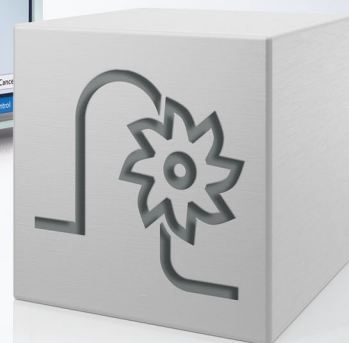
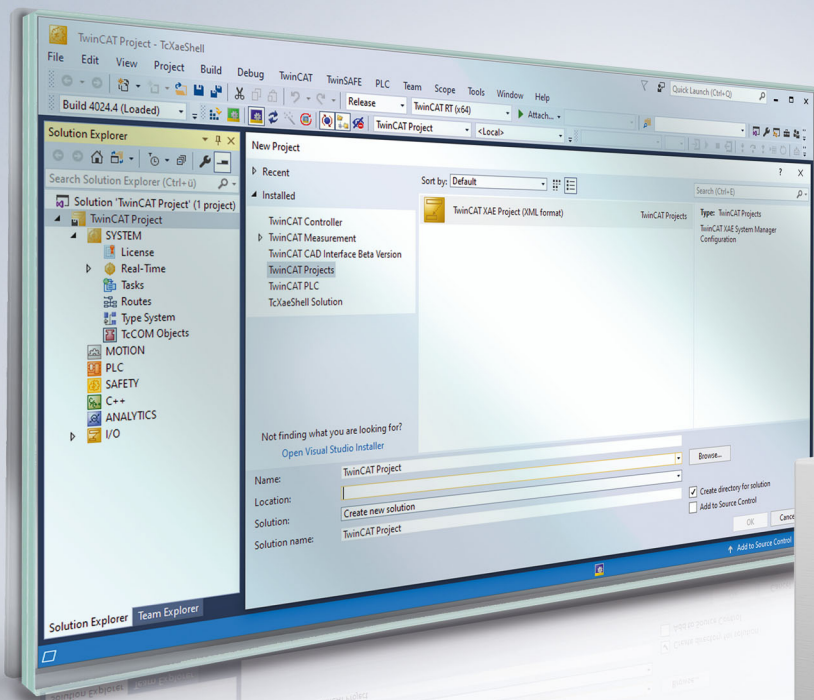


Funktionsbeschreibung | DE

# TF5200 | TwinCAT 3 CNC

Dynamische Begrenzung von Achspositionen





# 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®

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.

Zu widerhandlungen 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**

 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**

 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 Parameter.....</b>	<b>11</b>
3.1 SPS-Parameter .....	11
3.1.1 Überwachen von Achspositionen.....	11
3.2 PLCopen-Bausteine .....	13
3.2.1 MCV_DynPosLimitLow .....	13
3.2.2 MCV_DynPosLimitHigh.....	14
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>15</b>
<b>4 Support und Service .....</b>	<b>16</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Begrenzungsdarstellung, Bremspunkt zwischen N40 und N50 .....	9
--------	---------------------------------------------------------------	---

# 1 Übersicht

## Aufgabe

Für manche Anwendungen kann es erforderlich sein, dass bestimmte Bereiche einer Achsposition, während der Bearbeitung, zeitweise nicht angefahren werden dürfen. Diese Funktion ermöglicht die dynamische Begrenzung von Achspositionen.

## Eigenschaften/ Einsatzmöglichkeit

Ein möglicher Anwendungsfall ist das Einschränken des Verfahrbereichs einer Achse wegen eines Hindernisses innerhalb des Arbeitsraums der Achse.



**Funktionalität ist verfügbar an CNC-Version V3.1.3054.05**

---

## Programmierung/ Aktivierung

Die Aktivierung und Festlegung der Bereichsgrenzen erfolgt über die SPS.

## Parametrierung

Die Aktivierung der Funktionalität erfolgt über das Schlüsselwort FCT\_DYN\_POS\_LIMIT des Parameters P-STUP-00070 [[▶ 11](#)].

## Verweise 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 dokumentenübergreifende Verlinkungen unterstützt.



## 2 Beschreibung

Die CNC verfügt über die Möglichkeit, die Achspositionen im zukünftigen Verlauf des aktiven Programms zu prüfen. Bei einer erkannten Verletzung des Achsbegrenzungen kann folgend die Bearbeitung mittels Feedhold an der Bereichsgrenze angehalten werden.

Die Funktion kann auch als ein bereichsspezifischer Feedhold angesehen werden. Ein Einfahren in den gesperrten Bereich wird verhindert.

