

Originalbetriebsanleitung | DE

AMI8911

TwinSAFE-Karte für Servoantrieb AMI81xx



Inhaltsverzeichnis

1	Dokumentationshinweise	5
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 Services	11
1.7	Hinweise zur Informationssicherheit	12
2	Zu Ihrer Sicherheit	13
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
3	Produktübersicht	16
3.1	AMI81xx-Prinzipschaltbild	16
3.2	Produktmerkmale	17
3.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	17
4	Technische Daten	18
4.1	Produktdaten.....	18
4.2	Ausfallgrenzwerte.....	19
4.3	Umgebungsbedingungen	20
4.4	Lebensdauer	20
4.5	Fehlerreaktion	21
4.5.1	Global Shutdown.....	21
4.5.2	Global Fault.....	21
5	Initialprojekt.....	22
5.1	Beschreibung	22
5.2	Prozessabbild.....	23
5.2.1	Eingang.....	23
5.2.2	Ausgang.....	23
6	Kundenspezifische Sicherheitsapplikation	24
6.1	Lokales Prozessabbild	24
6.1.1	Eingang.....	24
6.1.2	Ausgang.....	24
7	Konfiguration im Safety-Editor	26
7.1	Anlegen eines Safety-Projekts	26

7.2	Import/Export eines Safety-Projekts.....	26
7.3	Adresseinstellungen.....	26
7.4	Parameter Settings	28
8	Diagnose-Historie	29
9	Anhang.....	30
9.1	Volatilität.....	30
9.2	Geltungsbereich der Zertifikate	31

1 Dokumentationshinweise

1.1 Disclaimer

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

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

1.1.1 Marken

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

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

1.1.2 Patente

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

- EP1590927
- EP1789857
- EP1456722
- EP2137893
- DE102015105702



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



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

1.1.3 Haftungsbeschränkungen

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

Folgendes wird aus der Haftung ausgeschlossen:

- Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung
- Nicht-bestimmungsgemäße Verwendung
- Einsatz nicht ausgebildeten Fachpersonals
- Erlöschen der Zertifizierungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

1.1.4 Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

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

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

1.2 Ausgabestände

Version	Kommentar
2.1.0	<ul style="list-style-type: none">• Kapitel „Hinweise zur Informationssicherheit“ hinzugefügt• Sicherheitshinweis zu Engineering Tools überarbeitet• Bezeichnung „Sicherheitstechnische Kenngrößen“ zu „Ausfallgrenzwerte“ geändert• Kapitel „Umgebungsbedingungen“ aktualisiert• Zertifikat entfernt
2.0.0	<ul style="list-style-type: none">• „Beckhoff Support und Service“ aktualisiert• Zertifikat in den Anhang verschoben• Anhang angepasst und erweitert
1.2.0	<ul style="list-style-type: none">• Kapitel „Beckhoff Services“ aktualisiert• Zertifikat hinzugefügt• Link auf der Rückseite aktualisiert
1.1.0	<ul style="list-style-type: none">• Änderung des Kapitels „Umgebungsbedingungen“• Änderung des Default-Projekts zum Initialprojekt
1.0.0	<ul style="list-style-type: none">• Erste freigegebene Version
0.0.1	<ul style="list-style-type: none">• Vorläufig (nur intern)

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 Services](#) [► 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

Nr.	Ausgabe	Titel / Beschreibung
[1]	1.4.0 oder neuer	Kurzinformation AMI8100 Diese Dokumentation enthält die Beschreibung zu Aufbau, Installation und Betrieb eines AMI8100.
[2]	1.0 oder neuer	Original-Betriebsanleitung AMI8100 – Kompakter integrierter Servoantrieb Beschreibung der mechanischen und elektrischen Kenngrößen, sowie aller für den Gebrauch Servoantrieb AMI8100 notwendigen Informationen.
[3]	1.4.1 oder neuer	Betriebsanleitung zu EL6910 TwinSAFE-Logic-Modul 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	Dokumentation TwinSAFE-Logic-FB 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	TwinSAFE Applikationshandbuch 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	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 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 AMI81xx Servoantrieb-Varianten mit integrierter Sicherheitstechnik, gemäß dem Typenschlüssel, den Sie dem Dokument [2] unter [Referenzen \[► 8\]](#) entnehmen.

