

Originalbetriebsanleitung | DE

# MX8911

TwinSAFE-Drive-Optionskarte für MO7221-Antriebe mit STO/SS1





# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Dokumentationshinweise .....</b>	<b>5</b>
1.1 Disclaimer.....	5
1.1.1 Marken .....	5
1.1.2 Haftungsbeschränkungen .....	5
1.1.3 Copyright.....	5
1.1.4 Fremdmarken.....	6
1.2 Ausgabestände der Dokumentation .....	6
1.3 Versionshistorie des TwinSAFE-Produkts .....	6
1.4 Referenzen.....	6
1.5 Personalqualifikation .....	7
1.6 Sicherheit und Einweisung.....	8
1.7 Support und Service.....	9
1.8 Hinweise zur Informationssicherheit .....	10
<b>2 Zu Ihrer Sicherheit .....</b>	<b>11</b>
2.1 Sorgfaltspflicht.....	11
2.2 Sicherheitsbildzeichen .....	11
2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise.....	12
2.3.1 Vor dem Betrieb .....	12
2.3.2 Im Betrieb .....	13
2.3.3 Nach dem Betrieb .....	14
<b>3 Produktübersicht .....</b>	<b>15</b>
3.1 Produktbeschreibung .....	15
3.2 Prinzipschaltbild .....	16
3.3 Antriebsmodul-Varianten.....	17
3.4 Laserbild.....	18
3.5 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	18
<b>4 Technische Daten .....</b>	<b>19</b>
4.1 Produktdaten.....	19
4.2 Ausfallgrenzwerte.....	20
4.3 Umgebungsbedingungen .....	21
4.4 Projektierungsgrenzen MX8911 .....	22
4.5 Fehlerreaktion .....	23
4.5.1 Global Shutdown.....	23
4.5.2 Global Fault.....	23
4.5.3 Module Shutdown .....	23
4.6 Lebensdauer .....	24
<b>5 Initialprojekt .....</b>	<b>25</b>
5.1 Beschreibung .....	25
5.2 Werkseinstellung STO in der TwinSAFE-Drive-Optionskarte .....	25
5.3 Prozessabbild.....	26
5.3.1 Eingang .....	26
5.3.2 Ausgang .....	26
<b>6 Konfiguration in TwinCAT .....</b>	<b>28</b>

6.1	Hinzufügen einer MX8911.....	28
6.2	Verwendung der MX8911 mit dem Initialprojekt .....	28
6.3	Verwendung der MX8911 mit einem sicherheitsgerichteten Anwenderprogramm .....	31
6.4	Manuelle Erstellung von Safety-Funktionen.....	33
6.5	Adresseinstellung .....	33
6.6	Safety Parameter .....	37
6.6.1	Einachsige Variante .....	37
6.6.2	Zweiachsige Variante .....	37
<b>7</b>	<b>Lokales Prozessabbild .....</b>	<b>38</b>
7.1	Eingang .....	38
7.1.1	Einachsige Variante .....	38
7.1.2	Zweiachsige Variante.....	38
7.2	Ausgang .....	39
7.2.1	Einachsige Variante .....	39
7.2.2	Zweiachsige Variante.....	40
<b>8</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>43</b>
8.1	Volatilität.....	43
8.2	Geltungsbereich der Zertifikate .....	44

# 1 Dokumentationshinweise

## 1.1 Disclaimer

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

Wir definieren in dieser Dokumentation 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 Dokumentation beschrieben werden, bedürfen einer Prüfung der Firma Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

### 1.1.1 Marken

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

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Kennzeichnungen führen.



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.

### 1.1.2 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

### 1.1.3 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.

## 1.1.4 Fremdmarken

In dieser Dokumentation können Marken Dritter verwendet werden. Die zugehörigen Markenvermerke finden Sie unter: <https://www.beckhoff.com/trademarks>.

## 1.2 Ausgabestände der Dokumentation

Ausgabe	Kommentar
1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Werkseinstellungsprojekt“ zu „Initialprojekt“ umbenannt</li> <li>Kapitel „Werkseinstellung-Prozessabbild im I/O-Baum“ zu „Prozessabbild“ umbenannt</li> </ul>
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dokumentenuntertitel von „TwinSAFE-Drive-Optionskarte für MX-System Antriebsmodule mit STO/SS1“ zu „TwinSAFE-Drive-Optionskarte für MO7221-Antriebe mit STO/SS1“ geändert</li> <li>Kapitel „Antriebsmodul-Varianten“ angepasst</li> </ul>
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erste freigegebene Version</li> </ul>
0.0.1	<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 [Support und Service](#) [▶ 9].

## 1.3 Versionshistorie des TwinSAFE-Produkts

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

Moduleldent	Firmware-Version	Hardware-Version
0x006b0076	1 Achse STO	00
0x006b0074	2 Achsen STO	00

## 1.4 Referenzen

Nr.	Ausgabe	Titel / Beschreibung
[1]	/	<b>MX-System Produkthandbücher</b>
[2]	/	<b>Systemhandbuch MX-System</b>
[3]	1.4.1 oder neuer	<b>Betriebsanleitung zu EL6910 TwinSAFE-Logic-Modul</b> Das Dokument enthält eine Beschreibung der Logic-Funktionen der EL6910 und dessen Programmierung
[4]	3.1.0 oder neuer	<b>Dokumentation TwinSAFE-Logic-FB</b> Das Dokument beschreibt die sicherheitstechnischen Funktionsbausteine, die in der EL6910 zur Verfügung stehen und die sicherheitstechnische Applikation bilden.

Nr.	Ausgabe	Titel / Beschreibung
[5]	1.8.0 oder neuer	<b>TwinSAFE-Applikationshandbuch</b> Das Applikationshandbuch gibt dem Anwender Beispiele für die Berechnung von sicherheitstechnischen Kenngrößen 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]	2023/1230	<b>Verordnung (EU) 2023/1230 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Juni 2023 über Maschinen und zur Aufhebung der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und der Richtlinie 73/361/EWG des Rates</b> Diese Verordnung, auch Maschinenverordnung genannt, definiert Anforderungen an das Inverkehrbringen von Maschinen und maschinenähnlichen Komponenten, wie zum Beispiel Sicherheitsbauteile.
[7]	2017	<b>EN 61511-1:2017</b> Die Norm dient als Sicherheitsgrundnorm für die funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie und ist auf deren sicherheitstechnische Systeme zugeschnitten.

### Dokumenteneinordnung in die Gesamtdokumentation

Diese Dokumentation gilt ausschließlich für MX-System Antriebsmodule mit integrierter Sicherheitstechnik gemäß der Antriebsmodul-Varianten [► 17].

Bei dieser TwinSAFE-Drive-Optionskarte handelt es sich um einen fest verbauten Teil von MX-System Antriebsmodulen mit integrierter Sicherheitstechnik. Manche Lebensphasen, wie zum Beispiel Außerbetriebnahme und Entsorgung, gelten aus diesem Grund ausschließlich für MX-System Antriebsmodule 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. Beachten Sie diese Betriebsanleitung vorrangig.

*Eine Nichtbeachtung kann die Sicherheit gefährden.*

## 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.

### Ausbildetes Fachpersonal

Ausbildetes 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 selbstständig 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.

### 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.

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

### Signalwörter

#### 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 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

### Downloadfinder

Unser [Downloadfinder](#) beinhaltet alle Dateien, die wir Ihnen zum Herunterladen anbieten. Sie finden dort Applikationsberichte, technische Dokumentationen, technische Zeichnungen, Konfigurationsdateien und vieles mehr.