- Befindet sich die aktuelle Position zum Zeitpunkt der Aktivierung des Bereichs innerhalb des zu sperrenden Bereichs, so wird sofort angehalten. Der Bremsvorgang erfolgt mit der Feedhold-Beschleunigung.
- Befindet sich die aktuelle Position zum Zeitpunkt der Aktivierung des Bereichs außerhalb des zu sperrenden Bereichs, wirkt die aktuell aktive Beschleunigung bis zum Bremspunkt. Der Bremspunkt liegt dann auf der Zonengrenze +/- 1 Takt.

Nachfolgende Abbildung soll den möglichen Anwendungsfall verdeutlichen:

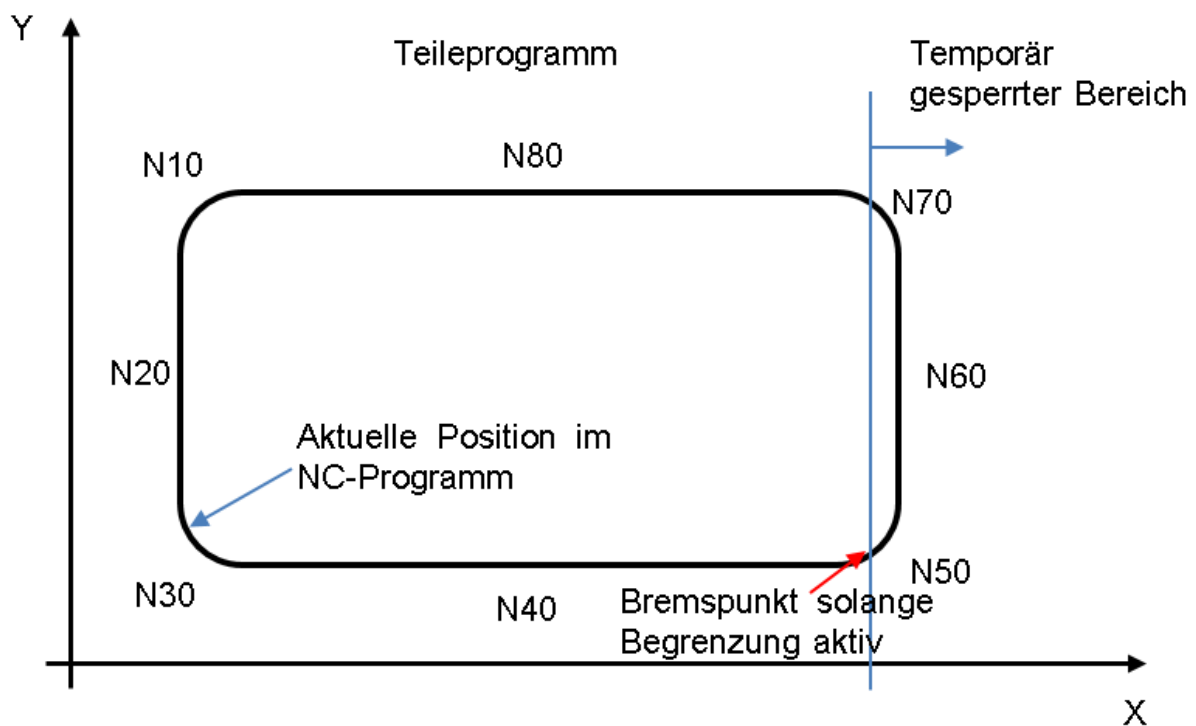


Abb. 1: Begrenzungsdarstellung, Bremspunkt zwischen N40 und N50

Die Begrenzung des Achspositionsbereich erfolgt über die SPS. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

- Control Units [dyn\\_pos\\_limit\\_low \[► 11\]](#)/ [dyn\\_pos\\_limit\\_high \[► 11\]](#)
- Bausteine von PLCopen Part 1: [MCV\\_DynPosLimitLow \[► 13\]](#)/ [MCV\\_DynPosLimitHigh \[► 14\]](#)

Wird die Begrenzung durch die SPS aufgehoben, wird das Bearbeitungsprogramm fortgesetzt.

### Aktivierung

Die Aktivierung der Funktionalität muss über [P-STUP-00070 \[► 11\]](#) erfolgen.

```
configuration.channel[0].interpolator.function FCT_LOOK_AHEAD_STANDARD | FCT_DYN_POS_LIMIT
```

### HINWEIS

**Sicherheitsrelevante Funktionalitäten dürfen mit dieser Funktion nicht realisiert werden.**

Die Funktion eignet sich für die Begrenzung der Achsposition, wenn

- nicht vorhersehbare oder planbare Ereignisse, z.B. durch einen Sensor, während des Programmablaufs auftreten oder
- die Einschränkung von begrenzter Dauer ist.

