

Funktionsbeschreibung | DE

## AX8000

Multiachs-Servosystem





<b>Dokumentationshinweise .....</b>	<b>5</b>
Disclaimer .....	5
Ausgabestände .....	7
Dokumentationsumfang .....	8
Personalqualifikation .....	9
Sicherheit und Einweisung .....	11
Symbolerklärung .....	11
Beckhoff Services .....	13
<b>Zu Ihrer Sicherheit .....</b>	<b>14</b>
Allgemeine Sicherheitshinweise .....	14
<b>TC3 Drive Manager 2 .....</b>	<b>15</b>
Voraussetzung .....	15
Projekt einfügen .....	16
Basiseinstellungen .....	17
Konfiguration aktivieren .....	21
Run Motor .....	22
Tune Drive .....	25
Diagnostics .....	26
Advanced .....	28
Exkurs: Scaling .....	29
<b>Bremsansteuerung .....</b>	<b>31</b>
Funktion .....	31
Konfiguration .....	32
Objektbeschreibung .....	33
Ablaufdiagramm .....	34
<b>Digitale Eingänge .....</b>	<b>35</b>
Konfiguration .....	35
<b>Fehler Reaktion .....</b>	<b>39</b>
Funktion .....	39
Objektbeschreibung .....	39
<b>Kommutierung .....</b>	<b>40</b>
Funktion .....	40
Konfiguration .....	40
Objektbeschreibung .....	43
<b>Last .....</b>	<b>44</b>
Funktion .....	44
Konfiguration .....	45
Objektbeschreibung .....	46
Beispiele .....	46
<b>Modulo .....</b>	<b>48</b>
Funktion .....	48
Voraussetzungen .....	49
Konfiguration .....	49
Objektbeschreibung .....	50
Betriebsarten .....	51
<b>Oversampling .....</b>	<b>53</b>
Funktion .....	53
Konfiguration .....	54
Oversampling Faktor .....	56
PLC-Integration .....	57

<b>Zweites Feedback</b> .....	<b>60</b>
Funktion .....	60
Hardware .....	60
Konfiguration .....	60
<b>Stromregler</b> .....	<b>65</b>
Sollwertberechnung .....	65
Drehmomentbegrenzung .....	67
Auslegung Kanalstrom .....	68
Konfiguration Kanalstrom .....	69
Drehmoment-Sollwert Filter .....	71
Drehmoment-Kennlinie .....	72
Actual Torque .....	73
PWM-Taktfrequenz .....	74
<b>Thermisches Modell</b> .....	<b>75</b>
Funktion .....	75
Systemvoraussetzungen .....	76
Konfiguration .....	76
Objektbeschreibung .....	77



## Disclaimer

Beckhoff Produkte werden fortlaufend weiterentwickelt. Wir behalten uns vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

## Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, 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 Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

## Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich durch folgende Anmeldungen und Patente mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern geschützt:

- EP1590927
- EP1789857
- EP1456722
- EP2137893
- DE102015105702



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

## Haftungsbeschränkungen

Die gesamten Komponenten dieses in der Original-Betriebsanleitung beschriebenen Produktes werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmter Konfiguration von Hardware und Software ausgeliefert. Umbauten und Änderungen der Konfiguration von Hardware oder Software, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind verboten und führen zum Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

### **Folgendes wird aus der Haftung ausgeschlossen:**

- Nichtbeachtung dieser Dokumentation
- Nichtbestimmungsgemäße Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Fachpersonal
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

## Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Wir behalten uns alle Rechte für den Fall der Eintragung der Patente, Gebrauchsmuster und Geschmacksmuster vor.

## Ausgabestände



### **Bereitstellung Ausgabestände**

Auf Anfrage erhalten Sie eine Auflistung der Ausgabestände zu Änderungen in der Dokumentation.

- Anfrage senden an: [motion-documentation@beckhoff.de](mailto:motion-documentation@beckhoff.de)

### **Dokumentenursprung**

Diese Dokumentation ist in deutscher Sprache verfasst. Alle weiteren Sprachen werden von dem deutschen Original abgeleitet.

### **Produkteigenschaften**

Gültig sind immer die Produkteigenschaften, die in der aktuellen Dokumentation angegeben sind. Weitere Informationen, die auf den Produktseiten der Beckhoff Homepage, in E-Mails oder sonstigen Publikationen angegeben werden, sind nicht maßgeblich.

## Dokumentationsumfang

Neben dieser Dokumentation sind folgende Dokumente Bestandteil der Gesamtdokumentation:

<b>AX8000</b>	<b>Definition</b>
Original-Betriebsanleitung	Informationen zu elektrischen und mechanischen Kenngrößen des Multiachs-Servosystems AX8000 inklusive Hinweisen zum Umgang mit dem Produkt
CoE-Objektbeschreibung	Dokumentation der CAN over EtherCAT-Objekte mit Attributtabelle
Diagnosemeldungen	Dokumentation der Fehlermeldungen des Multiachs-Servosystems AX8000 mit Attributtabelle, Problembeschreibungen und möglichen Lösungen

## Personalqualifikation

Diese Dokumentation wendet sich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungstechnik und Automatisierung mit Kenntnissen über die geltenden und erforderlichen Normen und Richtlinien.

Das Fachpersonal muss über Kenntnisse in der Antriebstechnik und Elektrotechnik sowie über Kenntnisse zum sicheren Arbeiten an elektrischen Anlagen und Maschinen verfügen. Dazu zählen Kenntnisse über die ordnungsgemäße Einrichtung und Vorbereitung des Arbeitsplatzes sowie die Sicherung der Arbeitsumgebung für andere Personen.

Für jede Installation und Inbetriebnahme ist die zu dem Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden. Der Einsatz der Produkte muss unter Einhaltung aller Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbarer Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfolgen.

### Unterwiesene Person

Unterwiesene Personen haben einen klar definierten Aufgabenbereich und wurden über die auszuführenden Arbeiten informiert. Unterwiesene Personen kennen:

- Notwendige Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen
- Die bestimmungsgemäße Verwendung und Gefahren, die sich aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung ergeben können

### Geschulte Person

Geschulte Personen erfüllen die Anforderungen an unterwiesene Personen. Geschulte Personen haben zusätzlich vom Maschinenbauer oder Hersteller eine Schulung erhalten:

- Maschinenspezifisch oder
- Anlagenspezifisch

### Ausgebildetes Fachpersonal

Ausgebildetes Fachpersonal verfügt über eine spezifische fachliche Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen. Ausgebildetes Fachpersonal kann:

- Relevante Normen und Richtlinien anwenden
- Übertragene Aufgaben beurteilen
- Mögliche Gefahren erkennen
- Arbeitsplätze vorbereiten und einrichten

## **Elektro-Fachpersonal**

Elektro-Fachpersonal verfügt über umfangreiche fachliche Kenntnisse aus Studium, Lehre oder Fachausbildung. Verständnis für Steuerungstechnik und Automatisierung ist vorhanden. Relevante Normen und Richtlinien sind bekannt. Elektro-Fachpersonal kann:

- Eigenständig Gefahrenquellen erkennen, vermeiden und beseitigen
- Vorgaben aus den Unfallverhütungsvorschriften umsetzen
- Das Arbeitsumfeld beurteilen
- Arbeiten selbstständig optimieren und ausführen

## Sicherheit und Einweisung

Lesen Sie die Inhalte, welche sich auf die von Ihnen durchzuführenden Tätigkeiten mit dem Produkt beziehen. Lesen Sie immer das Kapitel Zu Ihrer Sicherheit in der Dokumentation. Beachten Sie die Warnhinweise in den Kapiteln, sodass Sie ordentlich und sicher mit dem Produkt umgehen und arbeiten.

## Symbolerklärung

Für eine übersichtliche Gestaltung werden verschiedene Symbole verwendet:

- ▶ Das Dreieck zeigt eine Handlungsanweisung, die Sie ausführen sollen
- Der Punkt zeigt eine Aufzählung
- [...] Die eckigen Klammern zeigen Querverweise auf andere Textstellen in dem Dokument
- [+] Das Plus-Zeichen in eckiger Klammer zeigt Bestelloptionen und Zubehör

## Piktogramme

Um Ihnen das Auffinden von Textstellen zu erleichtern, werden Piktogramme und Signalwörter in Warnhinweisen verwendet:

### **GEFAHR**

Bei Nichtbeachtung sind schwere Verletzungen oder tödliche Verletzungen die Folge.

### **WARNUNG**

Bei Nichtbeachtung können schwere Verletzungen oder tödliche Verletzungen die Folge sein.

### **VORSICHT**

Bei Nichtbeachtung können leichte oder mittelschwere Verletzungen die Folge sein.



## Hinweise

Für wichtige Informationen zu dem Produkt werden Hinweise verwendet. Werden diese nicht beachtet, sind mögliche Folgen:

- Funktionsfehler an dem Produkt
- Schäden an dem Produkt
- Schäden an der Umwelt



## Informationen

Dieses Zeichen zeigt Informationen, Tipps und Hinweise für den Umgang mit dem Produkt oder der Software.



## Beispiele

Dieses Zeichen zeigt Beispiele für den Umgang mit dem Produkt oder der Software.



## QR-Codes

Dieses Zeichen zeigt einen QR-Code, über den Sie Videos oder Animationen ansehen können. Voraussetzung für die Nutzung ist ein Internetzugang.

Den QR-Code können Sie zum Beispiel mit der Kamera Ihres Smartphones oder Tablets auslesen. Wenn Ihre Kamera diese Funktion nicht unterstützt, können Sie eine kostenfreie QR-Code-Reader-App für Ihr Smartphone herunterladen. Bei der Nutzung von Apple Betriebssystemen nutzen Sie den Appstore, bei Android Betriebssystemen nutzen Sie den Play Store.

*Wenn Sie den QR-Code auf Papier nicht auslesen können, sorgen Sie für ausreichende Lichtverhältnisse und verringern Sie den Abstand zwischen dem Auslesegerät und dem Papier. Nutzen Sie bei Dokumentation auf einem Bildschirm die Zoom-Funktion, um den QR-Code zu vergrößern und den Abstand zu verringern.*



## Beckhoff Services

Beckhoff und die weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service.

### Support

Der Beckhoff-Support bietet Ihnen technische Beratung bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte und Systemplanungen. Die Mitarbeiter unterstützen Sie bei der Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme.

Hotline: +49(0)5246/963-157  
Fax: +49(0)5246/963-199  
E-Mail: [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)  
Web: [www.beckhoff.de/support](http://www.beckhoff.de/support)

### Training

Schulungen in Deutschland finden in dem Schulungszentrum der Unternehmenszentrale in Verl, den Niederlassungen oder nach Absprache bei den Kunden vor Ort statt.

Hotline: +49(0)5246/963-5000  
Fax: +49(0)5246/963-95000  
E-Mail: [training@beckhoff.com](mailto:training@beckhoff.com)  
Web: [www.beckhoff.de/training](http://www.beckhoff.de/training)

### Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service wie Vor-Ort-Service, Reparaturservice oder Ersatzteil-service.

Hotline: +49(0)5246/963-460  
Fax: +49(0)5246/963-479  
E-Mail: [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)  
Web: [www.beckhoff.de/service](http://www.beckhoff.de/service)

### Downloadbereich

Im Downloadbereich erhalten Sie zum Beispiel Produktinformationen, Software-Updates, die Automatisierungs-Software TwinCAT, Dokumentationen und vieles mehr.

Web: [www.beckhoff.de/download](http://www.beckhoff.de/download)

### Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland

Telefon: +49(0)5246/963-0  
Fax: +49(0)5246/963-198  
E-Mail: [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
Web: [www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de)

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen entnehmen Sie der Internetseite: <http://www.beckhoff.de>

## Allgemeine Sicherheits- hinweise

Lesen Sie dieses Kapitel mit den allgemeinen Sicherheitshinweisen. Weiterhin enthalten die Kapitel in dieser Dokumentation Warnhinweise. Beachten Sie in jedem Fall die Sicherheitshinweise für Ihre eigene Sicherheit, die Sicherheit anderer Personen und die Sicherheit des Produktes.

Bei der Arbeit mit Produkten in der Steuerungstechnik und Automatisierung können aus unachtsamer und falscher Anwendung viele Gefahren resultieren. Arbeiten Sie besonders sorgfältig, nicht unter Zeitdruck und verantwortungsbewusst gegenüber anderen Personen.

In diesem Kapitel erhalten Sie Hinweise zur Sicherheit für den Umgang mit der Software und den damit verbundenen und eingesetzten Produkten. Diese Produkte sind nicht eigenständig lauffähig und werden daher als unvollständige Maschine kategorisiert. Die Produkte müssen von dem Maschinenbauer in eine Maschine oder Anlage eingebaut werden. Lesen Sie die vom Maschinenbauer erstellte Dokumentation.

### **Schutzeinrichtungen**

Entfernen Sie keine Schutzeinrichtungen und umgehen Sie keine Schutzeinrichtungen. Prüfen Sie vor dem Betrieb alle Schutzeinrichtungen. Achten Sie darauf, dass alle Notschalter zu jeder Zeit vorhanden und erreichbar für Sie und andere Personen sind. Durch ungeschützte Maschinenteile können Personen schwer oder tödlich verletzt werden.

### **Umsichtiger Umgang mit der Software**

Nehmen Sie nur Einstellungen innerhalb der möglichen und technischen Belastungsgrenzen der Komponenten vor. Unüberlegte Anpassungen von Parametern oder anderen Einstellungen können durch unvorhersehbare Bewegungen der Komponenten zu schweren Verletzungen und Schäden an der Anlage führen.

### **Absicherung gegen Manipulation und Account-Rechte**

Achten Sie darauf, dass Sie Ihren Bildschirm-Arbeitsplatz vor unbefugtem Personal sichern. Als Benutzer oder Administrator haben Sie Zugriff auf verschiedene Einstellungen innerhalb des Systems. Sichern Sie Ihren Zugang vor unberechtigten Eingriffen und Veränderungen. Verwenden Sie zum Beispiel sichere Passwörter und sperren Sie Ihren Zugang bei Verlassen des Arbeitsplatzes. Halten Sie außerdem die Bedingungen der geltenden IT-Richtlinien ein.



### **Security-Leitfaden**

Weitere Informationen, wie Sie Beckhoff-Produkte vor verschiedenen Gefährdungen im Rahmen des Risikomanagements absichern können, erhalten Sie im Security-Leitfaden:

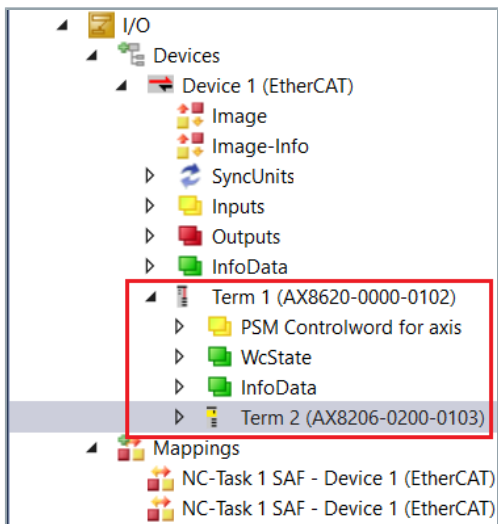
- Dokument: IPC Security Guideline

Der TC3 Drive Manager 2 ist eine Software zur Inbetriebnahme von Beckhoff Antriebslösungen und wird als eigenständiges Projekt in eine Visual Studio Umgebung eingebunden.

## Folgende Produkte werden unterstützt:

- Einspeisemodule der Baureihe AX86x0
- Achsmodule der Baureihe AX8xxx
- Kombinierte Einspeisemodule und Achsmodule AX85xx
- Kondensatormodule der Baureihe AX8810
- Servoklemmen der Baureihe EL72xx, EP72xx, EJ72xx und EL-M72xx
- Integrierter Servoantrieb AMI81xx
- Dezentrales Servoantriebssystem AMP8000
- Servoverstärker der Baureihe AX5000

## Voraussetzung



Um den TC3 Drive Manager 2 einsetzen zu können, legen Sie Ihre Achsen im Solution Explorer an.

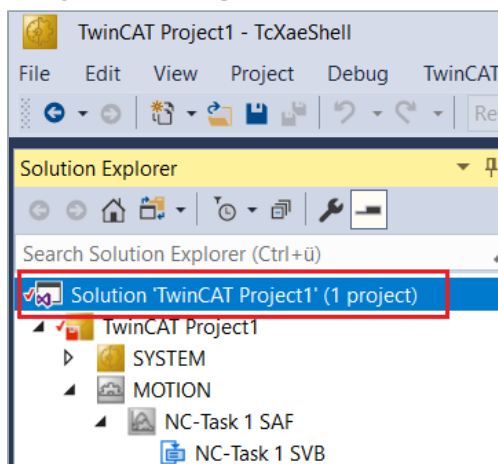


### Handbuch TC3 User Interface lesen

Zur sicheren Beherrschung der Grundfunktionen und um Anpassungen an Ihre Projekt-Umgebung im TwinCAT 3 vorzunehmen, lesen Sie folgende Dokumentation:

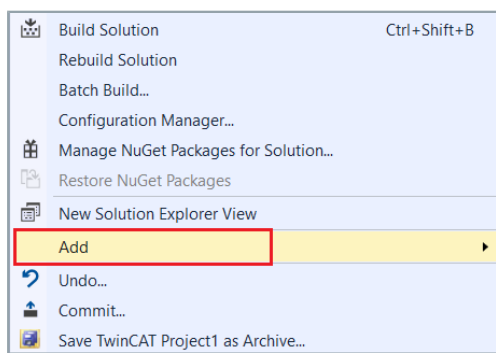
TC3 | User Interface

## Projekt einfügen



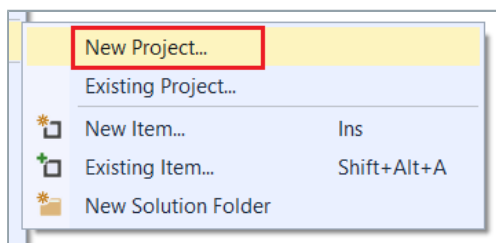
► Rechtsklick: „Solution TwinCAT Project 1“

Ein neuer Auswahlbereich öffnet sich.



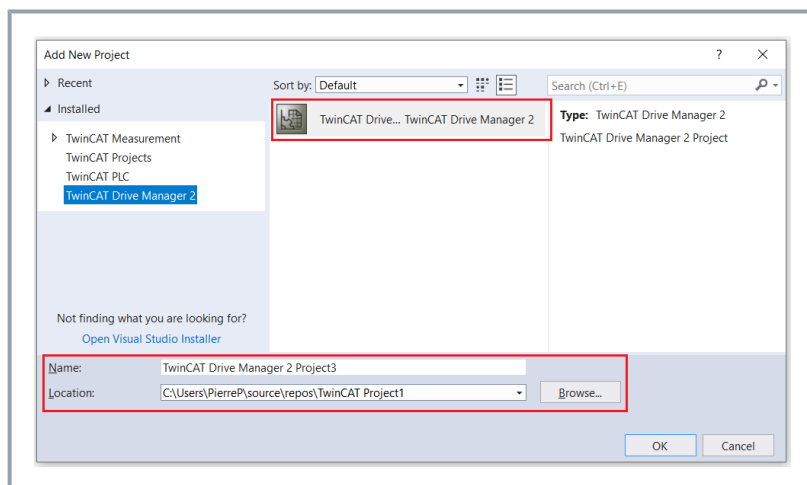
► Add auswählen

Ein neuer Auswahlbereich öffnet sich.



► Linksklick: „New Project“

Ein neues Dialogfenster „Add new Project“ öffnet sich.



Der TwinCAT Drive Manager 2 ist vorausgewählt.

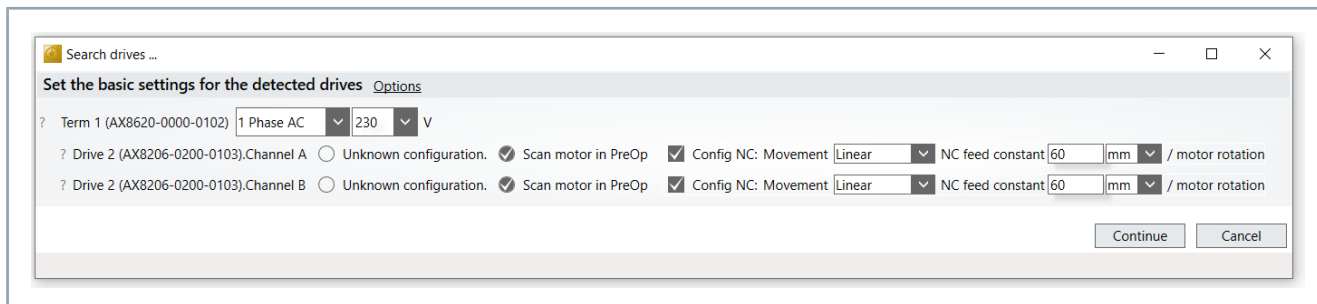
► Linksklick: „TwinCAT Drive... TwinCAT Drive Manager 2“

► Projektnamen vergeben und Speicherort festlegen

► Mit OK bestätigen

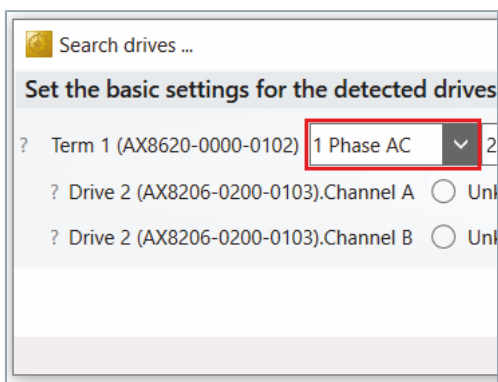
## Basiseinstellungen

Im Dialogfenster „Search drives...“ können Sie Ihre angeschlossenen Komponenten des Multiachs-Servosystems AX8000 konfigurieren und Basiseinstellungen vornehmen.



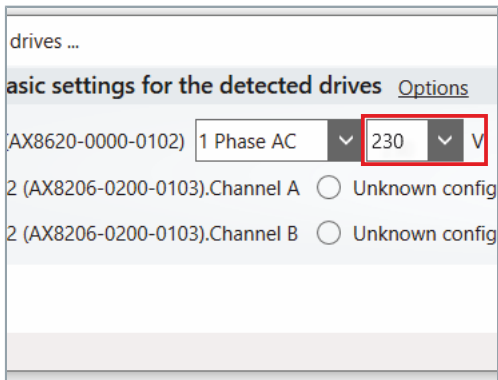
## Spannungsversorgung

Wählen Sie Ihre Spannungsversorgung am Einspeisemodul aus. Liegt keine Versorgungsspannung an, werden die Default Einstellungen verwendet.



### Netz auswählen:

- Dreiphasig AC
- Einphasig AC
- DC



### Spannung auswählen:

Dreiphasige und einphasige Netze [V <sub>AC</sub> ]	DC [V <sub>DC</sub> ]
100	24
200	48
230	---
400	---
480	---



### Erweiterte Auswahlmöglichkeiten bei DC-Netzauswahl

Wenn Sie ein DC-Netz auswählen, können Sie in der Spannungsauswahl zwischen 24 V<sub>DC</sub>-Spannung und 48 V<sub>DC</sub>-Spannung unterscheiden.

## Unknown configuration

The screenshot shows the configuration window for two drive units. At the top, there are dropdown menus for 'drives' (set to 230) and 'Options' (set to V). Below these, there are two rows of configuration options. Each row has a radio button selected for 'Unknown configuration.' and a checked checkbox for 'Scan motor in PreOp'. A red box highlights the 'Unknown configuration.' radio buttons in both rows.

Wenn Sie diese Auswahlmöglichkeit anwählen, wird Ihr Achsmodul mit seinen Default-Werten in die Konfiguration übernommen. Sie können die Basiseinstellungen später im Projekt ändern.

## Scan motor in PreOp

The screenshot shows the configuration window for two drive units, similar to the previous one. In this case, the radio buttons for 'Unknown configuration.' are not selected, but the checkboxes for 'Scan motor in PreOp' are checked. A red box highlights the 'Scan motor in PreOp' checkboxes in both rows.

Motoren mit der Baureihe AM8000 und AM8500 mit elektronischem Typenschild, werden automatisch gescannt und in die Konfiguration übernommen.



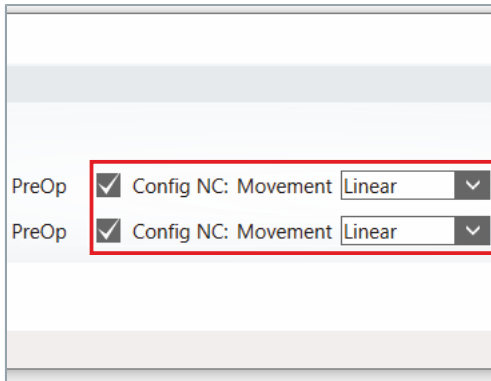
### **Betriebszustand „PreOp“ herstellen und Motor anschließen**

Sie können die Funktion „Scan motor in PreOp“ nur ausführen, wenn ein Motor angeschlossen ist und sich das Achsmodul im Betriebszustand „PreOp“ befindet.

