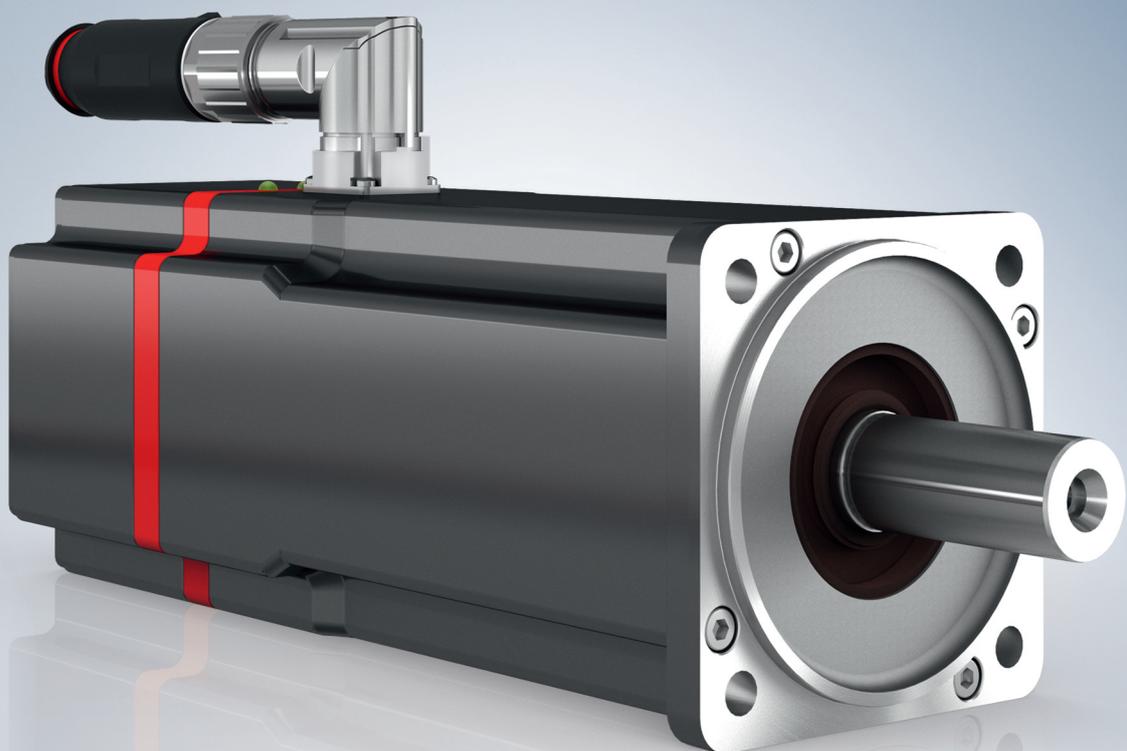


**BECKHOFF** New Automation Technology

Originalbetriebsanleitung | DE

# AMP8911

TwinSAFE-Karte für den dezentralen Servoantrieb AMP8000





# 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	7
1.3	Referenzen	8
1.3.1	Dokumenteneinordnung in die Gesamtdokumentation	8
1.4	Personalqualifikation	9
1.5	Sicherheit und Einweisung	10
1.5.1	Symbolerklärung	10
1.6	Beckhoff Support und Service	11
1.7	Hinweise zur Informationssicherheit	12
<b>2</b>	<b>Zu Ihrer Sicherheit</b>	<b>13</b>
2.1	Sorgfaltspflicht	13
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	14
2.2.1	Vor dem Betrieb	14
2.2.2	Im Betrieb	15
2.2.3	Nach dem Betrieb	15
<b>3</b>	<b>Produktübersicht</b>	<b>16</b>
3.1	Prinzipschaltbild	16
3.2	Produktmerkmale	17
3.3	Typenschlüssel	17
3.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	19
<b>4</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>20</b>
4.1	Produktdaten	20
4.2	Ausfallgrenzwerte	21
4.2.1	STO	21
4.2.2	STO + SBC	21
4.2.3	STO + SBC + Safe Motion	22
4.3	Umgebungsbedingungen	23
4.4	Lebensdauer	23
4.5	Fehlerreaktion	24
4.5.1	Global Shutdown	24
4.5.2	Global Fault	24
4.5.3	Module Shutdown	24
<b>5</b>	<b>Initialprojekt</b>	<b>25</b>
5.1	Beschreibung	25
5.2	Prozessabbild	26
5.2.1	Eingang	26
5.2.2	Ausgang	26
<b>6</b>	<b>Kundenspezifische Sicherheitsapplikation</b>	<b>27</b>

6.1	Lokales Prozessabbild .....	27
6.1.1	STO .....	27
6.1.2	Safe Motion .....	31
<b>7</b>	<b>Sicherheitsfunktionen .....</b>	<b>38</b>
<b>8</b>	<b>Konfiguration im Safety-Editor .....</b>	<b>39</b>
8.1	Anlegen eines Safety-Projekts .....	39
8.2	Import/Export eines Safety-Projekts .....	39
8.3	Adresseinstellungen .....	40
8.4	Parameter Settings .....	42
8.5	Interne Safety-Parameter .....	44
8.5.1	STO .....	44
8.5.2	Safe Motion .....	44
<b>9</b>	<b>Diagnose-Historie .....</b>	<b>46</b>
<b>10</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>47</b>
10.1	Volatilität .....	47
10.2	Geltungsbereich der Zertifikate .....	48

# 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®** 

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

Safety over  
**EtherCAT®** 

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

Ausgabe	Kommentar
2.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel „Hinweise zur Informationssicherheit“ hinzugefügt</li> <li>• Sicherheitshinweis über Engineering Tools überarbeitet</li> <li>• Bezeichnung „Sicherheitstechnische Kenngrößen“ zu „Ausfallgrenzwerte“ geändert</li> <li>• Kapitel „Umgebungsbedingungen“ aktualisiert</li> <li>• Zertifikat entfernt</li> </ul>
2.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In Kapitel „Vor dem Betrieb“ Sicherheitshinweis zur geschützten Leitungsverlegung hinzugefügt</li> <li>• In Kapitel „Typenschlüssel“ SS1-d und Sicherheitstechnische Kenngrößen entfernt</li> <li>• Zertifikat entfernt</li> </ul>
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Beckhoff Support und Service“ aktualisiert</li> <li>• Zertifikat in den Anhang verschoben</li> <li>• Anhang angepasst und erweitert</li> </ul>
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erste freigegebene Ausgabe</li> <li>• Zertifikat hinzugefügt</li> </ul>
0.0.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorläufig (nur intern)</li> </ul>

### Aktualität

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

### 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.

## 1.3 Referenzen

No	Version	Titel / Beschreibung
[1]	1.4.0 oder neuer	<b>Kurzinformation AMP8000</b> Begleitdokument mit allgemeinen Hinweisen zum Umgang mit dem dezentralen Servoantriebssystem. Liegt jedem Produkt bei.
[2]	1.0 oder neuer	<b>Original-Betriebsanleitung AMP8000 – Dezentrales Servoantriebssystem</b> Beschreibung der mechanischen und elektrischen Kenngrößen, sowie aller für den Gebrauch des Servoantriebs AMP8000 notwendigen Informationen.
[3]	1.4.1 oder neuer	<b>Betriebsanleitung zu EL6910 TwinSAFE-Logic-Modul</b> Das Dokument enthält eine Beschreibung der Logik-Funktionen der EL6910 und somit auch der TwinSAFE-Komponente 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-Komponente 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 61508:2010, 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.