### Unterstützte CNC-Funktionen

Die Funktionalität ist mit den nachfolgenden CNC-Funktionen kombinierbar:

- Nullpunkt-Verschiebungen, #ROTATION, #CS
- Alle Slopetypen: #SLOPE[ ]
- Transformationen: #TRAFO[ ]
- Konturglättung: #CONTOUR MODE, #HSC, #SPLINE

### Einschränkungen des Verfahrens

Die Bremsrampe wird in jedem Takt berechnet um entsprechend anhalten zu können. Ausgehend von der resultierenden Bremsdauer werden 20 stichprobenartige Punkte dieser Bremsrampe auf Verletzung der Begrenzung geprüft.

Dies kann in ungünstigen Fällen, z.B. bei einem langen Bremsweg und einem sehr kleinen Konturelement, dazu führen, dass Verletzungen innerhalb des gesperrten Bereichs übersehen werden.

Dies gilt insbesondere bei Veränderung einer Begrenzung im laufenden Programm.

Die folgenden Funktionalitäten werden nicht unterstützt. Eine Überwachung der Achspositionen für die betroffenen Achsen wird nicht richtig durchgeführt:

- Achspolynome X[POLY L=... A0=...]
- Automatisches Nachführen der C-Achse (#CAXTRACK)
- Handbetrieb

### 3 Parameter

<b>P-STUP-00070</b>	<b>Festlegung der Funktionalitäten des Interpolators</b>
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	

### 3.1 SPS-Parameter

#### 3.1.1 Überwachen von Achspositionen

<b>Überwachung unterer Positionsgrenzwert</b>	
Beschreibung	Die Control Unit wird dazu benutzt den unteren Grenzwert eines Positionsbereichs vorzugeben, innerhalb dessen sich die entsprechende Achse befinden darf.
Datentyp	MC_CONTROL_SGN32_UNIT, siehe Beschreibung Control Unit.
Zugriff	PLC schreibt command_w und liest request_r und state_r
ST-Pfad	gpAx[axis_idx]^ipo_mc_control.dyn_pos_limit_low
Besonderheiten	<b>Verfügbar ab V3.01.3054.05</b>
Kommandierte, angeforderte, Rückgabe-Daten	
ST-Element	.command_w .request_r (wird derzeit nicht unterstützt) .state_r
Besonderheiten	Der kommandierte und der Rückgabewert besitzen denselben Datentyp, haben aber eine unterschiedliche Bedeutung.
Datentyp	DINT
Einheit	.command_w: 0,1 µm bzw. 10 <sup>-4</sup> ° .state_r: keine Einheit
Wertebereich	.command_w: [DINT_MIN, DINT_MAX] Hierbei handelt es sich um einen Positionswert, der die untere Grenze des Positionsbereichs beschreibt, innerhalb dessen sich die Achse aufhalten darf. .state_r: Siehe <a href="#">Tabelle- Zustände der Überwachung Positionsgrenzwert [► 12]</a> mit Beschreibungen. Hierbei handelt es sich um den Zustand des Überwachungsvorgangs hinsichtlich des unteren Grenzwerts.
Umleitung	
ST-Element	.enable_w

<b>Überwachung oberer Positionsgrenzwert</b>	
Beschreibung	Die Control Unit wird dazu benutzt den oberen Grenzwert eines Positionsbereichs vorzugeben, innerhalb dessen sich die entsprechende Achse befinden darf.
Datentyp	MC_CONTROL_SGN32_UNIT, siehe Beschreibung Control Unit.
Zugriff	PLC schreibt command_w und liest request_r und state_r
ST-Pfad	gpAx[axis_idx]^ipo_mc_control.dyn_pos_limit_high

Besonderheiten	<b>Verfügbar ab V3.01.3054.05</b>
Kommandierte, angeforderte, Rückgabe-Daten	
ST-Element	<b>.command_w</b> <b>.request_r</b> (wird nicht unterstützt) <b>.state_r</b>
Besonderheiten	Der kommandierte und der Rückgabewert besitzen denselben Datentyp, haben aber eine unterschiedliche Bedeutung.
Datentyp	DINT
Einheit	<b>.command_w</b> : 0,1 µm bzw. 10 <sup>-4</sup> ° <b>.state_r</b> : keine Einheit
Wertebereich	<b>.command_w</b> : [DINT_MIN, DINT_MAX] Hierbei handelt es sich um einen Positionswert, der die obere Grenze des Positionsbereichs beschreibt, innerhalb dessen sich die Achse aufhalten darf. <b>.state_r</b> : Siehe <a href="#">Tabelle 2-1 [► 11]</a> mit Beschreibungen. Hierbei handelt es sich um den Zustand des Überwachungsvorgangs hinsichtlich des oberen Grenzwerts.
Umleitung	
ST-Element	<b>.enable_w</b>