*Sie können den Betriebszustand „PreOp“ auch herstellen, wenn kein Motor angeschlossen ist. In diesem Fall werden keine Motor-daten angezeigt und keine Default-Einstellungen geladen.*

## Config NC: Movement

Über diese Funktion nehmen Sie grundlegende Skalierungseinstellungen an der NC-Achse vor.



### Auswahlmöglichkeiten:

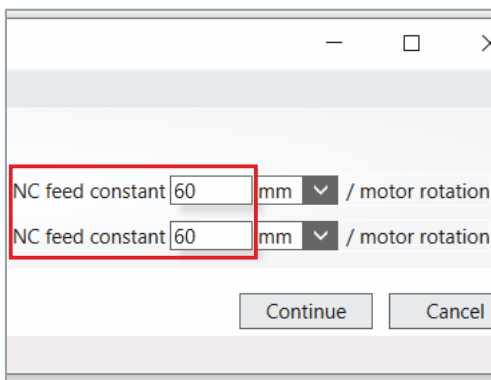
Auswahl	Konfiguration
Linear	Die NC-Achse wird als lineare Achse konfiguriert
Rotary	Die NC-Achse wird als rotatorische Achse konfiguriert



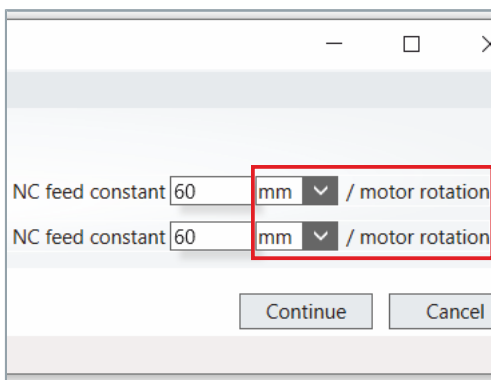
### NC-Achse mit dem Achsmodul verlinken

Die Funktion „Config NC: Movement“ setzt eine aktive Verbindung zwischen der NC-Achse und dem Achsmodul voraus. Stellen Sie sicher, dass die NC-Achse mit dem Achsmodul verlinkt ist.

## NC feed constant



Diese Funktion definiert den zurückgelegten Weg pro Motorumdrehung. Stellen Sie die Mechanik über das Menü „Scaling“ ein.



### Auswahlmöglichkeiten:

Lineare NC-Achse	Rotatorische NC-Achse
mm	°
m	Degree
---	s



### Exkurs: „Scaling“ lesen

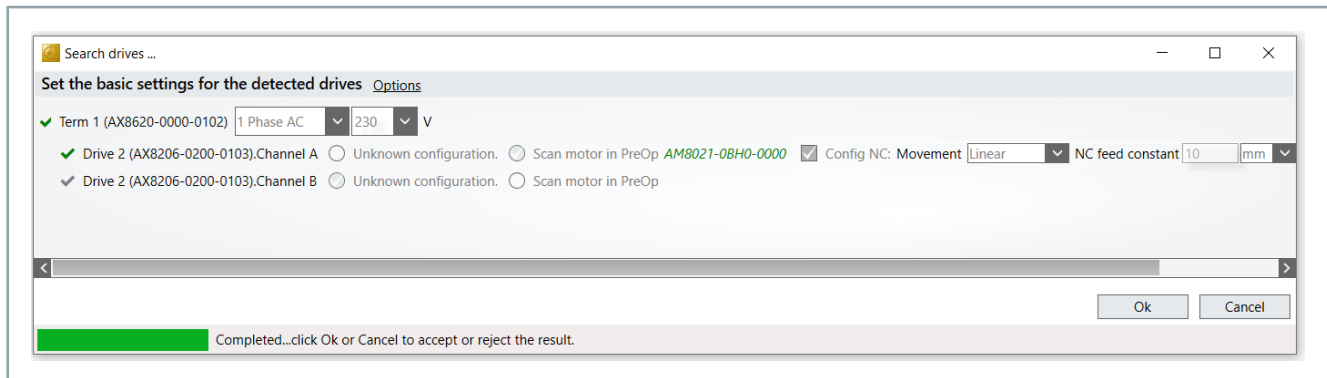
Für weiterführende Informationen zur Bestimmung der „NC Feed constant“ lesen Sie das Kapitel: „Exkurs: Scaling“, [Seite 29].

## Motoren scannen

► Einstellungen mit OK bestätigen

Die Motoren werden nun gescannt und in Ihre Konfiguration übernommen.

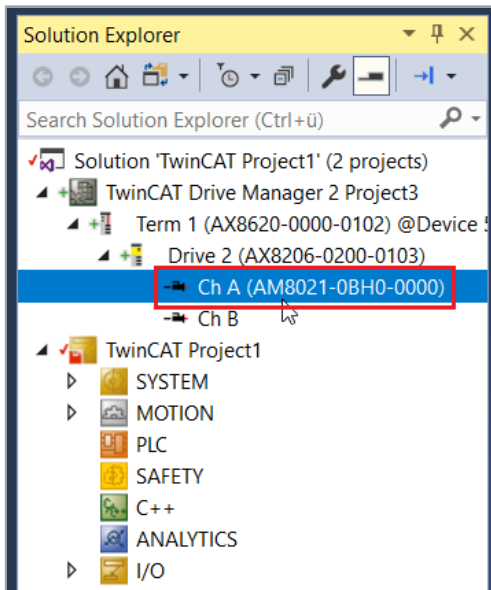
Die gescannten Motoren werden in grüner Schrift angezeigt:



► Konfiguration mit OK abschließen

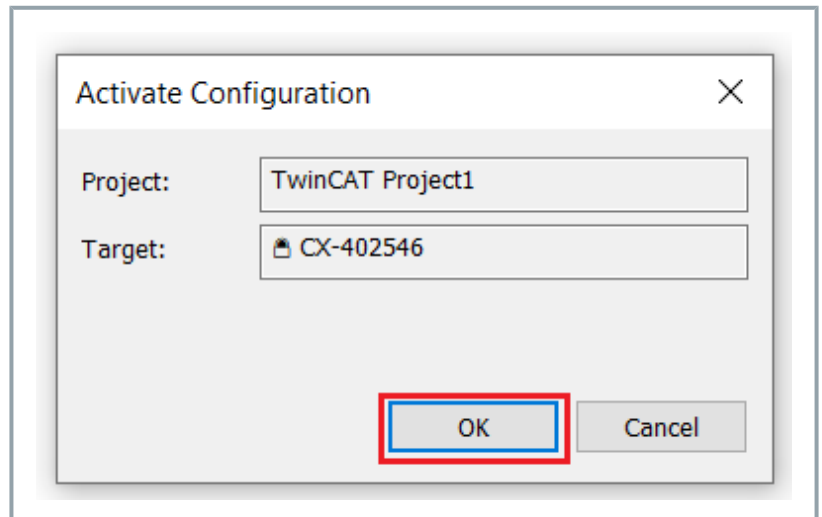


## Konfiguration aktivieren



- ▶ Antrieb auswählen [Ch A (AM8021-0BH0-0000)]
- ▶ Linksklick: „Activate Configuration“ im Menüband von Visual Studio

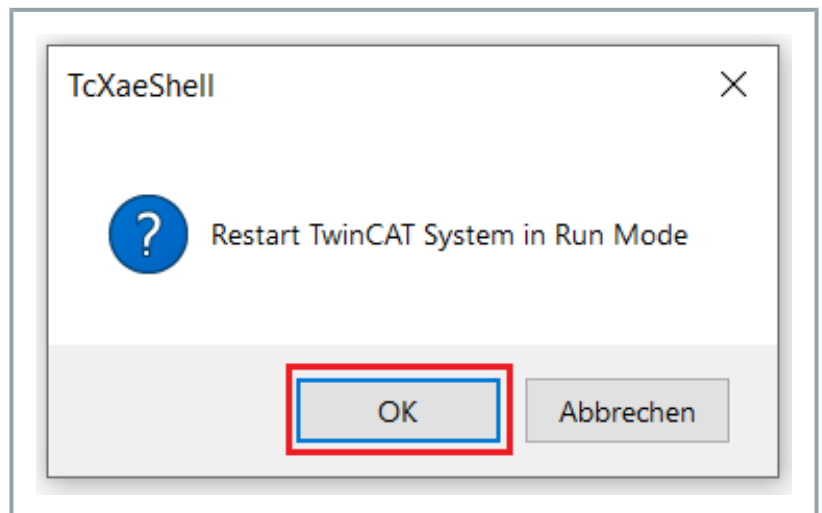
Ein neues Dialogfenster „Activate Configuration“ öffnet sich.



- ▶ Mit OK bestätigen

Ihre Konfiguration ist nun aktiviert.

Ein neues Dialogfenster „TcXaeShell“ öffnet sich.



- ▶ Mit OK bestätigen

TwinCAT befindet sich nun im „Run Mode“.

## Run Motor

### ⚠️ WARNUNG

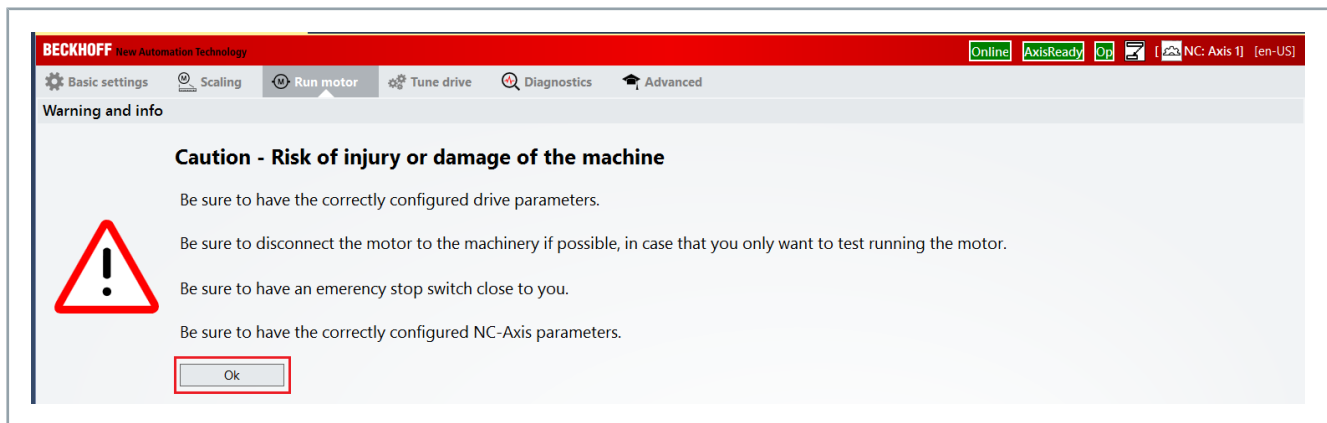
#### Parameter und Einstellungen prüfen

Bevor Sie Ihren Testaufbau oder Motor in Betrieb nehmen, stellen Sie sicher, dass:

- Die Antriebsparameter korrekt konfiguriert sind
- Der Motor im Handbetrieb von der Maschine oder Anlage getrennt ist
- Sich Notausschalter in greifbarer Nähe befinden
- Die NC-Achsenparameter korrekt konfiguriert sind

*Bei Nichtbeachtung kann es im Betrieb zu schweren bis tödlichen körperlichen Verletzungen kommen.*

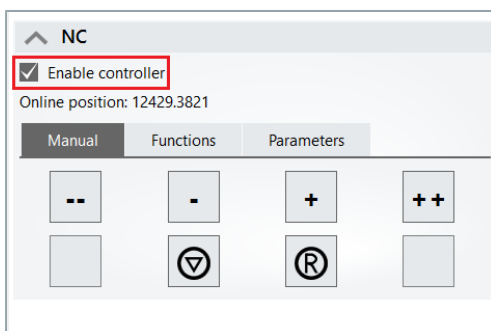
Über diese Funktion können Sie den Motor im Handbetrieb verfahren und bewegen.



► Funktion mit OK aktivieren

Ein neues Dialogfenster „NC“ öffnet sich.

## Handbetrieb



► „Enable controller“ aktivieren

Sie können den Motor nun im Handbetrieb verfahren.

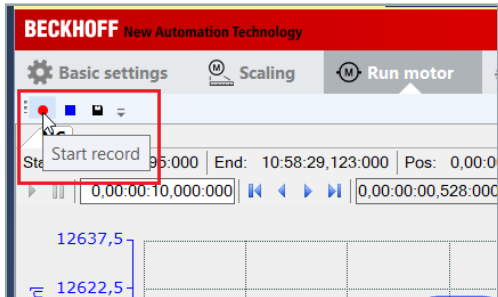
**Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:**

Codierung	Erläuterung
-	Verfahren des Motors in negativer Richtung
--	Schnelles Verfahren des Motors in negativer Richtung
+	Verfahren des Motors in positiver Richtung
++	Schnelles Verfahren des Motors in positiver Richtung
▽	Stoppen der NC-Achse
R	Zurücksetzen eines Fehlers aus der Motion-NC

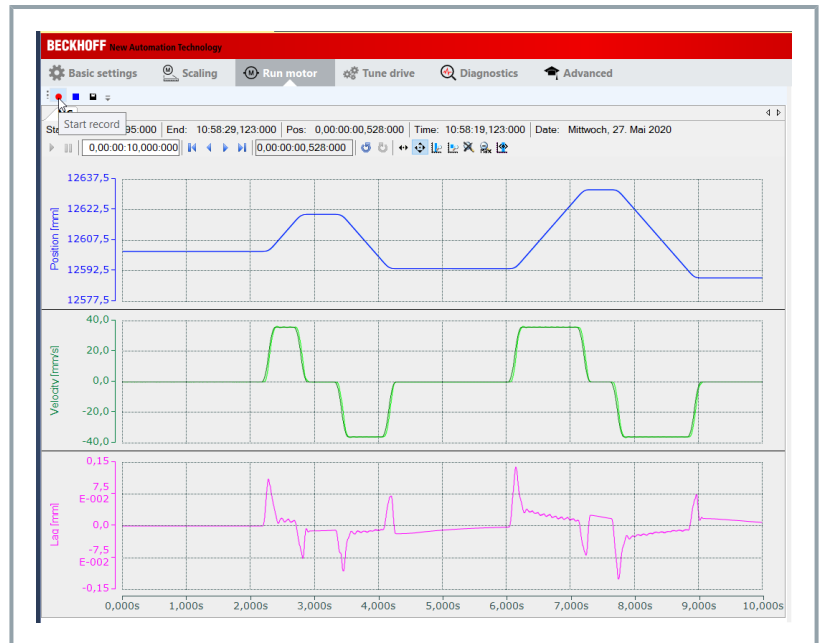
## Manuelles Scope View

Sie haben die Möglichkeit im Handbetrieb eine manuelle Scope View-Aufzeichnung zu starten.

Mit dieser Funktion können Sie die Geschwindigkeit, die Position und den Schleppabstand aufzeichnen. Das Scope View ist eine integrierte Funktion des TC3 Drive Manager 2.



► Linksklick: „Start record“



Sie haben Ihr Scope View erfolgreich aktiviert.

## Reversierbetrieb

Mit der Funktion „Reversing sequence“ haben Sie die Möglichkeit, Ihre Achsen zwischen einer definierten Startposition und Endposition zu verfahren.

NC

Enable controller  
Online position: -0.0002

Manual   **Functions**   Parameters

Start mode: Reversing sequence

Target position 1: -500 mm

Target velocity: 500 mm/s

Target position 2: 500 mm

Idle time: 0.5 s

- ▶ „Enable controller“ aktivieren
- ▶ Startposition „Target position 1“ und Zielposition „Target position 2“ eingeben
- ▶ Geschwindigkeit „Target velocity“ und Wartezeit „Idle time“ eingeben

## Automatisches Scope View

Sie haben die Möglichkeit, den Reversierbetrieb mit einer automatische Scope View-Aufzeichnung gleichzeitig zu starten.

Trigger start/stop scope

Start Stop

Set actual position

Absolute 0 Set

- ▶ „Trigger start/stop scope“ aktivieren
- ▶ Reversierbetrieb mit Start/Stop aktivieren/deaktivieren

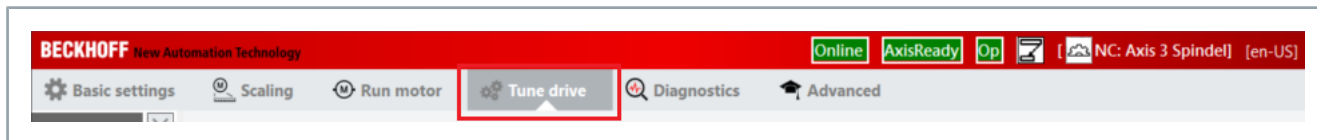
### Folgende Einstellmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

Begriff	Erläuterung
Target position 1	Startposition der zu verfahrenen Achse
Target position 2	Zielposition der zu verfahrenen Achse
Target velocity	Geschwindigkeit mit der Ihre Achse im Reversierbetrieb zwischen der Startposition und der Zielposition verfährt
Idle time	Wartezeit zwischen den gestarteten Verfahrwegen
Trigger start/stop scope	Aktivierung und Stop der automatischen Scope View-Aufzeichnung

## Tune Drive

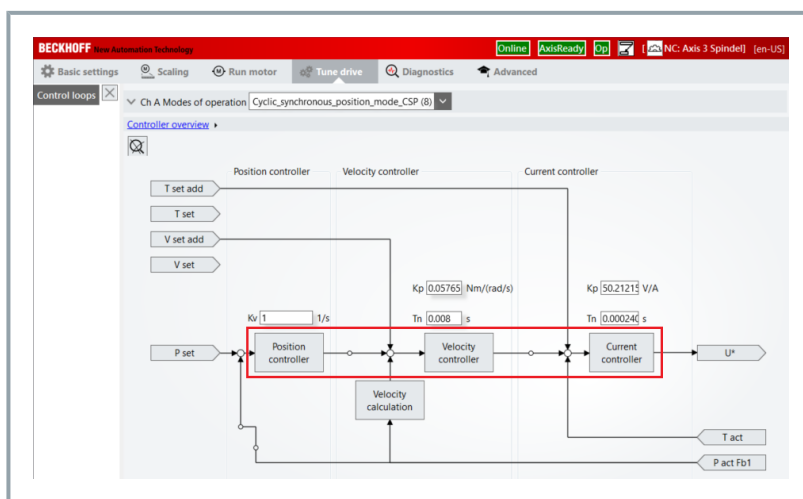
Mit dieser Funktion können Sie Einstellungen am Positionsregler, Geschwindigkeitsregler und Stromregler vornehmen. Sie erhalten Zugriff auf die mit dem TC3 Drive Manager 2 einstellbaren Regelparаметer.

Wählen Sie im Auswahlbereich des TC3 Drive Manager 2 das Menü „Tune Drive“ aus.



Ein neuer Auswahlbereich öffnet sich.

Sie haben die Möglichkeit, durch einen Linksklick auf die verschiedenen Regler weitere Auswahlbereiche zu öffnen. In der folgenden Tabelle sind die Einstellmöglichkeiten den Reglern zugeordnet.



**Folgende Einstellmöglichkeiten stehen zur Verfügung:**

Reglerstruktur	Erläuterung
Positionsregler „Position controller“	$K_v$ = Verstärkungsfaktor = P-Anteil
Geschwindigkeitsregler „Velocity controller“	$K_p$ = Verstärkungsfaktor = P-Anteil $T_n$ = Zeitkonstante; Nachstellzeit = I-Anteil
Stromregler „Current controller“	$K_p$ = Verstärkungsfaktor = P-Anteil $T_n$ = Zeitkonstante; Nachstellzeit = I-Anteil

## Diagnostics

Mit dieser Funktion können Sie „Error Codes“ und „Error Messages“ auslesen und überprüfen, ob der Antrieb fehlerfrei läuft oder Fehler und Warnungen vorliegen.

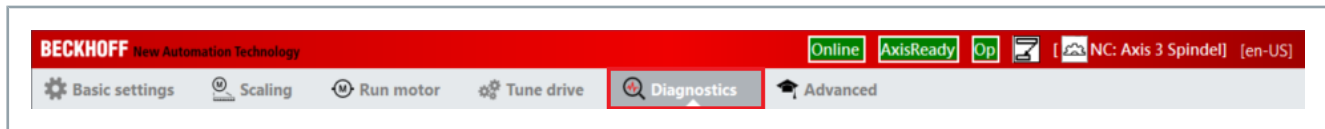


### Unterschiedliche Auswahlmöglichkeiten

Beachten Sie, dass je nach angeschlossener und konfigurierter Komponente unterschiedliche Auswahlmöglichkeiten im Menü „Diagnostics“ angezeigt werden.

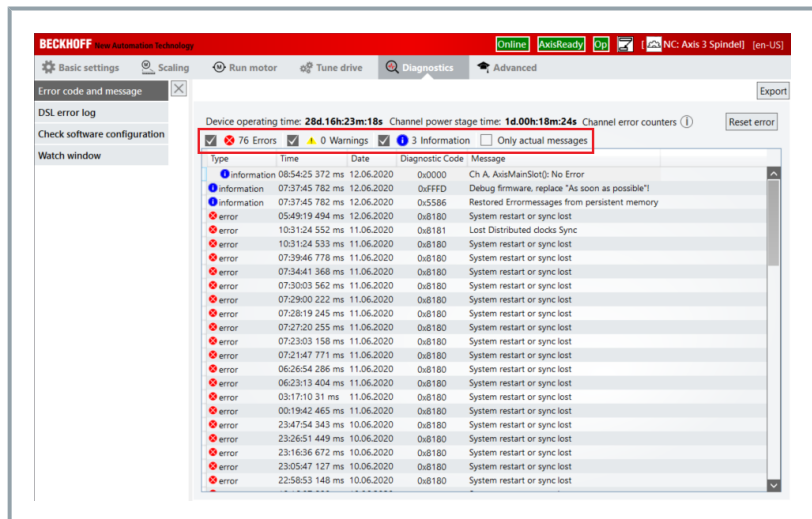
Nachfolgend erhalten Sie Informationen über die Auswahlmöglichkeiten für Einspeisemodule der Baureihe AX86xx und Achsmodule der Baureihe AX8xxx.

Wählen Sie im Auswahlbereich des TC3 Drive Manager 2 das Menü „Diagnostics“ aus.



Ein neuer Auswahlbereich öffnet sich.

Sie haben die Möglichkeit verschiedene Fehlertypen und Informationsarten zu interpretieren und diese auszuwerten. Daraus lassen sich Rückschlüsse über mögliche Fehler im Antriebsstrang oder an Ihren Komponenten ziehen.

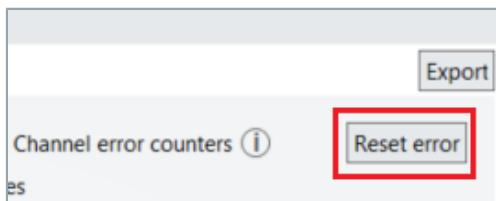


### Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Beschreibung	Erläuterung
Error	Schwerwiegender Fehler, der bis zur Geräteabschaltung führen kann. Tritt auf wenn zum Beispiel ein konfigurierter Grenzwert überschritten wird.
Warning	Vorstufe der Geräteabschaltung. Diese Stufe macht auf eine mögliche Überschreitung der Grenzwerte aufmerksam.
Information	Allgemeine Information die keine Auswirkungen auf die Komponenten oder die Konfiguration des Antriebsstrangs hat
Only actual messages	Mit dieser Schaltfläche werden nur die aktuellsten Meldungen angezeigt

## Meldungen löschen

Sie haben die Möglichkeit, Fehler im Servoverstärker zu quittieren, wenn die Fehlerursache behoben ist. Hinweise und Meldungen werden dann aus der Fehlerliste gelöscht.

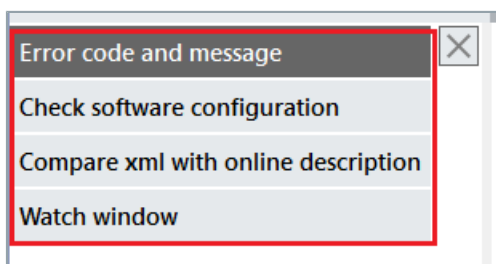


► Schaltfläche „Reset error“ wählen

Sie haben die Fehler im Servoverstärker erfolgreich zurückgesetzt.

