

Originalbetriebsanleitung | DE

EL6910

TwinSAFE-Logic-Klemme



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 der Dokumentation.....	7
1.3	Versionshistorie des TwinSAFE-Produktes	8
1.4	Referenzen.....	9
1.5	Personalqualifikation	9
1.6	Sicherheit und Einweisung.....	10
1.6.1	Symbolerklärung	10
1.7	Beckhoff Support und Service.....	11
2	Systembeschreibung TwinSAFE	12
2.1	Beckhoff Systemerweiterung für die Sicherheitstechnik	12
2.2	Sicherheitskonzept.....	12
3	Produktbeschreibung	13
3.1	EL6910 - TwinSAFE-Logic-Klemme	13
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	14
3.3	Technische Daten	16
3.4	Sicherheitstechnische Kenngrößen	17
3.5	Abmessungen	18
4	Betrieb.....	19
4.1	Umgebungsbedingungen	19
4.2	Installation	19
4.2.1	Sicherheitshinweise	19
4.2.2	Transportvorgaben / Lagerung.....	19
4.2.3	Mechanische Installation.....	19
4.2.4	Elektrische Installation	26
4.2.5	Reaktionszeiten TwinSAFE.....	29
4.3	Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX).....	31
4.3.1	Besondere Bedingungen.....	31
4.3.2	Kennzeichnung	31
4.3.3	Date Code und Seriennummer	32
4.3.4	Weiterführende Dokumentation zu ATEX	32
4.4	Konfiguration der Klemme in TwinCAT	33
4.4.1	Voraussetzung für die Konfiguration.....	33
4.4.2	Einfügen eines EtherCAT-Kopplers	33
4.4.3	Einfügen einer EtherCAT-Klemme.....	33
4.4.4	Einfügen einer EL6910.....	33
4.4.5	Adresseinstellungen auf TwinSAFE-Klemmen mit 1023 möglichen Adressen	34
4.4.6	Anlegen eines Safety-Projektes in TwinCAT 3	35
4.4.7	Download der Safety-Applikation	63

4.4.8	Online-Modus	67
4.4.9	Neue Features in TC3.1 Build 4022	70
4.5	Info-Daten	89
4.5.1	Info-Daten zur Connection	89
4.5.2	Info-Daten zu Funktionsbausteinen	91
4.5.3	Info-Daten zur TwinSAFE-Gruppe	92
4.5.4	Info-Daten zum Device	93
4.6	Versionshistorie	93
4.7	User Administration	94
4.8	Backup/Restore	97
4.9	Export/Import des Safety-Projekts	100
4.10	Reiter Diag-Historie	102
4.11	PROFIsafe-Konfiguration	103
4.11.1	Korrekte Konfiguration des Gesamtsystems	103
4.11.2	Konfiguration einer EL6910 als PROFIsafe-Master	106
4.11.3	Konfiguration einer EL6910 als PROFIsafe-Slave	109
4.12	TwinSAFE SC - Konfiguration	116
4.13	Customizing / Deaktivieren von TwinSAFE-Gruppen	119
4.14	Analoge Eingänge der Gruppe persistent speichern	122
4.15	Projektierungsgrenzen von EL6910/EJ6910	124
4.16	Sync-Manager Konfiguration	124
4.17	Diagnose	127
4.17.1	Diagnose-LEDs	127
4.17.2	Status-LEDs	128
4.17.3	Diagnose-Objekte	129
4.17.4	Zykluszeit des Safety Projektes	130
4.18	Diagnose-Historie	131
5	Lebensdauer	134
6	Wartung und Reinigung	135
7	Außerbetriebnahme	136
7.1	Entsorgung	136
7.1.1	Rücknahme durch den Hersteller	136
8	Anhang	137
8.1	Volatilität	137
8.2	Geltungsbereich der Zertifikate	138
8.3	Zertifikat	139
8.3.1	EN 81-20, EN 81-22 und EN 81-50	140

1 Dokumentationshinweise

1.1 Disclaimer

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

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

1.1.1 Marken

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

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

1.1.2 Patente

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

- EP1590927
- EP1789857
- EP1456722
- EP2137893
- DE102015105702



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



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

1.1.3 Haftungsbeschränkungen

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

Folgendes wird aus der Haftung ausgeschlossen:

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

1.1.4 Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

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

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

1.2 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
2.2.0	<ul style="list-style-type: none"> • In Kapitel Technische Daten [► 16] Schadgasprüfung und Fußnote für korrosives Umfeld ergänzt
2.1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibungen zur EL9930 entfernt
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentationshinweise [► 5] aktualisiert • In Technische Daten [► 16] Link zur Downloadseite der Zertifikate ergänzt • Beschreibung zum Firmware-Update entfernt • Anhang [► 137] angepasst und erweitert • Zertifikat [► 139] angepasst
1.10.0	<ul style="list-style-type: none"> • Warnhinweis in Kapitel Korrekte Konfiguration des Gesamtsystems [► 103] entfernt
1.9.0	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung Versionshistorie TwinSAFE-Produkt • Umstrukturierung PROFIsafe-Konfiguration
1.8.0	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung <i>Multiple Download</i> hinzugefügt • Hinweistext zu <i>Projekteinstellungen</i> hinzugefügt • Beschreibung Tragschienen-Montage aktualisiert
1.7.0	<ul style="list-style-type: none"> • Hinweistext zum <i>Customizing</i> hinzugefügt • Beschreibung zum Update der Firmware hinzugefügt • Versionshistorie des TwinSAFE-Produktes hinzugefügt • EN 81 Hinweis aktualisiert • Vorwort aktualisiert • Gestaltung der Sicherheitshinweise an IEC 82079-1 angepasst.
1.6.0	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der neuen Features in TwinCAT 3.1 Build 4022 hinzugefügt • Hinweise für die Erweiterung der Zertifikate mit EN 81-20, EN 81-22 und EN 81-50 hinzugefügt • Hinweise zur Diagnose-Historie hinzugefügt • Projektierungsgrenzen aktualisiert • Hinweise zur Anordnung von TwinSAFE-Komponenten hinzugefügt • Referenzen und Hinweis zu den Info-Daten hinzugefügt
1.5.0	<ul style="list-style-type: none"> • Hinweistext und Ablaufdiagramm unter Backup/Restore eingefügt • Hinweistext zum Eingangs- und Ausgangsprozessabbild hinzugefügt • Beschreibung zur Sync Manager Konfiguration hinzugefügt • TwinSAFE SC Beschreibung aktualisiert
1.4.1	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Daten <i>zulässiger Luftdruck</i> erweitert
1.4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Screenshots der Benutzerverwaltung aktualisiert • State und Diag der TwinSAFE-Gruppe aktualisiert • Baumusterprüfbescheinigung hinzugefügt
1.3.0	<ul style="list-style-type: none"> • Screenshots aktualisiert • Zertifikat hinzugefügt
1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> • Normen Referenz aktualisiert • Sicherheitstechnische Kenngrößen aktualisiert
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung Diagnose-Objekt 0xFEAO erweitert
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Erste freigegebene Version • Backup / Restore Beschreibung erweitert
0.5.0	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibungen zu externen Verbindungen, Properties der FB Ports, Parametrierung von Alias Devices, Variable Mapping und Customizing aktualisiert
0.4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Reihenfolge der Gruppen hinzugefügt

Version	Kommentar
	• Beschreibung <i>Check Safe Addresses</i> hinzugefügt
0.3.0	• Systembeschreibung hinzugefügt
0.2.0	• Screenshots für TwinCAT-Release angepasst • Beschreibung der Info-Daten überarbeitet • LED-Beschreibung hinzugefügt
0.1.0	• Migration und Strukturanpassung
0.0.7	• Systembeschreibung aktualisiert
0.0.6	• Online Anzeige erweitert
0.0.5	• Beschreibung TwinSAFE Group erweitert
0.0.4	• PROFIsafe Master/Slave Beschreibung erweitert
0.0.3	• Erweiterung Customizing
0.0.2	• Erstellen von Network und Gruppenbeschreibungen
0.0.1	• Erstellung des Dokumentes

1.3 Versionshistorie des TwinSAFE-Produktes

In dieser Versionshistorie werden die Ausgabestände der Software-Versionen und der Hardware-Versionen aufgelistet. Außerdem finden Sie eine Beschreibung der jeweils enthaltenen Änderungen zu vorangegangenen Versionen. Sehen Sie dazu die folgende Tabelle.

● Aktualisierte Hardware und Software

i Die TwinSAFE-Produkte unterliegen zyklisch einer Revision. Wir behalten uns das Recht vor, die TwinSAFE-Produkte jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern. Aus diesen Hardware- und/oder Software-Änderungen können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Datum	SW-Version	HW-Version	Änderungen
16.03.2020	04	00	<ul style="list-style-type: none"> • FBTon: Neue Zeitbasis von 100 ms und 1000 ms • FBTon2: Neuer FB Ton mit Abspeicherung der Restlaufzeit für nächsten Start • FBXor: Neuer FB für exklusives Oder FBSLI2: Neuer FB SLI mit Behandlung eines Überlaufs
03.08.2018	03	00	<ul style="list-style-type: none"> • Swapping der Datenbytes für PROFIsafe implementiert • Update der CoE-Online Anzeige • Optimierung bei Kommunikationsfehlern unter niedrigen Temperaturen • FB Muting: Nach einem FB Fehler in der Backwards Betriebsart kann der FB Fehler quittiert werden ohne einen Neustart der TwinSAFE Gruppe. Eine Fehlerquittierung ist jetzt erforderlich, nachdem sich ein Benutzer auf die Logic eingeloggt hat, ohne das Projekt zu löschen.
06.02.2017	02	00	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitstempel der Diag-Messages optimiert Revision Anzeige implementiert
25.01.2017	01	00	Erstes Release

1.4 Referenzen

Nr.	Ausgabe	Titel / Beschreibung
[1]	/	Nicht verwendet.
[2]	/	Nicht verwendet.
[3]	/	Nicht verwendet.
[4]	3.1.0 oder neuer	Dokumentation TwinSAFE-Logic-FB Das Dokument beschreibt die sicherheitstechnischen Funktionsbausteine, die in der EL6910 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 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]	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.

1.5 Personalqualifikation

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

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

Ausgebildetes Fachpersonal

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

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

1.6 Sicherheit und Einweisung

Lesen Sie die Inhalte, welche sich auf die von Ihnen durchzuführenden Tätigkeiten mit dem Produkt beziehen. Lesen Sie immer das Kapitel Zu Ihrer Sicherheit in der Betriebsanleitung.

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

1.6.1 Symbolerklärung

Für eine übersichtliche Gestaltung werden verschiedene Symbole verwendet:

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

1.6.1.1 Signalwörter

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

Warnung vor Personenschäden

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

HINWEIS

Hinweise

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

Information zum Umgang mit dem Produkt



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

1.7 Beckhoff Support und Service

Support

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

Hotline: +49 5246/963-157
E-Mail: support@beckhoff.com
Web: www.beckhoff.com/support

Training

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

Hotline: +49 5246/963-5000
E-Mail: training@beckhoff.com
Web: www.beckhoff.com/training

Service

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

Hotline: +49 5246/963-460
E-Mail: service@beckhoff.com
Web: www.beckhoff.com/service

Downloadbereich

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

Web: www.beckhoff.com/download

Firmenzentrale

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

Telefon: +49 5246/963-0
E-Mail: info@beckhoff.com
Web: www.beckhoff.com

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

2 Systembeschreibung TwinSAFE

2.1 Beckhoff Systemerweiterung für die Sicherheitstechnik

Beckhoff bietet mit TwinSAFE-Produkten die Möglichkeit, das Beckhoff I/O-System einfach mit Komponenten für die Sicherheitstechnik zu erweitern und die gesamte Verkabelung für den Sicherheitskreis mit in das vorhandene Feldbuskabel zu überführen. Die sicheren Signale können Sie mit Standard-Signalen beliebig mischen. Die Standard-Steuerung übermittelt die sicherheitsgerichteten TwinSAFE-Telegramme. Eine schnelle Diagnose und ein leichter Austausch der Komponenten vereinfacht die Wartung deutlich.

Folgende Grundfunktionalitäten sind in den TwinSAFE-Komponenten enthalten:

- digitale Eingänge (z.B. EL19xx, EP1908),
- digitale Ausgänge (z.B. EL29xx),
- Antriebskomponenten (z.B. AX5805) und
- Logikeinheiten (z.B. EL6900, EL6910).

Bei einer Vielzahl von Anwendungen können Sie die gesamte sicherheitsgerichtete Sensorik und Aktorik auf diese Komponenten verdrahten. Die notwendige logische Verknüpfung der Eingänge mit den Ausgängen führt die EL69xx durch. Mit der EL6910 sind neben booleschen Operationen nun auch analoge Operationen möglich.

2.2 Sicherheitskonzept

TwinSAFE: Sicherheits- und I/O-Technik in einem System

- Erweiterung des bekannten Beckhoff I/O-Systems um TwinSAFE-Komponenten
- beliebige Mischung von sicheren und nicht-sicheren Komponenten
- logische Verknüpfung der I/Os in der TwinSAFE-Logic-Klemme EL69xx
- geeignet für Anwendungen bis SIL 3 nach EN 61508:2010 und Cat 4, PL e nach DIN EN ISO 13849-1:2016-06
- sicherheitsrelevante Vernetzung von Maschinen über Bussysteme realisierbar
- Jede TwinSAFE-Komponente schaltet im Fehlerfall immer in den energielosen und somit sicheren Zustand
- Keine sicherheitstechnischen Anforderungen an das überlagerte Standard-TwinCAT-System

Safety-over-EtherCAT Protokoll (FSoE)

- Übertragung sicherheitsrelevanter Daten über beliebige Medien („echter schwarzer Kanal“)
- TwinSAFE-Kommunikation über Feldbussysteme, wie zum Beispiel EtherCAT, Lightbus, PROFIBUS, PROFINET oder Ethernet
- erfüllt IEC 61508:2010 SIL 3
- FSoE ist IEC Standard (IEC 61784-3-12) und ETG Standard (ETG.5100)

Fail-Safe Prinzip (Fail Stop)

Der Grundsatz bei einem sicherheitstechnischen System wie TwinSAFE ist, dass ein Ausfall eines Bauteils, einer System-Komponente, oder des Gesamtsystems nie zu einem gefährlichen Zustand führen darf. Der sichere Zustand ist immer der abgeschaltete und energielose Zustand.

VORSICHT

Sicherer Zustand

Bei allen TwinSAFE-Komponenten ist der sichere Zustand immer der abgeschaltete und energielose Zustand.

3 Produktbeschreibung

3.1 EL6910 - TwinSAFE-Logic-Klemme

Die TwinSAFE-Logic-Klemme ist die Verknüpfungseinheit zwischen den TwinSAFE Ein- und Ausgängen.

Die EL6910 erfüllt die Anforderungen der EN 62061:2005/A2:2015 und EN 61508:2010 SIL 3, der EN 81-20:2014, EN 81-22:2014, EN 81-50:2014 und EN ISO 13849-1:2015 (Cat 4, PL e).

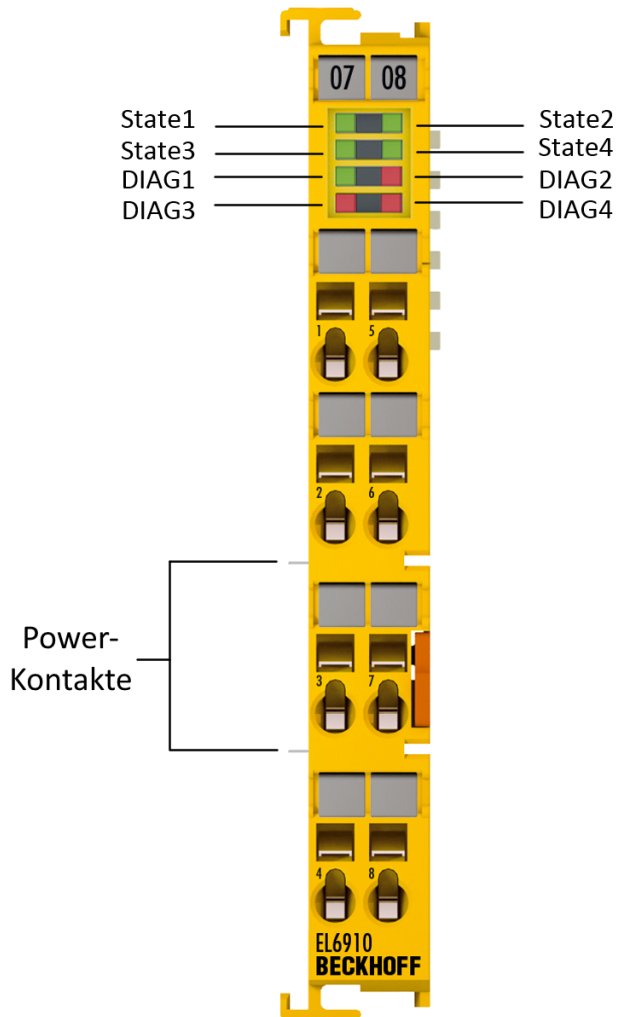


Abb. 1: EL6910 - TwinSAFE-Logic-Klemme

3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

⚠️ WARNUNG

Vorsicht Verletzungsgefahr!

Eine Verwendung der TwinSAFE-Komponenten, die über die im Folgenden beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung hinausgeht, ist nicht zulässig!

Die TwinSAFE-Klemmen erweitern das Einsatzfeld des Beckhoff Busklemmen-Systems um Funktionen, die es erlauben, diese auch im Bereich der Maschinensicherheit einzusetzen. Das angestrebte Einsatzgebiet der TwinSAFE-Klemmen sind Sicherheitsfunktionen an Maschinen und die damit unmittelbar zusammenhängenden Aufgaben in der industriellen Automatisierung. Sie sind daher nur für Anwendungen mit einem definierten Fail-Safe-Zustand zugelassen. Dieser sichere Zustand ist der ausgeschaltete und energielose Zustand. Dafür ist eine Fehlersicherheit entsprechend der zugrunde gelegten Normen erforderlich.

Die TwinSAFE-Logic-Klemme EL6910 erlaubt den Anschluss von:

- Beckhoff Buskopplern der Serie EK1xxx
- Beckhoff Embedded PCs der Serie CXxxxx mit E-Bus-Anschluss

⚠️ WARNUNG

Systemgrenzen

Das Zertifikat des TÜV SÜD gilt für die EL6910, die darin verfügbaren Funktionsblöcke, die Dokumentation und das Engineering-Tool. Als Engineering-Tool sind *TwinCAT 3.1* und der *TwinSAFE Loader* zulässig. Davon abweichende Vorgehensweisen oder Tools, insbesondere extern generierte xml-Dateien für den TwinSAFE-Import oder extern erstellte Automatismen zur Projekterstellung, sind nicht vom Zertifikat abgedeckt.

⚠️ WARNUNG

Spannungsversorgung aus SELV/PELV-Netzteil!

Zur Versorgung der TwinSAFE-Komponenten mit $24 V_{DC}$ muss ein SELV/PELV-Netzteil mit einer ausgangsseitigen Spannungsbegrenzung von $U_{max} = 36 V_{DC}$ verwendet werden. Bei Nichtbeachtung kann dies zum Verlust der Sicherheit führen.

⚠️ VORSICHT

Maschinenrichtlinie beachten!

Die TwinSAFE-Komponenten dürfen nur in Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie eingesetzt werden.

⚠️ VORSICHT

Rückverfolgbarkeit sicherstellen!

Der Besteller hat die Rückverfolgbarkeit der Geräte über die Seriennummer sicherzustellen.

⚠ VORSICHT**Hinweis zur Freigabe nach EN 81-20, EN 81-22 und EN 81-50**

- Die TwinSAFE-Komponenten dürfen nur in Maschinen verwendet werden, die gemäß den Anforderungen der Norm EN 60204-1 aufgebaut und installiert sind.
- Sehen Sie für die Versorgungsspannung der TwinSAFE-Komponenten eine Schutzbeschaltung (Surge Filter) gegen Überspannungen vor (Reduzierung auf Überspannungskategorie II).
- Die EN 81 fordert, dass bei Geräten, die eine interne Temperaturüberwachung haben, im Falle einer Übertemperatur eine Haltestelle angefahren werden muss. Die Passagiere müssen in diesem Fall aussteigen können (siehe z.B. EN 81-20, Kapitel 5.10.4.3). Um dies gewährleisten zu können, sind applikatorische Maßnahmen notwendig. Die interne Klemmentemperatur der TwinSAFE-Komponenten kann durch den Anwender ausgelesen werden. Es erfolgt eine direkte Abschaltung bei der maximal zulässigen Temperatur der jeweiligen TwinSAFE-Komponente (siehe Kapitel Temperaturmessung). Der Anwender muss eine Temperaturschwelle unterhalb der Maximaltemperatur so wählen, dass in allen Fällen vor Erreichen der Maximaltemperatur eine Haltestelle erreicht werden kann. Hinweise zur optimalen Klemmenkonfiguration finden Sie unter Hinweise zur Anordnung von TwinSAFE-Komponenten und unter Beispielkonfiguration zur Temperaturmessung.
- Für die Verwendung der TwinSAFE-Komponenten nach EN 81-22 und EN 81-50 sind die in den Handbüchern beschriebenen Bedingungen zum Erreichen der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015 **zwingend** einzuhalten.
- Die Verwendung der TwinSAFE-Komponenten ist auf Anwendungen im Innenbereich beschränkt.
- Ein Grundschutz gegen direktes Berühren muss gegeben sein, entweder durch Erfüllen von Schutzklasse IP2X oder durch den Einbau der TwinSAFE-Komponenten in einem Schaltschrank, der mindestens der Schutzklasse IP54 gemäß EN 60529 entspricht.
- Die Umgebungsbedingungen bezüglich Temperatur, Feuchtigkeit, Wärmeableitung, EMV und Vibrationen, wie in der Betriebsanleitung unter technischen Daten angegeben, müssen eingehalten werden.
- Die Betriebsbedingungen in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX) sind in der Betriebsanleitung angegeben.
- Der sichere Zustand (Auslösung) der Anwendung muss der energielose Zustand sein. Der sichere Zustand der TwinSAFE-Komponenten ist immer der energielose, ausgeschaltete Zustand und dieser kann nicht geändert werden.
- Die in der Betriebsanleitung angegebene Lebensdauer ist zu beachten.
- Wenn die TwinSAFE-Komponente außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs betrieben wird, wechselt sie in den Zustand „Global Shutdown“.
- Die TwinSAFE-Komponenten müssen in einen Schaltschrank der Schutzklasse IP54 gemäß EN 60529 eingebaut werden, damit die Anforderung für Verschmutzungsgrad 3 gemäß EN 60664-1 auf Verschmutzungsgrad 2 reduziert werden darf.
- Die TwinSAFE-Komponenten müssen durch ein SELV/PELV Netzteil mit einer maximalen Spannung von $U_{\max} \leq 36 \text{ V}_{\text{DC}}$ versorgt werden.

3.3 Technische Daten

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/>.

Produktbezeichnung	EL6910
Anzahl der Eingänge	0
Anzahl der Ausgänge	0
Statusanzeige	4 Diagnose LEDs
Minimale/Maximale Zykluszeit	ca. 1ms / entsprechend Projektgröße
Fehlerreaktionszeit	≤ Watchdog-Zeiten
Watchdog-Zeit	min. 2ms, max. 60000ms
Eingangsprozessabbild	Dynamisch entsprechend der TwinSAFE Konfiguration in TwinCAT 3
Ausgangsprozessabbild	Dynamisch entsprechend der TwinSAFE Konfiguration in TwinCAT 3
Versorgungsspannung (SELV/PELV)	24 V _{DC} (-15% / +20%)
Stromaufnahme aus dem E-Bus	ca. 160 mA
Verlustleistung der Klemme	typisch 1 W
Abmessungen (B x H x T)	12mm x 100mm x 68mm
Gewicht	ca. 50 g
zulässige Umgebungstemperatur (Betrieb)	-25°C bis +55°C (siehe Hinweise in Kapitel Beispielkonfiguration zur Temperaturmessung [► 21])
zulässige Umgebungstemperatur (Transport/Lagerung)	-40°C bis +70°C
zulässige Luftfeuchtigkeit	5% bis 95%, nicht kondensierend
zulässiger Luftdruck (Betrieb/Lagerung/Transport)	750 hPa bis 1100 hPa (dies entspricht einer Höhe von ca. -690 m bis 2450 m über N.N. bei Annahme einer internationalen Standardatmosphäre)
Klimaklasse nach EN 60721-3-3	3K3 (die Abweichung von 3K3 ist nur möglich bei optimalen Umgebungsbedingungen und gelten auch nur für die technischen Daten, die in dieser Dokumentation abweichend angegeben sind)
zulässiger Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1	Verschmutzungsgrad 2 (beachten Sie das Kapitel Instandhaltung)
Unzulässige Betriebsbedingungen	TwinSAFE-Klemmen dürfen unter folgenden Betriebsbedingungen nicht eingesetzt werden: <ul style="list-style-type: none"> • unter dem Einfluss ionisierender Strahlung (die das Maß der natürlichen Umgebungsstrahlung überschreitet) • in korrosivem Umfeld¹ • in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung der Busklemme führt
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Schocken	15 g mit Impulsdauer von 11 ms in allen drei Achsen
Schadgasprüfung	Gemäß DIN EN 60068-2-60:2016-06, Methode 4 mit erhöhten Konzentrationen laut ANSI/ISA 71.04:2013 Level GX Group A <ul style="list-style-type: none"> • Prüfdauer: 21 Tage • Schwefelwasserstoff: (50 ± 5) ppb • Stickstoffdioxid: (1250 ± 20) ppb • Chlor: (10 ± 5) ppb • Schwefeldioxid: (300 ± 20) ppb
Schutzart	IP20
zulässige Betriebsumgebung	In Schaltschrank oder Klemmenkasten, der mindestens Schutzart IP54 nach IEC 60529 entspricht
zulässige Einbaulage	siehe Kapitel Einbaulage und Mindestabstände [► 20]
Zulassungen	CE, cULus, TÜV SÜD

¹ Ein korrosives Umfeld liegt vor, wenn Korrosionsschäden erkennbar werden.

3.4 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Kennzahlen	EL6910
Lifetime [a]	20
Proofrest Intervall [a]	nicht erforderlich ¹⁾
PFH _D	1,79E-09
%SIL3 vom PFH _D	1,79%
PFD _{avg}	2,54E-05
%SIL3 vom PFD _{avg}	2,54%
MTTF _D	hoch
DC	hoch
Performance Level	PL e
Kategorie	4
HFT	1
Klassifizierung Element ²⁾	Typ B

1. Spezielle Proofrests während der gesamten Lebensdauer der EtherCAT-Klemme EL6910 sind nicht erforderlich.
2. Klassifizierung nach IEC 61508-2:2010 (siehe Kapitel 7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3)

Die EtherCAT Klemme EL6910 kann für sicherheitsgerichtete Applikationen im Sinne der IEC62061 und IEC 61508:2010 bis SIL3 und der EN ISO 13849-1:2015 bis PL e (Cat4) eingesetzt werden.

Zur Berechnung bzw. Abschätzung des MTTF_D Wertes aus dem PFH_D-Wert finden Sie weitere Informationen im Applikationshandbuch TwinSAFE oder in der EN ISO 13849-1:2015 Tabelle K.1.

In den sicherheitstechnischen Kenngrößen ist die Safety-over-EtherCAT-Kommunikation mit 1% des SIL3 entsprechend der Protokoll-Spezifikation bereits berücksichtigt.

3.5 Abmessungen

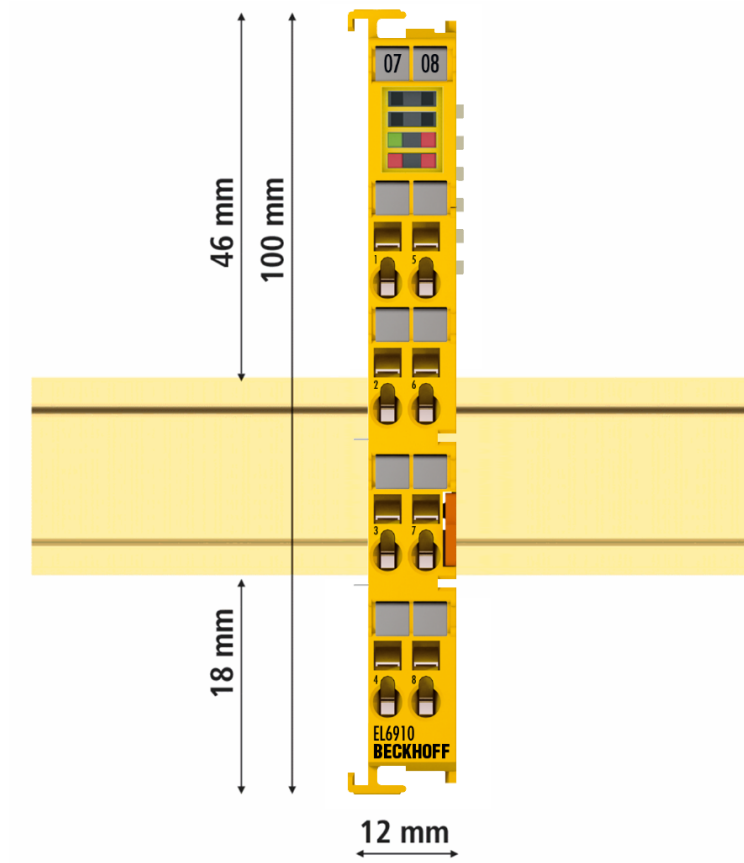


Abb. 2: Abmessungen der EL6910

Breite: 12 mm (beim Aneinanderreihen)

Höhe: 100 mm

Tiefe: 68 mm

4 Betrieb

4.1 Umgebungsbedingungen

Stellen Sie sicher, dass die TwinSAFE-Komponenten nur bei den spezifizierten Umgebungsbedingungen (siehe technische Daten) transportiert, gelagert und betrieben werden!

WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Die TwinSAFE-Komponenten dürfen unter folgenden Betriebsbedingungen nicht eingesetzt werden.

- unter dem Einfluss ionisierender Strahlung (die das Maß der natürlichen Umgebungsstrahlung überschreitet)
- in korrosivem Umfeld
- in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung der TwinSAFE-Komponente führt

HINWEIS

Elektromagnetische Verträglichkeit

Die TwinSAFE-Komponenten entsprechen den Anforderungen der geltenden Normen zur elektromagnetischen Verträglichkeit in Bezug auf Störausstrahlung und insbesondere auf Störfestigkeit. Sollten jedoch in der Nähe der TwinSAFE-Komponenten Geräte (z.B. Funktelefone, Funkgeräte, Sendeanlagen oder Hochfrequenz-Systeme) betrieben werden, welche die in den Normen festgelegten Grenzen zur Störaussendung überschreiten, können diese ggf. die Funktion der TwinSAFE-Komponenten stören.

4.2 Installation

4.2.1 Sicherheitshinweise

Lesen Sie vor Installation und Inbetriebnahme der TwinSAFE-Komponenten auch die Sicherheitshinweise im Vorwort dieser Dokumentation.

4.2.2 Transportvorgaben / Lagerung

Verwenden Sie zum Transport und bei der Lagerung der TwinSAFE-Komponenten die Originalverpackung in der die Komponenten geliefert wurden.

VORSICHT

Spezifizierten Umgebungsbedingungen beachten

Stellen Sie sicher, dass die digitalen TwinSAFE-Komponenten nur bei den spezifizierten Umgebungsbedingungen (siehe technische Daten) transportiert und gelagert werden.

4.2.3 Mechanische Installation

WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Setzen Sie das Bus-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Geräte beginnen!

4.2.3.1 Schaltschrank / Klemmenkasten

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

4.2.3.2 Einbaulage und Mindestabstände

Für die vorgeschriebene Einbaulage wird die Tragschiene waagrecht montiert und die Anschlussflächen der EL/KL-Klemmen weisen nach vorne (siehe Abbildung unten). Die Klemmen werden dabei von unten nach oben durchlüftet, was eine optimale Kühlung der Elektronik durch Konvektionslüftung ermöglicht. Die Richtungsangabe „unten“ entspricht der Richtung der positiven Erdbeschleunigung.

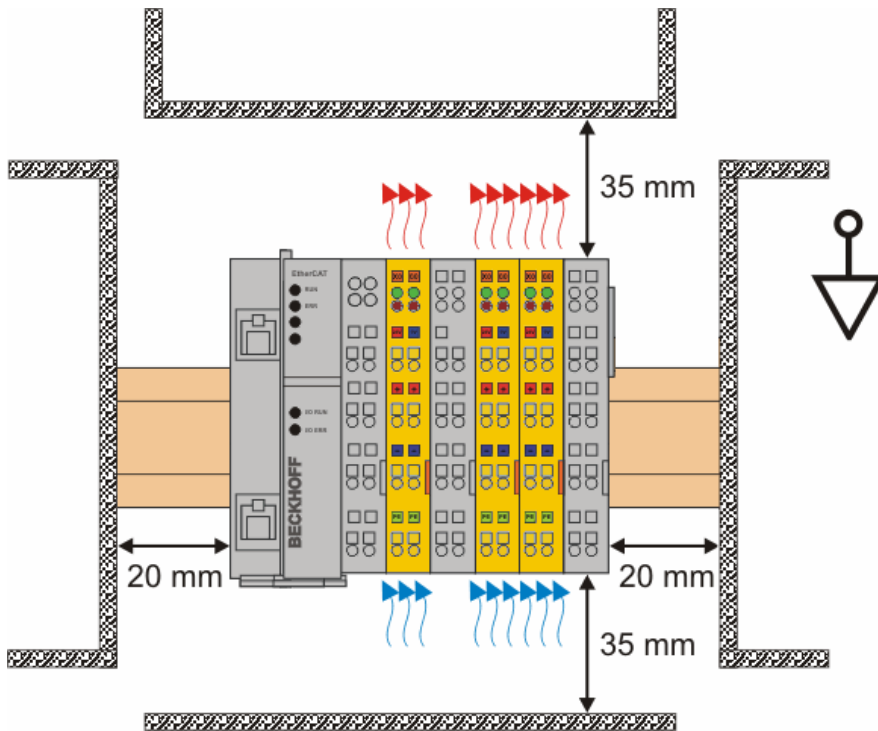


Abb. 3: Einbaulage und Mindestabstände

Um eine optimale Konvektionskühlung zu gewährleisten dürfen die in der Grafik angegebenen Abstände zu benachbarten Geräten und Schaltschrankwänden nicht unterschritten werden.

4.2.3.3 Beispielkonfiguration zur Temperaturmessung

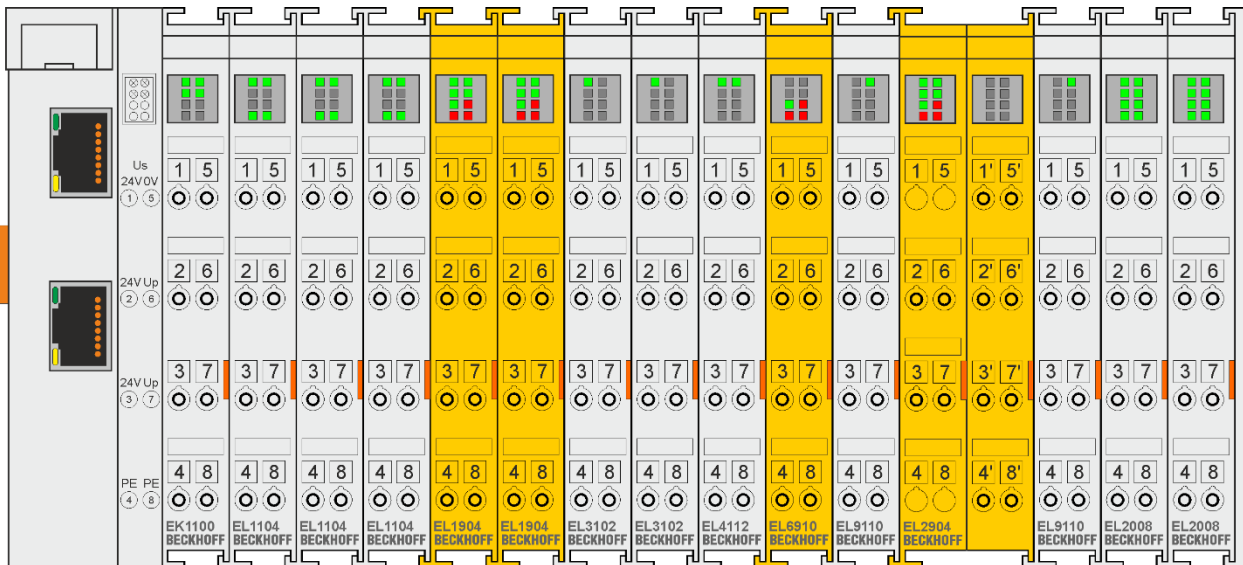


Abb. 4: Beispielkonfiguration zur Temperaturmessung

Die Beispielkonfiguration zur Durchführung der Temperaturmessung besteht aus einem EK1100 EtherCAT-Koppler an den Klemmen angereicht sind, die der typischen Verteilung der digitalen und analogen Signalformen an einer Maschine entsprechen. Auf der EL6910 ist ein Safety-Projekt aktiv, welches sichere Eingänge einliest und alle 4 sicheren Ausgänge während der Messung einschaltet.

● Fremderwärmung / Strahlungswärme / gestörte Konvektion

i Die maximal zulässige Umgebungstemperatur von 55°C wurde mit obiger Beispielkonfiguration geprüft. Eine gestörte Konvektion, eine ungünstige Position in der Nähe von Wärmequellen oder ein ungünstiges Zusammenstellen der EtherCAT-Klemmen wirken sich ggf. negativ auf die interne Erwärmung der Klemmen aus.

Maßgeblich ist immer die maximal zulässige intern gemessene Temperatur von 95°C, ab der die TwinSAFE-Klemmen in den sicheren Zustand wechseln und einen Fehler melden. Die interne Temperatur kann über CoE aus der TwinSAFE-Komponente ausgelesen werden.

4.2.3.4 Tragschienenmontage

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

Montage

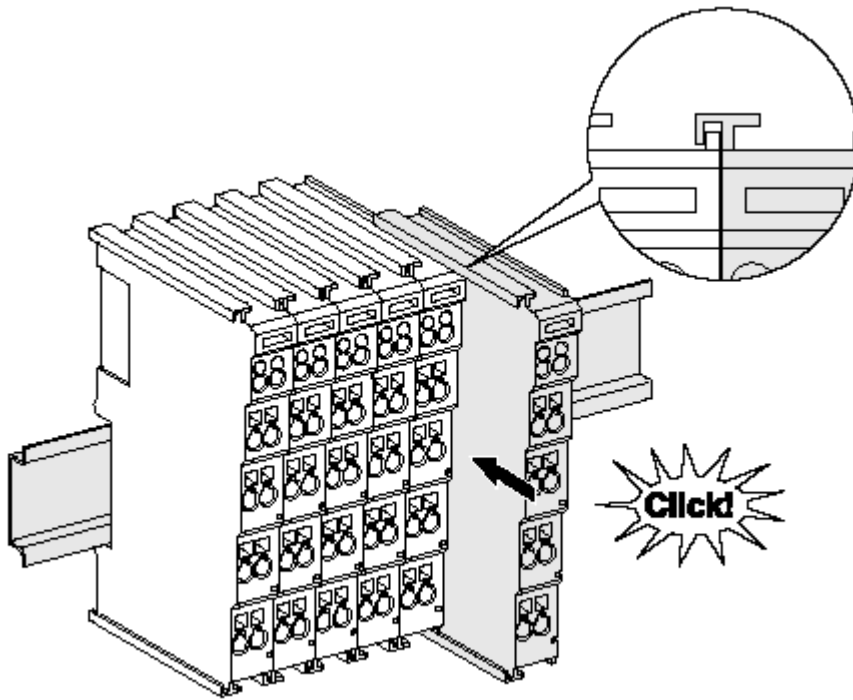


Abb. 5: Montage auf Tragschiene

Die Buskoppler und Busklemmen werden durch leichten Druck auf handelsübliche 35 mm Tragschienen (Hutschienen nach EN 60715) aufgerastet:

1. Stecken Sie zuerst den Feldbuskoppler auf die Tragschiene.
2. Auf der rechten Seite des Feldbuskopplers werden nun die Busklemmen angereicht. Stecken Sie dazu die Komponenten mit Nut und Feder zusammen und schieben Sie die Klemmen gegen die Tragschiene, bis die Verriegelung hörbar auf der Tragschiene einrastet. Wenn Sie die Klemmen erst auf die Tragschiene schnappen und dann nebeneinander schieben ohne das Nut und Feder ineinander greifen, wird keine funktionsfähige Verbindung hergestellt! Bei richtiger Montage darf kein nennenswerter Spalt zwischen den Gehäusen zu sehen sein.

● Tragschienenbefestigung

i Der Verriegelungsmechanismus der Klemmen und Koppler reicht in das Profil der Tragschiene hinein. Achten Sie bei der Montage der Komponenten darauf, dass der Verriegelungsmechanismus nicht in Konflikt mit den Befestigungsschrauben der Tragschiene gerät. Verwenden Sie zur Befestigung von Tragschienen mit einer Höhe von 7,5 mm unter den Klemmen und Kopplern flache Montageverbindungen wie Senkkopfschrauben oder Blindnieten.

Demontage

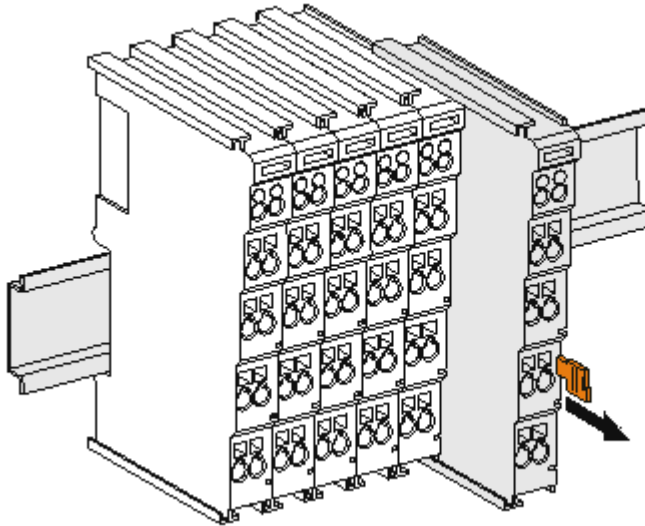




Abb. 6: Demontage von Tragschiene

Jede Klemme wird durch eine Verriegelung auf der Tragschiene gesichert, die zur Demontage gelöst werden muss:

1. Ziehen Sie die Klemme an ihren orangefarbenen Laschen ca. 1 cm von der Tragschiene herunter. Dabei wird die Tragschienenverriegelung dieser Klemme automatisch gelöst und Sie können die Klemme nun ohne großen Kraftaufwand aus dem Busklemmenblock herausziehen.
2. Greifen Sie dazu mit Daumen und Zeigefinger die entriegelte Klemme gleichzeitig oben und unten an den Gehäuseflächen und ziehen sie aus dem Busklemmenblock heraus.

4.2.3.5 Hinweise zur Anordnung von TwinSAFE-Komponenten

Folgende Hinweise zeigen günstige und ungünstige Anordnungen der Klemmen bezogen auf thermische Gesichtspunkte. Komponenten mit höherer Abwärme sind mit einem roten Symbol  und Komponenten mit niedriger Abwärme mit einem blauen Symbol  gekennzeichnet.

EtherCAT-Koppler EK11xx und Netzteilklemme EL9410

Je mehr Klemmen hinter einen EtherCAT-Koppler oder eine Netzteilklemme gesteckt sind, desto höher ist der E-Bus-Strom, den deren Netzteile liefern müssen. Mit zunehmendem Strom wird auch die Abwärme der Netzteile höher.

EL69x0

Die EL69x0 hat eine eher hohe Abwärme, da sie einen hohen internen Takt und eine hohe Logik-Leistung hat.

EL2904, EL291x, EL291x-2200

Die EL2904 hat eine eher hohe Abwärme, durch den ggf. hohen Ausgangsstrom der angeschlossenen Aktoren.

EL1904

Auch die EL1904 hat eine eher hohe Abwärme, obwohl die externe Belastung durch Taktausgänge und sichere Eingänge eher niedrig ist.

Thermisch ungünstige Anordnung der TwinSAFE-Klemmen

Folgende Anordnung ist eher ungünstig, da Klemmen mit eher hoher Abwärme direkt an den EtherCAT-Koppler oder die Netzteil-Klemme mit hoher E-Bus Last gesteckt sind. Die zusätzliche Fremderwärmung der TwinSAFE-Klemmen durch die benachbarten Netzteile erhöht die interne Klemmentemperatur, was dazu führen kann, dass die maximal zulässige Temperatur überschritten wird. Dies führt zur Diagnose-Meldung „Übertemperatur“.

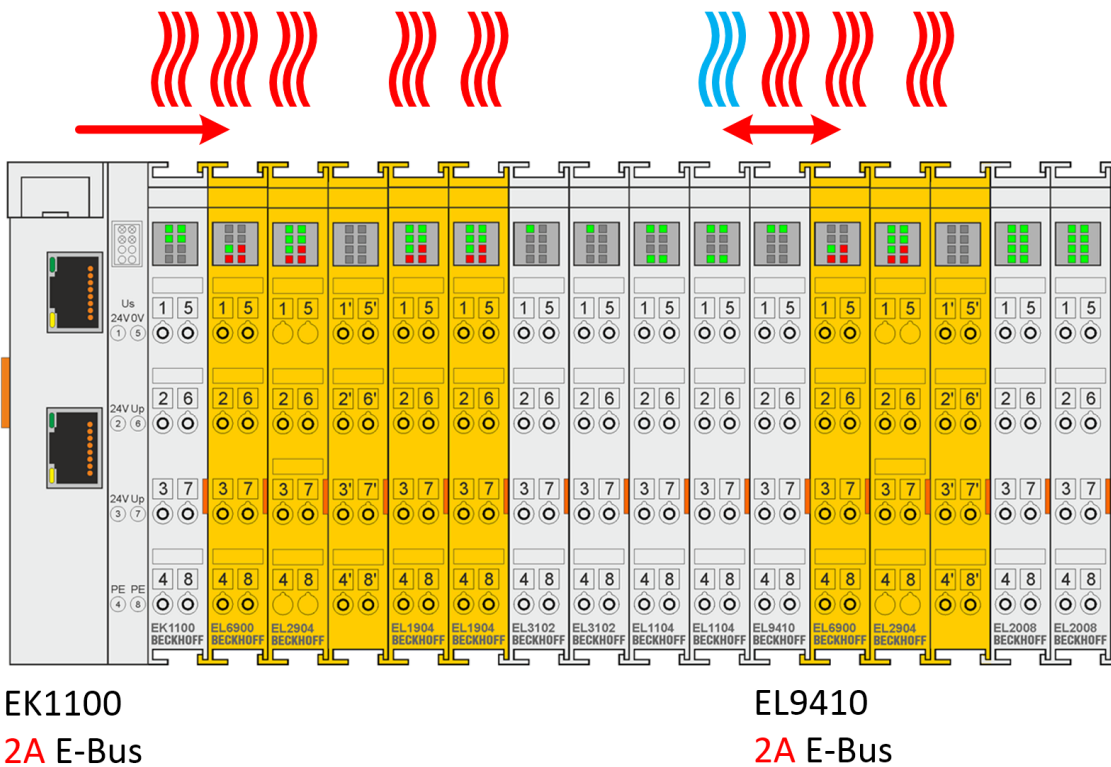


Abb. 7: Thermisch ungünstige Anordnung der TwinSAFE-Klemmen

Thermisch günstige Anordnung der TwinSAFE-Klemmen

Folgende Anordnung ist thermisch günstig aufgebaut, da zwischen EtherCAT-Koppler/Netzteil-Klemme und Klemmen mit eher hoher Abwärme noch Klemmen mit niedriger Stromaufnahme und somit eher niedriger Abwärme gesteckt sind.

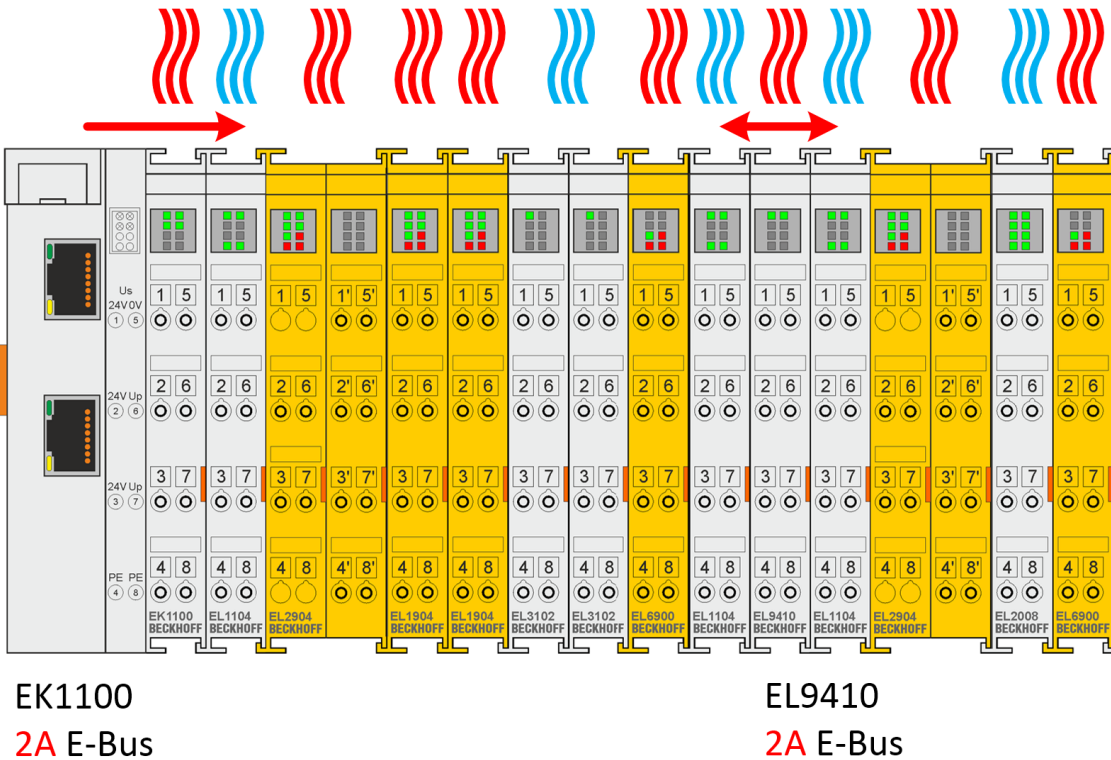


Abb. 8: Thermisch günstige Anordnung der TwinSAFE-Klemmen

4.2.4 Elektrische Installation

4.2.4.1 Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks

Die elektrischen Verbindungen zwischen Buskoppler und Busklemmen werden durch das Zusammenstecken der Komponenten automatisch realisiert:

Federkontakte (E-Bus)

Die sechs Federkontakte des E-Bus übernehmen die Übertragung der Daten und die Versorgung der Busklemmenelektronik.

HINWEIS

E-Bus-Strom beachten

Beachten Sie den maximalen Strom, den Ihr Buskoppler zur E-Bus-Versorgung liefern kann! Setzen Sie die Netzteilklemme EL9410 ein, wenn die Stromaufnahme Ihrer Klemmen den maximalen Strom, den Ihr Buskoppler zur E-Bus-Versorgung liefern kann, übersteigt.

Powerkontakte

Die Powerkontakte übertragen die Versorgung für die Feldelektronik und stellen so innerhalb des Busklemmenblocks eine Versorgungsschiene dar. Die Versorgung der Powerkontakte erfolgt über Klemmen auf dem Buskoppler.

● Kontaktbelegungen der Powerkontakte beachten

i Beachten Sie bei der Projektierung eines Busklemmenblocks die Kontaktbelegungen der einzelnen Busklemmen, da einige Typen (z.B. analoge Busklemmen oder digitale 4-Kanal-Busklemmen) die Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durchschleifen. Einspeiseklemmen (EL91xx, EL92xx) unterbrechen die Powerkontakte und stellen so den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar.

PE-Powerkontakt

Der Powerkontakt mit der Bezeichnung PE kann als Schutzerde eingesetzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlussströme bis 125 A ableiten.

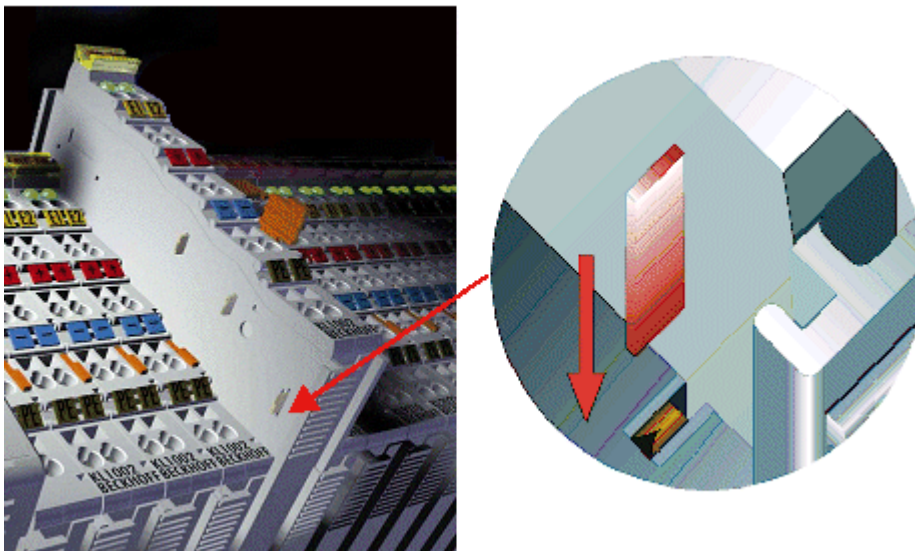


Abb. 9: PE-Powerkontakt

⚠ VORSICHT**Isolationsprüfungen**

Beachten Sie, dass aus EMV-Gründen die PE-Kontakte kapazitiv mit der Tragschiene verbunden sind. Das kann bei der Isolationsprüfung zu falschen Ergebnissen und auch zur Beschädigung der Klemme führen (z. B. Durchschlag zur PE-Leitung bei der Isolationsprüfung eines Verbrauchers mit 230 V Nennspannung). Klemmen Sie zur Isolationsprüfung die PE-Zuleitung am Buskoppler bzw. der Einspeiseklemme ab! Um weitere Einspeisestellen für die Prüfung zu entkoppeln, können Sie diese Einspeiseklemmen entriegeln und mindestens 10 mm aus dem Verbund der übrigen Klemmen herausziehen.

⚠ GEFAHR**Akute Verletzungsgefahr!**

Der PE-Powerkontakt darf nicht für andere Potentiale verwendet werden!

4.2.4.2 Überspannungsschutz

Sehen Sie für die Versorgungsspannung des Busklemmenblocks und der TwinSAFE-Klemmen eine Schutzbeschaltung (Surge-Filter) gegen Überspannung vor, falls in Ihrer Anlage der Schutz vor Überspannungen erforderlich ist.

4.2.4.3 Anschlussbelegung der EL6900/EL6910

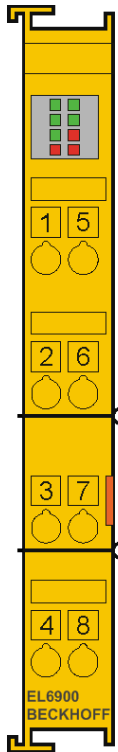


Abb. 10: Anschlussbelegung der EL6900/EL6910

Klemmstelle	Ausgang	Signal
1	-	nicht bestückt, keine Funktion
2	-	nicht bestückt, keine Funktion
3	-	nicht bestückt, keine Funktion
4	-	nicht bestückt, keine Funktion
5	-	nicht bestückt, keine Funktion
6	-	nicht bestückt, keine Funktion
7	-	nicht bestückt, keine Funktion
8	-	nicht bestückt, keine Funktion

4.2.5 Reaktionszeiten TwinSAFE

4.2.5.1 Typische Reaktionszeit

Die typische Reaktionszeit ist die Zeit, die benötigt wird um eine Information vom Sensor zum Aktor zu übermitteln, wenn das Gesamtsystem fehlerfrei im Normalbetrieb arbeitet.

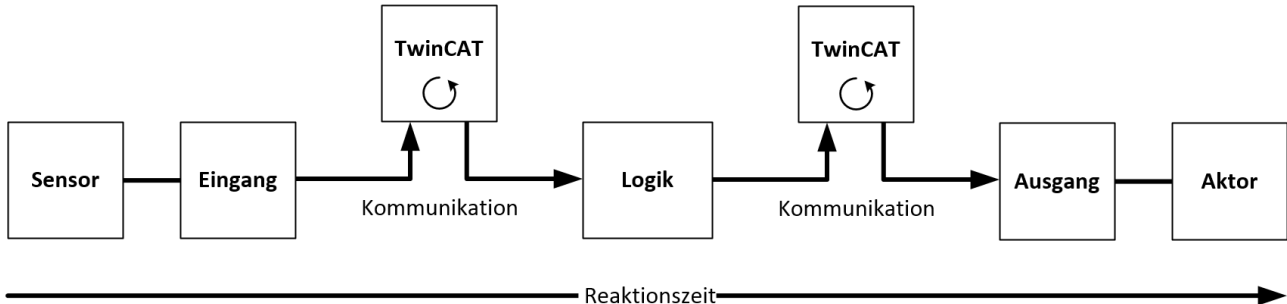


Abb. 11: Typische Reaktionszeit

Definition	Beschreibung
RTSensor	Reaktionszeit des Sensors, bis das Signal an der Schnittstelle zur Verfügung gestellt wird. Wird typischerweise vom Sensorhersteller geliefert.
RTInput	Reaktionszeit des sicheren Eingangs, wie z.B. EL1904 oder EP1908. Diese Zeit kann aus den technischen Daten entnommen werden. Bei der EL1904 sind dies 4 ms.
RTComm	Reaktionszeit der Kommunikation. Diese ist typischerweise 3x die EtherCAT Zykluszeit, da neue Daten immer erst in einem neuen Safety-over-EtherCAT Telegramm versendet werden können. Diese Zeiten hängen von der übergeordneten Standard-Steuerung direkt ab (Zykluszeit der PLC/NC).
RTLogic	Reaktionszeit der Logikklemme. Dieses ist die Zykluszeit der Logikklemme und beträgt typischerweise 500 µs bis 10 ms für die TwinSAFE-Logik-Klemme, je nach Safety-Projektgröße. Die tatsächliche Zykluszeit kann aus der Klemme ausgelesen werden.
RTOutput	Reaktionszeit der Ausgangsklemme. Diese liegt typischerweise im Bereich von 2 bis 3 ms.
RTActor	Reaktionszeit des Aktors. Diese Information wird typischerweise vom Aktor-Hersteller geliefert
WDComm	Watchdog-Zeit der Kommunikation

Es ergibt sich für die typische Reaktionszeit folgende Formel:

$$ReactionTime_{typ} = RT_{Sensor} + RT_{Input} + 3 * RT_{Comm} + RT_{Logic} + 3 * RT_{Comm} + RT_{Output} + RT_{Actor}$$

mit z.B.

$$ReactionTime_{typ} = 5\text{ ms} + 4\text{ ms} + 3 * 1\text{ ms} + 10\text{ ms} + 3 * 1\text{ ms} + 3\text{ ms} + 20\text{ ms} = 48\text{ ms}$$

4.2.5.2 Worst-Case-Reaktionszeit

Die Worst-Case-Reaktionszeit gibt die Zeit an, die maximal benötigt wird, um im Fehlerfall ein Abschalten des Aktors durchzuführen.

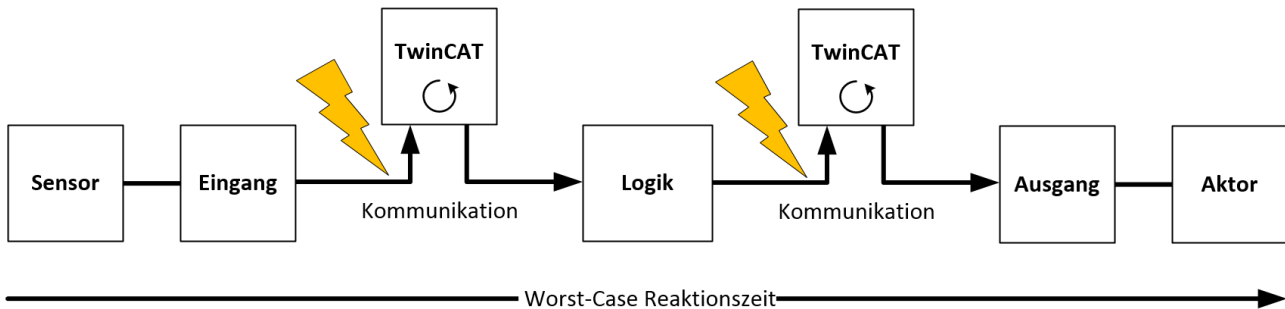


Abb. 12: Worst-Case-Reaktionszeit

Dabei wird davon ausgegangen, dass am Sensor ein Signalwechsel erfolgt und dieser an den Eingang übermittelt wird. Gerade in dem Moment, wo das Signal an die Kommunikationsschnittstelle übergeben werden soll, tritt eine Kommunikationsstörung auf. Dies wird nach Ablauf der Watchdog-Zeit der Kommunikationsverbindung von der Logik detektiert. Diese Information soll dann an den Ausgang übergeben werden, wobei hier dann eine weitere Kommunikationsstörung auftritt. Diese Störung wird am Ausgang nach Ablauf der Watchdog-Zeit erkannt und führt dann zur Abschaltung.

Damit ergibt sich für die Worst-Case-Reaktionszeit folgende Formel:

$$ReactionTime_{max} = WD_{Comm} + WD_{Comm} + RT_{Actuator}$$

mit z.B.

$$ReactionTime_{max} = 15\text{ ms} + 15\text{ ms} + 20\text{ ms} = 50\text{ ms}$$

4.3 Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)

4.3.1 Besondere Bedingungen

⚠️ WARNUNG

Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von Beckhoff-Feldbuskomponenten in explosionsgefährdeten Bereichen (Richtlinie 2014/34/EU)!

Die zertifizierten Komponenten sind in ein geeignetes Gehäuse zu errichten, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60529 gewährleistet! Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen.

Wenn die Temperaturen bei Nennbetrieb an den Einführungsstellen der Kabel, Leitungen oder Rohrleitungen höher als 70°C oder an den Aderverzweigungsstellen höher als 80°C sind, so müssen Kabel ausgewählt werden, deren Temperaturdaten den tatsächlich gemessenen Temperaturwerten entsprechen!

Beachten Sie beim Einsatz von Beckhoff-Feldbuskomponenten in explosionsgefährdeten Bereichen den zulässigen Umgebungstemperaturbereich von 0 bis 55°C!

Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 40% getroffen werden!

Die einzelnen Klemmen dürfen nur aus dem Busklemmensystem gezogen oder entfernt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!

Die Anschlüsse der zertifizierten Komponenten dürfen nur verbunden oder unterbrochen werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!

Die Sicherung der Einspeiseklemmen EL92xx dürfen nur gewechselt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!

Adresswahlschalter und ID-Schleife dürfen nur eingestellt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!

Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden durch Übereinstimmung mit den folgenden Normen erfüllt:

- EN 60079-0 : 2103
- EN 60079-15 : 2011

4.3.2 Kennzeichnung

Die für den explosionsgefährdeten Bereich zertifizierten Beckhoff-Feldbuskomponenten tragen eine der folgenden Kennzeichnungen:



II 3 G Ex nA IIC T4 Gc KEMA 10ATEX0075 X
Ta: 0 ... 55 °C

oder



II 3 G Ex nA nC IIC T4 Gc KEMA 10ATEX0075 X
Ta: 0 ... 55 °C

4.3.3 Date Code und Seriennummer

Die TwinSAFE-Klemmen tragen einen Date Code, der wie folgt aufgebaut ist:

Date Code: KW JJ SW HW

Legende:

KW: Kalenderwoche der Herstellung

JJ: Jahr der Herstellung

SW: Software-Stand

HW: Hardware-Stand

Beispiel: Date Code 29 10 02 01

Kalenderwoche: 29

Jahr: 2010

Software-Stand: 02

Hardware-Stand: 01

Zusätzlich tragen die TwinSAFE-Klemmen eine eindeutige Seriennummer.

4.3.4 Weiterführende Dokumentation zu ATEX



Beachten Sie auch die weiterführende Dokumentation

„Hinweise zum Einsatz des Busklemmen-Systems in explosionsgefährdeten Bereichen“, die Ihnen auf der Beckhoff-Homepage <http://www.beckhoff.de> im Bereich [Download](#) zur Verfügung steht!

4.4 Konfiguration der Klemme in TwinCAT

⚠ VORSICHT

CoE Objekte nicht ändern!

Führen Sie keine Veränderungen an den CoE-Objekten der TwinSAFE-Klemmen durch. Veränderungen der CoE Objekte (z.B. TwinCAT 3) setzen die Klemmen dauerhaft in den Zustand Fail-Stop oder führen zu unerwartetem Verhalten der Klemmen!

4.4.1 Voraussetzung für die Konfiguration

Zur Konfiguration der EL6910 wird die Automatisierungs-Software TwinCAT, Version 3.1 Build 4020 oder höher benötigt. Die jeweils aktuelle Version steht auf den Internetseiten der Firma Beckhoff (www.beckhoff.de) zum Download zur Verfügung.

HINWEIS

TwinCAT-Unterstützung

Eine Verwendung der EL6910 unter TwinCAT 2 ist nicht möglich.

4.4.2 Einfügen eines EtherCAT-Kopplers

Siehe Dokumentation zur Automatisierungs-Software TwinCAT 3.

4.4.3 Einfügen einer EtherCAT-Klemme

Siehe Dokumentation zur Automatisierungs-Software TwinCAT 3.

4.4.4 Einfügen einer EL6910

Das Einfügen einer EL6910 erfolgt genau wie das Einfügen einer beliebigen anderen Beckhoff EtherCAT-Klemme. Öffnen Sie in der Liste den Punkt *Safety Klemmen* und wählen Sie die EL6910 aus.

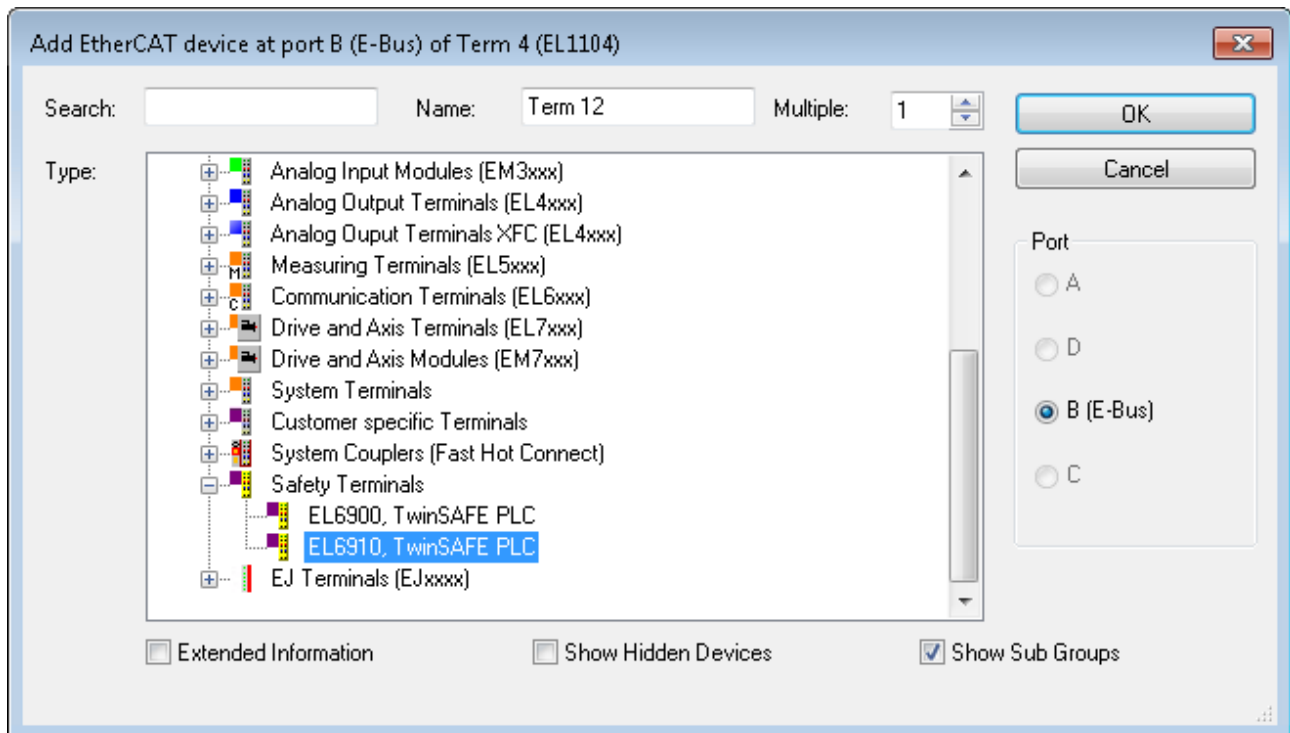


Abb. 13: Einfügen einer EL6910

i Größe des Prozessabbilds

Das Prozessabbild der EL6910 wird dynamisch angepasst, entsprechend der erstellten TwinSAFE-Konfiguration in TwinCAT 3.

4.4.5 Adresseinstellungen auf TwinSAFE-Klemmen mit 1023 möglichen Adressen

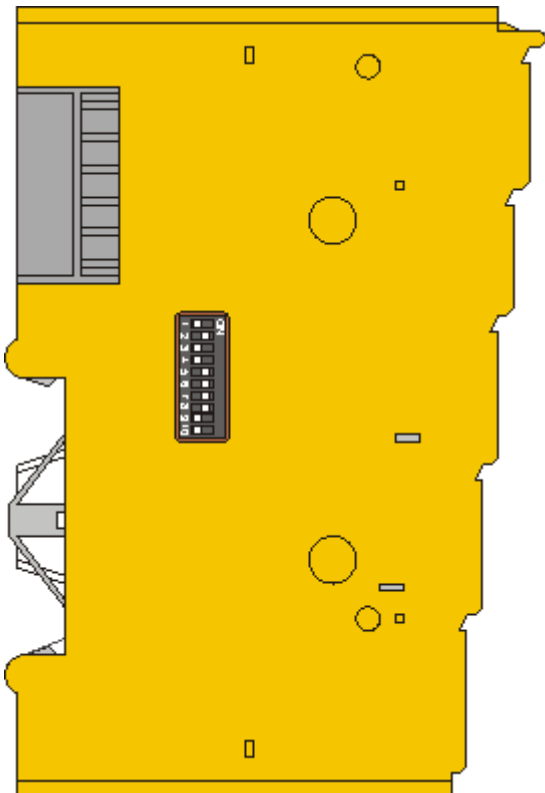


Abb. 14: Adresseinstellungen auf TwinSAFE-Klemmen mit 1023 möglichen Adressen

Mit dem 10er DIP-Schalter auf der linken Seite einer TwinSAFE-Klemme müssen Sie die TwinSAFE-Adresse der Klemme einstellen. Es stehen die TwinSAFE-Adressen von 1 bis 1023 zur Verfügung.

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

⚠️ WARNUNG

TwinSAFE-Adresse

Jede eingestellte TwinSAFE-Adresse darf innerhalb eines Netzwerkes/einer Konfiguration nur einmal vorkommen!

Die Adresse 0 ist keine gültige TwinSAFE-Adresse!

4.4.6 Anlegen eines Safety-Projektes in TwinCAT 3

● Weiterführende Dokumentation

i Informationen zu den TwinSAFE-Bausteinen, -Gruppen und -Verbindungen finden Sie in der Dokumentation *TwinSAFE-Logik-FB* auf der Beckhoff Homepage unter <http://www.beckhoff.de/german/download/twinsafe.htm>.

4.4.6.1 Add new item

In TwinCAT 3 wird über das Kontextmenu des Knotens *Safety* ein neues Projekt über *Add New Item...* erstellt.

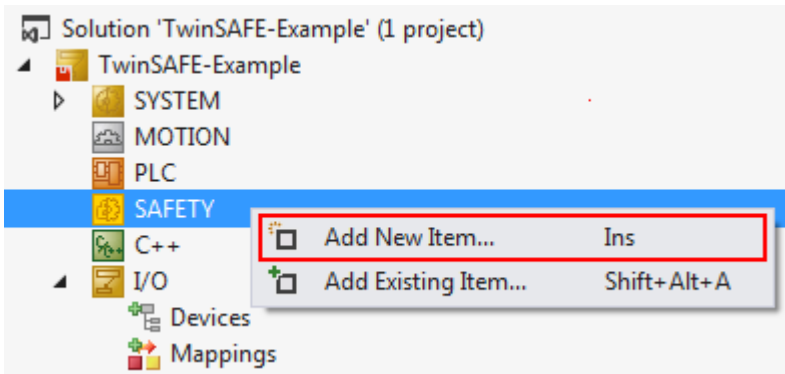


Abb. 15: Anlegen eines Safety Projektes - Add New Item

Der Projektname und das Verzeichnis können frei gewählt werden.

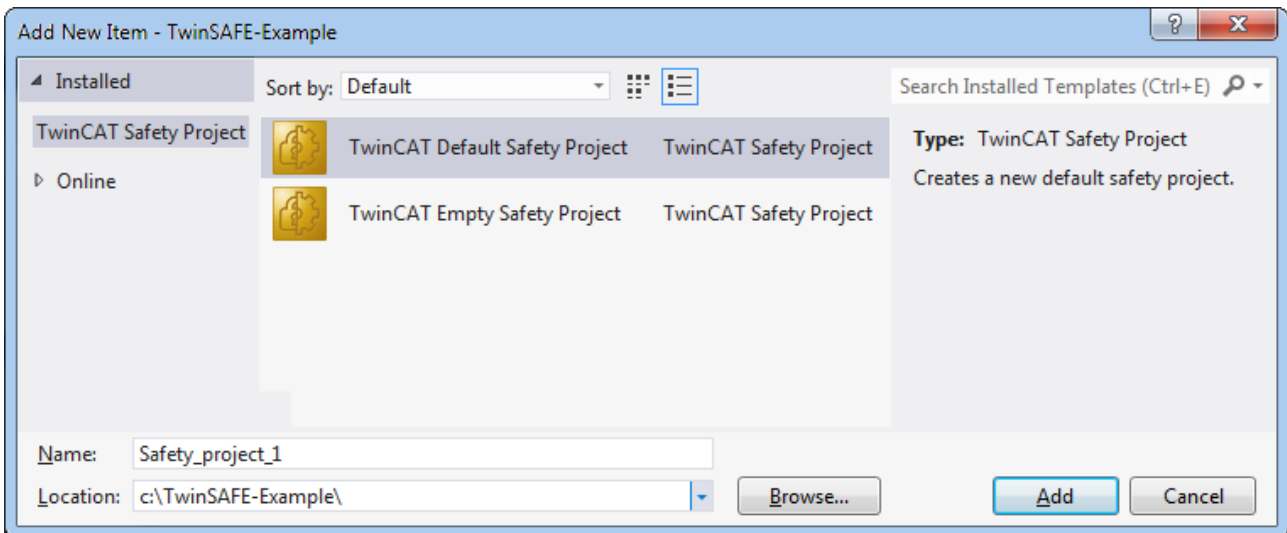


Abb. 16: Anlegen eines Safety Projektes - Projektname und Verzeichnis

4.4.6.2 TwinCAT Safety Project Wizard

Anschließend wählt man im TwinCAT Safety Project Wizard das Target System, die Programmiersprache, den Autor und den internen Projektnamen aus. Als Target-System ist die Einstellung *Hardware Safety PLC* und als Programmiersprache der grafische Editor zu wählen. Autor und interner Projektname können durch den Anwender frei gewählt werden.

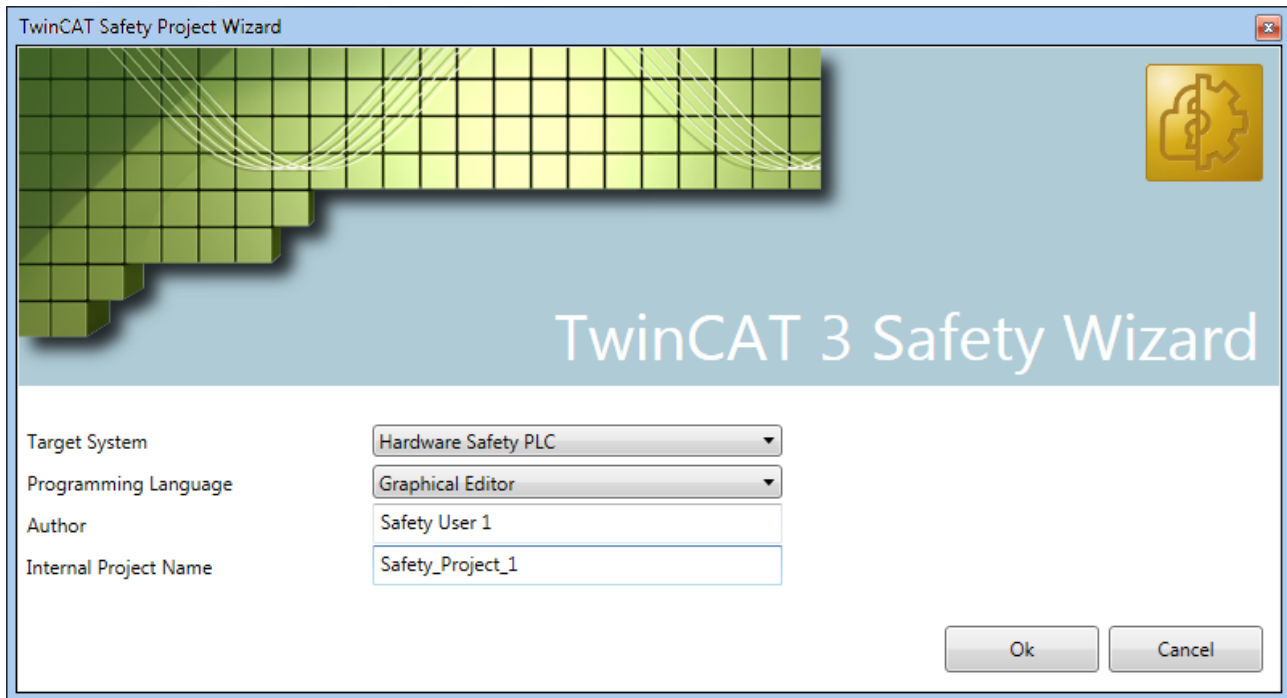


Abb. 17: TwinCAT Safety Project Wizard

4.4.6.3 Target System

Nach Erstellung des Projektes durch den Project Wizard, kann durch Auswahl des Knotens *Target System* eine Zuordnung des Safety Projektes zu der physikalischen TwinSAFE Klemme EL6910 durchgeführt werden.

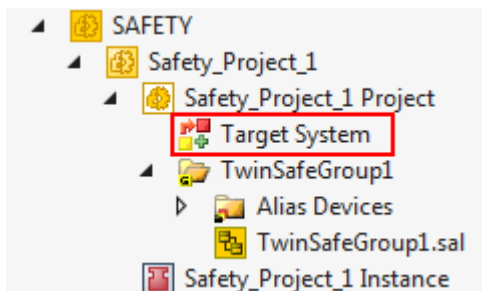



Abb. 18: Auswahl des Knotens Target System

Das Target System wird über die Drop-Down Liste auf EL6910 eingestellt und über den Link-Button  neben *Physical Device* mit der Klemme EL6910 verknüpft. Ist ein Online-ADS-Zugriff auf die Klemme möglich, werden die Software-Version, Seriennummer, Online Projekt-CRC und Hardware-Adresse automatisch aus der Klemme ausgelesen. Die Hardware-Adresse muss mit der vom Anwender eingestellten *Safe Address* übereinstimmen.

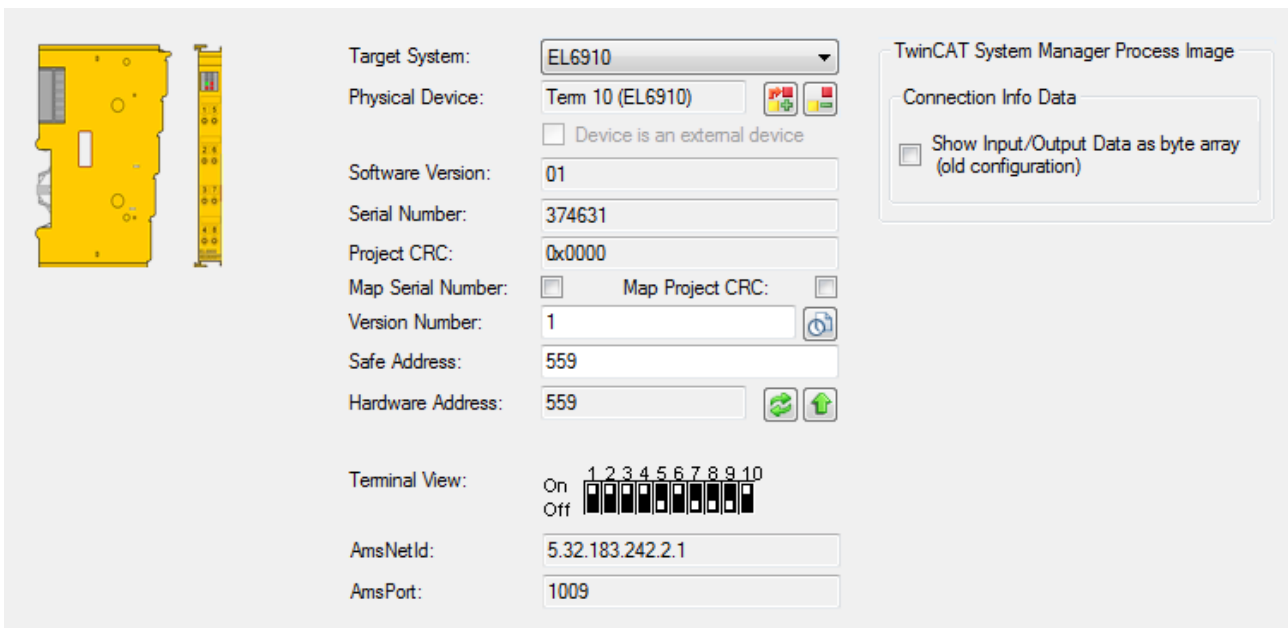


Abb. 19: Verknüpfen von Target System und TwinSAFE-Klemme

4.4.6.4 Alias Devices

Die Kommunikation zwischen der Safety Logic und der I/O-Ebene wird über einen Alias-Level realisiert. In diesem Alias-Level (Sub-Knoten *Alias Devices*) werden für alle sicheren Ein- und Ausgänge, aber auch für Standard-Signale entsprechende Alias Devices angelegt. Dies kann für die sicheren Ein- und Ausgänge auch automatisch anhand der I/O-Konfiguration durchgeführt werden.

Über die Alias Devices werden die Verbindungs- und Geräte-spezifischen Parameter eingestellt.

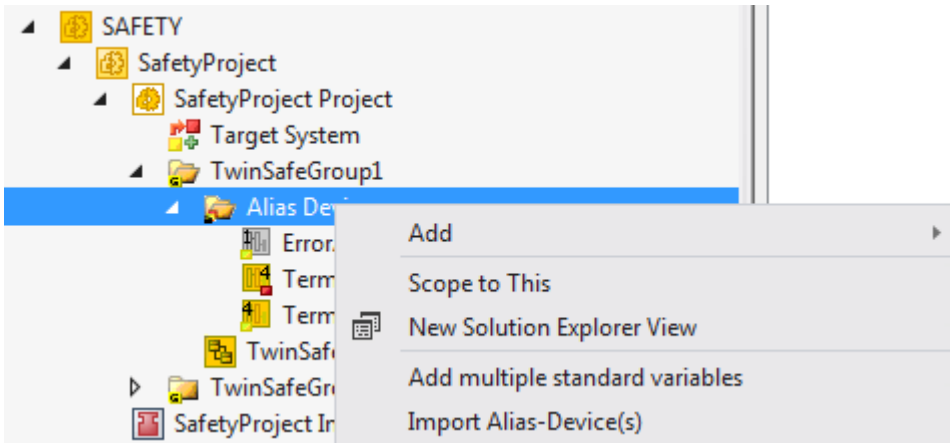


Abb. 20: Starten des automatischen Imports aus der I/O-Konfiguration

Wird der automatische Import aus der I/O-Konfiguration gestartet, wird ein Auswahldialog geöffnet, über den die einzelnen Klemmen, die importiert werden sollen, selektiert werden können.

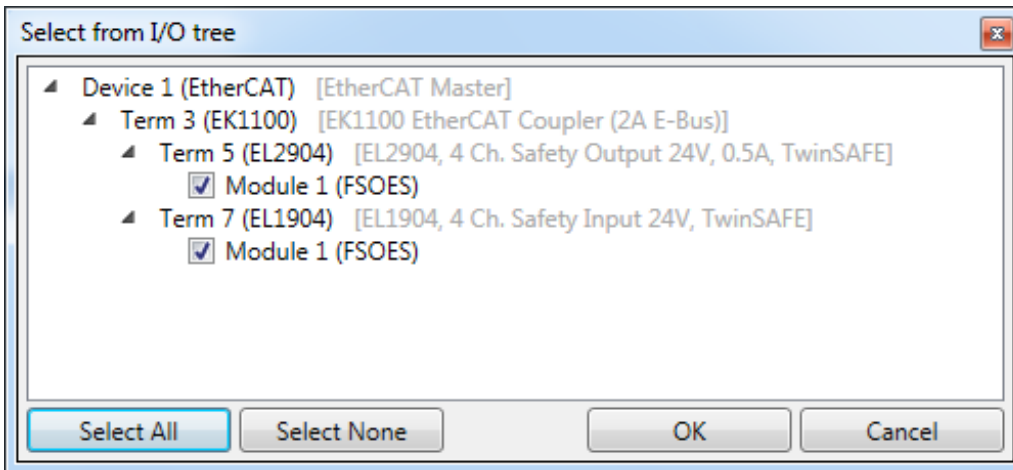


Abb. 21: Auswahl aus dem I/O Baum

Nach dem Schließen des Dialoges über OK, werden die Alias Devices im Safety Projekt angelegt.

Die Alias Devices können auch einzeln durch den Anwender angelegt werden. Dazu wird aus dem Kontextmenu der Eintrag *Add* und *New item* ausgewählt und das gewünschte Gerät ausgewählt.

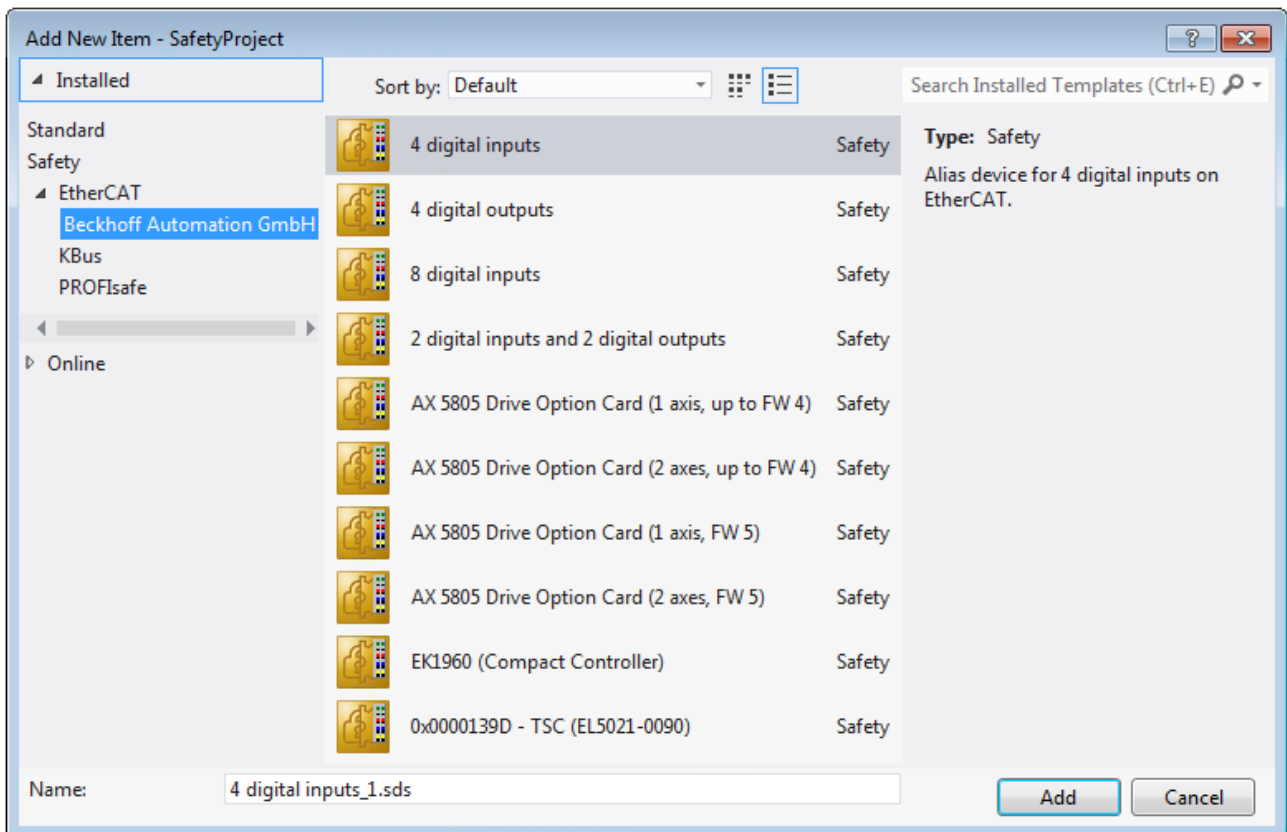


Abb. 22: Anlegen der Alias Devices durch den Anwender

4.4.6.5 Parametrierung des Alias-Devices

Über einen Doppelklick auf das Alias Device in der Safety-Projektstruktur können die Einstellungen geöffnet werden.

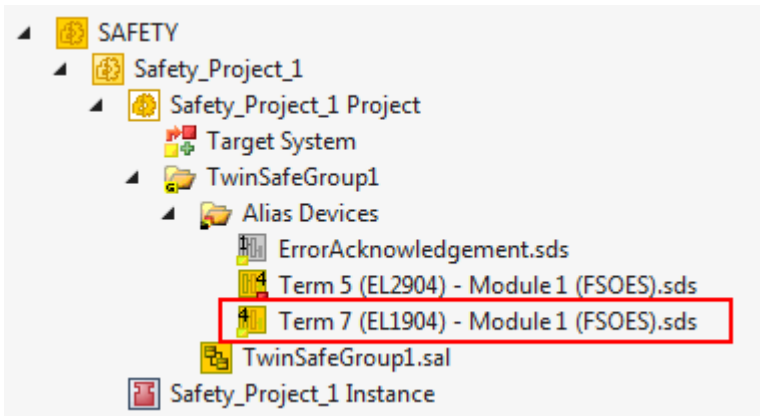



Abb. 23: Alias Device in der Safety-Projektstruktur

Der Reiter *Linking* enthält die FSoE-Adresse, die Checkbox zur Einstellung als *External Device* und den Link zum physikalischen I/O-Gerät. Besteht eine ADS-Online-Verbindung zu dem physikalischen I/O-Gerät, wird

die DIP-Schalter-Einstellung angezeigt. Ein erneutes Lesen der Einstellung kann über den Button  gestartet werden. Unter *Full Name (input)* und *Full Name (output)* werden die Verlinkungen zum EL6910/EJ6910-Prozessabbild angezeigt.

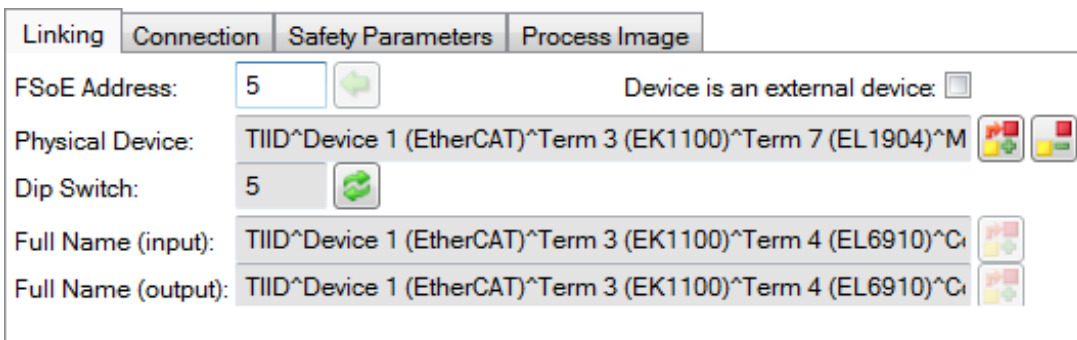


Abb. 24: Verlinkungen zum EL6910/EJ6910-Prozessabbild

Der Reiter *Connection* zeigt die verbindungsspezifischen Parameter.

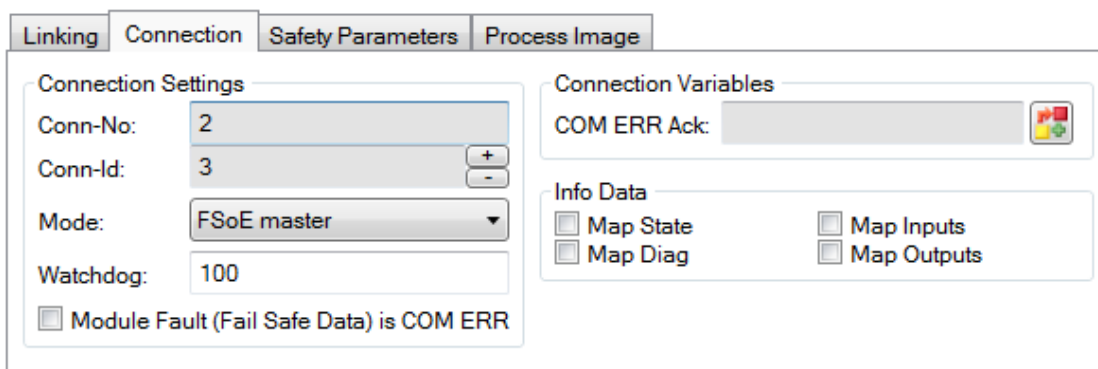



Abb. 25: Verbindungsspezifische Parameter der Connection

Parameter	Beschreibung	Anwender-Interaktion erforderlich
Conn-No.	Verbindungsnummer - wird vom TwinCAT System automatisch vergeben	Nein

Parameter	Beschreibung	Anwender-Interaktion erforderlich
Conn-ID	Verbindungs-ID: Wird durch das System vorbelegt, kann durch den Anwender jedoch geändert werden. Innerhalb einer Konfiguration darf eine Conn-ID nur einmal vorkommen. Doppelt vergebene Verbindungs-IDs führen zu einer Fehlermeldung.	Kontrolle
Mode	FSoE Master: EL6910/EJ6910 ist FSoE-Master zu diesem Gerät. FSoE-Slave: EL6910/EJ6910 ist FSoE-Slave zu diesem Gerät.	Kontrolle
Watchdog	Watchdog-Zeit für diese Verbindung. Wird innerhalb der Watchdog-Zeit kein gültiges Telegramm vom Gerät zurück zur EL6910/EJ6910 gesendet, wird ein ComError generiert.	Ja
Module Fault is ComError	Über diese Checkbox stellt man das Verhalten im Fehlerfall ein. Ist die Checkbox gesetzt und tritt auf dem Alias Device ein Modulfehler auf, führt dies zusätzlich zu einem Fehler der Connection und somit zu einer Abschaltung der TwinSAFE-Gruppe in der diese Verbindung definiert ist.	Ja
ComErrAck	Ist der ComErrAck mit einer Variablen verlinkt, muss die Verbindung im Falle eines Kommunikationsfehlers über dieses Signal zurückgesetzt werden.	Ja
Info Data	Über diese Checkboxes können die Infodaten, die im Prozessabbild von EL6910/EJ6910 eingeblendet werden sollen, definiert werden. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation <i>TwinCAT-Funktionsbausteine für TwinSAFE-Logic-Klemmen</i> .	Ja

Die EL6910/EJ6910 unterstützen an jeder Connection die Aktivierung eines ComErrAck. Ist dieses Signal beschaltet, muss nach einer Kommunikationsstörung zusätzlich zum ErrAck der TwinSAFE Gruppe auch die jeweilige Connection über das Signal ComErrAck zurückgesetzt werden. Dieses Signal wird über den Link

Button  neben COM ERR Ack verknüpft. Über den folgenden Dialog kann der Anwender ein Alias Device auswählen. Ein Löschen des Signals kann über den Button *Clear* im *Map to* Dialog erfolgen.

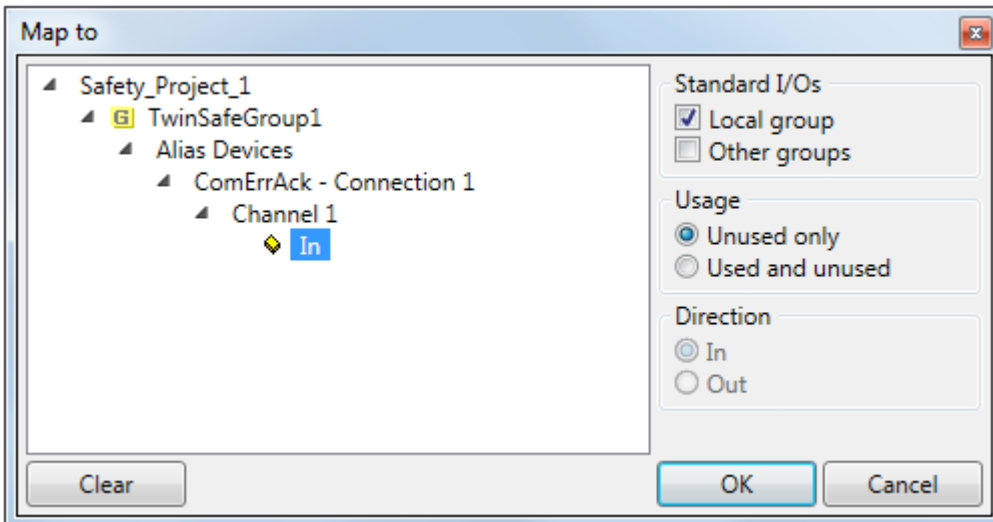


Abb. 26: Auswahl eines Alias Devices

Die zu dem Gerät passenden Safety-Parameter werden unter dem Reiter *Safety Parameters* angezeigt. Diese müssen entsprechend des erforderlichen Performance Levels korrekt eingestellt werden. Weiterführende Informationen dazu finden sich auch im TwinSAFE-Applikationshandbuch.

Index	Name	Value	Unit
8000:0	FS Operating Mode	>1<	
8000:01	Operating Mode	digital (0)	
8001:0	FS Sensor Test	>5<	
8001:01	Sensor test Channel 1 active	TRUE (1)	
8001:02	Sensor test Channel 2 active	TRUE (1)	
8001:03	Sensor test Channel 3 active	TRUE (1)	
8001:04	Sensor test Channel 4 active	TRUE (1)	
8002:0	FS Logic of Input pairs	>5<	
8002:01	Logic of Channel 1 and 2	single logic ch...	
8002:03	Logic of Channel 3 and 4	single logic ch...	

Edit

Abb. 27: Safety-Parameter des Geräts

4.4.6.6 Verbindung zu AX5805/AX5806

Für eine Verbindung zu einer TwinSAFE-Drive-Optionskarte AX5805 bzw. AX5806 gibt es eigene Dialoge, über welche die Sicherheitsfunktionen der AX5000-Safety-Antriebsoptionen eingestellt werden können.

Nach dem Anlegen und Öffnen eines Alias Devices für eine AX5805 erhält man fünf Reiter, wobei die Reiter *Linking*, *Connection* und *Safety Parameters* identisch zu anderen Alias Devices sind.

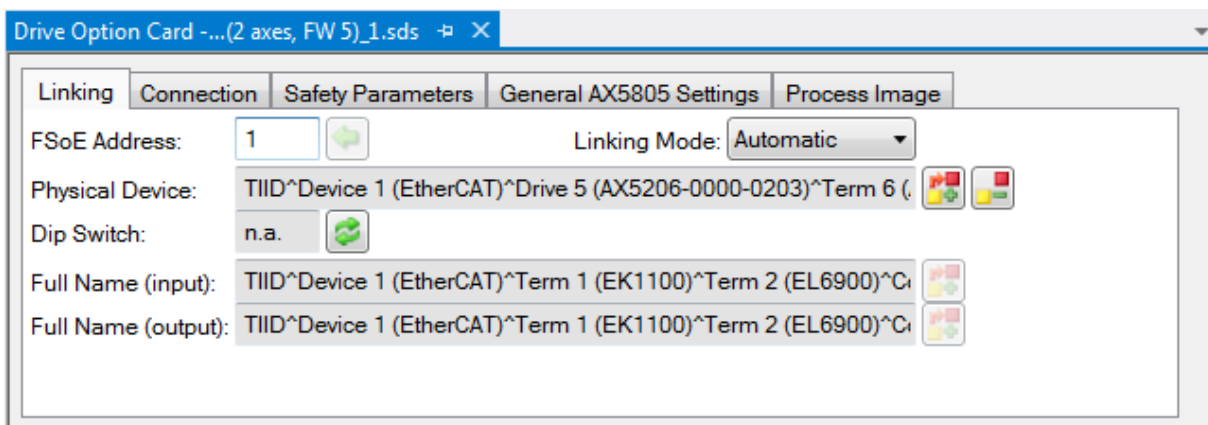


Abb. 28: AX5000-Safety-Antriebsoptionen

Über den Reiter *General AX5805 settings* kann man den Motorstring und die Funktionen SMS und SMA für eine oder zwei Achsen einstellen, je nach eingefügtem AliasDevice.

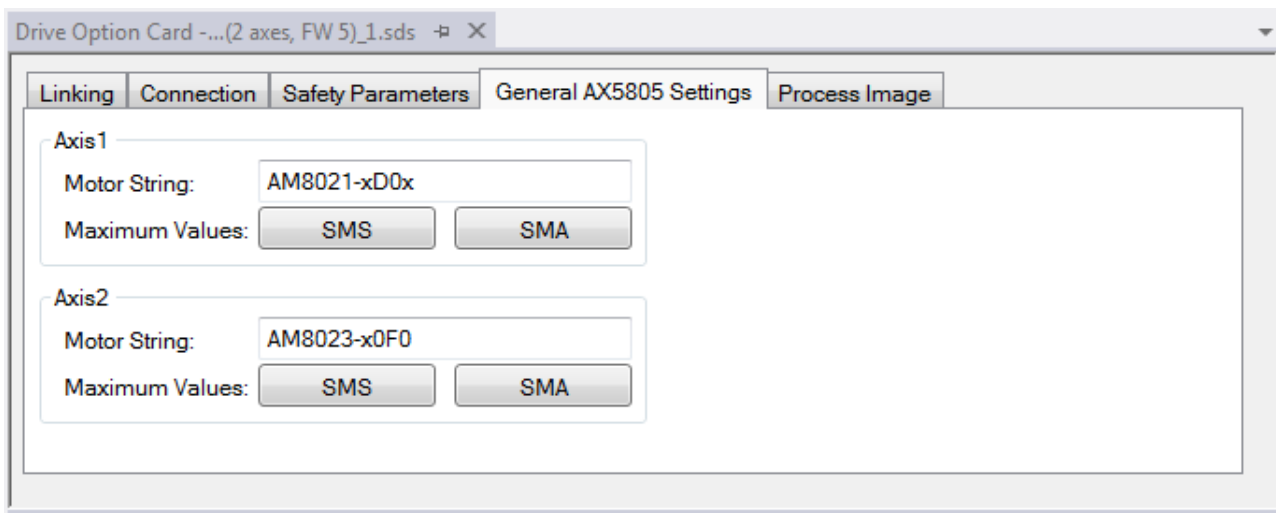


Abb. 29: AX5000-Safety-Antriebsoptionen - General AX5805 settings

Über den Reiter Process Image können die unterschiedlichen Sicherheitsfunktionen der AX5805 eingestellt werden.

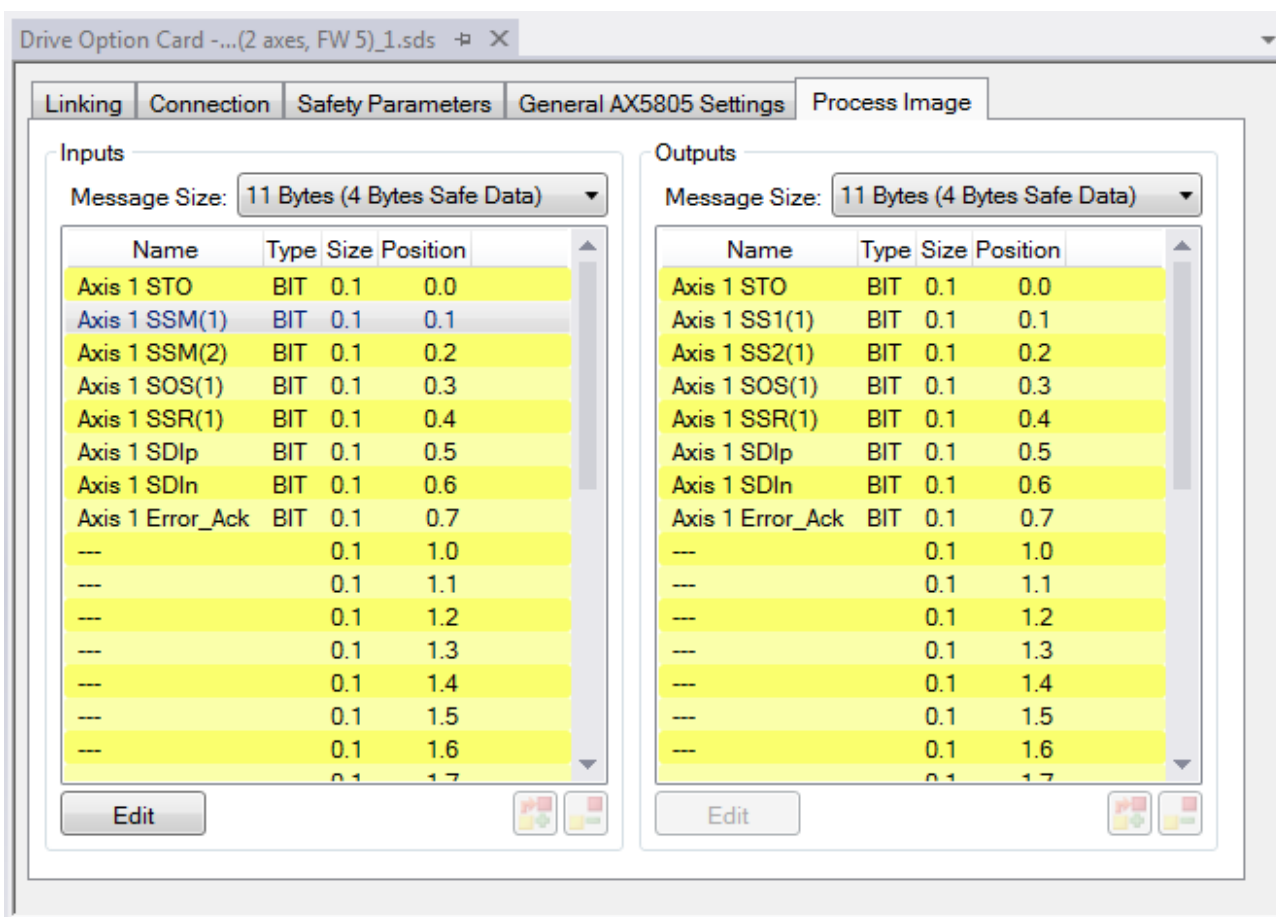


Abb. 30: AX5000-Safety-Antriebsoptionen - Process Image

Die Parameter unter den Reitern *General AX5805 Settings* und *Process Image* sind identisch zu den Parametern unter dem Reiter *Safety Parameters*. Es ist nur eine komfortablere Ansicht und Bearbeitung der Parameter. Eine Bearbeitung der Parameter unter dem Reiter *Safety Parameters* ist ebenfalls möglich.

Durch Markieren einer Funktion in den Inputs oder Outputs und Betätigen des *Edit* Buttons können die Parameter dieser Funktion eingestellt werden. Durch Markieren eines leeren Platzes (---) und Auswahl von *Edit* können neue Sicherheitsfunktionen in das Prozessabbild eingefügt werden.

Dabei kann entweder nur die zur Sicherheitsfunktion gehörige Parameterliste oder zusätzlich ein Diagramm der Funktion eingeblendet werden. Derzeit ist das Diagramm noch statisch und zeigt nicht die aktuell eingestellten Werte.

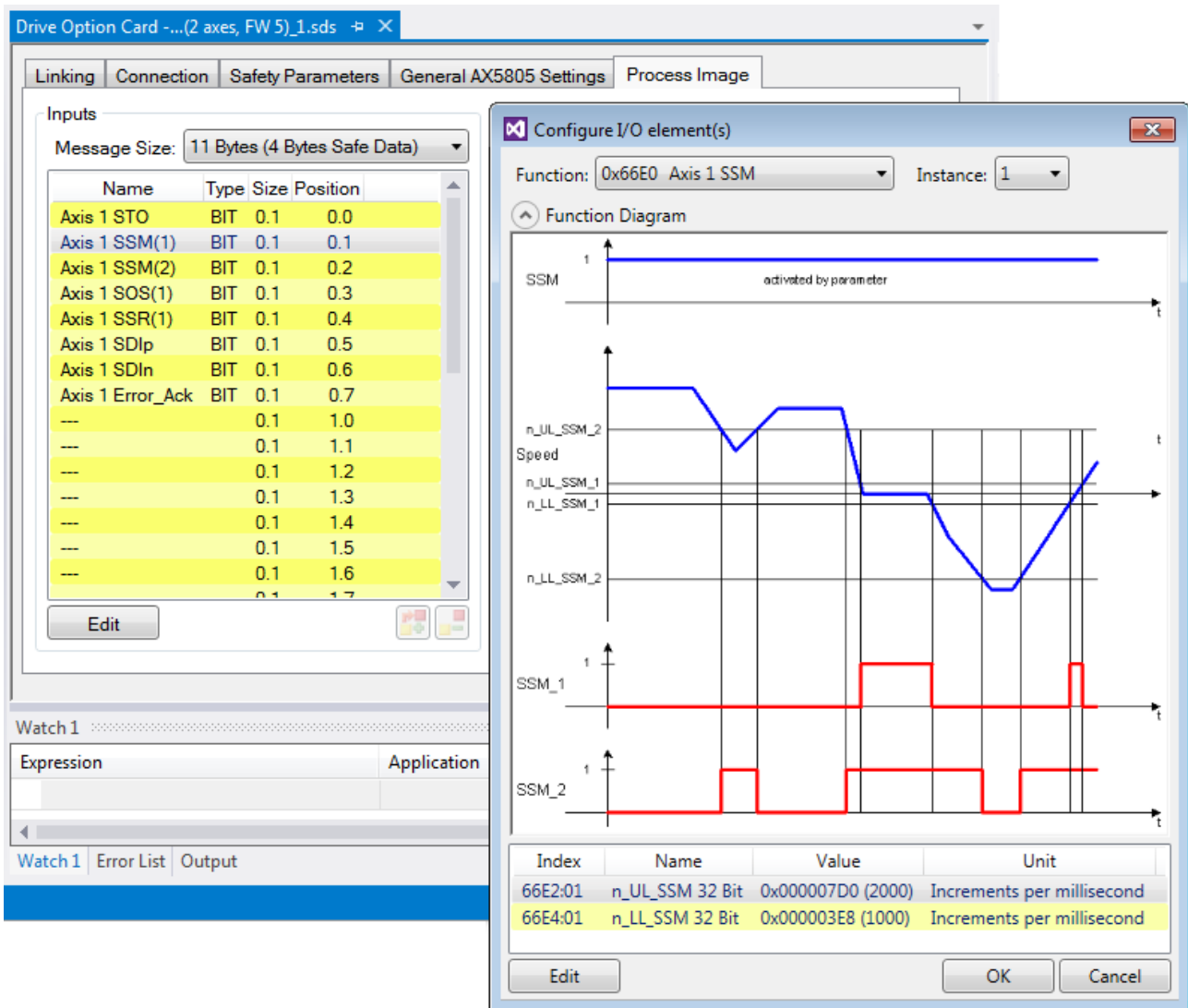


Abb. 31: AX5000-Safety-Antriebsoptionen - Function Diagram

4.4.6.7 Externe Verbindung

Für eine Verbindung zu einer weiteren EL69x0, EJ6910, KL6904 oder zu einem Fremdgerät, kann eine Externe Verbindung *Custom FSoE Connection* angelegt werden. Existiert zu einem Fremdgerät eine eigene ESI-Datei, wird das Gerät als auswählbares Safety Gerät aufgelistet und es wird nicht die Auswahl *Custom FSoE Connection* benötigt.

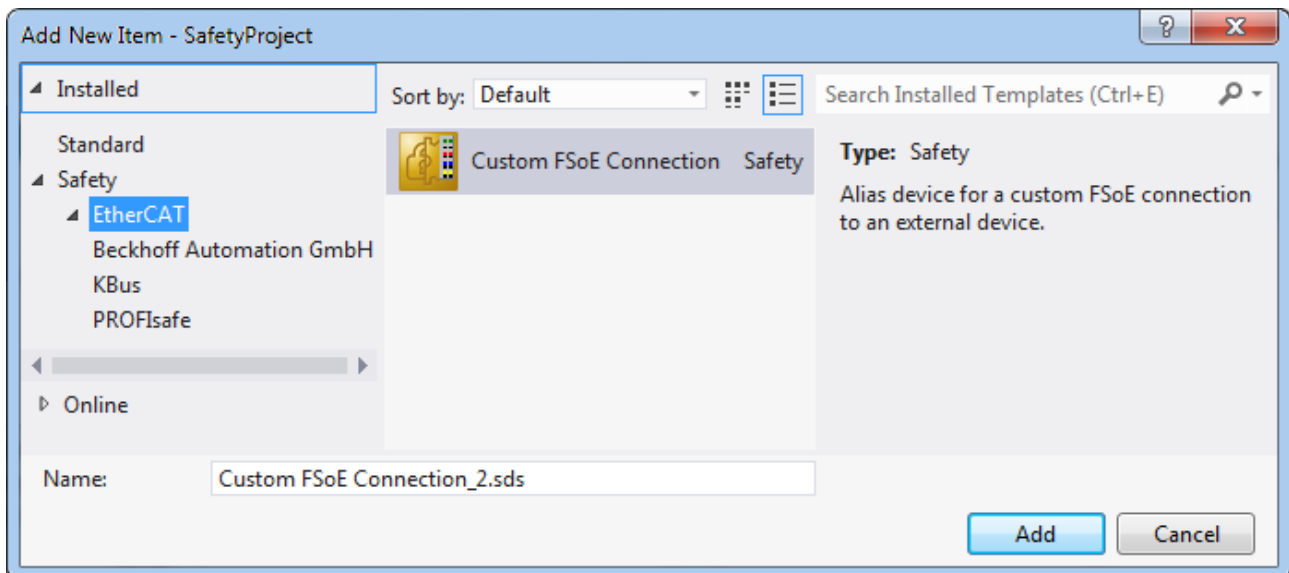


Abb. 32: Anlegen einer externen Verbindung (Custom FSoE Connection)

Bevor eine weitere Nutzung und Verlinkung der Verbindung stattfinden kann, muss die Prozessabbildgröße parametrisiert werden. Dies wird unter dem Reiter *Process Image* eingestellt. In den DropDown Listen für Input- und Output-Größe werden passende Datentypen für unterschiedliche Anzahl von Safety Daten zur Verfügung gestellt.

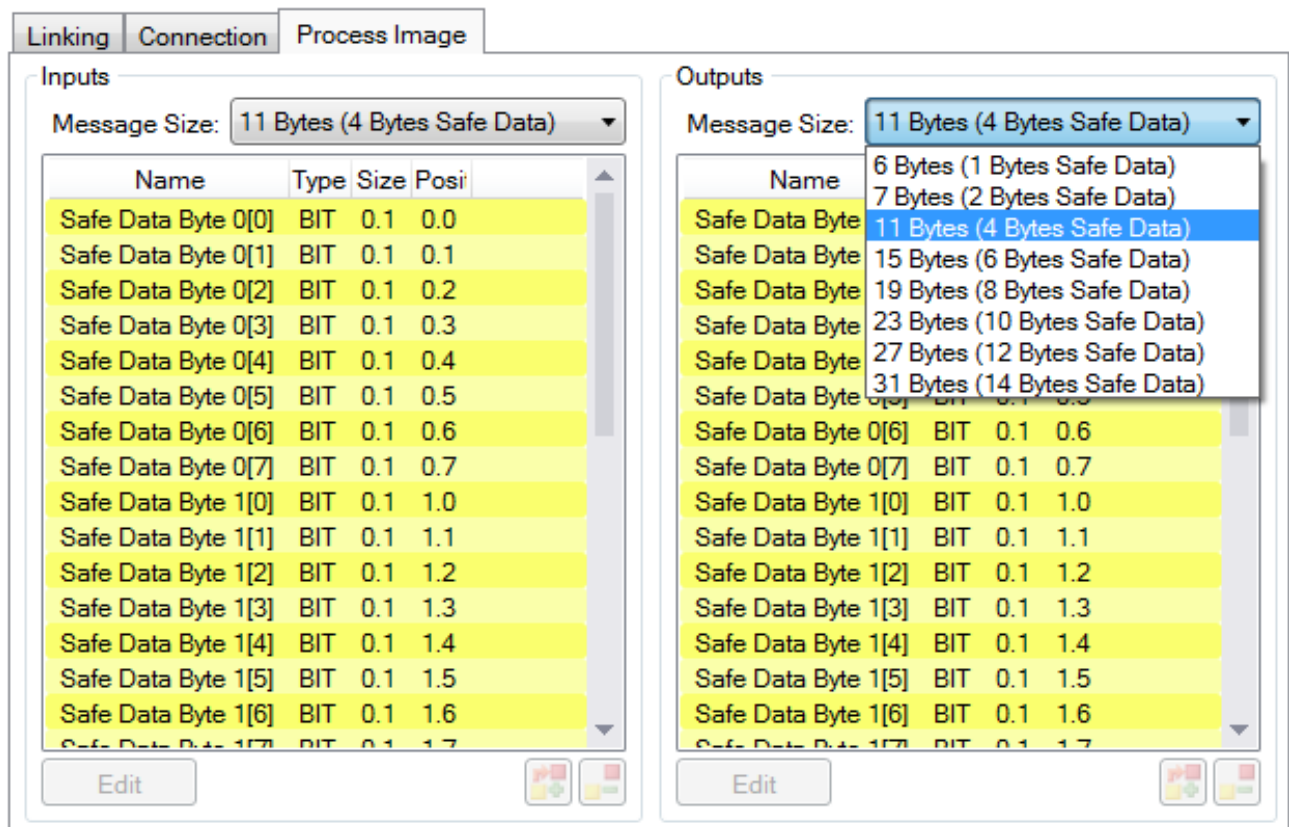


Abb. 33: Parametrierung der Prozessabbildgröße

Ist die Größe ausgewählt, können die einzelnen Signale innerhalb des Telegramms umbenannt werden, so dass bei Verwendung dieser Signale in der Logik ein entsprechender Klartext angezeigt wird. Werden die Signale nicht umbenannt, wird der Default-Name im Editor angezeigt (Safe Data Byte 0[0], ...).

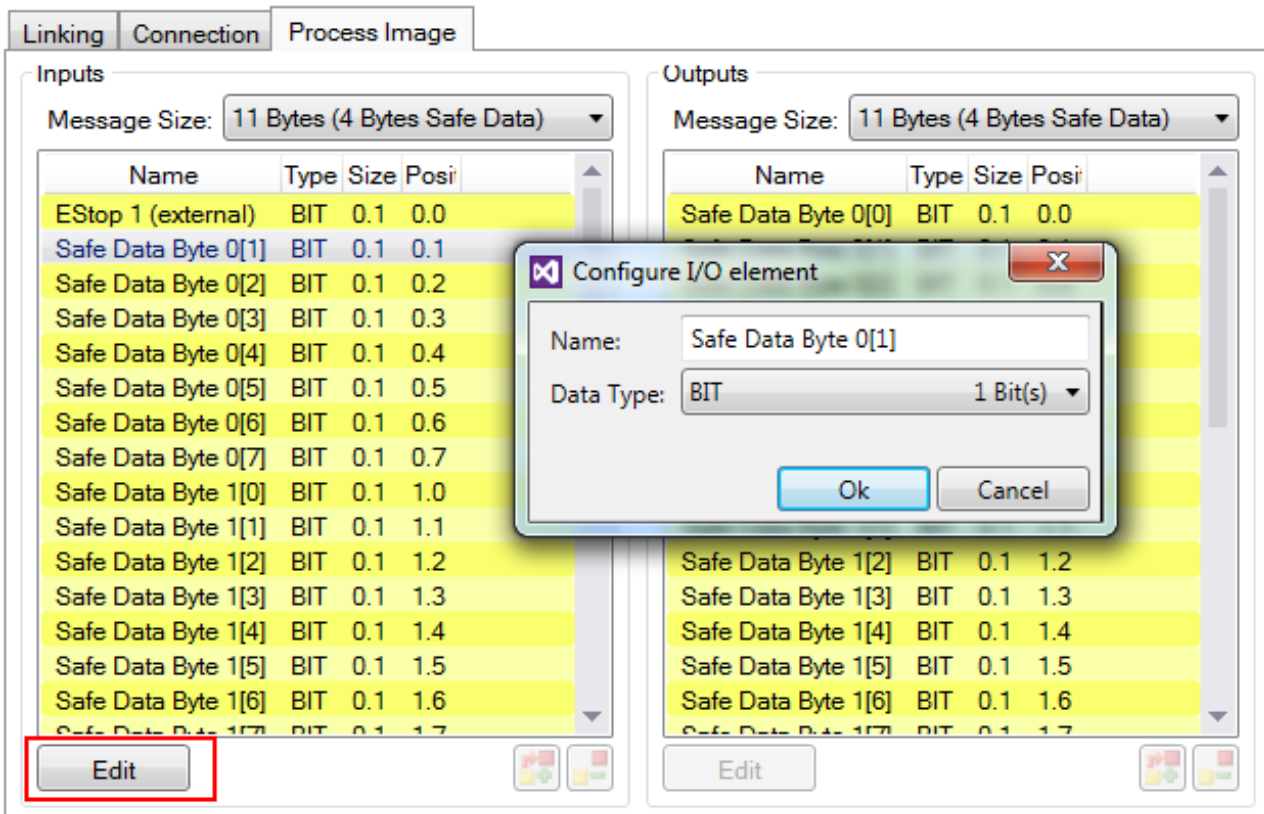



Abb. 34: Umbenennen der einzelnen Signale innerhalb des Telegramms

Die Verknüpfung der Verbindung erfolgt unter dem Reiter *Linking*. Über den Link Button  neben *Full Name (input)* und *Full Name (output)* kann die entsprechende Variable ausgewählt werden.

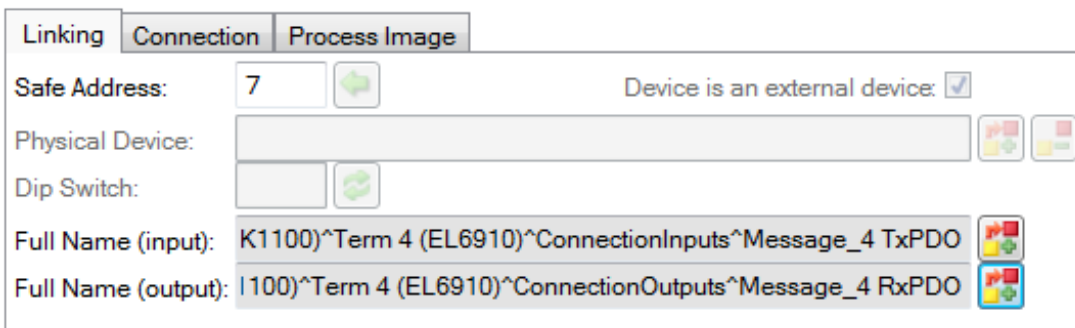


Abb. 35: Auswahl der Variablen

Dies kann z.B. eine SPS-Variable sein, die dann an das entfernte Gerät weitergeleitet wird oder kann auch direkt auf das Prozessabbild einer EtherCAT-Klemme (z.B. EL69x0 oder EL6695) verknüpft werden.

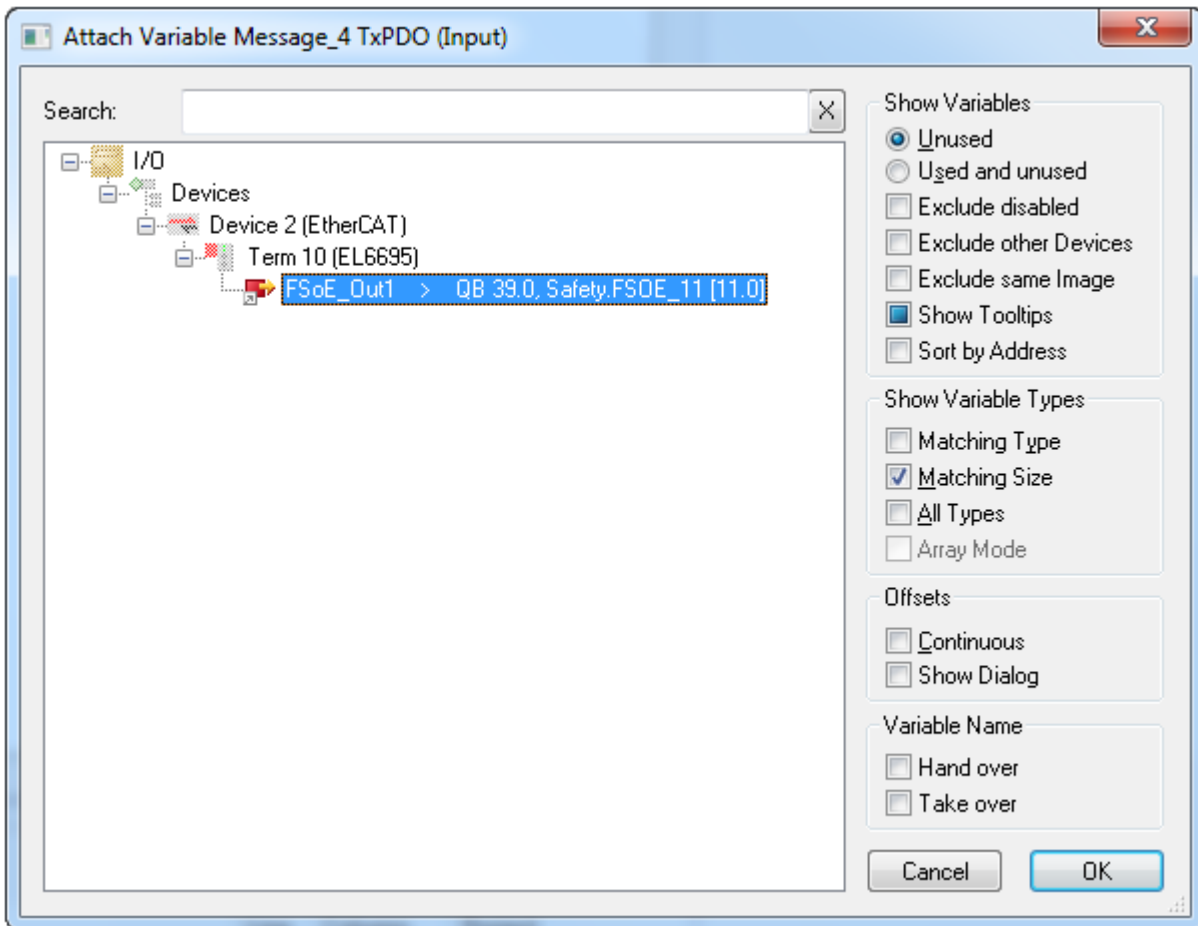


Abb. 36: Direkte Verknüpfung auf das Prozessabbild einer EtherCAT-Klemme

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der TwinCAT-Dokumentation zum Variablen Auswahldialog.

