive X-, Y-, Z- bzw. A-Richtung</li></ul>	→ 45
1	Tippen positiv Achse 2 / Position Y		
2	Tippen positiv Achse 3 / Position Z		
3	Tippen positiv Achse 4 / Orientierung		
4	Tippen positiv Achse 5		
5	Tippen positiv Achse 6		
6	Tippen positiv Achse 7		
7	Tippen positiv Achse 8		
8	Tippen negativ Achse 1 / Position X	TRUE: Bei <i>Tippen achsweise</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>Tippen in negative A1, A2, A3 bzw. A4-Richtung</li></ul> Bei <i>Tippen kartesisch</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>Tippen in negative X-, Y-, Z- bzw. A-Richtung</li></ul>	→ 45
9	Tippen negativ Achse 2 / Position Y		
10	Tippen negativ Achse 3 / Position Z		
11	Tippen negativ Achse 4 / Orientierung		
12	Tippen negativ Achse 5		
13	Tippen negativ Achse 6		
14	Tippen negativ Achse 7		
15	Tippen negativ Achse 8		

I6 <sup>r</sup> Touchprobe / Override			
Byte	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
High	Touchprobe: Remaining Distance Percentage	Prozentuale Skalierung der in den Segmentparametern parametrierten Restweglänge (Touchprobe Motion).	(→ 64)
Low	Override	Prozentuale Skalierung der Geschwindigkeit bei allen Betriebsarten außer Referenzieren.	(→ 34)

I7 <sup>r</sup> Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	Segment 1 Bit 1/3	Auswahl des Segmentparametersatzes für Bahnsegment 1 – 5 über die jeweiligen 3 Bits. Dabei gilt die folgende Umrechnung von Dezimal (minus 1) nach Binär: 1 = 000, 2 = 001, 3 = 010, 4 = 011, 5 = 100, 6 = 101, 7 = 110, 8 = 111.	(→ 34)
1	Segment 1 Bit 2/3		
2	Segment 1 Bit 3/3		
3	Seg. 2 Bit 1/3		
4	Seg. 2 Bit 2/3		
5	Seg. 2 Bit 3/3		
6	Segment 3 Bit 1/3		
7	Segment 3 Bit 2/3		
8	Segment 3 Bit 3/3		
9	Seg. 4 Bit 1/3		
10	Seg. 4 Bit 2/3		
11	Seg. 4 Bit 3/3		
12	Segment 5 Bit 1/3		
13	Segment 5 Bit 2/3		
14	Segment 5 Bit 3/3		
15	--		–

I8 <sup>r</sup> – I12 <sup>r</sup> Segment 1			
PD	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I8 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 1 → X	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 1. (→ 31)
I9 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 1 → Y	
I10 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 1 → Z	
I11 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 1	
I12 <sup>r</sup>	Word	--	–

I13 <sup>r</sup> – I17 <sup>r</sup> Segment 2			
PD	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I13 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 2 → X	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 2. (→ 31)
I14 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 2 → Y	
I15 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 2 → Z	
I16 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 2	

I13 <sup>r</sup> – I17 <sup>r</sup> Segment 2				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I17 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 2	Abstand zur <i>Zielposition 1</i> , ab dem zum Bahnsegment 2 übergeschliffen wird.	

I18 <sup>r</sup> – I22 <sup>r</sup> Segment 3				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I18 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 3 → X	Vorgabe der <i>Zielpose</i> für Bahnsegment 3.	
I19 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 3 → Y	→ 31	
I20 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 3 → Z		
I21 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 3		
I22 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 3	Abstand zur <i>Zielposition 2</i> , ab dem zum Bahnsegment 3 übergeschliffen wird.	→ 31

I23 <sup>r</sup> – I27 <sup>r</sup> Segment 4				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I23 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 4 → X	Vorgabe der <i>Zielpose</i> für Bahnsegment 4.	
I24 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 4 → Y	→ 31	
I25 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 4 → Z		
I26 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 4		
I27 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 4	Abstand zur <i>Zielposition 3</i> , ab dem zum Bahnsegment 4 übergeschliffen wird.	→ 31

I28 <sup>r</sup> – I32 <sup>r</sup> Segment 5				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I28 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 5 → X	Vorgabe der <i>Zielpose</i> für Bahnsegment 5.	
I29 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 5 → Y	→ 31	
I30 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 5 → Z		
I31 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 5		
I32 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 5	Abstand zur <i>Zielposition 4</i> , ab dem zum Bahnsegment 5 übergeschliffen wird.	→ 31

## 10.2 Feldbus-Ausgangsdaten: Profil 1 mit 32 PD

Die folgenden Tabellen zeigen die Feldbus-Ausgangsdaten vom Controller zur SPS bei Feldbusansteuerung mit dem Profil 1 mit 32 Prozessdatenworten.

O1 <sup>r</sup> Statuswort			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	Mindestens ein Motor dreht	TRUE: Mindestens ein Motor dreht sich (Drehzahl $\neq 0$ ). Siehe: O20 <sup>r</sup> – 23 <sup>r</sup> :0 Motor dreht	
1	Alle FU betriebsbereit	TRUE: Die Umrichter sind bereit zur Interpolation / zur Steuerung durch den Controller. Siehe: O20 <sup>r</sup> – 23 <sup>r</sup> :1 FU betriebsbereit	
2	Alle Antriebe referenziert	TRUE: Alle Antriebe sind referenziert (Signal wird nach der steigenden Flanke des Signals I2 <sup>r</sup> :8 – I2 <sup>r</sup> :11 Start Referenzieren Achse 1 - 4 mindestens 2 Sekunden auf FALSE gesetzt). Siehe: O20 <sup>r</sup> – 23 <sup>r</sup> :2 Antrieb referenziert	Handbuch für Programm-Modul "MultiMotion" <sup>1)</sup>
3	Applikation bereit	TRUE: Die Applikation ist betriebsbereit.	(→ 103)
4	Alle Bremsen offen	TRUE: Die Bremsen aller Antriebe sind geöffnet. Siehe: O20 <sup>r</sup> – 23 <sup>r</sup> :4 Bremse offen	
5	Mindestens ein FU-Fehler	TRUE: Mindestens ein Umrichter ist in einem Fehlerzustand. Siehe: O20 <sup>r</sup> – 23 <sup>r</sup> :6 Fehler FU	Handbuch für Programm-Modul "MultiMotion" <sup>1)</sup>
6	Warnung Applikation	TRUE: Es wird eine Applikationswarnung generiert, wenn die Motordrehzahl nah an der maximalen Motordrehzahl ist (90 % – 100 %). Siehe: O5 <sup>r</sup> ErrorID	(→ 29)
7	Fehler Applikation	TRUE: HandlingKinematics ist in einem Fehlerzustand. Siehe: O5 <sup>r</sup> ErrorID	(→ 103)
8	Mindestens ein FU in "STO"	TRUE: Mindestens ein Umrichter ist in "STO"="SafeTorqueOff" (InverterData.SafeStop1/SafeStop2 des AxisInterface).	
9	Alle FU verbunden	TRUE: Die Kommunikation zwischen dem Controller und allen Umrichtern ist hergestellt. Siehe: O20 <sup>r</sup> – 23 <sup>r</sup> :5 FU verbunden	Handbuch für Programm-Modul "MultiMotion" <sup>1)</sup>
10	Alle Endstufen freigegeben	TRUE: Die Endstufen der Umrichter sind freigegeben und liefern Ausgangsspannung. Siehe: O20 <sup>r</sup> – 23 <sup>r</sup> :3 Endstufe freigegeben	
11 – 13	--		–

O1 <sup>r</sup> Statuswort			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
14	<i>Drehzahlgrenze überschritten</i>	TRUE: Die Drehzahlgrenze eines Motors wurde überschritten.	(→ 29)
15	<i>Arbeitsraum verlassen</i>	TRUE: Der Arbeitsraum der Kinematik wurde verlassen.	(→ 29)

1) Handbuch "Programm-Modul MultiMotion – Universelle, parametrierbare Software-Plattform für MOVI-PLC".

O2 <sup>r</sup> Referenzieren / Betriebsart			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	<i>Tippen achsweise</i>	TRUE: Die aktive Betriebsart <sup>1)</sup> ist <i>Tippen achsweise</i> .	(→ 45)
1	<i>Tippen kartesisch</i>	TRUE: Die aktive Betriebsart <sup>1)</sup> ist <i>Tippen kartesisch</i> .	
2	<i>Referenzieren</i>	TRUE: Die aktive Betriebsart <sup>1)</sup> ist <i>Referenzieren</i> .	(→ 46)
3	<i>Programm Auto</i>	TRUE: Die aktive Betriebsart <sup>1)</sup> ist <i>Programm Auto</i> .	(→ 47)
4	<i>Programm Step</i>	TRUE: Die aktive Betriebsart <sup>1)</sup> ist <i>Programm Step</i> .	
5 – 7	--		–
8	<i>Achse 1 referenziert</i>	TRUE: Die jeweilige Achse ist referenziert. Siehe: O20 <sup>r</sup> – 23 <sup>r</sup> :3 Antrieb referenziert	(→ 46)
9	<i>Achse 2 referenziert</i>		
10	<i>Achse 3 referenziert</i>		
11	<i>Achse 4 referenziert</i>		
12	<i>Achse 5 referenziert</i>		
13	<i>Achse 6 referenziert</i>		
14	<i>Achse 7 referenziert</i>		
15	<i>Achse 8 referenziert</i>		

1) Wenn keines der Bits TRUE ist, ist HandlingKinematics inaktiv / in der Betriebsart "Default".

O3 <sup>r</sup> Programmnummer / Telegrammnummer			
Byte	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
High	<i>Programmnummer</i>	Ausgewähltes Programm in der Betriebsart <i>Programm Auto / Step</i> .	(→ 52)
Low	<i>Telegrammnummer</i>	Übernommene Telegrammnummer, kann zur Sicherstellung genutzt werden, dass ein Eingangssignal im gleichen Prozessdatentelegramm übernommen wurde, z. B. I16 <sup>r</sup> zur Ausgabe der Drehzahl.	(→ 105)

O4 <sup>r</sup> Programm Status			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	Programm initialisiert	TRUE: Das Programm ist initialisiert.	(→ 47) (→ 104)
1	Programm wird ausgeführt	TRUE: Das Programm wurde gestartet und wird nun ausgeführt.	
2	Programm angehalten	TRUE: Das Programm wurde während der Ausführung gestoppt.	
3	Programm abgeschlossen	TRUE: Das Programm wurde vollständig ausgeführt.	
4	--		–
5	Touchprobe Motion aktiv	TRUE: Touchprobe Motion wurde für die aktuelle Bewegungssequenz erfolgreich aktiviert.	(→ 64)
6	Touchprobe Motion erkannt	TRUE: Das Touchprobe-Signal für Touchprobe Motion wurde im letzten Bahnsegment erfolgreich erkannt.	
7	Touchprobe Measure aktiv	TRUE: Touchprobe Measure wurde für die aktuelle Bewegungssequenz erfolgreich aktiviert.	
8	Wait 1 aktiv	TRUE: Der Wartepunkt an der I8 <sup>r</sup> :ff. Zielpose 1 – 4 ist aktiv. Zum Weiterfahren muss das Signal I4 <sup>r</sup> :8ff. Wait 1 – 4 auf FALSE gesetzt werden.	(→ 58)
9	Wait 2 aktiv		
10	Wait 3 aktiv		
11	Wait 4 aktiv		
12	End 1 aktiv	TRUE: Das Ende der Bewegungssequenz wurde durch das Signal I4 <sup>r</sup> :12ff. End 1 – 4 auf die I8 <sup>r</sup> :ff. Zielpose 1 – 4 vorverlegt.	(→ 59)
13	End 2 aktiv		
14	End 3 aktiv		
15	End 4 aktiv		

O5 <sup>r</sup> ErrorID			
PD	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
O5 <sup>r</sup>	Word	ErrorID	Liegt ein Applikationsfehler an (O1 <sup>r</sup> :7 Fehler Applikation), wird die Nummer des Fehlers ausgegeben, der als erstes aufgetreten ist. Liegt dagegen nur eine Applikationswarnung vor (O1 <sup>r</sup> :5 Warnung Applikation), wird die Warnungsnummer übertragen.

O6 <sup>r</sup> Reserviert			
PD	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
O6 <sup>r</sup>	--	--	–

O7 <sup>r</sup> – O11 <sup>r</sup> Kartesische Position KCS				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
O7 <sup>r</sup>	INT	Position / Touchprobe Measure → X	Aktuelle oder mit dem <i>Touchprobe Measure</i> gemessene kartesische Position <sup>1)</sup> (X-, Y-, Z-Koordinate) im Kinematikkoordinatensystem (KCS). Zwischen den beiden kann mit dem Signal I1 <sup>r</sup> :8 <i>Ausgabe Touchprobe Measure</i> umgeschaltet werden.	→ 19) → 64)
O8 <sup>r</sup>	INT			
O9 <sup>r</sup>	INT			
O10 <sup>r</sup>	INT	Orientierung	Aktuelle kartesische Orientierung <sup>1)</sup> A im Kinematikkoordinatensystem (KCS) ist 0, falls das Signal I1 <sup>r</sup> :8 <i>Ausgabe Touchprobe Measure</i> aktiviert ist.	→ 19)
O11 <sup>r</sup>	Word	Konstellation	Aktuelle Konstellation der Kinematik <sup>1)</sup> .	→ 28)

1) Nur gültig, wenn das Signal O26r:4 "Kartesische Position gültig" TRUE ist, andernfalls darf die Position, Orientierung und Konstellation in der SPS nicht verwendet werden.

O12 <sup>r</sup> – O15 <sup>r</sup> Achswerte ACS				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
O12 <sup>r</sup>	INT	Achswert 1	Aktuelle Positionen der Achsen A1/A2/A3/A4 in Anwendereinheiten.	→ 19)
O13 <sup>r</sup>	INT	Achswert 2		
O14 <sup>r</sup>	INT	Achswert 3		
O15 <sup>r</sup>	INT	Achswert 4		

O16 <sup>r</sup> – O19 <sup>r</sup> Max./Akt. Motordrehzahl				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
O16 <sup>r</sup>	INT	Drehzahl Motor 1	Maximale oder aktuelle Drehzahl der Motoren in 1/min. Zwischen den beiden kann mit dem Signal I1 <sup>r</sup> :9 <i>Ausgabe aktuelle Motordrehzahl</i> umgeschaltet werden.	→ 29)
O17 <sup>r</sup>	INT	Drehzahl Motor 2		
O18 <sup>r</sup>	INT	Drehzahl Motor 3		
O19 <sup>r</sup>	INT	Drehzahl Motor 4		

O20 <sup>r</sup> Status Achse 1				
Bit	Name		Beschreibung	Siehe Kapitel
0	Motor dreht		TRUE: Der Motor dreht sich (Motordrehzahl ≠ 0), unter der Voraussetzung, dass der Umrichter verbunden ist (O20 <sup>r</sup> ff. – O20 <sup>r</sup> :5 FU verbunden). (InverterData.MotorStandstill des AxisInterface)	Handbuch für Programm-Modul "MultiMotion" <sup>1)</sup>
1	FU betriebsbereit		TRUE: Der Umrichter ist bereit zur Interpolation / zur Steuerung durch den Controller. (InverterData.InverterReady und kein FBError des AxisInterface)	

O20 <sup>r</sup> Status Achse 1			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
2	Antrieb referenziert	TRUE: Der Antrieb ist referenziert. Das Signal wird nach der steigenden Flanke des Signals I2 <sup>r</sup> :8 – I2 <sup>r</sup> :11 <i>Start Referenziieren Achse 1 - 4</i> mindestens 2 Sekunden auf FALSE gesetzt.  ( <i>InverterData.Referenced</i> des <i>AxisInterface</i> )	(→ 46) und Handbuch für Programm-Modul "MultiMotion" <sup>1)</sup>
3	Endstufe freigegeben	TRUE: Die Endstufe des Umrichters ist freigegeben und liefert Ausgangsspannung.  ( <i>Inverter.Powered</i> des <i>AxisInterface</i> )	
4	Bremse offen	TRUE: Die Bremse des Antriebs / der Achse ist geöffnet.  ( <i>Inverter.BrakeReleased</i> des <i>AxisInterface</i> ).	Handbuch für Programm-Modul "MultiMotion" <sup>1)</sup>
5	FU verbunden	TRUE: Die Kommunikation zwischen dem Controller und Umrichter ist hergestellt.  ( <i>Connected</i> des <i>AxisInterface</i> )	
6	Fehler FU	TRUE: Der Umrichter ist in einem Fehlerzustand.  Siehe: O20 <sup>r</sup> :ff:High FU Status	
7	--		–
High-Byte	FU Status	Nummer des Status oder des Fehlers des Umrichters.  ( <i>InverterData.FaultStatus</i> / <i>InverterStatus</i> des <i>AxisInterface</i> )	Handbuch für Programm-Modul "MultiMotion" <sup>1)</sup>

1) Handbuch "Programm-Modul MultiMotion – Universelle, parametrierbare Software-Plattform für MOVI-PLC".

O21 <sup>r</sup> Status Achse 2			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	Motor dreht	Äquivalent zu O20 <sup>r</sup> Status Achse 1, nur für Achse 2.	= O20 <sup>r</sup>
1	FU betriebsbereit		
2	Antrieb referenziert		
3	Endstufe freigegeben		
4	Bremse offen		
5	FU verbunden		
6	Fehler FU		
7	--		
High-Byte	FU Status		

O22 <sup>r</sup> Status Achse 3			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	<i>Motor dreht</i>	Äquivalent zu O20 <sup>r</sup> Status Achse 1, nur für Achse 3.	= O20 <sup>r</sup>
1	<i>FU betriebsbereit</i>		
2	<i>Antrieb referenziert</i>		
3	<i>Endstufe freigegeben</i>		
4	<i>Bremse offen</i>		
5	<i>FU verbunden</i>		
6	<i>Fehler FU</i>		
7	--		
High-Byte	<i>FU Status</i>		

O23 <sup>r</sup> Status Achse 4			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	<i>Motor dreht</i>	Äquivalent zu O20 <sup>r</sup> Status Achse 1, nur für Achse 4.	= O20 <sup>r</sup>
1	<i>FU betriebsbereit</i>		
2	<i>Antrieb referenziert</i>		
3	<i>Endstufe freigegeben</i>		
4	<i>Bremse offen</i>		
5	<i>FU verbunden</i>		
6	<i>Fehler FU</i>		
7	--		
High-Byte	<i>FU Status</i>		

O24 <sup>r</sup> Status Achse 5			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	<i>Motor dreht</i>	Äquivalent zu O20 <sup>r</sup> Status Achse 1, nur für Achse 5. Diese ist nur bei überbestimmten Kinematikmodellen aktiv.	= O20 <sup>r</sup>
1	<i>FU betriebsbereit</i>		
2	<i>Antrieb referenziert</i>		
3	<i>Endstufe freigegeben</i>		
4	<i>Bremse offen</i>		
5	<i>FU verbunden</i>		
6	<i>Fehler FU</i>		
7	--		
High-Byte	<i>FU Status</i>		

O25 <sup>r</sup> Status Achse 6			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	<i>Motor dreht</i>	Äquivalent zu O20 <sup>r</sup> Status Achse 1, nur für Achse 6. Diese ist nur bei überbestimmten Kinematikmodellen aktiv.	= O20 <sup>r</sup>
1	<i>FU betriebsbereit</i>		
2	<i>Antrieb referenziert</i>		
3	<i>Endstufe freigegeben</i>		
4	<i>Bremse offen</i>		
5	<i>FU verbunden</i>		
6	<i>Fehler FU</i>		
7	--		
High-Byte	<i>FU Status</i>		

O26 <sup>r</sup> Kinematik			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	<i>Aktueller Bewegungsauftrag ausgeführt</i>	TRUE: Der aktuelle Bewegungsbefehl ist beendet, d. h. das aktuelle Bahnsegment wurde abgefahren. Dies kann die zwei folgenden Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn O4<sup>r</sup>:3 <i>Programm abgeschlossen</i> = FALSE: Die Kinematik hat an einem Wartepunkt angehalten.</li> <li>• Wenn O4<sup>r</sup>:3 <i>Programm abgeschlossen</i> = TRUE: Die Kinematik hat die Bewegungssequenz fertig abgefahren und das SRL-Programm ist beendet.</li> </ul>	(→ 58)
1	<i>CP-Bahnende erreicht</i>	Nur bei Programm 3 und 4: TRUE: Das Bahnende der Bahninterpolation (CP) wurde erreicht.	(→ 59)
2	<i>Rückpositionierung zur CP-Bahn aktiv</i>	Nur bei Programm 3 und 4: TRUE: Die Bahn wurde verlassen und ein Rückpositionieren steht bevor oder wird aktuell ausgeführt (BackToPath). Wenn das Rückpositionieren abgeschlossen ist, wechselt das Signal wieder auf FALSE.	(→ 61)
3	<i>Vorgegebene CP-Bewegung verlangsamt</i>	Nur bei Programm 3 und 4: TRUE: Die Look-Ahead-Funktion hat die vorgegebene Bewegung automatisch verlangsamt, sodass keine Geschwindigkeits- oder Beschleunigungsgrenzen verletzt werden. Das Signal wird wieder FALSE, sobald eine Bewegungsbahn vorgegeben wird, die nicht verlangsamt werden muss.	(→ 63)

O26 <sup>r</sup> <i>Kinematik</i>			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
4	<i>Kartesische Position ist gültig</i>	TRUE: Ausgegebene <i>Position</i> , <i>Orientierung</i> und <i>Konstellation</i> in O7 <sup>r</sup> – 11 <sup>r</sup> sind gültig. Die Kinematik wurde fertig konfiguriert und berechnet die Transformationen korrekt. Wenn dieses Bit <i>FALSE</i> ist, dürfen die Position, Orientierung und Konstellation in der SPS nicht verwendet werden.	(→ 103)
5 – 15	--		–

O27 <sup>r</sup> – O32 <sup>r</sup> <i>Kinematik</i>			
PD	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
O27 <sup>r</sup>	Word	<i>Kinematik Betriebsart</i>  Betriebsart für alle Achsen des unterlagerten Technologiemoduls "Kinematics". Abhängig von der gewählten HandlingKinematics-Betriebsart: <ul style="list-style-type: none"><li><b>Default:</b> 0 = KIN_AM_DEFAULT</li><li><b>Tippen achsweise:</b> 110 = KIN_JOG_AXIS</li><li><b>Tippen kartesisch:</b> 111 = KIN_JOG_CART</li><li><b>Referenzieren:</b> 2 = KIN_AM_HOMING</li><li><b>Programm Auto / Step</b> Programm 1: 120 = KIN_TARGET_AXIS</li><li><b>Programm Auto / Step</b> Programm 2: 121 = KIN_TARGET_CART</li><li><b>Programm Auto / Step</b> Programm 3 und 4:<ul style="list-style-type: none"><li>– 213 = KIN_LIN_3D</li><li>– 300 = KIN_CP_BLENDING</li><li>– KIN_TARGET_AXIS (nur bei BackToPath)</li></ul></li><li><b>Programm Auto / Step</b> TouchprobeMotion:<ul style="list-style-type: none"><li>– 121 = KIN_TARGET_CART</li></ul></li></ul> Es gibt noch weitere Betriebsarten, die für HandlingKinematics aber nicht relevant sind. Ausführliche Informationen finden Sie im Kapitel „Interpolierende Betriebsarten“ des Handbuchs "Technologie-Modul Kinematics für MultiMotion / MultiMotion Light".	(→ 30)
O28 <sup>r</sup>	Word	<i>Translationsgeschwindigkeit</i>	Effektive Translationsgeschwindigkeit des Werkzeugarbeitspunktes (TCP), die die Geschwindigkeit in X-, Y- und Z-Richtung enthält.
O29	Word	--	–
O30	Word	--	–

O27 <sup>r</sup> – O32 <sup>r</sup> Kinematik				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
O31 <sup>r</sup>	Word	<i>CP-Pfad: Zielentfernung</i>		Nur bei Programm 3 und 4: Reststrecke auf der Bahn bis zu der <i>Zielpose</i> , bei der der nächste Wartepunkt aktiv ist oder die Bahn endet.
O32 <sup>r</sup>	High-Byte	<i>Aktuelle Segment-ID</i>		Aktuelles Bahnsegment, das von der Kinematik abgefahren wird.
	Low-Byte	<i>Restliche CP-Segmente</i>		Nur bei Programm 3 und 4: Anzahl der CP-Bahnsegmente bis zu der <i>Zielpose</i> , bei der der nächste Wartepunkt aktiv ist oder die Bahn endet.

### 10.3 Feldbus-Eingangsdaten: Profil 2 mit 60 PD

Die Feldbus-Eingangsdaten müssen konsistent übertragen werden, siehe Kapitel "Übersicht: Profil 2 mit 60 PD" (→ 39).

PD	Name	Konsistenzblöcke
--	<i>SEW Controller</i>	<b>2 PD</b>
I1 <sup>r</sup>	<i>Steuerwort (Kinematik)</i>	
I2 <sup>r</sup>	<i>Referenzieren / Betriebsart</i>	
I3 <sup>r</sup>	<i>Programmnr. / Telegrammn.</i>	
I4 <sup>r</sup>	<i>Programm Steuerung</i>	
I5 <sup>r</sup>	<i>Tippen (Steuerwort)</i>	
I6 <sup>r</sup>	<i>Touchprobe / Override</i>	
I7 <sup>r</sup>	<i>Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten</i>	
I8 <sup>r</sup> – I11 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 1 → XYZA</i>	
I12 <sup>r</sup>	--	<b>32 PD</b>
I13 <sup>r</sup> – I16 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 2 → XYZA</i>	
I17 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zu Segment 2</i>	
I18 <sup>r</sup> – I21 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 3 → XYZA</i>	
I22 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zu Segment 3</i>	
I23 <sup>r</sup> – I26 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 4 → XYZA</i>	
I27 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zu Segment 4</i>	
I28 <sup>r</sup> – I31 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 5 → XYZA</i>	
I32 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zu Segment 5</i>	

PD	Name	Konsistenzblöcke
I33 <sup>r</sup>	-- / <i>Telegrammnummer</i>	32 PD
I34 <sup>r</sup>	<i>Programmsteuerung</i>	
I35 <sup>r</sup>	<i>Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten</i>	
I36 <sup>r</sup> – I60 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 6 – 10 + Überschleifdistanz</i>	
I61 <sup>r</sup> – I64 <sup>r</sup>	--	

Die folgenden Tabellen zeigen die Feldbus-Eingangsdaten von der SPS zur Kinematik bei Feldbusansteuerung mit dem Profil 2 mit 60 Prozessdatenworten.

Die Belegung der Prozessdatenworte 1 – 32 sind identisch mit dem Profil 1. Es werden lediglich 28 Prozessdatenworte angehängt.

I33 <sup>r</sup> <i>Telegrammnummer</i>			
Byte	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
High	--		–
Low	<i>Telegrammnummer</i>	Erforderliche Telegrammnummer, die für die Konsistenz der Nachricht sorgt. Sie muss gleich I3 <sup>r</sup> :Low <i>Telegrammnummer</i> sein.	(→ 105)

I34 <sup>r</sup> <i>Programm Steuerung</i>			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0 – 5	--		–
6	<i>Wait 5</i>	TRUE: Das Anhalten an <i>Zielpose 5 – 9</i> wird erzwungen.	(→ 58)
7	<i>Wait 6</i>		
8	<i>Wait 7</i>	FALSE: Freigabe zum Abfahren des nächsten Bahnsegments 6 – 10 wird erteilt, falls die Bahn nicht bereits durch das Signal I34 <sup>r</sup> :11ff. <i>End</i> beendet wurde.	
9	<i>Wait 8</i>		
10	<i>Wait 9</i>		
11	<i>End 5</i>	TRUE: Beenden des Programms an <i>Zielpose 5 – 9</i> , wobei das erste aktive Endsignal wirksam ist.	(→ 59)
12	<i>End 6</i>		
13	<i>End 7</i>		
14	<i>End 8</i>		
15	<i>End 9</i>		

I35 <sup>r</sup> Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	Segment 6 Bit 1/3		
1	Segment 6 Bit 2/3		
2	Segment 6 Bit 3/3		
3	Seg. 7 Bit 1/3		
4	Seg. 7 Bit 2/3		
5	Seg. 7 Bit 3/3		
6	Segment 8 Bit 1/3	Auswahl der Segmentparametersätze für Bahnsegmente 6 – 10 über die jeweiligen 3 Bits. Dabei gilt die folgende Umrechnung von Dezimal (minus 1) nach Binär: 1 = 000, 2 = 001, 3 = 010, 4 = 011, 5 = 100, 6 = 101, 7 = 110, 8 = 111.	(→ 34)
7	Segment 8 Bit 2/3		
8	Segment 8 Bit 3/3		
9	Seg. 9 Bit 1/3		
10	Seg. 9 Bit 2/3		
11	Seg. 9 Bit 3/3		
12	Segment 10 Bit 1/3		
13	Segment 10 Bit 2/3		
14	Segment 10 Bit 3/3		
15	--		–

I36 <sup>r</sup> – I40 <sup>r</sup> Segment 6			
PD	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I36 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 6 → X	
I37 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 6 → Y	
I38 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 6 → Z	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 6. (→ 31)
I39 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 6	
I40 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 6	Abstand zur Zielposition 5, ab dem zum Bahnsegment 6 übergeschliffen wird. (→ 31)

I41 <sup>r</sup> – I45 <sup>r</sup> Segment 7			
PD	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I41 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 7 → X	
I42 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 7 → Y	
I43 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 7 → Z	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 7. (→ 31)
I44 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 7	
I45 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 7	Abstand zur Zielposition 6, ab dem zum Bahnsegment 7 übergeschliffen wird. (→ 31)

I46 <sup>r</sup> – I50 <sup>r</sup> Segment 8				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I46 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 8 → X	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 8.    	→ 31)
I47 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 8 → Y		
I48 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 8 → Z		
I49 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 8		
I50 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 8	Abstand zur Zielposition 7, ab dem zum Bahnsegment 8 übergeschliffen wird.	→ 31)

I51 <sup>r</sup> – I55 <sup>r</sup> Segment 9				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I51 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 9 → X	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 9.    	→ 31)
I52 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 9 → Y		
I53 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 9 → Z		
I54 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 9		
I55 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 9	Abstand zur Zielposition 8, ab dem zum Bahnsegment 9 übergeschliffen wird.	→ 31)

I56 <sup>r</sup> – I60 <sup>r</sup> Segment 10				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I56 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 10 → X	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 10.    	→ 31)
I57 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 10 → Y		
I58 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 10 → Z		
I59 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 10		
I60 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 10	Abstand zur Zielposition 9, ab dem zum Bahnsegment 10 übergeschliffen wird.	→ 31)

## 10.4 Feldbus-Ausgangsdaten: Profil 2 mit 60 PD

Die folgenden Tabellen zeigen die Feldbus-Ausgangsdaten vom Controller zur SPS bei Feldbusansteuerung mit dem Profil 2 mit 60 Prozessdatenworten.

Die Belegung der Prozessdatenworte 1 – 32 sind identisch mit dem Profil 1. Es werden lediglich 28 Prozessdatenworte angehängt.

O33 <sup>r</sup> Telegrammnummer				
Byte	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel	
High	--			
Low	Telegrammnummer	Erforderliche Telegrammnummer, die für die Konsistenz der Nachricht sorgt. Sie muss gleich der O3 <sup>r</sup> :Low Telegrammnummer sein.	→ 105)	

O34 <sup>r</sup> Programm Status			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0 – 5	--		–
6	Wait 5 aktiv	TRUE: Der Wartepunkt an der I36 <sup>r</sup> ff. Zielpose 5 – 9 ist aktiv. Zum Weiterfahren muss das Signal I34 <sup>r</sup> :8ff. Wait 5 – 9 auf FALSE gesetzt werden.	(→ 58)
7	Wait 6 aktiv		
8	Wait 7 aktiv		
9	Wait 8 aktiv		
10	Wait 9 aktiv		
11	End 5 aktiv	TRUE: Das Ende der Bewegungssequenz wurde durch das Signal I34 <sup>r</sup> :12ff. End 5 – 9 auf die I36 <sup>r</sup> ff. Zielpose 5 – 9 vorverlegt.	(→ 59)
12	End 6 aktiv		
13	End 7 aktiv		
14	End 8 aktiv		
15	End 9 aktiv		

O35 <sup>r</sup> – 60 <sup>r</sup> Reserviert			
PD	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
O36 <sup>r</sup> – O60 <sup>r</sup>	Word	--	–

## 10.5 Feldbus-Eingangsdaten: Profil 3 mit 88 PD

Die Feldbus-Eingangsdaten müssen konsistent übertragen werden, siehe Kapitel "Übersicht: Profil 3 mit 88 PD" (→ 41).

