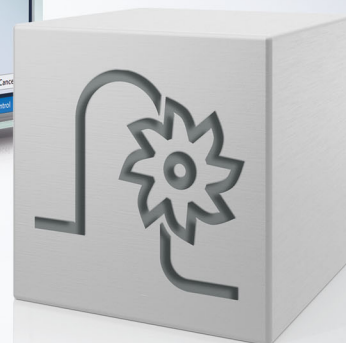
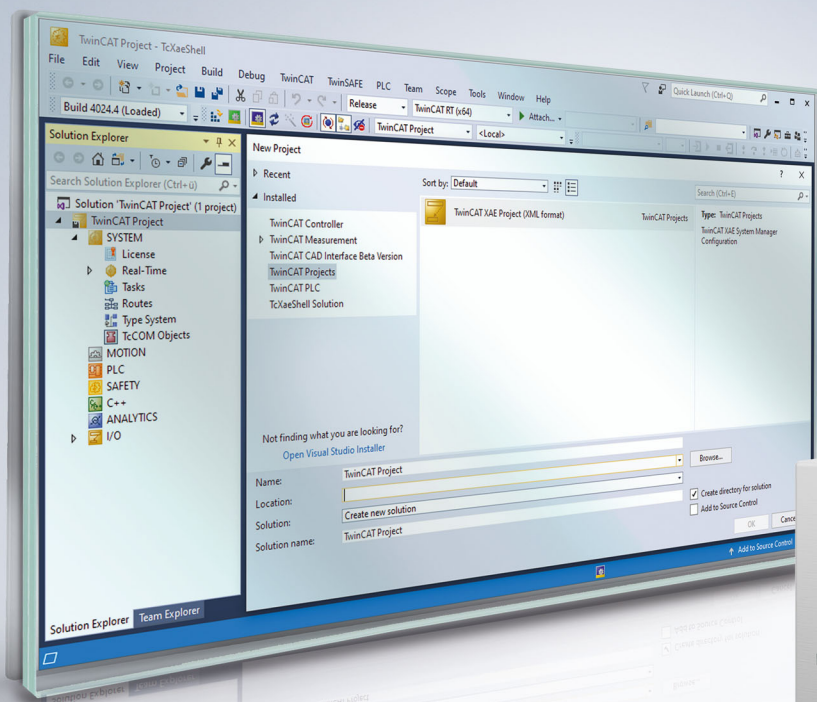


Handbuch | DE

## TF5200 | TwinCAT 3 CNC

Interface - Anbindung externer Kompensation





# 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>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 Parameter .....	12
4.2 Hochlaufparameter.....	12
4.3 Achsparameter.....	12
<b>5 Anbindung einer Kompensation via TcCom.....</b>	<b>14</b>
5.1 Methoden des Interfaces.....	14
5.2 Instanzdaten der Kompensation .....	15
5.3 Konfigurieren und Anmelden der Kompensation .....	16
5.4 Verwenden des Beispielprojekts / Templates .....	16
5.5 Laden des Kompensationsobjekts .....	17
<b>6 Fehlerbehandlung und Diagnose .....</b>	<b>18</b>
6.1 Fehlermeldungen .....	18
6.2 Diagnosedaten .....	18
6.3 ADS-Objekte .....	20
<b>7 Support und Service .....</b>	<b>21</b>
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>22</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Platzierung der externen Kompensation .....	9
Abb. 2	Schema des Zusammenspiels von PLC, CNC und TcCOM .....	10
Abb. 3	Einfügen eines TcCom-Objektes in TwinCAT .....	17
Abb. 4	Konfiguration der Parameter .....	17

# 1 Übersicht

## Aufgabe

In dieser Funktionsbeschreibung wird das Erstellen und Integrieren eines TcCOM-Objekts beschrieben. Dieses TcCOM-Objekt wird vom CNC-Kontext als Kompensation aufgerufen.