Die Downloads sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

### Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den [lokalen Support und Service](#) zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unserer Internetseite: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

### Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963-157

E-Mail: support@beckhoff.com

### Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963-460

E-Mail: service@beckhoff.com

### Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland

Telefon: +49 5246 963-0

E-Mail: [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)

Internet: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

## 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

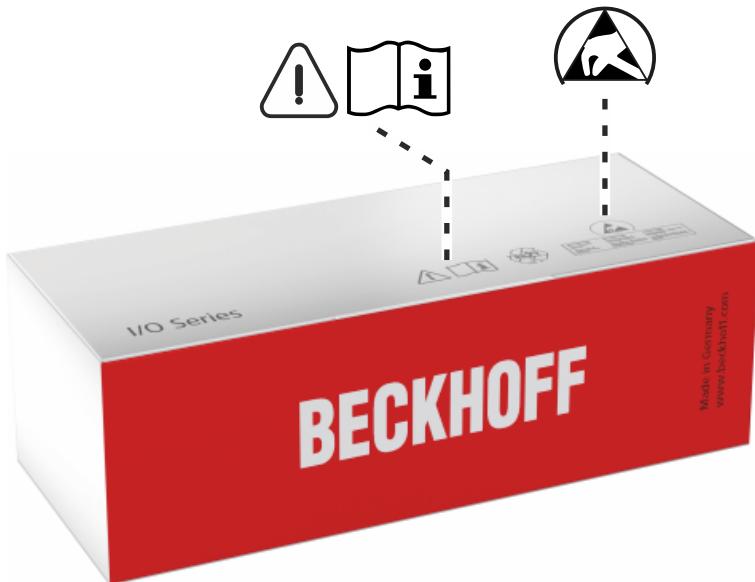
### 2.1 Sorgfaltspflicht

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 ▶ 5] 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 Sicherheitsbildzeichen

Auf Beckhoff Verpackungen finden Sie aufgeklebte oder gedruckte Sicherheitsbildzeichen, welche je nach Produkt variieren. Sie dienen zur Sicherheit für den Menschen und zur Vorbeugung von Schäden an den Produkten. Sicherheitsbildzeichen dürfen nicht entfernt werden und müssen für den Anwender lesbar sein.



#### Betriebsanleitung lesen und beachten

Die Inbetriebnahme ist nur erlaubt, wenn die Betriebsanleitung vorher gelesen und verstanden wurde. Dies gilt besonders für die Sicherheitshinweise und die Warnhinweise.



#### Elektrostatisch gefährdete Bauelemente

Arbeiten mit und an der TwinSAFE-Komponente sind nur an geschützten Arbeitsplätzen erlaubt.

## 2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

### 2.3.1 Vor dem Betrieb

#### In Maschinen nach der Maschinenverordnung und gemäß EN 61511 verwenden

Setzen Sie die TwinSAFE-Komponente nur in Maschinen gemäß der Maschinenverordnung und gemäß der Norm EN 61511 für die Prozessindustrie ein. So gewährleisten Sie einen sicheren Betrieb.

Sehen Sie dazu in die Dokumente [6] und [7] unter Referenzen.

#### 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.

#### Montage gemäß MX-Systemhandbuch

TwinSAFE-Komponenten müssen zum Betrieb in einen Schaltschrank oder Klemmenkasten montiert werden. Bauen Sie MX-System Antriebsmodule gemäß Dokument [3] unter Referenzen ein.

#### Rückverfolgbarkeit sicherstellen

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

#### SELV/PELV-Netzteil verwenden

Verwenden Sie zur Spannungsversorgung ein SELV/PELV-Netzteil mit einer ausgangsseitigen Spannungsbegrenzung im Fehlerfall von  $U_{max} = 36 \text{ V}_{DC}$ .

#### 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.

#### 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](#), der [TE9200 - TwinSAFE Loader](#) sowie [TE5950 - TwinCAT 3 Drive Manager 2 Setup](#) 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.

#### 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 MX-System Antriebsmodulen und MX8911 produktiv eingesetzt werden.

## Externe Sicherungsmaßnahmen vorsehen

In den folgenden Fällen sind externe Sicherungsmaßnahmen erforderlich:

- Bei einer falschen Parametrierung des Gesamtsystems, die zur Abschaltung führen kann, weil beispielsweise der Stromregler zu träge ist oder schwingt
- Bei Lasten, die vom Gesamtsystem nicht abgebremst werden können, da das Gesamtsystem 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 MX8911, 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 Gesamtsystems.
- 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  $180^\circ$  geteilt durch die Polpaarzahl beträgt.

Berücksichtigen Sie dies bei Ihrer Risiko- und Gefahrenanalyse.

## 2.3.2 Im Betrieb

### Verletzungsgefahr

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Bei Ausfall des Antriebssystems 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, Sendeantennen oder Hochfrequenz-Systeme.

Das Gesamtsystems 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.

### 2.3.3 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 Produktbeschreibung

Die TwinSAFE-Drive-Optionskarte MX8911 ist eine optionale Erweiterung der Beckhoff MX-System Antriebsmodule und ist in diesen fest verbaut. Das Antriebsmodul bildet das Gesamtsystem. Die Karte ermöglicht Ihnen eine applikatorische Definition der Sicherheitsfunktionen. Der Typenschlüssel des Antriebsmoduls legt fest, ob es sich um ein Modul 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 \[▶ 25\]](#).

Falls die im Werkszustand integrierte STO-Funktion für Ihren Anwendungsfall nicht geeignet ist, haben Sie die Möglichkeit, applikationsspezifische Projekte zu erstellen und auf die TwinSAFE-Drive-Optionskarte zu laden.

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 des Gesamtsystems haben Sie die Möglichkeit die von der EL69x0 bekannte Backup&Restore-Funktion zu nutzen. Weitere Informationen dazu finden Sie in der EL6910-Betriebsanleitung. Sehen Sie dazu in Dokument [3] unter Referenzen.

Sie können für STO die in Kapitel [Antriebsmodul-Varianten \[▶ 17\]](#) genannten MX-System Antriebsmodule mit einer MX8911 als integrierte Sicherheitstechnik bestellen.

## 3.2 Prinzipschaltbild

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

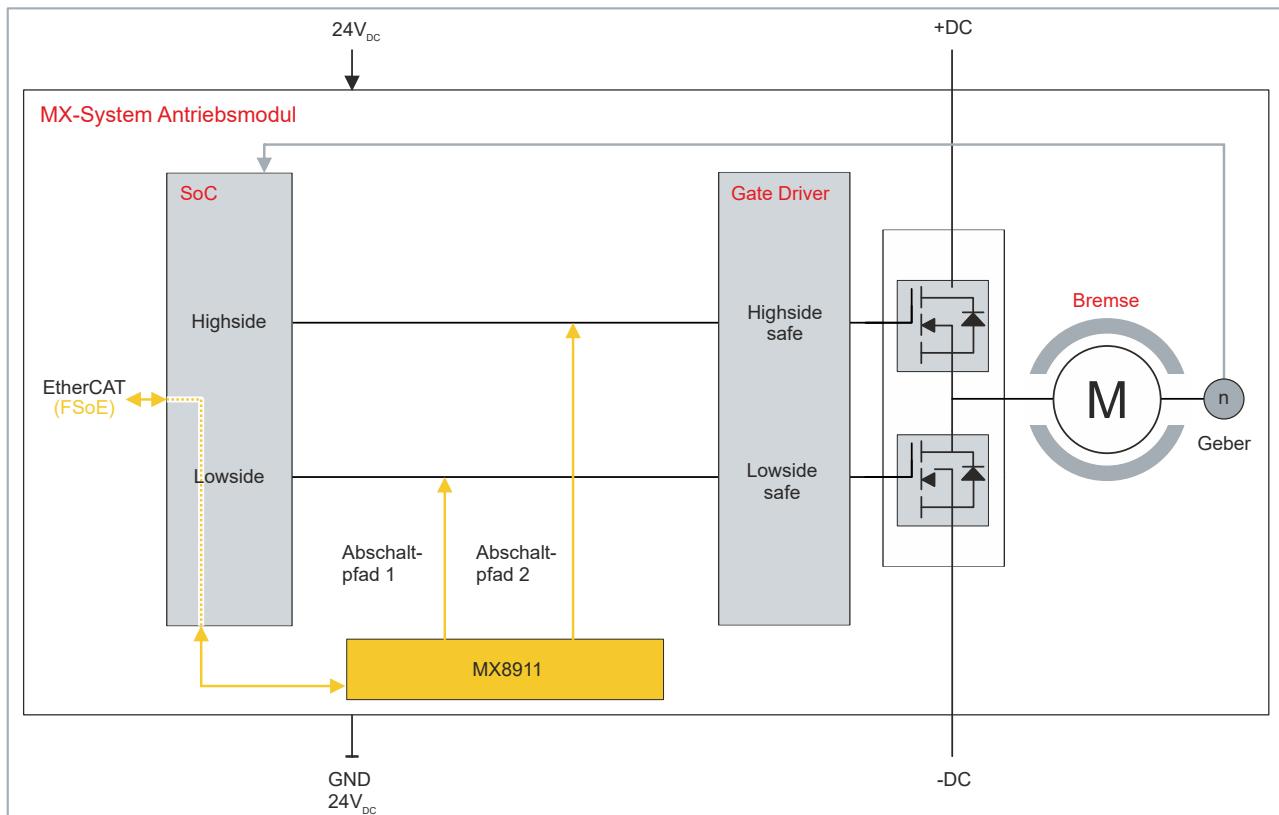
### **⚠️ WARNUNG**

#### 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.

### 3.3 Antriebsmodul-Varianten

Diese Dokumentation gilt für die folgenden Antriebsmodul-Varianten:

