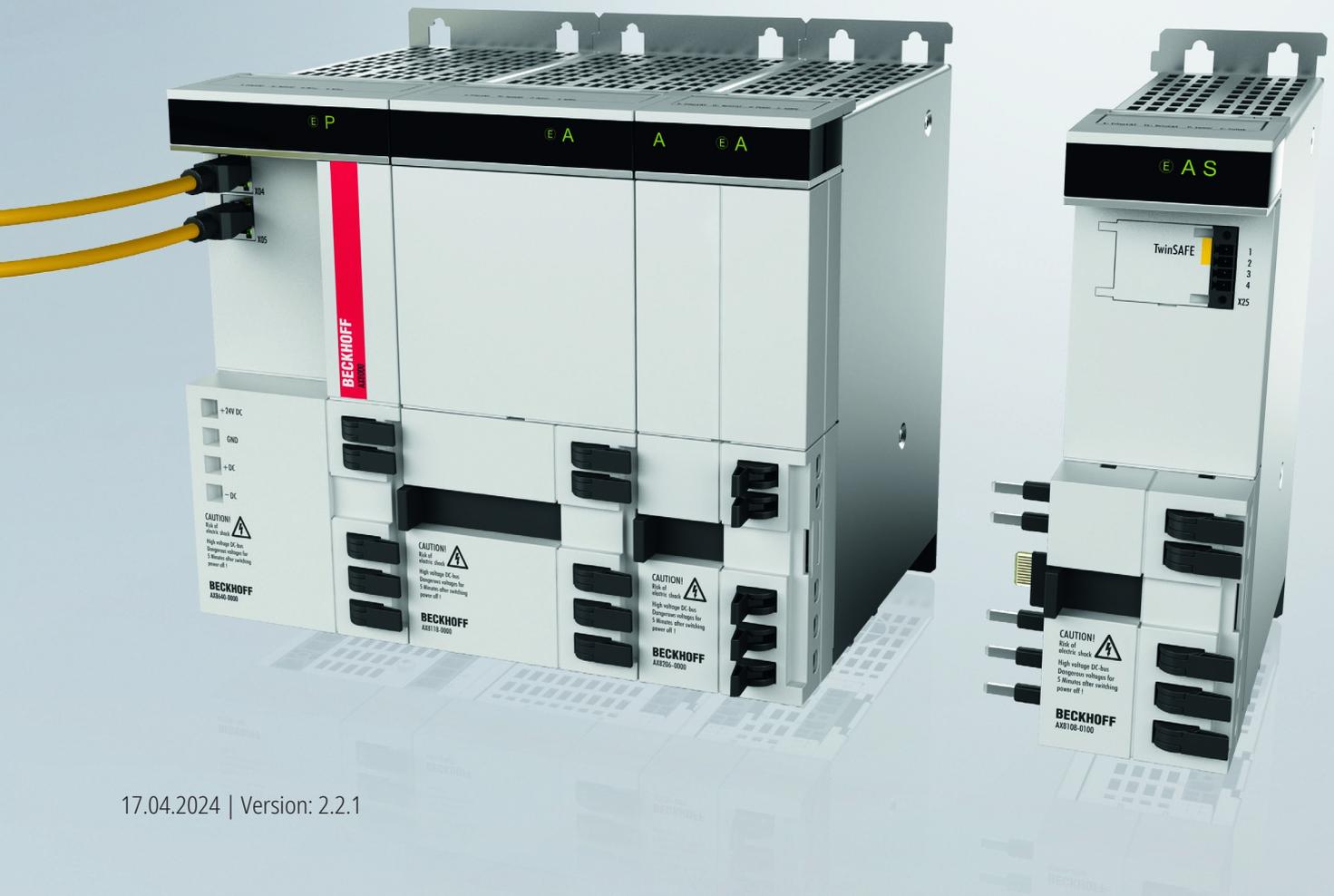


Originalbetriebsanleitung | DE

## AX8911

TwinSAFE-Drive-Optionskarte für Servoantrieb AX8xxx-x2xx





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Dokumentationshinweise .....</b>	<b>5</b>
1.1	Disclaimer.....	5
1.1.1	Marken .....	5
1.1.2	Patente.....	5
1.1.3	Haftungsbeschränkungen .....	6
1.1.4	Copyright.....	6
1.2	Ausgabestände der Dokumentation.....	7
1.3	Referenzen.....	8
1.3.1	Dokumenteneinordnung in die Gesamtdokumentation .....	8
1.4	Versionshistorie.....	9
1.5	Personalqualifikation .....	9
1.6	Sicherheit und Einweisung.....	10
1.6.1	Symbolerklärung .....	10
1.7	Beckhoff Support und Service.....	11
1.8	Hinweise zur Informationssicherheit .....	12
<b>2</b>	<b>Zu Ihrer Sicherheit .....</b>	<b>13</b>
2.1	Sorgfaltspflicht.....	13
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	13
2.2.1	Vor dem Betrieb .....	13
2.2.2	Im Betrieb.....	15
2.2.3	Nach dem Betrieb .....	15
<b>3</b>	<b>Systembeschreibung .....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Produktübersicht .....</b>	<b>17</b>
4.1	Produktbeschreibung .....	17
4.2	Typenschlüssel .....	18
4.3	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	19
<b>5</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>20</b>
5.1	Produktdaten.....	20
5.2	Ausfallgrenzwerte.....	21
5.2.1	STO + SS1-t.....	21
5.2.2	Safe-Motion-Funktionen mit integriertem Geber .....	22
5.2.3	SBC.....	23
5.2.4	TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen mit externem Geber .....	23
5.2.5	Bremsansteuerung.....	24
5.3	Umgebungsbedingungen .....	24
5.4	Projektierungsgrenzen AX8911 .....	25
5.5	Fehlerreaktion .....	26
5.5.1	Global Shutdown.....	26
5.5.2	Global Fault.....	26
5.5.3	Module Shutdown .....	26
5.6	Lebensdauer .....	27
5.6.1	Typenschild .....	28
<b>6</b>	<b>Mechanische Installation.....</b>	<b>29</b>

6.1	Schaltschrank / Klemmenkasten .....	29
<b>7</b>	<b>Elektrische Installation .....</b>	<b>30</b>
7.1	Digitale Eingänge .....	30
7.2	Anschlusstechnik .....	31
7.3	Adresseinstellung .....	32
<b>8</b>	<b>TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionalität .....</b>	<b>33</b>
8.1	Geber-Anwendung .....	33
<b>9</b>	<b>Werkseinstellungsprojekt .....</b>	<b>34</b>
9.1	Beschreibung .....	34
9.2	Fehlerreaktion .....	34
9.3	Werkzustand-Prozessabbild im I/O-Baum .....	35
9.4	Werkseinstellung STO in der TwinSAFE-Drive-Optionskarte .....	35
9.5	Erstellung eines Projekts mit dem Safe Motion Wizard .....	37
<b>10</b>	<b>Konfiguration in TwinCAT .....</b>	<b>42</b>
10.1	Safety-Device-Info .....	42
10.2	Hinzufügen eines Achsmoduls .....	43
10.3	Verwendung der AX8911 mit dem Werkseinstellungsprojekt .....	43
10.4	Verwendung der AX8911 mit einem sicherheitsgerichteten Anwenderprogramm .....	46
10.5	Manuelle Erstellung von Safety-Funktionen .....	48
10.6	Safety Parameter .....	48
10.6.1	Safe Motion .....	48
<b>11</b>	<b>Lokales Prozessabbild .....</b>	<b>54</b>
11.1	Eingang .....	54
11.2	Ausgang .....	59
<b>12</b>	<b>Motortausch .....</b>	<b>63</b>
<b>13</b>	<b>Applikationsbeispiele .....</b>	<b>64</b>
13.1	STO-Eingänge mit TwinSAFE-Ausgängen verwenden .....	64
13.2	STO-Eingänge mit einer Sicherheitssteuerung eines Fremdherstellers verwenden .....	65
13.3	STO-Funktion über FSoE verwenden .....	66
<b>14</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>67</b>
14.1	Zertifikat .....	67
14.2	Volatilität .....	69
14.3	Geltungsbereich der Zertifikate .....	70

# 1 Dokumentationshinweise

## 1.1 Disclaimer

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

Wir definieren in dieser Betriebsanleitung alle zulässigen Anwendungsfälle, deren Eigenschaften und Betriebsbedingungen wir zusichern können. Die von uns definierten Anwendungsfälle sind vollumfänglich geprüft und zertifiziert. Darüberhinausgehende Anwendungsfälle, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben werden, bedürfen eine Prüfung der Firma Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

### 1.1.1 Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

### 1.1.2 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.



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

### 1.1.3 Haftungsbeschränkungen

Die gesamten Komponenten des beschriebenen Produkts 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 Betriebsanleitung
- Nicht-bestimmungsgemäße Verwendung
- Einsatz nicht ausgebildeten Fachpersonals
- Erlöschen der Zertifizierungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

### 1.1.4 Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

## 1.2 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
2.2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekturen</li> </ul>
2.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel „Hinweise zur Informationssicherheit“ hinzugefügt</li> <li>• Sicherheitshinweis zu Engineering Tools überarbeitet</li> <li>• Bezeichnung „Sicherheitstechnische Kenngrößen“ zu „Ausfallgrenzwerte“ geändert</li> <li>• Kapitel „Ausfallgrenzwerte“ und „Umgebungsbedingungen“ aktualisiert</li> </ul>
2.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus Kapitel „Typenschlüssel“ Ausfallgrenzwerte und SS1-d entfernt</li> <li>• Kapitel „Safe-Motion-Funktionen mit integriertem Geber“ hinzugefügt</li> <li>• In Kapitel „SBC“ Warnhinweis ergänzt</li> <li>• Kapitel „Bremsansteuerung“ hinzugefügt</li> <li>• Kapitel „Safe Motion“ überarbeitet und Warnhinweis entfernt</li> </ul>
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titelseite aktualisiert</li> <li>• Redaktionell überarbeitet</li> <li>• Kapitel „Signalwörter“ überarbeitet</li> <li>• Warnhinweis ergänzt: Zertifizierung für Fremdmotoren ungültig</li> <li>• Aufteilung der AX8911-Dokumentation in               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ AX8911 für AX8xxx-x1xx</li> <li>◦ AX8911 für AX8xxx-x2xx</li> <li>◦ TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen</li> </ul> </li> </ul>
1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generelle Überarbeitung</li> </ul>
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Safe-Motion-Funktionen hinzugefügt</li> <li>• Gestaltung der Sicherheitshinweise an IEC 82079-1 angepasst</li> <li>• Darstellung der Ausfallgrenzwerte aktualisiert</li> </ul>
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zertifikat hinzugefügt</li> <li>• Beschreibung der sicheren Ein- und Ausgänge hinzugefügt</li> </ul>
0.4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfallgrenzwerte für die STO, SS1 Funktion hinzugefügt</li> </ul>
0.3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Safe-Motion-Funktionen aktualisiert</li> </ul>
0.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorläufig (nur intern)</li> </ul>
0.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorläufig (nur intern)</li> </ul>

### Dokumentenursprung

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

### Produkteigenschaften

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

### Aktualität

Prüfen Sie, ob Sie die aktuelle und gültige Version des vorliegenden Dokumentes verwenden. Auf der Beckhoff Homepage finden Sie unter <http://www.beckhoff.com/twinsafe> die jeweils aktuelle Version zum Download. Im Zweifelsfall wenden Sie sich an den technischen Support (siehe [Beckhoff Support und Service](#) [► 11]).

## 1.3 Referenzen

No	Version	Titel / Beschreibung
[1]	1.0 oder neuer	<b>Funktionsbeschreibung AX8000 – Multiachs-Servosystem</b> Die Funktionsbeschreibung enthält Informationen über die Konfiguration im TC3 Drive Manager 2 sowie der enthaltenen Funktionen.
[2]	1.0 oder neuer	<b>Original-Betriebsanleitung AX8000 – Multiachs-Servosystem</b> Die Original-Betriebsanleitung enthält Beschreibung der mechanischen und elektrischen Kenngrößen, sowie aller für den Gebrauch des Servoverstärkers AX8000 notwendigen Informationen.
[3]	1.9.0 oder neuer	<b>Betriebsanleitung zu EL6910 TwinSAFE-Logik-Modul</b> Das Dokument enthält eine Beschreibung der Logik-Funktionen der EL6910 und somit auch der TwinSAFE-Drive-Optionskarte und deren Programmierung
[4]	3.1.0 oder neuer	<b>Dokumentation TwinSAFE-Logic-FB</b> Das Dokument beschreibt die sicherheitstechnischen Funktionsbausteine, die in der EL6910 und somit auch der TwinSAFE-Drive-Optionskarte zur Verfügung stehen und die sicherheitstechnische Applikation bilden.
[5]	1.8.0 oder neuer	<b>TwinSAFE Applikationshandbuch</b> Das Applikationshandbuch gibt dem Anwender Beispiele für die Berechnung von Ausfallgrenzwerten für Sicherheitsfunktionen entsprechend der Normen DIN EN ISO 13849-1 und EN 62061 bzw. EN 61508, wie sie typischerweise an Maschinen Verwendung finden.
[6]	2006/42/EG	<b>Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16-7EG (Neufassung) vom 29.06.2006</b> Diese Richtlinie, auch Maschinenrichtlinie genannt, definiert Anforderungen an das Inverkehrbringen von Maschinen und maschinenähnlichen Komponenten, wie Sicherheitsbauteile.
[7]	2.0.0 oder neuer	<b>TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen</b> Beschreibung der TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen

### 1.3.1 Dokumenteneinordnung in die Gesamtdokumentation

Diese Dokumentation gilt ausschließlich für AX8000-Varianten mit integrierter Sicherheitstechnik, gemäß dem Typenschlüssel [\[► 18\]](#).

Bei dieser TwinSAFE-Drive-Optionskarte handelt es sich um einen fest verbauten Teil eines Multiachs-Servosystems mit integrierter Sicherheitstechnik. Manche Lebensphasen, wie zum Beispiel Außerbetriebnahme und Entsorgung, gelten aus diesem Grund ausschließlich für das Servosystem als Gesamtsystem und werden in dieser Dokumentation nicht aufgeführt.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **Dokumentation der TwinSAFE-Drive-Optionskarte vorrangig beachten**

Die in dieser Betriebsanleitung definierten Werte und Festlegungen gelten ergänzend und übergeordnet zu den Dokumenten [1] und [2] unter [Referenzen \[► 8\]](#). Beachten Sie diese Betriebsanleitung vorrangig.

*Eine Nichtbeachtung kann die Sicherheit gefährden.*

## 1.4 Versionshistorie

In dieser Versionshistorie werden die Ausgabestände der Firmware-Versionen mit den unterstützten Geber-Protokollen aufgelistet. Außerdem finden Sie eine Übersicht über die zur Verfügung stehenden Moduleldents und welche Firmware welche Moduleldents unterstützt. Sehen Sie dazu die folgenden Tabellen.

Datum	Geber-Protokoll	Moduleldent	AX8911- Firmware-Version	AX8000- Firmware-Version
12.05.2020	Safe Motion (OCT)	#x00670071	01 (V0109)	<b>AX8xxx FW 0103</b> , AX8xxx FW 0104, AX8xxx FW 0105, AX8xxx FW 0106
18.05.2021	Safe Motion (OCT, ENDAT, Motortausch)	#x00680071	03 (V0113)	<b>AX8xxxFW 0104</b> , AX8xxx FW 0105, AX8xxx FW 0106
		#x00690071		<b>AX8xxx FW 0105</b> , AX8xxx FW 0106
11.06.2023	Safe Motion (OCT (HIPERFACE DSL), ENDAT2.2, ENDAT 3, Motortausch)	#x006a0071	04 (V0116)	<b>AX8xxx FW 0106</b>

Die Firmware der TwinSAFE-Drive-Optionskarte AX8911 können Sie abwärtskompatibel in älteren AX8xxx-Firmware-Ständen einsetzen.

## 1.5 Personalqualifikation

Diese Betriebsanleitung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungstechnik und Automatisierung mit den dazugehörigen Kenntnissen.

Das ausgebildete Fachpersonal muss sicherstellen, dass die Anwendungen und der Einsatz des beschriebenen Produkts alle Sicherheitsanforderungen erfüllen. Dazu zählen sämtliche anwendbare und gültige Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen.

### Ausgebildetes Fachpersonal

Ausgebildetes Fachpersonal verfügt über umfangreiche fachliche Kenntnisse aus Studium, Lehre oder Fachausbildung. Verständnis für Steuerungstechnik und Automatisierung ist vorhanden. Ausgebildetes Fachpersonal kann:

- Eigenständig Gefahrenquellen erkennen, vermeiden und beseitigen
- Relevante Normen und Richtlinien anwenden
- Vorgaben aus den Unfallverhütungsvorschriften umsetzen
- Das Arbeitsumfeld beurteilen, vorbereiten und einrichten
- Arbeiten selbständig beurteilen, optimieren und ausführen

## 1.6 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 Betriebsanleitung.

Beachten Sie die Warnhinweise in den Kapiteln, sodass Sie bestimmungsgemäß und sicher mit dem Produkt umgehen und arbeiten.

### 1.6.1 Symbolerklärung

Für eine übersichtliche Gestaltung werden verschiedene Symbole verwendet:

1. Die Nummerierung zeigt eine Handlungsanweisung, die Sie ausführen sollen.
  - Der Punkt zeigt eine Aufzählung.
- [...] Die eckigen Klammern zeigen Querverweise auf andere Textstellen in dem Dokument.
- [1] Die Zahl in eckigen Klammern zeigt die Nummerierung eines referenzierten Dokuments.

#### 1.6.1.1 Signalwörter

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden.

##### Warnung vor Personenschäden

#### **GEFAHR**

Es besteht eine Gefährdung mit hohem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

#### **WARNUNG**

Es besteht eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

#### **VORSICHT**

Es besteht eine Gefährdung mit geringem Risikograd, die eine mittelschwere oder leichte Verletzung zur Folge haben kann.

##### Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

#### **HINWEIS**

##### **Hinweise**

Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

##### Information zum Umgang mit dem Produkt



Diese Information beinhaltet z. B.:  
Handlungsempfehlungen, Hilfestellungen oder weiterführende Informationen zum Produkt.

## 1.7 Beckhoff 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 5246/963-157  
E-Mail: [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)  
Web: [www.beckhoff.com/support](http://www.beckhoff.com/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 5246/963-5000  
E-Mail: [training@beckhoff.com](mailto:training@beckhoff.com)  
Web: [www.beckhoff.com/training](http://www.beckhoff.com/training)

### Service

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

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

### Downloadbereich

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

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

### Firmenzentrale

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

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

Die Adressen der weltweiten Standorte entnehmen Sie unserer Website unter [Globale Präsenz](#).

## 1.8 Hinweise zur Informationssicherheit

Die Produkte der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (Beckhoff) sind, sofern sie online zu erreichen sind, mit Security-Funktionen ausgestattet, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Trotz der Security-Funktionen sind die Erstellung, Implementierung und ständige Aktualisierung eines ganzheitlichen Security-Konzepts für den Betrieb notwendig, um die jeweilige Anlage, das System, die Maschine und die Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu schützen. Die von Beckhoff verkauften Produkte bilden dabei nur einen Teil des gesamtheitlichen Security-Konzepts. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass unbefugte Zugriffe durch Dritte auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke verhindert werden. Letztere sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen eingerichtet wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Beckhoff zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Informationssicherheit und Industrial Security finden Sie in unserem <https://www.beckhoff.de/secguide>.

Die Produkte und Lösungen von Beckhoff werden ständig weiterentwickelt. Dies betrifft auch die Security-Funktionen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung empfiehlt Beckhoff ausdrücklich, die Produkte ständig auf dem aktuellen Stand zu halten und nach Bereitstellung von Updates diese auf die Produkte aufzuspielen. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Produktversionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Hinweise zur Informationssicherheit zu Produkten von Beckhoff informiert zu sein, abonnieren Sie den RSS Feed unter <https://www.beckhoff.de/secinfo>.

## 2 Zu Ihrer Sicherheit

### 2.1 Sorgfaltspflicht

#### ● **Gesamt-Dokumentation der TwinSAFE-Drive-Optionskarte lesen und beachten**

**i** Die Gesamt-Dokumentation der TwinSAFE-Drive-Optionskarte beinhaltet neben diesem Dokument die Dokumente [1] bis [5], die im Kapitel Referenzen aufgelistet sind.

Lesen und beachten Sie diese Dokumente.

Der Betreiber muss alle in dieser Betriebsanleitung genannten Anforderungen und Hinweise einhalten, um seiner Sorgfaltspflicht nachzukommen. Dazu zählt insbesondere, dass Sie

- die in dem Kapitel Haftungsbeschränkungen [▶ 6] definierten Bestimmungen einhalten.
- die TwinSAFE-Drive-Optionskarte nur in einem einwandfreien und funktionstüchtigen Zustand betreiben.
- die Betriebsanleitung in einem lesbaren Zustand und vollständig am Einsatzort der TwinSAFE-Drive-Optionskarte zur Verfügung stellen.
- alle am Gesamtsystem angebrachten Sicherheitskennzeichnungen nicht entfernen und ihre Lesbarkeit erhalten.

### 2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

#### 2.2.1 Vor dem Betrieb

##### **In Maschinen nach der Maschinenrichtlinie verwenden**

Setzen Sie das Gesamtsystem nur in Maschinen gemäß der Maschinenrichtlinie ein, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

##### **Zertifizierung für Fremdmotoren ungültig**

Das Zertifikat des TÜV SÜD gilt für die Liste der zulässigen Motoren. Andere Motoren sind nicht vom Zertifikat abgedeckt. Bei der Nutzung eines Fremdmotors sind Sie für den Anbau und FMEA verantwortlich.

Eine Nichtbeachtung kann die Produktsicherheit gefährden.

##### **Rückverfolgbarkeit sicherstellen**

Stellen Sie die Rückverfolgbarkeit der TwinSAFE-Drive-Optionskarte über die Seriennummer des Gesamtsystems sicher.

##### **SELV/PELV-Netzteil verwenden**

Verwenden Sie zur Spannungsversorgung des Gesamtsystems mit  $24 V_{DC}$  ein SELV/PELV-Netzteil mit einer ausgangsseitigen Spannungsbegrenzung im Fehlerfall von  $U_{max} = 36 V_{DC}$ .

##### **Geschützte Leitungsverlegung realisieren**

Falls auf den Signalen zwischen den Ausgängen der Sicherheitssteuerung und den STO-Eingängen des Servosystems keine Testpulse verwendet werden, realisieren Sie die Verdrahtung als geschützte Leitungsverlegung. Sehen Sie für weitere Informationen in die Norm EN ISO 13849-2.

## Zulässige Engineering-Tools und Vorgehensweisen nutzen

Das Zertifikat des TÜV SÜD gilt für das Gesamtsystem mit integrierter TwinSAFE-Drive-Optionskarte, die darin verfügbaren Funktionsblöcke, die Dokumentation und das Engineering-Tool. Als Engineering-Tools sind der TE9000 - TwinCAT 3 Safety Editor und der TE9200 - TwinSAFE Loader zulässig. Verwenden Sie ausschließlich die aktuellen Versionen der Engineering-Tools. Diese finden Sie auf der Beckhoff Website.