### 1.3.1 Dokumenteneinordnung in die Gesamtdokumentation

Diese Dokumentation gilt ausschließlich für AMP8xxx Servoantrieb-Varianten mit integrierter Sicherheitstechnik, gemäß dem [Typenschlüssel](#) [▶ 17].

Bei dieser TwinSAFE-Karte handelt es sich um einen fest verbauten Teil eines Servoantriebes mit integrierter Sicherheitstechnik. Manche Lebensphasen, wie zum Beispiel Außerbetriebnahme und Entsorgung, gelten aus diesem Grund ausschließlich für den Servoantrieb als Gesamtsystem und werden in dieser Dokumentation nicht aufgeführt.

#### **WARNUNG**

##### **Dokumentation der TwinSAFE-Karte 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 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

## 1.5 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 [► 13] in der Betriebsanleitung.

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

### 1.5.1 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.

#### 1.5.1.1 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.

## 1.6 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](#).

## 1.7 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

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

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

### 2.1 Sorgfaltspflicht

---

#### ● **Gesamt-Dokumentation der TwinSAFE-Karte lesen und beachten**

**I** Die Gesamt-Dokumentation der TwinSAFE-Karte beinhaltet neben diesem Dokument die Dokumente [1] bis [5], die im Kapitel [Referenzen](#) [[8](#)] 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.

Für weitere Informationen sehen Sie in das Dokument [6] unter [Referenzen](#) [► 8].

#### Rückverfolgbarkeit sicherstellen

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

Für weitere Informationen sehen Sie in das Dokument [2] unter [Referenzen](#) [► 8].

#### 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  $U_{max} = 36 V_{DC}$ .

#### 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.

#### Geschützte Leitungsverlegung vorsehen

Sehen Sie bei der Verwendung einer sicheren Bremsansteuerung für die Kabelführung zwischen Antrieb und Motor eine ortsfeste, geschützte Verlegung vor. (Fehlerrückmeldung Kurzschluss; ISO 13849-2, Tabelle D.4)

## 2.2.2 Im Betrieb

### 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.

### Erdungskonzept beachten

Bei der Erdung des Servoantriebs beachten Sie besondere Bedingungen.

Sehen Sie dazu in das Dokument [2] unter [Referenzen](#) [▶ 8].

## 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 Produktübersicht

### 3.1 Prinzipschaltbild

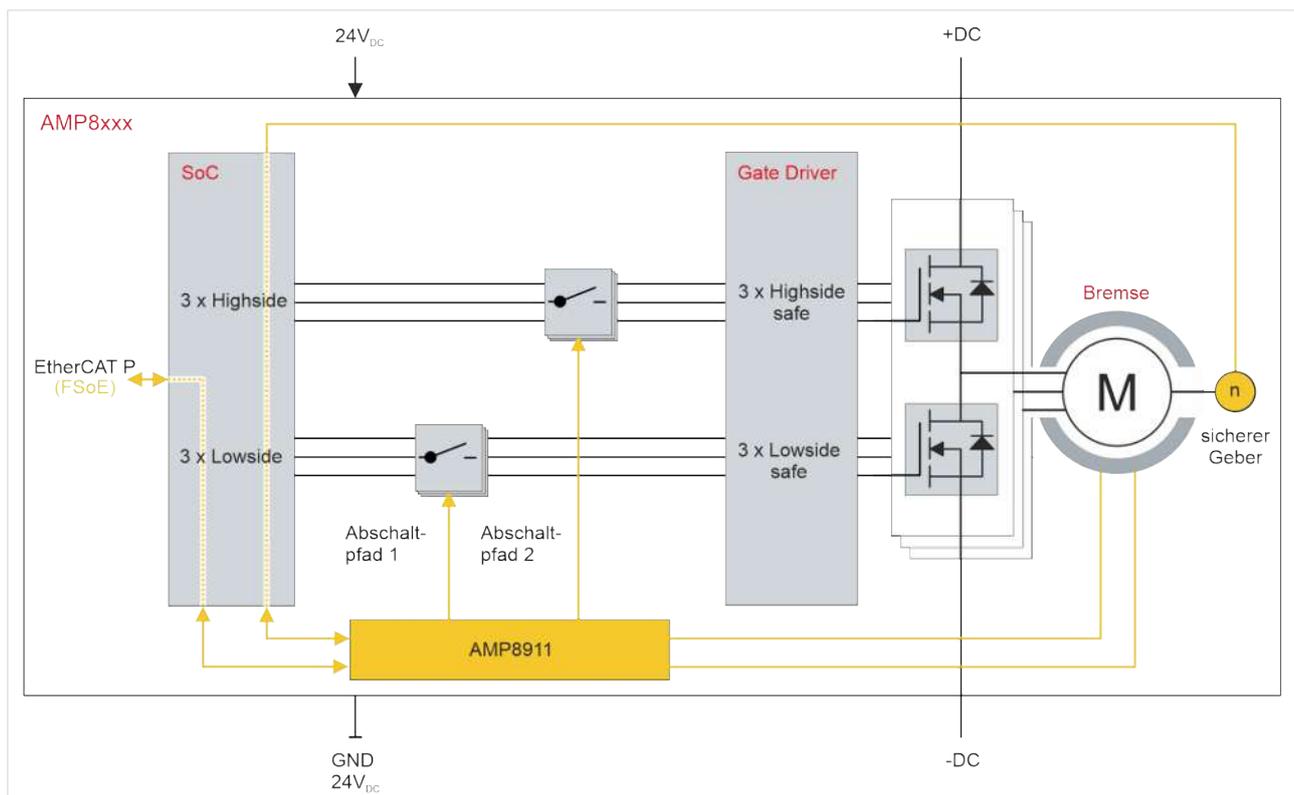
Die TwinSAFE-Karte ist fest in den Servoantrieb integriert und wirkt durchlassend oder unterbrechend auf die PWM-Steuersignale zwischen Antriebslogik und Endstufe.

#### ⚠️ WARNUNG

##### 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.



Das Prinzipschaltbild beschreibt die Wirkungsweise der TwinSAFE-Karte innerhalb des Servoantriebs.

Die TwinSAFE-Karte besitzt intern einen zweikanaligen Aufbau nach einer 1oo2-Struktur.