PD	Name	Konsistenzblöcke
--	<i>SEW Controller</i>	<b>2 PD</b>
I1 <sup>r</sup>	<i>Steuerwort (Kinematik)</i>	
I2 <sup>r</sup>	<i>Referenzieren / Betriebsart</i>	
I3 <sup>r</sup>	<i>Programmnr. / Telegrammn.</i>	
I4 <sup>r</sup>	<i>Programm Steuerung</i>	
I5 <sup>r</sup>	<i>Tippen (Steuerwort)</i>	
I6 <sup>r</sup>	<i>Touchprobe / Override</i>	
I7 <sup>r</sup>	<i>Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten</i>	
I8 <sup>r</sup> – I11 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 1 → XYZA</i>	
I12 <sup>r</sup>	--	<b>32 PD</b>
I13 <sup>r</sup> – I16 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 2 → XYZA</i>	
I17 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zu Segment 2</i>	
I18 <sup>r</sup> – I21 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 3 → XYZA</i>	
I22 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zu Segment 3</i>	
I23 <sup>r</sup> – I26 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 4 → XYZA</i>	
I27 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zu Segment 4</i>	
I28 <sup>r</sup> – I31 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 5 → XYZA</i>	
I32 <sup>r</sup>	<i>Überschleifdistanz zu Segment 5</i>	
I33 <sup>r</sup>	-- / Telegrammnummer	
I34 <sup>r</sup>	<i>Programmsteuerung</i>	
I35 <sup>r</sup>	<i>Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten</i>	<b>24 PD</b>
I36 <sup>r</sup> – I60 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 6 – 10 + Überschleifdistanz</i>	
I61 <sup>r</sup>	-- / Telegrammnummer	
I62 <sup>r</sup>	<i>Programmsteuerung</i>	
I63 <sup>r</sup>	<i>Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten</i>	
I64 <sup>r</sup> – I88 <sup>r</sup>	<i>Zielpose 11 – 15 + Überschleifdistanz</i>	<b>32 PD</b>

Die folgenden Tabellen zeigen die Feldbus-Eingangsdaten von der SPS zur Kinematik bei Feldbusansteuerung mit dem Profil 3 mit 88 Prozessdatenworten.

Die Belegung der Prozessdatenworte 1 – 32 ist identisch mit dem Profil 1.

Die Belegung der Prozessdatenworte 33 – 60 ist identisch mit dem Profil 2.

Es werden lediglich 28 Prozessdatenworte angehängt.

<b>I61<sup>r</sup> Telegrammnummer</b>			
<b>Byte</b>	<b>Name</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Siehe Kapitel</b>
High	--		
Low	Telegrammnummer	Erforderliche Telegrammnummer, die für die Konsistenz der Nachricht sorgt. Sie muss gleich I33 <sup>r</sup> :Low Telegrammnummer sein.	(→ 105)

<b>I62<sup>r</sup> Programm Steuerung</b>			
<b>Bit</b>	<b>Name</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Siehe Kapitel</b>
0 – 5	--		–
6	Wait 10	TRUE: Das Anhalten an Zielpose 10 – 14 wird erzwungen.	
7	Wait 11		
8	Wait 12	FALSE: Freigabe zum Abfahren des nächsten Bahnsegments 11 – 15 wird erteilt, falls die Bahn nicht bereits durch das Signal I62 <sup>r</sup> :11ff. End 10 – 14 beendet wurde.	(→ 58)
9	Wait 13		
10	Wait 14		
11	End 10		
12	End 11		
13	End 12	TRUE: Beenden des Programms an Zielpose 10 – 14, wobei das erste aktive Endsignal wirksam ist.	(→ 59)
14	End 13		
15	End 14		

<b>I63<sup>r</sup> Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten</b>			
<b>Bit</b>	<b>Name</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Siehe Kapitel</b>
0	Segment 11 Bit 1/3		
1	Segment 11 Bit 2/3		
2	Segment 11 Bit 3/3		
3	Seg. 12 Bit 1/3		
4	Seg. 12 Bit 2/3		
5	Seg. 12 Bit 3/3		
6	Segment 13 Bit 1/3		
7	Segment 13 Bit 2/3		
8	Segment 13 Bit 3/3		
9	Seg. 14 Bit 1/3	Auswahl der Segmentparametersätze für Bahnsegmente 11 – 15 über die jeweiligen 3 Bits. Dabei gilt die folgende Umrechnung von Dezimal (minus 1) nach Binär: 1 = 000, 2 = 001, 3 = 010, 4 = 011, 5 = 100, 6 = 101, 7 = 110, 8 = 111.	(→ 34)
10	Seg. 14 Bit 2/3		
11	Seg. 14 Bit 3/3		
12	Segment 15 Bit 1/3		
13	Segment 15 Bit 2/3		
14	Segment 15 Bit 3/3		
15	--		–

I64 <sup>r</sup> – I68 <sup>r</sup> Segment 11				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I64 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielposition 11 → X</i>	Vorgabe der <i>Zielpose</i> für Bahnsegment 11.	→ 31)
I65 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielposition 11 → Y</i>		
I66 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielposition 11 → Z</i>		
I67 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielorientierung 11</i>		
I68 <sup>r</sup>	Word	<i>Überschleifdistanz zu Segment 11</i>	Abstand zur <i>Zielposition 10</i> , ab dem zum Bahnsegment 11 übergeschliffen wird.	→ 31)

I69 <sup>r</sup> – I73 <sup>r</sup> Segment 12				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I69 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielposition 12 → X</i>	Vorgabe der <i>Zielpose</i> für Bahnsegment 12.	→ 31)
I70 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielposition 12 → Y</i>		
I71 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielposition 12 → Z</i>		
I72 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielorientierung 12</i>		
I73 <sup>r</sup>	Word	<i>Überschleifdistanz zu Segment 12</i>	Abstand zur <i>Zielposition 11</i> , ab dem zum Bahnsegment 12 übergeschliffen wird.	→ 31)

I74 <sup>r</sup> – I78 <sup>r</sup> Segment 13				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I74 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielposition 13 → X</i>	Vorgabe der <i>Zielpose</i> für Bahnsegment 13.	→ 31)
I75 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielposition 13 → Y</i>		
I76 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielposition 13 → Z</i>		
I77 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielorientierung 13</i>		
I78 <sup>r</sup>	Word	<i>Überschleifdistanz zu Segment 13</i>	Abstand zur <i>Zielposition 12</i> , ab dem zum Bahnsegment 13 übergeschliffen wird.	→ 31)

I79 <sup>r</sup> – I83 <sup>r</sup> Segment 14				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I79 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielposition 14 → X</i>	Vorgabe der <i>Zielpose</i> für Bahnsegment 14.	→ 31)
I80 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielposition 14 → Y</i>		
I81 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielposition 14 → Z</i>		
I82 <sup>r</sup>	INT	<i>Zielorientierung 14</i>		

I79 <sup>r</sup> – I83 <sup>r</sup> Segment 14				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I83 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 14	Abstand zur Zielposition 13, ab dem zum Bahnsegment 14 übergeschliffen wird.	

I84 <sup>r</sup> – I88 <sup>r</sup> Segment 15				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I84 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 15 → X	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 15.	(→ 31)
I85 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 15 → Y		
I86 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 15 → Z		
I87 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 15		
I88 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 15	Abstand zur Zielposition 14, ab dem zum Bahnsegment 15 übergeschliffen wird.	(→ 31)

## 10.6 Feldbus-Ausgangsdaten: Profil 3 mit 88 PD

Die folgenden Tabellen zeigen die Feldbus-Ausgangsdaten vom Controller zur SPS bei Feldbusansteuerung mit dem Profil 3 mit 88 Prozessdatenworten.

Die Belegung der Prozessdatenworte 1 – 32 ist identisch mit dem Profil 1.

Die Belegung der Prozessdatenworte 33 – 60 ist identisch mit dem Profil 2.

Es werden lediglich 28 Prozessdatenworte angehängt.

O61 <sup>r</sup> Telegrammnummer			
Byte	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
High	--		–
Low	Telegrammnummer	Erforderliche Telegrammnummer, die für die Konsistenz der Nachricht sorgt. Sie muss gleich O33 <sup>r</sup> :Low Telegrammnummer sein.	(→ 105)

O62 <sup>r</sup> Programm Status			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0 – 5	--		–
6	Wait 10 aktiv		
7	Wait 11 aktiv	TRUE: Der Wartepunkt an der I64 <sup>r</sup> :ff. Zielpose 10 – 14 ist aktiv. Zum Weiterfahren muss das Signal I62 <sup>r</sup> :8ff. Wait 10 – 14 auf FALSE gesetzt werden.	(→ 58)
8	Wait 12 aktiv		
9	Wait 13 aktiv		
10	Wait 14 aktiv		

O62 <sup>r</sup> Programm Status			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
11	<i>End 10 aktiv</i>	TRUE: Das Ende der Bewegungssequenz wurde durch das Signal I62 <sup>r</sup> :12ff. <i>End 10 – 14</i> auf die I64 <sup>r</sup> ff. <i>Zielpose 10 – 14</i> vorverlegt.	(→ 59)
12	<i>End 11 aktiv</i>		
13	<i>End 12 aktiv</i>		
14	<i>End 13 aktiv</i>		
15	<i>End 14 aktiv</i>		

O63 <sup>r</sup> – O88 <sup>r</sup> Reserviert			
PD	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
O63 <sup>r</sup> – O88 <sup>r</sup>	Word	--	–

## 10.7 Feldbus-Eingangsdaten: Profil 4 mit 116 PD

Die Feldbus-Eingangsdaten müssen konsistent übertragen werden, siehe Kapitel "Übersicht: Profil 4 mit 116 PD" (→ 42).

PD	Name	Konsistenzblöcke
--	SEW Controller	2 PD
I1 <sup>r</sup>	Steuerwort (Kinematik)	
I2 <sup>r</sup>	Referenzieren / Betriebsart	
I3 <sup>r</sup>	Programmn. / Telegrammn.	
I4 <sup>r</sup>	Programm Steuerung	
I5 <sup>r</sup>	Tippen (Steuerwort)	
I6 <sup>r</sup>	Touchprobe / Override	
I7 <sup>r</sup>	Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten	
I8 <sup>r</sup> – I11 <sup>r</sup>	Zielpose 1 → XYZA	32 PD
I12 <sup>r</sup>	--	
I13 <sup>r</sup> – I16 <sup>r</sup>	Zielpose 2 → XYZA	
I17 <sup>r</sup>	Überschleifdistanz zu Segment 2	
I18 <sup>r</sup> – I21 <sup>r</sup>	Zielpose 3 → XYZA	
I22 <sup>r</sup>	Überschleifdistanz zu Segment 3	
I23 <sup>r</sup> – I26 <sup>r</sup>	Zielpose 4 → XYZA	
I27 <sup>r</sup>	Überschleifdistanz zu Segment 4	
I28 <sup>r</sup> – I31 <sup>r</sup>	Zielpose 5 → XYZA	
I32 <sup>r</sup>	Überschleifdistanz zu Segment 5	

PD	Name	Konsistenzblöcke
I33 <sup>r</sup>	-- / Telegrammnummer	24 PD
I34 <sup>r</sup>	Programmsteuerung	
I35 <sup>r</sup>	Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten	
I36 <sup>r</sup> -- I60 <sup>r</sup>	Zielpose 6 – 10 + Überschleifdistanz	
I61 <sup>r</sup>	-- / Telegrammnummer	32 PD
I62 <sup>r</sup>	Programmsteuerung	
I63 <sup>r</sup>	Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten	
I64 <sup>r</sup> – I88 <sup>r</sup>	Zielpose 11 – 15 + Überschleifdistanz	
I89 <sup>r</sup>	-- / Telegrammnummer	24 PD
I90 <sup>r</sup>	Programmsteuerung	
I91 <sup>r</sup>	Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten	
I92 <sup>r</sup> – I112 <sup>r</sup> I113 <sup>r</sup> – I116 <sup>r</sup>	Zielpose 16 – 20 + Überschleifdistanz	
		4 PD

Die folgenden Tabellen zeigen die Feldbus-Eingangsdaten von der SPS zur Kinematik bei Feldbusansteuerung mit dem Profil 3 mit 88 Prozessdatenworten.

Die Belegung der Prozessdatenworte 1 – 32 ist identisch mit dem Profil 1.

Die Belegung der Prozessdatenworte 33 – 60 ist identisch mit dem Profil 2.

Die Belegung der Prozessdatenworte 61 – 88 ist identisch mit dem Profil 3.

Es werden lediglich 28 Prozessdatenworte angehängt.

I89 <sup>r</sup> -- / Telegrammnummer			
Byte	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
High	--		
Low	Telegrammnummer	Erforderliche Telegrammnummer, die für die Konsistenz der Nachricht sorgt. Sie muss gleich I61 <sup>r</sup> :Low Telegrammnummer sein.	(→ 105)

I90 <sup>r</sup> Programm Steuerung			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0 – 5	--		–

I90 <sup>r</sup> Programm Steuerung			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
6	Wait 15	TRUE:  FALSE:	(→ 58)
7	Wait 16		
8	Wait 17		
9	Wait 18		
10	Wait 19		
11	End 15	TRUE:  Beenden des Programms an Zielpose 15 – 19, wobei das erste aktive Endsignal wirksam ist.	(→ 59)
12	End 16		
13	End 17		
14	End 18		
15	End 19		

I91 <sup>r</sup> Zuordnung der Segmentparametersätze zu den 5 Segmenten			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
0	Segment 16 Bit 1/3	Auswahl der Segmentparametersätze für Bahnsegmente 16 – 20 über die jeweiligen 3 Bits. Dabei gilt die folgende Umrechnung von Dezimal (minus 1) nach Binär: 1 = 000, 2 = 001, 3 = 010, 4 = 011, 5 = 100, 6 = 101, 7 = 110, 8 = 111.	(→ 34)
1	Segment 16 Bit 2/3		
2	Segment 16 Bit 3/3		
3	Seg. 17 Bit 1/3		
4	Seg. 17 Bit 2/3		
5	Seg. 17 Bit 3/3		
6	Segment 18 Bit 1/3		
7	Segment 18 Bit 2/3		
8	Segment 18 Bit 3/3		
9	Seg. 19 Bit 1/3		
10	Seg. 19 Bit 2/3		
11	Seg. 19 Bit 3/3		
12	Segment 20 Bit 1/3		
13	Segment 20 Bit 2/3		
14	Segment 20 Bit 3/3		
15	--		–

I92 <sup>r</sup> – I96 <sup>r</sup> Segment 16				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I92 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 16 → X	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 16.	→ 31)
I93 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 16 → Y		
I94 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 16 → Z		
I95 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 16		
I96 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 16	Abstand zur Zielposition 15, ab dem zum Bahnsegment 16 übergeschliffen wird.	→ 31)

I97 <sup>r</sup> – I101 <sup>r</sup> Segment 17				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I97 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 17 → X	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 17.	→ 31)
I98 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 17 → Y		
I99 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 17 → Z		
I100 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 17		
I101 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 17	Abstand zur Zielposition 16, ab dem zum Bahnsegment 17 übergeschliffen wird.	→ 31)

I102 <sup>r</sup> – I106 <sup>r</sup> Segment 18				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I102 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 18 → X	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 18.	→ 31)
I103 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 18 → Y		
I104 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 18 → Z		
I105 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 18		
I106 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 18	Abstand zur Zielposition 17, ab dem zum Bahnsegment 18 übergeschliffen wird.	→ 31)

I107 <sup>r</sup> – I111 <sup>r</sup> Segment 19				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I107 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 19 → X	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 19.	→ 31)
I108 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 19 → Y		
I109 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 19 → Z		
I110 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 19		

I107 <sup>r</sup> – I111 <sup>r</sup> Segment 19				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I111 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 19	Abstand zur Zielposition 18, ab dem zum Bahnsegment 19 übergeschliffen wird.	

I112 <sup>r</sup> – I116 <sup>r</sup> Segment 20				
PD		Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
I112 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 20 → X	Vorgabe der Zielpose für Bahnsegment 20.	(→ 31)
I113 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 20 → Y		
I114 <sup>r</sup>	INT	Zielposition 20 → Z		
I115 <sup>r</sup>	INT	Zielorientierung 20		
I116 <sup>r</sup>	Word	Überschleifdistanz zu Segment 20	Abstand zur Zielposition 19, ab dem zum Bahnsegment 20 übergeschliffen wird.	(→ 31)

## 10.8 Feldbus-Ausgangsdaten: Profil 4 mit 116 PD

Die folgenden Tabellen zeigen die Feldbus-Ausgangsdaten vom Controller zur SPS bei Feldbusansteuerung mit dem Profil 3 mit 88 Prozessdatenworten.

Die Belegung der Prozessdatenworte 1 – 32 ist identisch mit dem Profil 1.

Die Belegung der Prozessdatenworte 33 – 60 ist identisch mit dem Profil 2.

Die Belegung der Prozessdatenworte 61 – 88 ist identisch mit dem Profil 3.

Es werden lediglich 28 Prozessdatenworte angehängt.

O89 <sup>r</sup> Telegrammnummer				
Byte	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel	
High	--			
Low	Telegrammnummer	Erforderliche Telegrammnummer, die für die Konsistenz der Nachricht sorgt. Sie muss gleich O61 <sup>r</sup> :Low Telegrammnummer sein.	(→ 105)	

O90 <sup>r</sup> Programm Status				
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel	
0 – 5	--			–
6	Wait 15 aktiv	Der Wartepunkt an der I92 <sup>r</sup> ff. Zielpose 15 – 19 ist aktiv. Zum Weiterfahren muss das Signal I90 <sup>r</sup> :8ff. Wait 15 – 19 auf FALSE gesetzt werden.	(→ 58)	
7	Wait 16 aktiv			
8	Wait 17 aktiv			
9	Wait 18 aktiv			
10	Wait 19 aktiv			

O90 <sup>r</sup> Programm Status			
Bit	Name	Beschreibung	Siehe Kapitel
11	<i>End 15 aktiv</i>	TRUE:  Das Ende der Bewegungssequenz wurde durch das Signal I90 <sup>r</sup> :12ff. <i>End 15 – 19</i> auf die I92 <sup>r</sup> ff. <i>Zielpose 15 – 19</i> vorverlegt.	(→ 59)
12	<i>End 16 aktiv</i>		
13	<i>End 17 aktiv</i>		
14	<i>End 18 aktiv</i>		
15	<i>End 19 aktiv</i>		

O91 <sup>r</sup> – O116 <sup>r</sup> Reserviert			
PD		Beschreibung	Siehe Kapitel
O91 <sup>r</sup> – O116 <sup>r</sup>	Word	--	–

## 11 Problembehandlung

### 11.1 Systembus CAN 1 / CAN 2

#### Problem

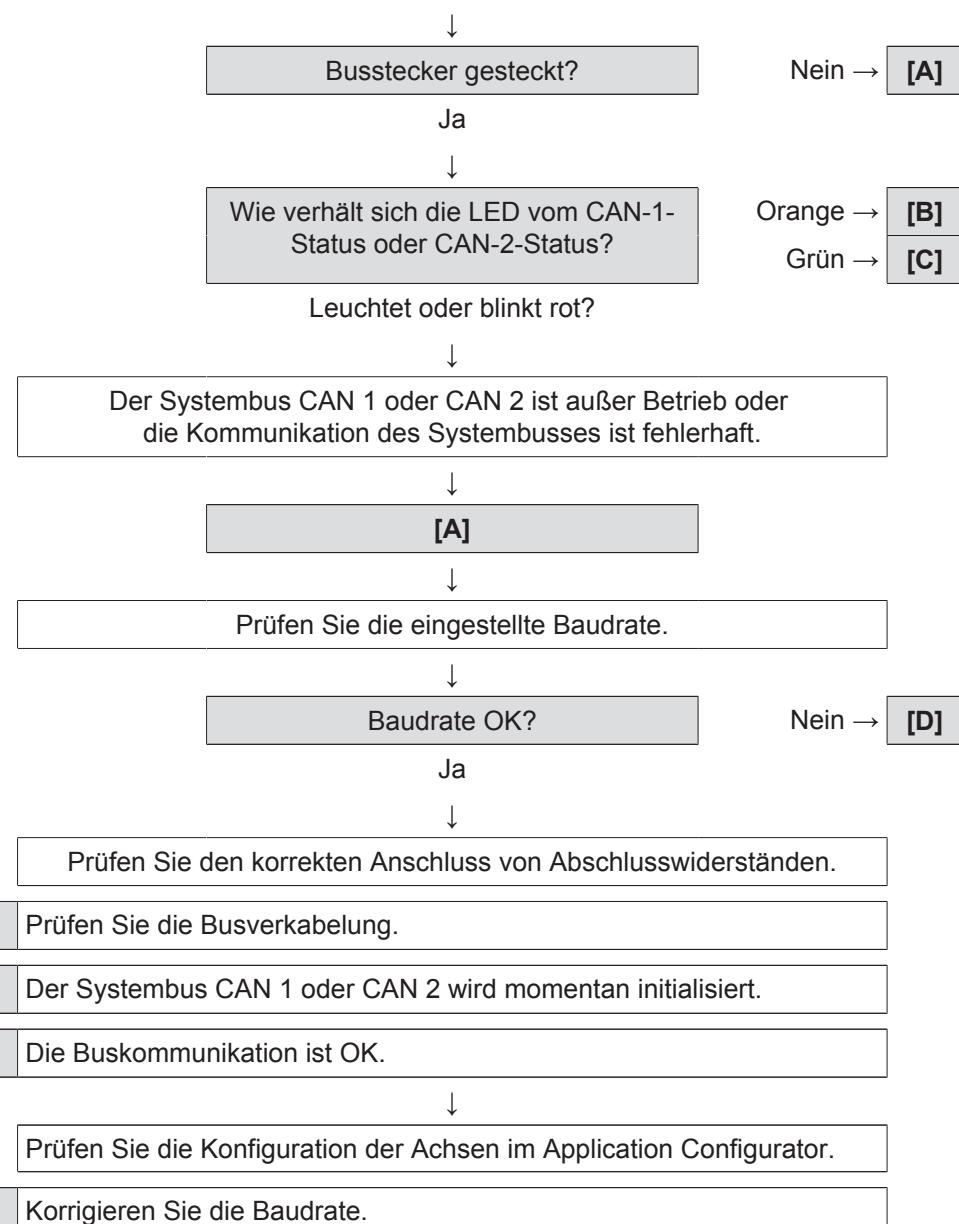
Die Kommunikation über den Systembus CAN 1 oder CAN 2 funktioniert nicht.

#### Abhilfe

Führen Sie nacheinander die folgenden Schritte aus, bis das Problem behoben ist.

#### Ausgangszustand

- Der Systembus CAN 1 oder CAN 2 ist korrekt angeschlossen.
- Die Kommunikation über Systembus CAN 1 oder CAN 2 wurde für den Controller im Application Configurator und für die Achse im Drive Startup für MOVI-PLC®/CCU richtig in Betrieb genommen.



## 11.2 3D-Simulation

### 11.2.1 Problem: Kein Verbindungsaufbau

#### Problem

Sie können keine Verbindung aufbauen. Im Simulationsfenster links unten wird eine rot markierte "0" angezeigt.

#### Abhilfe

Führen Sie nacheinander die folgenden Schritte aus, bis das Problem behoben ist.

#### Kommunikationseinstellungen prüfen:

- Stellen Sie eine Ethernet-Verbindung zwischen dem Controller und dem Simulations-PC her. Die Kommunikation mit der 3D-Simulation geschieht ausschließlich über die Ethernet-Engineering-Schnittstelle (X37).

## HINWEIS



Die 3D-Simulation ist über USB oder Feldbus nicht möglich.

- Stellen Sie sicher, dass HandlingKinematics die IP-Adresse des verbundenen Simulations-PCs automatisch ermittelt und diese Funktion nicht deaktiviert wurde.
  - Öffnen Sie hierzu die erweiterte Konfiguration, siehe Kapitel "Erweiterte Konfiguration oder höhere Berechtigungsstufe" (→ 100).
  - Klicken Sie so oft auf die Schaltfläche [Weiter], bis Sie zum Fenster "Diverse Einstellungen" mit den Einstellungen zur 3D-Simulation gelangen.
  - Finden Sie dort das Kontrollfeld "IP-Adresse autom. ermitteln", das bei einer neuen Konfiguration standardmäßig aktiviert ist.
  - Aktivieren Sie das Kontrollfeld "IP-Adresse autom. ermitteln". Mit der Einstellung wird die IP-Adresse automatisch ermittelt.
- Stellen Sie sicher, dass sich kein weiterer PC, auf dem die 3D-Simulation ebenfalls ausgeführt wird, im selben Subnetz befindet. Andernfalls ist nicht sicher gestellt, dass sich der Controller mit dem richtigen PC verbindet. Wenn es nicht möglich ist, dass nur Ihr PC die 3D-Simulation geöffnet hat, stellen Sie auf manuelle Konfiguration der IP-Adresse um.
  - Öffnen Sie hierzu die erweiterte Konfiguration, siehe Kapitel "Erweiterte Konfiguration oder höhere Berechtigungsstufe" (→ 100).
  - Klicken Sie so oft auf die Schaltfläche [Weiter], bis Sie zum Fenster "Diverse Einstellungen" mit den Einstellungen zur 3D-Simulation gelangen.
  - Deaktivieren Sie das Kontrollfeld "IP-Adresse autom. ermitteln".
  - Tragen Sie im Eingabefeld die gewünschte IP-Adresse ein.
- Wenn bereits eine fest eingetragene IP-Adresse verwendet wird, prüfen Sie, ob die Adresse der IP-Adresse der Ethernet-Schnittstelle des Simulations-PCs entspricht.

## HINWEIS



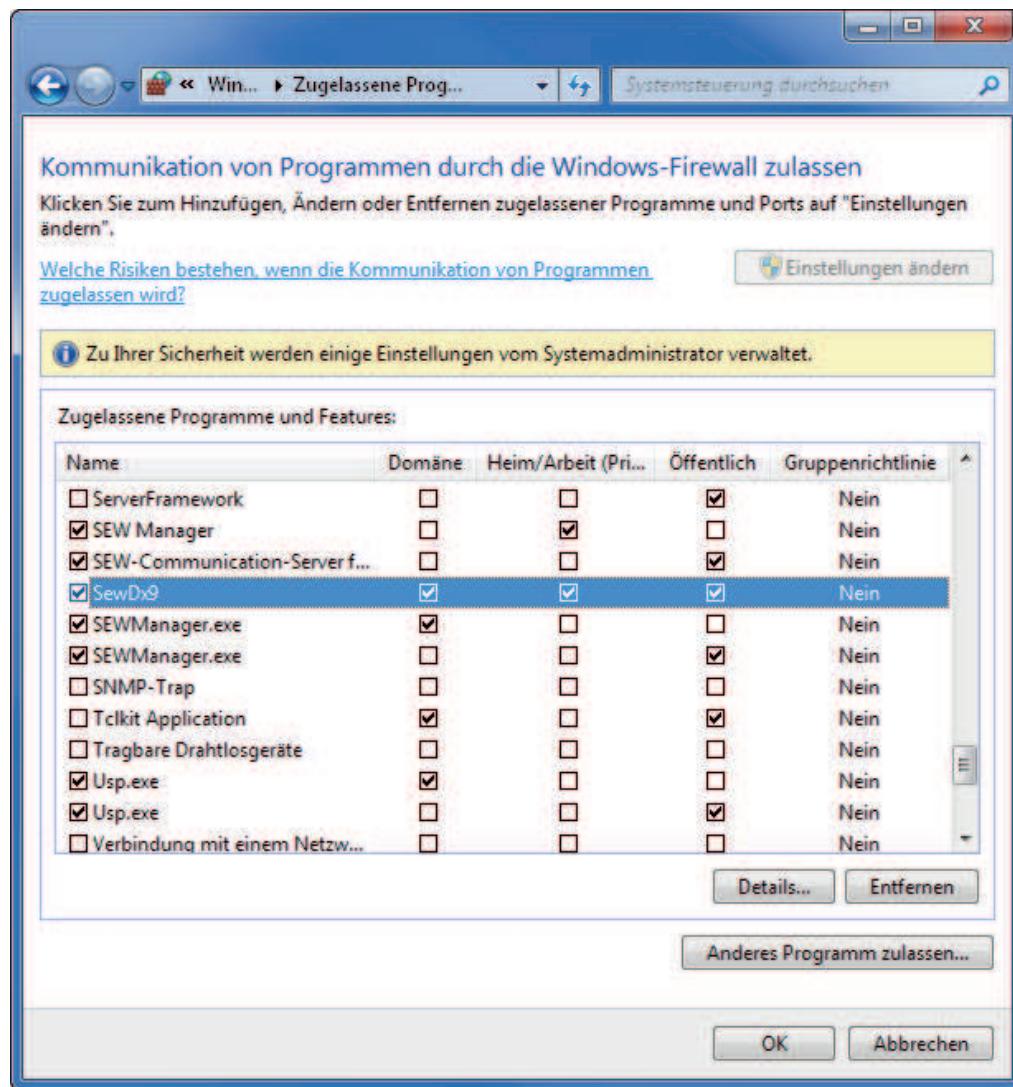
Die eingestellte IP-Adresse des verwendeten Netzwerkadapters können Sie in MOVITOOLS® MotionStudio auslesen:

- Öffnen Sie den Menübefehl [Netzwerk] > [Kommunikationsanschlüsse konfigurieren].
- Wählen Sie den Eintrag "Ethernet" und klicken Sie auf die Schaltfläche [Bearbeiten] und anschließend [Netzwerkadapter]. Es öffnet sich ein Fenster mit den zur Verfügung stehenden Netzwerkadapters (IP-Adresse usw.) der verfügbaren Netzwerkadapter.

### Firewalleinstellungen prüfen

Eine weitere Ursache dafür, dass keine Kommunikation zwischen dem Controller und der 3D-Simulation stattfindet, kann die Firewall des PCs sein. Um diese zu umgehen, gibt es die folgenden 2 Möglichkeiten:

- Deaktivieren Sie die Firewall komplett.
- Erstellen Sie in der Firewall eine Ausnahme für die 3D-Simulation:
  - Klicken Sie auf die Schaltfläche , um das Windows-Startmenü zu öffnen.
  - Klicken Sie auf die Schaltfläche [Systemsteuerung]. Es öffnet sich die Startseite der Systemsteuerung.
  - Wählen Sie den Bereich "System und Sicherheit".
  - Wählen Sie unter "Windows-Firewall" den Menübefehl "Programm über die Windows-Firewall kommunizieren lassen".
  - Wählen Sie aus der Liste den Eintrag "SEWDx9".
  - Aktivieren Sie die Kontrollfelder "Domäne", "Heim/Arbeit (Privat)" und "Öffentlich".



14319257227

## HINWEIS



Wenn der Eintrag "SewDx9" in der Liste nicht erscheint:

- Wählen Sie die Exe-Datei aus folgendem Pfad aus: C:\Program Files (x86)\SEW\MotionStudio\SewDx9.exe
- Aktivieren Sie die Kontrollfelder "Domäne", "Heim/Arbeit (Privat)" und "Öffentlich".

## HINWEIS



Wenn der Eintrag "SewDx9" in der Liste mehrfach erscheint, müssen die Kontrollfelder bei allen Einträgen aktiviert sein.

### 11.2.2 Problem: TEST TIME EXPIRED!

#### Problem

In der 3D-Simulation wird der Text "TEST TIME EXPIRED!" in roter Schrift angezeigt.

**Abhilfe**

Die Technologiepunkte des Controllers reichen nicht aus.