## Auswahlmöglichkeiten AX86xx

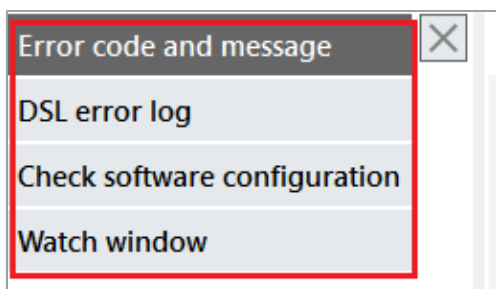
Sie haben die Möglichkeit, im Auswahlbereich „Diagnostics“ verschiedene Informationen anzeigen zu lassen.



Informationsarten	Erläuterung
Error code and message	Fehlercodes und Meldungen mit dazugehöriger Klartext-Fehlermeldung
Check software configuration	Abgleich zwischen gültiger Startup-Liste und aktueller Konfiguration
Compare xml with online description	Überprüfung der XML-Datei
Watch window	Aktuelle Werte der ausgewählten Parameter

## Auswahlmöglichkeiten AX8xxx

Sie haben die Möglichkeit, im Auswahlbereich „Diagnostics“ verschiedene Informationen anzeigen zu lassen.

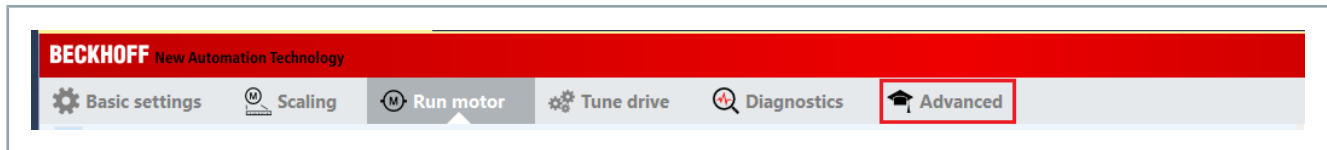


Informationsarten	Erläuterung
Error code and message	Fehlercodes und Meldungen mit dazugehöriger Klartext-Fehlermeldung
DSL error log	Aktuelle Fehlerhistorie des Encoders
Check software configuration	Abgleich zwischen gültiger Startup-Liste und aktueller Konfiguration
Watch window	Aktuelle Werte der ausgewählten Parameter

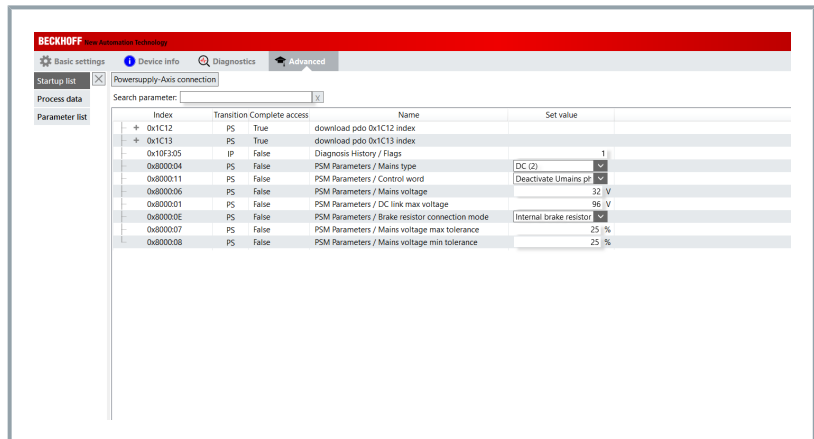
## Advanced

Mit dieser Funktion können Sie weitere Einstellungen an Ihrer Konfiguration vornehmen.

Wählen Sie im Auswahlbereich des TC3 Drive Manager 2 das Menü „Advanced“ aus.

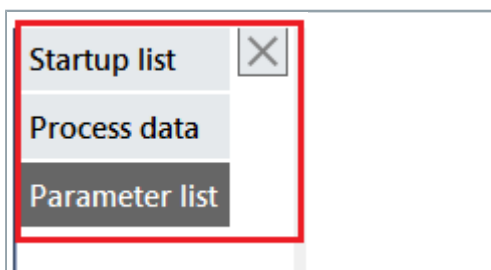


Ein neuer Auswahlbereich öffnet sich.



## Auswahlmöglichkeiten

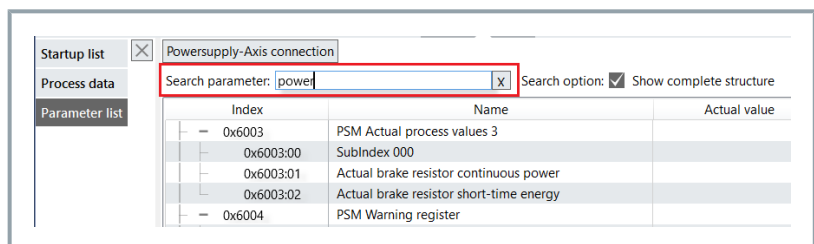
Sie haben die Möglichkeit, im Auswahlbereich „Advanced“ verschiedene Listen anzeigen zu lassen.



### Suchfunktion starten:

- ▶ Linksklick: „Startup list“, „Process data“ oder „Parameter list“

Ein neuer Auswahlbereich öffnet sich.



- ▶ Suchbegriff in „Search parameter“ eingeben

### Optionen beachten:

Option	Erläuterung
Show complete structure	Zeigt alle gefundenen Parameter in der dazugehörigen Parametergruppe an

Sie haben die Suchfunktion erfolgreich durchgeführt.



## Exkurs: Scaling

Die folgenden Einstellungen sind exemplarisch. Sie können je nach Anwendung, Applikation, Maschine oder Anlage variieren.



### Einstellungen am Beispiel einer rotatorischen NC-Achse

#### Voraussetzung:

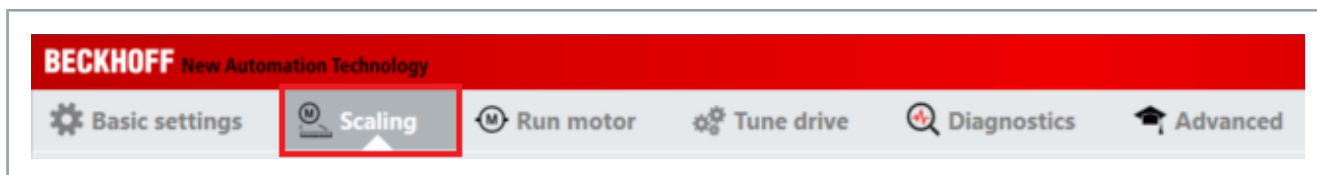
Ein Rundtisch mit 360°

Ein Getriebe mit einer Übersetzung von  $i = 10$

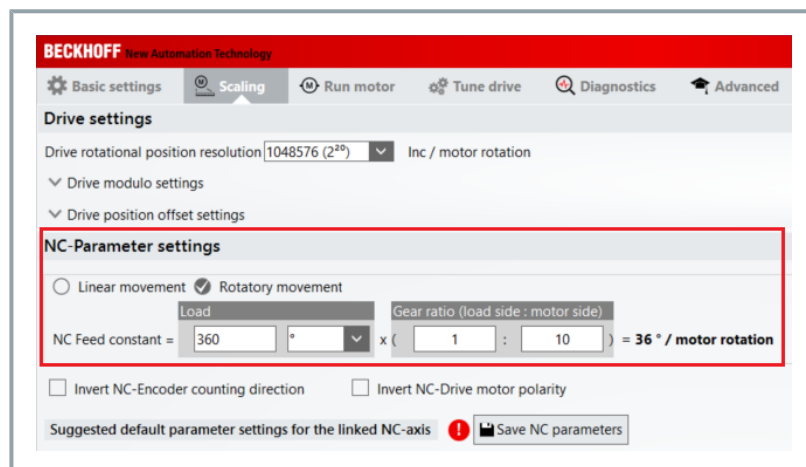
#### Ergebnis:

NC feed constant = 36° pro Motorumdrehung

Im Menü „NC feed constant“ haben Sie die Möglichkeit, die Daten Ihrer Mechanik einzutragen. Wählen Sie dazu im Auswahlbereich des TC3 Drive Manager 2 das Menü „Scaling“ aus.

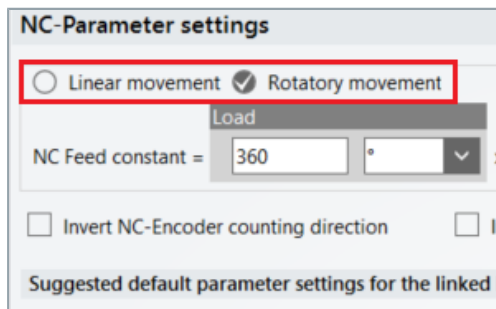


Ein neuer Auswahlbereich öffnet sich.

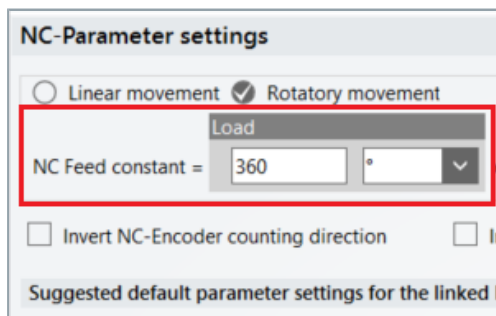


## Einstellungen

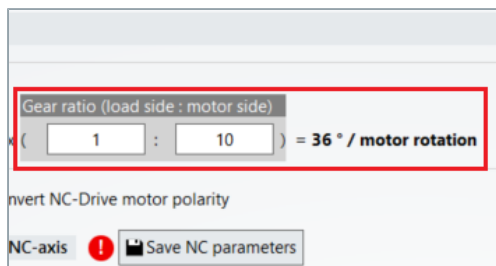
Im Auswahlbereich „NC-Parameter settings“ haben Sie die Möglichkeit, Ihre Mechanik zu dimensionieren und so Ihre „NC Feed constant“ zu bestimmen.



- ▶ Rotatorische Bewegung auswählen



- ▶ Rundtisch aus Beispiel mit 360° eingeben



- ▶ Getriebeübersetzung 1:10 einstellen
- ▶ Einstellungen mit „Save NC parameters“ bestätigen

Sie haben Ihre Mechanik erfolgreich dimensioniert. Ihre „NC Feed constant“ beträgt 36° pro Motorumdrehung.

## Funktion

Wenn Ihr Servomotor mit einer Motorbremse ausgestattet ist, wird diese über den Servoverstärker AX8000 gesteuert. Bei Beckhoff Servomotoren der Baureihe AM8000 stammen die Daten für die Motorbremse aus dem elektronischen Typenschild. Die technischen Daten der konfigurierten Motorbremse können im DriveManager 2 über den Punkt Brake (1) eingesehen werden.

The screenshot shows the DriveManager 2 interface with the following configuration details:

- Motor:** Beckhoff AM8021-0DH1-0000: Rotary synchronous AC motor
- Feedback 1:** OCT; Rotary; Multi turn RESO: 12 Bit; Single turn RESO: 24 Bit
- Brake (1):** HoldingBrake: AM8021-0DH1-0000-brake

The 'Technical Data' tab for the Brake section displays the following table:

Technical data	Symbol [Unit]	Value
BrakeType		HoldingBrake
UBrakeMin	UBrakeMin [V]	21.6
UBrakeMax	UBrakeMax [V]	25.4
IBrakeMin	IBrakeMin [A]	0.199
MBrake	MBrake [Nm]	2
TBrakeOn	TBrakeOn [s]	0.025
TBrakeOff	TBrakeOff [s]	0.008
TBrakeRed	TBrakeRed [s]	3

## Konfiguration

Die Konfiguration der Motorbremse im Drive Manager 2 erfolgt über den Parameter „AxisMain parameters“. Die Einstellungsmöglichkeiten dieses Parameters werden im nachfolgenden beschrieben.

The screenshot shows the BECKHOFF Drive Manager 2 software interface. The top bar includes the BECKHOFF logo and status indicators: Online, AxisReady, Op, and NC: Axis 1] [en-US]. The main menu includes Basic settings, Scaling, Run motor, Tune drive, Diagnostics, and Advanced. The Advanced tab is active, showing a search for 'axismain' parameters. The search results are displayed in a table with columns for Index, Name, and Set value. The 'Ch A AxisMain parameters' section is expanded, showing various motor brake settings.

Index	Name	Set value
+ 0x1620	Ch A AxisMain Outputs	
+ 0x1700	Ch A AxisMain Dynamic Outputs	
+ 0x1A20	Ch A AxisMain Inputs	
+ 0x1800	Ch A AxisMain Dynamic Inputs	
- 0x3000	Ch A AxisMain parameters	
0x3000:00	SubIndex 000	9
0x3000:01	Motor brake type	Currentless_locked_m
0x3000:02	Motor brake usage	Standard_holding_bra
0x3000:03	Drive on delay time	0.05 s
0x3000:04	Drive off delay time	0.016 s
0x3000:05	Motor brake current monitoring level	0.199 A
0x3000:06	Configured drive type	AX8108-0210-0000
0x3000:07	Motor brake force	Release_force (0)
0x3000:08	Modulo data storage	Modulo_data_storage
0x3000:09	Voltage enabled bit support	feature_disabled (0)

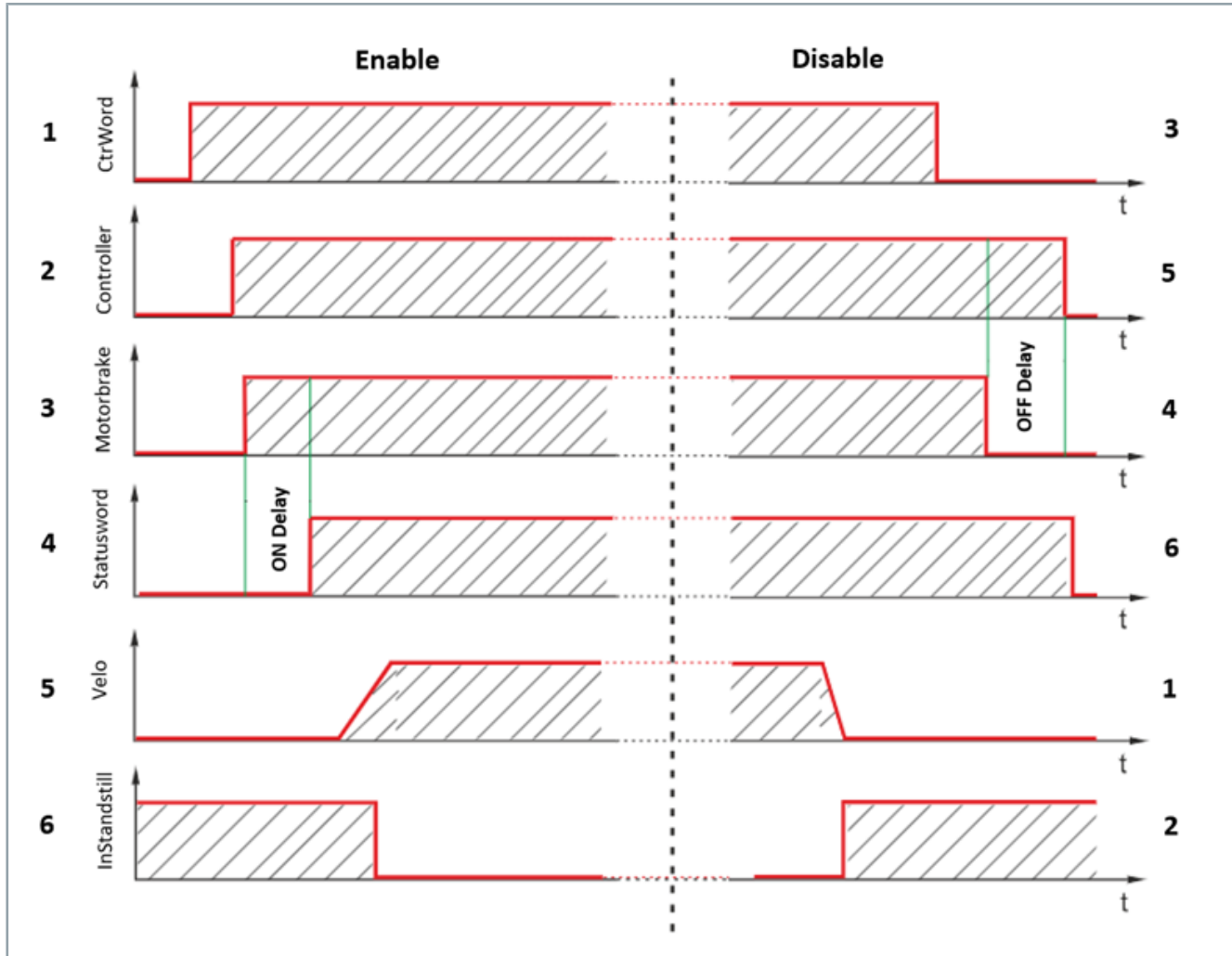
## Objektbeschreibung

Im Folgenden erhalten Sie Informationen, welche CoE-Objekte an der Funktion beteiligt sind. Die Konfiguration ist immer abhängig von der Applikation und den Bedingungen an die Umgebung und den Betrieb.

CoE-Objekt	Bezeichnung	Beschreibung
<b>Kanal A:</b> 0x3000:01  <b>Kanal B:</b> 0x3400:01	Motor brake type	Activates drive internal automatic brake control.
<b>Kanal A:</b> 0x3000:02  <b>Kanal B:</b> 0x3400:02	Motor brake usage	Configures the error reaction behavior of the motor brake.
<b>Kanal A:</b> 0x3000:03  <b>Kanal B:</b> 0x3400:03	Drive on delay time	With the transition of the PDS state machine to "operation enabled" "drive on delay time" is started. The drive follows the command values after the "drive on delay time" has elapsed. The motor brake management uses this time to unlock the motor brake before motion is enabled.
<b>Kanal A:</b> 0x3000:04  <b>Kanal B:</b> 0x3400:04	Drive off delay time	After "operation enabled" of the PDS state machine is removed and the axis is in the standstill window, the locking of the brake is initiated and the drive off delay time is started. The torque/force remains activated in the drive until the configured drive off delay time is elapsed. The motor brake management uses this time to lock the motor brake before the torque/force is switched off.
<b>Kanal A:</b> 0x3000:05  <b>Kanal B:</b> 0x3400:05	Motor brake current monitoring level	If the motor brake current remains below the specified threshold, an error is reported. Motor brake current monitoring level is only active if brake control is enabled.
<b>Kanal A:</b> 0x3000:07  <b>Kanal B:</b> 0x3400:07	Motor brake force	Force drive internal brake.

## Ablaufdiagramm

Im nachfolgenden Diagramm ist der zeitliche und funktionelle Zusammenhang zwischen Enable-Signal und Öffnen bzw. Disable und Schließen der Motorbremse dargestellt.



## Ansteuerung

Nachfolgend erhalten Sie Informationen über den Ablauf der „Enable“ und „Disable“ – Vorgänge der Motorbremse.

### Enable/Disable

Position	Enable-Vorgang	Disable-Vorgang
1	Auslösen einer Enable-Anforderung für die Haltebremse von der Steuerung NC an den AX8000	Die Soll- und Ist-Geschwindigkeiten nähern sich dem Stillstand an.
2	Aktivieren des Regelkreises am AX8000; $v_{soll} = 0$	Der Servoverstärker erkennt mit Hilfe des Stillstandsfensters den Stillstand der Achse.
3	Ansteuerung des Bremsenausgangs am AX8000	Die Steuerung NC deaktiviert die Achse. Es wird mit $v_{soll} = 0$ geregelt. Die Achse folgt nicht mehr den Sollwerten der NC
4	Nach Ablauf der „Drive on delay time“ folgt der AX8000 den Sollwerten der NC	Der Bremsenausgang für die Motorbremse wird nun deaktiviert.
5	Die NC gibt ein Fahrprofil an den AX8000 vor	Sobald die „Drive off delay time“ abläuft wird die Regelung im AX8000 deaktiviert.
6	Das Stillstandsflag wechselt seinen Status von 1 auf 0, da die Achse nun verfährt	Die Antriebsregelung ist nun vollständig deaktiviert.

## Konfiguration

Die digitalen Eingänge können über den TC3 Drive Manager 2 unterschiedlich konfiguriert werden. Im unteren Teil der Reiterkarte „Basic settings“ befindet sich das Auswahlménü für die digitalen Eingänge.

The screenshot shows the BECKHOFF TC3 Drive Manager 2 software interface. At the top, there is a red header bar with the BECKHOFF logo and the text "New Automation Technology". To the right of the header, there are status indicators: "Online", "AxisReady", "Op", and a language selector "[en-US]". Below the header is a navigation menu with icons and labels for "Basic settings", "Scaling", "Run motor", "Tune drive", "Diagnostics", and "Advanced". The "Basic settings" tab is active. In the top right corner of the main area, there is a "Reset all" button. The main content area is divided into several sections, each with a right-pointing arrow icon on the left and a "Reset" button on the right:

- Motor:** AM8021-0BH0-0000: Rotary synchronous AC motor. Buttons: Select, Scan, Reset.
- Feedback 1:** OCT; Rotary; Multi turn RESO: 12 Bit; Single turn RESO: 24 Bit. Buttons: Select, Scan, Reset.
- Brake:** Button: Select.
- Load:** J: 0 kgcm<sup>2</sup>; Feed constant:  $60 \times (1 : 20) = 3 \text{ mm / motor rotation}$ .
- Digital IOs:** Button: Reset.

Das Auswahlmenü kann sich je nach AX8000 Gerät (AX8xxx-x0xx, AX8xxx-x1xx, AX8xxx-x2xx) unterscheiden. Bei den Geräten mit Safety Funktionalität sind die obersten beiden Eingänge als sichere Eingänge vorbelegt und können nicht für andere Funktionen (Endschalter, Touchprobe, Hardware Enable) verwendet werden.

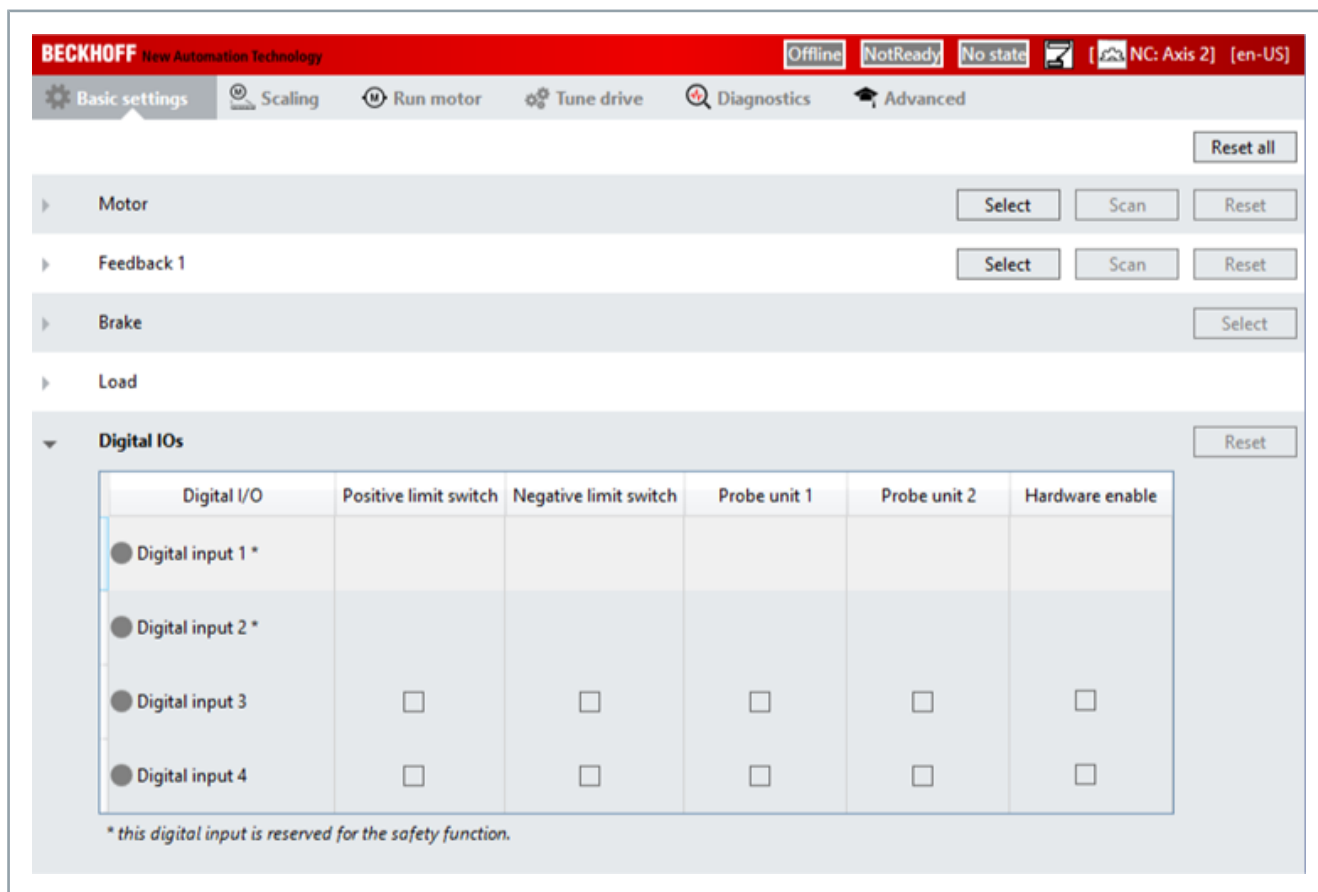
AX8xxx-x0xx Gerät ohne Safety/Digital input 1 und 2 können zusätzlich verwendet werden

The screenshot shows the BECKHOFF software interface for configuring digital inputs. The top bar includes the BECKHOFF logo and status indicators: Offline, NotReady, No state, and [ NC: Axis 1 ] [en-US]. The main menu has tabs for Basic settings, Scaling, Run motor, Tune drive, Diagnostics, and Advanced. The 'Basic settings' tab is active, showing a 'Reset all' button. Below are sections for Motor, Feedback 1, Brake, and Load, each with 'Select', 'Scan', and 'Reset' buttons. The 'Digital IOs' section is expanded, showing a table with columns for Digital I/O, Positive limit switch, Negative limit switch, Probe unit 1, Probe unit 2, and Hardware enable. The table has four rows for Digital input 1 through 4.

