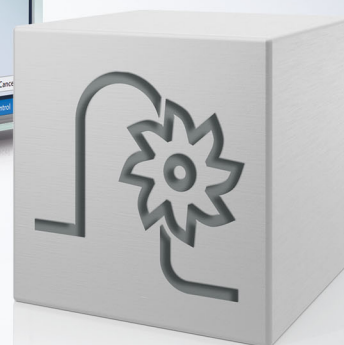
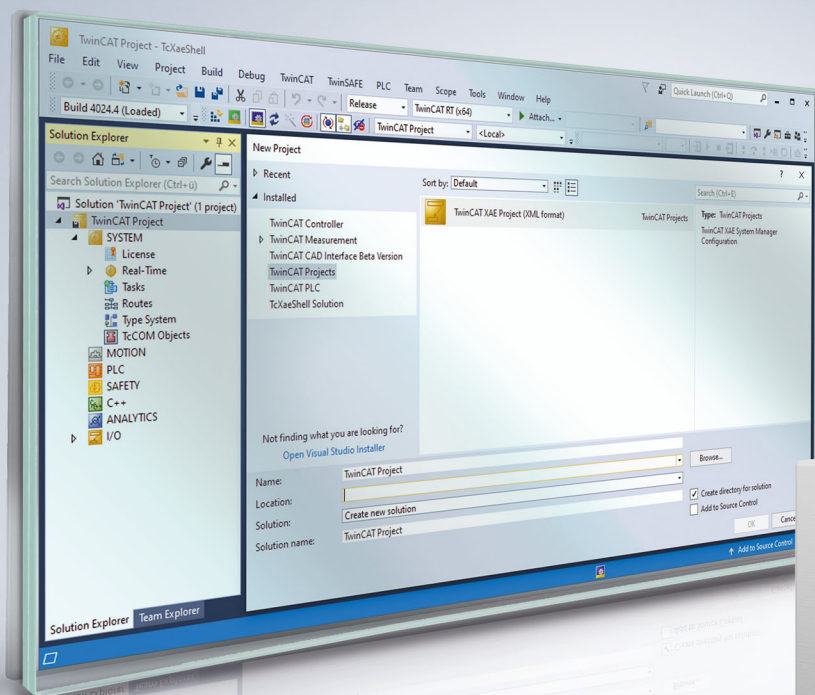


Funktionsbeschreibung | DE

## TF5200 | TwinCAT 3 CNC

Vorausberechnung





# Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

## Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiter entwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

## Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

## Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

## Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.



# Allgemeine- und Sicherheitshinweise

## Verwendete Symbole und ihre Bedeutung

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Symbole mit nebenstehendem Sicherheitshinweis und Text verwendet. Die (Sicherheits-) Hinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

### Symbole im Erklärtext

1. Gibt eine Aktion an.
- ⇒ Gibt eine Handlungsanweisung an.

#### **GEFAHR**

##### **Akute Verletzungsgefahr!**

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

#### **VORSICHT**

##### **Schädigung von Personen und Maschinen!**

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Personen und Maschinen geschädigt werden!

#### **HINWEIS**

##### **Einschränkung oder Fehler**

Dieses Symbol beschreibt Einschränkungen oder warnt vor Fehlern.

#### **Tipps und weitere Hinweise**

**i** Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum grundsätzlichen Verständnis beitragen oder zusätzliche Hinweise geben.

## Allgemeines Beispiel

Beispiel zu einem erklärten Sachverhalt.

## NC-Programmierbeispiel

Programmierbeispiel (komplettes NC-Programm oder Programmsequenz) der beschriebenen Funktionalität bzw. des entsprechenden NC-Befehls.