---

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

**i**

---

● **Diese Funktionalität ist nur unter TwinCAT3 ab CNC-Version V3.1.3074 verfügbar.**

**i**

---

## Parametrierung

Die Schnittstelle zum Anfügen einer Kompensation muss in der Hochlaufliste aktiviert werden:

- Aktivierung der Externen Kompensationsschnittstelle ([P-STUP-00110](#) [[▶](#) [12](#)])

Grenzwerte können für jede Achse konfiguriert werden:

- Offsetgrenze [P-AXIS-00743](#) [[▶](#) [12](#)] und [P-AXIS-00744](#) [[▶](#) [12](#)]
- Maximale Beschleunigung ([P-AXIS-00745](#) [[▶](#) [13](#)])

## Programmierung

Eine extern definierte Kompensation kann mit dem Befehl #EXTCOMP ON/OFF[...] benutzt werden, vorausgesetzt ein Kompensationsobjekt wurde der CNC zur Verfügung gestellt.



## 2 Beschreibung

### Wirkungsort

Die Kompensation wird im Lageregler auf die Achsen addiert. Die Dynamik der Bewegung wurde hier bereits vorberechnet. Daher sollte die Kompensation keine großen Positionssprünge liefern, da diese nicht mehr dynamisch angepasst werden.

Um die Motoren nicht mit zu hohen Versätzen zu überlasten, bzw. die Dynamischen Grenzen nicht zu verletzen, müssen für die einzelnen Achsen Grenzwerte für die Beschleunigung und den maximalen Offsetwert festgelegt werden. Die CNC überprüft dann, die von der Kompensation berechneten Offsets, bevor diese an die Motoren weitergegeben werden.