Über den Reiter *Connection* werden die verbindungs-spezifischen Parameter eingestellt.

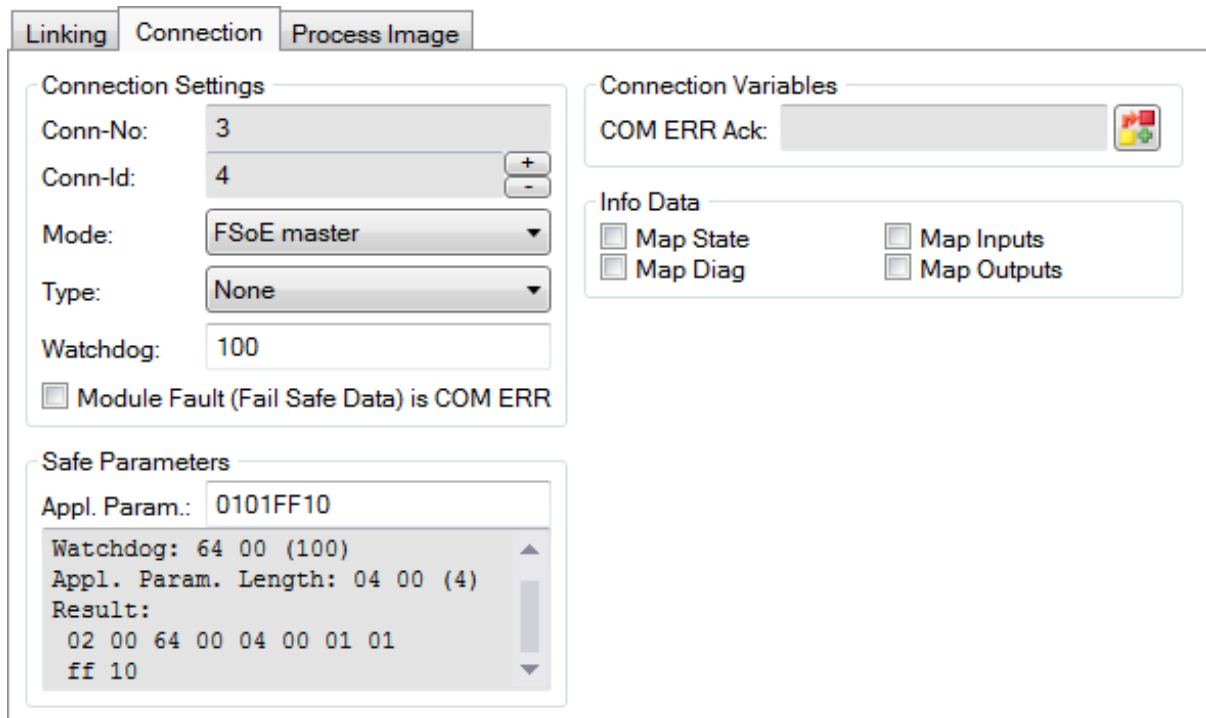


Abb. 37: Verbindungsspezifischen Parameter

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Einstellungen finden sich in der folgenden Tabelle.

Parameter	Beschreibung	Anwender-Interaktion erforderlich
Conn-No.	Verbindungsnummer: wird vom TwinCAT System automatisch vergeben	Nein
Conn-ID	Verbindungs-ID: Wird durch das System vorgelegt, kann durch den Anwender jedoch geändert werden. Innerhalb einer Konfiguration darf eine Conn-ID nur einmal vorkommen. Doppelt vergabene Verbindungs-IDs führen zu einer Fehlermeldung	Kontrolle
Mode	FSoE Master: EL6910/EJ6910 ist FSoE-Master zu diesem Gerät. FSoE-Slave: EL6910/EJ6910 ist FSoE-Slave zu diesem Gerät.	Kontrolle
Type	None: Einstellung für Fremdgeräte, für die keine ESI-Datei vorhanden ist. KL6904: Einstellung für KL6904 (Safety Parameter inaktiv) EL69XX: Einstellung für EL6900/EL6930/EL6910/EJ6910 (Safety Parameter inaktiv)	Ja
Watchdog	Watchdog-Zeit für diese Verbindung: Wird innerhalb der Watchdog-Zeit kein gültiges Telegramm von dem Gerät zurück zur EL6910 gesendet, wird ein ComError generiert.	Ja
Module Fault is ComError	Über diese Checkbox stellt man das Verhalten im Fehlerfall ein. Ist die Checkbox gesetzt und tritt auf dem Alias Device ein Modulfehler auf, führt dies zusätzlich zu einem Fehler der Connection und somit zu einer Abschaltung der TwinSAFE-Gruppe in der diese Verbindung definiert ist.	Ja
Safe Parameters (Appl. Param)	Geräte-spezifische Parameter: Die Länge der Parameter wird automatisch aus der eingegebenen Anzahl Zeichen berechnet. Diese Informationen liefert Ihnen typischerweise der Geräte-Hersteller.	Ja
ComErrAck	Ist der ComErrAck mit einer Variablen verlinkt, muss die Verbindung im Falle eines Kommunikationsfehlers über dieses Signal zurückgesetzt werden.	Ja
Info Data	Über diese Checkboxes können die Infodaten, die im Prozessabbild von EL6910/EJ6910 eingeblendet werden sollen, definiert werden. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation <i>TwinCAT-Funktionsbausteine für TwinSAFE-Logic-Klemmen</i> .	Ja

4.4.6.8 Erstellen der Safety-Applikation

Die sicherheitstechnische Applikation wird in dem zur TwinSAFE-Gruppe gehörenden sal-Arbeitsblatt realisiert (sal - **S**afety **A**pplication **L**anguage).

Die Toolbox stellt alle auf der EL6910/EJ6910 verfügbaren Bausteine zur Verfügung.

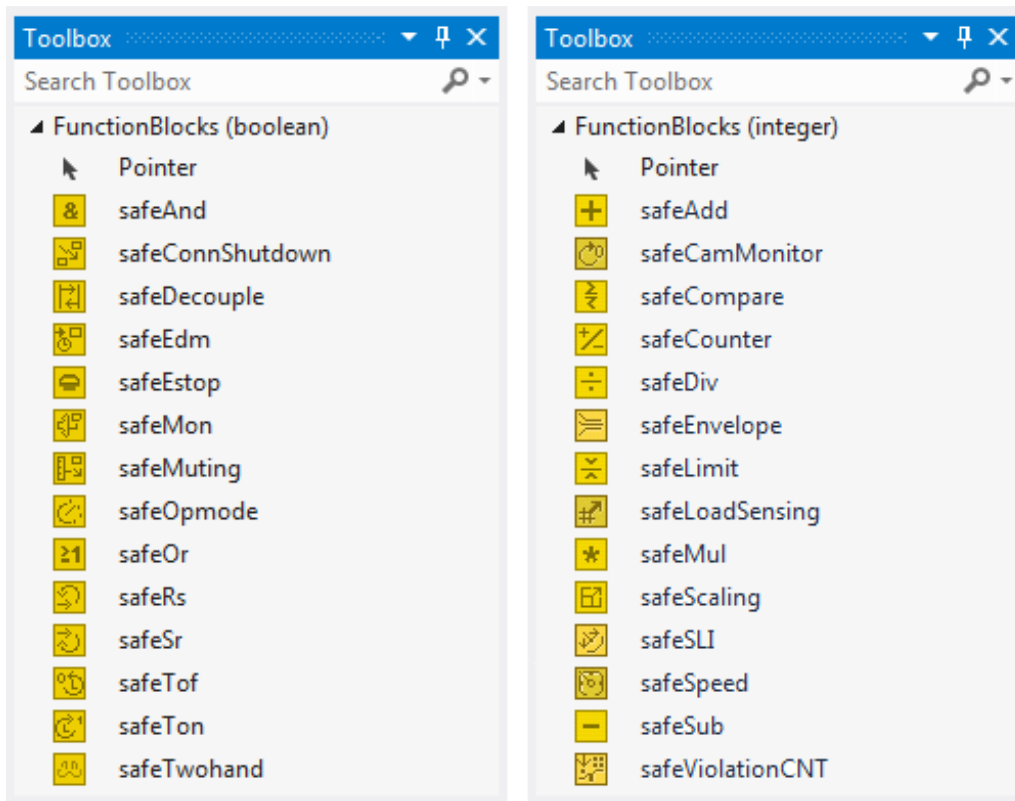


Abb. 38: Für EL6910/EJ6910 verfügbare Bausteine

Aus der Toolbox werden die Bausteine per Drag and Drop in das sal-Arbeitsblatt gezogen. Durch einen Mausklick neben einen Eingang oder Ausgang des Bausteins können Variablen erstellt werden, die dann im Dialog *Variable Mapping* mit Alias Devices verknüpft werden können.

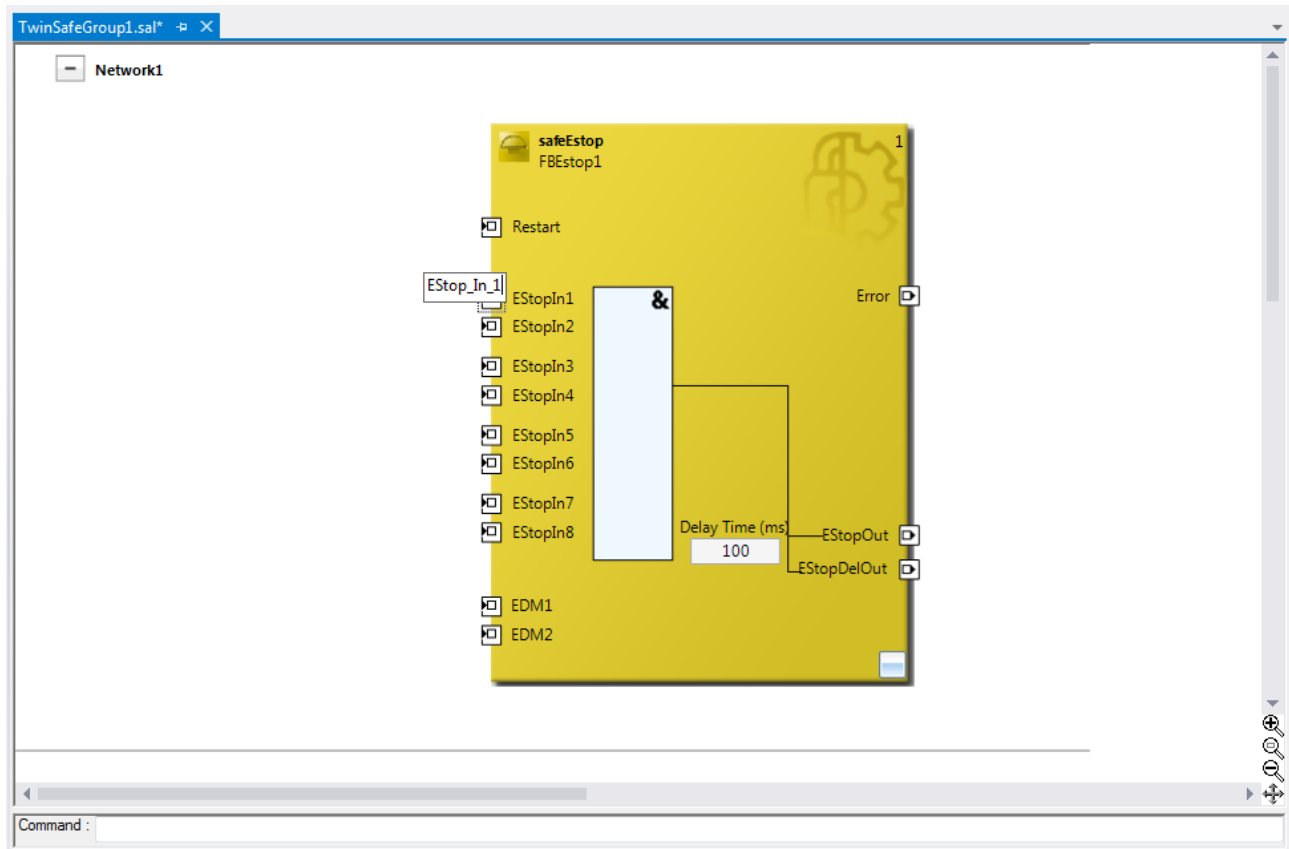



Abb. 39: Baustein auf dem sal-Arbeitsblatt

Nach Auswahl des Pointer-Verbinders  **Pointer** aus der Toolbox können Verbindungen zwischen den Ein- und Ausgangs-Ports der Funktionsbausteine mit der Maus gezogen werden.

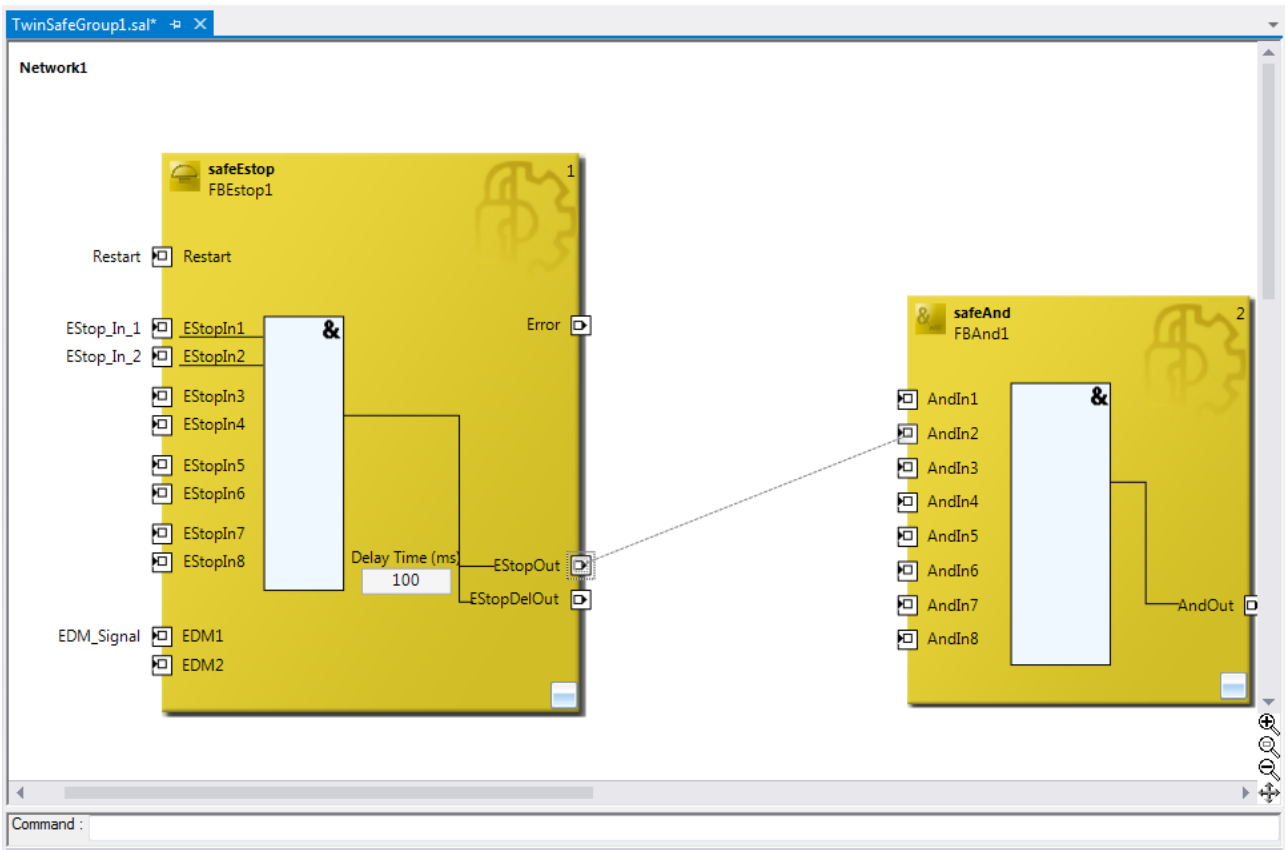


Abb. 40: Ziehen einer Verbindung zwischen zwei Bausteinen

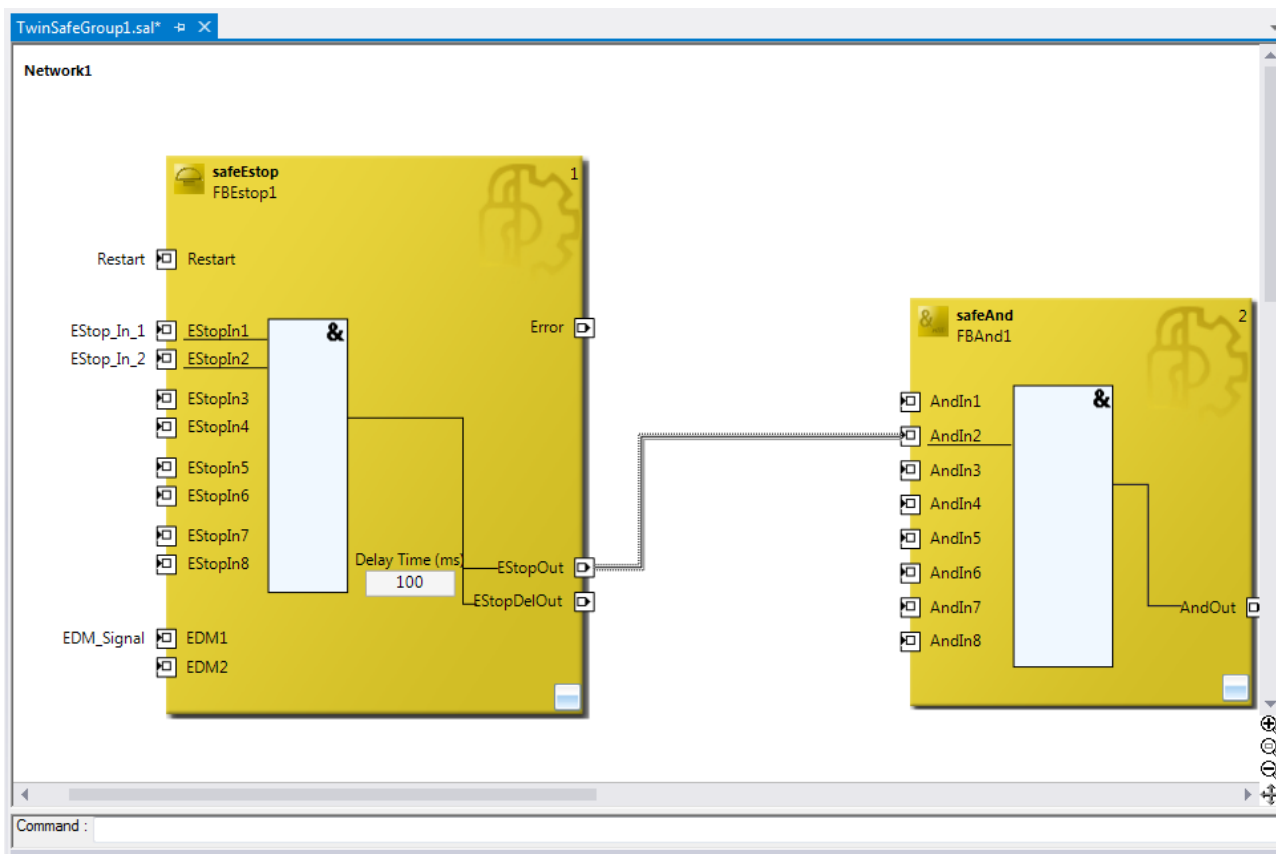


Abb. 41: Verbindung zwischen zwei Bausteinen

4.4.6.9 Netzwerke

Zur Strukturierung der sicherheitstechnischen Applikation können innerhalb eines sal-Arbeitsblattes mehrere Netzwerke angelegt werden. Durch einen Rechtsklick im Arbeitsblatt und Auswahl von *Add After* und *Network* oder *Add Before* und *Network* wird ein Netzwerk nach oder vor dem aktuellen Netzwerk angelegt.

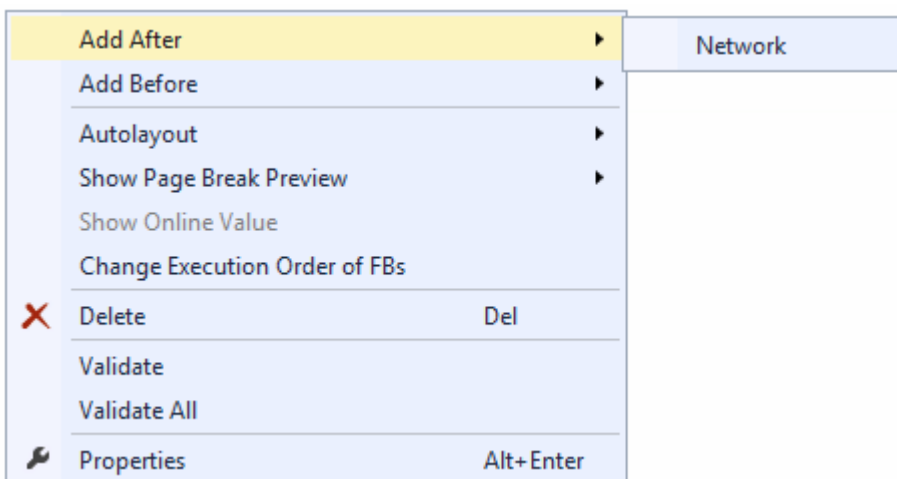


Abb. 42: Anlegen eines Netzwerks

Um Signale zwischen den Netzwerken auszutauschen, kann der Instanzpfad zu dem zu verlinkenden FB Port angegeben werden. Der Instanzpfad besteht aus dem Netzwerknamen, dem FB Namen und dem FB Port jeweils getrennt durch einen Punkt. Die Eingabe des Instanzpfades muss case-sensitiv erfolgen.

<Netzwerkname>.<FB Name>.<FB Port Name>

Beispiel: Network1.FBEstop1.EStopIn3

Alternativ kann auch durch Öffnen des Kontextmenüs neben dem FB Port *Change Link* ausgewählt werden.

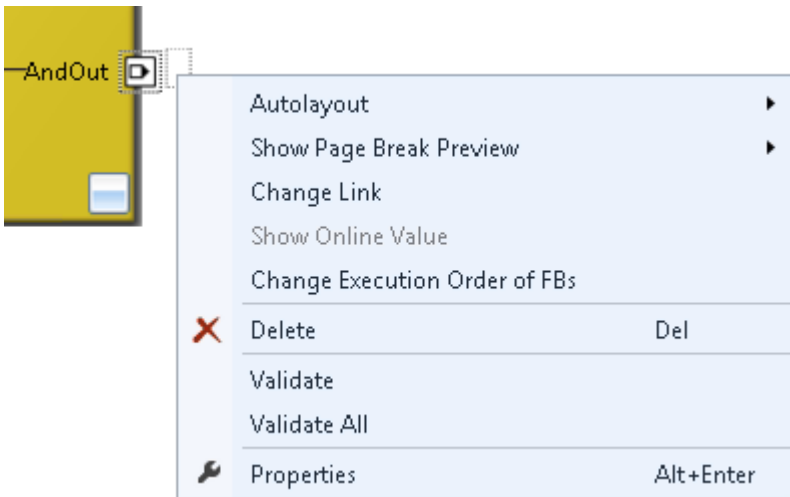


Abb. 43: Change Link

Diese Funktion öffnet einen Dialog mit dem ein passender FB-Port ausgewählt werden kann.

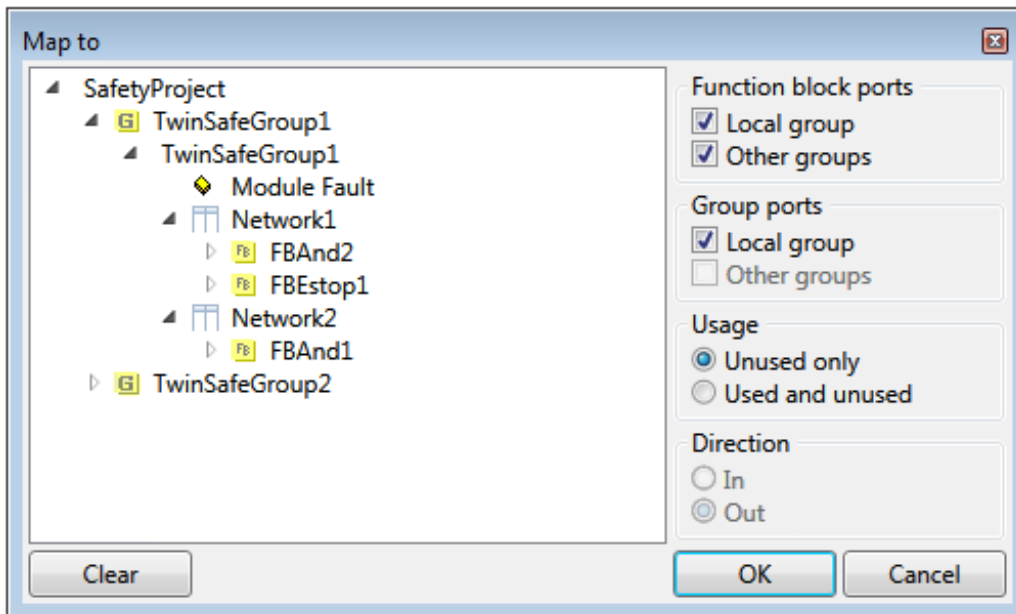


Abb. 44: Dialog mit dem ein passender FB-Port ausgewählt werden kann

Nach Anlegen des Links auf einer Seite der Verbindung, wird auf der Gegenseite der Link automatisch richtig gesetzt bzw. angezeigt.

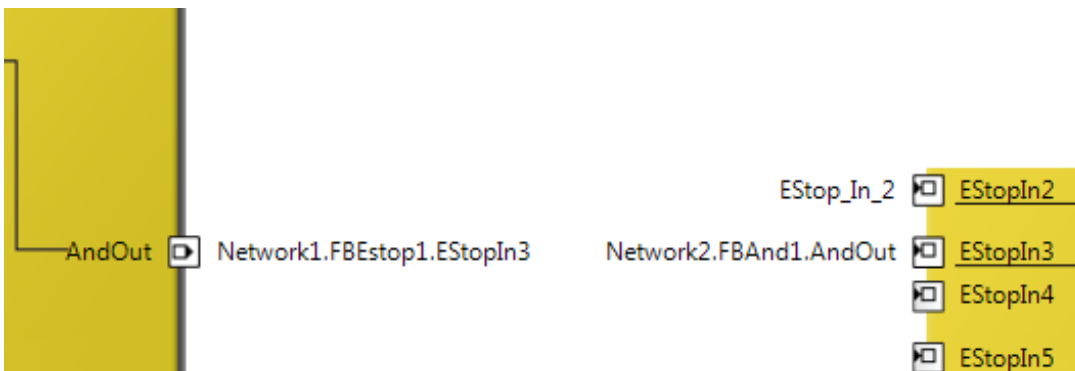


Abb. 45: Anzeige des Links

4.4.6.10 TwinSAFE-Gruppen

Das Anlegen von TwinSAFE-Gruppen ist sinnvoll, wenn man unterschiedliche Sicherheitsbereiche einer Maschine realisieren, oder einfach generell das Fehlverhalten separieren möchte. Innerhalb einer Gruppe führt ein Fehler eines FBs oder einer Verbindung (hier Alias Device) zu einem Gruppenfehler und somit zur Abschaltung aller Ausgänge dieser Gruppe. Ist ein Fehlerausgang eines FBs gesetzt, wird dieser als logische 1 weitergereicht.

Eine Gruppe kann durch Öffnen des Kontextmenüs des Safety Projektes und Auswahl von *Add* und *New Item...* angelegt werden.

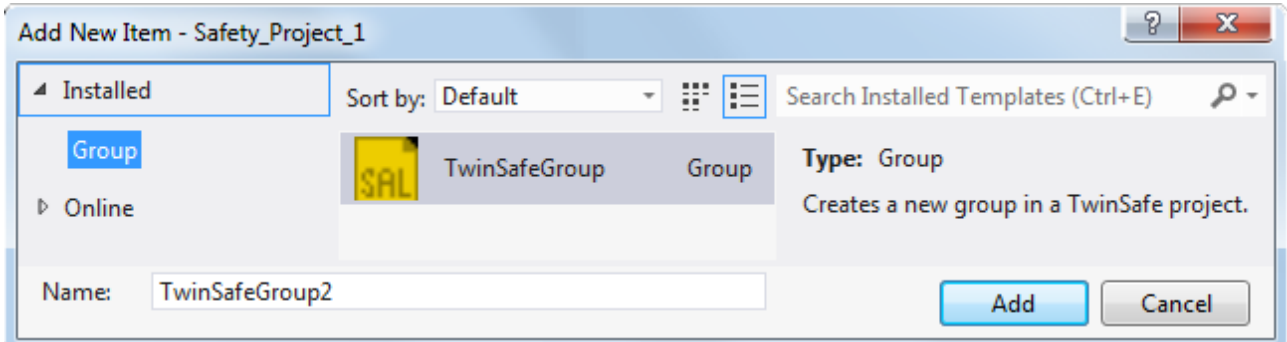


Abb. 46: Anlegen einer TwinSAFE-Gruppe

Die Gruppe besteht, wie auch die erste Gruppe aus einem Unterpunkt für die Alias Devices und einem sal-Arbeitsblatt.

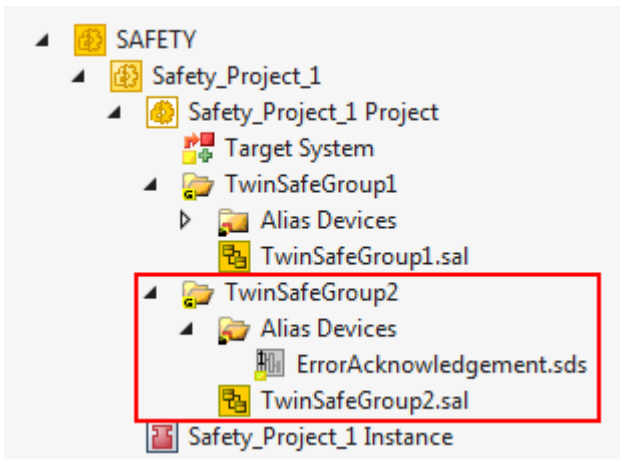


Abb. 47: Bestandteile der TwinSAFE-Gruppe

Um Signale zwischen den Gruppen auszutauschen, kann der Instanzpfad zu dem zu verlinkenden FB-Port angegeben werden. Der Instanzpfad besteht aus dem Gruppennamen, dem Netzwerknamen, dem FB Namen und dem FB Port jeweils getrennt durch einen Punkt. Die Eingabe des Instanzpfades muss case-sensitiv erfolgen.

<Gruppenname>.<Netzwerkname>.<FB Name>.<FB Port Name>

Beispiel: TwinSafeGroup1.Network1.FBStop1.EStopIn3

Alternativ kann auch durch Öffnen des Kontextmenüs neben dem FB-Port *Change Link* ausgewählt werden.

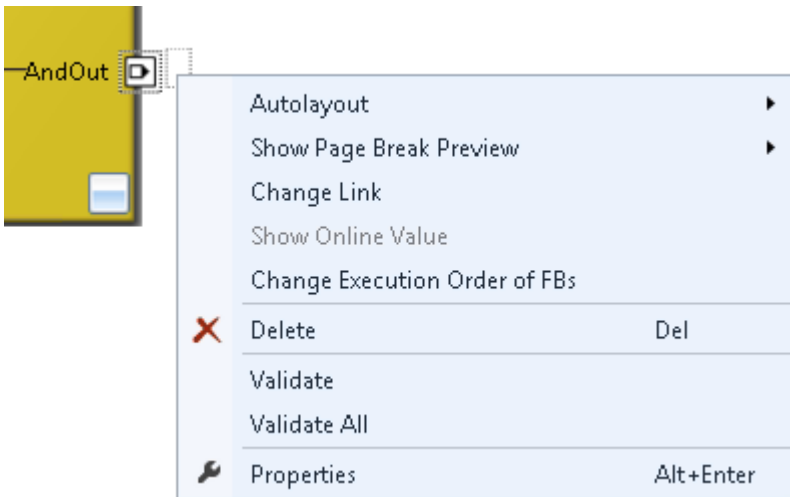


Abb. 48: Change Link

Diese Funktion öffnet einen Dialog mit dem ein passender FB-Port ausgewählt werden kann.

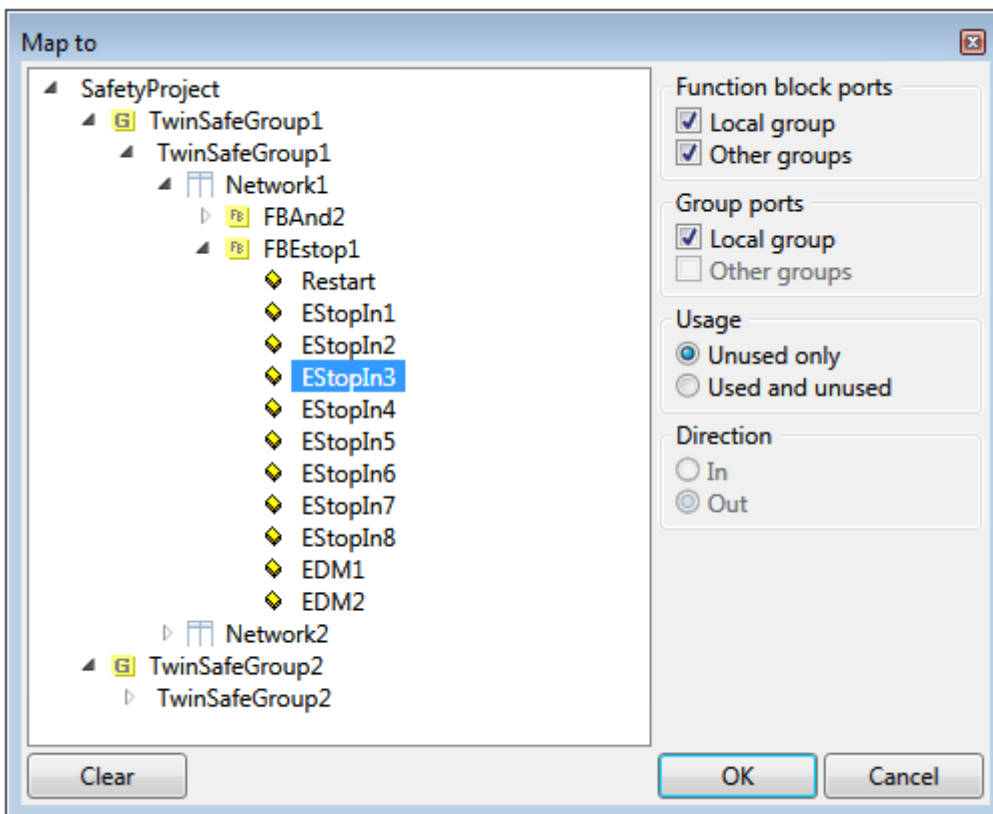


Abb. 49: Dialog mit dem ein passender FB-Port ausgewählt werden kann

Nach Anlegen des Links auf einer Seite der Verbindung, wird auf der Gegenseite der Link automatisch richtig gesetzt bzw. angezeigt.



Abb. 50: Anzeige des Links

4.4.6.11 Variablen der TwinSAFE-Gruppe

Die Ein- und Ausgänge der TwinSAFE-Gruppen sind unter dem Reiter *Group Ports* des Dialogs *Variable Mapping* zusammengefasst.

● Gruppen-Eingänge EL6910/EJ6910



Für ein gültiges Projekt müssen mindestens die Signale *Run/Stop* und *ErrAck* verlinkt sein.

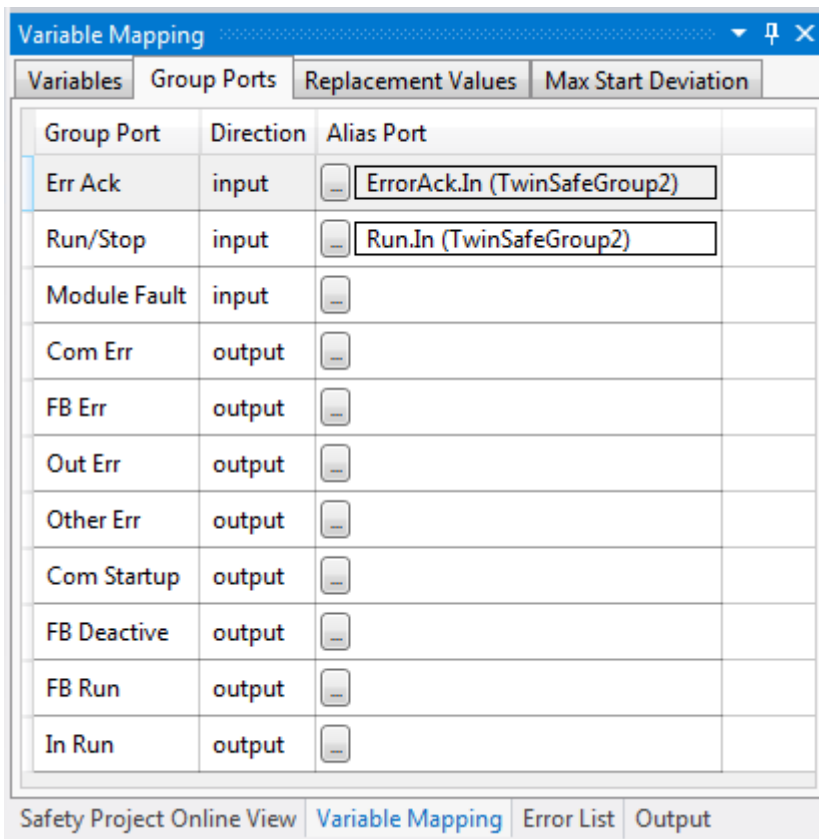


Abb. 51: Der Dialog Variable Mapping

Group Port	Richtung	Beschreibung
Err Ack	IN	Error Acknowledge zum Zurücksetzen von Fehlern innerhalb der Gruppe - Signal muss mit einer Standard-Variablen verknüpft werden
Run/Stop	IN	1 - Run; 0 - Stop - Signal muss mit einer Standard-Variablen verknüpft werden
Module Fault	IN	Eingang für einen Fehlerausgang eines angeschlossenen anderen Moduls, z.B. beim EK1960

Group Port	Richtung	Beschreibung
Com Err	OUT	Kommunikationsfehler in einer der Connection
FB Err	OUT	Fehler an einem der verwendeten FBs
Out Err	OUT	nicht verwendet
Other Err	OUT	ModuleFault ODER AnalogValueFault ODER WaitComTimeoutFault
Com Startup	OUT	Mindestens eine der Connection dieser Gruppe befindet sich im StartUp
FB Deactive	OUT	Die Gruppe wurde deaktiviert. (Siehe auch Kapitel Customizing / Deaktivieren von TwinSAFE-Gruppen [► 119])
FB Run	OUT	FBs der TwinSAFE Gruppe werden abgearbeitet
In Run	OUT	TwinSAFE Gruppe ist im RUN

Group State

Wert	Status	Beschreibung
1	RUN	Eingang RUN=1, kein Fehler in der Gruppe und alle Connections sind fehlerfrei hochgelaufen
2	STOP	Eingang RUN = 0
4	ERROR	Gruppe ist im Fehler, siehe Diagnose Informationen
5	RESET	Sind nach Auftreten eines Fehlers alle Fehler beseitigt und das Signal Err Ack ist 1
6	START	Solange nach dem Start der Gruppe (RUN=1) noch nicht alle Connections hochgelaufen sind, verbleibt die Gruppe in diesem Zustand
7	STOPERROR	Bei Starten bzw. initialisieren der Gruppe, nimmt die Gruppe den Status STOPERROR ein, sofern der Gruppe TwinSAFE Connections zugeordnet sind. Die Gruppe verlässt den Zustand STOPERROR in den Zustand ERROR, wenn der Run-Eingang TRUE ist.
16	DEACTIVE	Gruppe ist über das Customizing deaktiviert worden
17	WAITCOMERROR	Bei Auswahl der Customizing Funktion „Passivieren“ und warten auf den ComError der Gruppe wird dieser Zustand gesetzt

Group Diag

Wert	Status	Beschreibung
0	-	Kein Fehler
1	FBERROR	mindestens ein FB ist im Zustand ERROR
2	COMERROR	mindestens eine Connection hat einen Fehler
3	MODULEERROR	der Eingang ModuleFault ist 1
4	CMPEERROR	Mindestens ein analoger FB-Eingang beim Start weicht zu sehr von dem zuletzt gespeicherten Wert ab (Power-On Analog Value Check Error)
5	DEACTIVATE ERROR	In der Betriebsart "Passivieren Handbediengerät" ist der Timeout beim Warten auf den COM-Error abgelaufen
6	RESTARTERROR	Das TwinSAFE Logic Programm wurde neu gestartet, weil die EtherCAT-Verbindung neu gestartet wurde oder ein Benutzer Login durchgeführt wurde, ohne das z.B. das TwinSAFE Logic Programm (oder Teile davon) neu geladen wurden.

4.4.6.12 Reihenfolge der TwinSAFE-Gruppen

Die Reihenfolge der Gruppen kann verändert werden, um eine definierte Abarbeitungsreihenfolge der sicherheitsgerichteten Applikation zu realisieren.

Dazu wird über das Kontextmenu des Safety-Projektknotens der Eintrag *Edit TwinSAFE Group Order* ausgewählt. Es öffnet sich ein Dialog in dem die Reihenfolge der Gruppen geändert werden kann. Die Nummerierung der einzelnen Gruppen muss nicht zwingend in zusammenhängender, aufsteigender Reihenfolge erfolgen. Es ist zulässig, dass die Nummerierung Lücken enthält.

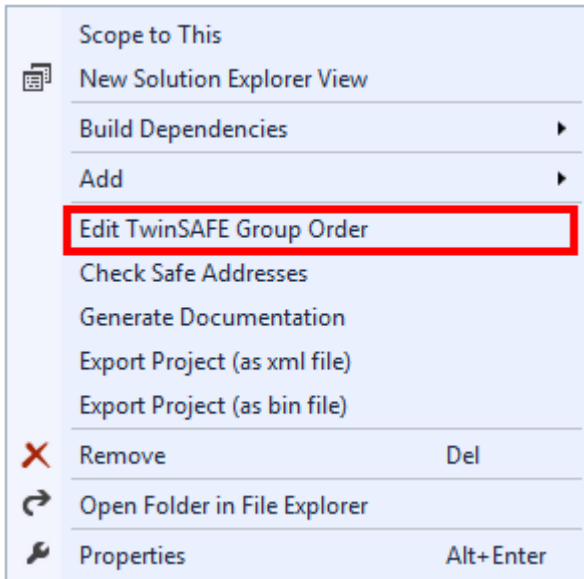


Abb. 52: Kontextmenu Edit TwinSAFE Group Order

Die aktuelle Gruppenreihenfolge wird in der Spalte *Current Value* angezeigt. Über Eingabe eines Wertes in der Spalte *New Value* und anschließendem Betätigen des Buttons *OK* wird die neue Reihenfolge festgelegt.

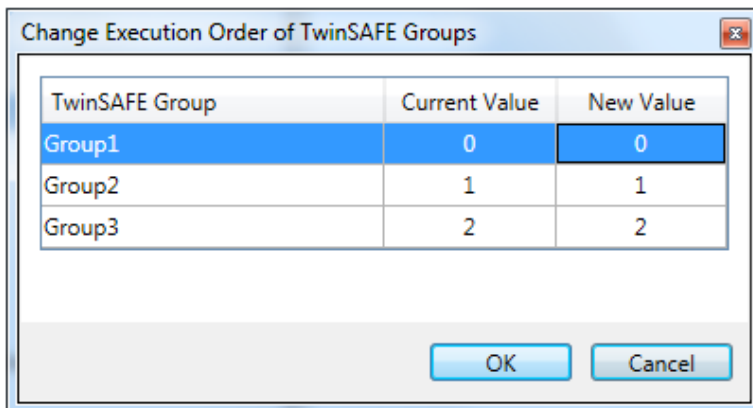


Abb. 53: Dialog Change Execution Order of TwinSAFE Groups

4.4.6.13 Command line

Unterhalb des sal-Arbeitsblattes kann über die *Command line* ein Kommando eingegeben werden, mit dem Funktionen ausgeführt werden können.

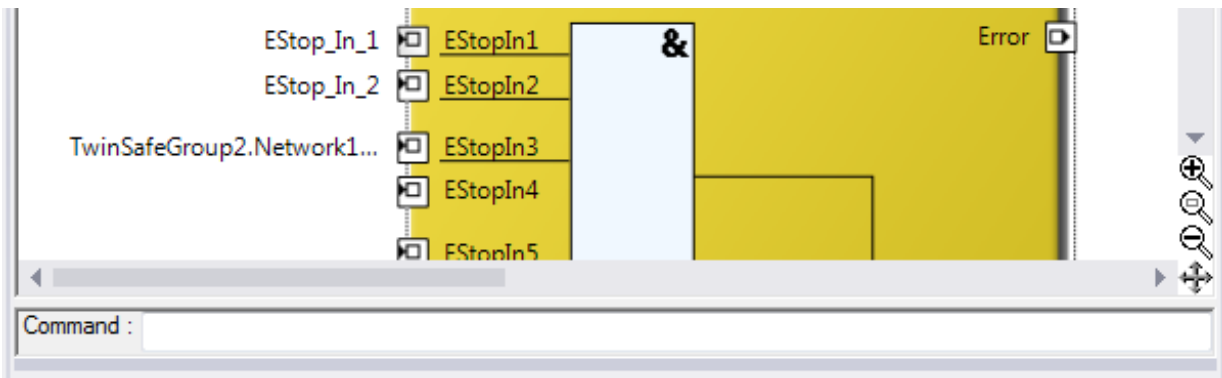


Abb. 54: Die Command line unterhalb eines sal-Arbeitsblattes

Aktuell werden die in der folgenden Tabelle aufgeführten Kommandos unterstützt.

Kommando	Beschreibung
FBNAME FB_INSTANCENAME NETWORKNAME;	Hinzufügen eines Funktionsblockes Beispiel: safeAnd FBAnd1 Network1
FB_INSTANCENAME->PORTNAME = VARIABLE_NAME;	Erstellen eines Variablen-Mappings Beispiel: FBAnd1->AndIn1 = testVariable
FB_INSTANCENAME->PORTNAME = FB_INSTANCENAME->PORTNAME;	Erstellen einer Verbindung zwischen zwei FBs Beispiel: FBAnd1->AndIn1 = FBO1->OrOut;

4.4.6.14 Properties der FB-Ports

Über Öffnen der Properties für den oberen Eingang eines Eingangspaares oder eines Einzeleinganges des Funktionsblocks kann das Verhalten der Eingänge parametrisiert werden. Bei einer Eingangsgruppe, wie z.B. beim Funktionsblock ESTOP, können die einzelnen Eingänge aktiviert oder deaktiviert werden und die ein- oder zwei-kanalige Auswertung eingestellt werden.

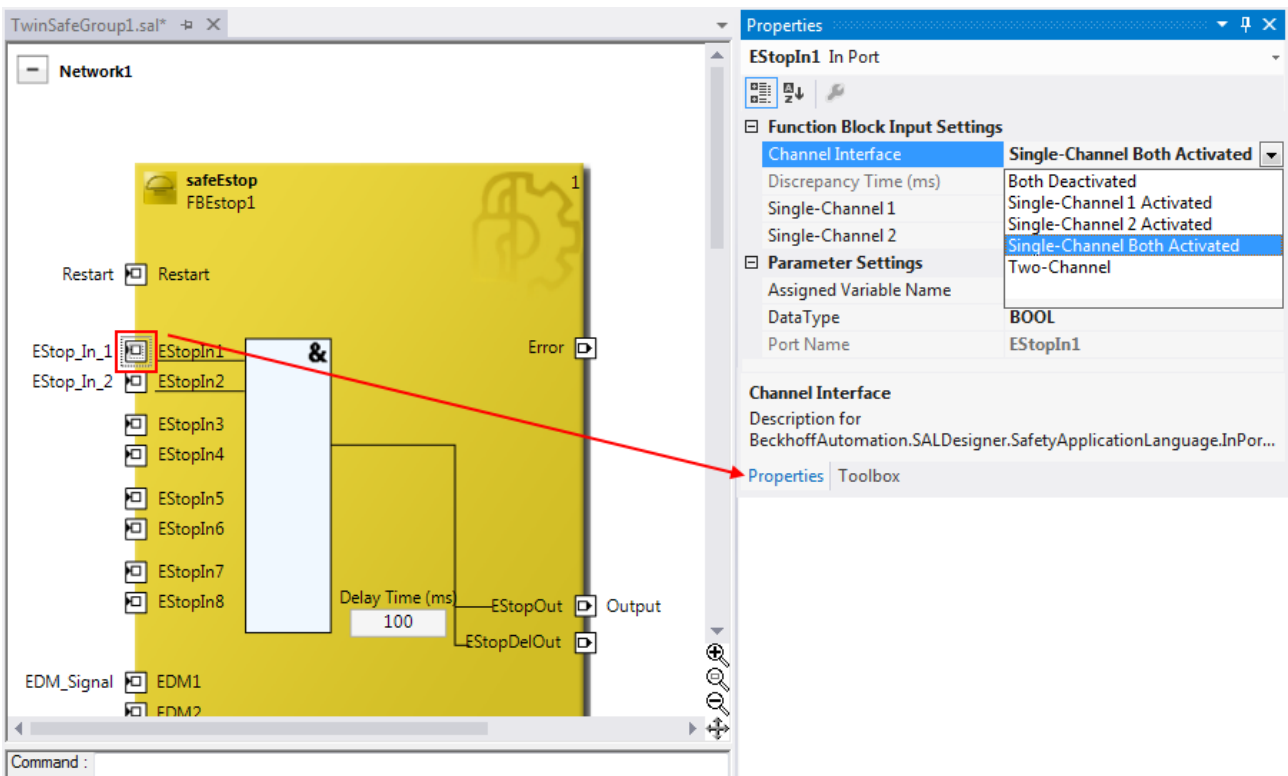


Abb. 55: Properties der FB-Ports

Channel Interface	Beschreibung
Both Deactivated	Beide Eingänge sind deaktiviert

Channel Interface	Beschreibung
Single-Channel 1 Activated	Kanal 1: Einkanalige Auswertung Kanal 2: deaktiviert
Single-Channel 2 Activated	Kanal 1: deaktiviert Kanal 2: Einkanalige Auswertung
Single-Channel Both Activated	Kanal 1: Einkanalige Auswertung Kanal 2: Einkanalige Auswertung
Two-Channel	Beide Eingänge aktiviert und zweikanalige Auswertung mit <i>Discrepancy Time (ms)</i>

Ist die zweikanalige Auswertung *Two-Channel* aktiviert, kann die zugehörige Diskrepanzzeit *Discrepancy Time (ms)* in Millisekunden eingestellt werden. Es gibt für jeden Eingang die Einstellung, ob der Eingang als Schließer- oder Öffner-Kontakt also *Break Contact (NC)* oder *Make Contact (NO)*, ausgewertet werden soll. Sobald eine Variable oder eine Verbindungslinie an dem Funktionsblock angeschlossen wird, wird der entsprechende Kanal automatisch aktiviert.

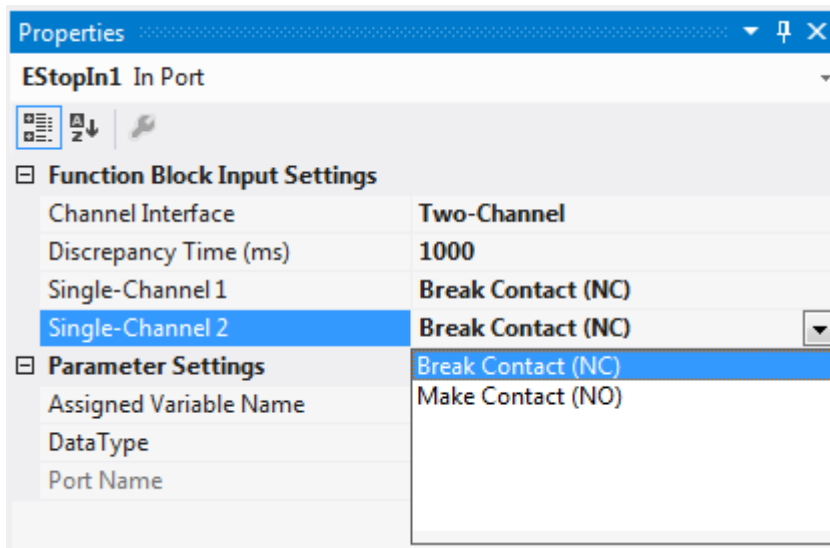


Abb. 56: Einstellung, ob Schließer- (Make Contact, NO) oder Öffner-Kontakt (Break Contact, NC)

Diese Einstellungen sind auch für jeden einzelnen Port eines FBs über das Kontextmenu *Change InPort Settings* erreichbar.

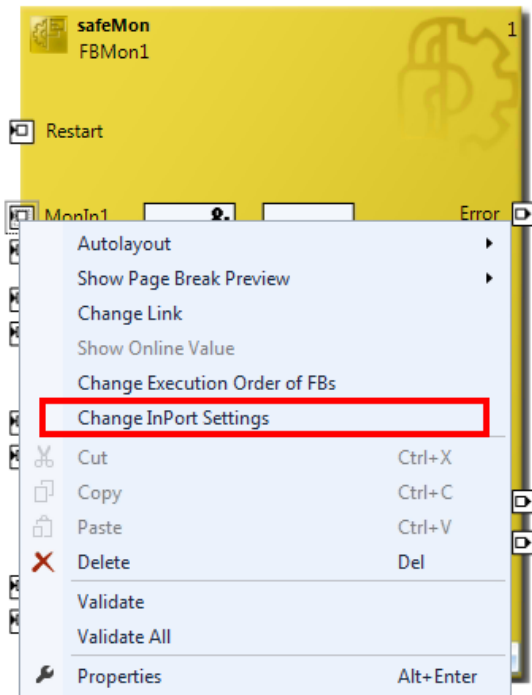


Abb. 57: Menu Change Inport Settings

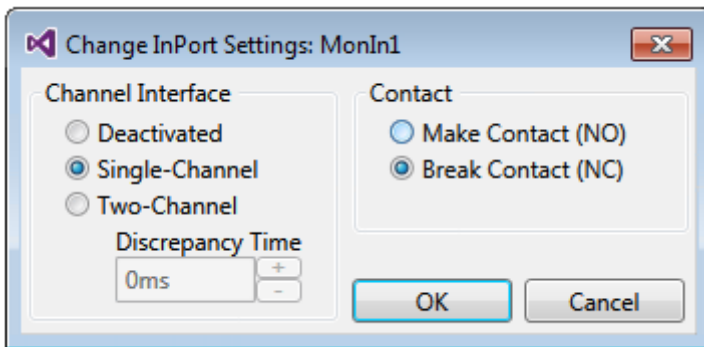



Abb. 58: Dialog Change InPort Settings

4.4.6.15 Variable Mapping

Variable Mapping						
Variables	Group Ports	Replacement Values	Max Start Deviation			
Assigned Variable	Direction	Alias Port		Port Name	Instance Name	Function Name
EStop_In_1	input	Term 7 (EL1904) - Module 1 (FSOES).InputChannel1 (TwinSafeGroup1)		EStopIn1	FBEstop1	safeEstop
EStop_In_2	input			EStopIn2	FBEstop1	safeEstop
Restart	input	RestartForEstop.In (TwinSafeGroup1)		Restart	FBEstop1	safeEstop
EDM_Signal	input			EDM1	FBEstop1	safeEstop
Output	output			EStopOut	FBEstop1	safeEstop

Abb. 59: Variable Mapping

Variablen werden in dem Fenster *Variable Mapping* mit den Alias Devices verlinkt. Über den Link Button

 wird der Auswahl-Dialog für den Alias-Port geöffnet. Entsprechend der Port-Einstellung des FBs werden automatisch nur sichere oder sichere und Standard-Signale im Auswahldialog angeboten. Sichere boolesche Signale werden mit einem gelben Hintergrund dargestellt, Standard-Signale mit einem weißen Hintergrund.

Sollen mehrere Ausgänge von einer Variablen beschrieben werden, können diese Signale durch Halten der Strg/CTRL-Taste und Auswahl der Kanäle zugeordnet werden.

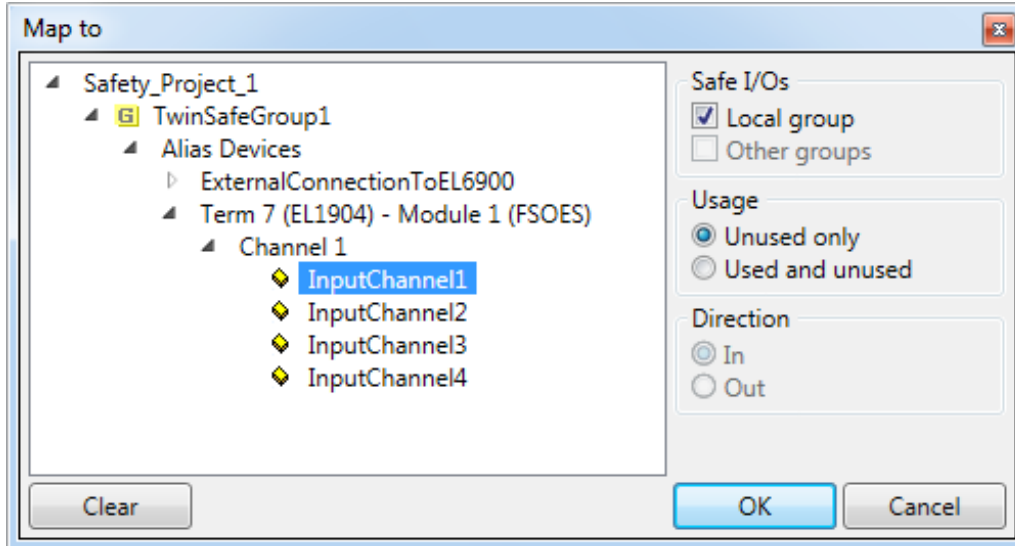


Abb. 60: Auswahl-Dialog für den Alias-Port

4.4.6.16 Safety-Toolbars

Nach Abschluss der Entwicklung des Safety-Projektes muss das Projekt auf das Zielsystem, hier EL6910/EJ6910, geladen werden. Dazu müssen die Toolbars *TwinCAT Safety* und auch *TwinCAT Safety CRC* hinzugefügt werden.

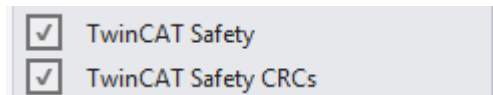








Abb. 61: Aktivierung der Toolbars TwinCAT Safety und auch TwinCAT Safety CRC



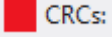
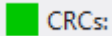
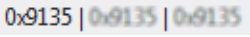

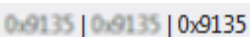
Abb. 62: Anzeige der Toolbars TwinCAT Safety und auch TwinCAT Safety CRC

Toolbar TwinCAT Safety

Icon	Name	Beschreibung
	Verify Safety Project	Das Safety-Projekt wird auf Gültigkeit geprüft.
	Verify Complete Safety Project	Das Safety-Projekt wird inklusive Hardware Level auf Gültigkeit geprüft.
	Download Safety Project	Laden des Safety-Projektes auf das Zielsystem, hier EL6910/EJ6910
	Delete Safety Project	Löschen des Safety-Projektes auf dem Zielsystem, hier EL6910/EJ6910
	Show Online Data of Safety Project	Einschalten der Online Anzeige für das Safety-Projekt.

Icon	Name	Beschreibung
	Customize Safety Project	Customization des Safety-Projektes (Abschalten von TwinSAFE-Gruppen und setzen von sicheren Ersatzwerten für die Gruppenausgänge). Dieses ist möglich, wenn Online und Offline CRC gleich sind und mindestens eine Gruppe für das Customizing projektiert ist.

Toolbar TwinCAT Safety CRC

Icon	Name	Beschreibung
	CRCs	CRC Toolbar Durch einen linken Mausklick auf die Toolbar kann eine Aktualisierung der CRCs durch den Anwender gestartet werden. Rotes Icon: CRCs unterschiedlich
	CRCs	CRC Toolbar Grünes Icon: Alle CRCs sind gleich
	Online CRC	CRC des Safety-Projektes auf EL6910/EJ6910. Dieser Wert wird online von EL6910/EJ6910 gelesen. Besteht keine ADS-Verbindung zu EL6910/EJ6910 wird dieser Wert mit 0x---- angezeigt.
	Downloaded CRC	CRC des zuletzt geladenen Safety-Projektes. Wurde nach dem Öffnen des TwinCAT-Projektes noch kein Safety-Projekt geladen, wird der Wert mit 0x---- angezeigt.
	Offline CRC	CRC des aktuellen Safety-Projektes, wie es im Safety-Editor gespeichert ist. Eine CRC wird angezeigt, wenn das gespeicherte Projekt gültig ist. Ist das Projekt nicht gültig, wird 0x---- als CRC angezeigt.

4.4.6.17 Prüfen der TwinSAFE-Adressen

Die Hardware Adressen der verwendeten Alias Devices können über den Dialog *Check Safe Addresses* überprüft und eingestellt werden.

Dazu wird über das Kontextmenu des Safety-Projektknotens der Eintrag *Check Safe Addresses* ausgewählt. Es öffnet sich ein Dialog in dem alle Alias Devices, welche Hardware Adressen verwenden, aufgelistet werden. Zu jedem Alias Device und zum Target System werden die in der Software parametrisierten Adressen (*Safe/FSoE Address*) und die Hardware Adressen (*Hardware Address*) in jeweils einer Spalte dargestellt. In der Spalte *Take Hardware Address* kann durch den Anwender festgelegt werden, ob mit Schließen des Dialogs über den Button *OK* die Hardware Adressen für die Alias Devices Einstellungen übernommen werden sollen.

