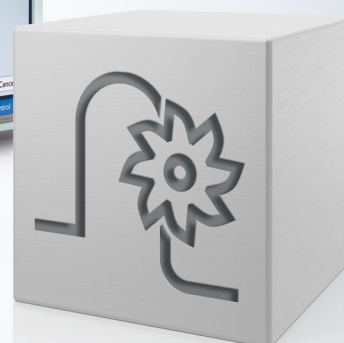
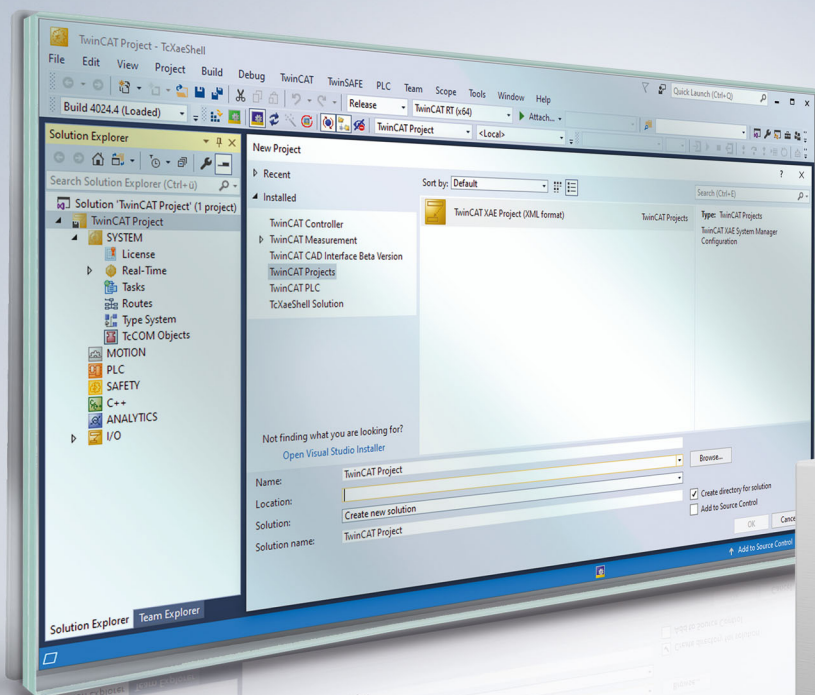


Handbuch | DE

## TF5200 | TwinCAT 3 CNC

Nullpunktverschiebungen





# 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**

**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>Übersicht Nullpunktparameter.....</b>	<b>8</b>
<b>1 Allgemeine Beschreibung .....</b>	<b>9</b>
1.1 Verweise auf andere Dokumente .....	9
1.2 Struktur und Gliederung der Nullpunktdaten .....	9
1.3 Syntax und Interpretation der ASCII-Listendatei.....	9
1.4 Kommentare in der ASCII-Listendatei.....	10
<b>2 Beschreibung der Elemente.....</b>	<b>11</b>
2.1 Abwahl von Nullpunktverschiebungen (P-ZERO-00001) .....	11
2.2 Defaulteinstellung Nullpunktverschiebungen (P-ZERO-00002) .....	11
2.3 Nullpunktverschiebungsgruppe (np_grp[i].*) .....	12
2.3.1 Achszuordnung der Daten (np_grp[i].achse[j].*) .....	12
<b>3 Beispielbelegung Nullpunktverschiebungen mit 3 Achsen.....</b>	<b>14</b>
<b>4 Support und Service .....</b>	<b>16</b>
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>17</b>

# Abbildungsverzeichnis

# Übersicht Nullpunktparameter

## Die Übersicht der Nullpunktparameter ist tabellarisch in 4 Spalten sortiert

- In der 1. Spalte steht die eindeutige Kennung des Achsparameters, die sog. "ID". Diese setzt sich aus dem Präfix "P-ZERO" und einer eindeutigen 5-stelligen Nummer zusammen, z.B. P-ZERO-00003.
- In der 2. Spalte ist die Datenstruktur dargestellt, in der der Parameter definiert ist, z.B. np\_grp[i].achse[j].  
Die Struktur dient der Kategorisierung, welche sich folgend im Kapitelaufbau widerspiegelt. Wenn bei 'Struktur' die Angabe fehlt, ist dies kein Fehler; in dem Fall gilt nur der Parameter in Spalte 3 alleine.
- In der 3. Spalte findet sich der "Parameter" mit seiner genauen Bezeichnung, z.B. versch  
Wichtig zu erwähnen ist, dass "Struktur"+"Parameter" immer zusammen gehören und exakt so in der Achsparameterliste konfiguriert werden müssen, z.B. np\_grp[i].achse[j].versch
- In der 4. Spalte wird die "Funktionalität" in einem zusammenfassenden Begriff/Kurzbeschreibung dargestellt, z.B. Nullpunktverschiebung.