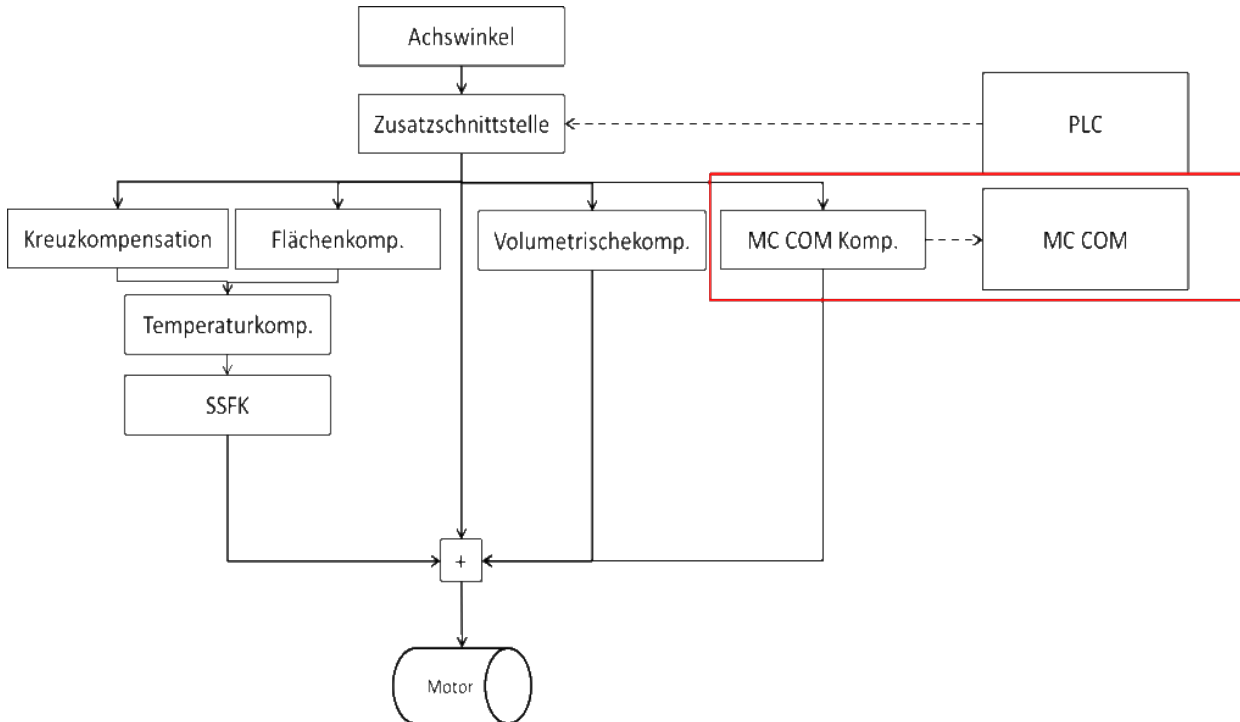


Abb. 1: Platzierung der externen Kompensation

### Anwendung

Um Maschinen mit komplexeren Kinematiken zu kompensieren, sind evtl. komplexere Modelle nötig, welche der NC-Kernel momentan nicht unterstützt.

Für Industrieroboter existieren viele unterschiedliche Verfahren, diese zu kompensieren um ein möglichst genaues Verhalten beim Ausführen einer Bewegung zu erhalten. Diese ist durch eine genaue Kinematik möglich, welche die exakten mechanischen Eigenschaften eines Roboters abbilden kann. Solche Informationen sind im Allgemeinen beim Hersteller nicht einsehbar.

Neben den Herstellern selbst gibt es auch Anbieter anderer Vermessungstechniken, um die Position der Maschine zu verbessern. Um das Anfügen einer solchen Kompensation an den NC-Kernel zu ermöglichen, wurde ein spezielles Interface entwickelt welches es ermöglicht, eine derart extern implementierte Kompensation anzubinden.

## Anbindung einer benutzerdefinierten Kompensation in TwinCAT 3.1

Die Anbindung der Kompensation an die CNC kann in TwinCAT 3 über die TcCOM Infrastruktur stattfinden.