- Stellen Sie sicher, dass auf der Speicherplatte genügend Technologiepunkte vorhanden sind. Die für die konfigurierte Funktionalität erforderliche Anzahl an Technologiepunkten finden Sie im Kapitel "Technologiepunkte" (→ 15) oder im Kinematics Configurator, siehe Kapitel "Funktionalität" (→ 77).

**11.2.3 Problem: Kein Modell****Problem**

Sie können zwar eine Verbindung aufbauen, (im Simulationsfenster links unten wird eine grün markierte Zahl angezeigt), aber es erscheint kein Modell.

**Abhilfe**

Die Technologiestufe des Controllers ist nicht ausreichend.

- Stellen Sie sicher, dass auf der Speicherplatte genügend Technologiepunkte vorhanden sind. Die für die konfigurierte Funktionalität erforderliche Anzahl an Technologiepunkten finden Sie im Kapitel "Technologiepunkte" (→ 15) oder im Kinematics Configurator, siehe Kapitel "Funktionalität" (→ 77).
- Stellen Sie sicher, dass die Kinematikachsen referenziert sind und dass die Kinematikkonfiguration erfolgreich ausgeführt ist. Eventuelle Fehlermeldungen mit Hinweisen auf Fehlerursachen erscheinen im MessageHandler (im Kontextmenü des Controllers im Gerätebaum).

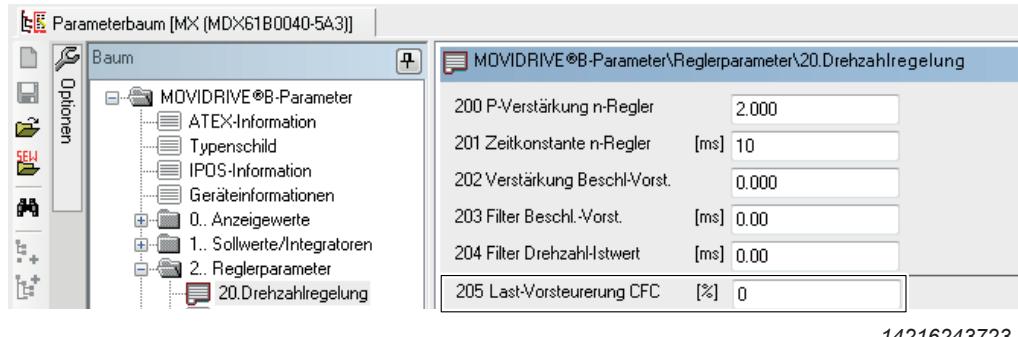
**11.3 Lastvorsteuerung****Problem**

Beim Freigeben der Umrichter nach Nothalt oder Reglersperre des Umrichters sacken die Achsen ein Stück ab.

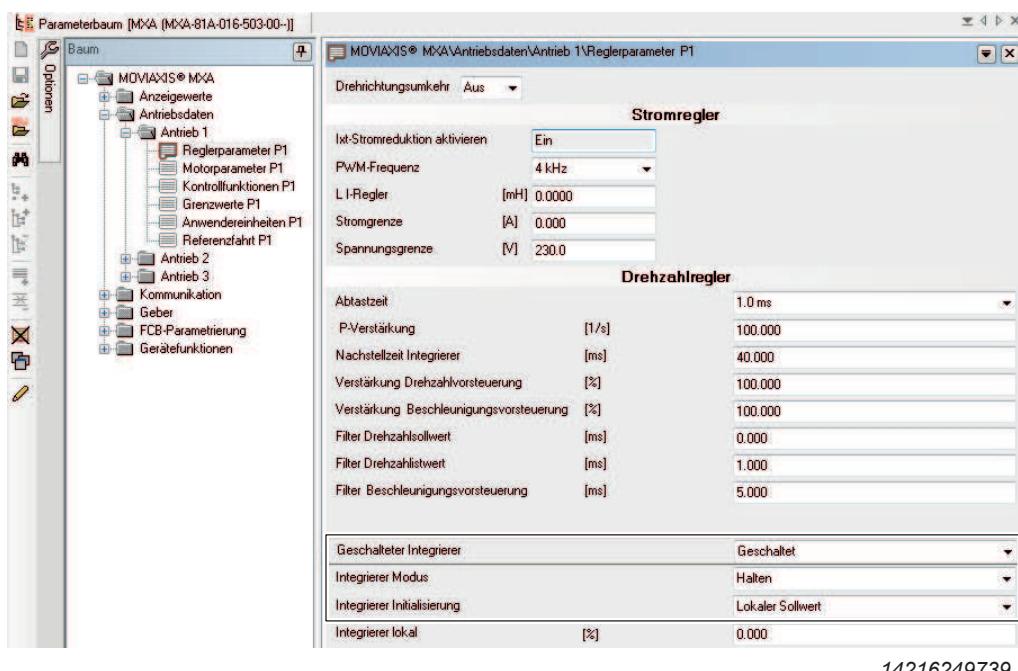
**Abhilfe**

Um ein "Absacken" einer unter Last stehenden Achse nach der Reglersperre oder Save-Torque-Off (STO) des Umrichters zu verhindern, können Sie eine Lastvorsteuerung des Umrichters einrichten.

- Parametrieren Sie die Lastvorsteuerung im Parameterbaum von MOVITOOLS® MotionStudio für das betreffende Gerät.
  - MOVIDRIVE®: Stellen Sie im Parameter P205 einen Anteil des Nennstroms ein, mit dem vorgesteuert wird. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in der Parameterbeschreibung im Systemhandbuch von MOVIDRIVE® MDX60B/61B oder in der Online-Hilfe von MOVITOOLS® MotionStudio (Parameter markieren und <F1>-Taste drücken).



- MOVIAXIS®: Stellen Sie die Parameter 10058, 9994 und 9995 ein. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in der Parameterbeschreibung im Handbuch von MOVIAXIS® oder in der Online-Hilfe von MOVITOOLS® MotionStudio (Parameter markieren und <F1>-Taste drücken).



## 11.4 Taktzeit

### Problem

Die in der Anwendung zu erzielende Taktzeit wird nicht erreicht oder ist unregelmäßig.

### Abhilfe

Die folgenden Schritte können zur Verkürzung und erhöhten Reproduzierbarkeit der Taktzeit führen:

- Aktivieren Sie das Wartesignal oder das Endsignal in einem Bahnpunkt, wenn das folgende Bahnsegment in die entgegengesetzte Richtung des Vorhergehenden zeigt. Zusätzlich wird hierdurch gewährleistet, dass dieser Bahnpunkt erreicht wird, siehe Kapitel "Hinweise zur Bahngestaltung" (→ 117).
- Verwenden Sie das Endsignal, um das Ende einer Bewegungssequenz zu signalisieren, statt die letzten Bahnpunkte mit identischen Posen zu belegen, siehe Kapitel "Endsignale" (→ 59).

- Verkürzen Sie die Ruckzeit oder erhöhen Sie die Beschleunigung/Verzögerung in der Konfiguration. Führen Sie dies auch für vermeintlich in der aktuellen Betriebsart nicht genutzte Parameter aus, da sich Ihre Einstellung durch die Synchronisation und das Look-Ahead auf die resultierenden Bewegungsparameter auswirken kann, siehe Kapitel "Konfiguration der Bewegungsparameter" (→ 91).
- Prüfen Sie mittels des Signals O26:3 *Vorgegebene CP-Bewegung verlangsamt*, ob die Bahnbewegung durch Look-Ahead angepasst wurde. Ausführliche Informationen entnehmen Sie dem MessageHandler nach entsprechender Einstellung, siehe Kapitel "Look-Ahead" (→ 63) und "MessageHandler" (→ 136).
- Vergrößern Sie die Überschleifdistanz, wenn es die Störkonturen zulassen, siehe Kapitel "Überschleifen" (→ 59).
- Prüfen Sie, ob das *Programm 1: TARGET\_AXIS* oder das *Programm 2: TARGET\_CART* einsetzbar sind und ob sie mit der konkret ausgewählten Parametrierung schneller ausgeführt werden als das *Programm 3: LINEAR koordiniert* oder das *Programm 4: LINEAR synchronisiert*, siehe Kapitel "Programme im Programmbetrieb" (→ 52).
- Wenn alle zuvor aufgeführten Schritte noch nicht ausreichen, können Sie die Einstellung von *In.Cp.Path.FidelityPercentage* in der Expertenkonfiguration bis maximal auf den Wert 100 vergrößern. Sie ist ab der MotionStudio-Berechtigungsstufe "Advanced" oder in der erweiterten Konfiguration zugänglich, siehe Kapitel "Erweiterte Konfiguration oder höhere Berechtigungsstufe" (→ 100). Die Vergrößerung der *FidelityPercentage* führt jedoch zu erhöhtem Ruck.
- Wenn alle zuvor aufgeführten Schritte noch nicht ausreichen, können Sie den minimal erforderlichen Zeitbedarf pro Bahnsegment durch Verwendung des Technologiemarktmoduls "HandlingKinematics" mit der MOVI-PLC® Power mindestens um den Faktor 3 reduzieren, siehe Kapitel "Programme im Programmbetrieb" (→ 52).

## 11.5 Funktionale Begrenzung

### 11.5.1 Problem: Weitere Funktionalität benötigt (Applikationsmodul HandlingKinematics)

#### Problem

Der funktionale Umfang des Applikationsmoduls "HandlingKinematics" ist nicht ausreichend für Ihre Applikation. Dies kann u. a. in den folgenden Fällen zutreffen:

- Die Genauigkeit der Positionsvorgabe (WORD) ist nicht ausreichend. Die Applikation erfordert z. B. DWORD.
- Die 4 kartesischen Freiheitsgrade XYZA sind nicht ausreichend. Die Applikation erfordert ein Kinematikmodell mit den rotatorischen Freiheitsgraden B und C.
- Zusätzliche Prozessdaten müssen über den Feldbus an die SPS übertragen werden.
- Verwaltung der Rezeptdaten und Bahnplanung auf der MOVI-PLC®.
- Anschluss von zusätzlichen Sensoren, z. B. eine Kamera und Aktoren, Pneumatikachsen an die MOVI-PLC®.
- Verwendung des Systembusses SBus<sup>PLUS</sup>, z. B. wegen großer Leitungslänge zwischen Controller und Umrichtern.
- Die Applikation erfordert für weitere Achsen das Programm-Modul "MultiMotion" statt "MultiMotion Light".

- Steuerung von bis zu 64 Achsen oder mehrere Kinematikinstanzen durch einen Controller.
- u. a.

### Abhilfe

Wechseln Sie zum Technologiemarkt "HandlingKinematics" für die programmierbare MOVI-PLC®.

## 11.5.2 Problem: Weitere Funktionalität benötigt (Technologiemarkt HandlingKinematics)

### Problem

Der funktionale Umfang des Technologiemarkts "HandlingKinematics" für die programmierbare MOVI-PLC® ist nicht ausreichend für Ihre Applikation. Dies kann u. a. in den folgenden Fällen zutreffen:

- Bewegte Werkstücke
- Kreisinterpolation
- Nutzung verschiedener Koordinatensysteme und Transformationen
- Master-Slave-Beziehungen, z. B. zur Bewegung einer Kinematik entlang eines CAM-Profil.
- Basic G-Code Import für Bewegungsführung entlang CAD-Kontur.
- u. a.

### Abhilfe

Wechseln Sie auf das Technologiemarkt "Kinematics" für die programmierbare MOVI-PLC®.

## 12 Kinematik-Fehlercodes

### 12.1 Fehler: HandlingKinematics allgemein

Code	Fehler	Bedeutung
FDC000	E_HANDLINGKIN_MODE_NOT_VALID	Die gewählte Betriebsart ist nicht gültig.
FDC100	E_HANDLINGKIN_SEG_PAR_RECORD_NUMBER_NOT_VALID	Der gewählte Segmentparametersatz ist nicht gültig.
FDC110	E_HANDLINGKIN_WRITING_OF_APPLICATION_MODULE_VERSION_NOT_POSSIBLE	Die Version des Applikationsmoduls konnte nicht geschrieben werden.
FDC120	E_HANDLINGKIN_PROGRAMNUMBER_NOT_VALID	Die gewählte <i>Programmnummer</i> ist nicht gültig.
FDC130	E_HANDLINGKIN_TELEGRAM_NUMBER_NOT_EQUAL	Die <i>Telegrammnummer</i> der konsistenten Blöcke ist nicht gleich.
FDC140	E_HANDLINGKIN_PATH_SWLS	Beim Vorausplanen (LookAhead) der Bahn wurde eine Verletzung des Arbeitsraums festgestellt. Ein Software-Endschalter (SWLS) wird verletzt.

### 12.2 Fehler: Kinematics allgemein

Code	Fehler	Bedeutung
FD0000	E_KIN_GENERAL_INTERNAL_ERROR	Interner Fehler, bitte SEW-Service kontaktieren.
FD0008	E_KIN_GENERAL_LICENSE_MODE	Bei der Konfiguration wurden keine Lizenzpunkte für die Ausführung der angeforderten Betriebsart konsumiert.
FD0010	E_KIN_GENERAL_MODE	Angeforderte Betriebsart ist in dem Fall nicht zulässig.
FD0020	E_KIN_GENERAL_DIRKIN	Fehler bei der Ausführung der direkten kinematischen Transformation.
FD0030	E_KIN_GENERAL_INVKIN	Fehler bei der Ausführung der inversen kinematischen Transformation.
FD0038	E_KIN_GENERAL_AXIS_COUPLING	Fehler bei der Kopplung mehrere Achswerte der Kinematik zu Motorpositionen.
FD0040	E_KIN_GENERAL_WORKSPACE_NO_AUTOGOON	Verlassen des zulässigen Arbeitsraums, Details in MessageHandler sowie in OUT-Variablen.
FD0050	E_KIN_GENERAL_MOTORSPEDLIMIT_NO_AUTOGOON	Überschreitung der zulässigen Motorgeschwindigkeit, Details in MessageHandler sowie in OUT-Variablen.
FD0060	E_KIN_GENERAL_AXISINCREMENTS_TOLLARGE_NEG	Achsinkremente in der Nähe des negativen 32-Bit-Grenzwerts.
FD0070	E_KIN_GENERAL_AXISINCREMENTS_TOLLARGE_POS	Achsinkremente in der Nähe des positiven 32-Bit-Grenzwerts.
FD0080	E_KIN_GENERAL_MESSAGEBUFFER_CORRUPT	MessageBuffer ist durch unerlaubtes Überbeschreiben beschädigt.

Code	Fehler	Bedeutung
FD0090	E_KIN_GENERAL_MESSAGEBUFFER_FULL	MessageBuffer ist durch die aktuelle Fehlerreihe komplett gefüllt.
FD00A0	E_KIN_GENERAL_ABC_STEP_AT_COORD-SYS_CHANGE	Sprung der <i>ABC-Orientierungswerte</i> während des Wechsels zwischen Koordinatensystemen aufgrund einer ABC-Singularität in der Stellung.
FD00B0	E_KIN_GENERAL_ABC_STEP_AT_JOG_CART	Sprung der <i>ABC-Orientierungswerte</i> in der Betriebsart KIN_JOG_CART aufgrund einer ABC-Singularität in der Stellung.
FD00C0	E_KIN_GENERAL_ABC_STEP_AT_TARGET_CART	Sprung der <i>ABC-Orientierungswerte</i> in der Betriebsart KIN_TARGET_CART aufgrund einer ABC-Singularität in der Stellung.
FD0100	E_KIN_GENERAL_TEST_ENABLE	Funktion ist ohne Test-Aktivierung nicht zulässig.
FD0110	E_KIN_GENERAL_AXISCARTBIJECTION_OUT_OF_AXIS_SWLS	Die eindeutige Zuordnung von Achswerten und kartesischen Koordinaten ist wegen Verlassens der <i>Axis.SWLS</i> verletzt. Verfahren Sie die Achsen mittels KIN_JOG/TARGET_AXIS in den zulässigen Arbeitsraums.
FD0120	E_KIN_GENERAL_AXISCARTBIJECTION_TRANSFORM	Die eindeutige Zuordnung von Achswerten und kartesischen Koordinaten ist wegen einer unzulässigen Transformation verletzt.

### 12.3 Fehler: Konfiguration

Code	Fehler	Bedeutung
FD1000	E_KIN_CONFIG_INTERNAL_ERROR	Interner Fehler, bitte SEW-Service kontaktieren.
FD1008	E_KIN_CONFIG_NO_CONFIG	Die eingelesene Kinematikkonfiguration ist nicht korrekt.
FD1010	E_KIN_CONFIG_IN_PROCESS	Während der Übernahme einer Kinematikkonfiguration ist kein Trigger zum erneuten Konfigurieren zulässig.
FD1020	E_KIN_CONFIG_CYCLE_TIME	Die konfigurierte Zykluszeit ist $\leq 0$ ms.
FD1030	E_KIN_CONFIG_LICENSE_GET	Die den konfigurierten Funktionen entsprechende Anzahl an Lizenzpunkten kann nicht konsumiert werden, weil die Speicherkarte nicht genug Lizenzpunkte hat oder weil eine andere Technologiefunktion bereits Lizenzpunkte konsumiert hat, so dass zu wenige Lizenzpunkte verblieben sind.
FD1040	E_KIN_CONFIG_LICENSE_CORRUPT	Die Lizenzprüfung ist beschädigt.
FD1050	E_KIN_CONFIG_LICENSE_KINTYPE	In der Konfiguration ist die Lizenzierung der gewählten Kinematik nicht angefordert.
FD1060	E_KIN_CONFIG_LICENSE_COORDSYS	In der Konfiguration ist die Lizenzierung der Nutzung von WCS, PCS1, PCS2 nicht angefordert.

Code	Fehler	Bedeutung
FD1070	E_KIN_CONFIG_KINTYPE	Die konfigurierte Kinematik wird nicht unterstützt.
FD1080	E_KIN_CONFIG_DIRKIN	Fehler bei der Ausführung der direkten kinematischen Transformation während der Übernahme der Konfiguration.
FD1088	E_KIN_CONFIG_AXIS_DECOUPLING	Fehler bei der Entkopplung mehrerer Motorpositionen zu Achswerten der Kinematik.
FD1090	E_KIN_CONFIG_KINPAR_USE	Fehlerhafte Konfiguration der Verwendung von Parametern, z. B. KIN_USE_DEGR für eine Linearachse.
FD10A0	E_KIN_CONFIG_KINPAR_OUT_OF_RANGE	Fehlerhafte Parameterwerte, z. B. negative Armlänge.
FD10B0	E_KIN_CONFIG_KINLIMIT_USE	Fehlerhafte Einstellung der Verwendung einer Kinematiklimitierung, z. B. KIN_USE_NONE für eine im gewählten Kinematiktyp vorhandene Limitierung.
FD10C0	E_KIN_CONFIG_KINLIMIT_MINMAX	Fehlerhafte Einstellung der Software-Endschalter der Kinematiklimitierungen, z. B. SWLS_Neg > SWLS_Pos.
FD10F0	E_KIN_CONFIG_AXIS_USE	Fehlerhafte Konfiguration der Verwendung einer Achse, z. B. AxisUse = KIN_USE_NONE für eine im gewählten Kinematiktyp vorhandene Achse.
FD1100	E_KIN_CONFIG_AXISPOS_MINMAX	Fehlerhafte Einstellung der Software-Endschalter für eine Achse, z. B. SWLS_Neg > SWLS_Pos.
FD1130	E_KIN_CONFIG_AXIS_JOGVEL100	Fehlerhafte Einstellung von AxisJogVel100Percent $\leq 0$
FD1138	E_KIN_CONFIG_AXIS_JOGACCDEC	Fehlerhafte Einstellung von AxisJogAccDec $\leq 0$ .
FD1140	E_KIN_CONFIG_AXIS_RAPIDDEC	Fehlerhafte Einstellung von AxisRapidDeceleration $\leq 0$ .
FD1150	E_KIN_CONFIG_AXIS_RAPIDJERK	Fehlerhafte Einstellung von AxisRapidJerkTime $\leq 0$ .
FD1160	E_KIN_CONFIG_NUMERATOR	Fehlerhafte Einstellung von Numerator = 0.
FD1170	E_KIN_CONFIG_DENOMINATOR	Fehlerhafte Einstellung von Denominator = 0.
FD1180	E_KIN_CONFIG_MOTORSPD_CONVERSION	Fehlerhafte Einstellung von MotorSpeedConversionFactor $\leq 0$ .
FD1190	E_KIN_CONFIG_MOTORSPD_MAX	Fehlerhafte Einstellung von MotorSpeedMaxLimit $\leq 0$ .
FD11A0	E_KIN_CONFIG_MOTORSPD_WARN_PERC	Fehlerhafte Einstellung von MotorSpeedWarningPercentage $< 1$ .
FD11B0	E_KIN_CONFIG_MOTORSPD_LIMIT_PERC	Fehlerhafte Einstellung von MotorSpeedLimitPercentage $< MotorSpeedWarningPercentage$ .
FD11C0	E_KIN_CONFIG_CARTUNIT_USE	Fehlerhafte Einstellung von CartUnitUse, z. B. KIN_USE_DEGR für eine Translations-Dimension.

Code	Fehler	Bedeutung
FD11D0	E_KIN_CONFIG_CART_JOGLEVEL100	Fehlerhafte Einstellung von CartJogVel100Percent $\leq 0$ .
FD11D8	E_KIN_CONFIG_CART_JOGACCDEC	Fehlerhafte Einstellung von CartJogAccDec $\leq 0$
FD11E0	E_KIN_CONFIG_CART_RAPIDDEC	Fehlerhafte Einstellung von CartRapidDeceleration $\leq 0$ .
FD11F0	E_KIN_CONFIG_CART_RAPIDJERK	Reserviert
FD1200	E_KIN_CONFIG_CARTPOS_MINMAX	Fehlerhafte Einstellung der Software-Endschalter für den kartesischen Arbeitsraum in KCS, z. B. SWLS_Neg > SWLS_Pos.
FD1230	E_KIN_CONFIG_CART_MODULO_USE	Fehlerhafte Einstellung von CartModuloUse, z. B. <i>TRUE</i> für eine Translationsdimension.
FD1240	E_KIN_CONFIG_CART_MODULO_RANGE	Fehlerhafte Einstellung von CartModuloUnderflow/Overflow; der Bereich stellt kein ganzzahliges Vielfaches von $2\pi$ bzw. $360^\circ$ dar.
FD1250	E_KIN_CONFIG_CP_RAPIDTRANSDEC	Fehlerhafte Einstellung von CpRapidTransDeceleration $\leq 0$ .
FD1260	E_KIN_CONFIG_CP_RAPIDTRANSJERK	Reserviert
FD1270	E_KIN_CONFIG_AXISCARTBIJECTION_NOT_WITH_MAPABC	AxisGroupKin.Inst[...].Config.General.AxisCartBijection und MapABCToStartupValuesAtConfig dürfen nicht gleichzeitig <i>TRUE</i> sein.
FD1280	E_KIN_CONFIG_AXISCARTBIJECTION_MODEL_NOT_SUPPORTED	AxisGroupKin.Inst[...].Config.General.AxisCartBijection wird beim konfigurierten Kinematikmodell nicht unterstützt.
FD1290	E_KIN_CONFIG_AXISCARTBIJECTION_AXIS_SWLS_TOO_LARGE	AxisGroupKin.Inst[...].Config.General.AxisCartBijection wird nicht unterstützt, weil die Bereiche zu groß sind, die durch die Software-Endschalter der Achsen aufgespannt werden.
FD12A0	E_KIN_CONFIG_AXISCARTBIJECTION_CART_OFFSET_DIRREV	AxisGroupKin.Inst[...].Config.General.AxisCartBijection ist nicht möglich, da Cart.Offset_KCS oder DirectionReversal_KCS $\neq 0$ .
FD1238	E_KIN_CONFIG_CART_MODULO_NOT_WITH_AXISCARTBIJECTION	Cart.ModuloUse muss <i>FALSE</i> sein, da General.AxisCartBijection <i>TRUE</i> ist.

## 12.4 Fehler: Allgemeine Parameter

Code	Fehler	Bedeutung
FD2000	E_KIN_GENPAR_INTERNAL_ERROR	Interner Fehler, bitte SEW-Service kontaktieren.
FD2010	E_KIN_GENPAR_OVERRIDE_CHANGE	Änderung von <i>Override</i> , während Standstill.ActCoordSys = <i>FALSE</i> . Der neue <i>Override</i> wird bei Erreichen von Stillstand übernommen.
FD2018	E_KIN_GENPAR_OVERRIDE_SMALL	Override = 0 nicht zulässig.
FD2020	E_KIN_GENPAR_OVERRIDE_LARGE	AxisGroupKin.Inst[...].In.General.Kin.OverridePercentage > AxisGroupKin.Inst[...].Config.General.MaxOverridePercentage nicht zulässig.

Code	Fehler	Bedeutung
FD2030	E_KIN_GENPAR_JOGLPERC_LARGE	AxisGroupKin.Inst[...].In.Jog.VelocityPercentage > AxisGroupKin.Inst[...].Config.General.MaxJogVelocityPercentage nicht zulässig.
FD2040	E_KIN_GENPAR_COORDSYS	Der Wechsel des Koordinatensystems ist in der Situation nicht zulässig und wird auch nicht ausgeführt.
FD2050	E_KIN_GENPAR_LICENSE_COORDSYS	In der Konfiguration ist die Lizenzierung der Nutzung von WCS, PCS1, PCS2 nicht angefordert.
FD2060	E_KIN_GENPAR_MODULO_MODE	AxisGroupKin.Inst[...].In.Target.ModuloMode = KIN_DIRECTION_NIL nicht zulässig für eine kartesische Dimension im Modulo-Betrieb.

## 12.5 Fehler: Target-Parameter

Code	Fehler	Bedeutung
FD3000	E_KIN_TARGPAR_INTERNAL_ERROR	Interner Fehler, bitte SEW-Service kontaktieren.
FD3008	E_KIN_TARGPAR_VEL	Fehlerhafte Einstellung von AxisGroupKin.Inst[...].In.Target.Axis / Cart.Velocity < 0.
FD3010	E_KIN_TARGPAR_ACC	Fehlerhafte Einstellung von AxisGroupKin.Inst[...].In.Target.Axis / Cart.Acceleration ≤ 0.
FD3020	E_KIN_TARGPAR_DEC_SMALL	Fehlerhafte Einstellung von AxisGroupKin.Inst[...].In.Target.Axis / Cart.Deceleration ≤ 0.
FD3030	E_KIN_TARGPAR_DEC_LARGE	Fehlerhafte Einstellung von AxisGroupKin.Inst[...].In.Target.Axis / Cart.Deceleration > AxisGroupKin.Inst[...].Config.Axis / Cart.RapidDeceleration, abhängig von der aktuellen Betriebsart KIN_TARGET_AXIS / CART.
FD3040	E_KIN_TARGPAR_JERK	Fehlerhafte Einstellung von AxisGroupKin.Inst[...].In.Target.Axis / Cart.Jerk < AxisGroupKin.Inst[...].Config.Axis / Cart.RapidJerk, abhängig von der aktuellen Betriebsart KIN_TARGET_AXIS / CART.
FD3050	E_KIN_TARGPAR_MODULO_OUT_OF_RANGE	Fehlerhafte Einstellung von AxisGroupKin.Inst[...].In.Target.Position > Cart.ModuloUnderflow oder AxisGroupKin.Inst[...].In.Target.Axis / Cart.Velocity > CartModulo.Overflow.
FD3060	E_KIN_TARGPAR_OUT_OF_AXIS_SWLS	TARGET_AXIS zu kartesischer Zielposition nicht möglich, da die der Zielposition entsprechenden Achswerte außerhalb der Achsen-SWES liegen.
FD3070	E_KIN_TARGPAR_AXISCARTBIJECTION_NOT_WITH_MAPABC	AxisGroupKin.Inst[...].Config.General.AxisCartBijection und AxisGroupKin.Inst[...].In.Target.ABCMapping dürfen nicht beide auf TRUE gesetzt sein.

## 12.6 Fehler: Continuous-Path-Parameter

Code	Fehler	Bedeutung
FD4000	E_KIN_CPPAR_INTERNAL_ERROR	Interner Fehler, bitte Service von SEW-Eurodrive kontaktieren.
FD4010	E_KIN_CPPAR_LICENSE_PLUSTARGCART	In der Konfiguration ist die Lizenzierung der Nutzung von KIN_TARGET_CART für die Umorientierung des TCP während der Ausführung einer Translation mittels der Bahninterpolation (CP) nicht angefordert.
FD4018	E_KIN_CPPAR_UNCLEAR_PLUSTARG-CART_OR_INCLUDINGABC	Keine klare Auswahl, ob ABC während Continuous Path synchronisiert interpoliert werden soll oder als Parallelprozess mittels TARGET_CART.
FD4028	E_KIN_CPPAR_BACKTOPATH_AXIS_COUPLING	Fehler bei der Kopplung mehrerer Achswerte der Kinematik zu Motorpositionen während einer CP-BackToPath-Bewegung.
FD4029	E_KIN_CPPAR_BACKTOPATH_AXIS_DECOUPLING	Fehler bei der Entkopplung mehrerer Motorpositionen zu Achswerten der Kinematik während einer CP-BackToPath-Bewegung.
FD4030	E_KIN_CPPAR_BACKTOPATH_MODE	Kein Zurückpositionieren auf die CP-Bahn, weil die Bahninterpolation (CP) deaktiviert ist.
FD4040	E_KIN_CPPAR_BACKTOPATH_DIST	Kein Zurückpositionieren auf die CP-Bahn, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.BackToPath.MaxInitialDistance < Distanz zu Beginn der Rückpositionierung.
FD4050	E_KIN_CPPAR_PATH_FIDELITY	Fehlerhafte Einstellung von AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Path.FidelityPercentage < 90 oder > 100.
FD4060	E_KIN_CPPAR_TRANSPERC_LARGE	In.Cp.Path.VelocityPercentage > Config.Cp.MaxPathVelocityPercentage.
FD4070	E_KIN_CPPAR_MASTERPOS	Der Werteverlauf am Eingang AxisGroupKin.Inst[...].In.MasterPosition.Cp darf nicht abfallen.
FD4080	E_KIN_CPPAR_DIRKIN	Continuous-Path-Segment ist wegen eines Fehlers bei der Ausführung der direkten kinematischen Transformation nicht übernommen worden.
FD4090	E_KIN_CPPAR_TRANSVEL	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Translation.Velocity ≤ 0.
FD40A0	E_KIN_CPPAR_TRANSACC	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Translation.Acceleration ≤ 0.
FD40B0	E_KIN_CPPAR_TRANSDEC_SMALL	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Translation.Deacceleration ≤ 0.