ID	Struktur	Parameter	Funktionalität/ Kurzbeschreibung
<a href="#">P-ZERO-00001</a> [▶ 11]		g53_verfuegbar	Abwahl von Nullpunktverschiebungen
<a href="#">P-ZERO-00002</a> [▶ 11]		default_index	Defaulteinstellung von Nullpunktverschiebungen
<a href="#">P-ZERO-00003</a> [▶ 12]	np_grp[i].achse[j].	versch	Nullpunktverschiebung
<a href="#">P-ZERO-00004</a> [▶ 12]	np_grp[i].achse[j].	inaktiv	Achsspezifische Aktivierung



# 1 Allgemeine Beschreibung

## 1.1 Verweise auf andere Dokumente

Es wird zwecks Übersichtlichkeit 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), nicht allerdings in PDF-Dateien, da PDF keine dokumentenübergreifende Verlinkungen unterstützt.

## 1.2 Struktur und Gliederung der Nullpunktdaten

Es können verschiedene Nullpunktverschiebungsgruppen vorgegeben und im NC-Programm mit den G-Befehlen 'G53' - 'G59' und 'G159' angewählt werden. In jeder dieser Gruppen ist für jede Achse ein Versatzparameter anzugeben. Der Achsindex entspricht der kanalinternen Achsindizierung. Die Anfangs-Achskonfiguration des NC-Kanals wird in der Kanalparameterliste [CHAN] festgelegt.

Wertebereiche von Parametern werden ggf. auch durch Angabe einer Grenze, die sich aufgrund des Datenformats ergibt, z.B. mit MAX(UNS32) etc., definiert.

## 1.3 Syntax und Interpretation der ASCII-Listendatei

Die in der ASCII-Listendatei enthaltenen Einträge werden von einem Interpreter in die entsprechenden internen Strukturen übernommen und danach auf Plausibilität geprüft. Damit ein sicherer Hochlauf der Steuerung immer gewährleistet ist, werden die bei der Plausibilitätsprüfung festgestellten fehlerhaften Einträge durch Standardwerte ersetzt.

Unbekannte Einträge werden nicht übernommen. Diese Unregelmäßigkeiten werden durch Warnmeldungen angezeigt. Es wird empfohlen, diesen Warnmeldungen nachzugehen und fehlerhafte Einträge in der ASCII-Listendatei zu bereinigen!



Für Daten vom Typ BOOLEAN gilt folgende Vereinbarung:

Wert	Bedeutung
0	Definition von FALSE
1	Definition von TRUE

## 1.4 Kommentare in der ASCII-Listendatei

Kommentare können ganzzeilig oder am Ende einer Zeile eingefügt werden.

Bei ganzzeiligem Kommentar muss am Zeilenanfang das Kommentarzeichen "#" gefolgt von einem Leerzeichen eingefügt werden.

Soll am Ende einer Zeile ein Kommentar eingefügt werden, so muss vor dem Kommentar ein Leerzeichen vorhanden sein. Wurde in der Zeile jedoch ein String definiert, so muss dem Kommentar das Kommentarzeichen '(' vorangestellt werden.

Leerzeilen sind ebenfalls möglich.

### Kommentare in ASCII-Listendatei

```
# *****
# Daten
# *****
#
# Auflistung

dummy[1] 1 Kommentar
dummy[2] 1 # Kommentar
dummy[3] 1 ( Kommentar
dummy[4] 1 /* Kommentar
...
...
beispiel[0].bezeichnung STRING_2 (Kommentar, hier Kommentarklammer nötig!)
```