#### **Spezifischer Versionshinweis**

**i** Optionale, ggf. auch eingeschränkte Funktionalität. Die Verfügbarkeit dieser Funktionalität ist von der Konfiguration und dem Versionsumfang abhängig.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Hinweise zur Dokumentation .....</b>	<b>3</b>
<b>Allgemeine- und Sicherheitshinweise.....</b>	<b>5</b>
<b>1 Übersicht.....</b>	<b>8</b>
<b>2 Beschreibung .....</b>	<b>9</b>
<b>3 Programmierung .....</b>	<b>11</b>
<b>4 Parameter.....</b>	<b>12</b>
4.1 Übersicht.....	12
4.1.1 Hochlaufparameter.....	12
4.1.2 Kanalparameter.....	12
4.2 Beschreibung .....	12
4.2.1 Hochlaufparameter.....	12
4.2.2 Kanalparameter.....	13
4.3 CNC-Objekte .....	14
4.3.1 Kanalspezifische CNC-Objekte.....	14
4.3.2 Achsspezifische CNC-Objekte .....	15
4.4 HLI-Parameter.....	16
<b>5 Support und Service .....</b>	<b>18</b>
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>19</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Zeitlicher Ablauf ..... 9

# 1 Übersicht

## Aufgabe

Bei Anwendung insbesondere im Bereich der additiven Fertigung kann eine vorausschauende Ansteuerung des auftragenden Aggregates helfen, Totzeiten im System zu kompensieren um somit das Bearbeitungsergebnis zu verbessern.

---

**i** Diese Funktionalität ist verfügbar ab CNC-Version V3.1.3074.0

---

## Eigenschaften

Von einem aktuellen Zeitpunkt ausgehend wird der Zustand anhand einer Vorausberechnung zu einem vorgegebenen Zeitpunkt in der Zukunft bestimmt und zur Verfügung gestellt.

---

**i** Diese Funktionalität ist Bestandteil einer lizenzpflichtigen Zusatzoption.

---

## Parametrierung

Die Funktionalität muss über P-STUP-00070 aktiviert werden.  
Mit P-CHAN-00324 wird der Zeitpunkt für den in der Zukunft liegenden Zustand festgelegt

## Programmierung

Die Zeitpunkte können ebenfalls über den NC-Befehl  
`#CHANNEL SET [ESA_TIME<i>=</i>...] [▶_11]` festgelegt werden.

## **Obligatorischer Hinweis zu Verweisen auf andere Dokumente**

Zwecks Übersichtlichkeit wird eine verkürzte Darstellung der Verweise (Links) auf andere Dokumente bzw. Parameter gewählt, z.B. [PROG] für Programmieranleitung oder P-AXIS-00001 für einen Achsparameter.

Technisch bedingt funktionieren diese Verweise nur in der Online-Hilfe (HTML5, CHM), allerdings nicht in PDF-Dateien, da PDF keine dokumentenübergreifenden Verlinkungen unterstützt.



## 2 Beschreibung

Die Funktionalität Vorausberechnung zukünftiger Daten stellt dem Anwender ausgehend vom aktuellen Zeitpunkt eine Vorhersage über zukünftige Daten an einer parametrierbaren Zeit in der Zukunft bereit.

Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt über P-STUP-00070:

```
configuration.channel[0].interpolator.function FCT_DEFAULT | FCT_CALC_STATE_AT_T
```

In Abhängigkeit des eingestellten Modus (P-CHAN-00325) ermöglicht die Funktionalität die Vorausberechnung.

Modus 1: Vorausberechnung Bahngeschwindigkeiten an bis zu 10 Zeitpunkten in der Zukunft

Modus 2: Zusätzlich zu den Bahngeschwindigkeiten von Modus 1 werden die Achspositionen, -geschwindigkeiten und -beschleunigungen aller im Kanal vorhandenen Achsen zum ersten Zeiteintrag vorausberechnet.