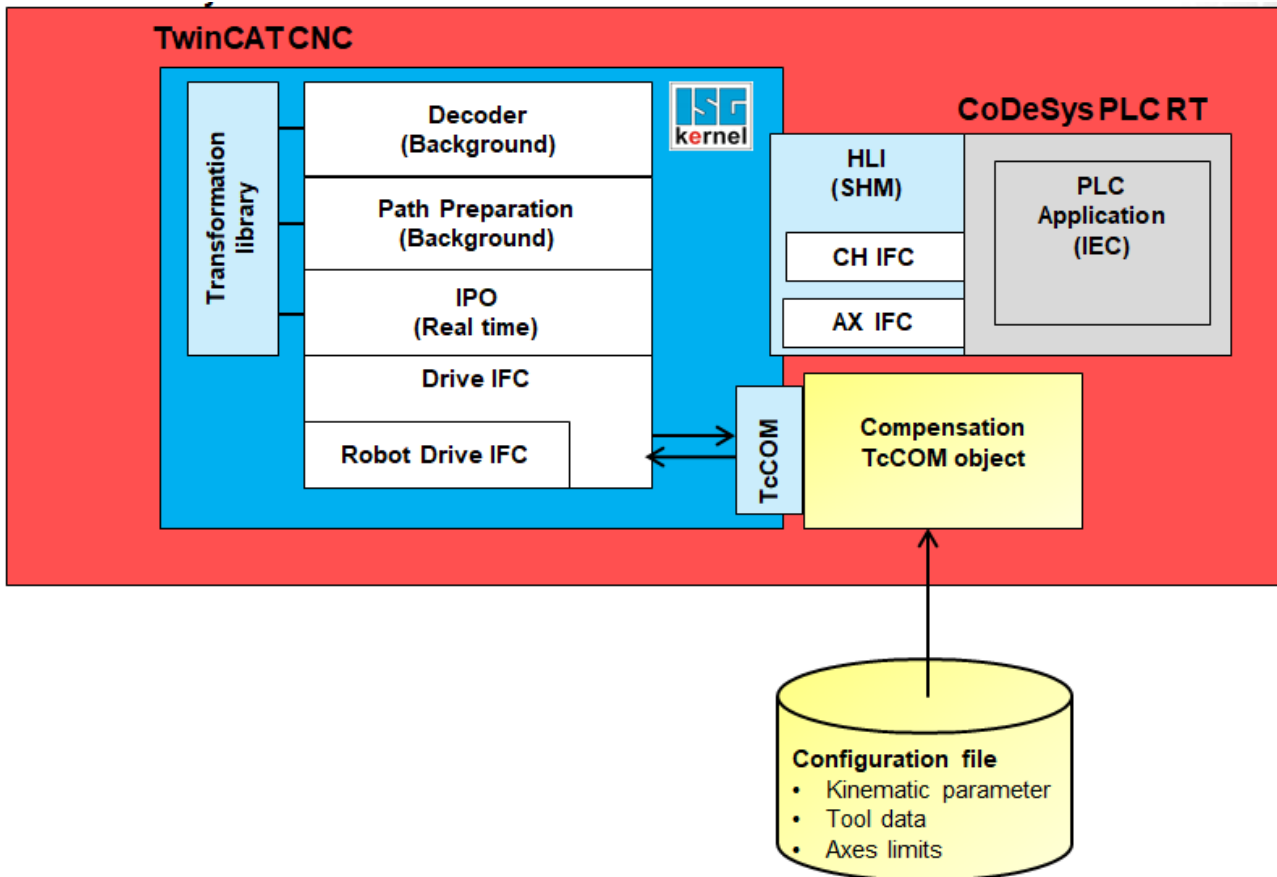


Abb. 2: Schema des Zusammenspiels von PLC, CNC und TcCOM

Die externe Kompensation ist eine benutzerdefinierte Kompensation, die außerhalb der CNC-Umgebung implementiert wird. Die Kompensation wird aus dem CNC-Kontext heraus aufgerufen. Die Kompensation erhält die nächste Achsposition und schreibt die berechneten Offsets zurück zur CNC.

Der Kompensation werden immer die Positionen aller Achsen übermittelt. Somit können auch Achsen in unterschiedlichen Kanälen von derselben Kompensation kompensiert werden. Die CNC hat über die Funktion der Kompensation nur wenig Kontrolle.

Zusatzinformationen, die mit den Achspositionen bereitgestellt werden, sind die positiven und negativen Softwareendschalter.

**i** Die Kompensation hat für einen kontinuierlichen Verlauf der Offsets zu sorgen, sodass es zu keinen zu großen Positionssprüngen kommt. Die Offsets sind außerdem nicht Teil der Bahnplanung der CNC. Die Dynamik wird für die Verwendung der Offsets nicht angepasst.

### 3 Programmierung

Syntax:

**#EXTCOMP ON/OFF [ID=.. STRING=.. VALUE=..]**

**ID=..** Nummer der Kompensation

**STRING=<String>** Optionale Zusatzinformation für die Kompensation als String

**VALUE=..** Optionale Zusatzinformation für die Kompensation als Zahlenwert

Im NC-Programm kann die Kompensation ein- und ausgeschaltet werden. Zusätzlich kann optional eine Nachricht, bestehend aus einem 24 Zeichen langen Zeichenfolge und einem REAL-Wert, über das NC-Programm zur Kompensation geschickt werden.

#### Senden einer Nachricht gefolgt von der Aktivierung der Kompensation

```
%Example1
N010 G01 X10 Y10 F1000

N020 #EXTCOMP [ID0 STRING="OP1" VALUE=41]
N030 #EXTCOMP ON [ID0]

N040 G90 G01 X10 Y10 Z0 F1000
N050 G201 X1 Y1

N060 #EXTCOMP OFF [ID0]
```

#### Senden einer Nachricht mit Aktivierung der Kompensation

```
%Example2
N010 G01 X10 Y10 F1000

N020 #EXTCOMP ON [ID0 STRING="OP1" VALUE=41]

N030 G90 G01 X10 Y10 Z0 F1000
N040 G201 X1 Y1

N050 #EXTCOMP OFF [ID0]
```