Davon abweichende Vorgehensweisen oder Engineering-Tools sind nicht vom Zertifikat abgedeckt. Dies gilt insbesondere für extern generierte xml-Dateien für den TwinSAFE-Import.

## Inbetriebnahme-Test durchführen

Vor der Inbetriebnahme müssen Applikationsfehler und Verdrahtungsfehler ausgeschlossen werden. Führen Sie vor der Inbetriebnahme einen Inbetriebnahme-Test durch. Nach einem erfolgreichen Inbetriebnahme-Test können Sie die TwinSAFE-Drive-Optionskarte für die vorgesehene sicherheitstechnische Aufgabe nutzen.

## Parametrierung der TwinSAFE-Drive-Optionskarte überprüfen

Die TwinSAFE-Drive-Optionskarte stellt Fehler in der Parametrierung fest, es kann jedoch keine logische Überprüfung der Parameter oder des geladenen Sicherheitsprogrammes erfolgen. Stellen Sie über einen entsprechenden Abnahmetest sicher, dass die Parametrierung und das Sicherheitsprogramm für den Anwendungsfall korrekt sind. Dieser Test muss vom Maschinenhersteller durchgeführt werden.

Erst wenn dieser Test für alle sicherheitsrelevanten Funktionen zu einem positiven Ergebnis geführt hat, darf die Kombination aus AX8000 und AX8911 produktiv eingesetzt werden.

## Externe Sicherungsmaßnahmen vorsehen

In den folgenden Fällen sind externe Sicherungsmaßnahmen erforderlich:

- Bei einer falschen Parametrierung des Servoverstärkers, die zur Abschaltung führen kann, weil beispielsweise der Stromregler zu träge ist oder schwingt
- Bei Lasten, die vom Servoverstärker AX8000 nicht abgebremst werden können, da der Servoverstärker AX8000 zu klein dimensioniert ist
- Bei Ausführen der Sicherheitsfunktion STO
- Wenn die TwinSAFE-Drive-Optionskarte einen Fehler feststellt, und die Fehlerreaktion STO ausgeführt wird
- Leitungsunterbrechungen, die zur Abschaltung führen
- Störungen und Unterbrechungen der EtherCAT-Kommunikation, die zur Abschaltung führen
- Aktivierung bzw. der Neustart eines Projekts im TwinCAT, die zur Abschaltung führen können
- Download des Safety-Projekts auf die TwinSAFE-Logic oder die AX8911, der zur Abschaltung führt

Infolgedessen werden die Motoren nicht gebremst, sondern momentfrei geschaltet. Dies führt dazu, dass die Motoren austrudeln. Die Dauer des Austrudelns hängt davon ab, wie viel kinetische Energie im System vorhanden ist. Bei hängenden oder ziehenden Lasten kann es auch zu einer Beschleunigung der Motoren kommen.

Um dies zu verhindern, beachten Sie die folgenden Maßnahmen:

- Sehen Sie entsprechende externe Sicherungsmaßnahmen, wie zum Beispiel mechanische Betriebsbremsen, vor.
- Vermeiden Sie eine falsche Parametrierung oder Dimensionierung des Servoverstärkers.
- Vermeiden Sie Leitungsunterbrechungen sowie Störungen und Unterbrechungen in der EtherCAT-Kommunikation.

## Mögliche Motorbewegungen berücksichtigen

Auch bei ausgelöstem STO mit unterbrochener PWM-Ansteuerung kann es zum Beispiel durch Fehler im Leistungskreis zu einer ruckartigen Bewegung am Motor kommen, die maximal 180° pro Polpaarzahl beträgt.

Berücksichtigen Sie dies bei Ihrer Risiko- und Gefahrenanalyse.

## **2.2.2 Im Betrieb**

### **Vorsicht Verletzungsgefahr!**

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Bei Ausfall des Gesamtsystems ist der Maschinenhersteller dafür verantwortlich, dass die angeschlossenen Motoren und die Maschine in einen sicheren Zustand gebracht werden.

### **Beeinträchtigung durch Störaussendungen**

Betreiben Sie folgende Geräte nicht in der Nähe des Gesamtsystems: Funktelefone, Funkgeräte, Sendeanlagen oder Hochfrequenz-Systeme.

Das Gesamtsystem mit integrierter TwinSAFE-Drive-Optionskarte entspricht den Anforderungen der geltenden Normen zur elektromagnetischen Verträglichkeit in Bezug auf Störausstrahlung und Störfestigkeit. Falls Sie die in den Normen festgelegten Grenzen zur Störaussendung überschreiten, kann die Funktion der TwinSAFE-Drive-Optionskarte beeinträchtigt sein.

## **2.2.3 Nach dem Betrieb**

### **Vor Arbeiten am Gesamtsystem den energielosen und spannungsfreien Zustand herstellen**

Prüfen Sie alle sicherheitsrelevanten Einrichtungen auf die Funktionalität, bevor Sie an dem Gesamtsystem arbeiten. Sichern Sie die Arbeitsumgebung. Sichern Sie die Maschine oder Anlage gegen eine versehentliche Inbetriebnahme.

### 3 Systembeschreibung

Das Multiachs-Servosystem AX8000 ermöglicht Ihnen den Aufbau mehrkanaliger Antriebslösungen. Die TwinSAFE-Drive-Optionskarte AX8911 ist in dem Servosystem fest verbaut und ermöglicht Ihnen eine applikatorische Definition der Sicherheitsfunktionen. Der Servoantrieb bildet das Gesamtsystem. Der Typenschlüssel des Servoantriebs legt fest, ob es sich um einen Servoantrieb mit STO oder Safe Motion handelt. Im Auslieferungszustand ist exemplarisch ein Werksteinstellungsprojekt mit der Sicherheitsfunktion STO gemäß EN 61800-5-2 integriert. Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [Werkseinstellungsprojekt](#) [► 34].

#### **eXtreme Fast Control im Antrieb**

Das auf EtherCAT-basierende Multiachs-Servosystem AX8000 kombiniert leistungsfähige FPGATEchnologie mit Multicore-ARM-Prozessoren. Die neue Mehrkanal-Stromregelungstechnologie ermöglicht extrem kurze Abtast- und Reaktionszeiten. Der vollständig in Hardware implementierte Stromregler vereint die Vorteile analoger und digitaler Regelungstechnologie: Auf Sollwertabweichungen des Stroms kann innerhalb von 1  $\mu$ s reagiert werden, die Drehzahlregler-Zykluszeit liegt bei 16  $\mu$ s bei einer Schaltfrequenz von 32 kHz. Die Verarbeitung der EtherCAT-Prozessdaten (Ist- und Sollwerte) kann ohne Prozessor nahezu verzögerungsfrei in Hardware erfolgen, sodass die minimale EtherCAT-Zykluszeit bei nur 62,5  $\mu$ s liegt.

#### **One Cable Technology (OCT)**

Das Multiachs-Servosystem AX8000 unterstützt OCT, die Einkabellösung für Power und Feedback. In Verbindung mit den Servomotoren der Serien AM8000 (Standard), AM8500 (erhöhte Trägheit) und AM8800 (Edelstahl) reduziert sich die Verkabelung auf die obligatorische Motorleitung, über die dann auch die Feedbacksignale direkt übertragen werden. Wie bei der sensorlosen Regelung wird dem Anwender der Einsatz einer zusätzlich erforderlichen Feedbackleitung erspart. Alle nötigen Informationen zur Regelung werden störsicher und zuverlässig über eine digitale Schnittstelle übertragen.

## 4 Produktübersicht

### 4.1 Produktbeschreibung

#### AX8911 – TwinSAFE-Karte für Servoantriebe der Serie AX8xxx

Die TwinSAFE-Drive-Optionskarte AX8911 ist eine optionale Erweiterung der Beckhoff Servoverstärker-Serie AX8xxx und ist in diesem fest verbaut. Die Karte ermöglicht Ihnen eine applikatorische Definition der Sicherheitsfunktionen. Der Typenschlüssel des Servoantriebs legt fest, ob es sich um einen Servoantrieb mit STO oder Safe Motion handelt. Im Auslieferungszustand ist exemplarisch ein Werkseinstellungsprojekt mit der Sicherheitsfunktion STO gemäß EN 61800-5-2 integriert. Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [Werkseinstellungsprojekt](#) [► 34].

Die Variante in den Achsmodulen AX8xxx-x2xx stellt zusätzliche Parameter und Funktionalitäten zur Verfügung, um komplexere Safe Motion Funktionen zu realisieren, wie zum Beispiel SLS (Safe Limited Speed).

Sie haben die Möglichkeit Safe Motion Funktionen mit höherer Anforderung bezüglich des Sicherheitslevels, zum Beispiel durch die Nutzung eines weiteren Gebersystems oder eines Gebers mit höherem Sicherheitslevel zu realisieren.

#### **⚠ VORSICHT**

##### **Höherer Performance Level für Safe Motion Funktionen**

Für die Ausführung und Bewertung der durchgeführten Maßnahmen zum Erreichen eines höheren Performance Level, zum Beispiel mithilfe eines integrierten Gebers, ist der Maschinenbauer oder Anwender allein verantwortlich.

#### **⚠ WARNUNG**

##### **Digitale Eingänge und FailSafe over EtherCAT**

Falls Sie für den Zugriff auf die TwinSAFE-Drive-Optionskarte die FSoE-Verbindung und zusätzlich während der Inbetriebnahme der Achse die digitalen Eingänge des AX8000 auf X15 oder X25 verwenden, stellen Sie sicher, dass die Verdrahtung zu den digitalen Eingängen nach der Inbetriebnahme der Achse entfernt wird.

*Falls Sie die Inbetriebnahme-Überbrückung nicht entfernen, greift die Sicherheitsapplikation nicht.*

Falls die im Werkszustand integrierte STO-Funktion für Ihren Anwendungsfall nicht passt, haben Sie die Möglichkeit applikationsspezifische Projekte zu erstellen und auf die TwinSAFE-Drive-Optionskarte zu laden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel [Erstellung eines Projekts mit dem Safe Motion Wizard](#) [► 37].

Die gesamte Parametrierung der TwinSAFE-Drive-Optionskarte erfolgt genauso wie die Programmierung und Konfiguration einer Sicherheitsapplikation im [TE9000 - TwinCAT 3 Safety Editor](#). Für den Austausch der TwinSAFE-Drive-Optionskarte haben Sie die Möglichkeit die von der EL69x0 bekannte Backup&Restore-Funktion zu nutzen. Weitere Informationen dazu finden Sie in der EL6910-Anwenderdokumentation. Sehen Sie dazu in Dokument [3] unter [Referenzen](#) [► 8].

## 4.2 Typenschlüssel

AX8 x yz – a b c d – e f g h	Erläuterung
AX	Produktbereich Servoverstärker
8	Baureihe AX8000
x	Achsmodul 1 = Einkanaliges Achsmodul 2 = Zweikanaliges Achsmodul Einspeisung und Achsmodul 5
yz, a	Kodierung von Varianten
b	Sicherheitsfunktion 0 = Keine Sicherheitsfunktion 1 = Sicherheitsfunktionen STO, SS1 2 = TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen
c-h	Kodierung von Varianten

Je nach Bestellbezeichnung im Typenschlüssel sind die folgenden Sicherheitsfunktionen nach EN 61800-5-2 mit der entsprechenden AX8000-Variante realisierbar.

Bestellbezeichnung	Sicherheitsfunktionen	
AX8xxx-x2xx	<b>Stopp-Funktionen</b>	
	<b>STO</b> Safe torque off	
	<b>SOS</b> Safe operating stop	
	<b>SS1</b> Safe stop 1	- t Time controlled
		- r Ramp monitored
	<b>SS2</b> Safe stop 2	
	<b>Geschwindigkeitsfunktionen</b>	
	<b>SLS</b> Safely limited speed	
	<b>SSM</b> Safe speed monitor	
	<b>SSR</b> Safe speed range	
	<b>SMS</b> Safe maximum speed	
	<b>Positionsfunktionen</b>	
	<b>SLP</b> Safely limited position	
	<b>SCA</b> Safe cam	
	<b>SLI</b> Safely limited increment	
	<b>Beschleunigungsfunktionen</b>	
	<b>SAR</b> Safe acceleration range	
	<b>SMA</b> Safe maximum acceleration	
	<b>Drehrichtungsfunktionen</b>	
	<b>SDIp</b> Safe direction positive	
	<b>SDIn</b> Safe direction negative	
	<b>Bremsfunktionen</b>	
<b>SBC</b> Safe brake control		
<b>SBT</b> Safe brake test		

## 4.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Betreiben Sie die TwinSAFE-Drive-Optionskarte ausschließlich für die vorgesehenen und in dieser Dokumentation definierten Tätigkeiten unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Werte.

Das erlaubte Einsatzgebiet der TwinSAFE-Drive-Optionskarte sind Sicherheitsfunktionen an Maschinen und die damit unmittelbar zusammenhängenden Aufgaben in der industriellen Automatisierung. Die TwinSAFE-Drive-Optionskarte dienen dazu, das Gesamtsystem in Gefahrensituationen momentfrei zu schalten.

TwinSAFE-Drive-Optionskarte sind nur für Anwendungen mit einem definierten „Fail-Safe-Zustand“ zugelassen. Dieser sichere Zustand ist immer der energielose Zustand.

Beachten Sie die bestimmungsgemäße Verwendung des Gesamtsystems gemäß Dokument [2] unter Referenzen [► 8].

### **WARNUNG**

#### **Nicht-bestimmungsgemäße Verwendung**

Jeder Gebrauch, der die zulässigen niedergeschriebenen Werte aus dem Kapitel [Technische Daten \[► 20\]](#) überschreitet oder andere Festlegungen aus dieser Betriebsanleitung oder anderen Dokumenten der Gesamtdokumentation nicht beachtet, gilt als nicht-bestimmungsgemäß und ist somit verboten.

Dies gilt insbesondere für die durch die Beckhoff Automation definierten Anwendungsfälle, die vollumfänglich geprüft und zertifiziert sind und deren Eigenschaften und Betriebsbedingungen zugesichert werden können. Darüberhinausgehende Anwendungsfälle sind nicht-bestimmungsgemäß und bedürfen der Prüfung der Beckhoff Automation.

*Eine nicht-bestimmungsgemäße Verwendung hat den Verlust der Sicherheit sowie das Erlöschen der Zertifizierungen und der Zulassung zur Folge.*

## 5 Technische Daten

### 5.1 Produktdaten

Die aktuellen Zertifikate aller TwinSAFE-Komponenten mit den zugrundeliegenden Normen und Richtlinien finden Sie unter <https://www.beckhoff.com/de-de/support/downloadfinder/zertifikate-zulassungen/>.

Software-Daten		Erläuterung
<b>Reaktionszeiten</b>		
• Interne Fehlerreaktionszeit in der Werkseinstellung	ca. 1 ms	Über Hardware-Eingänge oder FSoE
• Zykluszeit	1 ms entsprechend Projektgröße maximal siehe Fehlerreaktionszeit	Die interne Zykluszeit ist die Laufzeit der Logik-Task plus der zeitlichen Differenz bis zu ihrem erneuten Aufruf.
• Fehlerreaktionszeit	Einstellbar ≤ Watchdog-Zeit	
• Watchdog-Zeit	2 ms bis 60000 ms	
<b>Prozessabbild</b>		
• Eingang	6 bis 51 Byte (1 bis 24 Byte Safe Data)	Für weitere Informationen siehe Kapitel <u>Lokales Prozessabbild</u> [▶ 54].
• Ausgang	6 bis 59 Byte (1 bis 28 Byte Safe Data)	

Sonstige Produktdaten		Erläuterung
• Versorgungsspannung	24 V <sub>DC</sub> (+ 20 % / - 15 %)	
• Anzahl Eingänge	2 digitale Eingänge pro Achse	
• Anzahl der Abschaltkanäle	4 Kanäle pro Achse	
• Statusanzeige	Anzeige „S“ des AX8000	Siehe Dokument [2] unter <u>Referenzen</u> [▶ 8].
• Sicherheitsgerichtete Genauigkeit für OCT Safety (SICK)	0,439°	In der SICK-Geberdokumentation ist eine sicherheitsgerichtete Genauigkeit angegeben. Abweichend dazu sind in der TwinSAFE-Drive-Optionskarte 4 Inkremente konfiguriert.

## 5.2 Ausfallgrenzwerte

### **i** Berechnung des $MTTF_D$ -Wert aus dem $PFH_D$ - Wert

Zur Berechnung und Abschätzung der in der folgenden Tabelle beschriebenen Werte lesen Sie folgende Dokumentationen:

- Applikationshandbuch TwinSAFE
- EN ISO 13849-1:2015; Tabelle K.1.

### 5.2.1 STO + SS1-t

In den Ausfallgrenzwerten ist die FSoE-Kommunikation mit 1 % des SIL3 entsprechend der Protokoll-Spezifikation sowie die Nutzung der 2 sicheren lokalen Eingänge berücksichtigt.

Ausfallgrenzwerte		Erläuterung
Lifetime	20 a	
Prooftest-Intervall	/	Spezielle Proof-Tests sind während der gesamten Lebensdauer der TwinSAFE-Drive-Optionskarte nicht erforderlich.
$PFH_D$	4,7E-9	
$PFD_{avg}$	2,2E-4	
$MTTF_D$	hoch	
DC	hoch, 99,4%	
SFF	>99%	
SIL	3	Nach IEC 61508:2010.
Performance Level	e	Nach EN ISO 13849-1:2015.
CAT	4	Nach EN ISO 13849-1:2015.
HFT	1	
Klassifizierung Element	Typ B	Nach EN 61508-2:2010.

Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel Lebensdauer.

## 5.2.2 Safe-Motion-Funktionen mit integriertem Geber

Die folgenden Ausfallgrenzwerte gelten für die in Kapitel [Geber-Anwendung](#) [► 33] aufgelisteten Geber.

In den Ausfallgrenzwerten ist die FSoE-Kommunikation mit 1 % des SIL3 entsprechend der Protokoll-Spezifikation sowie die Nutzung der 2 sicheren lokalen Eingänge berücksichtigt.

Ausfallgrenzwerte		Erläuterung
Lifetime	20 a	
Prooftest-Intervall	/	Spezielle Proof-Tests sind während der gesamten Lebensdauer der TwinSAFE-Drive-Optionskarte nicht erforderlich.
PFH <sub>D</sub>	3,70E-07 (SIL2) <sup>1 3</sup>	
MTTF <sub>D</sub>	Mittel, 17,5y	
DC	Mittel, 94,32%	
SIL	2 <sup>2</sup>	Nach IEC 61508:2010.
Performance Level	d	Nach EN ISO 13849-1:2015.
CAT	3	Nach EN ISO 13849-1:2015.
Basis für Sicherheitsfunktion	Sichere Singleturn-Absolutposition	
Sicherheitsgerichtete Auflösung	13 Bit	
Sicherheitsgerichtete Genauigkeit <sup>3</sup>	0,045°	
HFT	1	
Klassifizierung Element	Typ B	Nach EN 61508-2:2010.

<sup>1</sup> Diese Angaben beziehen sich auf eine maximale Umgebungstemperatur von 115 °C. Der PFH<sub>D</sub>-Wert ist nach der Näherungsformel aus den Herstellerangaben für MTTF<sub>D</sub> und DC ermittelt (siehe [Applikationshandbuch](#)).

<sup>2</sup> Mit Zusatzmaßnahmen ist mit einem EnDat-3-Geber SIL3 / PL e Kategorie 4 möglich. Sehen Sie dazu in das Kapitel „AdvPosMon mit integriertem Geber EnDat 3“ von [Dokument \[5\]](#) unter [Referenzen](#) [► 8].

<sup>3</sup> Die sicherheitsgerichtete Genauigkeit gibt die maximale Positionsfehlergrenze an, mit der die Sicherheitsfunktionen unterstützt werden können.

Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [Lebensdauer](#) [► 27].

### 5.2.3 SBC

**⚠️ WARNUNG**

**Ausfallgrenzwerte beschränkt**

Die Einstufung PL e, Kat 4 / SIL 3 für SBC beschränkt sich auf die TwinSAFE-Drive-Optionskarte und endet an den Anschlussstellen der Bremse.

Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [Bremsansteuerung \[► 24\]](#).

In den Ausfallgrenzwerten ist die FSoE-Kommunikation mit 1 % des SIL3 entsprechend der Protokoll-Spezifikation sowie die Nutzung der 2 sicheren lokalen Eingänge und 4 STO-Abschaltkanäle berücksichtigt.

Ausfallgrenzwerte		Erläuterung
Lifetime	20	
Prooftest-Intervall	/	Spezielle Proof-Tests sind während der gesamten Lebensdauer der TwinSAFE-Drive-Optionskarte nicht erforderlich.
PFH <sub>D</sub>	5,6E-9	
PFD <sub>avg</sub>	2,7E-4	
MTTF <sub>D</sub>	hoch	
DC	hoch, 99,5%	
SFF	>99%	
SIL	3	Nach IEC 61508:2010.
Performance Level	e	Nach EN ISO 13849-1:2015.
CAT	4	Nach EN ISO 13849-1:2015.
HFT	1	
Klassifizierung Element	Typ B	Nach EN 61508-2:2010.

Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [Lebensdauer \[► 27\]](#).

### 5.2.4 TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen mit externem Geber

In den Ausfallgrenzwerten ist die FSoE-Kommunikation mit 1 % des SIL3 entsprechend der Protokoll-Spezifikation sowie die Nutzung der 2 sicheren lokalen Eingänge berücksichtigt.

Ausfallgrenzwerte		Erläuterung
Lifetime	20 a	
Prooftest-Intervall	Im High Demand Modus nicht erforderlich. Im Low Demand Modus sind Prooftests innerhalb der Gebrauchsdauer erforderlich. <sup>1</sup>	
PFH <sub>D</sub>	4,8E-9	
PFD <sub>avg</sub>	2,2E-4	
MTTF <sub>D</sub>	hoch	
DC	hoch, 99,4%	
SFF	>99%	
SIL	3	Nach IEC 61508:2010.
Performance Level	e	Nach EN ISO 13849-1:2015.
CAT	4	Nach EN ISO 13849-1:2015.
HFT	1	

Ausfallgrenzwerte		Erläuterung
Klassifizierung Element	Typ B	Nach EN 61508-2:2010.

