

**Inbetriebnahmeanleitung
FTS mit EtherCAT Schnittstelle,
Firmware 2.1.0
Kraft-Momenten-Sensor**

Original Inbetriebnahmeanleitung

Impressum

Urheberrecht:

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Urheber ist die SCHUNK SE & Co. KG.
Alle Rechte vorbehalten.

Technische Änderungen:

Änderungen im Sinne technischer Verbesserungen sind uns vorbehalten.

Dokumentenummer: 1634812-EC FW 2.1.0

Auflage: 04.00 | 15.01.2026 | de

Sehr geehrte Kundin,
sehr geehrter Kunde,
vielen Dank, dass Sie unseren Produkten und unserem Familienunternehmen als führendem
Technologieausrüster für Roboter und Produktionsmaschinen vertrauen.
Unser Team steht Ihnen bei Fragen rund um dieses Produkt und weiteren Lösungen jederzeit
zur Verfügung. Fragen Sie uns und fordern Sie uns heraus. Wir lösen Ihre Aufgabe!
Mit freundlichen Grüßen
Ihr SCHUNK-Team

Customer Management
Tel. +49-7133-103-2503
Fax +49-7133-103-2189
cmg@de.schunk.com



Betriebsanleitung bitte vollständig lesen und produktnah aufbewahren.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemein	4
1.1 Zu diesem Dokument	4
2 Kommunikation	5
2.1 Datenaustausch	5
2.1.1 Zyklischer Datenaustausch	5
2.1.2 Azyklischer Datenaustausch	9
3 Modulfunktionen	10
3.1 Booten und Neustart.....	10
3.1.1 Booten und Betriebsbereitschaft herstellen	10
3.1.2 Neustart.....	10
3.2 Tarierfunktionen	11
3.2.1 Tara	11
3.2.2 Tara zurücksetzen.....	11
3.3 Werkzeugeinstellungen umschalten	12
3.4 Rauschunterdrückungsfilter umschalten.....	13
4 Systemparameter	14
4.1 Wertebereiche	14
4.2 Parameterliste	14
4.2.1 Sensor	15
4.2.2 Interface Box.....	20
5 Inbetriebnahme	23
5.1 Sicherheit.....	23
5.2 Systemintegration	23
5.3 Inbetriebnahme mit Beckhoff Software "TwinCAT 3 ®" für EtherCAT	24
5.4 Konfiguration Ethernet over EtherCAT mit TwinCAT	29
5.5 SCHUNK Control Center – App FTS.....	34
6 Anhang	36
6.1 Steuerwort.....	36
6.2 Statusdoppelwort.....	37
6.3 Marken	39

1 Allgemein

1.1 Zu diesem Dokument

Diese Anleitung beschreibt die Inbetriebnahme sowie die Bedienungs- und Parametriermöglichkeiten eines Kraft-Momenten-Sensors mit folgender Schnittstelle:

- EtherCAT (EC)

Gültigkeit

In dieser Ausführung der Anleitung sind die Funktionen für die Firmware-Versionen 2.1.0 von Interface Box und Sensor beschrieben.

Die Firmware-Version kann ausgelesen werden. Informationen zum entsprechenden Parameter siehe ▶ 4.2.1 [15] und ▶ 4.2.2 [20].

Konventionen

Für diese Anleitung gelten folgende Konventionen:

- Der Kraft-Momenten-Sensor wird im Folgenden als "Modul" bezeichnet.
- Vom Benutzer angestoßene Aktionen, die das Modul ausführen soll, werden im Folgenden als "Befehl" bezeichnet und sind im Steuerwort über Steuer-Bits anzustoßen.
- Kennzeichnung von Parametern: <Parameter>
- Kennzeichnung von Ereignissen: WARNING
- Seitenzahl in Verweisen: [▶ 4]

HINWEIS: Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen.

Mitgeltende Unterlagen

- Allgemeine Geschäftsbedingungen *
- Montage- und Betriebsanleitung des Moduls *

Die mit Stern (*) gekennzeichneten Unterlagen können unter [schunk.com/downloads](https://www.schunk.com/downloads) heruntergeladen werden.

2 Kommunikation

2.1 Datenaustausch

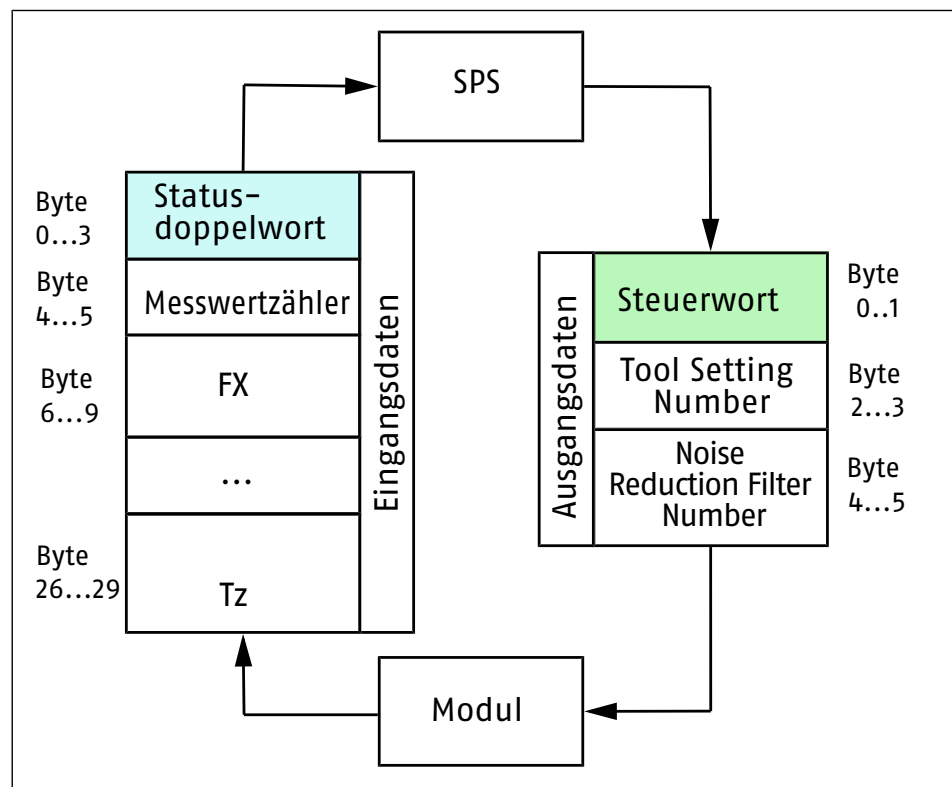
Über die integrierte Feldbus-Schnittstelle können zwischen Modul und Steuerung Daten zyklisch und azyklisch ausgetauscht werden.

Kommunikationsarten Das Modul unterstützt die Kommunikationsarten:

- Full EtherCAT Slave mit 4 FMMUs (Fieldbus Memory Management Unit) und 4 Sync Managern
- CANopen over EtherCAT (CoE)
- Ethernet over EtherCAT (EoE)
- 10/100 Mbit full/half duplex Ethernet

2.1.1 Zyklischer Datenaustausch

Für den zyklischen Datenaustausch ist ein fester Datenrahmen für Aus- und Eingangsdaten definiert. Der Datenrahmen basiert auf der Verwendung von Datendoppelwörtern, Steuer- und Statusbytes. Der Ausgangsdatenrahmen ist auf eine Datenlänge von sechs Byte und der Eingangsdatenrahmen auf eine Datenlänge von 34 Byte festgelegt.



Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden bei den Eingangsdaten die beiden reservierten Doppelworte (Bytes 30 bis 33) im Schaubild weggelassen.

Weiterführende Informationen zur Datenübertragungs- und Interpretation siehe folgende Abschnitte.

2.1.1.1 Zyklische Ausgangsdaten

Die zyklischen Ausgangsdaten werden von der Steuerung an das Modul übertragen und somit Befehle an das Modul gesendet.

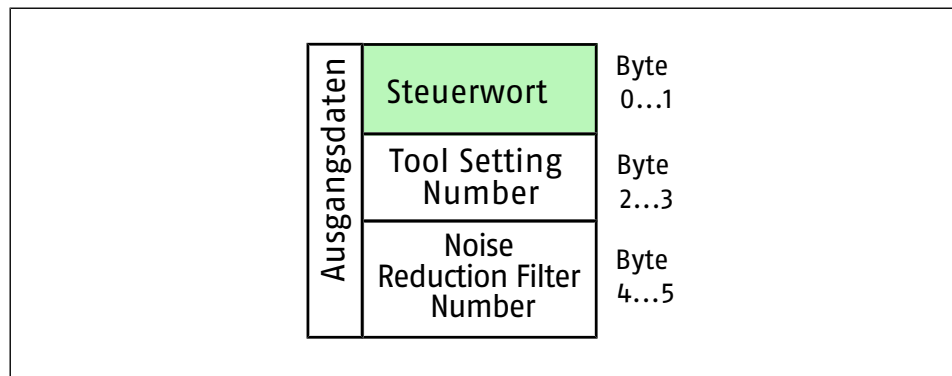
Umsetzung der Steuerbefehle

An das Modul gesendete Befehle können zulässig oder unzulässig sein.

- Zulässige Befehle werden vom Modul umgesetzt. Der SPS wird dies durch Setzen des Statusbits "Command Processed Toggle" angezeigt.
- Unzulässige Befehle werden nicht umgesetzt. Der SPS wird dies durch Setzen des Statusbits "Command Error" angezeigt.

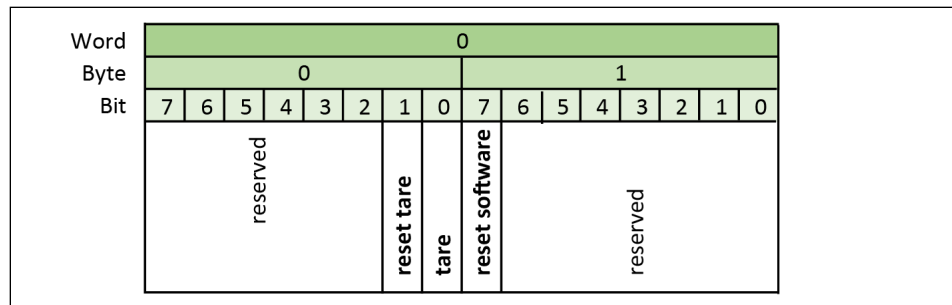
Datenrahmen

Der Datenrahmen zyklischer Ausgangsdaten setzt sich zusammen aus dem Steuerwort, den Nummern für die Werkzeugeinstellungen und dem Rauschunterdrückungsfilter.



Steuerwort

In Byte 0 und 1 der zyklischen Ausgangsdaten wird das Steuerwort übertragen.