## 3.2 Produktmerkmale

### AMP8911 – TwinSAFE-Karte für Servoantriebe der Serie AMP8xxx

Die TwinSAFE-Karte AMP8911 ist in dem Servoantrieb fest verbaut und 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 Initialprojekt mit der Sicherheitsfunktion STO gemäß EN 61800-5-2 integriert. Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [Initialprojekt](#) [► 25].

## 3.3 Typenschlüssel

AMP8 a b c - d e f g	Erläuterung
AMP8	Dezentraler Servoantrieb
a	Variante 0 = Standard 5 = erhöhtes Massendrehmoment
b	Flanschgröße F 3 = 72 mm 4 = 87 mm 5 = 104 mm
c	Baulänge 1 2 3 4
d	Wicklungscode A bis Z S = Sonderwicklung
e	Wellenausführung 0 = glatte Welle 1 = Welle mit Nut und Passfeder nach DIN 6885 2 = Welle mit Radialwellendichtring IP 65 und glatter Welle 3 = Welle mit Radialwellendichtring IP 65, Nut und Passfeder nach DIN 6885 4 = Welle mit Radialwellendichtring IP 65, glatter Welle und Sperrluftanschluss 5 = Welle mit Radialwellendichtring IP 65, Nut, Passfeder und Sperrluftanschluss
f	Feedback-System 1 = Singleturn-Absolutwertgeber, Auflösung 24 Bit, STO, SS1 2 = Multiturn-Absolutwertgeber, Auflösung 24 Bit, STO, SS1 3 = Singleturn-Absolutwertgeber, Auflösung 24 Bit, Safe Motion 4 = Multiturn-Absolutwertgeber, Auflösung 24 Bit, Safe Motion
g	Haltebremse 0 = ohne Haltebremse 1 = mit Haltebremse
h - k	Kodierung von Varianten

Je nach Bestellbezeichnung im Typenschlüssel sind die folgenden Sicherheitsfunktionen nach EN 61800-5-2 realisiert.

Bestellbezeichnung	Sicherheitsfunktionen			
AMP8xxx-xx1x	<b>Stopp-Funktionen</b>			
AMP8xxx-xx2x	<b>STO</b>	Safe torque off		
	<b>SS1</b>	Safe stop 1	- t	Time controlled
AMP8xxx-xx3x	<b>Stopp-Funktionen</b>			
AMP8xxx-xx4x	<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		

Bestellbezeichnung	Sicherheitsfunktionen			
AMP8xxx-xx31	<b>Stopp-Funktionen</b>			
AMP8xxx-xx41	<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			

### 3.4 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.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht-bestimmungsgemäße Verwendung**

Jeder Gebrauch, der die zulässigen niedergeschriebenen Werte aus dem Kapitel Technische Daten 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.*

## 4 Technische Daten

### 4.1 Produktdaten

Die aktuellen Zertifikate aller TwinSAFE-Produkte mit den zugrundeliegenden Normen und Richtlinien finden Sie unter [https://www.beckhoff.com/media/downloads/downloads/twinsafe\\_certificates.pdf](https://www.beckhoff.com/media/downloads/downloads/twinsafe_certificates.pdf).

Software-Daten		Erläuterung
<b>Reaktionszeiten</b>		
• Zykluszeit	≤ 10 ms entsprechend Projektgröße	Die interne Zykluszeit ist die Laufzeit der Logik-Task plus der zeitlichen Differenz bis zu ihrem erneuten Aufruf.
• Reaktionszeit	≤ 50 ms	Zeit zwischen der Anforderung einer Sicherheitsfunktion bis zum Abschalten des Ausgangs.
• 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 <a href="#">Prozessabbild</a> [▶ 26].
• Ausgang	6 bis 59 Byte (1 bis 28 Byte Safe Data)	

Sonstige Produktdaten		Erläuterung
• Versorgungsspannung	24 V <sub>DC</sub> (+ 6 % / - 10 %) SELV/PELV mit maximal 36 V <sub>DC</sub>	
• interne Abschalttemperatur	110 °C	Bei Überschreitung wechselt die TwinSAFE-Komponente in den Global Shutdown.
• Sicherheitsgerichtete Genauigkeit	0,439°	Abweichend von der SICK-Geberdokumentation sind 4 Inkremente eingestellt.

## 4.2 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.

Welche Ausfallgrenzwerte für Ihre Applikation gelten, ergibt sich anhand der verwendeten Sicherheitsfunktion.

### 4.2.1 STO

In den Ausfallgrenzwerten ist die FSoE-Kommunikation mit 1 % des SIL3 entsprechend der Protokoll-Spezifikation berücksichtigt.

Ausfallgrenzwerte		Erläuterung
Lifetime	20 a	
Prooftest-Intervall	/	Spezielle Proof-Tests sind während der gesamten Lebensdauer der TwinSAFE-Karte nicht erforderlich.
$PFH_D$	1,7E-9/h	
$PFD_{avg}$	8,1E-5	
$MTTF_D$	Hoch	
DC	Hoch, 96%	
SFF	>99 %	
SIL CL	3	Nach EN 62061:2005/A2:2015
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 \[► 23\]](#).

### 4.2.2 STO + SBC

**⚠️ WARNUNG**

**Ausfallgrenzwerte des Gesamtgerätes berechnen**

Die Fehlerbetrachtung für die sichere Bremsansteuerung SBC beschränkt sich auf die TwinSAFE-Karte und endet an den Anschlussstellen der Bremse. Berechnen Sie abhängig von der variantenspezifisch eingebauten Bremse die Ausfallgrenzwerte des Gesamtgerätes. Sehen Sie dazu in Dokument [2] unter [Referenzen \[► 8\]](#). Für weitere Informationen zu den Bremsfunktionen sehen Sie in die Kapitel Sicherheitsfunktion SBC und Sicherheitsfunktion SBT.

*Eine Nichtbeachtung kann den Verlust der Sicherheit zur Folge haben.*

In den Ausfallgrenzwerten ist die FSoE-Kommunikation mit 1 % des SIL3 entsprechend der Protokoll-Spezifikation berücksichtigt.

Ausfallgrenzwerte		Erläuterung
Lifetime	20 a	
Prooftest-Intervall	/	Spezielle Proof-Tests sind während der gesamten Lebensdauer der TwinSAFE-Karte nicht erforderlich.
PFH <sub>D</sub>	1,8E-9h	
PFD <sub>avg</sub>	1,4E-4	
MTTF <sub>D</sub>	Hoch	
DC	Hoch, 96°%	
SFF	>99 %	
SIL CL	3 <sup>1</sup>	Nach EN 62061:2005/A2:2015
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](#) [► 23].

<sup>1</sup> Die Einstufung PLe / SIL 3 für SBC beschränkt sich auf die TwinSAFE-Karte und endet an den Anschlussstellen der Bremse.