Bei dieser TwinSAFE-Karte handelt es sich um einen fest verbauten Teil eines mit der TwinSAFE-Option bestellten Servoantriebes. Manche Lebensphasen, wie zum Beispiel Außerbetriebnahme und Entsorgung, gelten aus diesem 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 Services

Support

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

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

Training

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

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

Service

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

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

Downloadbereich

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

Web: www.beckhoff.de/download

Firmenzentrale

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

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

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

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.

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 AMI81xx-Prinzipschaltbild

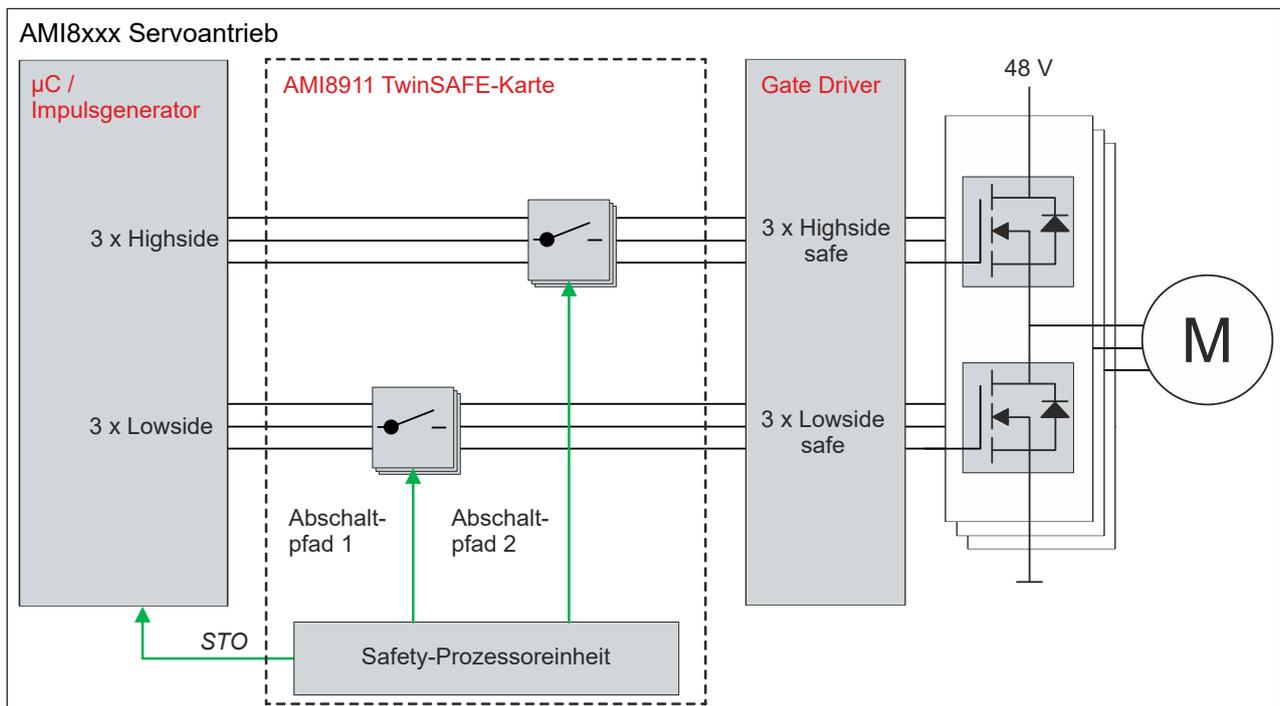
Die TwinSAFE-Karte ist fest in den Servoantrieb integriert und wirkt durchlassend oder unterbrechend auf die PWM-Steuersignale zwischen Antriebslogik und Endstufe.