Wort	Byte	Bit	Zyklische Ausgangsdaten
0	0	0	tare EN: tare DE: Tara
		1	reset tare EN: reset tare DE: Tara Zurücksetzen
		2 - 7	reserved
1	0 - 6		reserved
		7	reset software EN: reset software DE: Neustart

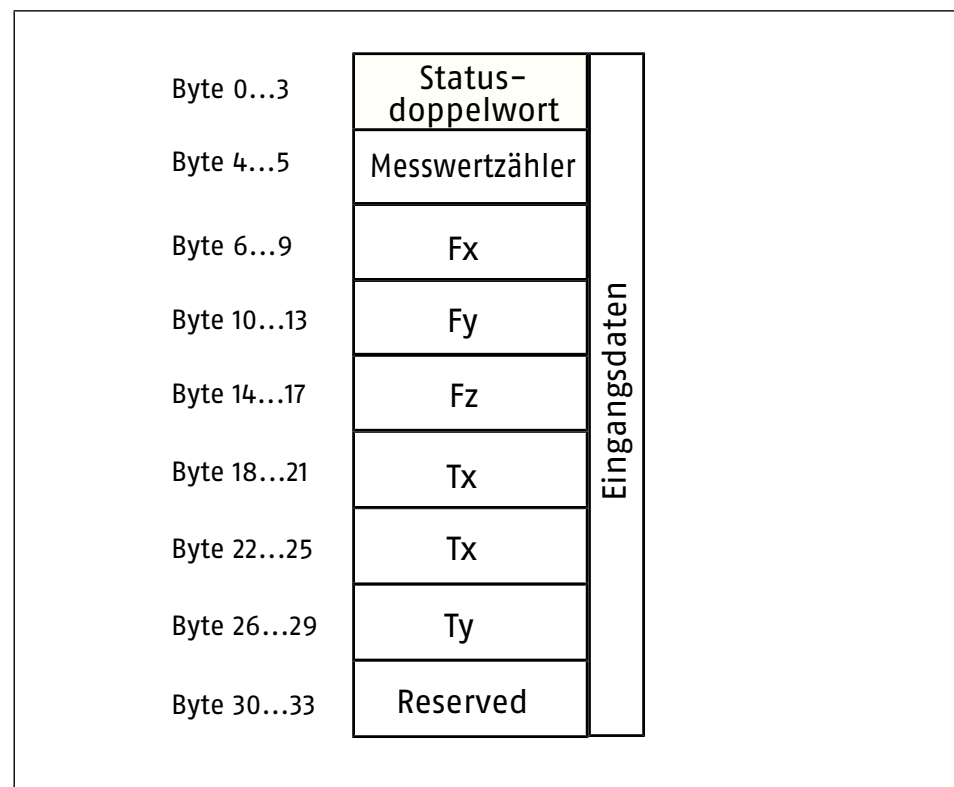
- Tool Settings Number**
- In Byte 2 und 3 der zyklischen Ausgangsdaten wird die Nummer der Werkzeugeinstellungen übertragen, um die vorkonfigurierte Speicherbank der Werkzeugeinstellungen auszuwählen.
 - Das Datenformat des Parameters ist unsigned 16 Bit. Gültige Werte sind 0 bis 3.
- Noise Reduction Filter Number**
- In Byte 4 und 5 der zyklischen Ausgangsdaten wird über eine Nummer der Rauschunterdrückungsfilter ausgewählt.
 - Das Datenformat des Parameters ist unsigned 16 Bit. Gültige Werte sind 0 bis 4.

2.1.1.2 Zyklische Eingangsdaten

Die zyklischen Eingangsdaten werden vom Modul an die Steuerung übertragen. Dadurch bekommt die SPS eine Rückmeldung vom Modul auf die Befehle und kann darauf entsprechend reagieren. Außerdem werden die Kraft-Momenten-Werte übertragen.

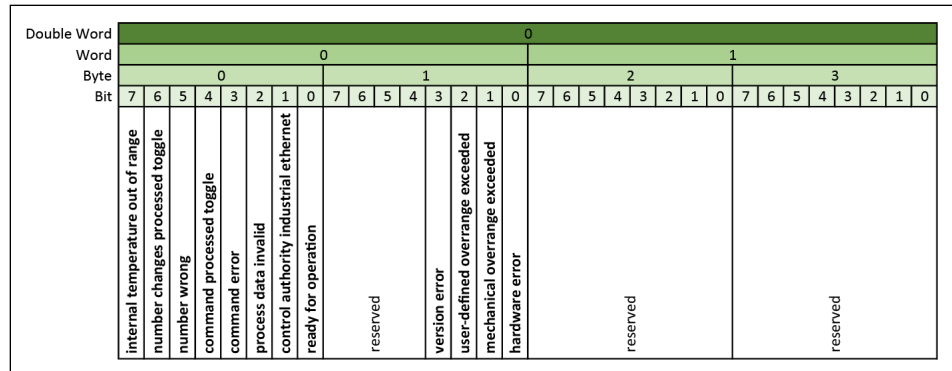
Datenrahmen

Der Datenrahmen zyklischer Eingangsdaten setzt sich zusammen aus dem Statusdoppelwort, einem Messwertzähler und den Kraft-Momenten-Werten.



Statusdoppelwort

In den Bytes 0 – 3 der zyklischen Eingangsdaten wird das Statusdoppelwort übertragen.



Wort	Byte	Bit	Zyklische Eingangsdaten
0	0	0	ready for operation EN: ready for operation DE: Betriebsbereit
		1	control authority fieldbus EN: control authority fieldbus DE: Steuerhoheit Feldbus
		2	process data invalid * EN: cyclic process output data invalid DE: Zyklische Prozessausgangsdaten ungültig
		3	command error EN: command error DE: Befehlsfehler
		4	command processed toggle EN: command processed toggle DE: Befehl durchgeführt
		5	number wrong EN: number wrong DE: Falsche Nummer
		6	number changes processed toggle EN: number changes processed toggle DE: Änderung der Nummer erfolgreich
		7	internal temperature out of range EN: internal temperature out of range DE: Interne Temperatur nicht im zulässigen Bereich
0	1	8	hardware error EN: hardware error DE: Hardware-Fehler
		9	mechanical overrange exceeded EN: mechanical overrange exceeded DE: Mechanische Überlastgrenzen überschritten
		10	user-defined overrange exceeded EN: user-defined overrange exceeded DE: Nutzerdefinierte Überlastgrenzen überschritten

Wort	Byte	Bit	Zyklische Eingangsdaten
		11	firmware version error EN: firmware version error DE: Firmware-Versionsfehler
		12	reserved
		13	reserved
		14	reserved
		15	reserved
1	2		reserved
1	3		reserved

* Das Bit „process data invalid“ wird in folgenden Fällen auf "1" gesetzt:

- Solange über den Parameter <unlock_tool_settings> die Änderung der Werkzeugeinstellungen freigeschaltet ist.
- Wenn ein Hardware-Fehler im Sensor aufgetreten ist.
- Wenn die mechanischen Überlastgrenzen überschritten wurden.
- Wenn die interne Temperatur nicht im zulässigen Bereich ist.

Messwertzähler

- In Byte 4 und 5 der zyklischen Eingangsdaten wird ein Messwertzähler übertragen.
- Das Datenformat des Parameters ist unsigned 16Bit.
- Der Messwertzähler wird mit jedem neuen Messwert typischerweise um zwei erhöht. Erhöhungen um eins oder drei sind systembedingt und zeigen keine Fehlfunktion oder Datenverlust an. Bei 65535 springt der Messwertzähler zurück auf null.

Kraft-Momenten-Werte

- In den Bytes 6 bis 29 der zyklischen Eingangsdaten werden die sechs skalierten Kraft-Momenten-Werte übertragen.
- Das Datenformat jedes Kraft- bzw. Momentenwerts ist signed 32 Bit.
- Über den Parameter <force_torque_scaling_factor> können die Kraft-Momenten-Werte skaliert und damit z.B. die Anzahl der Nachkommastellen eingestellt werden. Standardmäßig ist der Parameter auf 1000 eingestellt, was drei Nachkommastellen entspricht.

Reserved

- In den Bytes 30 – 33 der zyklischen Eingangsdaten werden derzeit keine Nutzdaten übertragen.

2.1.2 Azyklischer Datenaustausch

Für den azyklischen Datenaustausch wird das Protokoll "CANopen over EtherCAT" (CoE) genutzt.

Die azyklische Kommunikation wird über SDOs (Service Data Object) realisiert. Bei der SDO-Kommunikation sind ein Index und ein Subindex anzugeben.

3 Modulfunktionen

3.1 Booten und Neustart

3.1.1 Booten und Betriebsbereitschaft herstellen

Kurzbeschreibung Beim Booten werden nach dem Hochfahren der Elektronik die interne Hardware und die angeschlossenen Kommunikationsschnittstellen überprüft. Außerdem wird überprüft, ob ein Sensor an die Interface Box angeschlossen ist.

Anstoßen Das Booten kann hardwareseitig durch Anlegen der Versorgungsspannung oder softwareseitig durch einen Neustart angestoßen werden.

HINWEIS

Um ein unerwartetes Verhalten des Moduls zu verhindern, sollten während des Bootens alle Steuerbits gleich 0 zyklisch an das Modul übertragen werden.

Modulrückmeldung

- War das Herstellen der Betriebsbereitschaft erfolgreich, wird dies durch Setzen des Statusbits "ready for operation" angezeigt.
- War das Herstellen der Betriebsbereitschaft erfolglos, bleibt das Modul im Fehlerzustand. Das Statusbit "ready for operation" wird nicht gesetzt und das Statusbit "process data invalid" wird gesetzt.

3.1.2 Neustart

Kurzbeschreibung Beim Neustart des Moduls wird das Booten eingeleitet.

Anstoßen Der Neustart des Moduls wird durch Setzen des Steuerbits "reset software" angestoßen.

Modulrückmeldung Vor dem Neustart erfolgt ein Zustandswechsel des Statusbits "command processed toggle" und das Statusbit "ready for operation" wird zurückgesetzt.

3.2 Tarierfunktionen

3.2.1 Tara

- Kurzbeschreibung** Die Tara-Funktion setzt die aktuellen Kraft-Momenten-Werte auf null, wenn das entsprechende Bit im Steuerwort gesetzt wird. Es wird ein Mittelwert über zehn Messwerte gebildet und von zukünftigen Messungen subtrahiert.
- Anstoßen**
- Die Tara-Funktion wird durch das Setzen des Steuerbits "tare" angestoßen.
 - Das Bit muss nach der Ausführung zurückgesetzt werden, um eine erneute Aktivierung zu ermöglichen.
- Modulrückmeldung**
- Das Beenden der Tara-Funktion wird durch Setzen des Statusbits "command processed toggle" angezeigt, wenn kein Fehler aufgetreten ist.
 - Das Beenden der Tara-Funktion wird durch Setzen des Statusbits "command error" angezeigt, wenn ein Fehler aufgetreten ist und die Tara-Funktion nicht durchgeführt werden konnte.

3.2.2 Tara zurücksetzen

- Kurzbeschreibung** Die Reset-Tara-Funktion stellt die ursprüngliche Messung wieder her, wenn das entsprechende Bit im Steuerwort gesetzt wird. D.h. der in ▶ 3.2.1 [11] berechnete Mittelwert wird nicht mehr von zukünftigen Messwerten subtrahiert.
- Anstoßen**
- Die Reset-Tara-Funktion wird durch das Setzen des Steuerbits "reset tare" angestoßen.
 - Das Bit muss nach der Ausführung zurückgesetzt werden, um eine erneute Aktivierung zu ermöglichen.
- Modulrückmeldung**
- Das Beenden der Reset-Tara-Funktion wird durch Setzen des Statusbits "command processed toggle" angezeigt, wenn kein Fehler aufgetreten ist.
 - Das Beenden der Reset-Tara-Funktion wird durch Setzen des Statusbits "command error" angezeigt, wenn ein Fehler aufgetreten ist und die Reset-Tara-Funktion nicht durchgeführt werden konnte.

3.3 Werkzeugeinstellungen umschalten

Kurzbeschreibung

Mit der Werkzeugeinstellungen-Umschalten-Funktion kann zwischen vier vorkonfigurierten Speicherbanken der Werkzeugeinstellungen gewählt werden. Jede Speicherbank enthält folgende Einstellungen:

- Werkzeugnullpunkt – um eine Koordinatentransformation vom Sensornullpunkt (siehe Betriebsanleitung) zum Werkzeugnullpunkt durchzuführen. Dies wird durch jeweils drei Translationen und drei Rotationen in X-, Y- und Z-Richtung umgesetzt. Es werden zuerst die Translationen und anschließend die Rotationen eingerechnet. Der Werkzeugnullpunkt kann auf den Sensornullpunkt zurückgesetzt werden, wenn alle Translationen und Rotationen auf null gesetzt werden.