Werte für den Zustand der Überwachung eines Positionsgrenzwertes

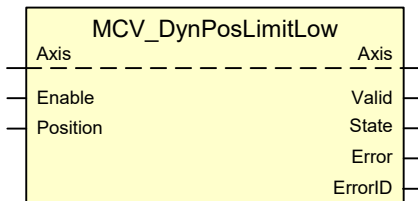
Globale Konstante	Wert	Beschreibung
HLI_DYNPL_STATE_INACTIVE	0	Der Positionsgrenzwert ist nicht wirksam.
HLI_DYNPL_STATE_ACTIVATION	1	Übergangszustand nach der Beauftragung der Control Unit, bis die Überwachung der Achsposition auf den Grenzwert aktiviert ist.
HLI_DYNPL_STATE_ACTIVE	2	Der Positionsgrenzwert ist wirksam und die Achsposition wird hinsichtlich des Grenzwerts überwacht.
HLI_DYNPL_STATE_ACTIVE_BRAKING	3	Es wurde ein Bremsvorgang eingeleitet, damit die Achse bis zum Stillstand den Positionsgrenzwert nicht überschreitet.
HLI_DYNPL_STATE_ACTIVE_BRAKE	4	Bremsvorgang zur Einhaltung des Positionsgrenzwerts abgeschlossen, die Achse ist im Stillstand.

## 3.2 PLCopen-Bausteine

### 3.2.1 MCV\_DynPosLimitLow

Soll verhindert werden, dass die Position einer Achse einen bestimmten Wert unterschreitet, wird mit diesem Funktionsbaustein der Grenzwert vorgegeben, der nicht unterschritten werden darf. Bewegt sich die Achse in Richtung Grenzwert wird die Bewegung so geregelt, dass die Achse im Bereich des Grenzwerts anhält. Der Positionsgrenzwert kann um die Wegstrecke überfahren werden, die in einem Taktzyklus der Steuerung zurückgelegt wird.

#### Blockdiagramm



#### Parameter des FB

VAR_IN_OUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
Axis	AXIS_REF	Achsreferenz

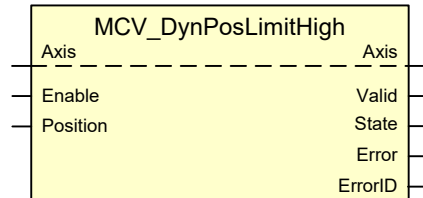
VAR_INPUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
Enable	BOOL	Bei TRUE wird der Positionsgrenzwert auf das SPS-Interface (HLI) geschrieben.
Position	DINT	Vorgabe des Positionsgrenzwertes

VAR_OUTPUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
Valid	BOOL	Ist TRUE, wenn die Sollwertvorgabe aktiviert ist.
State	DINT	Aktueller Positionsgrenzwert.
Error	BOOL	Zeigt an, ob innerhalb eines FB ein Fehler aufgetreten ist.
ErrorID	WORD	Fehlerkennung

### 3.2.2 MCV\_DynPosLimitHigh

Soll verhindert werden, dass die Position einer Achse einen bestimmten Wert überschreitet, wird mit diesem Funktionsbaustein der Grenzwert vorgegeben, der nicht überschritten werden darf. Bewegt sich die Achse in Richtung Grenzwert wird die Bewegung so geregelt, dass die Achse im Bereich des Grenzwerts anhält. Der Positionsgrenzwert kann um die Wegstrecke überfahren werden, die in einem Taktzyklus der Steuerung zurückgelegt wird.

#### Blockdiagramm



#### Parameter des FB

VAR_IN_OUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
Axis	AXIS_REF	Achsreferenz

VAR_INPUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
Enable	BOOL	Bei TRUE wird der Positionsgrenzwert auf das SPS-Interface (HLI) geschrieben.
Position	DINT	Vorgabe des Positionsgrenzwertes

VAR_OUTPUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
Valid	BOOL	Ist TRUE, wenn die Sollwertvorgabe aktiviert ist.
State	DINT	Aktueller Positionsgrenzwert.
Error	BOOL	Zeigt an, ob innerhalb eines FB ein Fehler aufgetreten ist.
ErrorID	WORD	Fehlerkennung

# Stichwortverzeichnis

## G

---

Grenzwert	
Position:Überwachung:oben	11
Position:Überwachung:unten	11

## M

---

MCV_DynPosLimitHigh	14
MCV_DynPosLimitLow	13

## P

---

Position	
Überwachung:Grenzwert:oben	11
Überwachung:Grenzwert:unten	11
P-STUP-00070	11

## U

---

Überwachung	
Position:Grenzwert:oben	11
Position:Grenzwert:unten	11

## 4 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)





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)