Parameter	lr_param.ext_comp.err_limit	
Datentyp	UNS32	
Datenbereich	0 ≤ P-AXIS-00744 ≤ MAX_UN32	
Achstypen	T, R	
Dimension	T: 0.1µm	R: 0.0001°
Standardwert	0	
Anmerkungen	Parameter verfügbar ab CNC-Version V3.1.3074.0	

<b>P-AXIS-00745</b>	<b>Maximale Beschleunigung der Achsen durch den Versatz der Kompensation</b>	
Beschreibung	Mit diesem Parameter kann der Grenzwert für die maximal zulässige Beschleunigung, die durch die Offsets der externen Kompensation erzeugt wird, festgelegt werden.	
Parameter	lr_param.ext_comp.max_a	
Datentyp	UNS32	
Datenbereich	0 ≤ P-AXIS-00745 ≤ MAX_UN32	
Achstypen	T, R	
Dimension	T: mm/s <sup>2</sup>	R: °/s <sup>2</sup>
Standardwert	P-AXIS-00008	
Anmerkungen	Parameter verfügbar ab CNC-Version V3.1.3074.0	

## 5 Anbindung einer Kompensation via TcCom

### 5.1 Methoden des Interfaces

#### Zu implementierende Methoden

Folgende Methoden sind bei Erstellung einer Kompensation zu implementieren (TcNckKinematicsInterfaces.h):

- `virtual HRESULT TCOMAPI computeStartOffsets (PTcMcComExtCompParameter p) = 0;`
- `virtual HRESULT TCOMAPI computeOffsets (PTcMcComExtCompParameter p) = 0;`
- `virtual HRESULT TCOMAPI writeNcCmd (PTcMcComCmdParameter s) = 0;`
- `virtual HRESULT TCOMAPI initCompensation (PTcMcComExtCompParameter p) = 0;`

<b>computeStartOffset</b>	<p>Berechnung der Offsets einer unbekannt Achsstellung, die, wenn sie kompensiert ist (Achspannung + berechneter Offset), die der Methode übergebenen Achspannungen erreicht.</p> <div data-bbox="488 808 1430 994" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <pre> graph LR     subgraph inverse         direction TB         U[Unbekannt]     end     U -- Komp. --&gt; A((Achspannung))     A -- Komp. --&gt; O[Achspannung + offset]             </pre> </div> <p>Diese Methode wird zum Aktivieren der kompensierten Position verwendet. So kommt es bei dem Einschalten der Kompensation zu keiner Bewegung.</p>
<b>computeOffsets</b>	Berechnung der Offsets für die übergebene Achspannung.
<b>writeNcCmd</b>	Methode die Benutzerspezifische Befehle aus dem NC-Programm empfängt und verarbeitet.
<b>initCompensation</b>	Funktion zum Initialisieren der Kompensation.

## 5.2 Instanzdaten der Kompensation

### Arbeitsdaten der Kompensation

Die Implementierung der Kompensation kann beliebige Parameter als Arbeitsdaten bereitstellen. Die Kompensation wird immer zyklisch im Lageregler aufgerufen, solange wie sie aktiviert ist.

Die von der CNC bereitgestellten Daten im zyklischen Betrieb sind die Achspositionen sowie die Softwareendschalter der Achsen.

### TcMcComBase – Struktur zur Übergabe von Fehlerinformationen

Im Fehlerfall kann diese Struktur ausgefüllt werden um die Fehlerinformationen der Kompensation über die CNC auszugeben.

Sie bildet die Basis für die Strukturen

```
TcMcComExtCompParameter
```

und

```
TcMcComCmdParameter:
```

Die von der CNC bereitgestellten Daten im zyklischen Betrieb sind die Achspositionen sowie die Softwareendschalter der Achsen.

```
struct TcMcComBase
{
double ret_value1; // out: additional error value
double ret_value2; // out: additional error value
char ret_text[24]; // out: additional error text, max. 24 byte
};
```

### TcMcComExtCompParameter – Struktur für den zyklischen Austausch

Achspositionen werden in dem Array `cyclic_i` der Länge `dim_cyclic_i` in der Einheit  $10^{-8}$  mm bzw. ° zur Verfügung gestellt. Im Array `cyclic_o` in der gleichen Einheit wird der berechnete Offset erwartet.