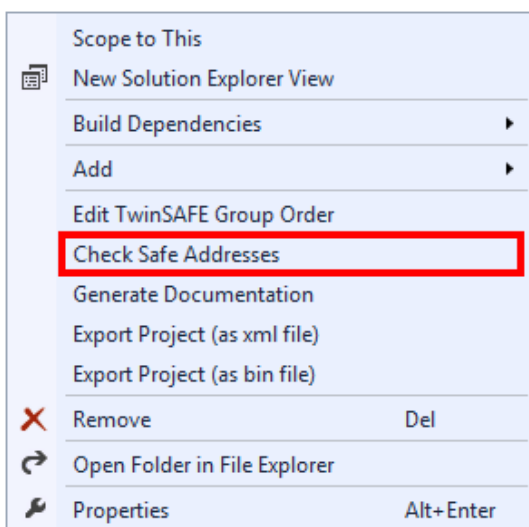


Abb. 63: Kontextmenu Check Safe Addresses

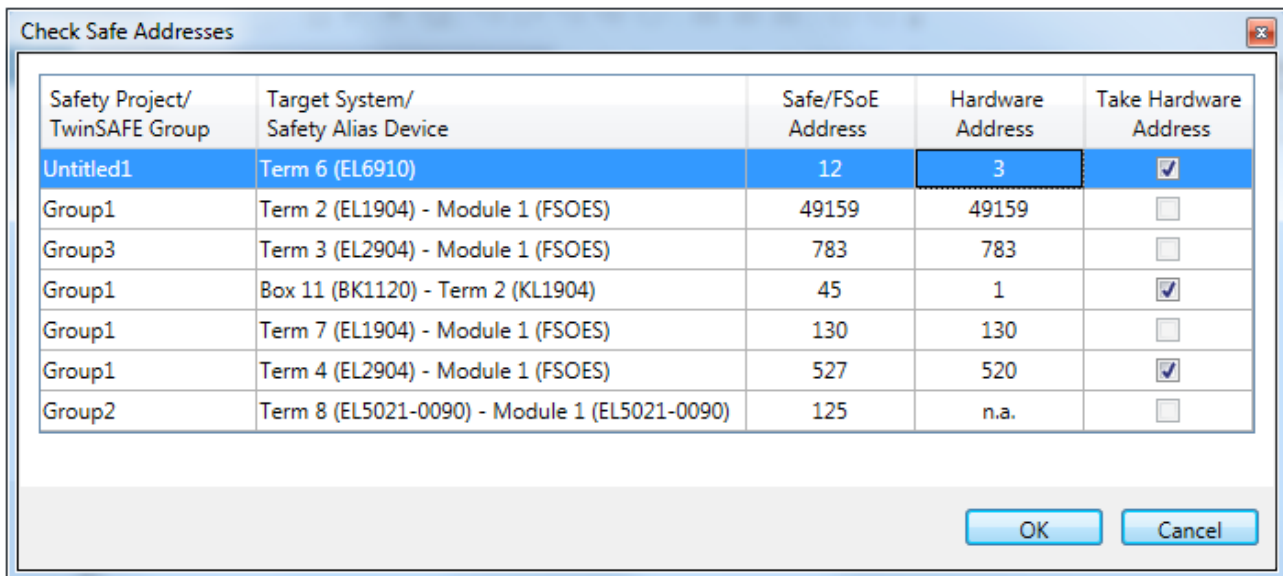





Abb. 64: Dialog Check Safe Addresses

4.4.7 Download der Safety-Applikation

Vor dem Download des Safety-Projektes auf EL6910/EJ6910 bzw. eine Logik-Komponente sollte zuerst das Projekt auf Gültigkeit geprüft werden. Ist die komplette Hardware vorhanden, kann mit Hardware-Level , oder falls nur die EL6910/EJ6910 bzw. die Logik-Komponente online im Zugriff ist, nur auf Projektebene  geprüft werden. Liefert dies keine Fehler kann mit dem Download des Projektes  fortgefahren werden.

⚠ VORSICHT

Nur qualifizierte Tools zu benutzen
 Zum Laden, Verifizieren und Freigeben des Projektes auf eine EL6910/EJ6910 bzw. Logik-Komponente ist ausschließlich ein qualifiziertes Tool (siehe Hinweis zu den Systemgrenzen) zu benutzen!

i Benutzernamen und Passwort sind Case-Sensitiv
 Beachten Sie für den Benutzernamen und das Passwort die Groß/Kleinschreibung. Der Standard-Benutzer ist *Administrator* und das Standard-Passwort ist *TwinSAFE*.

HINWEIS

Spannungsversorgung während Download
 Stellen Sie sicher, dass die TwinSAFE-Logik während des Downloads nicht ausgeschaltet wird. Dies kann zu unerwartetem Verhalten führen oder die TwinSAFE-Logik dauerhaft stillsetzen.

⚠ WARNUNG

Ausführung der Safety Applikation
 Während eines Logins bzw. des Downloads einer Safety Applikation wird die Ausführung des aktuellen Projektes auf der TwinSAFE-Logik gestoppt.

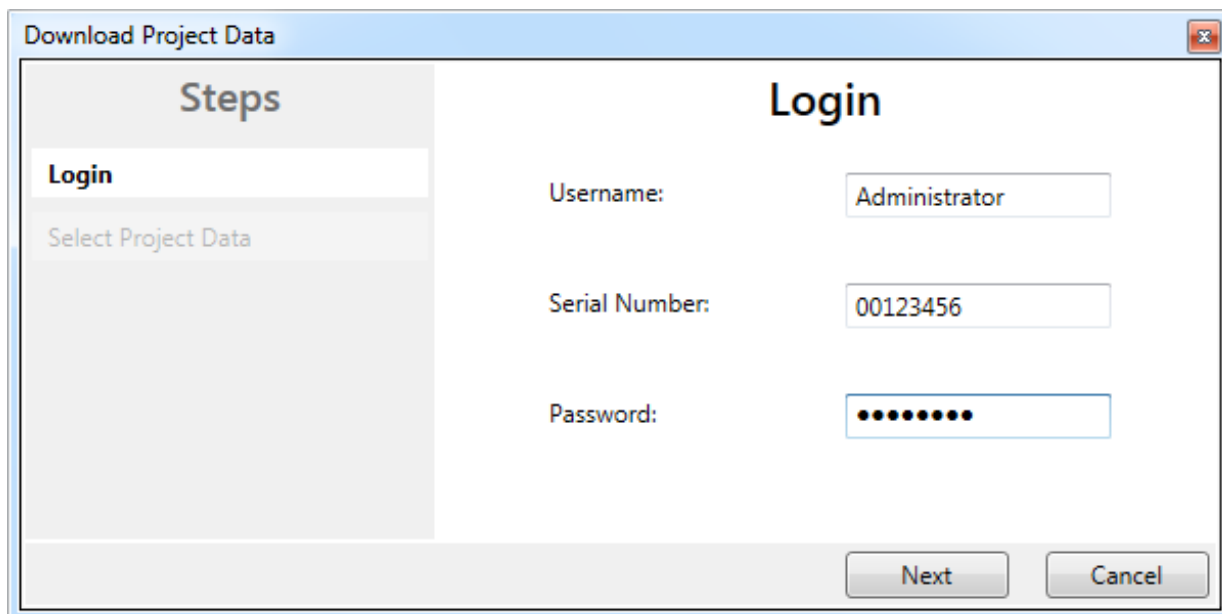


Abb. 65: Download Project Data - Der Dialog Login

Im Dialog *Download Project Data* werden der Benutzername, die Seriennummer von EL6910/EJ6910 bzw. Logik-Komponente, worauf das Projekt geladen werden soll, und das Passwort des Benutzers angegeben. Der Default-Benutzername ist *Administrator* und das Default-Passwort ist *TwinSAFE*. Über den Button *Next* kommt man zum nächsten Dialog.

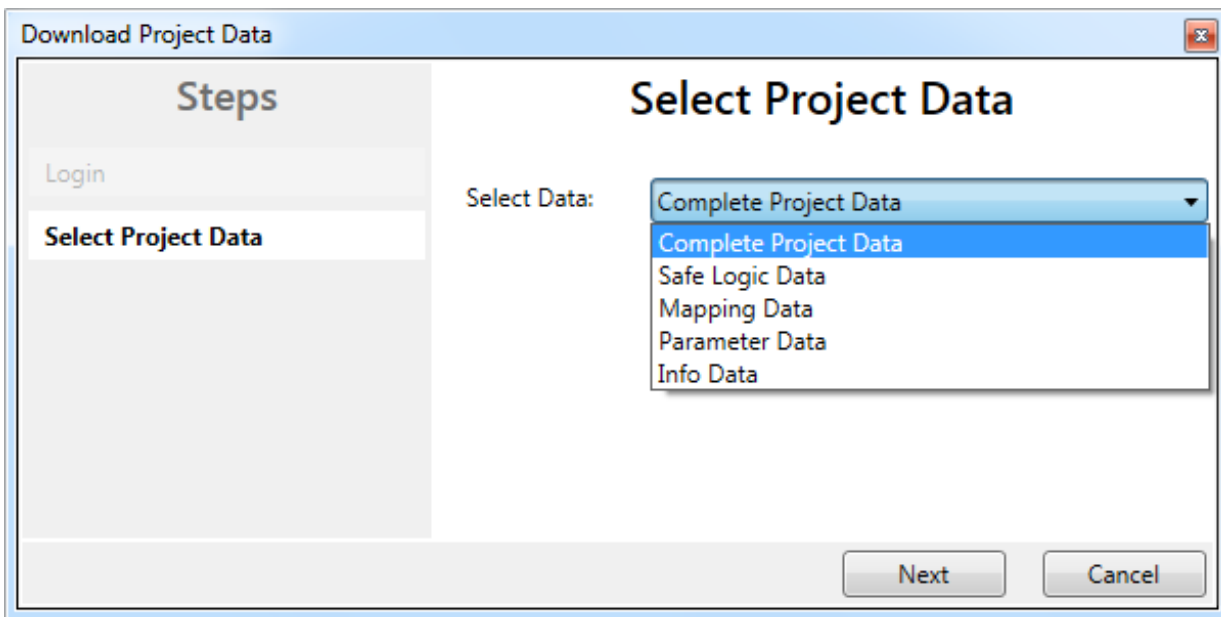


Abb. 66: Download Project Data - Der Dialog Select Project Data

In dem Auswahldialog *Select Project Data* wird *Complete Project Data* ausgewählt, damit das gesamte Projekt auf EL6910/EJ6910 bzw. Logik-Komponente geladen wird. Über den Button *Next* kommt man zum nächsten Dialog.

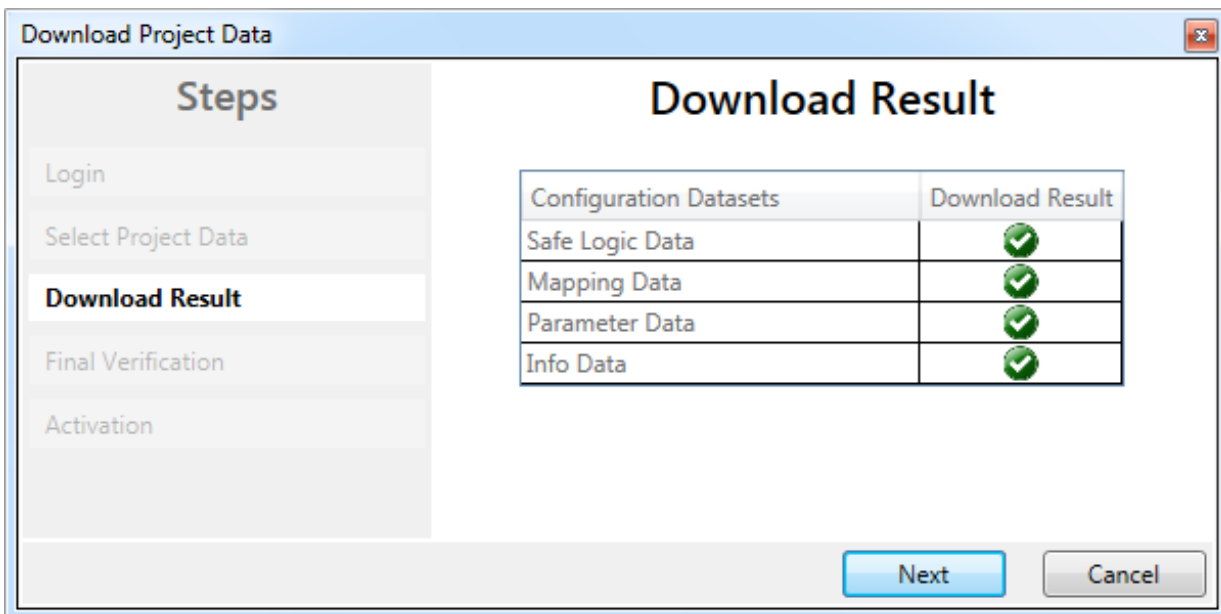


Abb. 67: Download Project Data - Der Dialog Download Result

Nach erfolgreichem Download werden die Download Ergebnisse angezeigt. Über den Button *Next* kommt man zum nächsten Dialog.

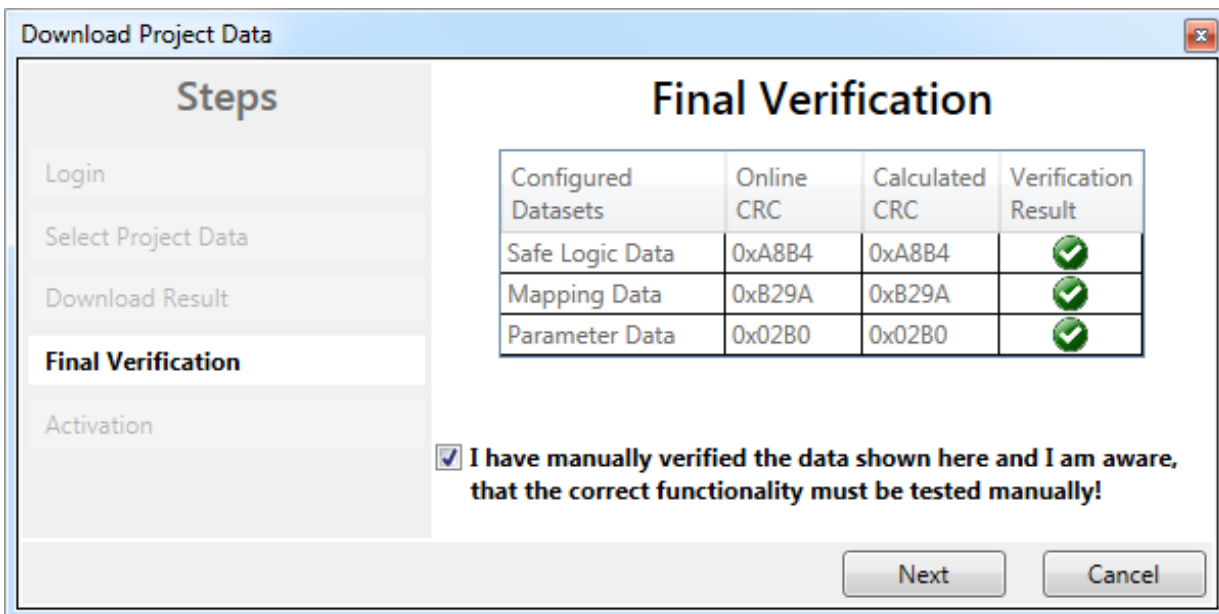


Abb. 68: Download Project Data - Der Dialog Final Verification

Im Dialog *Final Verification* werden die lokal berechneten CRCs und die online CRCs des Safety-Projekts angezeigt. Diese werden automatisch auf Gleichheit geprüft und über die Spalte *Verification Result* angezeigt. Der Anwender muss diese Daten ebenfalls auf Gleichheit prüfen und dieses dann durch Setzen der Checkbox bestätigen. Über den Button *Next* kommt man zum nächsten Dialog.

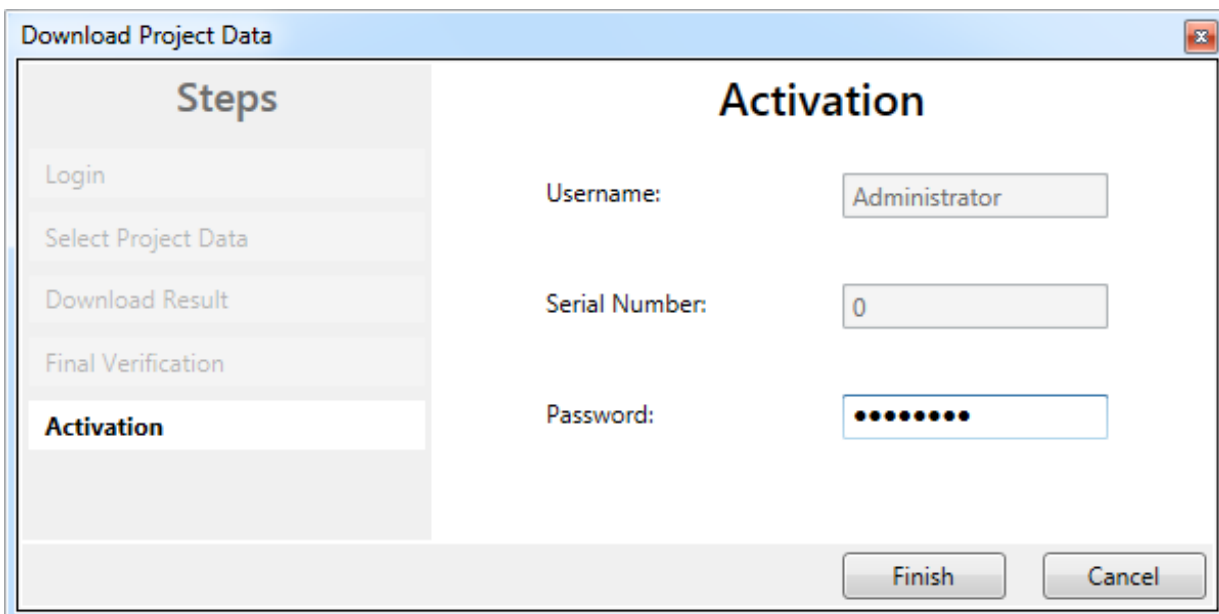


Abb. 69: Download Project Data - Der Dialog Activation

Im Dialog *Activation* gibt der Anwender nochmals das Passwort ein, damit das Safety-Projekt auf EL6910/ EJ6910 bzw. Logik-Komponente aktiviert wird. Über den Button *Finish* wird der Download des Safety-Projekts abgeschlossen.

⚠️ WARNUNG

Überprüfung der Eingangs- und Ausgangsprozessdaten

Nach dem Download des sicherheitsgerichteten Programms auf die TwinSAFE-Logik muss der Anwender prüfen, dass die Eingangs- und Ausgangsprozessdaten der TwinSAFE-Logik plausibel, im gültigen Wertebereich und in der erwarteten Größenordnung liegen. Dies gilt besonders für analoge Signale die z.B. über PROFIsafe, FSoE-Sensoren, TwinSAFE-SC-Klemmen oder Fremdsteuerungen an die TwinSAFE-Logik übergeben werden. Hierbei ist besonders zu prüfen, ob das Gerät das Motorola oder das Intel Format bzw. Big oder Little Endian verwendet.


Projektdate	Beschreibung
Safe Logic Data	Safe Logic Data enthält das sicherheitsgerichtete Programm.
Mapping Data	Mapping Data enthält die Verknüpfungsdaten für Inputs, Outputs, Funktionsbausteine, Connections usw.
Parameter Data	Parameter Data enthält die sicheren Anwenderparameter die auf der TwinSAFE-Logik hinterlegt werden. Dies können sichere Ersatzwerte und die Anwenderparameter der Connections sein.
Info Data	Info Data enthalten die Einstellungen, welche Info-Daten für Connections, Funktionsbausteine, Gruppen, usw. aktiviert sind und von der TwinSAFE-Logik befüllt werden sollen.

i Infodaten des Safety Projektes

Die Infodaten gehen NICHT in die Berechnung der Projekt-CRC ein. Dadurch können die Infodaten nachträglich geändert werden, ohne dass sich die Projekt-CRC ändert.

Nachdem eine Änderung der Infodaten eines bestehenden Projektes durchgeführt wurde, muss trotz gleicher CRC ein Projekt-Download mindestens der Info-Daten durchgeführt werden, da diese sonst nicht befüllt werden. Zusätzlich muss die TwinCAT Konfiguration aktiviert werden, damit die Prozessabbildgröße in TwinCAT zur erwarteten Größe innerhalb der TwinSAFE-Logik passt.

4.4.8 Online-Modus

Im Online-Modus  werden die aktuellen Werte innerhalb des Safety-Projektes angezeigt. Mit einem grünen Farbumschlag wird eine logische 1 innerhalb des sal-Arbeitsblattes und im Variable Mapping angezeigt. Kein Farbumschlag bedeutet eine logische 0.

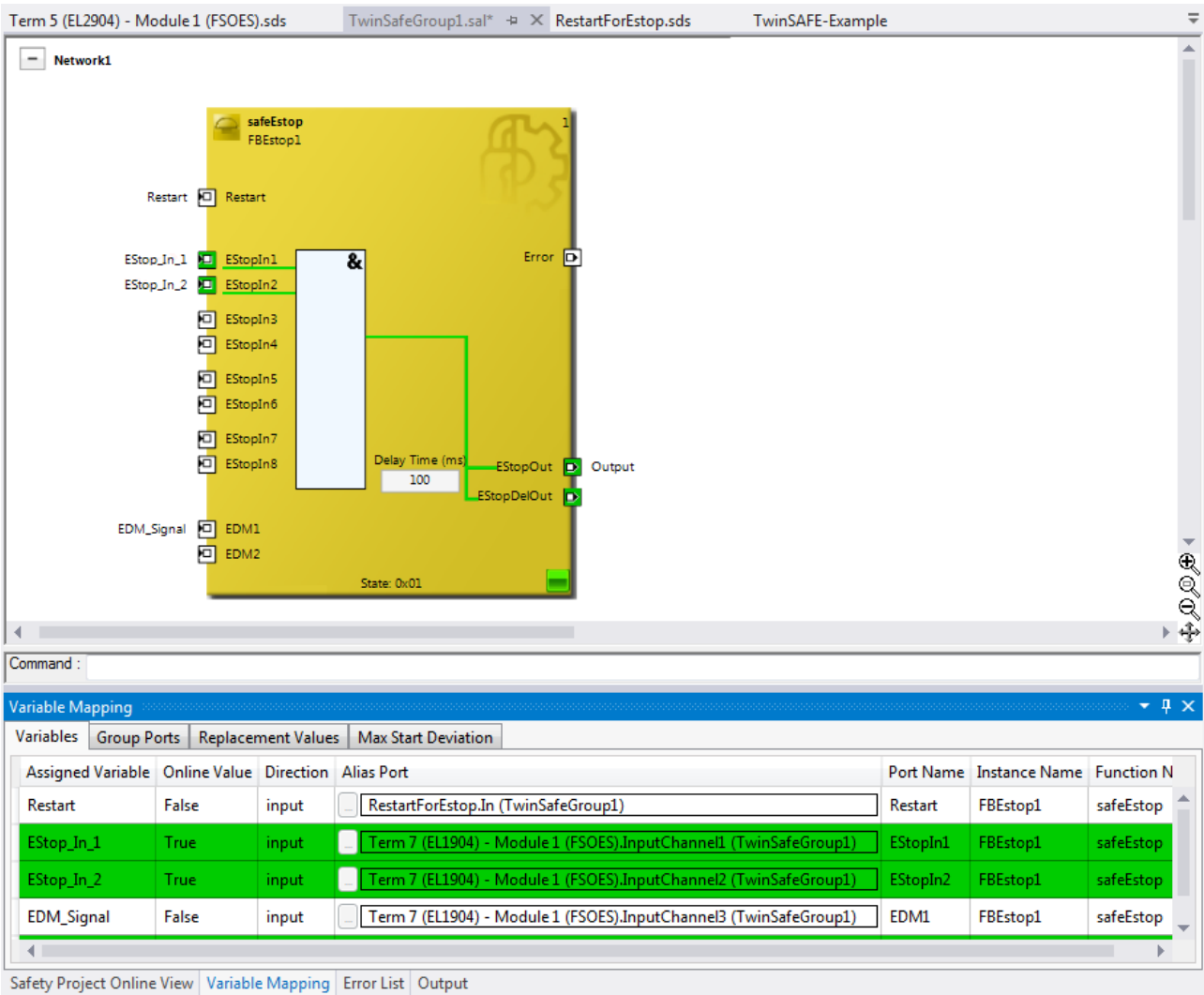
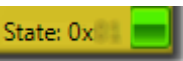
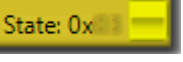
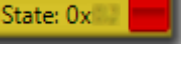


Abb. 70: sal-Arbeitsblattes und Variable Mapping im Online-Modus

An jedem Funktionsblock wird der aktuelle FB State textuell und als Icon angezeigt. Die unterschiedlichen States sind in der FB Dokumentation aufgeführt. Die folgende Tabelle beschreibt die Icons.

FB Icon	Beschreibung
	FB State: RUN Im Zustand RUN liegt kein Fehler vor und der Ausgang des FBs ist gesetzt.
	FB State: SAFE Im Zustand SAFE liegt kein Fehler vor und der Ausgang des FBs ist NICHT gesetzt.
	FB State: ERROR/STOP Im Zustand ERROR/STOP liegt ein FB Fehler vor oder der FB ist noch im Zustand STOP. Dies kann daran liegen, dass z.B. die Gruppe noch nicht gestartet wurde.

Zusätzlich kann die Online-Anzeige um die Darstellung von analogen und digitalen Werten erweitert werden. Dazu kann über Auswahl von *Show Online Values* aus dem Kontextmenu im sal-Arbeitsblatt die Funktion aktiviert und deaktiviert werden.

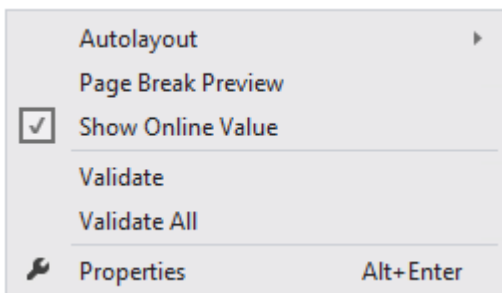


Abb. 71: Aktivierung von Show Online Values

Im Online-Modus werden dann die analogen und digitalen Werte textuell neben den jeweiligen Variablen angezeigt.

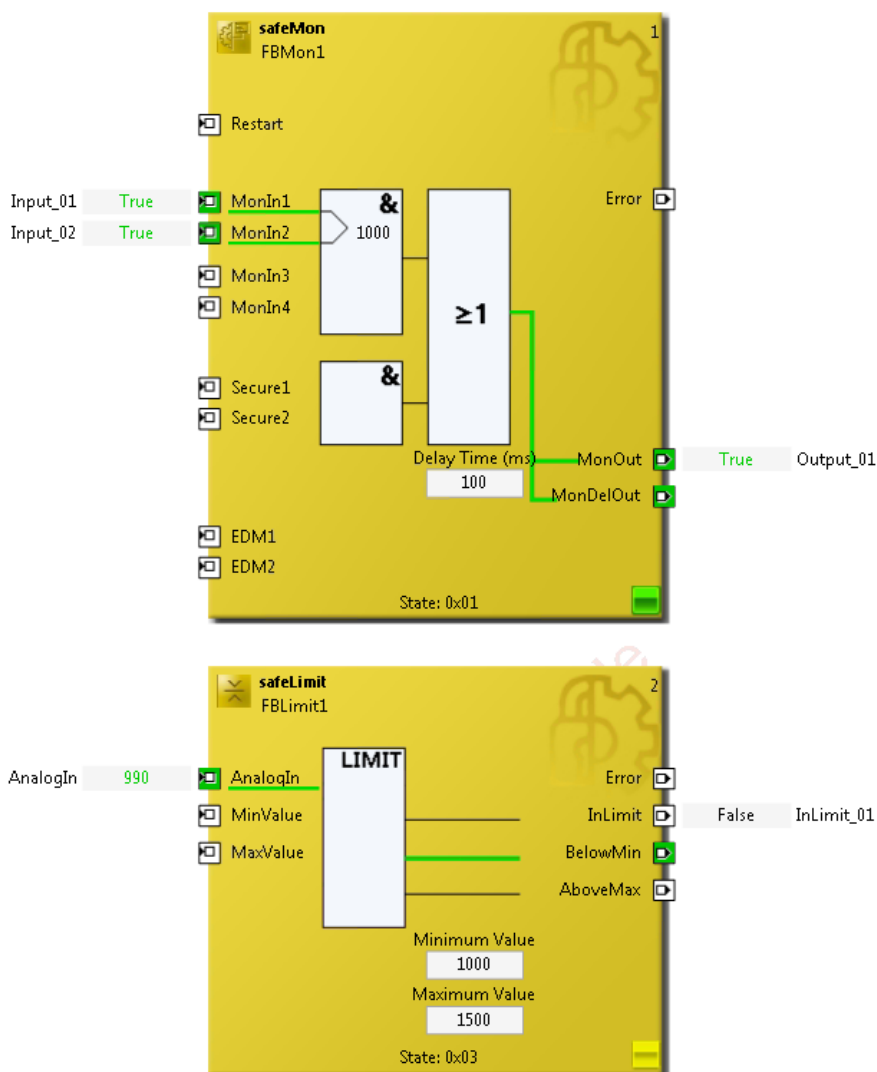


Abb. 72: Anzeige der analogen und digitalen Werte im Online-Modus

Detaillierte Informationen über das gesamte Safety-Projekt werden auf dem Karteireiter *Safety Project Online View* gezeigt. Sind Fehler in den Verbindungen oder Funktionsbausteinen vorhanden, werden diese im Klartext angezeigt.

Safety Project Online View	
Name	Value
<ul style="list-style-type: none"> ▲ TwinSafeGroup1 <ul style="list-style-type: none"> State Diag ▲ Inputs <ul style="list-style-type: none"> RUN Error Acknowledgement ▲ Outputs <ul style="list-style-type: none"> Fb Err Com Err Other Err ▲ Alias Devices <ul style="list-style-type: none"> ▲ Term 5 (EL2904) - Module 1 (FSOES) <ul style="list-style-type: none"> State ▲ Diag <ul style="list-style-type: none"> xxxx 0000₂ 1xxx xxxx₂ ▲ Term 7 (EL1904) - Module 1 (FSOES) <ul style="list-style-type: none"> State ▲ Diag <ul style="list-style-type: none"> xxxx 0000₂ 1xxx xxxx₂ ▲ Function Blocks <ul style="list-style-type: none"> ▲ FBStop1 (safeEstop) <ul style="list-style-type: none"> State ▲ Diag <ul style="list-style-type: none"> xxxx xxxx xxx1 xxxx₂ 	State: ERROR (0/2 connections not running, 1/1 functions blocks in error) 0x04 (ERROR) 0x01 (00000001 ₂), FB Error 1 0 1 0 0 Conn-Name: Message_2, Conn-No: 1 0x68 (Data) 0x80 (10000000 ₂) No Diagnosis info Master reports Failsafe Value active Conn-Name: Message_3, Conn-No: 2 0x68 (Data) 0x80 (10000000 ₂) No Diagnosis info Master reports Failsafe Value active 0x04 (ERROR) 0x0010 (0000000000010000 ₂) EDM monitoring error EDM1

Safety Project Online View | Variable Mapping | Error List | Output

Abb. 73: Der Karteireiter Safety Project Online View

4.4.9 Neue Features in TC3.1 Build 4022

In der TwinCAT Version 3.1 Build 4022 sind einige Erweiterungen im TwinSAFE Editor durchgeführt worden. Mit dem Release der TwinCAT Version sind diese für den Anwender verfügbar. In diesem Kapitel werden die Neuerungen aufgelistet.

4.4.9.1 Gruppen-Status

Der Status der TwinSAFE Gruppe wird im Online Modus als farblich gekennzeichnete Rahmen dargestellt.

Der Zustand RUN wird mit einem grünen, der Zustand ERROR mit einem roten und alle anderen Zustände mit einem blauen Rahmen gekennzeichnet.

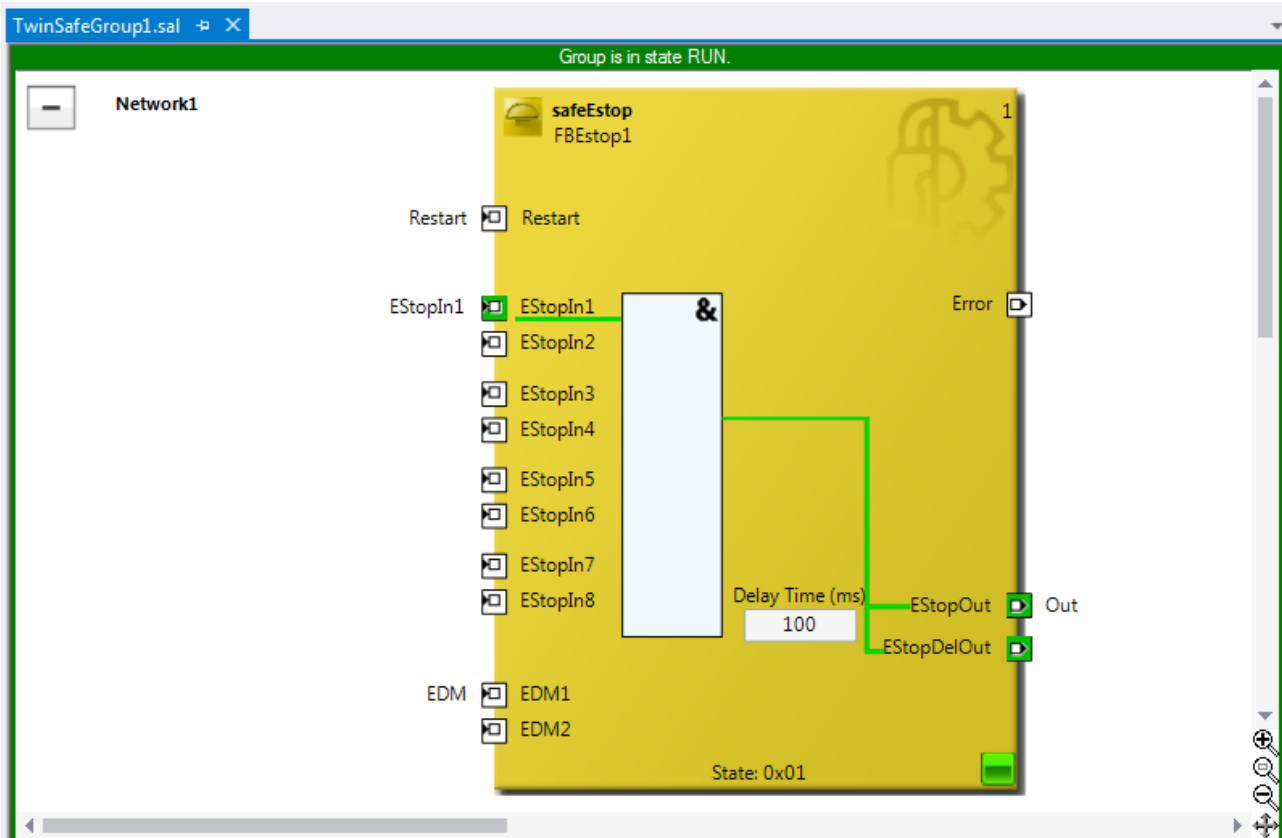


Abb. 74: Gruppen Status Online - RUN

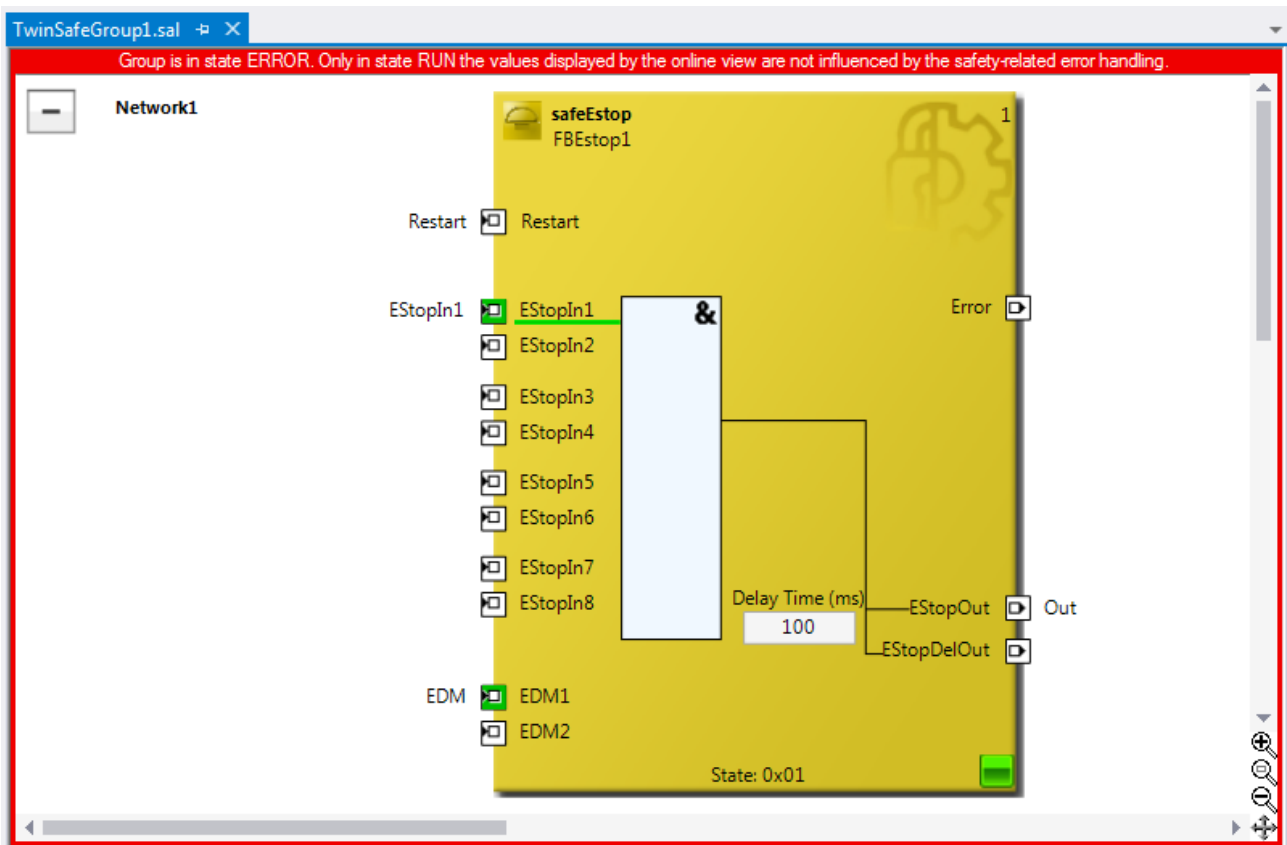


Abb. 75: Gruppen Status Online - ERROR

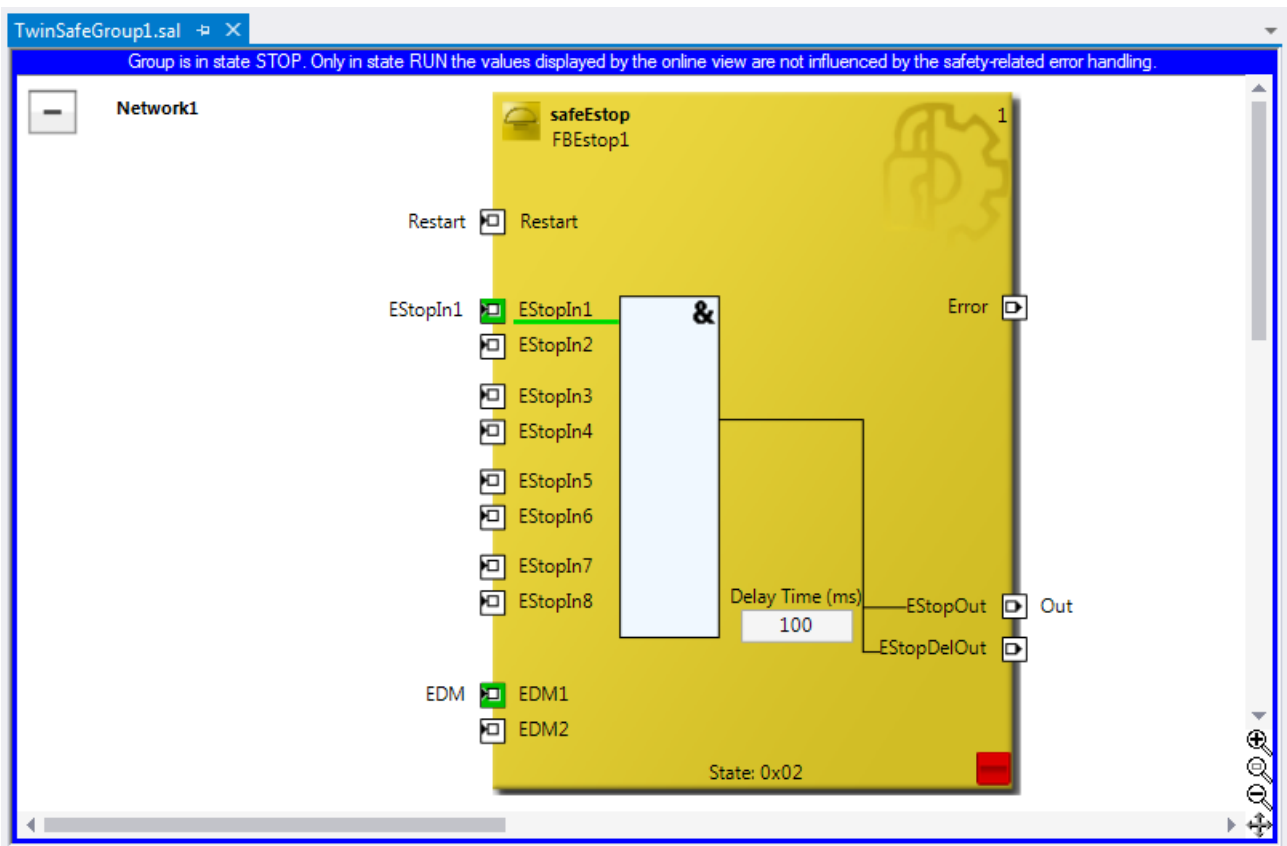


Abb. 76: Gruppen Status Online - STOP

4.4.9.2 Online-Anzeige Gruppen Ports

Im Online Modus werden die Gruppen Ein- und Ausgänge entsprechend ihres Signalzustandes farblich gekennzeichnet. Eine logische 1 des Signals wird mit einem grünen Hintergrund dargestellt, eine logisch 0 mit einem weißen Hintergrund. Fehler-Informationen werden mit einem roten Hintergrund dargestellt.

Group Port	Online Value	Direction	Alias Port
Err Ack	False	input	ErrAck.In (TwinSafeGroup1)
Run/Stop	True	input	Run.In (TwinSafeGroup1)
Module Fault	False	input	
Com Err	True	output	
FB Err	True	output	
Other Err	False	output	
Com Startup	False	output	
FB Deactive	False	output	
FB Run	True	output	
In Run	False	output	

Abb. 77: Online View Group Ports

4.4.9.3 Gruppen-Templates

Der Anwender hat die Auswahl zwischen 3 Templates.

Die Templates unterscheiden sich durch die Anzahl bereits enthaltener Verknüpfungen (keine, ErrAck angelegt und auf Group Port verknüpft, ErrAck und Run angelegt und auf Group Ports verknüpft).

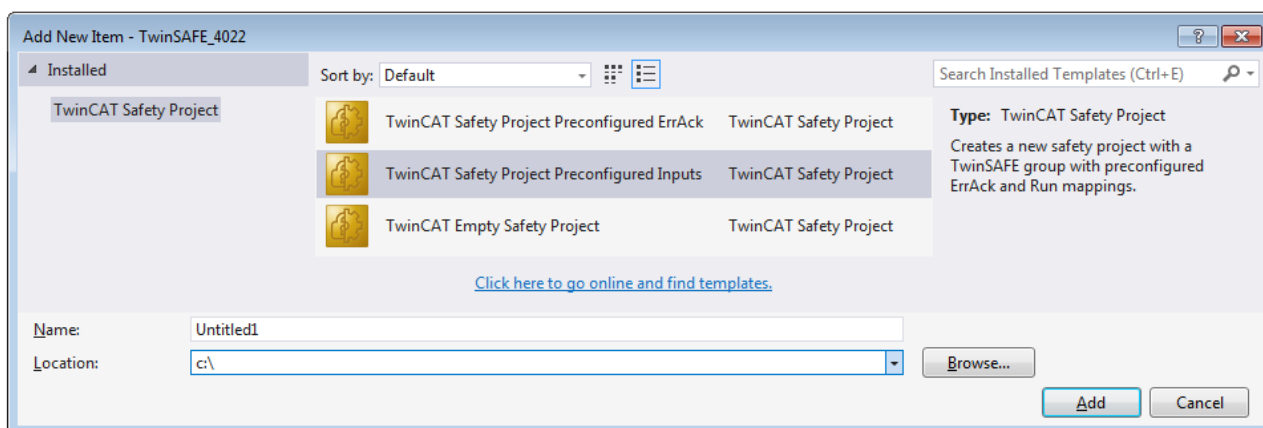


Abb. 78: Templates für Safety Projekte

4.4.9.4 Netzwerke einklappbar

Die in einer TwinSAFE Gruppe definierten Netzwerke können zusammengeklappt werden.

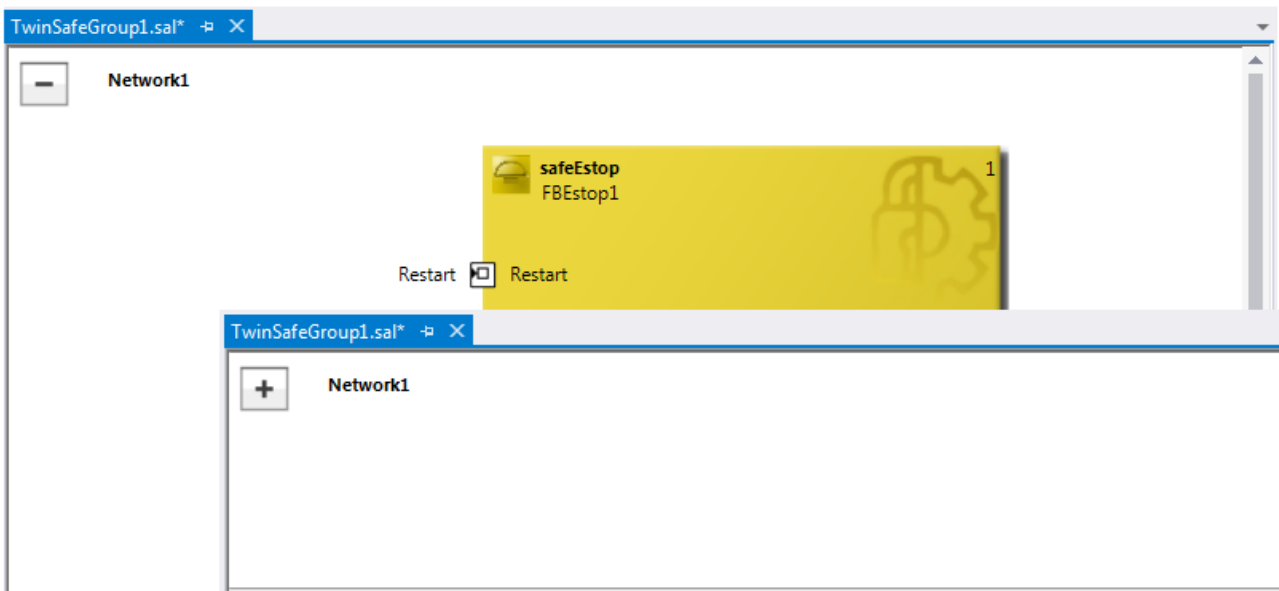


Abb. 79: Zusammenklappen von Netzwerken

4.4.9.5 Unterordner Alias Devices

Unter dem Knoten *Alias Devices* können weitere Unterordner angelegt werden. Nach dem Anlegen des Unterordners kann dieser umbenannt werden, hier z.B. *Drives*.

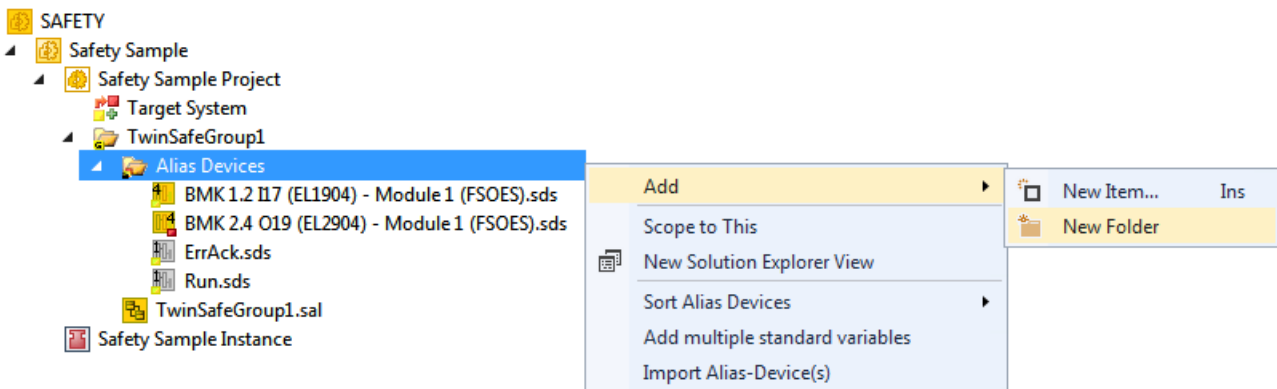


Abb. 80: Hinzufügen eines Ordners

Nach dem Hinzufügen eines Unterordners können in diesem *Alias Devices* hinzugefügt werden.

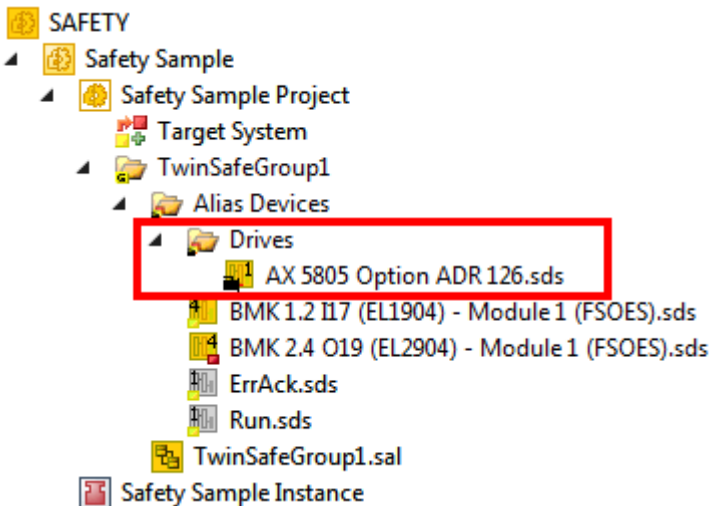


Abb. 81: Unterordner z.B. Drives

4.4.9.6 Gehe zu verknüpftem Element

Über das Kontext Menu kann der Eintrag *Goto Linked Element* aufgerufen werden. Es werden alle an dem Port verwendeten Links und Variablen aufgeführt. Durch Auswahl eines Eintrages wird an die entsprechende Stelle im Netzwerk, einer TwinSAFE Gruppe oder Variablen-Mapping gesprungen.

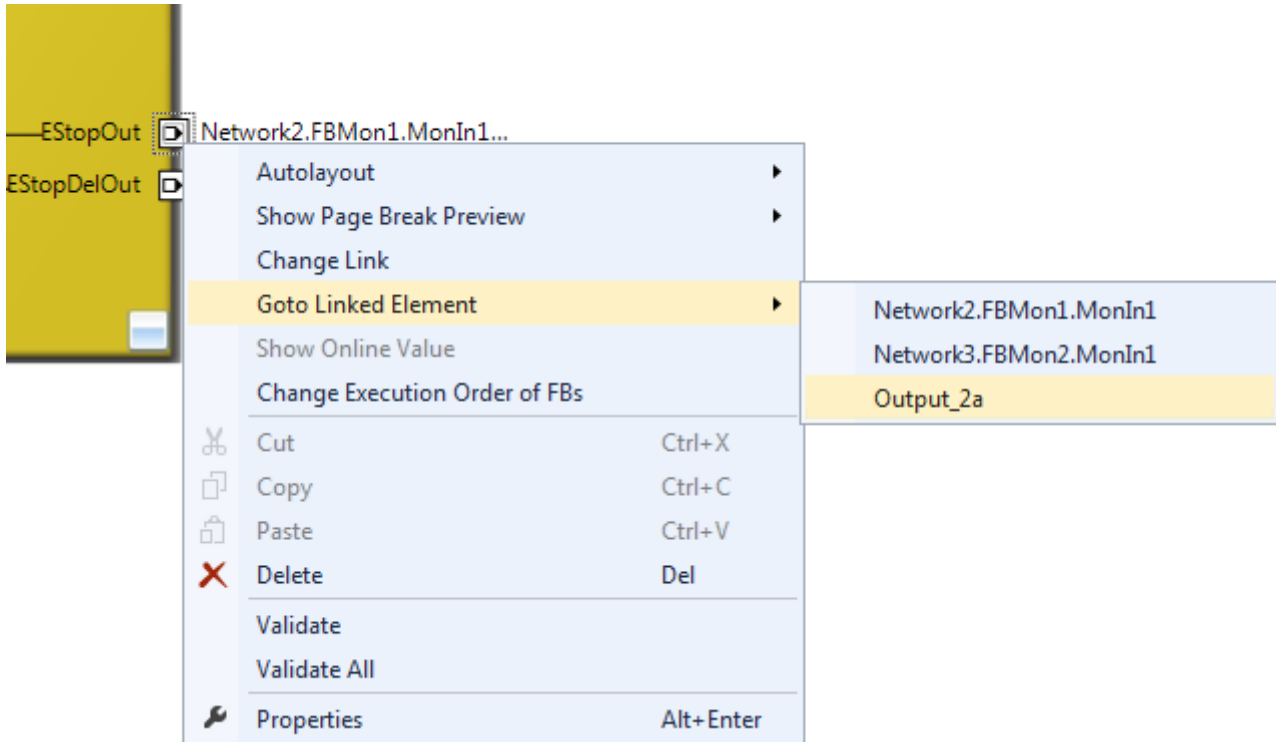


Abb. 82: Goto Linked Element

4.4.9.7 Pfadanzeige zu verknüpftem Signal

Der Reiter *Linking* der Alias Devices zeigt die Links zur SPS und zu den I/O Geräten an. Der Name im Prozessabbild der TwinSAFE Logik wird unter dem Eintrag *Name* angezeigt.

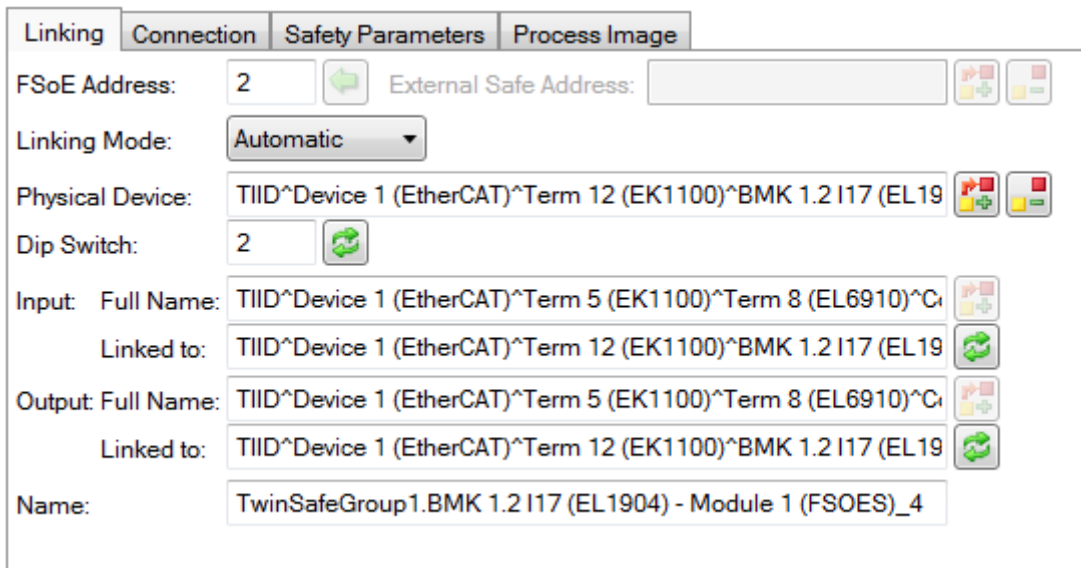


Abb. 83: Pfadanzeige für Safety Alias Devices

Für die Standard Alias Devices wird der Pfad zum Signal unterhalb der TwinSAFE Logik (Full Name), der Link zur SPS (Linked to) und der Name im Prozessabbild der TwinSAFE Logik angezeigt.

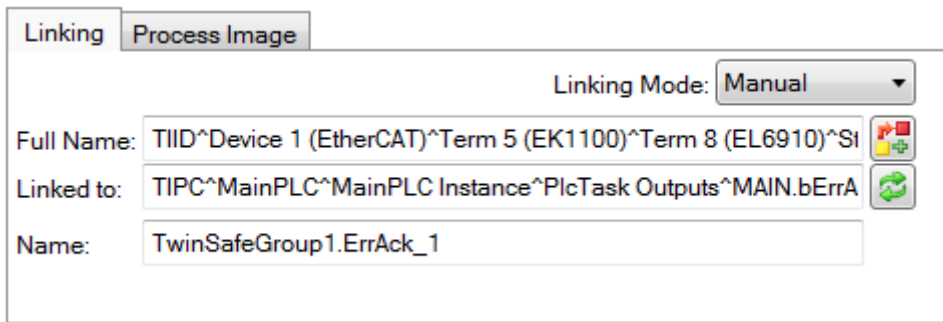


Abb. 84: Pfadanzeige für Standard Alias Devices

4.4.9.8 Mehrzeilige Kommentare

Kommentare im TwinSAFE Projekt dürfen jetzt mehrzeilig sein.

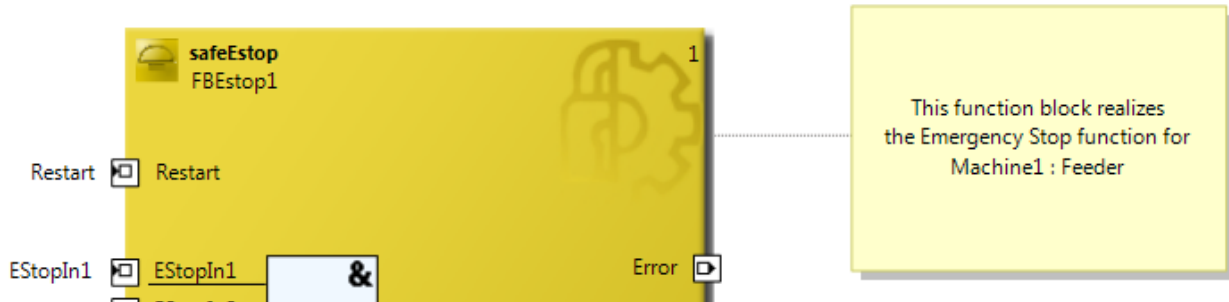


Abb. 85: Mehrzeilige Kommentare

4.4.9.9 Namen der Alias Devices im Prozessabbild

Der Anwender hat jetzt die Möglichkeit, die Benennung von Prozessdaten unterhalb der TwinSAFE Logik im I/O-Baum anzupassen. Dazu sind auf dem Dialog *Target System* Checkboxes vorhanden, um die Benennung von TwinSAFE Connections und Standard Ein- und Ausgängen von den jeweiligen Alias Device Namen zu übernehmen.



Abb. 86: Einstellungen unter Target System

Nach dem Setzen der Checkboxes werden die Namen der Alias Devices übernommen.

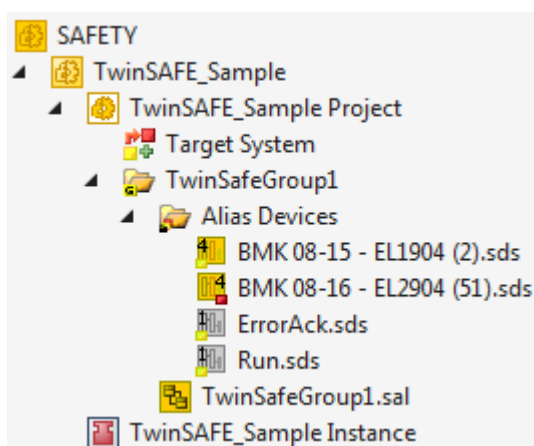


Abb. 87: Alias Device Name übernehmen - Safety Projekt

Im I/O Baum unterhalb der TwinSAFE Logik stellt sich das Projekt entsprechend folgendem Screenshot dar. Der Name setzt sich aus Gruppenname, Alias Device Name und einem laufenden Index zusammen.

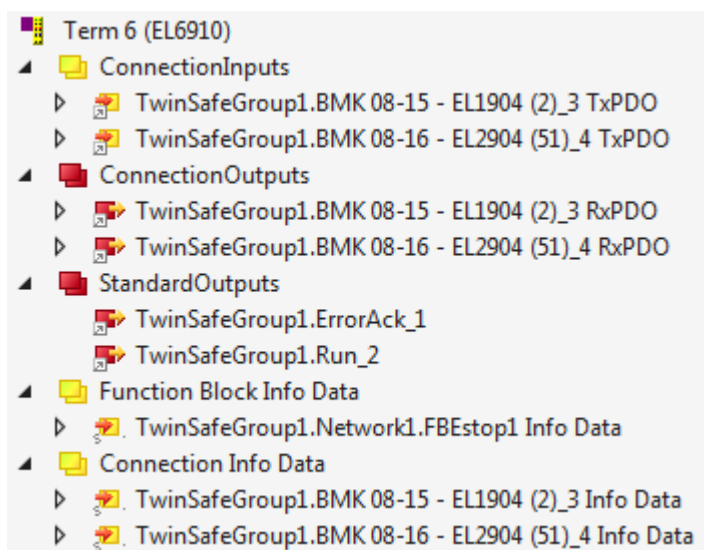


Abb. 88: Alias Device Name übernehmen - TwinSAFE Logik Prozessdaten

4.4.9.10 Projekteinstellungen - Verifikation

Die Projekt Einstellungen sind unterhalb des Target Systems zu finden.

Safe Address Verification

Über den Eintrag *Safe Address Verification* wird eingestellt, wie die Safety Adressen geprüft werden.

- Project wide unique (recommended) - Eindeutige Safety Adressen innerhalb der gesamten Solution
- Similar to TwinCAT 2 - Eindeutige Adressen pro TwinSAFE Logik
- Allow multiple usage - Mehrfache Safety Adressen sind möglich (Bewertung durch den Anwender notwendig)

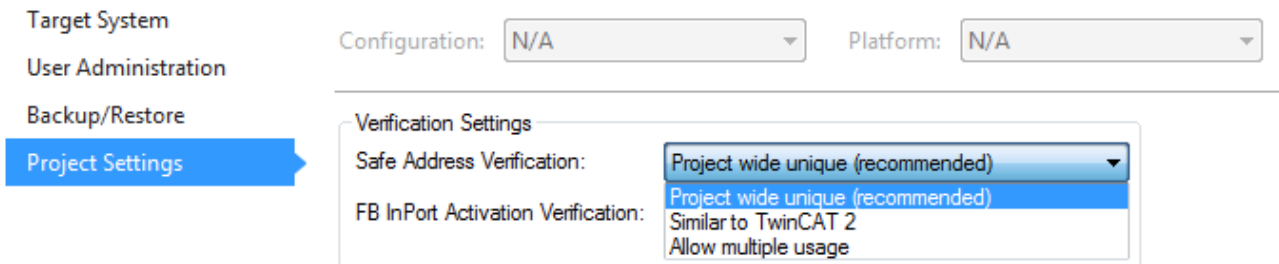


Abb. 89: Safe Address Verification

FB InPort Activation Verification

Über den Eintrag *FB InPort Activation Verification* wird eingestellt, wie die Eingangs-Ports von TwinSAFE FBs geprüft werden.

- Strict activated & connected (recommended) - Jeder aktivierte Port muss verbunden sein und jeder verbundene Port muss aktiviert sein.
- Activated or connected allowed - Ist ein Port nur aktiviert oder nur verbunden, führt dies nicht zu einer Fehlermeldung.