ACHTUNG

Wenn der Werkzeugnullpunkt beispielsweise an dieselbe Stelle gesetzt wird, an der eine Kraft einwirkt, wird kein auf den Sensor einwirkendes Moment in den zyklischen Ausgangsdaten angezeigt. Dies kann zur Überlastung des Sensors führen.

Zur Überwachung von Überlastbedingungen muss daher der Sensornullpunkt verwendet werden. Außerdem zeigt ein Statusbit in den zyklischen Ausgangsdaten an, wenn der Sensor mechanisch überlastet wird.

- Nutzerdefinierte Überlastgrenzen – um nutzerdefinierte Grenzwerte für eine Grenzwertüberwachung einzustellen. Bei Überschreiten wird das entsprechende Statusbit in den zyklischen Ausgangsdaten gesetzt.

Anstoßen

Die Werkzeugeinstellungen-Funktion wird durch das Ändern der Nummer "tool settings number" angestoßen. Die Nummer muss an das Modul zyklisch übertragen werden. Gültige Nummern sind die Werte 0 – 3.

Befehlsparameter

Gültige Indizes sind die Werte 0 – 3.

Modulrückmeldung

- Das Beenden der der Werkzeugeinstellungen-Funktion wird durch Setzen des Statusbits "number changes processed toggle" angezeigt, wenn kein Fehler aufgetreten ist.
- Das Beenden der der Werkzeugeinstellungen-Funktion wird durch Setzen des Statusbits "number wrong" angezeigt, wenn ein Fehler aufgetreten ist und die Funktion nicht durchgeführt werden konnte. Die tritt dann auf, wenn ein ungültiger Wert in <Tool Settings Number> zyklisch an das Modul übertragen wurde.

3.4 Rauschunterdrückungsfilter umschalten

Kurzbeschreibung	Mit der Rauschunterdrückungsfilter-Funktion kann zwischen fünf Rauschunterdrückungsfiltern gewählt werden. Die Rauschunterdrückung wird durch einen gleitenden Mittelwert umgesetzt. Mit dem Befehlsparameter wird die Fenstergröße eingestellt.
Anstoßen	Die Rauschunterdrückungsfilter-Funktion wird durch das Ändern der Nummer "noise reduction filter number" angestoßen. Die Nummer muss an das Modul zyklisch übertragen werden. Gültige Nummern sind die Werte 0 – 4, die aufsteigend für eine Fenstergröße von 1, 2, 4, 8 bzw. 16 Werten stehen.
Befehlsparameter	Gültige Nummern sind die Werte 0 – 4, die aufsteigend für eine Fenstergröße von 1, 2, 4, 8 bzw. 16 Werten stehen.
Modulrückmeldung	<ul style="list-style-type: none">• Das Beenden der Rauschunterdrückungsfilter-Funktion wird durch Setzen des Statusbits " number changes processed toggle" angezeigt, wenn kein Fehler aufgetreten ist.• Das Beenden der Rauschunterdrückungsfilter-Funktion wird durch Setzen des Statusbits "number wrong" angezeigt, wenn ein Fehler aufgetreten ist und die Funktion nicht durchgeführt werden konnte. Dies tritt vor allem dann auf, wenn ein ungültiger Wert in <Noise Reduction Filter Number> zyklisch an das Modul übertragen wurde.

4 Systemparameter

4.1 Wertebereiche

Wertebereiche

Folgende interne Datentypen werden verwendet:

Datentyp	Grenzwert	Zahlenwert
BOOL	MIN_BOOL	0
	MAX_BOOL	1
UINT8	MIN_UINT8	0
	MAX_UINT8	255
UINT16	MIN_UINT16	0
	MAX_UINT16	65535
UINT32	MIN_UINT32	0
	MAX_UINT32	4294968295
INT32	MIN_INT32	-2147483648
	MAX_INT32	2147483647
FLOAT	MIN_FLOAT	-3.402823E+38
	MAX_FLOAT	3.402823E+38
CHAR	MIN_CHAR	0
	MAX_CHAR	255
ENUM	MIN_ENUM	0
	MAX_ENUM	255

4.2 Parameterliste

Im Folgenden sind alle systemrelevanten Parameter nach dem Schema "HEX-Code/DEC-Code <Parametername>" aufgelistet.

HINWEIS

Die Parameterliste bezieht sich auf Parameter, die azyklisch ausgelesen bzw. geschrieben werden können.

Einige der hier als nur "lesbar" aufgelisteten Parameter können prinzipiell geändert werden, jedoch hat der Benutzer nicht das Recht diese Parameter zu ändern.

Alle Parameter, die in dieser Liste nicht auftauchen, sind interne oder reservierte Parameter.

Parameterkonfiguration

Alle Systemparameter, bei denen der Benutzer Schreibrechte besitzt, lassen sich über den azyklischen Datenaustausch parametrieren.

4.2.1 Sensor

HEX 0x2001/0
DEC 8193/0

<product_name>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann der anliegende Produktname ausgelesen werden.

Parametername: Produktname

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: CHAR[30]

Format: ASCII-String

HEX 0x2001/1
DEC 8193/1

<product_text>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann der Produkttext ausgelesen werden.

Parametername: Produkttext

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: CHAR[30]

Format: ASCII-String

HEX 0x2001/2
DEC 8193/2

<device_id>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann die Geräte-ID ausgelesen werden

Parametername: Geräte-ID

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: UINT32

HEX 0x2001/3
DEC 8193/3

<product_id>

Kurzbeschreibung: Über diesem Parameter kann die Produkt-ID des Sensors ausgelesen werden.

Parametername: Produkt-ID

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: UINT32

HEX 0x2002
DEC 8194

<serial_number>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann die Seriennummer des Sensors ausgelesen werden.

Parametername: Seriennummer

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: CHAR[8]

Format: ASCII-String

HEX 0x2003/0
DEC 8195/0

<hardware_version>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann die aktuelle Hardware-Version des Sensors ausgelesen werden.

Parametername: Hardware-Version

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: CHAR[8]

Format: ASCII-String

HEX 0x2003/1
DEC 8195/1

<firmware_version>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann die Firmware-Version des Sensors ausgelesen werden.

Parametername: Firmware-Version

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: CHAR[16]

Format: ASCII-String

HEX 0x2035
DEC 8245

<internal_temperature>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann die interne Temperatur des Sensors ausgelesen werden.

Parametername: Interne Temperatur

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: FLOAT

Einheit: Grad Celsius

HEX 0x2060
DEC 8288

<unlock_tool_settings>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter können die Werkzeugeinstellungen gesperrt oder freigeschaltet werden.

Parametername: Werkzeugeinstellungen freischalten

Zugriffsrecht: Lesen und Schreiben

Datentyp: BOOL

Werte: TRUE = Werkzeugeinstellungen freigeschaltet
FALSE = Werkzeugeinstellungen gesperrt

Default: FALSE

Ablauf: Um die Werkzeugeinstellungen zu ändern, ist folgender Ablauf vorgesehen:

1. Parameter auf TRUE setzen.
 - ⇒ Im Statusdoppelwort wird das Bit „process data invalid“ gesetzt.
2. Änderungen an den Speicherbänken 0 bis 3 der Werkzeugeinstellungen vornehmen.
3. Parameter auf FALSE setzen.
 - ⇒ Die Änderungen werden persistent gespeichert und die Werte für die Berechnungen übernommen.
 - ⇒ Im Statusdoppelwort wird das Bit „process data invalid“ zurückgesetzt.

HEX 0x2061
DEC 8289

<0_tool_center_point>

Kurzbeschreibung: Speicherbank 0: Mit diesem Parameter kann der Werkzeugnullpunkt durch eine Koordinatentransformation ausgehend vom Sensornullpunkt verschoben werden.

Parametername: 0: Werkzeugnullpunkt

Zugriffsrecht: Lesen und Schreiben

Datentyp: FLOAT

Subindices: 0: Translation x
1: Translation y
2: Translation z
3: Rotation x
4: Rotation y
5: Rotation z

Einheit Translation [m], Rotation [rad]

HEX 0x2062
DEC 8290

<0_user_defined_overrange>

Kurzbeschreibung: Speicherbank 0: Mit diesem Parameter kann der Nutzer eigene Grenzwerte für eine Grenzwertüberwachung einstellen. Bei Überschreiten wird das entsprechende Statusbit in den zyklischen Daten gesetzt. Für jede Achse (Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz) gibt es je einen Subindex für den positiven und den negativen Grenzwert.

Parametername: 0: Nutzerdefinierte Überlastgrenzen

Zugriffsrecht: Lesen und Schreiben

Datentyp: FLOAT

Subindices: 0: Obere Überlastgrenze Fx
1: Untere Überlastgrenze Fx
2: Obere Überlastgrenze Fy
3: Untere Überlastgrenze Fy
4: Obere Überlastgrenze Fz
5: Untere Überlastgrenze Fz
6: Obere Überlastgrenze Tx
7: Untere Überlastgrenze Tx
8: Obere Überlastgrenze Ty
9: Untere Überlastgrenze Ty
10: Obere Überlastgrenze Tz
11: Untere Überlastgrenze Tz

Einheit F [N], T [Nm]

**HEX 0x2063
DEC 8291**

<1_tool_center_point>

Kurzbeschreibung: Speicherbank 1: Mit diesem Parameter kann der Werkzeugnullpunkt durch eine Koordinatentransformation ausgehend vom Sensornullpunkt verschoben werden.

Parametername: 1: Werkzeugnullpunkt
 Zugriffsrecht: Lesen und Schreiben
 Datentyp: FLOAT
 Subindizes: 0 – 5: siehe Speicherbank 0
 Einheit: Translation [m], Rotation [rad]

**HEX 0x2064
DEC 8292**

<1_user_defined_overrange>

Kurzbeschreibung: Speicherbank 1: Mit diesem Parameter kann der Nutzer eigene Grenzwerte für eine Grenzwertüberwachung einstellen. Bei Überschreiten wird das entsprechende Statusbit in den zyklischen Daten gesetzt. Für jede Achse (Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz) gibt es je einen Subindex für den positiven und den negativen Grenzwert.

Parametername: 1: Nutzerdefinierte Überlastgrenzen
 Zugriffsrecht: Lesen und Schreiben
 Datentyp: FLOAT
 Subindizes: 0 – 11: siehe Speicherbank 0
 Einheit: Fx+, Fx-, Fy+, Fy-, Fz+, Fz- [N], Tx+, Tx-, Ty+, Ty-, Tz+, Tz- [Nm]

**HEX 0x2065
DEC 8293**

<2_tool_center_point>

Kurzbeschreibung: Speicherbank 2: Mit diesem Parameter kann der Werkzeugnullpunkt durch eine Koordinatentransformation ausgehend vom Sensornullpunkt verschoben werden.

Parametername: 2: Werkzeugnullpunkt
 Zugriffsrecht: Lesen und Schreiben
 Datentyp: FLOAT
 Subindizes: 0 – 5: siehe Speicherbank 0
 Einheit: Translation [m], Rotation [rad]

HEX 0x2066
DEC 8294

<2_user_defined_overrange>

Kurzbeschreibung: Speicherbank 2: Mit diesem Parameter kann der Nutzer eigene Grenzwerte für eine Grenzwertüberwachung einstellen. Bei Überschreiten wird das entsprechende Statusbit in den zyklischen Daten gesetzt. Für jede Achse (Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz) gibt es je einen Subindex für den positiven und den negativen Grenzwert

Parametername: 2: Nutzerdefinierte Überlastgrenzen
Zugriffsrecht: Lesen und Schreiben
Datentyp: FLOAT
Subindices: 0 – 11: siehe Speicherbank 0
Einheit Fx+, Fx-, Fy+, Fy-, Fz+, Fz- [N], Tx+, Tx-, Ty+, Ty-, Tz+, Tz- [Nm]

HEX 0x2067
DEC 8295

<3_tool_center_point>

Kurzbeschreibung: Speicherbank 3: Mit diesem Parameter kann der Werkzeugnullpunkt durch eine Koordinatentransformation ausgehend vom Sensornullpunkt verschoben werden.