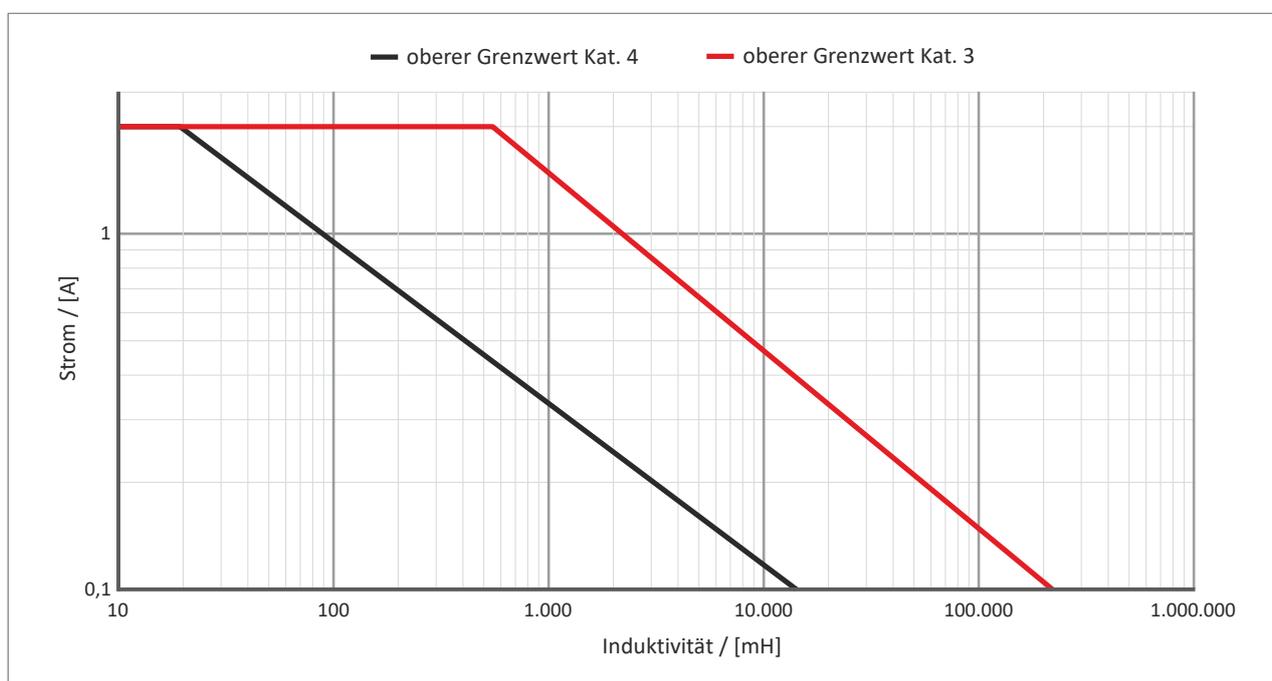
<sup>1</sup> Die Proof-Tests im Low Demand Modus müssen entsprechend der Kennzahl ausgeführt werden (ergibt ca. 1 Jahr).

Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [Lebensdauer](#) [► 27].

## 5.2.5 Bremsansteuerung

Die in der angeschlossenen gelüfteten Bremse gespeicherte induktive Energie hat einen Einfluss auf die für die Sicherheitsfunktion SBC erreichbare Kategorie nach DIN EN ISO 13849.

Dem folgenden Diagramm entnehmen Sie die Grenzwerte der zulässigen Bremsparameter Strom und Induktivität für AX8000. Anhand dieser Parameter können Sie die verwendete Bremse in das Diagramm einzeichnen und sehen, ob die Sicherheitsfunktion SBC die Anforderungen nach Kat. 3 oder Kat. 4 erfüllt.



## 5.3 Umgebungsbedingungen

Beckhoff Produkte sind für den Betrieb unter bestimmten Anforderungen an die Umgebung ausgelegt, welche je nach Produkt variieren. Halten Sie die folgenden Angaben für Betrieb und Umgebung zwingend ein, um die optimale Lebensdauer der Produkte zu erreichen sowie die Produktsicherheit zu gewährleisten.

### ⚠️ WARNUNG

**TwinSAFE-Drive-Optionskarten unter folgenden Betriebsbedingungen nicht einsetzen:**

- unter dem Einfluss ionisierender Strahlung (die das Maß der natürlichen Umgebungsstrahlung überschreitet)
- in korrosivem Umfeld<sup>1</sup>
- in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung der TwinSAFE-Drive-Optionskarte führt

<sup>1</sup> Ein korrosives Umfeld liegt vor, wenn Korrosionsschäden erkennbar werden.

Die Umgebungsbedingungen dieser TwinSAFE-Drive-Optionskarte werden durch den Einbau in das Gesamtsystem definiert. Die Bedingungen entnehmen Sie den „Angaben für Betrieb und Umgebung“ im Dokument [2] unter [Referenzen](#) [► 8].

## 5.4 Projektierungsgrenzen AX8911

### **i** Projektierungsgrenzen

Die maximale Projektierungsgröße des AX8911 ist durch den verfügbaren Speicher begrenzt. Dieser wird dynamisch verwaltet. Somit sind die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte nur Richtwerte und können von den tatsächlichen Werten je nach Safety-Projekt abweichen.

<b>TwinSAFE-Verbindungen</b>	maximal 8 (In Summe maximal 12 CRCs - für eine TwinSAFE Verbindung mit 1 oder 2 Byte sicheren Daten wird 1 CRC benötigt.)
<b>Sichere Daten je TwinSAFE-Verbindung</b>	maximal 24 Byte (Telegrammlänge 51 Byte)
<b>TwinSAFE-Bausteine</b>	maximal 512 (ESTOP mit komplettem Input- und Output-Mapping)
<b>TwinSAFE-Gruppen</b>	maximal 128
<b>TwinSAFE-Benutzer</b>	maximal 40
<b>Eingänge in die Standard-SPS</b>	dynamisch (speicherabhängig) max. 54 Byte
<b>Ausgänge in die Standard-SPS</b>	dynamisch (speicherabhängig) max. 62 Byte

## 5.5 Fehlerreaktion

Die TwinSAFE-Drive-Optionskarte führt eine permanente Eigendiagnose durch. Im Fall einer detektierten Fehlfunktion geht die TwinSAFE-Drive-Optionskarte gemäß dem Fail-Safe-Prinzip in den sicheren Zustand über.

Je nach Schwere der Fehlerursache wechselt die TwinSAFE-Drive-Optionskarte in einen der folgenden Fehlerzustände:

- Global Shutdown
- Global Fault
- Module Shutdown

### 5.5.1 Global Shutdown

Bei einer Detektion von transienten Fehlern, wie zum Beispiel Überspannung, Unterspannung oder EMV-Einflüsse, wechselt die TwinSAFE-Komponente in den Zustand „Global Shutdown“.

Dieser Betriebszustand ist ein sicherer Zustand und setzt die TwinSAFE-Komponente temporär still.

Durch Trennen und erneutes Verbinden der 24-V-Versorgung des Gesamtsystems setzen Sie den Betriebszustand zurück.

### 5.5.2 Global Fault

Bei der Detektion von Fehlern, die die Integrität der Sicherheitslogik beeinträchtigen, wie zum Beispiel Speicherfehler, wechselt die TwinSAFE-Komponente in den Zustand „Global Fault“.

Dieser Betriebszustand setzt die TwinSAFE-Komponente dauerhaft still.

Tauschen Sie das Gesamtsystem aus.

### 5.5.3 Module Shutdown

Bei einer Detektion von Software-Fehlern wechselt das betroffene Software-Modul in den Zustand „Module Shutdown“.

Dieser Betriebszustand ist ein sicherer Zustand und setzt das Software-Modul temporär still.

Durch einen Error Acknowledge setzen Sie den Betriebszustand zurück

## 5.6 Lebensdauer

Die TwinSAFE-Drive-Optionskarte hat eine Lebensdauer von 20 Jahren, in der die Ausfallgrenzwerte garantiert werden. Für weitere Informationen sehen Sie in das Kapitel [Ausfallgrenzwerte](#) [► 21].

Die Lebensdauer startet ab dem Herstellungsdatum gemäß Typenschild des Gesamtsystems. Weitere Informationen entnehmen Sie dem Dokument [2] unter [Referenzen](#) [► 8].

### **WARNUNG**

#### **Gesamtsystem nach 20 Jahren austauschen**

Nach einer Lebensdauer von 20 Jahren sind die Ausfallgrenzwerte nicht mehr zugesichert.

*Eine Nutzung über die Lebensdauer hinaus kann den Verlust der Sicherheit zur Folge haben.*

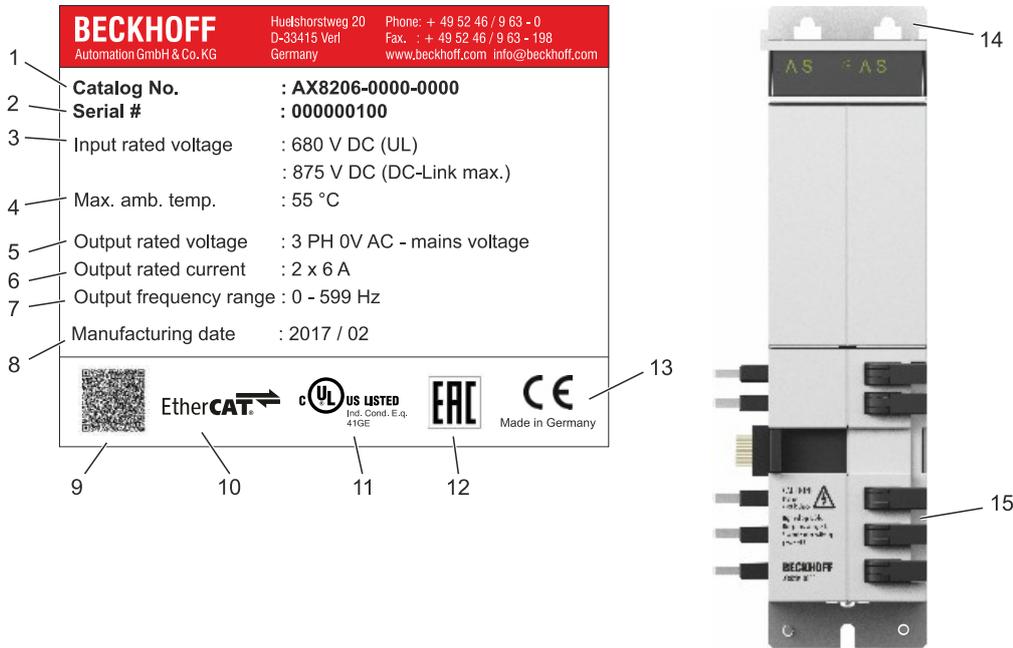
Im High Demand Modus sind spezielle Proof-Tests aufgrund der hohen Diagnoseabdeckung innerhalb des Lebenszyklus nicht notwendig. Informationen zum Low Demand Modus entnehmen Sie dem Kapitel [TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen mit externem Geber](#) [► 23].

Die interne TwinSAFE-Drive-Optionskarte hat eine eindeutige Seriennummer, die Sie über CoE auslesen können.

Das Herstellungsdatum und die Seriennummer des Gesamtgerätes entnehmen Sie dem Typenschild des Achsmoduls. Siehe hierzu in das Kapitel [Typenschild](#) [► 28] sowie in Dokument [2] unter [Referenzen](#) [► 8].

### 5.6.1 Typenschild

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft den Aufbau und die Positionierung des Typenschilds am Beispiel der AX-Variante AX8206. Weitere Typenschilder und Positionierungen entnehmen Sie dem Dokument [2] unter Referenzen [► 8].



Nr.	Position	Nr.	Position	Nr.	Position
1	Bestellnummer	6	Nennausgangsstrom	11	cULus – Zulassung
2	Seriennummer	7	Ausgangsfrequenzbereich	12	EAC - Zulassung
3	Nenneingangsspannung	8	Herstelldatum	13	CE – Konformität
4	Max. Umgebungstemperatur	9	QR-Code	14	Aufkleber Seriennummer
5	Nennausgangsspannung	10	EtherCAT - Konformität	15	Anbringung Typenschild

## 6 Mechanische Installation

Die TwinSAFE-Drive-Optionskarte ist fest in dem Gesamtsystem verbaut. Ein nachträglicher Einbau oder Austausch der Karte durch den Anwender ist nicht möglich.

Informationen über die mechanische Installation des Gesamtsystems entnehmen Sie Dokument [2] unter [Referenzen](#) [[▶ 8](#)].

### 6.1 Schaltschrank / Klemmenkasten

Die TwinSAFE-Komponenten müssen zum Betrieb in einen Schaltschrank oder Klemmenkasten montiert werden, der mindestens der Schutzart IP54 nach IEC 60529 entspricht.

## 7 Elektrische Installation

Informationen über die elektrische Installation des Gesamtsystems entnehmen Sie Dokument [2] unter [Referenzen \[► 8\]](#).

### 7.1 Digitale Eingänge

Die TwinSAFE-Drive-Optionskarte hat 2 digitale Eingänge:

- X15 von Achse A bei einkanaligen und zweikanaligen Achsmodulen
- X25 von Achse B bei zweikanaligen Achsmodulen

Diese werden in dem Werksteinstellungsprojekt verwendet.

#### X15

Die Kontakte 1 und 2 des Anschluss X15 sind die STO-Eingänge in dem Werksteinstellungsprojekt. Es gilt:

- Falls beide Signale logisch 1 (beschaltet mit  $24V_{DC}$ ) sind, können Sie die Achse A verfahren.
- Falls eines der Signale logisch 0 ist, erfolgt die Auslösung von STO für Achse A. Achse A wird drehmomentfrei geschaltet.

#### X25

Die Kontakte 1 und 2 des Anschluss X25 sind die STO-Eingänge der Achse B.

Es gilt:

- Falls beide Signale logisch 1 (beschaltet mit  $24V_{DC}$ ) sind, können Sie die Achse B verfahren.
- Falls eines der Signale logisch 0 ist, erfolgt die Auslösung von STO für Achse B. Achse B wird drehmomentfrei geschaltet.

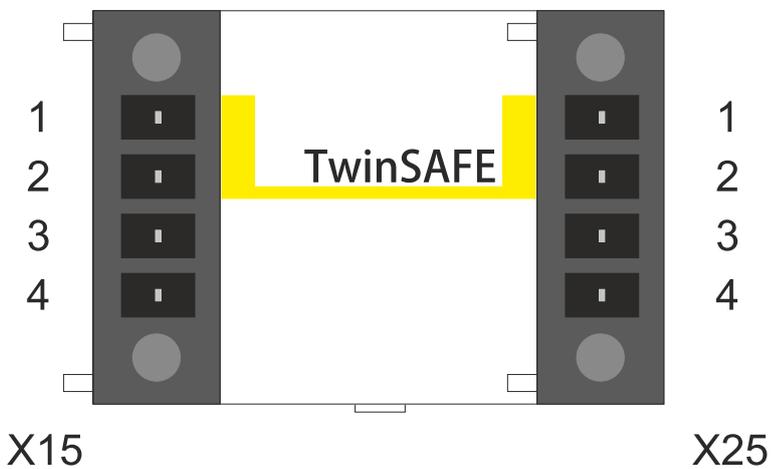


Abb. 1: AX8911: Anschluss X15 und X25

## 7.2 Anschlussstechnik

Zum Anschluss von Signalen an X15 und bei zweikanaligen Achsmodulen auch an X25 benötigen Sie jeweils einen Steckverbinder.

Ansicht	Klemm- stelle	Anschluss	Abisolierlänge	Klemmtechnik
	1	Sicherer Eingang 1	9 mm	push in
	2	Sicherer Eingang 2		
	3	Digitaler Eingang 3 (Filterzeit 8 µs)		
	4	Digitaler Eingang 4 (Filterzeit 8 µs)		

### HINWEIS

#### Verdrahtung

Bei Verwendung der Sicherheitsfunktion STO über die sicheren Eingänge an X15 und X25, verwenden Sie Leitungen mit Aderendhülse mit Kunststoffkragen.

Leitungstyp	Leitungsquerschnitt
Leitungsquerschnitt - feindrätig (mit Aderendhülse <b>mit</b> Kunststoffkragen)	0,25 mm <sup>2</sup> - 1 mm <sup>2</sup>

Weitere Informationen zur Verdrahtung entnehmen Sie dem Kapitel [STO-Eingänge mit einer Sicherheitssteuerung eines Fremdherstellers verwenden](#) [► 65].

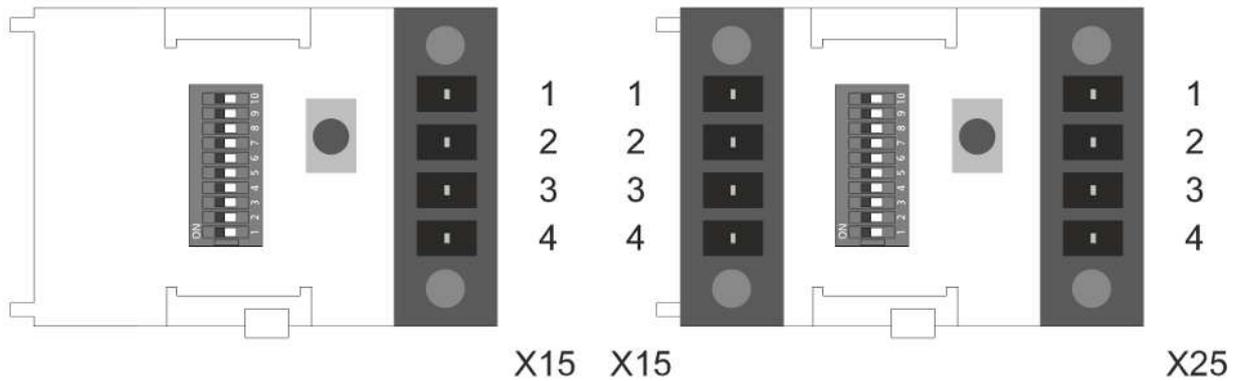
### 7.3 Adresseinstellung

Falls Sie anstatt der digitalen Eingänge eine TwinSAFE-Verbindung für die Realisierung der Sicherheitsfunktionen verwenden, müssen Sie eine Safety-Adresse auf dem Achsmodul einstellen.

Diese Einstellung erfolgt über den auf dem AX8000-Achsmodul integrierten DIP-Schalter. Der DIP-Schalter befindet sich unter der Abdeckung zwischen den Eingängen X15 und X25 oder bei Einachsmodulen links von Eingang X15.

Einachsmodul AX81xx-xxxx

Zweiachsmodul AX82xx-xxxx



**⚠️ WARNUNG**

**TwinSAFE-Adresse nur einmal verwenden**

Jede eingestellte TwinSAFE-Adresse darf innerhalb eines Netzwerks oder einer Konfiguration nur einmal vorkommen. Verwenden Sie die eingestellten TwinSAFE-Adressen ausschließlich einmal innerhalb Ihrer Konfiguration.

Die Adresse 0 ist keine gültige TwinSAFE-Adresse.

*Bei Nichtbeachtung können Fehlfunktionen die Folge sein.*

DIP-Schalter										Adresse
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ON	OFF	1								
OFF	ON	OFF	2							
ON	ON	OFF	3							
OFF	OFF	ON	OFF	4						
ON	OFF	ON	OFF	5						
OFF	ON	ON	OFF	6						
ON	ON	ON	OFF	7						
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	1023

## 8 TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionalität

### 8.1 Geber-Anwendung

Geber-Typ	Hersteller	Protokoll	Auflösung	Reduzierte CRC
Beckhoff OCT SingleTurn (EDS35)	Sick	OCT (Hiperface DSL)	24Bit	0xD3E0
Beckhoff OCT MultiTurn (EDM35)	Sick	OCT (Hiperface DSL)	24Bit	0xDF54
AMO LMKA 3010	AMO	EnDat 2.2		Nicht verfügbar
Heidenhain LC415	Heidenhain	EnDat 2.2		

Der folgenden Tabelle entnehmen Sie die möglichen Kombinationsmöglichkeiten bei der Anwendung mehrerer Geber.

Kombinationsmöglichkeit (gilt für beide Achsen)	OCT	EnDat 2.2	EnDat 3
A	Anschluss A Achse A/B	Anschluss B Achse A/B	/
B1	Anschluss A Achse A	/	Anschluss A Achse B
B2	Anschluss A Achse B	/	Anschluss A Achse A
C	/	Anschluss B Achse A/B	Anschluss A Achse A/B

## 9 Werkseinstellungsprojekt

### ⚠️ WARNUNG

#### Wiederanlaufsperr einrichten

Richten Sie eine Wiederanlaufsperr in der überlagerten Sicherheitssteuerung ein. Alternativ haben Sie die Möglichkeit durch eine Änderung des sicherheitsgerichteten Programms auf der TwinSAFE-Drive-Optionskarte eine Wiederanlaufsperr einzurichten.

*Ein unkontrollierter Wiederanlauf des Servosystems kann zu schweren Verletzungen führen.*

#### OSSD-Signale an X15 und X25 anpassen

Passen Sie die Länge der Testpulse durch eine Änderung des sicherheitsgerichteten Programms auf der TwinSAFE-Drive-Optionskarte an. Die Testpulse dürfen eine Länge von 3,5 ms nicht überschreiten.

*Längere Testpulse können zum Auslösen von STO führen. Durch das Fehlverhalten kann die Sicherheit gefährdet sein.*

#### Querschlüsse und Fremdeinspeisung verhindern

Die Überprüfung der Verdrahtung zwischen der Sicherheitsteuerung und den sicheren Eingängen X15 und X25 der TwinSAFE-Drive-Optionskarte obliegt der überlagerten Sicherheitssteuerung. Welche Tests und Prüfungen notwendig sind, ergibt sich aus der durch den Maschinenbauer oder Hersteller erstellten Risiko- und Gefährdungsanalyse. Führen Sie die notwendigen Prüfungen durch.

*Bei Nichtbeachtung kann Fehlverhalten der TwinSAFE-Drive-Optionskarte die Folge sein.*

### HINWEIS

#### Test der Eingänge X15, X25

Die TwinSAFE-Drive-Optionskarte prüft die sicheren Eingänge 1 und 2 der Anschlüsse X15 und X25 intern auf ihre Funktion. Die externen Testpulse zur Erkennung von Querschlüssen oder einer Fremdeinspeisung dienen ausschließlich der Überprüfung der korrekten Verdrahtung zwischen der Sicherheitssteuerung und der TwinSAFE-Drive-Optionskarte.

## 9.1 Beschreibung

Das Gesamtsystem mit integrierter Sicherheitstechnik kann nicht ohne Safety betrieben werden. Das Gesamtsystem mit integrierter Sicherheitstechnik beinhaltet im Auslieferungszustand exemplarisch ein Werkseinstellungsprojekt, mit dem eine einfache Inbetriebnahme ermöglicht wird.

Durch die Nutzung des Werkseinstellungsprojekts haben Sie die Möglichkeit zur Auslösung der Sicherheitsfunktion STO über FSoE.

## 9.2 Fehlerreaktion

- Fehler der FSoE-Slave Connection werden automatisch auf der Slave-Seite (AX8911) quittiert, da eine Quittierung durch den Anwender auf der FSoE-Master-Seite (TwinSAFE Logik) erfolgt.
- Für alle weiteren Fehler gilt:  
Fehlermeldungen und zugehörige Quittierungen werden auf der TwinSAFE-Drive-Optionskarte AX8911 über das Status- und Control-Word des AX8000 realisiert.  
Der ErrAck für Fehler auf der AX8911 wird über das DS402-Control-Word (Bit 7) zusammen mit dem Reset der Achse über TwinCAT 3 realisiert. Tritt ein Fehler auf der AX8911 auf, wird eine Diag-Message generiert und das Error-Bit im DS402-Status-Word (Bit 3) gesetzt.