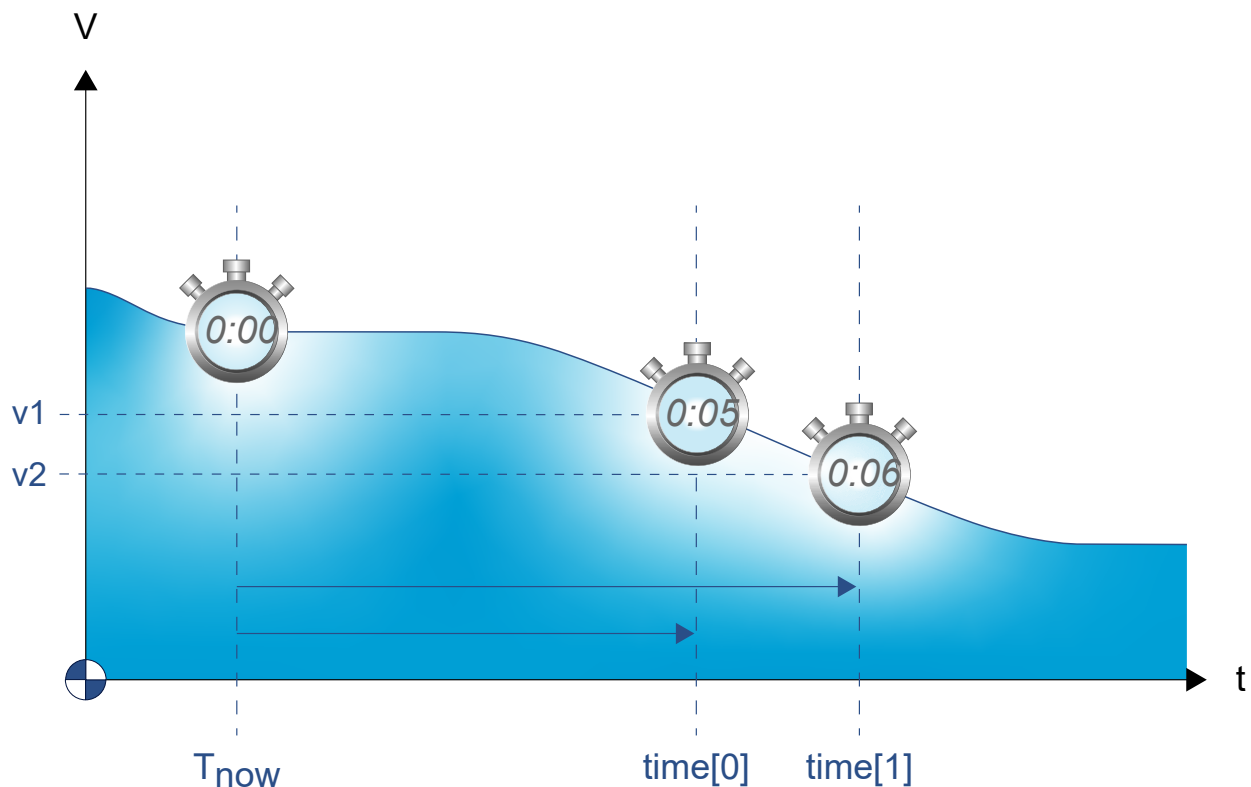


Abb. 1: Zeitlicher Ablauf

### Vorausberechnung der Bahngeschwindigkeit

Die Ergebnisse für die zukünftigen Bahngeschwindigkeiten können über die [CNC-Objekte \[► 14\]](#) (ESA-pathfeed) ausgelesen werden.

Die Vorausberechnung ist auf den Look-Ahead –Bereich beschränkt. Sollte keine Vorhersage für die Bahngeschwindigkeitsplanung möglich sein (Zeitoffset zu groß) wird der Wert -1.0 geliefert.

**i** **Wird das Ergebnis -1 für die zukünftige Bahngeschwindigkeit bereitgestellt, so konnte kein Wert berechnet werden.**

Anpassen des Look-Ahead-Puffers über P-STUP-00071

Ab CNC-Version V3.3104.08 können zukünftige [Bahngeschwindigkeiten \[► 17\]](#) auch über das [HLI-Interface \[► 16\]](#) ausgelesen werden. Das Datum [esa\\_data\\_valid \[► 17\]](#) signalisiert, ob das in der Zukunft liegende Datum gültig ist.

### Vorausberechnung eines Achszustands

Für die Vorausberechnung einer zukünftigen Achsposition [► 15], -geschwindigkeit [► 15] oder -beschleunigung [► 15] von Achsen stehen die Ergebnisse dieser Berechnungen ebenfalls in entsprechenden CNC-Objekten. Bei Vorausberechnung auf Achsebene wird nur der Wert des ersten Zeiteintrags verwendet.

Der erste Zeiteintrag wird über P-CHAN-00324 [► 13] (`esa.time[0]`) oder über #CHANNEL SET [ESA\_TIME0=...] [► 11] festgelegt.

Ab CNC-Version V3.3104.08 können zukünftige Achszustände auch über das HLL-Interface [► 16] ausgelesen werden. Das Datum esa\_data\_valid [► 16] signalisiert, ob die in der Zukunft liegenden Daten gültig sind.

