

Technologiemodul



Pick & Place -----

Referenzhandbuch

DE



13531729

1	Über diese Dokumentation	3
1.1	Dokumenthistorie	5
1.2	Verwendete Konventionen	6
1.3	Definition der verwendeten Hinweise	7
2	Sicherheitshinweise	8
3	Funktionsbeschreibung "Pick & Place"	10
3.1	Übersicht der Funktionen	11
3.2	Wichtige Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls	12
3.3	Verschaltung des Technologiemoduls mit der Achsgruppe	13
3.4	Funktionsbaustein L_TT1P_PickAndPlace[Base/State/High]	14
3.4.1	Eingänge und Ausgänge	15
3.4.2	Eingänge	15
3.4.3	Ausgänge	21
3.4.4	Parameter	26
3.4.5	Parameter für Stützpunkte (Fahrprofil-Parameter)	33
3.5	State machine	34
3.6	Signalflussplan	35
3.6.1	Struktur des Signalflusses	36
3.7	Handfahren (Jogging)	37
3.8	Referenzfahrt (Homing)	39
3.9	Fahrprofil vorgeben	40
3.10	Berechnung der Profilpunkte mit $lrBlendingRadius = 0$	41
3.11	Berechnung der Profilpunkte mit $lrBlendingRadius > 0$	43
3.12	Begrenzungen (Maximalwerte) für die Achsen auf dem Fahrprofil	45
3.13	Fahrprofil starten (xExecutePickAndPlace)	47
3.14	Stopp/Halt-Funktion (xPathStop, xStopALL, xPathHalt)	48
3.15	Fahrprofil/Bahn unterbrechen (xPathInterrupt)	49
3.16	Greifersteuerung	50
3.17	Geschwindigkeits-Override	51
3.18	Fahrprofil mit bis zu 10 Stützpunkten vorgeben	52
3.19	Bewegung von Orientierungsachsen und Hilfsachse über mehrere Stützpunkte	54
3.20	Optionale Haltepunkte auf dem Fahrprofil festlegen	55
3.21	Weitere Fahrprofile anhängen	56
3.22	CPU-Auslastung (Beispiel Controller 3231 C)	57
	Index	58
	Ihre Meinung ist uns wichtig	60

1 Über diese Dokumentation

Diese Dokumentation ...

- enthält ausführliche Informationen zu den Funktionalitäten des Technologiemoduls "Pick & Place";
- ordnet sich in die Handbuchsammlung "Controller-based Automation" ein. Diese besteht aus folgenden Dokumentationen:


Dokumentationstyp	Thema
Produktkatalog	Controller-based Automation (Systemübersicht, Beispieltopologien) Lenze-Controller (Produktinformationen, Technische Daten)
Systemhandbücher	Visualisierung (Systemübersicht/Beispieltopologien)
Kommunikationshandbücher Online-Hilfen	Bussysteme <ul style="list-style-type: none">• Controller-based Automation EtherCAT®• Controller-based Automation CANopen®• Controller-based Automation PROFIBUS®• Controller-based Automation PROFINET®
Referenzhandbücher Online-Hilfen	Lenze-Controller: <ul style="list-style-type: none">• Controller 3200 C• Controller c300• Controller p300• Controller p500
Software-Handbücher Online-Hilfen	Lenze Engineering Tools: <ul style="list-style-type: none">• »PLC Designer« (Programmierung)• »Engineer« (Parametrierung, Konfigurierung, Diagnose)• »VisiWinNET® Smart« (Visualisierung)• »Backup & Restore« (Datensicherung, Wiederherstellung, Aktualisierung)

Weitere Technische Dokumentationen zu Lenze-Produkten

Weitere Informationen zu Lenze-Produkten, die in Verbindung mit der Controller-based Automation verwendbar sind, finden Sie in folgenden Dokumentationen:

Planung / Projektierung / Technische Daten	
<input type="checkbox"/>	Produktkataloge <ul style="list-style-type: none">• Controller-based Automation• Controller• Inverter Drives/Servo Drives
Montage und Verdrahtung	
<input checked="" type="checkbox"/>	Montageanleitungen <ul style="list-style-type: none">• Controller• Kommunikationskarten (MC-xxx)• I/O-System 1000 (EPM-Sxxx)• Inverter Drives/Servo Drives• Kommunikationsmodule
<input type="checkbox"/>	Gerätehandbücher <ul style="list-style-type: none">• Inverter Drives/Servo Drives
Parametrierung / Konfigurierung / Inbetriebnahme	
<input type="checkbox"/>	Online-Hilfe / Referenzhandbücher <ul style="list-style-type: none">• Controller• Inverter Drives/Servo Drives• I/O-System 1000 (EPM-Sxxx)
<input type="checkbox"/>	Online-Hilfe / Kommunikationshandbücher <ul style="list-style-type: none">• Bussysteme• Kommunikationsmodule
Beispielapplikationen und Vorlagen	
<input type="checkbox"/>	Online-Hilfe / Software- und Referenzhandbücher <ul style="list-style-type: none">• Application Sample i700• Application Samples 8400/9400• FAST Application Template Lenze/PackML• FAST Technologiemodule

Symbole:

-  Gedruckte Dokumentation
- ☐ PDF-Datei / Online-Hilfe im Lenze Engineering Tool



Tipp!

Aktuelle Dokumentationen und Software-Updates zu Lenze-Produkten finden Sie im Download-Bereich unter:

www.lenze.com

Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an alle Personen, die ein Lenze-Automationssystem auf Basis der Application Software Lenze FAST programmieren und in Betrieb nehmen.

1 Über diese Dokumentation

1.1 Dokumenthistorie


1.1 Dokumenthistorie

Version			Beschreibung
4.2	05/2017	TD17	<ul style="list-style-type: none">• Inhaltliche Struktur geändert.• Allgemeine Korrekturen
4.1	04/2016	TD17	Allgemeine Korrekturen
4.0	10/2015	TD17	<ul style="list-style-type: none">• Korrekturen und Ergänzungen• Neu: Ausgang xInPosition• Neu: Parameter xPosInWindow, lrPosInWindow, lrTimePosInWindow• Inhaltliche Struktur geändert.
3.0	05/2015	TD17	<ul style="list-style-type: none">• Allgemeine Korrekturen• Neu: Parameter zu Orientierungsachsen A, B, C• Neu: Informationen zur Technologiemodul-Variante "High"
2.0	01/2015	TD17	<ul style="list-style-type: none">• Allgemeine redaktionelle Überarbeitung• Modularisierung der Inhalte für die »PLC Designer« Online-Hilfe
1.0	04/2014	TD00	Erstausgabe

1 Über diese Dokumentation

1.2 Verwendete Konventionen

Diese Dokumentation verwendet folgende Konventionen zur Unterscheidung verschiedener Arten von Information:

Informationsart	Auszeichnung	Beispiele/Hinweise
Zahlenschreibweise		
Dezimaltrennzeichen	Punkt	Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet. Zum Beispiel: 1234.56
Textauszeichnung		
Programmname	» «	»PLC Designer« ...
Variablenbezeichner	<i>kursiv</i>	Durch Setzen von <i>bEnable</i> auf TRUE ...
Funktionsbausteine	fett	Der Funktionsbaustein L_MC1P_AxisBasicControl ...
Funktionsbibliotheken		Die Funktionsbibliothek L_TT1P_TechnolgyModules ...
Quellcode	Schriftart "Corier new"	... dwNumerator := 1; dwDenominator := 1; ...
Symbole		
Seitenverweis	 6	Verweis auf weiterführenden Informationen: Seitenzahl in PDF-Datei.

Variablenbezeichner

Die von Lenze verwendeten Konventionen, die für die Variablenbezeichner von Lenze Systembausteinen, Funktionsbausteinen sowie Funktionen verwendet werden, basieren auf der sogenannten "Ungarischen Notation", wodurch anhand des Bezeichners sofort auf die wichtigsten Eigenschaften (z. B. den Datentyp) der entsprechenden Variable geschlossen werden kann, z. B. *xAxisEnabled*.

1 Über diese Dokumentation

1.3 Definition der verwendeten Hinweise

1.3 Definition der verwendeten Hinweise

Um auf Gefahren und wichtige Informationen hinzuweisen, werden in dieser Dokumentation folgende Signalwörter und Symbole verwendet:

Sicherheitshinweise

Aufbau der Sicherheitshinweise:



Piktogramm und Signalwort!

(kennzeichnen die Art und die Schwere der Gefahr)

Hinweistext

(beschreibt die Gefahr und gibt Hinweise, wie sie vermieden werden kann)

Piktogramm	Signalwort	Bedeutung
	Gefahr!	Gefahr von Personenschäden durch gefährliche elektrische Spannung Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
	Gefahr!	Gefahr von Personenschäden durch eine allgemeine Gefahrenquelle Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
	Stop!	Gefahr von Sachschäden Hinweis auf eine mögliche Gefahr, die Sachschäden zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.

Anwendungshinweise

Piktogramm	Signalwort	Bedeutung
	Hinweis!	Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion
	Tipp!	Nützlicher Tipp für zum einfachen Bedienen
		Verweis auf andere Dokumentation

2 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation, wenn Sie ein Automationssystem oder eine Anlage mit einem Lenze-Controller in Betrieb nehmen möchten.



Die Gerätedokumentation enthält Sicherheitshinweise, die Sie beachten müssen!

Lesen Sie die mitgelieferten und zugehörigen Dokumentationen der jeweiligen Komponenten des Automationssystems sorgfältig durch, bevor Sie mit der Inbetriebnahme des Controllers und der angeschlossenen Geräte beginnen.



Gefahr!

Hohe elektrische Spannung

Personenschäden durch gefährliche elektrische Spannung

Mögliche Folgen

Tod oder schwere Verletzungen

Schutzmaßnahmen

Die Spannungsversorgung ausschalten, bevor Arbeiten an den Komponenten des Automationssystems durchgeführt werden.

Nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse nicht sofort berühren, weil Kondensatoren aufgeladen sein können.

Die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Gerät beachten.



Gefahr!

Personenschäden

Verletzungsgefahr besteht durch ...

- nicht vorhersehbare Motorbewegungen (z. B. ungewollte Drehrichtung, zu hohe Geschwindigkeit oder ruckhafter Lauf);
- unzulässige Betriebszustände bei der Parametrierung, während eine Online-Verbindung zum Gerät besteht.

Mögliche Folgen

Tod oder schwere Verletzungen

Schutzmaßnahmen

- Anlagen mit eingebauten Invertern ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen nach den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen ausrüsten (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften).
- Während der Inbetriebnahme einen ausreichenden Sicherheitsabstand zum Motor oder den vom Motor angetriebenen Maschinenteilen einhalten.



Stop!

Beschädigung oder Zerstörung von Maschinenteilen

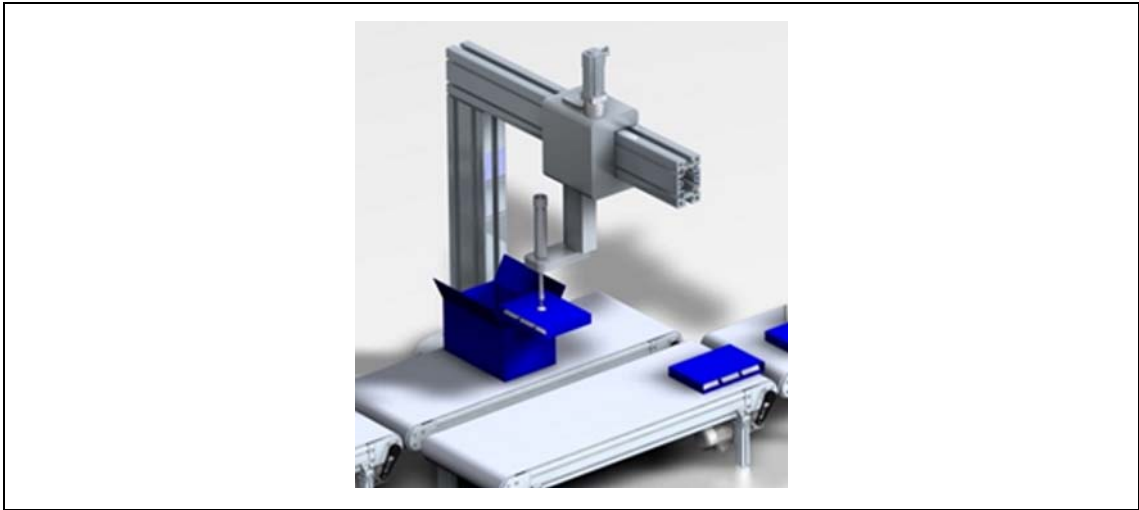
Beschädigung oder Zerstörung von Maschinenteilen besteht durch ...

- Kurzschluss oder statische Entladungen (ESD);
- nicht vorhersehbare Motorbewegungen (z. B. ungewollte Drehrichtung, zu hohe Geschwindigkeit oder ruckhafter Lauf);
- unzulässige Betriebszustände bei der Parametrierung, während eine Online-Verbindung zum Gerät besteht.

Schutzmaßnahmen

- Vor allen Arbeiten an den Komponenten des Automationssystems immer die Spannungsversorgung ausschalten.
- Elektronische Bauelemente und Kontakte nur berühren, wenn zuvor ESD-Maßnahmen getroffen wurden.
- Anlagen mit eingebauten Invertern ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen nach den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen ausrüsten (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften).

3 Funktionsbeschreibung "Pick & Place"



[3-1] Typische Mechanik des Technologiemoduls

"Pick & Place"-Mechanismen/Kinematiken werden in diversen Branchen eingesetzt. Klassische Einsatzgebiete finden sich z. B. in der Verpackungstechnik. Hier werden Werkstücke mit einem Greifersystem aufgenommen und auf andere Positionen platziert.

Neben einfachen Punkt-zu-Punkt-Positionierungen können auch ganze Bahnen mit mehreren Stützpunkten abgefahren werden. Somit können z. B. Hindernisse umfahren werden.

Das Technologiemodul "Pick & Place" ermöglicht eine einfache Programmierung von "Pick & Place"-Profilen mit bis zu 4 Achsen.

- In der Variante "Base" können einfache Fahrprofile abgefahren werden. Mit nur wenigen Parametern kann ein Zielpunkt von der aktuellen Ist-Position der Kinematik angefahren werden. Neben dem Verschleißparameter müssen lediglich die Anfangs- und die Endhöhe angegeben werden. Die Bewegung einer Hilfsachse (Aux1) wird immer ab Beginn des ersten Verschleißs bis zum Ende des zweiten Verschleißs durchgeführt. Es gibt jeweils nur einen Parameter für die Geschwindigkeit und die Beschleunigung der Bahn über das gesamte Fahrprofil.
- In der Variante "State" ist der Funktionsumfang der Base-Variante erweitert:
Das Fahrprofil kann mit 10 Stützpunkten beschrieben werden. Zu jedem Stützpunkt kann individuell die Geschwindigkeit, die Beschleunigung und der Verschleiß eingestellt werden. Zusätzlich kann die Bewegung der Hilfsachse (Aux1) über mehrere Stützpunkte im Raum aufgeteilt werden. Zudem können Haltepunkte gesetzt werden, um z. B. auf Freigaben zu warten.
- In der Variante "High" ist der Funktionsumfang der State-Variante erweitert:
Mehre Profile, bestehend aus maximal 10 Stützpunkten, können verbunden und nacheinander ohne Halt gefahren werden. Hierbei kann eine Bahn aus unendlich vielen Stützpunkten und mit einem variablen Ziel realisiert werden.

► [Übersicht der Funktionen](#) (11)

3 Funktionsbeschreibung "Pick & Place"

3.1 Übersicht der Funktionen

Neben den Grundfunktionen zur Bedienung des Funktionsbausteins **L_MC4P_AxesGroupBasicControl** und der **Halt-Funktion** bietet das Technologiemodul folgende Funktionalitäten, die den Varianten "Base", "State" und "High" zugeordnet sind:

Funktionalität	Variante		
	Base	State	High
Handfahren (Jogging) (📖 37)	●	●	●
Referenzfahrt (Homing) (📖 39)	●	●	●
Fahrprofil vorgeben (📖 40)	●	●	●
Berechnung der Profilpunkte mit $lrBlendingRadius = 0$ (📖 41)	●	●	●
Berechnung der Profilpunkte mit $lrBlendingRadius > 0$ (📖 43)	●	●	●
Begrenzungen (Maximalwerte) für die Achsen auf dem Fahrprofil (📖 45)	●	●	●
Fahrprofil starten (xExecutePickAndPlace) (📖 47)	●	●	●
Stopp/Halt-Funktion (xPathStop, xStopALL, xPathHalt) (📖 48)	●	●	●
Fahrprofil/Bahn unterbrechen (xPathInterrupt) (📖 49)	●	●	●
Greifersteuerung (📖 50)	●	●	●
Geschwindigkeits-Override (📖 51)	●	●	●
Fahrprofil mit bis zu 10 Stützpunkten vorgeben (📖 52)		●	●
Bewegung von Orientierungsachsen und Hilfsachse über mehrere Stützpunkte (📖 54)		●	●
Optionale Haltepunkte auf dem Fahrprofil festlegen (📖 55)		●	●
Weitere Fahrprofile anhängen (📖 56)			●



»PLC Designer« Online-Hilfe

Hier finden Sie ausführliche Informationen zum Funktionsbaustein **L_MC4P_AxesGroupBasicControl** und zur **Halt-Funktion**.