⚠️ 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

AMI8911 – TwinSAFE-Karte für Servoantriebe der Serie AMI81xx

Die AMI8911 TwinSAFE-Karte ist eine Erweiterung der Beckhoff Servoantrieb-Serie AMI81xx.

Der Typenschlüssel des Servoantriebs legt fest, ob es sich um einen Servoantrieb mit oder ohne integrierte TwinSAFE-Karte handelt. Die TwinSAFE-Karte ist dann in dem Servoantrieb fest verbaut und ermöglicht Ihnen eine applikatorische Definition der Sicherheitsfunktionen. Im Auslieferungszustand ist exemplarisch ein Initialprojekt mit der Sicherheitsfunktion STO gemäß EN 61800-5-2 integriert. Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [Initialprojekt](#) [► 22].

3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

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

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

WARNUNG

Nicht-bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder Gebrauch, der die zulässigen niedergeschriebenen Werte aus dem Kapitel [Technische Daten](#) [► 18] 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.

Software-Daten		Erläuterung
Reaktionszeiten		
• Zykluszeit	≤ 10 ms	Die interne Zykluszeit ist die Laufzeit der Logik-Task plus der zeitlichen Differenz bis zu ihrem erneuten Aufruf.
• Reaktionszeit im Betrieb	≤ 50 ms	Die Zeit zwischen der Anforderung einer Sicherheitsfunktion bis zum Abschalten des Ausgangs.
• Watchdog-Zeit	2 ms – 60000 ms	
Prozessabbild		
• Eingang	6 – 51 Byte (1 – 24 Byte Safe Data)	Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel Prozessabbild [► 23] .
• Ausgang	6 - 59 Byte (1 – 28 Byte Safe Data)	

Sonstige Produktdaten		Erläuterung
• Versorgungsspannung	24 V _{DC} (+ 6 % / - 10 %) SELV/PELV mit maximal 36 V _{DC}	
• interne Abschalttemperatur	110 °C	Bei Überschreitung wechselt die TwinSAFE-Komponente in den Global Shutdown.

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.

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	2,5E-9/h	
PFD_{avg}	1,4E-4	
$MTTF_D$	Hoch	
DC	Hoch, 97 %	
SFF	>99 %	
SIL	3	Nach IEC 61508:2010 und IEC 62061:2015.
Performance Level	e	Nach EN ISO 13849-1:2015.
Kategorie	4	Nach EN ISO 13849-1:2015.
HFT	1	
Klassifizierung Element	Typ B	Nach EN 61508-2:2010.

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 Umfeld¹
- in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung der TwinSAFE-Drive-Optionskarte führt

¹ *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 \[► 19\]](#).

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 zu 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

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.

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 Initialprojekts**

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 AMI81xx einsetzen möchten, ändern Sie die Adressen der weiteren AMI81xx um eine konkrete Adressierung zu gewährleisten. Laden Sie anschließend das Projekt neu herunter.

Weiter Informationen zur Adresseinstellung entnehmen Sie dem Kapitel Adresseinstellungen.

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 \[► 24\]](#).

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	True: Kein STO, STO-Ausgänge sind freigegeben False: 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 True: Kein STO, STO-Ausgänge sind freigegeben False: STO, sicherer Zustand

6 Kundenspezifische Sicherheitsapplikation

Falls Sie für Ihre Applikation andere Sicherheitsfunktionen außer der hier beschriebene STO-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

6.1.1 Eingang

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
0.0	Ch A_STO_Error	BOOL	Safety	True: Fehler bei den Abschaltpfaden detektiert False: Kein Fehler
0.1	Ch A_STO_State	BOOL	Standard	True: Achse freigegeben False: Kein Fehler
2.0	Ch A_DriveReq_Run	BOOL	Standard	Run Signal für Achse des Antrieb-Kontrollwortes
2.1	Ch A_DriveReq_ErrAck	BOOL	Standard	Error Acknowledge Signal für Achse des Antrieb-Kontrollwortes