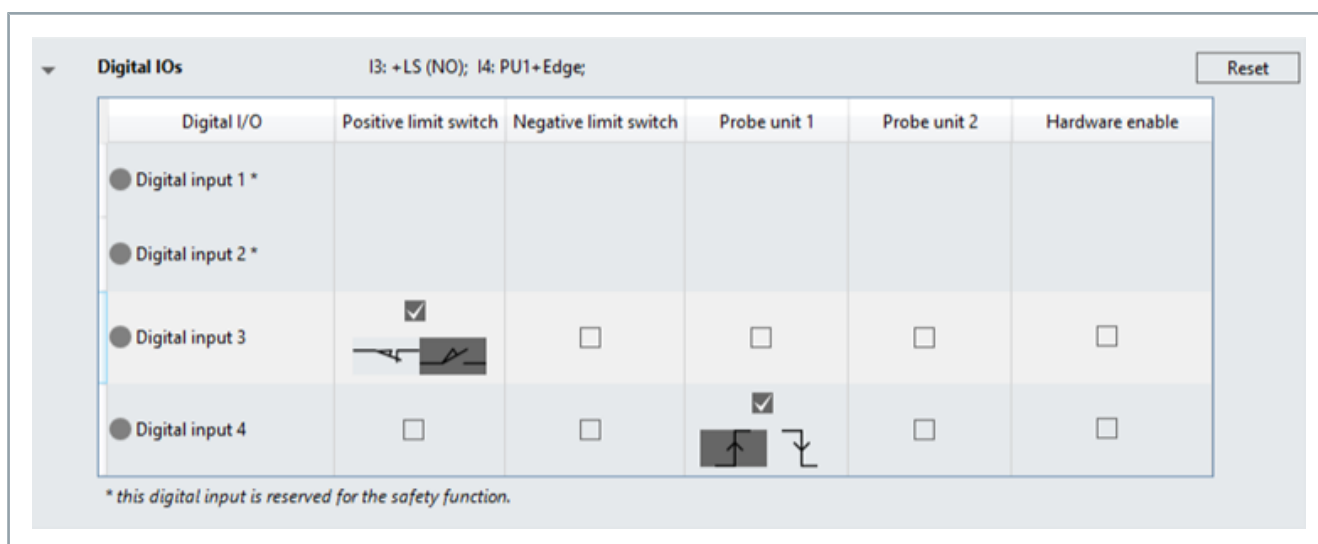
Digital I/O	Positive limit switch	Negative limit switch	Probe unit 1	Probe unit 2	Hardware enable
● Digital input 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
● Digital input 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
● Digital input 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Digital input 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



AX8xxx-x2xx Gerät mit Safety/Digital input 1 und 2 sind Safety Eingänge vorbelegt

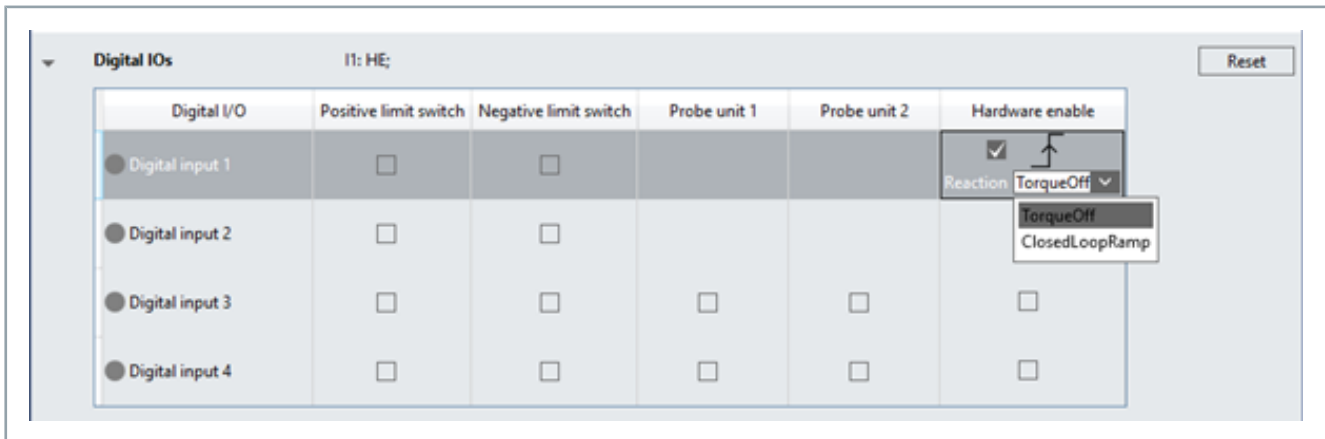


Die Aktivierung der Funktionen erfolgt über setzen des Hakens im passenden Kästchen. Im folgenden Bild z.B. ein positiver Endschalter und ein Touchprobe. Durch Anwahl der Schaltflächen unterhalb des Hakens kann die Logik des Schalters verändert werden. (Öffner / Schließer)

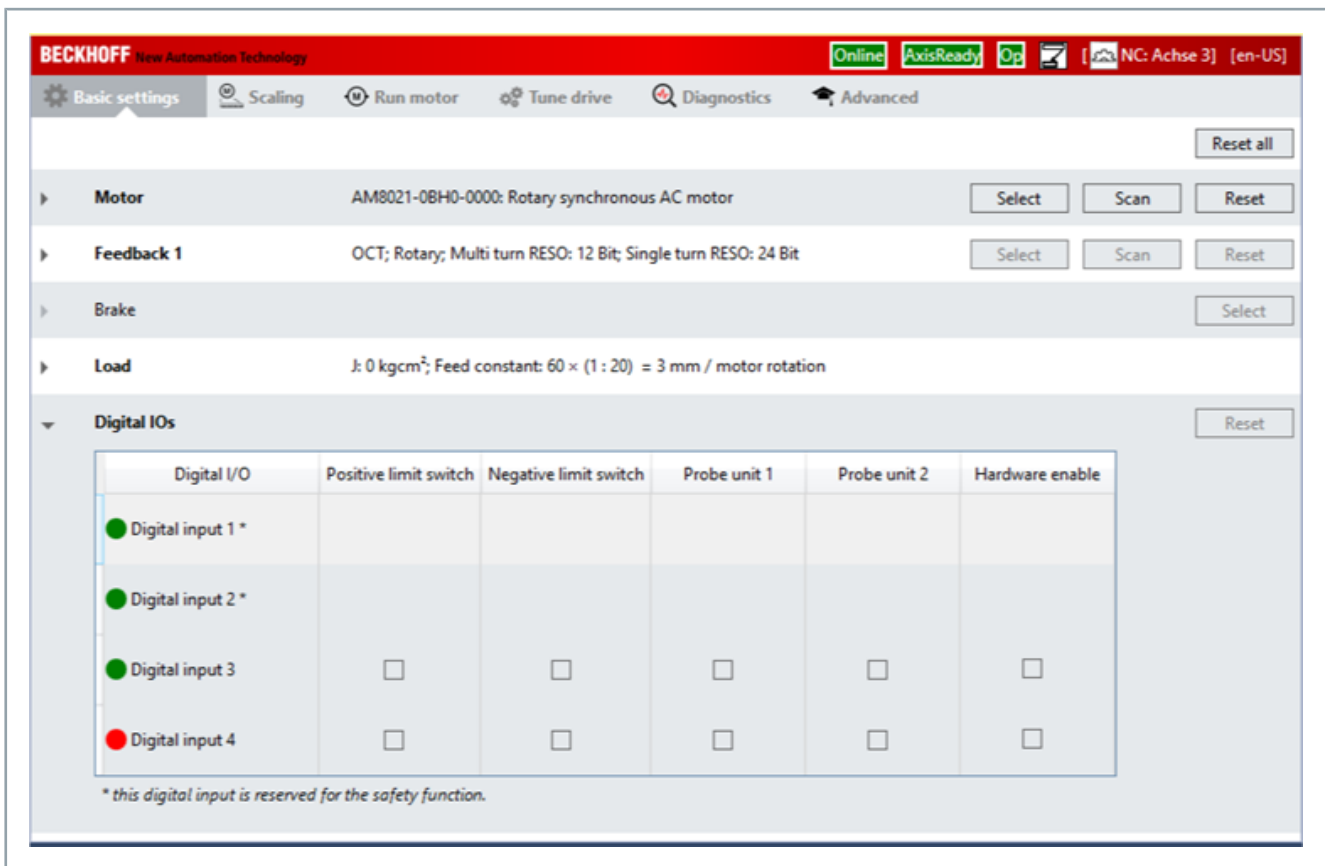


# Digitale Eingänge

Wenn man einen Eingang als Hardware enable benutzt, hat man die Wahl zwischen der Reaktion „Torque off“ oder „Closed Loop Ramp“.



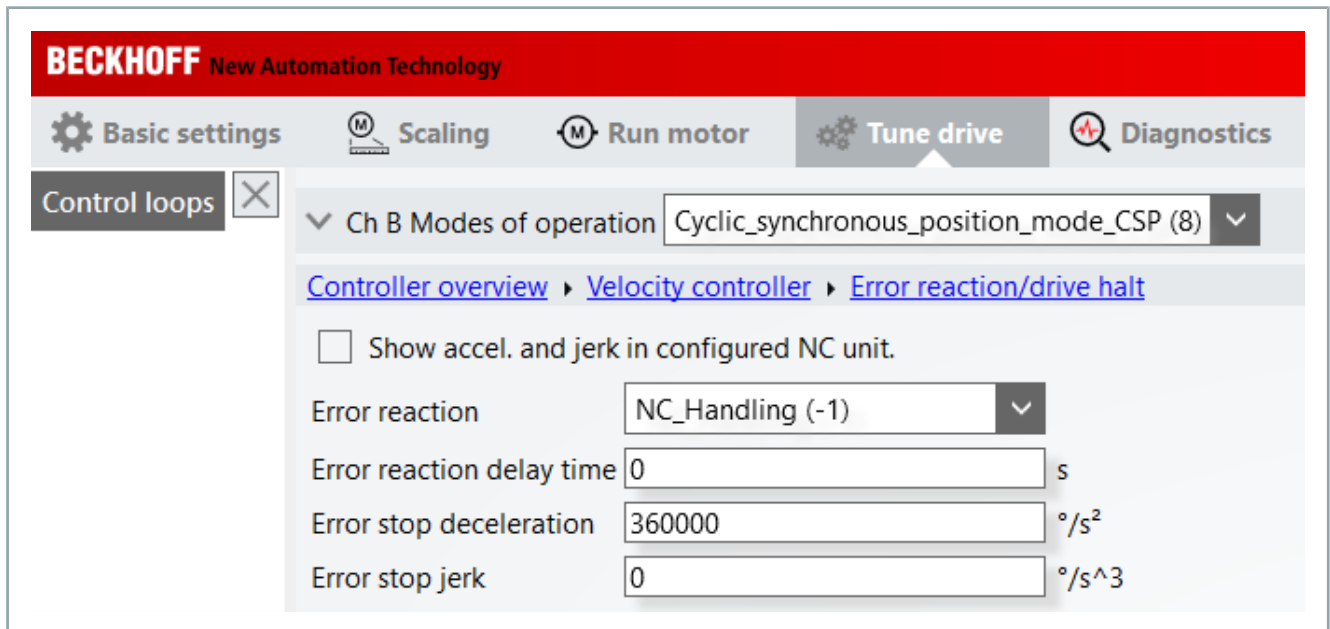
Der Zustand der Eingänge wird online durch den roten (Pegel low) oder grünen (Pegel high) Button angezeigt.



## Funktion

Die Konfiguration „Error reaction / drive halt“ ist im Drive Manager 2 im Geschwindigkeitsregler einstellbar. Als Default-Wert ist eine ge-regelte Halterampe mit einer Verzögerung von 1000 Umdrehungen/ $s^2$  eingestellt. Dieser Wert ist auf die Motorwelle bezogen.

Bei Aktivieren der Checkbox „Show accel. and jerk in configured NC unit“ wird die Verzögerung in der NC-Einheit angezeigt.



## Objektbeschreibung

Im Folgenden erhalten Sie Informationen, welche CoE-Objekte an der Funktion beteiligt sind. Die Konfiguration ist immer abhängig von der Applikation und den Bedingungen an die Umgebung und den Betrieb.

CoE-Objekt	Bezeichnung	Beschreibung
<b>Kanal A:</b> 0x605E	Fault reaction option code	This object shall indicate which action is performed when fault is detected in the PDS.
<b>Kanal B:</b> 0x685E		
<b>Kanal A:</b> 0x3004:01	Error reaction delay time	This object shall indicate the delay time if an error reaction is performed in the PDS.
<b>Kanal B:</b> 0x3404:01		
<b>Kanal A:</b> 0x6085	Quick stop deceleration	This object shall indicate the configured deceleration used to stop the motor with fault reaction slow down ramp.
<b>Kanal B:</b> 0x6885		
<b>Kanal A:</b> 0x3142:02	Quick stop jerk	This object shall indicate the configured jerk used to stop the motor with fault reaction slow down ramp. If the value is zero, the jerk is infinite.
<b>Kanal B:</b> 0x3542:02		

## Funktion

Die Antriebs Funktion „Commutation Offset“ kann den Kommutierungsoffset zwischen Geber und Rotor bestimmen, welcher dann verwendet werden kann, um einen Motor zu bestromen. Die meisten Regelverfahren für PM-SM mit Geber benötigen zwingend die Verwendung eines korrekten Kommutierungsoffsets.



### Systemvoraussetzungen der Funktion

Sie haben die Möglichkeit, das „Commutation Offset“ in der aktuellen Implementierung ab der Firmware v1.03 b0001 zu verwenden.

## Konfiguration

### ⚠️ WARNUNG

#### Parameter und Einstellungen prüfen

Stellen Sie sicher das der Motor sich frei bewegen kann und sich keine Menschen in der Nähe der Achse aufhalten. Der Motor führt beim Ausführen des Kommandos eine Bewegung aus. Ist die Achse belastet und in der Bewegungsfreiheit eingeschränkt kann dies das Ergebnis negativ beeinflussen.

*Bei Nichtbeachtung kann es im Betrieb zu schweren bis tödlichen körperlichen Verletzungen kommen.*

Index	Name	Actual value	Set value
0x32CE	Ch A Commutation offset command parameters	7	7
0x32CE:00	Subindex 000		
0x32CE:01	Static current vector: Method	Measure_offset_with_fr	Measure_offset_with_free_movement_check_and_feedback_direction_check (0)
0x32CE:02	Static current vector: Current level	100 %	100 %
0x32CE:03	Static current vector: Current slope	10 000 %/s	10 000 %/s
0x32CE:04	Static current vector: Duration	3 s	3 s
0x32CE:05	Static current vector: Initial moving distance per pole pair	90 °	90 °
0x32CE:06	Static current vector: Test sequence moving distance per pole pair	90 °	90 °
0x32CE:07	Static current vector: Velocity per pole pair	30 °/s	30 °/s
0x32C0:16	Commutation offset source	feedback_module (0)	feedback_module (0)
0x32C1:0B	Actual commutation offset	0 °	°
0x32C1:0C	Is commutation offset valid	True (1)	
0x32C0:0E	Commutation offset	0 °	0 °

- ▶ Doppel Klicken Sie auf den Kanal eines AX8000 für den der Kommutierungswinkel ermittelt werden soll.

Es öffnet sich der DM2.

- ▶ Wechseln Sie auf den Tab „Advanced“ und klicken sie Links auf „Device commands“.
- ▶ Wählen Sie das Commando „Commutation Offset“ aus.

In der Regel können die Standard Einstellungen verwendet werden.

- ▶ Klicken Sie nun auf „Start“ um die Kommutierungsfindung zu starten.
- ▶ Bestätigen Sie den Warnhinweis entsprechend. Das Commando wird ausgeführt, der Motor bewegt sich.

The screenshot shows the BECKHOFF software interface for parameter configuration. The main window is titled 'Command parameter' and is set to 'Commutation offset'. Below this, a table lists parameters activated by the selected command. The table has columns for Index, Name, Actual value, and Set value. A search bar and search options are visible above the table. To the right of the table are buttons for 'Expand all', 'Collapse all', 'Download', 'Add to watch', 'Add to startup', and 'Export list'. Below the table is a 'Result' section with a table showing the raw data and feedback direction. At the bottom, a green status bar contains the message: 'The command 'Commutation offset' is successfully executed. The measured commutation offset can be used to set the value in object '0x32C0:0E:Ch A Motor parameters / Commutation offset'.'

Index	Name	Actual value	Set value
0x32CE	Ch A Commutation offset command parameters		
0x32CE:00	Subindex 000	7	7
0x32CE:01	Static current vector: Method	Measure_offset_with_free_movermer	Measure_offset_with_free_movement_check_and_feedback_direction_check (0)
0x32CE:02	Static current vector: Current level	100 %	100 %
0x32CE:03	Static current vector: Current slope	10 000 %/s	10 000 %/s
0x32CE:04	Static current vector: Duration	3 s	3 s
0x32CE:05	Static current vector: Initial moving distance per pole p	90 °	90 °
0x32CE:06	Static current vector: Test sequence moving distance p	90 °	90 °
0x32CE:07	Static current vector: Velocity per pole pair	30 */s	30 */s
0x32C0:16	Commutation offset source	motor_parameter_commutation_off	motor_parameter_commutation_offset (1)
0x32C1:0B	Actual commutation offset	0 °	
0x32C1:0C	Is commutation offset valid	True (1)	
0x32C0:0E	Commutation offset	0 °	

Name	Value	Unit
Raw data	01 00 00 00 A2 AA 00 00	
Feedback direction	Ok	
Free Movement	Ok	
Absolute commutation offset	239.95	°

Sobald das Kommando beendet ist, werden am unteren Rand des DM2 die Ergebnisse angezeigt. Im obigen Fall konnte der Motor sich frei bewegen (zwingend nötig für das Kommando), der Drehsinn des Gebers passt zum Drehsinn des Drehfeldes im Stator und ein absoluter Offset von 239,95° wurde ermittelt.

Dieser Offset wurde unabhängig vom aktuell parametrisierten Offset ermittelt und kann deshalb direkt unter 0x32C0:0E übernommen werden.

- ▶ Stellen Sie dabei 0x32C0:16 Commutation Offset source auf „motor\_Parameter\_Commutation\_offset (1)“ um, damit der eingetragene Offset verwendet wird.

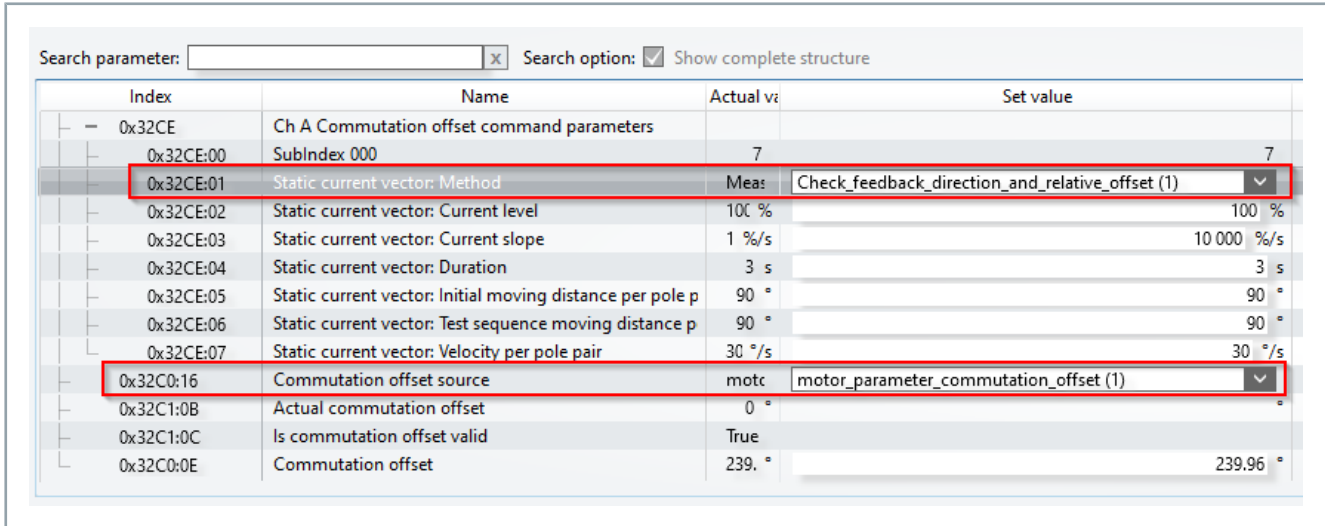
Wird nun die Solution aktiviert sind die Änderungen dauerhaft übernommen und der Motor kann betrieben werden.

## Finale Kontrolle

Nach Aktivieren der Konfiguration raten wir zur finalen Kontrolle des Kommutierungsoffset.

Gehen Sie Dazu wie oben beschrieben zum Kommando „Commutation Offset“.

- Wählen Sie die Parameter wie im Folgenden zu sehen (bei 0X32C0:0E verwenden Sie den Wert welchen Sie zuvor ermittelt haben).



The screenshot shows a configuration window with a search bar and a table of parameters. The table has four columns: Index, Name, Actual value, and Set value. Two rows are highlighted with red boxes: 0x32CE:01 and 0x32C0:16.

Index	Name	Actual value	Set value
0x32CE	Ch A Commutation offset command parameters		
0x32CE:00	SubIndex 000	7	7
0x32CE:01	Static current vector: Method	Meas: Check_feedback_direction_and_relative_offset (1)	
0x32CE:02	Static current vector: Current level	100 %	100 %
0x32CE:03	Static current vector: Current slope	1 %/s	10 000 %/s
0x32CE:04	Static current vector: Duration	3 s	3 s
0x32CE:05	Static current vector: Initial moving distance per pole p	90 °	90 °
0x32CE:06	Static current vector: Test sequence moving distance p	90 °	90 °
0x32CE:07	Static current vector: Velocity per pole pair	30 °/s	30 °/s
0x32C0:16	Commutation offset source	motc: motor_parameter_commutation_offset (1)	
0x32C1:0B	Actual commutation offset	0 °	
0x32C1:0C	Is commutation offset valid	True	
0x32C0:0E	Commutation offset	239. °	239.96 °

Durch die Einstellung „Check\_Feedback\_direction\_and\_relative\_offset (1)“ wird der Kommutierungsoffset relativ zum aktuell parametrisierten Offset bestimmt.

Das Ergebnis gibt somit an, wie groß die Abweichung nach allen Einstellungen ist. Da die Messung je nach System unterschiedliche Toleranzen aufweisen und ein kleiner Fehlwinkel toleriert werden kann, wird eine Abweichung von  $\pm 10^\circ$  als tragbar erachtet. Dieser Bereich spannt sich um den  $360^\circ/0^\circ$  Punkt auf, womit sich ein Gutbereich von  $350^\circ-359,9^\circ$  und  $0^\circ-10^\circ$  ergibt. In den meisten Anwendungen wird der relative Offset erheblich geringer ausfallen.

## Objektbeschreibung

Im Folgenden erhalten Sie Informationen, welche CoE-Objekte an der Funktion beteiligt sind. Die Konfiguration ist immer abhängig von der Applikation und den Bedingungen an die Umgebung und den Betrieb.