## 2 Beschreibung der Elemente

### 2.1 Abwahl von Nullpunktverschiebungen (P-ZERO-00001)

P-ZERO-00001	Abwahl von Nullpunktverschiebungen
Beschreibung	Der Parameter ermöglicht die Verwendung des G53-Datensatzes für die Definition eines zusätzlichen Verschiebungsdatsatzes.
Parameter	g53_verfuegbar
Datentyp	BOOLEAN
Datenbereich	0/1
Dimension	----
Standardwert	0
Anmerkungen	<p>Dieses Datum steuert die Bedeutung der Nullpunktverschiebungen mit dem Nullpunktgruppenindex '0', die mit 'G53' bzw. 'G159 = 0' im NC-Programm angewählt werden. Wird <i>g53_verfuegbar</i> nicht oder mit <u>Null</u> belegt, so werden mit Programmierung von 'G53' bzw. 'G159 = 0' im NC-Programm alle Nullpunktverschiebungen aus den Verfahrenbewegungen herausgerechnet (Abwahl).**</p> <p>Für <i>g53_verfuegbar</i> = TRUE hingegen kann der nullte Datensatz ebenfalls als vollständige Nullpunktverschiebung mit Verschiebungswerten ungleich Null, genutzt werden. Siehe dazu auch [PROG].</p> <p>** G53 ist nur dann automatisch im Grundzustand aktiv, wenn <a href="#">P-ZERO-00002</a> [► 11] nicht bzw. mit <u>Null</u> belegt ist.</p>

### 2.2 Defaulteinstellung Nullpunktverschiebungen (P-ZERO-00002)

P-ZERO-00002	Defaulteinstellung von Nullpunktverschiebungen
Beschreibung	Über diesen Parameter kann bestimmt werden, welche Nullpunktverschiebung (Index) nach Programmstart automatisch aktiv sein soll.
Parameter	default_index
Datentyp	UNS16
Datenbereich	0 ... 96 (Anzahl der Nullpunktverschiebungsgruppen: 97, applikationsspezifisch)
Dimension	----
Standardwert	0
Anmerkungen	

## 2.3 Nullpunktverschiebungsgruppe (np\_grp[i].\*)

In einer Nullpunktverschiebungsgruppe sind die Nullpunktverschiebungen zusammengefasst, die bei Programmierung einer der G-Funktionen 'G53' - 'G59' oder 'G159' angewählt werden.

Strukturname	Index
np_grp[i]	i = 0 ... 96 (Anzahl der Nullpunktverschiebungsgruppen: 97, applikationsspezifisch)



Folgender Zusammenhang besteht zwischen G-Funktion und Nullpunktgruppenindex 'i':

G-Funktion	Anwahl über G159	Nullpunktgruppenindex 'i'
G53 oder	G159 = 0	0
G54 oder	G159 = 1	1
G55 oder	G159 = 2	2
G56 oder	G159 = 3	3
G57 oder	G159 = 4	4
G58 oder	G159 = 5	5
G59 oder	G159 = 6	6
	G159 = 7	7
	G159 = 8	8
	G159 = 9	9
	G159 = 10	10
	:	:

### 2.3.1 Achszuordnung der Daten (np\_grp[i].achse[j].\*)

Die Zuordnung der Nullpunktverschiebungen zu den Bahnachsen erfolgt über die kanalinterne Achsindizierung.

Strukturname	Index
achse[j]	j = 0 ... 31 (Maximale Anzahl der Achsen je Kanal: 32, applikationsspezifisch)

#### 2.3.1.1 Nullpunktverschiebung (P-ZERO-00003)

P-ZERO-00003	Nullpunktverschiebung
Beschreibung	Pro Nullpunktverschiebungsgruppe ist für jede Achse ein Versatzparameter reserviert.
Parameter	np_grp[i].achse[j].versch
Datentyp	SGN32
Datenbereich	MIN(SGN32) < versch < MAX(SGN32)
Dimension	0.1µm oder 0.0001°
Standardwert	0
Anmerkungen	Die Nullpunktverschiebungen werden in der Einheit [0.1µm] bei translatorischen Achsen bzw. [0.0001°] bei rotatorischen Achsen erwartet.

#### 2.3.1.2 Achsspezifische Aktivierung (P-ZERO-00004)

P-ZERO-00004	Achsspezifische Aktivierung
--------------	-----------------------------

Beschreibung	<p>Für jeden Nullpunktdatensatz kann durch Setzen der <i>inaktiv</i>-Kennung bestimmt werden, für welche Achsen der Versatz eingerechnet bzw. nicht eingerechnet werden soll. Dadurch können einzelne Achsversätze bestimmter Nullpunktverschiebungen ausgeblendet werden.</p> <p>Wird die Inaktiv-Kennung <u>nicht</u> oder mit <u>Null</u> belegt, sind die Achsversätze weiterhin gültig. Bei TRUE sind sie inaktiv gesetzt, siehe auch [PROG// Nullpunktverschiebungen].</p>
Parameter	np_grp[i].achse[j].inaktiv
Datentyp	BOOLEAN
Datenbereich	0/1
Dimension	----
Standardwert	0
Anmerkungen	