- MO7221-9016-1114
- MO7221-9016-1124

Bei diesen Antriebsmodul-Varianten sind die folgenden Sicherheitsfunktionen nach EN 61800-5-2 realisierbar.

Sicherheitsfunktionen			
Stopp-Funktionen			
<b>STO</b>	Safe torque off		
<b>SS1</b>	Safe stop 1	- t	Time controlled

## 3.4 Laserbild

Da die TwinSAFE-Drive-Optionskarte fest im Gesamtgerät verbaut ist, existiert ausschließlich das Laserbild des Gesamtgeräts.

## 3.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Betreiben Sie die TwinSAFE-Komponente 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 dient dazu das MX-System Antriebsmodul in Gefahrensituationen momentfrei zu schalten.

Die 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 MX-System Antriebsmoduls gemäß Dokument [2] unter [Referenzen ▶ 6](#).

### **WARNUNG**

#### Nicht-bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder Gebrauch, der die zulässigen niedergeschriebenen Werte aus dem Kapitel [Technische Daten ▶ 19](#) 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-Komponenten mit den zugrundeliegenden Normen und Richtlinien finden Sie unter <https://www.beckhoff.com/de-de/support/downloadfinder/zertifikate-zulassungen/>.

Produktdaten	Erläuterung
<b>Hardware</b>	
• Anzahl Achsen	1 oder 2 Achsen
• Anzahl der Abschaltkanäle	2 Kanäle pro Achse
<b>Reaktionszeiten</b>	
• Zykluszeit	max 10 ms entsprechend Projektgröße
• 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)
• Ausgang	6 bis 59 Byte (1 bis 28 Byte Safe Data)
<b>Sonstiges</b>	
• Anzahl Downloads	max. 10.000

Weitere Produktdaten entnehmen Sie dem jeweiligen Produkt-Handbuch. Die Produkt-Handbücher finden Sie online im [Downloadfinder](#).

## 4.2 Ausfallgrenzwerte



### 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 13849-1:2023; Tabelle K.1.

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

Ausfallgrenzwerte			Erläuterung
Grenzwert	Einachsig	Zweiachsig	
Lifetime	20 Jahre	20 Jahre	
Prooftest-Intervall	/	/	Spezielle Proof-Tests sind während der gesamten Lebensdauer der TwinSAFE-Drive-Optionskarte nicht erforderlich.
$PFH_D$	4,95E-09	6,77E-09	
$PFD_{avg}$	6,81E-05	7,16E-05	
$MTTF_D$	Hoch	Hoch	
DC	Hoch	Hoch	
Performance Level	e	e	Nach EN ISO 13849-1:2023.
Kategorie	4	4	Nach EN ISO 13849-1:2023.
SFF	99,57 %	99,59 %	
HFT	1	1	
Klassifizierung Element	Typ B	Typ B	Nach EN 61508-2:2010.

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

## 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-Drive-Optionskarte werden durch den Einbau in das MX-System Antriebsmodul definiert. Die Bedingungen entnehmen Sie Dokument [2] unter Referenzen ▶ 6.

## 4.4 Projektierungsgrenzen MX8911



### Projektierungsgrenzen

Die maximale Projektierungsgröße der TwinSAFE-Drive-Optionskarte 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>Prozessabbildgröße</b>	Eingangsprozessabbild: 6 bis 51 Byte (1 bis 24 Byte Safe Data) Ausgangsprozessabbild: 6 bis 59 Byte (1 bis 28 Byte Safe Data)
<b>TwinSAFE-Verbindungen</b>	maximal 8 (In Summe maximal 14 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

## 4.5 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

### 4.5.1 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.

### 4.5.2 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.

### 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

## 4.6 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 [▶ 20].

Die Lebensdauer startet ab dem Herstelldatum gemäß Typenschild des Antriebmoduls. Weitere Informationen entnehmen Sie dem Dokument [1] unter Referenzen [▶ 6].

### **WARNUNG**

#### **Antriebmodul nach 20 Jahren austauschen**

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

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

Spezielle Proof-Tests sind aufgrund der hohen Diagnoseabdeckung innerhalb des Lebenszyklus nicht notwendig.

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

Das Herstelldatum und die Seriennummer des Antriebmoduls entnehmen Sie dem Typenschild des Antriebmoduls. Sehen Sie hierzu in Dokument [1] unter Referenzen [▶ 6].

## 5 Initialprojekt

### **WARNUNG**

#### **Wiederanlaufsperrre einrichten**

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

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

### 5.1 Beschreibung

Das MX-System Antriebsmodul mit integrierter Sicherheitstechnik kann nicht ohne Safety betrieben werden.  
Das MX-System Antriebsmodul mit integrierter Sicherheitstechnik beinhaltet im Auslieferungszustand exemplarisch ein Initialprojekt, mit dem eine einfache Inbetriebnahme ermöglicht wird.

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



#### **Adresseinstellung**

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

Falls Sie mehr als ein MX-System Antriebsmodul einsetzen möchten, ändern Sie die Adressen der weiteren MX-System Antriebsmodule, um eine konkrete Adressierung zu gewährleisten. Nach der Änderung der Adresse ist kein Laden es Projektes notwendig.

Weiter Informationen zur Adresseinstellung entnehmen Sie dem Kapitel [Adresseinstellung \[▶ 33\]](#).

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

### **WARNUNG**

#### **STO-Abschaltfade**

Innerhalb der Logik gibt es zwei STO-Abschaltfade pro Achse: STO\_1 und STO\_2. Falls Sie die Safety-Logik auf der TwinSAFE-Drive-Optionskarte durch ein anwenderspezifisches Projekt ersetzen, müssen Sie die Abschaltfade pro Achse setzen.

Außerdem muss das Signal über den Ausgang „no\_STO\_to\_Drive“ an das MX-System Antriebsmodul zurückgemeldet werden.

Im Auslieferungszustand ist ein sicherheitsgerichtetes Logik-Programm, das sogenannte Initialprojekt, auf der TwinSAFE-Drive-Optionskarte hinterlegt.

Sie haben die Möglichkeit, die STO-Funktion über eine Safety over EtherCAT-Verbindung zu aktivieren. 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 als 16-Bit-Wert in der Software festgelegt.

## 5.3 Prozessabbild



### 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 Konfiguration in TwinCAT.

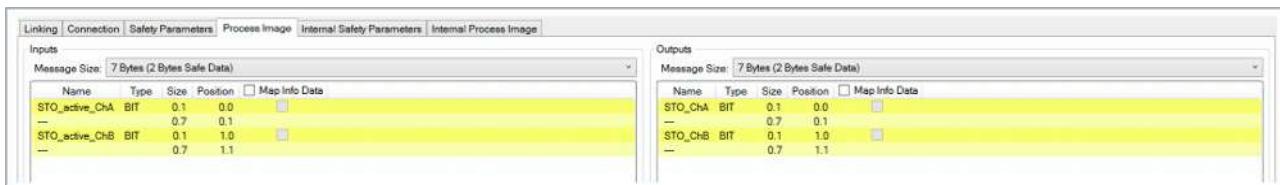


Abb. 1: Prozessabbild Initialprojekt MX8911

### 5.3.1 Eingang

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

#### Einachsige Variante

Für die einachsige Produktvariante gilt das folgende Prozessabbild.