3.2

Wichtige Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls**Einstellung des Betriebsmodus**

Der Betriebsmodus (Mode of Operation) für die realen Achsen A1 ... A6 muss auf "Zyklisch synchrone Position" (csp) eingestellt werden, da die Achsen über den Positionsleitwert geführt werden.

Kontrollierter Anlauf der Achsen

Bewegungsbefehle, die im gesperrten Achszustand ($xAxesEnabled = FALSE$) gesetzt werden, müssen nach der Freigabe ($xRegulatorOnALL = TRUE$) erneut durch eine $FALSE \rightarrow TRUE$ -Flanke aktiviert werden.

So wird verhindert, dass der Antrieb nach der Reglerfreigabe unkontrolliert anläuft.

**Beispiel Handfahren (Jogging) (37):**

1. Im gesperrten Achszustand ($xAxesEnabled = FALSE$) wird $xJogPos = TRUE$ gesetzt.
 - $xRegulatorOnALL = FALSE$ (Achse ist gesperrt.)
==> Zustand "READY" ($xAxesEnabled = FALSE$)
 - Über den Eingang $eSelectAxis$ die Achse für die Handfahr-Funktion auswählen.
 - $xJogPos = TRUE$ (Handfahren soll ausgeführt werden.)
2. Achse freigeben.
 - $xRegulatorOnALL = TRUE$
==> Zustand "READY" ($xAxesEnabled = TRUE$)
3. Handfahren ausführen.
 - $xJogPos = FALSE \rightarrow TRUE$
==> Zustand "JOGPOS"

3 Funktionsbeschreibung "Pick & Place"

3.3 Verschaltung des Technologiemoduls mit der Achsgruppe

3.3 Verschaltung des Technologiemoduls mit der Achsgruppe

Das Technologiemodul "Pick & Place" hat keine direkten Achsanschlüsse. Die Achsen werden als Gruppe über den Eingang *AxesGroup* des Technologiemoduls übergeben. Eine Achsgruppe ist die Zusammenfassung von Achsen, die zusätzlich kinematische Transformationen beinhalten kann.

Die Kommunikation zwischen dem Technologiemodul und der Achsgruppe geschieht über eine direkte Verbindung.

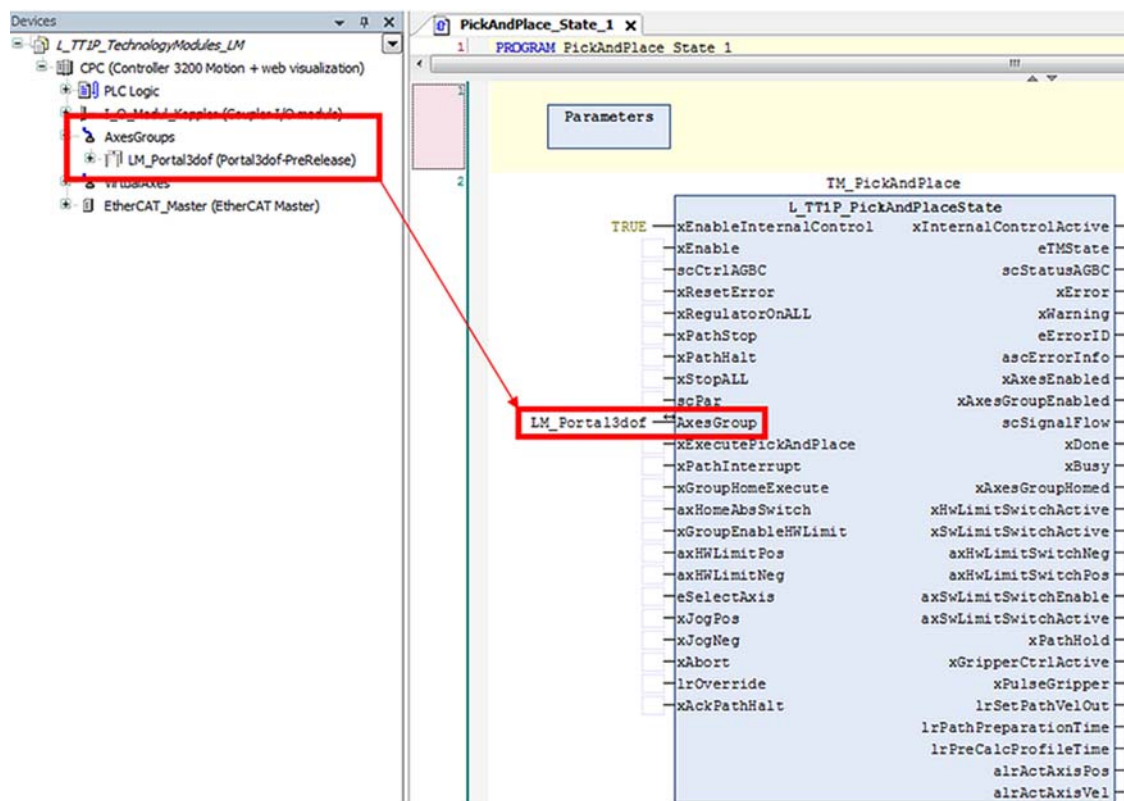
Die Achsgruppe muss im Gerätebaum eingefügt werden. Über die Bezeichnung wird die Achsgruppe an den Eingang *AxesGroup* des Technologiemoduls angeschlossen.

Die Sollwertgenerierung für die Achsen und die Ansteuerung der Funktionen (wie z. B. das Handfahren) wird im Technologiemodul ausgeführt. Das Technologiemodul erreicht jede Achse über die Achsgruppe. Die Aufgabe der Achsgruppe ist es, den kinematischen Bezug zwischen den realen und virtuellen Achsen zyklisch zu berechnen.

Beispiel für die Transformation Delta3

Die Achsgruppe *LM_Delta3dof* verwaltet die realen Achsen A1 ... A6 und die virtuellen Achsen X, Y und Z. Bei einer Bewegung der realen Achsen A1 ... A6 werden die virtuellen Achsen X, Y und Z über die direkte Kinematik mitgeführt. Bei einer Bewegung der virtuellen Achsen X, Y und Z werden die realen Achsen A1 ... A6 automatisch über die inverse Kinematik mitgeführt. Somit ist der Bezug zwischen den realen Achsen und den virtuellen Achsen (Koordinaten des "Tool Center Point", Werkzeug-Nullpunkt) immer gegeben.

Alle funktionalen Parameter und die Parameter für die Sollwertgenerierung werden nur an einer zentralen Stelle über die Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_PickAndPlace\[Base/State/High\]](#) (26) am Eingang *scPar* des Technologiemoduls eingestellt. Die kinematischen Parameter sowie die Begrenzungen der einzelnen Achsen müssen in der Achsgruppe eingestellt werden.



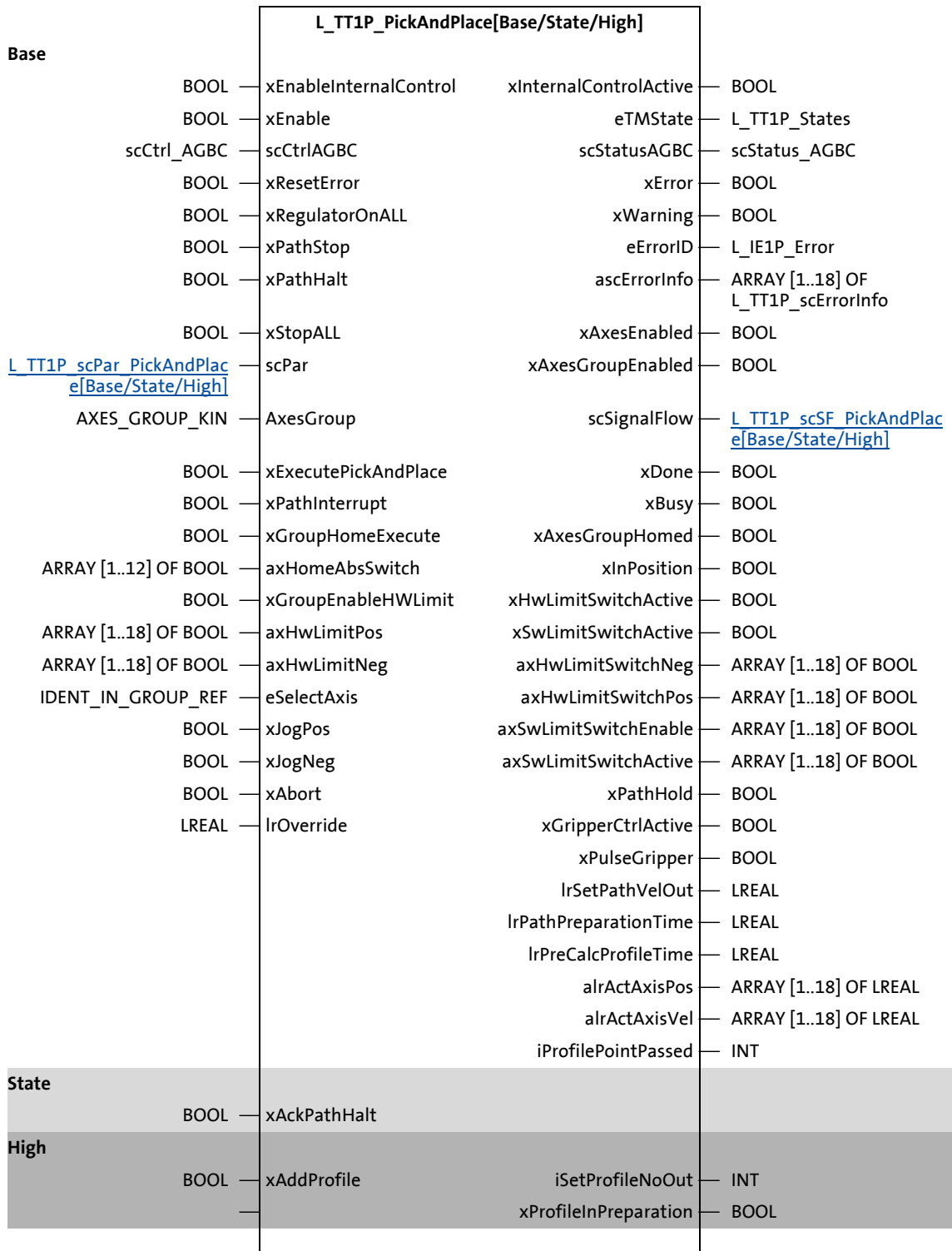
[3-2] Beispiel: Verschaltung des Technologiemoduls und der Transformation Delta3 im »PLC Designer«

3.4

Funktionsbaustein L_TT1P_PickAndPlace[Base/State/High]

Die Abbildung zeigt die Zugehörigkeit der Ein- und Ausgänge für die Varianten "Base", "State" und "High".

Die zusätzlichen Ein- und Ausgänge der Varianten "State" und "High" sind schattiert dargestellt.



3.4.1 Eingänge und Ausgänge

Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
		Base	State	High
AxesGroup AXES_GROUP_KIN	Referenz auf die Achsgruppe ► Verschaltung des Technologiemoduls mit der Achsgruppe (13)	●	●	●

3.4.2 Eingänge

Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
		Base	State	High
xEnableInternalControl BOOL	TRUE In der Visualisierung ist die interne Steuerung der Achse über die Schaltfläche "Internal Control" auswählbar.	●	●	●
xEnable BOOL	Ausführung des Funktionsbausteins	●	●	●
	TRUE Der Funktionsbaustein wird ausgeführt.			
	FALSE Der Funktionsbaustein wird nicht ausgeführt.			
scCtrlAGBC scCtrl_AGBC	Eingangsstruktur für den Funktionsbaustein L_MC4P_AxesGroupBasicControl <ul style="list-style-type: none"> • scCtrlAGBC kann im Zustand "Ready" genutzt werden. • Liegt eine Anforderung an, wird in den Zustand "Service" gewechselt. • Vom Zustand "Service" wird zurück in den Zustand "Ready" gewechselt, wenn keine Anforderung mehr anliegt. 	●	●	●
xResetError BOOL	TRUE Fehler aller Achsen oder der Software zurücksetzen.	●	●	●
xRegulatorOnALL BOOL	TRUE Reglerfreigabe für alle Achsen aktivieren (über den Funktionsbaustein MC_Power).	●	●	●
xPathStop BOOL	TRUE Aktive Bewegung abbrechen und Achsen mit der über den Parameter <code>IrPathStopDec</code> definierten Verzögerung <u>bahntreu</u> (dem Fahrprofil folgend) in den Stillstand führen. <ul style="list-style-type: none"> • Ein Wechsel in den Zustand "STOP" erfolgt. • Wird der Stopp aus der Bewegung des Technologiemoduls ausgeführt, so werden die Achsen auf der Bahn angehalten. • Das Technologiemodul bleibt im Zustand "STOP", solange <code>xPathStop</code>, <code>xStopALL</code> <u>oder</u> <code>xPathHalt</code> auf TRUE gesetzt ist. • Der Zustand "Ready" wird automatisch gesetzt, wenn sich die Achsen im Stillstand befinden und <code>xPathHalt</code>, <code>xPathStop</code> <u>und</u> <code>xStopALL</code> auf FALSE gesetzt sind. • Der Eingang <code>xStopALL</code> ist auch bei "Internal Control" aktiv. ► Stopp/Halt-Funktion (xPathStop, xStopALL, xPathHalt) (48)	●	●	●
	FALSE Ein Wechsel in den Zustand "READY" erfolgt. Es wird auf weitere Anweisungen gewartet.			

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante		
				Base	State	High
xPathHalt	BOOL	TRUE	<p>Aktive Bewegung abbrechen und Achsen mit der über den Parameter <code>lrPathHaltDec</code> definierten Verzögerung <u>bahntreu</u> (dem Fahrprofil folgend) in den Stillstand führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ein Wechsel in den Zustand "STOP" erfolgt. Wird der Halt aus der Bewegung des Technologiemoduls ausgeführt, so werden die Achsen auf der Bahn angehalten. Das Technologiemodul bleibt im Zustand "STOP", solange <code>xPathStop</code>, <code>xStopALL</code> <u>oder</u> <code>xPathHalt</code> auf TRUE gesetzt ist. Der Zustand "Ready" wird automatisch gesetzt, wenn sich die Achsen im Stillstand befinden und <code>xPathHalt</code>, <code>xPathStop</code> <u>und</u> <code>xStopALL</code> auf FALSE gesetzt sind. Der Eingang <code>xStopALL</code> ist auch bei "Internal Control" aktiv. 	●	●	●
		FALSE	Ein Wechsel in den Zustand "READY" erfolgt. Es wird auf weitere Anweisungen gewartet.			
xStopALL	BOOL	TRUE	<p><u>Alle</u> Achsen einzeln, unabhängig von der Bahn, in den Stillstand führen.</p> <p>Hinweis: Die Ausführung dieser Funktion während synchronisierter Bewegungen der Achsgruppe kann zu Fehlern führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die einzelnen Achsen werden unabhängig voneinander mit der Verzögerung in Parameter <code>alrStopDec</code> in den Stillstand geführt. Ein Wechsel in den Zustand "STOP" erfolgt. Wird der Stopp aus der Bewegung des Technologiemoduls ausgeführt, so wird der Bezug zur Bahn aufgehoben. Das Technologiemodul bleibt im Zustand "STOP", solange <code>xPathStop</code>, <code>xStopALL</code> <u>oder</u> <code>xPathHalt</code> auf TRUE gesetzt ist. Der Zustand "Ready" wird automatisch gesetzt, wenn sich die Achsen im Stillstand befinden und <code>xPathHalt</code>, <code>xPathStop</code> <u>und</u> <code>xStopALL</code> auf FALSE gesetzt sind. Der Eingang ist auch bei "Internal Control" aktiv. <p>► Stopp/Halt-Funktion (<code>xPathStop</code>, <code>xStopALL</code>, <code>xPathHalt</code>) (48)</p>	●	●	●
scPar L_TT1P_scPar_PickAndPlace[Base/State/High]		<p>Die Parameterstruktur enthält die Parameter des Technologiemoduls.</p> <p>Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base/State/High).</p>		●	●	●
xExecutePickAndPlace	BOOL		Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.	●	●	●
		FALSE TRUE	<p>Die Bahnvorbereitung wird gestartet (Wechsel in den Zustand "PREPARING_PATH").</p> <p>Anschließend wird die Bahn gefahren oder die angehaltene Bahninterpolation fortgesetzt (Wechsel in den Zustand "MOVE_PP").</p>			