### 9.3 Werkzustand-Prozessabbild im I/O-Baum

**i** **Prozessabbild gültig für das Werkseinstellungsprojekt**

Beachten Sie, dass das Prozessabbild vom aktiven Projekt und den realisierten Sicherheitsfunktionen abhängt. Das in diesem Dokument aufgeführte Prozessabbild gilt ausschließlich für das Werkseinstellungsprojekt. Bei kundenspezifischen Projekten weicht das Prozessabbild möglicherweise von dem hier dargestellten Prozessabbild ab. Weitere Informationen zu kundenspezifischen Projekten entnehmen Sie dem Kapitel Konfiguration in TwinCAT [► 42].

**Eingang**

Das Prozessabbild der Eingangssignale besteht aus 7 Byte Daten, davon sind 2 Byte Nutzungsdaten.

Offset	Bezeichnung	Daten-typ	Gruppe	Beschreibung
0.0	ChA_STO	BOOL	Safety	<b>True:</b> Kein STO, STO-Ausgänge sind freigegeben <b>False:</b> STO, sicherer Zustand

**Ausgang**

Das Prozessabbild der Ausgangssignale besteht aus 7 Byte Daten, davon sind 2 Byte Nutzungsdaten.

Offset	Bezeichnung	Daten-typ	Gruppe	Beschreibung
0.0	STO_active_ChA	BOOL	Safety	Zustand des Signals, das an die Drive Application (Standard-Firmware) gemeldet wird <b>True:</b> Kein STO, STO-Ausgänge sind freigegeben <b>False:</b> STO, sicherer Zustand

### 9.4 Werkseinstellung STO in der TwinSAFE-Drive-Optionskarte

**⚠️ WARNUNG**

**STO Abschaltpfade**

Innerhalb der Logik gibt es 4 STO-Abschaltpfade pro Achse. Dies sind die STO-Ausgänge „STO\_1“ bis „STO\_4“. Falls Sie die Safety-Logik auf der TwinSAFE-Drive-Optionskarte durch ein anwenderspezifisches Projekt ersetzen, müssen Sie alle 4 Abschaltpfade pro Achse setzen.

Außerdem muss das Signal über den Ausgang „no\_STO\_to\_Drive“ an das Servosystem zurückgemeldet werden.

Im Auslieferungszustand ist ein sicherheitsgerichtetes Logik-Programm auf der TwinSAFE-Drive-Optionskarte hinterlegt.

Sie haben 2 unterschiedliche Möglichkeiten, um die STO-Funktion zu aktivieren:

Möglichkeit 1	Aktivierung über die Hardware-Eingänge auf X15 und X25
Die Eingangssignale werden gefiltert und auf Diskrepanz überprüft. Dabei werden externe Testpulse bis zu einer Länge von 3,5 ms unterstützt. Ein logisches TRUE beider Signale führt dazu, dass eine Bewegung der Achse möglich ist. Die Diskrepanz-Zeit für die beiden Eingangssignale ist auf 1000 ms eingestellt. Falls die beiden Signale für eine längere Zeit unterschiedlich sind, erfolgt eine Fehlermeldung und eine Diagnose-Meldung wird ausgegeben.	
Möglichkeit 2	Aktivierung über eine Safety-over-EtherCAT-Verbindung
Diese Verbindung enthält die STO-Signale für Achse A und Achse B. Für das STO-Signal wird ein logisches TRUE-Signal benötigt, damit eine Bewegung der Achse möglich ist. Die Safety-Adresse für diese Verbindung wird über den DIP-Schalter des Servosystem-Achsmoduls eingestellt.	

Die Ausgänge der beiden TwinSAFE-Gruppen werden logisch ODER verknüpft und dann auf die 4 STO-Kanäle gelegt. Die TwinSAFE-Gruppen sind in dem Werkseinstellungsprojekt gleichwertig implementiert. Falls also eine Gruppe eine Information liefert, dass die Achse verfahren werden darf, dann ist dies ausreichend.

**HINWEIS**

**Hardware-Eingänge und FSoE-Signale**

Hardware-Eingänge und Signale über die FSoE-Verbindung sind gleichwertig. Gibt einer der beiden die Freigabe zum Verfahren der Achse, kann die Achse verfahren werden.

Falls dies nicht zu Ihrer gewünschten Funktionalität passt, haben Sie die Möglichkeit das sicherheitsgerichtete Programm auf der TwinSAFE-Drive-Optionskarte mit einem für den Anwendungsfall passenden Programm zu ersetzen.

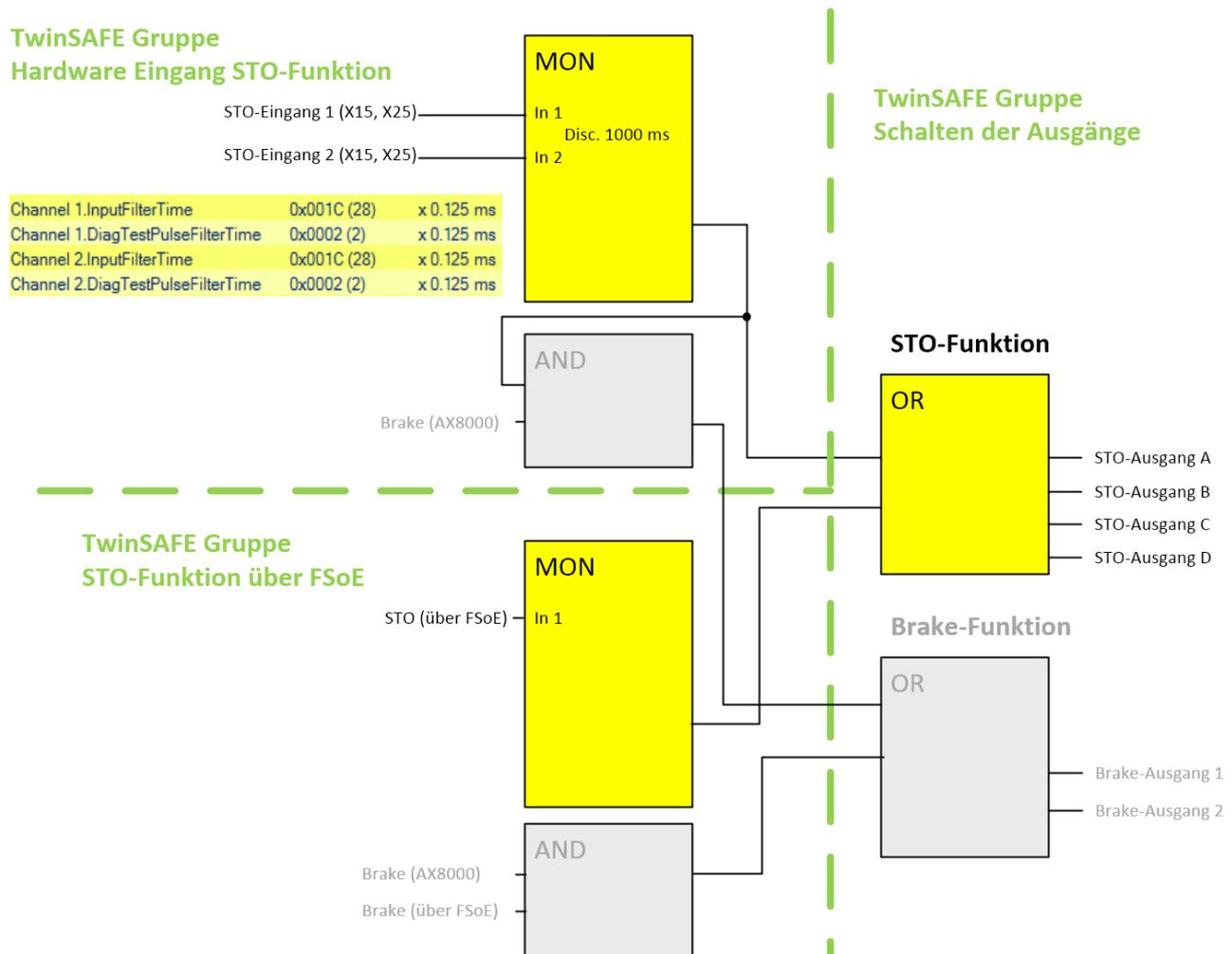


Abb. 2: TwinSAFE Logik-Programm AX8911 in Werksteinstellung

**HINWEIS**

**Bremsenansteuerung**

Die Bremsenansteuerung erfolgt im Auslieferungszustand nur über das Servosystem entsprechend der Parametrierung im TwinCAT 3 Drive Manager 2. Der Brake-Ausgang ist in der Firmware der TwinSAFE-Drive-Optionskarte generell freigegeben. Das oben gezeigte TwinSAFE-Logik-Programm in Werkseinstellung ist entsprechend auf der TwinSAFE-Drive-Optionskarte realisiert, allerdings haben die Ausgänge Brake-Ausgang 1 und 2 derzeit keine Wirkung. Das Signal „Brake (über FSoE)“ ist nicht in der TwinSAFE-Verbindung vorhanden.

## 9.5 Erstellung eines Projekts mit dem Safe Motion Wizard

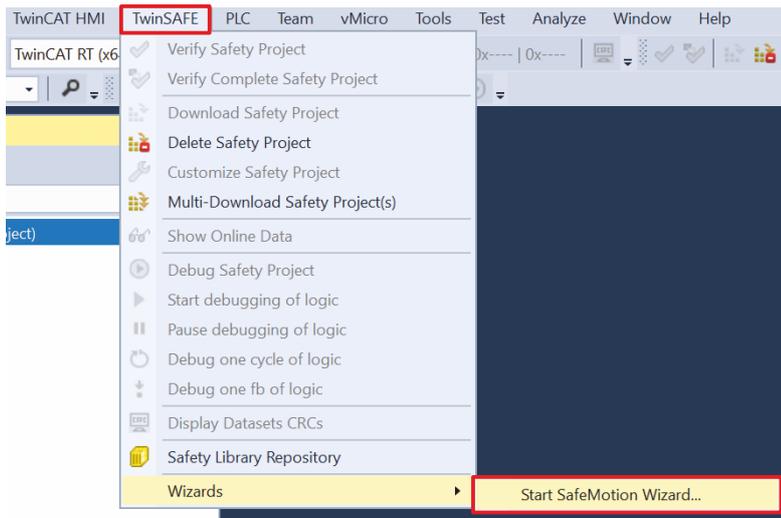
Der Safe Motion Wizard dient der vereinfachten Erstellung von Safety-Projekten für TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen, wie zum Beispiel SLS oder SS2.

Sie können den Wizard für existierende Achsen in der I/O-Konfiguration oder virtuelle Achsen nutzen. Außerdem können Sie mit dem Wizard eine Verbindung zu einem Master-Projekt anlegen.

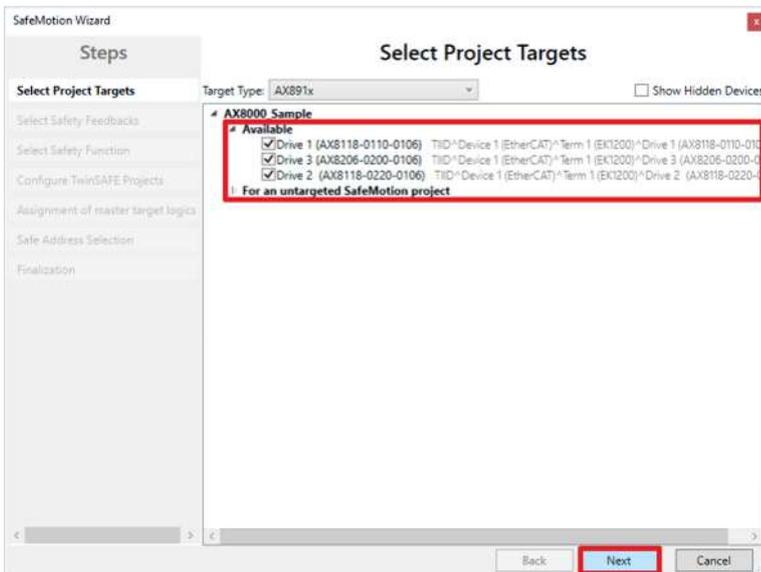
### ● Beispiel-Verbindung zu einem Master-Projekt

**i** Als Master-Projekt können Sie zum Beispiel das Master-Projekt einer EL6910-Klemme auswählen. Voraussetzung hierfür sind eine Solution mit einer I/O-Konfiguration und ein EL6910-Master-Safety-Projekt.

Gehen Sie wie folgt vor:

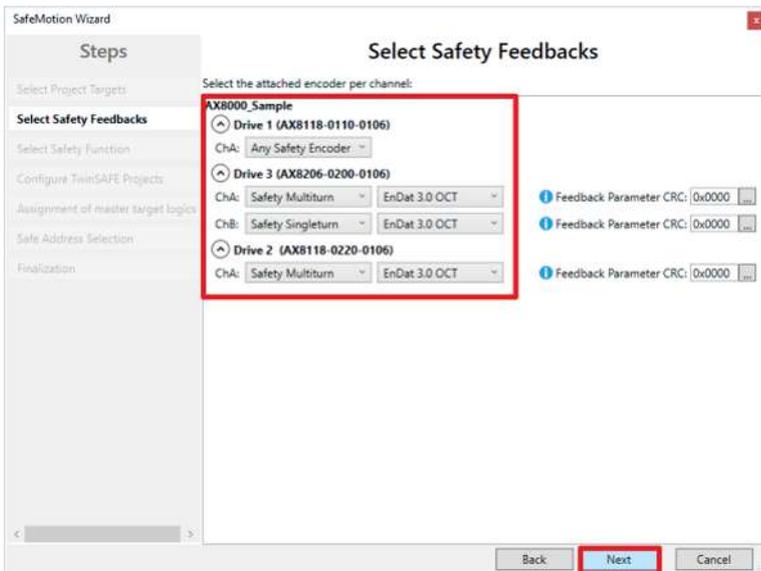


1. „TwinSAFE“ in der Menüleiste auswählen
2. Über den Menüpunkt „Wizards“ „Start Safe Motion Wizard“ auswählen



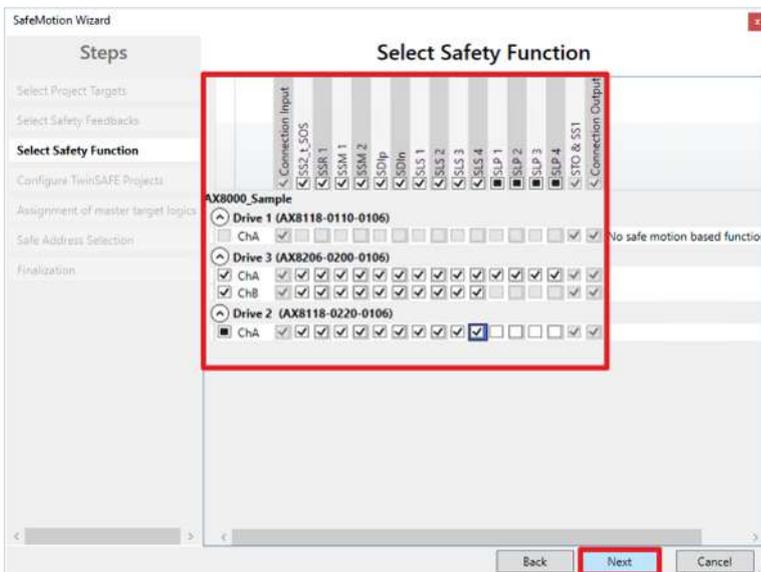
Dem Fenster „Select Project Targets“ entnehmen Sie die vorhandenen Komponenten und die virtuellen Achsen für Einachsmodul und Zweiachsmodul.

3. Die gewünschten Komponenten und Achsen auswählen
4. Auswahl mit „Next“ bestätigen



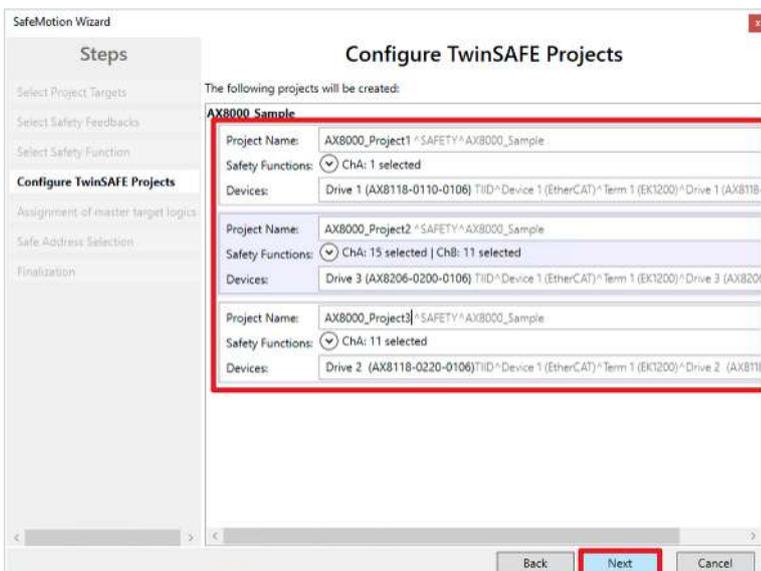
5. Im Fenster „Select Motors“ das Feedback konfigurieren

6. Konfiguration mit „Next“ bestätigen



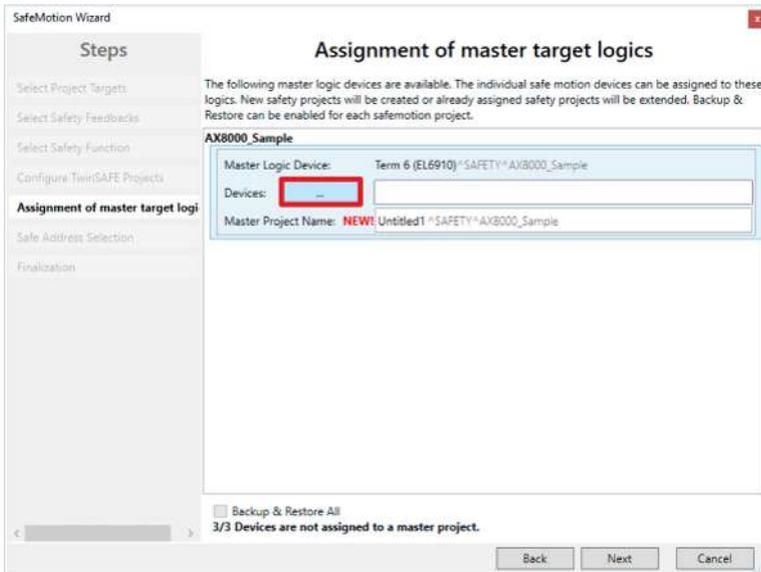
7. Im Fenster „Select Safety Function“ die Sicherheitsfunktionen der Achsen wählen

8. Auswahl mit „Next“ bestätigen



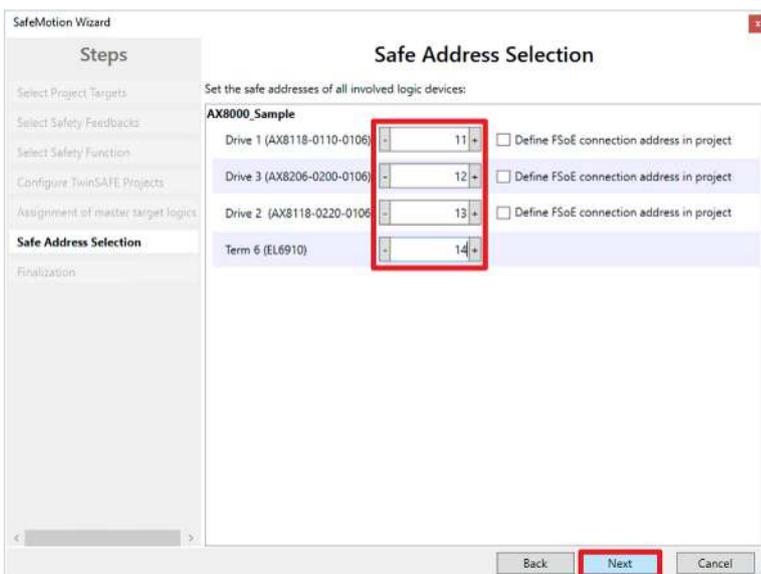
Es erscheint das Fenster „Configure TwinSAFE Projects“. Dem Fenster „Configure TwinSAFE Projects“ entnehmen Sie die Safety-Projekte, die generiert werden. Sie können hier die Safety-Projekte umbenennen.

- 9. Fall gewünscht, Safety-Projekte umbenennen
- 10. Auswahl mit „Next“ bestätigen



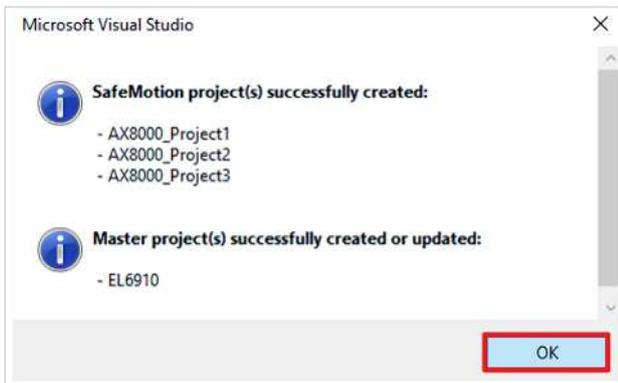
- 11. Im Fenster „Assignment of master target logics“ das Master-Projekt festlegen
- Nutzen Sie entweder ein bereits existierendes Master-Projekt oder generieren Sie ein neues.

- 12. Mit „Next“ bestätigen



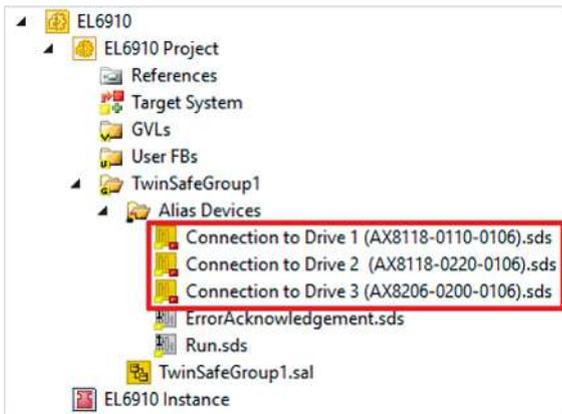
- 13. Im Fenster „Safe Address Selection“ sichere Adressen aller Teilnehmer konfigurieren
- Alternativ können Sie die sicheren Adressen auch innerhalb des Safety-Projekts konfigurieren.