6.1.2 Ausgang

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
0.0	Ch A_STO_1	BOOL	Safety	True: Freigabe Abschaltpfad 1 False: Sperre Abschaltpfad 1
0.1	Ch A_STO_2	BOOL	Safety	True: Freigabe Abschaltpfad 2 False: Sperre Abschaltpfad 2
0.2	Ch A_STO_ErrAck	BOOL	Standard	Quittierung eines Fehlers der Abschaltpfade
0.3	Ch A_no_STO_to_Drive	BOOL	Standard	True: Freigabe an den Servoantrieb: Endstufe ist für Antrieb freigegeben False: Endstufe ist für den Antrieb gesperrt
2.0	Ch A_DriveCmd_GroupError	BOOL	Standard	Status zum Antrieb: Gruppenfehler
4.0	Ch A_DriveCmd_Emergency_Stop	BOOL	Standard	reserviert
4.1	Ch A_DriveCmd_2	BOOL	Standard	reserviert
4.2	Ch A_DriveCmd_3	BOOL	Standard	reserviert
4.3	Ch A_DriveCmd_4	BOOL	Standard	reserviert
4.4	Ch A_DriveCmd_5	BOOL	Standard	reserviert
4.5	Ch A_DriveCmd_6	BOOL	Standard	reserviert
4.6	Ch A_DriveCmd_7	BOOL	Standard	reserviert
4.7	Ch A_DriveCmd_8	BOOL	Standard	reserviert
6.0	Ch A_DiagMessage_1	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD300 in die Diag-Historie eingetragen.
6.1	Ch A_DiagMessage_2	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD301 in die Diag-Historie eingetragen.
6.2	Ch A_DiagMessage_3	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD302 in die Diag-Historie eingetragen.

Offset	Bezeichnung	Datentyp	Gruppe	Beschreibung
6.3	Ch A_DiagMessage_4	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD303 in die Diag-Historie eingetragen.
6.4	Ch A_DiagMessage_5	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD304 in die Diag-Historie eingetragen.
6.5	Ch A_DiagMessage_6	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD305 in die Diag-Historie eingetragen.
6.6	Ch A_DiagMessage_7	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD306 in die Diag-Historie eingetragen.
6.7	Ch A_DiagMessage_8	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD307 in die Diag-Historie eingetragen.
7.0	Ch A_DiagMessage_9	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD308 in die Diag-Historie eingetragen.
7.1	Ch A_DiagMessage_10	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD309 in die Diag-Historie eingetragen.
7.2	Ch A_DiagMessage_11	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30A in die Diag-Historie eingetragen.
7.3	Ch A_DiagMessage_12	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30B in die Diag-Historie eingetragen.
7.4	Ch A_DiagMessage_13	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30C in die Diag-Historie eingetragen.
7.5	Ch A_DiagMessage_14	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30D in die Diag-Historie eingetragen.
7.6	Ch A_DiagMessage_15	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30E in die Diag-Historie eingetragen.
7.7	Ch A_DiagMessage_16	BOOL	Standard	Bei fallender Flanke wird Diag-Message 0xD30F in die Diag-Historie eingetragen.

7 Konfiguration im Safety-Editor

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

7.1 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 \[▶ 8\]](#).

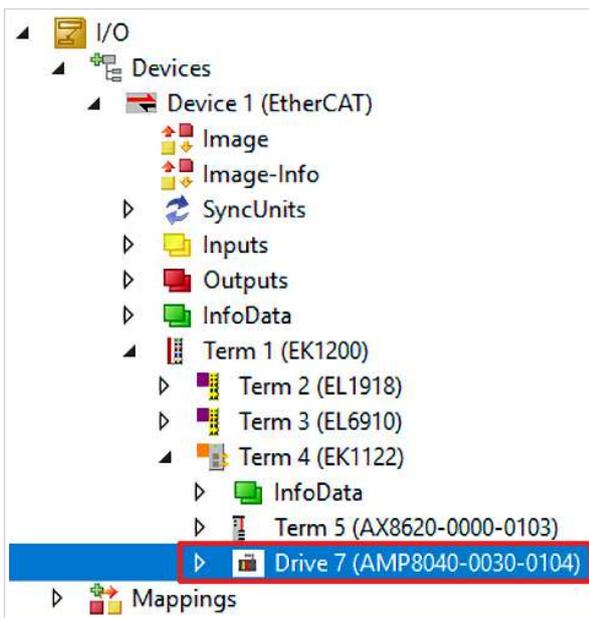
Informationen zum Download eines Safety-Projekts auf ein Zielsystem entnehmen Sie dem Kapitel „Download der Safety-Applikation“ in Dokument [3] unter [Referenzen \[▶ 8\]](#).