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
xPathInterrupt	BOOL	Mit dieser Funktion kann die Bewegung der Bahn angehalten werden. <ul style="list-style-type: none"> • Diese Funktion ist nur im Zustand "MOVE_PP" aktivierbar. • Es werden die Verzögerungs- und Beschleunigungsrampen der Bahn verwendet. 	●	●	●
		TRUE <ul style="list-style-type: none"> • Alle Achsen werden mit der über den Parameter <code>lrPathStopDec</code> definierten Verzögerung <u>bahntreu</u> (dem Fahrprofil folgend) in den Stillstand geführt. • Das Technologiemodul wechselt in den Zustand "PATH INTERRUPT". 			
		FALSE <ul style="list-style-type: none"> • Die Bahn wird an ihrem Haltepunkt wieder weitergefahren. • Das Technologiemodul wechselt in den Zustand "MOVE_PP". 			
xGroupHomeExecute	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.	●	●	●
		FALSE Start der Referenzfahrt (Homing) für die realen Achsen A1 ... A6 und Aux1 <ul style="list-style-type: none"> • Die Referenzierung ist abhängig von der angeschlossenen Achsgruppe. • Es werden lediglich die Achsen in der Reihenfolge referenziert, wie sie über den Parameter <code>aeHomingOrder</code> vorgegeben werden. • Die Parameter zur Referenzierung sind in der Parameterstruktur L_TT1P_scPar_PickAndPlace[Base/State/High] (26) enthalten. • Initialwert: Die Achspositionen werden auf die Position in Parameter <code>alrHomePos</code> gesetzt. 			
axHomeAbsSwitch	ARRAY [1..12] OF BOOL	Anschluss für Referenzschalter Bei Referenzfahrmodi mit Referenzschalter verbinden Sie diesen Eingang mit dem Digitalsignal, das den Zustand des Referenzschalters wiedergibt. <code>axHomeAbsSwitch[Achse]</code> : Anschluss Referenzschalter <ul style="list-style-type: none"> • [Achse] = 1 : Achse 'A1' • [Achse] = 2 : Achse 'A2' • [Achse] = 3 : Achse 'A3' • [Achse] = 4 : Achse 'A4' • [Achse] = 5 : Achse 'A5' • [Achse] = 6 : Achse 'A6' • [Achse] = 7 : Achse 'Aux1' 	●	●	●
xGroupEnableHWLimit	BOOL	TRUE Aktivierung zur Auswertung der Fahrbereichsendschalter (Hardware-Endlagen)	●	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
axHwLimitPos ARRAY [1..18] OF BOOL		Positiver Hardware-Endschalter Diesen Eingang mit dem entsprechenden Digitaleingang verbinden, an dem der Endschalter angeschlossen ist. axHwLimitPos[Achse] : Anschluss pos. Hardware-Endschalter <ul style="list-style-type: none"> • [Achse] = 1 : X-Achse • [Achse] = 2 : Y-Achse • [Achse] = 3 : Z-Achse • [Achse] = 4 : A-Achse • [Achse] = 5 : B-Achse • [Achse] = 6 : C-Achse • [Achse] = 7 : Achse 'A1' • [Achse] = 8 : Achse 'A2' • [Achse] = 9 : Achse 'A3' • [Achse] = 10 : Achse 'A4' • [Achse] = 11 : Achse 'A5' • [Achse] = 12 : Achse 'A6' • [Achse] = 13 : Achse 'Aux1' 	●	●	●
		TRUE Der positive Hardware-Endschalter wurde erreicht oder angefahren. <ul style="list-style-type: none"> • Der Ausgang axHwLimitSwitchPos wird ebenfalls auf TRUE gesetzt. • Die Achse wird mit der Verzögerung in Parameter alrStopDec in den Stillstand geführt. • Es erfolgt ein Wechsel in den Zustand "ERROR" mit der Fehlermeldung '20500' (HwLimitPos). 			
axHwLimitNeg ARRAY [1..18] OF BOOL		Negativer Hardware-Endschalter Diesen Eingang mit dem entsprechenden Digitaleingang verbinden, an dem der Endschalter angeschlossen ist. axHwLimitNeg[Achse] : Anschluss neg. Hardware-Endschalter <ul style="list-style-type: none"> • [Achse] = 1 : X-Achse • [Achse] = 2 : Y-Achse • [Achse] = 3 : Z-Achse • [Achse] = 4 : A-Achse • [Achse] = 5 : B-Achse • [Achse] = 6 : C-Achse • [Achse] = 7 : Achse 'A1' • [Achse] = 8 : Achse 'A2' • [Achse] = 9 : Achse 'A3' • [Achse] = 10 : Achse 'A4' • [Achse] = 11 : Achse 'A5' • [Achse] = 12 : Achse 'A6' • [Achse] = 13 : Achse 'Aux1' 	●	●	●
		TRUE Der negative Hardware-Endschalter wurde erreicht oder angefahren. <ul style="list-style-type: none"> • Der Ausgang axHwLimitSwitchNeg wird ebenfalls auf TRUE gesetzt. • Die Achse wird mit der Verzögerung in Parameter alrStopDec in den Stillstand geführt. • Es erfolgt ein Wechsel in den Zustand "ERROR" mit der Fehlermeldung '20501' (HwLimitNeg). 			

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante		
				Base	State	High
eSelectAxis	IDENT_IN_GROUP_REF	Auswahl der Achse für die Handfahr-Funktion		●	●	●
		0	Keine Achse			
		1	X-Achse			
		2	Y-Achse			
		3	Z-Achse			
		4	A-Achse			
		5	B-Achse			
		6	C-Achse			
		7	Achse 'A1'			
		8	Achse 'A2'			
		9	Achse 'A3'			
		10	Achse 'A4'			
		11	Achse 'A5'			
		12	Achse 'A6'			
		13	Achse 'Aux1'			
xJogPos	BOOL	TRUE	Die am Eingang eSelectAxis ausgewählte Achse in positive Richtung fahren (Handfahren). Ist xJogNeg auch TRUE, wird die Fahrrichtung beibehalten, die zuerst gewählt wurde.	●	●	●
xJogNeg	BOOL	TRUE	Die am Eingang eSelectAxis ausgewählte Achse in negative Richtung fahren (Handfahren). Ist xJogPos auch TRUE, wird die Fahrrichtung beibehalten, die zuerst gewählt wurde.	●	●	●
xExecutePickAndPlace	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.		●	●	●
		FALSE TRUE	Die Bahnvorbereitung wird gestartet (Wechsel in den Zustand "PREPARING_PATH"). Anschließend wird die Bahn gefahren oder die angehaltene Bahninterpolation fortgesetzt (Wechsel in den Zustand "MOVE_PP").			
xAbort	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.		●	●	●
		FALSE TRUE	Eine Fortsetzung der Fahrt auf der Bahn wird abgebrochen. <ul style="list-style-type: none"> • xAbort kann nach nach einem Stopp, einem Halt oder einer Unterbrechung (xPathInterrupt) der Bahn ausgeführt werden. • Die Achsen müssen sich dazu im Stillstand befinden. 			
IrOverride	BOOL	Bahn-Überlauf <ul style="list-style-type: none"> • Initialwert: 1.0 • Der Wert '0.5' halbiert die Geschwindigkeit, die Beschleunigung und den Ruck. Hinweis: Für Werte ungleich '1.0' funktioniert die interne Greifersteuerung nicht. Benutzen Sie diesen Eingang nur für Inbetriebnahmezwecke.		●	●	●
xAckPathHalt	BOOL	TRUE	Ein Haltepunkt wird auf der Bahn quittiert. Die Quittierung von Haltepunkten kann jeder Zeit erfolgen, unabhängig davon, ob die Bahn einen Haltepunkt erreicht hat oder nicht.		●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante		
				Base	State	High
xAddProfile	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.				●
		FALSE TRUE	Das Profil aus dem Parameter scPar.ascProfilePar wird an das Profil im Technologiemodul "Pick & Place" angehängt. Voraussetzungen zum Laden des Profils: • Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "MOVE_PP". • Die Ressourcen des Technologiemoduls für die Bahnplanung des nächsten Profils sind freigegeben (Ausgang xProfileInPreparation = FALSE).			

3.4.3 Ausgänge

Bezeichner Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
xInternalControlActive BOOL	TRUE	Die interne Steuerung der Achse ist über die Visualisierung aktiviert. (Eingang xEnableInternalControl = TRUE)	●	●	●
eTMState L_TT1P_States	Aktueller Zustand des Technologiemoduls ► State machine (□ 34)		●	●	●
scStatusAGBC scStatus_AGBC	Struktur der Statusdaten des Funktionsbausteins L_MC4P_AxesGroupBasicControl		●	●	●
xError BOOL	TRUE	Im Technologiemodul liegt ein Fehler vor.	●	●	●
xWarning BOOL	TRUE	Im Technologiemodul liegt eine Warnung vor.	●	●	●
eErrorID L_IE1P_Error	ID der Fehler- oder Warnungsmeldung, wenn xError = TRUE oder xWarning = TRUE ist. Referenzhandbuch "FAST Technologiemodule": Hier finden Sie Informationen zu Fehler- oder Warnungsmeldungen.		●	●	●
ascErrorInfo ARRAY [1..18] OF L_TT1P_scErrorInfo	Fehlerinformationsstruktur für eine genauere Analyse der Fehlerursache an den Achsen ascErrorInfo[Achse]: <ul style="list-style-type: none"> • [Achse] = 1 : X-Achse • [Achse] = 2 : Y-Achse • [Achse] = 3 : Z-Achse • [Achse] = 4 : A-Achse • [Achse] = 5 : B-Achse • [Achse] = 6 : C-Achse • [Achse] = 7 : Achse 'A1' • [Achse] = 8 : Achse 'A2' • [Achse] = 9 : Achse 'A3' • [Achse] = 10 : Achse 'A4' • [Achse] = 11 : Achse 'A5' • [Achse] = 12 : Achse 'A6' • [Achse] = 13 : Achse 'Aux1' 		●	●	●
xAxesEnabled BOOL	TRUE	Alle Achsen sind freigegeben/eingeschaltet.	●	●	●
xAxesGroupEnabled BOOL	TRUE	Achsgruppe ist freigegeben/eingeschaltet.	●	●	●
scSignalFlow L_TT1P_scSF_PickAndPlace[Base/State/High]	Struktur des Signalflusses Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base/State/High). ► Signalflussplan (□ 35)		●	●	●
xDone BOOL	TRUE	Die Anforderung/Aktion wurde erfolgreich abgeschlossen.	●	●	●
xBusy BOOL	TRUE	Die Anforderung/Aktion wird zur Zeit ausgeführt.	●	●	●
xAxesGroupHomed BOOL	TRUE	Alle Achsen sind referenziert (Referenz bekannt).	●	●	●
xInPosition BOOL	TRUE	Die definierte Position des "Tool Center Point" (Werkzeug-Nullpunkt) ist erreicht. Mit dem Parameter xPosInWindow = TRUE erfolgt die Überwachung des "Tool Center Point" (TCP) innerhalb des Toleranzfensters zur Schleppfehler-Überwachung.	●	●	●

Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
		Base	State	High
xHwLimitSwitchActive BOOL	TRUE Mindestens eine Achse hat einen Hardware-Endschalter erreicht oder angefahren. <ul style="list-style-type: none"> Der Eingang xHwLimitPos ist ebenfalls auf TRUE gesetzt. Der Antrieb wird mit der in Parameter alrStopDec eingestellten Verzögerung in den Stillstand geführt. Es erfolgt ein Wechsel in den Zustand "ERROR" mit der Fehlermeldung '20500' (HwLimitPos). 	●	●	●
xSwLimitSwitchActive BOOL	TRUE Mindestens eine Achse hat eine Software-Endlage erreicht oder überschritten. <ul style="list-style-type: none"> Der Antrieb wird mit der in Parameter lrStopDec eingestellten Verzögerung in den Stillstand geführt. Es erfolgt ein Wechsel in den Zustand "ERROR" mit der Fehlermeldung '20306' (SWLimitPos) oder '20307' (SWLimitNeg). 	●	●	●
axHwLimitSwitchNeg ARRAY [1..18] OF BOOL	TRUE Der negative Hardware-Endschalter wurde erreicht oder angefahren. <ul style="list-style-type: none"> Der Eingang axHwLimitNeg muss mit dem Digitaleingang, an dem der Endschalter angeschlossen ist, verbunden sein. Der Eingang axHwLimitNeg ist ebenfalls auf TRUE gesetzt. Die Achse wird mit der Verzögerung in Parameter alrStopDec in den Stillstand geführt. Es erfolgt ein Wechsel in den Zustand "ERROR" mit der Fehlermeldung '20501' (HwLimitNeg). axHwLimitSwitchNeg[Achse]: <ul style="list-style-type: none"> [Achse] = 1 : X-Achse [Achse] = 2 : Y-Achse [Achse] = 3 : Z-Achse [Achse] = 4 : A-Achse [Achse] = 5 : B-Achse [Achse] = 6 : C-Achse [Achse] = 7 : Achse 'A1' [Achse] = 8 : Achse 'A2' [Achse] = 9 : Achse 'A3' [Achse] = 10 : Achse 'A4' [Achse] = 11 : Achse 'A5' [Achse] = 12 : Achse 'A6' [Achse] = 13 : Achse 'Aux1' 	●	●	●

Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
		Base	State	High
axHwLimitSwitchPos ARRAY [1..18] OF BOOL	<p>TRUE</p> <p>Der positive Hardware-Endschalter wurde erreicht oder angefahren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Eingang axHwLimitPos muss mit dem Digitaleingang, an dem der Endschalter angeschlossen ist, verbunden sein. • Der Eingang axHwLimitPos ist ebenfalls auf TRUE gesetzt. • Die Achse wird mit der Verzögerung in Parameter alrStopDec in den Stillstand geführt. • Es erfolgt ein Wechsel in den Zustand "ERROR" mit der Fehlermeldung '20500' (HwLimitPos). <p>axHwLimitSwitchPos[Achse]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Achse] = 1 : X-Achse • [Achse] = 2 : Y-Achse • [Achse] = 3 : Z-Achse • [Achse] = 4 : A-Achse • [Achse] = 5 : B-Achse • [Achse] = 6 : C-Achse • [Achse] = 7 : Achse 'A1' • [Achse] = 8 : Achse 'A2' • [Achse] = 9 : Achse 'A3' • [Achse] = 10 : Achse 'A4' • [Achse] = 11 : Achse 'A5' • [Achse] = 12 : Achse 'A6' • [Achse] = 13 : Achse 'Aux1' 	●	●	●
axSwLimitEnabled ARRAY [1..18] OF BOOL	<p>TRUE</p> <p>Die Überwachung der Software-Endlagen für die Achse aktivieren.</p> <p>axSwLimitEnabled[Achse]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Achse] = 1 : X-Achse • [Achse] = 2 : Y-Achse • [Achse] = 3 : Z-Achse • [Achse] = 4 : A-Achse • [Achse] = 5 : B-Achse • [Achse] = 6 : C-Achse • [Achse] = 7 : Achse 'A1' • [Achse] = 8 : Achse 'A2' • [Achse] = 9 : Achse 'A3' • [Achse] = 10 : Achse 'A4' • [Achse] = 11 : Achse 'A5' • [Achse] = 12 : Achse 'A6' • [Achse] = 13 : Achse 'Aux1' 	●	●	●
axSwLimitSwitchActive ARRAY [1..18] OF BOOL	<p>TRUE</p> <p>Die Achse hat die Software-Endlage erreicht oder überschritten.</p> <p>axSwLimitSwitchActive[Achse]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Achse] = 1 : X-Achse • [Achse] = 2 : Y-Achse • [Achse] = 3 : Z-Achse • [Achse] = 4 : A-Achse • [Achse] = 5 : B-Achse • [Achse] = 6 : C-Achse • [Achse] = 7 : Achse 'A1' • [Achse] = 8 : Achse 'A2' • [Achse] = 9 : Achse 'A3' • [Achse] = 10 : Achse 'A4' • [Achse] = 11 : Achse 'A5' • [Achse] = 12 : Achse 'A6' • [Achse] = 13 : Achse 'Aux1' 	●	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante		
				Base	State	High
xPathHold	BOOL	TRUE	Die Bahninterpolation wurde angehalten ... • durch einen Stopp und kann mit dem Eingang xExecutePickAndPlace = TRUE fortgesetzt werden; • mit dem Eingang xPathInterrupt = TRUE und kann mit xPathInterrupt = FALSE fortgesetzt werden; • an einem definierten Bahnpunkt und kann durch die Quittierung mit dem Eingang xAckPathHalt = TRUE fortgesetzt werden.	●	●	●
xGripperCtrlActive	BOOL	TRUE	Greifersteuerung aktivieren. Wird die Bahn durch einen Stopp unterbrochen, so wird die Greifersteuerung deaktiviert (xGripperCtrlActive = FALSE).	●	●	●
xPulseGripper	BOOL	Steuerausgang für die automatische Greifersteuerung • Der Ausgang ist nur für einen Zyklus aktiv. • Wird die Bahn durch einen Stopp unterbrochen, so wird die Greifersteuerung deaktiviert (xGripperCtrlActive = FALSE).		●	●	●
lrSetPathVelOut	LREAL	Anzeige der aktuellen Soll-Bahngeschwindigkeit • Einheit: units/s		●	●	●
lrPathPreparationTime	LREAL	Benötigte Zeit für die Berechnung der Bahnvorbereitung • Einheit: s		●	●	●
lrPreCalcProfileTime	LREAL	Berechnete Zeit für die Fahrt des zu fahrenden Profils • Einheit: s		●	●	●
alrActPos	ARRAY [1..18] OF LREAL	Aktuelle Position der Achsen • Einheit: units		●	●	●
		1	X-Achse			
		2	Y-Achse			
		3	Z-Achse			
		4	A-Achse			
		5	B-Achse			
		6	C-Achse			
		7	Achse 'A1'			
		8	Achse 'A2'			
		9	Achse 'A3'			
		10	Achse 'A4'			
		11	Achse 'A5'			
		12	Achse 'A6'			
		13	Achse 'Aux1'			