Der Array Parameter enthält die Softwareendschalter aller Achsen. Die Reihenfolge ist dabei [A1 swe pos, A1 swe neg, A2 swe pos, ...].

```
struct TcMcComExtCompParameter : public TcMcComBase
{
eMcComExtCompParameter type;
signed __int64* cyclic_i;
long dim_cyclic_i;

signed __int64* cyclic_o;
long dim_cyclic_o;

signed __int64* parameters;
long dim_parameters;
};
```

### TcMcComCmdParameter – Struktur zur Übergabe von NC-Nachrichten

Mit dem NC-Befehl `#EXTCOMP ON/OFF [ID<0> STRING=<string> VALUE= <value>]` kann ein String bestehend aus 24 Zeichen und ein double Wert an die Kompensation geschickt werden.

```
struct TcMcComCmdParameter : public TcMcComBase
{
char para_string[24];
double para_value;
};
```

## 5.3 Konfigurieren und Anmelden der Kompensation

### Registrieren der Kompensation in TwinCAT

Zur Anmeldung eines TcCOM-Objektes werden folgende Daten verwendet (TcCncServices.h)

- Type 6 (TCCNC\_REGISTEROBJECT\_TYPE\_COMP) fest vorgegeben
- Group 0, fest vorgegeben
- Index 0 fest vorgegeben

Die Anmeldung der Transformation erfolgt über das nachfolgende TcCOM-Interface, welche in der Datei TcCncInterfaces.h definiert ist.

```

• virtual HRESULT TCOMAPI RegisterObject      (TcCncRegis-terObject& id,
  ITcUnknown* ipUnk)=0;
• virtual HRESULT TCOMAPI UnregisterObject    (TcCncRegis-terObject& id)=0;

```

### Registrieren der Kompensation in der CNC

Beim ersten Ausführen des NC-Befehls der externen Kompensation wird das TcCOM-Objekt das erste Mal geladen und die Methode „initializeCompensation“ aufgerufen. Danach wird der Befehl ausgeführt.

## 5.4 Verwenden des Beispielprojekts / Templates

Die Beispielprojekte werden mitgeliefert.

### ExtComp0.h

Header-File des Kompensationsobjekts. Hier werden die Interfaces, die das Objekt erbt, deklariert. Für das Kompensationsobjekt ist hier vor allem ITcCncBase für die Versionsprüfung und IITcMcComExtComp für die Methoden der Kompensation wichtig.

### ExtComp0.cpp

Source-File des Kompensationsobjekts. Hier werden die Methoden der Kompensation implementiert.

Bis das Objekt im RT-Kontext geladen ist, können hier in den vorherigen Status Konfigurationen geladen werden.

### ExterneKompensation.tmc

Hier können die zu ladenden Interfaces, die TwinCAT 3 zur Verfügung stellt, angegeben werden, sowie Typen definiert werden.



## 5.5 Laden des Kompensationsobjekts

Nachdem das Objekt erfolgreich erstellt wurde, kann das Objekt zu dem XAE-Projekt hinzugefügt werden.