CoE-Objekt	Bezeichnung	Beschreibung
0x32CE	Commutation offset command parameters	This object contains parameters for commutation offset command.
0x32CE:01	Static current vector: Method	This object configures the static current vector method.
0x32CE:02	Static current vector: Current level	This object configures the static current vector current level in percent based on the motor standstill current (0x6075).
0x32CE:03	Static current vector: Current slope	This object configures the static current vector current slope in percent per ms based on the motor standstill current (0x6075).
0x32CE:04	32CE:04 Static current vector: Duration	This object configures the time the constant current vector is applied before the commutation offset is calculated.
0x32CE:05	Static current vector: Initial moving distance per pole pair	This object configures the static current vector moving distance per pole pair before commutation offset calibration.
0x32CE:06	Static current vector: Test sequence moving distance per pole pair	This object configures the static current vector moving distance per pole pair for the test movement.
0x32CE:07	Static current vector: Velocity per pole pair	This object configures the static current vector velocity per pole pair for the test movement.
0x32C0:16	Commutation offset source	This object configures the memory source of the "Offset position actual value".
0x32C1:0B	Actual commutation offset	This object displays the actual motor commutation offset. Beckhoff motors use the default value (0°).
0x32C1:0C	Is commutation offset valid	This object displays if the actual motor commutation offset is valid.
0x32C1:0E	Commutation offset	This object configures the motor commutation offset. Beckhoff motors use the default value (0°).

## Funktion

Über die Funktion „Load“ wird in diesem Bereich die Last, also alles was an der Motorwelle angeschlossen ist, konfiguriert.

Unterschieden wird in:

- „Linear“ Applikationen und
- „Rotary“ Applikationen.

Linear Applikationen sind zum Beispiel: Riemen, Spindel, Ritzel/Zahnstange und Linearmotor.

Rotary Applikationen sind zum Beispiel: Drehtisch, Schwenkarm und Lüfter.



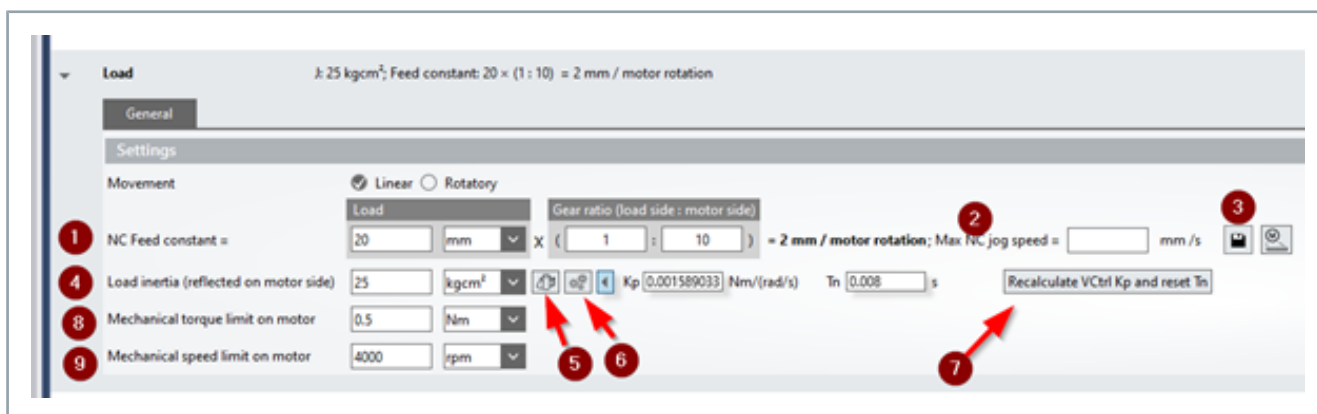
## Konfiguration

Die „NC Feed constant“ [1] wird benötigt, um die Skalierung zwischen Antrieb und logischer Achse NC-/NC-I, zu definieren. Sie besagt, wie viel Hub durch eine Motorumdrehung erzeugt wird und ist somit abhängig von der Mechanik, welche an den Motor oder die Getriebewelle angebaut ist.

Im folgenden Screenshot ist eine Spindel mit 20 mm Steigung und einem Getriebe mit einer Übersetzung von 10 konfiguriert. Die „NC Feed constant“ beläuft sich somit auf 2mm/Motor rotation.

Zusätzlich kann bei einer Linear Applikation der „Max NC jog speed“ [2] der NC limitiert werden.

Wird auf das Diskettensymbol [3] geklickt wird unter anderem, die „NC Feed constant“ [1], die „Drive rotational position resolution“ und die „Max NC jog speed“ in die NC übertragen. Die Skalierung ist damit abgeschlossen.



„Load Inertia (reflected on motor side)“ [4], stellt die Massenträgheit dar, welche an der Motorwelle wirkt. Der Wert fließt in die Regelung mit ein und verbessert das Achsverhalten. „Calculate Load Inertia Manually“ [5] unterstützt Sie beim Berechnen der wirksamen Massenträgheit. Über die Schaltfläche „Identify load inertia automatically. Go to „tune drive – Advanced Tuning“ for details.“ [6] gelangen Sie zur Advanced Tuning function.

Wurde der Wert bei [4] verändert, erscheint die Schaltfläche „Recalculate VCtrl Kp and reset Tn“ [7]. Wird diese geklickt, werden Kp und Tn unter Einbezug des neuen Wertes berechnet.

Um angeschlossene Getriebe oder Mechaniken vor Überlast zu schützen können die beiden folgenden Werte limitiert werden.

- „Mechanical torque limit on motor“ [8] = Max. Drehmoment an der Motorwelle.
- „Mechanical speed on motor“ [9] = Max. Drehzahl an der Motorwelle.

## Objektbeschreibung

Im Folgenden erhalten Sie Informationen, welche CoE-Objekte an der Funktion beteiligt sind. Die Konfiguration ist immer abhängig von der Applikation und den Bedingungen an die Umgebung und den Betrieb.

CoE-Objekt	Bezeichnung	Beschreibung
0x3140:07	Load inertia/mass	This object is to configure the inertia of the application or load.
0x6072	Ch A Bipolar Torque/Force Limit Value	This object indicates the configured maximum bipolar permissible torque/force in the motor. The value shall be given per thousand of standstill motor torque/force (0x6076).
0x3140:03	Bipolar velocity Limit Value	In this object you can configure the maximum velocity of this axis.
0x3140:01	Velocity control proportional gain	This object contains the proportional gain of the velocity controller.
0x3140:02	Velocity control integral action time	This object contains the integral action time of the velocity controller.

## Beispiele

Im Folgenden erhalten Sie verschiedene Beispiele für die Konfiguration der Last.

### Drehtisch

Hier wurde ein Drehtisch und ein Getriebe mit einer Untersetzung von  $i = 20$  konfiguriert.

The screenshot shows the BECKHOFF configuration software interface. At the top, there is a red header with the BECKHOFF logo and 'New Automation Technology'. Below the header, there are several tabs: 'Basic settings', 'Scaling', 'Run motor', 'Tune drive', 'Diagnostics', and 'Advanced'. The 'Basic settings' tab is active. The interface displays various configuration options for a motor and its load. The motor is identified as 'BECKHOFF AM8021-0D20-0000: Rotary synchronous AC motor'. The feedback is set to 'OCT; Rotary; Multi turn RESO: 12 Bit; Single turn RESO: 18 Bit'. The load is configured with a moment of inertia  $J: 25 \text{ kgcm}^2$  and a feed constant of  $360 \times (1 : 20) = 18 \text{ * / motor rotation}$ . The gear ratio is set to 1:20. The load inertia is reflected on the motor side as  $25 \text{ kgcm}^2$ , resulting in a  $Kp$  of  $1.178135 \text{ Nm/(rad/s)}$  and a  $Tn$  of  $0.008 \text{ s}$ . The mechanical torque limit on the motor is  $1.2525 \text{ Nm}$  and the mechanical speed limit is  $8550 \text{ rpm}$ .

## Riemenantrieb

Hier wurde ein Riementrieb und ein Getriebe mit einer Untersetzung von  $i = 10$  konfiguriert. Das Antriebsritzel hat einen Durchmesser von 80mm, die NC Feed Konstant ergibt sich wie folgt:  $80\text{mm} \cdot \text{Pi} / 10 = 25,132\text{mm}$ .

The screenshot shows the BECKHOFF drive configuration interface. The 'Load' section is expanded to show 'Settings' for a linear movement. The 'Movement' section is set to 'Linear'. The 'Load' section shows the 'NC Feed constant' as 251.132741 mm, with a gear ratio of 1:10, resulting in a final NC Feed constant of 25.11327412 mm/motor rotation. The 'Load inertia (reflected on motor side)' is 25 kgcm², the 'Mechanical torque limit on motor' is 1.2525 Nm, and the 'Mechanical speed limit on motor' is 8550 rpm.

## Linearmotor

Ein Linear Motor ist ein Direktantrieb. Es gibt also keine zusätzliche Transformation durch eine Mechanik. Daher übernimmt der DM2 als „NC Feed constant“ den Polepitch des Motors aus dem Motordatensatz.

Beachten Sie, dass die Einheiten bei einem Linearmotor entsprechend geändert werden auf kg, N und m/s.

The screenshot shows the BECKHOFF drive configuration interface for a linear motor. The 'Load' section is expanded to show 'Settings' for a linear movement. The 'Movement' section is set to 'Linear'. The 'Scaling unit' is set to mm, and the 'Max NC jog speed' is 10 mm/s. The 'Load mass (reflected on motor side)' is 25 kg, the 'Mechanical force limit on motor' is 300 N, and the 'Mechanical speed limit on motor' is 11 m/s.

## Funktion

Nach dem Aufstarten meldet das AX8000 Achsmodul die aktuelle Position an die überlagerte Steuerung. Wird beim Verfahren der Multiturnbereich des verwendeten Gebers überschritten, kommt es zu einem Überlauf, der zur Laufzeit von der NC abgefangen wird. Wird die Anlage neu gestartet, kann dann jedoch ein ungewollter Positionssprung erfolgen, da die Position erneut aus der Geberposition rekonstruiert wird.

Die Modulofunktion fängt dies ab, indem zyklisch Werte im Servoverstärker abgespeichert werden. Hierdurch wird ein Wiederherstellen der Position inklusive Verrechnung des Überlaufs ermöglicht. Die Funktion kann auch auf Primzahlübersetzungen angewendet werden.



### Information zur Modulo-Funktion

Entspricht die Übersetzung einem Wert von  $2^n$ , so wird die Modulo-Funktion nicht benötigt. In diesem Fall ist der maximale Geberwert ein ganzzahliges Vielfaches des maximalen Applikationswerts. Dadurch tritt kein Positionsversatz beim Aufstarten auf.

## Voraussetzungen

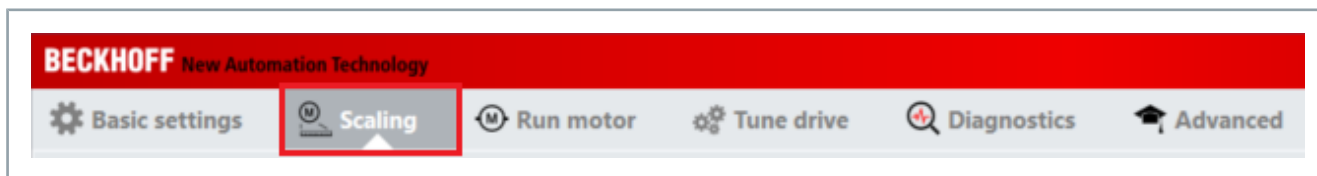


### Verfügbarkeit und Feedback

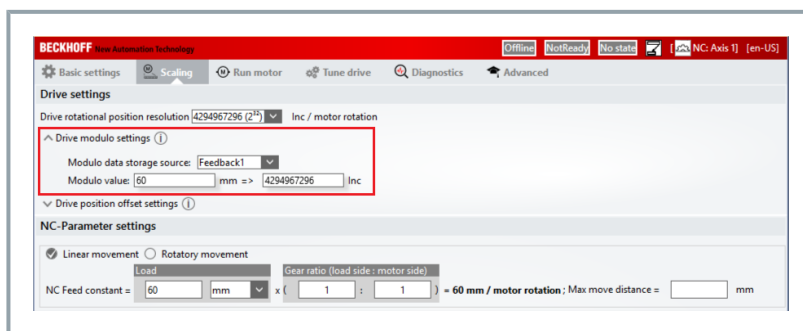
Die Funktion Modulo steht ab der Achsmodul-Firmware v1.02 b0005 zur Verfügung.  
Es wird ein Servomotor mit Multiturgeber benötigt.

## Konfiguration

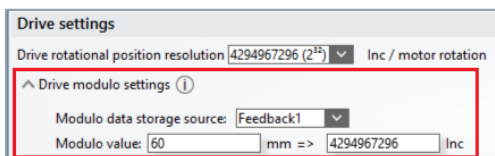
Wählen Sie im Auswahlbereich des TC3 Drive Manager 2 das Menü „Scaling“ aus.



Ein neuer Auswahlbereich „Drive Settings“ öffnet sich.



## Funktion aktivieren



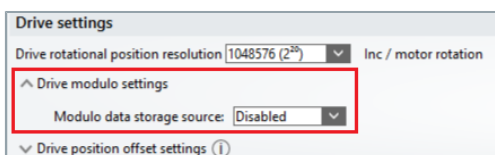
- Speicherquelle „Modulo data storage source“ auswählen

### Einstellmöglichkeiten beachten:

Auswahl	Einstellung
Feedback 1	Speicherquelle angeschlossenes Feedback 1
Disabled	Funktion deaktivieren

- Modulo-Bereich einstellen „Modulo value“

## Funktion deaktivieren



- „Modulo data storage source“ auf „Disabled“ setzen

## Objektbeschreibung

Im Folgenden erhalten Sie Informationen, welche CoE-Objekte an der Funktion beteiligt sind. Die Konfiguration ist immer abhängig von der Applikation und den Bedingungen an die Umgebung und den Betrieb.

Bei zweikanaligen Geräten kann die Modulo-Funktion auf beiden Kanälen unabhängig voneinander verwendet werden. Die Objekte des Kanals B sind mit einem Offset versehen.

CoE-Objekt	Bezeichnung	Beschreibung
<b>Kanal A</b> 0x607B <b>Kanal B</b> 0x687B	Position range limit	This object shall indicate the configured maximal and minimal position range limits. It shall limit the numerical range of the input value.
<b>Kanal A</b> 0x3000:08 <b>Kanal B</b> 0x3400:08	Modulo Data storage	Store modulo remainder cyclic and powersafe.
<b>Kanal A</b> 0x6091 <b>Kanal B</b> 0x6891	Gear ratio	This object shall indicate the configured number of motor shaft revolutions and number of driving shaft revolutions.

## Betriebsarten

### Betrieb mit Modulo

Bei aktiver Modulo-Funktion werden Datensätze gespeichert und ausgelesen. Dadurch kann die Modulo-Position rekonstruiert werden. Der Bereich des Encoders wird in vier gleich große Bereiche unterteilt. Ein Viertelbereich umfasst 1024 Umdrehungen.

### Speichern der Datensätze

Es werden Daten für die Rekonstruktion der Modulo-Position abgespeichert:

- Bei jedem Wechsel von einer 1024-Umdrehung zur nächsten 1024-Umdrehung
- Bei jedem Wechsel des EtherCAT-Zustandes von SaveOP nach PreOp

### Auslesen der Datensätze

Wechselt der EtherCAT-Zustand von Boot nach Init werden die Daten ausgelesen.

### Maximale Geschwindigkeit

Sie können die maximale Geschwindigkeit, bei der die Modulo Werte noch gespeichert werden, anhand der folgenden Parameter und Formel berechnen:

- Zykluszeit der NC [ $t_{NC}$ ]
- Getriebefaktor [ $i$ ]
- Modulo Value [ $Modulo\ value_{load}$ ]. Der Modulo Value entspricht der Feed Constant und kann dem Drive Manager 2 entnommen werden.

$$v_{max,motor} = \frac{1}{4} \cdot \frac{Modulo\ value_{load}}{t_{NC}} \cdot i$$

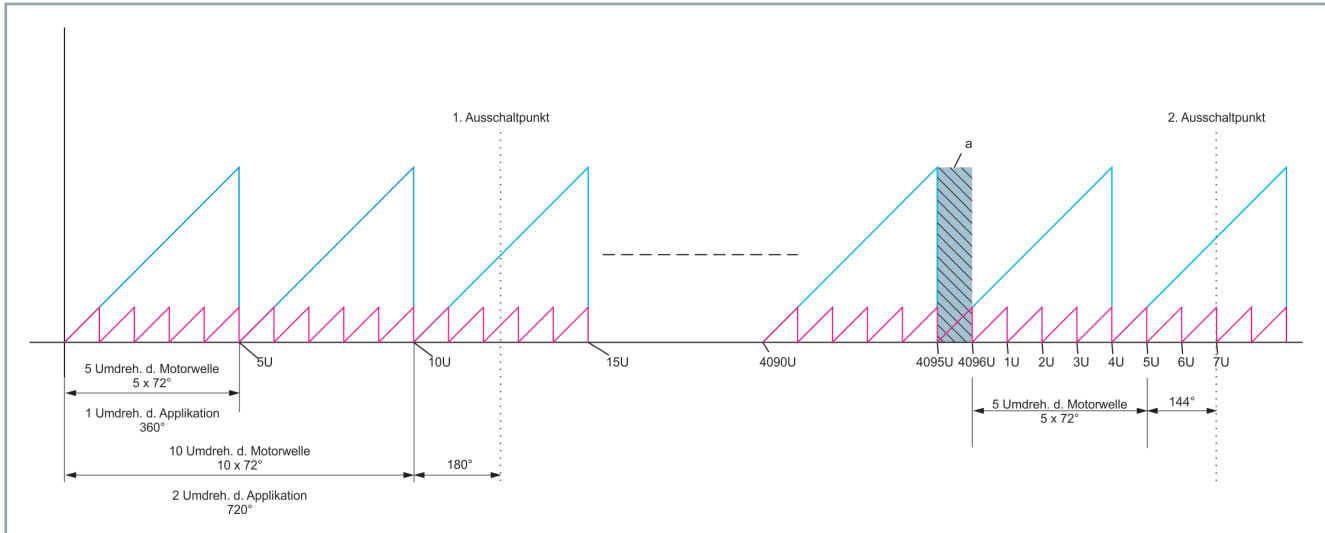
## Betrieb ohne Modulo



### Applikation mit Getriebe und Encoder

Im Folgenden wird ein Encoder mit 4096 Umdrehungen und ein Getriebe mit einer Übersetzung von 1:5 dargestellt.

Wird die maximale Encoder-Position bei 4096 Umdrehungen überschritten, zählt der Encoder wieder von Null. Anhand der Encoder-Position kann nicht mehr erkannt werden, dass bereits 4096 Umdrehungen erfolgt sind.



### Ausschaltpunkt 1

Der erste Ausschaltpunkt liegt bei 12,5 Motorumdrehungen oder 2 Applikationsumdrehungen + 180°. Der Encoder stellt den Wert nach dem Wiedereinschalten der Maschine korrekt zur Verfügung.

### Ausschaltpunkt 2

Der zweite Ausschaltpunkt liegt bei 4103 Motorumdrehungen oder 820 Applikationsumdrehungen + 216°. Der Encoder hat durch den Überlauf die Umdrehung im Bereich [a] nicht berücksichtigt. Er zeigt zwar sieben Motorumdrehungen, aber nur eine Applikationsumdrehung + 144° an. Es fehlt eine Motorumdrehung, was 72° der Applikation entspricht.

### Achsposition bestimmen

Um die richtige Achsposition zu bestimmen, müssen die Überläufe oder der sich ergebende Positionsoffset gespeichert werden.



## Funktion

Normalerweise werden Prozessdaten genau einmal pro Kommunikationszyklus übertragen. Dadurch ist im Umkehrschluss die zeitliche Auflösung eines Prozessdatums direkt von der Kommunikationszykluszeit abhängig. Höhere zeitliche Auflösungen sind nur durch Verringerung der Zykluszeit möglich – was natürlich praktischen Grenzen unterliegt.

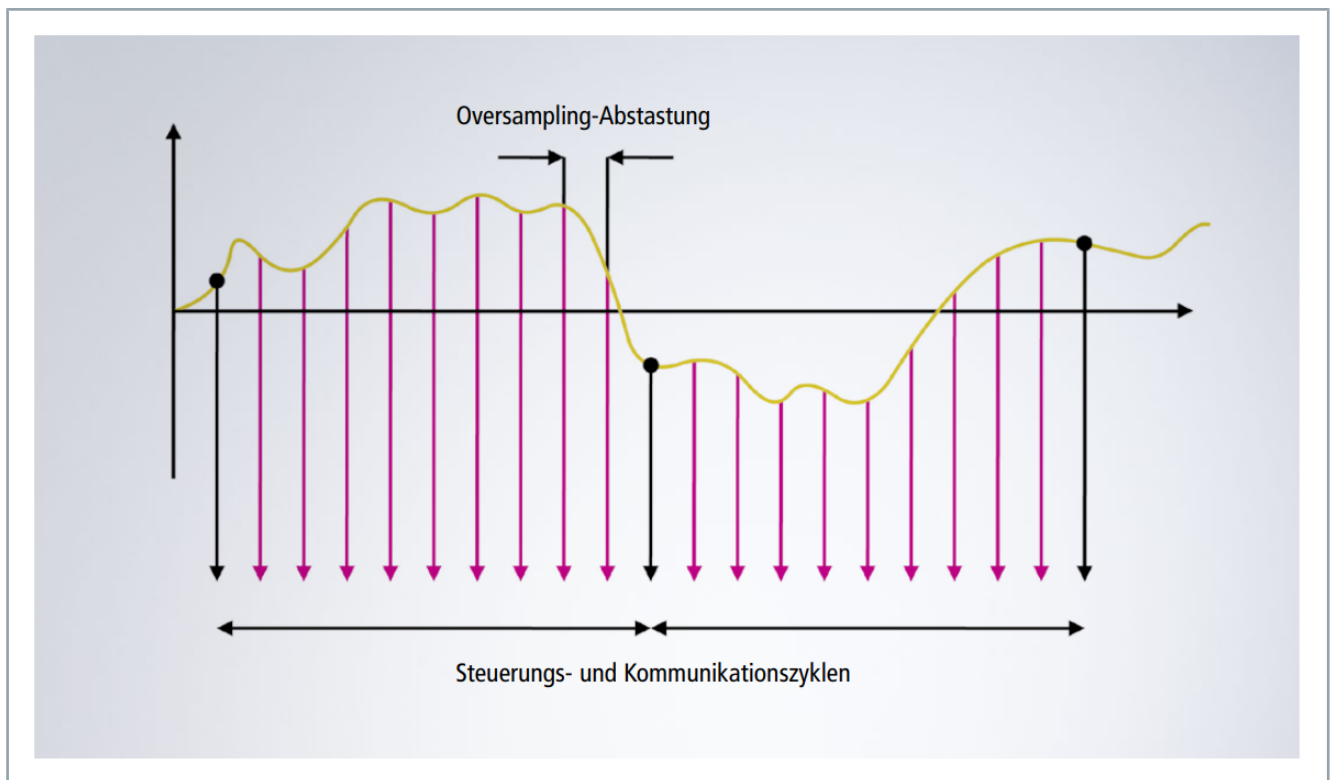
Oversampling ermöglicht die mehrfache Abtastung eines Prozessdatums innerhalb eines Kommunikationszyklus und die anschließende (Eingänge) oder vorherige (Ausgänge) Übertragung aller Daten in einem Array. Der Oversampling-Faktor beschreibt dabei die Anzahl der Abtastungen innerhalb eines Kommunikationszyklus und ist daher ein Vielfaches von Eins.

Das jeweilige Triggern der Abtastung in den I/O-Komponenten wird wiederum durch die lokale Uhr – bzw. die globale Systemzeit – gesteuert, was entsprechende zeitliche Beziehungen zwischen verteilten Signalen im gesamten Netzwerk ermöglicht.



### Systemvoraussetzungen der Funktion

Sie haben die Möglichkeit, das Oversampling auf Achsmodulen der Baureihe AX8xxx ab der Firmware v1.03 zu verwenden. Die Funktion kann auf dem Device und auf dem Channel verwendet werden.



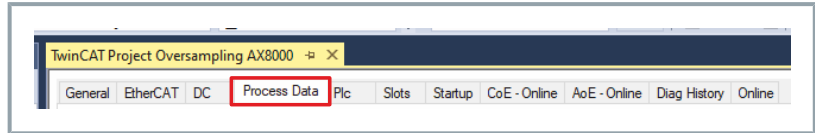
## Konfiguration

Sie haben die Möglichkeit, in einem PDO, Variablen mehrfach zu konfigurieren, um das Oversampling zu nutzen.

Eine generelle Erläuterung zu PDOs und dem ProcessData Tab finden Sie hier.