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante		
				Base	State	High
alrActVel ARRAY [1..18] OF LREAL		Aktuelle Geschwindigkeit der Achsen • Einheit: units/s		●	●	●
		1	X-Achse			
		2	Y-Achse			
		3	Z-Achse			
		4	A-Achse			
		5	B-Achse			
		6	C-Achse			
		7	Achse 'A1'			
		8	Achse 'A2'			
		9	Achse 'A3'			
		10	Achse 'A4'			
		11	Achse 'A5'			
		12	Achse 'A6'			
		13	Achse 'Aux1'			
iProfilePointPassed	INT	Ausgabe der Nummer des Punktes, welcher im aktuellen Profil erreicht wurde.		●	●	●
iSetProfileNoOut	INT	Ausgabe der Nummer des aktuellen Profils.				●
xProfileInPreparation	BOOL	TRUE	Das Technologiemodul bereitet das Profil vor.			●
		FALSE	Die Ressourcen für die Vorbereitung eines Profils sind freigegeben. Ein neues Profil kann über den Eingang xAddProfile angehängt werden.			

3.4.4 Parameter

L_TT1P_scPar_PickAndPlace[Base/State/High]

Die Struktur L_TT1P_scPar_PickAndPlace[Base/State/High] enthält die Parameter des Technologiemoduls.

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
lrPathStopDec	LREAL	Verzögerung der Bahn für den Eingang xPathStop = TRUE Um ein Überfahren der programmierten Zielposition zu verhindern, wird dieser Parameter bei kartesischen Bewegungen nur dann berücksichtigt, wenn die vorgegebenen Werte höher sind als die der aktuell interpolierten Bahn. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 10000	●	●	●
lrPathStopJerk	LREAL	Ruck der Bahn für den Eingang xPathStop = TRUE Um ein Überfahren der programmierten Zielposition zu verhindern, wird dieser Parameter bei kartesischen Bewegungen nur dann berücksichtigt, wenn die vorgegebenen Werte höher sind als die der aktuell interpolierten Bahn. • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 100000	●	●	●
lrPathHaltDec	LREAL	Verzögerung der Bahn für den Eingang xPathHalt = TRUE Um ein Überfahren der programmierten Zielposition zu verhindern, wird dieser Parameter bei kartesischen Bewegungen nur dann berücksichtigt, wenn die vorgegebenen Werte höher sind als die der aktuell interpolierten Bahn. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●	●
lrPathJerk	LREAL	Ruck der Bahn für den Eingang xPathHalt = TRUE und der Bahninterpolation • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 100000	●	●	●
alrStopDec ARRAY [1..18] OF LREAL		Verzögerung der einzelnen Achsen für den Eingang xStopALL = TRUE oder bei Auslösung der Hardware-Endschalter, Software-Endlagen und Schleppfehlerüberwachung • Einheit: units/s ² • Initialwert: 10000 alrStopDec[Achse]: • [Achse] = 1 : X-Achse • [Achse] = 2 : Y-Achse • [Achse] = 3 : Z-Achse • [Achse] = 4 : A-Achse • [Achse] = 5 : B-Achse • [Achse] = 6 : C-Achse • [Achse] = 7 : Achse 'A1' • [Achse] = 8 : Achse 'A2' • [Achse] = 9 : Achse 'A3' • [Achse] = 10 : Achse 'A4' • [Achse] = 11 : Achse 'A5' • [Achse] = 12 : Achse 'A6' • [Achse] = 13 : Achse 'Aux1'	●	●	●

Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
		Base	State	High
alrStopJerk ARRAY [1..18] OF LREAL	<p>Ruck der einzelnen Achsen für den Eingang xStopALL = TRUE oder bei Auslösung der Hardware-Endschalter, Software-Endlagen und Schleppfehlerüberwachung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheit: units/s^3 • Initialwert: 100000 <p>alrStopJerk[Achse]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Achse] = 1 : X-Achse • [Achse] = 2 : Y-Achse • [Achse] = 3 : Z-Achse • [Achse] = 4 : A-Achse • [Achse] = 5 : B-Achse • [Achse] = 6 : C-Achse • [Achse] = 7 : Achse 'A1' • [Achse] = 8 : Achse 'A2' • [Achse] = 9 : Achse 'A3' • [Achse] = 10 : Achse 'A4' • [Achse] = 11 : Achse 'A5' • [Achse] = 12 : Achse 'A6' • [Achse] = 13 : Achse 'Aux1' 	●	●	●
lrCartesianJogJerk LREAL	<p>Ruck für das Handfahren der kartesischen Achsen X, Y und Z</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheit: units/s^3 • Initialwert: 10000 	●	●	●
lrCartesianJogVel LREAL	<p>Geschwindigkeit für das Handfahren der kartesischen Achsen X, Y und Z</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheit: units/s • Initialwert: 10 	●	●	●
lrCartesianJogAcc LREAL	<p>Beschleunigung für das Handfahren der kartesischen Achsen X, Y und Z</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheit: units/s^2 • Initialwert: 100 	●	●	●
lrCartesianJogDec LREAL	<p>Verzögerung für das Handfahren der kartesischen Achsen X, Y und Z</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheit: units/s^2 • Initialwert: 100 	●	●	●
lrOrientationJogJerk LREAL	<p>Ruck für das Handfahren der Orientierungsachsen A, B und C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheit: units/s^3 • Initialwert: 10000 	●	●	●
lrOrientationJogVel LREAL	<p>Geschwindigkeit für das Handfahren der Orientierungsachsen A, B und C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheit: units/s • Initialwert: 10 	●	●	●
lrOrientationJogAcc LREAL	<p>Beschleunigung für das Handfahren der Orientierungsachsen A, B und C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheit: units/s^2 • Initialwert: 100 	●	●	●
lrOrientationJogDec LREAL	<p>Verzögerung für das Handfahren der Orientierungsachsen A, B und C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheit: units/s^2 • Initialwert: 100 	●	●	●
lrRealAxisJogJerk LREAL	<p>Ruck für das Handfahren der realen Achsen A1 ... A6 und Aux1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheit: units/s^3 • Initialwert: 10000 	●	●	●
lrRealAxisJogVel LREAL	<p>Geschwindigkeit für das Handfahren der realen Achsen A1 ... A6 und Aux1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheit: units/s • Initialwert: 10 	●	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
lrRealAxisJogAcc	LREAL	Beschleunigung für das Handfahren der realen Achsen A1 ... A6 und Aux1 • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●	●
lrRealAxisJogDec	LREAL	Verzögerung für das Handfahren der realen Achsen A1 ... A6 und Aux1 • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●	●
alrHomePosition ARRAY [1..12] OF LREAL		Referenzposition für die gewünschte Achse Die Referenzfahrt (Homing) wird mit dem Eingang xGroupHomeExecute gestartet. Es werden lediglich die Achsen in der Reihenfolge referenziert, wie sie über den Parameter aeHomingOrder vorgegeben werden. • Einheit: units • Initialwert: 0 alrHomePosition[Achse]: • [Achse] = 1 : Achse 'A1' • [Achse] = 2 : Achse 'A2' • [Achse] = 3 : Achse 'A3' • [Achse] = 4 : Achse 'A4' • [Achse] = 5 : Achse 'A5' • [Achse] = 6 : Achse 'A6' • [Achse] = 7 : Achse 'Aux1'	●	●	●
aeHomingOrder ARRAY [1..12] OF L_MC4P_HomingOrder		Festlegung, in welcher Reihenfolge die Achsen referenziert werden sollen: • NoHoming (Standard-Einstellung) • First, Second, Third, Fourth, Fifth, Sixth, Seventh, Eighth, Ninth, Tenth, Eleventh, Twelfth aeHomingOrder[Achse]: • [Achse] = 1 : Achse 'A1' • [Achse] = 2 : Achse 'A2' • [Achse] = 3 : Achse 'A3' • [Achse] = 4 : Achse 'A4' • [Achse] = 5 : Achse 'A5' • [Achse] = 6 : Achse 'A6' • [Achse] = 7 : Achse 'Aux1' Beispiel aeHomingOrder[1] := First; aeHomingOrder[2] := First; aeHomingOrder[3] := Second,, aeHomingOrder[7] := NoHoming; Die Achsen A1 und A2 werden zeitgleich referenziert, anschließend die Achse A3. Die Achse Aux1 wird nicht referenziert.	●	●	●
xUseHomeExtParameter BOOL		Auswahl der zu verwendenden Homing-Parameter • Initialwert: FALSE	●	●	●
		FALSE Die in den Achsdaten definierten Homing-Parameter werden verwendet.			
		TRUE Die Homing-Parameter ascHomeExtParameter aus der Applikation werden verwendet.			
ascHomeExtTP ARRAY [1..12] OF MC_TRIGGER_REF		Übergabe eines externen Touch-Probe-Ereignisses • Nur relevant bei der Touch-Probe-Konfiguration "Externer Geber". • Zur Beschreibung der Struktur MC_TRIGGER_REF siehe Funktionsbaustein MC_TouchProbe .	●	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
ascHomeExtParameter ARRAY [1..12] OF L_MC1P_HomeParameter		Homing-Parameter aus der Applikation für die gewünschte Achse • Nur relevant, wenn xUseHomeExtParameter = TRUE. ascHomeExtParameter[Achse]: • [Achse] = 1 : Achse 'A1' • [Achse] = 2 : Achse 'A2' • [Achse] = 3 : Achse 'A3' • [Achse] = 4 : Achse 'A4' • [Achse] = 5 : Achse 'A5' • [Achse] = 6 : Achse 'A6' • [Achse] = 7 : Achse 'Aux1'	●	●	●
IrXMaxVel	LREAL	Maximale Geschwindigkeit für die kartesische X-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s • Initialwert: 10	●	●	●
IrYMaxVel	LREAL	Maximale Geschwindigkeit für die kartesische Y-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s • Initialwert: 10	●	●	●
IrZMaxVel	LREAL	Maximale Geschwindigkeit für die kartesische Z-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s • Initialwert: 10	●	●	●
IrAMaxVel	LREAL	Maximale Geschwindigkeit für die A-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s • Initialwert: 10	●	●	●
IrBMaxVel	LREAL	Maximale Geschwindigkeit für die B-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s • Initialwert: 10	●	●	●
IrCMaxVel	LREAL	Maximale Geschwindigkeit für die C-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s • Initialwert: 10	●	●	●
IrAux1MaxVel	LREAL	Maximale Geschwindigkeit für die Aux1-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s • Initialwert: 10	●	●	●
IrXMaxAccDec	LREAL	Maximale Beschleunigung/Verzögerung für die kartesische X-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●	●
IrYMaxAccDec	LREAL	Maximale Beschleunigung/Verzögerung für die kartesische Y-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●	●
IrZMaxAccDec	LREAL	Maximale Beschleunigung/Verzögerung für die kartesische Z-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●	●
IrAMaxAccDec	LREAL	Maximale Beschleunigung/Verzögerung für die A-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
IrBMaxAccDec	LREAL	Maximale Beschleunigung/Verzögerung für die B-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●	●
IrCMaxAccDec	LREAL	Maximale Beschleunigung/Verzögerung für die C-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●	●
IrAux1MaxAccDec	LREAL	Maximale Beschleunigung/Verzögerung für die Aux1-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●	●
IrXMaxJerk	LREAL	Maximaler Ruck für die kartesische X-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 10000	●	●	●
IrYMaxJerk	LREAL	Maximaler Ruck für die kartesische Y-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 10000	●	●	●
IrZMaxJerk	LREAL	Maximaler Ruck für die kartesische Z-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 10000	●	●	●
IrAMaxJerk	LREAL	Maximaler Ruck für die A-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 10000	●	●	●
IrBMaxJerk	LREAL	Maximaler Ruck für die B-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 10000	●	●	●
IrCMaxJerk	LREAL	Maximaler Ruck für die C-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 10000	●	●	●
IrAux1MaxJerk	LREAL	Maximaler Ruck für die Aux1-Achse während der Bahninterpolation • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 10000	●	●	●
IrGripperClosingTime	LREAL	Verzögerung der Greifersteuerung • Positive Werte: Der Greifer wird vor Beendigung des Bahnprofils geöffnet. • Negative Werte: Der Greifer wird nach Beendigung des Bahnprofils geöffnet. • Einheit: s	●	●	●
xPosInWindow	BOOL	Aktivierung des Toleranzfensters zur Schleppfehler-Überwachung • Initialwert: FALSE	●	●	●
		TRUE Das Toleranzfenster ist aktiviert. Der Ausgang xInPosition wird auf TRUE gesetzt, wenn sich der "Tool Center Point" (Werkzeug-Nullpunkt) innerhalb des Toleranzfensters befindet.			
		FALSE Das Toleranzfenster ist nicht aktiviert.			

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
IrPosInWindow	LREAL	GöÙe des Toleranzfensters für die Schleppfehler-Überwachung • Einheit: units • Initialwert: 0.5	●	●	●
IrTimePosInWindow	LREAL	Dauer des Aufenthalts des "Tool Center Point" (Werkzeug-Nullpunkt) innerhalb des Toleranzfensters (Dauer des Schleppfehlers) • Einheit: ms • Initialwert: 50	●	●	●
eTargetCoordSystem L_MC4P_CoordSystem		Auswahl des zu verwendenden Koordinatensystems im Zielpunkt: • MCS: Machine Coordinate System (Initialwert) • PCS_1...16: Product Coordinate System (1...16) • ACS: Axes Coordinate System - Wird nicht unterstützt!	●		
IrXTargetPos	LREAL	Zielposition in X-Richtung für das "Pick & Place"-Profil in der Base-Variante • Einheit: units	●		
IrYTargetPos	LREAL	Zielposition in Y-Richtung für das "Pick & Place"-Profil in der Base-Variante • Einheit: units	●		
IrZTargetPos	LREAL	Zielposition in Z-Richtung für das "Pick & Place"-Profil in der Base-Variante • Einheit: units	●		
IrATargetPos	LREAL	Zielposition in A-Richtung für das "Pick & Place"-Profil in der Base-Variante • Einheit: units • Initialwert: 180	●		
IrBTargetPos	LREAL	Zielposition in B-Richtung für das "Pick & Place"-Profil in der Base-Variante • Einheit: units	●		
IrCTargetPos	LREAL	Zielposition in C-Richtung für das "Pick & Place"-Profil in der Base-Variante • Einheit: units	●		
IrAux1TargetPos	LREAL	Zielposition in Aux1-Richtung für das "Pick & Place"-Profil in der Base-Variante • Einheit: units	●		
IrZStartDist	LREAL	Höhendifferenz am Start in Z-Richtung • Einheit: units	●		
IrZTargetDist	LREAL	Höhendifferenz am Ende/Ziel in Z-Richtung • Einheit: units	●		
IrBlendingRadius	LREAL	Überblendradius für das "Pick & Place"-Profil in der Base-Variante Der Wert gibt an, in welchem Abstand vom Zielpunkt die Verschleißbewegung beginnen soll. • Einheit: units	●		
IrPathVel	LREAL	Begrenzung der Bahngeschwindigkeit • Einheit: units/s • Initialwert: 10	●		
IrPathAcc	LREAL	Begrenzung der Bahnbeschleunigung • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●		
IrPathDec	LREAL	Begrenzung der Bahnverzögerung • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●		

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante		
				Base	State	High
xSingleStep	BOOL	TRUE	<p>Einzelschritt-Funktion aktivieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Während der Bahninterpolation hält der Interpolator an jedem Punkt an. • Der Haltepunkt muss mit dem Eingang xAckPathHalt = TRUE während der Interpolation quittiert werden. 		●	●
ascProfilePar	ARRAY[1..10] OF L_TT1P_scProfilePar	In der Struktur ascProfilePar können maximal 10 Stützpunkte für ein Fahrprofil im kartesischen Koordinatensystem angegeben werden.			●	●

3.4.5 Parameter für Stützpunkte (Fahrprofil-Parameter)

L_TT1P_scProfilePar

Im Parameter *ascProfilePar* in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_PickAndPlace\[Base/State/High\]](#) (26) kann ein Daten-Array mit 10 Stützpunkten für ein Fahrprofil im kartesischen Koordinatensystem angegeben werden.