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

#### Zweiachsige Variante

Bei einer zweiachsigen Anwendung gilt zusätzlich zum oberen Prozessabbild das folgende Prozessabbild.

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

### 5.3.2 Ausgang

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

#### Einachsige Variante

Für die einachsige Produktvariante gilt das folgende Prozessabbild.

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

#### Zweiachsige Variante

Bei einer zweiachsigen Anwendung gilt zusätzlich zum oberen Prozessabbild das folgende Prozessabbild.

Offset	Bezeichnung	Daten-typ	Gruppe	Beschreibung
0.0	STO_active_ChB	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 Konfiguration in TwinCAT

### 6.1 Hinzufügen einer MX8911

Das Hinzufügen einer MX8911 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 ▶ 6](#).

### 6.2 Verwendung der MX8911 mit dem Initialprojekt

Weitere Informationen zu diesem Projekt finden Sie in dem Kapitel [Werkseinstellung STO in der TwinSAFE-Drive-Optionskarte ▶ 25](#).

Zur Verwendung der MX8911 in einem Safety Projekt gehen Sie wie folgt vor:

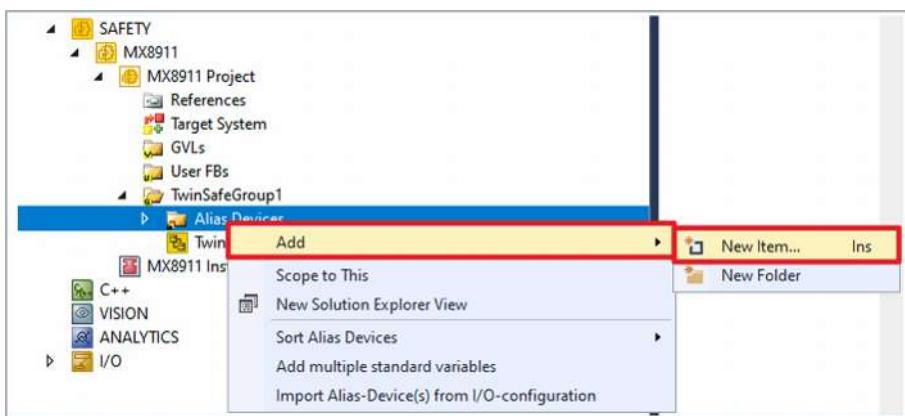


Abb. 2: Add alias device MX8911

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

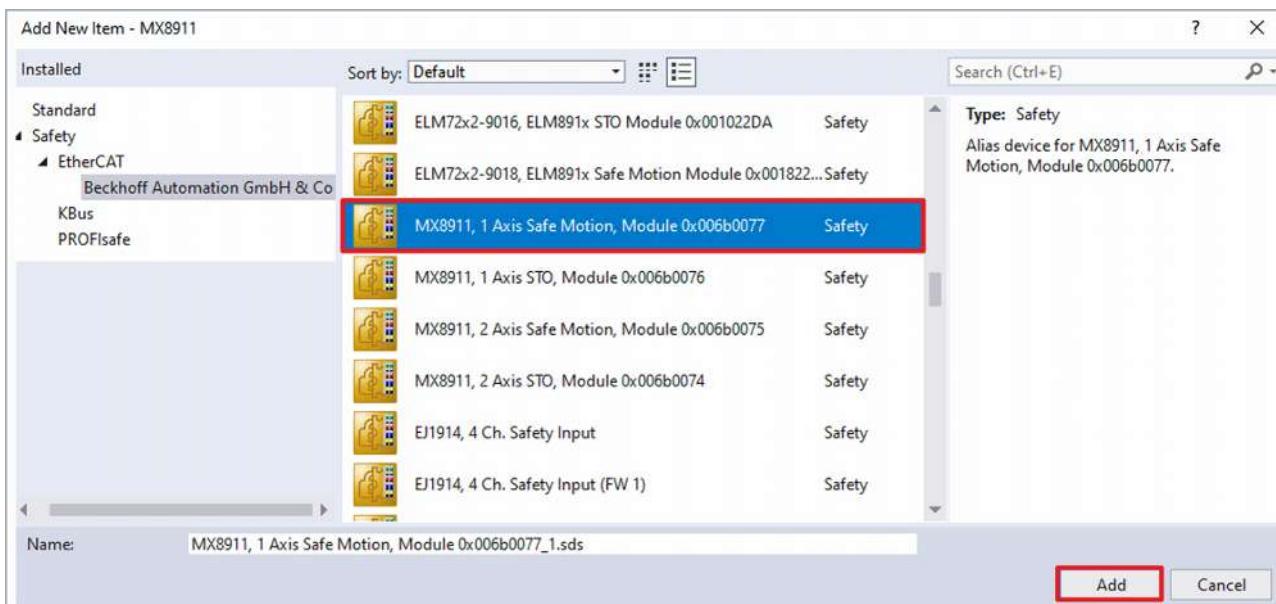


Abb. 3: Add New Item

Das Fenster „Add New Item“ öffnet sich und Sie können das gewünschte Alias Device auswählen. In der Bezeichnung finden Sie die Information, um welche MX8911-Variante mit dem dazugehörigen Modulelident es sich handelt.

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

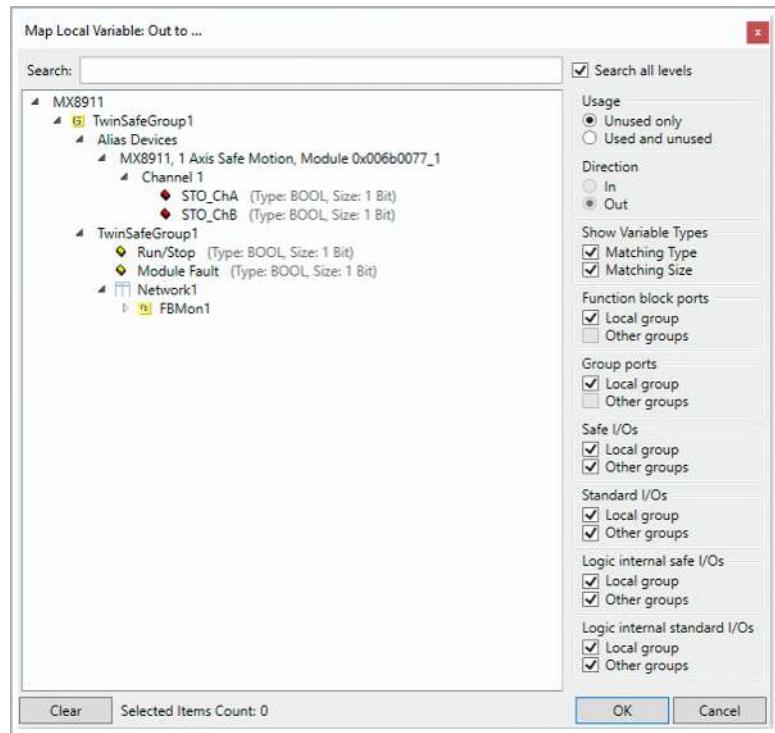


Abb. 4: Map variable

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



Abb. 5: Variable Mapping

## 6.3 Verwendung der MX8911 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 MX8911 wird ein Safety-Projekt in TwinCAT 3 angelegt und als Zielsystem die MX8911 beziehungsweise das Achsmodul ausgewählt. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