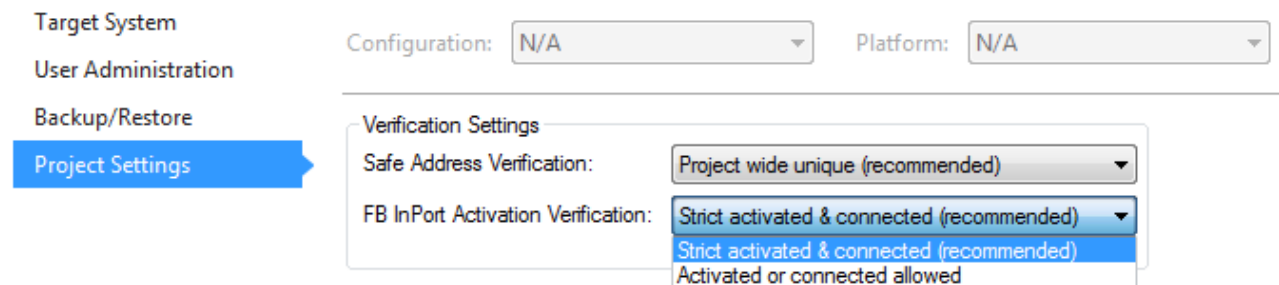


Abb. 90: FB InPort Activation Verification

HINWEIS

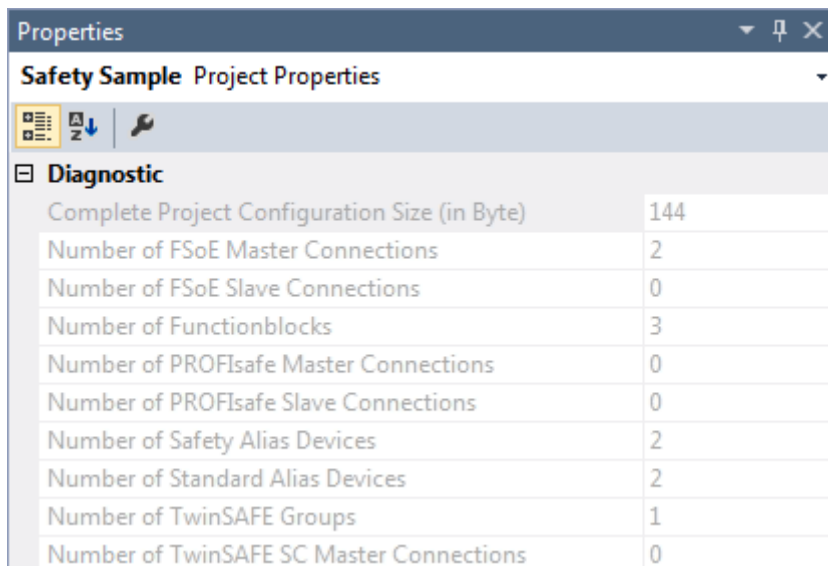
Unterstützung der Projekt Einstellungen

Die Einstellungen werden ab der Software 03 der EL6910 (SW03) und des EK1960 (SW03) unterstützt. Weiterhin werden alle neueren Logik Komponenten, wie z.B. die EL1918 unterstützt.

4.4.9.11 Anzeige der Projektgröße

Diagnostic Properties auf dem Projektknoten

Wird der Projektknoten des TwinSAFE Projektes ausgewählt, zeigen die Properties unter dem Eintrag *Diagnostic*, die aktuellen Projektgrößen an. Dies sind z.B. die Projektgröße in Byte, die Anzahl der Verbindungen, die Anzahl der Funktionsbausteine oder die Anzahl der TwinSAFE Gruppen.

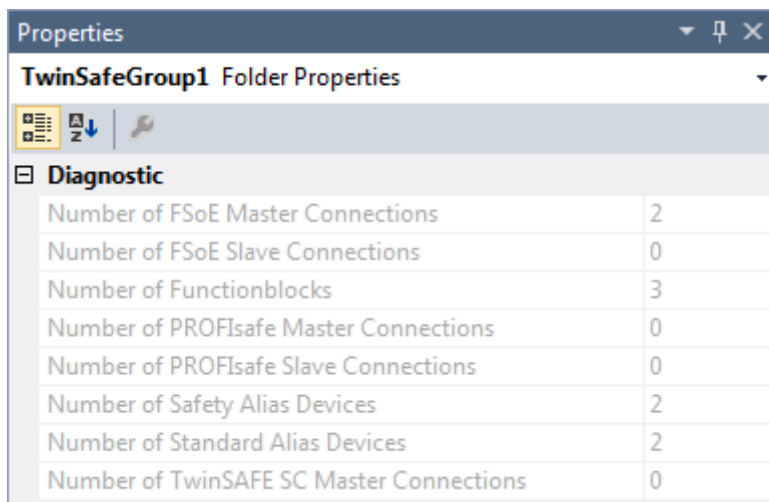


Safety Sample Project Properties	
Diagnostic	
Complete Project Configuration Size (in Byte)	144
Number of FSoE Master Connections	2
Number of FSoE Slave Connections	0
Number of Functionblocks	3
Number of PROFIsafe Master Connections	0
Number of PROFIsafe Slave Connections	0
Number of Safety Alias Devices	2
Number of Standard Alias Devices	2
Number of TwinSAFE Groups	1
Number of TwinSAFE SC Master Connections	0

Abb. 91: Project Properties - Diagnostic

Diagnostic Properties auf dem Gruppenknoten

Wird der Gruppen-Knoten des TwinSAFE Projektes ausgewählt, zeigen die Properties unter dem Eintrag *Diagnostic*, die aktuellen TwinSAFE Gruppengrößen an. Dies sind z.B. die Anzahl der Verbindungen, die Anzahl der Funktionsbausteine oder die Anzahl der Standard Signale.



TwinSafeGroup1 Folder Properties	
Diagnostic	
Number of FSoE Master Connections	2
Number of FSoE Slave Connections	0
Number of Functionblocks	3
Number of PROFIsafe Master Connections	0
Number of PROFIsafe Slave Connections	0
Number of Safety Alias Devices	2
Number of Standard Alias Devices	2
Number of TwinSAFE SC Master Connections	0

Abb. 92: Group Properties - Diagnostic

4.4.9.12 Copy und Paste für FBs und Kommentare

Die Copy und Paste Funktion bezieht sich auf Funktionsbausteine, Kommentare und Verbindungen zwischen Funktionsbausteinen. Die kopierten Variablennamen und Links bleiben unverändert erhalten, die FB Instanzen werden automatisch inkrementiert (hier FBEstop1 wird zu FBEstop2).

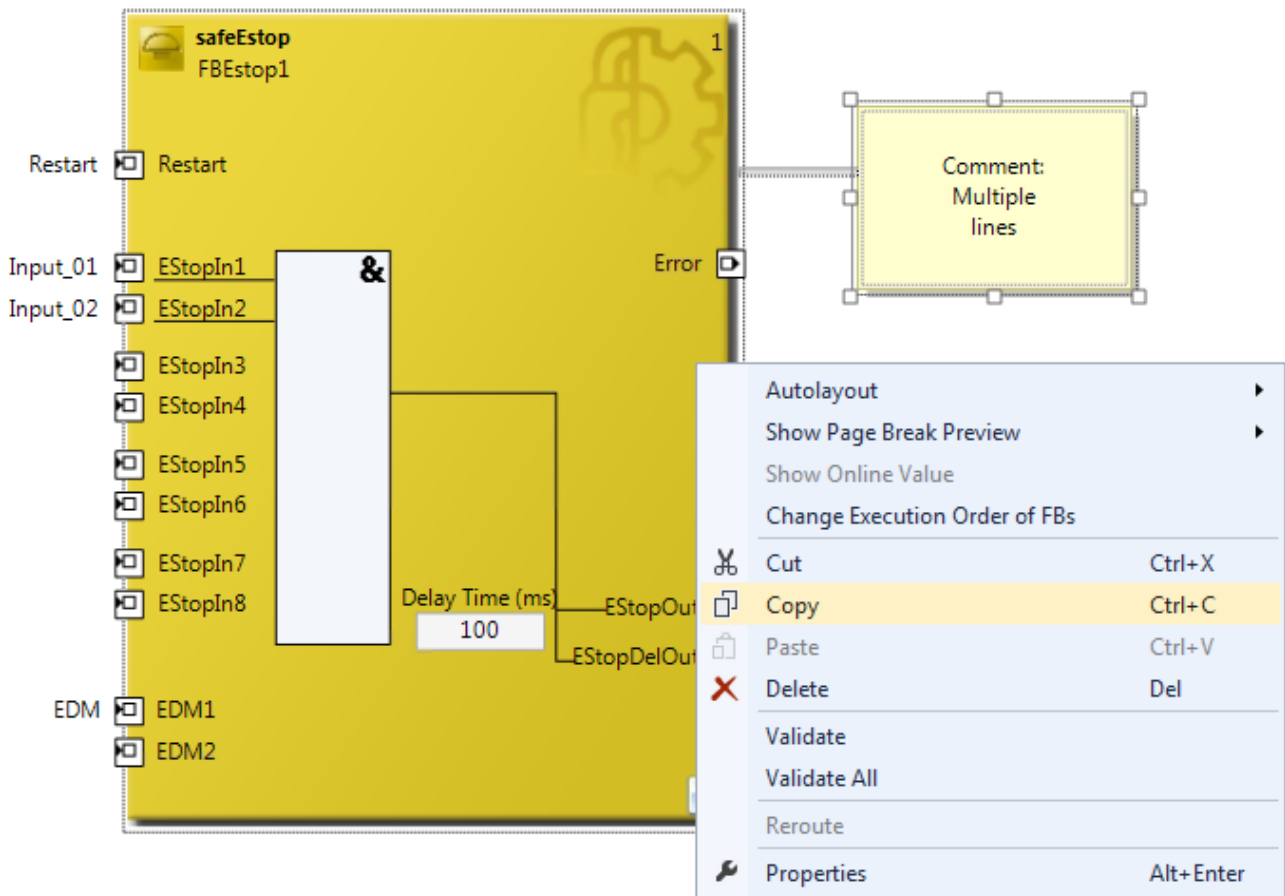


Abb. 93: Kopieren der Daten

Nach dem Einfügen der Daten wird folgende Meldung angezeigt. Der Anwender muss ggf. kopierte Variablenamen anpassen.

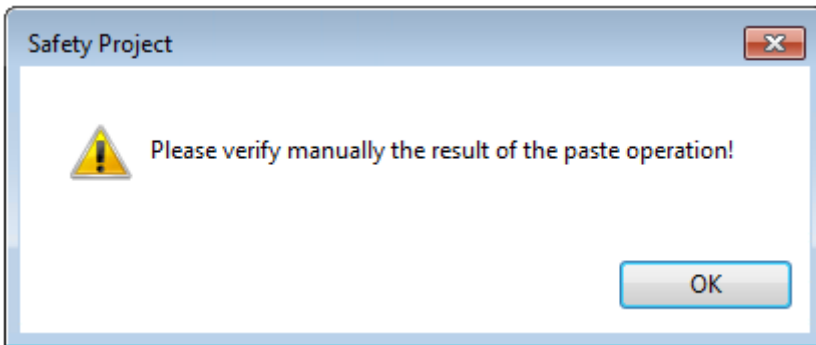


Abb. 94: Hinweistext nach dem Einfügen

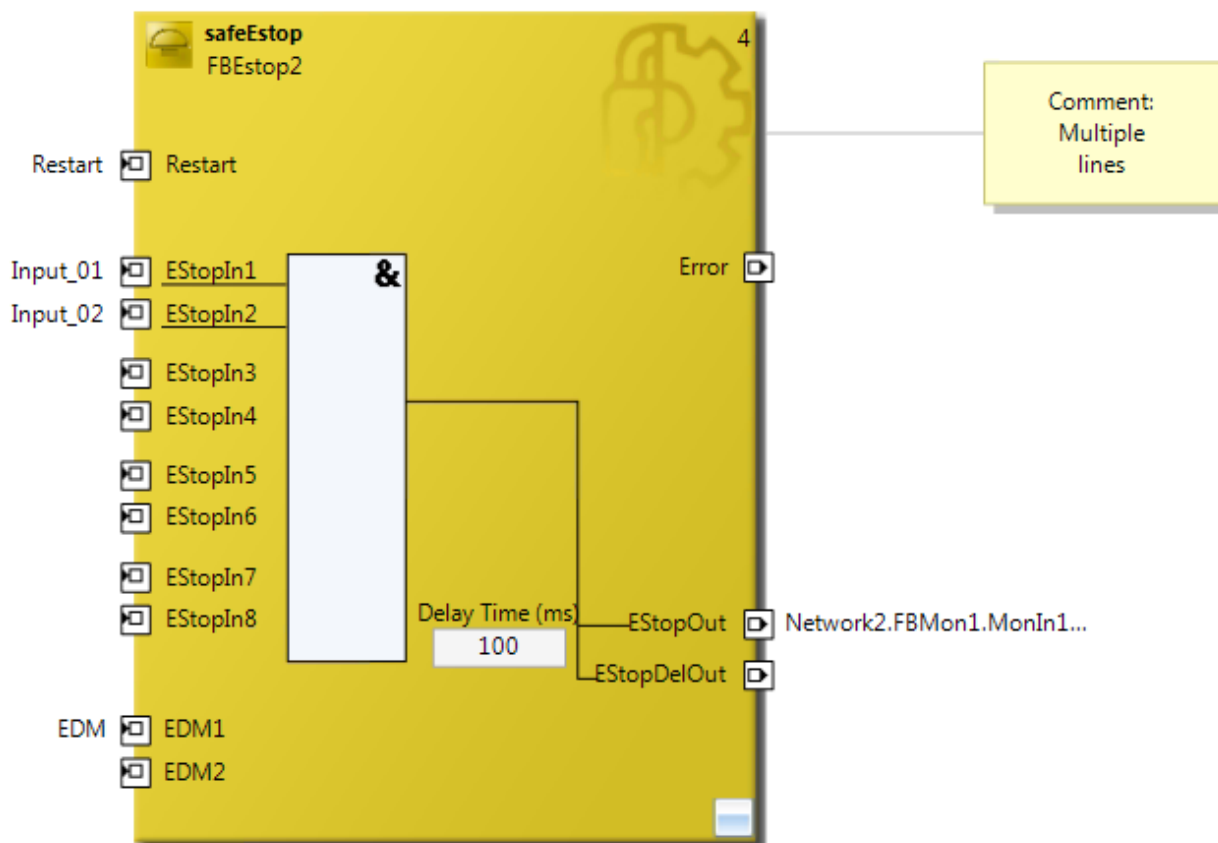


Abb. 95: Eingefügte Daten

Hier in dem Beispiel, muss der Anwender die Verlinkungen des Ausgangs EStopOut anpassen und die Variablennamen Restart, Input_01, Input_02 und EDM so ändern, dass keine doppelten Namen vergeben sind.

4.4.9.13 Globale Einstellungen in Visual Studio

Unter dem Menu Tools im Visual Studio können Optionen ausgewählt werden. In diesen Optionen können Einstellungen für die TwinSAFE Umgebung vorgenommen werden.

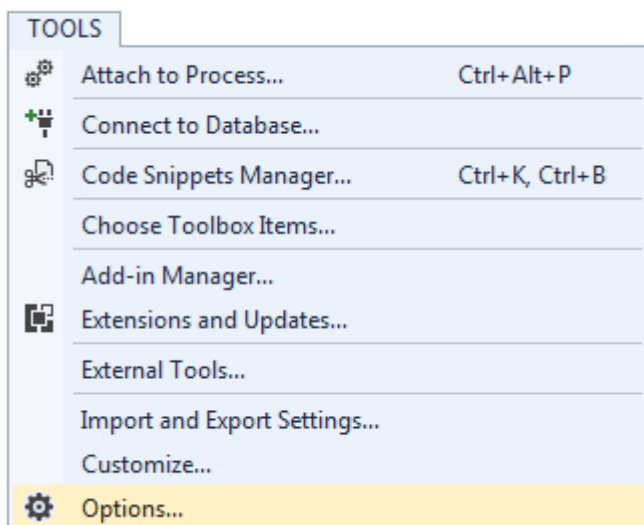


Abb. 96: Visual Studio - Menu Tools / Options

Unter *TwinCAT / TwinSAFE Environment / Default Info Data* kann konfiguriert werden, welche Info-Daten beim Anlegen von TwinSAFE Projekten, Gruppen, Verbindungen oder FBs automatisch aktiviert werden sollen.

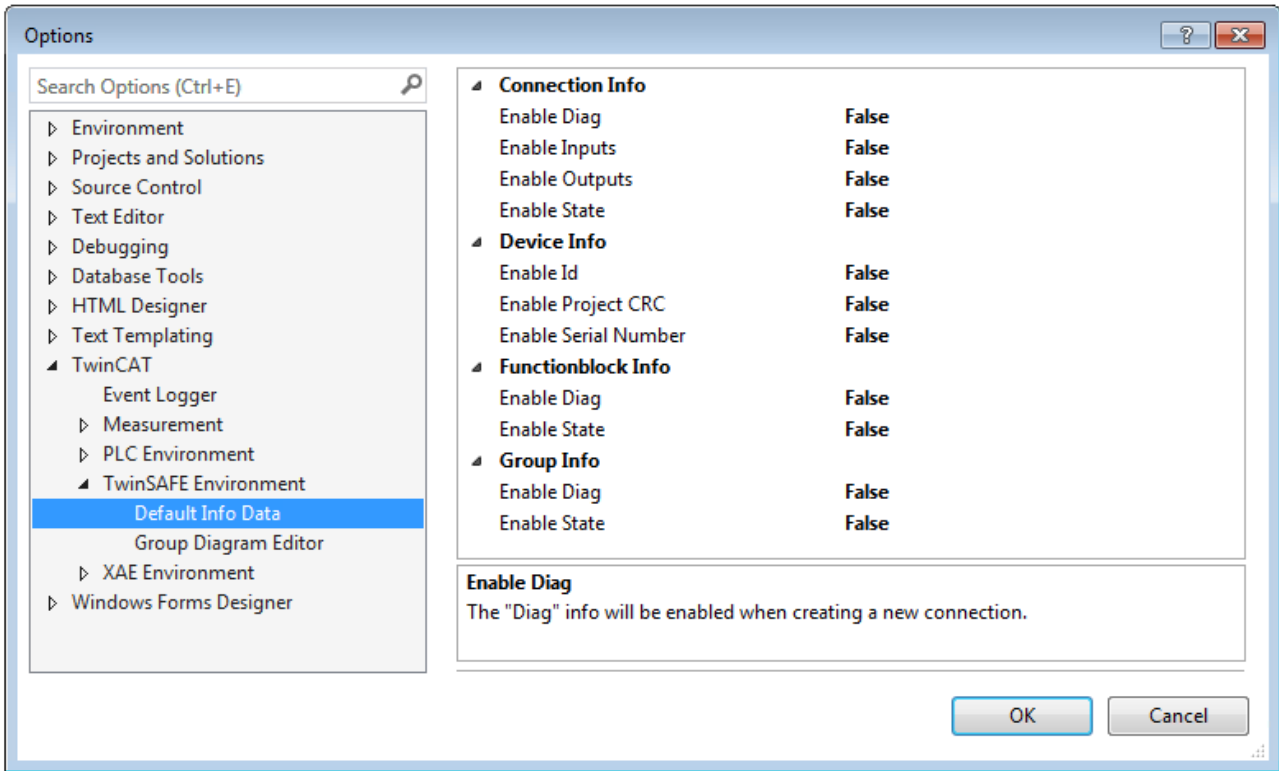


Abb. 97: Globale Einstellung - Default Info Data

Unter *TwinCAT / TwinSAFE Environment / Group Diagram Editor* kann festgelegt werden, ob beim Undo / Redo automatisch in den Bereich gezoomt und gescrollt werden soll, der sich geändert hat.

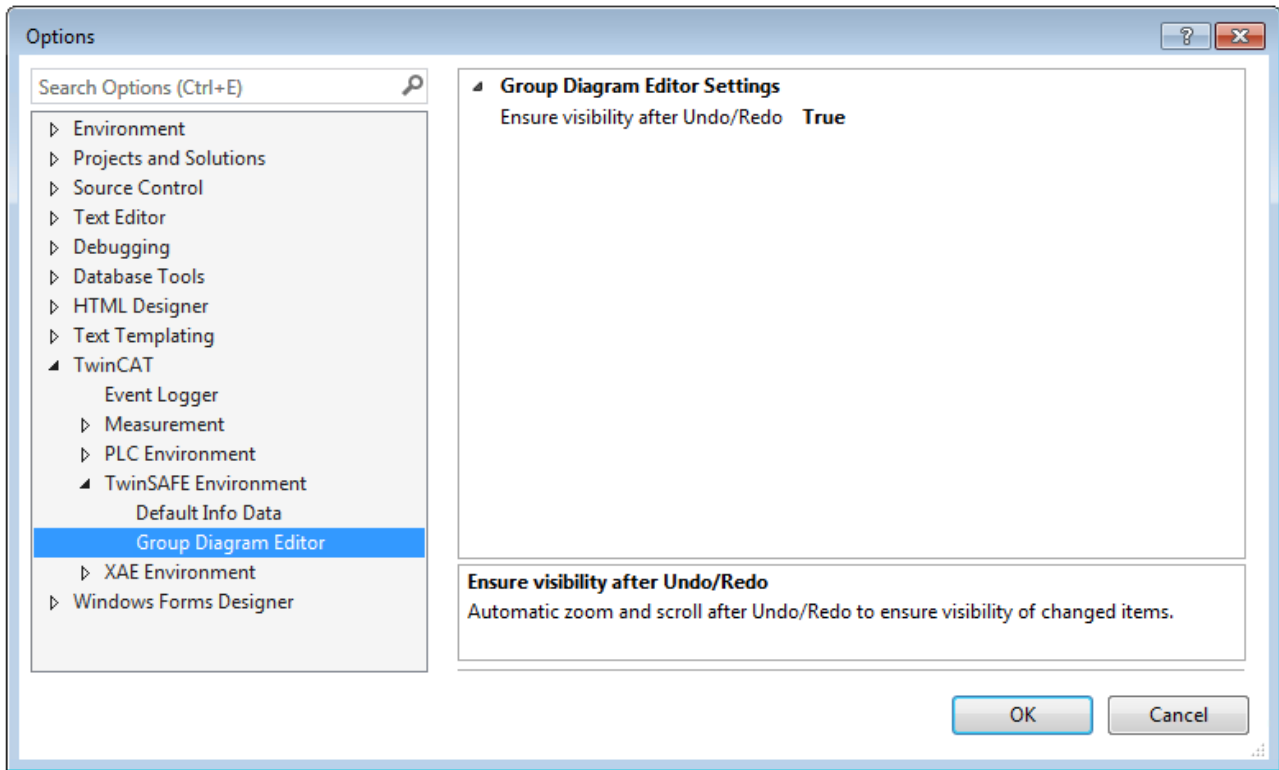


Abb. 98: Globale Einstellung - Group Diagram Editor

4.4.9.14 Sortierung

Einstellen der Abarbeitungsreihenfolge der Gruppen über Dialog

Über das Kontext Menu des Projekt-Knotens kann auf die Abarbeitungsreihenfolge der TwinSAFE Gruppen zugegriffen werden.

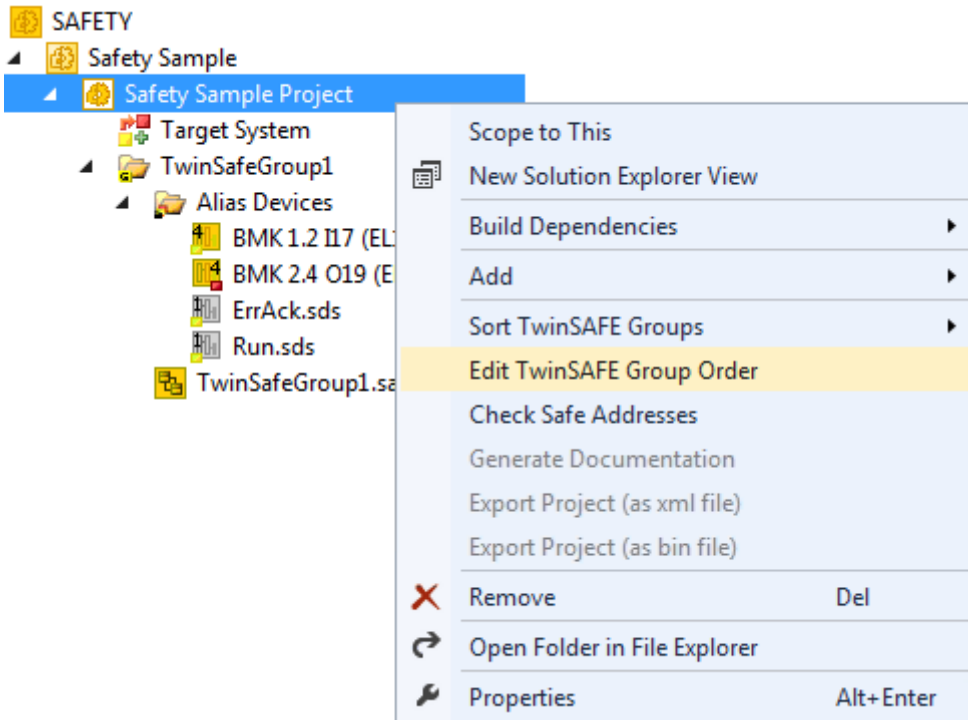


Abb. 99: Kontextmenu - Edit TwinSAFE Group Order

Durch Auswahl einer Gruppe und anschließendem Halten und Ziehen eines Eintrages mit der Maus kann die Abarbeitungsreihenfolge der Gruppen geändert werden. Die neue Reihenfolge wird mit dem Button OK übernommen.

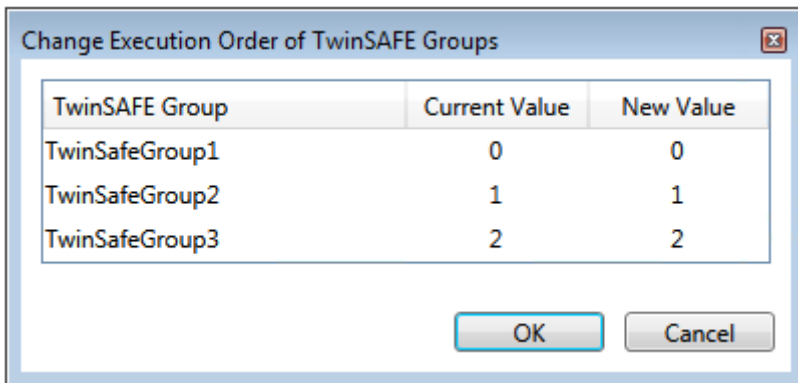


Abb. 100: Abarbeitungsreihenfolge TwinSAFE Gruppen

Sortieren der Alias Devices

Über das Kontext-Menu des Knotens Alias Devices kann die Anzeige-Reihenfolge der Alias Devices konfiguriert werden.

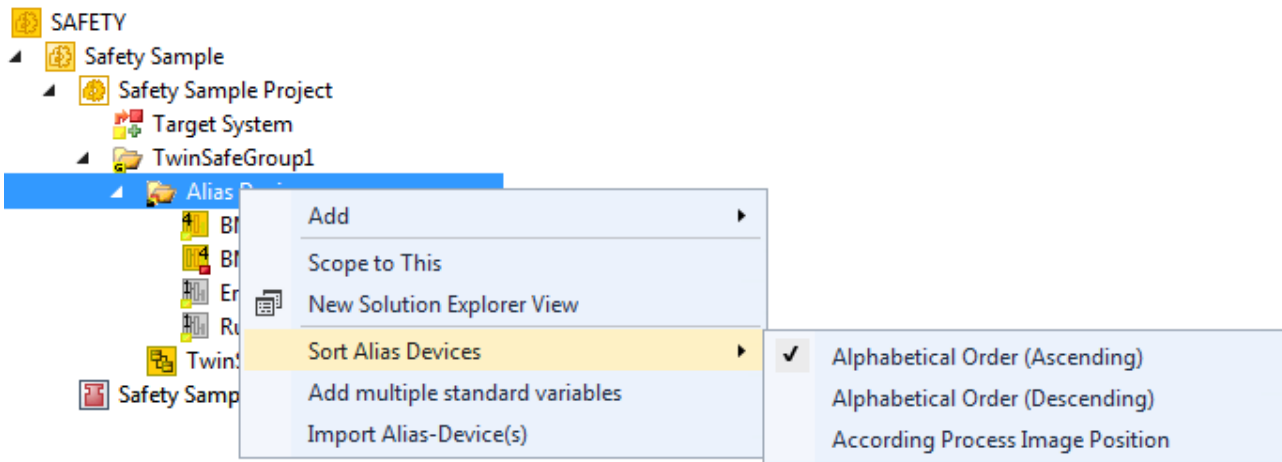


Abb. 101: Sortierung Alias Devices

Sortieren der FBs (Abarbeitungsreihenfolge)

Über das Kontext-Menu innerhalb des grafischen Arbeitsblattes kann auf die Abarbeitungsreihenfolge der Funktionsbausteine zugegriffen werden.

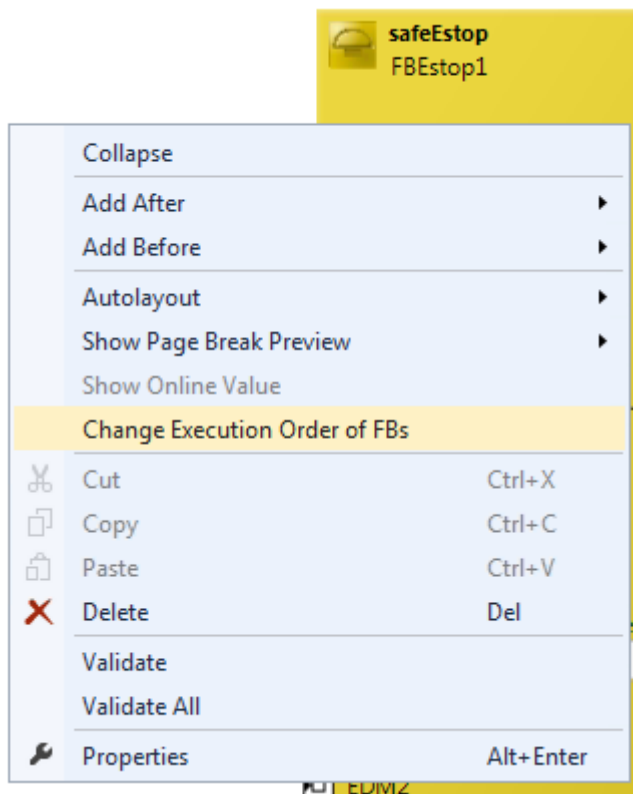


Abb. 102: Kontext Menu - Change Execution Order of FBs

Durch Auswahl eines FBs und anschließendem Halten und Ziehen eines Eintrages mit der Maus kann die Abarbeitungsreihenfolge der Funktionsbausteine geändert werden. Die neue Reihenfolge wird mit dem Button OK übernommen.

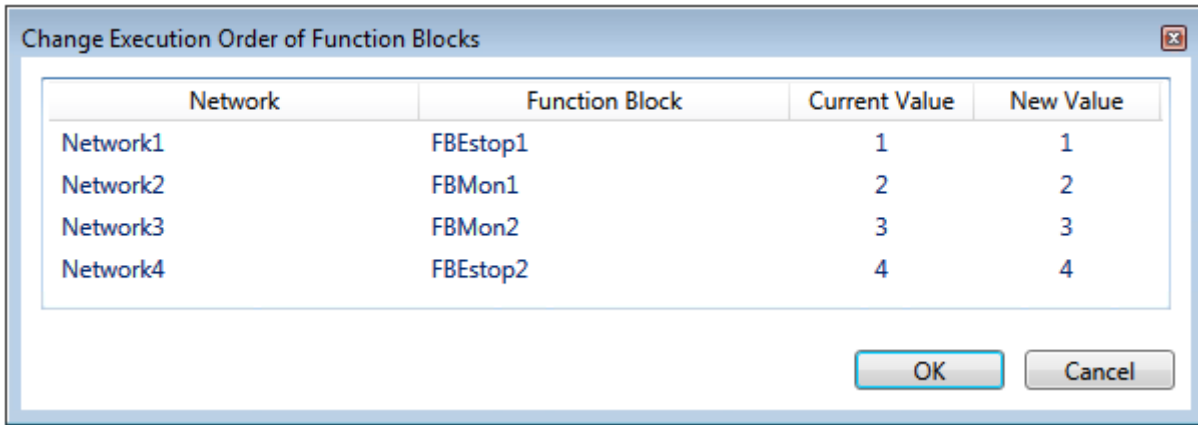


Abb. 103: Abarbeitungsreihenfolge FBs

4.4.9.15 Direktes Mapping von lokalen I/Os

Wenn eine TwinSAFE Logik lokale Ein- und Ausgänge hat, wie z.B. ein EK1960, dann kann über den Reiter *Internal Direct Mapping* des Alias Devices eine Zuweisung auf sichere und nicht-sichere Signale durch den Anwender vorgenommen werden. Diese direkten Zuweisungen haben den Vorteil, dass kein Logik-Programm durch den Anwender hierfür angelegt werden muss.

Um das interne direkte Mapping verwenden zu können, muss der Linking Mode des Alias Devices auf *local* eingestellt werden.

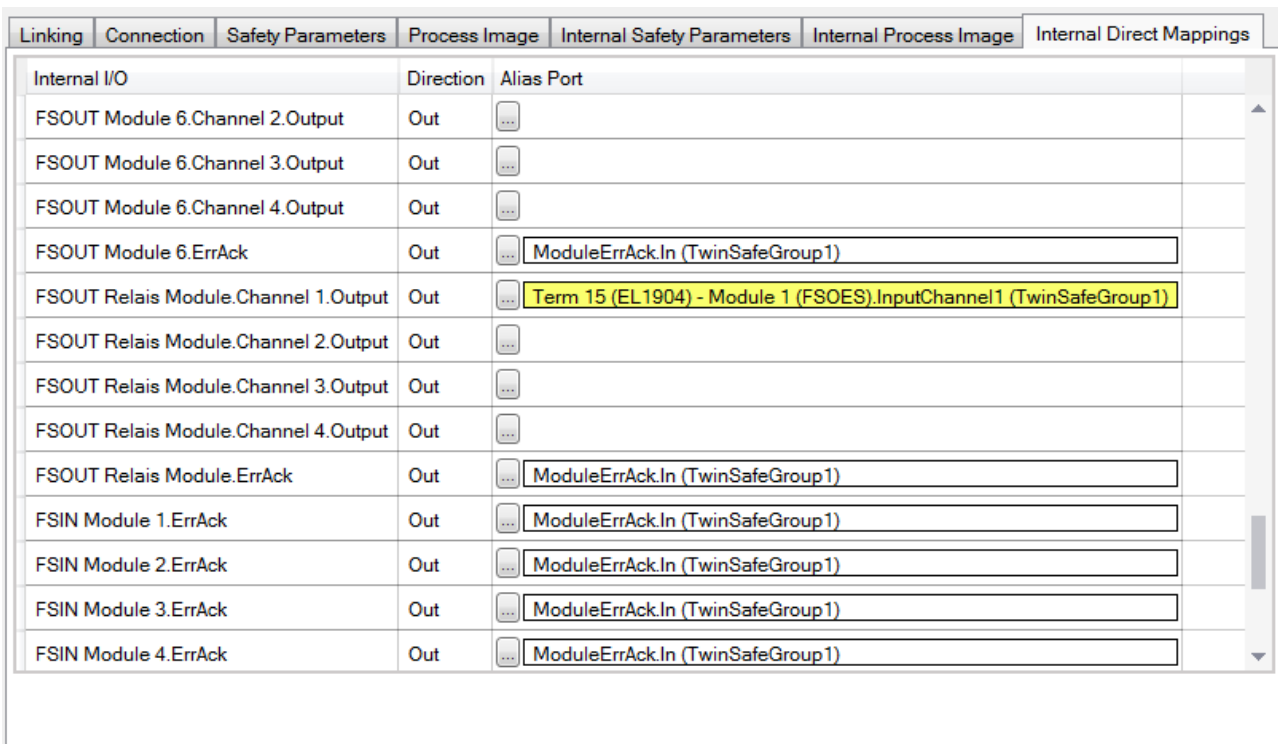


Abb. 104: Dialog - Internal Direct Mapping

Typische Anwendungsfälle sind das Verknüpfen der ErrAck Signale der Module auf ein Standard Alias Device oder das Schalten eines Ausgang aufgrund eines sicheren Eingangssignals.

In der Abbildung wird der Relais Ausgang *FSOUT Relais Module Channel 1.Output* durch den sicheren Eingang *Term(15) (EL1904) - Module 1 (FSOES) InputChannel 1* geschaltet.

4.4.9.16 Backup / Restore Settings

Die Backup/Restore Einstellungen wurden erweitert, so dass auch TwinSAFE Logik Komponenten für das Speichern einer TwinSAFE Projekt CRC verwendet werden können. Die folgende Tabelle beschreibt die Einstellungen zu jeder TwinSAFE Verbindung, die in dem Backup/Restore Dialog aufgelistet ist.

Checkbox	Bedeutung	Verfügbar in
Store Project CRC in Slave	Nur aktiv, wenn FSoE Connection Type auf Master eingestellt ist. Auf dem Ziel-Slave wird die CRC des lokalen Projektes gespeichert und kann für den Backup/Restore Mechanismus genutzt werden. Es werden jetzt neben der EL1904 und EL2904 auch TwinSAFE Logiken für das Speichern der CRC unterstützt.	EL69xx, EL1904, EL2904, EP1908
Store Slave Project CRC in Master	Nur aktiv, wenn FSoE Connection Type auf Master eingestellt ist. Ist der Ziel-Slave eine Logik Komponente, die den Backup/Restore Mechanismus nutzt, muss die Projekt CRC des Logik Projektes des Ziel-Slaves hier manuell eingetragen werden.	EL691x, EK1960, EJx9xx und neuere Produkte
Store Master Project CRC in Slave	Nur aktiv, wenn FSoE Connection Type auf Slave eingestellt ist. Der FSoE Master sendet eine CRC, die auf der lokalen TwinSAFE Komponente gespeichert werden soll, damit sie für eine Restore Funktion auf dem entfernten FSoE Master verwendet werden kann. Diese Checkbox kann genutzt werden, auch wenn die lokale Backup/Restore Funktion nicht aktiv ist.	EL69xx, EK1960, EJx9xx und neuere Produkte
Read Project CRC from Master	Nur aktiv, wenn FSoE Connection Type auf Slave eingestellt ist. Die auf dem FSoE Master eingetragene CRC (siehe Store Slave Project CRC in Master) kann von dem FSoE Slave für die lokale Restore Funktion gelesen werden.	EL691x, EK1960, EJx9xx und neuere Produkte

Target System Configuration: Platform:

User Administration

Backup/Restore

Project Settings Activate Backup/Restore

Available Alias Devices for Backup/Restore-Mode

Alias Device	Store Project CRC in Slave	Store Slave Project CRC in Master	Store Master Project CRC in Slave	Read Project CRC from Master
Term 13 (EL1904) - Module 1 (FSOES) (TwinSafeGroup1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Term 15 (EL2904) - Module 1 (FSOES) (TwinSafeGroup1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Term 16 (EL1904) - Module 1 (FSOES) (TwinSafeGroup1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Term 17 (EL1904) - Module 1 (FSOES) (TwinSafeGroup1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EL6910 FSoE Connection (TwinSafeGroup1)	<input checked="" type="checkbox"/>	0x67A6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Restore, if from FSoE-Connections have the correct CRC stored

User Administration Restore User Administration

Abb. 105: Backup/Restore Einstellungen

4.4.9.17 Multiple Download

Neue TwinSAFE Produkte unterstützen typischerweise auch die Nutzung einer lokalen Logik Funktion. Somit kann die Anzahl an notwendigen Downloads stark steigen. In TwinCAT 3.1 Build 4022 ist es jetzt auch möglich mehrere Safety Projekte über das Feature *Multiple Download* gleichzeitig auf die entsprechenden Logik Komponenten zu laden.

In der Toolbar und über das TwinSAFE Menu ist dieses Feature auswählbar.



Abb. 106: Multiple Download - Toolbar

Nach Auswahl der Funktion wählen Sie die Projekte auf die ein gleichzeitiger Download des Safety Projektes erfolgen soll und bestätigen Sie die Auswahl mit dem *Next* Button.

HINWEIS

Mehrfacher Download für unterschiedliche Benutzer

Wenn Safety Projekte auf Logik Komponenten mit unterschiedlichen Benutzern geladen werden sollen, muss der Multiple Download mit der Auswahl der jeweilig passenden Logik Komponenten mehrfach durchgeführt werden.

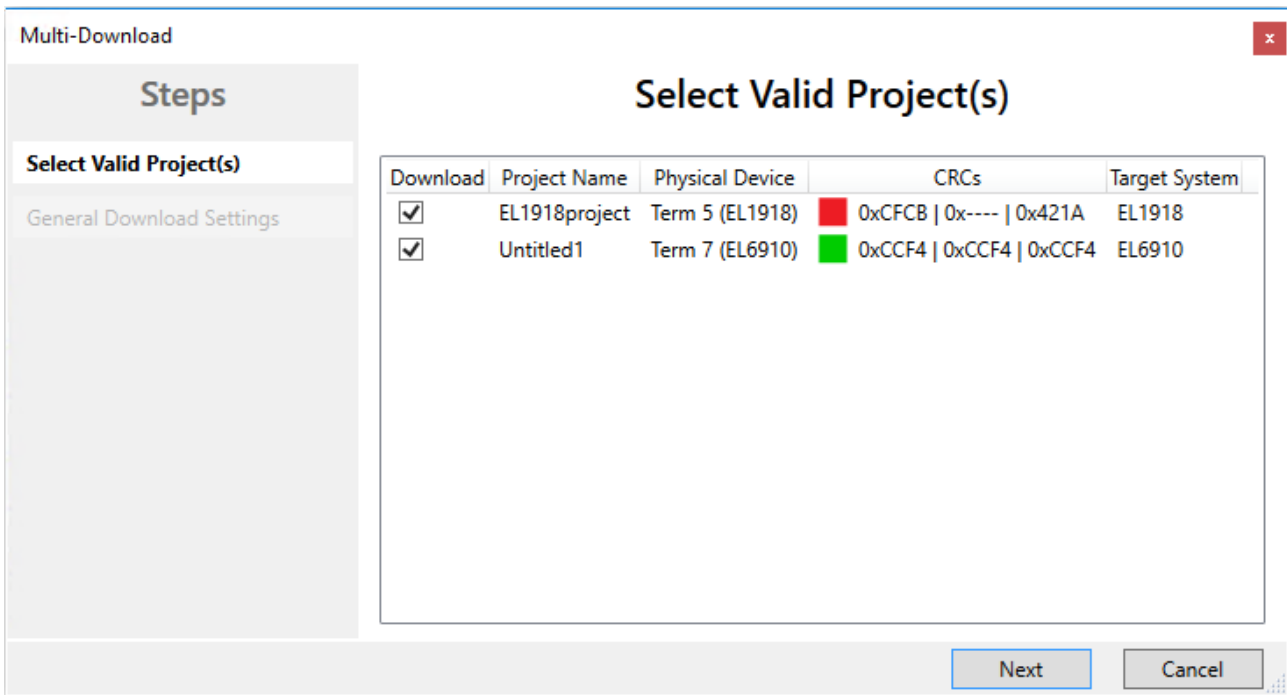


Abb. 107: Multiple Download – Auswahl der Projekte

In den generellen Einstellungen geben Sie den Benutzernamen und das Passwort ein und prüfen Sie die angezeigten Seriennummern der Logik Komponenten. Mit der Checkbox *Verified* bestätigen Sie, dass die korrekten Seriennummern angezeigt und verwendet werden. Mit dem Button *Next* starten Sie den Download.

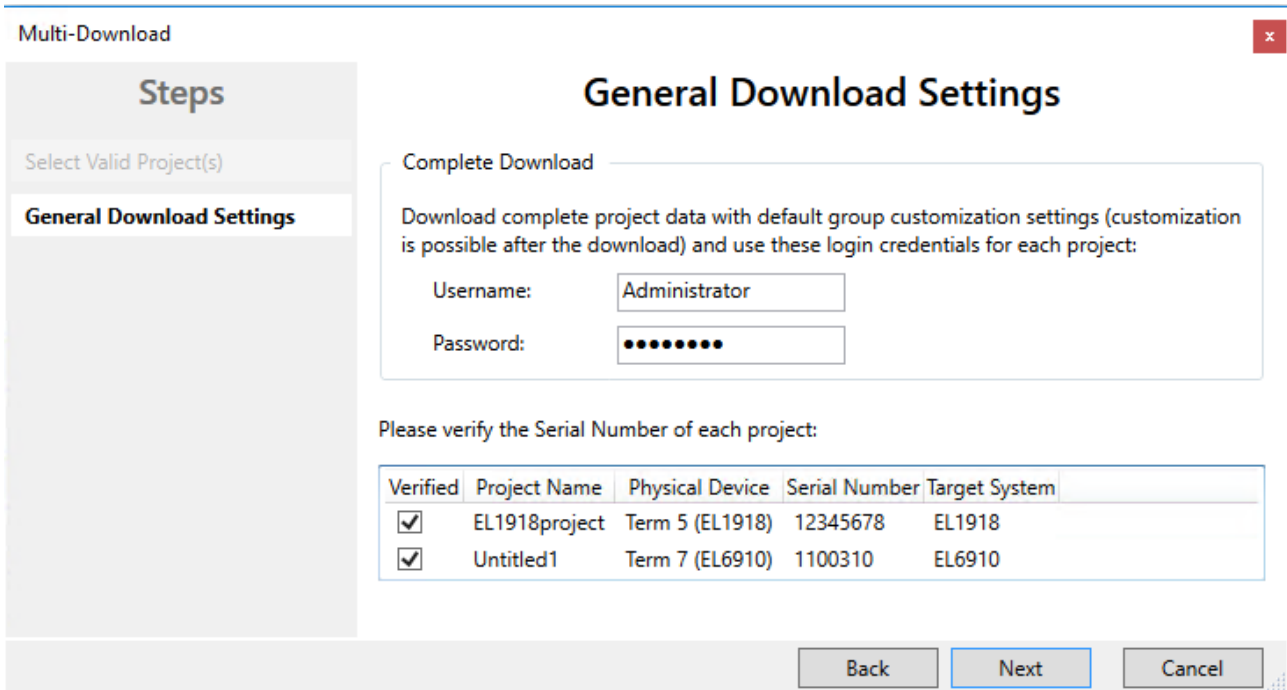


Abb. 108: Multiple Download - Generelle Einstellungen

In dem Dialog finale Verifikation bestätigen Sie die Richtigkeit der Online- und der berechneten CRCs durch Auswahl der Checkbox. Mit dem Button *Next* wechseln Sie zum Dialog Aktivierung.

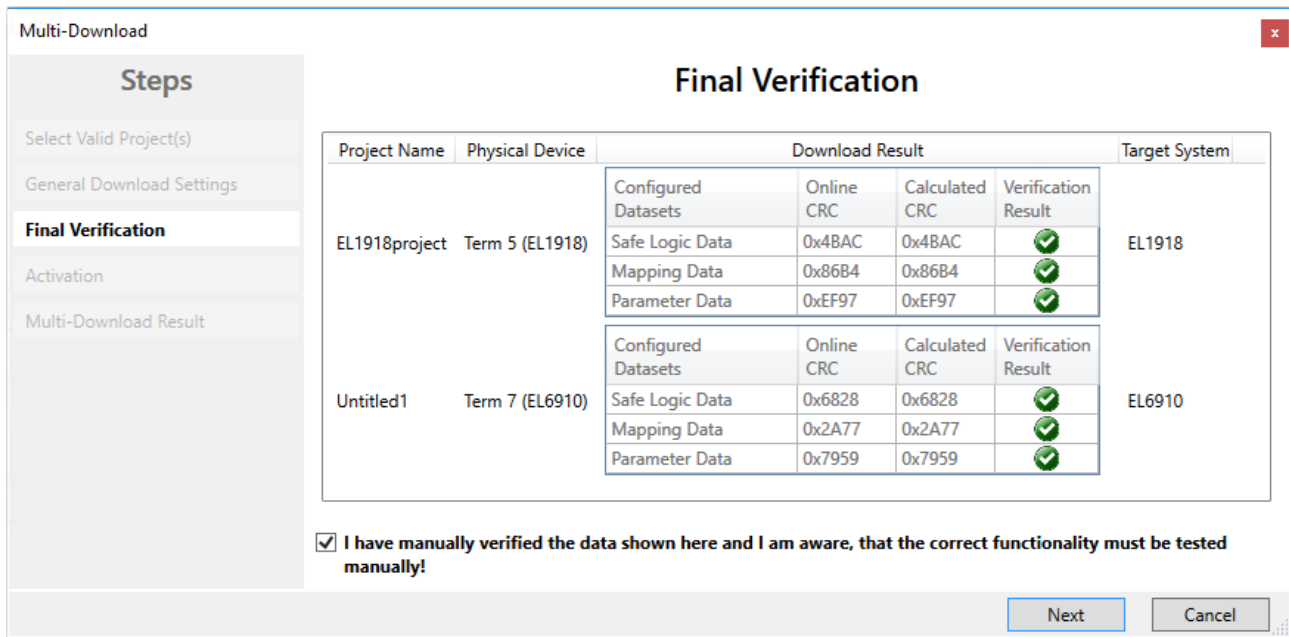


Abb. 109: Multiple Download - Finale Verifikation

Zur Aktivierung der Safety Projekte geben Sie erneut das Passwort des verwendeten Benutzers ein und bestätigen dies mit dem *Next* Button.

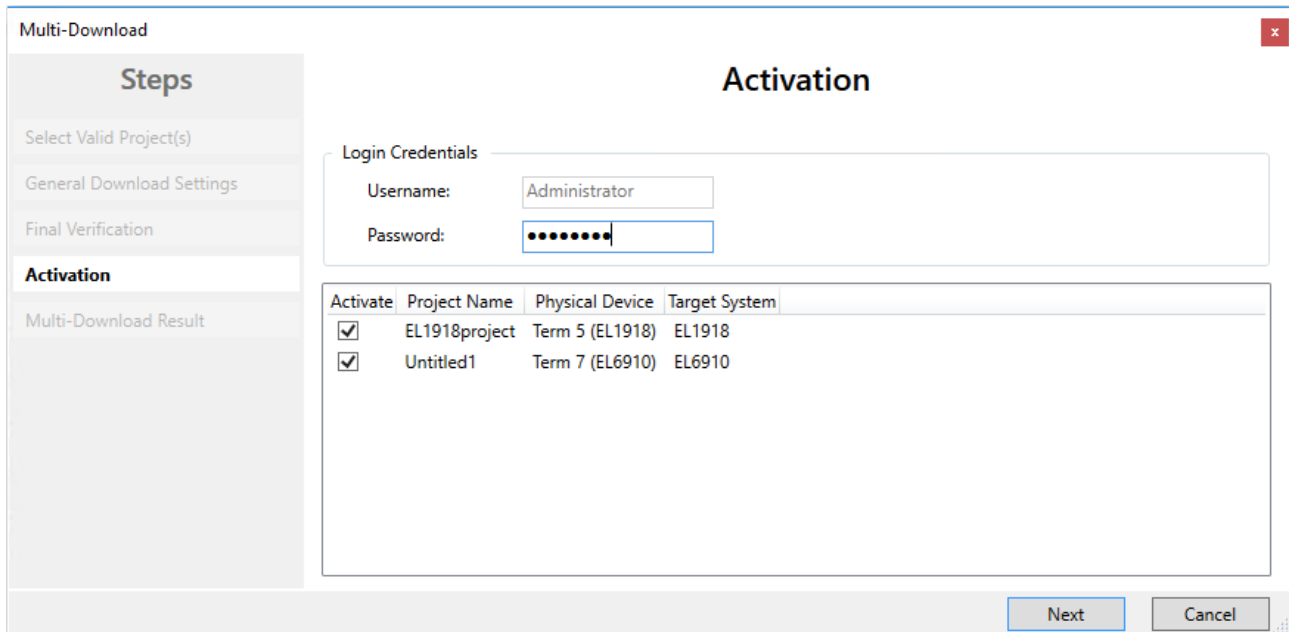


Abb. 110: Multiple Download - Aktivierung

Im Ergebnis Dialog werden alle Safety Projekte mit dem Status *Activated* und *Downloaded* aufgelistet. Mit dem Button *Finish* beenden Sie den mehrfachen Download.

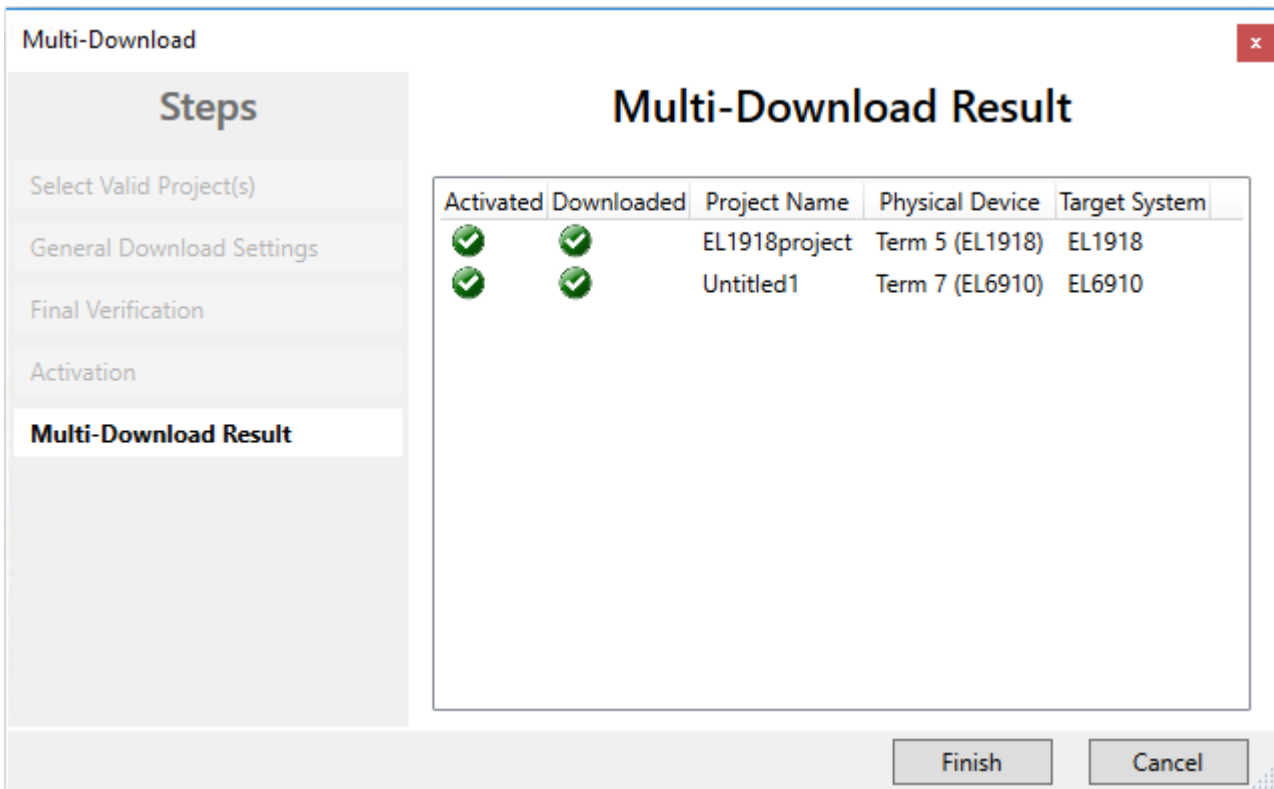


Abb. 111: Multiple Download - Ergebnis

4.5 Info-Daten

● Weitere Informationen



Informationen zu den Inhalten der Info-Daten finden Sie in der Dokumentation TwinSAFE-Logik-FB (siehe Referenzen)

4.5.1 Info-Daten zur Connection

Für Verbindungen können Infodaten auf dem Reiter *Connection* des Alias Devices eingeschaltet werden.

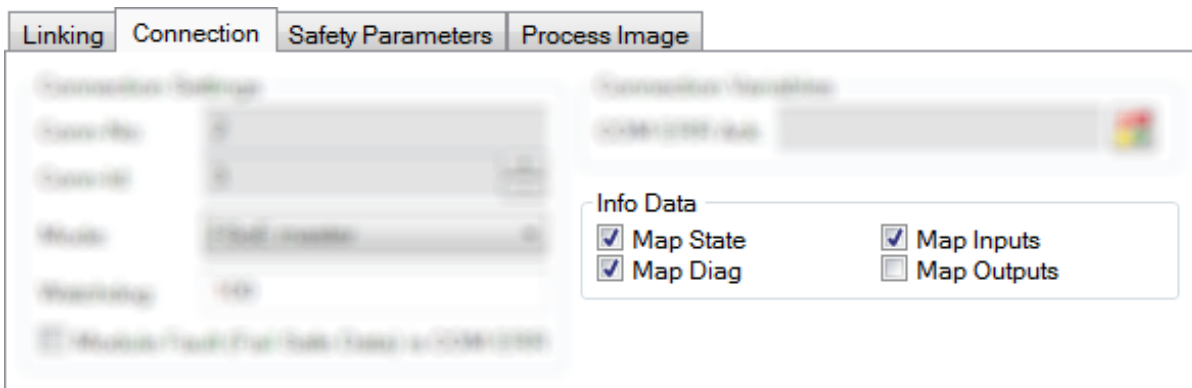


Abb. 112: Einschalten der Info-Daten für Verbindungen

Die Info-Daten werden in der I/O-Baumstruktur unterhalb der EL6910 im Prozessabbild eingeblendet. Von hier können diese Signale mit SPS-Variablen verlinkt werden. Weitere Informationen zu den enthaltenen Daten finden Sie in der Dokumentation *TwinCAT-Funktionsbausteine für TwinSAFE-Logik-Klemmen*. Über die Checkbox *Show Input/Output Data as byte array* unter *Target System* kann das Prozessabbild angepasst werden.

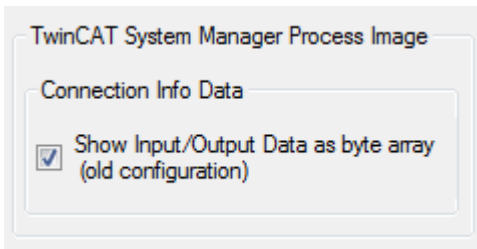


Abb. 113: Checkbox für die Connection Info Daten

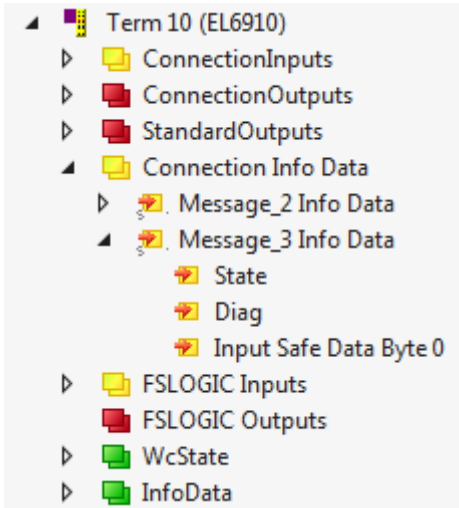


Abb. 114: Info-Daten der Connection in der I/O-Baumstruktur als ByteArray

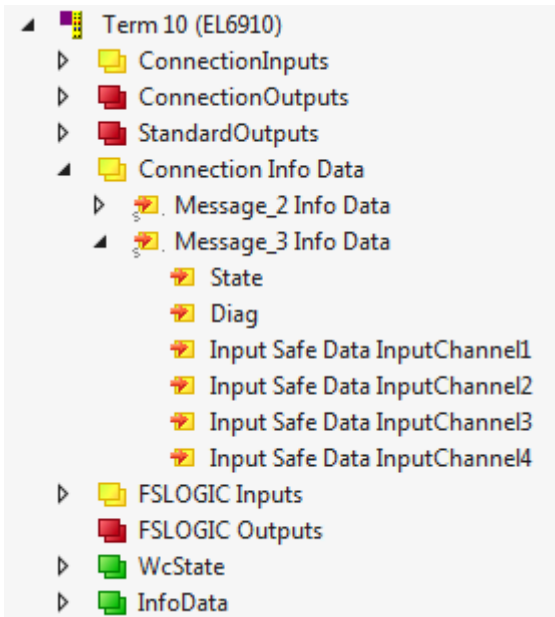


Abb. 115: Info-Daten der Connection in der I/O-Baumstruktur als Einzeldaten

4.5.2 Info-Daten zu Funktionsbausteinen

Für Funktionsbausteine können Info-Daten in den Properties des Funktionsbausteins eingeschaltet werden.

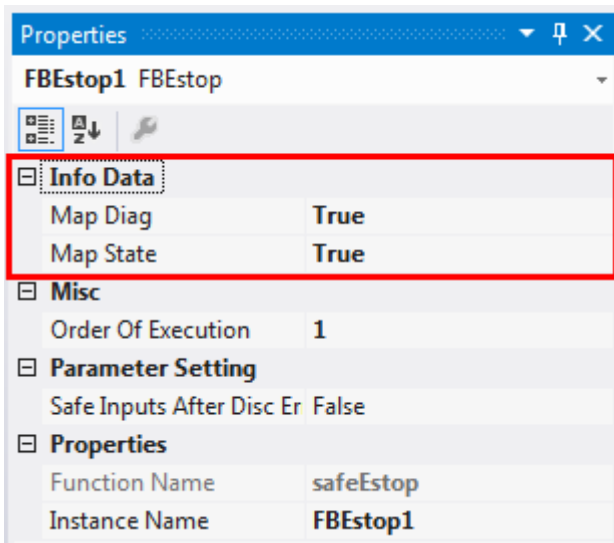


Abb. 116: Einschalten der Info-Daten für Funktionsbausteine

Die Info-Daten werden in der I/O-Baumstruktur unterhalb der EL6910 im Prozessabbild eingeblendet. Von hier können diese Signale mit SPS-Variablen verlinkt werden. Weitere Informationen zu den enthaltenen Daten finden Sie in der Dokumentation *TwinCAT-Funktionsbausteine für TwinSAFE-Logic-Klemmen*.

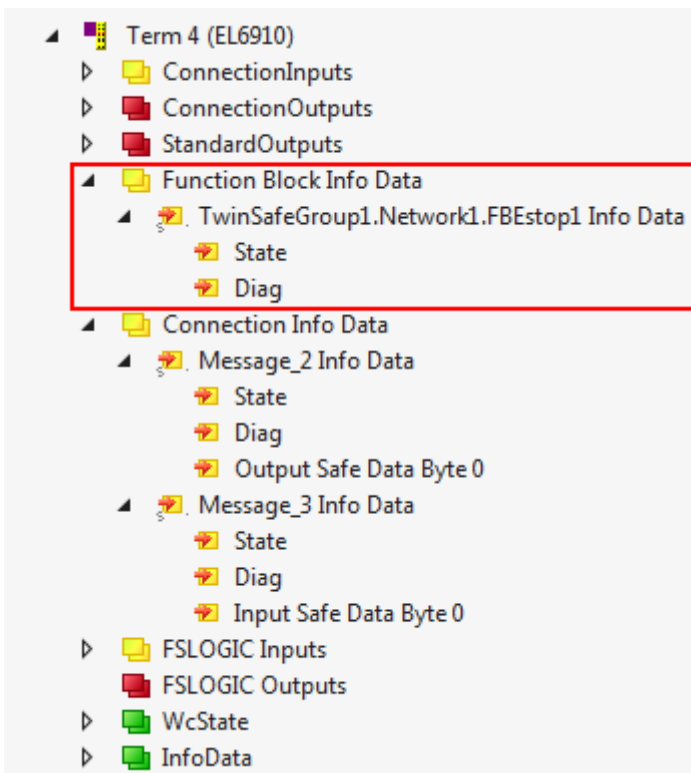


Abb. 117: Info-Daten des Funktionsbausteins in der I/O-Baumstruktur

4.5.3 Info-Daten zur TwinSAFE-Gruppe

Für TwinSAFE-Gruppen können Info-Daten auf den Eigenschaften der TwinSAFE-Gruppe eingeschaltet werden.