Code	Fehler	Bedeutung
FD40C0	E_KIN_CPPAR_TRANSDEC_LARGE	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Translation.Deceleration > Config.CpRapidTransDeceleration.
FD40D0	E_KIN_CPPAR_TRANSJERK	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Translation.Jerk < Config.Cp.RapidTransJerk.
FD40E0	E_KIN_CPPAR_QUEUE_SIZE	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da die interne Liste der abzufahrenden Bahnsegmente komplett gefüllt und die zugehörige Bahn noch nicht abgefahren ist.
FD40E8	E_KIN_CPPAR_QUEUE_SIZE_REVERSE	Beim Rückwärtsabfahren der Bahn wurde die Begrenzung der Liste der abzufahrenden Bahnsegmente erreicht. Es wird ein Schnellstopp ausgeführt.
FD40F0	E_KIN_CPPAR_QUEUE_NOT_FILL_AT_ERROR	Continuous-Path-Segment ist wegen aktuell vorliegendem Kinematikfehler nicht übernommen worden.
FD4100	E_KIN_CPPAR_PATH_LENGTH	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da die insgesamt abgefahrene und geplante Bahnlänge seit dem letzten Leren der Liste der abzufahrenden Bahnsegmente den maximal zulässigen Wert überschreitet.
FD4110	E_KIN_CPPAR_LIN_DIST	Das Geradensegment ist wegen der Länge 0 nicht übernommen worden.
FD4120	E_KIN_CPPAR_LIN_BLENDING_DIST	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Translation.Deceleration ≤ 0.
FD4130	E_KIN_CPPAR_LIN_BLENDING_MAXPERC	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Blending.LimitationPercentage < 1 oder < 99.
FD4140	E_KIN_CPPAR_CIRC_MODE	Kreissegment (CIRC) ist nicht übernommen worden, wegen eines in der Situation nicht zulässigen AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.CircMode.
FD4150	E_KIN_CPPAR_CIRC_PLANE	Kreissegment (CIRC) ist nicht übernommen worden, da die Endtangente des vorhergehenden Continuous-Path-Segments nicht in der Kreisebene liegt.
FD4160	E_KIN_CPPAR_CIRC_ANGLE	Kreissegment (CIRC) ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.CircAngle ≤ 0.
FD4170	E_KIN_CPPAR_CIRC_RADIUS	Kreissegment (CIRC) ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Radius ≤ 0 bei der eingestellten CIRC-Betriebsart nicht zulässig.
FD4180	E_KIN_CPPAR_CIRC_CENTER_CORRECTION	Reserviert

Code	Fehler	Bedeutung
FD4190	E_KIN_CPPAR_CIRC_DIRECTION	Kreissegment (CIRC) ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.CircDirection = KIN_DIRECTION_NIL / SHORT.
FD41A0	E_KIN_CPPAR_CIRC_DISTORTION	Kreissegment (CIRC) ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Circ.EllipticDistortion $\leq 0$ .
FD4320	E_KIN_CPPAR_ROTATION_VEL	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Rotation.Velocity[j] $\leq 0$ , $j = 4 - 6$ .
FD4330	E_KIN_CPPAR_ROTATION_ACC	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Cart.Acceleration[j] $\leq 0$ , $j = 4 - 6$ .
FD4340	E_KIN_CPPAR_ROTATION_DEC_SMALL	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Cart.Deceleration[j] $\leq 0$ , $j = 4 - 6$ .
FD4350	E_KIN_CPPAR_ROTATION_DEC_LARGE	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Cart.Deceleration[j] $>$ AxisGroupKin.Inst[...].Config.Cart.RapidDeceleration[j], $j = 4 - 6$ .
FD4360	E_KIN_CPPAR_ROTATION_JERK	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Cart.Jerk $<$ AxisGroupKin.Inst[...].Config.Cart.RapidJerk[j], $j = 4 - 6$ .
FD43B0	E_KIN_CPPAR_AXIS_VEL	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Axis.Velocity[j] $\leq 0$ .
FD43C0	E_KIN_CPPAR_AXIS_ACC	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Axis.Acceleration[j] $\leq 0$ .
FD43D0	E_KIN_CPPAR_AXIS_DEC_SMALL	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Axis.Deceleration[j] $\leq 0$ .
FD43E0	E_KIN_CPPAR_AXIS_DEC_LARGE	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Axis.Deceleration[j] $>$ AxisGroupKin.Inst[...].Config.Axis.RapidDeceleration[j].
FD43F0	E_KIN_CPPAR_AXIS_JERK	Continuous-Path-Segment ist nicht übernommen worden, da AxisGroupKin.Inst[...].In.Cp.Segment.Axis.Jerk $<$ AxisGroupKin.Inst[...].Config.Axis.RapidJerk[j].

## 12.7 Fehler: Profilgenerator

Code	Fehler	Bedeutung
FD5000	E_KIN_PROFGEN_INTERNAL_ERROR	Interner Fehler, bitte SEW-Service kontaktieren.
FD5010	E_KIN_PROFGEN_INIT_DELTAT	Fehlerhafte Einstellung von KinProfGen.Init.DeltaT < 0.
FD5020	E_KIN_PROFGEN_INIT_MODULO_RANGE	Fehlerhafte Einstellung von KinProfGen.Init.ModuloUnderflow ≤ Overflow.
FD5030	E_KIN_PROFGEN_INIT_OUT_OF_MODULO_RANGE	Fehlerhafte Einstellung von KinProfGen.Init.InitPos außerhalb des Bereichs KinProfGenInit.ModuloUnderflow (Overflow).
FD5040	E_KIN_PROFGEN_MODULO_TARGET_OUT_OF_RANGE	Fehlerhafte Einstellung von KinProfGen.TargPos außerhalb des Bereichs KinProfgenInit.ModuloUnderflow (Overflow).
FD5050	E_KIN_PROFGEN_MODULO_MODE	Fehlerhafte Belegung von KinProfGen.ModuloMode = KIN_DIRECTION_NIL.
FD5060	E_KIN_PROFGEN_MODULO_TOO_FAST_POSITIVE	Mehr als der komplette Modulo-Bereich müsste in einem Zyklus in positiver Richtung durchlaufen werden.
FD5070	E_KIN_PROFGEN_MODULO_TOO_FAST_NEGATIVE	Mehr als der komplette Modulo-Bereich müsste in einem Zyklus in negativer Richtung durchlaufen werden.
FD5080	E_KIN_PROFGEN_VEL_MAX	Fehlerhafte Belegung von KinProfGen.Vmax < 0.
FD5090	E_KIN_PROFGEN_ACC_MAX	Fehlerhafte Belegung von KinProfGen.Amax ≤ 0.
FD50A0	E_KIN_PROFGEN_DEC_MAX	Fehlerhafte Belegung von KinProfGen.Dmax ≤ 0.
FD50B0	E_KIN_PROFGEN_DEC_RAPID	Fehlerhafte Belegung von KinProfGen.D_Rapid ≤ 0.
FD50C0	E_KIN_PROFGEN_JERK	Fehlerhafte Belegung von KinProfGen.JerkTime < 0.
FD50C0	E_KIN_PROFGEN_JERK_RAPID	Fehlerhafte Belegung von KinProfGen.JerkTime_Rapid < 0.

## 12.8 Fehler: SRL

Code	Fehler	Bedeutung
FDB100	E_KIN_SRL_CONTROL_STRUCTURE_NESTING_DEPTH_OVERFLOW	Die Schachtelungstiefe der Kontrollstrukturen wurde überschritten.
FDB101	E_KIN_SRL_END_CONTROLINSTRUCTION_EXPECTED	Die Endekennung einer Kontrollstruktur fehlt.
FDB102	E_KIN_SRL_VERSION_EXPECTED	Version erwartet.
FDB105	E_KIN_SRL_INSTANCENUMBER_NOT_VALID	Die Instanznummer ist nicht gültig.

Code	Fehler	Bedeutung
FDB110	E_KIN_SRL_OPERAND_1_OF_EXPRESSION_NOT_VALID	Der erste Operand eines Ausdrucks ist nicht gültig.
FDB111	E_KIN_SRL_OPERAND_2_OF_EXPRESSION_NOT_VALID	Der zweite Operand eines Ausdrucks ist nicht gültig.
FDB112	E_KIN_SRL_EXPRESSION_NUMBER_NOT_VALID	Die Kennung des Ausdrucks ist nicht gültig.
FDB113	E_KIN_SRL_SUBSCRIPTED_ACCESS_NOT_POSSIBLE_VARIABLE_INDEX_OUT_OF_RANGE	Der indizierte Zugriff ist nicht möglich, Zugriffsverletzung.
FDB114	E_KIN_SRL_INCOMPATIBLE_OPERAND_FOR_EXPRESSION	Die Operanden eines Ausdrucks sind nicht kompatibel.
FDB115	E_KIN_SRL_SUBSCRIPTED_ACCESS_NOT_POSSIBLE	Der indizierte Zugriff ist nicht möglich, da eine der folgenden Bedingungen verletzt ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operand 1 ist eine Variable..</li> <li>• Operand 2 ist vom Typ REAL oder LREAL.</li> <li>• Der Ergebnistyp der Operation ist kompatibel zum Zieltyp der Zuweisung.</li> </ul>
FDB116	E_KIN_SRL_INCOMPATIBLE_TARGETTYPE_FOR_EXPRESSION	Der Ergebnistyp des Ausdrucks ist nicht kompatibel zum Zieltyp der Zuweisung.
FDB117	E_KIN_SRL_INCOMPATIBLE_TYPES_IN_EXPRESSION	Die Typen der Operanden des Ausdrucks sind nicht kompatibel.
FDB120	E_KIN_SRL_CONTROLSTRUCTURE_END_TOKEN_NOT_ALLOWED	Die Endekennung einer Kontrollstruktur ist nicht erlaubt.
FDB121	E_KIN_SRL_CONTROLSTRUCTURE_NOT_IMPLEMENTED	Die Kontrollstruktur ist nicht implementiert.
FDB122	E_KIN_SRL_START_CONTROLINSTRUCTION_EXPECTED	Es wird eine Anfangskennung einer Kontrollstruktur erwartet.
FDB130	E_KIN_SRL_CALL_NESTING_DEPTH_OVERFLOW	Die Verschachtelungstiefe der Aufrufe wurde überschritten.
FDB131	E_KIN_SRL_NOT_IMPLEMENTED	Der Befehl ist nicht implementiert.
FDB132	E_KIN_SRL_PROGRAMPOINTER_NOT_VALID	Der Programmzeiger ist nicht gültig.
FDB133	E_KIN_SRL_SUBTOKEN_NOT_ALLOWED	Der Subtoken eines Befehls ist nicht gültig.
FDB134	E_KIN_SRL_TOKEN_NOT_ALLOWED	Der Token eines Befehls ist nicht gültig.
FDB135	E_KIN_SRL_PROGRAMNUMBER_NOT_VALID	Die <i>Programmnummer</i> ist nicht gültig.
FDB136	E_KIN_SRL_PROGRAMNUMBER_NOT_POSSIBLE_TO_EXECUTE	Das Programm mit der eingestellten <i>Programmnummer</i> ist nicht ausführbar.
FDB137	E_KIN_SRL_SYS_PARAMETER_NOT_VALID	Ein SRL-Systemparameter ist nicht gültig.
FDB140	E_KIN_SRL_KIN_TOKEN_NOT_ALLOWED	Der Token eines Kinematikbefehls ist nicht gültig.
FDB150	E_KIN_SRL_KIN_SUBTOKEN_NOT_ALLOWED	Der Subtoken eines Kinematikbefehls ist nicht gültig.
FDB160	E_KIN_SRL_MODE_NOT_ALLOWED	Die angewählte SRL-Betriebsart ist nicht gültig.

Code	Fehler	Bedeutung
FDB170	E_KIN_SRL_EVENT_NUMBER_OVERFLOW	Die Anzahl der registrierten Ereignisse wurde überschritten.
FDB171	E_KIN_SRL_EVENT_BUFFER_ERROR	Fehler im Event-Puffer.
FDB300	E_KIN_SRL_EDIT_INSTRUCTION_OPERAND_NOT_POSSIBLE	Das Editieren eines Operanden ist nicht möglich.
FDB301	E_KIN_SRL_EDIT_INSTRUCTION_OPERATOR_NOT_POSSIBLE	Das Editieren eines Operators ist nicht möglich.
FDB302	E_KIN_SRL_COMBINATION_OPERAND1_AND_OPERAND2_NOT_VALID	Die Kombination aus Operand 1 und 2 ist nicht gültig.
FDB400	E_KIN_SRL_GO_EXACT_NOT_POSSIBLE_PLEASE_SELECT_NON_RELATIVE_MOTIONINSTRUCTION	Das Selektieren eines relativen Bewegungsbefehls ist nicht möglich.
FDB500	E_KIN_SRL_PARAMETERVALUE_NOT_VALID	Ein Parameterwert ist nicht gültig.
FDB501	E_KIN_SRL_VARTYPE_NOT_VALID	Ein Variablenwert ist nicht gültig.
FDB510	E_KIN_SRL_GET_VARIABLEVALUE_OF_VARTYPE_NOT_POSSIBLE	Der Wert einer Variablen konnte nicht ermittelt werden.
FDB520	E_KIN_SRL_READ_FROM_VARINDEX_NOT_POSSIBLE	Der Index einer Variablen ist nicht gültig.
FDB521	E_KIN_SRL_READ_VARTYPE_NOT_POSSIBLE	Der Typ einer Variablen ist nicht gültig.
FDB530	E_KIN_SRL_PARAMETERVALUE_NOT_POSSIBLE	Der Parameterwert ist nicht im erlaubten Bereich.
FDB531	E_KIN_SRL_SET_DEREF_VARIABLE_OF_VARTYPE_NOT_POSSIBLE	Das Dereferenzieren einer Variablen ist nicht möglich.
FDB540	E_KIN_SRL_SET_VARIABLE_OF_VARTYPE_NOT_POSSIBLE	Das Beschreiben einer Variablen ist nicht möglich.
FDB550	E_KIN_SRL_POSITIONINDEX_NOT_VALID	Der Positionsindex ist nicht gültig.
FDB560	E_KIN_SRL_WRITE_TO_VARIABLE_INDEX_NOT_POSSIBLE	Das Schreiben eines Variablenindex ist nicht möglich.
FDB561	E_KIN_SRL_WRITE_VARIABLE_ONLY_POSSIBLE_IF_READING_DATA_WAS_SUCCESSFUL	Das Schreiben einer Variablen darf erst erfolgen, wenn das Lesen erfolgreich war.
FDB562	E_KIN_SRL_WRITE_VARIABLETYPE_NOT_POSSIBLE	Der Typ der Variablen konnte nicht geändert werden.
FDB600	E_KIN_SRL_TYPE_DATA_READ_NOT_VALID	Fehler beim Lesen vom Datenträger. Die Datentypen sind nicht gültig.
FDB610	E_KIN_SRL_TYPE_DATA_WRITE_NOT_VALID	Fehler beim Schreiben auf Datenträger. Die Datentypen sind nicht gültig.
FDB611	E_KIN_SRL_WRITING_FILE_NOT_POSSIBLE	Das Schreiben der Datei auf den Datenträger war nicht möglich.
FDB620	E_KIN_SRL_TYPE_DATA_FILE_NOT_VALID	Der Dateityp ist nicht gültig.
FDB621	E_KIN_SRL_NUMBER_OF_DATAFILE_NOT_VALID	Die Anzahl der Dateien ist nicht gültig.
FDB700	E_KIN_SRL_FUNCTION_NUMBER_NOT_VALID	Die Nummer der Anwenderfunktion ist nicht gültig.

Code	Fehler	Bedeutung
FDB900	E_KIN_SRL_TOUCH_PROBE_CALCULATION_POSITION_FROM_ENCODER	TP_ActivateMeasure/Motion: Die Berechnung der kartesischen Position aus den Encoder Werten der Umrichter (Inkrementen) ist fehlgeschlagen.
FDB910	E_KIN_SRL_TOUCH_PROBE_POSITION_FOR_CALCULATION_NOT_VALID	TP_ActivateMeasure/Motion: Die Position $P_n$ oder $P_{n-1}$ ist nicht gültig. Für die Touchprobe-Berechnung muss $P_n$ und $P_{n-1}$ gültig sein.
FDB920	E_KIN_SRL_TOUCH_PROBE_TP_COUNTERS_OF_INVERTERS_NOT_EQUAL	TP_ActivateMeasure/Motion: Die Touchprobe-Counter der Umrichter sind nicht gleich.
FDB925	E_KIN_SRL_TOUCH_PROBE_TP_COUNTERS_OF_INVERTERS_NOT_ZERO	TP_Prepares: Mindestens ein Touchprobe-Counter wurde nicht genullt.
FDB930	E_KIN_SRL_TOUCH_PROBE_PROJECT_POINT_TO_LINE	TP_ActivateMeasure/Motion: Die Projektion der Touchprobe-Position auf die Verbindungsgeraden $P_{n-1}$ bis $P_n$ ist fehlgeschlagen.
FDB940	E_KIN_SRL_TOUCH_PROBE_NOT_ACTIVE	TP_Prepares: Der Touchprobe mindestens eines Umrichters ist nicht aktiv.
FDB950	E_KIN_SRL_TOUCH_PROBE_NO_TP_EVENT_OCCURRED	TP_ActivateMeasure: Es ist kein Touchprobe-Ereignis aufgetreten.
FDB960	E_KIN_SRL_TOUCH_PROBE_NO_VALID_TP_EVENT_OCCURRED	TP_ActivateMeasure/Motion: Es ist kein gültiges Touchprobe-Ereignis aufgetreten.
FDBA00	E_KIN_SRL_AGK_CPSETTINGS_NOT_TAKEN_OVER : UDINT :=16#00FDBA00	Eine CP-Einstellung wie IncludingABC, IncludingAxis7/8, PlusTargetCartABC wurde nicht übernommen.

## 12.9 Fehler: AxisGroupControl Kinematics

Code	Fehler	Bedeutung
FDF000	E_KIN_AXISGROUPKIN_INTERNAL_ERROR	Interner Fehler, bitte SEW-Service kontaktieren.
FDF010	E_KIN_AXISGROUPKIN_READING_AXIS_VALUES_NOT_POSSIBLE	Lesen der Inkrementen von den Achsen war nicht erfolgreich. Prüfen Sie, ob der Umrichter bereit ist.
FDF020	E_KIN_AXISGROUPKIN_WRITING_AXIS_VALUES_NOT_POSSIBLE	Schreiben der Startwerte für den Baustein MC_KinControl war nicht erfolgreich.
FDF030	E_KIN_AXISGROUPKIN_CONFIGURATION_PRG_DONE_NOT_FALSE	Handshake zum Konfigurationsprogramm war nicht erfolgreich.
FDF040	E_KIN_AXISGROUPKIN_CONFIGURATION_PRG_DONE_NOT_TRUE	
FDF041	E_KIN_AXISGROUPKIN_READ_CONFIG_FROM_SD_CARD_NOT_DONE	Lesen der Konfiguration von der Speicherkarte wurde nicht ausgeführt.
FDF050	E_KIN_AXISGROUPKIN_CONFIG_IS_NOT_TAKEN_OVER	Kinematikkonfiguration wurde nicht übernommen, z. B. weil die Konfiguration fehlerhaft ist oder weil die zyklische Task steht.

Code	Fehler	Bedeutung
FDF060	E_KIN_AXISGROUPKIN_CLEAR_LAG FALSE_NOT_POSSIBLE	Handshake zum Konfigurationsprogramm war nicht erfolgreich.
FDF070	E_KIN_AXISGROUPKIN_LAG_IS_NOT_CLEARED	
FDF080	E_KIN_AXISGROUPKIN_NOT_ALL_AXES_IN_INTERPOLATION_MODE	Eine oder mehrere Achsen konnten nicht in die Interpolationsbetriebsart geschaltet werden (siehe MultiMotion AxisInterface), nachdem in eine interpolierende Betriebsart geschaltet wurde.
FDF090	E_KIN_AXISGROUPKIN_BACKTOPATH_NOT_ACTIVE	Handshake zum MC_KinControl war fehlerhaft.
FDF0A0	E_KIN_AXISGROUPKIN_BACKTOPATH_CLEAR_LAG_FALSE_NOT_POSSIBLE	Handshake zum Konfigurationsprogramm war nicht erfolgreich.
FDF0B0	E_KIN_AXISGROUPKIN_BACKTOPATH_LAG_NOT_CLEARED	
FDF0C0	E_KIN_AXISGROUPKIN_BACKTOPATH_NOT_IN_INTERPOLATION	Eine oder mehrere Achsen konnten nicht in die Interpolationsbetriebsart geschaltet werden (siehe MultiMotion AxisInterface), nachdem die Kinematik die Bahn verlassen hatte (BackTo-Path).
FDF0D0	E_KIN_AXISGROUPKIN_NUMBER_OF_KIN_AXES_NOT_VALID	Fehlerhafte Einstellung der Anzahl von Kinematikachsen $\leq 0$ oder $> 6$ .
FDF0E0	E_KIN_AXISGROUPKIN_NUMBER_OF_AUX_AXES_NOT_VALID	Fehlerhafte Einstellung der Anzahl von Hilfsachsen $< 0$ oder $> 2$ .
FDF0F0	E_KIN_AXISGROUPKIN_MODE_NOT_VALID	Ausgewählte Betriebsart wird vom AxisGroupControl Kinematics nicht unterstützt.
FDF100	E_KIN_AXISGROUPKIN_INSTANCEID_NOT_VALID	Die in der AxisGroup-Konfiguration eingestellte InstanceID ist nicht gültig. Die InstanceID darf nicht kleiner als 1 sein und nicht größer als die maximale Anzahl der Instanzen (3 – 12).
FDF110	E_KIN_AXISGROUPKIN_INSTANCEID_DUPLICATE	Die in der AxisGroup-Konfiguration eingestellte InstanceID wurde bei mindestens einer weiteren Instanz vergeben.
FDF120	E_KIN_AXISGROUPKIN_INSTANCENAME_DUPLICATE	Der in der AxisGroup-Konfiguration eingestellte InstanceName wurde bei mindestens einer weiteren Instanz vergeben.
FDF130	E_KIN_AXISGROUPKIN_NUMBER_OF_INSTANCES_NOT_VALID	NumberOfInstances größer als MaxNumberOfAGKInstances.

## 13 Weitere Fehlercodes

### 13.1 Fehler: NV-Speicherung

#### SEW-ErrorCode 25: E\_WRITE\_NV\_MEM

Beim Zugriff auf den nichtflüchtigen Parameterspeicher wurde ein Fehler erkannt.

Code	Fehler	Bedeutung
190001	E_NV_ADDRESS_ERROR	NV-Speicherung Adresszugriff.
190003	E_NV_IMPORT_ERROR	NV-Speicherung Importfehler.
190004	E_NV_SETUP_ERROR	NV-Speicherung Setupfehler.
190005	E_NV_INVALID_DATA	NV-Speicherung Datenfehler.
190006	E_NV_INCOMPATIBLE_DATA	NV-Speicherung nicht kompatible Daten.
190007	E_NV_INITIALISATION_ERROR	NV-Speicherung Initialisierungsfehler.
190008	E_NV_INTERNAL_ERROR	NV-Speicherung interner Fehler.
1900C8	E_NV_BUSY	Kommunikation mit NV-Speicher ist schon aktiv.
1900C9	E_NV_MEM_OVERFLOW	Speichergrenze erreicht.
1900CA	E_NV_READ_INIT	Initialisierungsfehler beim Lesen von Daten.
1900CB	E_NV_WRITE_INIT	Initialisierungsfehler beim Schreiben von Daten.
1900CC	E_NV_READ_INIT_EXT	Initialisierungsfehler beim Lesen vom erweiterten Speicherbereich.
1900CD	E_NV_WRITE_INIT_EXT	Initialisierungsfehler beim Schreiben in den erweiterten Speicherbereich.
1900CE	E_NV_NO_WRITE_ACCESS	Kein Schreibzugriff auf den Speicherbereich.
1900DC	E_NV_NO_ACK	Keine Empfangsbestätigung der Hardware.
1900DD	E_NV_PAGE_OVERFLOW	Page Overflow EEPROM.
1900DE	E_NV_NO_DATA_TRANSFER_FLAG	Data Transfer Flag fehlt.
1900DF	E_NV_MEMORY_SIZE_SMALL	Falsche Speichergröße.

### 13.2 Fehler: Gerätekonfigurationsdaten

#### SEW-ErrorCode 94: E\_CONFIG\_ERROR

Im Block der Gerätekonfigurationsdaten ist bei der Prüfung in der Reset-Phase ein Fehler aufgetreten.

Code	Fehler	Bedeutung
5E0001	E_CONFIG_CHECKSUM	Gerätekonfigurationsdaten: CRC-Prüfsummenfehler

### 13.3 Fehler: PLC-Konfiguration

SEW-ErrorCode 201: E\_PLAINIT

Code	Fehler	Bedeutung
C90001	E_CONFIG_FATAL_ERROR	PLC Configuration: A severe firmware error occurred.
C90002	E_CONFIG_UNKNOWN_MODUL_ID	PLC Configuration: Unknown module detected.
C90003	E_CONFIG_UNKNOWN_PARAM_ID	PLC Configuration: Unknown parameter detected.
C90004	E_CONFIG_UNKNOWN_CHANNEL_ID	PLC Configuration: Unknown channel detected.
C90005	E_CONFIG_INIT_IEC_POINTER_FAILED	PLC Configuration: Initialization of an io pointer failed.
C90006	E_CONFIG_TOO_MANY_SUBMODULES	PLC Configuration: Maximum number of sub modules reached.
C90007	E_CONFIG_NGDPM_CHANNEL_REQ_FAILED	PLC Configuration: Channel setup failed.
C90008	E_CONFIG_CAN_DRV_INIT_FAILED	PLC Configuration: CAN driver initialization failed.
C90009	E_CONFIG_INVALID_WORD_ADDRESS	PLC Configuration: Invalid WORD address.
C9000A	E_CONFIG_DIO_INCOMPATIBLE	PLC Configuration: MOVI-PLC inputs/outputs incompatible.

### 13.4 Fehler: CPU-Trap

SEW-ErrorCode 202: E\_CPU\_TRAP

Code	Fehler	Bedeutung
CA0001	E_CPU_TRAP_NMI	CPU-Trap: Non Maskable Interrupt
CA0002	E_CPU_TRAP_STACK_OVERFLOW	CPU-Trap: Stack Overflow
CA0003	E_CPU_TRAP_STACK_UNDERFLOW	CPU-Trap: Stack Underflow
CA0004	E_CPU_TRAP_UNDEF_OPCODE	CPU-Trap: Undefined Opcode
CA0005	E_CPU_TRAP_SW_BREAK	CPU-Trap: Software Break
CA0006	E_CPU_TRAP_PMI_ACCESS_ERROR	CPU-Trap: Program Memory Access Error
CA0007	E_CPU_TRAP_PROTECTED_INSTRUCTION_FAULT	CPU-Trap: Protection Fault
CA0008	E_CPU_TRAP_ILLEGAL_WORD_OPERAND_ACCESS	CPU-Trap: Illegal Word-Operand-Access

### 13.5 Fehler: Floating-point-trap

SEW-ErrorCode 203 E\_FP\_TRAP

Code	Fehler	Bedeutung
CB0001	E_FP_TRAP_OVERFLOW	Floating point trap: Overflow

Code	Fehler	Bedeutung
CB0002	E_FP_TRAP_UNDERFLOW	Floating point trap: Underflow
CB0003	E_FP_TRAP_DIV_ZERO	Floating point trap: Division by zero
CB0004	E_FP_TRAP_INVALID_OP	Floating point trap: Invalid OP code
CB0005	E_FP_TRAP_CONVERSION_ERROR	Floating point trap: Converting error
CB0006	E_FP_TRAP_STK_UNDERFLOW	Floating point trap: Stack overflow
CB0007	E_FP_TRAP_STK_OVERFLOW	Floating point trap: Stack underflow
CB0008	E_FP_TRAP_INT_OVERFLOW	Floating point trap: Integer overflow
CB0009	E_TRAP_UNKNOWN	Floating point trap: Unknown trap

### 13.6 Fehler: Speicher

SEW-ErrorCode 204 E\_MEMORY: Fehler im Speicher

Code	Fehler	Bedeutung
CC0001	E_CRC_ERROR_EXT_CODE	Memory error: memory code check error

### 13.7 Fehler: Error Handling

SEW-ErrorCode 240 E\_ERRORHANDLING

Code	Fehler	Bedeutung
F00001	E_ERRORBUFFER_OVERFLOW	Error handling : Buffer overflow
F00002	E_ERRORID_NOT_INREACTION_TABLE	Error handling : Combination of ErrorCode and SubErrorCode not found in error reaction table
F0000A	E_FW_EC_OUT_OF_RANGE	Error handling : ErrorCode not found within firmware error codes
F00014	E_LIB_EC_OUT_OF_RANGE	Error handling : ErrorCode not found within IEC error codes
F0001E	E_USER_EC_OUT_OF_RANGE	Error handling : ErrorCode not found within user error codes

### 13.8 Fehler: MOVILINK®

SEW-ErrorCode 242 E\_MOVILINK

Code	Fehler	Bedeutung
F20001	E_ML_ERROR	MOVILINK error : General MOVILINK error. See MOVILINK return code for further information

### 13.9 Fehler: Kommunikationsfunktionsblock

**SEW-ErrorCode 243 E\_COMMUNICATION\_FB:** Error within communication function blocks.

Code	Fehler	Bedeutung
F30001	E_INWORD_OUT_OF_RANGE	Communication function block: Value out of range
F30002	E_OUTWORD_OUT_OF_RANGE	Communication function block: Value not in OUT memory
F30003	E_INVALID_INPUT_BUFFER_LOCATION	Communication function block: Input object does not fit to input buffer
F30004	E_INVALID_OUTPUT_BUFFER_LOCATION	Communication function block: Output object does not fit to output buffer
F30005	E_INVALID_MERKER_BUFFER_LOCATION	Communication function block: Memory object does not fit to Memory buffer
F30006	E_PRM_MASTER_ALL_BUFFERS_IN_USE	Parameter master: To many parameter master requests at a channel active
F30007	E_PLC_PMSTR_INVALID_SERVICE	Parameter master: Invalid service
F30008	E_PLC_PMSTR_SERVICE_NOT_IMPLEMENTED	Parameter master: Service not supported
F30064	E_CAN_UNKNOWN_ERROR	Communication function block CAN: Unknown error
F30065	E_CAN_INVALID_NODE	Communication function block CAN: Invalid CAN node
F30066	E_CAN_INVALID_ADDRESS	Communication function block CAN: Invalid CAN address
F30067	E_CAN_INVALID_BAUDRATE	Communication function block CAN: Invalid baud rate
F30068	E_CAN_INVALID_SERVICE	Communication function block CAN: Invalid service
F30069	E_CAN_INVALID_CHANNEL	Communication function block CAN: Invalid channel
F3006A	E_CAN_CH_BUSY	Communication function block CAN: Communication channel is busy
F3006B	E_CAN_SCOM_ALREADY_IN_STATE	Communication function block CAN: SCOM control state is already reached
F3006C	E_CAN_SCOM_INIT_ERROR	Communication function block CAN: Error in SCOM init
F3006D	E_CAN_SCOM_INIT WHILE RUN	Communication function block CAN: SCOM initialization not allowed while CAN is on
F3006E	E_CAN_INVALID_SCOM_ID	Communication function block CAN: Invalid CAN ID
F3006F	E_CAN_INVALID_SCOM_OBJECT	Communication function block CAN: Invalid SCOM object
F30070	E_CAN_SCOM_INVALID_LENGTH	Communication function block CAN: Invalid data length

Code	Fehler	Bedeutung
F30071	E_CAN_MAX_SCOM_OBJECTS	Communication function block CAN: Maximum number of SCOM object reached
F30072	E_CAN_SCOM_ACYCLIC_TIMEOUT	Communication function block CAN: SCOM timeout
F30073	E_CAN_NO_SCOM_ON	Communication function block CAN: SCOM is not in state ON
F30074	E_CAN_BY_INIT_LOCKED	Communication function block CAN: CAN init is locked by another instance
F30075	E_CAN_INVALID_COM_TYPE	Communication function block CAN: Unknown SCOM type
F30076	E_CAN_INVALID_CYCLETIME	Communication function block CAN: Invalid cycle time
F30077	E_CAN_CH_ERROR_LEN	Communication function block CAN: Invalid data length
F30078	E_SCOM_NOT_SUPPORTED	Communication function block CAN: SCOM remote not supported
F300C8	E_IO_UNKNOWN_ERROR	Communication function block DIO: Unknown error
F300C9	E_IO_INVALID_PORT	Communication function block DIO: Invalid port
F300CA	E_IO_INVALID_INTERRUPT_MODE	Communication function block DIO: Invalid interrupt mode
F3012C	E_RS485_UNKNOWN_ERROR	Communication function block COM: Unknown error
F3012D	E_RS485_INVALID_TIMEOUT	Communication function block COM: Invalid timeout value
F3012E	E_RS485_INVALID_ADDRESS	Communication function block COM: Invalid address
F3012F	E_RS485_INVALID_BAUDRATE	Communication function block COM: Invalid baud rate
F30130	E_RS485_INVALID_MODE	Communication function block COM: Invalid mode
F30131	E_RS485_INVALID_PARITY	Communication function block COM: Invalid parity
F30132	E_RS485_INVALID_STOPBIT	Communication function block COM: Invalid stop bit
F30133	E_RS485_INVALID_SERVICE	Communication function block COM: Invalid service
F30134	E_RS485_BY_INIT_LOCKED	Communication function block COM: RS485 is already in use
F30135	E_RS485_INVALID_PDU_TYPE	Communication function block COM: Invalid number of process data
F30136	E_RS485_INVALID_NODE	Communication function block COM: Invalid COM node
F30137	E_RS485_TOO_MANY_SLAVES	Communication function block COM: Maximum number of slaves reached