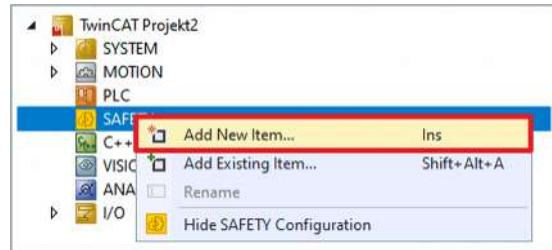


Abb. 6: Add new item

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

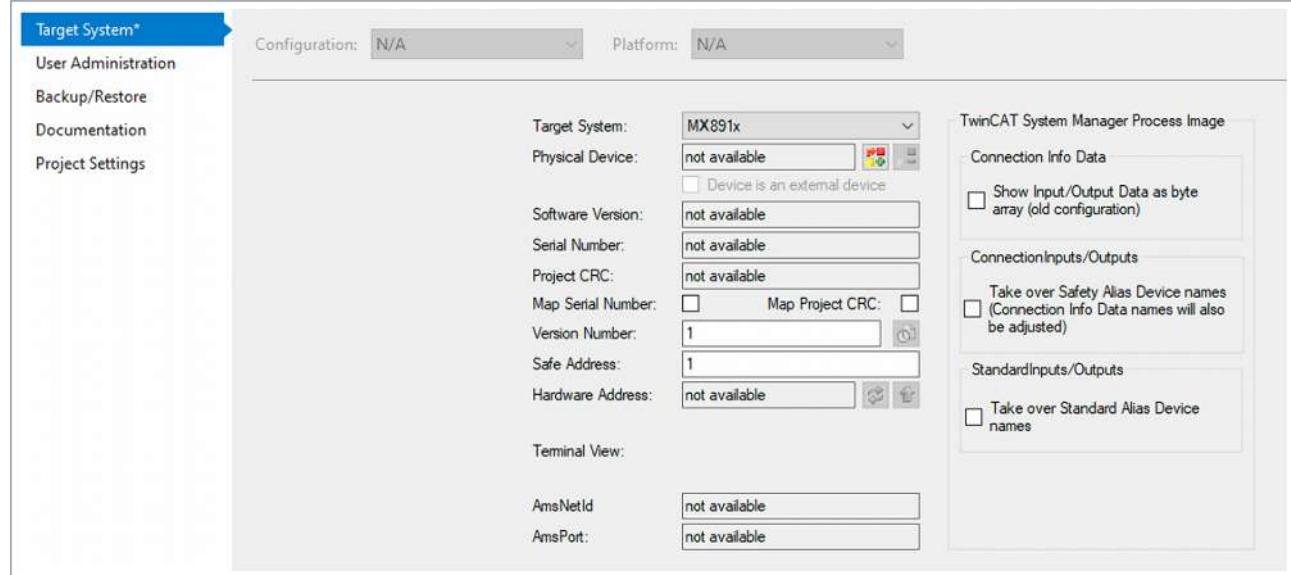


Abb. 7: Target system MX8911

3. Doppelklick auf den neu hinzugefügten Knoten
4. Reiter „Target System“ öffnen, um das Zielsystem auszuwählen
5. In der Drop-Down-Liste des Zielsystems „MX891x“ 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 TwinSAFE-Drive-Optionskarte zu nutzen:

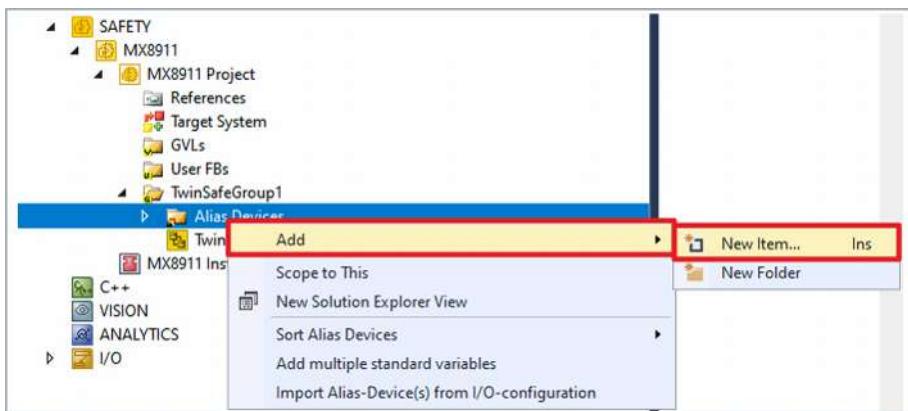


Abb. 8: Add alias device

7. Rechtsklick auf den Alias-Device-Ordner des Safety-Projekts

8. Über das „Add“-Feld „New Item...“ auswählen

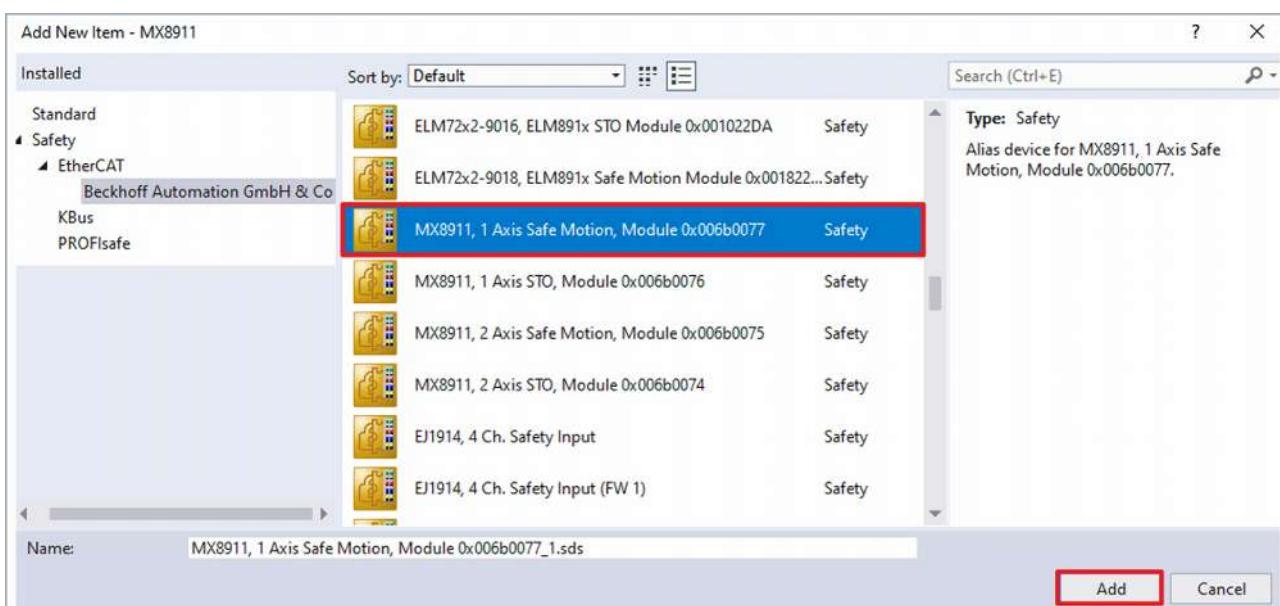


Abb. 9: MX8911 - Add new item

Das Fenster „Add New Item“ öffnet sich. Hier können Sie Ihre gewünschte MX8911-Variante auswählen. Um welche MX8911-Variante es sich handelt entnehmen Sie der Bezeichnung und dem Moduleldent in der Alias-Device-Beschreibung.

Welche Moduleldent zu welcher Firmware-Version gehört und welche MX-Firmware unterstützt wird, entnehmen Sie dem Kapitel Versionshistorie.