### Empfehlung Look-Ahead-Puffer

Die Einstellung für den zur Verfügung stehenden Look-Ahead-Puffer (P-STUP-00071):

```
configuration.channel[0].interpolator.number_blocks_lah 500
```

## 3 Programmierung

Die Offset-Zeit kann alternativ zur Konfiguration in der Kanalparameterliste mit [P-CHAN-00324](#) [► 13] auch im NC-Programm über folgenden Befehl definiert werden:

Syntax:

```
#CHANNEL SET [ ESA_TIME<i>=<expr> ]
```

ESA\_TIME<i>=<expr> Offset-Zeit i in [s] mit i = 0 ... 9. Es können 10 ESA-Zeiten (Estimated State of Arrival) definiert werden. Nur Zeitangaben größer 0 werden berücksichtigt.

### Festlegen von 3 ESA-Zeiten

```
#CHANNEL SET [ESA_TIME0=0.3 ESA_TIME1=0.5 ESA_TIME2= 0.8]
```

## 4 Parameter

### 4.1 Übersicht

#### 4.1.1 Hochlaufparameter

ID	Parameter	Beschreibung
P-STUP-00070	configuration.channel[i].interpolator.function	Festlegen der Funktionalität des Interpolators
P-STUP-00071	configuration.channel[i].interpolator.number_blocks_lah	Anwenderspezifische Größe Look-Ahead-Puffer

#### 4.1.2 Kanalparameter

ID	Parameter	Beschreibung
P-CHAN-00324	esa.time[i]	Vorausberechnung - Zeitoffset
P-CHAN-00325	esa.mode	Vorausberechnung - Modus

## 4.2 Beschreibung

### 4.2.1 Hochlaufparameter

P-STUP-00070	Festlegung der Funktionalitäten des Interpolators
Beschreibung	Der Parameter legt einzelne Funktionalitäten sowie die Größe des Look-Ahead-Puffers des Interpolators fest, d.h. über wieviele Sätze die Bremswegberechnung und Dynamikplanung durchgeführt wird.
Parameter	configuration.channel[i].interpolator.function
Datentyp	STRING
Datenbereich	Siehe Funktionstabelle Interpolation
Dimension	----
Standardwert	FCT_IPO_DEFAULT
Anmerkungen	

P-STUP-00071	Anwenderspezifische Größe Look-Ahead-Puffer
Beschreibung	Der Parameter ermöglicht die anwenderspezifische Definition der Anzahl der NC-Sätze im Look-Ahead-Puffer.  Der Parameter wird nur ausgewertet, wenn P-STUP-00070 mit FCT_LOOK_AHEAD_CUSTOM gesetzt ist.
Parameter	configuration.channel[i].interpolator.number_blocks_lah *
Datentyp	UNS32
Datenbereich	0 ... 10000
Dimension	----
Standardwert	120
Anmerkungen	In V2.11.20ff beträgt die Standardgröße des Look-Ahead-Puffer 70 Sätze, ab V2.11.28ff 120 Sätze. Mit zunehmender Größe entstehen durch die zusätzlichen Berechnungen höhere Anforderungen an die Steuerungshardware.

	<p>Ab Version V3.1.3067.07 ist die Obergrenze des Datenbereichs 500 Sätze. Bei Verwendung von #SLOPE[TYPE=STEP] ist die Obergrenze ab Version V3.1.3060.0 10000 Sätze.</p> <p>* P-STUP-00071 in V2.11.20ff : configuration.channel[i].interpolator.parameter</p>
--	--

## 4.2.2 Kanalparameter

<b>P-CHAN-00324</b>	<b>Vorgabe der Offset-Zeit für die Berechnung der zukünftigen Zustände</b>
Beschreibung	<p>Bei eingestellter Zeit größer 0 wird versucht die</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahngeschwindigkeit</li> <li>• Achsposition, -geschwindigkeit und -beschleunigung</li> </ul> <p>an dem parametrisierten Punkt in der Zukunft zu berechnen.</p>
Parameter	esa.time[i] mit i = 0 ... 9
Datentyp	REAL64
Datenbereich	$0 \leq \text{time}[i] \leq \text{MAX\_REAL64}$
Dimension	s
Standardwert	0.0
Anmerkungen	<p>Die maximal mögliche Anzahl der Einträge ist auf 10 begrenzt.</p> <p>Vorausberechnung der Achsposition, -geschwindigkeit und -beschleunigung nur beim Eintrag esa.time[0].</p>