7.2 Import/Export eines Safety-Projekts

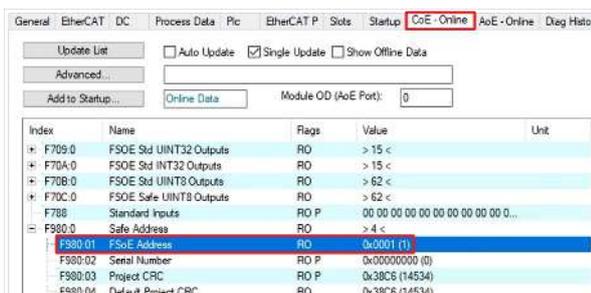
Informationen zum Import oder Export eines existierenden Safety-Projekts entnehmen Sie dem Kapitel „Export/Import des Safety-Projekts“ in Dokument [3] unter [Referenzen \[▶ 8\]](#).

7.3 Adresseinstellungen

Die Adresseinstellungen sind hier exemplarisch anhand eines AMP-Servoantriebs dargestellt. Die Vorgehensweise für einen AMI-Servoantrieb ist identisch.

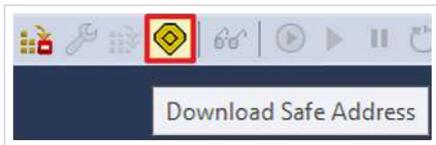


1. Safe-Motion-Komponente öffnen



2. Reiter „CoE-Online“ öffnen

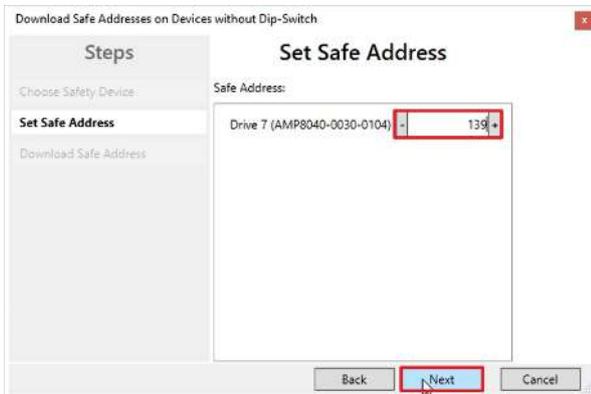
Bei Index F980:01 sehen Sie die aktuelle FSoE-Adresse.



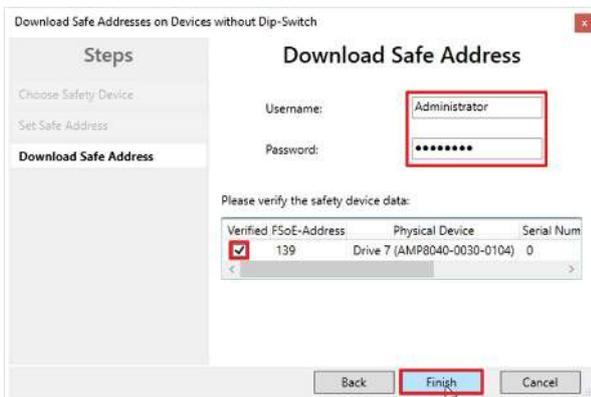
3. In der Menüleiste „Download Safe Address“ anklicken