9. Für die Safe-Motion-Variante „MX8911, 1 Axis Safe Motion“ oder „MX8911, 2 Axis Safe Motion“ auswählen

10. Für die STO-Variante „MX8911, 1 Axis STO“ oder „MX8911, 2 Axis STO“ auswählen

11. Auswahl mit „Add“ bestätigen

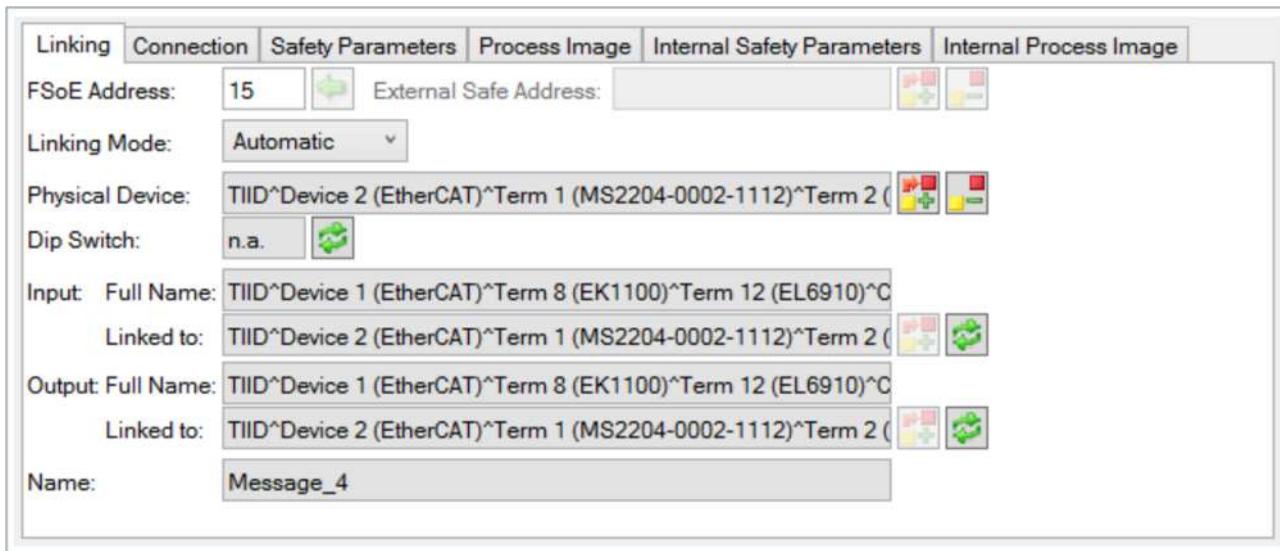


Abb. 10: Linking

12. Doppelklick auf das Alias Device

13. Reiter „Linking“ öffnen

14. 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 \[▶ 37\]](#).

#### 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 \[▶ 38\]](#).

## 6.4 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 \[▶ 6\]](#).

## 6.5 Adresseinstellung



### Abbildungen

Die Adresseinstellung für die TwinSAFE-Drive-Optionskarte wird mithilfe von Abbildungen für die Safe-Motion-Variante erläutert. Das Vorgehen ist für die STO-Variante gleich.



### Nutzername und Passwort

Einige Aktionen, wie zum Beispiel die Adresseinstellung, müssen über die Eingabe des Nutzernamens und des Passworts bestätigt werden. Der Default-Nutzername ist *Administrator* und das Default-Passwort ist *TwinSAFE*.

Ändern Sie bei der ersten Inbetriebnahme der TwinSAFE-Komponente das Default-Passwort gegen ein kundenspezifisches Passwort. Das Passwort muss eine Länge von mindestens 6 Zeichen haben.

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie die Adresse Ihrer TwinSAFE-Komponente in TwinCAT ändern können. Dies erfolgt über den Download der sicheren Adresse. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

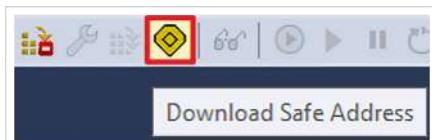


Abb. 11: Download Safe Address

## 1. In der Menüleiste „Download Safe Address“ anklicken

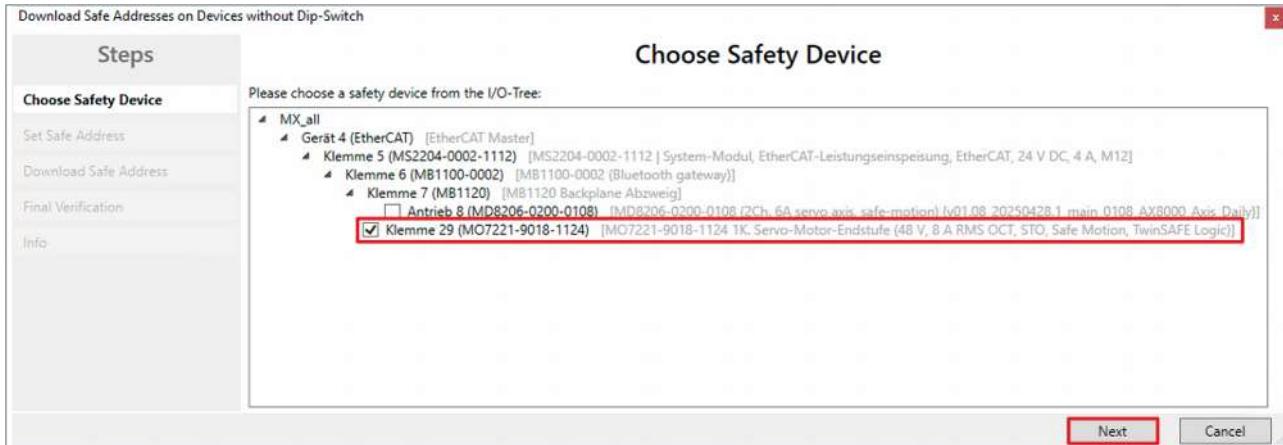


Abb. 12: Choose Safety Device

## 2. Im Fenster „Choose Safety Device“ TwinSAFE-Komponente auswählen

## 3. Auswahl mit „Next“ bestätigen

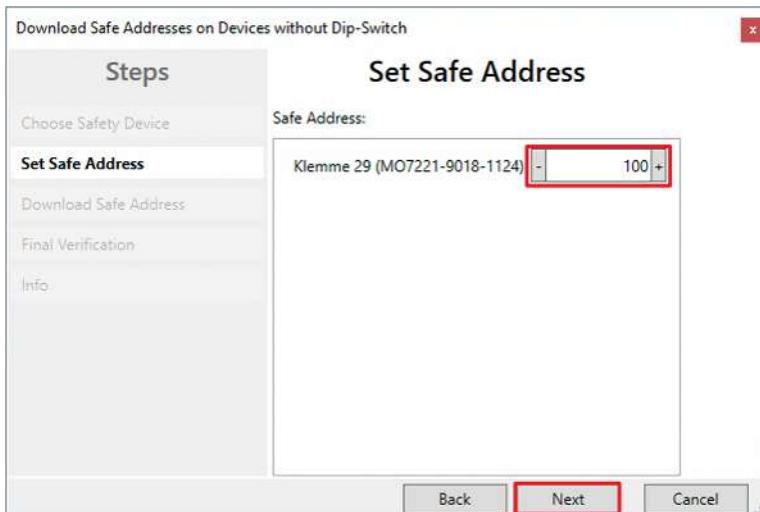


Abb. 13: Set Safe Address

Das Fenster „Set Safe Address“ öffnet sich.