Der Parameter *ascProfilePar* ist nur in den Technologiemodul-Varianten "State" und "High" verfügbar.

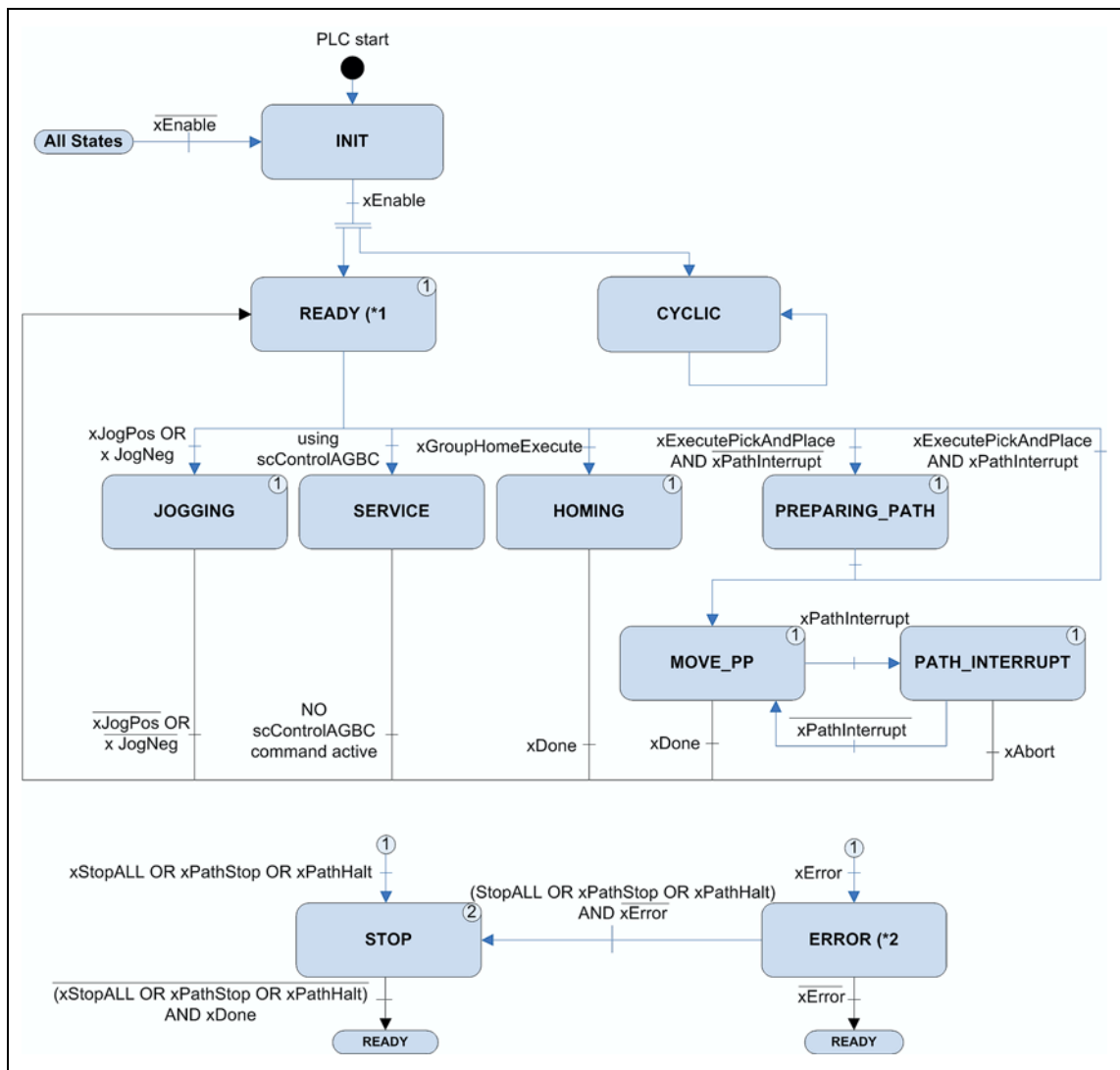
Jeder Stützpunkt besitzt folgende Parameter:

Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
		Base	State	High
eCoordSystem L_MC4P_CoordSystem	Auswahl des zu verwendenden Koordinatensystems: • MCS: Machine Coordinate System (Initialwert) • PCS_1...16: Product Coordinate System (1...16) • ACS: Axes Coordinate System - Wird nicht unterstützt!		●	●
IrXPos LREAL	Position in X-Richtung • Einheit: units		●	●
IrYPos LREAL	Position in Y-Richtung • Einheit: units		●	●
IrZPos LREAL	Position in Z-Richtung • Einheit: units		●	●
IrAPos LREAL	Position in A-Richtung • Einheit: units • Initialwert: 180		●	●
IrBPos LREAL	Position in B-Richtung • Einheit: units		●	●
IrCPos LREAL	Position in C-Richtung • Einheit: units		●	●
IrAux1Pos LREAL	Position in Aux1-Richtung • Einheit: units		●	●
IrPathVel LREAL	Begrenzung der Bahngeschwindigkeit • Einheit: units/s • Initialwert: 0		●	●
IrPathAcc LREAL	Begrenzung der Bahnbeschleunigung • Einheit: units/s ² • Initialwert: 0		●	●
IrPathDec LREAL	Begrenzung der Bahnverzögerung • Einheit: units/s ² • Initialwert: 0		●	●
IrBlendingRadius LREAL	Überblendradius Der Wert gibt an, in welchem Abstand vom Zielpunkt die Verschleißbewegung beginnen soll. • Einheit: units • Initialwert: 0		●	●
xHalt BOOL	TRUE Die Bahn wird angehalten. Der Haltepunkt muss mit dem Eingang xAckPathHalt = TRUE während der Interpolation quittiert werden.		●	●

3 Funktionsbeschreibung "Pick & Place"

3.5 State machine

3.5 State machine



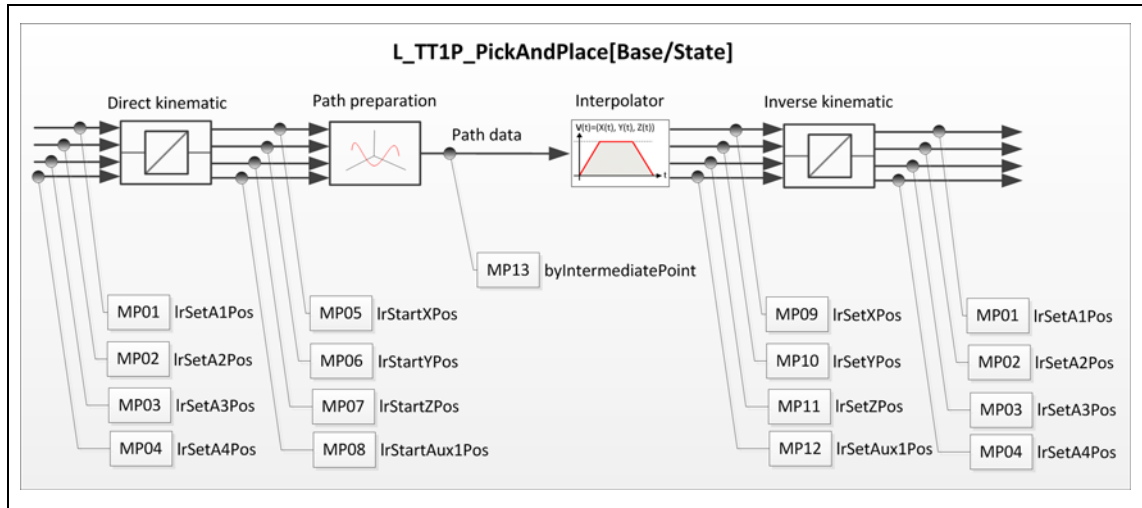
[3-3] State machine des Technologiemoduls

(*1 Im Zustand "Ready" muss xRegulatorOnALL auf TRUE gesetzt werden.

(*2 Im Zustand "ERROR" muss xResetError zum Quittieren und Zurücksetzen der Fehler auf TRUE gesetzt werden.

3.6 Signalflussplan

In den Abbildungen ist der Haupt-Signalfluss der umgesetzten Funktionen dargestellt.
Der Signalfluss der Zusatzfunktionen, wie z. B. "Handfahren", sind hier nicht dargestellt.



[3-4] Signalflussplan: Pick & Place

3.6.1 Struktur des Signalflusses

L_TT1P_scSF_PickAndPlace[Base/State/High]

Die Inhalte der Struktur **L_TT1P_scSF_PickAndPlace[Base/State/High]** sind nur lesbar und bieten eine praktische Diagnosemöglichkeit innerhalb des Signalflusses ([Signalflussplan \(35\)](#)).

Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
		Base	State	High
MP00_lwTChecksum LWORD	Checksumme	●	●	●
MP01_lrSetA1Pos LREAL	Positionssollwerte für die Achsen A1 ... A4 Vor der Ausführung einer Bewegung im virtuellen Raum (X, Y, Z) werden die Sollwerte der realen Achsen (A1 ... A4) über die direkte Kinematik umgerechnet und als Startwert verwendet.	●	●	●
MP02_lrSetA2Pos LREAL		●	●	●
MP03_lrSetA3Pos LREAL		●	●	●
MP04_lrSetA4Pos LREAL		●	●	●
MP05_lrStartXPos LREAL	Startwerte für die Achsen X, Y, Z	●	●	●
MP06_lrStartYPos LREAL		●	●	●
MP07_lrStartZPos LREAL		●	●	●
MP08_lrStartAux1Pos LREAL	Startwert für die Achse Aux1	●	●	●
MP09_lrSetXPos LREAL	Positionssollwerte für die Achsen X, Y, Z	●	●	●
MP10_lrSetYPos LREAL		●	●	●
MP11_lrSetZPos LREAL		●	●	●
MP12_lrSetAux1Pos LREAL	Positionssollwert für die Achse Aux1	●	●	●
MP13_bylIntermediatePoint BYTE	Nummer des Zwischenpunktes, der in der aktuellen Bahn angefahren wird.	●	●	●

3.7 Handfahren (Jogging)

Voraussetzung

- Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "Ready".
- Alle Achsen sind freigegeben (Eingang *xRegulatorOnALL* = TRUE).

Ausführung

Die Auswahl der zu fahrenden Achse erfolgt über den Eingang *eSelectAxis*:

Auswahl <i>eSelectAxis</i>	
Wert	Zu fahrende Achse
0	Keine Achse
1	X-Achse
2	Y-Achse
3	Z-Achse
4	A-Achse
5	B-Achse
6	C-Achse
7	Achse 'A1'
8	Achse 'A2'
9	Achse 'A3'
10	Achse 'A4'
11	Achse 'A5'
12	Achse 'A6'
13	Achse 'Aux1'

Außerhalb des Zustands "Ready" hat ein Wechsel der Achse über den Eingang *eSelectAxis* keine Auswirkungen.

Mit dem Eingang *xJogPos* = TRUE wird die Achse in positive Richtung und mit dem Eingang *xJogNeg* = TRUE in negative Richtung gefahren. Die Achse wird solange gefahren, wie der Eingang TRUE gesetzt bleibt. Es kann immer nur eine Achse gefahren werden.

Der laufende Fahrbefehl kann nicht durch den anderen Jog-Befehl abgelöst werden. Erst wenn beide Eingänge zurückgesetzt wurden, wechselt die [State machine](#) (□ 34) wieder zurück in den Zustand "Ready".

Einzustellende Parameter

Die einzustellenden Parameter für das Handfahren befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_PickAndPlace\[Base/State/High\]](#) (☞ 26).

```
lrCartesianJogVel : LREAL := 10;      // für die Achsen X,Y,Z
lrCartesianJogAcc : LREAL := 100;     // für die Achsen X,Y,Z
lrCartesianJogDec : LREAL := 100;     // für die Achsen X,Y,Z
lrCartesianJogJerk : LREAL := 10000;  // für die Achsen X,Y,Z
lrOrientationJogVel : LREAL := 10;     // für die Achsen A,B,C
lrOrientationJogAcc : LREAL := 100;    // für die Achsen A,B,C
lrOrientationJogDec : LREAL := 100;    // für die Achsen A,B,C
lrOrientationJogJerk : LREAL := 10000; // für die Achsen A,B,C
lrRealAxisJogVel : LREAL := 10;        // für die Achsen A1...A6,Aux1
lrRealAxisJogAcc : LREAL := 100;       // für die Achsen A1...A6,Aux1
lrRealAxisJogDec : LREAL := 100;       // für die Achsen A1...A6,Aux1
lrRealAxisJogJerk : LREAL := 10000;    // für die Achsen A1...A6,Aux1
```

Die Parameterwerte können während des Betriebes verändert werden. Sie werden bei erneutem Setzen der Eingänge *xJogPos* = TRUE oder *xJogNeg* = TRUE übernommen.

3.8 Referenzfahrt (Homing)

Voraussetzung

- Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "Ready".
- Die Slave-Achse ist freigegeben (*xRegulatorOn* = TRUE).

Ausführung

Mit einer steigenden Flanke (FALSE→TRUE) am Eingang *xGroupHomeExecute* wird die Referenzfahrt gestartet. Die Achse fährt solange, bis die Referenzposition erreicht ist. Nach erfolgreicher Referenzierung wechselt die [State machine](#) (□ 34) wieder zurück in den Zustand "Ready".

Die Referenzfahrt wird nicht unterbrochen, wenn der Eingang *xGroupHomeExecute* vorzeitig auf FALSE gesetzt wird.

Je nach angeschlossener Achsgruppe werden nur die realen Achsen A1 ... A6 und Aux1 referenziert.

Es werden lediglich die Achsen in der Reihenfolge referenziert, wie sie über den Parameter *aeHomingOrder* vorgegeben werden.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Referenzfahrt befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_PickAndPlace\[Base/State/High\]](#) (□ 26).

```
aeHomingOrder : ARRAY [1..12] OF L_MC4P_HomingOrder := NoHoming;
xUseHomeExtParameter : BOOL := FALSE;
alrHomePosition : ARRAY OF LREAL := 0;
ascHomeExtParameter : ARRAY OF L_MC1P_HomeParameter;
```



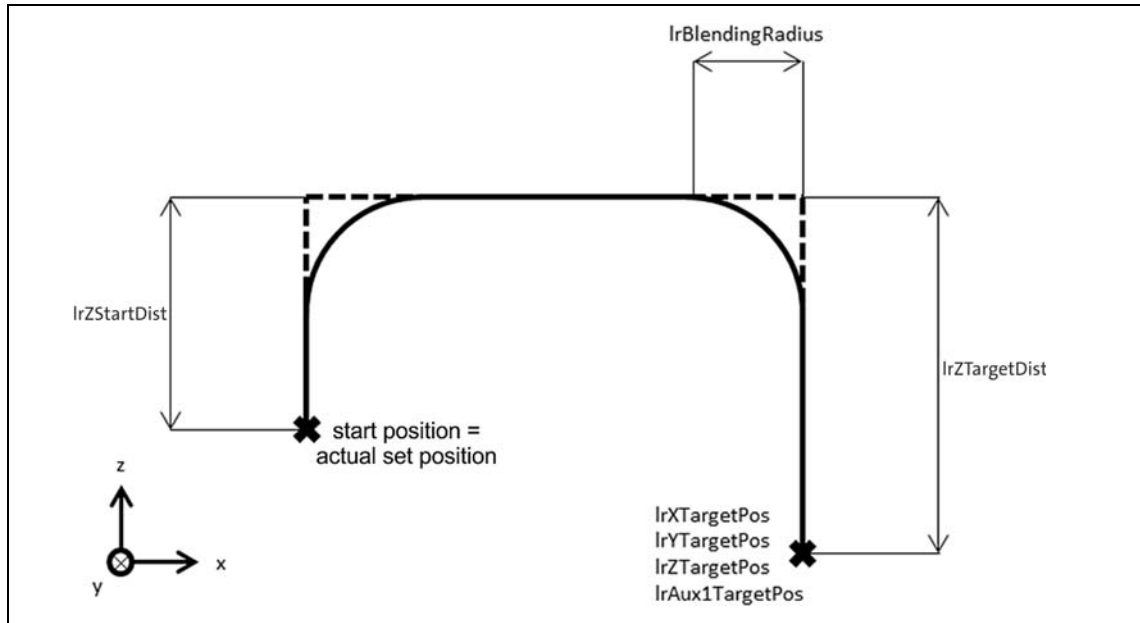
»PLC Designer« Online-Hilfe

Weitere Informationen zur Referenzfahrt finden Sie in der Beschreibung des Funktionsbausteins **L_MC4P_AxesGroupBasicControl**.