Parametername: 3: Werkzeugnullpunkt
Zugriffsrecht: Lesen und Schreiben
Datentyp: FLOAT
Subindices: 0 – 5: siehe Speicherbank 0
Einheit Translation [m], Rotation [rad]

HEX 0x2068
DEC 8296

<3_user_defined_overrange>

Kurzbeschreibung: Speicherbank 3: Mit diesem Parameter kann der Nutzer eigene Grenzwerte für eine Grenzwertüberwachung einstellen. Bei Überschreiten wird das entsprechende Statusbit in den zyklischen Daten gesetzt. Für jede Achse (Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz) gibt es je einen Subindex für den positiven und den negativen Grenzwert.

Parametername: 3: Nutzerdefinierte Überlastgrenzen
Zugriffsrecht: Lesen und Schreiben
Datentyp: FLOAT
Subindices: 0 – 11: siehe Speicherbank 0
Einheit Fx+, Fx-, Fy+, Fy-, Fz+, Fz- [N], Tx+, Tx-, Ty+, Ty-, Tz+, Tz- [Nm]

4.2.2 Interface Box

HEX 0x3000/0
DEC 12288/0

<vendor_name>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann der Herstellername ausgelesen werden.

Parametername: Herstellername

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: CHAR[30]

Format: ASCII-String

HEX 0x3000/1
DEC 12288/1

<vendor_text>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann der Herstellertext ausgelesen werden.

Parametername: Herstellertext

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: CHAR[30]

Format: ASCII-String

HEX 0x3001/0
DEC 12289/0

<product_id>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann die Produkt-ID der Interface Box ausgelesen werden.

Parametername: Produkt-ID

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: UINT32

HEX 0x1001/1
DEC 12289/1

<serial_number>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann die Seriennummer der Interface Box ausgelesen werden.

Parametername: Seriennummer

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: CHAR[8]

Format: ASCII-String

HEX 0x3002/0
DEC 12290/0

<hardware_version>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann die aktuelle Hardware-Version der Interface Box ausgelesen werden.

Parametername: Hardware-Version

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: CHAR[8]

Format: ASCII-String

HEX 0x3002/1
DEC 12290/1

<firmware_version>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann die Firmware-Version der Interface Box ausgelesen werden.

Parametername: Firmware-Version

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: CHAR[16]

Format: ASCII-String

HEX 0x3003/0
DEC 12291/1

<function_tag>

Kurzbeschreibung:

Parametername: Function Tag

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: CHAR[30]

Format: ASCII-String

HEX 0x3003/1
DEC 12291/1

<location_tag>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann der Location Tag ausgelesen werden.

Parametername: Location Tag

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: CHAR[30]

Format: ASCII-String

HEX 0x3021
DEC 12321

<force_torque_scaling_factor>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann der Skalierungsfaktor für die Kraft-Momenten-Werte des Industriebusses ausgelesen und geschrieben werden.

Parametername: Skalierungsfaktor für Kraft-Momenten-Werte des Industriebusses

Zugriffsrecht: Lesen und Schreiben

Datentyp: UINT32

Default: 1000

Min. 1

Max. 1.000.000

HEX 0x3032
DEC 12338

<customer_interface_type>

Kurzbeschreibung: Mit diesem Parameter kann der Type der Kundenschnittstelle ausgelesen werden.

Parametername: Kundenschnittstellentyp

Zugriffsrecht: Lesen

Datentyp: ENUM

Enumeration: 0 = Unknown
1 = EtherCat
2 = Profinet
3 = Ethernet/IP
4 = Plain Ethernet

5 Inbetriebnahme

5.1 Sicherheit

Die Inbetriebnahme des Moduls darf nur durch Fachpersonal mit Programmier- und Schnittstellenkenntnissen durchgeführt werden!



⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch elektromagnetische Störungen!

Elektromagnetische Störungen können Fehlfunktionen verursachen und zu unerwarteten Bewegungen führen.

- Elektrische Komponenten z. B. Sensoren, Steuerungen etc. nach EN 61000-5-7 verwenden.

5.2 Systemintegration

Für den Betrieb innerhalb der Anlage steht das Kommunikationsprotokoll "SCHUNK Flexible Protocol" zur Verfügung.

Weiterführende Informationen zur Kommunikation, Modulfunktionen und Parametern siehe entsprechende Abschnitte in dieser Anleitung.

HINWEIS

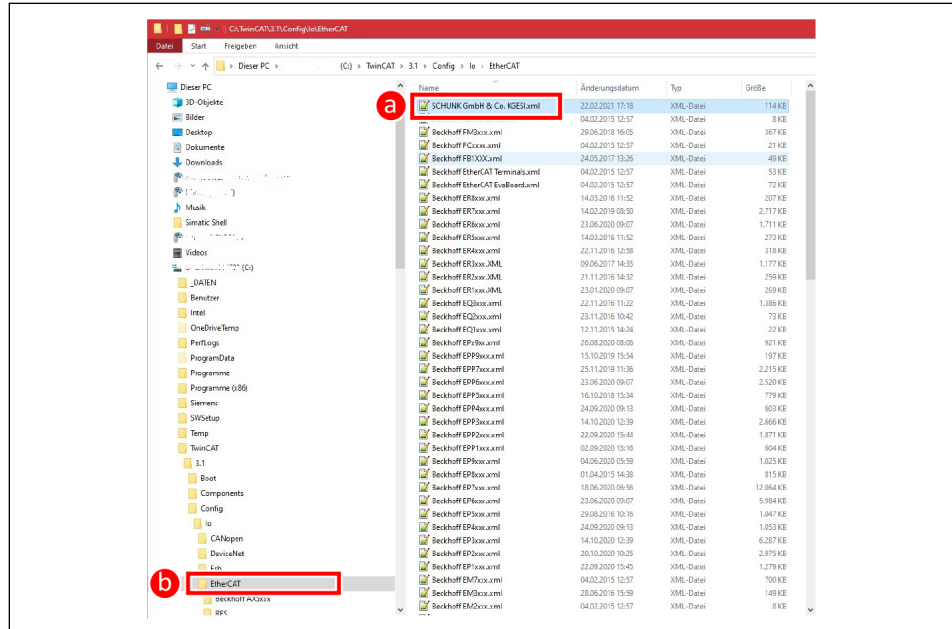
Falls das Modul **nicht** an einer Beckhoff-Steuerung betrieben wird, muss die Byte-Reihenfolge geprüft und ggf. steuerungsseitig angepasst werden.

Überblick

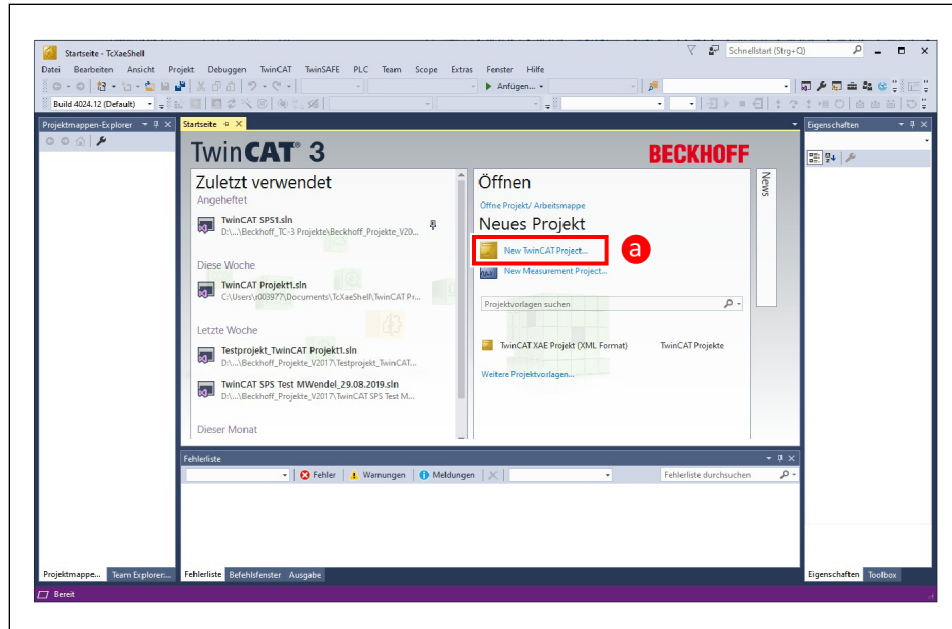
- Modul ist montiert und elektrisch angeschlossen. Weitere Hinweise siehe Montage- und Betriebsanleitung, ▶ 1.1 [📄 4].
- 1. Logik- und Leistungsspannung aktivieren.
 - ⇒ LED LOG und PWR leuchten grün.
- 2. Kabel für Kommunikation anschließen.
 - ⇒ Kommunikation wird durch LED-Statusanzeige zurückgemeldet.
- 3. Steuerung und Modul konfigurieren, ▶ 5.3 [📄 24]

5.3 Inbetriebnahme mit Beckhoff Software "TwinCAT 3 ®" für EtherCAT

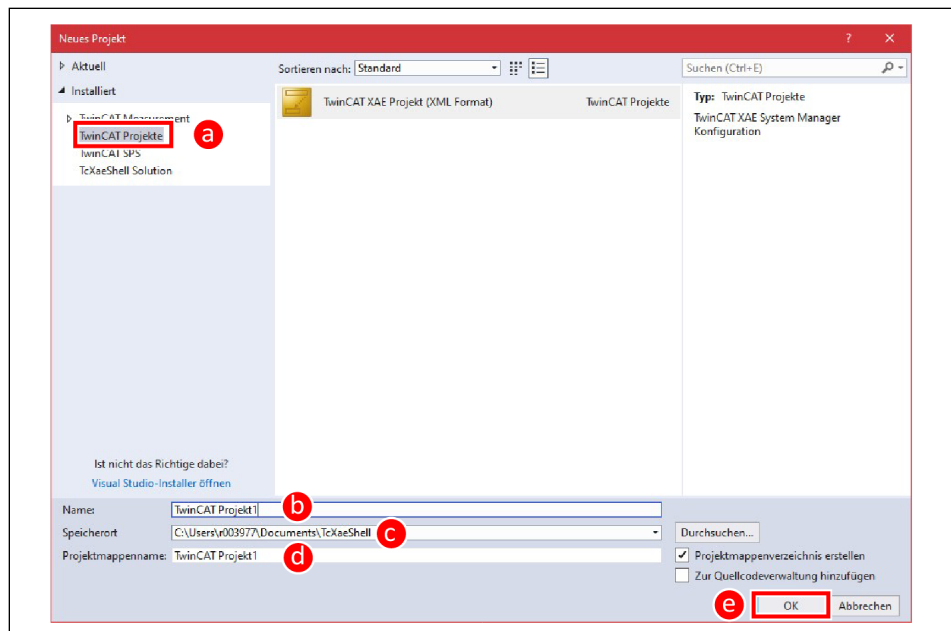
1. EtherCAT XML-Datei (a) in das dafür vorgesehene Verzeichnis (b) kopieren.