### 3 Beispielbelegung Nullpunktverschiebungen mit 3 Achsen

```
# *****
# Nullpunkt-Daten
# *****
# Wichtiger Hinweis: Hinter dem Kommentarsymbol '#' muss
# unbedingt ein Leerzeichen (Space) eingefügt werden.
# ACHTUNG: Die Nullpunktverschiebungen werden in der Einheit
# 0,1 µm bei Linearachsen bzw. 0,0001° bei Rundachsen erwartet.
# *****
#
g53_verfuegbar 1 ( Verschiebungen ungleich 0 werden ausgewertet )
default_index 2 ( G55 ist nach Hochlauf automatisch aktiv )
#
# =====
# Nullpunktdaten, die mit 'G53' oder 'G159 = 0' wirksam werden
# =====
np_grp[0].achse[0].versch 80000 # NP-Verschiebung 8 mm
np_grp[0].achse[0].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[0].achse[1].versch 81000 # NP-Verschiebung 8,1 mm
np_grp[0].achse[1]. inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[0].achse[2].versch 82000 # NP-Verschiebung 8,2 mm
np_grp[0].achse[2]. inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
# =====
# Nullpunktdaten, die mit 'G54' oder 'G159 = 1' wirksam werden
# =====
np_grp[1].achse[0].versch 100000 # NP-Verschiebung 10 mm
np_grp[1].achse[0].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[1].achse[1].versch 200000 # NP-Verschiebung 20 mm
np_grp[1].achse[1].inaktiv 1 # Verschiebung nicht gueltig
np_grp[1].achse[2].versch 300000 # NP-Verschiebung 30 mm
np_grp[1].achse[2].inaktiv 1 # Verschiebung nicht gueltig
# =====
# Nullpunktdaten, die mit 'G55' oder 'G159 = 2' wirksam werden
# =====
np_grp[2].achse[0].versch -110000
np_grp[2].achse[0].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[2].achse[1].versch 210000
np_grp[2].achse[1].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[2].achse[2].versch 310000
np_grp[2].achse[2].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
# =====
# Nullpunktdaten, die mit 'G56' oder 'G159 = 3' wirksam werden
# =====
np_grp[3].achse[0].versch 120000
np_grp[3].achse[0].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[3].achse[1].versch -220000
np_grp[3].achse[1].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[3].achse[2].versch 320000
np_grp[3].achse[2].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
# =====
# Nullpunktdaten, die mit 'G57' oder 'G159 = 4' wirksam werden
# =====
np_grp[4].achse[0].versch 120000
np_grp[4].achse[0].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[4].achse[1].versch 220000
np_grp[4].achse[1].inaktiv 1 # Verschiebung nicht gueltig
np_grp[4].achse[2].versch 320000
np_grp[4].achse[2].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
# =====
# Nullpunktdaten, die mit 'G58' oder 'G159 = 5' wirksam werden
# =====
np_grp[5].achse[0].versch 130000
np_grp[5].achse[0].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[5].achse[1].versch 230000
np_grp[5].achse[1].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[5].achse[2].versch -330000
np_grp[5].achse[2].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
# =====
# Nullpunktdaten, die mit 'G59' oder 'G159 = 6' wirksam werden
# =====
np_grp[6].achse[0].versch 400000
np_grp[6].achse[0].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[6].achse[1].versch 500000
np_grp[6].achse[1].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[6].achse[2].versch -600000
```

```
np_grp[6].achse[2].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
# =====
# Nullpunktdaten, die mit 'G159 = 7' wirksam werden
# =====
np_grp[7].achse[0].versch -450000
np_grp[7].achse[0].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[7].achse[1].versch 340000
np_grp[7].achse[1].inaktiv 1 # Verschiebung nicht gueltig
np_grp[7].achse[2].versch 670000
np_grp[7].achse[2].inaktiv 1 # Verschiebung nicht gueltig
# =====
# Nullpunktdaten, die mit 'G159= 8' wirksam werden
# =====
np_grp[8].achse[0].versch -110000
np_grp[8].achse[0].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[8].achse[1].versch 220000
np_grp[8].achse[1].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
np_grp[8].achse[2].versch 344500
np_grp[8].achse[2].inaktiv 0 # Verschiebung ist gueltig
```

## 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)



# Stichwortverzeichnis

## **P**

---

P-ZERO-00001	11
P-ZERO-00002	11
P-ZERO-00003	12
P-ZERO-00004	12



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)