3.9

Fahrprofil vorgeben

In der Base-Variante kann ein einfaches "Pick & Place"-Profil anhand weniger Parameter vorgegeben werden.

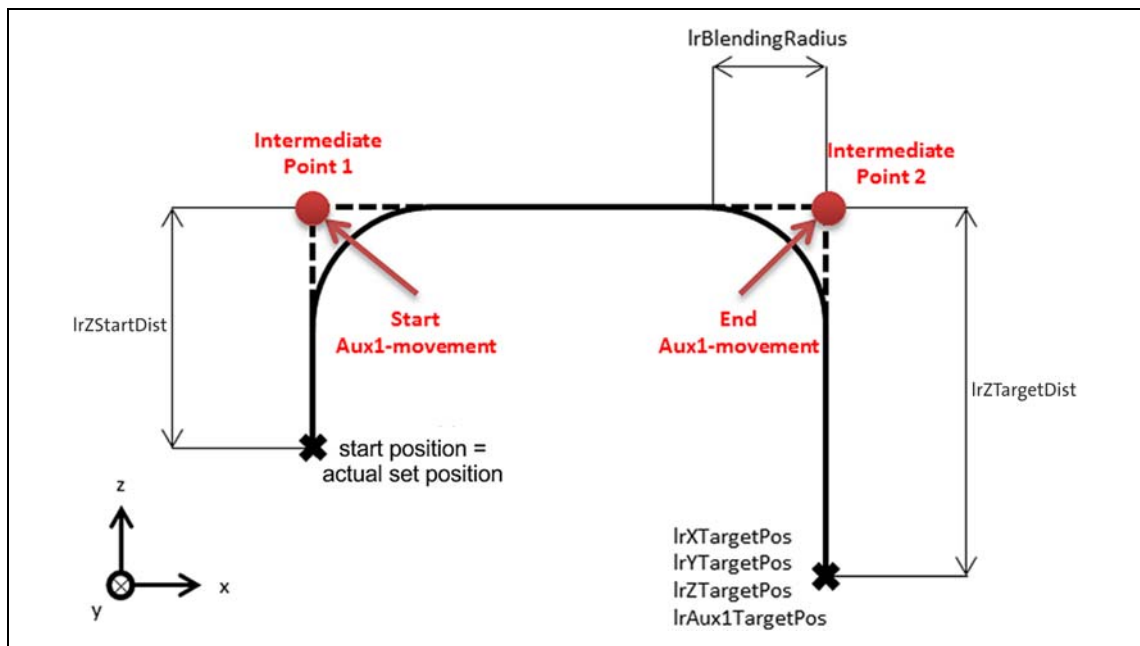


[3-5] Parameter für ein einfaches "Pick & Place"-Profil

3 Funktionsbeschreibung "Pick & Place"

3.10 Berechnung der Profilpunkte mit $IrBlendingRadius = 0$

3.10 Berechnung der Profilpunkte mit $IrBlendingRadius = 0$



[3-6] Berechnung der Profilpunkte mit $IrBlendingRadius = 0$

Bei diesem Fahrprofil werden die beiden Zwischenpunkte (Intermediate Point 1 und 2) zwischen der Start- und Zielposition angefahren und im Punkt kurz angehalten (Bahngeschwindigkeit = 0).

Die Startposition des Profils ist die Istposition (X, Y, Z, A, B, C, Aux1) des "Tool Center Point" (Werkzeug-Nullpunkt) im Raum.

Mit dem Parameter *IrDeltaZStart* wird die Höhe des "Tool Center Point" (Intermediate Point 1) festgelegt, ab der die Zielposition in X/Y/Z/A/B/C-Richtung angefahren wird. Dieser Punkt wird im selben Koordinatensystem der Istposition (X, Y, Z, A, B, C, Aux1) des "Tool Center Point" definiert.

Für jeden Stützpunkt kann ein Koordinatensystem über den Parameter *eCoordSystem* festgelegt werden. Es werden das "Machine Coordinate System" (MCS) und alle "Product Coordinate Systems" (PCS 1...16) unterstützt. Das "Axes Coordinate System" (ACS) wird nicht unterstützt.

Die Koordinaten des "Intermediate Point 2" ergeben sich aus der Summe der Zielkoordinaten X, Y, Z, A, B, C, Aux1 mit dem Parameter *IrZTargetDist* im Koordinatensystem. Nach Erreichen dieses Punktes wird die Zielposition in X/Y/Z/A/B/C-Richtung angefahren.

Die Bewegung der Orientierungsachsen A, B, C und der Hilfsachse Aux1 startet am "Intermediate Point 1" und endet in "Intermediate Point 2".

Einzustellende Parameter

Die einzustellenden Parameter befinden sich in den Parameterstrukturen ...

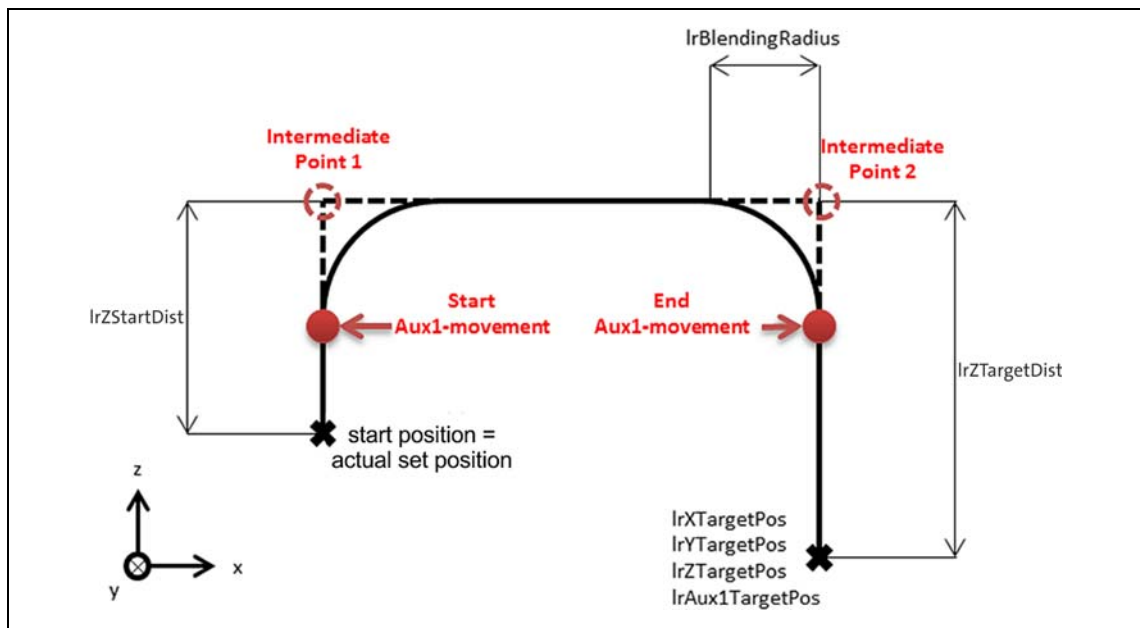
- [L_TT1P_scPar_PickAndPlace\[Base/State/High\]](#) (□ 26);
- [L_TT1P_scProfilePar](#) (□ 33).

```
eTargetCoordSystem : L_MC4P_CoordSystem;
lrXTargetPos : LREAL := 0;
lrYTargetPos : LREAL := 0;
lrZTargetPos : LREAL := 0;
lrATargetPos : LREAL := 180;
lrBTargetPos : LREAL := 0;
lrCTargetPos : LREAL := 0;
lrAux1TargetPos : LREAL := 0;
lrZStartDist : LREAL := 0;
lrZTargetDist : LREAL := 0;
lrBlendingRadius : LREAL := 0;
lrPathVel : LREAL := 10;
lrPathAcc : LREAL := 100;
lrPathDec : LREAL := 100;
xPosInWindow : BOOL := FALSE;
lrPosInWindow : LREAL := 0.5; [units]
lrTimePosInWindow : LREAL := 50; [ms]
```

3 Funktionsbeschreibung "Pick & Place"

3.11 Berechnung der Profilpunkte mit $IrBlendingRadius > 0$

3.11 Berechnung der Profilpunkte mit $IrBlendingRadius > 0$



[3-7] Berechnung der Profilpunkte mit $IrBlendingRadius > 0$

Bei diesem Fahrprofil werden die beiden Zwischenpunkte (Intermediate Point 1 und 2) zwischen der Start- und Zielposition nicht angefahren, sondern es erfolgt ein Verschleiß des Profils um diese Punkte. Das Profil wird ohne anzuhalten abgefahren.

Die Startposition des Profils ist die Istposition (X, Y, Z, A, B, C, Aux1) des "Tool Center Point" (Werkzeug-Nullpunkt) im Raum.

Mit dem Parameter $IrZStartDist$ wird die Höhe des "Tool Center Point" (Intermediate Point 1) festgelegt. Die Profilfahrt wird, abhängig vom Überblendradius in Parameter $IrBlendingRadius$, um den "Intermediate Point 1" herumgeführt.

Die Koordinaten des "Intermediate Point 2" ergeben sich aus der Summe der Zielkoordinaten X, Y, Z, A, B, C, Aux1 mit dem Parameter $IrZTargetDist$. Auch hier wird die Profilfahrt, abhängig vom Parameter $IrBlendingRadius$, um den "Intermediate Point 2" herumgeführt.

Der Überblendradius kann nicht beliebig groß eingestellt werden. Das Technologiemodul begrenzt den Überblendradius intern auf maximal die Hälfte des Weges zwischen den benachbarten "Intermediate Points".

Die Bewegung der Orientierungsachsen A, B, C und der Hilfsachse Aux1 startet in dem Moment, an dem die Verschleißbewegung um den "Intermediate Point 1" beginnt (abhängig vom Überblendradius). Die Bewegung der Achsen endet, wenn die Verschleißbewegung um den "Intermediate Point 2" abgeschlossen ist.

Einzustellende Parameter

Die einzustellenden Parameter befinden sich in den Parameterstrukturen ...

- [L_TT1P_scPar_PickAndPlace\[Base/State/High\]](#) ([↗ 26](#));
- [L_TT1P_scProfilePar](#) ([↗ 33](#)).

```
lrXTargetPos : LREAL := 0;  
lrYTargetPos : LREAL := 0;  
lrZTargetPos : LREAL := 0;  
lrATargetPos : LREAL := 180;  
lrBTargetPos : LREAL := 0;  
lrCTargetPos : LREAL := 0;  
lrAux1TargetPos : LREAL := 0;  
lrZStartDist : LREAL := 0;  
lrZTargetDist : LREAL := 0;  
lrBlendingRadius : LREAL := 0;  
lrPathVel : LREAL := 10;  
lrPathAcc : LREAL := 100;  
lrPathDec : LREAL := 100;  
xPosInWindow : BOOL := FALSE;  
lrPosInWindow : LREAL := 0.5; [units]  
lrTimePosInWindow : LREAL := 50; [ms]
```

3.12 Begrenzungen (Maximalwerte) für die Achsen auf dem Fahrprofil

Für die Bahnberechnung oder die Interpolation können für alle Achsen Maximalwerte für die Geschwindigkeit, die Beschleunigung und den Ruck festgelegt werden.

Abhängig von diesen Werten wird das resultierende Fahrprofil für die Bahn angepasst:

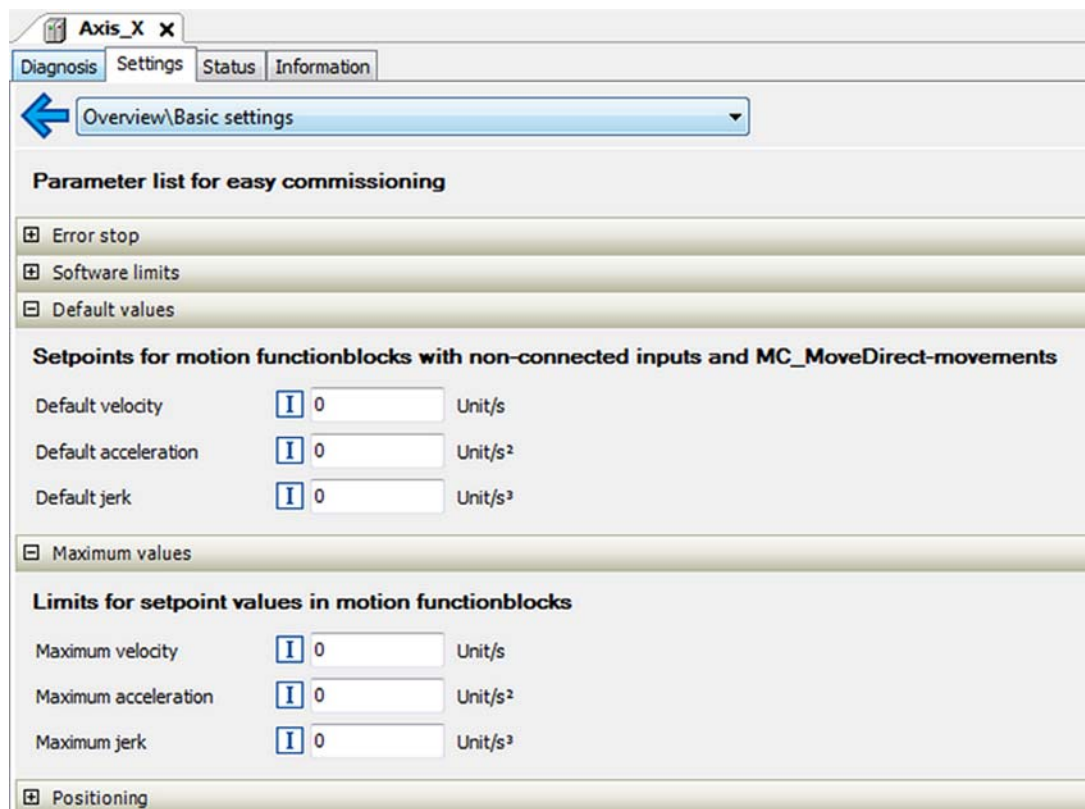
- Bei der Bahnberechnung wird die Geschwindigkeit, die Beschleunigung und der Ruck der Bahn automatisch reduziert, damit die Maximalwerte der Achsen X, Y, Z, A, B, C und Aux1 nicht überschritten werden.
- Bei der Interpolation werden die Maximalwerte aus der Achse berücksichtigt. Werden hierbei die Maximalwerte überschritten, so wird mit der eingestellten maximalen Geschwindigkeit, der maximalen Beschleunigung und dem maximalen Ruck interpoliert.

Die Begrenzungen werden an zwei Stellen eingestellt:

- Über die jeweilige Referenzachse **AXIS_REF**
- Durch Parametrierung der Maximalwerte für Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck für die Achsen X, Y, Z, A, B, C und Aux1.

Mit der Einstellung '0' wird die Begrenzung deaktiviert.

Im »PLC Designer« können die Maximalwerte unter den "Einstellungen" der Referenzachse eingestellt werden:



Einzustellende Parameter

Die einzustellenden Parameter befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_PickAndPlace\[Base/State/High\]](#) (26).

```
lrXMaxVel : LREAL := 10;  
lrYMaxVel : LREAL := 10;  
lrZMaxVel : LREAL := 10;  
lrAMaxVel : LREAL := 10;  
lrBMaxVel : LREAL := 10;  
lrCMaxVel : LREAL := 10;  
lrAux1MaxVel : LREAL := 10;  
lrXMaxAccDec : LREAL := 1000;  
lrYMaxAccDec : LREAL := 1000;  
lrZMaxAccDec : LREAL := 1000;  
lrAMaxAccDec : LREAL := 1000;  
lrBMaxAccDec : LREAL := 1000;  
lrCMaxAccDec : LREAL := 1000;  
lrAux1MaxAccDec : LREAL := 1000;  
lrXMaxJerk : LREAL := 10000;  
lrYMaxJerk : LREAL := 10000;  
lrZMaxJerk : LREAL := 10000;  
lrAMaxJerk : LREAL := 10000;  
lrBMaxJerk : LREAL := 10000;  
lrCMaxJerk : LREAL := 10000;  
lrAux1Jerk : LREAL := 10000;
```

3.13 Fahrprofil starten (xExecutePickAndPlace)

Mit einer steigenden Flanke (FALSE \rightarrow TRUE) am Eingang *xExecutePickAndPlace* wird das Fahrprofil gestartet. Hierzu wird im Hintergrund das Profil für die Bahn berechnet und vorbereitet.