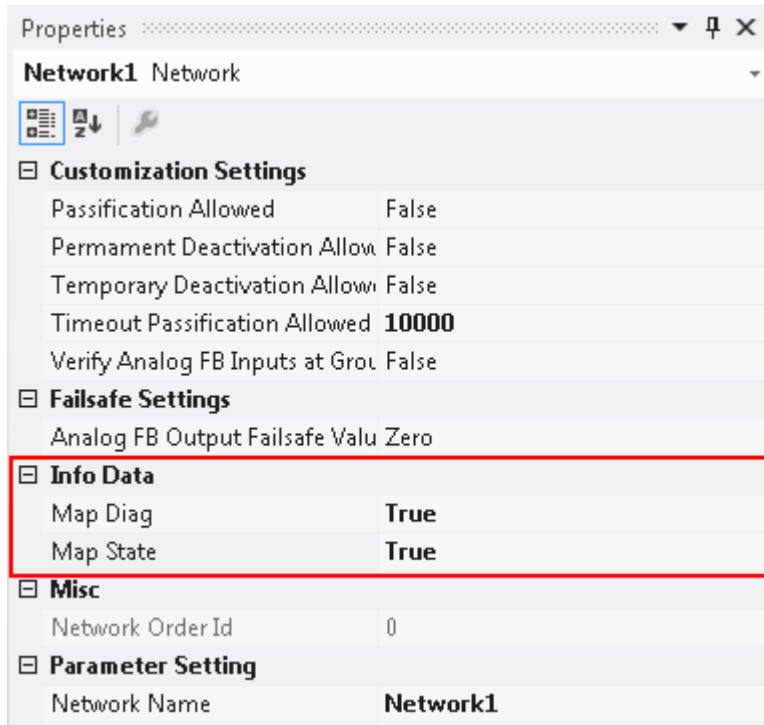


Abb. 118: Einschalten der Info-Daten in den Eigenschaften der TwinSAFE-Gruppe

Die Info-Daten werden in der I/O-Baumstruktur unterhalb des I/O-Gerätes im Prozessabbild eingeblendet. Von hier können diese Signale mit SPS-Variablen verlinkt werden. Weitere Informationen zu den enthaltenen Daten finden Sie in der Dokumentation *TwinCAT-Funktionsbausteine für TwinSAFE-Logic-Klemmen*.

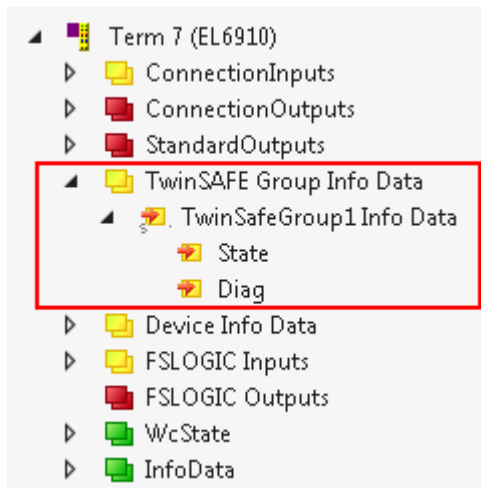


Abb. 119: Info-Daten der TwinSAFE-Gruppe in der Baumstruktur

4.5.4 Info-Daten zum Device

Auf dem Reiter *Target System* können die Info-Daten für die EL6910 eingeschaltet werden. Dies sind die Seriennummer der EL6910 und die aktuelle Online-CRC des Safety-Projektes.

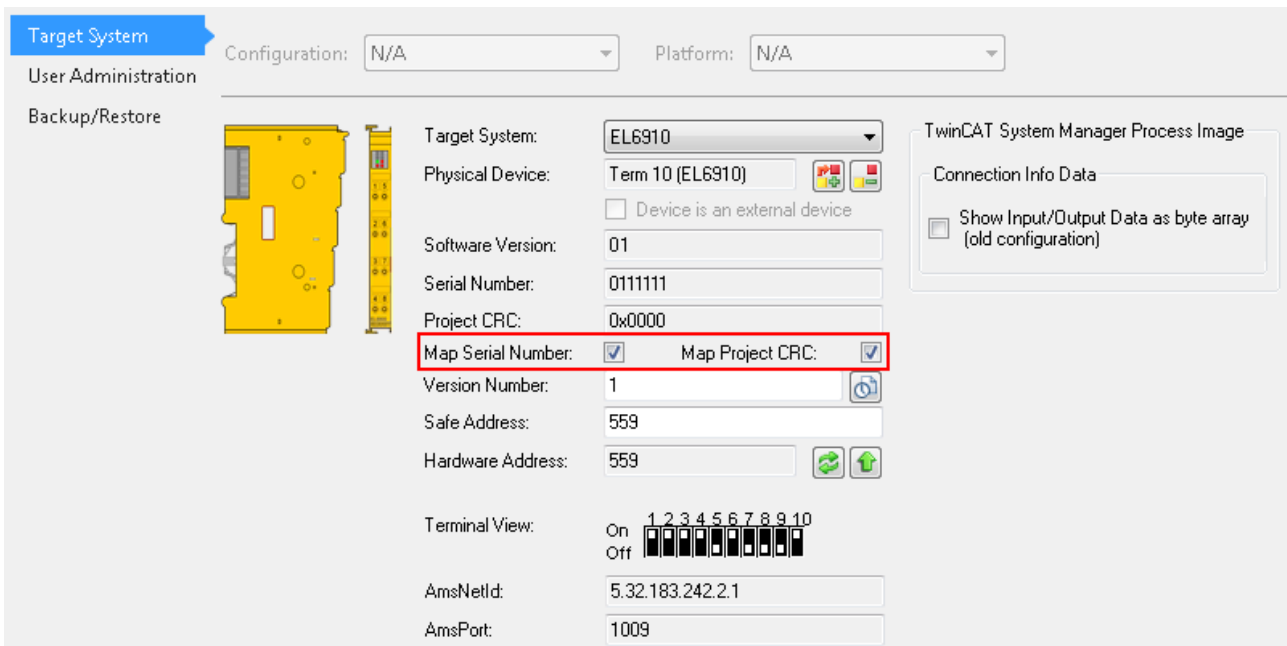


Abb. 120: Einschalten der Info-Daten für die EL6910

Die Infodaten werden in der I/O-Baumstruktur unterhalb der EL6910 im Prozessabbild eingeblendet. Von hier können diese Signale mit SPS-Variablen verlinkt werden.

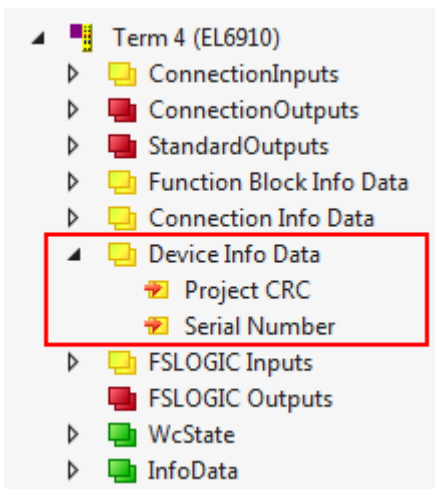

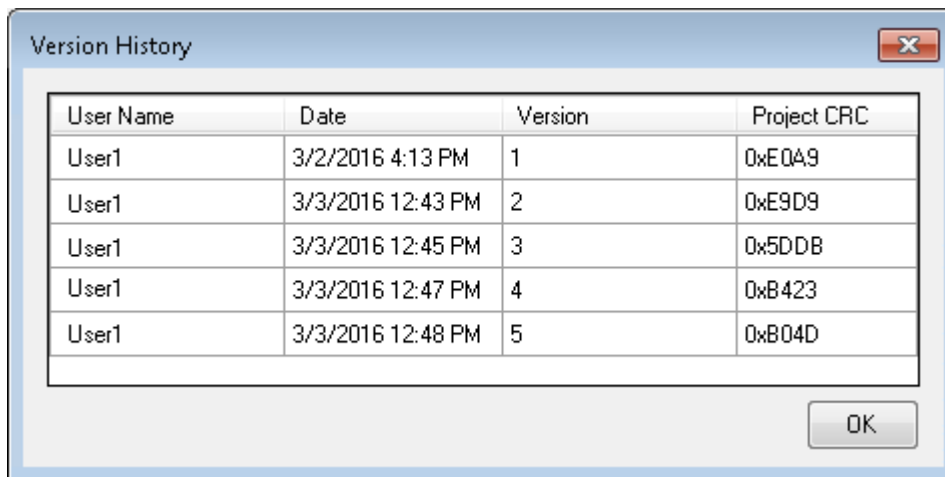


Abb. 121: Infodaten der EL6910 in der Baumstruktur

4.6 Versionshistorie

Über den Button *Versionshistorie*  unter *Target System* kann die Versionshistorie von EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 ausgelesen werden. In dieser werden der Benutzer, das Datum, die Version und die CRC der bisher auf EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 geladenen Safety-Projekte angezeigt.

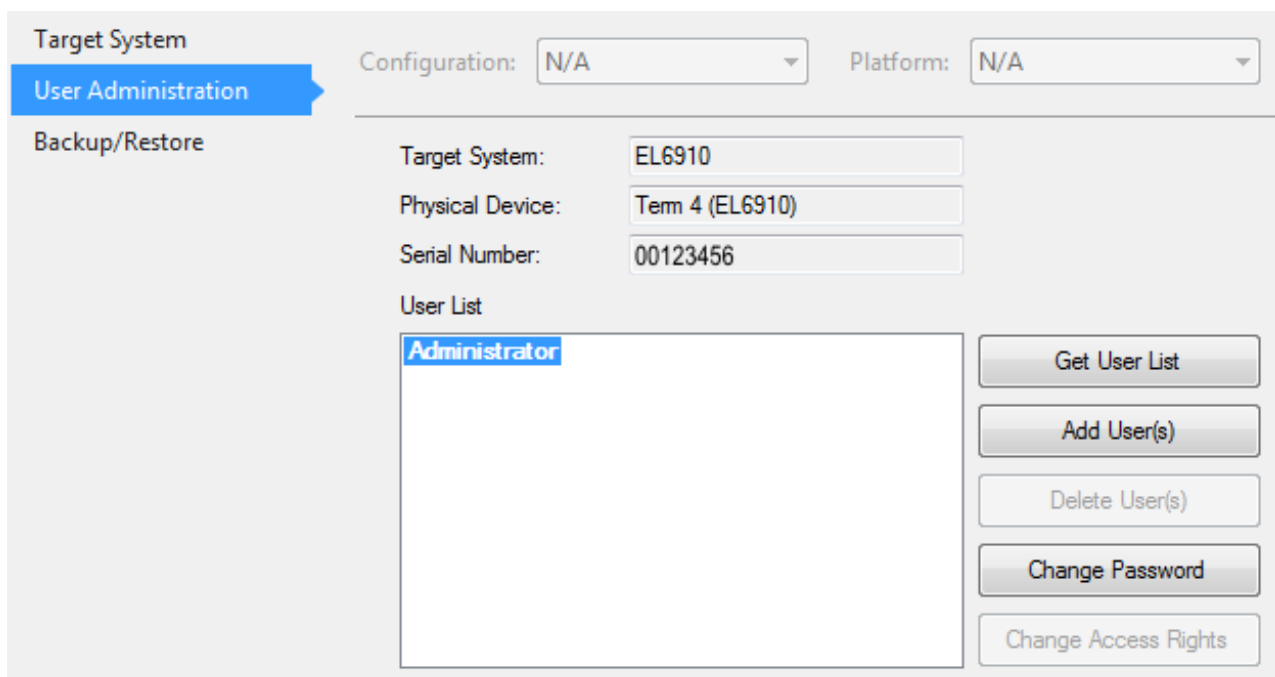


User Name	Date	Version	Project CRC
User1	3/2/2016 4:13 PM	1	0xE0A9
User1	3/3/2016 12:43 PM	2	0xE9D9
User1	3/3/2016 12:45 PM	3	0x5DDB
User1	3/3/2016 12:47 PM	4	0xB423
User1	3/3/2016 12:48 PM	5	0xB04D

Abb. 122: Versionshistorie

4.7 User Administration

Die Benutzerverwaltung wird über das Tree-Item *Target System* aufgerufen. Über *Get User List* wird die aktuelle Liste der Benutzer von EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 ausgelesen. Der Benutzer *Administrator* kann nicht gelöscht werden, es kann und sollte jedoch das Default-Passwort gegen ein Kunden-spezifisches Passwort geändert werden. Dies erfolgt über den Button *Change Password*. Das Default-Passwort ist *TwinSAFE*. Das Passwort muss eine Länge von mindestens 6 Zeichen haben. Es können maximal 40 Benutzer angelegt werden.



The screenshot shows the 'User Administration' window. At the top, there are dropdown menus for 'Configuration' (N/A) and 'Platform' (N/A). Below these, there are input fields for 'Target System' (EL6910), 'Physical Device' (Term 4 (EL6910)), and 'Serial Number' (00123456). A 'User List' section contains a table with one entry: 'Administrator'. To the right of the user list are five buttons: 'Get User List', 'Add User(s)', 'Delete User(s)', 'Change Password', and 'Change Access Rights'.

Abb. 123: Benutzerverwaltung - User Administration

Um Benutzer anzulegen oder zu löschen, benötigt man das Administrator-Passwort. Durch einen linken Mausklick auf *Add User(s)* wird der Dialog *Login* geöffnet.

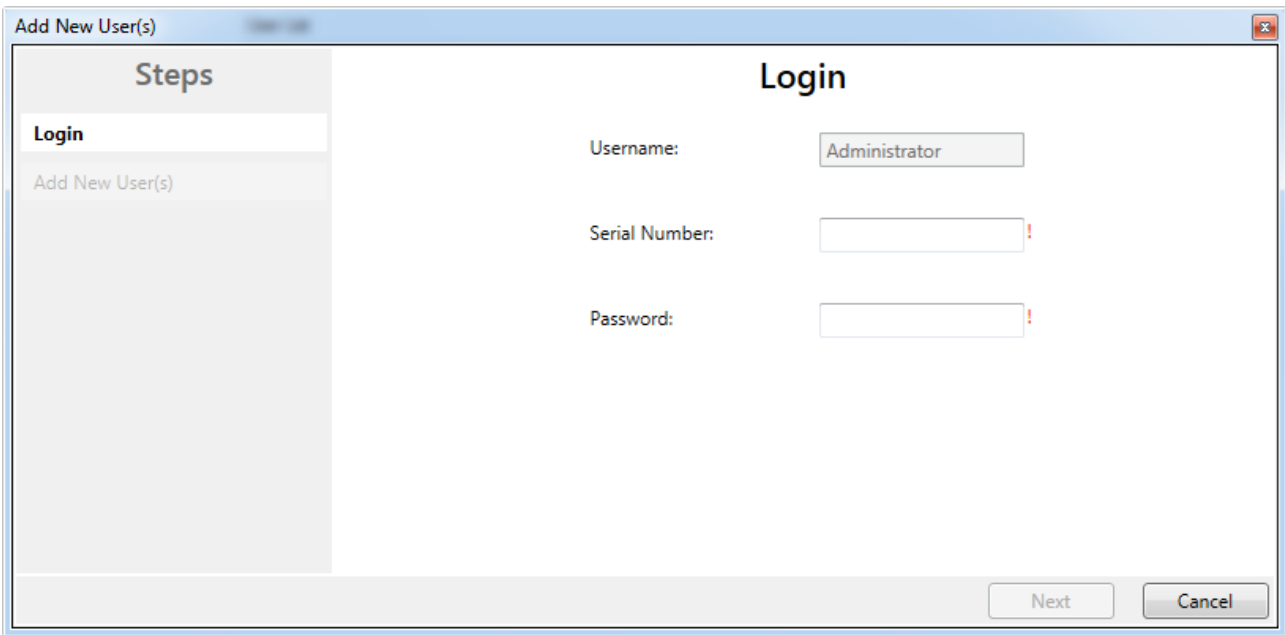


Abb. 124: Benutzerverwaltung - Login

Hat man hier die korrekte Seriennummer und das gültige Administrator Passwort eingegeben, öffnet sich der Dialog *Add User*.

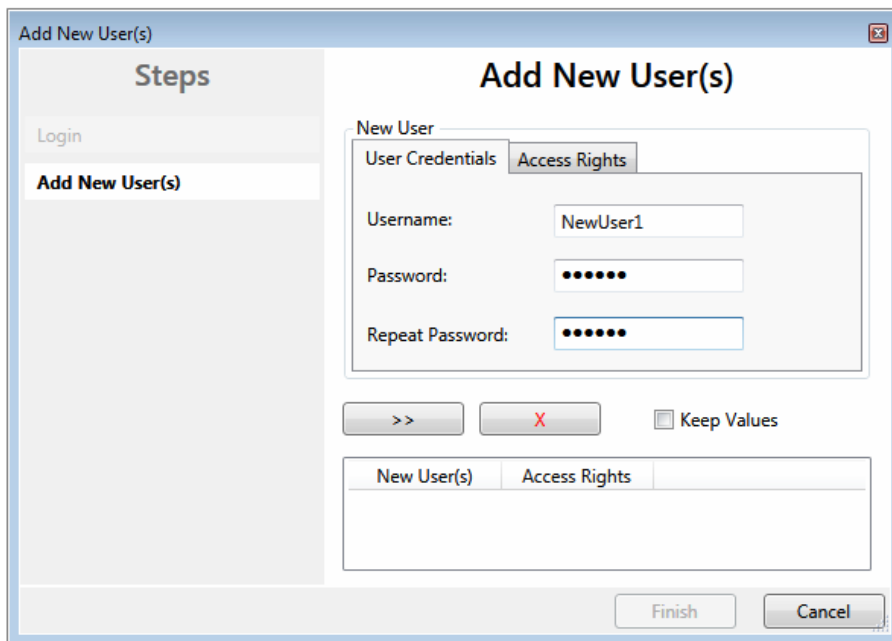


Abb. 125: Benutzerverwaltung - Add New User(s) - User Credentials

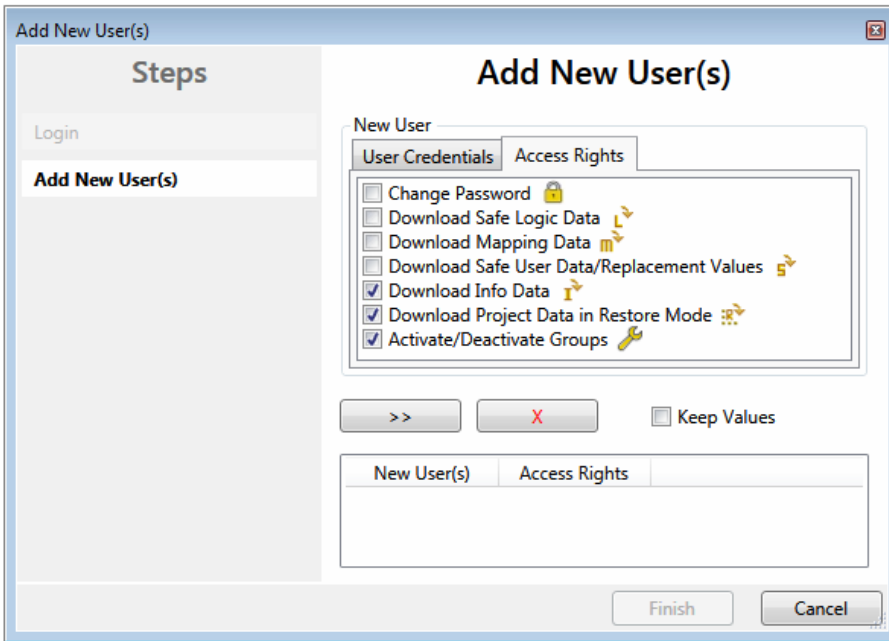
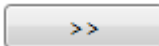


Abb. 126: Benutzerverwaltung - Add new User(s) - Access Rights

Hier gibt man den neuen Benutzer und zweimal das zugehörige Passwort ein. Das Passwort muss eine Länge von mindestens 6 Zeichen haben. Weiterhin werden die Rechte ausgewählt, die der neue Benutzer

haben soll. Durch die Schaltfläche  werden diese Daten übernommen und in der New User List angezeigt.

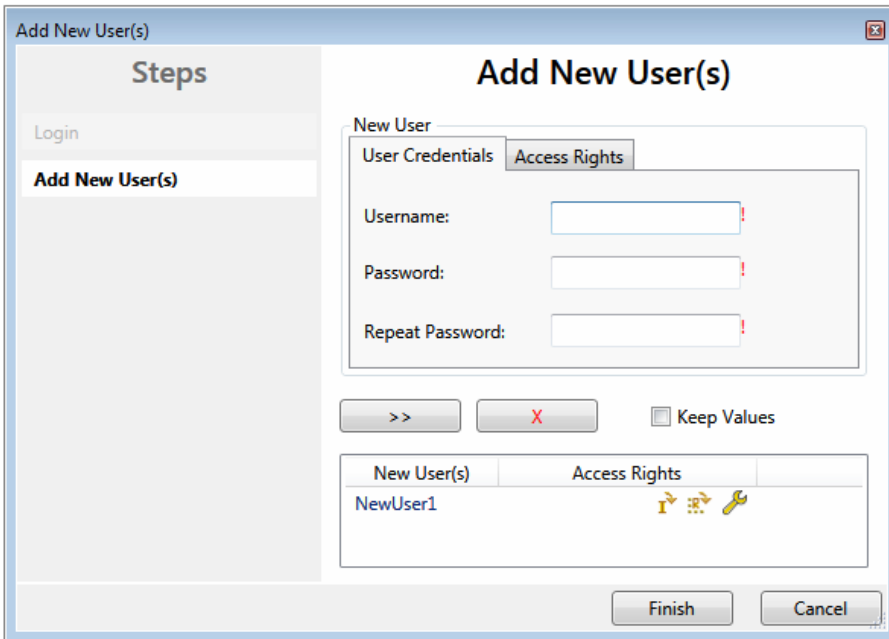


Abb. 127: Benutzerverwaltung - New User added

Es können mehrere Benutzer angelegt werden, bevor der Dialog über die Schaltfläche *Finish* verlassen wird.

Access Rights	Beschreibung
Change Password	Der User hat das Recht sein Passwort zu ändern.
Download Safe Logic Data	Der User darf das sicherheitsgerichtete Programm auf EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 laden.
Download Mapping Data	Der User darf die Mapping-Daten für Inputs, Outputs, FBs usw. auf EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 laden.

Access Rights	Beschreibung
Download Safe User Data / Replacement Values	Der User darf sichere Anwenderparameter auf EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 verändern und darf auch sichere Ersatzwerte verändern und laden
Download Info Data	Der User darf die Info-Daten für Connections und FBs auf EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 aktivieren und laden.
Download Project Data in Restore Mode	Der User darf einen Restore durchführen. Derzeit nicht unterstützt.
Activate / Deactivate Groups	Der User darf ein Customizing (Aktivieren und Deaktivieren von TwinSAFE-Gruppen) auf EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 durchführen.

4.8 Backup/Restore

Über den Mechanismus *Backup/Restore* kann nach einem Austausch von EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 das vorherige Projekt auf das neue Gerät geladen werden.

Um diese Funktionalität nutzen zu können, muss im Safety-Projekt der Mechanismus *Backup/Restore* aktiviert werden und es müssen die Klemmen ausgewählt werden, auf denen die aktuelle CRC des Safety-Projektes hinterlegt werden soll.

Für den Restore-Fall kann der Anwender festlegen, auf wie vielen der ausgewählten Klemmen die richtige CRC mindestens hinterlegt sein muss.

Über die Checkbox *Restore User Administration* kann festgelegt werden, ob auch die Benutzerverwaltung über den Restore auf das neue Gerät übertragen werden soll.

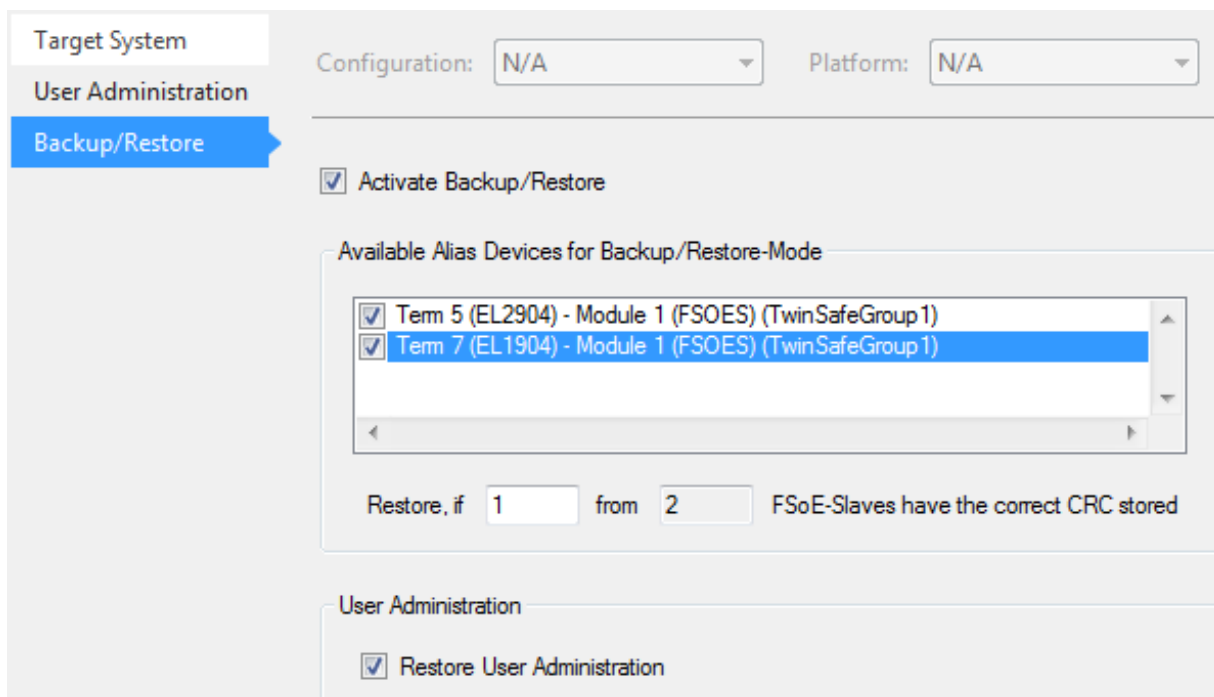


Abb. 128: Backup/Restore

Um den Mechanismus *Backup/Restore* verwenden zu können, muss ein Backup von dem aktuellen Safety-Projekt erstellt und z.B. auf der Festplatte der Steuerung abgelegt werden. Um ein Restore durchzuführen, kann man entweder beim Aufstarten der Steuerung prüfen, ob sich die Seriennummer von EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 geändert hat, oder über ein Service-Menu z.B. in der Visualisierung manuell den Restore starten.

● Restore

i Sollte bei einem *Restore* ein nicht zur Anlage passendes Projekt geladen werden, wird dies erst bei der Prüfung der verteilten CRCs festgestellt. Das bisherige Projekt ist dann schon von der Logik-Klemme gelöscht. Dies kann nicht rückgängig gemacht werden.

Ein möglicher Ablauf zur Prüfung, ob ein Restore durchgeführt werden kann, wird in folgendem Ablaufdiagramm gezeigt.

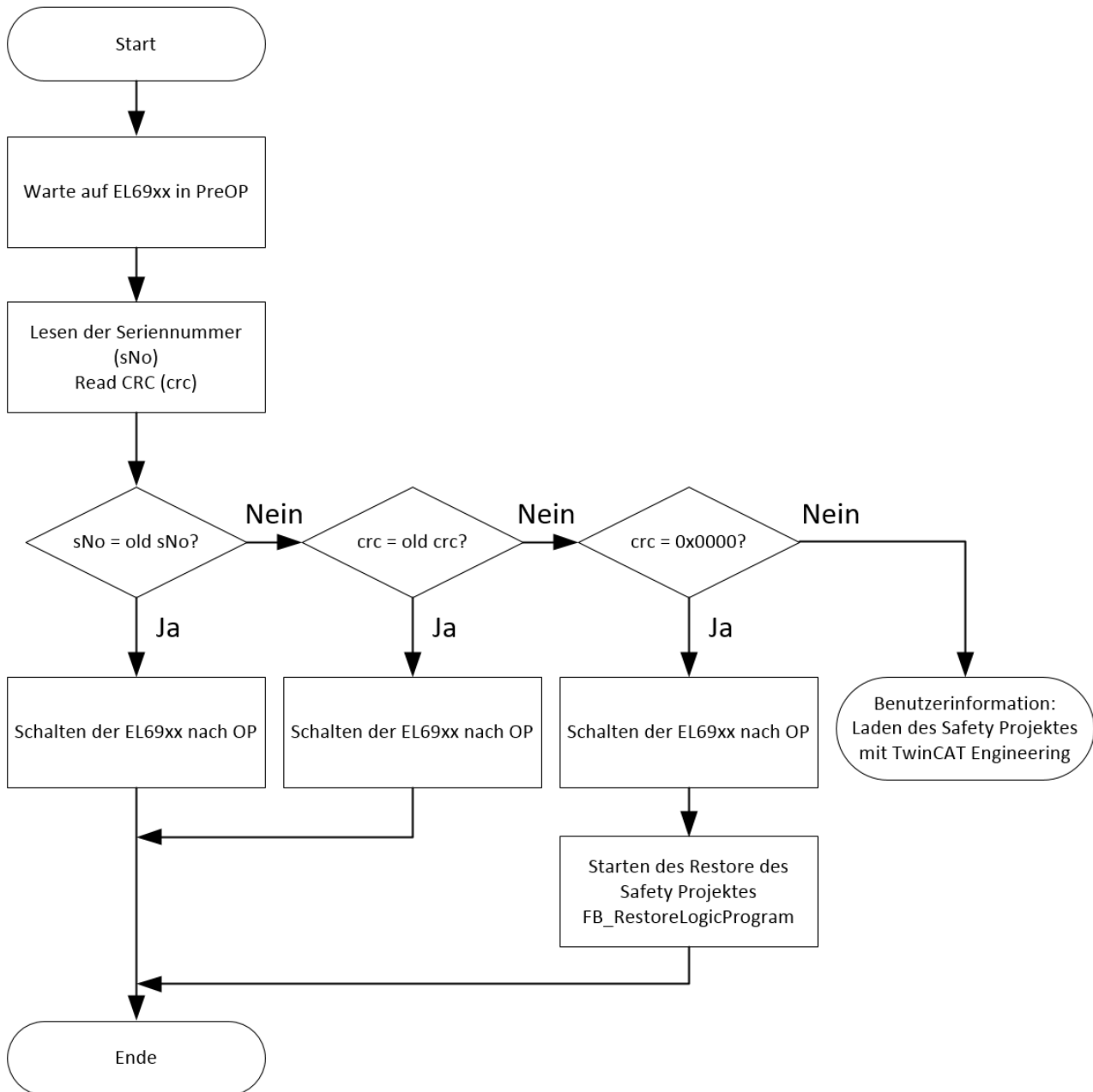


Abb. 129: Ablaufdiagramm Prüfung Restore

Bausteine für Backup/Restore

Die PLC Bausteine mit denen ein Backup und ein Restore auf eine TwinSAFE Logik-Komponente (derzeit EL6910, EJ6910 oder EK1960) durchgeführt werden kann, sind auf der Beckhoff Homepage zu finden. Es handelt sich dabei um eine compiled Library, die im TwinCAT Library Repository installiert werden kann.

Die Library TC3_EL6910_Backup_Restore enthält 2 PLC Bausteine. FB_SAVELOGICPROGRAM und FB_RESTORELOGICPROGRAM.

FB_SAVELOGICPROGRAM

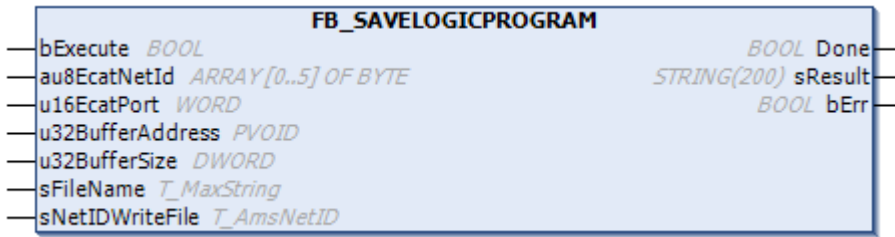


Abb. 130: Darstellung FB_SAVELOGICPROGRAM

FUNCTION_BLOCK FB_SAVELOGICPROGRAM

Name	Type	Inherited from	Address	Initial	Comment
bExecute	BOOL			FALSE	Positive edge starts the backup process
au8EcatNetId	ARRAY [0..5] OF BYTE				EtherCAT Net-ID of the TwinSAFE Logic - link to e.g. EL6910/InfoData/AdsAddr/netId
u16EcatPort	WORD				Port of TwinSAFE-Logic - link to e.g. EL6910/InfoData/AdsAddr/port
u32BufferAddress	PVOID				Address of buffer, in which the TwinSAFE Logic program should be stored temporarily - buffer e.g. ARRAY[0..16#FFFF] OF BYTE
u32BufferSize	DWORD				size of buffer
sFileName	T_MaxString				File, in which the TwinSAFE Logic program should be stored
sNetIDWriteFile	T_AmsNetID				AmsNetID of device where the file should be written to
Done	BOOL			FALSE	User information that the FB finished the operation
sResult	STRING(200)				FB Result
bErr	BOOL				An error occurred during operation, details in sResult

Abb. 131: Parameter FB_SAVELOGICPROGRAM

FB_RESTORELOGICPROGRAM

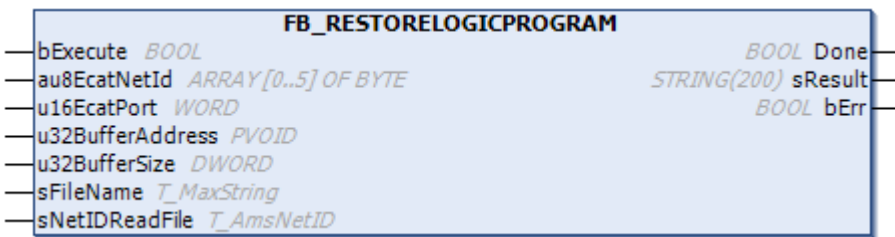


Abb. 132: Darstellung FB_RESTORELOGICPROGRAM

FUNCTION_BLOCK FB_RESTORELOGICPROGRAM

Name	Type	Inherited from	Address	Initial	Comment
bExecute	BOOL			FALSE	Positive edge starts the restore process
au8EcatNetId	ARRAY [0..5] OF BYTE				EtherCAT-Net-ID of the TwinSAFE Logic - link to e.g. EL6910/InfoData/AdsAddr/netId
u16EcatPort	WORD				Port of TwinSAFE-Logic - link to e.g. EL6910/InfoData/AdsAddr/port
u32BufferAddress	PVOID				Address to buffer, in which the TwinSAFE Logic program should be stored - buffer e.g. ARRAY[0..16#FFFF] OF BYTE
u32BufferSize	DWORD				size of buffer
sFileName	T_MaxString				File which contains the TwinSAFE logic program and should be restored
sNetIDReadFile	T_AmsNetID				AmsNetID of device where the file is stored
Done	BOOL			FALSE	User information that the FB finished the operation
sResult	STRING(200)				FB result
bErr	BOOL				An error occurred during operation, details in Result

Abb. 133: Parameter FB_RESTORELOGICPROGRAM

Beispiel

```
PROGRAM MAIN
VAR
    fb_save: FB_SAVELOGICPROGRAM;
    fb_restore: FB_RESTORELOGICPROGRAM;
    StartBackup: BOOL;
    EL6910AmsNetID AT %I*: ARRAY [0..5] OF BYTE;
    EL6910port AT %I*: WORD;
    internalBuffer: array[0..16#FFFF] of byte;
    FileString: T_MaxString := 'c:\temp\safety\complibTest_EL6910.bin';
    LocalAmsNetID: T_AmsNetID := '172.55.76.53.1.1';
    SaveDone: BOOL;
    SaveResult: STRING(200);
    SaveErr: BOOL;
    StartRestore: BOOL;
    internalbuffer2: array[0..16#FFFF] of Byte;
    RestoreDone: BOOL;
```

```

RestoreResult: STRING(200);
RestoreErr: BOOL;
END_VAR

// Backup of the TwinSAFE logic program
fb_save(
    bExecute:=          StartBackup,
    au8EcatNetId:=      EL6910AmsNetID,
    u16EcatPort:=       EL6910port,
    u32BufferAddress:=  ADR(internalBuffer),
    u32BufferSize:=    SIZEOF(internalBuffer),
    sFileName:=         FileString,
    sNetIDWriteFile:=   LocalAmsNetID,
    Done=>              SaveDone,
    sResult=>          SaveResult,
    bErr=>              SaveErr);

// Restore of the TwinSAFE logic program
fb_restore(
    bExecute:=          StartRestore,
    au8EcatNetId:=      EL6910AmsNetID,
    u16EcatPort:=       EL6910port,
    u32BufferAddress:=  ADR(internalbuffer2),
    u32BufferSize:=    SIZEOF(internalBuffer2),
    sFileName:=         FileString,
    sNetIDReadFile:=   LocalAmsNetID,
    Done=>              RestoreDone,
    sResult=>          RestoreResult,
    bErr=>              RestoreErr);

```

4.9 Export/Import des Safety-Projekts

Über das Kontextmenü des Safety-Projektes können Sie das Safety-Projekt archivieren. Der Datentyp dieses Archives ist *.tfzip.

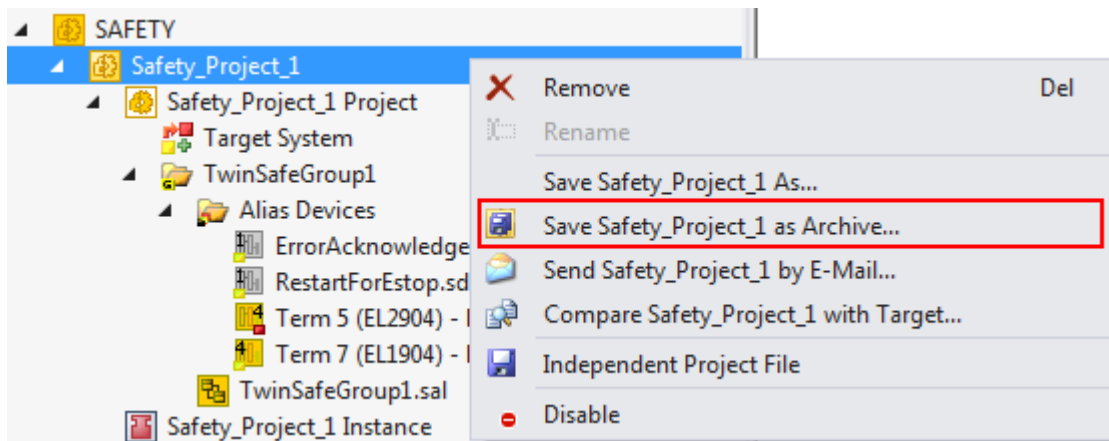


Abb. 134: Archivieren des Safety-Projektes

Eine Ebene unterhalb des Safety-Projekt-Knotens kann das Safety-Projekt in ein xml-Format exportiert werden. Dieses xml-Format kann zum Austausch zwischen TwinCAT 3 und TwinCAT 2 dienen.

Über den Menüeintrag *Export project (as bin file)* kann das Safety-Projekt in einem binären Format gespeichert werden, so dass es von z.B. dem TwinSAFE-Loader verwendet werden kann.

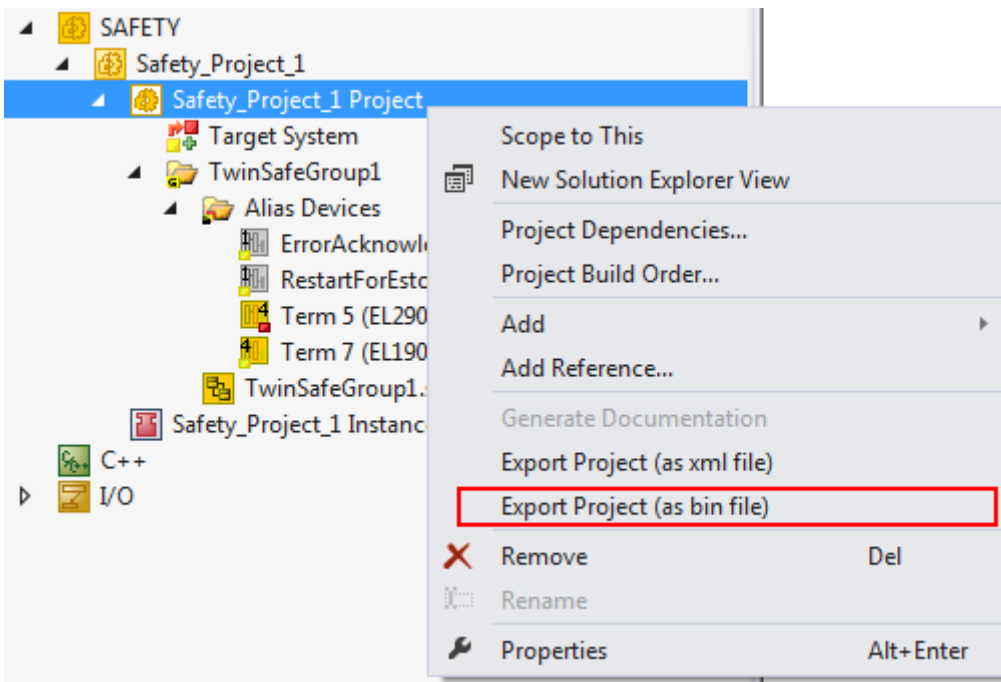


Abb. 135: Speichern des Safety-Projektes in einem binären Format (z.B. für den TwinSAFE-Loader)

Der Import eines zuvor exportierten Safety-Projektes erfolgt über das Kontextmenü des Haupteintrages Safety in der TwinCAT Projektstruktur. Über *Add Existing Item...* kann der zu importierende Dateityp ausgewählt werden.

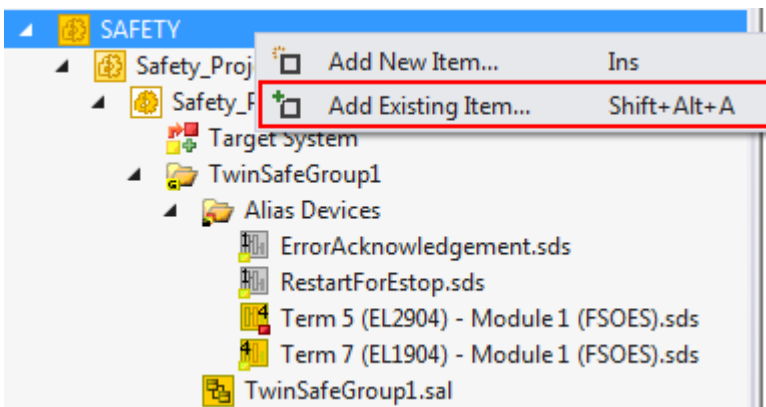


Abb. 136: Auswahl des Dateityps für den Import eines Safety-Projektes

Hierbei werden folgende Dateitypen unterstützt:

- Safety-Projektdateien *.splc,
- Safety-Projekt-Archive *.tfzip
- Safety-Projekte im xml-Format

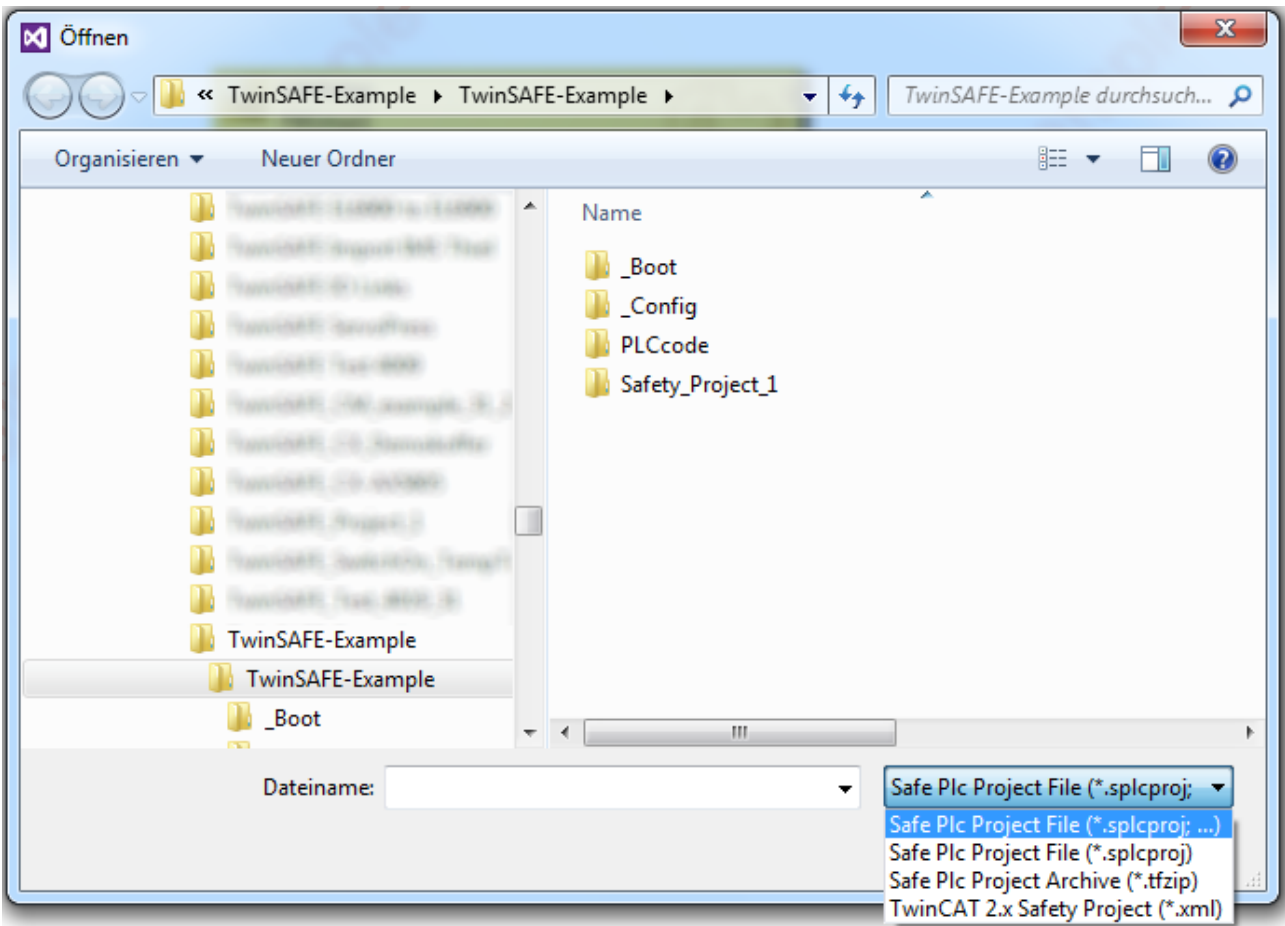


Abb. 137: Import eines Safety-Projektes

4.10 Reiter Diag-Historie

Alle innerhalb von EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 auftretenden Fehler werden in deren Diag-Historie abgelegt. Die Diag-Historie kann durch Auswahl von EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 in der I/O-Baumstruktur und Auswahl des Reiters *Diag History* eingesehen werden. Durch Betätigen des Buttons *Update History* werden die aktuellen Daten von EL6910, EJ6910 bzw. EK1960 geholt. Fehler innerhalb der Logik, der Funktionsbausteine und der Verbindungen werden mit einem entsprechenden Zeitstempel abgelegt.

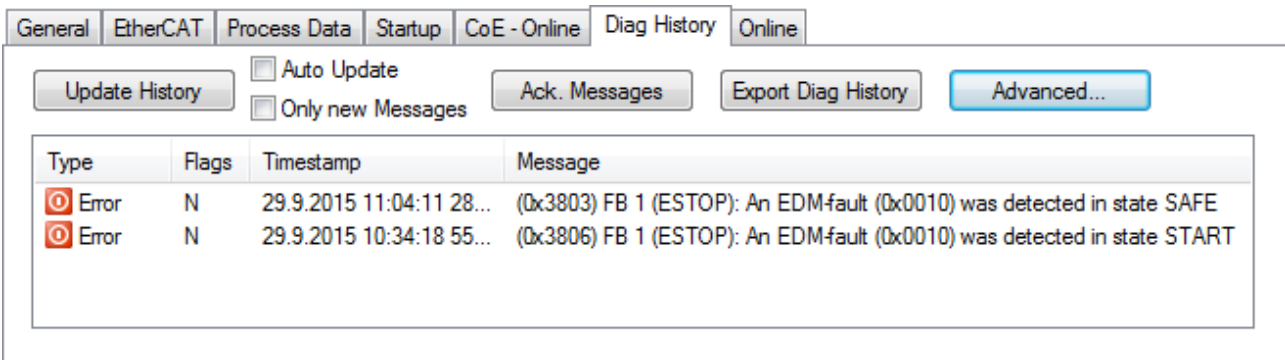


Abb. 138: Diag-Historie

Über den Button *Advanced...* können die erweiterten Einstellungen geöffnet werden. Hier kann der Anwender das Verhalten der Diag-Historie anpassen.

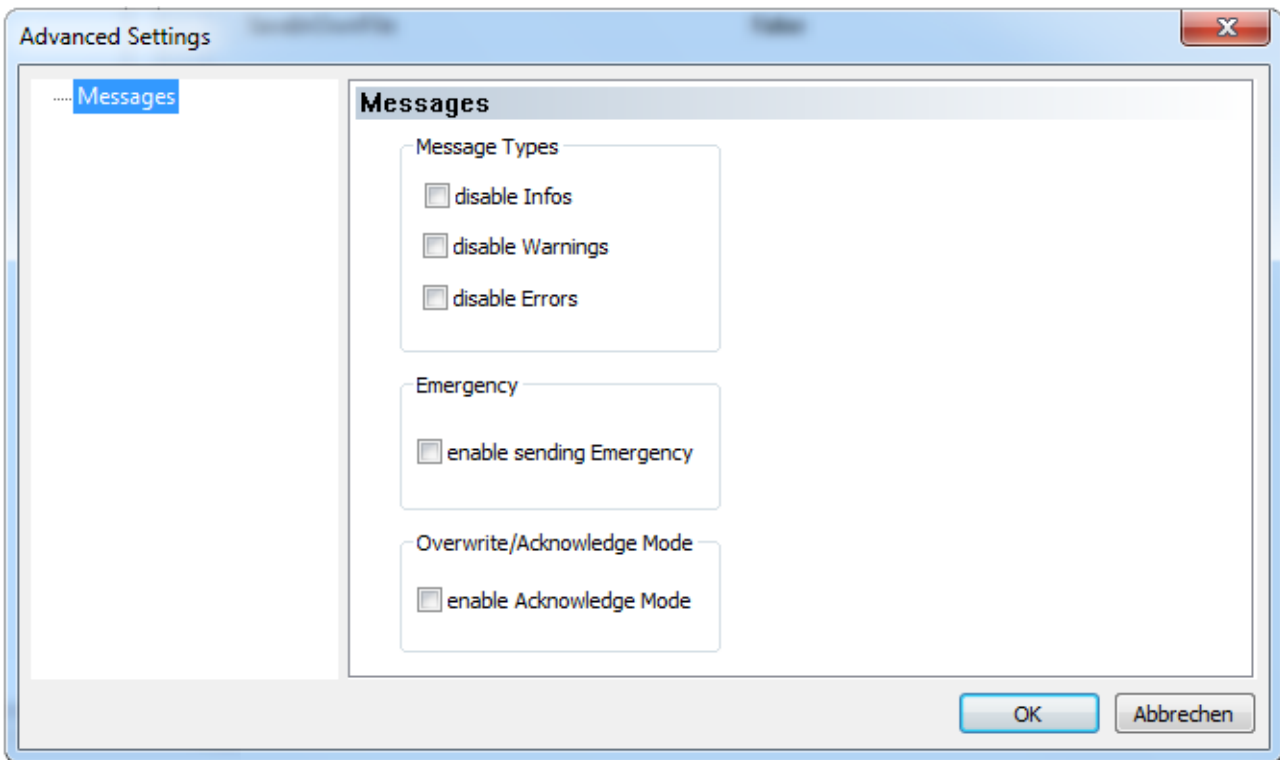


Abb. 139: Diag-Historie - erweiterten Einstellungen (Advanced Settings)

Advanced Settings

Einstellung	Beschreibung
Message Types	<ul style="list-style-type: none"> • disable Infos Messages mit Status <i>Info</i>, werden nicht in der Diaghistorie gespeichert • disable Warnings Messages mit Status <i>Warning</i>, werden nicht in der Diaghistorie gespeichert • disable Errors Messages mit Status <i>Error</i>, werden nicht in der Diaghistorie gespeichert
Emergency	Zusätzlich zum Speichern der Meldung in der DiagHistorie, wird auch noch ein Emergency Objekt gesendet, welches im Logger-Fenster von TwinCAT angezeigt wird.
Overwrite / Acknowledge Mode	Diese Einstellung wird derzeit nicht unterstützt.

4.11 PROFIsafe-Konfiguration

4.11.1 Korrekte Konfiguration des Gesamtsystems

Bei der Implementierung einer PROFIsafe-Kommunikation innerhalb einer TwinCAT-Applikation sind folgende Informationen zu beachten.

Zusätzlich gibt es eine Einschränkung bezüglich der Übertragung von PROFIsafe innerhalb EtherCAT.

i PROFIsafe-Telegramm nur über E-Bus und PROFINET/PROFIBUS

Die Verwendung von PROFIsafe ist es aufgrund der PROFIsafe Policy nur über die Feldbusse PROFIBUS und PROFINET oder über einen Rückwandbus, hier z.B. der E-Bus zulässig. Eine Nutzung von PROFIsafe über andere Feldbusse ist aus patentrechtlichen Gründen nicht zulässig.

Folgende Patente der Siemens AG sind entsprechend des PROFIsafe Profils relevant:

- EP1267270-A2 Method for data transfer
- WO00/045562-A1 Method and device for determining the reliability of data carriers
- WO99/049373-A1 Shortened data message of an automation system
- EP1686732 Method and system for transmitting protocol data units
- EP1802019 Identification of errors in data transmission
- EP1921525-A1 Method for operation of a safety-related system
- EP13172092.2 Method and system for detection of errors

Je nach Architektur der Anwendung müssen also entsprechende Maßnahmen getroffen werden. Im Folgenden werden zur Detaillierung zulässige und unzulässige Systemkonfigurationen erläutert.

4.11.1.1 Zulässige PROFIsafe-Konfigurationen

Die folgenden Hinweise gelten sowohl für PROFIsafe Master, wie auch PROFIsafe Slave Konfigurationen. Bei Verwendung eines z.B. CX Controllers an den nur EtherCAT-Klemmen angereicht sind und nur über PROFIBus mit einem Device Daten austauscht, ist eine Nutzung von PROFIsafe zulässig.

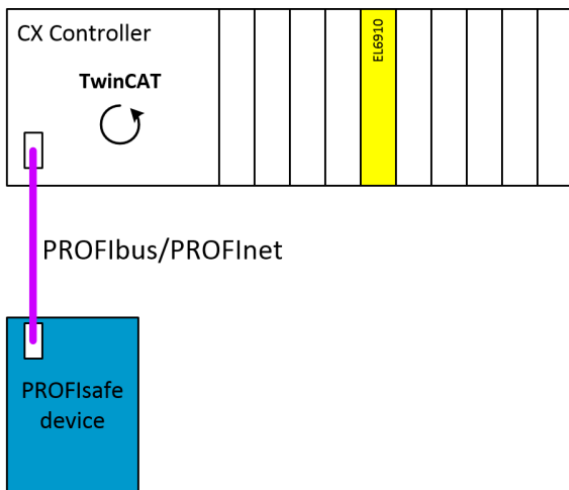


Abb. 140: Zulässige PROFIsafe-Konfiguration - Beispiel 1

Bei Verwendung eines z.B. TwinCAT-PCs, der über EtherCAT mit EtherCAT-Klemmen Daten austauscht, darf das PROFIsafe-Telegramm die EK1100-Station nicht verlassen. Dazu wird die EL6910 zusammen mit einem z.B. PROFIBus Master EL6631/EL6731 an eine EK1100-Station gesteckt. Die folgende Konfiguration ist somit zulässig.

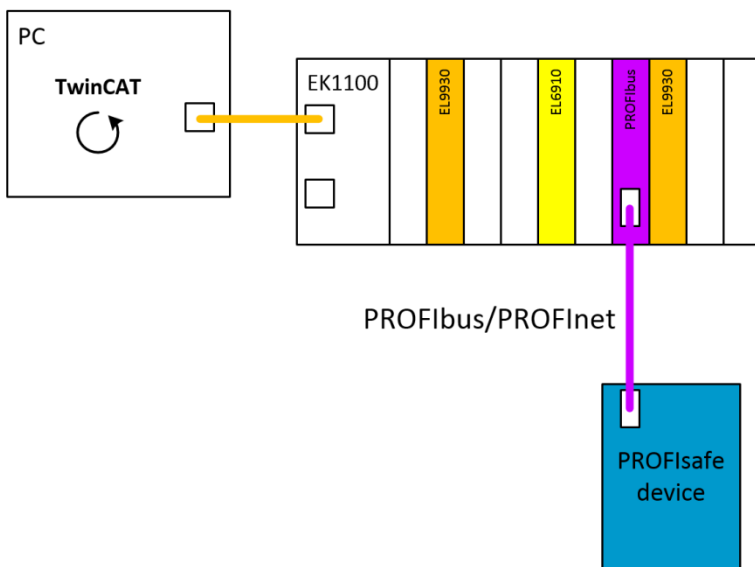


Abb. 141: Zulässige PROFIsafe-Konfiguration - Beispiel 2

4.11.1.2 Unzulässige PROFIsafe-Konfigurationen

Die folgende Konfiguration ist laut der PROFIsafe Policy nicht zulässig, da das PROFIsafe Telegramm den EK1100 über EtherCAT verlässt, über den TwinCAT PC kopiert wird und dann erst über PROFIBus an den PROFIsafe Slave gesendet wird.

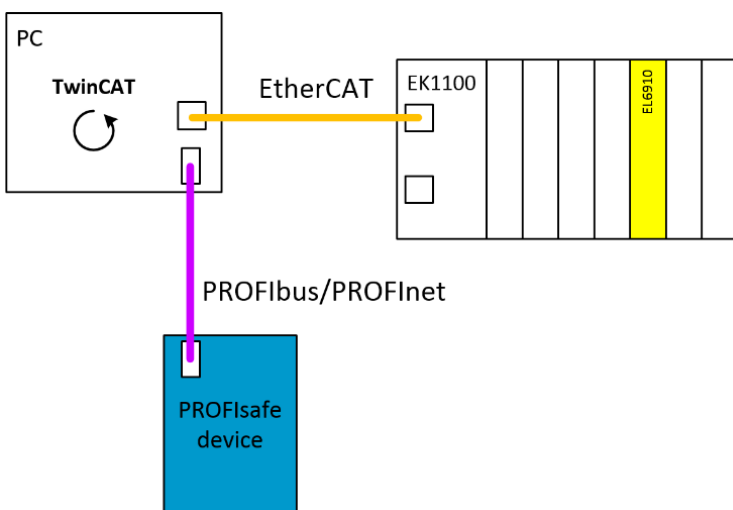


Abb. 142: Unzulässige PROFIsafe-Konfiguration - Beispiel 1

Die folgende Konfiguration ist laut der PROFIsafe Policy nicht zulässig, da das PROFIsafe Telegramm den EK1100 über EtherCAT verlässt, auf dem zweiten EK1100 empfangen wird und dann erst über PROFIBus an den PROFIsafe Slave gesendet wird.

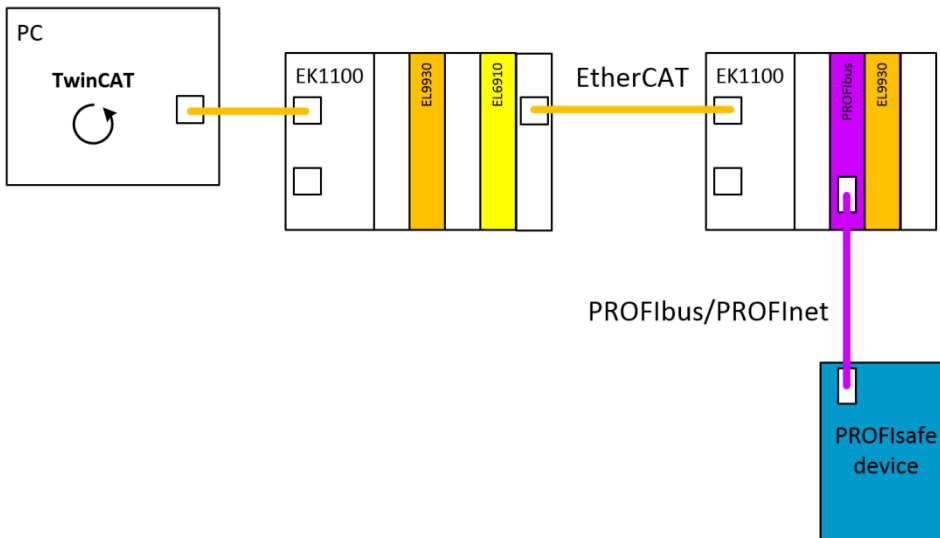


Abb. 143: Unzulässige PROFIsafe-Konfiguration - Beispiel 2

4.11.2 Konfiguration einer EL6910 als PROFIsafe-Master

Im Folgenden wird beschrieben, wie eine Verbindung zwischen der EL6910 als PROFIsafe-Master und einem PROFIsafe-Slave angelegt werden kann.

4.11.2.1 Konfiguration Safety Projekt

Die Konfiguration der Verbindung wird wie üblich über ein *Alias Device* realisiert. Über das Kontextmenu des Knotens *Alias Devices* und durch Auswahl von *Add* und *New item...* kann eine Custom PROFIsafe Connection angelegt werden.