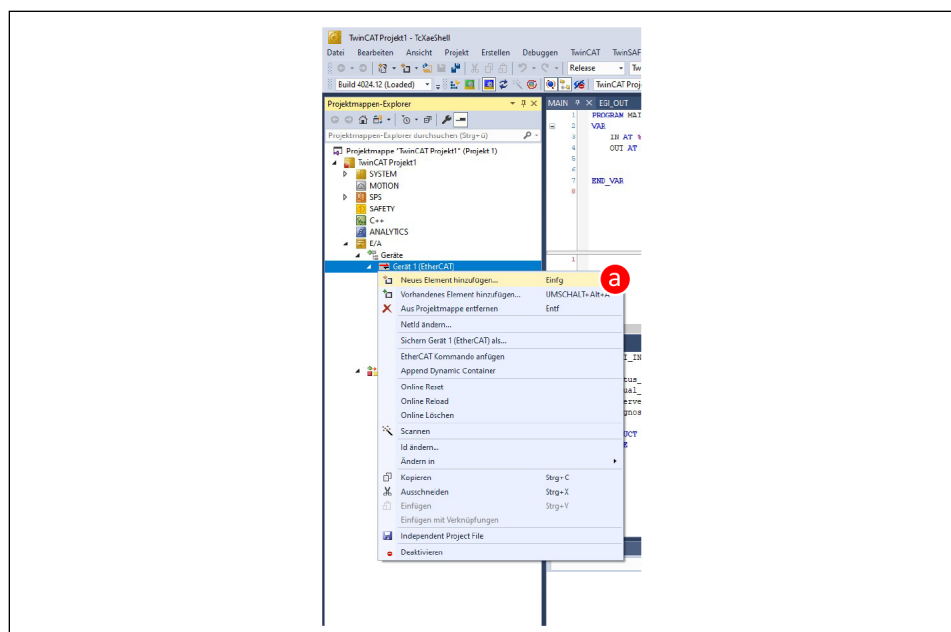
2. TwinCAT® 3 starten und auf "New TwinCAT Project" (a) klicken, um das Fenster zum Erstellen eines neuen Projekts zu öffnen.



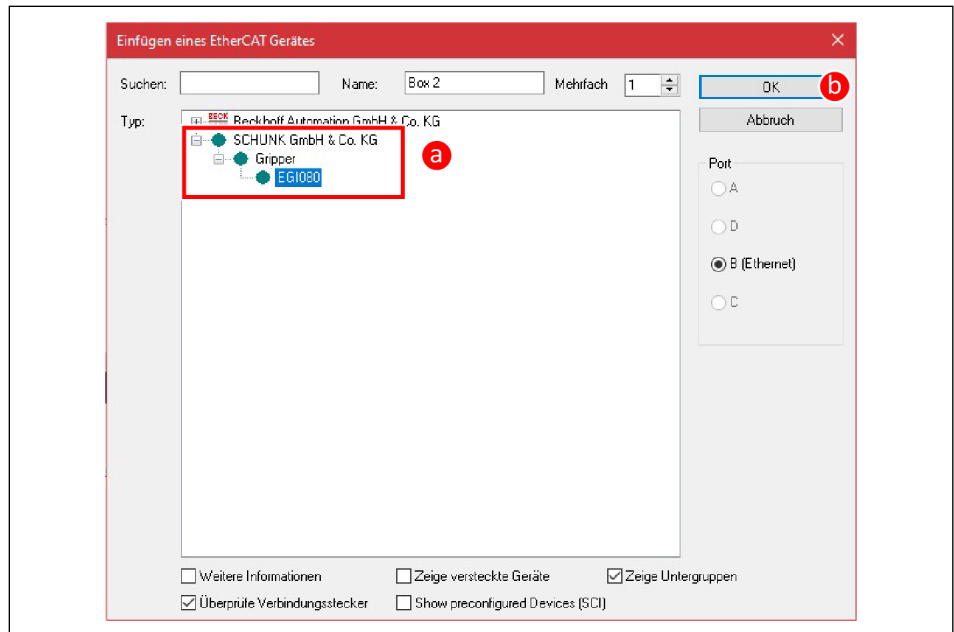
3. "TwinCAT Projekte" (a) auswählen.
4. Name (b), Speicherort (c) und Projektmappenname (d) bei Bedarf ändern.
5. Auf Schaltfläche "OK" (e) klicken, um das Projekt anzulegen.



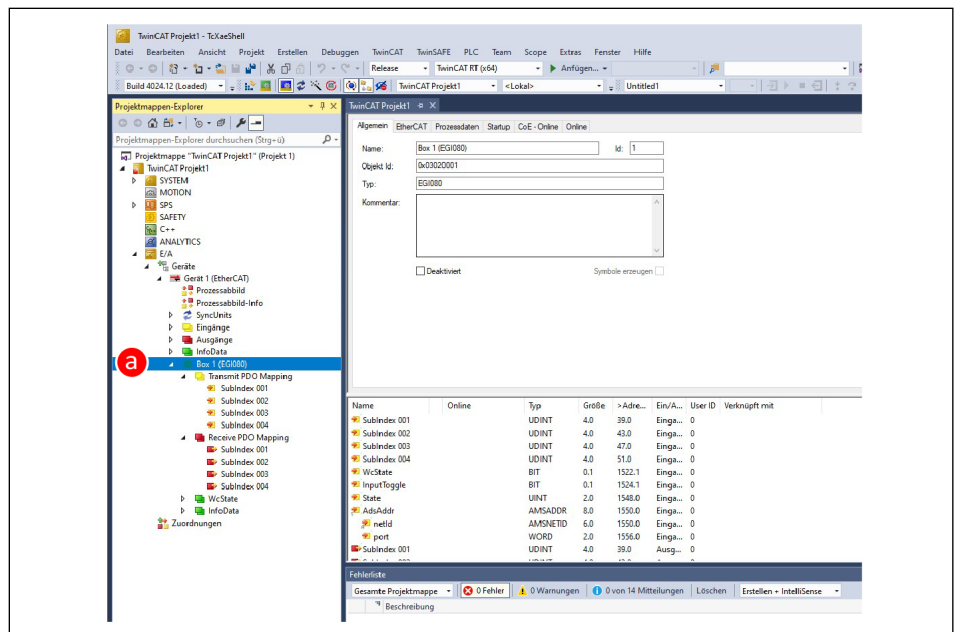
6. Im Projektmappen-Explorer (linke Seite) im Unterpunkt *E/A > Geräte > Gerät 1 (EtherCAT)* durch Rechtsklick ein neues Gerät (a) hinzufügen.



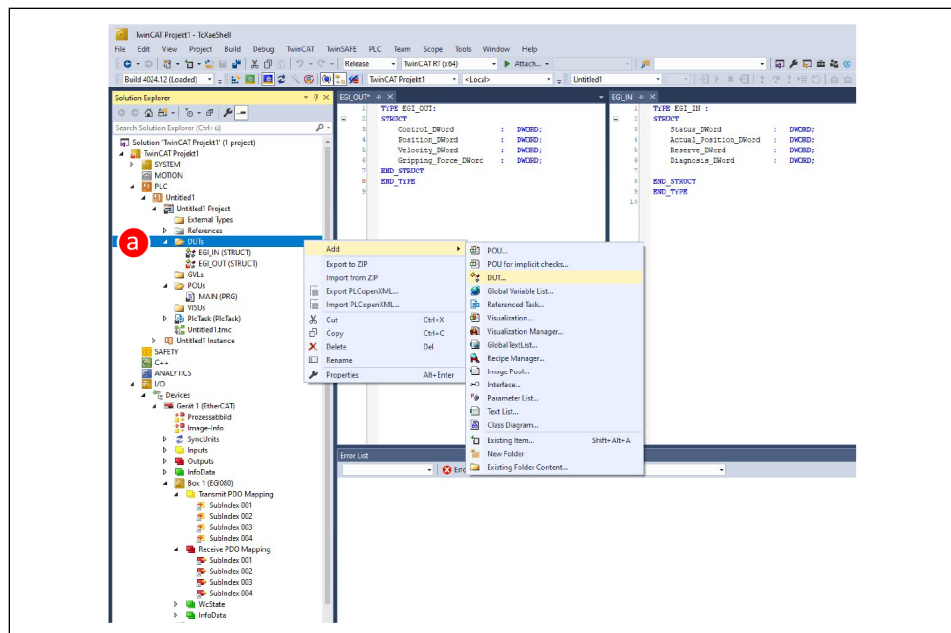
7. Aus dem Katalog unter Punkt *Schunk GmbH & Co.KG* das entsprechende Gerät auswählen (a).
8. Auf Schaltfläche "OK" (b) klicken, um Auswahl zu bestätigen.



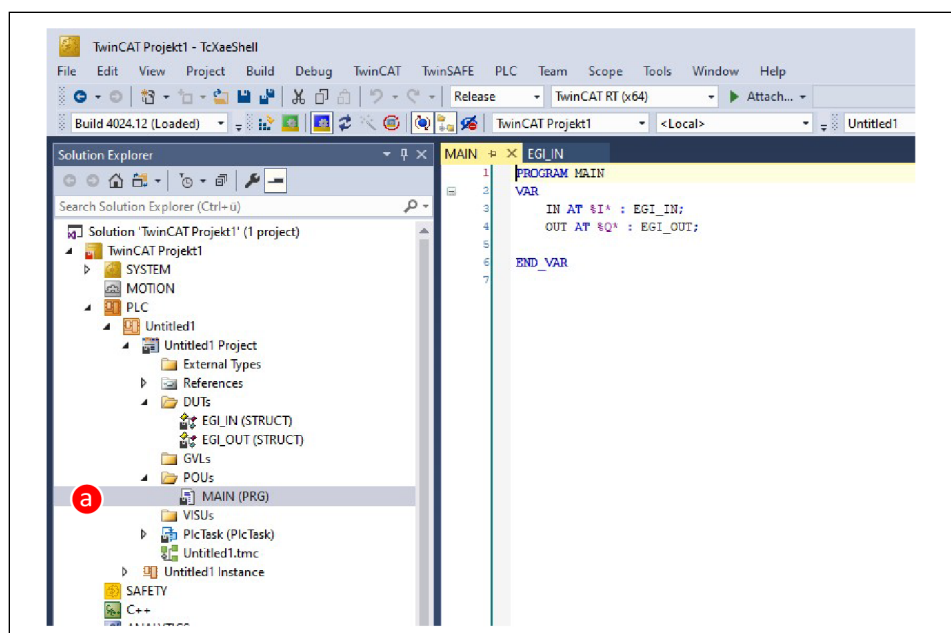
⇒ Das hinzugefügte Gerät wird im Projektmappen-Explorer (linke Seite) unter *Gerät 1 (EtherCAT)* als "Box 1" (a) angezeigt.



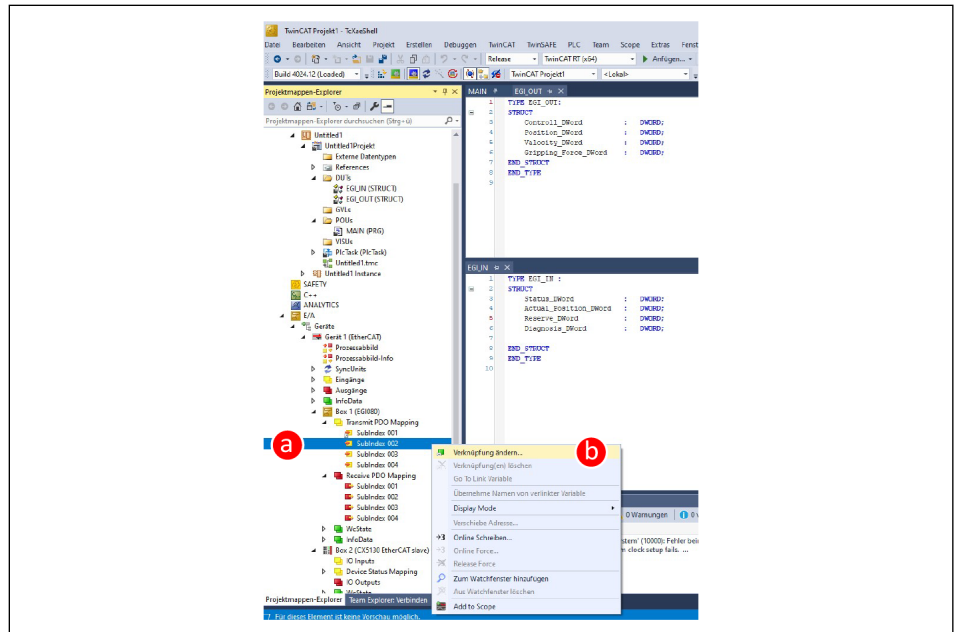
9. Im Projektmappen-Explorer durch Rechtsklick auf den Unterpunkt *SPS* > . . . > *DUTs* (a) öffnet sich ein Menü.
10. Unter "Add" auf "DUT" klicken.
⇒ Ein neues Fenster öffnet sich.
11. Notwendige Variablenstrukturen anlegen, um die Hardware mit den Softwarestrukturen zu verbinden. Beim Anlegen der Variablen darauf achten, dass dieselben Variablenlängen verwendet werden. Im Falle des SCHUNK Protokolls sind dies "Doppelworte".