Code	Fehler	Bedeutung
F30138	E_RS485_SLAVE_ALREADY_EXISTS	Communication function block COM: Slave already exists
F30139	E_RS485_INVALID_CONTROL_MODE	Communication function block COM: Invalid control mode
F3013A	E_RS485_RESPONSE_TIMEOUT	Communication function block COM: Parameter timeout
F3013B	E_RS485_WRONG_DRIVER	Communication function block COM: Wrong driver
F3013C	E_RS485_CONVERSION_ERROR	Communication function block COM: Conversion error
F3013D	E_RS485_PARAMETER_ERROR	Communication function block COM: Parameter error
F3013E	E_RS485_SUBIDX_NOT_SUPPORTED	Communication function block COM: Subindex not supported
F3013F	E_RS485_DRIVER_NOT_CONNECTED	Communication function block COM: Internal driver error
F30140	E_RS485_INVALID_IO_ADDRESS	Communication function block COM: Invalid IO addresses
F30141	E_RS485_DHW_ALLREADYSENDING	Communication function block COM Ex: Send buffer full
F30142	E_RS485_DHW_TOOMANYBYTESTOWRITE	Communication function block COM Ex: Too many data to sent
F30143	E_RS485_DHW_CONVERSIONERROR	Communication function block COM Ex: Conversion error
F30144	E_RS485_FAILURE	Communication function block COM Ex: General error
F30145	E_RS485_INVALID_POINTER	Communication function block COM Ex: Invalid pointer
F30146	E_RS485_MAX_PD_REPETITIONS	Communication function block COM: Maximum PdRepetitions reached
F30190	E_PB_TIMEOUT	Communication function block fieldbus: Timeout
F30191	E_PB_INVALID_OPTION	Communication function block fieldbus: Invalid option
F30192	E_PB_TIMEOUT_DPRAM	Communication function block fieldbus: Timeout DpRam
F30193	E_PB_DPRAM_NOT_RUN	Communication function block fieldbus: DpRam not in State run
F30194	E_PB_WRONG_PD_TYPE	Communication function block fieldbus: DpRam wrong PD-Type
F30195	E_PB_NO_PD_DATA	Communication function block fieldbus: DpRam no valid PD-Data
F301F3	E_PB_UNKNOWN_ERROR	Communication function block fieldbus: DpRam unknown error
F301F4	E_NG_DPM_TOO_MANY_PARAMETER_REQUESTS	Communication function block NGDPRAM: To many parameter master requests

Code	Fehler	Bedeutung
F301F5	E_NG_DPM_PARAMETER_REQUEST FAILED	Communication function block NGDPRAM: Parameter request failed
F301F6	E_NG_DPM_PARAMETER_FB_TIMEOUT	Communication function block NGDPRAM: Parameter timeout
F301F7	E_NG_DPM_UNKOWN_ERROR	Communication function block NGDPRAM: Unknown error
F301F8	E_NG_DPM_INVALID_SERVICE	Communication function block NGDPRAM: Invalid service
F301F9	E_NG_DPM_INVALID_REQUEST_BUFFER_REF	Communication function block NGDPRAM: Invalid pointer to buffer
F301FA	E_NG_DPM_INVALID_PRIORITY	Communication function block NGDPRAM: Invalid priority
F301FB	E_NG_DPM_CHANNEL_REQUEST_FAILED	Communication function block NGDPRAM: Channel request failed
F301FC	E_NG_DPM_VARDATA_INVALID_DATA_LENGTH	Communication function block NGDPRAM: Invalid data length
F301FD	E_NG_DPM_PARAM_INVALID_DATA_LENGTH	Communication function block NGDPRAM: Invalid data length
F301FE	E_NG_DPM_INVALID_SYNC_INTERVAL	Communication function block NGDPRAM: Invalid synch interval
F302BC	E_VDFC02_WRONG_DATATYPE	VarData FC02 header: Invalid datatype received
F302BD	E_VDFC02_WRONG_GRANULARITY	VarData FC02 header: Invalid granularity received
F302BE	E_VDFC02_WRONG_STARTADDRESS	VarData FC02 header: Wrong start address
F302BF	E_VDFC02_WRONG_SERVICE	VarData FC02 protocol: Invalid service
F302C0	E_VDFC02_WRONG_FUNCTION	VarData FC02 protocol: Invalid function code
F302C1	E_VDFC02_SLAVE_BUSY	VarData FC02 protocol: Slave not ready
F302C2	E_VDFC02_INVALID_POINTER	VarData FC02 protocol: Invalid pointer
F302C6	E_CAMDATA_INVALID_SERVICE	Cam data: Invalid service
F302C7	E_CAMDATA_INVALID_CAM_NUMBER	Cam data: Invalid cam number
F302C8	E_CAMDATA_INVALID_CAM_LENGTH	Cam data: Max number of cam points reached
F302C9	E_CAMDATA_NO_PARAM_BUFFER_FREE	Cam data: No data buffer available
F302D0	E_IPOSCODE_INVALID_SERVICE	IPOS code download: Invalid service
F302D1	E_IPOSCODE_INVALID_DATA_LENGTH	IPOS code download: Invalid data length
F302D2	E_IPOSCODE_NO_PARAM_BUFFER_FREE	IPOS code download: No data buffer available
F302D3	E_IPOSCODE_INVALID_VERSION	IPOS code download: Invalid version
F302DA	E_DEVICEDATA_INVALID_SERVICE	Device data download: Invalid service
F302DB	E_DEVICEDATA_NO_PARAM_BUFFER_FREE	Device data download: No data buffer available
F302DC	E_DEVICEDATA_INVALID_COMP_MODE	Device data download: Invalid compatibility mode
F302E4	E_USERMEM_INVALID_SERVICE	UserMem: unbekannter Dienst angewählt

Code	Fehler	Bedeutung
F302E5	E_USERMEM_INVALID_DATA_LENGTH	UserMem: ungültige Datenlänge
F302E6	E_USERMEM_INVALID_ADDRESS	UserMem: ungültige Adresse
F302E7	E_USERMEM_INVALID_MEM_AREA	UserMem: Ungültiger Speicherbereich
F302E8	E_USERMEM_ABORTED	UserMem: Kommunikation wurde abgebrochen
F302E9	E_USERMEM_INVALID_POINTER	UserMem: Ungültiger Zeiger
F30320	E_COMLIB_INVALID_INTERFACE	Com lib: Invalid interface
F30321	E_COMLIB_INVALID_ROUTINGINFO	Com lib: No routing parameter found for the selected parameter
F30384	E_ROUTING_INVALID_SERVICE	Routing Invalid service
F30385	E_ROUTING_INVALID_ADDRESS	Routing Invalid address
F30386	E_ROUTING_SENDREQUEST_FAILED	Routing: Send request failed
F30387	E_ROUTING_INVALID_INST	Routing : Error in establishing an instance for this function block
F303E8	E_ETC_BY_INIT_LOCKED	ETC: EtherCAT is locked by another instance
F303E9	E_ETC_INVALID_SERVICE	ETC: Invalid service
F303EA	E_ETC_CH_BUSY	ETC: Communication channel is busy
F303EB	E_ETC_INVALID_ADDRESS	ETC: Invalid EtherCAT Slave address
F303EC	E_ETC_INVALID_STATE	ETC: Invalid EtherCAT Master/Slave state
F303ED	E_ETC_INVALID_DATA_LENGTH	ETC: Invalid data length
F303EE	E_ETC_STATE_CHANGE_IN_PROGRESS	ETC: State change in progress
F303EF	E_ETC_MASTER_NOT_SUPPORTED	ETC: SNI-Master is activated
F303F0	E_ETC_SDO_NO_RESPONSE	ETC: ETC-SDO timeout
F303F1	E_ETC_SDO_INVALID_INDEX	ETC: ETC-SDO invalid Index
F303F2	E_ETC_SDO_READ_ONLY_INDEX	ETC: ETC-SDO read only Index
F303F3	E_ETC_SDO_INVALID_VALUE	ETC: ETC-SDO invalid value
F303F4	E_ETC_SDO_VALUE_TOO_LARGE	ETC: ETC-SDO value too large
F303F5	E_ETC_SDO_VALUE_TOO_SMALL	ETC: ETC-SDO value too small
F303F6	E_ETC_SDO_INTERNAL_ERROR	ETC: ETC-SDO internal error
F3044B	E_ETC_UNKNOWN_ERROR	ETC: Unknown error
F3044C	E_SNI_BY_INIT_LOCKED	SNI: SNI is locked by another instance
F3044D	E_SNI_INVALID_SERVICE	SNI: Invalid service
F3044E	E_SNI_CH_BUSY	SNI: Communication channel is busy
F3044F	E_SNI_INVALID_ADDRESS	SNI: Invalid SNI Slave address
F30450	E_SNI_INVALID_STATE	SNI: Invalid SNI Master/Slave state
F30451	E_SNI_INVALID_DATA_LENGTH	SNI: Invalid data length
F30452	E_SNI_STATE_CHANGE_IN_PROGRESS	SNI: State change in progress
F30453	E_SNI_MASTER_NOT_SUPPORTED	SNI: ETC-Master is activated
F304AF	E_SNI_UNKNOWN_ERROR	SNI: Unknown error
F304B0	E_FBUS_DRIVER_INIT_ERROR	FBUS: Init-Failed

Code	Fehler	Bedeutung
F304B1	E_FBUS_RECURSIVE_CALL	FBUS: FB called more than once
F304B2	E_FBUS_TIMEOUT	FBUS: Timeout on fieldbus
F304B3	E_FBUS_WRONG_PD_TYPE	FBUS: Invalid configuration from master
F304B4	E_FBUS_WATCHDOG	FBUS: Timeout in internal communication
F304B5	E_FBUS_QUEUE_ERROR	FBUS: Error in internal queues
F30513	E_FBUS_UNKOWN_ERROR	FBUS: Unkown error

### 13.10 Fehler: Systemfunktionsblock

SEW-ErrorCode 244 E\_SYSTEM\_FB: Error within system function blocks.

Code	Fehler	Bedeutung
F4000A	E_SYSFCTS_UNKOWN_ERROR	System function: Unknown error
F4000B	E_SYSFCTS_INVALID_POINTER	System function: Invalid Pointer
F4000C	E_SYSFCTS_FUNCTION_NOT_IMPLEMENTED	System function: Function is not implemented
F40014	E_TASKSYS_UNKOWN_ERROR	Task system: Unknown error
F40015	E_TASKSYS_INVALID_TASK_ID	Task system: Invalid task id
F40016	E_TASKSYS_NO_TASK_VIOLATION	Task system: No task violation
F40017	E_TASKSYS_INVALID_DUTYCYCLE	System function: Invalid duty cycle
F40018	E_TASKSYS_INVALID_CONTROL	Task system: Invalid task control
F40019	E_TASKSYS_INVALID_WDT_TRIGGER	System function: Invalid flex task trigger
F4001E	E_NO_VALID_LICENCE_INFORMATION_FOUND	System function: No valid licence found on SD card or DHP11B. Contact SEW service
F40028	E_TIMER_INVALID_SCALEFACTOR	System function: Invalid scaling factor
F40064	E_IEC_MAINTENANCE_ARCHIVE_HANDLING_ERROR	Maintenance: Error on opening/closing of archive or while extracting or deflating
F40065	E_IEC_MAINTENANCE_SERVICEQUIRES_REBOOT	Maintenance: Reboot necessary for finishing the execution
F40066	E_IEC_MAINTENANCE_WRONG_DATAFORMAT	Maintenance: Wrong dataformat
F4006E	E_SYSTEM_FIFO_IS_EMPTY_ERROR	FIFO: Is empty error
F4006F	E_SYSTEM_FIFO_IS_FULL_ERROR	FIFO: Is full error
F40070	E_SYSTEM_FIFO_INVALID_POINTER	FIFO: Invalid Pointer
F40071	E_SYSTEM_FIFO_NOT_INITIALIZED	FIFO: Not initialized
F40072	E_SYSTEM_FIFO_INTERNAL_ERROR	FIFO: Internal Error
F40073	E_SYSTEM_FIFO_LENGTH_NOT_POWER_OF_TWO	FIFO: Value of max elements must be power of two
F400C8	E_SYS_DATA_BUF_INVALID_BUFFER	DATA_BUFFER: Invalid Buffer
F400C9	E_SYS_DATA_BUF_INVALID_SUB_BUFFER	DATA_BUFFER: Invalid SubBuffer
F400CA	E_SYS_DATA_BUF_INVALID_POINTER	DATA_BUFFER: Invalid Pointer

Code	Fehler	Bedeutung
F400CB	E_SYS_DATA_BUF_INVALID_BUF_SIZE	DATA_BUFFER: Invalid Buffersize

### 13.11 Fehler: Datenaustausch

SEW-ErrorCode 245 E\_FW\_LIB\_DATAEXCHANGE

Code	Fehler	Bedeutung
F50064	E_TOO_MANY_BYTES_TO_COPY	Memcpy: Too many bytes to copy
F50065	E_CONFDATAEX_IOWORD_OUT_OF_BUFFER	CONFDATAEX: IO word out of buffer range
F50066	E_CONFDATAEX_PARAMSET_SIZE_MISMATCH	CONFDATAEX: No match for parameter set size
F50067	E_CONFDATAEX_INVALID_PARAMSET_REFNUM	CONFDATAEX: Invalid reference number
F50068	E_CONFDATAEX_EMPTY_PARAMSET_BUFFER	CONFDATAEX: Parameter set buffer is empty
F50069	E_CONFDATAEX_NO_MATCH_FOR_PARAMSET	CONFDATAEX: The combination of SBUS address and node is not present in the PLC Configuration
F5006A	E_CONFDATAEX_INVALID_BUFFER_TYPE	CONFDATAEX: Invalid buffer type
F5006B	E_CONFDATAEX_INVALID_POINTER	CONFDATAEX: Invalid pointer

### 13.12 Fehler: Firmware-Motion-Bausteine

SEW-ErrorCode 246 E\_MOTION\_FBF: Error within firmware motion blocks.

Code	Fehler	Bedeutung
F60001	E_MODULO_POS_X_GNUM_OR_LZ	ProfGen Modulo: In mode "Modulo positive absolute" target pos is greater numerator or less than zero
F60002	E_MODULO_POS_DX_LZ	ProfGen Modulo: In mode "Modulo positive relative" DeltaX has to be positive
F60003	E_MODULO_NEG_X_GNUM_OR_LZ	ProfGen Modulo: In mode "Modulo negative absolute" target pos is greater numerator or less than zero
F60004	E_MODULO_NEG_DX_GZ	ProfGen Modulo: In mode "Modulo positive relative" DeltaX has to be negative
F60005	E_MODULO_SHORT_X_GNUM_OR_LZ	ProfGen Modulo: In mode "Modulo short absolute" target pos greater numerator or less than zero
F60006	E_JERKTIME_GT2000MS	ProfGen Modulo: Invalid jerk time (value to big)
F60007	E_ERROR_SAMPLETIME	ProfGen Modulo: Sample time out of range
F60008	E_CAM_LENGTH	Cam: Cam length out of range
F60009	E_CAM_RANGE_X1_X2	Cam: X position out of range

Code	Fehler	Bedeutung
F6000A	E_CAM_X1_X2	Cam: X position has to be strictly monoton
F6000B	E_CAM_V1	Cam: V1 has to be different from zero
F6000C	E_CAM_V2	Cam: V2 has to be different from zero
F6000D	E_CAM_Y1_Y2	Cam: Y1 has to be unequal to Y2
F6000E	E_CAM_LGS	Cam: Equation for polynom 3 not solvable
F6000F	E_FILTERTAPS	Cam: Ratio between filter time and sample time is to big
F60010	E_MODULO_INVALID_MIN_MAX	FB: Modulo min/max value out of range
F60011	E_INVALID_ENCODER_RESOLUTION	FB: Encoder resolution out of range
F60012	E_INVALID_MODE	FB: Invalid mode
F60013	E_VENCODER_RAMP_PAR	VirtualEncoder: The parameter n32AmaxIn and n32DmaxIn have to be greather than zero
F60014	E_VENCODER_NMAX_PAR	VirtualEncoder: The parameter n32NmaxPosIn and n32NmaxNegIn have to be greather equal zero
F60015	E_VENCODER_DESTPOSIN	VirtualEncoder: Target position DestPosIn is not within n32ModuloMin ≤ DestPosIn < n32ModuloMax
F60016	E_VENCODER_POSITIONINIIN	VirtualEncoder: Initialization position PositionIniln is not within the valid modulo range n32ModuloMin ≤ PositionIniln < n32ModuloMax
F60017	E_INVALID_POINTER	FB: Invalid pointer
F60018	E_VENCODER_JERK_PAR	VirtualEncoder: The parameter jerk has to be greather than zero
F60019	E_VENCODER_CALC_ERROR1	VirtualEncoder: Error in calculating the stopping distance
F6001A	E_VENCODER_CALC_ERROR2	VirtualEncoder: Error in calculating the speed profile
F6001B	E_VENCODER_CALC_ERROR3	VirtualEncoder: Error in calculating the position profile
F6001C	E_VENCODER_CALC_ERROR4	VirtualEncoder: Error in calculating the stopping profile
F60064	E_SPLINE_RANGE	Spline: Value out of range or not monoton
F60065	E_SPLINE_ILLEGAL_MODE	Spline: Invalid mode
F60066	E_SPLINE_ILLEGAL_INTERNAL_STATE	Spline: Invalid internal state
F60067	E_SPLINE_POINT_ERROR	Spline: Invalid point
F60068	E_SPLINE_INVALID_POINTER	Spline: Pointer is null or at limit of memory
F60069	E_SPLINE_INVALID_POINTLENGTH	Spline: Invalid number of points
F6006A	E_SPLINE_COEFF_INVALID	Spline: Data in structure invalid
F6006B	E_SPLINE_CALC_DIAG_ERROR	Spline: Error in solving the system of equations
F600C8	E_CAM_TRACK_MEM_ERROR	Cam track: Error in establishing instance
F600C9	E_CAM_TRACK_NO_FREE_ELEMENT	Cam track: Linking of cam to track failed
F600CA	E_CAM_TRACK_NO_DATA_SOURCE	Cam track: No data source set

Code	Fehler	Bedeutung
F600CB	E_CAM_TRACK_INVALID_VALUE	Cam track: Invalid value
F600CC	E_CAM_TRACK_IS_COMPARING	Cam track: Action not possible while comparison
F600CD	E_CAM_TRACK_IS_INITIALIZING	Cam track: Action not possible during initialization
F6012C	E_PROFGENRR_JPG_CALC_A	ProfGenRR: Profile not possible
F6012D	E_PROFGENRR_XE_INVALID	ProfGenRR: $X_e$ is null
F6012E	E_PROFGENRR_VX_INVALID	ProfGenRR: $V_{x_{max}}$ is null
F6012F	E_PROFGENRR_TA_INVALID	ProfGenRR: Sample time $\leq$ null
F60130	E_PROFGENRR_MODE_INVALID	ProfGenRR: Invalid mode
F60131	E_PROFGENRR_VYMAX_INVALID	ProfGenRR: $V_{y_{max}} \leq$ null
F60132	E_PROFGENRR_VYMIN_INVALID	ProfGenRR: $V_{y_{min}} \leq$ null
F60133	E_PROFGENRR_AYMAX_INVALID	ProfGenRR: $A_{y_{max}} \leq$ null
F60134	E_PROFGENRR_DYMAX_INVALID	ProfGenRR: $D_{y_{max}} \leq$ null
F60135	E_PROFGENRR_JAY_INVALID	ProfGenRR: Jay $\leq$ null
F60136	E_PROFGENRR_JDY_INVALID	ProfGenRR: Jdy $\leq$ null
F60137	E_PROFGENRR_YE_INVALID	ProfGenRR: $Y_e$ is null
F60138	E_PROFGENRR_MODULO_INVALID	ProfGenRR: Modulo min/max value out of range
F60139	E_PROFGENRR_DX_INVALID	ProfGenRR: $X_e < X_a$
F60140	E_POLYNOM5_XE_INVALID	Polynom5: $X_e$ is null
F60141	E_POLYNOM5_MODULO_INVALID	Polynom5: Modulo min/max value out of range
F6014A	E_PROFGENXC_VX_INVALID	ProfGenXC: $V_x \leq$ null
F6014B	E_PROFGENXC_MODE_INVALID	ProfGenXC: Invalid mode
F6014C	E_PROFGENXC_YE_INVALID	ProfGenXC: $Y_e$ is null
F6014D	E_PROFGENXC_XE_INVALID	ProfGenXC: $X_e$ is null
F6014E	E_PROFGENXC_VYMAX_INVALID	ProfGenXC: $V_{y_{max}} \leq$ null
F6014F	E_PROFGENXC_VYMIN_INVALID	ProfGenXC: $V_{y_{min}} \leq$ null
F60150	E_PROFGENXC_AYMAX_INVALID	ProfGenXC: $A_{y_{max}} \leq$ null
F60151	E_PROFGENXC_DYMAX_INVALID	ProfGenXC: $D_{y_{max}} \leq$ null
F60152	E_PROFGENXC_JYMAX_INVALID	ProfGenXC: $J_{y_{max}} \leq$ null
F60153	E_PROFGENXC_VYINI_INVALID	ProfGenXC: $V_{y_{ini}}$ out of range
F60154	E_PROFGENXC_PROFILE_INVALID	ProfGenXC: Profile not possible
F60155	E_PROFGENXC_MODULO_INVALID	ProfGenXC: Modulo min/max value out of range
F60156	E_PROFGENXC_DX_INVALID	ProfGenXC: $X_e \leq X_a$
F60157	E_PROFGENXC_VA_VE_INVALID	ProfGenXC: $V_a$ and $V_e \neq$ null
F60158	E_PROFGENXC_VA_VE_RANGE	ProfGenXC: $V_a$ or $V_e$ out of range
F60159	E_PROFGENXC_VYLIMIT_PAR	ProfGenXC: $V_{y_{max}} \leq V_{y_{min}}$
F60168	E_CAMFCT_DX_INVALID	CamFct: $X_e \leq X_a$

Code	Fehler	Bedeutung
F60169	E_CAMFCT_VA_VE_INVALID	CamFct $V_a$ and $V_e$ $\leftrightarrow$ null
F6016A	E_CAMFCT_POINTLENGTH_INVALID	CamFct: Point length out of range
F6016B	E_CAMFCT_X_INVALID	CamFct: Points are not strictly monotonic increasing
F6016C	E_CAMFCT_MODE_INVALID	CamFct: Invalid mode
F6016D	E_CAMFCT_VYMAX_INVALID	CamFct: Vymax $\leq$ null
F6016E	E_CAMFCT_VYMIN_INVALID	CamFct: Vymin $\leq$ null
F6016F	E_CAMFCT_AYMAX_INVALID	CamFct: Aymax $\leq$ null
F6017C	E_LPG_SIM_RAMP_PAR	LinProfGenSim: $A_{max}$ or $D_{max}$ $\leq$ null
F6017D	E_LPG_SIM_NMAX_PAR	LinProfGenSim: $V_{max}$ or $V_{min}$ $\leq$ null
F6017E	E_LPG_SIM_CALC_ERROR	LinProfGenSim: Error in calculating the position profile
F6017F	E_LPG_SIM_CALC_ERROR2	LinProfGenSim: Error in calculating the speed profile
F60180	E_LPG_SIM_MODE_INVALID	LinProfGenSim: Invalid mode
F60181	E_LPG_SIM_XDEST_INVALID	LinProfGenSim: $X_{Dest}$ out of range
F60182	E_LPG_SIM_XINI_INVALID	LinProfGenSim: $X_{Ini}$ out of range
F60190	E_PROFGENXYOPT_VLIMIT_PAR	ProfGenXYOpt: $V_{limit} \geq V_{max}$ or $V_{limit} \leq V_{min}$
F601A4	E_LINMOD_MODULO_INVALID	LinModulo: Modulo min/max value out of range
F601A5	E_LINMOD_POSINI_INVALID	LinModulo: Initialization position is not within the valid modulo range
F601A6	E_LINMOD_DENOM_INVALID	LinModulo: Denominator is $\leq 0$
F601B8	E_PROFGENSPEEDCAM_V_1	ProfGenSpeedCam: Speed parameter of a cam $\leq 0$
F601B9	E_PROFGENSPEEDCAM_V_2	ProfGenSpeedCam: Speed values of two cams are invalid
F601BA	E_PROFGENSPEEDCAM_POS	ProfGenSpeedCam: Cam positions are invalid
F67530	E_MOTION_FB_UNKNOWN_ERROR	Cam track: Unknown error

### 13.13 Fehler: Kommunikationstreiber

#### SEW-ErrorCode 247 E\_COMMUNICATION\_DRIVER

Code	Fehler	Bedeutung
F70001	E_RS485_DRV_UNKNOWN_RETCODE	RS485 driver: Unknown return value
F70002	E_RS485_DRV_ITF_NOT_SUPPORTED	RS485 driver: Interface does not exist
F70003	E_RS485_DRV_ILLEGAL_ADR	RS485 driver: Invalid address
F70004	E_RS485_DRV_MODE_FAULT	RS485 driver: Invalid mode
F70005	E_RS485_DRV_ILLEGAL_PDU	RS485 driver: Invalid processdata length
F70006	E_RS485_DRV_SLAVE_EXIST	RS485 driver: Slave already exists
F70007	E_RS485_DRV_WRONG_BAUDRATE	RS485 driver: Invalid baud rate

Code	Fehler	Bedeutung
F70008	E_RS485_DRV_SRV_IN_PROCESS	RS485 driver: Service still busy
F70009	E_RS485_DRV_NO_RESPONSE	RS485 driver: No response
F7000A	E_RS485_DRV_PRM_ERROR	RS485 driver: MOVILINK error. See MOVILINK return code for further information
F7000B	E_RS485_DRV_MAX_SLAVES	RS485 driver: Max number of slaves reached
F70064	E_SBUS_DRV_SCOM_CTRL_FAILED	SBUS driver: SCOM control failed
F70065	E_SBUS_1_DRV_PDO_TMO	SBUS driver: SBUS1 processdata timeout
F70066	E_SBUS_2_DRV_PDO_TMO	SBUS driver: SBUS2 processdata timeout
F70067	E_CAN_CH_RECURSIVE	SBUS driver: Recursion call

### 13.14 Fehler: Prozessabbild

SEW-ErrorCode 248 E\_COMMUNICATION\_FW

Code	Fehler	Bedeutung
F80001	E_PDOTYPE_NOT_SUPPORTED	Process image: The selected PDO type is not supported by this interface
F80002	E_COMBUF_INVALID_CONTROL_OBJECT	Process image: Invalid control object
F80003	E_COMBUF_TOO_MANY_PARAMSETS	Process image: Max number of parameter sets reached
F80004	E_COMBUF_PARAMSET_ALLOCATION_FAILED	Process image: Memory allocation failed
F80005	E_REG_CYC_PD_DEST_FAILED	Process image: Link to process image failed

### 13.15 Fehler: IEC allgemein

SEW-ErrorCode 250 E\_IEC\_GENERAL

Code	Fehler	Bedeutung
FA0001	E_IEC_GENERAL_MAX_NUMBER_OF_AXIS	Max. number of axis reached
FA0002	E_IEC_GENERAL_INTERNAL_ERROR	Internal error (Contact SEW service)
FA0003	E_IEC_GENERAL_COM_NOT_READY	COM not ready
FA0004	E_IEC_GENERAL_INVALID_COM_NODE	COM node not valid
FA0005	E_IEC_GENERAL_INVALID_COM_ADR	COM address not valid
FA0006	E_IEC_GENERAL_SIMULATION_NOT_AVAILABLE	Simulation is not supported for this device
FA0007	E_IEC_GENERAL_INVERTER_NOT_REFERENCED	General: Execution of the function block is not allowed. The axis is not referenced!
FA0008	E_IEC_GENERAL_USE_OF_FB_NOT_ALLOWED	General: The use of the function block is not allowed in the present state!
FA0009	E_IEC_GENERAL_CTRLINHIBIT_REQUIRED	General: Set control inhibit to use this function block

Code	Fehler	Bedeutung
FA0010	E_IEC_GENE-RAL_WRONG_MOVI_PLC_FIRMWARE	General: MOVI-PLC firmware does not fit to the library version. Change MOVI-PLC firmware!
FA0011	E_IEC_GENERAL_SYNC_ALREADY_ESTABLISHED	General: Sync telegram is already established at this CAN node!
FA0012	E_IEC_GENERAL_INVALID_TECHNOLOGIE_OPTION	General: The function can not be used with the present MOVI-PLC technology version. Update MOVI-PLC technology!
FA0014	E_IEC_GENERAL_INVALID_TECEditor_CONFIGURATION	General: Invalid TecEditor configuration
FA0015	E_IEC_GENERAL_DIFFERENT_PLC_SERIAL_NO_REQUIRED	General: Different MOVI-PLC is required. Another device serial number required
FA0016	E_IEC_GENERAL_WRONG_PLC_DEVICE_FAMILY	General: Wrong MOVI-PLC device family
FA0017	E_IEC_GENERAL_WRONG_SD_CARD	General: Wrong SD-Card in MOVI-PLC detected
FA0018	E_IEC_GENERAL_INVALID_NODE	General: Invalid Node
FA0019	E_IEC_GENERAL_TIMEOUT	General: Timeout during communication service
FA0020	E_IEC_INVALID_IO_CONFIG_IN_PLCCONFIGURATION	General: The IO configuration in PLCConfiguration is invalid
FA0030	E_IEC_GENERAL_INVALID_REFERENCE_TYPE	General: Reference type is not supported
FA0031	E_IEC_GENERAL_FB_ENCODER_SETTINGS_NOT_CALLED	General: The function block "EncoderSettings" is not called
FA0032	E_IEC_GENERAL_ENCODER_SETTINGS_OUT_OF_RANGE	General: The encoder settings are out of range
FA0070	E_IEC_PARAMETER_VALUE_OUT_OF_RANGE	Parameter: Value out of Range
FA0071	E_IEC_PARAMETER_INVALID_SELECTION	Parameter: Invalid selection at an input of the function block.
FA0072	E_IEC_PARAMETER_INVALID_SERVICE	Parameter: Invalid service
FA0080	E_IEC_FILE_DOES_NOT_EXIST	File handling: File does not exist
FA0081	E_IEC_FILE_COULD_NOT_READ	File handling: No read access to the file
FA0082	E_IEC_FILE_COULD_NOT_WRITE	File handling: No write access to the file
FA0083	E_IEC_FILE_COULD_NOT_CLOSE	File handling: File could not be closed
FA0084	E_IEC_FILE_COULD_NOT_OPEN	File handling: File could not be opened
FA0085	E_IEC_FILE_WRONG_FILENAME	File handling: Invalid file name
FA0086	E_IEC_SD CARD_OR_FILE_IS_READONLY	File handling: SD-Card or file is read only
FA0087	E_IEC_FILE_ERROR_NOT_ENOUGH_FREE_SPACE	File handling: Not enough free space on file-system
FA0088	E_IEC_GENERAL_SOFTWARELIMITSWITCH_RIGHT	General: SoftwareLimitSwitch right reached
FA0089	E_IEC_GENERAL_SOFTWARELIMITSWITCH_LEFT	General: SoftwareLimitSwitch left reached

Code	Fehler	Bedeutung
FA008A	E_IEC_GENERAL_FB_NOT_SUPPORTED_WITH_THIS_TARGET	General: The selected function block is not supported with this MOVI-PLC target
FA008B	E_IEC_GENERAL_HARDWARELIMITSWITCH_RIGHT	General: HardwareLimitSwitch right reached
FA008C	E_IEC_GENERAL_HARDWARELIMITSWITCH_LEFT	General: HardwareLimitSwitch left reached
FA008D	E_IEC_FILE_TOO_LARGE_FOR_READOUT	File handling: The file size is too large, the array for save the data is limited to 8kByte
FA0200	E_TEC_GENERAL_MULTIPLE_TECLINKS	Technology: Only one instance of the function block MC_LinkTec... allowed per axis
FA0201	E_TEC_GENERAL_INVALID_LINKSTATE	Technology: Function block may not be called from present LinkState (Output of MC_LinkTec...)
FA0202	E_TEC_GENERAL_NOT_LINKED	Technology: The function block may not be called before MC_LinkTec sets the output Done to TRUE
FA0203	E_TEC_GENERAL_NOT_INITIALIZED	Technology: The function block may not be called before the technology function is initialized (e.g. call MC_SetGearConfig... first)
FA0204	E_TEC_GENERAL_SERVICE_NOT_IMPLEMENTED	Technology: The selected service is not supported
FA0220	E_TEC_VIRTUAL_IDENTIFIER_NOT_VALID	Technology virtual encoder: Send ID out of range
FA0221	E_TEC_VIRTUAL_MAX_NUMBER_AXIS	Technology virtual encoder: Max number of virtual axis reached
FA0222	E_TEC_VIRTUAL_INVALID_STATE	Technology virtual encoder: Function block must not be called from actual PLCOpenState (Output of MC_ConnectAxis...)
FA0223	E_TEC_VIRTUAL_LOG_ADR_NOT_INITIALIZED	Technology virtual encoder: VirtualAxis.LogAdr is not valid. Wait for MC_LinkTec... Done set to TRUE
FA0230	E_TEC_CAM_INVALID_CAM_MODE	Technology cam control: Function block may not be called from present CamState (Output of MC_LinkTecCam...)
FA0231	E_TEC_CAM_INVALID_CAM_TABLESCALING	Technology cam control : Error during scaling of the cam table
FA0232	E_TEC_CAM_INVALID_SERVICE_REQUEST	Technology cam control: Selected service is not implemented
FA0233	E_TEC_CAM_MX_CURVE_AKTIV	Technology cam control: Call of function block is not allowed during a curve is aktiv
FA0234	E_TEC_CAM_MX_SLAVESHIFT_TO_LOW	Technology cam control: The calculated Slaveshift is lower than the global Slaveshift
FA0240	E_TEC_GEAR_CLEAR_LAG_FAILED	Technology gear: Clear lag not done successfully. Retrigger MC_GearClearLag... !
FA0241	E_TEC_GEAR_INVALID_GEAR_MODE	Technology gear: Function block may not be called from present GearState (Output of MC_LinkTecGear...)