- 14. Einstellungen mit „Finish“ bestätigen



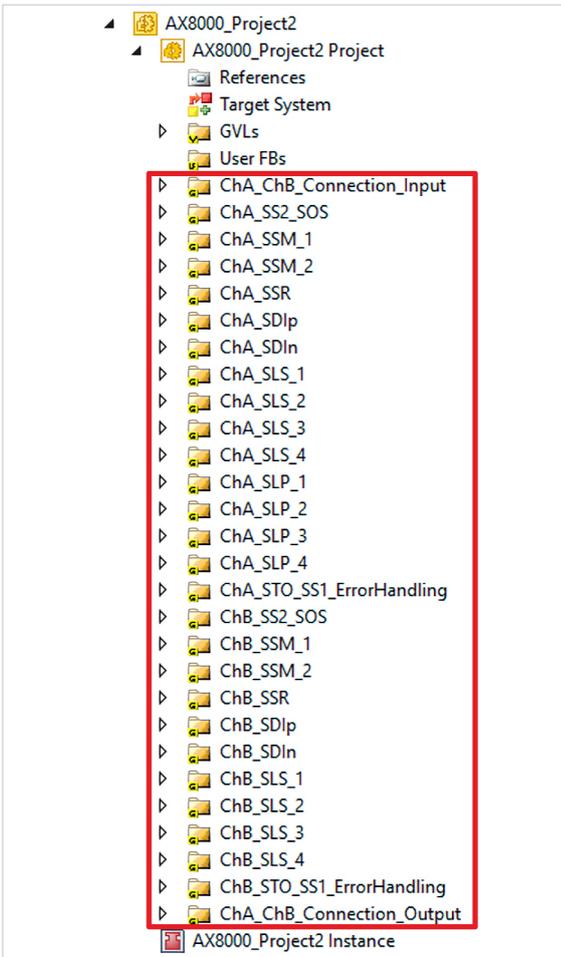
15. Das Fenster mit „OK“ bestätigen

Sie haben die Safety-Projekte erfolgreich erzeugt.

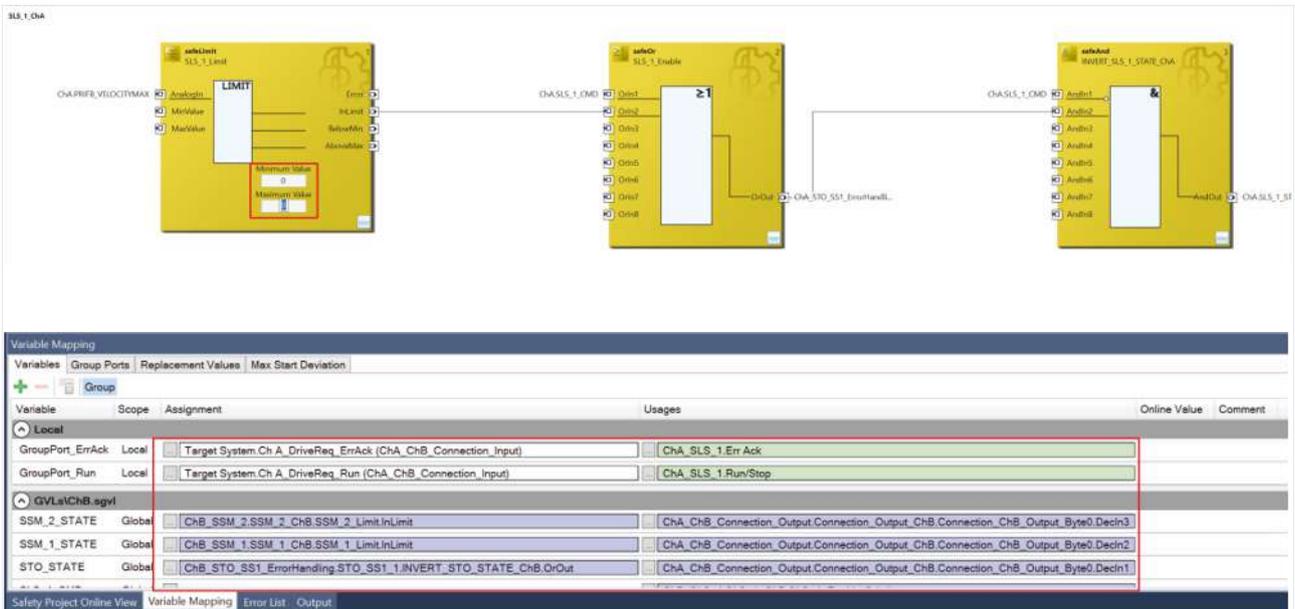


Nach diesem Vorgehen erhalten Sie eine TC3-Solution mit den entsprechenden Safety-Projekten für AX8000 und zum Beispiel EL6910.

Das Master-Projekt enthält die Verbindungen zu den konfigurierten Achsen.



Die AX8000-Projekte enthalten die im Wizard gewählten Sicherheitsfunktionen. Jede Sicherheitsfunktion wird durch eine separate TwinSAFE-Gruppe realisiert.



16. Parameter entsprechend der vorliegenden Anforderungen der Sicherheitsapplikationen einstellen. Hier am Beispiel SLS gezeigt.

Eine detaillierte Erläuterung der TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen aus dem Basisprojekt finden Sie in Dokument [7] unter [Referenzen](#) [▶ 8].

## 10 Konfiguration in TwinCAT

### 10.1 Safety-Device-Info

#### ● Darstellung der Achsenanzahl

**i** Ab Firmware 03 kann es zu Unstimmigkeiten bei der Darstellung eines AX8000 mit einer Achse kommen. Eine weiterführende Erläuterung finden Sie in der folgenden Tabelle unter „1 Axis Drive“.

Index	Name	Flags	Value	Unit
F9C0:0	Safety Device Info	RO	> 7 <	
F9C0:01	Device name	RO	AX8911 2 Axis	
F9C0:02	Software version	RO	04 (V01.15)	
F9C0:03	Bootloader version	RO	12	
F9C0:04	Software checksum	RO	0x02A62354 (44442452)	
F9C0:05	Bootmanager checksum	RO	0x0009474A (608074)	
F9C0:06	Bootloader checksum	RO	0x0033AC9C (3386524)	
F9C0:07	TwinSAFE Logic Version	RO	0x00010002 (65538)	

Abb. 3: AX8911 - Safety-Device-Info

Die Safety-Device-Info lesen Sie über CoE Ihres Safety-Geräts aus.

Index	Name	Erläuterung
0xF9C0:01	Device name	<p>Kann ab FW03 abhängig vom Gerät folgendes beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1 Axis Drive:</b> AX8911 a Axis (00b1-81xx) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>a:</b> 1 oder 2</li> <li>◦ <b>b:</b> SAFEMOTION (1), STO (0)</li> <li>◦ <b>xx:</b> Baugröße</li> </ul> </li> <li>• <b>2 Axis Drive:</b> AX8911 2 Axis (00b2-82xx) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>b:</b> SAFEMOTION (1), STO (0)</li> <li>◦ <b>xx:</b> Baugröße</li> </ul> </li> </ul>

## 10.2 Hinzufügen eines Achsmoduls

Das Hinzufügen eines Achsmoduls erfolgt auf die gleiche Weise, wie das Hinzufügen einer anderen TwinSAFE-Komponente.

Das Hinzufügen einer TwinSAFE-Komponente entnehmen Sie dem Kapitel Einfügen einer EL6910 von Dokument [3] unter [Referenzen](#) [▶ 8].

## 10.3 Verwendung der AX8911 mit dem Werkseinstellungsprojekt

Weitere Informationen zu diesem Projekt finden Sie in dem Kapitel [Werkseinstellung STO](#) in der TwinSAFE-Drive-Optionskarte [▶ 35].

Zur Verwendung der AX8911 in einem Safety Projekt gehen Sie wie folgt vor:

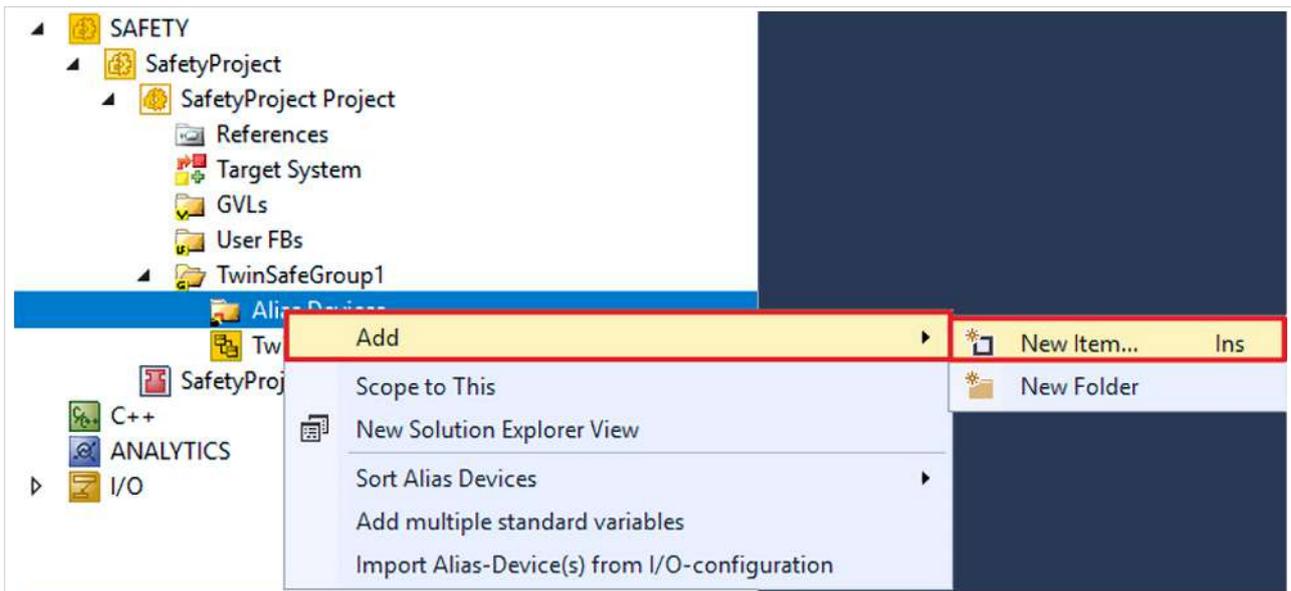


Abb. 4: Hinzufügen eines *Alias Devices*

1. Rechtsklick auf den Alias-Device-Ordner Ihres Safety Projekts
2. Über das „Add“-Feld „New Item...“ auswählen

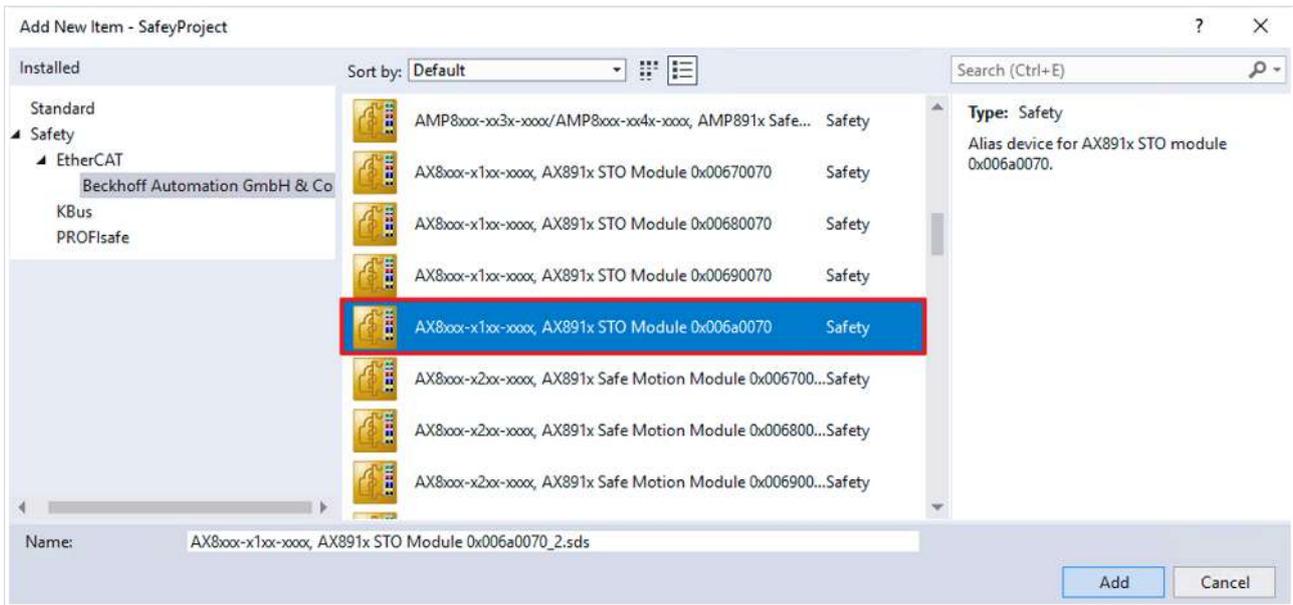


Abb. 5: Dialog *Add new item* AX891x (Safe Drive Module)

Das Fenster „Add New Item“ öffnet sich und Sie können das gewünschte Alias Device auswählen. In der Bezeichnung finden Sie die Information, um welche AX8911-Variante mit dem dazugehörigen Moduleldent es sich handelt.

Die STO-Signale können Sie als sichere Ausgänge in dem sicherheitsgerichteten Anwenderprogramm verwenden.

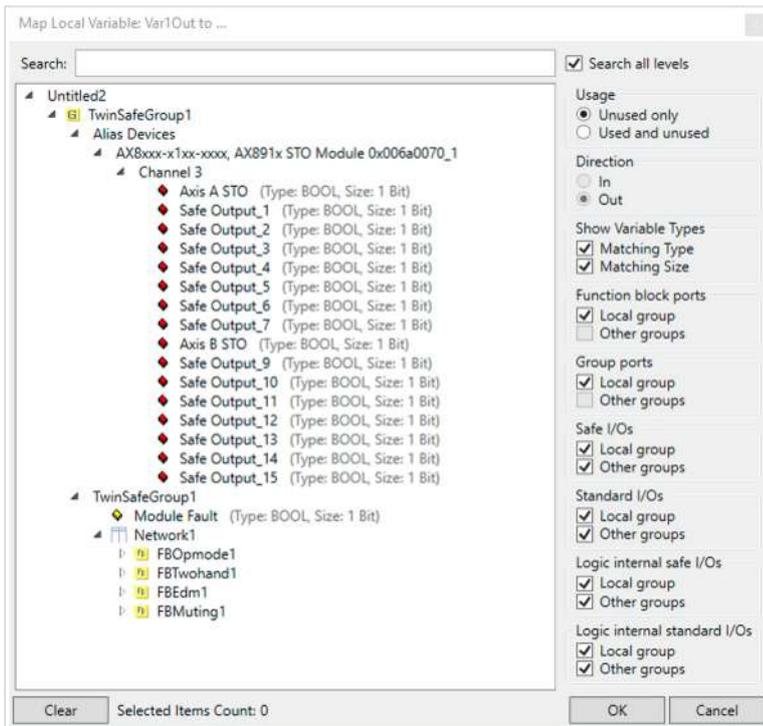


Abb. 6: Dialog zum Verknüpfen der Variablen der AX8911

Die Variablen werden mit der entsprechenden Bezeichnung im *Variable Mapping* angezeigt.

The screenshot displays the TwinCAT configuration environment for a project named 'TwinSafeGroup1.sal'. The main window shows a ladder logic diagram for a function block 'safeMon' (FBMon1). The diagram includes several input variables: 'Restart', 'Door\_in1' (MonIn1), 'Door\_in2' (MonIn2), 'MonIn3', 'MonIn4', 'Secure1', 'Secure2', 'EDM1', and 'EDM2'. The logic consists of two parallel AND gates. The first AND gate combines 'Restart' and 'Door\_in1'. The second AND gate combines 'Secure1' and 'Secure2'. The outputs of these AND gates are connected to a '≥ 1' (OR) gate. The output of the OR gate is connected to a 'Delay Time (ms)' block set to 100. The output of the delay block is connected to 'MonOut' and 'MonDelOut'. The 'MonOut' variable is mapped to 'Out\_Axis\_A\_B'.

Below the diagram is the 'Variable Mapping' section, which includes a table with the following data:

Variable	Scope	Assignment	Usages	Online Value
GroupPort_ErrAck	Local	ErrorAcknowledgement.In (TwinSafeGroup1)	TwinSafeGroup1.Err Ack	
GroupPort_RunStop	Local	Run.In (TwinSafeGroup1)	TwinSafeGroup1.Run/Stop	
Restart	Local	EL1904_BMK 4711.InputChannel4 (TwinSafeGroup1)	TwinSafeGroup1.Network1.FBMon1.Restart	
Door_in1	Local	EL1904_BMK 4711.InputChannel1 (TwinSafeGroup1)	TwinSafeGroup1.Network1.FBMon1.MonIn1	
Door_in2	Local	EL1904_BMK 4711.InputChannel2 (TwinSafeGroup1)	TwinSafeGroup1.Network1.FBMon1.MonIn2	
Out_Axis_A_B	Local	TwinSafeGroup1.Network1.FBMon1.MonOut	AX8xxx-x1xx-xxxx, AX891x STO Module 0x006a0070.Axis A STO (TwinSafeGroup1) AX8xxx-x1xx-xxxx, AX891x STO Module 0x006a0070.Axis B STO (TwinSafeGroup1)	

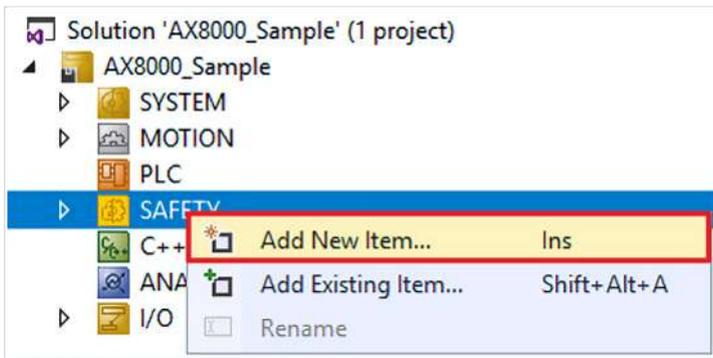
Abb. 7: Projekt mit Ausgängen zur AX8911

## 10.4 Verwendung der AX8911 mit einem sicherheitsgerichteten Anwenderprogramm

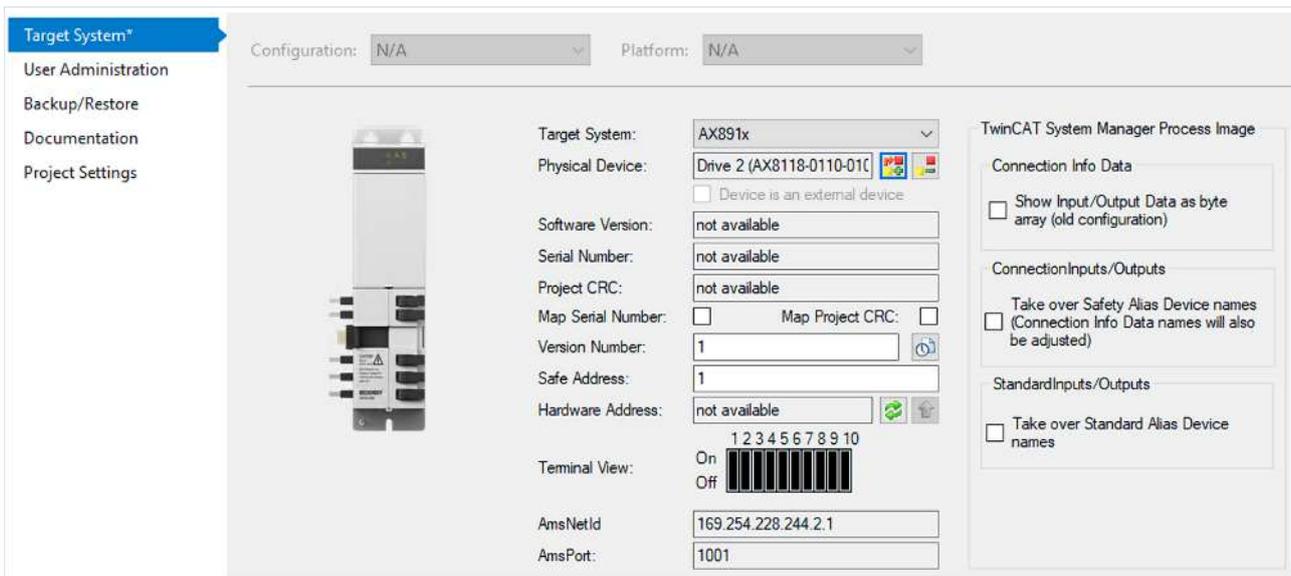
Um Ihre TwinSAFE-Drive-Optionskarte mit einem sicherheitsgerichteten Anwenderprogramm zu nutzen, müssen Sie bestimmte Einstellungen zum Zielsystem und den Eingängen und Ausgängen vornehmen.