12. Im Main Programm DUT's als Variablen verknüpfen.



13. Auf Subindex (a) doppelklicken *oder* nach Rechtsklick auf den Subindex "Verknüpfung ändern" (b) wählen.



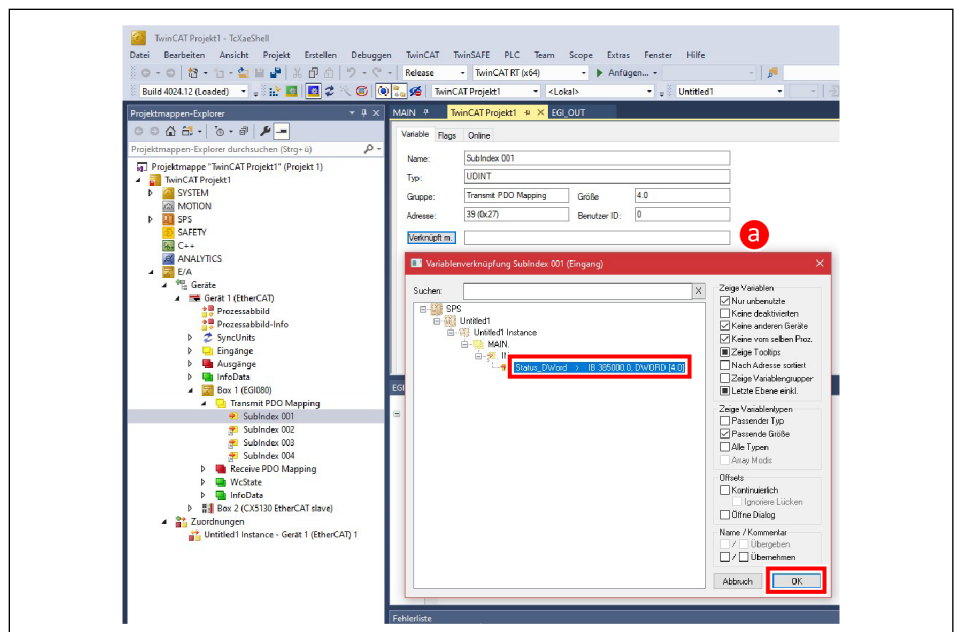
⇒ Ein Fenster zum zugehörigen Subindex öffnet sich.

14. Auf "Verknüpft m." (a) klicken.

⇒ Ein Auswahlfenster öffnet sich.

15. Entsprechende Variablen der Hardware zuweisen.

16. Auf Schaltfläche "OK" klicken.

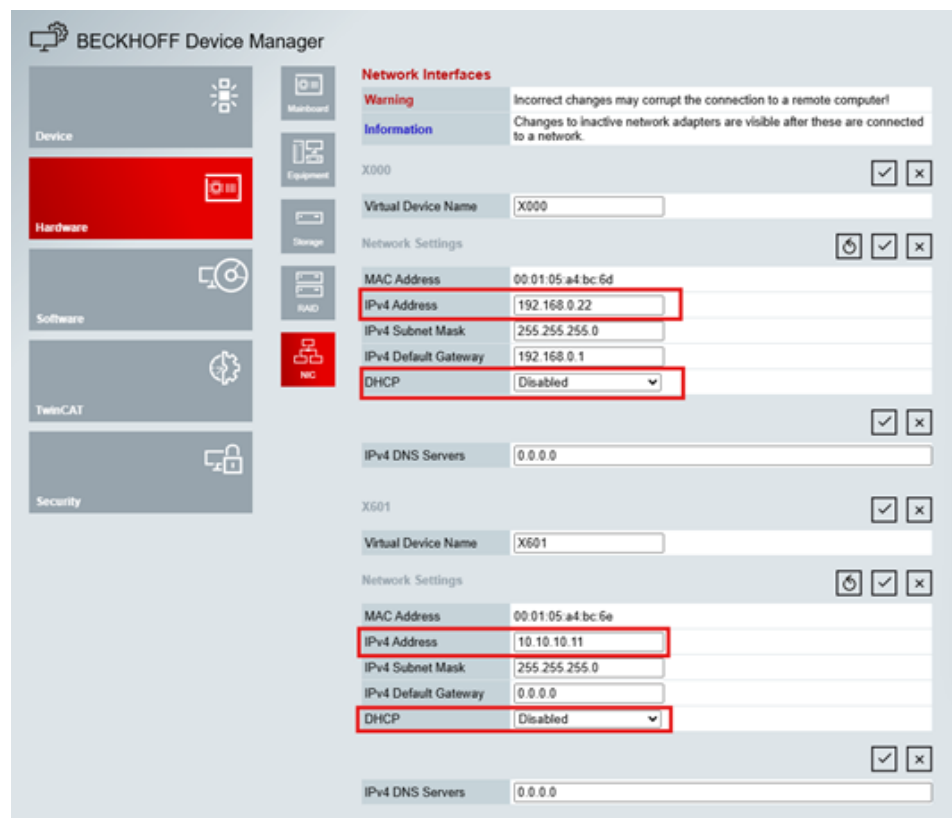


17. Programm auf die Steuerung übertragen und mit der Programmierung des Gerätes beginnen.

5.4 Konfiguration Ethernet over EtherCAT mit TwinCAT

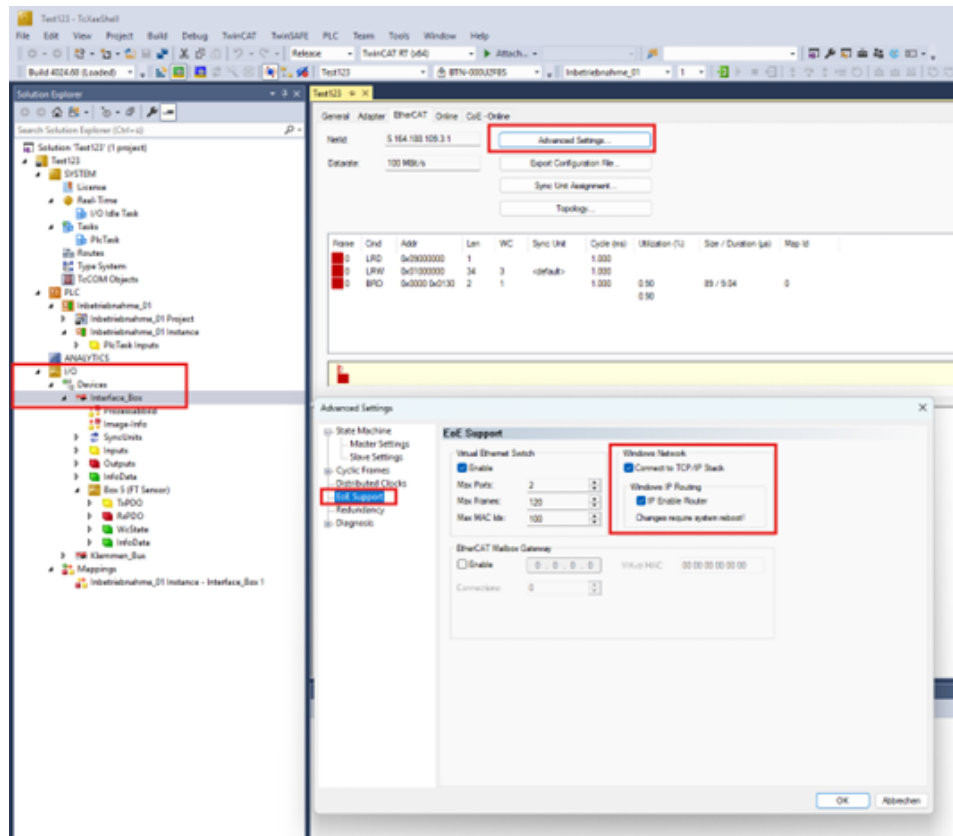
- Zur Konfiguration muss das SCHUNK Control Center mit EtherCAT verwendet werden.
- Das Modul muss mit dem EtherCAT-Master verbunden und die Inbetriebnahme abgeschlossen sein ▶ 5.3 [D 24].
- Ein PC mit TwinCAT und ein PC mit installiertem Control Center müssen miteinander verbunden sein. Dies kann ein einzelner PC mit beiden Programmen oder zwei separate PCs sein. TwinCAT wird nur für die erstmalige Konfiguration benötigt.

Feste IP-Adresse an Ethernet-Port und EtherCAT-Port des EtherCAT Master einrichten

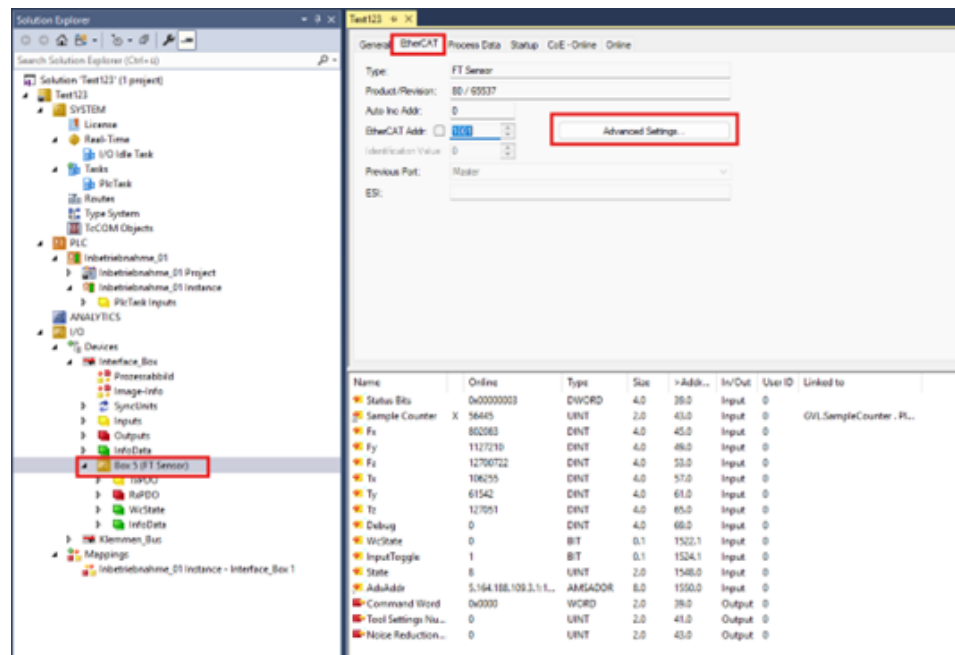


1. Beckhoff Device Manager starten.
2. Schaltflächen "Hardware" > "NIC" wählen.
3. Ethernet-Port
 - ⇒ IPv4 Adress: 192.168.0.22 (Beispiel)
 - ⇒ DHCP: Disabled
4. EtherCAT-Port des EtherCAT Masters
 - ⇒ IPv4 Adress: 10.10.10.11 (Beispiel)
 - ⇒ DHCP: Disabled