4. Gewünschte Adresse eingeben
5. Eingabe mit „Next“ bestätigen

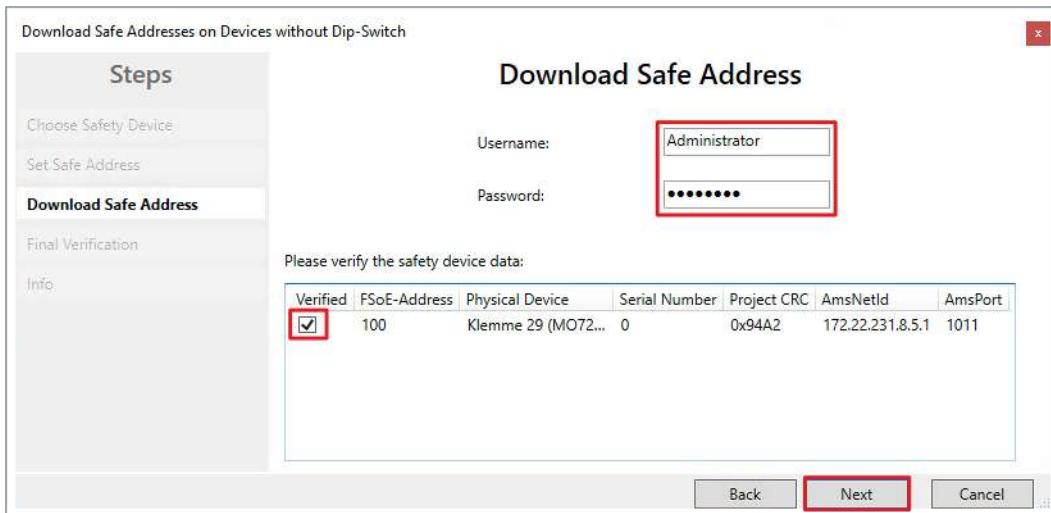


Abb. 14: Download Safe Address

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

Default-Nutzername: Administrator

Default-Passwort: TwinSAFE

7. TwinSAFE-Komponente auswählen, für die Sie eine neue Adresse laden möchten

8. Auswahl mit „Next“ bestätigen

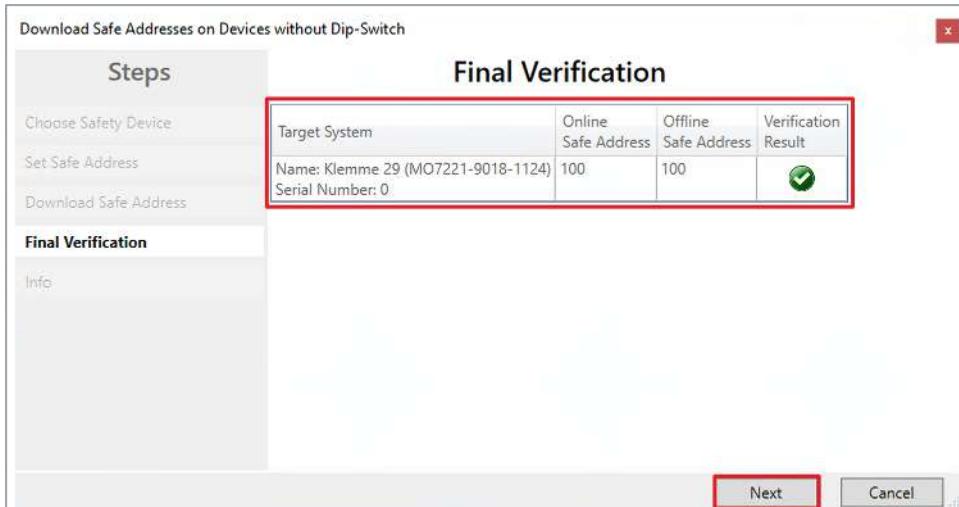


Abb. 15: Final Verification

Das Fenster „Final Verification“ fasst die Änderung tabellarisch zusammen und gibt die Rückmeldung, ob die Änderung verifiziert ist.

9. Fenster mit „Next“ bestätigen



Abb. 16: Info

Das Info-Fenster gibt die letzte Information, die Sie für die Adressänderung benötigen.

10. Fenster mit „Finish“ schließen.

11. TwinSAFE-Komponente neu starten.

Nach dem Neustart Ihrer TwinSAFE-Komponente ist der Download der sicheren Adresse abgeschlossen.

## 6.6 Safety Parameter

### **WARNUNG**

#### Keine sichere Bremsansteuerung

Bei den Safety Parametern sind Parameter zur Bremsansteuerung aufgelistet. Diese Parameter sind wirkungslos, da die STO-Variante keine Bremsansteuerung unterstützt.

Um eine Bremsansteuerung zu verwenden, benötigen Sie die MX8911 mit Safe-Motion-Funktionen.

*Verwenden Sie diese Parameter nicht.*

### 6.6.1 Einachsige Variante

Index	Bezeichnung	Datentyp	Beschreibung
0xC110:0	Ch A FSOUT BRAKE Settings Common		
0xC110:1	ModuloDiagTestPulse	UINT8	Nicht verfügbar.
0xC110:2	MultiplierDiagTestPulse	UINT8	Nicht verfügbar.
0xC110:4	Diag TestPulse active	BOOL	Nicht verfügbar.
0xC130:0	Ch A FSDRIVE Settings		
0xC130:1	Brake Control Enabled	BOOL	Nicht verfügbar.

### 6.6.2 Zweiachsige Variante

Index	Bezeichnung	Datentyp	Beschreibung
C390:0	ChB FSOUT BRAKE Settings Common		
C390:01	ModuloDiagTestPulse	UINT8	Nicht verfügbar.
C390:02	MultiplierDiagTestPulse	UINT8	Nicht verfügbar.
C390:04	Diag TestPulse active	BOOL	Nicht verfügbar.
C3B0:0	Ch B FSDRIVE Settings		
C3B0:01	Brake Control Enabled	BOOL	Nicht verfügbar.

## 7 Lokales Prozessabbild

Das Prozessabbild der MX8911 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.

### 7.1 Eingang

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

#### 7.1.1 Einachsige Variante

Offset	Bezeichnung	Daten-typ	Gruppe	Beschreibung
0.0	ChA_STO_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler bei den Abschaltpfaden STO von Achse A detektiert <b>False:</b> Kein Fehler (Link zu Ausgangssignal 6.1)
0.1	ChA_STO_State	BOOL	Standard	<b>True:</b> Achse A freigegeben <b>False:</b> Kein Fehler
0.4	ChA_Brake_Error	BOOL	Safety	Nicht verfügbar.
0.5	ChA_DriveReq_Activate_Brake	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
2.0	ChA_EncoderVoltage_Underrange	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
2.1	ChA_EncoderVoltage_Overrange	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
2.2	ChA_EncoderVoltage_Error	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
2.3	ChA_DriveReq_Activate_Encoder	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
4.0 - 5.7	ChA_EncoderVoltage	UINT16	Standard	Nicht verfügbar.
14.0 - 15.7	ChA_ElectricalAngle	UINT16	Standard	Elektrischer Winkel ( $2\pi$ pro Pol)
16.0 - 19.7	ChA_Current_Iq	INT32	Standard	Analogwert des Stroms $I_Q$ , drehmomentbildender Strom
20.0 - 23.7	ChA_Current_Id	INT32	Standard	Analogwert des Stroms $I_D$ , feldbildender Strom
26.0	ChA_DriveReq_Run	BOOL	Standard	Run-Signal des Antrieb-Kontrollwortes
26.1	ChA_DriveReq_ErrAck	BOOL	Standard	Error-Acknowledge-Signal des Antrieb-Kontrollwortes

#### 7.1.2 Zweiachsige Variante



##### Prozessabbild bei zweiachsiger Anwendung

Bei einer zweiachsigen Anwendung gilt zusätzlich zu dem Prozessabbild in Kapitel [Einachsige Variante](#) [▶ 38] das folgende Prozessabbild.

Offset	Bezeichnung	Daten-typ	Gruppe	Beschreibung
0.2	ChB_STO_Error	BOOL	Safety	<b>True:</b> Fehler bei den Abschaltpfaden STO von Achse B detektiert <b>False:</b> Kein Fehler (Link zu Ausgangssignal 10.1)
0.3	ChB_STO_State	BOOL	Standard	<b>True:</b> Achse B freigegeben <b>False:</b> Kein Fehler
0.6	ChB_Brake_Error	BOOL	Safety	Nicht verfügbar.
0.7	ChB_DriveReq_Activate_Brake	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
28.0	ChB_EncoderVoltage_Underrange	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
28.1	ChB_EncoderVoltage_Overrange	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
28.2	ChB_EncoderVoltage_Error	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
28.3	ChB_DriveReq_Activate_Encoder	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
30.0 - 31.7	ChB_EncoderVoltage	UINT16	Standard	Nicht verfügbar.
36.0 - 37.7	ChB_ElectricalAngle	UINT16	Standard	Elektrischer Winkel ( $2\pi$ pro Pol)
38.0 - 41.7	ChB_Current_Iq	INT32	Standard	Analogwert des Stroms $I_Q$ , drehmomentbildender Strom
42.0 - 45.7	ChB_Current_Id	INT32	Standard	Analogwert des Stroms $I_D$ , feldbildender Strom
48.0	ChB_DriveReq_Run	BOOL	Standard	Run-Signal des Antrieb-Kontrollwortes
48.1	ChB_DriveReq_ErrAck	BOOL	Standard	Error-Acknowledge-Signal des Antrieb-Kontrollwortes