### Zielsystem

Für die Nutzung von Anwender-spezifischen Funktionen in der AX8911 wird ein Safety Projekt in TwinCAT 3 angelegt und als Zielsystem die AX8911 beziehungsweise das Achsmodul ausgewählt. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

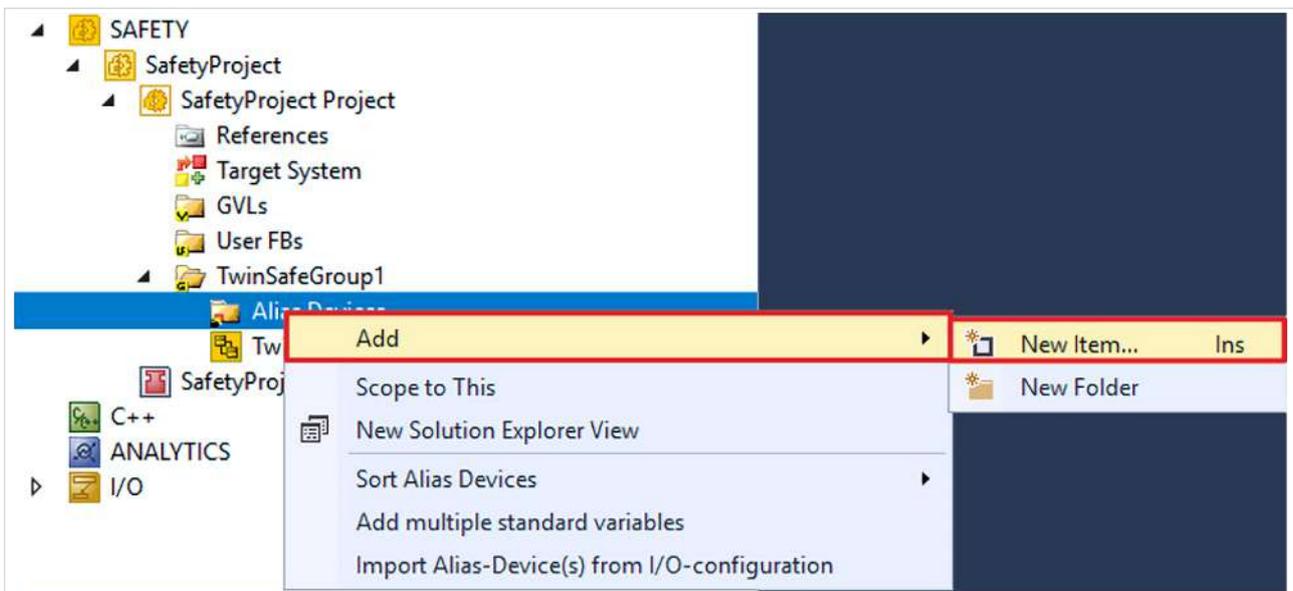


1. Rechtsklick auf die Safety-Konfiguration
2. „Add New Item...“ anklicken



3. Doppelklick auf den neu hinzugefügten Knoten
4. Reiter „Target System“ öffnen, um das Zielsystem auszuwählen
5. In der Drop-Down-Liste des Zielsystems „AX891x“ auswählen
6. Auf  klicken, um die TwinSAFE-Drive-Optionskarte mit dem Achsmodul zu verknüpfen

Gehen Sie wie folgt vor, um die lokalen Eingänge und Ausgänge der AX8911 zu nutzen:



- 7. Rechtsklick auf den Alias-Device-Ordner des Safety Projekts
- 8. Über das „Add“-Feld „New Item...“ auswählen

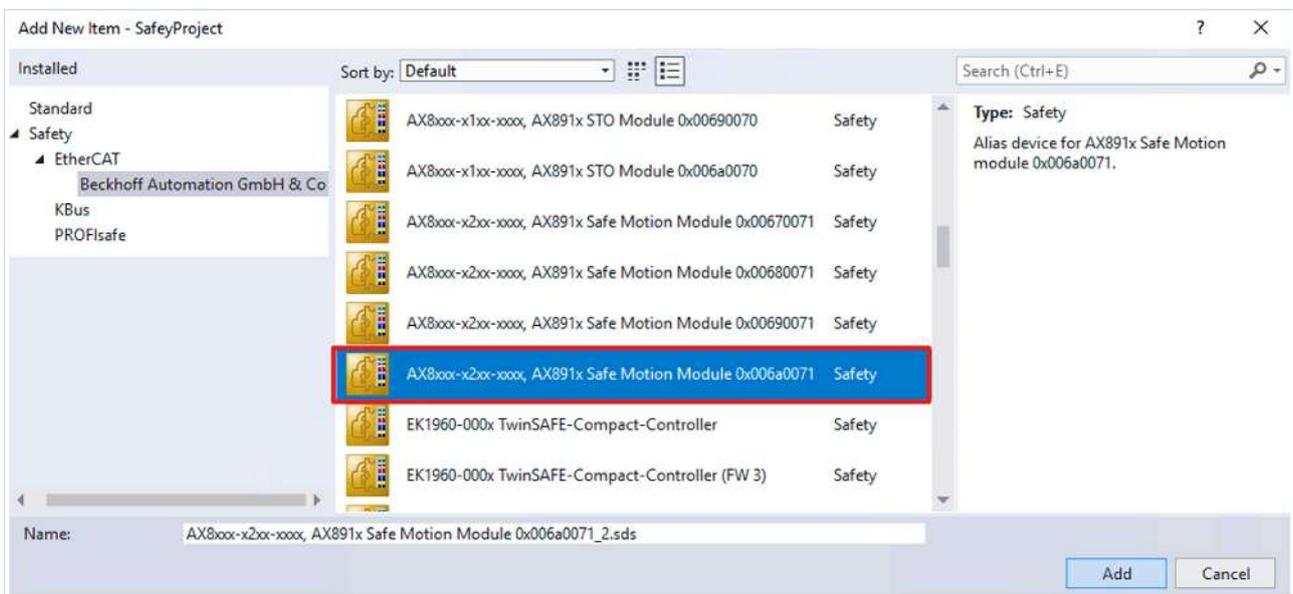


Abb. 8: AX8911 - Add new item - Alias Device AX891x

Das Fenster „Add New Item“ öffnet sich. Hier können Sie ihre gewünschte AX8xxx-Variante auswählen. Um welches AX8911-Variante es sich handelt entnehmen Sie der Bezeichnung und dem Moduleident in der Alias-Device-Beschreibung.

Welches Moduleident zu welcher Firmware-Version gehört und welche AX8000-Firmware unterstützt wird, entnehmen Sie dem Kapitel [Versionshistorie](#) [9].

- 9. Für die Safe Motion Variante „AX8xxx-x2xx“ auswählen
- 10. Auswahl mit „Add“ bestätigen

Linking	Connection	Safety Parameters	Process Image	Internal Safety Parameters	Internal Process Image
FSoE Address:	0	External Safe Address:			
Linking Mode:	Automatic				
Physical Device:	Automatic				
Dip Switch:	Local				
Input: Full Name:	not available				
Linked to:	not available				
Output: Full Name:	not available				
Linked to:	not available				
Name:	Message_2				

11. Doppelklick auf das Alias Device
12. Reiter „Linking“ öffnen
13. Im Drop-Down-Menü von Linking Mode „Local“ auswählen

Nachdem der Linking Mode auf „Local“ umgestellt ist, werden alle nicht relevanten Einstellungen des Alias Devices für die Eingabe gesperrt dargestellt. Die weiteren Safety Parameter finden Sie im Kapitel [Safety Parameter](#) [► 48].

### Sichere Eingänge und Ausgänge innerhalb der Safety-Logik

Weitere Informationen zum Prozessabbild und den sicheren und nicht-sicheren Eingangssignalen und Ausgangssignalen finden Sie im Kapitel [Lokales Prozessabbild](#) [► 54].

## 10.5 Manuelle Erstellung von Safety-Funktionen

Die Erstellung eines sicherheitsgerichteten Anwenderprogramms ist in der Dokumentation der EL6910 und der FB-Beschreibung enthalten. Die entsprechenden Dokumente sind die Nummern [3] und [4] unter [Referenzen](#) [► 8].

### HINWEIS

#### Wechsel zurück zum Werkseinstellungsprojekt

Durch Löschen des gesamten Projektes (Safe Logic, Parameter und Mapping) auf der TwinSAFE-Drive-Optionskarte AX8911 ist nach einem Power Cycle des Gesamtgeräts das Werkseinstellungsprojekt wieder aktiv.

## 10.6 Safety Parameter

Die internen Safety Parameter erreichen Sie über das Target System Ihres Safety-Projekts.

### 10.6.1 Safe Motion

Ihnen stehen die folgenden internen Safety Parameter für die Bestelloption AX8xxx-x2xx zur Verfügung.

Im Auslieferungszustand verwenden Sie die TwinSAFE-Drive-Optionskarte mit dem Werksteinstellungsprojekt STO. Falls Sie die TwinSAFE-Drive-Optionskarte mit einem benutzerspezifischen Anwenderprogramm verwenden, haben Sie die Möglichkeit über die internen Safety Parameter die TwinSAFE-Drive-Optionskarte zusätzlich zu konfigurieren.

**⚠️ WARNUNG**

**Fehlerauswertung durchführen**

Falls Sie den Parameter für die TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen aktivieren, führen Sie die entsprechenden Fehlerauswertungen durch und werten Sie die Rückmeldung *Position Valid* des oder der verwendeten Geber aus.

Falls Sie den Parameter für die Bremsenansteuerung aktivieren, führen Sie die entsprechenden Fehlerauswertungen durch und schalten Sie die Bremse aktiv aus der Safety-Applikation heraus.

*Bei Nichtbeachtung kann die Sicherheit gefährdet sein.*

**HINWEIS**

**„SAFEDRIVEFEEDBACK Maximum Safe Position Deviation“ nicht ändern**

In Ihrer Konfiguration können Sie die Parameter „SAFEDRIVEFEEDBACK Maximum Safe Position Deviation“ sehen.

Ändern Sie diese Parameter nicht!

Index	Bezeichnung	Datentyp	Beschreibung
<b>FSOUT-Einstellungen</b>			
0xC110:01 h	Ch A FSOUT BRAKE ModuloDiagTestPulse	UINT8	Modulowert für die Häufigkeit der Generierung eines Testpulses. 0 -> jedes Mal 1 -> jedes 2. Mal ... Werksteinstellung: 100
0xC110:02 h	Ch A FSOUT BRAKE MultiplierDiagTestPulse	UINT8	Länge des Testpulses in Vielfachen von 625 µs Werksteinstellung: 1 Minimum: 1 Maximum: 255
0xC110:04 h	Ch A FSOUT BRAKE Diag TestPulse active	BOOL	<b>True:</b> Testpulse aktiv <b>False:</b> Testpulse inaktiv
0xC390:01 h	Ch B FSOUT BRAKE ModuloDiagTestPulse	UINT8	Modulowert für die Häufigkeit der Generierung eines Testpulses. 0 -> jedes Mal 1 -> jedes 2. Mal ... Werksteinstellung: 100
0xC390:02 h	Ch B FSOUT BRAKE MultiplierDiagTestPulse	UINT8	Länge des Testpulses in Vielfachen von 625 µs Werksteinstellung: 1 Minimum: 1 Maximum: 255
0xC390:04 h	Ch B FSOUT BRAKE Diag TestPulse active	BOOL	<b>True:</b> Testpulse aktiv <b>False:</b> Testpulse inaktiv
<b>FSIN-Einstellungen</b>			
0xC121:01 h	Ch A FSIN Channel 1.InputFilterTime (in 125 µs)	UINT16	EingangsfILTERzeit des Eingangs X15.1 [in µs] Werksteinstellung: 28 Minimum: 1 Maximum: 500
0xC121:04 h	Ch A FSIN Channel 2.InputFilterTime (in 125 µs)	UINT16	EingangsfILTERzeit des Eingangs X15.2 [in µs] Werksteinstellung: 28 Minimum: 1 Maximum: 500
0xC3A1:01 h	Ch B FSIN Channel 1.InputFilterTime (in 125 µs)	UINT16	EingangsfILTERzeit des Eingangs X25.1 [in µs]

Index	Bezeichnung	Datentyp	Beschreibung
			Werksteinstellung: 28 Minimum: 1 Maximum: 500
0xC3A1:04 h	Ch B FSIN Channel 2.InputFilterTime (in 125 µs)	UINT16	Eingangsfiterzeit des Eingangs X25.2 [in µs] Werksteinstellung: 28 Minimum: 1 Maximum: 500
<b>Funktionale Einstellungen</b>			
0xC130:01 h	Ch A FSDRIVE Brake Control Enabled	BOOL	<b>True:</b> Bremsenansteuerung aktiv <b>False:</b> Bremsenansteuerung inaktiv
0xC130:02 h	Ch A FSDRIVE Primary Feedback Enabled	BOOL	<b>True:</b> Primary Feedback aktiv <b>False:</b> Primary Feedback inaktiv
0xC130:03 h	Ch A FSDRIVE Secondary Feedback Enabled	BOOL	<b>True:</b> Secondary Feedback aktiv <b>False:</b> Secondary Feedback inaktiv
0xC3B0:01 h	Ch B FSDRIVE Brake Control Enabled	BOOL	<b>True:</b> Bremsenansteuerung aktiv <b>False:</b> Bremsenansteuerung inaktiv
0xC3B0:02 h	Ch B FSDRIVE Primary Feedback Enabled	BOOL	<b>True:</b> Primary Feedback aktiv <b>False:</b> Primary Feedback inaktiv
0xC3B0:03 h	Ch B FSDRIVE Secondary Feedback Enabled	BOOL	<b>True:</b> Secondary Feedback aktiv <b>False:</b> Secondary Feedback inaktiv
<b>Feedback-Parameter-CRC-Einstellungen</b>			
Die folgenden Parameter werden nur ausgewertet, wenn das entsprechende Feedback „enabled“ ist.			
0xC240:1B h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Primary Feedback Parameter CRC	UINT16	Parameter-CRC des Primary Feedback von Kanal A
0xC242:1B h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Secondary Feedback Parameter CRC	UINT16	Parameter-CRC des Secondary Feedback von Kanal A
0xC4C0:1 Bh	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Primary Feedback Parameter CRC	UINT16	Parameter-CRC des Primary Feedback von Kanal B
0xC4C2:1 Bh	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Secondary Feedback Parameter CRC	UINT16	Parameter-CRC des Secondary Feedback von Kanal B
<b>Safety-Einstellungen</b>			
Ch A Primary Feedback			
0xC140:01 h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Average Calculation Acceleration	BIT4	Durchschnittsberechnung der Beschleunigung
0xC140:05 h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Average Calculation Velocity	BIT4	Durchschnittsberechnung der Geschwindigkeit
0xC140:11 h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Encoder Direction Shift	BIT5	Detektionsgrenze für die Drehrichtungserkennung
0xC140:17 h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Enable 64 Bit Division	BOOL	<b>True:</b> 64-Bit-Division erlaubt <sup>1</sup> <b>False:</b> 64-Bit-Division nicht erlaubt
0xC140:19 h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Encoder Position Shift	BIT6	Detektionsgrenze für die Positionserkennung
Ch A Secondary Feedback			
0xC141:01 h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Average Calculation Acceleration	BIT4	Durchschnittsberechnung der Beschleunigung
0xC141:05 h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Average Calculation Velocity	BIT4	Durchschnittsberechnung der Geschwindigkeit
0xC141:11 h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Encoder Direction Shift	BIT5	Detektionsgrenze für die Drehrichtungserkennung
0xC141:17 h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Enable 64 Bit Division	BOOL	<b>True:</b> 64-Bit-Division erlaubt <sup>1</sup> <b>False:</b> 64-Bit-Division nicht erlaubt

Index	Bezeichnung	Datentyp	Beschreibung
0xC141:19h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Encoder Position Shift	BIT6	Detektionsgrenze für die Positionserkennung
Ch B Primary Feedback			
0xC3C0:01h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Average Calculation Acceleration	BIT4	Durchschnittsberechnung der Beschleunigung
0xC3C0:05h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Average Calculation Velocity	BIT4	Durchschnittsberechnung der Geschwindigkeit
0xC3C0:11h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Encoder Direction Shift	BIT5	Detektionsgrenze für die Drehrichtungserkennung
0xC3C0:17h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Enable 64 Bit Division	BOOL	<b>True:</b> 64-Bit-Division erlaubt <sup>1</sup> <b>False:</b> 64-Bit-Division nicht erlaubt
0xC3C0:19h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Encoder Position Shift	BIT6	Detektionsgrenze für die Positionserkennung
Ch B Secondary Feedback			
0xC3C1:01h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Average Calculation Acceleration	BIT4	Durchschnittsberechnung der Beschleunigung
0xC3C1:05h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Average Calculation Velocity	BIT4	Durchschnittsberechnung der Geschwindigkeit
0xC3C1:11h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Encoder Direction Shift	BIT5	Detektionsgrenze für die Drehrichtungserkennung
0xC3C1:17h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Enable 64 Bit Division	BOOL	<b>True:</b> 64-Bit-Division erlaubt <sup>1</sup> <b>False:</b> 64-Bit-Division nicht erlaubt
0xC3C1:19h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Encoder Position Shift	BIT6	Detektionsgrenze für die Positionserkennung
<b>Referencing Settings</b>			
Die folgenden Parameter werden nur ausgewertet, wenn das entsprechende Feedback „enabled“ ist.			
Ch A Primary Feedback			
0xC142:01h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Operation Mode	BIT4	Referenzierung der Betriebsart <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatische Referenzierung, „Referenzposition setzen“ aktiviert</li> <li>• Automatische Referenzierung, „Referenzposition setzen“ deaktiviert</li> <li>• Manuelle Referenzierung</li> </ul>
0xC142:11h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Reference SafePostion Singleturn	UINT32	Sichere Singleturn-Referenzposition
0xC142:12h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Reference SafePostion Multiturn	INT32	Sichere Multiturn-Referenzposition
0xC142:13h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Speed at Reference Position	UINT32	Zulässige maximale Geschwindigkeit an der Referenzposition
0xC142:14h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Maximum Singleturn Referenced SafePosition	UINT32	Maximal sichere Singleturn-Referenzposition
0xC142:15h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Maximum Multiturn Referenced SafePosition	INT32	Maximal sichere Multiturn-Referenzposition
0xC142:16h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Minimum Singleturn Referenced SafePosition	UINT32	Minimal sichere Singleturn-Referenzposition
0xC142:17h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Minimum Multiturn Referenced SafePosition	INT32	Minimal sichere Multiturn-Referenzposition

Index	Bezeichnung	Datentyp	Beschreibung
0xC142:18h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Deviation Startup Position	UINT32	Zulässige Abweichung beim Initialisieren der Referenzposition
Ch A Secondary Feedback			
0xC143:01h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Operation Mode	BIT4	Referenzierung der Betriebsart <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatische Referenzierung, „Referenzposition setzen“ aktiviert</li> <li>• Automatische Referenzierung, „Referenzposition setzen“ deaktiviert</li> <li>• Manuelle Referenzierung</li> </ul>
0xC143:11h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Reference SafePostion Singleturn	UINT32	Sichere Singleturn-Referenzposition
0xC143:12h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Reference SafePostion Multiturn	INT32	Sichere Multiturn-Referenzposition
0xC143:13h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Speed at Reference Position	UINT32	Zulässige maximale Geschwindigkeit an der Referenzposition
0xC143:14h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Maximum Singleturn Referenced SafePosition	UINT32	Maximal sichere Singleturn-Referenzposition
0xC143:15h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Maximum Multiturn Referenced SafePosition	INT32	Maximal sichere Multiturn-Referenzposition
0xC143:16h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Minimum Singleturn Referenced SafePosition	UINT32	Minimal sichere Singleturn-Referenzposition
0xC143:17h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Minimum Multiturn Referenced SafePosition	INT32	Minimal sichere Multiturn-Referenzposition
0xC143:18h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Deviation Startup Position	UINT32	Zulässige Abweichung beim Initialisieren der Referenzposition
Ch B Primary Feedback			
0xC3C2:01h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Operation Mode	BIT4	Referenzierung der Betriebsart <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatische Referenzierung, „Referenzposition setzen“ aktiviert</li> <li>• Automatische Referenzierung, „Referenzposition setzen“ deaktiviert</li> <li>• Manuelle Referenzierung</li> </ul>
0xC3C2:11h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Reference SafePostion Singleturn	UINT32	Sichere Singleturn-Referenzposition
0xC3C2:12h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Reference SafePostion Multiturn	INT32	Sichere Multiturn-Referenzposition
0xC3C2:13h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Speed at Reference Position	UINT32	Zulässige maximale Geschwindigkeit an der Referenzposition
0xC3C2:14h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Maximum Singleturn Referenced SafePosition	UINT32	Maximal sichere Singleturn-Referenzposition
0xC3C2:15h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Maximum Multiturn Referenced SafePosition	INT32	Maximal sichere Multiturn-Referenzposition
0xC3C2:16h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Minimum Singleturn Referenced SafePosition	UINT32	Minimal sichere Singleturn-Referenzposition

Index	Bezeichnung	Datentyp	Beschreibung
0xC3C2:17h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Minimum Multiturn Referenced SafePosition	INT32	Minimal sichere Multiturn-Referenzposition
0xC3C2:18h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Deviation Startup Position	UINT32	Zulässige Abweichung beim Initialisieren der Referenzposition
Ch B Secondary Feedback			
0xC3C3:01h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Operation Mode	BIT4	Referenzierung der Betriebsart <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatische Referenzierung, „Referenzposition setzen“ aktiviert</li> <li>• Automatische Referenzierung, „Referenzposition setzen“ deaktiviert</li> <li>• Manuelle Referenzierung</li> </ul>
0xC3C3:11h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Reference SafePostion Singleturn	UINT32	Sichere Singleturn-Referenzposition
0xC3C3:12h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Reference SafePostion Multiturn	INT32	Sichere Multiturn-Referenzposition
0xC3C3:13h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Speed at Reference Position	UINT32	Zulässige maximale Geschwindigkeit an der Referenzposition
0xC3C3:14h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Maximum Singleturn Referenced SafePosition	UINT32	Maximal sichere Singleturn-Referenzposition
0xC3C3:15h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Maximum Multiturn Referenced SafePosition	INT32	Maximal sichere Multiturn-Referenzposition
0xC3C3:16h	Ch A SAFEDRIVEFEEDBACK Minimum Singleturn Referenced SafePosition	UINT32	Minimal sichere Singleturn-Referenzposition
0xC3C3:17h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Minimum Multiturn Referenced SafePosition	INT32	Minimal sichere Multiturn-Referenzposition
0xC3C3:18h	Ch B SAFEDRIVEFEEDBACK Deviation Startup Position	UINT32	Zulässige Abweichung beim Initialisieren der Referenzposition

<sup>1</sup>Je nach Konfiguration des Feedbacks kann bei EnDat-2.2-Gebern eine 64-Bit-Division notwendig sein. Diese kann durch die AX8911 nicht in allen Fällen durchgeführt werden. Wird die Notwendigkeit einer 64-Bit-Division festgestellt, wird dies durch eine entsprechende Fehlermeldung signalisiert (0xD1B4, 0xD2B4). Durch die Parameter „SAFEDRIVEFEEDBACK Enable 64 Bit Division“ kann die 64-Bit-Division erlaubt werden. Die Notwendigkeit wird anschließend nur durch eine Warnung angezeigt (0xD1B4, 0xD2B4). Der Fehlerzustand wird erst eingenommen, wenn eine nicht realisierbare 64-Bit-Division auftritt.

# 11 Lokales Prozessabbild

Das Prozessabbild der AX8911 setzt sich aus dem Eingangsprozessabbild und dem Ausgangsprozessabbild zusammen. Für Ihre kundenspezifische Sicherheitsapplikation steht Ihnen das folgende lokale Prozessabbild zur Verfügung.

## ⚠️ WARNUNG

### Nicht-sichere Signale ausschließlich funktional nutzen

Für jedes Signal im Prozessabbild wird in der Spalte „Gruppe“ angegeben, ob es sich um ein sicherheitsgerichtetes oder ein Standard-Signal handelt. Nicht-sichere Signale dürfen nicht ohne zusätzliche Maßnahmen für die sicherheitstechnische Auswertung oder Abschaltung genutzt werden.

## 11.1 Eingang

Das lokale Prozessabbild der Eingangssignale besteht aus max. 512 Byte Daten.