### 4.2.3 STO + SBC + Safe Motion

#### **WARNUNG**

#### **Ausfallgrenzwerte des Gesamtgerätes berechnen**

Die Fehlerbetrachtung für die sichere Bremsansteuerung SBC beschränkt sich auf die TwinSAFE-Karte und endet an den Anschlussstellen der Bremse. Berechnen Sie abhängig von der variantenspezifisch eingebauten Bremse die Ausfallgrenzwerte des Gesamtgerätes. Sehen Sie dazu in Dokument [2] unter Referenzen [► 8]. Für weitere Informationen zu den Bremsfunktionen sehen Sie in die Kapitel Sicherheitsfunktion SBC und Sicherheitsfunktion SBT.

*Eine Nichtbeachtung kann den Verlust der Sicherheit zur Folge haben.*

Ausfallgrenzwerte		Erläuterung
Lifetime	20 a	
Prooftest-Intervall	/	Spezielle Proof-Tests sind während der gesamten Lebensdauer der TwinSAFE-Karte nicht erforderlich.
PFH <sub>D</sub>	3,3E-8h	
MTTF <sub>D</sub>	Hoch	
SIL CL	2	Nach EN 62061:2005/A2:2015
SIL	2	Nach IEC 61508:2010.
Performance Level	d	Nach EN ISO 13849-1:2015.
CAT	3	Nach EN ISO 13849-1:2015.
HFT	1	
Klassifizierung Element	Typ B	Nach EN 61508-2:2010.

Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [Lebensdauer](#) [► 23].

## 4.3 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-Karte werden durch den Einbau in den Servoantrieb definiert. Die Bedingungen entnehmen Sie den „Angaben für Betrieb und Umgebung“ im Dokument [2] unter [Referenzen](#) [► 8].

## 4.4 Lebensdauer

Die TwinSAFE-Karte 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 Servoantriebs. Weitere Informationen entnehmen Sie dem Dokument [2] unter [Referenzen](#) [► 8].

### **WARNUNG**

#### **Servoantrieb 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.*

#### **Geber nach Ablauf der Lebensdauer austauschen**

Nach Ablauf der Geber-Laufzeit erscheint eine Fehlerreaktion. Schauen Sie in die SICK-Betriebsanleitung in Hinblick auf den Geber-Typ, um die Lebensdauer herauszufinden. Der Austausch erfolgt im Servicefall durch den Geberintegrator.

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

## 4.5 Fehlerreaktion

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

Je nach Schwere der Fehlerursache wird in einen der folgenden Fehlerzustände übergegangen:

- Global Shutdown
- Global Fault
- Module Shutdown

### 4.5.1 Global Shutdown

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

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

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

### 4.5.2 Global Fault

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

Dieser Betriebszustand setzt die TwinSAFE-Karte dauerhaft still.

Tauschen Sie den Servoantrieb aus.

### 4.5.3 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 Initialprojekt

### 5.1 Beschreibung

Der Servoantrieb mit integrierter Sicherheitstechnik kann nicht ohne Safety betrieben werden. Der Servoantrieb mit integrierter Sicherheitstechnik beinhaltet im Auslieferungszustand exemplarisch ein Initialprojekt, mit dem eine einfache Inbetriebnahme ermöglicht wird.

Durch die Nutzung des Initialprojekt haben Sie die Möglichkeit zur Auslösung der Sicherheitsfunktion STO über Safety-over-EtherCAT (FSoE).

---

#### ● **Keine Sicherheitsfunktionen bei Löschen des Initialprojekt**

**i** Falls Sie das Initialprojekt löschen und keine kundenspezifische Sicherheitsapplikation auf die TwinSAFE-Karte laden, ist die SPS der TwinSAFE-Karte leer und die Ausgänge abgeschaltet. Das Gerät befindet sich im sicheren Zustand.

Stellen Sie sicher, dass immer ein Safety-Projekt auf der TwinSAFE-Karte aktiv ist, bevor Sie den Servoantrieb sicherheitstechnisch nutzen.

---

#### ● **Adresseinstellung**

**i** Im Auslieferungszustand ist eine sichere Adresse von „1“ eingestellt.

Falls Sie mehr als einen AMP8000 einsetzen möchten, ändern Sie die Adressen der weiteren AMP8000 um eine konkrete Adressierung zu gewährleisten. Laden Sie anschließend das Projekt neu herunter.

Weiter Informationen zur Adresseinstellung entnehmen Sie dem Kapitel [Adresseinstellungen](#) [▶ 40].

---

## 5.2 Prozessabbild

### ⚠️ 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.

#### **i** Prozessabbild gültig für das Initialprojekt

Beachten Sie, dass das Prozessabbild vom aktiven Projekt und den realisierten Sicherheitsfunktionen abhängt. Das in diesem Dokument aufgeführte Prozessabbild gilt ausschließlich für das Initialprojekt. Bei kundenspezifischen Projekten weicht das Prozessabbild möglicherweise von dem hier dargestellten Prozessabbild ab. Weitere Informationen zu kundenspezifischen Projekten entnehmen Sie dem Kapitel [Kundenspezifische Sicherheitsapplikation](#) [▶ 27].

Das Prozessabbild der TwinSAFE-Karte setzt sich aus dem Eingangs- und dem Ausgangs-Prozessabbild zusammen. Detaillierte Informationen dazu finden Sie in den folgenden Tabellen.

### 5.2.1 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

### 5.2.2 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

## 6 Kundenspezifische Sicherheitsapplikation

Falls Sie für Ihre Applikation andere Sicherheitsfunktionen außer der im Initialprojekt umgesetzten Funktion benötigen, haben Sie die Möglichkeit applikationsspezifische Projekte zu erstellen und auf die TwinSAFE-Karte zu laden.

Zur Anpassung der Sicherheitsapplikation steht Ihnen das folgende lokale Prozessabbild für die Eingangssignale und Ausgangssignale zur Verfügung.

### 6.1 Lokales Prozessabbild

#### **WARNUNG**

##### **Fehlerauswertungen durchführen**

Wenn Sie die Bremsenansteuerung aktivieren, führen Sie die entsprechenden Fehlerauswertungen der Module-Shutdown-Informationen in der Applikation durch. Die Bits zu den Module-Shutdown-Informationen sind kursiv formatiert.

*Bei Nichtbeachtung kann der Verlust der Sicherheit die Folge sein.*

#### 6.1.1 STO

Mit den Bestelloptionen AMP8xxx-xx1x und AMP8xxx-xx2x gemäß dem Typenschlüssel [▶ 17] steht Ihnen das folgende lokale Prozessabbild für Ihre kundenspezifische Sicherheitsapplikation zur Verfügung.