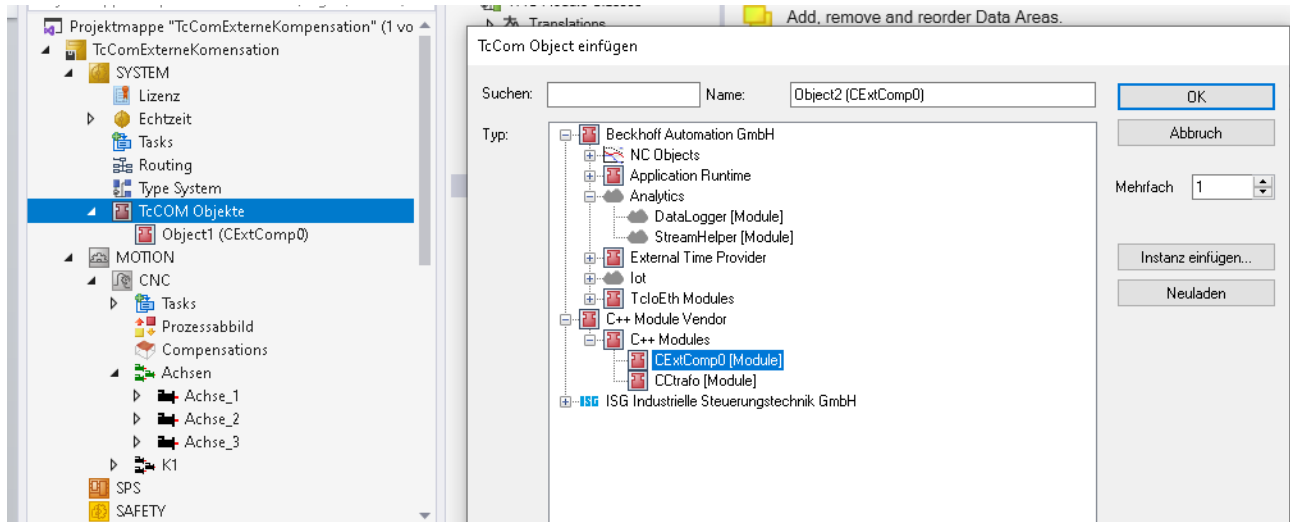


Abb. 3: Einfügen eines TcCom-Objektes in TwinCAT

Danach muss noch Typ, Index und Gruppe des Objekts konfiguriert werden:

Objekt				
Context				
Parameter (Init)				
Interfaces				
Name	Wert	CS	Typ	
- CncObjectRef	Type 6, Group 0, Index 0	<input type="checkbox"/>		
.type	6		UINT	
.group	0		UINT	
.index	0		UDINT	

Abb. 4: Konfiguration der Parameter



**Das TcCOM-Objekt muss signiert sein, ansonsten kann dieses nicht geladen werden. Weitere Informationen zu TcCOM-Objekten und wie ein Objekt signiert werden kann, finden Sie im Information System der Firma Beckhoff.**

## 6 Fehlerbehandlung und Diagnose

### 6.1 Fehlermeldungen

Fehlernummer	Fehlertext
70582	Funktionsaufruf der Externen Kompensation meldet einen Fehler
70583	Achtung hoher Kompensationswert bei der Externen Kompensation
70584	Kompensationswert der Externen Kompensation hat kritischen Grenzwert überschritten
70585	Für die externe Kompensation müssen Achsgrenzwerte vorgegeben werden
70586	Die maximale Beschleunigung wurde von der Externen Kompensation überschritten
70587	Das Interface für die externe Kompensation wurde nicht aktiviert.
70588	Achse, ist beim anschalten der externen Kompensation in einem anderen Kanal bereits aktiv
70589	Achse, die Teil der Externen Kompensation ist, hat keine Freigabe
70590	Achse, die Teil der Externen Kompensation ist, befindet sich im Fehlerzustand
293101	Ungenügend Speicher für die Verwaltung des COM-Interfaces
293102	Verzeichnis der COM-Schnittstellenobjekte ist nicht vorhanden.
293103	ISGCtrl ist noch nicht initialisiert.
293104	Angegebenes COM-Interface ID ist nicht konfiguriert.
293105	Angegebenes COM-Interface kann intern nicht gespeichert werden.
293106	Die Major-Interfaceversion zwischen CNC und Tc/McCOM ist unterschiedlich.
293107	Die Major-Interfaceversion zwischen CNC und Tc/McCOM ist unterschiedlich.

### 6.2 Diagnosedaten

#### Allg. Diagnosedaten des LR

In den allgemeinen Diagnosedaten des Lagereglers wird der Status der Kompensation sowie der letzte Input und Output der Kompensation der ersten 10 Achsen aufgezeichnet.