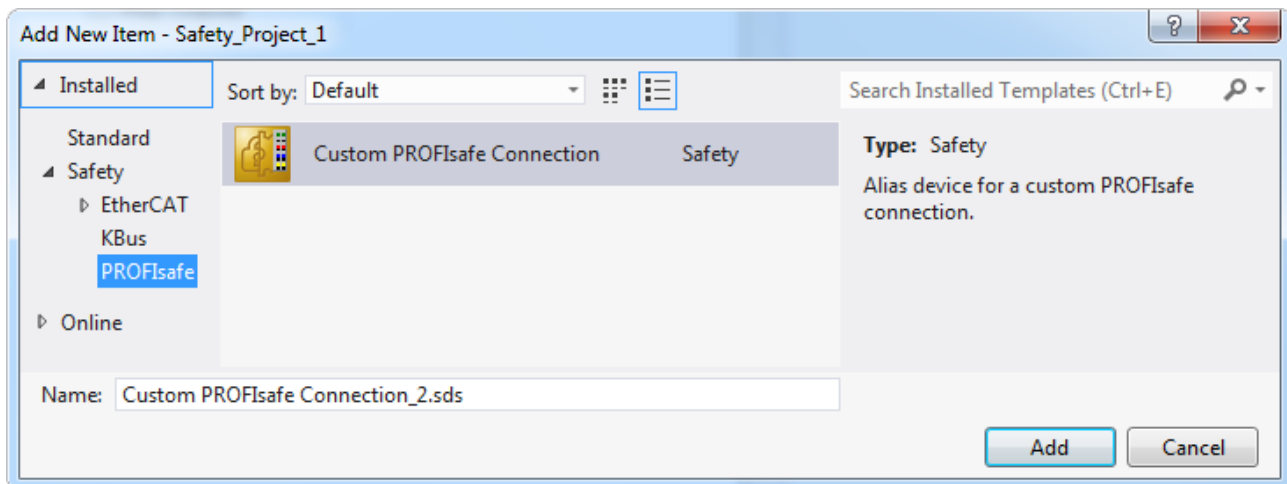


Abb. 144: Anlegen einer Custom PROFIsafe Connection

Nach dem Öffnen des Alias Devices kann über den Reiter *Process Image* die Prozessabbildgröße der Verbindung eingestellt werden. Die einzelnen Signale können umbenannt werden, so dass dieser Text letztlich innerhalb der Sicherheitsapplikation als Signalname angezeigt wird.

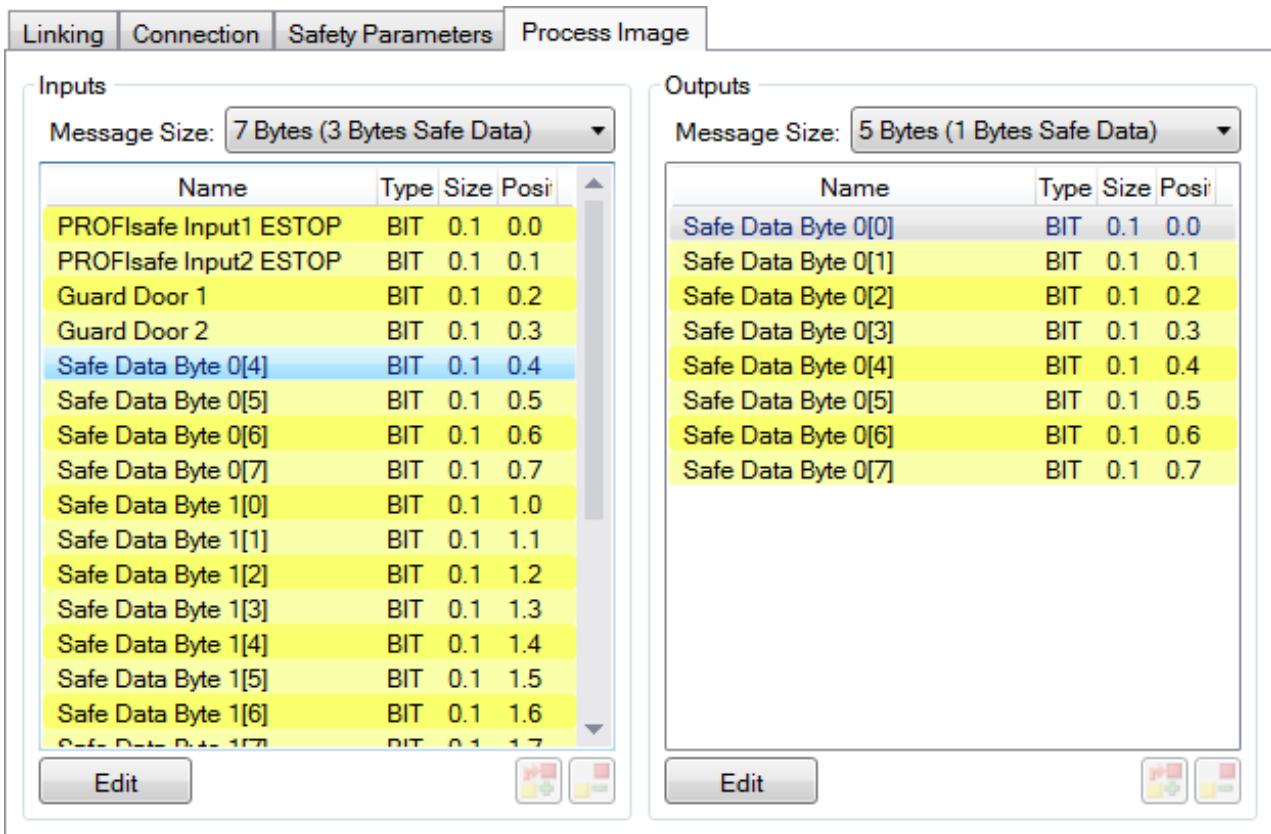


Abb. 145: Einstellen der Prozessabbildgröße

Auf dem Reiter *Linking* wird die Safe-Adresse eingestellt. Hier findet sich unter *Full Name (input)* und *Full Name (output)* auch die Information, welche Prozessdaten mit den entsprechenden Signalen der PROFIsafe-Steuerung verbunden werden müssen. Der Einstellung Linking Mode *Automatic* ist erforderlich, damit ein einfaches Übertragen der Safety Parameter an das entsprechende Device im I/O-Baum möglich ist.

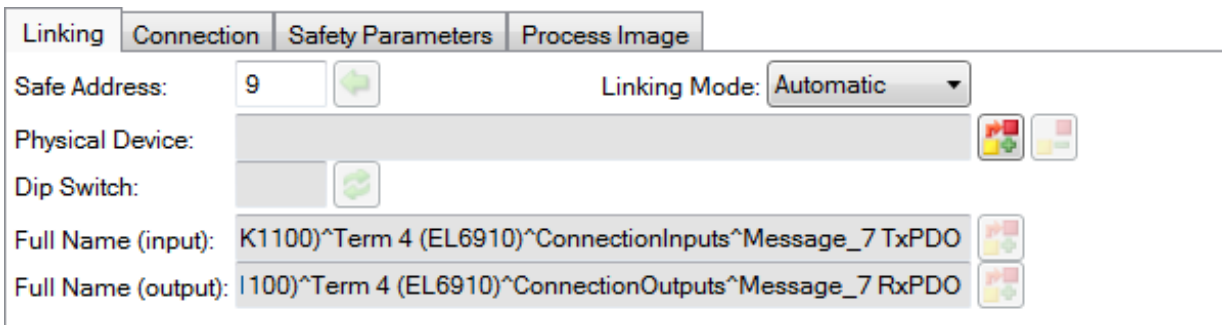


Abb. 146: Einstellen der Safe-Adresse

Auf dem Reiter *Connection* wird unter Mode PROFIsafe-Master ausgewählt.

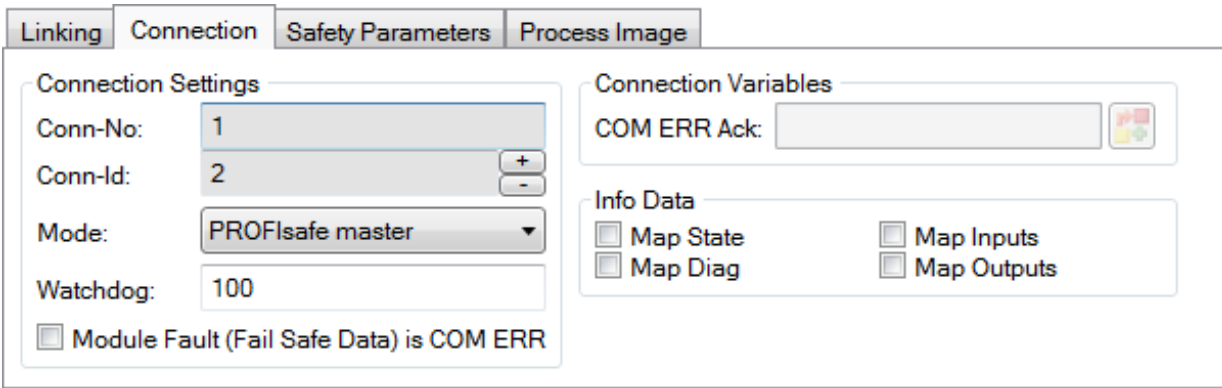


Abb. 147: Auswahl des PROFIsafe-Masters

Parameter	Beschreibung	Anwender Interaktion notwendig
Conn-No.	Verbindungsnummer: wird vom TwinCAT-System automatisch vergeben	Nein
Conn-ID	Verbindungs-ID: Wird durch das System vorbelegt, kann durch den Anwender jedoch geändert werden. Innerhalb einer Konfiguration darf eine Conn-ID nur einmal vorkommen. Doppelt vergebene Verbindungs-IDs führen zu einer Fehlermeldung	Kontrolle
Mode	PROFIsafe Master: Die EL6910 ist PROFIsafe-Master zu diesem Gerät.	Ja
Watchdog	Watchdogzeit für diese Verbindung. Wird innerhalb der Watchdogzeit kein gültiges Telegramm von dem Gerät zurück zur EL6910 gesendet, wird ein ComError generiert.	Ja
Module Fault is ComError	Über diese Checkbox stellt man das Verhalten im Fehlerfall ein. Ist die Checkbox gesetzt und tritt auf dem Alias Device ein Modulfehler auf, führt dies zusätzlich zu einem Fehler der Connection und somit zu einer Abschaltung der TwinSAFE Gruppe in der diese Verbindung definiert ist.	Ja
Info Data	Über diese Checkboxen können die Infodat, die im Prozessabbild der EL6910 eingeblendet werden sollen, definiert werden. Weiterführende Informationen zu den enthaltenen Informationen finden sich in der FB Dokumentation.	Ja

Der Reiter *Safety Parameters* stellt die Parameter für die PROFIsafe-Master-Verbindung zur Verfügung.

Name	R/W	Current Value	IO Treeitem Value	Default Value
F_Check_Seq_Nr	R/W	0 (0)		
F_Check_iPar	R/W	0 (0)		
F_SIL	R/W	SIL3 (2)		
F_CRC_Length	R	3-Byte-CRC (0)		
F_Block_ID	R	0 (0)		
F_Par_Version	R	V2-mode (1)		
F_Source_Add	R/W	0x0001 (1)		
F_Dest_Add	R/W	0x0009 (9)		
F_WD_Time	R/W	0x0064 (100)		
F_iPar_CRC	R/W	0x00000000 (0)		
F_Par_CRC	R	0x0B3E (2878)		

Abb. 148: Parameter für die PROFIsafe-Master-Verbindung

Parameter	Beschreibung
F_Check_Seq_Nr	Einstellung (0/1), ob die Sequenz-Nummer der Verbindung geprüft werden soll.
F_Check_iPar	Einstellung (0/1), ob die Parametrierung über einen iPar Server erfolgt.

Parameter	Beschreibung
F_SIL	Auswahl der erforderlichen SIL Levels (SIL1, SIL2, SIL3, NoSIL)
F_CRC_Length	Anzeige der CRC - Länge
F_Block_ID	immer 0
F_Par_Version	Verwendete Version PROFIsafe (typischerweise V2-Mode)
F_Source_Add	Einstellung der PROFIsafe-Source-Adresse
F_Dest_Add	Einstellung der PROFIsafe-Ziel-Adresse
F_WD_Time	Einstellung der Watchdogzeit
F_iPar_CRC	i-Parameter für den PROFIsafe Slave
F_Par_CRC	Berechnete CRC über die gesamten Parameter

Der Parameter *F_iPar_CRC* bezieht sich auf die *iParameter* des PROFIsafe-Gerätes. Diese müssen direkt am PROFIsafe-Gerät in der I/O-Konfiguration eingestellt werden. Zur Berechnung der iPar-CRC ist gegebenenfalls eine zusätzliche Third-Party-Software des Herstellers notwendig. Die dort berechnete CRC muss auf dem Reiter *Safety Parameters* unter *F_iPar_CRC* entsprechend eingetragen werden.

Nach Fertigstellung der Konfiguration der Parameter müssen diese durch Klick auf den Button *Update IO TreeItem* final an die I/O-Konfiguration übertragen werden.

4.11.2.2 Konfiguration TwinCAT I/O

⚠ VORSICHT

iParameter

Auf dem PROFIsafe I/O-Gerät müssen die identischen iParameter wie auf dem *Alias Device* konfiguriert sein, damit die Kommunikation korrekt starten kann.

4.11.3 Konfiguration einer EL6910 als PROFIsafe-Slave

Im Folgenden wird beschrieben, wie eine Verbindung zwischen der EL6910 als PROFIsafe-Slave und einem PROFIsafe-Master angelegt werden kann.

Im Gegensatz zur Konfiguration der EL6910 als PROFIsafe-Master sind an dieser Stelle mehrere Schritte notwendig

4.11.3.1 Konfiguration Safety Projekt

Die Verbindung zum PROFIsafe-Master wird wie üblich über ein *Alias Device* realisiert. Über das Kontextmenu des Knotens *Alias Devices* und durch Auswahl von *Add* und *New item...* kann eine *Custom PROFIsafe Connection* angelegt werden.

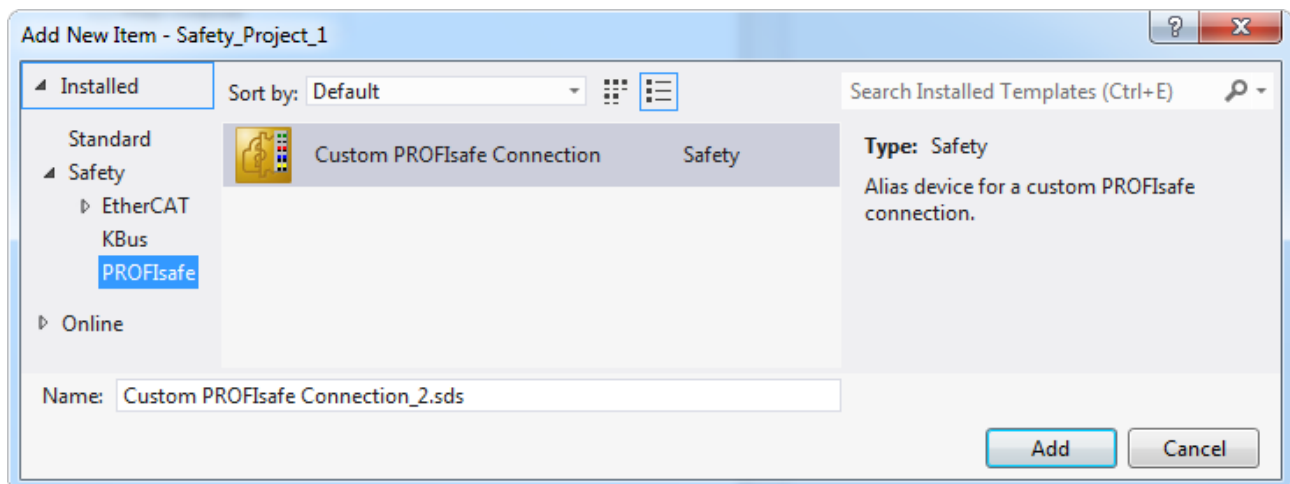


Abb. 149: Anlegen einer Custom PROFIsafe connection

Nach dem Öffnen des Alias Devices kann über den Reiter *Process Image* die Prozessabbildgröße der Verbindung eingestellt werden. Die einzelnen Signale können umbenannt werden, so dass dieser Text letztlich innerhalb der Sicherheitsapplikation als Signalname angezeigt wird.

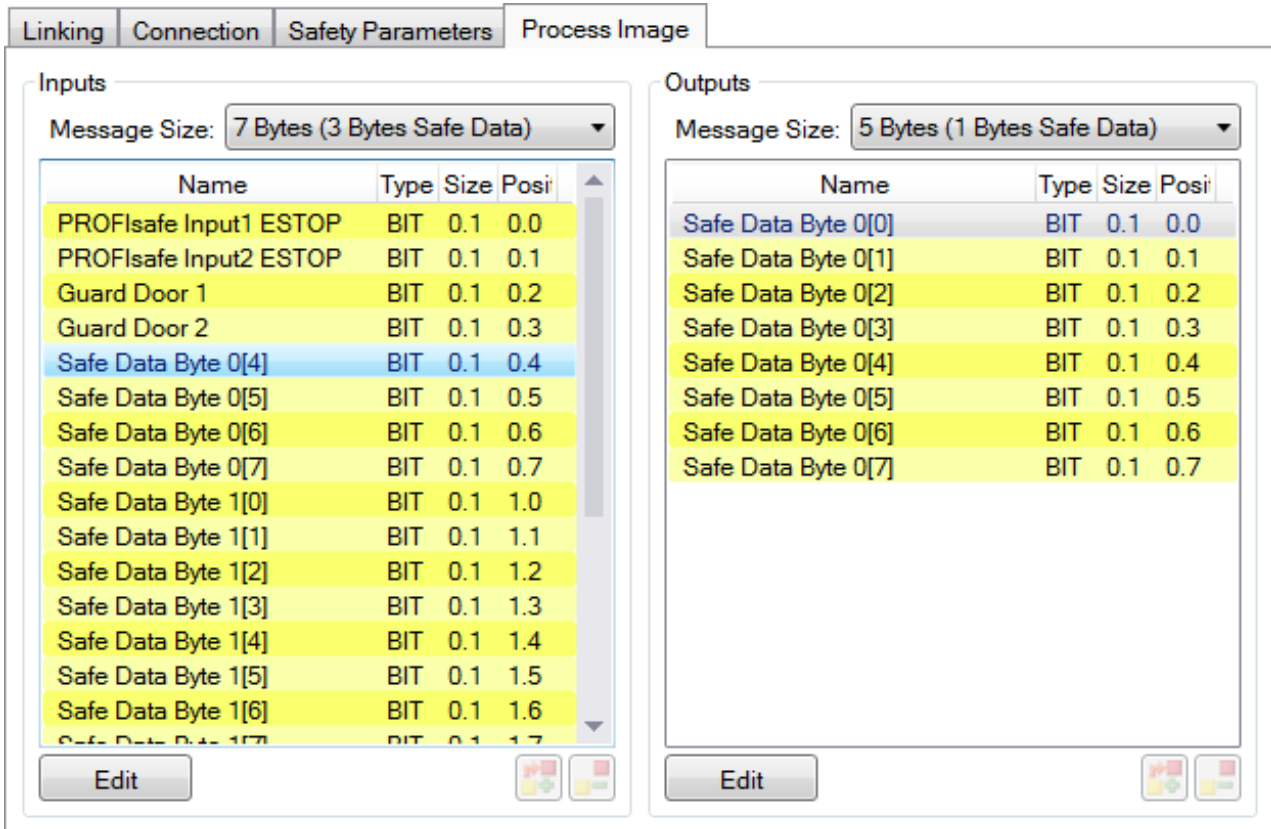


Abb. 150: Prozessabbild

Auf dem Reiter *Linking* wird die Safe Adresse eingestellt. Hier findet sich unter Full Name (input) und Full Name (output) auch die Information, welche Prozessdaten mit den entsprechenden Signalen der PROFIsafe-Steuerung verbunden werden müssen. Der Eintrag *Safe Address* muss auf der Master-Seite als *F_Dest_Add* verwendet werden.

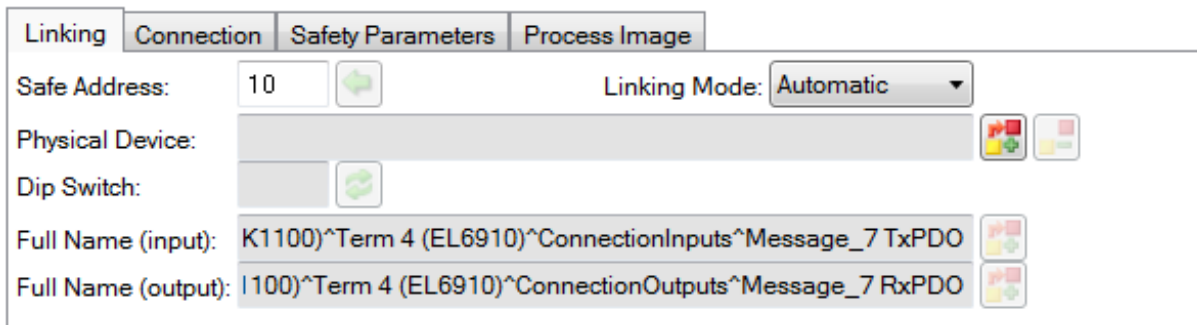


Abb. 151: Einstellung Safe Address

Auf dem Reiter *Connection* wird unter Mode PROFIsafe-Slave ausgewählt. Weitere Einstellungen sind nicht notwendig.

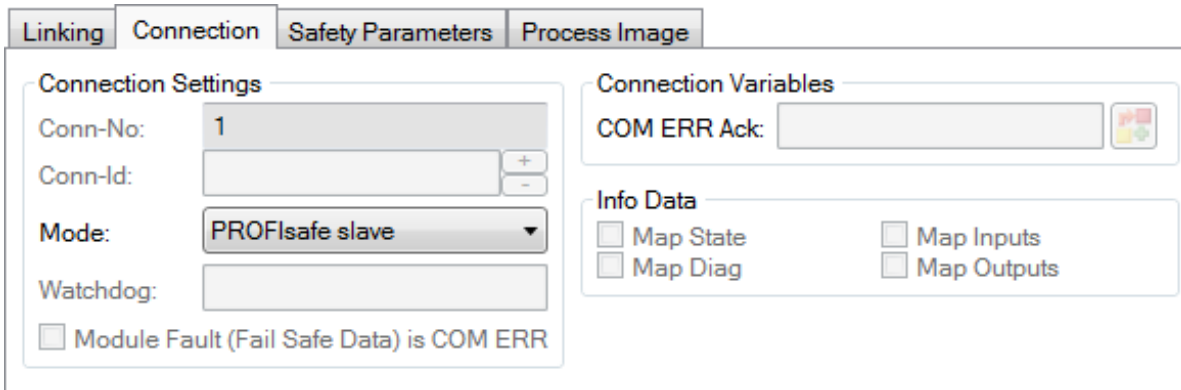


Abb. 152: Einstellung Connection

Im Falle der Verwendung der EL6910 als PROFIsafe-Slave sind keine *Safety Parameter* einzustellen.

4.11.3.2 Konfiguration Prozessabbild PROFIsafe-Gateway

Für die Nutzung des PROFIsafe-Protokolles über einen der verfügbaren Beckhoff PROFIsafe-Gateways (z. B. EL6631) muss dieser für die Nutzung von PROFIsafe konfiguriert werden. Dazu wird eine entsprechende GSDML-Datei mit PROFIsafe-Unterstützung benötigt. Eine aktuelle Version für den entsprechenden Typ von Gateway ist auf der Beckhoff Homepage zu finden.

Damit die PROFIsafe-Konfiguration durch den verwendeten PROFIsafe-Gateway (z. B. EL6631) erfolgreich verarbeitet werden kann, muss im Prozesabbild der EL6631 das PROFIsafe-Telegramm konfiguriert werden. Durch die korrekte GSDML-Datei werden alle möglichen Kombinationen von Telegrammgrößen zur Verfügung gestellt, welche dann mit dem *Alias Device* verbunden werden können.

4.11.3.3 Konfiguration PROFIsafe-Master

In der Parametrierungssoftware des PROFIsafe-Masters wird der PROFIsafe-Slave konfiguriert. Hierbei müssen entsprechend die im Alias Device und im PROFIsafe-Gateway gewählten Telegrammlängen beachtet werden. Die im PROFIsafe-Master konfigurierbare *F_Dest_Add* muss der *Safe Address* im Alias Device entsprechen (hier 10).

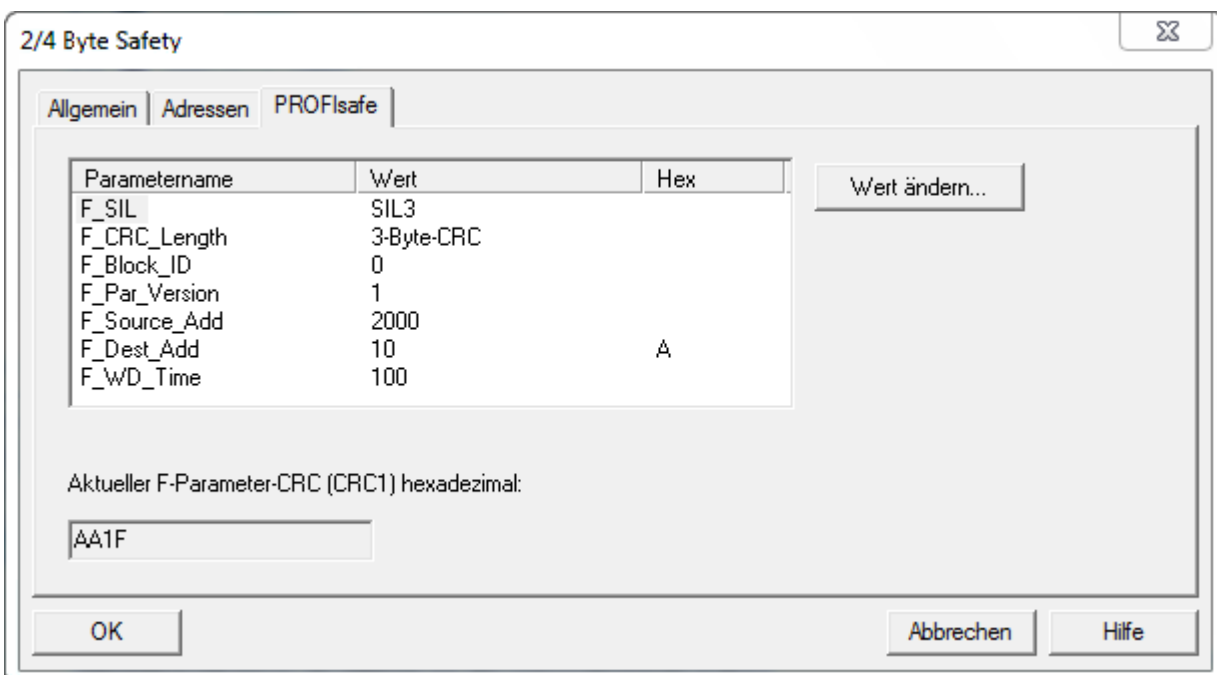


Abb. 153: Konfiguration der Slave-Connection in der PROFIsafe-Master-Software

Die hier gezeigten Parameter werden zusammen mit der CRC als 10 Byte Parameter beim Aufstarten des PROFIsafe-Masters an den PROFIsafe-Slave gesendet.

4.11.3.4 Konfiguration PROFIsafe-Gateway Kommunikation

Der PROFIsafe-Master überträgt die Konfigurationsdaten der Verbindung durch azyklische Dienste. Diese müssen über den Gateway hinweg (z. B. EL6631) an die EL6910 weitergeleitet werden. Dies wird in der Regel innerhalb der Standardsteuerung realisiert. Dazu muss zunächst der Gateway konfiguriert werden, damit die Daten durch die Standardsteuerung weitergeleitet werden kann.

4.11.3.4.1 Konfiguration Gateway

Innerhalb der TwinCAT-Konfiguration muss das PROFINET-Device (im PROFINet-Teilbaum der I/O-Konfiguration) für die Parametrierung des PROFIsafe-Slaves konfiguriert werden. Hierzu muss die AmsNetId und der Port auf die Task eingestellt werden, welche das untenstehende Programmbeispiel anstößt. Für die erste Task im ersten Laufzeitsystem ist dies unter TwinCAT 3 der Port 851 und unter TwinCAT 2 der Port 802.

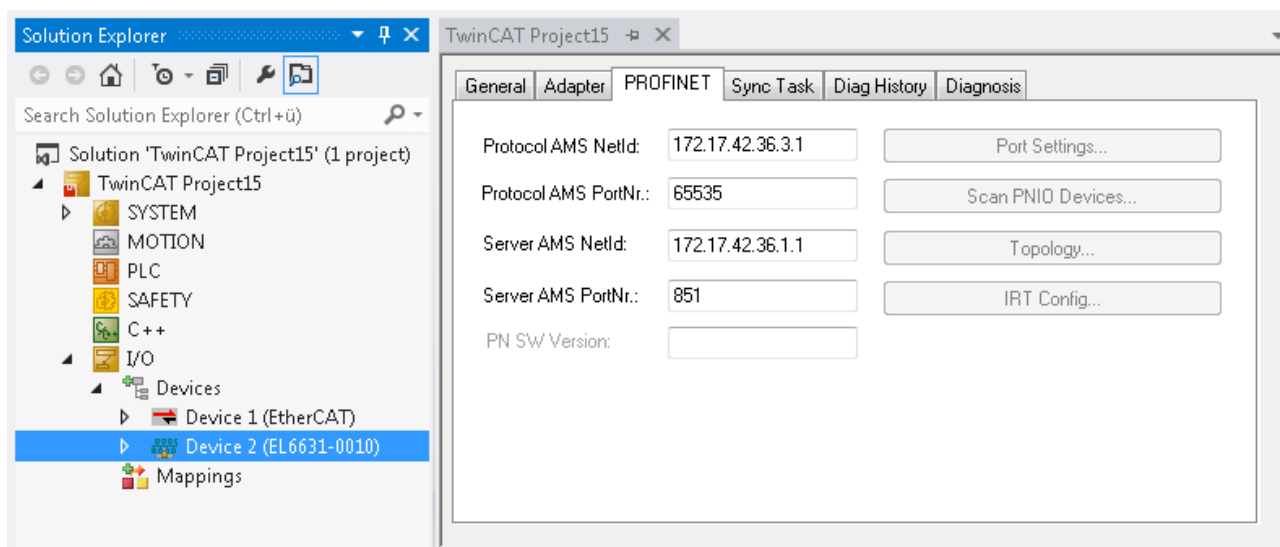


Abb. 154: Konfiguration des PROFINET-Devices

Die *Protocol AMS NetId* des PROFINET-Devices finden Sie unter den erweiterten EtherCAT Einstellungen der EL6631-0010 (im EtherCAT-Teilbaum der I/O-Konfiguration) unter dem Eintrag *Mailbox AoE*.

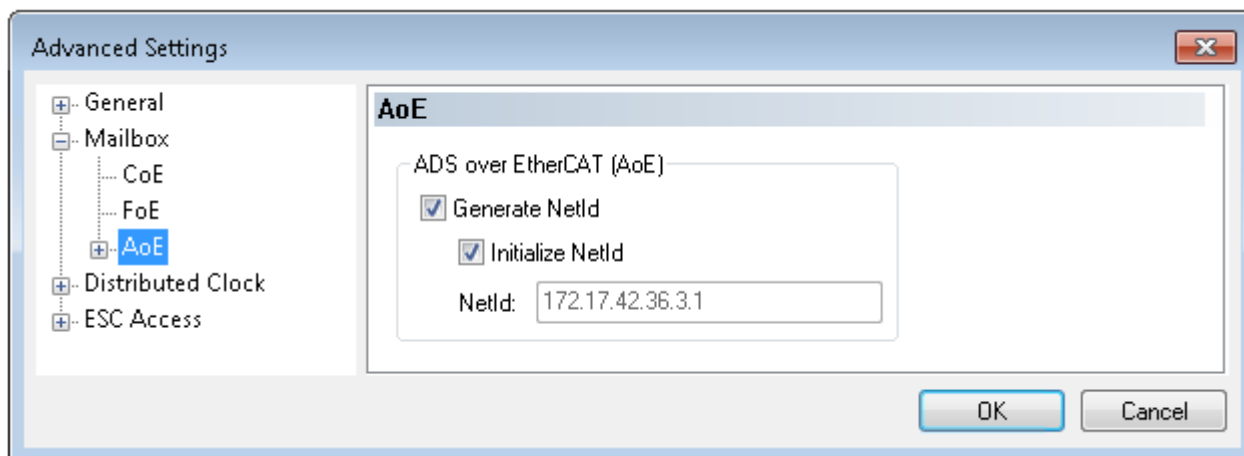


Abb. 155: Protocol AMS NetId des PROFINET-Devices

4.11.3.4.2 Programmbeispiel zur Parametrierung

Mit folgendem Programmbeispiel werden die Parameter Daten entgegengenommen und in der SPS als persistente Daten gespeichert. Bei jedem Aufstarten der EL6910 werden die Parameter an die EL6910 erneut übermittelt und dort im CoE Objekt 0x8005 gespeichert.

● **PROFIsafe Parameter persistent speichern**

i Die vom PROFIsafe-Master an die EL6910 übermittelten Safety-Parameter für die Slave-Connection werden nur einmalig beim Aufstarten des PROFIsafe-Masters übertragen. Bei einem Restart der EL6910 würden diese Parameter nicht erneut übermittelt werden. Somit müssen die gespeicherten Daten erneut übertragen werden. Wird dieses nicht realisiert, muss bei einem Neustart des Slaves auch der Master neu gestartet werden.

Variablen-Deklaration

```
PROGRAM F_Parameter_El69x0
VAR
    FbWriteInd: ADSWRITEIND;
    FbWriteRes: ADSWRITERES;
    FbWrite: ADSWRITE;
    au8EL6930NetId AT %I*: ARRAY[0..5] OF BYTE;
    u16EL6930Port AT %I*: WORD;
    u16EL6930State AT %I*: WORD;
    u16OldState: WORD;
    bWriteFPar: BOOL;
    sNetId: STRING(23);
    bNetIdInitialized: BOOL;
    i: INT;
    au16FParameter: ARRAY [0..7] OF WORD;
END_VAR
VAR PERSISTENT
    au8FParameter: ARRAY[0..9] OF BYTE;
END_VAR
```

Programmbeispiel

```
(* Setting AmsNetID of EL69x0 *)
IF NOT bNetIdInitialized THEN
  sNetId := '';
  FOR i := 0 TO 5 DO
    sNetId := CONCAT(sNetId, BYTE_TO_STRING(au8EL6930NetId[i]));
    sNetId := CONCAT(sNetId, '.');
  END_FOR
  bNetIdInitialized := TRUE;
END_IF

(* ADS Write Indication - Reading parameter data *)
FbWriteInd();
IF FbWriteInd.VALID THEN
  IF FbWriteInd.LENGTH = 10 THEN
    FW_MemCpy(ADR(au8FParameter), FbWriteInd.DATAADDR, 10);
    bWriteFPar := TRUE;
  END_IF
  FbWriteRes(
    NETID := FbWriteInd.NETID,
    PORT := FbWriteInd.PORT,
    INVOKEID := FbWriteInd.INVOKEID,
    RESULT := 0,
    RESPOND := TRUE
  );
  FbWriteRes(RESPOND := FALSE);
  FbWriteInd(CLEAR := TRUE);
  FbWriteInd(CLEAR := FALSE);
END_IF
memcpy(ADR(au16FParameter), ADR(au8FParameter), SIZEOF(au8FParameter));

(* Calculate parameter CRC in case of EL6910 *)
au16FParameter[7] := F_CalcCrc011B(u16Size := 14, u32DataAdr := ADR(au16FParameter));

(* ADS Write - Write parameter to EL69x0 *)
FbWrite(
  NETID := sNetId,
  PORT := u16EL6930Port,
  IDXGRP := 16#F302,
  IDXOFFS := 16#FE220001,
  LEN := SIZEOF(au16Fparameter),
  SRCADDR := ADR(au16FParameter),
  WRITE := bWriteFPar
);
IF bWriteFPar AND NOT FbWrite.BUSY THEN
  IF NOT FbWrite.ERR THEN
    bWriteFPar := FALSE;
  END_IF
  FbWrite(WRITE := FALSE);
END_IF

(* Write parameter each startup of the EL69x0 *)
IF (u16OldState AND 16#0F) <> (u16EL6930State AND 16#0F) THEN
  IF (u16OldState AND 16#0F) <> 2
    AND (u16OldState AND 16#0F) <> 4
    AND (u16OldState AND 16#0F) <> 8 THEN
    IF (u16EL6930State AND 16#0F) = 2
      OR (u16EL6930State AND 16#0F) = 4
      OR (u16EL6930State AND 16#0F) = 8 THEN
      bWriteFPar := TRUE;
    END_IF
  END_IF
  u16OldState := u16EL6930State;
END_IFs
```

Bei Anwendung dieses Programmbeispiels muss für ein erfolgreiches Schreiben der Parameter an die EL6910 der Index Offset entsprechend der konfigurierten PROFIsafe-Verbindung angepasst werden. Im hier gezeigten Beispiel handelt es sich um den Wert *FE220001*. Bei den letzten beiden Stellen handelt es sich um die Connection Number der PROFIsafe-Verbindung (hier also *01*). Diese ist dem entsprechenden *Alias Device* des Safety Projekts zu entnehmen (auf dem Reiter *Connection*).

Für die EL6910 wird eine zusätzliche Funktion benötigt, um die CRC der Parameter zu berechnen (im Beispielprogramm der Aufruf *F_CalcCrc011B*).

Variablen-Deklaration

```

FUNCTION F_CalcCrc011B : WORD
VAR_INPUT
    u16Size: WORD;
    u32DataAdr: POINTER TO DWORD;
END_VAR
VAR
    i: WORD;
    b1,b2: BYTE;
    u16Crc: WORD;
    w1,w2: WORD;
    au16CrcTab: ARRAY[0..255] OF WORD :=
        [16#0000,16#011B,16#0236,16#032D,16#046C,16#0577,16#065A,16#0741,
        16#08D8,16#09C3,16#0AEE,16#0BF5,16#0CB4,16#0DAF,16#0E82,16#0F99,
        16#11B0,16#10AB,16#1386,16#129D,16#15DC,16#14C7,16#17EA,16#16F1,
        16#1968,16#1873,16#1B5E,16#1A45,16#1D04,16#1C1F,16#1F32,16#1E29,
        16#2360,16#227B,16#2156,16#204D,16#270C,16#2617,16#253A,16#2421,
        16#2BB8,16#2AA3,16#298E,16#2895,16#2FD4,16#2ECF,16#2DE2,16#2CF9,
        16#32D0,16#33CB,16#30E6,16#31FD,16#36BC,16#37A7,16#348A,16#3591,
        16#3A08,16#3B13,16#383E,16#3925,16#3E64,16#3F7F,16#3C52,16#3D49,
        16#46C0,16#47DB,16#44F6,16#45ED,16#42AC,16#43B7,16#409A,16#4181,
        16#4E18,16#4F03,16#4C2E,16#4D35,16#4A74,16#4B6F,16#4842,16#4959,
        16#5770,16#566B,16#5546,16#545D,16#531C,16#5207,16#512A,16#5031,
        16#5FA8,16#5EB3,16#5D9E,16#5C85,16#5BC4,16#5ADF,16#59F2,16#58E9,
        16#65A0,16#64BB,16#6796,16#668D,16#61CC,16#60D7,16#62FA,16#62E1,
        16#6D78,16#6C63,16#6F4E,16#6E55,16#6914,16#680F,16#6B22,16#6A39,
        16#7410,16#750B,16#7626,16#773D,16#707C,16#7167,16#724A,16#7351,
        16#7CC8,16#7DD3,16#7EFE,16#7FE5,16#78A4,16#79BF,16#7A92,16#7B89,
        16#8D80,16#8C9B,16#8FB6,16#8EAD,16#89EC,16#88F7,16#8BDA,16#8AC1,
        16#8558,16#8443,16#876E,16#8675,16#8134,16#802F,16#8302,16#8219,
        16#9C30,16#9D2B,16#9E06,16#9F1D,16#985C,16#9947,16#9A6A,16#9B71,
        16#94E8,16#95F3,16#96DE,16#97C5,16#9084,16#919F,16#92B2,16#93A9,
        16#AE0,16#AFB,16#ACD6,16#ADCD,16#AA8C,16#AB97,16#A8BA,16#A9A1,
        16#A638,16#A723,16#A40E,16#A515,16#A254,16#A34F,16#A062,16#A179,
        16#BF50,16#BE4B,16#BD66,16#BC7D,16#BB3C,16#BA27,16#B90A,16#B811,
        16#B788,16#B693,16#B5BE,16#B4A5,16#B3E4,16#B2FF,16#B1D2,16#B0C9,
        16#CB40,16#CA5B,16#C976,16#C86D,16#CF2C,16#CE37,16#CD1A,16#CC01,
        16#C398,16#C283,16#C1AE,16#C0B5,16#C7F4,16#C6EF,16#C5C2,16#C4D9,
        16#DAF0,16#DBEB,16#D8C6,16#D9DD,16#DE9C,16#DF87,16#DCAA,16#DBB1,
        16#D228,16#D333,16#D01E,16#D105,16#D644,16#D75F,16#D472,16#D569,
        16#E820,16#E93B,16#EA16,16#EB0D,16#EC4C,16#ED57,16#EE7A,16#EF61,
        16#E0F8,16#E1E3,16#E2CE,16#E3D5,16#E494,16#E58F,16#E6A2,16#E7B9,
        16#F990,16#F88B,16#FBA6,16#FABD,16#FDFC,16#FCE7,16#FFCA,16#FED1,
        16#F148,16#F053,16#F37E,16#F265,16#F524,16#F43F,16#F712,16#F609];
END_VAR

```

Programmbeispiel

```

u16Crc := 0;
FOR i := 0 TO (u16Size-1) DO
    b1 := WORD_TO_BYTE(SHR((u16Crc AND 16#FF00), 8));
    FW_MemCpy(ADR(b2), u32DataAdr+WORD_TO_DWORD(i), 1);
    w1 := au16CrcTab[b1];
    w2 := au16CrcTab[b2];
    w1 := w1 XOR w2;
    u16Crc := SHL(((SHR((w1 AND 16#FF00), 8) XOR (u16Crc AND 16#FF)) AND 16#FF),8)
        + (w1 AND 16#FF);
END_FOR

F_CalcCrc011B := u16Crc;

```

4.12 TwinSAFE SC - Konfiguration

Die TwinSAFE-SC-Technologie ermöglicht eine Kommunikation mit Standard-EtherCAT-Klemmen über das Safety-over-EtherCAT-Protokoll. Diese Verbindungen verwenden eine andere Prüfsumme, um TwinSAFE SC von TwinSAFE unterscheiden zu können. Es sind acht feste CRCs auswählbar, oder es kann auch eine freie CRC durch den Anwender eingegeben werden.

Per default ist der TwinSAFE-SC-Kommunikationskanal der jeweiligen TwinSAFE-SC-Komponente nicht aktiviert. Um die Datenübertragung nutzen zu können, muss zunächst unter dem Reiter *Slots* das entsprechende TwinSAFE-SC-Modul hinzugefügt werden. Erst danach ist eine Verlinkung auf ein entsprechendes Alias-Device möglich.

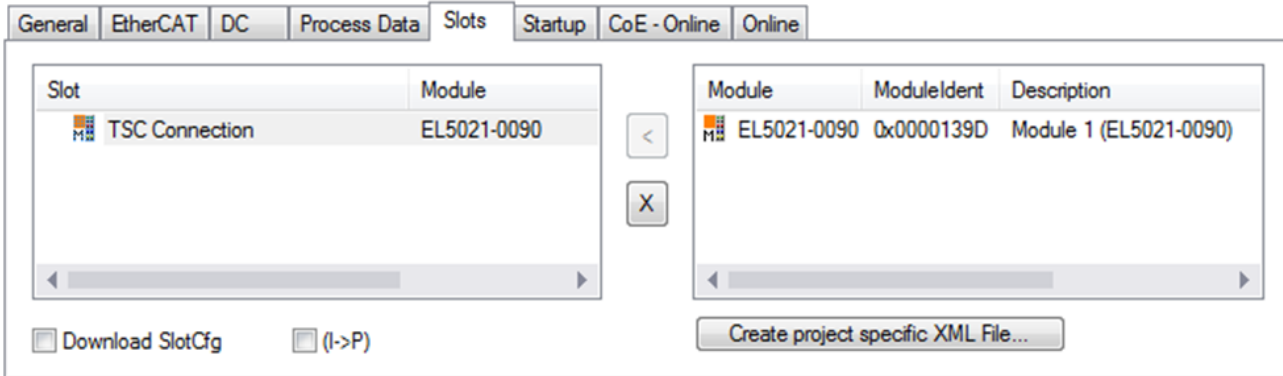


Abb. 156: Hinzufügen der TwinSAFE-SC-Prozessdaten unterhalb der Komponente z.B. EL5021-0090

Es werden zusätzliche Prozessdaten mit der Kennzeichnung TSC Inputs, TSC Outputs generiert (TSC - TwinSAFE Single Channel).

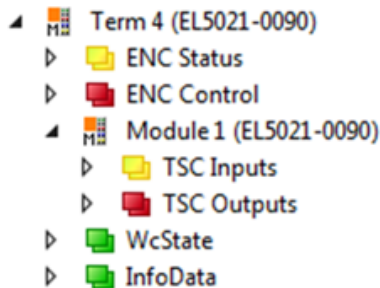


Abb. 157: Prozessdaten TwinSAFE SC Komponente, Beispiel EL5021-0090

Durch Hinzufügen eines Alias Devices in dem Safety-Projekt und Auswahl von *TSC (TwinSAFE Single Channel)* wird eine TwinSAFE-SC-Verbindung hinzugefügt.

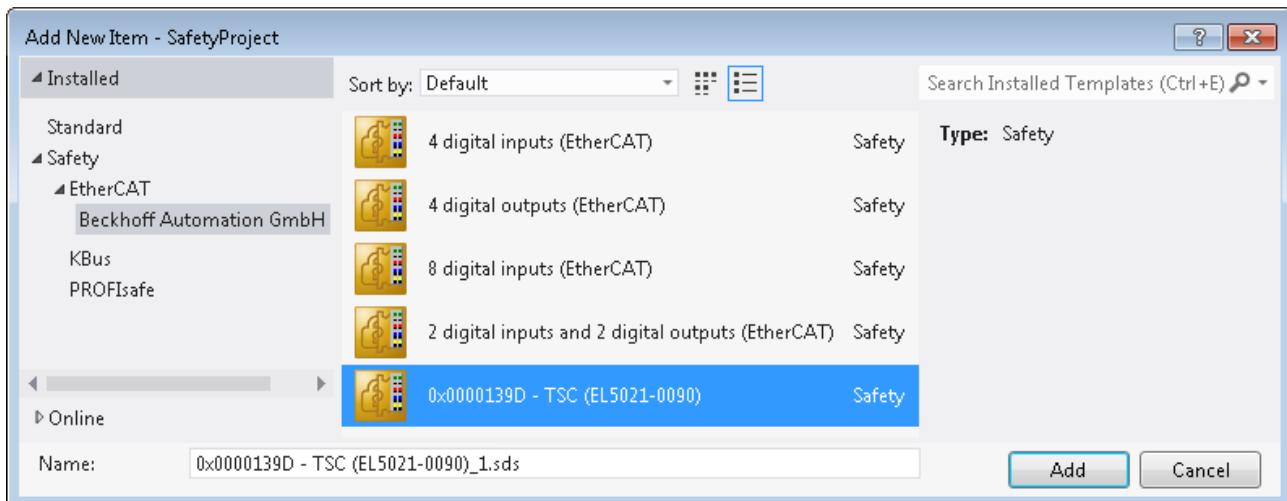



Abb. 158: Hinzufügen einer TwinSAFE-SC-Verbindung

Nach Öffnen des Alias Devices durch Doppelklick kann durch Auswahl des Link Buttons  neben *Physical Device*: die Verknüpfung zu einer TwinSAFE-SC-Klemme erstellt werden. In dem Auswahldialog werden nur passende TwinSAFE-SC-Klemmen angeboten.

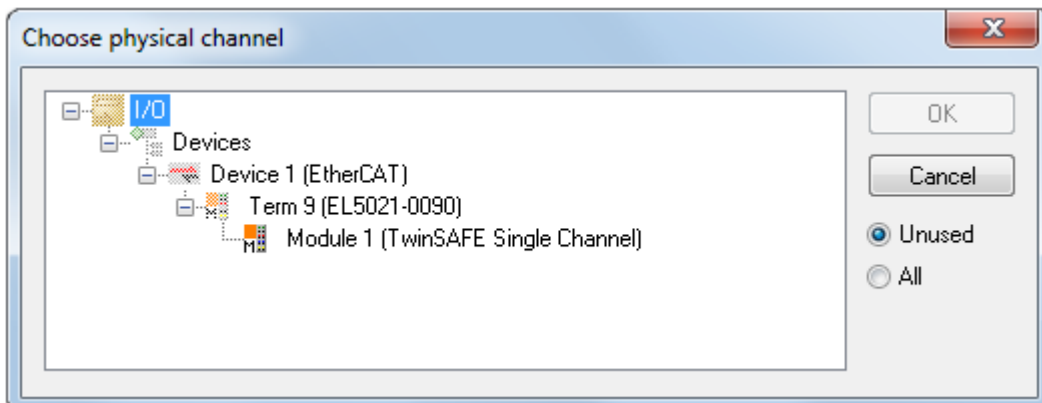


Abb. 159: Erstellen einer Verknüpfung zu einer TwinSAFE-SC-Klemme

Unter dem Reiter Connection des Alias Devices wird die zu verwendende CRC ausgewählt bzw. eine freie CRC eingetragen.

Eintrag Mode	Verwendete CRCs
TwinSAFE SC CRC 1 master	0x17B0F
TwinSAFE SC CRC 2 master	0x1571F
TwinSAFE SC CRC 3 master	0x11F95
TwinSAFE SC CRC 4 master	0x153F1
TwinSAFE SC CRC 5 master	0x1F1D5
TwinSAFE SC CRC 6 master	0x1663B
TwinSAFE SC CRC 7 master	0x1B8CD
TwinSAFE SC CRC 8 master	0x1E1BD

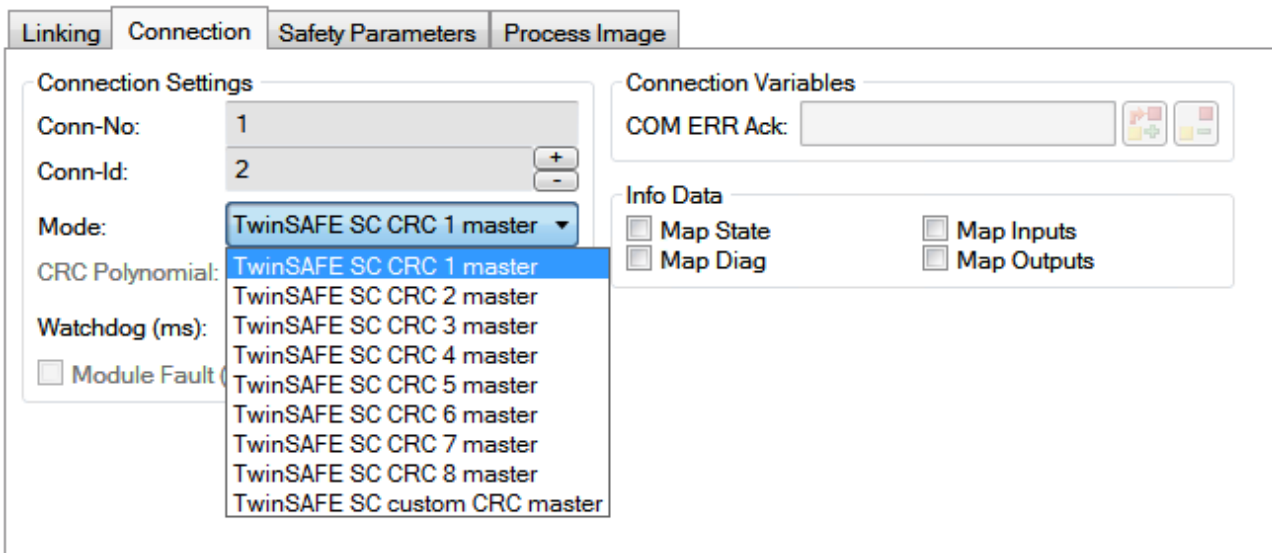


Abb. 160: Auswahl einer freien CRC

Diese Einstellungen müssen zu den Einstellungen passen, die in den CoE-Objekten der TwinSAFE-SC-Komponente eingestellt sind.

Die TwinSAFE-SC-Komponente stellt zunächst alle zur Verfügung stehenden Prozessdaten bereit. Der Reiter *Safety Parameters* enthält typischerweise keine Parameter. Unter dem Reiter *Process Image* kann die Prozessdatengröße bzw. die Prozessdaten selbst ausgewählt werden.

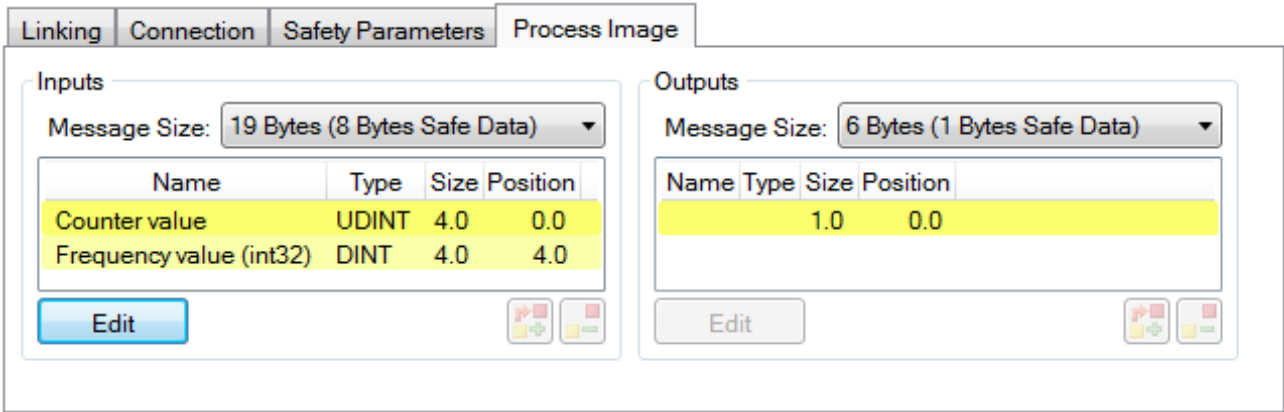


Abb. 161: Auswahl der Prozessdatengröße bzw. der Prozessdaten

Die Prozessdaten (definiert in der ESI-Datei) können durch Auswahl des Buttons *Edit* entsprechend den Anwenderanforderungen im Dialog *Configure I/O element(s)* eingestellt werden.

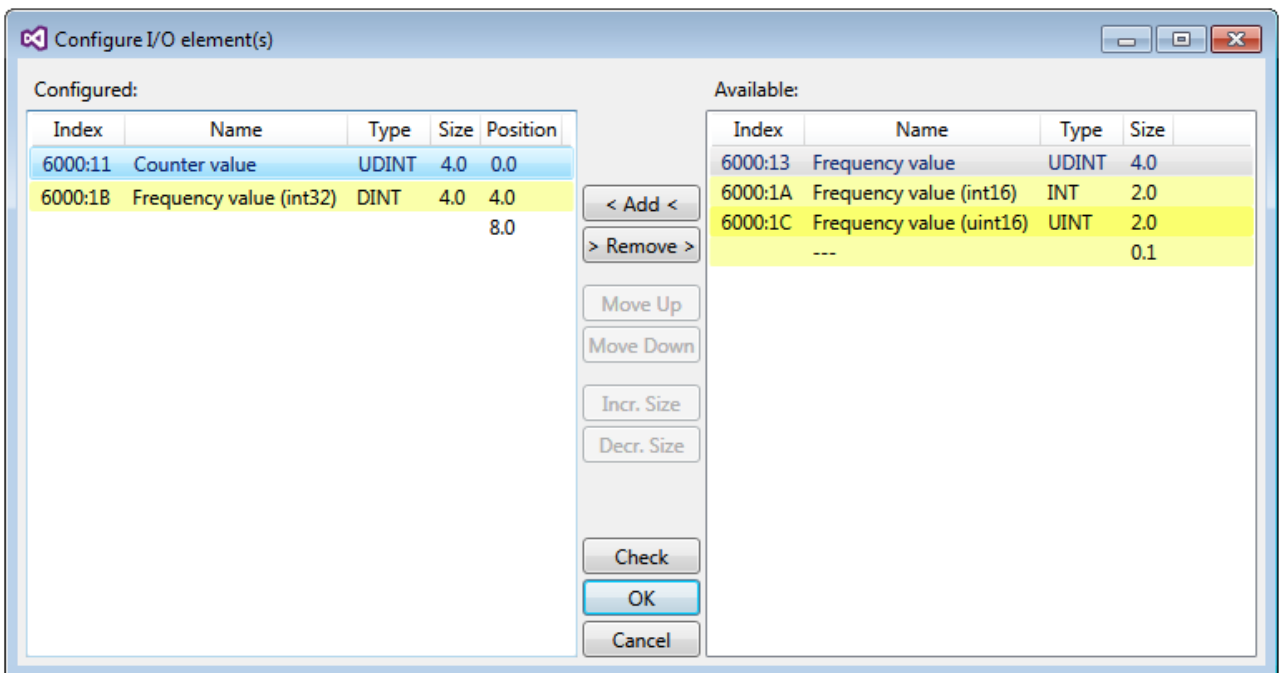


Abb. 162: Auswahl der Prozessdaten

Auf der TwinSAFE-SC-Slave-Seite muss die Safety-Adresse zusammen mit der CRC eingetragen werden. Dies geschieht über die CoE Objekte unterhalb von *TSC Settings* der entsprechenden TwinSAFE-SC-Komponente (hier bei der EL5021-0090 z.B. 0x8010:01 und 0x8010:02). Die hier eingestellte Adresse muss auch im *Alias Device* unter dem Reiter *Linking* als *FSoE Adresse* eingestellt werden.

Unter dem Objekt 0x80n0:02 Connection Mode wird die zu verwendende CRC ausgewählt bzw. eine freie CRC eingetragen. Es stehen insgesamt 8 CRCs zur Verfügung. Eine freie CRC muss im High Word mit 0x00ff beginnen.

8010:0	TSC Settings	RW	> 2 <
8010:01	Address	RW	0x0000 (0)
8010:02	Connection Mode	RW	TwinSAFE SC CRC1 master (97039)

Abb. 163: CoE Objekte 0x8010:01 und 0x8010:02 bei der EL5021-0090

Objekt TSC Settings

Die Index-Bezeichnung des Konfigurationsobjekts *TSC Settings* kann je nach Klemme unterschiedlich sein.

Beispiel:

- EL3214-0090 und EL3314-0090, TSC Settings, Index 8040
- EL5021-0090, TSC Settings, Index 8010
- EL6224-0090, TSC Settings, Index 800F

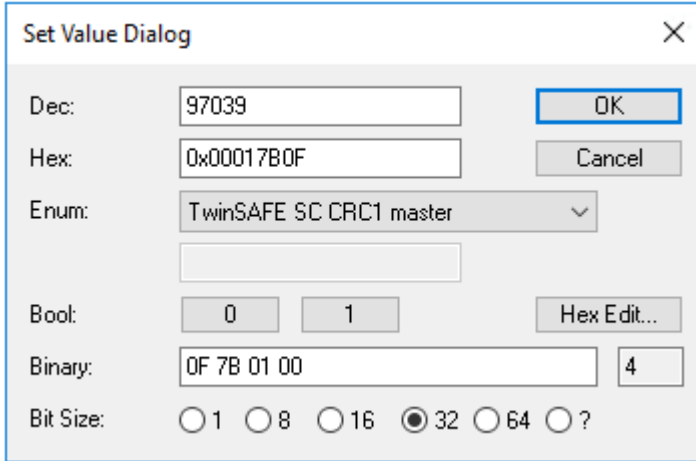



Abb. 164: Eintragen der Safety-Adresse und der CRC

TwinSAFE-SC-Verbindungen

Werden mehrere TwinSAFE-SC-Verbindungen innerhalb einer Konfiguration verwendet, muss für jede TwinSAFE-SC-Verbindung eine unterschiedliche CRC ausgewählt werden.

4.13 Customizing / Deaktivieren von TwinSAFE-Gruppen

Die Funktion Customizing  kann in der Safety-Toolbar oder über das TwinSAFE-Menu ausgewählt werden. Mit dieser können Gruppen aktiviert und deaktiviert werden. Es gibt unterschiedliche Deaktivierungsmethoden entsprechend folgender Tabelle.

Deaktivierung	Beschreibung
Permanente Deaktivierung	Die TwinSAFE-Gruppe wird durch den Anwender dauerhaft deaktiviert. Es werden die für die Gruppe parametrisierten Ersatzwerte für die Ausgänge der Gruppe gesetzt. Wird diese Gruppe wieder aktiviert, muss das RUN Signal dieser Gruppe von 0 auf 1 wechseln, damit die Gruppe startet. Parameter: <i>Permanent Deactivation Allowed</i> : TRUE/FALSE
Deaktivierung bis zum nächsten Aus- und wieder Einschalten der EL6910	Die TwinSAFE-Gruppe wird bis zum nächsten Einschalten der EL6910 deaktiviert. Es werden die für die Gruppe parametrisierten Ersatzwerte für die Ausgänge der Gruppe gesetzt. Diese Einstellung kann nicht als Default-Einstellung für den Safety-Programm Download verwendet werden. Wird diese Gruppe wieder aktiviert (nicht durch Aus- und Einschalten), muss das RUN Signal dieser Gruppe von 0 auf 1 wechseln, damit die Gruppe startet. Parameter: <i>Temporary Deactivation Allowed</i> : TRUE/FALSE
Deaktivierung Handbediengerät	Nach Start der Deaktivierung muss die in der Gruppe definierte Verbindung nach einer Zeit von z.B. 10 Sekunden (Default-Einstellung) einen COM Error melden. Ist dies nicht der Fall wird ein Gruppenfehler gesetzt und eine entsprechende Diagnose-Meldung generiert. Es darf nur eine Verbindung in der Gruppe definiert sein, und diese muss eine Master-Verbindung sein.

Deaktivierung	Beschreibung
	Parameter: <i>Passification Allowed</i> : TRUE/FALSE <i>Timeout Passification Allowed</i> : Zeit in ms

Das Customizing kann auch bereits während des Downloads der sicherheitsgerichteten Anwendung durchgeführt werden.

Um ein Customizing durchführen zu können, müssen die Gruppen dafür eingestellt werden. Dies passiert über die Properties der Gruppe.

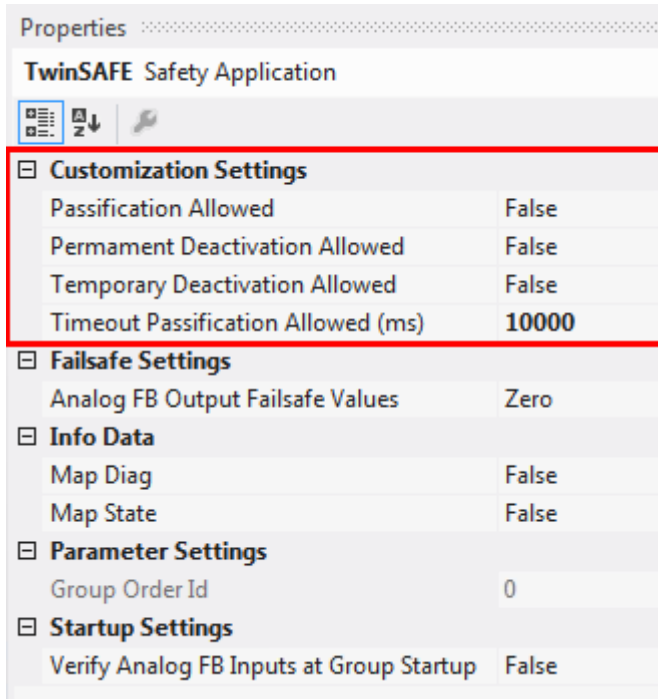


Abb. 165: Properties der TwinSAFE-Gruppe

Ist einer der Parameter für das Customizing (*Passification Allowed*, *Permanent Deactivation Allowed* oder *Temporary Deactivation Allowed*) auf TRUE gesetzt, werden alle Ausgänge der TwinSAFE Gruppe, die keine Safety Alias Devices sind, in der Liste der *Replacement Values* aufgelistet. Hier können die Ersatzwerte parametrisiert werden, die im Falle der Deaktivierung der Gruppe auf den Ausgang geschrieben werden sollen.