### 6.1.1.1 Eingang

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
0.0	ChA_STO_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler bei den Abschaltpfaden detektiert <b>False:</b> Kein Fehler
0.1	ChA_STO_State	BOOL	Standard	<b>True:</b> Achse freigegeben <b>False:</b> Kein Fehler
0.2	ChA_Brake_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler bei der Bremsenansteuerung detektiert <b>False:</b> Kein Fehler
0.3	ChA_DriveReq_Activate_Brake	BOOL	Standard	<b>True:</b> Bremse ist gemäß Antrieb gelüftet <b>False:</b> Bremse ist gemäß Antrieb eingefallen
2.0	ChA_EncoderVoltage_Undererrange	BOOL	Standard	<b>True:</b> Unterspannung des Encoders (OCT oder Endat) <b>False:</b> Kein Fehler
2.1	ChA_EncoderVoltage_Overerrange	BOOL	Standard	<b>True:</b> Überspannung des Encoders (OCT oder Endat) <b>False:</b> Kein Fehler
2.2	ChA_EncoderVoltage_Error	BOOL	Standard	<b>True:</b> Fehler bei Encoder-Spannung <b>False:</b> Kein Fehler
2.3	ChA_DriveReq_Activate_Encoder	BOOL	Standard	<b>True:</b> Encoder ist gemäß Antrieb eingeschaltet. <b>False:</b> Encoder ist gemäß Antrieb ausgeschaltet
4.0 - 5.7	ChA_EncoderVoltage	UINT16	Standard	Analogwert der Encoder-Spannung (OCT oder Endat) in mV
6.0 - 7.7	ChA_ElectricalAngle	UINT16	Standard	Elektrischer Winkel ( $2\pi$ pro Pol)
8.0 - 11.7	ChA_Current_Iq	INT32	Standard	Analogwert des Stroms $I_q$ , drehmomentbildender Strom
12.0 - 15.7	ChA_Current_Id	INT32	Standard	Analogwert des Stroms $I_d$ , feldbildender Strom
18.0	ChA_DriveReq_Run	BOOL	Standard	Run-Signal des Antrieb-Kontrollwortes
18.1	ChA_DriveReq_ErrAck	BOOL	Standard	Error-Acknowledge-Signal des Antrieb-Kontrollwortes

**6.1.1.2      Ausgang**

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
0.0	ChA_STO_1	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe Abschaltpfad 1 <b>False:</b> Sperre Abschaltpfad 1
0.1	ChA_STO_2	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe Abschaltpfad 2 <b>False:</b> Sperre Abschaltpfad 2
0.2	ChA_STO_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Abschaltpfade
0.3	ChA_no_STO_to_Drive	BOOL	Standard	<b>True:</b> Freigabe an den Antrieb: Endstufe ist für Antrieb freigegeben <b>False:</b> Endstufe ist für Antrieb gesperrt
0.4	ChA_Brake_Release	BOOL	Safety	<b>True:</b> Bremse lüften <b>False:</b> Bremse sperren
0.5	ChA_Brake_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Bremsansteuerung
2.0	ChA_EncoderVoltage_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Encoder-Spannungsüberwachung
4.0	ChA_DriveCmd_GroupError	BOOL	Standard	Status zum Antrieb: Gruppenfehler
6.0	ChA_DriveCmd_Emergency_Stop	BOOL	Standard	reserviert
6.1	ChA_DriveCmd_2	BOOL	Standard	reserviert
6.2	ChA_DriveCmd_3	BOOL	Standard	reserviert
6.3	ChA_DriveCmd_4	BOOL	Standard	reserviert
6.4	ChA_DriveCmd_5	BOOL	Standard	reserviert
6.5	ChA_DriveCmd_6	BOOL	Standard	reserviert
6.6	ChA_DriveCmd_7	BOOL	Standard	reserviert
6.7	ChA_DriveCmd_8	BOOL	Standard	reserviert
8.0	ChA_DiagMessage_1	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD300 in die Diag-Historie eingetragen.
8.1	ChA_DiagMessage_2	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD301 in die Diag-Historie eingetragen.
8.2	ChA_DiagMessage_3	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD302 in die Diag-Historie eingetragen.
8.3	ChA_DiagMessage_4	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD303 in die Diag-Historie eingetragen.
8.4	ChA_DiagMessage_5	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD304 in die Diag-Historie eingetragen.
8.5	ChA_DiagMessage_6	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD305 in die Diag-Historie eingetragen.
8.6	ChA_DiagMessage_7	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD306 in die Diag-Historie eingetragen.
8.7	ChA_DiagMessage_8	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD307 in die Diag-Historie eingetragen.
9.0	ChA_DiagMessage_9	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD308 in die Diag-Historie eingetragen.
9.1	ChA_DiagMessage_10	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD309 in die Diag-Historie eingetragen.
9.2	ChA_DiagMessage_11	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30A in die Diag-Historie eingetragen.
9.3	ChA_DiagMessage_12	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30B in die Diag-Historie eingetragen.
9.4	ChA_DiagMessage_13	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30C in die Diag-Historie eingetragen.
9.5	ChA_DiagMessage_14	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30D in die Diag-Historie eingetragen.

Offset	Bezeichnung	Daten- typ	Gruppe	Beschreibung
9.6	ChA_DiagMessage_15	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30E in die Diag-Historie eingetragen.
9.7	ChA_DiagMessage_16	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30F in die Diag-Historie eingetragen.

## 6.1.2 Safe Motion

Mit den Bestelloptionen AMP8xxx-xx3x und AMP8xxx-xx4x gemäß dem Typenschlüssel [► 17] steht Ihnen das folgende lokale Prozessabbild für Ihre kundenspezifische Sicherheitsapplikation zur Verfügung.