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
0.0	ChA_STO_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler bei den Abschaltpfaden STO von Achse 1 detektiert <b>False:</b> Kein Fehler (Link zu Ausgangssignal 6.1)
0.1	ChB_STO_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler bei den Abschaltpfaden STO von Achse 2 detektiert <b>False:</b> Kein Fehler (Link zu Ausgangssignal 10.1)
0.2	ChA_Brake_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler bei der Bremsenansteuerung von Achse 1 detektiert <b>False:</b> Kein Fehler (Link zu Ausgangssignal 6.3)
0.3	ChA_DriveReq_Activate_Brake	BOOL	Standard	<b>True:</b> Bremse der Achse 1 ist gemäß AX8xxx gelüftet <b>False:</b> Bremse ist gemäß AX8xxx eingefallen.
0.4	ChB_Brake_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler bei der Bremsenansteuerung von Achse 2 detektiert <b>False:</b> Kein Fehler (Link zu Ausgangssignal 10.3)
0.5	ChB_DriveReq_Activate_Brake	BOOL	Standard	<b>True:</b> Bremse der Achse 2 ist gemäß AX8xxx gelüftet <b>False:</b> Bremse ist gemäß AX8xxx eingefallen.
0.6	ChA_SafeInput_1	BOOL	Safety	<b>True:</b> 24 V an Port X15.1 (Achse 1) <b>False:</b> 0 V an Port X15.1 (Achse 1)
0.7	ChA_SafeInput_2	BOOL	Safety	<b>True:</b> 24 V an Port X15.2 (Achse 1) <b>False:</b> 0 V an Port X15.2 (Achse 1)
1.0	ChA_SafeInputs_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler bei den sicheren Eingängen von Achse 1 detektiert <b>False:</b> Kein Fehler (Link zu Ausgangssignal 6.2)
1.1	ChB_SafeInput_1	BOOL	Safety	<b>True:</b> 24 V an Port X25.1 (Achse 2) <b>False:</b> 0 V an Port X25.1 (Achse 2)
1.2	ChB_SafeInput_2	BOOL	Safety	<b>True:</b> 24 V an Port X25.2 (Achse 2) <b>False:</b> 0 V an Port X25.2 (Achse 2)
1.3	ChB_SafeInputs_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler bei den sicheren Eingängen von Achse 2 detektiert <b>False:</b> Kein Fehler (Link zu Ausgangssignal 10.2)

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
1.4	ChA_STO_State	BOOL	Standard	<b>True:</b> Achse 1 freigegeben <b>False:</b> Kein Fehler
1.5	ChB_STO_State	BOOL	Standard	<b>True:</b> Achse 2 freigegeben <b>False:</b> Kein Fehler
2.0	ChA_EncoderVoltage_Underange	BOOL	Standard	<b>True:</b> Unterspannung am Geber (OCT oder EnDat Achse 1) <b>False:</b> Kein Fehler (Link zu Ausgangssignal 6.4)
2.1	ChA_EncoderVoltage_Overrange	BOOL	Standard	<b>True:</b> Überspannung am Geber (OCT oder EnDat Achse 1) <b>False:</b> Kein Fehler (Link zu Ausgangssignal 6.5)
2.2	ChA_EncoderVoltage_Error	BOOL	Standard	<b>True:</b> Fehler bei der Geberspannung Achse 1 <b>False:</b> Kein Fehler
2.3	ChA_DriveReq_Activate_Encoder	BOOL	Standard	<b>True:</b> Geber der Achse 1 ist gemäß AX8xxx eingeschaltet. <b>False:</b> Geber der Achse 1 ist gemäß AX8xxx ausgeschaltet. (Link zu Ausgangssignal 6.6)
4.0	ChA_EncoderVoltage	INT16	Standard	Analogwert der Geberspannung (OCT oder EnDat Achse 1) in mV
10.0	ChA_ElectricalAngle	UINT16	Standard	Elektrischer Winkel ( $2\pi$ pro Pol, Achse 1)
12.0	ChA_Current_Iq	INT32	Standard	Analogwert des Stroms $I_q$ (Achse 1), drehmomentbildender Strom
16.0	ChA_Current_Id	INT32	Standard	Analogwert des Stroms $I_d$ (Achse 1), feldbildender Strom
22.0	ChA_DriveReq_Run	BOOL	Standard	Run-Signal für Achse 1 des AX8xxx-Kontrollworts
22.1	ChA_DriveReq_ErrAck	BOOL	Standard	Error-Acknowledge-Signal für Achse A des AX8xxx-Kontrollworts (Link zu Ausgangssignal 0.4, 1.5, 2.2, 4.0, 14.0, 18.0)
24.0	ChB_EncoderVoltage_Underange	BOOL	Standard	<b>True:</b> Unterspannung am Geber (OCT oder EnDat Achse 2) <b>False:</b> Kein Fehler (Link zu Ausgangssignal 6.4)
24.1	ChB_EncoderVoltage_Overrange	BOOL	Standard	<b>True:</b> Überspannung am Geber (OCT oder EnDat Achse 2) <b>False:</b> Kein Fehler (Link zu Ausgangssignal 6.5)
24.2	ChB_EncoderVoltage_Error	BOOL	Standard	<b>True:</b> Fehler an der Geberspannung Achse 2 <b>False:</b> Kein Fehler
24.3	ChB_DriveReq_Activate_Encoder	BOOL	Standard	<b>True:</b> Geber der Achse 2 ist gemäß AX8xxx eingeschaltet. <b>False:</b> Geber der Achse 2 ist gemäß AX8xxx ausgeschaltet. (Link zu Ausgangssignal 6.6)
26.0	ChB_EncoderVoltage	INT16	Standard	Analogwert der Geberspannung (OCT oder EnDat Achse 2) in mV
30.0	ChB_ElectricalAngle	UINT16	Standard	Elektrischer Winkel ( $2\pi$ pro Pol, Achse 2)
32.0	ChB_Current_Iq	INT32	Standard	Analogwert des Stroms $I_q$ (Achse 2), drehmomentbildender Strom
36.0	ChB_Current_Id	INT32	Standard	Analogwert des Stroms $I_d$ (Achse 2), feldbildender Strom

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
42.0	ChB_DriveReq_Run	BOOL	Standard	Run-Signal für Achse 2 des AX8xxx-Kontrollworts
42.1	ChB_DriveReq_ErrAck	BOOL	Standard	Error-Acknowledge-Signal für Achse 2 des AX8xxx-Kontrollworts (Link zu Ausgangssignal 0.4, 1.5, 2.2, 4.0, 14.0, 18.0)
56.0	ChA_PriFb_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler im primären Feedback-Modul von Achse 1 <b>False:</b> Kein Fehler
56.1	ChA_PriFb_Encoder_Ready	BOOL	Standard	<b>True:</b> Primäres Feedback-Modul von Achse 1 bereit <b>False:</b> Kein Fehler
56.2	ChA_PriFb_Position_Valid	BOOL	Safety	<b>True:</b> Position des primären Feedback-Moduls von Achse 1 valide <b>False:</b> Kein Fehler
56.3	ChA_PriFb_SDI_p	BOOL	Safety	<b>True:</b> Antrieb dreht in positiver Richtung (Achse 1) <b>False:</b> Kein Fehler
56.4	ChA_PriFb_SDI_n	BOOL	Safety	<b>True:</b> Antrieb dreht in negativer Richtung (Achse 1) <b>False:</b> Kein Fehler
56.5	ChA_PriFb_RefRequired	BOOL	Safety	<b>True:</b> Referenzposition des primären Feedback-Moduls von Achse 1 erforderlich <b>False:</b> Kein Fehler
56.6	ChA_PriFb_RefPosition_Valid	BOOL	Safety	<b>True:</b> Referenzposition des primären Feedback-Moduls von Achse 1 valide <b>False:</b> Kein Fehler
58.0	ChA_PriFb_Safe_RefMultiturnPosition	INT32	Safety	Multiturn-Positionswert des primären Feedback-Moduls von Achse 1
62.0	ChA_PriFb_Standard_MultiturnPosition	UINT32	Standard	Multiturn-Positionswert des primären Feedback-Moduls von Achse 1
66.0	ChA_PriFb_Safe_SingleturnPosition	UINT32	Safety	Singleturn-Positionswert des primären Feedback-Moduls von Achse 1
70.0	ChA_PriFb_Safe_RefSingleturnPosition	UINT32	Safety	Singleturn-Positionswert des primären Feedback-Moduls von Achse 1
74.0	ChA_PriFb_Acceleration_Maximum	INT32	Safety	Analogwert der maximalen Beschleunigung im letzten Logikzyklus (Achse 1, Port X13.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms <sup>2</sup> )
78.0	ChA_PriFb_Acceleration_Average	INT32	Safety	Analogwert der durchschnittlichen Beschleunigung entsprechend der Einstellung der Safety Parameter (Achse 1, Port X13.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms <sup>2</sup> )
82.0	ChA_PriFb_Velocity_Maximum	INT32	Safety	Analogwert der maximalen Geschwindigkeit im letzten Logikzyklus (Achse 1, Port X13.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms)
86.0	ChA_PriFb_Velocity_Average	INT32	Safety	Analogwert der durchschnittlichen Geschwindigkeit entsprechend der Einstellung der Safety Parameter (Achse 1, Port X13.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms)
98.0	ChA_SecFb_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler im sekundären Feedback-Modul von Achse 1 <b>False:</b> Kein Fehler
98.1	ChA_SecFb_Encoder_Ready	BOOL	Standard	<b>True:</b> Sekundäres Feedback-Modul von Achse 1 bereit <b>False:</b> Kein Fehler

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
98.2	ChA_SecFb_Position_Valid	BOOL	Safety	<b>True:</b> Position des sekundären Feedback-Moduls von Achse 1 valide <b>False:</b> Kein Fehler
98.3	ChA_SecFb_SDI_p	BOOL	Safety	<b>True:</b> Antrieb dreht in positiver Richtung (Achse 1) <b>False:</b> Kein Fehler
98.4	ChA_SecFb_SDI_n	BOOL	Safety	<b>True:</b> Antrieb dreht in negativer Richtung (Achse 1) <b>False:</b> Kein Fehler
98.5	ChA_SecFb_RefRequired	BOOL	Safety	<b>True:</b> Referenzposition des sekundären Feedback-Moduls von Achse 1 erforderlich <b>False:</b> Kein Fehler
98.6	ChA_SecFb_RefPosition_Valid	BOOL	Safety	<b>True:</b> Referenzposition des sekundären Feedback-Moduls von Achse 1 valide <b>False:</b> Kein Fehler
100.0	ChA_SecFb_Safe_RefMultiturnPosition	INT32	Safety	Multiturn-Positionswert des sekundären Feedback-Moduls von Achse 1
104.0	ChA_SecFb_Standard_MultiturnPosition	UINT32	Standard	Multiturn-Positionswert des sekundären Feedback-Moduls von Achse 1
108.0	ChA_SecFb_Safe_SingleturnPosition	UINT32	Safety	Singleturn-Positionswert des sekundären Feedback-Moduls von Achse 1
112.0	ChA_SecFb_Safe_RefSingleturnPosition	UINT32	Safety	Singleturn-Positionswert des sekundären Feedback-Moduls von Achse 1
116.0	ChA_SecFb_Acceleration_Maximum	INT32	Safety	Analogwert der maximalen Beschleunigung im letzten Logikzyklus (Achse 1, Port X13.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms <sup>2</sup> )
120.0	ChA_SecFb_Acceleration_Average	INT32	Safety	Analogwert der durchschnittlichen Beschleunigung entsprechend der Einstellung der Safety Parameter (Achse 1, Port X13.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms <sup>2</sup> )
124.0	ChA_SecFb_Velocity_Maximum	INT32	Safety	Analogwert der maximalen Geschwindigkeit im letzten Logikzyklus (Achse 1, Port X13.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms)
128.0	ChA_SecFb_Velocity_Average	INT32	Safety	Analogwert der durchschnittlichen Geschwindigkeit entsprechend der Einstellung der Safety Parameter (Achse 1, Port X13.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms)
140.0	ChB_PriFb_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler im primären Feedback-Modul von Achse 2 <b>False:</b> Kein Fehler
140.1	ChB_PriFb_Encoder_Ready	BOOL	Standard	<b>True:</b> Primäres Feedback-Modul von Achse 2 bereit <b>False:</b> Kein Fehler
140.2	ChB_PriFb_Position_Valid	BOOL	Safety	<b>True:</b> Position des primären Feedback-Moduls von Achse 2 valide <b>False:</b> Kein Fehler
140.3	ChB_PriFb_SDI_p	BOOL	Safety	<b>True:</b> Antrieb dreht in positiver Richtung (Achse 2) <b>False:</b> Kein Fehler
140.4	ChB_PriFb_SDI_n	BOOL	Safety	<b>True:</b> Antrieb dreht in negativer Richtung (Achse 2) <b>False:</b> Kein Fehler
140.5	ChB_PriFb_RefRequired	BOOL	Safety	<b>True:</b> Referenzposition des primären Feedback-Moduls von Achse 2 erforderlich <b>False:</b> Kein Fehler

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
140.6	ChB_PriFb_RefPosition_Valid	BOOL	Safety	<b>True:</b> Referenzposition des primären Feedback-Moduls von Achse 2 valide <b>False:</b> Kein Fehler
142.0	ChB_PriFb_Safe_RefMultiturnPosition	INT32	Safety	Multiturn-Positionswert des primären Feedback-Moduls von Achse 2
146.0	ChB_PriFb_Standard_MultiturnPosition	UINT32	Standard	Multiturn-Positionswert des primären Feedback-Moduls von Achse 2
150.0	ChB_PriFb_Safe_SingleturnPosition	UINT32	Safety	Singleturn-Positionswert des primären Feedback-Moduls von Achse 2
154.0	ChB_PriFb_Safe_RefSingleturnPosition	UINT32	Safety	Singleturn-Positionswert des primären Feedback-Moduls von Achse 2
158.0	ChB_PriFb_Acceleration_Maximum	INT32	Safety	Analogwert der maximalen Beschleunigung im letzten Logikzyklus (Achse 2, Port X23.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms <sup>2</sup> )
162.0	ChB_PriFb_Acceleration_Average	INT32	Safety	Analogwert der durchschnittlichen Beschleunigung entsprechend der Einstellung der Safety Parameter (Achse 2, Port X23.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms <sup>2</sup> )
166.0	ChB_PriFb_Velocity_Maximum	INT32	Safety	Analogwert der maximalen Geschwindigkeit im letzten Logikzyklus (Achse 2, Port X23.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms)
170.0	ChB_PriFb_Velocity_Average	INT32	Safety	Analogwert der durchschnittlichen Geschwindigkeit entsprechend der Einstellung der Safety Parameter (Achse 2, Port X23.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms)
182.0	ChB_SecFb_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler im sekundären Feedback-Modul von Achse 2 <b>False:</b> Kein Fehler
182.1	ChB_SecFb_Encoder_Ready	BOOL	Standard	<b>True:</b> Sekundäres Feedback-Modul von Achse 2 bereit <b>False:</b> Kein Fehler
182.2	ChB_SecFb_Position_Valid	BOOL	Safety	<b>True:</b> Position des sekundären Feedback-Moduls von Achse 2 valide <b>False:</b> Kein Fehler
182.3	ChB_SecFb_SDI_p	BOOL	Safety	<b>True:</b> Antrieb dreht in positiver Richtung (Achse 2) <b>False:</b> Kein Fehler
182.4	ChB_SecFb_SDI_n	BOOL	Safety	<b>True:</b> Antrieb dreht in negativer Richtung (Achse 2) <b>False:</b> Kein Fehler
182.5	ChB_SecFb_RefRequired	BOOL	Safety	<b>True:</b> Referenzposition des sekundären Feedback-Moduls von Achse 2 erforderlich <b>False:</b> Kein Fehler
182.6	ChB_SecFb_RefPosition_Valid	BOOL	Safety	<b>True:</b> Referenzposition des sekundären Feedback-Moduls von Achse 2 valide <b>False:</b> Kein Fehler
184.0	ChB_SecFb_Safe_RefMultiturnPosition	INT32	Safety	Multiturn-Positionswert des sekundären Feedback-Moduls von Achse 2
188.0	ChB_SecFb_Standard_MultiturnPosition	UINT32	Standard	Multiturn-Positionswert des sekundären Feedback-Moduls von Achse 2
192.0	ChB_SecFb_Safe_SingleturnPosition	UINT32	Safety	Singleturn-Positionswert des sekundären Feedback-Moduls von Achse 2
196.0	ChB_SecFb_Safe_RefSingleturnPosition	UINT32	Safety	Singleturn-Positionswert des sekundären Feedback-Moduls von Achse 2

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
200.0	ChB_SecFb_Acceleration_Maximum	INT32	Safety	Analogwert der maximalen Beschleunigung im letzten Logikzyklus (Achse 2, Port X23.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms <sup>2</sup> )
204.0	ChB_SecFb_Acceleration_Average	INT32	Safety	Analogwert der durchschnittlichen Beschleunigung entsprechend der Einstellung der Safety Parameter (Achse 2, Port X23.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms <sup>2</sup> )
208.0	ChB_SecFb_Velocity_Maximum	INT32	Safety	Analogwert der maximalen Geschwindigkeit im letzten Logikzyklus (Achse 2, Port X23.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms)
212.0	ChB_SecFb_Velocity_Average	INT32	Safety	Analogwert der durchschnittlichen Geschwindigkeit entsprechend der Einstellung der Safety Parameter (Achse 2, Port X23.T+ und T-) (Einheit: Inkremente/ms)

## 11.2 Ausgang

Das lokale Prozessabbild der Ausgangssignale besteht aus max. 32 Byte Daten.

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
0.0	ChA_STO_1	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe des Abschaltpfads A (STO Achse 1, Port X13) <b>False:</b> Sperre des Abschaltpfads A (STO Achse 1, Port X13)
0.1	ChA_STO_2	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe des Abschaltpfads B (STO Achse 1, Port X13) <b>False:</b> Sperre des Abschaltpfads B (STO Achse 1, Port X13)
0.2	ChA_STO_3	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe des Abschaltpfads C (STO Achse 1, Port X13) <b>False:</b> Sperre des Abschaltpfads C (STO Achse 1, Port X13)
0.3	ChA_STO_4	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe des Abschaltpfads D (STO Achse 1, Port X13) <b>False:</b> Sperre des Abschaltpfads D (STO Achse 1, Port X13)
0.4	ChA_STO_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Abschaltpfade von Achse 1
0.5	ChA_no_STO_to_Drive	BOOL	Standard	<b>True:</b> Freigabe an AX8xxx: Endstufe ist für AX8xxx freigegeben (Achse 1) <b>False:</b> Endstufe ist für AX8xxx gesperrt.
0.6	ChB_STO_1	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe des Abschaltpfads A (STO Achse 2, Port X23) <b>False:</b> Sperre des Abschaltpfads A (STO A Achse 2, Port X23)
0.7	ChB_STO_2	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe des Abschaltpfads B (STO Achse 2, Port X23) <b>False:</b> Sperre des Abschaltpfads B (STO Achse 2, Port X23)
1.0	ChB_STO_3	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe des Abschaltpfads C (STO Achse 2, Port X23) <b>False:</b> Sperre Abschaltpfad C (STO Achse 2, Port X23)

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
1.1	ChB_STO_4	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe des Abschaltpfads D (STO Achse 2, Port X23) <b>False:</b> Sperre des Abschaltpfads D (STO Achse 2, Port X23)
1.2	ChB_STO_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Abschaltpfade von Achse 2
1.3	ChB_no_STO_to_Drive	BOOL	Standard	<b>True:</b> Freigabe an AX8xxx: Endstufe ist für AX8xxx freigegeben (Achse 2) <b>False:</b> Endstufe ist für AX8xxx gesperrt. (1=Port zur Drive Application ist 0 (kein STO))
1.4	ChA_Brake_Release	BOOL	Safety	<b>True:</b> Bremse lüften (Achse 1, Port X13.B+ und B-) <b>False:</b> Bremse sperren (Achse 1, Port X13.B+ und B-)
1.5	ChA_Brake_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Bremsansteuerung von Achse 1
1.6	ChB_Brake_Release	BOOL	Safety	<b>True:</b> Bremse lüften (Achse 2, Port X23.B+ und B-) <b>False:</b> Bremse sperren (Achse 2, Port X23.B+ und B-)
1.7	ChB_Brake_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Bremsansteuerung von Achse 2
2.2	ChA_SafeInputs_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der sicheren Eingänge (Achse 1, Port X15.1 & X15.2)
2.3	ChB_SafeInputs_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der sicheren Eingänge (Achse 2, Port X25.1 & X25.2)
4.0	ChA_EncoderVoltage_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Geber-Spannungsüberwachung von Achse 1
6.0	ChA_DriveCmd_GroupError	BOOL	Standard	Status zum AX8xxx: Gruppenfehler bei Achse 1
8.0	ChB_EncoderVoltage_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Geber-Spannungsüberwachung von Achse 2
10.0	ChB_DriveCmd_GroupError	BOOL	Standard	Status zum AX8xxx: Gruppenfehler bei Achse 2
12.0	ChA_PriFb_Enable	BOOL	Standard	<b>True:</b> Primäres Feedback-Modul von Achse 1 aktivieren <b>False:</b> Primäres Feedback-Modul von Achse 1 deaktivieren
12.1	ChA_PriFb_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers des primären Feedback-Moduls von Achse 1
12.2	ChA_PriFb_SetRef	BOOL	Safety	Setzen der Referenzposition für das primäre Feedback-Modul von Achse 1
14.0	ChA_SecFb_Enable	BOOL	Standard	<b>True:</b> Sekundäres Feedback-Modul von Achse 1 aktivieren <b>False:</b> Sekundäres Feedback-Modul von Achse 1 deaktivieren
14.1	ChA_SecFb_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers des sekundären Feedback-Moduls von Achse 1
14.2	ChA_SecFb_SetRef	BOOL	Safety	Setzen der Referenzposition für das sekundäre Feedback-Modul von Achse 1
16.0	ChA_DriveCmd_Emergency_Stop	BOOL	Standard	reserviert
16.1	ChA_DriveCmd_2	BOOL	Standard	reserviert
16.2	ChA_DriveCmd_3	BOOL	Standard	reserviert
16.3	ChA_DriveCmd_4	BOOL	Standard	reserviert
16.4	ChA_DriveCmd_5	BOOL	Standard	reserviert

Offset	Bezeichnung	Daten- typ	Gruppe	Beschreibung
16.5	ChA_DriveCmd_6	BOOL	Standard	reserviert
16.6	ChA_DriveCmd_7	BOOL	Standard	reserviert
16.7	ChA_DriveCmd_8	BOOL	Standard	reserviert
20.0	ChB_PriFb_Enable	BOOL	Standard	<b>True:</b> Primäres Feedback-Modul von Achse 2 aktivieren <b>False:</b> Primäres Feedback-Modul von Achse 2 deaktivieren
20.1	ChB_PriFb_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers des primären Feedback-Moduls von Achse 2
20.2	ChB_PriFb_SetRef	BOOL	Safety	Setzen der Referenzposition für das primäre Feedback-Modul von Achse 2
22.0	ChB_SecFb_Enable	BOOL	Standard	<b>True:</b> Sekundäres Feedback-Modul von Achse 2 aktivieren <b>False:</b> Sekundäres Feedback-Modul von Achse 2 deaktivieren
22.1	ChB_SecFb_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers des sekundären Feedback-Moduls von Achse 2
22.2	ChB_SecFb_SetRef	BOOL	Safety	Setzen der Referenzposition für das sekundäre Feedback-Modul von Achse 2
24.0	ChB_DriveCmd_Emergency_Stop	BOOL	Standard	reserviert
24.1	ChB_DriveCmd_2	BOOL	Standard	reserviert
24.2	ChB_DriveCmd_3	BOOL	Standard	reserviert
24.3	ChB_DriveCmd_4	BOOL	Standard	reserviert
24.4	ChB_DriveCmd_5	BOOL	Standard	reserviert
24.5	ChB_DriveCmd_6	BOOL	Standard	reserviert
24.6	ChB_DriveCmd_7	BOOL	Standard	reserviert
24.7	ChB_DriveCmd_8	BOOL	Standard	reserviert
28.0	ChA_DiagMessage_1	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD300 in die Diag-Historie eingetragen.
28.1	ChA_DiagMessage_2	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD301 in die Diag-Historie eingetragen.
28.2	ChA_DiagMessage_3	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD302 in die Diag-Historie eingetragen.
28.3	ChA_DiagMessage_4	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD303 in die Diag-Historie eingetragen.
28.4	ChA_DiagMessage_5	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD304 in die Diag-Historie eingetragen.
28.5	ChA_DiagMessage_6	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD305 in die Diag-Historie eingetragen.
28.6	ChA_DiagMessage_7	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD306 in die Diag-Historie eingetragen.
28.7	ChA_DiagMessage_8	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD307 in die Diag-Historie eingetragen.
29.0	ChA_DiagMessage_9	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD308 in die Diag-Historie eingetragen.
29.1	ChA_DiagMessage_10	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD309 in die Diag-Historie eingetragen.
29.2	ChA_DiagMessage_11	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30A in die Diag-Historie eingetragen.
29.3	ChA_DiagMessage_12	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30B in die Diag-Historie eingetragen.