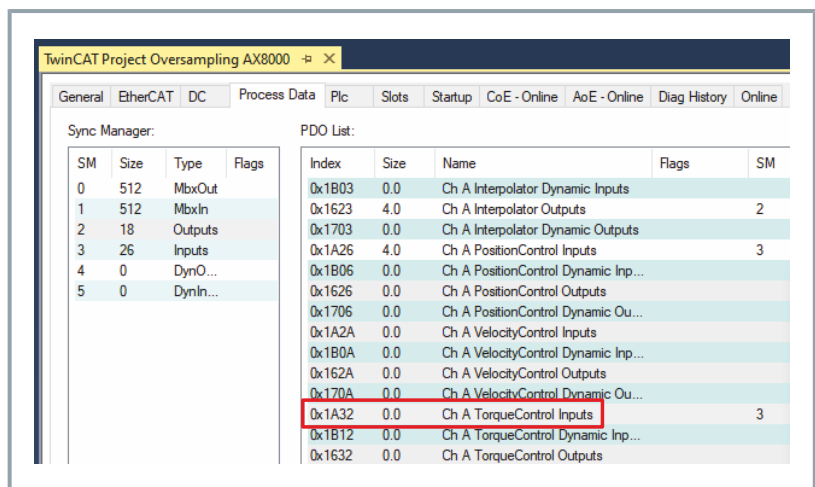
Um das Oversampling zu verwenden, gehen Sie wie folgt vor:

- Gewünschtes Achsmodul im I/O-Baum auswählen



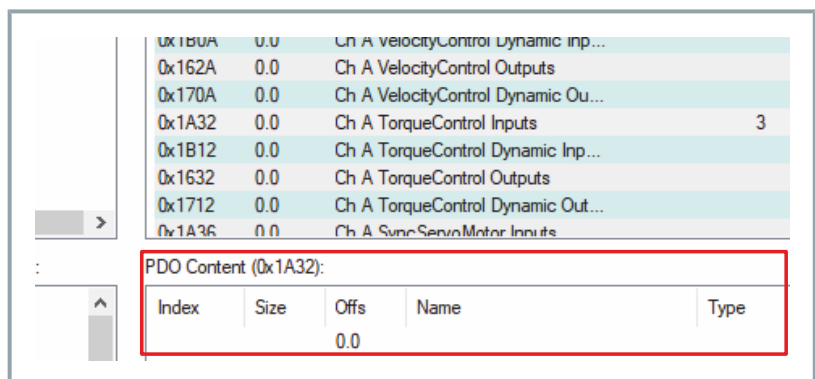
- Linksklick „Process Data“

Das Dialogfenster „Process Data“ wird geöffnet



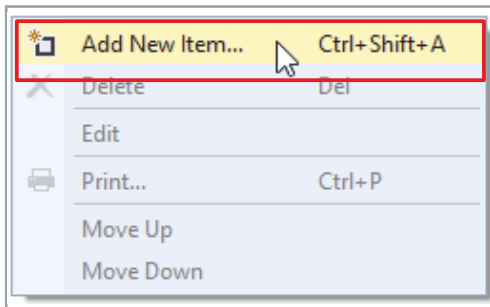
- „0x1A32 ChA Torque Control Inputs“ auswählen

Im Dialogfenster „PDO Content“ unterhalb der „PDO List“ finden Sie aktuell konfigurierte PDOs. Diese sind Teil des vorher selektierten PDO.



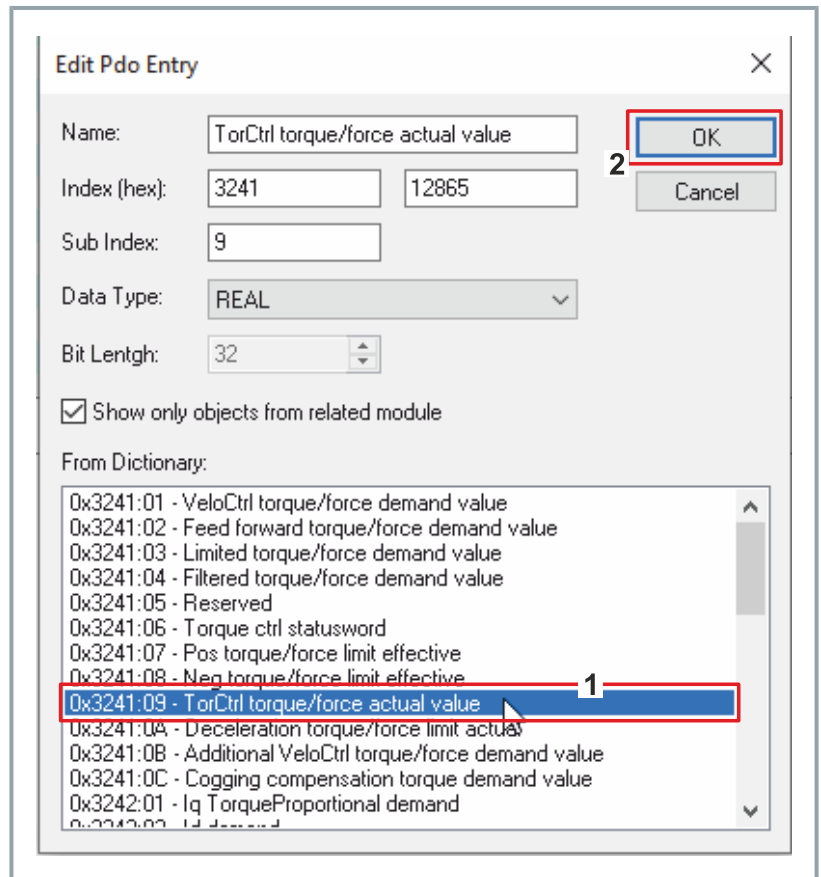
- Rechtsklick „PDO Content“

Es öffnet sich ein neues Dialogfenster.

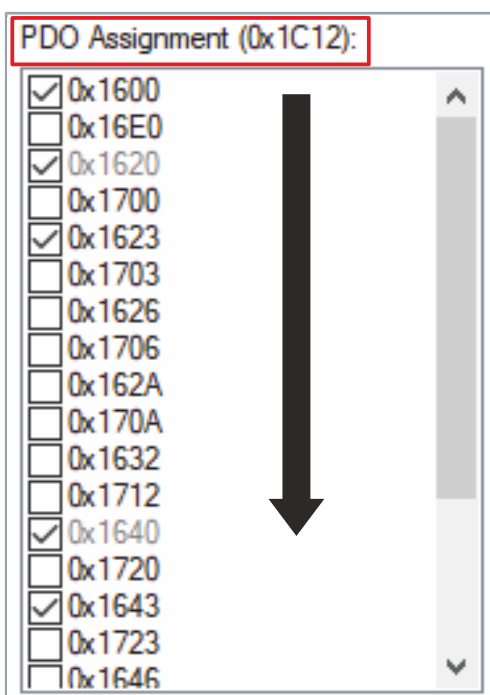


- ▶ Linksklick auf „Add New Item“

Es öffnet sich ein neues Dialogfenster „Edit PDO Entry“



- ▶ „0x3241:09 TorCtrl Torque/Force actual value“ [1] auswählen
- ▶ Mit „OK“ bestätigen [2]



- ▶ Im „PDO Assignment“ prüfen, ob die Checkbox für das PDO „0x1A32“ aktiv ist

**Falls die Checkbox nicht aktiv ist, stehen die PDOs im Prozessabbild nicht bereit:**

- ▶ TwinCAT Konfiguration aktivieren, um Änderungen zu übernehmen

Um weitere PDOs in das Prozessabbild hinzuzufügen, wiederholen Sie die oberen Handlungen. Das Oversampling ist nun aktiv für alle mehrfach im Prozessabbild vorhandenen PDOs.

Die overgesampelten Variablen müssen in der Konfiguration direkt aufeinander folgen. Es darf keine andere Variable eingeschoben sein.

## Oversampling Faktor

Oversampling ermöglicht die mehrfache Abtastung eines Prozessdatums innerhalb eines Kommunikationszyklus. Der Oversampling-Faktor beschreibt dabei die Anzahl der Abtastungen innerhalb eines Kommunikationszyklus und ist daher ein Vielfaches von Eins.

Der AX8000 hat eine interne Zykluszeit von 62,5 µs. Ein Prozessdatum kann minimal mit dieser Zykluszeit aktualisiert werden.

## Maximales Oversampling

Der höchste Oversampling Faktor ergibt sich aus:

- Zykluszeit des AX8000
- Zykluszeit der synchronisierenden Task; zum Beispiel der NC-Task SAF



### Berechnung

$$\begin{aligned}\text{max\_over\_factor} &= \text{Zykluszeit Sync Task} / \text{Zykluszeit AX8000} \\ &= \text{Zykluszeit Sync Task} / 62,5 \mu\text{s}\end{aligned}$$

## Mögliche Werte des Oversampling Faktors

Falls das Oversampling mit weniger als der dem maximalen Oversampling Faktor realisiert werden soll, kann die Anzahl an Abtastungen nicht beliebig gewählt werden. Andernfalls würden die Werte nicht zum Timing der Reglerzykluszeit passen.



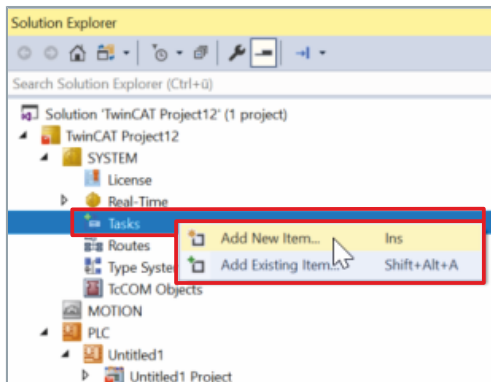
### Berechnung

$$\text{possible\_over\_factor} = \text{max\_over\_factor} / 2^n$$

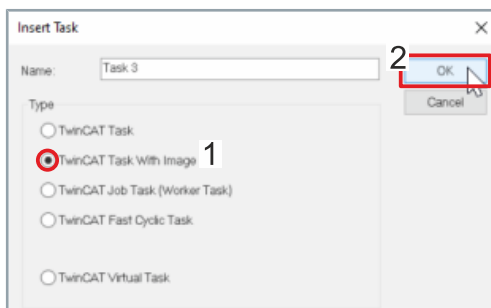
Beachten Sie, dass die Funktion Oversampling nicht wirkt, wenn ein PDO nur einmal pro Zyklus übertragen wird. Wählen Sie einen entsprechenden Wert für „n“.

## PLC-Integration

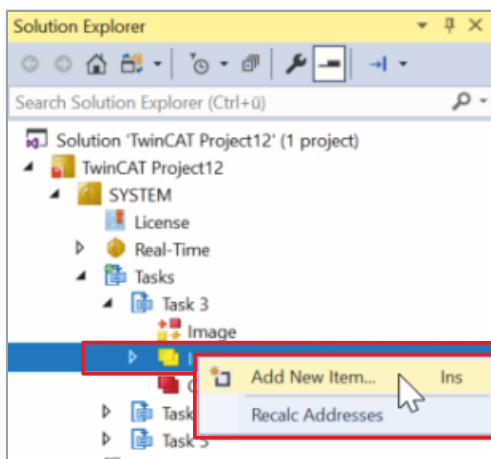
Die per Oversampling übertragenen Werte können in der Überlagerten Steuerung verwendet werden, bzw. dort erzeugt worden sein. Um hierfür mehrere Prozessdaten zu gruppieren, bietet sich die Verwendung eines Arrays an.



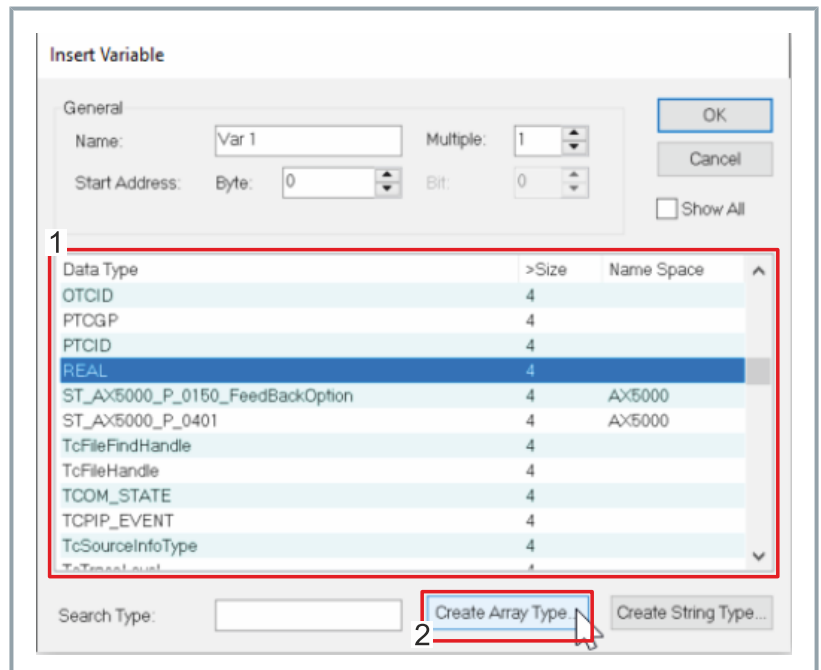
- ▶ Rechtsklick auf „Task“
- ▶ Linksklick auf „Add New Item“



- ▶ „Task with image“ [1] auswählen, Namen vergeben und mit „OK“ [2] bestätigen



- ▶ Rechtsklick auf „Input“
- ▶ Linksklick auf „Add New Item“



- ▶ Variablen-Typ in der Liste auswählen und auf „Create Array Type“ klicken

# Oversampling

**Create Array Type**

Base Type:  
REAL

0 0 .. 0  New OF

1 0 .. 0  New OF

2 0 .. 0  New OF

3 0 .. 0  New OF

New Type:  
ARRAY [0..3] OF REAL

**OK** Cancel

► „Array“-Größe [1] definieren und mit „OK“ [2] bestätigen

**Insert Variable**

General

Name: **Torque Control** Multiple: 1

Start Address: Byte: 16 Bit: 0

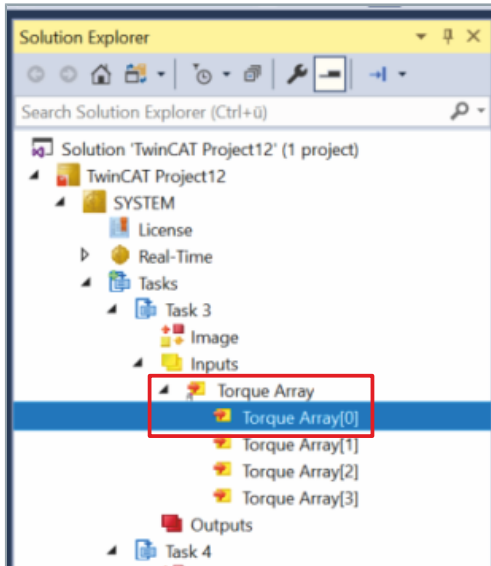
Show All

Data Type	Size	Name Space
LINESTRUCT_OVENCOUNT	12	TcLine
ST_Ax5000_P_0150_ManufacturerLimitSettings	12	Ax5000
ST_Ax5000_P_0150_PowerSettings	12	Ax5000
ST_Ax5000_P_0251	12	Ax5000
ST_Ax5000_P_0272	12	Ax5000
TcJsonLevelInfo	12	
TcMinInDataHdr	12	
TcSerializedSourceInfoType	12	
STRING(15)	14	
FSOE_15	15	Safety
ARRAY [0..3] OF REAL	16	

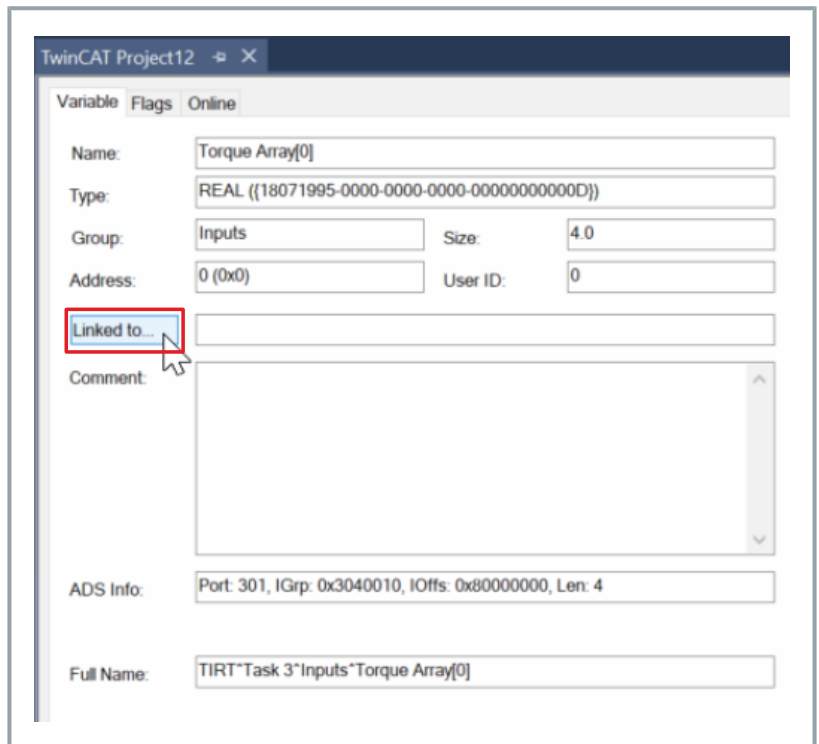
Search Type:  **Create Array Type** Create String Type...

► Den erstellten „Array Type“ auswählen und Namen vergeben [1]

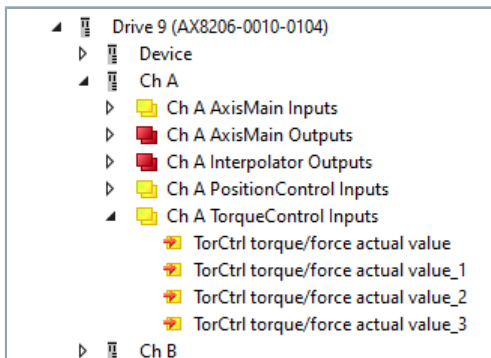
► Mit „OK“ [2] bestätigen



► Linksklick im Solution Explorer auf „Array“-Element



► Linksklick auf „Linked to“



► „Sample“ auswählen und mit „OK“ bestätigen

Diese Schritte für alle „Array“-Elemente wiederholen.

Sie können jetzt das „Array“ zum Beispiel in einem „Scope“ verwenden.

## Funktion

Mit der Multi-Feedback Schnittstelle ist es möglich, ein zweites Feedbacksystem am AX8xxx-xx10 zu betreiben. Neben dem Hiperface DSL können Feedbacksysteme mit Endat 2.2 oder BiSS-C verwendet werden.

Das zweite Feedback wird typischerweise eingesetzt, um eine höhere Auflösung zu erzielen, oder um eine mechanische Lose ausregeln zu können. Für die Verwendung von einem Zweiten Feedbacksystem gehen Sie bitte wie folgt vor:



### Systemvoraussetzung der Funktion

Die Funktion Positionsregelung steht ab der Firmware v1.03 b0001 zur Verfügung.

## Hardware

Voraussetzung für den Betrieb von einem zweiten Feedbacksystem mit Endat 2.2 oder BiSS-C ist die folgende Hardwarekennung „AX8xxx-xx10“.



**Die zeitgleiche Verwendung von BiSS-C und Endat 2.2 an einem Modul ist nicht möglich.**

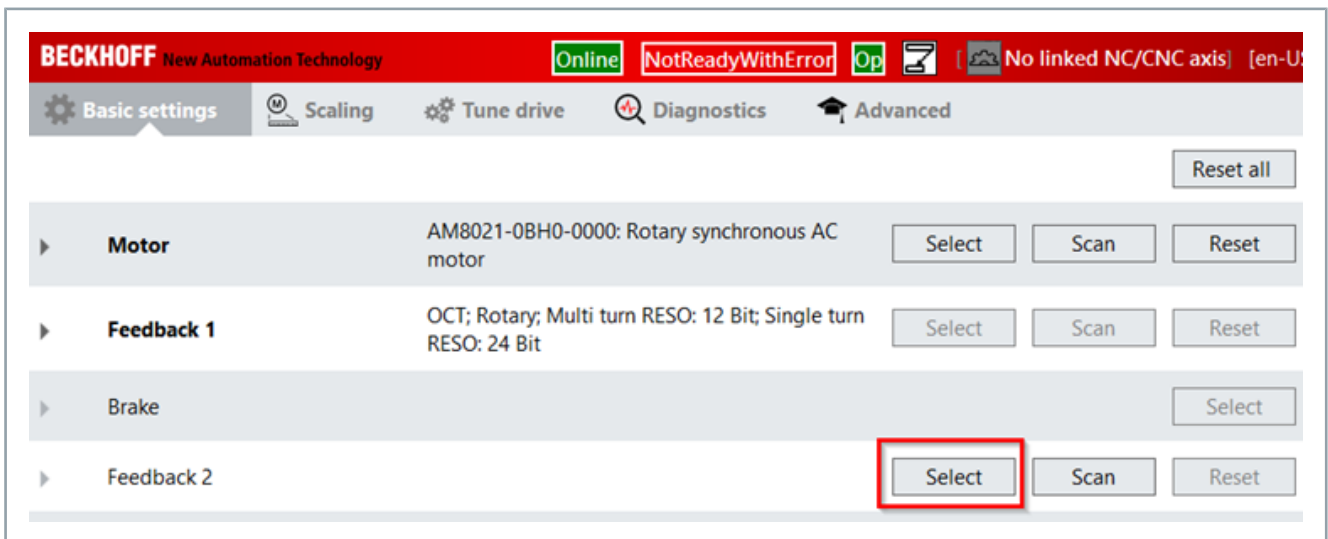
## Konfiguration

Stellen Sie sicher, dass die Skalierung von der Applikation bezogen auf das erste Feedbacksystem richtig eingestellt ist. Berücksichtigen Sie Ihre Mechanik und eventuell vorhandene Über- bzw. Untersetzungen.

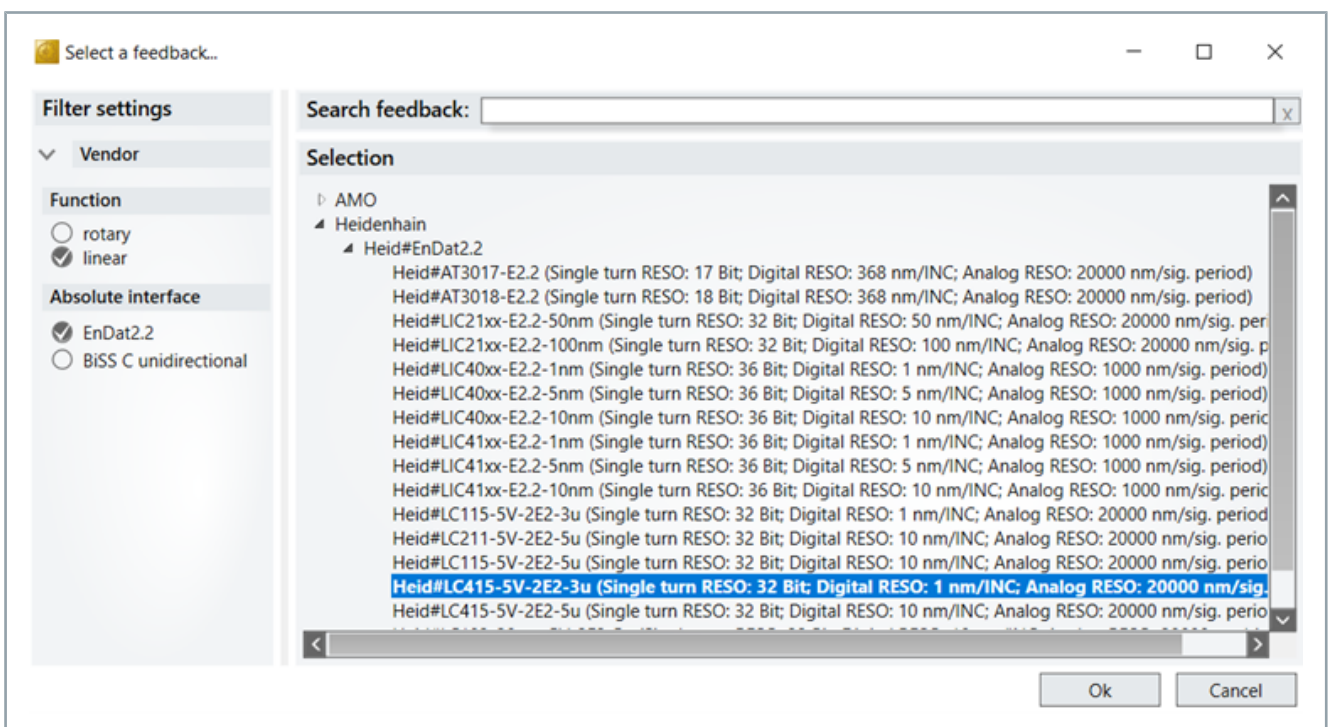
The screenshot shows the BECKHOFF control interface. At the top, there is a status bar with 'BECKHOFF New Automation Technology', 'Online', 'NotReadyWithError', 'Op', and 'No linked NC/CNC axis'. Below this is a navigation menu with 'Basic settings', 'Scaling', 'Tune drive', 'Diagnostics', and 'Advanced'. The main area displays configuration for a motor and feedback systems. The 'Motor' section shows 'AM8021-0BH0-0000: Rotary synchronous AC motor'. The 'Feedback 1' section shows 'OCT; Rotary; Multi turn RESO: 12 Bit; Single turn RESO: 24 Bit'. The 'Load' section is expanded, showing 'J: 0 kgcm<sup>2</sup>; Feed constant: 10 mm / motor rotation'. A 'Settings' dialog box is open, showing 'Linear movement' selected and 'Rotatory movement' unselected. The 'Feed constant' is set to '10 mm' and the 'Gear ratio (load side : motor side)' is '1 : 1', resulting in a total feed constant of '10 mm / motor rotation'.