**6.1.2.1      Eingang**

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
0.0	ChA_STO_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler bei den Abschaltpfaden detektiert <b>False:</b> Kein Fehler
0.1	ChA_STO_State	BOOL	Standard	<b>True:</b> Achse freigegeben <b>False:</b> Kein Fehler
0.2	ChA_Brake_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler bei der Bremsenansteuerung detektiert <b>False:</b> Kein Fehler
0.3	ChA_DriveReq_Activate_Brake	BOOL	Standard	<b>True:</b> Bremse ist gemäß Antrieb gelüftet <b>False:</b> Bremse ist gemäß Antrieb eingefallen
2.0	ChA_EncoderVoltage_Underderrange	BOOL	Standard	<b>True:</b> Unterspannung des Encoders (OCT oder Endat) <b>False:</b> Kein Fehler
2.1	ChA_EncoderVoltage_Overerrange	BOOL	Standard	<b>True:</b> Überspannung des Encoders (OCT oder Endat) <b>False:</b> Kein Fehler
2.2	ChA_EncoderVoltage_Error	BOOL	Standard	<b>True:</b> Fehler bei Encoder-Spannung <b>False:</b> Kein Fehler
2.3	ChA_DriveReq_Activate_Encoder	BOOL	Standard	<b>True:</b> Encoder ist gemäß Antrieb eingeschaltet. <b>False:</b> Encoder ist gemäß Antrieb ausgeschaltet
4.0 - 5.7	ChA_EncoderVoltage	UINT16	Standard	Analogwert der Encoder-Spannung (OCT oder Endat) in mV
6.0 - 7.7	ChA_ElectricalAngle	UINT16	Standard	Elektrischer Winkel ( $2\pi$ pro Pol)
8.0 - 11.7	ChA_Current_Iq	INT32	Standard	Analogwert des Stroms $I_q$ , drehmomentbildender Strom
12.0 - 15.7	ChA_Current_Id	INT32	Standard	Analogwert des Stroms $I_d$ , feldbildender Strom
18.0	ChA_DriveReq_Run	BOOL	Standard	Run-Signal für Achse des Drive-Kontrollwortes
18.1	ChA_DriveReq_ErrAck	BOOL	Standard	Error-Acknowledge-Signal für Achse des Antrieb-Kontrollwortes
20.0	ChA_PriFb_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler im primären Feedback-Modul <b>False:</b> Kein Fehler
20.1	ChA_PriFb_Encoder_Ready	BOOL	Standard	<b>True:</b> Primäres Feedback-Modul bereit <b>False:</b> Kein Fehler
20.2	ChA_PriFb_Position_Valid	BOOL	Safety	<b>True:</b> Position des primären Feedback-Moduls valide <b>False:</b> Kein Fehler
20.3	ChA_PriFb_SDI_p	BOOL	Safety	<b>True:</b> Antrieb dreht in positiver Richtung <b>False:</b> Kein Fehler
20.4	ChA_PriFb_SDI_n	BOOL	Safety	<b>True:</b> Antrieb dreht in negativer Richtung <b>False:</b> Kein Fehler
20.5	ChA_PriFb_RefRequired	BOOL	Safety	<b>True:</b> Referenzposition des primären Feedback-Moduls erforderlich <b>False:</b> Kein Fehler
20.6	ChA_PriFb_RefPosition_Valid	BOOL	Safety	<b>True:</b> Referenzposition des primären Feedback-Moduls valide <b>False:</b> Kein Fehler
22.0 - 25.7	ChA_PriFb_Safe_RefMultiturnPosition	UINT32	Safety	Multiturn-Positionswert des primären Feedback-Moduls
26.0 - 29.7	ChA_PriFb_Standard_MultiturnPosition	UINT32	Standard	Multiturn-Positionswert des primären Feedback-Moduls
30.0 - 33.7	ChA_PriFb_Safe_SingleturnPosition	UINT32	Safety	Singleturn-Positionswert des primären Feedback-Moduls
34.0 - 37.7	ChA_PriFb_Safe_RefSingleturnPosition	UINT32	Safety	Singleturn-Positionswert des primären Feedback-Moduls

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
38.0 - 41.7	ChA_PriFb_Acceleration_Maximum	INT32	Safety	Analogwert der maximalen Beschleunigung im letzten Logikzyklus
42.0 - 45.7	ChA_PriFb_Acceleration_Average	INT32	Safety	Analogwert der durchschnittlichen Beschleunigung entsprechend der Einstellung der Safety-Parameter
46.0 - 49.7	ChA_PriFb_Velocity_Maximum	INT32	Safety	Analogwert der maximalen Geschwindigkeit im letzten Logikzyklus
50.0 - 53.7	ChA_PriFb_Velocity_Average	INT32	Safety	Analogwert der durchschnittlichen Geschwindigkeit entsprechend der Einstellung der Safety-Parameter

**6.1.2.2      Ausgang**

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
0.0	ChA_STO_1	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe Abschaltpfad 1 <b>False:</b> Sperre Abschaltpfad 1
0.1	ChA_STO_2	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe Abschaltpfad 2 <b>False:</b> Sperre Abschaltpfad 2
0.2	ChA_STO_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Abschaltpfade
0.3	ChA_no_STO_to_Drive	BOOL	Standard	<b>True:</b> Freigabe an den Antrieb: Endstufe ist für Antrieb freigegeben <b>False:</b> Endstufe ist für Antrieb gesperrt
0.4	ChA_Brake_Release	BOOL	Safety	<b>True:</b> Bremse lüften <b>False:</b> Bremse sperren
0.5	ChA_Brake_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Bremsansteuerung
2.0	ChA_EncoderVoltage_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Encoder-Spannungsüberwachung
4.0	ChA_DriveCmd_GroupError	BOOL	Standard	Status zum Antrieb: Gruppenfehler
6.0	ChA_DriveCmd_Emergency_Stop	BOOL	Standard	reserviert
6.1	ChA_DriveCmd_2	BOOL	Standard	reserviert
6.2	ChA_DriveCmd_3	BOOL	Standard	reserviert
6.3	ChA_DriveCmd_4	BOOL	Standard	reserviert
6.4	ChA_DriveCmd_5	BOOL	Standard	reserviert
6.5	ChA_DriveCmd_6	BOOL	Standard	reserviert
6.6	ChA_DriveCmd_7	BOOL	Standard	reserviert
6.7	ChA_DriveCmd_8	BOOL	Standard	reserviert
8.0	ChA_DiagMessage_1	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD300 in die Diag-Historie eingetragen.
8.1	ChA_DiagMessage_2	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD301 in die Diag-Historie eingetragen.
8.2	ChA_DiagMessage_3	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD302 in die Diag-Historie eingetragen.
8.3	ChA_DiagMessage_4	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD303 in die Diag-Historie eingetragen.
8.4	ChA_DiagMessage_5	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD304 in die Diag-Historie eingetragen.
8.5	ChA_DiagMessage_6	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD305 in die Diag-Historie eingetragen.
8.6	ChA_DiagMessage_7	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD306 in die Diag-Historie eingetragen.
8.7	ChA_DiagMessage_8	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD307 in die Diag-Historie eingetragen.
9.0	ChA_DiagMessage_9	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD308 in die Diag-Historie eingetragen.
9.1	ChA_DiagMessage_10	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD309 in die Diag-Historie eingetragen.
9.2	ChA_DiagMessage_11	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30A in die Diag-Historie eingetragen.
9.3	ChA_DiagMessage_12	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30B in die Diag-Historie eingetragen.
9.4	ChA_DiagMessage_13	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30C in die Diag-Historie eingetragen.
9.5	ChA_DiagMessage_14	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30D in die Diag-Historie eingetragen.

Offset	Bezeichnung	Daten- typ	Gruppe	Beschreibung
9.6	ChA_DiagMessage_15	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30E in die Diag-Historie eingetragen.
9.7	ChA_DiagMessage_16	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30F in die Diag-Historie eingetragen.
10.0	ChA_PriFb_Enable	BOOL	Standard	<b>True:</b> Primäres Feedback aktivieren <b>False:</b> Primäres Feedback deaktivieren
10.1	ChA_PriFb_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers des primären Feedbacks
10.2	ChA_PriFb_SetRef	BOOL	Standard	Setzen der Referenzposition des primären Feedback-Moduls

## 7 Sicherheitsfunktionen

Die realisierbaren Sicherheitsfunktionen erstellen Sie analog mit dem SafeMotion Wizard im TwinCAT 3 Safety Editor.