<b>P-CHAN-00325</b>	<b>Modus der Vorausberechnung</b>
Beschreibung	<p>Mit diesem Parameter kann der Modus der Vorausberechnung eingestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mode 1: Vorausberechnung der Bahngeschwindigkeit an bis zu 10 Zeitpunkten in der Zukunft</li> <li>• Mode 2: zusätzlich zu Modus 1 erfolgt die Vorausberechnung von Achspositionen, -geschwindigkeiten und -beschleunigungen aller im Kanal vorhandenen Achsen zum ersten Zeiteintrag</li> </ul>
Parameter	esa.mode
Datentyp	UNS32
Datenbereich	1 / 2
Dimension	----
Standardwert	1
Anmerkungen	

## 4.3 CNC-Objekte

### 4.3.1 Kanalspezifische CNC-Objekte

<b>Name</b>	ESA: Active time [0]		
<b>Beschreibung</b>	Erste parametrisierte Zeit, zu der Vorschub ermittelt werden soll.		
<b>Task</b>	GEO (Port 551)		
<b>Indexgruppe</b>	0x12130<C <sub>ID</sub> >	<b>Indexoffset</b>	0x112
<b>Datentyp</b>	REAL64	<b>Länge</b>	8
<b>Attribute</b>	read	<b>Einheit</b>	[s]
<b>Anmerkungen</b>			

<b>Name</b>	ESA: Pathfeed [0]		
<b>Beschreibung</b>	Berechneter Bahnvorschub zum ersten parametrisierten Zeitpunkt. Festlegung des Zeitpunkts: P-CHAN-00324 [▶ 13] (esa.time[0] ) oder #CHANNEL SET[ESA TIME0 = <Wert>] [▶ 11]		
<b>Task</b>	GEO (Port 551)		
<b>Indexgruppe</b>	0x12130<C <sub>ID</sub> >	<b>Indexoffset</b>	0x113
<b>Datentyp</b>	REAL64	<b>Länge</b>	8
<b>Attribute</b>	read	<b>Einheit</b>	[µm/s]
<b>Anmerkungen</b>			

Die weiteren Zeitpunkte können analog zum ersten Zeitpunkt (Active time [0]/ ESA: Pathfeed [0]) gelesen werden.

Zeitpunkt i	Offset- ESA: Active time [i]	Offset- ESA: Pathfeed [i]
0	0x112	0x113
1	0x114	0x115
2	0x116	0x117
3	0x12b	0x12c
4	0x12d	0x12e
5	0x12f	0x130
6	0x131	0x132
7	0x133	0x134
8	0x135	0x136
9	0x137	0x138

Die Zeitpunkte können ebenfalls analog dazu festgelegt werden, entweder über [P-CHAN-00324 \[▶ 13\]](#) (esa.time[i] ) oder `#CHANNEL SET[ESA_TIME<i> = <Wert>]` ]

### 4.3.2 Achsspezifische CNC-Objekte

<b>Name</b>	ESA: position in future		
<b>Beschreibung</b>	Voraussichtlich Position der Achse zum definierten Zeitpunkt. Der Zeitpunkt wird festgelegt über P-CHAN-00324 [▶ 13] (esa.time[0]) oder über #CHANNEL SET [ESA TIME0= <Wert>] [▶ 11]		
<b>Task</b>	GEO (Port 551)		
<b>Indexgruppe</b>	0x12130<C <sub>ID</sub> >	<b>Indexoffset</b>	0x<A <sub>ID</sub> >0087
<b>Datentyp</b>	REAL64	<b>Länge</b>	8
<b>Attribute</b>	read	<b>Einheit</b>	[0.1 µm bzw. 0.0001°]
<b>Anmerkungen</b>			