Code	Fehler	Bedeutung
FA0300	E_ETH_SOCKET_INITIALIZATION_FAILED	Ethernet: Socket initialization failed
FA0301	E_ETH_PORT_NOT_AVAILABLE	Ethernet: Port is not available
FA0302	E_ETH_NO_SERVER_FOUND	Ethernet: Server not found
FA0303	E_ETH_SOCKET_CLOSING_FAILED	Ethernet: Socket closing failed
FA0304	E_ETH_TRANSMISSION_FAILED	Ethernet: Transmission failed
FA0305	E_ETH_RECEPTION_FAILED	Ethernet: Reception failed
FA0306	E_ETH_DATA_LENGTH_OUT_OF_RANGE	Ethernet: Data length out of range
FA0307	E_ETH_SOCKET_NOT_IN_LISTENING_MODE	Ethernet: Socket did not activate listening mode
FA0308	E_ETH_CONNECTION_DOES_NOT_EXIST	Ethernet: Connection does not exist
FA0309	E_ETH_SOCKET_TIMEOUT	Ethernet: Socket connection timeout
FA030A	E_ETH_CONNECTION_CLOSED	Ethernet: Connection lost
FA030B	E_ETH_NUMBER_OF_CLIENTS_NOT_SUPPORTED	Ethernet: Function does not support number of clients
FA030C	E_ETH_ML_ERROR	Ethernet: Movilink-Error. Additional info in "Mvl-ReturnCode"
FA030D	E_ETH_ML_TIMEOUT	Ethernet: Movilink-Error. Parameter-Timeout
FA030E	E_ETH_ML_GENERAL_ERROR	Ethernet: Movilink-Error. Reply does not match request
FA030F	E_ETH_SET_SOCKET_OPTION_FAILED	Socket option not valid
FA0310	E_ETH_TRANSMIT_BUFFER_FULL	Transmit failed, Transmit buffer is full.
FA0400	E_SBUS_INVALID_NODE	SBUS: Data length out of range
FA0401	E_SBUS_TIMEOUT	SBUS: Timeout during SBUS Service
FA0402	E_SBUS_COMMUNICATION_TASK_NOT_CALLED	SBUS: MC_CommunicationTask_xxx has to be called in a Task
FA0403	E_SBUS_SELECTED_SBUS_NOT_SUPPORTED	SBUS: The function block does not support the selected SBUS
FA0404	E_SBUS_INVALID_PROCESSDATA_UPDATE_MODE	SBUS: Invalid processdata update mode
FA0405	E_SBUS_SLAVE_CONFIGURATION_FAILED	SBUS: The slave could not be configuerd correctly
FA0406	E_SBUS_MUXLIST_OVERFLOW	Overflow in multiplexer. Function block cannot be used.
FA0407	E_SBUS_SLAVES_IN_ERROR	Some slaves are in error state. The configuration in the plc configuration has to match the hardware configuration
FA0408	E_SBUS_DATABUFFER_OVERFLOW	Overflow in multiplexer. Function block cannot be used.
FA0409	E_SBUS_PD_MASTER_NOT_ENABLED	The PD master function is not enabled in the plc configuration. Check CAN module parameters in the plc configuration.
FA0410	E_SBUS_INVALID_GATEWAY_ADDRESS	The SBUS gateway address does not mach any configured SBUS gateway.

Code	Fehler	Bedeutung
FA0500	E_MSGHANDLER_INTERNAL_ERROR	MsgHandler: Internal Error, please contact SEW service
FA0501	E_MSGHANDLER_NOT_LOWESTPRIORITY	MsgHandler: Prg MC_MsgHandler must be executed in the task with lowest priority (= highest priority value)
FA0502	E_MSGHANDLER_TASKBUFFER_OVERFLOW	MsgHandler: Task buffer overflow, please reset errors and/or generate less messages
FA0503	E_MSGHANDLER_ARCHIVE_SIZE	MsgHandler: The MSGHANDLER_ARCHIVE_SIZE is smaller than the 'number of tasks in use' x MSGHANDLER_TASKBUFFER_SIZE
FA1000	E_IEC_GENERAL_PARAMETER_RW_ERROR	Genera : Warning, parameter request failed ! Function block is possibly not executed correctly
FA1001	E_IEC_GENERAL_SECOND_CALL_DURING_ACTIVE	General: Warning : Call not allowed, as long as the function block is still active
FA1001	E_IEC_DM_SECOND_CALL_DURING_ACTIVE	Datamanagement: Call not allowed, as long as the function block is still active
FA1002	E_IEC_DM_DATASET_DOES_NOT_EXIST	Datamanagement: Dataset does not exist in A-Box
FA1003	E_IEC_DM_WRONG_FIRMWARE_VERSION	Datamanagement: Firmware not allowed
FA1004	E_IEC_DM_NO_PARTNUMBER_ASSIGNED	Datamanagement: Partnumber must be assigned
FA1005	E_IEC_DM_ABOX_HEADER_NOT_VALID	Datamanagement: ABox-Header is not valid
FA1006	E_IEC_DM_ABOX_NO_CELLS_LEFT	Datamanagement: No cells left in A-Box memory
FA1007	E_IEC_DM_ADDRESS_TO_HIGH	Datamanagement: Requested address is to high
FA1008	E_IEC_DM_DATABLOCK_TO_LONG	Datamanagement: Requested datablock is to long
FA1009	E_IEC_DM_DATABLOCK_OUT_OF_MEMORY_AREA	Datamanagement: Requested datablock is out of memory area
FA1010	E_IEC_DM_DEVICE_NOT_SUPPORTED	Connected device is not supported
FA1011	E_IEC_DM_NUMBER_OF_DEVICE_EXCEED	Number of connected device exceed

### 13.16 Fehler: Motion-Funktionsbausteine

#### SEW-ErrorCode 251 E\_MOTION\_LIB

Code	Fehler	Bedeutung
FB0030	E_MDX_CONNECTAIXIS_NO_INVERTER_CONNECTED	Motion function block: No inverter connected, Check SBUS connection, SBUS address and baud rate, Go through DriveStartup again.
FB0031	E_MDX_CONNECTAIXIS_CAN_ID_ERROR	Motion function block: A required CAN id is already in use. Check if additional scom transmit ids are greater than 2000

Code	Fehler	Bedeutung
FB0032	E_MDX_CONNECTAXIS_CYCLIC_COMMUNICATION	Motion function block: Cyclic communication interrupted between MOVI-PLC and inverter
FB0033	E_MDX_CONNECTAXIS_IPOS_DOWNLOAD_ERROR	Motion function block: Error during communication driver (IPOS) download
FB0034	E_MDX_CONNECTAXIS_WRONG_DEVICE_CONNECTED	Motion function block: Wrong inverter connected. Settings do not match a entry in the plc configuration
FB0036	E_MDX_CONNECTAXIS_WRONG_MDX_FIRMWARE_VERSION	Motion function block: Use of this library is not possible with the current inverter firmware. Check library documentation
FB0060	E_MDX_POWER_INVERTER_NOT_READY	Motion function block: Inverter is not ready to be switched on. Inverter is in 24V operation or safety stop mode
FB0061	E_MDX_POWER_INVERTER_FAULT_STATE	Motion function block: Inverter is in fault state. Switch on is not possible
FB0070	E_MDX_MOTIONBLOCK_INVALID_DATA_PROFIL	Motion function block: Motion block can not be executed with the selected data profil in the plc configuration
FB0071	E_MDX_MOTIONBLOCK_LOG_ADR_NOT_INITIALIZED	Motion function block: Motionblock called with invalid logical address (AXIS_REF)
FB0072	E_MDX_MOTIONBLOCK_INVALID_LOG_ADR	Motion function block: Motionblock called with invalid logical address (AXIS_REF)
FB0073	E_MDX_MOTIONBLOCK_INVALID_STATE	Motion function block: Motion block must not be called from actual PLCOpen state
FB0074	E_MDX_MOTIONBLOCK_INVALID_OPERATING_MODE	Motion function block: The startup of the inverter does not support the current operating mode of the inverter
FB0075	E_MDX_MOTIONBLOCK_INVALID_INVERTER_STATUS	Motion function block: Motion block must not be called from actual inverter status
FB0076	E_MDX_MOTIONBLOCK_INVALID_VELOCITY	Motion function block: The value at the input Velocity is invalid
FB0077	E_MDX_MOTIONBLOCK_INVALID_RAMP_TYPE	Motion function block: Motion block is not executable with the current ramp type
FB0090	E_MDX_PARAMCHANNEL_SEND_BUFFER_OVERFLOW	Parameter channel: Send buffer overflow
FB1000	E_MM_CONNECTAXIS_MULTIPLE_COM_ADR	Motion function block: Multiple Com address
FB1002	E_MM_CONNECTAXIS_WRONG_INVERTER_TYPE	-
FB1003	E_MM_CONNECTAXIS_NO_INVERTER_CONNECTED	-
FB1004	E_MM_WRONG_MOVIMOT_TYPE	-
FB1005	E_MG_WRONG_PD_MODE	MG: For Library use, DIP-Switch S2.1 / S2.2 = ON
FB2000	E_CAM_INVALID_FILESIZE	-
FB2001	E_CAM_INCORRECT_NUMBER_OF_POINTS	-

Code	Fehler	Bedeutung
FB2002	E_CAM_INVALID_CAM_CONFIGURATION	-
FB2003	E_CAM_CONFIGURATION_ACCESSED	-
FB2004	E_MODULO_PARAMETER_OVERFLOW	-
FB2005	E_CAM_SEGMENT_OUT_OF_RANGE	-
FB2006	E_CAM_CURVEFILE_NUMBER_OUT_OF_RANGE	To much CurveFiles for this Axis in MuMoCurveEditor specified
FB3000	E_ELVCD_POSITION_OUT_OF_VALID_ENCODER_RANGE	-
FB3001	E_ELVCD_SERIAL_NUMBER_CHANGED	-
FB3002	E_ELVCD_PARAMETER_CONFIG_CHANGED	-

### 13.17 Fehler: Externe Komponente

#### SEW-ErrorCode 252 E\_EXTERNAL\_COMPONENTS

Code	Fehler	Bedeutung
FC0001	E_CAN_IO_MODULE_TIME_OUT_SBUS_INIT	CAN IO: Timeout during SBUS init
FC0003	E_CAN_IO_MODULE_NO_CONNECTION_DURING_INIT_SEQ	CAN IO: No connection during init sequence
FC0004	E_CAN_IO_MODULE_WATCH_DOG_ERROR	CAN IO: Watch Dog Error. No connection to CAN IO module
FC0005	E_CAN_IO_MODULE_ILLEGAL_CONFIGURATION	CAN IO: The CAN IO hardware doesn't match the plc configuration settings
FC0006	E_CAN_IO_MODULE_CAN_ID_ERROR	CAN IO: CAN ID is already in use
FC0007	E_CAN_IO_MODULE_INVALID_BYTES_NUMBER	CAN IO: The value at the input "Bytes" is invalid. Value has to be $\leq 4$
FC0008	E_CAN_IO_MODULE_INVALID_PARAMETERS	CAN IO: Some parameters (Index, SubIndex, Bytes or WriteData) are not valid. Errorcode sent from the bus coupler is in the input Read-Data
FC0009	E_CAN_IO_MODULE_TIME_OUT_SBUS	CAN IO: Timeout. No connection to the CAN IO module
FC0010	E_CAN_IO_MODULE_NOT_IN_OPERATIONAL	CAN IO: Module not in operational mode
FC0100	E_GTW_SBUS_TIME_OUT	CAN IO: Timeout. No connection to the SEW Gateway
FC0101	E_GTW_TIMEOUT_SBUS_INIT	CAN IO: Timeout during SBUS init
FC0102	E_GTW_WAIT_FOR_AUTOSETUP	CAN IO: Wait for auto setup
FC0603	E_ETC_IO_MODULE_NO_CONNECTION_DURING_INIT_SEQ	ETC IO: No connection during init sequence
FC0605	E_ETC_IO_MODULE_ILLEGAL_CONFIGURATION	ETC IO: The ETC IO hardware doesn't match the plc configuration settings

Code	Fehler	Bedeutung
FC0608	E_ETC_IO_MODULE_INVALID_PARAMETERS	ETC IO: Some parameters (Index, SubIndex, Bytes or WriteData) are not valid. Errorcode sent from the bus coupler is in the input Read-Data
FC0609	E_ETC_IO_MODULE_TIME_OUT_SBUS	ETC IO: Timeout. No connection to the IO module
FC0610	E_ETC_IO_MODULE_NOT_IN_OPERATIONAL	ETC IO: Module not in operational mode

### 13.18 Fehler: Kinematik

Diese finden Sie im Kapitel "Kinematik-Fehlercodes" (→ 174).

### 13.19 Fehler: andere Applikationsmodule

#### SEW-ErrorCode 254 E\_APPLICATION\_MODULES

Code	Fehler	Bedeutung
FE0001	E_APPMOD_GENERAL_INVALID_CONFIGURATION	Wrong parameters in general configuration of the application module
FE0002	E_APPMOD_GENERAL_INVALID_COMPONENT_NUMBER	Component number (Axis, CamTrack etc.) out of range
FE0003	E_APPMOD_GENERAL_INVALID_AXIS_HANDLER_TYPE	AxisHandlerLight has found an XML file for AxisHandlerMultiMotion
FE0010	E_APPMOD_LIMITS_MAX_SPEED	Max speed limit error
FE0011	E_APPMOD_LIMITS_MAX_ACCELERATION	Max acceleration limit error
FE0012	E_APPMOD_LIMITS_MAX_DECELERATION	Max deceleration limit error
FE0013	E_APPMOD_LIMITS_MAX_TRAVEL_DISTANCE	Max travel distance limit error (max 2147483647 [incr])
FE0014	E_APPMOD_LIMITS_MAX_TRAVEL_AREA	Max travel area limit error (target position must be between -2147483648 and 2147483647 [incr])
FE0015	E_APPMOD_TARGETPOS_OUT_OF_RANGE	Target position is outside the software limit switch area
FE0020	E_APPMOD_HOMING_NOT_ALLOWED_WITH_ENABLE	Homing with the actual ReferenceTravelType is only possible when the axis is NOT enabled
FE0021	E_APPMOD_HOMING_NOT_ALLOWED_WITHOUT_ENABLE	Homing with the actual ReferenceTravelType is only possible when the axis is enabled
FE0022	E_APPMOD_HOMING_NOT_ACTIVATED_REFERENCE_TRAVEL_TYPE_0	Homing is not activated. (ReferenceTravelType = 0)

## 14 Anhang

### 14.1 SRL-Befehle

Dieses Kapitel soll Aufschluss über die interne Funktionsweise des Applikationsmoduls liefern.

Die verschiedenen Programme, die über die Programmnummern 1 – 4 gewählt werden, sind mit der SEW Robot Language (SRL) realisiert. Dies ermöglicht es, auch auf einem CCU-Controller die Programme darzustellen und nachzuvollziehen. Der Anwender kann die Programme jedoch nicht verändern. Dieses Kapitel soll lediglich die Transparenz und das Verständnis fördern.

Es ist im Normalfall nicht notwendig, die SRL-Befehle zu kennen oder die SRL-Programme Zeile für Zeile nachzuvollziehen. Es genügt die in der Feldbus-Schnittstelle verfügbaren Daten zu verwenden

#### 14.1.1 SRL-Kontrollstrukturen allgemein

Es gibt die folgenden grundlegenden Operatoren:

- **Disjunktion:**

Oder-Verknüpfung der Wahrheitsaussage A und B.

Aussage A **OR** Aussage B

- **Bedingte Anweisung:**

Die Anweisung(en) werden nur ausgeführt, wenn die Bedingung erfüllt ist.

**IF** Bedingung

Anweisung(en)

**ENDIF**

- **Schleife:**

Führt solange die Anweisung(en) aus, bis die Bedingung nicht mehr erfüllt ist.

**WHILE** Bedingung

Anweisung(en)

**WEND**

- **Wartebedingung:**

Es wird solange bei dem WAIT-Befehl verharrt, bis die Bedingung erfüllt ist.

**WAIT** Bedingung

- **Sprunganweisung:**

Das Programm springt zur nächsten Zeile, die mit "Sprungmarke:" beginnt. Der Bezeichner "Sprungmarke" kann dabei beliebig ersetzt sein.

**GOTO** Sprungmarke

...

Sprungmarke: Anweisung

- **Fehlermeldung:**

Generiert eine Fehlermeldung mit dem "Text".

**ER-** Text  
**ROR**

- **Programmende:**

Beendet das Programm.

END

#### 14.1.2 SRL-Bewegungsbefehle

Zum Anfahren einer Position gibt es die folgenden drei Fahrbefehle, die sich über die Interpolationsart unterscheiden, siehe Kapitel "Interpolationsarten" (→ 30):

- Achsinterpolation: **TARGET\_AXIS** Koordinatensystem *Zielpose*
- Kartesische Interpolation: **TARGET\_CART** Koordinatensystem *Zielpose*
- Bahninterpolation (CP): **LIN** Koordinatensystem *Zielpose*

Diesen Fahrbefehlen werden jeweils die O8'ff. *Zielpose* bezüglich eines "Koordinatensystems" übergeben. Beim Applikationsmodul "HandlingKinematics" ist dieses immer das Kinematikkoordinatensystem (KCS).

#### 14.1.3 SRL-Befehle für die Segmentparametersätze

Der SRL-Befehl CALLF (call function = Funktionsaufruf) ist dafür geeignet, um die Bewegungsparameter der Kinematik mit den richtigen und passenden Werten aus dem konfigurierten Segmentparametersatz zu beschreiben. Sie werden dabei auf einen Zwischenspeicher geschrieben und erst bei einem neuen Aufruf eines SRL-Bewegungsbefehls verwendet.

**CALLF** Nummer Pos\*\*\_SegParRec

Dabei wird durch die CALLF-Nummer nach der Untergruppe der Segmentparametersätze unterschieden. Die Nummerierung entspricht dabei der Enumeration der Untergruppen der Segmentparametersätze:

- 11: Segmentparametersatz für die Achsinterpolation (*TARGET\_AXIS*)
  - Bewegungsprofile für die Achse 1-6 (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Rückzeit).
  - Synchronisierung der Achsen 1 – 6.
- 12: Segmentparametersatz für die kartesische Interpolation (*TARGET\_CART*)
  - Bewegungsprofile für die kartesischen Freiheitsgrade X, Y, Z und A (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Rückzeit).
  - Synchronisierung der kartesischen Freiheitsgrade X,Y,Z und A.
- 13: Segmentparametersatz für die Bahninterpolation (CP)
  - Bewegungsprofile für die Bahn (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Rückzeit).
  - Geschwindigkeitsprofil, -prozent und Distanzbegrenzung für das Überschleifen.
- 14: Segmentparametersatz für das rotative Überschleifen
  - Blending rototorisch
- 15: Segmentparametersatz für die (kartesische) Restwegpositionierung (Touchprobe Motion) (*TARGET\_CART*)
  - Bewegungsprofile für die kartesischen Freiheitsgrade X, Y, Z und A (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Rückzeit).
  - Restweg

Die einzelnen Parameter werden während der Konfiguration festgelegt, siehe Kapitel "Übersicht der Segmentparametersätze" (→ 92).

#### 14.1.4 SRL-Befehle für den Touchprobe

Zum Scharfschalten der Touchprobe-Funktion der Umrichter muss zuerst der Befehl **TP\_PREPARE** ausgeführt werden. Die Touchprobe-Signale werden aber erst als solche interpretiert und behandelt, wenn die eine der Systemfunktionen **TP\_ACTIVATE\_MEASURE** oder **TP\_ACTIVATE\_MOTION** ausgeführt wird.

#### 14.1.5 Variablen

System-Eingangsvariable	Beschreibung
<i>SysIn_Version</i>	Version des SRL-Interpreters.
<i>SysIn_TargetNoDistCheck</i>	Keine Prüfung des Zielabstands innerhalb des Fahrbefehls <i>TARGET_AXIS/CART</i> .
<i>SysIn_RotBlendDist</i>	Rotative Überschleifdistanz.
<i>SysIn_CpBlendDist</i>	CP-Überschleifdistanz.
<i>SysIn_CpPlusTargetCart</i>	Bahninterpolation (CP) wird mit koordinierter Drehung ausgeführt.
<i>SysIn_CpIncludeABC</i>	Bahninterpolation (CP) wird mit synchronisierter Drehung ausgeführt.
<i>SysIn_TargetPos.A</i>	<i>TARGET</i> -Fahrbefehl zur zugewiesenen Zielorientierung A.

System-Ausgangsvariable	Beschreibung
<i>SysOut_RotDist</i>	Winkeldifferenz zwischen der aktuellen Werkzeug- und der Zielorientierung.
<i>SysOut_TransDist</i>	Translatorischer Abstand zum Ziel.
<i>SysOut_KinDone</i>	HandlingKinematics hat alle Fahrbefehle ausgeführt und befindet sich im Stillstand.
<i>SysOut_KoordSys</i>	Aktuelles Bezugskoordinatensystem für die Fahrbefehle.
<i>SysOut_QueueSize</i>	Anzahl der noch auszuführenden Bahnsegmente, die der Kinematik mitgeteilt wurden.

Feldbusvariable	Beschreibung
<i>TpMotionActive</i>	O4:5 <i>Touchprobe Motion aktiv</i>
<i>TpMeasureActive</i>	O4:5 <i>Touchprobe Measure aktiv</i>
<i>End**Active</i>	O4:8 – 11, ... <i>End**</i>
<i>Wait**Active</i>	O4:12 – 15, ... <i>Wait**</i>
<i>Pos**</i>	I8ff. <i>Zielposition und Zielorientierung**</i>
<i>Pos**_TransBlendDist</i>	I17ff. <i>Überschleifdistanz**</i>
<i>Pos**.A</i>	I11ff. <i>Zielorientierung**</i>
<i>Pos**_SegParRec</i>	Siehe Kapitel "SRL-Befehle für die Segmentparametersätze" (→ 209).

## 14.2 SRL-Programme

### 14.2.1 Programm 1: TARGET AXIS

#### Vorbereitung

Systemeinstellungen		
Zeile	Befehl	Beschreibung
1	SysIn_Version := 1	Version des SRL-Interpreters.
2	SysIn_TargetNoDistCheck := 1	Die Prüfung des Zielabstands (für das Überschleifen) zur Zielpose innerhalb des Fahrbefehls <b>TARGET_AXIS</b> wird deaktiviert, weil dies außerhalb des Befehls im SRL-Programm geschieht.

Touchprobe-Vorbereitung		
Zeile	Befehl	Beschreibung
3	<b>IF TpMotionActive OR TpMeasureActive</b>	Wenn mindestens eine der beiden Touchprobe-Funktionen aktiviert ist (O4 <sup>r</sup> :5 <i>Touchprobe Motion aktiv</i> = <i>TRUE</i> oder O4 <sup>r</sup> :7 <i>Touchprobe Measure aktiv</i> = <i>TRUE</i> ) wird die Systemfunktion <b>TP_PREPARE</b> ausgeführt, die die Touchprobe-Funktionen der Umrichter aktiviert, als Vorbereitung für <i>Touchprobe Measure</i> und/oder <i>Touchprobe Motion</i> (Zeile 10 und 232).
4	<b>TP_PREPARE</b>	
5	<b>ENDIF</b>	

#### Segment 1

Segment 1		
Zeile	Befehl	Beschreibung
6	<b>CALLF 11 Pos01_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I8 <sup>r</sup> – 11 <sup>r</sup> Zielpose 1 für die Achsinterpolation. Sie werden als Bewegungsparameter für den folgenden Fahrbefehl (folgende Zeile) verwendet.
7	<b>TARGET_AXIS KCS Pos01</b>	Fahrbefehl zu I8 <sup>r</sup> – 11 <sup>r</sup> Zielpose 1 im Kinematikkoordinatensystem (KCS) unter Verwendung der Achsinterpolation.
8	<b>CALLF 12 Pos01_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I8 <sup>r</sup> – 11 <sup>r</sup> Zielpose 1 für die kartesische Interpolation. Sie werden im Folgenden nicht verwendet.

Touchprobe Measure		
Zeile	Befehl	Beschreibung
9	<b>IF TpMeasureActive = 1</b>	Wenn das Signal O4 <sup>r</sup> :7 <i>Touchprobe Measure aktiv</i> <i>TRUE</i> ist, wird die Systemfunktion <b>TP_ACTIVATE_MEASURE</b> ausgeführt. Das System wartet auf das nächste Touchprobe-Signal und berechnet hierfür die aktuelle Position auf Bahnsegment 1. Wenn beim Erreichen des Zielpunkts kein Touchprobe-Signal gemeldet wurde, wird ein Fehler ausgegeben, siehe Kapitel "Touchprobe Measure" (→ 67).
10	<b>TP_ACTIVATE_MEASURE</b>	
11	<b>ENDIF</b>	

End 1		
Zeile	Befehl	Beschreibung
12	<b>IF</b> End01Active = 1	
13	<b>CALLF</b> 15 Pos01_SegParRec	
14	<b>GOTO</b> End	
15	<b>ENDIF</b>	Wenn das Signal O4:8 <i>End 1 aktiv</i> gesetzt ist, wird die Untergruppe des Segmentparametersatzes der I8' – 11' <i>Zielpose 1</i> für den Touchprobe als Bewegungsparameter für <i>Touchprobe Motion</i> geladen. Anschließend springt das Programm zum Programmende oder zur Sprungmarke <i>End</i> in Zeile 231.

Wait 1		
Zeile	Befehl	Beschreibung
16	<b>WAIT</b> Wait01Active = 0	Das Programm verharrt in der Zeile solange, bis das Signal O4:12 <i>Wait 1 aktiv</i> deaktiviert ist.

## Segment 2

Überschleifen 1 → 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
17	<b>CALLF</b> 14 Pos02_SegParRec	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I13' – 16' <i>Zielpose 2</i> für das rotatorische Überschleifen. Diese wird in der folgenden Zeile als Grenzwert der Winkeldifferenz beim rotativen Überschleifkriterium verwendet ( <i>SysIn_RotBlendDist</i> ).
18	<b>WAIT</b> SysOut_RotDist ≤ SysIn_RotBlendDist	Das Programm verharrt in der Zeile solange, bis das rotative Überschleifkriterium erfüllt ist, d. h. die Winkeldifferenz zur <i>Zielorientierung</i> des Werkzeugs kleiner ist als der Grenzwert der Winkeldifferenz.
19	<b>WAIT</b> SysOut_TransDist ≤ Pos02_TransBlendDist	Das Programm verharrt in der Zeile solange, bis das translatrice Überschleifkriterium erfüllt ist, d. h. der Abstand des Werkzeugs zur <i>Zielposition</i> kleiner ist als die I17' <i>Überschleifdistanz zu Segment 2</i> .

Segment 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
20	<b>CALLF</b> 11 Pos02_SegParRec	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I13' – 16' <i>Zielpose 2</i> für die Achsinterpolation. Sie werden als Bewegungsparameter für den folgenden Fahrbefehl (folgende Zeile) verwendet.
21	<b>TARGET_AXIS</b> KCS Pos02	Fahrbefehl zu I13' – 16' <i>Zielpose 2</i> im Kinematikkoordinaten- system (KCS) unter Verwendung der Achsinterpolation.
22	<b>CALLF</b> 12 Pos02_SegParRec	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I13' – 16' <i>Zielpose 2</i> für die kartesische Interpolation. Sie werden im Folgenden nicht verwendet.

End 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
23	<b>IF</b> End02Active = 1	
24	<b>CALLF 15 Pos02_SegParRec</b>	
25	<b>GOTO</b> End	
26	<b>ENDIF</b>	Wenn O4 <sup>r</sup> :9 <i>End 2</i> aktiv gesetzt ist, wird die Untergruppe des Segmentparametersatzes der I13 <sup>r</sup> – 17 <sup>r</sup> <i>Zielpose 2</i> für den Touchprobe als Bewegungsparameter für <i>Touchprobe Motion</i> geladen. Anschließend springt das Programm zum Programmende oder zur Sprungmarke <i>End</i> in Zeile 231.

Wait 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
27	<b>WAIT</b> Wait02Active = 0	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis O4 <sup>r</sup> :13 <i>Wait 2</i> aktiv deaktiviert ist.

### Segment 3 bis N-1

Die Zeilen 17 – 27 wiederholen sich mit den entsprechenden Indizes für Position 03 bis N-1... .

### Letztes Segment N

Überschleifen N – 1 → N		
Zeile	Befehl	Beschreibung
224	<b>CALLF 14 PosN_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für das rotatorische Überschleifen. Diese wird in der folgenden Zeile als Grenzwert der Winkeldifferenz beim rotativen Überschleifkriterium verwendet ( <i>SysIn_RotBlend-Dist</i> ).
225	<b>WAIT</b> SysOut_RotDist ≤ SysIn_RotBlendDist	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis das rotative Überschleifkriterium erfüllt ist, d. h. die Winkeldifferenz zur <i>Zielorientierung</i> des Werkzeugs kleiner ist als der Grenzwert der Winkeldifferenz.
226	<b>WAIT</b> SysOut_TransDist ≤ PosN_TransBlendDist	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis das translatrice Überschleifkriterium erfüllt ist, d. h. der Abstand des Werkzeugs zur <i>Zielposition</i> kleiner ist als die <i>Überschleifdistanz zu Segment N</i> .

Segment N		
Zeile	Befehl	Beschreibung
227	<b>CALLF 11 PosN_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für die Achsinterpolation. Sie werden als Bewegungsparameter für den folgenden Fahrbefehl (folgende Zeile) verwendet.
228	<b>TARGET_AXIS KCS PosN</b>	Fahrbefehl zur <i>Zielpose N</i> im Kinematikkoordinatensystem (KCS) unter Verwendung der Achsinterpolation.
229	<b>CALLF 12 PosN_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für die kartesische Interpolation. Sie werden im Folgenden nicht verwendet.
230	<b>CALLF 15 PosN_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für den Touchprobe als Bewegungsparameter für <i>Touchprobe Motion</i> .