Vorgehensweisen und Applikationsbeispiele entnehmen Sie den Tutorials zum SafeMotion 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].

## 8 Konfiguration im Safety-Editor

Dieses Kapitel beschreibt Konfigurationen im Safety-Editor. Eine umfangreichere Konfigurationsbeschreibung finden Sie in Dokument [3] unter [Referenzen \[▶ 8\]](#).

### 8.1 Anlegen eines Safety-Projekts

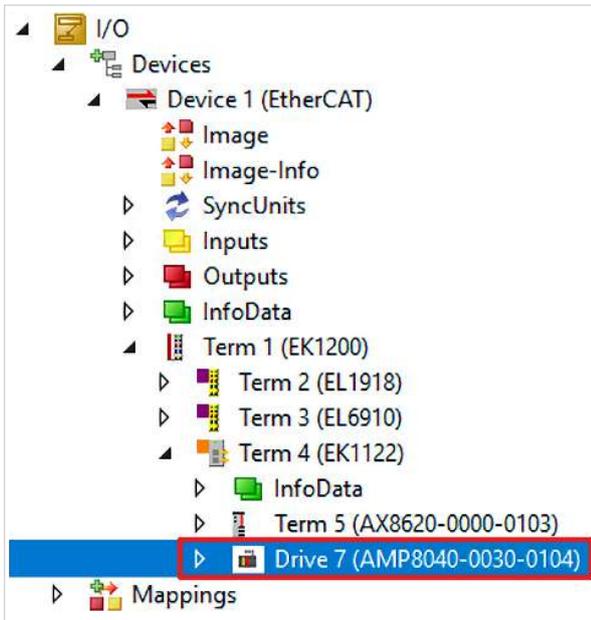
Informationen zum Anlegen eines Safety-Projekts in TwinCAT 3 entnehmen Sie dem Kapitel „Anlegen eines Safety-Projektes in TwinCAT 3“ in Dokument [3] unter [Referenzen \[▶ 8\]](#).

Informationen zum Download eines Safety-Projekts auf ein Zielsystem entnehmen Sie dem Kapitel „Download der Safety-Applikation“ in Dokument [3] unter [Referenzen \[▶ 8\]](#).

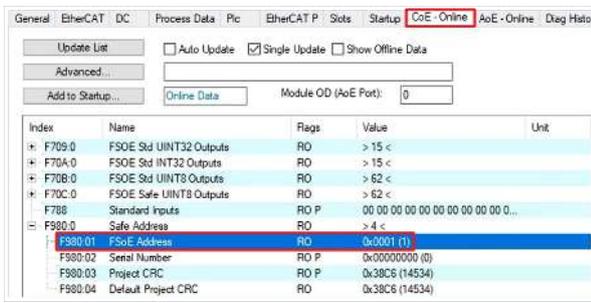
### 8.2 Import/Export eines Safety-Projekts

Informationen zum Import oder Export eines existierenden Safety-Projekts entnehmen Sie dem Kapitel „Export/Import des Safety-Projekts“ in Dokument [3] unter [Referenzen \[▶ 8\]](#).

## **8.3 Adresseinstellungen**



1. Safe-Motion-Komponente öffnen



2. Reiter „CoE-Online“ öffnen

Bei Index F980:01 sehen Sie die aktuelle FSoE-Adresse.

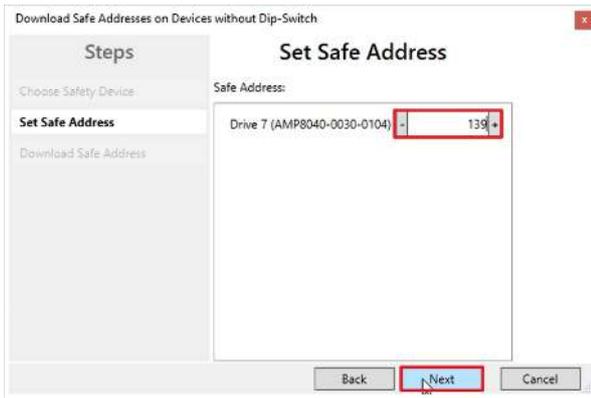


3. In der Menüleiste „Download Safe Address“ anklicken



4. Im Fenster „Choose Safety Device“ Safe-Motion-Komponente auswählen

5. Auswahl mit „Next“ bestätigen



Das Fenster „Set Safe Address“ öffnet sich.

6. Gewünschte Adresse eingeben
7. Eingabe mit „Next“ bestätigen

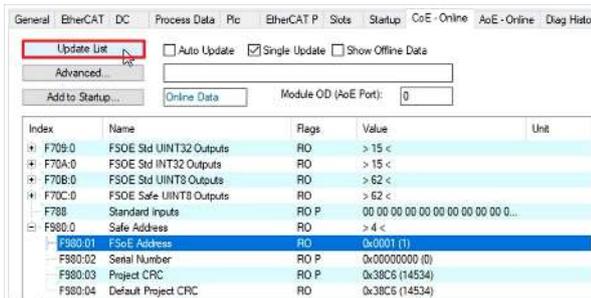


8. Im Fenster „Download Safe Address“ den Nutzernamen und das Passwort eingeben

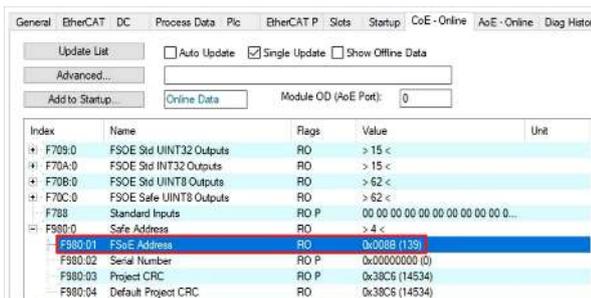
Default-Nutzername: Administrator

Default-Passwort: TwinSAFE

9. Safe-Motion-Komponente auswählen, für die Sie eine neue Adresse laden möchten
10. Fenster mit „Finish“ schließen



11. „Update List“ anklicken

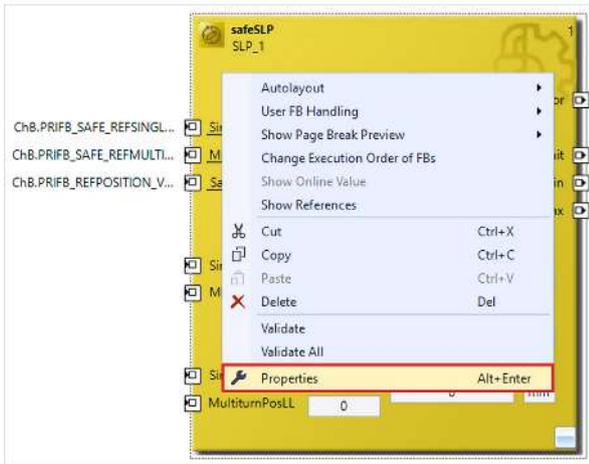


Sie sehen jetzt bei Index F980:01, dass die neue FSoE-Adresse erfolgreich eingestellt wurde.