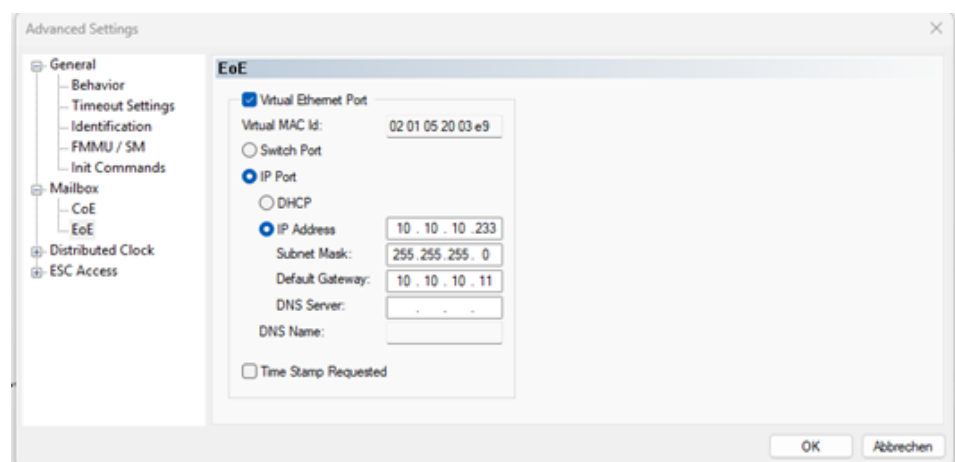
IP Routing an EtherCAT Master aktivieren



1. TwinCat starten.
2. EtherCAT I/O Master wählen.
3. Schaltfläche "Advanced Settings" wählen.
4. Bereich "EoE Support" wählen.
5. Haken bei "Connect to TCP/IP Stack" und "IP Enable Router" setzen.
6. Schaltfläche "OK" wählen.
 - ⇒ IP-Routing am EtherCAT Master ist nun aktiviert.
7. Alternativ kann das Routing am IPC selbst über die Registry-Edit aktiviert werden (HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters).
8. Wenn es nachfolgend zu Problemen kommt, kann es notwendig sein, die Firewall zu deaktivieren (dadurch entstehende Gefahren vorher abklären). SCHUNK empfiehlt, zunächst mit aktivierter Firewall fortzufahren.
9. EtherCAT Master neustarten.



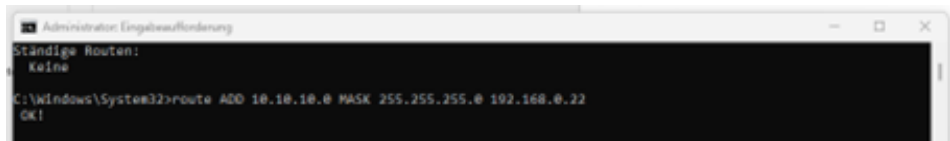
10. EtherCAT SubDevice (SCHUNK FTS) wählen.
11. Reiter "EtherCAT" wählen.
12. Schaltfläche "Erweiterte Einstellungen" wählen.



13. Bereich "Mailbox" > "EoE" wählen.
14. Haken setzen bei "Virtual Ethernet Port".
15. Radio Button "IP Post" aktivieren.
16. Radio Button "IP Address" aktivieren.
17. Bei "IP Address" Gateway eintragen.
(Default: IP-Adresse des EtherCAT Master Ports, z.B. 10.10.10.11).
18. Bei "Defalt Gateway, Virtuelle IP-Adresse des SubDevice
(SCHUNK FTS) eintragen (z.B. 10.10.10.233).
19. Schaltfläche "OK" wählen.
20. TwinCAT Konfiguration aktivieren und in Run-Mode versetzen.
21. PowerCycle an SubDevice (SCHUNK FTS) durchführen.

Routing auf Inbetriebnahme PC (PC mit SCHUNK Control Center) hinzufügen

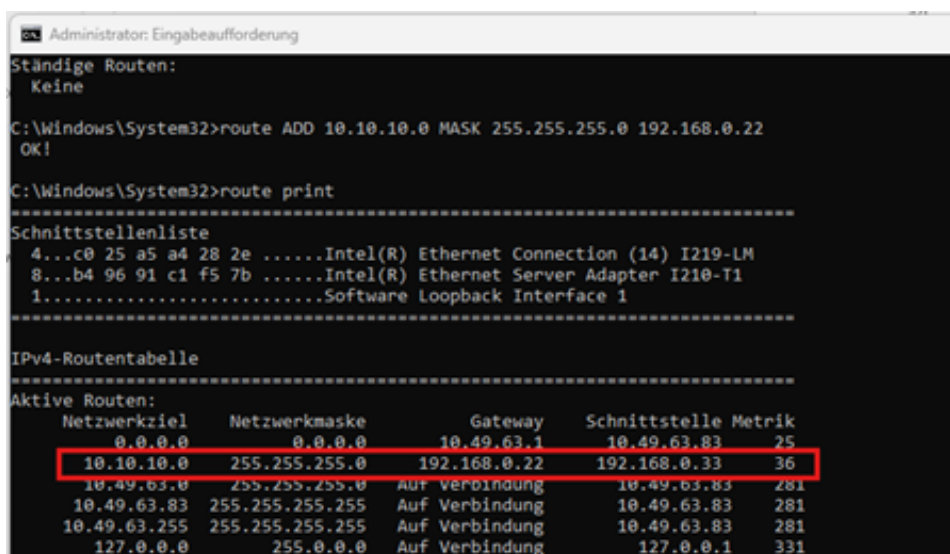
1. Eingabeaufforderung als Administrator starten.



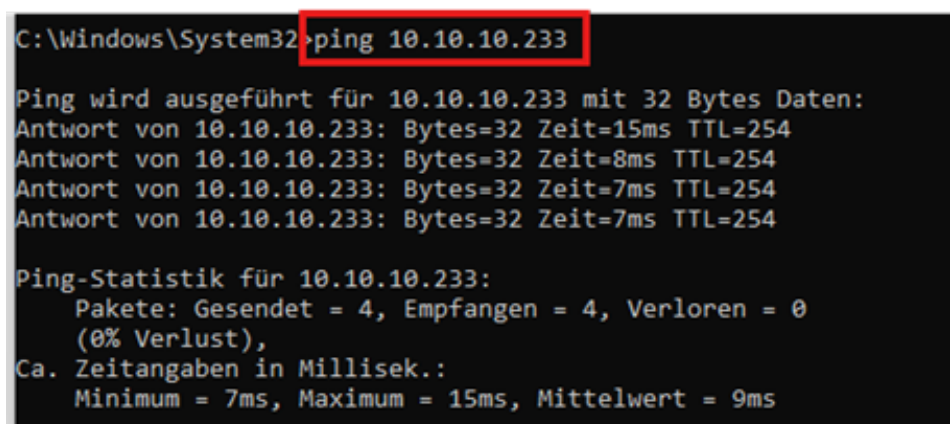
2. „route ADD 10.10.10.0 MASK 255.255.255.0 192.168.0.22“ eingeben. (Route wird nicht über den Neustart beibehalten)
oder

3. „route -p ADD 10.10.10.0 MASK 255.255.255.0 192.168.0.22“ eingeben. (mit dem Parameter „-p“ wird die Route dauerhaft eingerichtet)

⇒ Das Subnetz 10.10.10.0/24 kann über den Router im Gerät mit der IP-Adresse 192.168.0.22 erreicht werden.



4. „route print“ eingeben um die Routen zu überprüfen.

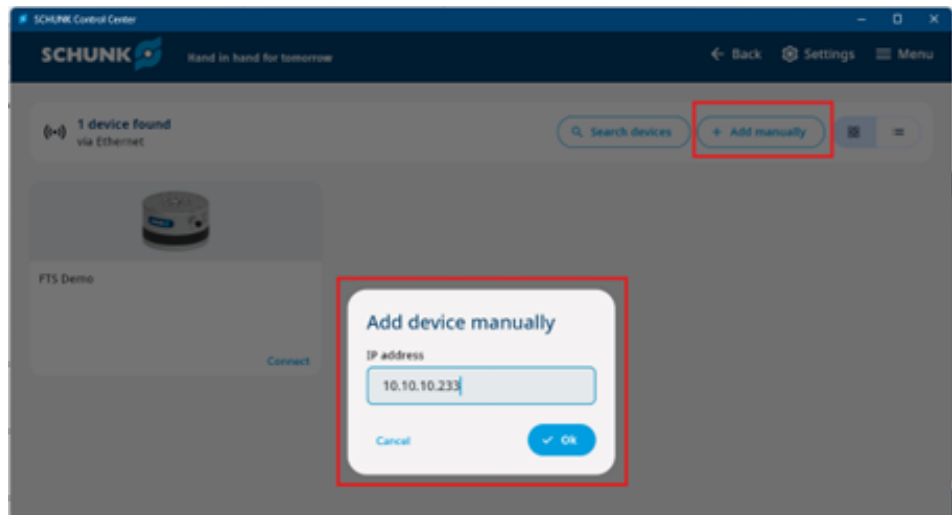


5. Das SubDevice (SCHUNK FTS) sollte jetzt angepingt werden können.

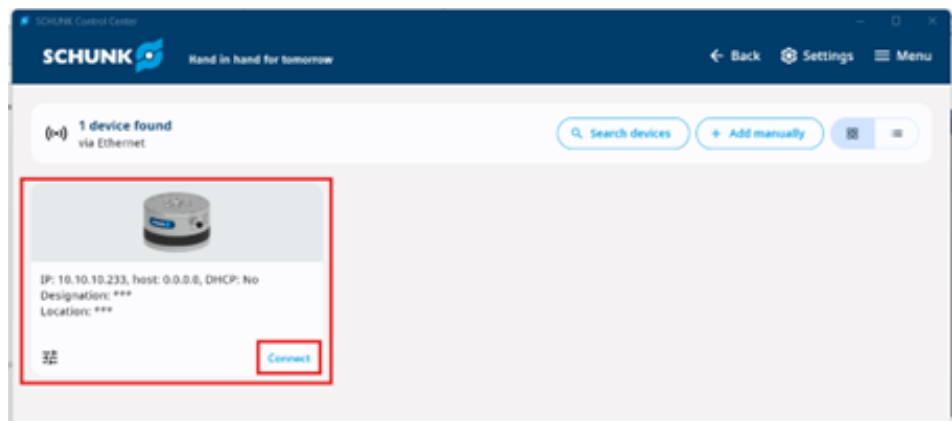
6. SCHUNK Control Center starten.

⇒ Das Modul sollte nun angezeigt werden.

⇒ Wenn das Modul nicht angezeigt wird, muss es manuell mit der IP-Adresse hinzugefügt werden.

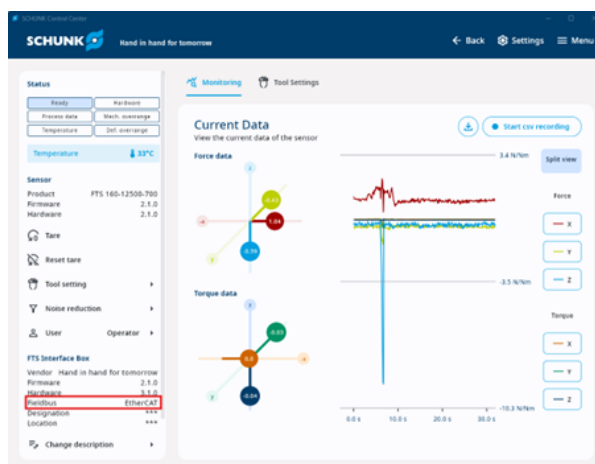


7. Schaltfläche "Add manually" wählen.
8. IP Adresse eintragen.
9. Schaltfläche "OK" wählen.



⇒ Das Modul wird nun angezeigt.