## Ende

Touchprobe Motion		
Zeile	Befehl	Beschreibung
231	End: <b>IF</b> <i>TpMotionActive</i> = 1	Zu dieser Zeile wird gesprungen, wenn eines der Endsignale aktiv ist. Sie wird auch ausgeführt, wenn der Programmzeiger bis hier ohne Sprunganweisung (End) gekommen ist.
232	<b>TP_ACTIVATE_MOTION</b>	Wenn O4 <sup>r</sup> :5 <i>Touchprobe Motion</i> aktiv ist, wird eine Restwegpositionierung ( <i>Touchprobe Motion</i> = <b>TP_ACTIVATE_MOTION</b> ) ausgeführt. Dabei wird die vorab (in Zeile 13, 24, ... oder 230) zugewiesene Untergruppe des Segmentparametersatzes für den Touchprobe als Bewegungsparameter verwendet.
233	<b>ENDIF</b>	Wenn beim Erreichen des letzten Zielpunkts kein Touchprobe-Signal gemeldet wurde, wird zum letzten Zielpunkt verfahren, siehe Kapitel "Touchprobe Motion" (→ 64).

Anhalten		
Zeile	Befehl	Beschreibung
234	<b>Wait</b> <i>SysOut_RotDist</i> ≤ 0	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis die O10 <sup>r</sup> <i>Aktuelle Orientierung</i> der <i>Zielorientierung N</i> entspricht.
235	<b>Wait</b> <i>SysOut_TransDist</i> ≤ 0	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis die O7 <sup>r</sup> – 9 <sup>r</sup> <i>Aktuelle Position</i> der <i>Zielposition N</i> entspricht.
236	<b>Wait</b> <i>SysOut_KinDone</i> = 1	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis alle Fahrbefehle ausgeführt wurden und die Kinematik sich im Stillstand befindet.
237	<b>END</b>	Das Programm wird beendet (O4 <sup>r</sup> :3 <i>Programm abgeschlossen</i> = <i>TRUE</i> ).

## 14.2.2 Programm 2: TARGET CART

## Vorbereitung

Systemeinstellungen		
Zeile	Befehl	Beschreibung
1	<b>SysIn_Version</b> := 1	Version des SRL-Interpreters.
2	<b>SysIn_TargetNoDistCheck</b> := 1	Die Prüfung des Zielabstands (für das Überschleifen) zur <i>Zielpose</i> innerhalb des Fahrbefehls <b>TARGET_CART</b> wird deaktiviert, weil dies außerhalb des Befehls im SRL-Programm geschieht.

Touchprobe-Vorbereitung		
Zeile	Befehl	Beschreibung
3	<b>IF</b> <i>TpMotionActive OR TpMeasureActive</i>	Wenn mindestens eine der beiden Touchprobe-Funktionen aktiviert ist (O4 <sup>r</sup> :5 <i>Touchprobe Motion</i> aktiv = <i>TRUE</i> oder O4 <sup>r</sup> :7 <i>Touchprobe Measure</i> aktiv = <i>TRUE</i> ) wird die Systemfunktion <b>TP_PREPARE</b> ausgeführt, die die Touchprobe-Funktion der Umrichter aktiviert, als Vorbereitung für <i>Touchprobe Motion</i> (Zeile 9 und 212).
4	<b>TP_PREPARE</b>	
5	<b>ENDIF</b>	

**Segment 1**

Segment 1		
Zeile	Befehl	Beschreibung
6	<b>CALLF 12 Pos01_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I8 <sup>r</sup> – 11 <sup>r</sup> Zielpose 1 für die kartesische Interpolation. Sie werden als Bewegungsparameter für den folgenden Fahrbefehl (folgende Zeile) verwendet.
7	<b>TARGET_CART KCS Pos01</b>	Fahrbefehl zu I8 <sup>r</sup> – 11 <sup>r</sup> Zielpose 1 im Kinematikkoordinatensystem (KCS) unter Verwendung der kartesischen Interpolation.

Touchprobe Measure		
Zeile	Befehl	Beschreibung
8	<b>IF TpMeasureActive = 1</b>	
9	<b>TP_ACTIVATE_MEASURE</b>	
10	<b>ENDIF</b>	Wenn das Signal O4 <sup>r</sup> :7 Touchprobe Measure aktiv TRUE ist, wird die Systemfunktion <b>TP_ACTIVATE_MEASURE</b> ausgeführt. Das System wartet auf das nächste Touchprobe-Signal und berechnet hierfür die aktuelle Position auf Bahnsegment 1. Wenn beim Erreichen des Zielpunkts kein Touchprobe-Signal gemeldet wurde, wird ein Fehler ausgegeben, siehe Kapitel "Touchprobe Measure" (→ 67).

End 1		
Zeile	Befehl	Beschreibung
11	<b>IF End01Active = 1</b>	
12	<b>CALLF 15 Pos01_SegParRec</b>	
13	<b>GOTO End</b>	
14	<b>ENDIF</b>	Wenn das Signal O4 <sup>r</sup> :8 End 1 aktiv gesetzt ist, wird die Untergruppe des Segmentparametersatzes für den Touchprobe als Bewegungsparameter für Touchprobe Motion geladen. Anschließend springt das Programm zum Programmende oder zur Sprungmarke End in Zeile 211.

Wait 1		
Zeile	Befehl	Beschreibung
15	<b>WAIT Wait01Active = 0</b>	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis das Signal O4 <sup>r</sup> :12 Wait 1 aktiv deaktiviert ist.

**Segment 2**

Überschleifen 1 → 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
16	<b>CALLF 14 Pos02_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I13 <sup>r</sup> – 16 <sup>r</sup> Zielpose 2 für das rotatorische Überschleifen. Diese wird in der folgenden Zeile als Grenzwert der Winkeldifferenz beim rotativen Überschleifkriterium verwendet (SysIn_RotBlendDist).
17	<b>WAIT SysOut_RotDist ≤ SysIn_RotBlendDist</b>	Das Programm verharrt in der Zeile solange, bis das rotative Überschleifkriterium erfüllt ist, d. h. die Winkeldifferenz zur Zielorientierung des Werkzeuges kleiner ist als der Grenzwert der Winkeldifferenz.

Überschleifen 1 → 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
18	<b>WAIT</b> SysOut_TransDist ≤ Pos02_TransBlendDist	Das Programm verharrt in der Zeile solange, bis das translato- rische Überschleifkriterium erfüllt ist, d. h. der Abstand des Werkzeuges zur <i>Zielposition</i> kleiner ist als die <i>l17<sup>r</sup> Überschleif- distanz zu Segment 2</i> .
Segment 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
19	<b>CALLF</b> 12 Pos02_SegParRec	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der Si- gnale l13 <sup>r</sup> – 16 <sup>r</sup> <i>Zielpose 2</i> für die kartesische Interpolation. Sie werden als Bewegungsparameter für den folgenden Fahr- befehl (folgende Zeile) verwendet.
20	<b>TARGET_CART</b> KCS Pos02	Fahrbefehl zu l13 <sup>r</sup> – 16 <sup>r</sup> <i>Zielpose 2</i> im Kinematikkoordinaten- system (KCS) unter Verwendung der kartesischen Interpolati- on.
End 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
21	<b>IF</b> End02Active = 1	Wenn das Signal O4 <sup>r</sup> :9 <i>End 2 aktiv</i> gesetzt ist, wird die Unter- gruppe des Segmentparametersatzes für den Touchprobe als Bewegungsparameter für <i>Touchprobe Motion</i> geladen. An- schließend springt das Programm zum Programmende oder zur Sprungmarke <i>End</i> in Zeile 211.
22	<b>CALLF</b> 15 Pos02_SegParRec	
23	<b>GOTO</b> End	
24	<b>ENDIF</b>	
Wait 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
25	<b>WAIT</b> Wait02Active = 0	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis das Signal O4 <sup>r</sup> :13 <i>Wait 2 aktiv</i> deaktiviert ist.

### Segment 3 bis N-1

Die Zeilen 16 – 25 wiederholen sich mit den entsprechenden Indizes für Position 03 bis N-1... .

### Letztes Segment N

Überschleifen N – 1 → N		
Zeile	Befehl	Beschreibung
205	<b>CALLF</b> 14 Pos(N – 1)_SegPar- Rec	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für das rotatorische Überschleifen. Diese wird in der folgenden Zeile als Grenzwert der Winkeldifferenz beim rotativen Überschleifkriterium verwendet ( <i>SysIn_RotBlend- Dist</i> ).
206	<b>WAIT</b> SysOut_RotDist ≤ Sys- In_RotBlendDist	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis das rotative Überschleifkriterium erfüllt ist, d. h. die Winkeldifferenz zur <i>Zie- lorientierung</i> des Werkzeuges kleiner ist als der Grenzwert der Winkeldifferenz.

Überschleifen N – 1 → N		
Zeile	Befehl	Beschreibung
207	<b>WAIT</b> <i>SysOut_TransDist</i> ≤ <i>Pos(N)_TransBlendDist</i>	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis das translatoreiche Überschleifkriterium erfüllt ist, d. h. der Abstand des Werkzeuges zur <i>Zielposition</i> kleiner ist als die <i>Überschleifdistanz zu Segment N</i> .

Segment N		
Zeile	Befehl	Beschreibung
208	<b>CALLF</b> 12 <i>Pos(N)_SegParRec</i>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für die kartesische Interpolation. Sie werden als Bewegungsparameter für den folgenden Fahrbefehl verwendet (siehe folgende Zeile).
209	<b>TARGET_CART</b> KCS <i>Pos(N)</i>	Fahrbefehl zur <i>Zielpose N</i> im Kinematikkoordinatensystem (KCS) unter Verwendung der kartesischen Interpolation.
210	<b>CALLF</b> 15 <i>Pos(N)_SegParRec</i>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für den Touchprobe als Bewegungsparameter für <i>Touchprobe Motion</i> .

## Ende

Touchprobe Motion		
Zeile	Befehl	Beschreibung
211	End: <b>IF</b> <i>TpMotionActive</i> = 1	Zu dieser Zeile wird gesprungen, wenn eines der Endsignale aktiv ist. Sie wird auch ausgeführt, wenn der Programmzeiger bis hier ohne Sprunganweisung (End) gekommen ist.
212	<b>TP_ACTIVATE_MOTION</b>	Wenn das Signal O4:5 <i>Touchprobe Motion</i> aktiv ist, wird eine Restwegpositionierung ( <i>Touchprobe Motion</i> = <b>TP_ACTIVATE_MOTION</b> ) ausgeführt. Dabei wird die vorab (in Zeile 12, 22, ... oder 210) zugewiesene Untergruppe des Segmentparametersatzes für den Touchprobe als Bewegungsparameter verwendet. Wenn beim Erreichen des letzten Zielpunkts kein Touchprobe-Signal gemeldet wurde, wird zum letzten Zielpunkt verfahren, siehe Kapitel "Touchprobe Motion" (→ 64).
213	<b>ENDIF</b>	

Anhalten		
Zeile	Befehl	Beschreibung
214	<b>Wait</b> <i>SysOut_RotDist</i> ≤ 0	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis die O10 <sup>r</sup> <i>Aktuelle Orientierung</i> der <i>Zielorientierung N</i> entspricht.
215	<b>Wait</b> <i>SysOut_TransDist</i> ≤ 0	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis die O7 <sup>r</sup> – 9 <sup>r</sup> <i>Aktuelle Position</i> der <i>Zielposition N</i> entspricht.
216	<b>Wait</b> <i>SysOut_KinDone</i> = 1	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis alle Fahrbefehle ausgeführt wurden und die Kinematik sich im Stillstand befindet.
217	<b>END</b>	Das Programm wird beendet (O4:3 <i>Programm abgeschlossen</i> = <b>TRUE</b> ).

**14.2.3 Programm 3: LINEAR koordiniert**
**Vorbereitung**

Systemeinstellungen		
Zeile	Befehl	Beschreibung
1	<code>SysIn_Version := 1</code>	Version des SRL-Interpreters.
2	<code>SysIn_TargetNoDistCheck := 1</code>	Nur aus Gründen der Vollständigkeit und Konsistenz zu Programm 1 und 2 enthalten.
3	<code>SysIn_CpPlusTargetCart := 1</code>	Die Koordination des rotativen Freiheitsgrades A (kartesische Interpolation) zur translatorischen Bahninterpolation (CP) wird aktiviert.
4	<code>SysIn_CpIncludeABC:= 0</code>	Die Synchronisierung des rotativen Freiheitsgrades A (sowie der nicht verwendeten B und C) zur translatorischen Bahninterpolation (CP) wird deaktiviert.

Touchprobe-Vorbereitung		
Zeile	Befehl	Beschreibung
5	<code>IF TpMotionActive OR TpMeasureActive</code>	Wenn mindestens eine der beiden Touchprobe-Funktionen aktiviert ist (O4 <sup>r</sup> :5 <i>Touchprobe Motion aktiv</i> = <i>TRUE</i> oder O4 <sup>r</sup> :7 <i>Touchprobe Measure aktiv</i> = <i>TRUE</i> ) wird die Systemfunktion <b>TP_PREPARE</b> ausgeführt, die die Touchprobe-Funktion der Umrichter aktiviert, als Vorbereitung für <i>Touchprobe Measure</i> oder <i>Touchprobe Motion</i> (Zeile 16 und 276).
6	<b>TP_PREPARE</b>	
7	<b>ENDIF</b>	

Koordinatensystem		
Zeile	Befehl	Beschreibung
8	<b>WHILE</b> <code>SysOut_KinCoordSys &lt;&gt; 0</code>	In der Bahninterpolation (CP) ist ein Wechsel des Koordinatensystems nicht möglich. Daher muss überprüft werden, ob das Kinematikkoordinatensystem (KCS) – aus welchem Grund auch immer – nicht ausgewählt ist. In diesem Fall wird ein Fehler ausgegeben und das Programm nicht weiter bearbeitet.
9	<b>ERROR</b> <code>Wrong coordinate system: use KCS</code>	
10	<b>WEND</b>	

**Segment 1**

Segment 1		
Zeile	Befehl	Beschreibung
11	<b>CALLF</b> 12 <code>Pos01_SegParRec</code>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I8 <sup>r</sup> – 11 <sup>r</sup> <i>Zielpose 1</i> für die kartesische Interpolation. Sie werden als Bewegungsparameter für die Orientierung A im folgenden Fahrbefehl (Zeile 12) verwendet.
12	<code>SysIn_TargetPos.A:= Pos01.A</code>	Vorgabe der I11 <sup>r</sup> <i>Zielorientierung 1</i> für die kartesische Interpolation von A. Sie wird sofort angefahren.
13	<b>CALLF</b> 13 <code>Pos01_SegParRec</code>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I8 <sup>r</sup> – 11 <sup>r</sup> <i>Zielpose 1</i> für die Bahninterpolation (CP). Sie werden als Bewegungsparameter für die translatorische Bahn im folgenden Fahrbefehl (Zeile 14) verwendet.
14	<b>LIN</b> <code>KCS Pos01</code>	Fahrbefehl zur I8 <sup>r</sup> – 11 <sup>r</sup> <i>Zielposition 1</i> im Kinematikkoordinatensystem (KCS) unter Verwendung der Bahninterpolation (CP) mit koordinierter Drehung von A.

Touchprobe Measure		
Zeile	Befehl	Beschreibung
15	<b>IF</b> <i>TpMeasureActive</i> = 1	
16	<b>TP_ACTIVATE_MEASURE</b>	
17	<b>ENDIF</b>	Wenn das Signal O4 <sup>r</sup> :7 <i>Touchprobe Measure aktiv</i> <i>TRUE</i> ist, wird die Systemfunktion <b>TP_ACTIVATE_MEASURE</b> ausgeführt. Das System wartet auf das nächste Touchprobe-Signal und berechnet hierfür die <i>aktuelle Position</i> auf Bahnsegment 1. Wenn beim Erreichen des Zielpunkts kein Touchprobe-Signal gemeldet wurde, wird ein Fehler ausgegeben, siehe Kapitel "Touchprobe Measure" (→ 67).

End 1		
Zeile	Befehl	Beschreibung
18	<b>IF</b> <i>End01Active</i> = 1	
19	<b>CALLF</b> 15 <i>Pos01_SegParRec</i>	
20	<b>GOTO</b> End	
21	<b>ENDIF</b>	Wenn das Signal O4 <sup>r</sup> :8 <i>End 1 aktiv</i> gesetzt ist, wird die Untergruppe des Segmentparametersatzes für den Touchprobe als Bewegungsparameter für <i>Touchprobe Motion</i> geladen. Anschließend springt das Programm zum Programmende oder zur Sprungmarke <i>End</i> in Zeile 275.

Wait 1		
Zeile	Befehl	Beschreibung
22	<b>WAIT</b> <i>Wait01Active</i> = 0	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis das Signal O4 <sup>r</sup> :12 <i>Wait 1 aktiv</i> deaktiviert ist.

## Segment 2

Überschleifen 1→2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
23	<b>CALLF</b> 14 <i>Pos02_SegParRec</i>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I13 <sup>r</sup> – 16 <sup>r</sup> <i>Zielpose 2</i> für das rotatorische Überschleifen. Diese wird in der folgenden Zeile als Grenzwert der Winkeldifferenz beim rotativen Überschleifkriterium verwendet ( <i>SysIn_RotBlendDist</i> ).
24	<b>WAIT</b> <i>SysOut_RotDist</i> ≤ <i>SysIn_RotBlendDist</i>	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis das rotative Überschleifkriterium erfüllt ist, d. h. die Winkeldifferenz zur <i>Zielorientierung</i> des Werkzeugs kleiner ist als der Grenzwert der Winkeldifferenz.
25	<i>SysIn_CpBlendDist</i> := <i>Pos02_TransBlendDist</i>	Die I17 <sup>r</sup> <i>Überschleifdistanz zu Segment 2</i> wird der Bahninterpolation (CP) für das translatorische Überschleifkriterium übergeben. Die Bahn wird entsprechend angepasst, siehe Kapitel "Überschleifen" (→ 31).

Segment 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
26	<b>CALLF</b> 13 <i>Pos02_SegParRec</i>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I13 <sup>r</sup> – 16 <sup>r</sup> <i>Zielpose 2</i> für die Bahninterpolation (CP). Sie werden als Bewegungsparameter für die translatorische Bahn im folgenden Fahrbefehl (Zeile 27) verwendet.
27	<b>LIN</b> KCS <i>Pos02</i>	Fahrbefehl zu I13 <sup>r</sup> – 16 <sup>r</sup> <i>Zielposition 2</i> im Kinematikkoordinatensystem (KCS) unter Verwendung der Bahninterpolation (CP) mit koordinierter Drehung von A.

Segment 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
28	<b>WAIT SystOut_QueueSize ≤ 1</b>	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis sich die Bewegung im Bahnsegment zu <i>Zielposition 2</i> befindet, d. h. ab Beginn des Überschleifens.
29	<b>CALLF 12 Pos02_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I13 <sup>r</sup> – 16 <sup>r</sup> <i>Zielpose 2</i> für die kartesische Interpolation. Sie werden als Bewegungsparameter für die Orientierung A im folgenden Fahrbefehl (Zeile 30) verwendet.
30	<b>SysIn_TargetPos.A := Pos02.A</b>	Vorgabe der I16 <sup>r</sup> <i>Zielorientierung 2 A</i> für die kartesische Interpolation <b>TARGET_CART</b> von A. Sie wird sofort angefahren.

End 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
31	<b>IF End02Active = 1</b>	
32	<b>CALLF 15 Pos02_SegParRec</b>	
33	<b>GOTO End</b>	
34	<b>ENDIF</b>	Wenn das Signal O4 <sup>r</sup> :9 <i>End 2 aktiv</i> gesetzt ist, wird die Untergruppe des Segmentparametersatzes für den Touchprobe als Bewegungsparameter für <i>Touchprobe Motion</i> geladen. Anschließend springt das Programm zum Programmende oder zur Sprungmarke <i>End</i> in Zeile 275.

Wait 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
35	<b>WAIT Wait02Active = 0</b>	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis das Signal O4 <sup>r</sup> :13 <i>Wait 2 aktiv</i> deaktiviert ist.

### Segment 3 bis N-1

Die Zeilen 23 – 35 wiederholen sich mit den entsprechenden Indizes für Position 03 bis N-1...

### Letztes Segment N

Überschleifen N – 1 → N		
Zeile	Befehl	Beschreibung
266	<b>CALLF 14 Pos(N)_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für das rotatorische Überschleifen. Diese wird in der folgenden Zeile als Grenzwert der Winkeldifferenz beim rotativen Überschleifkriterium verwendet ( <i>SysIn_RotBlendDist</i> ).
267	<b>WAIT SysOut_RotDist ≤ SysIn_RotBlendDist</b>	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis das rotative Überschleifkriterium erfüllt ist, d. h. die Winkeldifferenz zur <i>Zielorientierung</i> des Werkzeuges kleiner ist als der Grenzwert der Winkeldifferenz.
268	<b>SysIn_CpBlendDist := Pos(N)_TransBlendDist</b>	Die <i>Überschleifdistanz zu Segment N</i> wird der Bahninterpolation (CP) für das translatorische Überschleifkriterium übergeben. Die Bahn wird entsprechend angepasst, siehe Kapitel "Überschleifen" (→ 31).

Segment N		
Zeile	Befehl	Beschreibung
269	<b>CALLF 13 Pos(N)_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für die Bahninterpolation (CP). Sie werden als Bewegungsparameter für die translatorische Bahn im folgenden Fahrbefehl (Zeile 270) verwendet.
270	<b>LIN KCS Pos(N)</b>	Fahrbefehl zur <i>Zielposition N</i> im Kinematikkoordinatensystem (KCS) unter Verwendung der Bahninterpolation (CP) mit koordinierter Drehung von A.
271	<b>WAIT SystOut_QueueSize ≤ 1</b>	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis sich die Bewegung im Bahnsegment zu <i>Zielposition N</i> befindet, d. h. ab Beginn des Überschleifens.
272	<b>CALLF 12 Pos(N)_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für die kartesische Interpolation. Sie werden als Bewegungsparameter für die Orientierung A im folgenden Fahrbefehl (Zeile 273) verwendet.
273	<b>SysIn_TargetPos.A := Pos(N).A</b>	Vorgabe der I16 <sup>r</sup> <i>Zielorientierung N A</i> für die kartesische Interpolation von A. Sie wird sofort angefahren.
274	<b>CALLF 15 Pos(N)_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für den Touchprobe als Bewegungsparameter für <i>Touchprobe Motion</i> .

## Ende

Touchprobe Motion		
Zeile	Befehl	Beschreibung
275	<b>End:</b> <b>IF TpMotionActive = 1</b>	Zu dieser Zeile wird gesprungen, wenn eines der Endsignale aktiv ist. Sie wird auch ausgeführt, wenn der Programmzeiger bis hier ohne Sprunganweisung (End) gekommen ist.
276	<b>TP_ACTIVATE_MOTION</b>	Wenn das Signal O4 <sup>r</sup> :5 <i>Touchprobe Motion aktiv</i> ist, wird eine Restwegpositionierung ( <i>Touchprobe Motion = TP_ACTIVATE_MOTION</i> ) ausgeführt. Dabei wird die vorab (in Zeile 19, 32, ... oder 274) zugewiesene Untergruppe des Segmentparametersatzes für den Touchprobe als Bewegungsparameter verwendet. Wenn beim Erreichen des letzten Zielpunkts kein Touchprobe-Signal gemeldet wurde, wird zum letzten Zielpunkt verfahren, siehe Kapitel "Touchprobe Motion" (→ 64).
277	<b>ENDIF</b>	

Anhalten		
Zeile	Befehl	Beschreibung
278	<b>Wait SysOut_RotDist ≤ 0</b>	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis die O10 <sup>r</sup> <i>Aktuelle Orientierung</i> der <i>Zielorientierung N</i> entspricht.
279	<b>Wait SysOut_KinDone = 1</b>	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis alle Fahrbefehle ausgeführt wurden und die Kinematik sich im Stillstand befindet.
280	<b>END</b>	Das Programm wird beendet (O4 <sup>r</sup> :3 <i>Programm abgeschlossen = TRUE</i> ).

## 14.2.4 Programm 4: LINEAR synchronisiert

## Vorbereitung

Systemeinstellungen		
Zeile	Befehl	Beschreibung
1	<code>SysIn_Version := 1</code>	Version des SRL-Interpreters.
2	<code>SysIn_TargetNoDistCheck := 0</code>	Nur aus Gründen der Vollständigkeit und Konsistenz zu Programm 1 und 2 enthalten.
3	<code>SysIn_CpPlusTargetCart := 0</code>	Die Koordination des rotativen Freiheitsgrades A (kartesische Interpolation) zur translatorischen Bahninterpolation (CP) wird deaktiviert.
4	<code>SysIn_CpIncludeABC := 1</code>	Die Synchronisierung des rotativen Freiheitsgrades A (sowie der nicht verwendeten B und C) zur translatorischen Bahninterpolation (CP) wird aktiviert.

Touchprobe-Vorbereitung		
Zeile	Befehl	Beschreibung
5	<code>IF TpMotionActive OR TpMeasureActive</code>	Wenn mindestens eine der beiden Touchprobe-Funktionen aktiviert ist (O4:5 <i>Touchprobe Motion aktiv</i> = <i>TRUE</i> oder O4:7 <i>Touchprobe Measure aktiv</i> = <i>TRUE</i> ) wird die Systemfunktion <b>TP_PREPARE</b> ausgeführt, die die Touchprobe-Funktion der Umrichter aktiviert, als Vorbereitung für <i>Touchprobe Measure</i> und/oder <i>Touchprobe Motion</i> (Zeile 15 und 199).
6	<b>TP_PREPARE</b>	
7	<b>ENDIF</b>	

Koordinatensystem		
Zeile	Befehl	Beschreibung
8	<b>WHILE</b> <code>SysOut_KinCoordSys &lt;&gt; 0</code>	In der Bahninterpolation (CP) ist ein Wechsel des Koordinatensystems nicht möglich. Daher muss überprüft werden, ob das Kinematikkoordinatensystem (KCS) – aus welchem Grund auch immer – nicht ausgewählt ist. In diesem Fall wird ein Fehler ausgegeben und das Programm nicht weiter bearbeitet.
9	<b>ERROR</b> <code>Wrong coordinate system: use KCS</code>	
10	<b>WEND</b>	

## Segment 1

Segment 1		
Zeile	Befehl	Beschreibung
11	<b>CALLF</b> 12 <code>Pos01_SegParRec</code>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I8 <sup>r</sup> – 11 <sup>r</sup> Zielpose 1 für die kartesische Interpolation. Sie werden als Bewegungsparameter für die Orientierung A im folgenden Fahrbefehl (Zeile 14) verwendet.
12	<b>CALLF</b> 13 <code>Pos01_SegParRec</code>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I8 <sup>r</sup> – 11 <sup>r</sup> Zielpose 1 für die Bahninterpolation (CP). Sie werden als Bewegungsparameter für die translatorische Bahn im folgenden Fahrbefehl (Zeile 13) verwendet.
13	<b>LIN</b> <code>KCS Pos01</code>	Fahrbefehl zur I8 <sup>r</sup> – 11 <sup>r</sup> Zielposition 1 im Kinematikkoordinatensystem (KCS) unter Verwendung der Bahninterpolation (CP) mit Synchronisierter Drehung von A.

Touchprobe Measure		
Zeile	Befehl	Beschreibung
14	<b>IF</b> <i>TpMeasureActive</i> = 1	
15	<b>TP_ACTIVATE_MEASURE</b>	
16	<b>ENDIF</b>	Wenn das Signal O4 <sup>r</sup> :7 <i>Touchprobe Measure aktiv</i> TRUE ist, wird die Systemfunktion <b>TP_ACTIVATE_MEASURE</b> ausgeführt. Das System wartet auf das nächste Touchprobe-Signal und berechnet hierfür die <i>aktuelle Position</i> auf Bahnsegment 1. Wenn beim Erreichen des Zielpunkts kein Touchprobe-Signal gemeldet wurde, wird ein Fehler ausgegeben, siehe Kapitel "Touchprobe Measure" (→ 67).

End 1		
Zeile	Befehl	Beschreibung
17	<b>IF</b> <i>End01Active</i> = 1	
18	<b>CALLF</b> 15 <i>Pos01_SegParRec</i>	
19	<b>GOTO</b> End	
20	<b>ENDIF</b>	Wenn das Signal O4 <sup>r</sup> :8 <i>End 1 aktiv</i> gesetzt ist, wird die Untergruppe des Segmentparametersatzes für den Touchprobe als Bewegungsparameter für <i>Touchprobe Motion</i> geladen. Anschließend springt das Programm zum Programmende oder zur Sprungmarke <i>End</i> in Zeile 198.

Wait 1		
Zeile	Befehl	Beschreibung
21	<b>WAIT</b> <i>Wait01Active</i> = 0	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis das Signal O4 <sup>r</sup> :12 <i>Wait 1 aktiv</i> deaktiviert ist.

## Segment 2

Überschleifen 1 → 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
22	<i>SysIn_CpBlendDist</i> := <i>Pos02_TransBlendDist</i>	Die I17 <sup>r</sup> <i>Überschleifdistanz zu Segment 2</i> wird der Bahninterpolation (CP) für das translatorische Überschleifkriterium übergeben. Die Bahn wird entsprechend angepasst, siehe Kapitel "Überschleifen" (→ 31). Bei Programm 4 gibt es kein rotatives Überschleifkriterium.

Segment 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
23	<b>CALLF</b> 12 <i>Pos02_SegParRec</i>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I13 <sup>r</sup> – 16 <sup>r</sup> <i>Zielpose 2</i> für die kartesische Interpolation. Sie werden als Bewegungsparameter für die Orientierung A im folgenden Fahrbefehl (Zeile 25) verwendet.
24	<b>CALLF</b> 13 <i>Pos02_SegParRec</i>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der I13 <sup>r</sup> – 16 <sup>r</sup> <i>Zielpose 2</i> für die Bahninterpolation (CP). Sie werden als Bewegungsparameter für die translatorische Bahn im folgenden Fahrbefehl (Zeile 25) verwendet.
25	<b>LIN</b> KCS <i>Pos02</i>	Fahrbefehl zu I13 <sup>r</sup> – 16 <sup>r</sup> <i>Zielpose 2</i> im Kinematikkoordinatensystem (KCS) unter Verwendung der Bahninterpolation (CP) mit synchronisierter Drehung von A.

End 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
26	<b>IF</b> End02Active = 1	
27	<b>CALLF 15 Pos02_SegParRec</b>	
28	<b>GOTO</b> End	
29	<b>ENDIF</b>	Wenn das Signal O4 <sup>r</sup> :9 <i>End 2 aktiv</i> gesetzt ist, wird die Untergruppe des Segmentparametersatzes für den Touchprobe als Bewegungsparameter für <i>Touchprobe Motion</i> geladen. Anschließend springt das Programm zum Programmende oder zur Sprungmarke <i>End</i> in Zeile 198.

Wait 2		
Zeile	Befehl	Beschreibung
30	<b>WAIT</b> Wait02Active = 0	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis das Signal O4 <sup>r</sup> :13 <i>Wait 2 aktiv</i> deaktiviert ist.

### Segment 3 bis N-1

Die Zeilen 22 – 30 wiederholen sich mit den entsprechenden Indizes für Position 03 bis N-1... .

### Letztes Segment N

Überschleifen N – 1 → N		
Zeile	Befehl	Beschreibung
31	<b>SysIn_CpBlendDist := Pos(N)_TransBlendDist</b>	Die <i>Überschleifdistanz zu Segment N</i> wird der Bahninterpolation (CP) für das translatorische Überschleifkriterium übergeben. Die Bahn wird entsprechend angepasst, siehe Kapitel "Überschleifen" (→ 31).