Der Ausgang *lrPreCalcProfileTime* gibt die berechnete Zeit für die Fahrt vom Start bis zum Zielpunkt des aktuell zu fahrenden Profils aus.

Beeinflussungsmöglichkeiten des Profils

- Eingang *xPathStop* = TRUE

Mit dem Eingang *xPathStop* = TRUE werden alle Achsen bahntreu (dem Fahrprofil folgend) in den Stillstand geführt.

Nach erneutem Start der Bewegung wird die Bahn an ihrem Haltepunkt wieder weitergefahren.

► [Stopp/Halt-Funktion \(xPathStop, xStopALL, xPathHalt\)](#) (📖 48)

- Eingang *xStopALL* = TRUE

Mit dem Eingang *xStopALL* = TRUE werden alle Achsen einzeln – unabhängig von der Bahn – in den Stillstand geführt.

Nach der Ausführung des Stopps wechselt das Technologiemodul in den Zustand "ERROR" (Anzeige am Ausgang *eTMState*).

- Eingang *xPathInterrupt* = TRUE

► [Fahrprofil/Bahn unterbrechen \(xPathInterrupt\)](#) (📖 49)

- Eingang *xAbort* = TRUE

Mit *xAbort* = TRUE kann das Fahrprofil abgebrochen werden.

Der Eingang *xAbort* ist nur verwendbar, wenn die Achsen zuvor über *xPathStop*, *xPathHalt* oder *xPathInterrupt* angehalten wurden.

3.14 Stopp/Halt-Funktion (xPathStop, xStopALL, xPathHalt)

Eingänge xPathStop und xPathHalt

Mit dem Eingang $xPathStop = \text{TRUE}$ oder $xPathHalt = \text{TRUE}$ werden alle Achsen mit der über den Parameter $lrPathStopDec$ oder $lrPathHaltDec$ definierten Verzögerung bahntreu (dem Fahrprofil folgend) in den Stillstand geführt. Dieser Zustand wird durch den Ausgang $xPathHold = \text{TRUE}$ angezeigt.

Das Technologiemodul wechselt in den Zustand "STOP" (Anzeige am Ausgang $eTMState$).

Die Ruckbegrenzung wird über den Parameter $lrPathStopJerk$ bei der Stopp-Funktion und $lrPathJerk$ bei der Halt-Funktion vorgegeben.

Werden die Eingänge $xPathStop$ und $xPathHalt$ auf FALSE zurückgesetzt, werden die Achsen in den Stillstand geführt. Danach wird das Technologiemodul in den Zustand "Ready" gesetzt.

Aus dem Zustand "Ready" heraus kann die Fahrt mit einer erneuten FALSE→TRUE-Flanke am Eingang $xExecutePickAndPlace$ wieder fortgesetzt werden.

Soll das Fahrprofil nicht wieder fortgesetzt werden, so muss es mit dem Eingang $xAbort = \text{TRUE}$ im Zustand "Ready" der "STOP" abgebrochen werden. Ein Abbruch des Fahrprofils ist nur möglich, wenn die Achsen stillstehen.

Befindet sich das Technologiemodul im Zustand "STOP" und das Fahrprofil wurde noch nicht abgebrochen, so können die Achsen mit den Jog-Eingängen $xJogPos$ oder $xJogNeg$ gefahren werden. Dieses kann z. B. notwendig sein, um die Kinematik in eine Service-Position zu fahren.

► [Handfahren \(Jogging\)](#) (☐ 37)



Stop!

Die Halteposition muss nach dem Stopp gespeichert werden. Nach dem [Handfahren \(Jogging\)](#) (☐ 37) müssen alle Achsen wieder auf die Haltepositionen gefahren werden. Das ist Aufgabe des Applikations-Programmierers, das Technologiemodul führt dieses nicht automatisch aus!

Geschieht das nicht, wird eine Bewegung auf den nächsten Zielpunkt ausgeführt. Das kann zu ungewollten Bewegungen im Arbeitsbereich führen.

Eingang xStopALL

Mit dem Eingang $xStopALL = \text{TRUE}$ werden alle Achsen einzeln – unabhängig von der Bahn – mit der über den Parameter $alrStopDec$ definierten Verzögerung in den Stillstand geführt.

Die Ruckbegrenzung wird über den Parameter $alrStopJerk$ vorgegeben.

Das Technologiemodul wechselt in den Zustand "STOP" (Anzeige am Ausgang $eTMState$).

Nach erneutem Start der Bewegung, wird die Bahn von Anfang an neu abgefahren.

Einzustellende Parameter

Die einzustellenden Parameter befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_PickAndPlace\[Base/State/High\]](#) (☐ 26).

```
lrPathStopDec : LREAL := 10000;           // [units/s^2]
lrPathStopJerk : LREAL := 100000;        // [units/s^3]
lrPathHaltDec : LREAL := 10000           // [units/s^2]
lrPathJerk : LREAL := 100000;            // [units/s^3]
alrStopDec : ARRAY OF LREAL := 10000;    // [units/s^2]
alrStopJerk : ARRAY OF LREAL := 100000;  // [units/s^3]
```

3.15 Fahrprofil/Bahn unterbrechen (xPathInterrupt)

Diese Funktion ist nur im Zustand "MOVE_PP" aktivierbar.

Mit dem Eingang *xPathInterrupt* = TRUE werden alle Achsen mit der über den Parameter *IrPathStopDec* definierten Verzögerung bahntreu (dem Fahrprofil folgend) in den Stillstand geführt. Dieser Zustand wird durch den Ausgang *xPathHold* = TRUE angezeigt.

Das Technologiemodul wechselt in den Zustand "PATH_INTERRUPT" (Anzeige am Ausgang *eTMState*).

Durch Verwendung von *xPathInterrupt* wird die automatische Greifersteuerung für die aktuelle Bahn abgebrochen.

- Der Greiferausgang *xGripperCtrlActive* wird auf FALSE gesetzt.
- Das Signal *xPulseGripper* wird erst am Ende des Profils gesetzt.

Wird *xPathInterrupt* = FALSE gesetzt, so wird die Bahn an ihrem Haltepunkt wieder weitergefahren.

Soll das Fahrprofil nicht wieder fortgesetzt werden, so muss es mit dem Eingang *xAbort* = TRUE abgebrochen werden. Ein Abbruch des Fahrprofils ist nur möglich, wenn die Achsen stillstehen.

Befindet sich das Technologiemodul im Zustand "STOP" und das Fahrprofil wurde noch nicht abgebrochen, so können die Achsen mit den Jog-Eingängen *xJogPos* oder *xJogNeg* gefahren werden. Dieses kann z. B. notwendig sein, um die Kinematik in eine Service-Position zu fahren.

► [Handfahren \(Jogging\)](#) (☞ 37)



Stop!

Die Halteposition muss nach dem Stopp gespeichert werden. Nach dem [Handfahren \(Jogging\)](#) (☞ 37) müssen alle Achsen wieder auf die Haltepositionen gefahren werden. Das ist Aufgabe des Applikations-Programmierers, das Technologiemodul führt dieses nicht automatisch aus!

Geschieht das nicht, wird eine Bewegung auf den nächsten Zielpunkt ausgeführt. Das kann zu ungewollten Bewegungen im Arbeitsbereich führen.

3.16 Greifersteuerung

Die Greifersteuerung wird aktiviert, wenn im Parameter *IrGripperClosingTime* ein Wert ungleich '0' eingestellt wird. Dies wird auch mit dem Ausgang *xGripperCtrlActive* = TRUE angezeigt.

Der Ausgang *xPulseGripper* wird abhängig vom Parameter *IrGripperClosingTime* angesteuert:

- Positive Werte bewirken, dass der Greifer um den eingestellten Wert in Sekunden vor Erreichen des Profiles geöffnet wird.
- Negative Werte bewirken, dass der Greifer um den eingestellten Wert in Sekunden nach Erreichen des Profiles geöffnet wird.

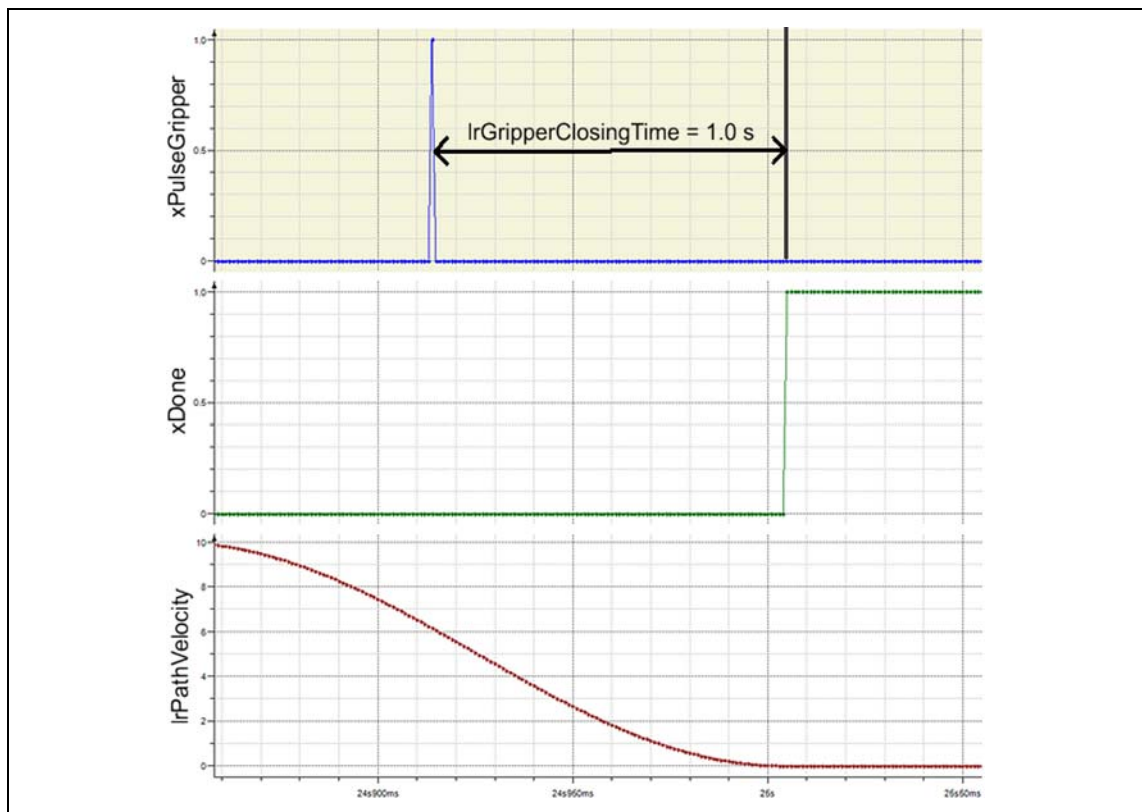
Der Ausgang *xPulseGripper* ist nur für einen Zyklus aktiv.

Die Greifersteuerung funktioniert nur, solange die Fahrt nicht durch einen Stopp unterbrochen wird. Ansonsten wird die Greifersteuerung für die Bahn deaktiviert.

Ist im Eingang *IrOverride* ein Wert ungleich '1.0' eingestellt, wird die Greifersteuerung ebenfalls deaktiviert. Der [Geschwindigkeits-Override](#) (☞ 51) beeinflusst die Fahrdauer der Bahn, somit kann keine korrekte Greifersteuerung realisiert werden.

Eine Deaktivierung der Greifersteuerung wird mit dem Ausgang *xGripperCtrlActive* = FALSE angezeigt.

Die Abbildung [\[3-8\]](#) zeigt den Einfluss des Parameters *IrGripperClosingTime* aus der Parameterstruktur [L TT1P_scPar PickAndPlace\[Base/State/High\]](#) (☞ 26) auf den Ausgang *xPulseGripper*.

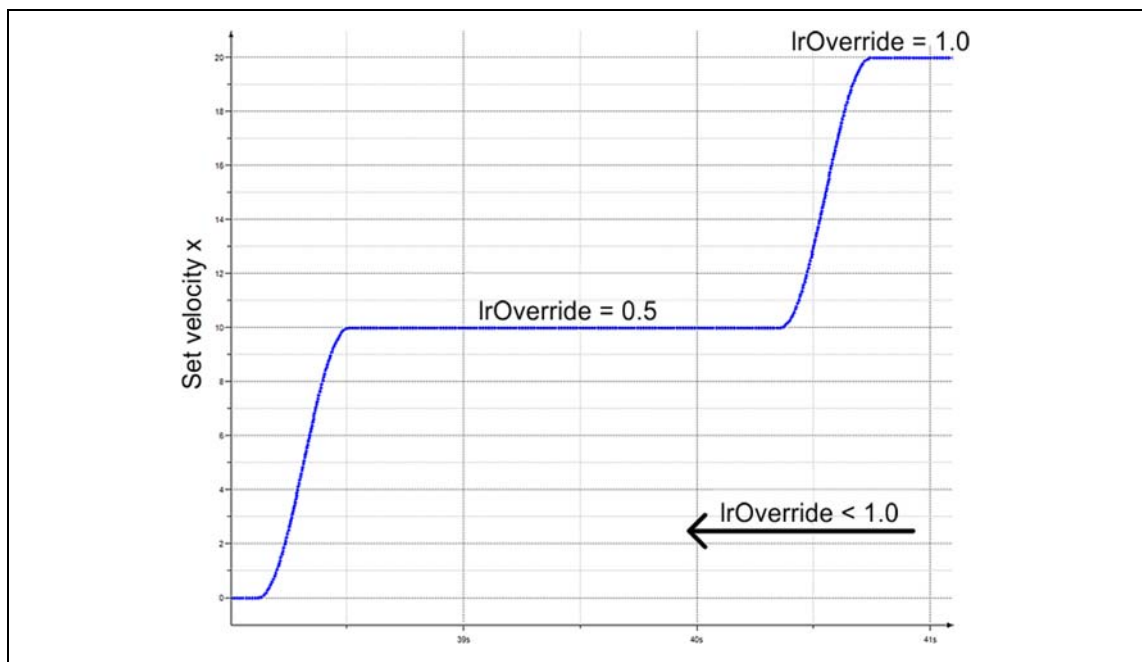


[3-8] Einfluss des Parameters *IrGripperClosingTime* auf den Ausgang *xPulseGripper*

3.17 Geschwindigkeits-Override

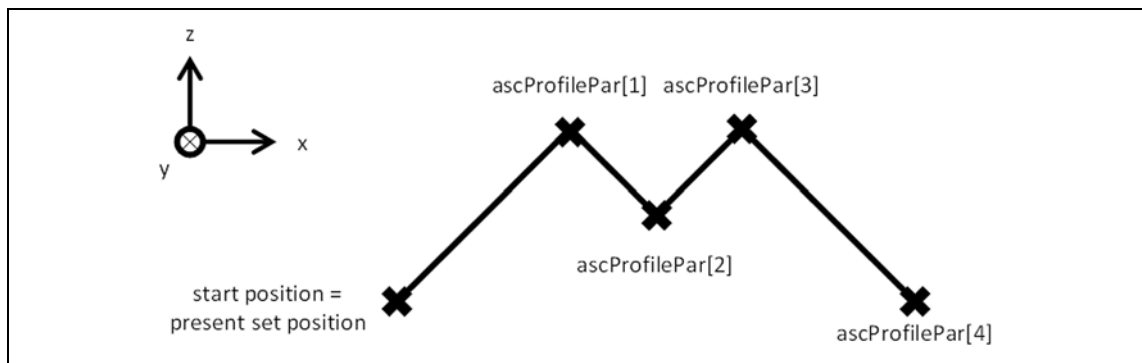
Über den Eingang *IrOverride* kann die Interpolation der Bahn beeinflusst werden. Mit dem eingestellten Override-Faktor werden die Geschwindigkeit, die Beschleunigung und der Ruck multipliziert. Der Initialwert des Eingangs ist '1.0'. Ein Wert ungleich '1.0' oder eine Veränderung des Wertes während der Fahrt deaktiviert die [Greifersteuerung](#) (50).

Die Auswirkung von *IrOverride* auf die Geschwindigkeit ist in Abbildung [3-9] dargestellt. Der Wert '0.5' halbiert die Geschwindigkeit, die Beschleunigung und den Ruck.



[3-9] Auswirkung von *IrOverride* auf die Geschwindigkeit

3.18 Fahrprofil mit bis zu 10 Stützpunkten vorgeben



[3-10] Beispiel: Bahnplanung bei der State-Variante

Innhalb des Fahrprofils können über den Parameter *ascProfilePar* in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_PickAndPlace\[Base/State/High\]](#) (□ 26) maximal 10 Stützpunkte frei vorgegeben und parametrisiert werden.