Zustand der Kompensation aktiv = 1, inaktiv = 0.

Im Fehlerfall wird die Kompensation sofort abgeschaltet und ist inaktiv.

Registered: Das TcCom-Objekt wurde geladen und initialisiert. Das Registrieren findet mit dem ersten ausgeführten #EXTCOMP-Befehl statt.

Initialized: Das Interface der externen Kompensation ist eingeschaltet und die Objekte zur Kommunikation initialisiert.

Input: Achsposition in  $10^{-8}$  mm bzw.  $10^{-8}$  °

Output: Offset der Kompensation in  $10^{-8}$  mm bzw.  $10^{-8}$  °

#### Achsspezifische Diagnosedaten des LR

Active: Die Werte der Kompensation wirken auf der Achse

Last offset: Der vorherige Offset in Inkrementen.

Actual offset: Der momentane Offset in Inkrementen.

Next offset: Der nächste Offset.

Diff: Die Beschleunigung des Offsets in Inkrementen.

## Diagnosedaten

### Achspezifische Diagnosedaten aus diagdata.txt:

```
ext_comp.initialized: 1
ext_comp[0].active: 1
ext_comp[0].last_offset: -110901232
ext_comp[0].actual_offset: -110901232
ext_comp[0].next_offset: -110901232
ext_comp[0].offset_delta: 0
ext_comp[0].diff: 0.000000
```

### Allgemeine Diagnosedaten:

```
ext_comp[0].state 1
ext_comp[0].initialized 1
ext_comp[0].registered 1

ext_comp[0].extcomp_input[0] 897556
ext_comp[0].extcomp_output[0] -1503827
ext_comp[0].extcomp_input[1] -1701406850
ext_comp[0].extcomp_output[1] -4149410
ext_comp[0].extcomp_input[2] -1999519487
ext_comp[0].extcomp_output[2] -4234781
ext_comp[0].extcomp_input[3] 3519482
ext_comp[0].extcomp_output[3] -4374686
ext_comp[0].extcomp_input[4] -171975334
ext_comp[0].extcomp_output[4] -2019399
ext_comp[0].extcomp_input[5] 667959
ext_comp[0].extcomp_output[5] 4246058
ext_comp[0].extcomp_input[6] 0
ext_comp[0].extcomp_output[6] 0
ext_comp[0].extcomp_input[7] 0
ext_comp[0].extcomp_output[7] 0
ext_comp[0].extcomp_input[8] 0
ext_comp[0].extcomp_output[8] 0
ext_comp[0].extcomp_input[9] 0
ext_comp[0].extcomp_output[9] 0
```

## 6.3 ADS-Objekte

### Allg. Diagnosedaten des LR

In TwinCAT3 werden von der externen Kompensation auch ADS-Objekte zur Verfügung gestellt.

#### GEO-Plattform

Gruppe	Index	Name	Typ	Einheit
0x120300	0x1181	EXTC[0].initialized	BOOLEAN	-
0x120300	0x1182	EXTC[0].registered	BOOLEAN	-
0x120300	0x1183	EXTC[0].state	SGN32	0: Inaktiv 1: Aktiv 2: Fehler

#### GEO-Achse

Gruppe	Index	Name	Typ	Einheit
0x120300	0x[1,2,..]1180	EXTC[0].last_offset	SGN32 /SGN64	Inkrement
0x120300	0x[1,2,..]1181	EXTC[0].actual_offset	SGN32 /SGN64	Inkrement
0x120300	0x[1,2,..]1182	EXTC[0].next_offset	SGN32 /SGN64	Inkrement
0x120300	0x[1,2,..]1183	EXTC[0].offset_delta	SGN32 /SGN64	Inkrement
0x120300	0x[1,2,..]1184	EXTC[0].diff	REAL64	mm/s <sup>2</sup>

## 7 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-AXIS-00743	12
P-AXIS-00744	12
P-AXIS-00745	13
P-STUP-00110	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)