Segment N		
Zeile	Befehl	Beschreibung
194	<b>CALLF 12 Pos(N)_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für die kartesische Interpolation. Sie werden als Bewegungsparameter für die Orientierung A im folgenden Fahrbefehl (Zeile 196) verwendet.
195	<b>CALLF 13 Pos(N)_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für die Bahninterpolation (CP). Sie werden als Bewegungsparameter für die translatorische Bahn im folgenden Fahrbefehl (Zeile 196) verwendet.
196	<b>LIN KCS Pos(N)</b>	Fahrbefehl zur <i>Zielpose N</i> im Kinematikkoordinatensystem (KCS) unter Verwendung der Bahninterpolation (CP) mit synchronisierter Drehung von A.
197	<b>CALLF 15 Pos(N)_SegParRec</b>	Laden der Untergruppe des Segmentparametersatzes der <i>Zielpose N</i> für den Touchprobe als Bewegungsparameter für <i>Touchprobe Motion</i> .

## Ende

Touchprobe Motion		
Zeile	Befehl	Beschreibung
198	End: <b>IF</b> <i>TpMotionActive</i> = 1	Zu dieser Zeile wird gesprungen, wenn eines der Endsignale aktiv ist. Sie wird auch ausgeführt, wenn der Programmzeiger bis hier ohne Sprunganweisung (End) gekommen ist.
199	<b>TP_ACTIVATE_MOTION</b>	Wenn das Signal O4 <sup>r</sup> :5 <i>Touchprobe Motion</i> aktiv ist, wird eine Restwegpositionierung ( <i>Touchprobe Motion</i> = <b>TP_ACTIVATE_MOTION</b> ) ausgeführt. Dabei wird die vorab (in Zeile 18, 27, ... oder 197) zugewiesene Untergruppe des Segmentparametersatzes für den Touchprobe als Bewegungsparameter verwendet. Wenn beim Erreichen des letzten Zielpunkts kein Touchprobe-Signal gemeldet wurde, wird zum letzten Zielpunkt verfahren, siehe Kapitel "Touchprobe Motion" (→ 64).
200	<b>ENDIF</b>	

Anhalten		
Zeile	Befehl	Beschreibung
201	<b>Wait</b> <i>SysOut_KinDone</i> = 1	Das Programm verharrt solange in der Zeile, bis alle Fahrbefehle ausgeführt wurden und die Kinematik sich im Stillstand befindet.
202	<b>END</b>	Das Programm wird beendet (O4 <sup>r</sup> :3 <i>Programm abgeschlossen</i> = <i>TRUE</i> ).

## 14.3 Belegung der Klemmen

Die folgende Tabelle zeigt die Klemmenbelegung des jeweiligen Geräts bei aktivierter Standardbelegung und aktivierten Hardware-Endschaltern.

Eingangsklemme	MOVIDRIVE® B / MOVIAXIS® / MOVITRAC® LTX
DI00	/Reglersperre
DI01	Freigabe / Stopp
DI02	(Fehler-Reset, auch über Prozessdaten möglich)
DI03	Referenznocken
DI04	/Hardware-Endschalter positiv
DI05	/Hardware-Endschalter negativ

## 14.4 Konstellationen der Kinematiken

- KIN\_SCARA\_RR\_XY\_M20: Konstellationen 1, 2
  - Der Ellenbogen ist auf die eine oder andere Seite durchgeklappt.
- KIN\_SCARA\_RRR\_XYA\_M20: Konstellationen 1, 2
  - Der Ellenbogen ist auf die eine oder andere Seite durchgeklappt.
- KIN\_SCARA\_RRL\_XYZ\_M20: Konstellationen 1, 2
  - Der Ellenbogen ist auf die eine oder andere Seite durchgeklappt.
- KIN\_SCARA\_LRRR\_XYZA\_M10: Konstellationen 1, 2

- Der Ellenbogen ist auf die eine oder andere Seite durchgeklappt.
- KIN\_SCARA\_RRRR\_XYZA\_M10: Konstellationen 1, 2
  - Der Ellenbogen ist auf die eine oder andere Seite durchgeklappt.
- KIN\_SCARA\_RRRR\_XYZA\_M60: Konstellationen 1, 2, 3, 4
  - Der Ellenbogen ist auf die eine oder andere Seite durchgeklappt.
- Bei den Konstellationen 3 und 4 befindet sich die Kinematik zusätzlich in der "Überkopfstellung" (TCP liegt auf gegenüberliegender Seite der Drehachse von A1). Der Ellenbogen ist dabei jeweils auf die eine oder andere Seite durchgeklappt.
- KIN\_SCARA\_RRRR\_XYZA\_M65: Konstellationen 1, 2, 3, 4
  - Siehe KIN\_SCARA\_RRRR\_XYZA\_M60
- KIN\_DELTA\_LL\_XY\_M10: Konstellationen 1, 2
  - Die beiden Arme sind nach innen/außen durchgeklappt.
- KIN\_DELTA\_RR\_XY\_M20: Konstellationen 1, 2, 3, 4
  - 1: Ellenbogen der beiden Arme nach außen durchgeklappt, siehe Abbildung im Kapitel "DELTA" (→ 25).
  - 2 und 3: Jeweils ein Ellenbogen ist nach innen nach außen durchgeklappt.
  - 4: Ellenbogen der beiden Arme nach innen durchgeklappt.
- KIN\_TRIPOD\_LLLR\_XYZA\_M10: Konstellationen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
  - Bei Tripoden ist nur Konstellation 1 üblich. In dieser Konstellation sind alle drei Arme nach unten ausgerichtet, siehe Abbildung im Kapitel "TRIPOD" (→ 26).
  - Bei den Konstellationen 2 – 8 zeigen ein oder mehrere Arme nach oben.
- KIN\_TRIPOD\_RRR\_XYZ\_M10: Konstellationen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
  - Bei Tripoden ist nur Konstellation 1 üblich. In dieser Konstellation sind alle drei Ellenbogen nach außen durchgeklappt.
  - Bei den Konstellationen 2 – 8 sind ein oder mehrere Ellenbogen nach innen durchgeklappt.
- KIN\_TRIPOD\_RRRR\_XYZA\_M10: Konstellationen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
  - Siehe KIN\_TRIPOD\_RRR\_XYZ\_M10
- KIN\_MIXED\_RLLR\_XYZA\_M10: Konstellationen 1, 2
  - Der Flansch (FCS) liegt entlang der zweiten Linearachse (A3) auf der einen oder anderen Seite der ersten Drehachse (A1).
- Alle anderen Standardkinematiken sind immer in Konstellation 1.

## Glossar

### Achsennullpunkt

Position einer Achse bei 0 Motorinkrementen (bei eindeutiger Zuordnung eines Motors zu einer Achse).

### Achsenpfeil

Pfeil in der 3D-Simulation, welcher den Arbeitsbereich (SWLS) sowie den Achsennullpunkt (null Motorinkremente) und die Richtung anzeigt, in welcher die Motorinkremente zunehmen (bei eineindeutiger Zuordnung eines Motors zu einer Achse).

### Achskoordinatensystem

Koordinatensystem, in dem die Stellung der Kinematik und der Hilfsachsen durch die Achskoordinaten beschrieben wird.

### ACS

Abkürzung für engl. Axis Coordinate System, siehe Achskoordinatensystem.

### Arbeitsbereich

Konfigurierter Bereich, innerhalb dessen sich die Kinematik bewegen darf. Er wird eingeschränkt durch das Kinematikmodell, die Kinematiklimitierungen, Achsenlimitierungen und kartesischen Limitierungen.

### Articulated Kinematik

Kinematikmodell eines Knickarmroboters. Dieser weist 5 bis 6 Freiheitsgrade auf und umfasst mehrere Drehgelenke.

### Bahn

Die stetige Abfolge der Posen des Werkzeugs eines Roboters ohne Zeitbezug.

### Bahninterpolation

Interpolationsart, bei der die Bahn geometrisch im Raum beschrieben wird (z. B. Geraden-/Kreissegmente sowie geometrisch definierte Überschleifbereiche).

### Bahnpunkt

Ein Punkt einer Bahn, spezifiziert durch die Pose des Werkzeugs eines Roboters in diesem Punkt.

### Bahnsegment

Der Bewegungsabschnitt von einem Bahnpunkt zum nächsten.

### Bewegungsbahn

Die stetige Abfolge der Posen des Werkzeugs eines Roboters mit Zeitbezug, das heißt zu welchem Zeitpunkt das Werkzeug eines Roboters an welcher Pose ist. Die Bewegungsbahn kann beschrieben werden durch: Zeit, Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Orientierung, Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung des Werkzeugs.

### Bewegungssequenz

Ein Teil einer Bewegungsbahn mit Start- und Endpose im Stillstand.

### Cartesian Gantry

Kinematikmodell mit mindestens 2 oder 3 Linearachsen, die entlang der Achsen eines kartesischen Koordinatensystems angeordnet sind.

### CP

Abkürzung für Continuous Path, siehe Bahninterpolation.

### Delta-Kinematik

Parallelkinematik, die durch eine Dreiecksanordnung kinematischer Teilketten charakterisiert ist.

### Hexapod-Kinematik

Parallelkinematik, die durch 6 parallele kinematische Ketten charakterisiert ist.

### Interpolation

Bestimmung einer bestimmten Bewegungsbahn zwischen zwei Punkten.

### Kartesischer Freiheitsgrad

Veränderlichkeit von Position und Orientierung in einem kartesischen Koordinatensystem. In der Robotik folgendermaßen definiert: Veränderlichkeit von Position und Orientierung des Werkzeugmittelpunkts (TCP), ausgedrückt in den translatorischen Koordinaten X, Y, Z und den rotatorischen Koordinaten A, B, C.

### KCS

Abkürzung für Kinematics Coordinate System, siehe Kinematikkoordinatensystem.

### Kinematik

Beschreibt, wie sich die Mechanik eines Roboters im Raum bewegt. Dies wird mit folgenden Größen beschrieben: Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Orientierung, Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung der Körper, der Gelenke und des Werkzeugs.

### **Kinematikkoordinatensystem**

Koordinatensystem, das im Allgemeinen körperfest im Sockel der Kinematik positioniert ist. Das Kinematikkoordinatensystem ist in Bezug auf das Weltkoordinatensystem (WCS) definiert.

### **Kinematikmodell**

Ein mathematisches Modell der Kinematik eines Roboters. Es definiert die Bewegungsmöglichkeiten der Körper, der Gelenke und des Flansches durch Bewegungsgleichungen.

### **Kinematische Kette**

Aneinanderreihung von Gliedern, die durch Gelenke miteinander verbunden sind.

### **Mixed Kinematik**

Kinematikmodell, das nicht eindeutig die Charakteristiken anderer Kinematikmodelle aufweist.

### **PD**

Abkürzung für Prozessdatenworte

### **Pose**

"Kombination von Position und Orientierung im Raum" (ISO 8373)

### **Quadropod-Kinematik**

Parallelkinematik, die durch 4 parallele kinematische Ketten charakterisiert ist.

### **Roller Gantry**

Kinematikmodell, bei dem zwei translatorische Freiheitsgrade von zwei im Allgemeinen stationären Antrieben über einen umlaufenden Zahnriemen gesteuert werden. Dieser Baugruppe können weitere Freiheitsgrade vor- und/oder nachgelagert sein.

### **SCARA-Kinematik**

Abkürzung für engl. Selective Compliance Assembly Robot Arm. Kinematische Kette, die ähnlich dem menschlichen Arm durch ein Schulter- und ein Ellbogengelenk charakterisiert ist, wobei es sich in der Robotik um zwei Drehgelenke mit zueinander parallelen Drehachsen handelt.

### **Software-Limitierung**

Eine Begrenzung, die durch die Software des Controllers überwacht wird. Bei Verletzung geht diese im Allgemeinen in einen Fehlerzustand über. Software-Limitierungen sollen dafür sorgen, dass reale Begrenzungen der Hardware bzw. der Mechanik nicht verletzt werden (z. B. Hardware-Endschalter). Ein Beispiel ist die Begrenzung des Arbeitsraumes.

### **SRL**

Abkürzung für engl. SEW Robot Language, SEW-Robotersprache.

### **TCP**

Abkürzung für engl. Tool Center Point, siehe Werkzeugmittelpunkt.

### **Touchprobe**

Ein Schalter, der über einen Sensor betätigt wird und eine boolsche Aussage ausgibt, ob eine Pose erreicht wurde.

### **Touchprobe-Funktion**

Erfassung der Position der Achsen zum Zeitpunkt des Touchprobe-Signals. Die Kinematiksteuerung berechnet aus diesen Achspositionen die zugehörige kartesische Pose des Werkzeugs.

### **Tripod-Kinematik**

Parallelkinematik, die durch ein Dreibein charakterisiert ist.

### **Überschleifen**

Stetiger Übergang der Bewegungsbahn auf das nächste Bahnsegment.

### **Wartepunkt**

Ein Bahnpunkt, an dem der Roboter anhält, bis die Freigabe zur Fortsetzung der Bewegung erteilt wird.

### **WCS**

Abkürzung für engl. World Coordinate System, siehe Weltkoordinatensystem.

### **Weltkoordinatensystem**

Stationäres Koordinatensystem mit der Erde als Bezug.

### **Werkzeug**

Das letzte Element einer kinematischen Kette, das am Roboterflansch angebracht ist und mit dem der Roboter seine Aufgabe erfüllt.

### **Werkzeugarbeitspunkt**

Punkt am Werkzeug des Roboters, der von der Steuerung zu den Zielkoordinaten bewegt wird. Er entspricht dem Ursprung des Werkzeugkoordinatensystems der Kinematik.

## Stichwortverzeichnis

### A

Ablaufsbeschreibung	
Homing	47
Programm Auto	49, 50
Programm Step	52
Abschnittsbezogene Warnhinweise	9
Änderung von Parametern in Bussystemen	13
Applikationsmodul	
Anwendungsbereich	16
Funktionsweise	17
Merkmale	16
Vorteile	16
Arbeitsraum	29

### B

BackToPath	61
Bahnsegment	31
Begrenzung der Motordrehzahlen	
Motordrehzahl-Limitierung	29
Begrenzung des Arbeitsraums	
Achsenlimitierungen	29
Kartesische Limitierungen	29
Kinematiklimitierungen	29
Betriebsart	
Default	44
Homing	46
Programm	47
Tippbetrieb	45
Übersicht	44
Bewegungsbahn	31
Bewegungsfreigaben	32
Bewegungsprofil	33
Bussystem	13

### D

Diagnoseablauf	
Application Configurator	118
HandlingKinematicsMonitor	121
E	
Eingebettete Warnhinweise	10
Endsignale	59
Erweiterte Konfiguration	100

### F

Feldbus	36
Feldbus, unkontrolliertes Systemverhalten	13
Funktionale Begrenzung	172, 173
Funktionen im Programmbetrieb	
BackToPath	62
Endsignale	59
Look-Ahead	63
Touchprobe-Funktion	64
Überschleifen	59
Wartesignale	58
Funktionsumfang	
Profil 1 mit 32 PD	37
Profil 2 mit 60 PD	39
Profil 3 mit 88 PD	41
Profil 4 mit 116 PD	42

### G

Gefahr durch Änderung von Parametern	13
Gefahrensymbole	
Bedeutung	9
Gestaltung der Bahn	117

### H

Haftung	10
Haftungsausschluss	10
Hinweise	
Bedeutung Gefahrensymbole	9
Kennzeichnung in der Dokumentation	9
Höhere Berechtigungsstufe	100
Homing	
Ablaufsbeschreibung	47
Taktdiagramm	47

### I

Inbetriebnahme	
Application Configurator starten	72
Drive Startup starten	71
Interpolationsarten	
Achsinterpolation	30
Bahninterpolation	30
Kartesische Interpolation	30

## K

Kein Modell.....	170
Kinematik	
Kartesische Software-Endschalter .....	90
Konstellation.....	225
Limitierungen.....	89
Modell.....	86
Parameter.....	88
Kinematikkonfiguration	
Acheinstellungen .....	79
Funktionalität.....	77
Kinematikauswahl .....	75
Startseite .....	74
Kinematikmodelle .....	19
CARTESIAN GANTRY.....	19
DELTA.....	25
MIXED .....	27
ROLLER GANTRY .....	21
SCARA.....	23
TRIPOD .....	26
Klemmenbelegung .....	225
Kommunikation	
Feldbus.....	36
Systembus.....	36
Konfiguration der Achsen	
Achsweises Tippen .....	85
Allgemeine Einstellungen.....	79
Digitale Eingänge .....	85
Geber .....	80
Referenzfahrtparameter .....	82
Skalierung .....	81
Systemgrenzen der Achsen .....	84
Touchprobe-Funktionen .....	83
Konsistenzblöcke	
Profil 1 mit 32 PD .....	105
Profil 2 mit 60 PD .....	106
Profil 3 mit 88 PD .....	107
Profil 4 mit 116 PD .....	108
Konstellation .....	28
Koordination .....	34
<b>L</b>	
Lastvorsteuerung.....	170
Look-Ahead .....	63

## M

Mängelhaftung.....	10
Marken .....	11
MessageHandler .....	136
Mitgeltende Unterlagen .....	11
Motordrehzahl-Limitierung.....	29
<b>O</b>	
Override.....	34
<b>P</b>	
Parameter	
Continuous-Path-Bewegungsparameter .....	92
Kartesische Bewegungsparameter .....	91
Segmentparameter.....	92
Pose .....	36
Problem	
3D-Simulation .....	167
Funktionale Begrenzung .....	172, 173
Kein Modell.....	170
Kein Verbindungsaufbau .....	167
Lastvorsteuerung.....	170
TEST TIME EXPIRED!.....	169
Produktnamen .....	11
Programm Auto	
Ablaufsbeschreibung .....	49, 50
Taktdiagramm .....	49, 50
Programm Step	
Ablaufsbeschreibung .....	52
Taktdiagramm .....	52
Programmbefehle	
Programm 1.....	211
Programm 2.....	214
Programm 3 .....	218
Programmbetrieb	
Auto .....	47
Programmwechsel.....	54
Step .....	47
Programme	
Programm 1: TARGET AXIS.....	54
Programm 2: TARGET CART .....	55
Programm 3: LINEAR koordiniert.....	55
Programm 4: LINEAR synchronisiert .....	56
Programmwechsel.....	54

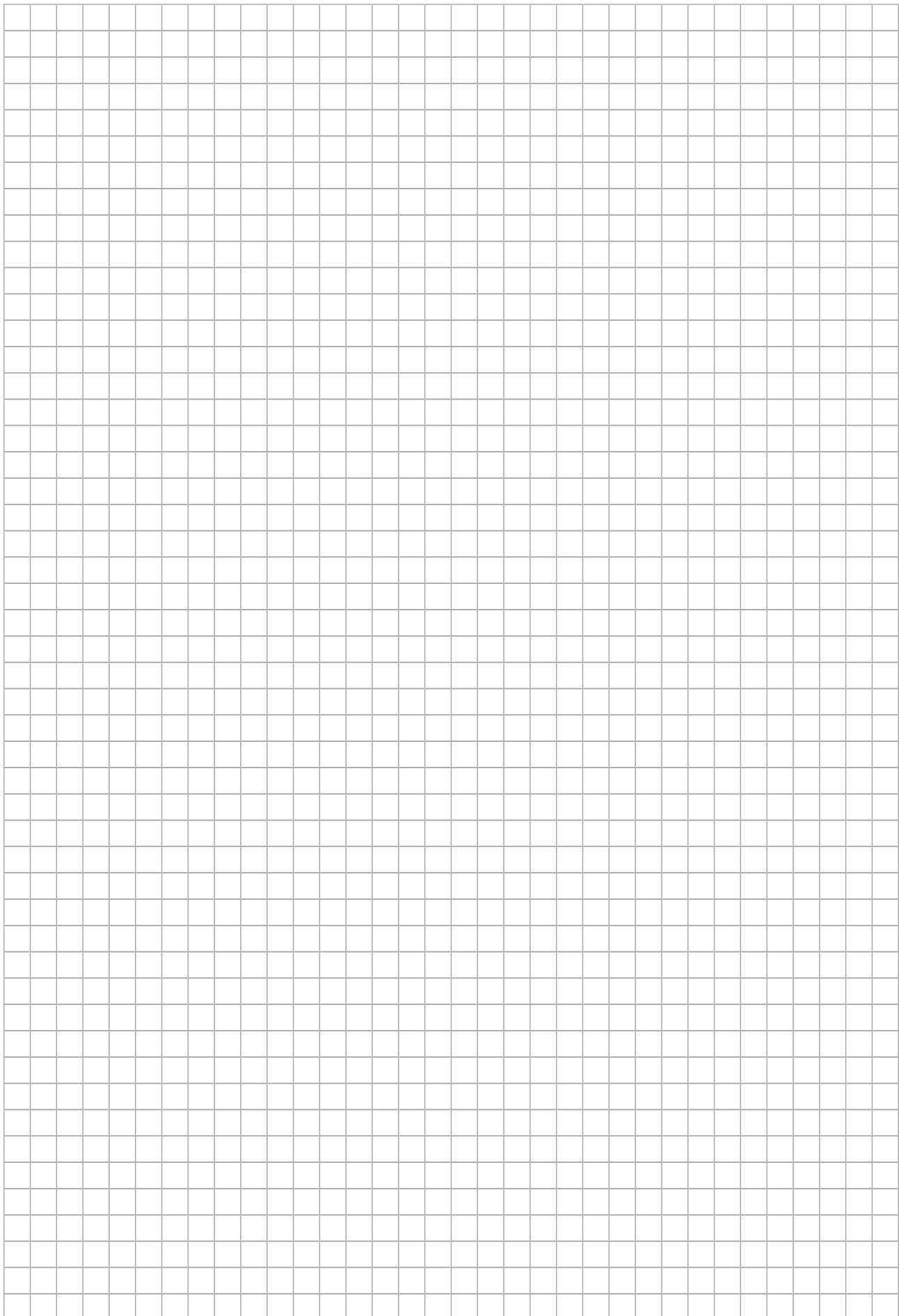
Projektierungshinweise	
Hardware	14
Software	14
Technologiepunkte	15
Prozessausgangsdaten	
Profil 1 mit 32 PD	37
Profil 2 mit 60 PD	39
Profil 3 mit 88 PD	41
Profil 4 mit 116 PD	42
Prozessdatenprofile	
Profil 1 mit 32 PD	37
Profil 2 mit 60 PD	39
Profil 3 mit 88 PD	41
Profil 4 mit 116 PD	42
Übersicht	36
Prozesseingangsdaten	
Profil 1 mit 32 PD	37
Profil 2 mit 60 PD	39
Profil 3 mit 88 PD	41
Profil 4 mit 116 PD	42
<b>S</b>	
Sachmängelhaftung	10
Schnellstopp	33
Segmentparameter	34
Segmentparametersätze	
Programm 1	95
Programm 2	96
Programm 3 und 4	97
Touchprobe Motion	98
Sicherheitshinweise	12
Allgemeine	12
Signalworte in Warnhinweisen	9
Software-Limitierungen	29
SRL-Befehle	
Bewegungsbefehle	209
Segmentparametersätze	209
Touchprobe	210
SRL-Kontrollstrukturen	208
Synchronisation	34
Systembus	36
CAN 1	166
CAN 2	166

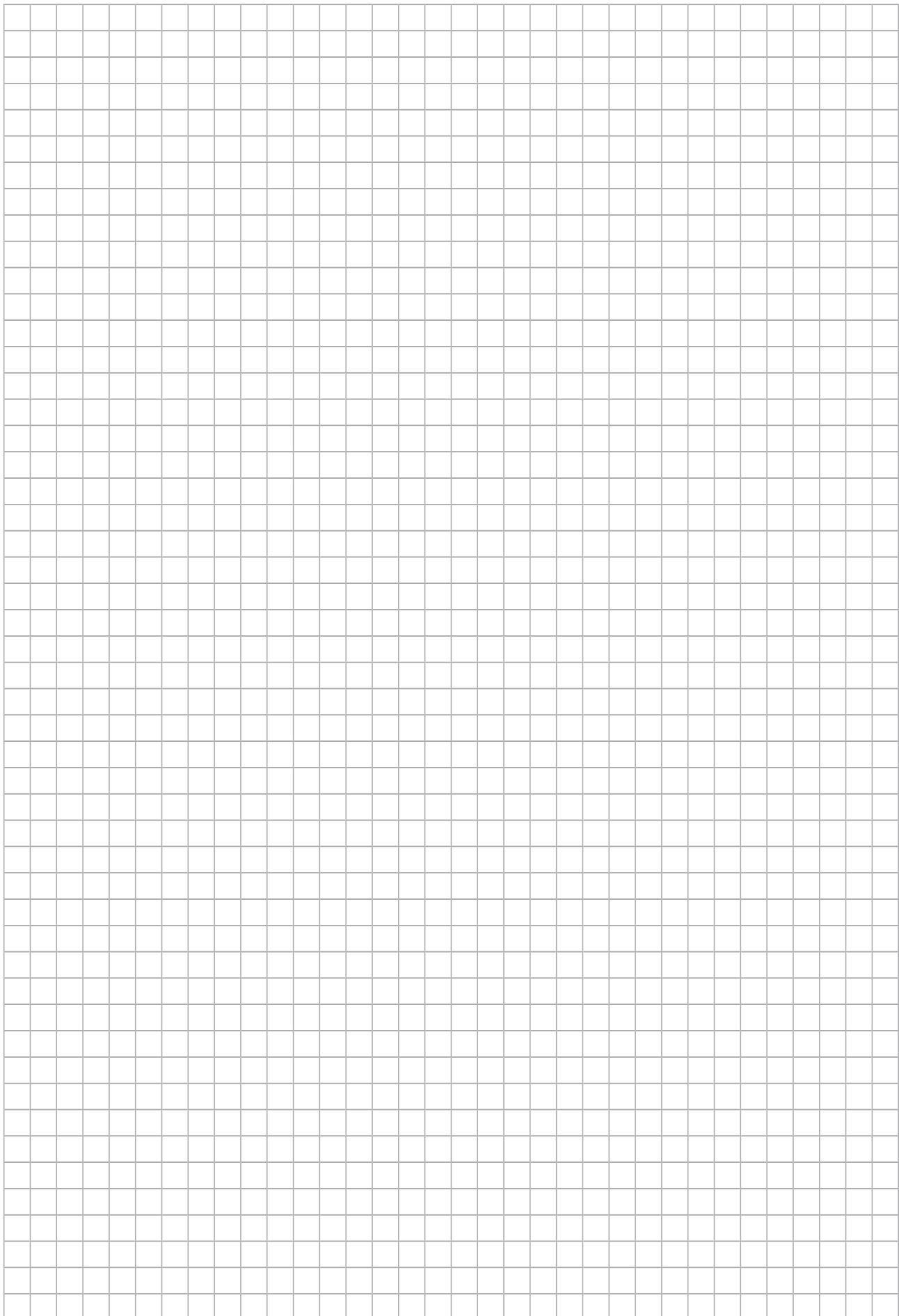
<b>T</b>	
Taktdiagramm	
BackToPath	62
Homing	47
Programm Auto	49, 50
Programm Step	52
Voraussetzungen	44
Taktzeit	
Abhilfe	171
Problem	171
TEST TIME EXPIRED!	169
Tippbetrieb	
Betriebsart Jog Axis	45
Betriebsart Jog Cartesian	45
Touchprobe Measure	
Ablaufsbeispiel	67
Gemessene Position berechnen	68
Touchprobe Motion	
Ablaufsbeispiel	66
Neuen Zielpunkt berechnen	66
Restwegpositionierung	65
Touchprobe-Zielpunkt berechnen	66
Touchprobe-Funktion	
Touchprobe Measure	67
Touchprobe Motion	64
<b>U</b>	
Überschleifen	31, 59
Übersicht	
Kinematikmodelle	19
Segmentparametersätze	93
Unterlagen, mitgeltende	11
Urheberrechtsvermerk	11
<b>V</b>	
Variablen	210
Verwendung, bestimmungsgemäß	13
Voraussetzungen	
Konfiguration	69
Taktdiagramm	44
<b>W</b>	
Warnhinweise	
Aufbau der abschnittsbezogenen	9
Aufbau der eingebetteten	10
Bedeutung Gefahrensymbole	9

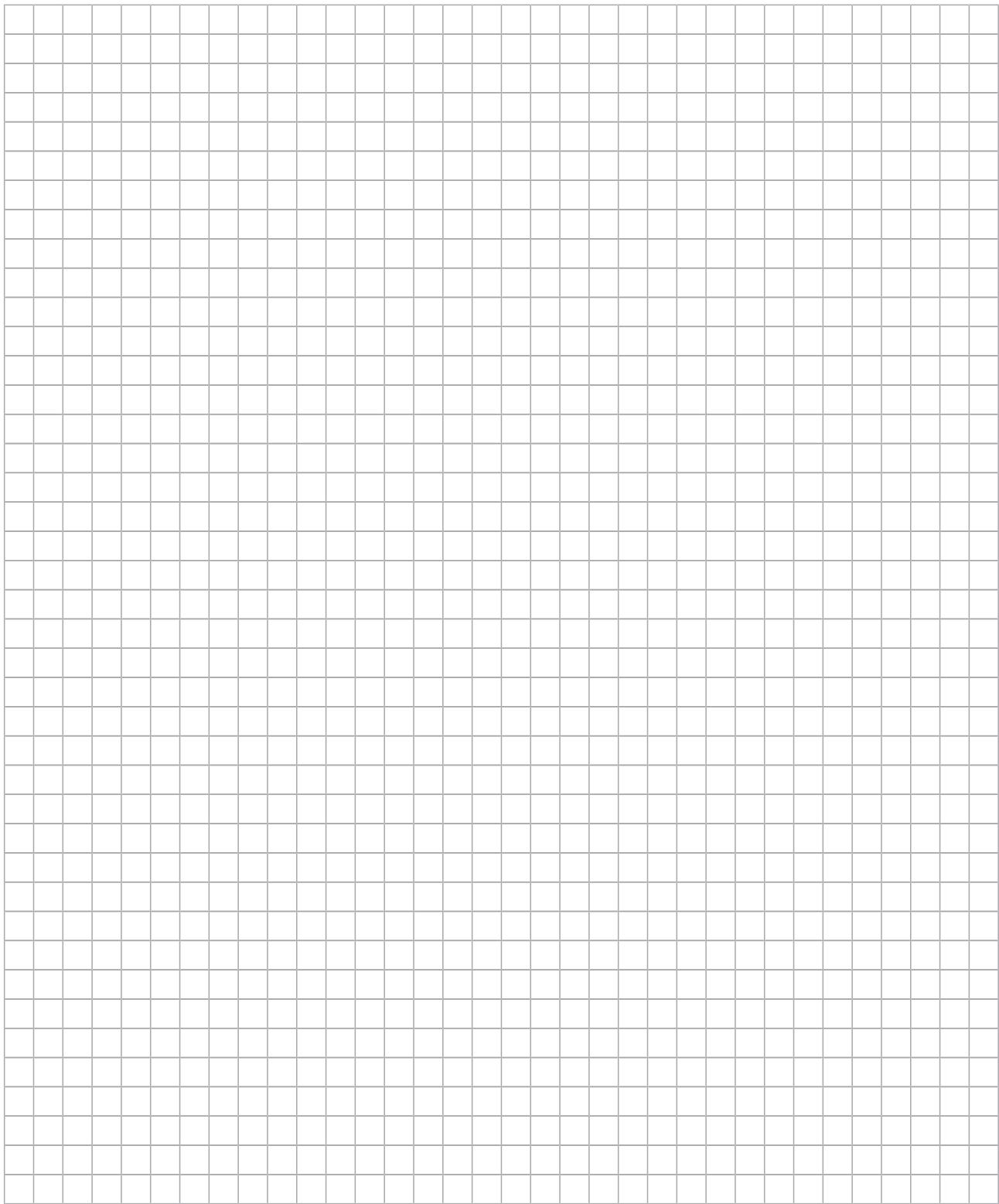
## Stichwortverzeichnis

---

Kennzeichnung in der Dokumentation .....	9
Wartesignale .....	58
<b>Z</b>	
Zielgruppe .....	12









**SEW-EURODRIVE**  
Driving the world

**SEW**  
**EURODRIVE**

SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG  
P.O. Box 3023  
76642 BRUCHSAL  
GERMANY  
Phone +49 7251 75-0  
Fax +49 7251 75-1970  
sew@sew-eurodrive.com  
→ [www.sew-eurodrive.com](http://www.sew-eurodrive.com)