Offset	Bezeichnung	Daten- typ	Gruppe	Beschreibung
29.4	ChA_DiagMessage_13	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30C in die Diag-Historie eingetragen.
29.5	ChA_DiagMessage_14	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30D in die Diag-Historie eingetragen.
29.6	ChA_DiagMessage_15	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30E in die Diag-Historie eingetragen.
29.7	ChA_DiagMessage_16	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30F in die Diag-Historie eingetragen.
30.0	ChB_DiagMessage_1	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD310 in die Diag-Historie eingetragen.
30.1	ChB_DiagMessage_2	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD311 in die Diag-Historie eingetragen.
30.2	ChB_DiagMessage_3	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD312 in die Diag-Historie eingetragen.
30.3	ChB_DiagMessage_4	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD313 in die Diag-Historie eingetragen.
30.4	ChB_DiagMessage_5	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD314 in die Diag-Historie eingetragen.
30.5	ChB_DiagMessage_6	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD315 in die Diag-Historie eingetragen.
30.6	ChB_DiagMessage_7	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD316 in die Diag-Historie eingetragen.
30.7	ChB_DiagMessage_8	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD317 in die Diag-Historie eingetragen.
31.0	ChB_DiagMessage_9	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD318 in die Diag-Historie eingetragen.
31.1	ChB_DiagMessage_10	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD319 in die Diag-Historie eingetragen.
31.2	ChB_DiagMessage_11	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD31A in die Diag-Historie eingetragen.
31.3	ChB_DiagMessage_12	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD31B in die Diag-Historie eingetragen.
31.4	ChB_DiagMessage_13	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD31C in die Diag-Historie eingetragen.
31.5	ChB_DiagMessage_14	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD31D in die Diag-Historie eingetragen.
31.6	ChB_DiagMessage_15	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD31E in die Diag-Historie eingetragen.
31.7	ChB_DiagMessage_16	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD31F in die Diag-Historie eingetragen.

## 12 Motortausch

### HINWEIS

#### Achsen überprüfen

Prüfen Sie nach einem Motortausch, dass die Achsen nicht vertauscht sind, um eine eindeutige Signalübertragung zu gewährleisten.

Unter Umständen ist es nötig, das Positions-Offset und die Referenzierungsposition applikatorisch anzupassen.

Um den Austausch eines Motors zu realisieren, stehen zwei verschiedene CRCs zur Verfügung:

- Vollständige CRC
- Reduzierte CRC

Die vollständige CRC können Sie weiterhin verwenden, um einen Motortausch zu verhindern. Durch diese CRC haben Sie einerseits mehr Kontrolle, andererseits wird die Erstellung von Offline-Projekten verhindert.

#### Ein Motortausch ist nicht möglich, wenn

- bei keinem der zwei möglichen Geber die ausgelesenen Geber-Parameter mit den gespeicherten Geber-Parametern übereinstimmen. Das Modul meldet einen Modulfehler. Es kann nur ein Motor gleichzeitig ausgetauscht werden.

#### Ein Motortausch ist möglich, wenn

- die berechnete reduzierte CRC mit der über die Safety Parameter übermittelten CRC übereinstimmt.
- bei zwei möglichen Gebern die ausgelesenen Geber-Parameter eines Gebers nicht mit den gespeicherten Geber-Parametern übereinstimmen und die Parameter des anderen Gebers übereinstimmen.
- das Modul nur für einen Geber aktiviert ist und die ausgelesenen Geber-Parameter des Gebers nicht mit den gespeicherten Geber-Parametern übereinstimmen. Die Geber-ID wird nicht ausgewertet.

Das Modul sendet bei einem Austausch des Motors einmalig eine Diagnose-Meldung in der Diag-History.

## 13 Applikationsbeispiele

Die realisierbaren Sicherheitsfunktionen erstellen Sie mit dem Safe Motion Wizard im TwinCAT 3 Safety Editor.

Vorgehensweisen und Applikationsbeispiele entnehmen Sie den Tutorials zum Safe Motion Wizard. Die Tutorials finden Sie unter <https://www.beckhoff.com/de-de/support/webinare/index.html>.

Weitere Applikationsbeispiele entnehmen Sie Dokument [5] unter [Referenzen](#) [▶ 8].

Informationen über die TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen entnehmen Sie Dokument [7] unter [Referenzen](#) [▶ 8].

### 13.1 STO-Eingänge mit TwinSAFE-Ausgängen verwenden

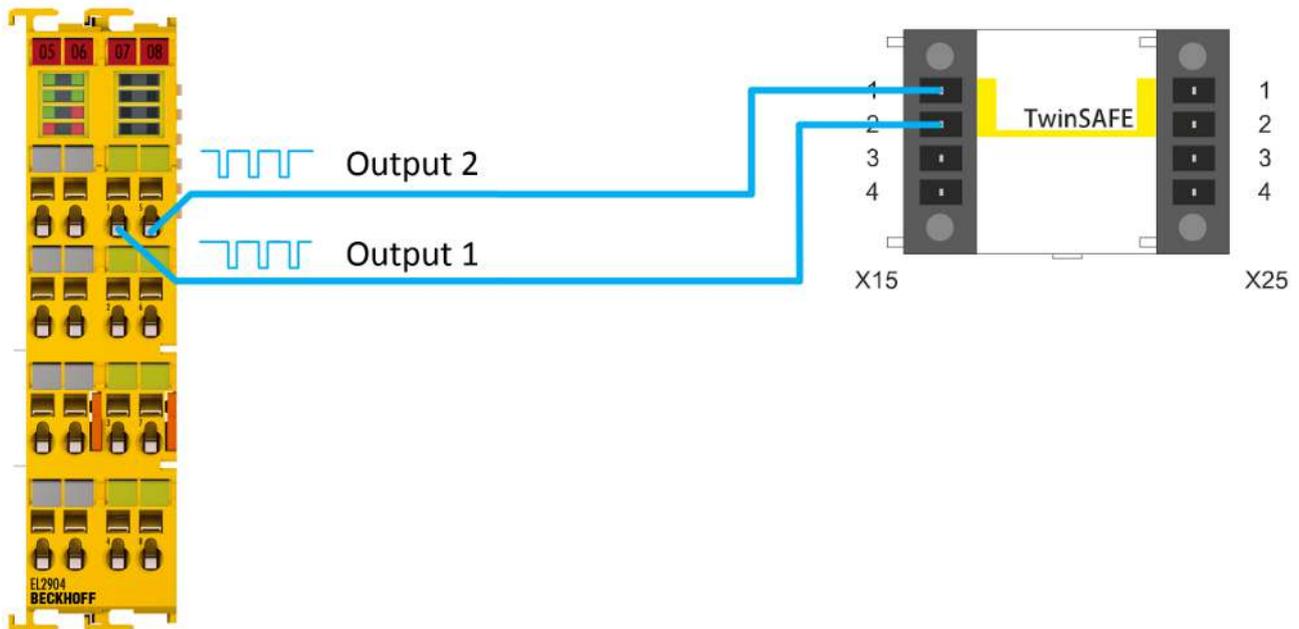


Abb. 9: STO-Eingänge mit TwinSAFE Ausgängen beschaltet

In diesem Anwendungsfall werden die STO-Eingänge 1 und 2 der Digital-Eingänge X15 und gegebenenfalls X25 direkt auf sichere Ausgänge einer TwinSAFE-Komponente, zum Beispiel EL2904, verdrahtet.

Die sicheren Ausgänge werden bei der Verwendung der EL2904 wie folgt parametrieren:

- Die Testpulse sind aktiv.
- Der Parameter „Current Measurement active“ ist deaktiviert.

Bei der Verwendung anderer TwinSAFE-Ausgänge müssen diese ebenfalls so parametrieren sein, dass Testpulse am Ausgang aktiviert sind.

Innerhalb der Logik der TwinSAFE-Drive-Optionskarte ist ein Filter realisiert, sodass die Testpulse der TwinSAFE-Komponente nicht zu einer Abschaltung der STO-Kanäle führen.

Der Wert der Testpulse in der Werkseinstellung beträgt 3,5 ms.

## 13.2 STO-Eingänge mit einer Sicherheitssteuerung eines Fremdherstellers verwenden

### ⚠️ WARNUNG

#### Geschützte Leitungsverlegung realisieren

Falls auf den Signalen zwischen den Ausgängen der Sicherheitssteuerung und den STO-Eingängen des Servosystems keine Testpulse verwendet werden, realisieren Sie die Verdrahtung als geschützte Leitungsverlegung. Sehen Sie für weitere Informationen in die Norm EN ISO 13849-2.

Bei Nichtbeachtung kann ein Fehlverhalten der TwinSAFE-Drive-Optionskarte die Folge sein.

### HINWEIS

#### Sicherheitsbewertung

Die sicherheitstechnische Bewertung bei Verwendung einer Sicherheitssteuerung eines Fremdherstellers, muss durch den Anwender oder Maschinenhersteller erfolgen.

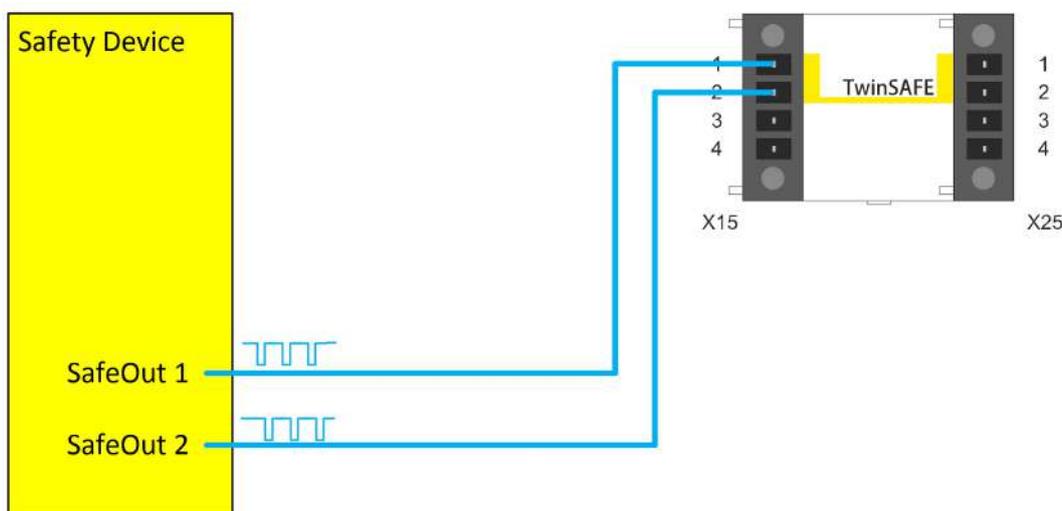


Abb. 10: STO-Eingänge mit sicheren Ausgängen eines Fremdherstellers beschaltet

Achten Sie bei der Verwendung einer Sicherheitssteuerung oder eines sicheren Ausgangs eines Fremdherstellers darauf, dass Testpulse generiert werden. Stellen Sie sicher, dass die Testpulslänge und Testpulshäufigkeit nicht zu einem Abschalten der STO-Kanäle oder der TwinSAFE-Drive-Optionskarte führt. Innerhalb der Logik der TwinSAFE-Drive-Optionskarte ist ein Filter mit einer Filterzeit von 3,5 ms realisiert.

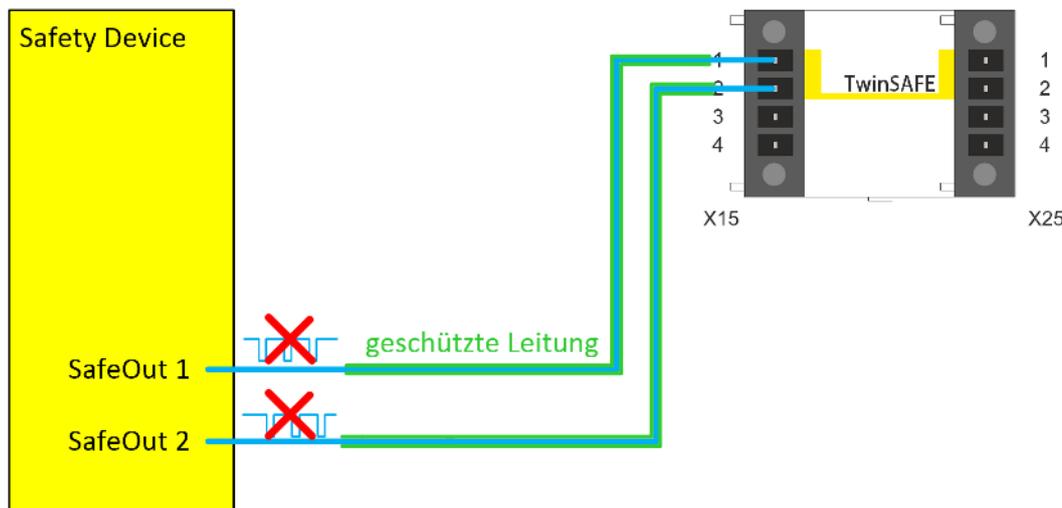


Abb. 11: STO-Eingänge beschaltet mit sicheren Ausgängen eines Fremdherstellers ohne Verwendung von Testpulsen

Falls die Sicherheitssteuerung keine Testpulse auf den Ausgängen realisiert, sondern nur statische 24-V<sub>DC</sub>-Signale liefert, führen Sie die Verdrahtung so aus, dass ein Fehlerausschluss für die Verdrahtung zulässig ist. Weitere Informationen zu Fehlerausschlüssen finden Sie in der Norm EN ISO 13849-2.

### 13.3 STO-Funktion über FSoE verwenden

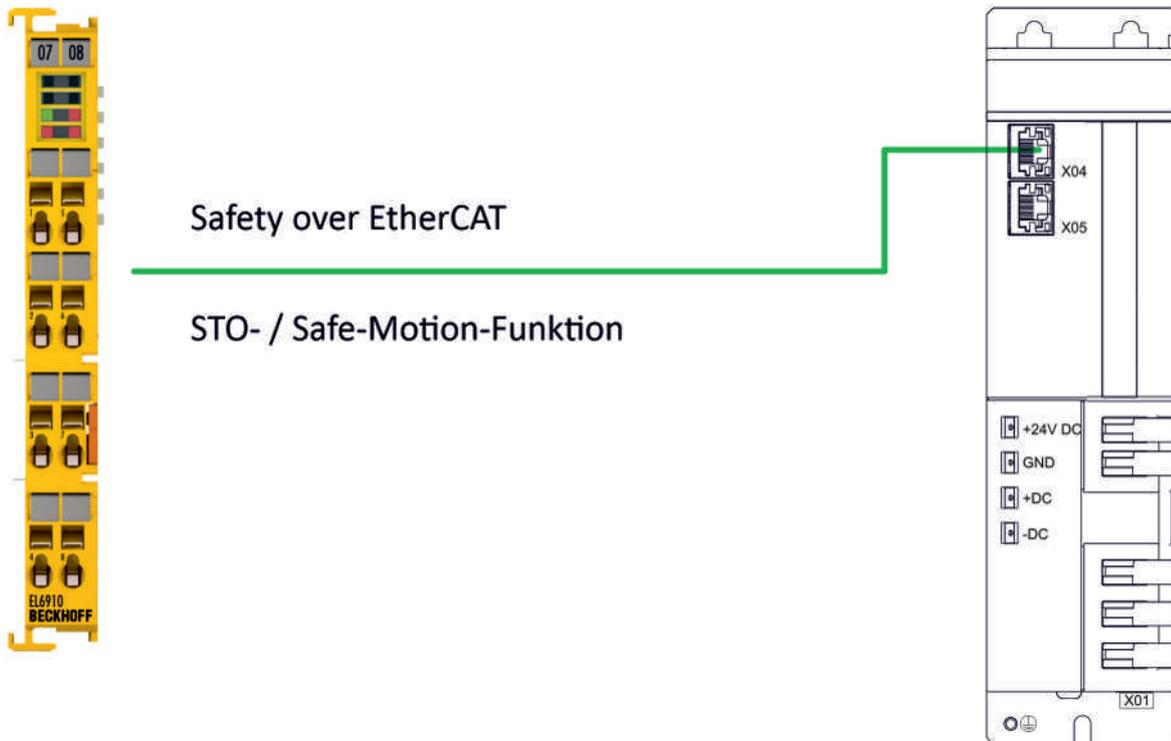


Abb. 12: STO-Funktion über TwinSAFE Verbindung

Eine zusätzliche Verdrahtung der STO-Eingänge entfällt, falls das Servosystem über EtherCAT und das Safety over EtherCAT Protokoll (FSoE) mit einer TwinSAFE-Logik verbunden ist.

Hierbei werden in der Logik des Servosystems die Signale der Verbindung zur TwinSAFE-Logik, zum Beispiel EL6910, verwendet. Dadurch können die STO-Kanäle und die Bremsenansteuerung des Servosystems abgeschaltet werden.

# 14 Anhang

## 14.1 Zertifikat

**BECKHOFF** New Automation Technology

**EU-Konformitätserklärung, EU Declaration of Conformity**

<b>Hersteller</b> <i>Manufacturer</i>	<b>Beckhoff Automam GmbH &amp; Co.KG</b>
<b>Anschrift</b> <i>Address</i>	Hülshorstweg 20 33415 Verl Bundesrepublik Deutschland
<b>Produktbezeichnung</b> <i>Product description</i>	<b>Servoverstärker (siehe Anhang)</b> <i>Servo drives (see Appendix)</i>

Die hier genannten Baugruppen sind entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU sowie der EMV-Richtlinie 2014/30/EU. Sie entsprechen den Anforderungen der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU. Folgende Normen wurden angewandt:  
*The components mentioned herein have been developed, designed and manufactured in accordance with the Low Voltage Directive 2014/35/EU as well as EMC Directive 2014/30/EU. They meet the requirements of RoHS Directive 2011/65/EU. The following standards have been used:*

<b>Fachgrundnorm: EN 61000-6-2:2005</b> <i>Generic Standard: EN 61000-6-2:2005</i>	<b>Störfestigkeit für Industriebereich</b> <i>immunity for industrial environments</i>
<b>Fachgrundnorm: EN 61000-6-4:2007+A1:2011</b> <i>Generic Standard: EN 61000-6-4:2007+A1:2011</i>	<b>Störaussendung für Industriebereich</b> <i>emission standard for industrial environments</i>
<b>Produktnorm: EN 61800-3:2004+A1:2012</b> <i>Product Standard: EN 61800-3:2004+A1:2012</i>	<b>Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren</b> <i>Adjustable speed electrical power drive systems – EMC requirements and specific test methods</i>
<b>Produktnorm: EN 61800-5-1:2007</b> <i>Product Standard: EN 61800-5-1:2007</i>	<b>Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Anforderungen an die Sicherheit</b> <i>Adjustable speed electrical power drive systems – Safety requirements – Electrical, thermal and energy</i>
<b>RoHS: EN 50581:2012</b> <i>RoHS: EN 50581:2012</i>	<b>Technische Dokumentation zur Regelung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe</b> <i>Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances</i>

<b>Verl, den / the 17.07.2017</b>	 <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/>
<b>Unterschrift, signature</b> <i>Name, name</i>	<b>Hans Beckhoff</b>
<b>Funktion, function</b>	<b>Geschäftsführer, Executive Director</b>

1 / 2

Abb. 13: AX-Servoverstärker EG-Konformitätserklärung, Seite 1

**BECKHOFF** New Automation Technology**EU-Konformitätserklärung**  
*EU declaration of conformity***Servoverstärker, Servo drives**

<b>Bestellnummer</b> <i>order number</i>	<b>Bezeichnung</b> <i>designation</i>
AX20xx-xxxx-xxxx	Digital Kompakt Servoverstärker, <i>Digital Compact Servo Drive</i>
AX25xx-xxxx-xxxx	Digital Kompakt Servoverstärker, <i>Digital Compact Servo Drive</i>
AX5xxx-xxxx-xxxx	Digital Kompakt Servoverstärker, <i>Digital Compact Servo Drive</i>
AX8xxx-xxxx-xxxx	Digital Kompakt Servoverstärker, <i>Digital Compact Servo Drive</i>

Abb. 14: AX-Servoverstärker EG-Konformitätserklärung, Seite 2

## 14.2 Volatilität

Falls es zu Ihrer Anwendung Anforderungen bezüglich der Volatilität der Produkte gibt, zum Beispiel aus Anforderungen des U.S. Department of Defense oder ähnlichen Behörden oder Sicherheitsorganisationen, gilt folgendes Vorgehen:

Das Produkt enthält sowohl persistenten als auch nicht persistenten Speicher. Der nicht persistente Speicher verliert seine Informationen unmittelbar nach Spannungsverlust. Der persistente Speicher behält seine Informationen auch ohne eine bestehende Spannungsversorgung.

Falls sich auf dem Produkt kundenspezifische Daten befinden, kann nicht sichergestellt werden, dass diese Daten nicht durch zum Beispiel forensische Maßnahmen ausgelesen werden können. Das gilt auch nach eventuellem Löschen der Daten durch die bereitgestellte Toolkette. Falls es sich dabei um sensible Daten handelt, wird zum Schutz der Daten nach Gebrauch des Produkts eine Verschrottung empfohlen.





Mehr Informationen:  
**[www.beckhoff.com/twinsafe](http://www.beckhoff.com/twinsafe)**

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