## 7.2 Ausgang

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

### 7.2.1 Einachsige Variante

Offset	Bezeichnung	Daten-typ	Gruppe	Beschreibung
0.0	ChA_STO_1	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe des Abschaltpfads 1 (STO-Achse A) <b>False:</b> Sperre des Abschaltpfads 1 (STO-Achse A)
0.1	ChA_STO_2	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe Abschaltpfad 2 (STO-Achse A) <b>False:</b> Sperre Abschaltpfad 2 (STO-Achse A)
0.2	ChA_STO_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Abschaltpfade von Achse A
0.3	ChA_no_STO_to_Drive	BOOL	Standard	<b>True:</b> Freigabe an Antrieb: Endstufe ist für Antrieb freigegeben (Achse A) <b>False:</b> Endstufe ist für Antrieb gesperrt.
1.0	ChA_Brake_Release	BOOL	Safety	Nicht verfügbar.
1.1	ChA_Brake_ErrAck	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
2.0	ChA_EncoderVoltage_ErrAck	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
4.0	ChA_DriveCmd_GroupError	BOOL	Standard	Status zum Antrieb: Gruppenfehler bei Achse A
6.0	ChA_DriveCmd_Emergency_Stop	BOOL	Standard	reserviert

Offset	Bezeichnung	Daten-typ	Gruppe	Beschreibung
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	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD300 in die Diag-Historie eingetragen.
8.1	ChA_DiagMessage_2	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD301 in die Diag-Historie eingetragen.
8.2	ChA_DiagMessage_3	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD302 in die Diag-Historie eingetragen.
8.3	ChA_DiagMessage_4	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD303 in die Diag-Historie eingetragen.
8.4	ChA_DiagMessage_5	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD304 in die Diag-Historie eingetragen.
8.5	ChA_DiagMessage_6	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD305 in die Diag-Historie eingetragen.
8.6	ChA_DiagMessage_7	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD306 in die Diag-Historie eingetragen.
8.7	ChA_DiagMessage_8	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD307 in die Diag-Historie eingetragen.
9.0	ChA_DiagMessage_9	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD308 in die Diag-Historie eingetragen.
9.1	ChA_DiagMessage_10	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD309 in die Diag-Historie eingetragen.
9.2	ChA_DiagMessage_11	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30A in die Diag-Historie eingetragen.
9.3	ChA_DiagMessage_12	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30B in die Diag-Historie eingetragen.
9.4	ChA_DiagMessage_13	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30C in die Diag-Historie eingetragen.
9.5	ChA_DiagMessage_14	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30D in die Diag-Historie eingetragen.
9.6	ChA_DiagMessage_15	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30E in die Diag-Historie eingetragen.
9.7	ChA_DiagMessage_16	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30F in die Diag-Historie eingetragen.

## 7.2.2 Zweiachsige Variante



### Prozessabbild bei zweiachsiger Anwendung

Bei einer zweiachsigen Anwendung gilt zusätzlich zu dem Prozessabbild in Kapitel [Einachsige Variante \[▶ 39\]](#) das folgende Prozessabbild.

Offset	Bezeichnung	Daten-typ	Gruppe	Beschreibung
0.4	ChB_STO_1	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe des Abschaltpfads 1 (STO-Achse B) <b>False:</b> Sperre des Abschaltpfads 1 (STO-Achse B)

Offset	Bezeichnung	Daten-typ	Gruppe	Beschreibung
0.5	ChB_STO_2	BOOL	Safety	<b>True:</b> Freigabe des Abschaltpfads 2 (STO-Achse B) <b>False:</b> Sperre des Abschaltpfads 2 (STO-Achse B)
0.6	ChB_STO_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Abschaltpfade von Achse B
0.7	ChB_no_STO_to_Drive	BOOL	Standard	<b>True:</b> Freigabe an Antrieb: Endstufe ist für Antrieb freigegeben (Achse B) <b>False:</b> Endstufe ist für Antrieb gesperrt. (1=Port zur Drive Application ist 0 (kein STO))
1.2	ChB_Brake_Release	BOOL	Safety	Nicht verfügbar.
1.3	ChB_Brake_ErrAck	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
10.0	ChB_EncoderVoltage_ErrAck	BOOL	Standard	Nicht verfügbar.
12.0	ChB_DriveCmd_GroupError	BOOL	Standard	Status zum Antrieb: Gruppenfehler bei Achse B
14.0	ChB_DriveCmd_Emergency_Stop	BOOL	Standard	reserviert
14.1	ChB_DriveCmd_2	BOOL	Standard	reserviert
14.2	ChB_DriveCmd_3	BOOL	Standard	reserviert
14.3	ChB_DriveCmd_4	BOOL	Standard	reserviert
14.4	ChB_DriveCmd_5	BOOL	Standard	reserviert
14.5	ChB_DriveCmd_6	BOOL	Standard	reserviert
14.6	ChB_DriveCmd_7	BOOL	Standard	reserviert
14.7	ChB_DriveCmd_8	BOOL	Standard	reserviert
16.0	ChB_DiagMessage_1	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD310 in die Diag-Historie eingetragen.
16.1	ChB_DiagMessage_2	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD311 in die Diag-Historie eingetragen.
16.2	ChB_DiagMessage_3	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD312 in die Diag-Historie eingetragen.
16.3	ChB_DiagMessage_4	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD313 in die Diag-Historie eingetragen.
16.4	ChB_DiagMessage_5	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD314 in die Diag-Historie eingetragen.
16.5	ChB_DiagMessage_6	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD315 in die Diag-Historie eingetragen.
16.6	ChB_DiagMessage_7	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD316 in die Diag-Historie eingetragen.
16.7	ChB_DiagMessage_8	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD317 in die Diag-Historie eingetragen.
17.0	ChB_DiagMessage_9	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD318 in die Diag-Historie eingetragen.
17.1	ChB_DiagMessage_10	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD319 in die Diag-Historie eingetragen.
17.2	ChB_DiagMessage_11	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD31A in die Diag-Historie eingetragen.
17.3	ChB_DiagMessage_12	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD31B in die Diag-Historie eingetragen.
17.4	ChB_DiagMessage_13	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD31C in die Diag-Historie eingetragen.
17.5	ChB_DiagMessage_14	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD31D in die Diag-Historie eingetragen.
17.6	ChB_DiagMessage_15	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD31E in die Diag-Historie eingetragen.

Offset	Bezeichnung	Daten-typ	Gruppe	Beschreibung
17.7	ChB_DiagMessage_16	BOOL	Safety	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD31F in die Diag-Historie eingetragen.

## 8 Anhang

### 8.1 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.

## 8.2 Geltungsbereich der Zertifikate

Das für die zertifizierten Komponenten aus dem Bereich TwinSAFE entscheidende Dokument ist jeweils die EG-Baumusterprüfbescheinigung. Diese enthält neben dem Prüfrahmen auch die jeweilig betrachtete Komponente oder Komponentenfamilie.

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/>.

Sofern das Dokument nur die ersten vier Ziffern der Produktbezeichnung nennt (ELxxxx), gilt das Zertifikat für alle verfügbaren Varianten dieser Komponente (ELxxxx-abcd). Dies gilt für alle Komponenten wie EtherCAT-Klemmen, EtherCAT Boxen, EtherCAT-Steckmodule sowie Busklemmen.



Am Beispiel einer EL1918, wie in der Abbildung dargestellt, bedeutet das, dass die EG-Baumusterprüfbescheinigung sowohl für die EL1918 als auch für die verfügbare Variante EL1918-2200 gilt.

## **Trademark statements**

Beckhoff®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® and XTS® are registered and licensed trademarks of Beckhoff Automation GmbH.

Mehr Informationen:  
**[www.beckhoff.com/MX-System](http://www.beckhoff.com/MX-System)**

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