<b>Name</b>	ESA: velocity in future		
<b>Beschreibung</b>	Voraussichtlich Geschwindigkeit der Achse zum definierten Zeitpunkt. Der Zeitpunkt wird festgelegt über P-CHAN-00324 [▶ 13] (esa.time[0]) oder über #CHANNEL SET [ESA TIME0= <Wert>] [▶ 11]		
<b>Task</b>	GEO (Port 551)		
<b>Indexgruppe</b>	0x12130<C <sub>ID</sub> >	<b>Indexoffset</b>	0x<A <sub>ID</sub> >0088
<b>Datentyp</b>	REAL64	<b>Länge</b>	8
<b>Attribute</b>	read	<b>Einheit</b>	[1µm/s bzw. 0.001°/s]
<b>Anmerkungen</b>			

<b>Name</b>	ESA: acceleration in future		
<b>Beschreibung</b>	Voraussichtlich Beschleunigung der Achse zum definierten Zeitpunkt. Der Zeitpunkt wird festgelegt über P-CHAN-00324 [▶ 13] (esa.time[0]) oder über #CHANNEL SET [ESA TIME0= <Wert>] [▶ 11]		
<b>Task</b>	GEO (Port 551)		
<b>Indexgruppe</b>	0x12130<C <sub>ID</sub> >	<b>Indexoffset</b>	0x<A <sub>ID</sub> >0089
<b>Datentyp</b>	REAL64	<b>Länge</b>	8
<b>Attribute</b>	read	<b>Einheit</b>	[mm/s <sup>2</sup> bzw. °/s <sup>2</sup> ]
<b>Anmerkungen</b>			

## 4.4 HLI-Parameter



Die Anbindung an das HLI-Interface ist ab CNC-Version V3.3104.08 verfügbar.

### Vorausberechnete achsspezifische Zustände

Vorabberechnete Daten sind gültig, Achse	
Beschreibung	Mit diesem Datum wird signalisiert, ob die vorausberechneten Achsdaten gültig sind. Ist das Datum TRUE, sind die Werte zu einem in der Zukunft liegenden Zeitpunkt der Vorausberechnung für <u>Position</u> [▶ 16], <u>Geschwindigkeit</u> [▶ 16] und <u>Beschleunigung</u> [▶ 16] gültig. Mit FALSE wird angezeigt, dass keine Daten für den in der Zukunft liegenden Zeitpunkt berechnet werden konnte Der Zeitpunkt wird über den Index 0 von <u>P-CHAN-00324</u> [▶ 13] oder über <u>#CHANNEL SET[ ESA TIME0=...]</u> [▶ 11] festgelegt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	gpAx[axis_idx]^ .ipo_state.esa_data_valid
Datentyp	BOOL
Wertebereich	TRUE/FALSE
Zugriff	PLC liest
Besonderheit	<b>Verfügbar ab Version. V3.1.3104.08</b>

Vorabberechnete Position, Achse	
Beschreibung	Position der Achse zu einem in der Zukunft liegenden Zeitpunkt. Der Zeitpunkt wird über den Index 0 von <u>P-CHAN-00324</u> [▶ 13] oder über <u>#CHANNEL SET[ ESA TIME0=...]</u> [▶ 11] festgelegt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	gpAx[axis_idx]^ .ipo_state.esa_pos
Datentyp	LREAL
Zugriff	PLC liest
Besonderheit	<b>Verfügbar ab Version. V3.1.3104.08</b>

Vorabberechnete Geschwindigkeit, Achse	
Beschreibung	Geschwindigkeit der Achse zu einem in der Zukunft liegenden Zeitpunkt. Der Zeitpunkt wird über den Index 0 von <u>P-CHAN-00324</u> [▶ 13] oder über <u>#CHANNEL SET[ ESA TIME0=...]</u> [▶ 11] festgelegt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	gpAx[axis_idx]^ .ipo_state.esa_vel
Datentyp	LREAL
Zugriff	PLC liest
Besonderheit	<b>Verfügbar ab Version. V3.1.3104.08</b>

Vorabberechnete Beschleunigung, Achse	
Beschreibung	Beschleunigung der Achse zu einem in der Zukunft liegenden Zeitpunkt. Der Zeitpunkt wird über den Index 0 von <u>P-CHAN-00324</u> [▶ 13] oder über <u>#CHANNEL SET[ ESA TIME0=...]</u> [▶ 11] festgelegt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	gpAx[axis_idx]^ .ipo_state.esa_acc



Datentyp	LREAL
Zugriff	PLC liest
Besonderheit	<b>Verfügbar ab Version. V3.1.3104.08</b>

**Vorausberechnete kanalspezifische Zustände**

Über die HLI-Schnittstelle können bis zu 3 vorausberechnete Geschwindigkeiten gelesen werden.