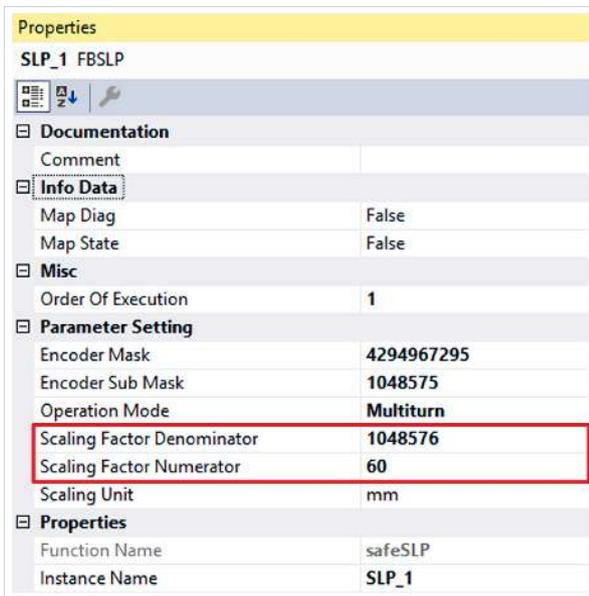
12. Safety-Projekt anschließend neu herunterladen

## 8.4 Parameter Settings

Die Parameter Settings der einzelnen Funktionsbausteine öffnen Sie wie folgt:



1. Rechtsklick auf einen Funktionsbaustein
2. „Properties“ anklicken



Das Properties-Fenster öffnet sich. Hier entnehmen Sie abhängig vom Funktionsbaustein die verfügbaren Parameter Settings. Für die SLP-Funktionalität können Sie beispielsweise den Zähler und den Nenner des Skalierungsfaktors einstellen.

## 8.5 Interne Safety-Parameter

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

### 8.5.1 STO

Die folgenden internen Safety-Parameter gelten für die Bestelloptionen AMP8xxx-xx1x und AMP8xxx-xx2x gemäß dem [Typenschlüssel \[► 17\]](#).

Index	Bezeichnung	Datentyp	Beschreibung
0xC110:1	ChA FSOUT BRAKE ModuloDiagTestPulse	UINT8	Modulowert für die Häufigkeit der Generierung eines Testpulses. 0 -> jedes Mal 1 -> jedes 2. Mal ...
0xC110:2	ChA FSOUT BRAKE MultiplierDiagTestPulse	UINT8	Länge des Testpulses in Vielfachen von 625 µs
0xC110:4	ChA FSOUT BRAKE Diag TestPulse active	BOOL	<b>True:</b> Testpulse aktiv <b>False:</b> Testpulse inaktiv
0xC130:1	ChA FSDRIVE Brake Control Enabled	BOOL	<b>True:</b> Bremsenansteuerung aktiv <b>False:</b> Bremsenansteuerung inaktiv

### 8.5.2 Safe Motion

Die folgenden internen Safety-Parameter gelten für die Bestelloptionen AMP8xxx-xx3x und AMP8xxx-xx4x gemäß dem [Typenschlüssel \[► 17\]](#).

#### **WARNUNG**

##### **Testung der Bremsansteuerung**

In den Parameter 0xC110:4 haben Sie die Möglichkeit die Testpulse zu deaktivieren. In diesem Fall steuern Sie die Bremse zyklisch alle 8 Stunden an.

*Bei Nichtbeachtung kann die Sicherheit gefährdet sein.*

Index	Bezeichnung	Datentyp	Beschreibung
0xC110:1	ChA FSOUT BRAKE ModuloDiagTestPulse	UINT8	Modulwert für die Häufigkeit der Generierung eines Testpulses. 0 -> jedes Mal 1 -> jedes 2. Mal ...
0xC110:2	ChA FSOUT BRAKE MultiplierDiagTestPulse	UINT8	Länge des Testpulses in Vielfachen von 625 µs
0xC110:4	ChA FSOUT BRAKE Diag TestPulse active	BOOL	<b>True:</b> Testpulse aktiv <b>False:</b> Testpulse inaktiv
0xC130:1	ChA FSDRIVE Brake Control Enabled	BOOL	<b>True:</b> Bremsenansteuerung aktiv <b>False:</b> Bremsenansteuerung inaktiv
0xC130:2	ChA FSDRIVE Primary Feedback Enabled	BOOL	<b>True:</b> Feedback-Moduls aktiv <b>False:</b> Feedback-Moduls inaktiv
Die Auswertung der folgenden Parameter erfolgt nur, wenn der Parameter 0xC130:2 TRUE ist.			
0xC140:01	ChA Primary Feedback Average Calculation Acceleration	ENUM(4)	Durchschnittsberechnung der Beschleunigung
0xC140:05	ChA Primary Feedback Average Calculation Velocity	ENUM(4)	Durchschnittsberechnung der Geschwindigkeit
0xC140:17	ChA Primary Feedback Encoder Direction Shift	BIT5	Detektionsgrenze für die Drehrichtungserkennung
0xC142:01	ChA Primary Feedback Operation Mode	ENUM(4)	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>
0xC142:17	ChA Primary Feedback Reference SafePosition Singleturn	UINT32	Sichere Singleturn-Referenzposition
0xC142:18	ChA Primary Feedback Reference SafePosition Multiturn	INT32	Sichere Multiturn-Referenzposition
0xC142:19	ChA Primary Feedback Speed at Reference Position	UINT32	Zulässige maximale Geschwindigkeit an der Referenzposition
0xC142:20	ChA Primary Feedback Maximum Singeltturn Referenced SafePosition	UINT32	Maximal sichere Singleturn-Referenzposition
0xC142:21	ChA Primary Feedback Maximum Multiturn Referenced SafePosition	INT32	Maximal sichere Multiturn-Referenzposition
0xC142:22	ChA Primary Feedback Minimum Singleturn Referenced SafePosition	UINT32	Minimal sichere Singleturn-Referenzposition
0xC142:23	ChA Primary Feedback Minimum Multiturn Referenced SafePosition	INT32	Minimal sichere Multiturn-Referenzposition
0xC142:24	ChA Primary Feedback Deviation Startup Position	UINT32	Zulässige Abweichung beim Initialisieren der Referenzposition

## 9 Diagnose-Historie

Informationen zur Diagnose entnehmen Sie den Kapiteln „Reiter Diag-Historie“ und „Diagnose-Historie“ in Dokument [3] unter [Referenzen \[▶ 8\]](#).

## 10 Anhang

### 10.1 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/AMP8911](http://www.beckhoff.com/AMP8911)**

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)