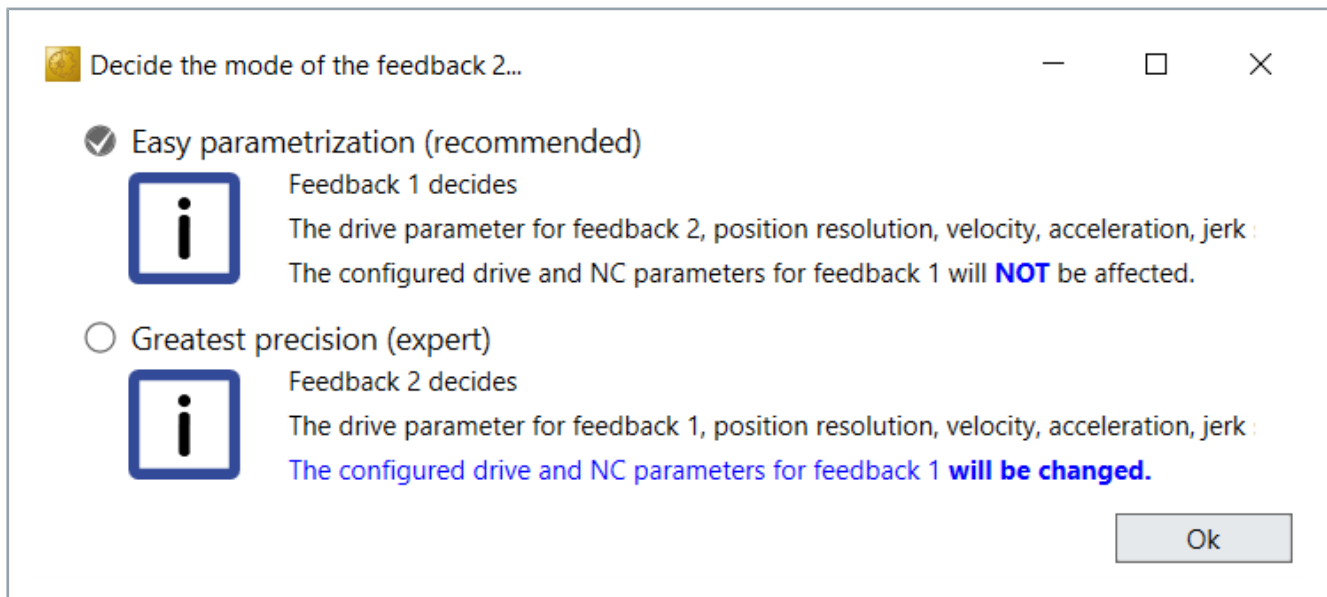
Durch einen Klick auf den Select-Button öffnet sich das Fenster für die Auswahl eines zweiten Feedbacks.



Wählen Sie das Feedback aus und bestätigen Sie mit OK.



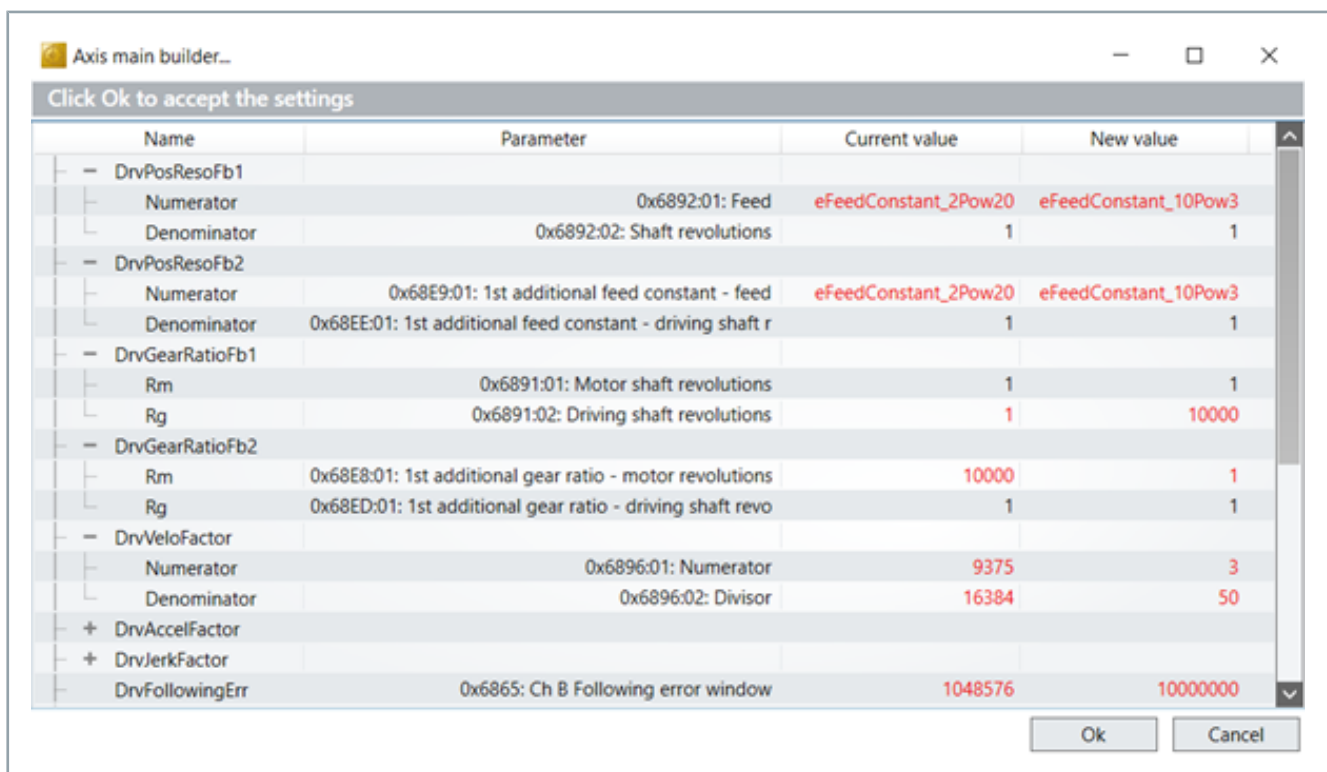
Im nächsten Schritt öffnet sich ein Dialogfenster, um die Skalierung von dem zweiten Feedbacksystem festzulegen.



Easy parametrization (recommended): Die Skalierung des zweiten Feedbacks wird auf das erste Feedback bezogen. Einstellungen aus der NC werden nicht verändert.

Greatest precision (expert): Die Skalierung des ersten Feedbacks wird auf das zweite Feedback bezogen. Bei dieser Einstellung muss die Skalierung in der NC-Achse angepasst werden. Die nötigen Änderungen führt der DriveManager 2 durch.

Eine Zusammenfassung der Änderungen in der AX8000 Startup Liste wird in dem letzten Dialogfeld angezeigt.



Wenn bei der Inbetriebnahme der Mode Greatest precision ausgewählt wurde, dann müssen die nötigen Änderungen in der NC durch einen Klick auf *Save NC parameters* übernommen werden.

**BECKHOFF** New Automation Technology

Basic settings | **Scaling** | Run motor | Tune drive | Diagnostics | Advanced

**NC-Parameter settings**

Linear movement  Rotatory movement

NC Feed constant =  mm x (  :  ) = **10 mm / motor rotation**; Max move distance =

Invert NC-Encoder counting direction  Invert NC-Drive motor polarity

Suggested default parameter settings for the linked NC-axis ! Save NC parameters

Parameter	Online value	IsSelected	Current value	Current unit	New value
Scale factor numerator		<input checked="" type="checkbox"/>	10		0.001
Scale factor denominator		<input checked="" type="checkbox"/>	1048576		1000
Encoder mask		<input checked="" type="checkbox"/>	4294967295		4294967295
Encoder sub mask		<input checked="" type="checkbox"/>	1048575		9999999
Invert encoder counting direction		<input checked="" type="checkbox"/>	False		False
Invert motor polarity		<input checked="" type="checkbox"/>	False		False

Aktivieren Sie die Konfiguration und prüfen Sie, ob die beiden Feedbacksysteme die gleiche Zählrichtung aufweisen.

- Notieren Sie sich die Werte.
- Ch A Position Actual Value(0x6064).
- 1st additional position actual value(0x60E4:01).
- Fahren sie die Achse ein kleines Stück.
- Prüfen Sie erneut die beiden Werte und gleichen die Zählrichtung ab.

Wenn die Zählrichtung gegenläufig ist, dann kann die Zählrichtung des zweiten Feedbacks im Bereich der *Basic settings* angepasst werden.

**BECKHOFF** New Automation Technology

Basic settings | Scaling | Run motor | Tune drive | Diagnostics | Advanced

**Motor** AM8021-0BH0-0000: Rotary synchronous AC motor

**Feedback 1** OCT; Rotary; Multi turn RESO: 12 Bit; Single turn RESO: 24 Bit

Brake

**Feedback 2** EnDat2.2; Linear; Single turn RESO: 32 Bit; Digital RESO: 1 nm/INC; Analog RESO: 2

Function | **Overview** | Technical Data

**Information**

Info EnDat2.2; Heid#LC415-5V-2E2-3u; Linear; Single turn RESO: 32 Bit; Digital RESO: 1 n

Serial number

Connector

Invert feedback direction

## ⚠️ WARNUNG

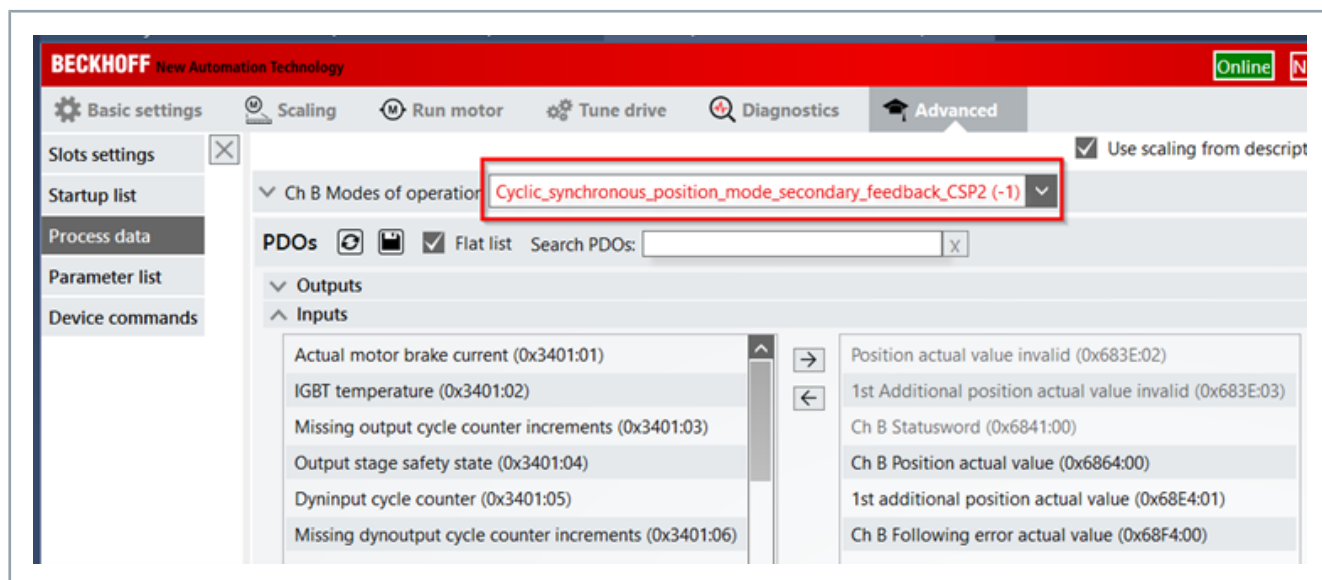
### Achtung

Nach dem ersten Aktivieren der Konfiguration mit einem BiSS-C oder Endat 2.2 Feedback benötigt der AX8000 einen 24 V DC Power Cycle. Die Meldung Need cold start (0x5193) macht darauf aufmerksam.

Die Betriebsart CSP (Cyclic synchronous position mode) kann auf CSP2 (Cyclic synchronous position mode secondary feedback) umgeschaltet werden, wenn die Zählrichtung der Feedbacksysteme identisch ist.

Mit dieser Änderung wird der DriveManager2 den Positionswert vom zweiten Feedback in das Prozessabbild einfügen und mit der NC verlinken.

Nach dem Aktivieren der Konfiguration wird die Position auf das zweite Feedback geregelt.

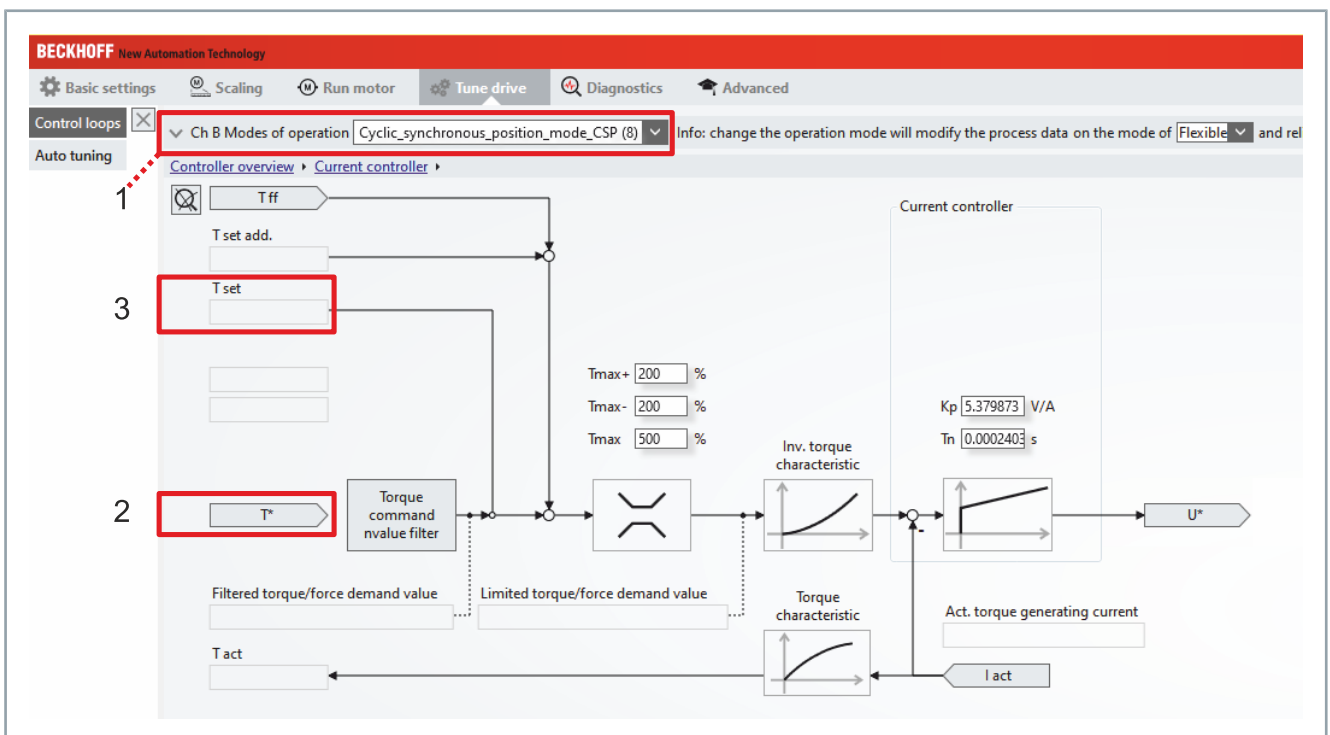


Der Stromregler stellt den inneren Regler der kaskadenförmigen Regelkreisstruktur dar. Auf Basis der feldorientierten Regelung dient ein PI-Regler zur Bereitstellung der notwendigen Stromkomponenten. Dabei ist der q-Strom proportional zum Drehmoment (bei Lineararmotoren zur Kraft). Die Einstellungen der Stromregler Parameter  $K_p$  und  $T_N$  erfolgen anhand der Motor-Wicklungsdaten und der optimalen Bandbreite (Kompromiss aus Dynamik und Geräusentwicklung).

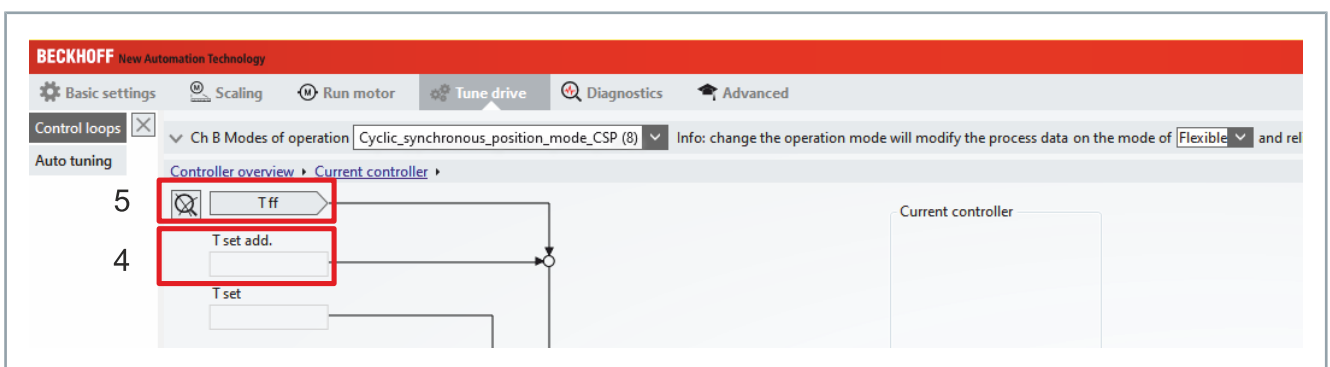
Bei Beckhoff Motoren stammen die Einstellungen der optimalen Bandbreite aus dem elektronischen Typenschild. Bei den meisten Applikationen ist es nicht notwendig, diese Einstellungen zu verändern.

## Sollwertberechnung

In Abhängigkeit des eingestellten „Modes of Operation“ [1] wird der Sollwert entweder im Drehzahlregler [2] generiert oder direkt über die Drehmomentschnittstelle zugeführt [3]:



Anschließend erfolgt die Addition der Vorsteuergrößen [4] und [5]:



## Objektbeschreibung

Im Folgenden erhalten Sie Informationen, welche CoE-Objekte an der Funktion beteiligt sind. Die Konfiguration ist immer abhängig von der Applikation und den Bedingungen an die Umgebung und den Betrieb.

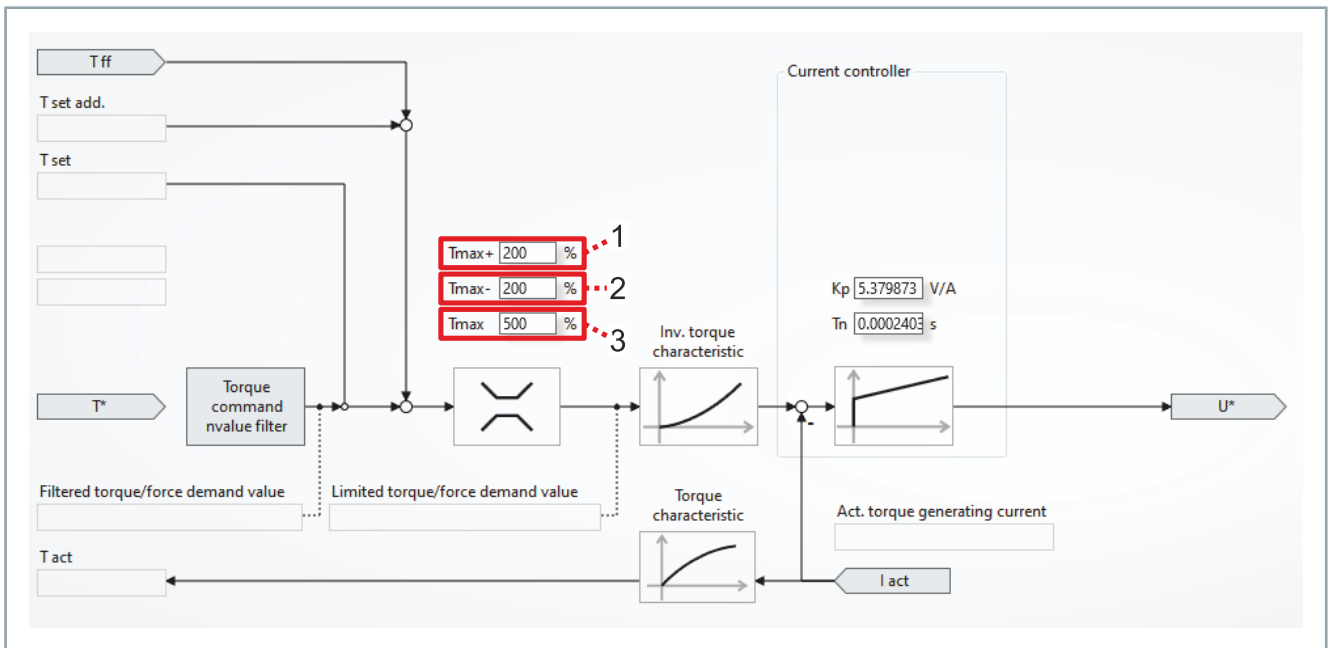
CoE-Objekt	Bezeichnung	Beschreibung
<b>Kanal A</b> 0x6060 <b>Kanal B</b> 0x6860	Modes of operation	This object shall indicate the requested operation mode.
<b>Kanal A</b> 0x6061 <b>Kanal B</b> 0x6861	Modes of operation displayed	This object shall provide the actual operation mode.
<b>Kanal A</b> 0x3241:01 <b>Kanal B</b> 0x3641:01	VeloCtrl torque/force demand value (T*)	This object indicates the torque/force controller demand value from the velocity controller
<b>Kanal A</b> 0x6071:00 <b>Kanal B</b> 0x6871:00	Target torque/force (T set)	This object shall indicate the configured input value for the torque/force controller. The value shall be given per thousand of motor standstill torque/force (0x6076).
<b>Kanal A</b> 0x60B2:00 <b>Kanal B</b> 0x68B2:00	Torque/force offset (T set add.)	This object shall provide the offset for the torque/force value. The offset shall be given in per thousand of motor standstill torque/force. In cyclic synchronous position mode and cyclic synchronous velocity mode, this object contains the input value for an external calculated torque/force feed forward. In cyclic synchronous torque mode it contains the commanded additive torque/force of the drive, which is added to the target torque/force value.
<b>Kanal A</b> 0x3061:03 <b>Kanal B</b> 0x3461:03	Interpolated acceleration demand value (T ff)	This object indicates the torque/force controller demand value from the interpolator.
<b>Kanal A</b> 0x6076:00 <b>Kanal B</b> 0x6876:00	Motor standstill torque	This object indicates the motor standstill torque (M0)/force (Fc). If an electronic datasheet of the motor is available "Standstill current" (I0) will be multiplied by the torque constant (Kt)/(Kf). The value is scaled to mNm/mN.

## Drehmomentbegrenzung

Die Begrenzung des Drehmomentsollwerts erfolgt:

- unipolar positiv [1],
- unipolar negativ [2] und
- bipolar [3].

Darüber hinaus kann das thermische Modell von dem AX8000 oder des Motors als Limitierung wirken. Neben der statischen Limitierung können diese Parameter in das Prozessabbild eingefügt werden, um eine zyklische Änderung aus der PLC zu realisieren.



## Objektbeschreibung

Im Folgenden erhalten Sie Informationen, welche CoE-Objekte an der Funktion beteiligt sind. Die Konfiguration ist immer abhängig von der Applikation und den Bedingungen an die Umgebung und den Betrieb.