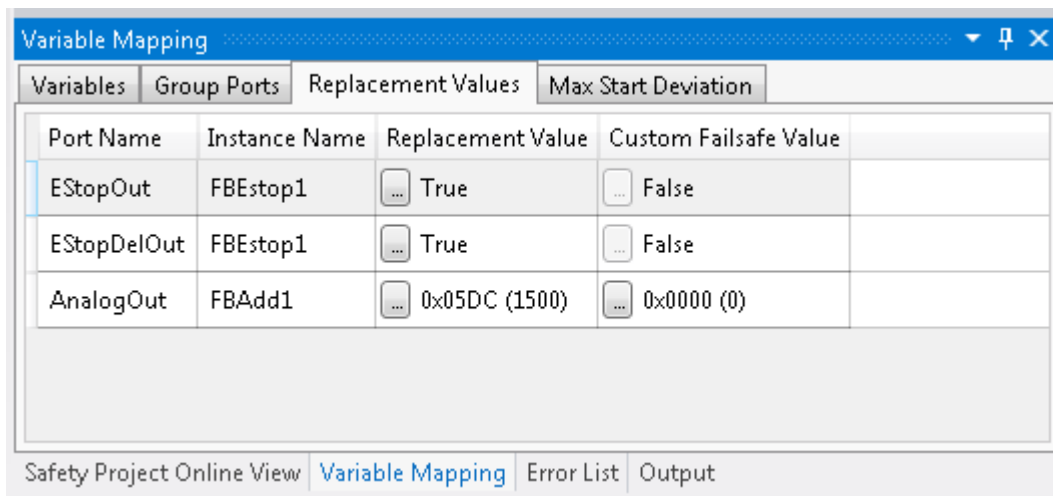



Abb. 166: Replacement Values der TwinSAFE-Gruppe

Nach Auswahl der Funktion Customizing  öffnet sich der Login Dialog in den der Anwender seine Login-Daten einträgt. Dieses Login muss eine Berechtigung zum Customizing haben.

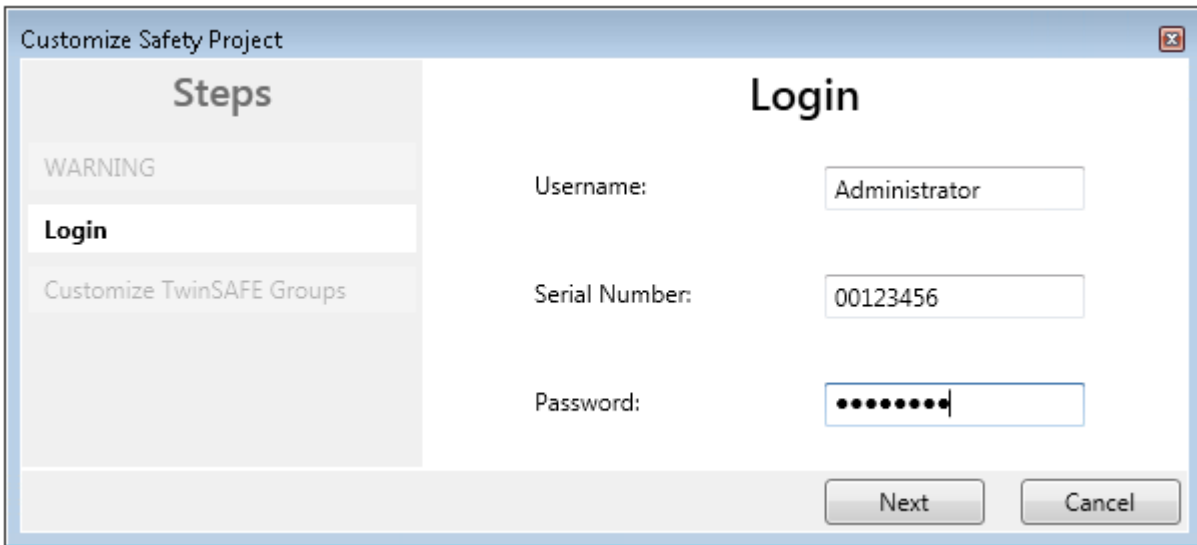


Abb. 167: Login

Hat der Anwender die Daten eingegeben und *Next* ausgewählt öffnet sich der Customizing Dialog. Der aktuelle Status der Gruppe wird mit einem grünen Hintergrund angezeigt.



Abb. 168: Customizing TwinSAFE Groups

Den neuen Status wählt der Anwender über die Optionsfläche aus. In untenstehendem Beispiel ist *Deactivate Temporarily* ausgewählt. Über den Button *Finish* wird der Dialog geschlossen und die gewünschte Option ausgeführt.



Abb. 169: Customized TwinSAFE Group

i TwinSAFE Logic im Zustand PreOP

Wird das Customizing auf einer TwinSAFE Logic im EtherCAT Status PreOP durchgeführt, wird ein Customizing einer Gruppe nicht aktiv. Das Customizing muss erneut durchgeführt werden, wenn sich die TwinSAFE Logic im EtherCAT Status SafeOP oder OP befindet.

4.14 Analoge Eingänge der Gruppe persistent speichern

EL6910, EJ6910 und EK1960 unterstützen das persistente Speichern von analogen Eingangswerten in einem internen Speicher. Diese gespeicherten Daten werden beim Aufstarten der Gruppe mit den aktuellen Daten verglichen. Es kann unter dem Reiter *Max Start Deviation* für jeden definierten analogen Eingangswert der Gruppe eine zugehörige Abweichung festgelegt werden.

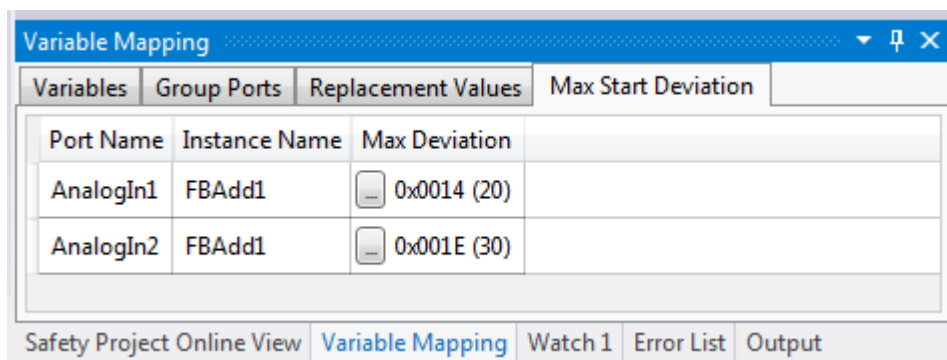





Abb. 170: Festlegen von Abweichungen für analoge Eingangswerte

In den Properties der Gruppe können die generellen Einstellungen für das Setzen von Ersatzwerten und das Prüfen der Analogwerte beim Gruppen-Start parametrisiert werden. Mit Setzen des Parameters *Verify Analog FB Inputs at Group Startup* auf TRUE wird das Speichern aller analoger Gruppeneingänge aktiviert.

Properties

TwinSAFE Safety Application

<input type="checkbox"/> Customization Settings	
Passification Allowed	False
Permanent Deactivation Allowed	False
Temporary Deactivation Allowed	False
Timeout Passification Allowed (ms)	10000
<input type="checkbox"/> Failsafe Settings	
Analog FB Output Failsafe Values	Zero
<input type="checkbox"/> Info Data	
Map Diag	False
Map State	False
<input type="checkbox"/> Parameter Settings	
Group Order Id	0
<input type="checkbox"/> Startup Settings	
Verify Analog FB Inputs at Group Startup	False

Abb. 171: Aktivieren des Speicherns aller analogen Gruppeneingänge

4.15 Projektierungsgrenzen von EL6910/EJ6910

● Projektierungsgrenzen



Die maximale Projektierungsgröße von EL6910/EJ6910 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.

Prozessabbildgröße	max. 1486 Byte je Daten-Richtung (max. Speichergröße 0x1E00 für 3 Puffer, d.h. bei gleicher Größe von Input- und Output-Prozessdaten ergibt sich eine maximale Größe von 1280 Bytes pro Datenrichtung. Es sind nur gerade Startadressen möglich, daher müssen ggf. Füll-Bytes berücksichtigt werden)
TwinSAFE-Verbindungen	maximal 212 (In Summe maximal 255 CRCs - für eine TwinSAFE Verbindung mit 1 oder 2 Byte sicheren Daten wird 1 CRC benötigt.)
Unterstützte Hardware für TwinSAFE-Verbindungen der EL6910/EJ6910	EL1904 (alle) EL2904 (alle) EL2902 (alle) EL6900 (alle - max. 14 Byte sichere Daten) EL6930 (alle - max. 14 Byte sichere Daten) EL6910 (alle - max. 126 Byte sichere Daten) EJ6910 (alle - max. 126 Byte sichere Daten) KL1904 (ab Produktionsjahr 2008) KL2904 (ab Produktionsjahr 2008) KL6904 als Slave (ab Produktionsjahr 2008) AX5805 (alle) AX5806 (alle)
Sichere Daten je TwinSAFE-Verbindung	maximal 126 Byte (Telegrammlänge 255 Byte)
PROFIsafe-Telegrammlänge	4 bis 16 Byte PROFIsafe Telegrammlänge (Nutzdaten 0 - 12 Byte)
TwinSAFE-Bausteine	maximal 512 (ESTOP mit komplettem Input- und Output-Mapping)
TwinSAFE-Gruppen	maximal 128
TwinSAFE-Benutzer	maximal 40
Eingänge in die Standard-SPS	dynamisch (speicherabhängig) max. 1024 Byte
Ausgänge in die Standard-SPS	dynamisch (speicherabhängig) max. 1024 Byte

● TwinSAFE-Verbindung



Es ist nur genau eine TwinSAFE-Verbindung zwischen zwei TwinSAFE-Klemmen möglich. Zur Kommunikation mit z.B. einer EL6900 kann eine Verbindung mit maximal 14 Byte sicheren Nutzdaten verwendet werden.

4.16 Sync-Manager Konfiguration

Je nach Größe des TwinSAFE-Projektes auf der TwinSAFE-Logik, kann es erforderlich sein die Sync-Manager-Konfiguration anzupassen.

Sobald folgende Meldung beim Speichern oder Download des Projektes auftritt, muss die Sync-Manager-Konfiguration für das Gerät angepasst werden.

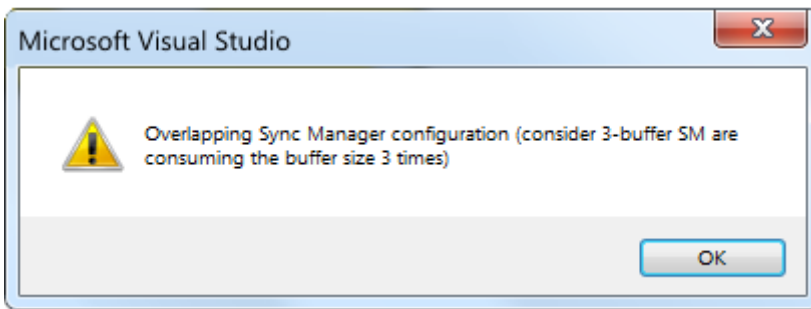


Abb. 172: Overlapping Sync Manager

Anpassen der Sync-Manager-Konfiguration

Über die *Advanced Settings...* der TwinSAFE-Logik können die Einstellungen für den Sync Manager vorgenommen werden.

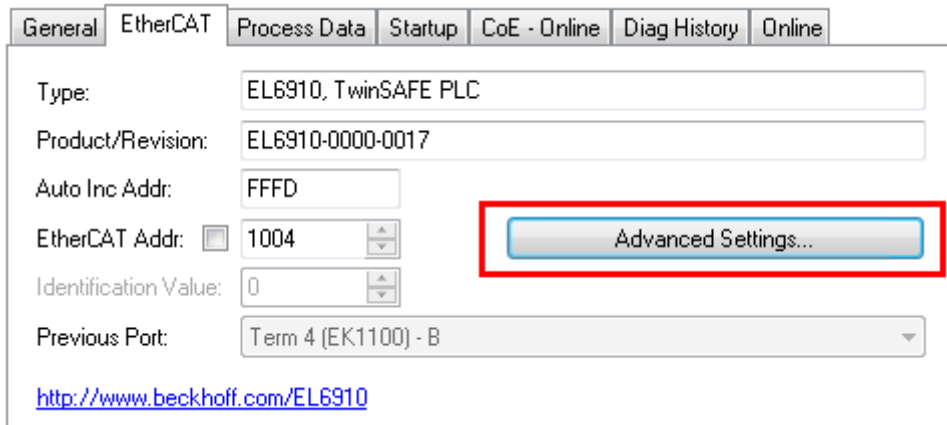


Abb. 173: EtherCAT Advanced Settings

Zur Berechnung der kleinsten Startadresse von SM3 wird die Länge von SM2 mit 3 multipliziert und zur Startadresse von SM2 hinzuaddiert.

$$\text{Start SM3} \geq \text{Start SM2} + 3 \times \text{Länge SM2}$$

Zusätzlich darf die Startadresse zusammen mit der 3-fachen Länge von SM3 nicht größer als die Adresse 0x3000 werden.

$$\text{Start SM3} + 3 \times \text{Länge SM3} \leq 0x3000$$

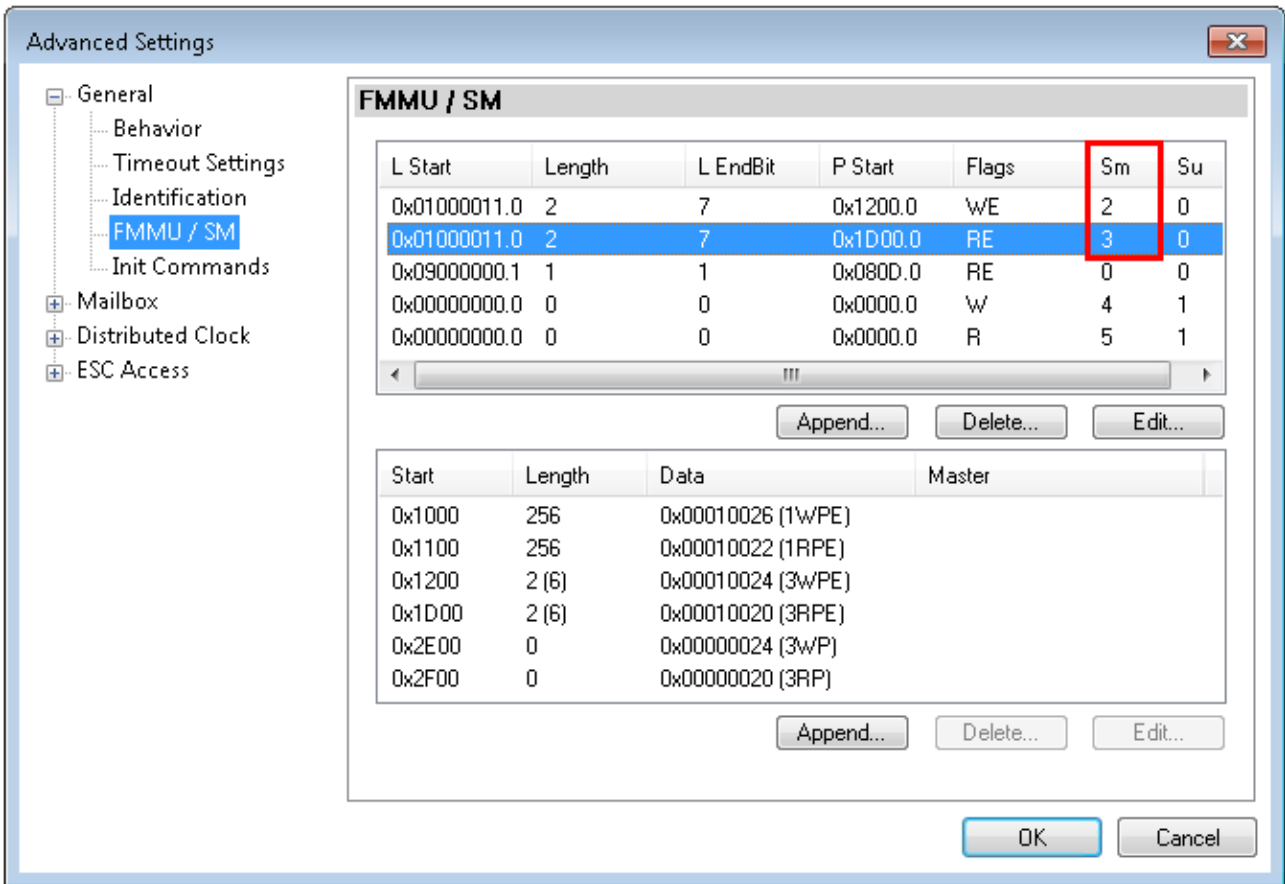


Abb. 174: Sync Manager Einstellungen

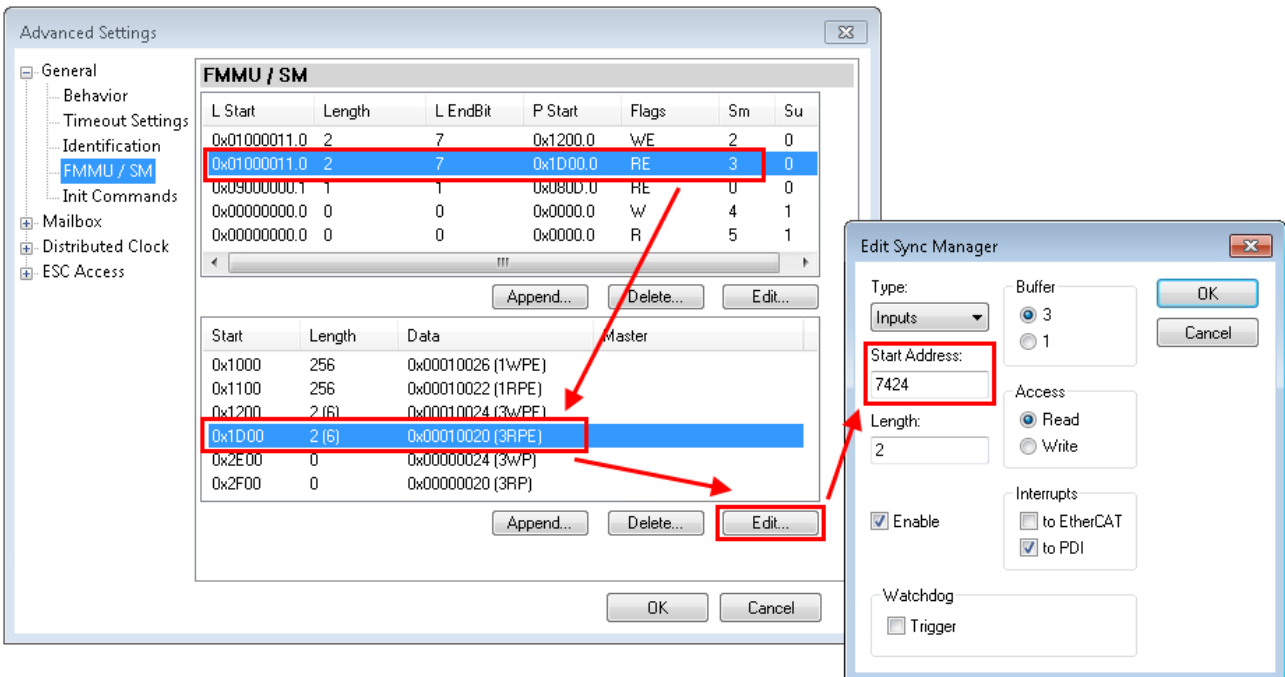


Abb. 175: Einstellen der Startadresse für SM3

Nach Ändern der Start-Adresse werden alle Dialoge mit OK geschlossen, das TwinCAT-Projekt gespeichert und die Konfiguration aktiviert. Ist die Berechnung korrekt durchgeführt worden, sollte jetzt keine Fehlermeldung auftreten und das Projekt sollte fehlerfrei ausgeführt werden können.

4.17 Diagnose

4.17.1 Diagnose-LEDs

Die LEDs Diag 1 bis Diag 4 zeigen Diagnoseinformationen zur EL6910 an.

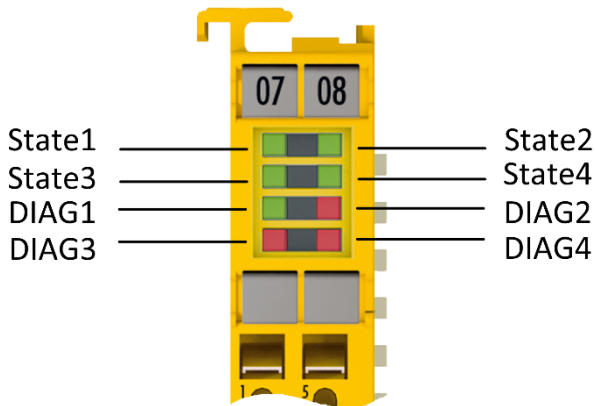


Abb. 176: Diagnose-LEDs der EL6910

4.17.1.1 LED-Anzeigen

Diagnose-LEDs

LED	leuchtet	blinkt	aus
Diag 1 (grün)	Umgebungsvariablen, Betriebsspannung und interne Tests sind im gültigen Bereich <ul style="list-style-type: none"> • Wenn Diag 2 blinkt, handelt es sich um einen Logik-Fehlercode 	-	Umgebungsvariablen, Betriebsspannung und interne Tests sind außerhalb des gültigen Bereichs <ul style="list-style-type: none"> • Wenn Diag 2 blinkt, handelt es sich um einen Environment-Fehlercode
Diag 2 (rot)	Zusammen mit Diag 3 und 4: Global Shutdown ¹⁾ liegt vor. (siehe Diag Historie der TwinSAFE-Komponente)	Logik- oder Environment-Fehlercode entsprechend Diag1 und untenstehender Tabellen wird ausgegeben	Zusammen mit Diag 3 und 4: Global Fault ¹⁾ liegt vor. (siehe Diag-Historie der TwinSAFE-Komponente)
Diag 3 (rot)	Global Fault oder Global Shutdown auf $\mu C1$ ¹⁾	-	Kein Global Fault oder Global Shutdown auf $\mu C1$ ¹⁾
Diag 4 (rot)	Global Fault oder Global Shutdown auf $\mu C2$ ¹⁾	-	Kein Global Fault oder Global Shutdown auf $\mu C2$ ¹⁾

1. Ein Global Fault setzt die TwinSAFE-Komponente dauerhaft still, so dass sie ausgetauscht werden muss. Ein Global Shutdown setzt die TwinSAFE-Komponente temporär still. Durch Aus- und wieder Einschalten kann der Fehler zurückgesetzt werden.



Logik-Fehlercodes der LED Diag 2 (wenn LED Diag 1 leuchtet)

Blink-Code	Beschreibung
1	Funktionsblockfehler in einer der TwinSAFE-Gruppen
2	Kommunikationsfehler in einer der TwinSAFE-Gruppen
3	Fehlerkombination: Funktionsblock und Kommunikation
4	Allgemeiner Fehler in einer der TwinSAFE-Gruppen
5	Fehlerkombination: Allgemein und Funktionsblock
6	Fehlerkombination: Allgemein und Kommunikation
7	Fehlerkombination: Allgemein, Funktionsblock und Kommunikation

Environment-Fehlercodes der LED Diag 2 (wenn LED Diag 1 aus)

Blink-Code	Beschreibung
1	Maximale Versorgungsspannung μ C1 überschritten
2	Minimale Versorgungsspannung μ C1 unterschritten
3	Maximale Versorgungsspannung μ C2 überschritten
4	Minimale Versorgungsspannung μ C2 unterschritten
5	Maximale Innentemperatur überschritten
6	Minimale Innentemperatur unterschritten
7	Zulässige Temperaturdifferenz zwischen μ C1 und μ C2 überschritten
8	nicht verwendet
9	nicht verwendet
10	Allgemeiner Fehler

4.17.1.2 Darstellung der Blink-Codes

LED	Darstellung	Beschreibung
blinkt		400 ms ON / 400 ms OFF 1 Sekunde Pause zwischen den Blink-Codes
flackert		50 ms ON / 50 ms OFF

4.17.2 Status-LEDs

Die LEDs State 1 bis State 4 zeigen den aktuellen Status der EL6910 an.

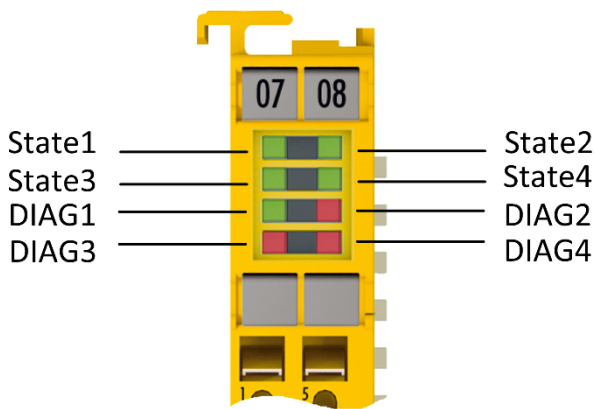


Abb. 177: Status-LEDs der EL6910

LED-Anzeigen

State 1	State 2	State 3	State 4	Bedeutung
Aus	Aus	Aus	Leuchtet	Kein TwinSAFE-Projekt auf der Komponente vorhanden
Aus	Aus	Leuchtet	Leuchtet	TwinSAFE-Projekt geladen, aber noch nicht im Zustand RUN
Leuchtet	Aus	Leuchtet	Leuchtet	TwinSAFE-Projekt geladen und im Zustand RUN. Customization mindestens einer TwinSAFE-Gruppe ist aktiv
Leuchtet	Leuchtet	Leuchtet	Leuchtet	TwinSAFE-Projekt geladen und im Zustand RUN. Customization ist NICHT aktiv

4.17.3 Diagnose-Objekte

⚠ VORSICHT

CoE-Objekte nicht ändern!

Führen Sie keine Veränderungen an den CoE-Objekten der TwinSAFE-Komponenten durch! Veränderungen (z.B. mit TwinCAT) der CoE-Objekte setzen die TwinSAFE-Komponenten dauerhaft in den Zustand Fail-Stop!

Index F984_{hex}: Device Info Data C1

Das CoE-Objekt F984_{hex} zeigt aktuelle interne Temperatur- und Spannungswerte der TwinSAFE Komponente an.

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
F984:01	Voltage C2	Spannung µC2	RO	0 _{dec}
F984:02	Temperature C1	Temperatur µC1	RO	0 _{dec}
F984:03	Firmware CRC C1	CRC Firmware µC1	RO	0 _{dec}
F984:04	Vendordata CRC C1	CRC Vendordaten µC1	RO	0 _{dec}

Index F985_{hex}: Device Info Data C2

Das CoE-Objekt F985_{hex} zeigt aktuelle interne Temperatur- und Spannungswerte der TwinSAFE Komponente an.

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
F985:01	Voltage C1	Spannung µC1	RO	0 _{dec}
F985:02	Temperature C2	Temperatur µC2	RO	0 _{dec}
F985:03	Firmware CRC C2	CRC Firmware µC2	RO	0 _{dec}
F985:04	Vendordata CRC C2	CRC Vendordaten µC2	RO	0 _{dec}

● Diagnose Historie

i Fehler, die während des Betriebes der TwinSAFE Komponente auftreten, wie z.B. Übertemperatur oder Unterspannung werden mit einem entsprechenden Zeitstempel in der Diagnose Historie eingetragen.

Index F100_{hex}: FSLOGIC Status

Das CoE-Objekt F100_{hex} zeigt den aktuellen Status der TwinSAFE-Komponente an.

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
F100:01	Safe Logic State	Status der internen Logik: 0: OFFLINE 1: RUN 3: SAFE 6: START 8: PREPARE 10: RESTORE 11: PROJECT-CRC-OK	RO	0 _{bin}
F100:02	Cycle Counter	Lebenszykluszähler, der mit jedem TwinSAFE Logic Cycle inkrementiert wird.	RO	0 _{bin}

Folgende Tabelle enthält eine Beschreibung aller Werte des Index F100_{hex} SubIndex 01.

Index	Wert	Beschreibung
F100:01	0: OFFLINE	Im Zustand OFFLINE ist kein TwinSAFE-Logic Programm geladen. Es werden keine TwinSAFE Gruppen und keine TwinSAFE Connections bearbeitet.
	1: RUN	Im Zustand RUN werden alle TwinSAFE Gruppen und alle TwinSAFE Connections bearbeitet, die in dem TwinSAFE-Logic Programm konfiguriert sind.
	3: SAFE	Der Zustand SAFE wird aus dem Zustand RUN eingenommen, wenn das TwinSAFE-Logic Programm gestoppt wird. Wenn das TwinSAFE-Logic Programm wieder gestartet wird, ohne dass ein neues TwinSAFE-

Index	Wert	Beschreibung
		Logic Programm übertragen wurde, soll die TwinSAFE-Logic wieder von SAFE nach RUN wechseln, dabei aber alle TwinSAFE Gruppen mit dem Initialzustand STOPERROR initialisieren, damit eine Fehlerquittung erfolgt, bevor sichere Ausgänge wieder geschaltet werden. Im Zustand SAFE werden keine TwinSAFE Gruppen und keine TwinSAFE Connections bearbeitet.
6: START		Der Zustand START wird eingenommen, wenn das TwinSAFE-Logic Programm geladen ist, der Standard-Kommunikationskanal (z.B. EtherCAT) aber noch nicht im Prozessdatenaustausch ist oder die über den Standard-Kommunikationskanal konfigurierten Prozessdatenlängen nicht mit den über das TwinSAFE-Logic Programm berechneten Prozessdatenlängen übereinstimmen. Der Zustand START wird ebenfalls eingenommen, wenn ein Benutzer eingeloggt ist, um das aktuelle TwinSAFE-Logic Programm zu löschen oder die Benutzerliste zu übertragen. Im Zustand START werden keine TwinSAFE Gruppen und keine TwinSAFE Connections bearbeitet.
8: PREPARE		Der Zustand PREPARE wird beim Übergang von START nach RUN bzw. SAFE nach RUN eingenommen. Im Zustand PREPARE werden die aus dem FRAM eingelesenen gespeicherten Daten geprüft und dann der Zustand RUN eingenommen. Wenn beim Prüfen der gespeicherten Daten ein Fehler festgestellt wurde, nehmen alle TwinSAFE Gruppen den Initialzustand STOPERROR ein. Wenn beim Prüfen der gespeicherten Daten kein Fehler festgestellt wurde, nehmen alle TwinSAFE Gruppen den Initialzustand STOP ein.
10: RESTORE		Im Zustand RESTORE soll das geladene TwinSAFE Restore Programm geprüft werden, in dem dessen Project CRC mit den über die entsprechenden TwinSAFE Connections eingelesenen Project CRCs verglichen wird. Im Zustand RESTORE werden alle TwinSAFE Connections bearbeitet, die in dem TwinSAFE Restore Programm konfiguriert sind.
11: PROJECT-CRC-OK		Der Zustand PROJECT-CRC-OK wird eingenommen, wenn die Project CRC des geladenen TwinSAFE Restore Programms über die TwinSAFE Connections erfolgreich geprüft wurde. Im Zustand PROJECT-CRC-OK werden keine TwinSAFE Gruppen und keine TwinSAFE Connections bearbeitet.

Dieses CoE-Objekt wird zusätzlich auch in das zyklische Prozessabbild der TwinSAFE-Komponente kopiert. Von dort können diese Informationen auch direkt in die SPS verknüpft werden.

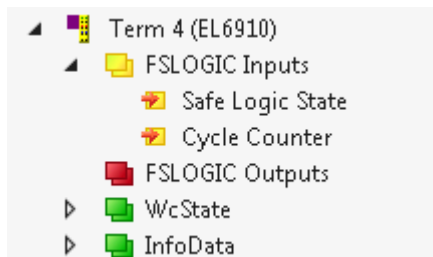


Abb. 178: Diagnose-Objekt - FSLOGIC Status (F100_{hex}) im Prozessabbild der TwinSAFE-Komponente

4.17.4 Zykluszeit des Safety Projektes

Die Abarbeitungszeit der EL6910/EJ6910 kann aus untenstehenden CoE Objekten ausgelesen werden. Für die Bestimmung der Zykluszeit muss diese mit 1,25 multipliziert werden, da intern über diesen Faktor eine Wartezeit vor dem nächsten Zyklus angelegt wird.

4.17.4.1 Index FEA0hex: CTRL Diag Data

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
FEA0:09	Actual Safety Control Task Execution Time	Aktuelle Abarbeitungszeit der EL6910/EJ6910 bei Logik-State = 1 (RUN) Zykluszeit = 1,25 * Wert (Mittelwert über 64 Zyklen)	RO	0 _{hex}
FEA0:0A	Min Safety Control Task Execution Time	Minimale Abarbeitungszeit der EL6910/EJ6910 bei Logik-State = 1 (RUN) Zykluszeit = 1,25 * Wert	RO	0 _{hex}
FEA0:0B	Max Safety Control Task Execution Time	Maximale Abarbeitungszeit der EL6910/EJ6910 bei Logik-State = 1 (RUN) Zykluszeit = 1,25 * Wert	RO	0 _{hex}

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
FEA0:15	Actual Safety Control Task Execution Time	Aktuelle Abarbeitungszeit der EL6910/EJ6910 bei Logik-State <> 1 Zykluszeit = 1,25 * Wert (Mittelwert über 64 Zyklen)	RO	0 _{hex}
FEA0:16	Min Safety Control Task Execution Time	Minimale Abarbeitungszeit der EL6910/EJ6910 bei Logik-State <> 1 Zykluszeit = 1,25 * Wert	RO	0 _{hex}
FEA0:17	Max Safety Control Task Execution Time	Maximale Abarbeitungszeit der EL6910/EJ6910 bei Logik-State <> 1 Zykluszeit = 1,25 * Wert	RO	0 _{hex}

Ein Rücksetzen der Min- und Max-Werte ist über das Schreiben eines Wertes auf CoE Objekt 0x1C32:08 möglich.

4.18 Diagnose-Historie

Die Diagnose Historie der TwinSAFE Geräte, die diese Funktion unterstützen, wird entsprechend der ETG Richtlinie ETG.1020 Kapitel 13 „Diagnosis Handling“ realisiert. Die Diagnosemeldungen werden vom TwinSAFE Gerät in einem eigenen CoE-Objekt unter 0x10F3 abgelegt und können von der Applikation oder von TwinCAT ausgelesen werden.

Im CoE-Objekt 0x10F3 finden sich sowohl die Steuereinträge, wie die Historie selbst. Der Eintrag Newest Message (0x10F3:02) enthält den Subindex von 0x10F3, der die neueste Diagnosemeldung enthält, also z.B. 0x06 für Diagnosemeldung 1.

Index 10F3_{hex} Diagnosis History

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F3:0	Diagnosis History				
10F3:01	Maximum Messages	Maximale Anzahl der gespeicherten Nachrichten Es können maximal 64 Nachrichten gespeichert werden. Danach werden die jeweils ältesten Meldungen überschrieben.	UINT8	RO	0x40 (64 _{dez})
10F3:02	Newest Message	Subindex der neusten Nachricht	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:03	Newest Acknowledged Message	Subindex der letzten bestätigten Nachricht	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
10F3:04	New Messages Available	Zeigt an, wenn eine neue Nachricht verfügbar ist	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:05	Flags	Wird über die Startup Liste gesetzt. Wenn auf 0x0001 gesetzt, werden die Diagnose-Meldungen zusätzlich per Emergency an den EtherCAT Master gesendet	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
10F3:06	Diagnosis Message 001	Diagnosemeldung 1	BYTE[32]	RO	{0}
...
10F3:45	Diagnosis Message 064	Diagnosemeldung 64	BYTE[32]	RO	{0}

Aufbau der Diagnosemeldungen

- DiagCode (4 Byte) - hier immer 0x 0000 E000
- Flags (2 Byte) - Diagnose Type (Info, Warnung oder Fehler), Zeitstempel und Anzahl enthaltener Parameter (siehe folgende Tabelle)

- Text-ID (2 Byte) - ID der Diagnosemeldung als Referenz auf den Meldungstext aus der ESI/XML
- Zeitstempel (8 Byte) - lokale Slave-Zeit in ns seit Einschalten des TwinSAFE Gerätes
- dynamische Parameter (16 Byte) - Parameter, die in den Meldungstext eingefügt werden können (siehe folgende Tabelle)

Flags in Diagnosemeldungen

Datentyp	Offset	Description	
UINT16	Bit 0...3	DiagType (Wert)	
		0	Info Message
		1	Warning Message
		2	Error Message
	3...15	reserviert	
	Bit 4	Wenn Bit = 1, ist der in der Message enthaltene Zeitstempel der lokale Zeitstempel des TwinSAFE Gerätes. Das Alter der Diagnosemeldung kann über eine Berechnung mit dem aktuellen Zeitstempel aus CoE-Objekt 0x10F8 erfolgen.	
	Bit 5...7	reserviert	
	Bit 8...15	Anzahl der Parameter in dieser Diagnosemeldung	

Dynamic Parameter in Diagnosemeldungen

Typ	Datentyp	Beschreibung
Flags Parameter 1	UINT16	Beschreibt den Typ des Parameters 1
		Bit 12...15 = 0 Bit 0...11 = Datentyp Parameter 1 0x0001 - BOOLEAN 0x0002 - INT8 0x0003 - INT16 0x0004 - INT32 0x0005 - UINT8 0x0006 - UINT16 0x0007 - UINT32 0x0008 - REAL32 0x0011 - REAL64 0x0015 - INT64 0x001B - UINT64 Text Parameter und Formatierungen sind in ETG.2000 spezifiziert.
Parameter 1	Datentyp entsprechend Flags	Wert von Parameter 1
Flags Parameter 2	UINT16	siehe Flags Parameter 1
Parameter 2	Datentyp entsprechend Flags	Wert von Parameter 2
...		

In der zum TwinSAFE Gerät gehörigen ESI/XML-Datei werden die Diagnosemeldungen in Textform hinterlegt. Anhand der in der Diagnosemeldung enthaltenen Text-ID kann die entsprechende Klartextmeldung in den jeweiligen Sprachen gefunden werden. Die Parameter können an den entsprechenden Stellen eingefügt werden. Im folgenden Beispiel ist %x für eine hexadezimale Darstellung der Parameter verwendet.

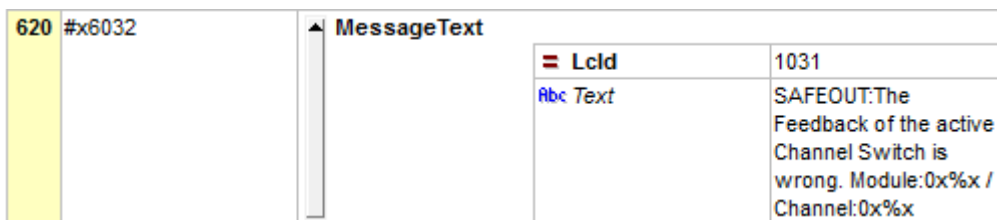


Abb. 179: ESI/XML MessageText

Der Anwender erhält durch den Eintrag *New Messages Available* die Information, dass neue Meldungen vorliegen. Die Meldungen können per CompleteAccess (ein CoE Read Kommando für das komplette CoE Objekt 0x10F3) ausgelesen werden. Nach dem Lesen der Nachrichten wird das Bit *New Messages Available* zurückgesetzt.

Durch das Hinzufügen von CoE Objekt 0x10F3:05 zur Startup Liste (Transition IP, Wert 0x0001), wird das Senden von Emergency Nachrichten an den EtherCAT Master aktiviert. Treffen neue Diagnosemeldungen ein, werden diese im Objekt 0x10F3 eingetragen und zusätzlich per Emergency an den EtherCAT Master gesendet.

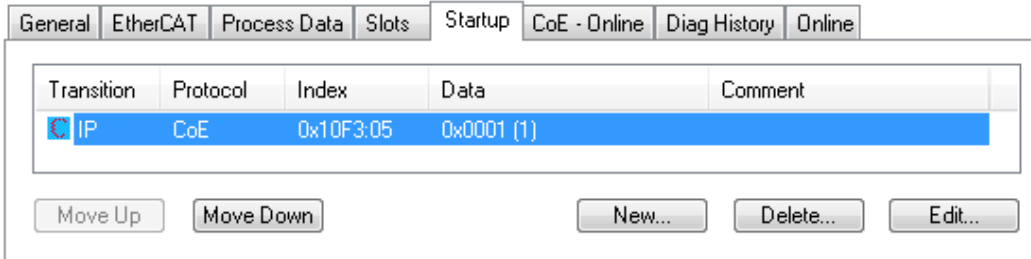


Abb. 180: Startup Liste

5 Lebensdauer

Die TwinSAFE-Klemmen haben eine Lebensdauer von 20 Jahren.

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

Die TwinSAFE-Klemmen tragen einen Date Code, der wie folgt aufgebaut ist:

Date Code: KW JJ SW HW

Legende:

KW: Kalenderwoche der Herstellung

JJ: Jahr der Herstellung

SW: Software-Stand

HW: Hardware-Stand

Beispiel: Date Code 17 11 05 00

Kalenderwoche: 17

Jahr: 2011

Software-Stand: 05

Hardware-Stand: 00

Zusätzlich tragen die TwinSAFE-Klemmen eine eindeutige Seriennummer.

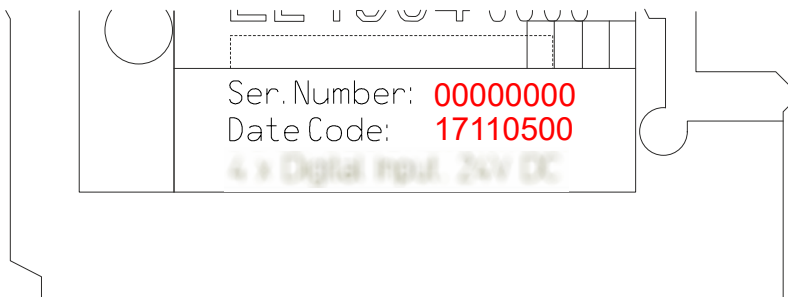


Abb. 181: Eindeutige Seriennummer einer TwinSAFE-Klemme

6 Wartung und Reinigung

● **Reinigung nur durch den Hersteller**

i Betreiben Sie die TwinSAFE-Komponente nicht bei unzulässiger Verschmutzung. Die Schutzklasse entnehmen Sie dem Kapitel [Technische Daten](#) [► 16].

Senden Sie unzulässig verschmutzte TwinSAFE-Komponente zur Reinigung an den Hersteller.

TwinSAFE-Komponenten sind grundsätzlich wartungsfrei.

7 Außerbetriebnahme

7.1 Entsorgung

HINWEIS

Korrekte Entsorgung

Beachten Sie die geltenden nationalen Gesetze und Richtlinien zur Entsorgung.

Eine falsche Entsorgung kann Umweltschäden zur Folge haben.

Bauen Sie die TwinSAFE-Komponente zur Entsorgung aus.

Abhängig von Ihrer Anwendung und den eingesetzten Produkten achten Sie auf die fachgerechte Entsorgung der jeweiligen Komponenten:

Guss und Metall

Übergeben Sie Teile aus Guss und Metall der Altmittelverwertung.

Pappe, Holz und Styropor

Entsorgen Sie Verpackungsmaterialien aus Pappe, Holz oder Styropor vorschriftsgemäß.

Kunststoff und Hartplastik

Sie können Teile aus Kunststoff und Hartplastik über das Entsorgungswirtschaftszentrum verwerten oder nach den Bauteilbestimmungen und Kennzeichnungen wiederverwenden.

Öle und Schmierstoffe

Entsorgen Sie Öle und Schmierstoffe in separaten Behältern. Übergeben Sie die Behälter der Altöl-Annahmestelle.

Batterien und Akkumulatoren

Batterien und Akkumulatoren können auch mit dem Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnet sein. Sie müssen diese Komponenten vom Abfall trennen. Sie sind zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkumulatoren innerhalb der EU gesetzlich verpflichtet. Außerhalb der Gültigkeit der EU-Richtlinie 2006/66/EG beachten Sie die jeweiligen Bestimmungen.

7.1.1 Rücknahme durch den Hersteller

Gemäß der WEEE-2012/19/EU-Richtlinien können Sie Altgeräte und Zubehör zur fachgerechten Entsorgung zurückgeben. Die Transportkosten werden vom Absender übernommen.

Senden Sie die Altgeräte mit dem Vermerk „zur Entsorgung“ an:

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Gebäude „Service“
Stahlstraße 31
D-33415 Verl

Außerdem haben Sie die Möglichkeit, Kontakt zu einem zertifizierten Entsorgungsfachbetrieb für Elektro-Altgeräte und Elektronik-Altgeräte in Ihrer Nähe aufzunehmen. Entsorgen Sie die Komponenten entsprechend der Vorschriften in Ihrem Land.

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.

8.3 Zertifikat

BECKHOFF New Automation Technology

EG-Konformitätserklärung
EC Declaration of Conformity

Nummer: 2017043EL6910-3, Datum: 19.12.2022
Number, Date

Originalerklärung
Original declaration

Hersteller <i>Manufacturer</i>	Beckhoff Automation GmbH & Co. KG Hülshorstweg 20, 33415 Verl, Germany
erklärt, dass das Produkt <i>declares that the product</i>	TwinSAFE EL6910 TwinSAFE Logic <i>TwinSAFE logic</i>

den Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien entspricht:
complies with the relevant requirements of the following EC directives:

2006/42/EG <i>2006/42/EC</i>	Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) <i>Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)</i>
2014/33/EU <i>2014/33/EU</i>	Richtlinie 2014/33/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Aufzüge und Sicherheitsbauteile für Aufzüge <i>Directive 2014/33/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to lifts and safety components for lifts</i>
2014/30/EU <i>2014/30/EU</i>	Richtlinie 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (Neufassung) <i>Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (recast)</i>
2011/65/EU <i>2011/65/EU</i>	Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten <i>Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (recast)</i>

Die Konformität mit den Bestimmungen der genannten Richtlinien wird durch Einhaltung der folgenden Normen nachgewiesen:
The conformity with the listed directives is proved by compliance with the following standards:

EN ISO 13849-1:2015	EN IEC 63000:2018	EN 61131-2:2007	EN 81-20:2020
EN 62061:2005/A2:2015		EN 61000-6-2:2005	EN 81-22:2014
		EN 61000-6-4:2007	EN 81-50:2020

Die Übereinstimmung eines Baumusters des bezeichneten Produkts mit den EU-Richtlinien wurde bescheinigt von
The accordance of a production sample of the designated product with the EC directives is certified by

Richtlinie <i>Directive</i>	Benannte Stelle <i>Notified Body</i>	Baumusterprüfbescheinigung <i>type examination certificate</i>
2006/42/EG <i>2006/42/EC</i>	TÜV SÜD Product Service GmbH Ridlerstraße 65, 80339 München, Germany	M6A 062386 0043 Rev. 01 2022-12-12
2014/33/EU <i>2014/33/EU</i>	TÜV SÜD Industrie Service GmbH Westendstraße 199, 80686 München, Germany	EU-ESD 045 2021-05-07

Verantwortlich für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen
Responsible for the compilation of technical documentation

Bevollmächtigter <i>Authorised person</i>	Beckhoff Automation GmbH & Co. KG Hülshorstweg 20, 33415 Verl, Germany
---	--

Verl, 19.12.2022

Ort / Datum
Place / Date

Dipl.-Phys. Hans Beckhoff, Geschäftsführer
Dipl.-Phys. Hans Beckhoff, CEO

Abb. 182: EL6910 EG-Konformitätserklärung

8.3.1 EN 81-20, EN 81-22 und EN 81-50

Die TwinSAFE Komponenten KLx9xx, ELx9xx und EK1960 erfüllen die Anforderungen der EN 81-20, EN 81-22 und EN 81-50. Die Konformitätsbewertung basiert auf den bestehenden Zertifikaten

- Z10 14 12 62386 022
- Z10 14 12 62386 023
- Z10 15 03 62386 033
- Z10 16 11 62386 034
- Z10 17 04 62386 036

Die Liste der Komponenten und die zugehörigen Handbücher finden Sie in folgender Tabelle.

No.	Produktname	Beschreibung
KL1	KL1904	TwinSAFE Eingangsklemmen mit 4 fehlersicheren Eingängen
KL2	KL2904	TwinSAFE-Ausgangsklemme mit 4 fehlersicheren Ausgängen
KL3	KL6904	TwinSAFE-Logic-Klemme mit 4 fehlersicheren Ausgängen
KL1-3	Betriebsanleitung KL1904, Version: 2.3.1, Date: 2017-02-08 KL2904, Version: 2.2.1, Date: 2017-02-08 KL6904, Version: 2.2.1, Date: 2017-02-08	
EL1	EL1904	TwinSAFE-Klemme mit 4 digitalen fehlersicheren Eingängen
EL2	EL2904	TwinSAFE-Klemme mit 4 digitalen fehlersicheren Ausgängen
EL3	EL6900	TwinSAFE-Logic-Klemme
EL4	EL6910	TwinSAFE-Logic-Klemme
EL5	EL6930	TwinSAFE-Logic-Klemme mit PROFIsafe Gateway
EL1-5	Betriebsanleitung EL1904, Version: 2.1.1, Date: 2017-02-07 EL2904, Version: 2.1.1, Date: 2017-02-07 EL6900, Version: 2.2.0, Date: 2017-05-10 EL6910, Version: 1.5.0, Date: 2017-06-01 EL6930, Version: 1.2.0, Date: 2016-03-15	
EK1	EK1960	TwinSAFE-Compact-Controller
EK1	Betriebsanleitung EK1960, Version: 1.1.0, Date: 2017-06-01	

Folgende Einsatzbedingungen sind zu beachten:

1. Für die Verwendung der Module nach EN 81-22 und EN 81-50 sind die in den Handbüchern beschriebenen Bedingungen zum Erreichen der Kategorie 4 nach EN 13849-1 **zwingend** einzuhalten.
2. Die Verwendung der Module ist auf Anwendungen im Innenbereich beschränkt.
3. Ein Grundschutz gegen direktes Berühren muss gegeben sein, entweder durch Erfüllen von Schutzklasse IP2X oder durch den Einbau der Module in einem Schaltschrank, der mindestens der Schutzklasse IP54 gemäß EN 60529 entspricht.
4. Die Umgebungsbedingungen bezüglich Temperatur, Feuchtigkeit, Wärmeableitung, EMV und Vibrationen, wie in der Betriebsanleitung unter technischen Daten angegeben, müssen eingehalten werden.
5. Die Betriebsbedingungen in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX) sind in der Betriebsanleitung angegeben.
6. Der sichere Zustand (Auslösung) der Anwendung muss der energielose Zustand sein (der sichere Zustand der Geräte ist immer der energielose, ausgeschaltete Zustand und dieser kann nicht geändert werden).
7. Die in der Betriebsanleitung angegebene Lebensdauer ist zu beachten.

8. Wenn das Modul außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs betrieben wird, wechselt es in den Zustand „Global Shutdown“.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	EL6910 - TwinSAFE-Logic-Klemme	13
Abb. 2	Abmessungen der EL6910.....	18
Abb. 3	Einbaulage und Mindestabstände.....	20
Abb. 4	Beispielkonfiguration zur Temperaturmessung.....	21
Abb. 5	Montage auf Tragschiene	22
Abb. 6	Demontage von Tragschiene	23
Abb. 7	Thermisch ungünstige Anordnung der TwinSAFE-Klemmen.....	25
Abb. 8	Thermisch günstige Anordnung der TwinSAFE-Klemmen.....	25
Abb. 9	PE-Powerkontakt	26
Abb. 10	Anschlussbelegung der EL6900/EL6910	28
Abb. 11	Typische Reaktionszeit	29
Abb. 12	Worst-Case-Reaktionszeit	30
Abb. 13	Einfügen einer EL6910.....	33
Abb. 14	Adresseinstellungen auf TwinSAFE-Klemmen mit 1023 möglichen Adressen	34
Abb. 15	Anlegen eines Safety Projektes - Add New Item	35
Abb. 16	Anlegen eines Safety Projektes - Projektname und Verzeichnis	35
Abb. 17	TwinCAT Safety Project Wizard.....	36
Abb. 18	Auswahl des Knotens Target System	36
Abb. 19	Verknüpfen von Target System und TwinSAFE-Klemme	37
Abb. 20	Starten des automatischen Imports aus der I/O-Konfiguration	37
Abb. 21	Auswahl aus dem I/O Baum.....	38
Abb. 22	Anlegen der Alias Devices durch den Anwender	38
Abb. 23	Alias Device in der Safety-Projektstruktur	39
Abb. 24	Verlinkungen zum EL6910/EJ6910-Prozessabbild	39
Abb. 25	Verbindungsspezifische Parameter der Connection	39
Abb. 26	Auswahl eines Alias Devices	40
Abb. 27	Safety-Parameter des Geräts	41
Abb. 28	AX5000-Safety-Antriebsoptionen.....	41
Abb. 29	AX5000-Safety-Antriebsoptionen - General AX5805 settings.....	42
Abb. 30	AX5000-Safety-Antriebsoptionen - Process Image.....	42
Abb. 31	AX5000-Safety-Antriebsoptionen - Function Diagram	43
Abb. 32	Anlegen einer externen Verbindung (Custom FSoE Connection).....	44
Abb. 33	Parametrierung der Prozessabbildgröße	44
Abb. 34	Umbenennen der einzelnen Signale innerhalb des Telegramms	45
Abb. 35	Auswahl der Variablen	45
Abb. 36	Direkte Verknüpfung auf das Prozessabbild einer EtherCAT-Klemme.....	46
Abb. 37	Verbindungsspezifischen Parameter	46
Abb. 38	Für EL6910/EJ6910 verfügbare Bausteine	48
Abb. 39	Baustein auf dem sal-Arbeitsblatt	48
Abb. 40	Ziehen einer Verbindung zwischen zwei Bausteinen.....	49
Abb. 41	Verbindung zwischen zwei Bausteinen.....	50
Abb. 42	Anlegen eines Netzwerks.....	50
Abb. 43	Change Link	51
Abb. 44	Dialog mit dem ein passender FB-Port ausgewählt werden kann	51

Abb. 45	Anzeige des Links	51
Abb. 46	Anlegen einer TwinSAFE-Gruppe.....	52
Abb. 47	Bestandteile der TwinSAFE-Gruppe	52
Abb. 48	Change Link	53
Abb. 49	Dialog mit dem ein passender FB-Port ausgewählt werden kann	53
Abb. 50	Anzeige des Links	54
Abb. 51	Der Dialog Variable Mapping	54
Abb. 52	Kontextmenu Edit TwinSAFE Group Order.....	56
Abb. 53	Dialog Change Execution Order of TwinSAFE Groups.....	56
Abb. 54	Die Command line unterhalb eines sal-Arbeitsblattes	57
Abb. 55	Properties der FB-Ports	57
Abb. 56	Einstellung, ob Schließer- (Make Contact, NO) oder Öffner-Kontakt (Break Contact, NC)	58
Abb. 57	Menu Change Inport Settings	59
Abb. 58	Dialog Change InPort Settings.....	59
Abb. 59	Variable Mapping	59
Abb. 60	Auswahl-Dialog für den Alias-Port	60
Abb. 61	Aktivierung der Toolbars TwinCAT Safety und auch TwinCAT Safety CRC.....	60
Abb. 62	Anzeige der Toolbars TwinCAT Safety und auch TwinCAT Safety CRC	60
Abb. 63	Kontextmenu Check Safe Addresses	61
Abb. 64	Dialog Check Safe Addresses	62
Abb. 65	Download Project Data - Der Dialog Login	63
Abb. 66	Download Project Data - Der Dialog Select Project Data	64
Abb. 67	Download Project Data - Der Dialog Download Result.....	64
Abb. 68	Download Project Data - Der Dialog Final Verification.....	65
Abb. 69	Download Project Data - Der Dialog Activation.....	65
Abb. 70	sal-Arbeitsblattes und Variable Mapping im Online-Modus	67
Abb. 71	Aktivierung von Show Online Values	68
Abb. 72	Anzeige der analogen und digitalen Werte im Online-Modus	68
Abb. 73	Der Karteireiter Safety Project Online View	69
Abb. 74	Gruppen Status Online - RUN.....	70
Abb. 75	Gruppen Status Online - ERROR	71
Abb. 76	Gruppen Status Online - STOP.....	71
Abb. 77	Online View Group Ports.....	72
Abb. 78	Templates für Safety Projekte.....	72
Abb. 79	Zusammenklappen von Netzwerken.....	73
Abb. 80	Hinzufügen eines Ordners	73
Abb. 81	Unterordner z.B. Drives.....	73
Abb. 82	Goto Linked Element.....	74
Abb. 83	Pfadanzeige für Safety Alias Devices	74
Abb. 84	Pfadanzeige für Standard Alias Devices.....	75
Abb. 85	Mehrzeilige Kommentare	75
Abb. 86	Einstellungen unter Target System	76
Abb. 87	Alias Device Name übernehmen - Safety Projekt.....	76
Abb. 88	Alias Device Name übernehmen - TwinSAFE Logik Prozessdaten.....	76
Abb. 89	Safe Address Verification.....	77
Abb. 90	FB InPort Activation Verification.....	77

Abb. 91	Project Properties - Diagnostic.....	78
Abb. 92	Group Properties - Diagnostic.....	78
Abb. 93	Kopieren der Daten.....	79
Abb. 94	Hinweistext nach dem Einfügen.....	79
Abb. 95	Eingefügte Daten.....	80
Abb. 96	Visual Studio - Menu Tools / Options.....	80
Abb. 97	Globale Einstellung - Default Info Data.....	81
Abb. 98	Globale Einstellung - Group Diagram Editor.....	81
Abb. 99	Kontextmenu - Edit TwinSAFE Group Order.....	82
Abb. 100	Abarbeitungsreihenfolge TwinSAFE Gruppen.....	82
Abb. 101	Sortierung Alias Devices.....	83
Abb. 102	Kontext Menu - Change Execution Order of FBs.....	83
Abb. 103	Abarbeitungsreihenfolge FBs.....	84
Abb. 104	Dialog - Internal Direct Mapping.....	84
Abb. 105	Backup/Restore Einstellungen.....	86
Abb. 106	Multiple Download - Toolbar.....	86
Abb. 107	Multiple Download – Auswahl der Projekte.....	87
Abb. 108	Multiple Download - Generelle Einstellungen.....	87
Abb. 109	Multiple Download - Finale Verifikation.....	88
Abb. 110	Multiple Download - Aktivierung.....	88
Abb. 111	Multiple Download - Ergebnis.....	89
Abb. 112	Einschalten der Info-Daten für Verbindungen.....	89
Abb. 113	Checkbox für die Connection Info Daten.....	90
Abb. 114	Info-Daten der Connection in der I/O-Baumstruktur als ByteArray.....	90
Abb. 115	Info-Daten der Connection in der I/O-Baumstruktur als Einzeldaten.....	90
Abb. 116	Einschalten der Info-Daten für Funktionsbausteine.....	91
Abb. 117	Info-Daten des Funktionsbausteins in der I/O-Baumstruktur.....	91
Abb. 118	Einschalten der Info-Daten in den Eigenschaften der TwinSAFE-Gruppe.....	92
Abb. 119	Info-Daten der TwinSAFE-Gruppe in der Baumstruktur.....	92
Abb. 120	Einschalten der Info-Daten für die EL6910.....	93
Abb. 121	Infodaten der EL6910 in der Baumstruktur.....	93
Abb. 122	Versionshistorie.....	94
Abb. 123	Benutzerverwaltung - User Administration.....	94
Abb. 124	Benutzerverwaltung - Login.....	95
Abb. 125	Benutzerverwaltung - Add New User(s) - User Credentials.....	95
Abb. 126	Benutzerverwaltung - Add new User(s) - Access Rights.....	96
Abb. 127	Benutzerverwaltung - New User added.....	96
Abb. 128	Backup/Restore.....	97
Abb. 129	Ablaufdiagramm Prüfung Restore.....	98
Abb. 130	Darstellung FB_SAVELOGICPROGRAM.....	99
Abb. 131	Parameter FB_SAVELOGICPROGRAM.....	99
Abb. 132	Darstellung FB_RESTORELOGICPROGRAM.....	99
Abb. 133	Parameter FB_RESTORELOGICPROGRAM.....	99
Abb. 134	Archivieren des Safety-Projektes.....	100
Abb. 135	Speichern des Safety-Projektes in einem binären Format (z.B. für den TwinSAFE-Loader).....	101
Abb. 136	Auswahl des Dateityps für den Import eines Safety-Projektes.....	101

Abb. 137 Import eines Safety-Projektes	102
Abb. 138 Diag-Historie	102
Abb. 139 Diag-Historie - erweiterten Einstellungen (Advanced Settings)	103
Abb. 140 Zulässige PROFIsafe-Konfiguration - Beispiel 1	104
Abb. 141 Zulässige PROFIsafe-Konfiguration - Beispiel 2	105
Abb. 142 Unzulässige PROFIsafe-Konfiguration - Beispiel 1	105
Abb. 143 Unzulässige PROFIsafe-Konfiguration - Beispiel 2	106
Abb. 144 Anlegen einer Custom PROFIsafe Connection	106
Abb. 145 Einstellen der Prozessabbildgröße	107
Abb. 146 Einstellen der Safe-Adresse	107
Abb. 147 Auswahl des PROFIsafe-Masters	108
Abb. 148 Parameter für die PROFIsafe-Master-Verbindung	108
Abb. 149 Anlegen einer Custom PROFIsafe connection	109
Abb. 150 Prozessabbild	110
Abb. 151 Einstellung Safe Address	110
Abb. 152 Einstellung Connection	111
Abb. 153 Konfiguration der Slave-Connection in der PROFIsafe-Master-Software	111
Abb. 154 Konfiguration des PROFINET-Devices	112
Abb. 155 Protocol AMS NetId des PROFINET-Devices	112
Abb. 156 Hinzufügen der TwinSAFE-SC-Prozessdaten unterhalb der Komponente z.B. EL5021-0090 ...	116
Abb. 157 Prozessdaten TwinSAFE SC Komponente, Beispiel EL5021-0090	116
Abb. 158 Hinzufügen einer TwinSAFE-SC-Verbindung	116
Abb. 159 Erstellen einer Verknüpfung zu einer TwinSAFE-SC-Klemme	117
Abb. 160 Auswahl einer freien CRC	117
Abb. 161 Auswahl der Prozessdatengröße bzw. der Prozessdaten	118
Abb. 162 Auswahl der Prozessdaten	118
Abb. 163 CoE Objekte 0x8010:01 und 0x8010:02 bei der EL5021-0090	118
Abb. 164 Eintragen der Safety-Adresse und der CRC	119
Abb. 165 Properties der TwinSAFE-Gruppe	120
Abb. 166 Replacement Values der TwinSAFE-Gruppe	120
Abb. 167 Login	121
Abb. 168 Customizing TwinSAFE Groups	121
Abb. 169 Customized TwinSAFE Group	122
Abb. 170 Festlegen von Abweichungen für analoge Eingangswerte	122
Abb. 171 Aktivieren des Speicherns aller analogen Gruppeneingänge	123
Abb. 172 Overlapping Sync Manager	125
Abb. 173 EtherCAT Advanced Settings	125
Abb. 174 Sync Manager Einstellungen	126
Abb. 175 Einstellen der Startadresse für SM3	126
Abb. 176 Diagnose-LEDs der EL6910	127
Abb. 177 Status-LEDs der EL6910	128
Abb. 178 Diagnose-Objekt - FSLOGIC Status (F100hex) im Prozessabbild der TwinSAFE-Komponente.	130
Abb. 179 ESI/XML MessageText	132
Abb. 180 Startup Liste	133
Abb. 181 Eindeutige Seriennummer einer TwinSAFE-Klemme	134
Abb. 182 EL6910 EG-Konformitätserklärung	139

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/EL6910

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