10. Schaltfläche "Connect" wählen.
- ⇒ Details zum Modul werden angezeigt.



HINWEIS

Das EtherCAT-SubDevice muss im Operator-Zustand sein, damit EoE funktioniert.

5.5 SCHUNK Control Center – App FTS

Über das SCHUNK Control Center kann die Applikation *FTS (Force Torque Sensor)* gestartet werden. Diese App ermöglicht eine schnelle Inbetriebnahme und Parametrierung des Moduls.

Die Software kann unter [schunk.com/downloads-software](https://www.schunk.com/downloads-software) heruntergeladen werden.

Funktionsumfang der App FTS

- Konfiguration und Inbetriebnahme:
 - Anzeigen von Statusinformationen
 - Kraft- und Momentenwerte aufnehmen
 - Ändern der IP-Adresse
 - Anzeigen von Diagnose- und Fehlermeldungen
 - Ausführen von Firmwareupdates
- automatische und manuelle Suche nach Modulen im Netzwerk
- optisches Anzeigen des verbundenen Moduls
- Konfiguration verbundener Werkzeuge
- Setzen von Filtern für das Messsignal

Software starten

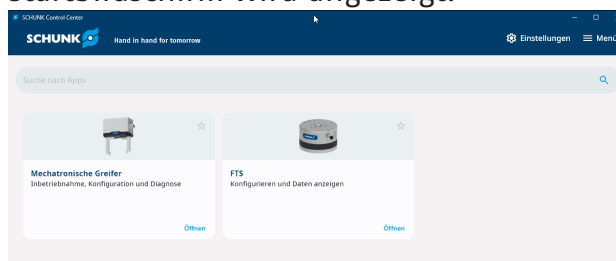
HINWEIS

Damit die App *FTS* mit dem Modul kommunizieren kann, muss in der Steuerung die Funktion „Ethernet over EtherCAT“ (EoE) aktiviert sein. Ebenso muss sichergestellt sein, dass die Kommunikation nicht durch eine Firewall oder eine andere Netzwerk-Technologie unterbunden wird ▶ 5.4 [📄 29].

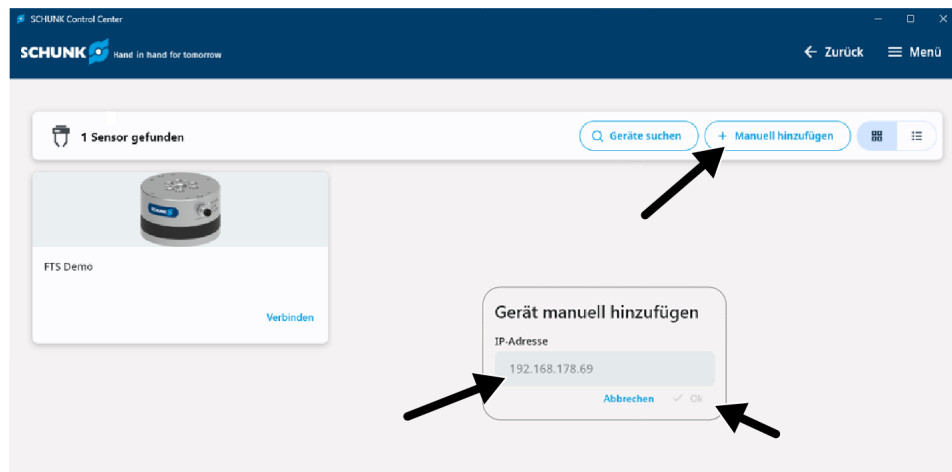
HINWEIS

Damit die App *FTS* mit dem Modul über ein Ethernet-Netzwerk kommunizieren kann, muss sichergestellt sein, dass die Kommunikation nicht durch eine Firewall oder eine andere Netzwerk-Technologie unterbunden wird.

- Modul ist elektrisch am Netzteil angeschlossen.
 - SCHUNK Control Center ist installiert.
1. Computer mit dem Netzwerk verbinden, in dem das Modul eingebunden ist. Bei EtherCAT Sensoren entspricht dieses Netzwerk dem EoE Netzwerk.
 2. SCHUNK Control Center öffnen.
 - ⇒ Startbildschirm wird angezeigt.



3. App FTS wählen.

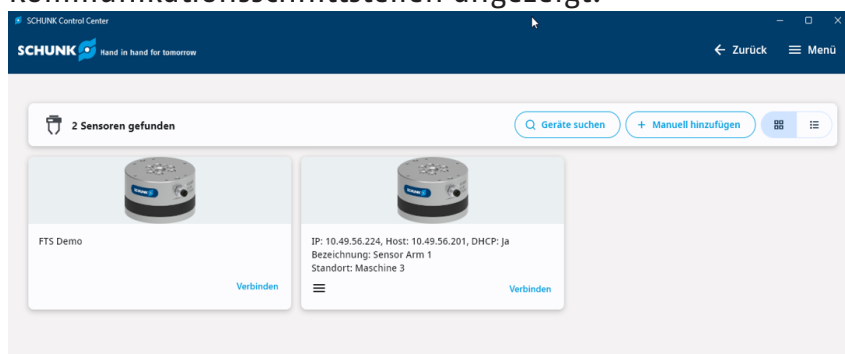


4. Schaltfläche "+ Manuell hinzufügen" wählen.

⇒ Das Fenster "Gerät manuell hinzufügen" öffnet sich,

5. IP-Adresse des zu verbindenden Sensors eintragen und Schaltfläche "OK" wählen.

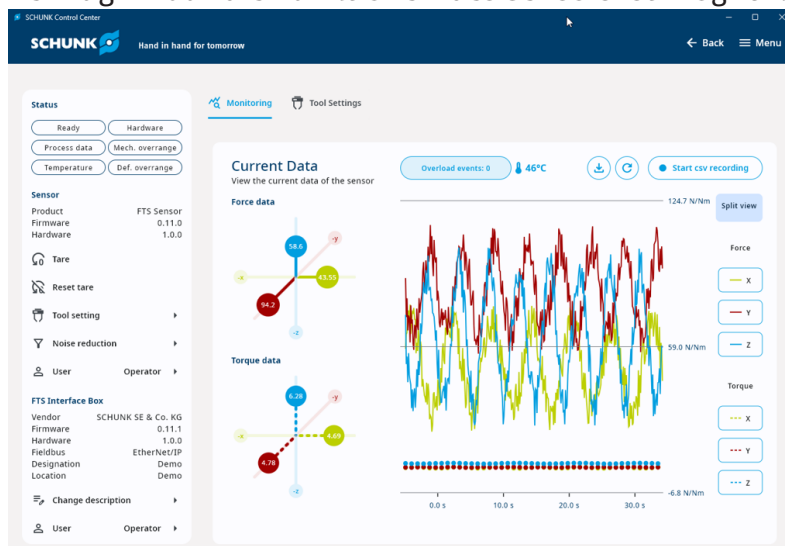
⇒ Gefundene Sensoren werden im Auswahlfenster der Kommunikationsschnittstellen angezeigt.



6. Gewünschten Sensor auswählen.

⇒ Die App verbindet sich mit dem Sensor.

⇒ Der Zugriff auf die Funktionen des Sensors ist möglich.



6 Anhang

6.1 Steuerwort

Im Folgenden sind die Befehle des Steuerworts detailliert beschrieben. Eine übersichtliche Darstellung des Steuerworts siehe Kapitel ▶ 2.1.1.1 [6]

Es darf nie mehr als ein Steuer-Bit gesetzt werden. Ist zu einem Zeitpunkt mehr als ein Steuer-Bit gesetzt, wird das Statusbit "command error" gesetzt.

Bit 0 – tare

Flankenwechsel	Modulreaktion
0 → 1	Tara-Prozess starten, um Tara-Werte zu berechnen
1 → 0	keine Reaktion

Bit 1 – reset tare

Flankenwechsel	Modulreaktion
0 → 1	Tara-Werte zurücksetzen
1 → 0	keine Reaktion

Bit 2 bis 14– reserved

Flankenwechsel	Modulreaktion
0 → 1	keine Reaktion
1 → 0	keine Reaktion

Bit 15 – reset software

Flankenwechsel	Modulreaktion
0 → 1	Das Modul wird softwareseitig neu gestartet
1 → 0	keine Reaktion

6.2 Statusdoppelwort

Im Folgenden sind die Statusbits des Statusdoppelworts detailliert beschrieben. Eine übersichtliche Darstellung des Statusdoppelworts siehe Kapitel ▶ 2.1.1.2 [4 7].

Bit 0 – ready for operation

Zustand	Modulrückmeldung
0	Das Modul ist nicht betriebsbereit.
1	Das Modul ist betriebsbereit.

Bit 1 – control authority fieldbus

Zustand	Modulrückmeldung
0	Der Feldbus hat keine Steuerhoheit.
1	Der Feldbus besitzt Steuerhoheit.

Bit 2 – process data invalid

Zustand	Modulrückmeldung
0	Die zyklischen Prozessausgangsdaten sind gültig.
1	Die zyklischen Prozessausgangsdaten sind ungültig.

Bit 3 – command error

Zustand	Modulrückmeldung
0	Keine Information wird zurückgemeldet
1	Der an das Modul gesendete Befehl ist nicht durchführbar.

Bit 4 – command processed toggle

Zustand	Modulrückmeldung
0 -> 1	Der an das Modul gesendete Befehl wurde erfolgreich durchgeführt.
1 -> 0	Der an das Modul gesendete Befehl wurde erfolgreich durchgeführt.

Bit 5 – Number wrong

Zustand	Modulrückmeldung
0	Keine Information wird zurückgemeldet
1	Die an das Modul gesendete Nummer ist nicht durchführbar.

Bit 6 – number changes processed toggle

Zustand	Modulrückmeldung
0 -> 1	Die an das Modul gesendete Nummer wurde erfolgreich geändert.
1 -> 0	Die an das Modul gesendete Nummer wurde erfolgreich geändert.

Bit 7 - internal temperature out of range

Zustand	Modulrückmeldung
0	Die interne Temperatur des Sensors ist im zulässigen Bereich.
1	Die interne Temperatur des Sensors ist außerhalb des zulässigen Bereichs von 0 bis XX Grad.

Bit 8 - hardware error

Zustand	Modulrückmeldung
0	Die Hardware funktioniert ordnungsgemäß.
1	Es liegt ein Hardware-Fehler vor, z.B. bei der internen Kommunikation oder dem Speicher.

Bit 9 - mechanical overrange limits exceeded

Zustand	Modulrückmeldung
0	Keine Grenzwertüberschreitung.
1	Die mechanischen Überlastgrenzen des Sensors wurden überschritten. Der Sensor ist möglicherweise beschädigt.

Bit 10 - user-defined overrange limits exceeded

Zustand	Modulrückmeldung
0	Keine Grenzwertüberschreitung.
1	Einer oder mehrere der nutzerdefinierten Überlastgrenzwerte wurde überschritten. Siehe Parameter 0x0061 ff. der Werkzeugeinstellungen.

Bit 11 - firmware version error

Zustand	Modulrückmeldung
0	Sensor und Interface Box haben den gleichen Firmware-Stand.
1	Sensor und Interface Box haben unterschiedliche Firmware-Stände und benötigen ein Update oder Downgrade.

Bit 12 bis 31 - reserved

Zustand	Modulrückmeldung
0	Keine Information wird zurückgemeldet.
1	Keine Information wird zurückgemeldet.

6.3 Marken

- EtherCAT ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
- TwinCat ist eine eingetragene Marke der Beckhoff Automation GmbH.



SCHUNK SE & Co. KG
Spanntechnik | Greiftechnik | Automatisierungstechnik

Bahnhofstr. 106 - 134
D-74348 Lauffen/Neckar
Tel. +49-7133-103-0
info@de.schunk.com
schunk.com

Folgen Sie uns | *Follow us*



Wir drucken nachhaltig | *We print sustainable*