CoE-Objekt	Bezeichnung	Beschreibung
<b>Kanal A</b> 0x60E0	Positive torque/force limit value	This object indicates the configured maximum positive torque/force in the motor. The value shall be given per thousand of standstill torque/force (0x6076). Positive torque/force takes effect in the case of motive operation is positive velocity or regenerative operation is negative velocity.
<b>Kanal B</b> 0x68E0		
<b>Kanal A</b> 0x60E1	Negative torque/force limit value	This object indicates the configured maximum negative torque/force in the motor. The value shall be given per thousand of standstill torque/force (0x6076). Negative torque/force takes effect in the case of motive operation is negative velocity or regenerative operation is positive velocity.
<b>Kanal B</b> 0x68E1		
<b>Kanal A</b> 0x6072	Bipolar torque/force limit value	This object indicates the configured maximum bipolar permissible torque/force in the motor. The value shall be given per thousand of standstill motor torque/force (0x6076).
<b>Kanal B</b> 0x6872		



## Auslegung Kanalstrom

Der „Channel rated current“ und „Channel peak current“ zeigen den Nennstrom beziehungsweise den Spitzenstrom von dem jeweiligen Kanal der AX8000 Achsscheibe an. Das Drehmoment des Motors verhält sich weitestgehend proportional zum Strom. Aus diesem Grund sind die beiden Parameter ausschlaggebend, um das Nenn-drehmoment beziehungsweise Spitzendrehmoment des konfigurier-ten Motors erreichen zu können. Bei der Auswahl des Motors ist darauf zu achten, dass die beiden Ströme zu der Anforderung der Applikation passen.

## Objektbeschreibung

Im Folgenden erhalten Sie Informationen, welche CoE-Objekte an der Funktion beteiligt sind. Die Konfiguration ist immer abhängig von der Applikation und den Bedingungen an die Umgebung und den Betrieb.

CoE-Objekt	Bezeichnung	Beschreibung
<b>Kanal A</b> 0x3243:03 <b>Kanal B</b> 0x3643:03	Channel rated cur- rent	This read only object indicates the maximal channel rated current. This value depends on the mains voltage and the PWM frequency.
<b>Kanal A</b> 0x3243:04 <b>Kanal B</b> 0x3643:04	Channel peak cur- rent	This read only object indicates the maximal channel peak current. This value depends on the mains voltage and the PWM frequency.



## Konfiguration Kanalstrom

Der „Configured channel rated current“ beziehungsweise „Configured channel peak current“ definieren den Nennstrom beziehungsweise den Spitzenstrom, mit dem der Motor an der Achsscheibe betrieben wird.

Der „Configured channel rated current“ wird per „Default“ auf den Stillstandsstrom des konfigurierten Motors eingestellt. Übersteigt der Stillstandsstrom des Motors den Nennstrom des Kanals, dann wird in dem Objekt der Kanalnennstrom eingetragen: Objekt 0x3243:03.

Der „Configured channel peak current“ wird per „Default“ auf den zweifachen Stillstandsstrom des konfigurierten Motors eingestellt. Übersteigt der zweifache Stillstandsstrom des Motors den Nennstrom des Kanals, dann wird in dem Objekt der Kanalspitzenstrom eingetragen: Objekt 0x3243:04. Um das maximale Drehmoment aus der Kombination Kanalspitzenstrom und Motor zu erzielen, kann in diesem Objekt entweder der „Channel peak current“, Objekt 0x3243:03, oder der Motor Spitzenstrom, 0x32C0:03, eingetragen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass der kleinere der beiden Werte ausgewählt werden muss.

## Objektbeschreibung

Im Folgenden erhalten Sie Informationen, welche CoE-Objekte an der Funktion beteiligt sind. Die Konfiguration ist immer abhängig von der Applikation und den Bedingungen an die Umgebung und den Betrieb.

CoE-Objekt	Bezeichnung	Beschreibung
<b>Kanal A</b> 0x3243:01 <b>Kanal B</b> 0x3643:01	Configured channel rated current	This object configures the channel rated current. The range of this object depends on 'Channel rated current' (0x3243:03) and on the other optional channel. The summation is limited.
<b>Kanal A</b> 0x3243:02 <b>Kanal B</b> 0x3643:02	Configured channel peak current	This object configures the channel peak current. The range of this object depends on 'Channel peak current' (0x3243:04) and on the other optional channel. The summation is limited.
<b>Kanal A</b> 0x32C0:03 <b>Kanal B</b> 0x36C0:03	Motor peak current	This object configures the motor peak current. If the electronic datasheet of the motor is available take "Peak current"

## Maximale Asymmetrie

Die zweikanalige Achsscheibe AX8206 bietet die Möglichkeit, den Kanalnennstrom beziehungsweise den Kanalspitzenstrom unsymmetrisch auf Kanal A und Kanal B zu verteilen.

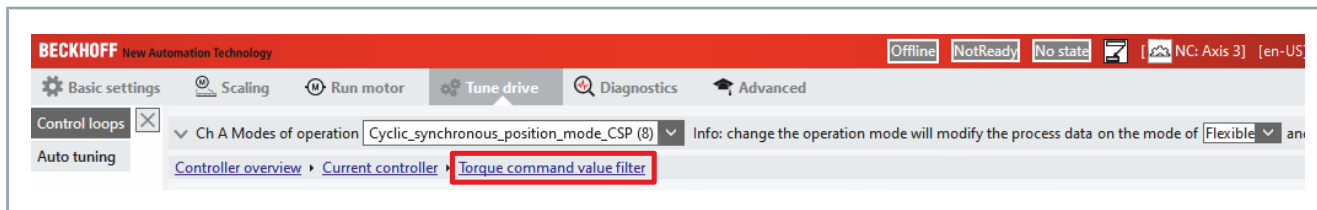


### **Informationen zur gerätespezifischen Asymmetrie**

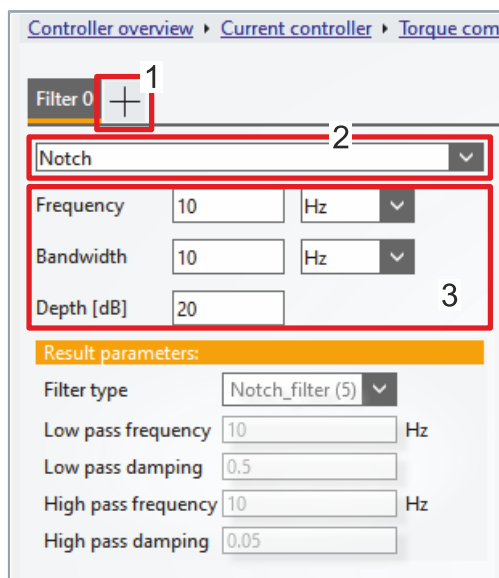
Die gerätespezifischen Asymmetrie ist folgendem Dokument zu entnehmen:

AX8000 | Multiachs-Servosystem Original-Betriebsanleitung

## Drehmoment-Sollwert Filter



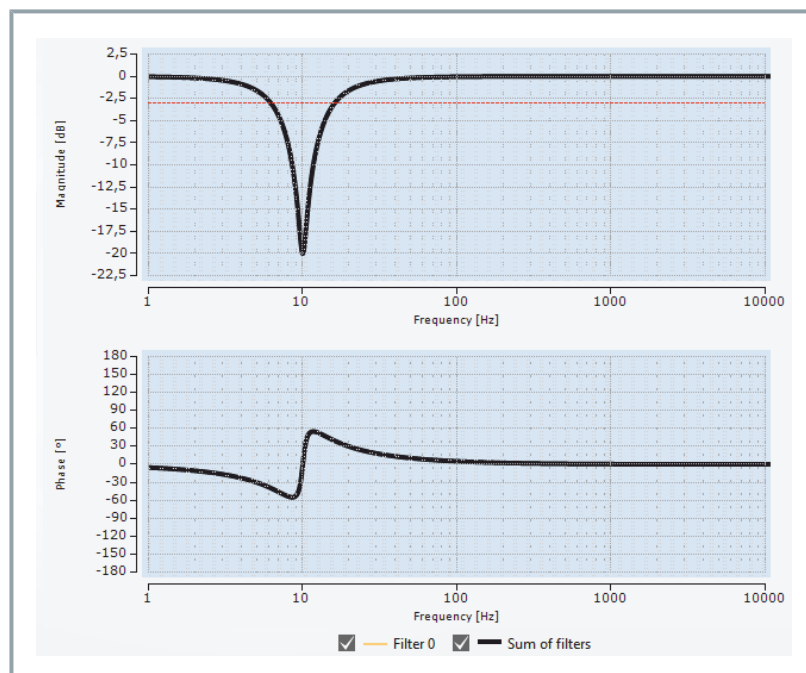
Die Filterung der Drehmomentsollwerte erfolgt über die Schaltfläche „Torque command value filter“.



Durch einen Linksklick auf das Plus-Symbol [1] wird ein neuer Filter eingefügt. Zur Auswahl [2] stehen:

- Lowpass 1st order
- Lowpass 2nd order
- Phase correction 1st order
- Phase correction 2nd order
- Notch

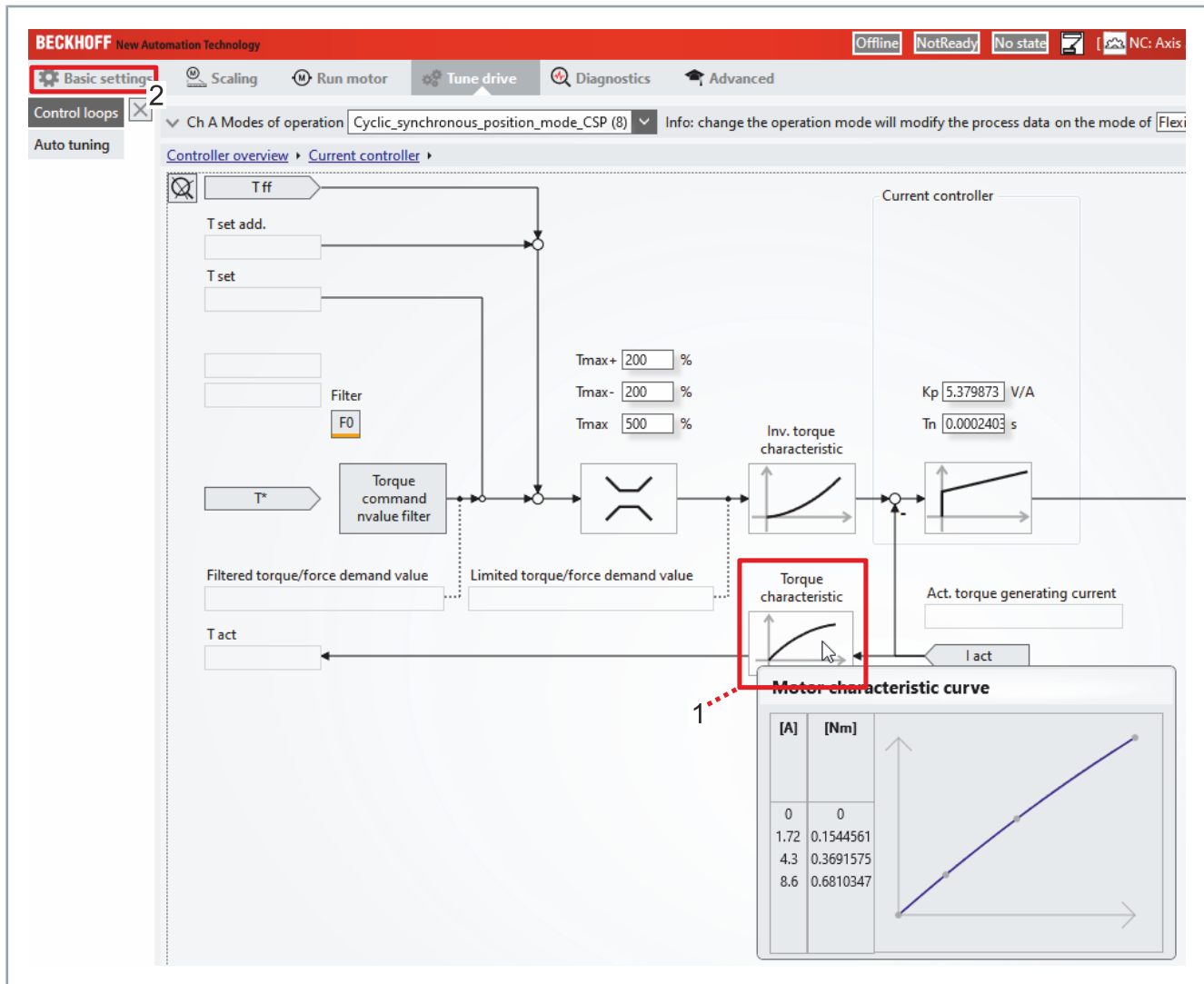
Die entsprechenden Parameter für die Filter sind unterhalb der Auswahl einzutragen [3].



Der Amplituden und Phasenverlauf sind im rechten Bereich ersichtlich (4). Ein neu eingefügter Filter erfordert die Aktivierung der Konfiguration.

## Drehmoment-Kennlinie

Die Drehmomentkonstante  $k_t$  [Nm/A] beschreibt den linearen Zusammenhang zwischen dem Drehmoment/Kraft bildenden Strom  $I_q$  und dem Drehmoment beziehungsweise der Kraft. Bei der genauen Betrachtung flacht die Drehmomentkennlinie auf Grund von Sättigungseffekten ab. Der Stromregler des AX8000 berücksichtigt diese Nicht-Linearität für Beckhoff Motoren der Baureihe AM8000/AL8000 über die „Torque characteristic“ [1]. Diese Daten sind dem elektrischen Typenschild oder dem Motordatenfile (.xeds) enthalten. Das Rücklesen beziehungsweise Stellen von dem Drehmoment ist somit auch bei hohen Strömen genau möglich.



Die Parametrierung der Kurve für Fremdmotoren erfolgt bei der Erstellung des Fremdmotors auf den Karteireiter „Basic settings“ [3].

## Actual Torque

Das aktuelle Drehmoment [M] beziehungsweise die Kraft [F] kann über den Parameter „Torque/force actual value“ ausgelesen werden. Diese Variable kann in das Prozessabbild aufgenommen werden und steht somit für die Diagnose in dem TwinCAT Measurement Projekt oder für die Verarbeitung in der PLC zur Verfügung.

Neben der prozentualen Anzeige, kann das aktuelle Drehmoment über die Variable „TorCtrl torque/force actual value“ in Newtonmeter oder Newton ausgelesen werden.

The screenshot shows the Beckhoff parameter list for a drive. The search parameter is 'torque ctrl' and the search option is 'Show complete stru'. The table below lists the parameters found:

Index	Name	Actual value
0x3241	Ch A TorqueCtrl actual values	
0x3241:00	SubIndex 000	12
0x3241:01	VeloCtrl torque/force demand value	0 Nm
0x3241:02	Feed forward torque/force demand value	0 Nm
0x3241:03	Limited torque/force demand value	0 Nm
0x3241:04	Filtered torque/force demand value	0 Nm
0x3241:05	Reserved	0
0x3241:06	Torque ctrl statusword	0
0x3241:07	Pos torque/force limit effective	1.082958 Nm
0x3241:08	Neg torque/force limit effective	-1.082958 Nm
0x3241:09	TorCtrl torque/force actual value	0.00437825 Nm
0x3241:0A	Deceleration torque/force limit actual	1.565527 Nm
0x3241:0B	Additional VeloCtrl torque/force demand value	0 Nm
0x3241:0C	Cogging compensation torque demand value	-0.0043782 Nm

## Objektbeschreibung

Im Folgenden erhalten Sie Informationen, welche CoE-Objekte an der Funktion beteiligt sind. Die Konfiguration ist immer abhängig von der Applikation und den Bedingungen an die Umgebung und den Betrieb.

CoE-Objekt	Bezeichnung	Beschreibung
<b>Kanal A</b> 0x3241:09	TorCtrl torque/force actual value	This object indicates the actual value of torque/force.
<b>Kanal B</b> 0x3641:09		
<b>Kanal A</b> 0x6077	Torque/force actual value	This object shall indicate the configured input value for the torque/force controller. The value shall be given per thousandth of the motor standstill torque/force (0x6076) M0.
<b>Kanal B</b> 0x6877		

## PWM-Taktfrequenz

Zur Generierung der Ausgangsspannung wird bei dem Servoverstärker AX8000 mit einer PWM-Taktfrequenz von 8 kHz gearbeitet. Um einen akzeptablen Kompromiss zwischen Verlustleistung und Anforderung an das Isolationssystem des Motors zu erreichen, arbeitet der AX8000 mit einer Spannungssteilheit ( $d_u / d_t$ ) von maximal 5 kV pro  $\mu$ s.

Bühnen und Showapplikationen erfordern oft einen nahezu geräuschlosen Betrieb von dem Servoverstärker und Motor. Für eine geringere Geräuschemission kann die PWM-Taktfrequenz von 8 kHz auf 16 kHz erhöht werden. Die erhöhte Frequenz kann von dem menschlichen Gehör nur schwer wahrgenommen werden. Die Ausgangsleistung der Endstufe muss bei einer erhöhten Taktfrequenz um den Faktor 2 reduziert werden.

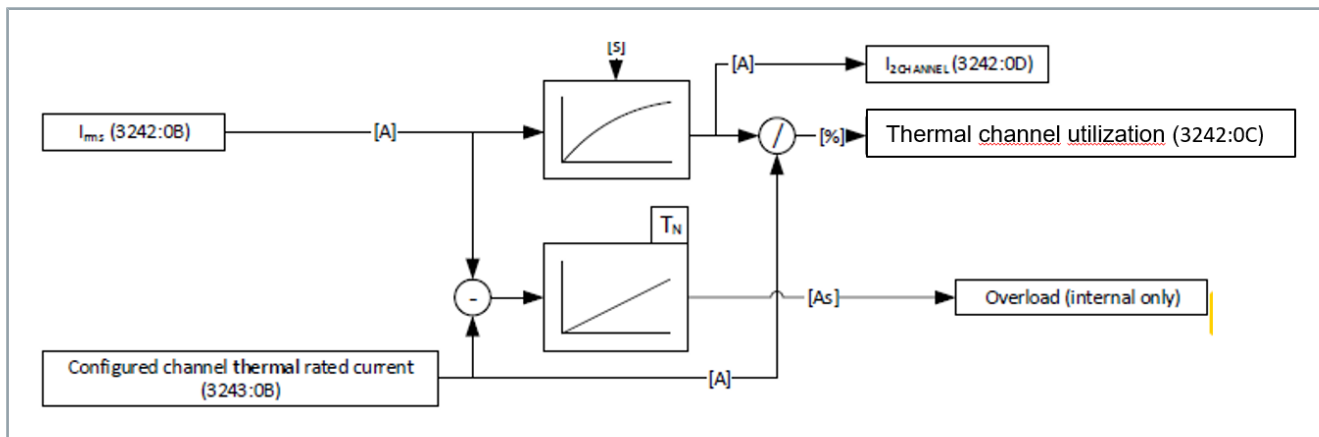
0x3243 Ch A TorqueCtrl parameters			
0x3243:00	SubIndex 000	11	11
0x3243:01	Configured channel rated current	1.6 A	1.6 A
0x3243:02	Configured channel peak current	4.8 A	4.8 A
0x3243:03	Channel rated current	8 A	A
0x3243:04	Channel peak current	20 A	A
0x3243:05	Configured channel peak torque/force	1.565527 Nm	Nm
0x3243:06	Max channel accepted velocity	41090 rpm	rpm
0x3243:07	luvw max sum	2.5 A	2.5 A
0x3243:08	Amplifier output voltage slope	5E+09 V/s	V/s
0x3243:09	Cycle Time	6.25E-05 s	6.25E-05 s
0x3243:0A	PWM mode	PWM_8kHz_re	PWM_8kHz_regular (0)

Folgende Werte können Sie einstellen:

Wert	Beschreibung
0: PWM 8 kHz; Default-Wert	PWM-Taktfrequenz = 8 kHz
1: PWM 16 kHz	PWM-Taktfrequenz = 16 kHz

## Funktion

Das thermische Modell des Servoverstärkers überwacht den Stromfluss und berechnet den Leistungsumsatz in der Endstufe. Falls nötig werden die Ströme limitiert, um so den Schutz des Gerätes zu gewährleisten. Zusätzlich gibt es das thermische Motormodell, welches den Schutz des Motors sicherstellt.



Zu Beginn überwacht und limitiert der AX8000 den Iststrom auf den „configured channel peak current“. Steigt die „Thermal Channel Utilization“ auf einen Wert von  $>100\%$  wird die Limitierung auf den „configured channel rated current“ herabgesetzt. Sinkt die Thermal Channel Utilisation unter  $100\%$ , wird die Limitierung erneut auf den „configured channel peak current“ angehoben.

## Zweikanalige Geräte

Bei zweikanaligen Geräten wird geprüft, ob die Konfiguration gültig ist. Hierbei darf der „configured channel Rated current“ eines Kanals angehoben werden, wenn der Strom des anderen Kanals entsprechend gesenkt wird. Der AX8206 ist als zweikanaliges 6A-Gerät ausgelegt. Es können jedoch auf einem Kanal 8A und auf dem zweiten Kanal 4A dauerhaft genutzt werden. Der maximale Gerätesummenstrom von 12A wird somit erreicht, aber nicht überschritten. Somit können Motoren mit unterschiedlichen Stromstärken kombiniert werden. Hierbei sind die Gerätespezifikationen einzuhalten.

## Berechnung

Anhand der beiden folgenden Formeln kann errechnet werden, wie lange ein geforderter Strom bereitgestellt werden kann, bevor die Limitierung zum Reglerschutz eingreift.

$$\tau = 5s \frac{-1}{\ln\left(1 - \frac{\text{Configured channel thermal rated current (3243:0B)}}{\text{channel peak current 0x3243:04}}\right)}$$

$$t_{\text{DemandCurrent}} = \tau * \ln\left(1 - \frac{\text{Configured channel thermal rated current (3243:0B)}}{\text{Demand Current}}\right) * -1$$



### Rechnungsbeispiel 1

AX8118 und ein bereit gestellter Strom von 22A

$$\tau = 5s \frac{-1}{\ln\left(1 - \frac{\text{Configured channel thermal rated current (3243:0B)}}{\text{channel peak current 0x3243:04}}\right)} = 5s \frac{-1}{\ln\left(1 - \frac{18A}{40A}\right)} = 8,363s$$

$$t_{\text{DemandCurrent}} = \tau * \ln\left(1 - \frac{\text{Configured channel thermal rated current (3243:0B)}}{\text{Demand Current}}\right) * -1 = 8,363s * \ln\left(1 - \frac{18A}{22A}\right) * -1 = 14,26s$$



### Rechnungsbeispiel 2

AX8206 und ein bereit gestellter Strom von 13A und einem konfigurierten Kanalennstrom von 8A.

$$\tau = 5s \frac{-1}{\ln\left(1 - \frac{\text{Configured channel thermal rated current (3243:0B)}}{\text{channel peak current 0x3243:04}}\right)} = 5s \frac{-1}{\ln\left(1 - \frac{8A}{20A}\right)} = 9,788s$$

$$t_{\text{DemandCurrent}} = \tau * \ln\left(1 - \frac{\text{Configured channel thermal rated current (3243:0B)}}{\text{Demand Current}}\right) * -1 = 9,788s * \ln\left(1 - \frac{8A}{13A}\right) * -1 = 9,35s$$

## Systemvoraussetzungen

Das „Thermische Modell des Servoverstärkers“ wird für alle Kanäle aller Achsscheiben verwendet und ist in allen Firmware-Versionen enthalten.

## Konfiguration

Die Konfiguration wird automatisch vorgenommen bei der Auswahl der Motoren. Bei Bedarf können die beteiligten Parameter editiert werden. Dies kann z.B. vorkommen, wenn höhere Spitzenströme benötigt werden oder wenn bei 2-kanaligen Geräten eine ungleiche Stromverteilung genutzt werden soll.



## Objektbeschreibung

Im Folgenden erhalten Sie Informationen, welche CoE-Objekte an der Funktion beteiligt sind. Die Konfiguration ist immer abhängig von der Applikation und den Bedingungen an die Umgebung und den Betrieb.

CoE-Objekt	Bezeichnung	Beschreibung
0x3242:0B	Irms actual	Internal current value
0x3243:0B	Configured channel thermal rated current	This object configures the channel thermal rated current. The value of this object depends on the 'Configured channel rated current' (0x3243:01) and on the configuration of the optional other channel.
0x3242:0D	I2 Channel	Internal current value
0x3242:0C	Thermal channel utilization	This object contains the actual thermal IGBT utilization.
0x3243:01	configured channel rated current	This object configures the channel rated current. The range of this object depends on 'Channel rated current' (0x3243:03) and the on the configuration of the optional other channel. The summation is limited.
0x3243:03	Channel rated current	This read only object indicates the maximal channel rated current. This value depends on the mains voltage and the PWM frequency.
0x3243:04	Channel Peak Current	This read only object indicates the maximal channel peak current. This value depends on the mains voltage and the PWM frequency.



Mehr Informationen:  
**[www.beckhoff.de/ax8000](http://www.beckhoff.de/ax8000)**

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