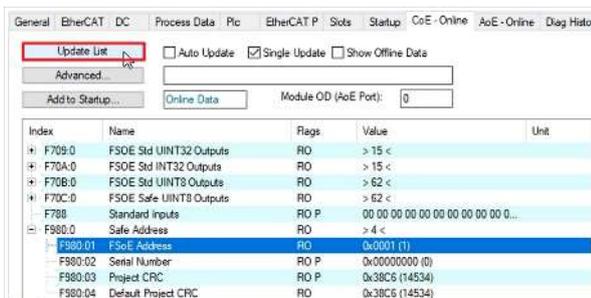
4. Im Fenster „Choose Safety Device“ Safe-Motion-Komponente auswählen
5. Auswahl mit „Next“ bestätigen



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

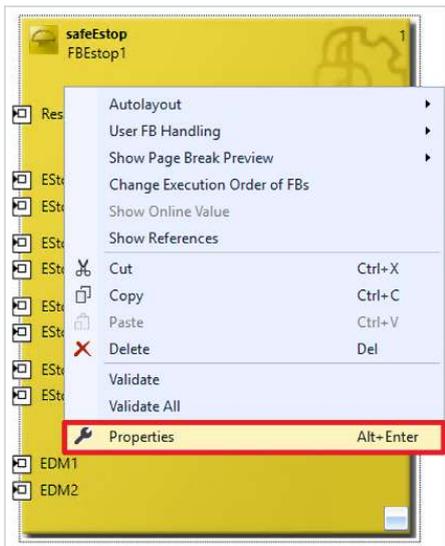
Index	Name	Flags	Value	Unit
F709-0	FSoE Std UINT32 Outputs	RO	> 15 <	
F70A-0	FSoE Std INT32 Outputs	RO	> 15 <	
F70B-0	FSoE Std UINT8 Outputs	RO	> 62 <	
F70C-0	FSoE Safe UINT8 Outputs	RO	> 62 <	
F788	Standard Inputs	RO P	00 00 00 00 00 00 00 00 0...	
F980-0	Safe Address	RO	> 4 <	
F980-01	FSoE Address	RO	0x0088 (138)	
F980-02	Serial Number	RO P	0x00000000 (0)	
F980-03	Project CRC	RO P	0x38C6 (14534)	
F980-04	Default Project CRC	RO	0x38C6 (14534)	

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

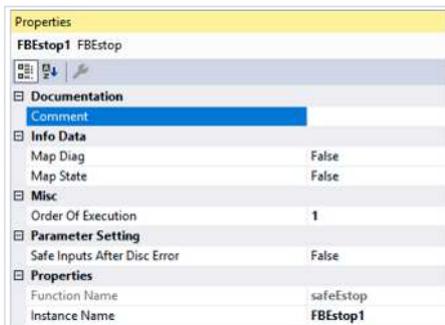
12. Safety-Projekt anschließend neu herunterladen

7.4 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 können Sie abhängig vom Funktionsbaustein die verfügbaren Parameter Settings konfigurieren und weitere Informationen entnehmen.

8 Diagnose-Historie

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

9 Anhang

9.1 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.

9.2 Geltungsbereich der Zertifikate

Das für die zertifizierten Komponenten aus dem Bereich TwinSAFE entscheidende Dokument ist jeweils die EG-Baumusterprüfbescheinigung. Diese enthält neben dem Prüfrahen 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.

CERTIFICADO ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICADO ◆



EC-Type Examination Certificate

No. M6A 062386 0055 Rev. 01

Holder of Certificate:	Beckhoff Automation GmbH & Co. KG Hülshorstweg 20 33415 Verl GERMANY
Product:	Safety components
Model(s):	EL1918
Parameters:	Supply voltage: 24VDC (-15%/+20%) Ambient temperature: -25°C...+55°C Protection class: IP20

This EC Type Examination Certificate is issued according to Article 12(3) b or 12(4) a of Council Directive 2006/42/EC relating to machinery. It confirms that the listed Annex-IV equipment complies with the principal protection requirements of the directive. It refers only to the sample submitted to TÜV SÜD Product Service GmbH for testing and certification. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert

Test report no.:	BV99670C
-------------------------	-----------------

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.

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/AMI8100

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com