Die einzustellenden Parameter für die Stützpunkte befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scProfilePar](#) (□ 33).

Für jeden Stützpunkt kann ein Koordinatensystem über den Parameter *eCoordSystem* festgelegt werden. Es werden das "Machine Coordinate System" (MCS) und alle "Product Coordinate Systems" (PCS 1...16) unterstützt. Das "Axes Coordinate System" (ACS) wird nicht unterstützt.

Für ein Fahrprofil mit weniger als 10 Stützpunkten müssen die Geschwindigkeitsvorgaben für die nicht vorhandenen Punkte jeweils im Parameter *lrPathVel* auf den Wert '0' gesetzt werden.

Ist für einen Stützpunkt der Parameter *lrPathVel* = 0 und für den folgenden Stützpunkt *lrPathVel* > 0, so wird der Parametersatz mit *lrPathVel* = 0 nicht berücksichtigt. Somit werden ganz einfach Parametersätze ausgeblendet.

Bei Parametersätzen mit gültigen *lrPathVel*-Werten (> 0) und den Parametern *lrPathAcc* = 0 oder *lrPathDec* = 0 wird immer der letzte gültige Beschleunigungswert (> 0) im Profil verwendet.

Soll in einem Fahrprofil zum Beispiel immer die gleiche Beschleunigung verwendet werden, so muss nur für den ersten Stützpunkt im Profil *lrPathAcc* > 0 und *lrPathDec* > 0 sein.

Sind für den ersten Stützpunkt *lrPathAcc* = 0 und *lrPathDec* = 0, so wird die Standard-Beschleunigung *lrPathAcc* = *lrPathDec* = 10 units/s² verwendet. Hierbei kann die Bewegung sehr lange dauern.

3 Funktionsbeschreibung "Pick & Place"

3.18 Fahrprofil mit bis zu 10 Stützpunkten vorgeben

TM_Control

TM_Parameter

AGBC

L_TT1P_XYZCPickAndPlaceState

PickAndPlace_State.TM_PickAndPlace

L_TT1P_scProfilePar

PointNumber	1	2	3	4
eCoordSystem	MCS	MCS	MCS	MCS
lrXPos	100.00[u]	150.00[u]	200.00[u]	300.00[u]
lrYPos	0.00[u]	0.00[u]	0.00[u]	0.00[u]
lrZPos	300.00[u]	200.00[u]	300.00[u]	0.00[u]
lrAux1Pos	0.00[u]	0.00[u]	0.00[u]	0.00[u]
lrPathVel	100.00[u/s]	100.00[u/s]	100.00[u/s]	100.00[u/s]
lrPathAcc	1000.00[u/s²]	1000.00[u/s²]	1000.00[u/s²]	1000.00[u/s²]
lrPathDec	1000.00[u/s²]	1000.00[u/s²]	1000.00[u/s²]	1000.00[u/s²]
lrBlendingRadius	50.00[u]	50.00[u]	50.00[u]	50.00[u]
xHalt	xHalt	xHalt	xHalt	xHalt

▶

[3-11] Beispiel: Parameter der Stützpunkte 1 ... 4 eines Fahrprofils

3.19 Bewegung von Orientierungsachsen und Hilfsachse über mehrere Stützpunkte

Die Bewegung der Orientierungsachsen A, B, C und der Hilfsachse Aux1 kann über mehrere Stützpunkte hinaus geschehen.

Beispiel für die Hilfsachse (Aux1)

Wenn die Hilfsachse beginnend von Stützpunkt 1 bis zum Stützpunkt 5 verschliffen werden soll, so muss als Positionswert für Aux1 in den Stützpunkten 2, 3 und 4 der Wert '999' eingestellt werden. Hiermit weiß das Technologiemodul, dass es immer das nächste gültige Ziel (also den nächsten gültigen Zielpunkt für Aux1) suchen muss. Für den Stützpunkt 5 muss in diesem Beispiel ein gültiger Wert eingegeben werden.

Die Hilfsachse hält, unabhängig von der Führung der Hauptachsen X, Y und Z, immer an einem Punkt an, wenn ...

- ein Zielpunkt (Eingaben für Aux1 ungleich '999') definiert ist,
- ein Haltepunkt ($xHalt = TRUE$) programmiert ist oder
- die Einzelschritt-Funktion ($xSingleStep = TRUE$) aktiviert ist.

Einschränkung für die Orientierungsachsen A, B, C

Für die Orientierungsachsen darf der Wert '999' nicht verwendet werden, wenn sich die Auswahl des Koordinatensystems *eCoordSystem* (in Parameterstruktur [L TT1P_scProfilePar](#) (33)) in den Punkten ändert, in denen die Orientierungsachsen verschliffen werden.

Unterschiede des Verschleißs zwischen Orientierungsachsen und Hilfsachse

Die Unterschiede des Verschleißs mit dem Wert '999' zwischen den Orientierungsachsen A, B und C und der Hilfsachse Aux1 sind:

	Orientierungsachsen A, B, C	Hilfsachse Aux1
Kupplung zur Bahn in X/Y/Z-Richtung	Wegbasierend: Die Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung für die A/B/C-Achsen sind von der Bahn abhängig. Das heißt, die Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung können sich zwischen den Verschleißpunkten ändern.	Zeitbasierend: Die Hilfsachse wird ohne Beschleunigungs- und Verzögerungsphasen optimal in den Verschleißpunkten gefahren.
Auswahl des Koordinatensystems	Jede Zielposition muss bei Veränderung des Koordinatensystems programmiert werden. Die Verschleiß-Codierung mit dem Wert '999' ist bei Auswahl unterschiedlicher Koordinatensysteme unzulässig!	Die Programmierung der Hilfsachse ist unabhängig von der Auswahl des Koordinatensystems. Die Verschleiß-Codierung mit dem Wert '999' darf bei Auswahl unterschiedlicher Koordinatensysteme verwendet werden.
Definition der Zielpositionen in den Stützpunkten mit einem Überblendradius > 0	Die Orientierungsachsen werden in den Stützpunkten verschliffen.	Die Hilfsachse wird in den Stützpunkten angehalten. Die Bahn wird in X/Y/Z-Richtung ebenfalls angehalten.
Programmierung eines Haltepunktes ($xHalt = TRUE$) und Vorquittierung (55) während der Bahninterpolation		

3.20 Optionale Haltepunkte auf dem Fahrprofil festlegen

Prinzipiell kann an jedem Stützpunkt ein Haltepunkt gesetzt werden ($xHalt = TRUE$). Jeder dieser programmierten Haltepunkte muss quittiert werden.

Es gibt zwei Quittierungsmöglichkeiten:

- Quittierung als echter Haltepunkt
- Vorquittierung

Quittierung als echter Haltepunkt

Die Achsen fahren in den programmierten Punkt und halten an. Es wird auf ein Quittierungssignal am Eingang $xAckPathHalt$ gewartet. Nach erfolgreicher Quittierung wird der nächste Punkt angefahren.

Vorquittierung

Haltepunkte auf der Bahn können als optionale Wartepunkte ausgelegt sein. Das heißt, beim Start des Fahrprofils ist noch nicht klar, ob das Ziel angefahren werden kann. Ist die Zielposition bis zu einem bestimmten Punkt auf der Bahn noch nicht frei (freier Ablageplatz oder Förderband) so muss am programmierten Haltepunkt gestoppt werden. Wird aber während der Profilfahrt der Ablageplatz frei, kann der Haltepunkt vorquittiert werden und der Haltepunkt wird überfahren. Es kommt zu keinem Stillstand der Achsen. Ist ein Verschleiß programmiert wird die Bahn verschliffen und ruckfrei abgefahren.



Hinweis!

Das Vorquittierungssignal (Eingang $xAckPathHalt$) muss frühzeitig gesetzt werden.

Kommt es zu einer zu späten Quittierung kann es sein, dass die Vorquittierung für den übernächsten Haltepunkt genutzt wird. Der angefahrene Haltepunkt muss dann trotzdem noch quittiert werden.

Beispiel: Haltepunkt wird in Stützpunkt 5 gesetzt.

Das Vorquittierungssignal muss vor dem Stützpunkt 4 eingehen. Befindet sich das Technologiemodul schon im Bahnsegment zwischen Punkt 4 und Punkt 5 kann bei einer Vorquittierung nicht mehr verschliffen werden.

Es ist auch möglich mehrere Vorquittierungen hintereinander abzusetzen. In diesem Fall werden so viele Haltepunkte quittiert wie es FALSE→TRUE-Flanken am Eingang $xAckPathHalt$ gab.

Einzelschritt-Funktion

Das Fahrprofil kann auch im Einzelschrittmodus abgefahren werden. Dabei wird an jedem Stützpunkt ein Haltepunkt eingefügt. Dieses muss vor dem Start des Fahrprofils mit dem Parameter $xSingleStep = TRUE$ der Parameterstruktur [L TT1P_scPar PickAndPlace\[Base/State/High\]](#) (26) eingestellt werden.

Die Quittierung des Haltepunktes nach Erreichen des Stützpunktes erfolgt mit dem Eingang $xAckPathHalt = TRUE$. Eine Vorquittierung ist hier ebenfalls möglich.

3.21 Weitere Fahrprofile anhängen

Voraussetzung

- Alle Achsen sind freigegeben (Eingang *xRegulatorOnALL* = TRUE).
- Ein Fahrprofil mit maximal 10 Stützpunkten wurde definiert. Dabei kann jeder Punkt einen optionalen Halt enthalten.
 - ▶ [Fahrprofil mit bis zu 10 Stützpunkten vorgeben](#) (52)
- Eine Änderung der Profile, die im Technologiemodul übernommen wurden, ist nicht möglich.

Ausführung

Mit einer steigenden Flanke (FALSE→TRUE) am Eingang *xExecutePickAndPlace* wird das Profil gestartet.

Der Ausgang *xProfileInPreparation* = TRUE gibt den Status wieder, dass das Technologiemodul im Hintergrund das Profil (die Bahn) berechnet und vorbereitet.

Mit dem Ausgang *xProfileInPreparation* = FALSE ist die Vorbereitung des Profils abgeschlossen und ein nächstes Profil kann angehängt werden. Hierzu können die Profilpunkte im Parameter *ascProfilePar* neu definiert werden.

Mit einer steigenden Flanke (FALSE→TRUE) am Eingang *xAddProfile* wird das Profil aus dem Parameter *ascProfilePar* angehängt. Der Ausgang *xProfileInPreparation* = TRUE wird gesetzt.

Die Profile können über die Eingänge *xPathStop*, *xPathHalt*, *xPathInterrupt* oder *IrOverride* beeinflusst werden, unabhängig von der Anzahl der geladenen Profile.

3.22 CPU-Auslastung (Beispiel Controller 3231 C)

Die folgende Tabelle zeigt die CPU-Auslastung in Mikrosekunden am Beispiel des Controller 3231 C (ATOM™-Prozessor, 1.6 GHz).

Variante	Beschaltung des Technologiemoduls	CPU-Auslastung	
		Durchschnitt	Maximale Spitze
Base	xEnable := TRUE; xRegulatorOn := TRUE; xExecutePickAndPlace := TRUE;	200 µs	511 µs
State	xEnable := TRUE; xRegulatorOn := TRUE; xExecutePickAndPlace := TRUE;	230 µs	565 µs
High	xEnable := TRUE; xRegulatorOn := TRUE; xExecutePickAndPlace := TRUE;	230 µs	565 µs



Hinweis!

Die Bahnvorbereitung wird über mehrere Zyklen der Task abgearbeitet. Die Dauer der Bahnvorbereitung hängt von der Task-Auslastung der CPU ab. Der Zeitpunkt zwischen der Beauftragung der Bahnfahrt und der Ausführung der Bahnfahrt kann sich um bis zu 25 Zyklen verzögern.

A

Anlauf der Achsen [12](#)
Anwendungshinweise [7](#)
Aufbau der Sicherheitshinweise [7](#)
Ausgänge [21](#)

B

Bahn unterbrechen (xPathInterrupt) [49](#)
Begrenzungen (Maximalwerte) für die Achsen auf dem Fahrprofil [45](#)
Berechnung der Profilpunkte mit $l_rBlendingRadius = 0$ [41](#)
Berechnung der Profilpunkte mit $l_rBlendingRadius > 0$ [43](#)
Betriebsmodus [12](#)
Bewegung der Hilfsachse über mehrere Stützpunkte [54](#)
Bewegung von Orientierungsachsen über mehrere Stützpunkte [54](#)

C

CPU-Auslastung (Beispiel Controller 3231 C) [57](#)

D

Dokumenthistorie [5](#)

E

Eingänge [15](#)
Eingänge und Ausgänge [15](#)
Einzelschritt-Funktion [55](#)
E-Mail an Lenze [60](#)

F

Fahrprofil mit bis zu 10 Stützpunkten [52](#)
Fahrprofil starten (xExecutePickAndPlace) [47](#)
Fahrprofil unterbrechen (xPathInterrupt) [49](#)
Fahrprofil vorgeben [40](#)
Fahrprofile anhängen [56](#)
Feedback an Lenze [60](#)
Funktionen des Technologiemoduls (Übersicht) [11](#)
Funktionsbaustein L_TT1P_PickAndPlaceBase/State/High [14](#)
Funktionsbeschreibung "Pick & Place" [10](#)

G

Geschwindigkeits-Override [51](#)
Gestaltung der Sicherheitshinweise [7](#)
Greifersteuerung [50](#)

H

Haltepunkte auf dem Fahrprofil festlegen [55](#)
Halt-Funktion (xPathHalt) [48](#)
Handfahren (Jogging) [37](#)
Hilfsachse über mehrere Stützpunkte bewegen [54](#)
Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls [12](#)
Homing (Referenzfahrt) [39](#)

J

Jogging (Handfahren) [37](#)

K

Kontrollierter Anlauf der Achsen [12](#)

L

L_TT1P_PickAndPlaceBase [14](#)
L_TT1P_PickAndPlaceHigh [14](#)
L_TT1P_PickAndPlaceState [14](#)
L_TT1P_scPar_PickAndPlaceBase [26](#)
L_TT1P_scPar_PickAndPlaceHigh [26](#)
L_TT1P_scPar_PickAndPlaceState [26](#)
L_TT1P_scProfilePar [33](#)
L_TT1P_scSF_PickAndPlaceBase [36](#)
L_TT1P_scSF_PickAndPlaceHigh [36](#)
L_TT1P_scSF_PickAndPlaceState [36](#)

M

Maximalwerte für die Achsen auf dem Fahrprofil [45](#)

O

Orientierungsachsen über mehrere Stützpunkte bewegen [54](#)

P

Parameterstruktur L_TT1P_scPar_PickAndPlaceBase/State/High [26](#)
Parameterstruktur L_TT1P_scProfilePar [33](#)
Pick & Place (Funktionsbeschreibung) [10](#)
Profilpunkte bei $l_rBlendingRadius = 0$ [41](#)
Profilpunkte bei $l_rBlendingRadius > 0$ [43](#)

R

Referenzfahrt (Homing) [39](#)

S

Sicherheitshinweise [7](#), [8](#)
Signalflussplan [35](#)
Start des Fahrprofils (xExecutePickAndPlace) [47](#)
State machine [34](#)
Stopp-Funktion (xPathStop, xStopALL) [48](#)
Struktur des Signalflusses L_TT1P_scSF_PickAndPlaceBase/State/High [36](#)

T

Technologiemodul mit der Achsgruppe verschalten [13](#)

V

Variablenbezeichner [6](#)
Verschaltung des Technologiemoduls mit der Achsgruppe [13](#)
Verwendete Konventionen [6](#)
Vorquittierung [55](#)

Z

Zielgruppe [4](#)

Zustände [34](#)



Ihre Meinung ist uns wichtig

Wir erstellen diese Anleitung nach bestem Wissen mit dem Ziel, Sie bestmöglich beim Umgang mit unserem Produkt zu unterstützen.

Vielleicht ist uns das nicht überall gelungen. Wenn Sie das feststellen sollten, senden Sie uns Ihre Anregungen und Ihre Kritik in einer kurzen E-Mail an:

feedback-docu@lenze.com

Vielen Dank für Ihre Unterstützung.

Ihr Lenze-Dokumentationsteam

Lenze Automation GmbH
Postfach 10 13 52, 31763 Hameln
Hans-Lenze-Straße 1, 31855 Aerzen
GERMANY
HR Hannover B 205381
 +49 5154 82-0
 +49 5154 82-2800
 lenze@lenze.com
 www.lenze.com

Service

Lenze Service GmbH
Breslauer Straße 3, 32699 Extertal
GERMANY
 008000 24 46877 (24 h helpline)
 +49 5154 82-1112
 service@lenze.com