<b>Vorabberechnete Daten sind gültig, Bahn</b>	
Beschreibung	Ist ein Datum des Feldes TRUE so ist die Bahngeschwindigkeit für einen in der Zukunft liegenden Zeitpunkt vorausberechnet worden und gültig. Diese wird unter demselben Index als <u>vorabberechnete Bahngeschwindigkeit</u> [▶ 17]t angezeigt.  Mit FALSE wird angezeigt, dass kein Wert für den in der Zukunft liegenden Zeitpunkt berechnet werden konnte.  Es können mehrere Zeitpunkte über <u>P-CHAN-00324</u> [▶ 13] festgelegt werden.  Zeitpunkte können auch über <u>#CHANNEL SET[ESA TIME&lt;i&gt;=&lt;/i&gt;...]</u> [▶ 11] festgelegt werden.
Signalfluss	CNC →PLC
ST-Pfad	gpCh[channel_idx]^bahn_state.esa_data_valid[ ]
Datentyp	ARRAY[0..2] OF BOOL
Wertebereich	TRUE/FALSE
Zugriff	PLC liest
Besonderheit	<b>Verfügbar ab Version. V3.1.3104.08</b>

<b>Vorabberechnete Geschwindigkeit, Bahn</b>	
Beschreibung	Bahngeschwindigkeit zu einem in der Zukunft liegenden Zeitpunkt.  Es können mehrere Zeitpunkte über <u>P-CHAN-00324</u> [▶ 13] festgelegt werden. Der Index eines konfigurierten Zeitpunkts korrespondiert mit dem Index der vorabberechneten Bahngeschwindigkeit.  Zeitpunkte können auch über <u>#CHANNEL SET[ESA TIME&lt;i&gt;=&lt;/i&gt;...]</u> [▶ 11] festgelegt werden.
Signalfluss	CNC →PLC
ST-Pfad	gpCh[channel_idx]^bahn_state.esa_vb[ ]
Datentyp	ARRAY[0..2] OF LREAL
Zugriff	PLC liest
Besonderheit	<b>Verfügbar ab Version. V3.1.3104.08</b>

## 5 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

### Downloadfinder

Unser [Downloadfinder](#) beinhaltet alle Dateien, die wir Ihnen zum Herunterladen anbieten. Sie finden dort Applikationsberichte, technische Dokumentationen, technische Zeichnungen, Konfigurationsdateien und vieles mehr.

Die Downloads sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

### Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den [lokalen Support und Service](#) zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unserer Internetseite: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

### Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963-157  
E-Mail: [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)

### Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963-460  
E-Mail: [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)

### Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland

Telefon: +49 5246 963-0  
E-Mail: [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
Internet: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

# Stichwortverzeichnis

## A

---

Achse	
Gültigkeit:Vorabberechnung	16
Vorabberechnung:Beschleunigung	16
Vorabberechnung:Geschwindigkeit	16
Vorabberechnung:gültig	16
Vorabberechnung:Position	16
Achse;Gültigkeitkennung	
Vorabberechnung	16

## B

---

Bahn	
Gültigkeit:Vorabberechnung	17
Vorabberechnung:Geschwindigkeit	17
Vorabberechnung:gültig	17
Bahn;Gültigkeitkennung	
Vorabberechnung	17
Beschleunigung	
Vorabberechnung	16

## G

---

Geschwindigkeit	
Vorabberechnung	16, 17

## P

---

P-CHAN-00324	13
P-CHAN-00325	13
Position	
Vorabberechnung	16
P-STUP-00070	12
P-STUP-00071	12

## V

---

Vorabberechnung	
Achse:Beschleunigung	16
Achse:Geschwindigkeit	16
Achse:Position	16
Bahn:Geschwindigkeit	17



Mehr Informationen:  
[www.beckhoff.de/TF5200](http://www.beckhoff.de/TF5200)

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland  
Telefon: +49 5246 9630  
[info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
[www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

