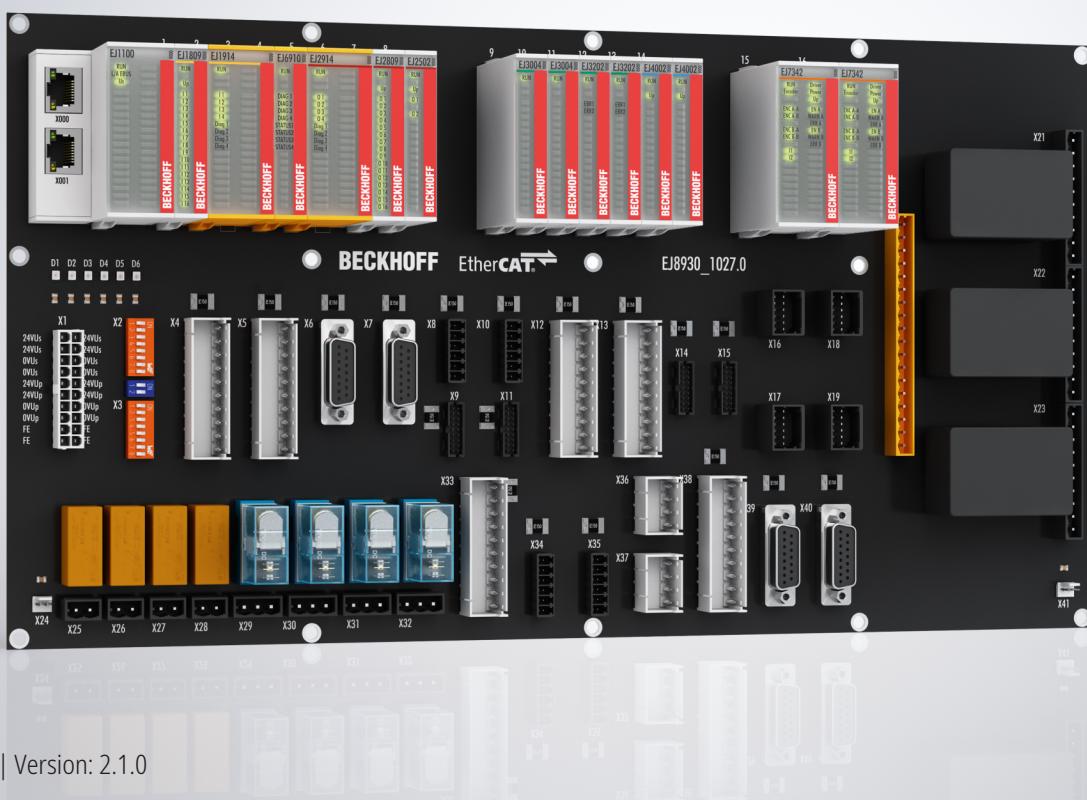


Originalbetriebsanleitung | DE

## EJ6910

TwinSAFE-Logic-Modul





# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Dokumentationshinweise .....</b>	<b>5</b>
1.1 Disclaimer.....	5
1.1.1 Marken .....	5
1.1.2 Haftungsbeschränkungen .....	5
1.1.3 Copyright.....	5
1.1.4 Fremdmarken.....	6
1.2 Ausgabestände der Dokumentation.....	6
1.3 Versionshistorie des TwinSAFE-Produkts .....	7
1.4 Referenzen.....	8
1.5 Personalqualifikation .....	8
1.6 Sicherheit und Einweisung.....	9
1.7 Support und Service.....	10
1.8 Hinweise zur Informationssicherheit .....	11
<b>2 Zu Ihrer Sicherheit .....</b>	<b>12</b>
2.1 Sorgfaltspflicht.....	12
2.2 Sicherheitsbildzeichen .....	13
2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise.....	14
2.3.1 Vor dem Betrieb .....	14
2.3.2 Im Betrieb .....	14
2.3.3 Nach dem Betrieb .....	15
<b>3 Systembeschreibung TwinSAFE .....</b>	<b>16</b>
3.1 Beckhoff Systemerweiterung für die Sicherheitstechnik .....	16
3.2 Sicherheitskonzept.....	16
3.3 EtherCAT-Steckmodul-System (EJ).....	17
<b>4 Produktbeschreibung .....</b>	<b>18</b>
4.1 EJ6910 - TwinSAFE-Logic-Modul .....	18
4.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	19
4.3 Technische Daten .....	20
4.4 Ausfallgrenzwerte.....	21
4.5 Abmessungen .....	22
4.6 Anschlussbelegung .....	23
4.7 Lebensdauer .....	23
<b>5 Betrieb .....</b>	<b>24</b>
5.1 Umgebungsbedingungen .....	24
5.2 Installation .....	24
5.2.1 Sicherheitshinweise .....	24
5.2.2 Transportvorgaben / Lagerung.....	24
5.2.3 Mechanische Installation.....	24
5.2.4 Elektrische Installation .....	26
5.3 Konfiguration des EJ6910 in TwinCAT .....	26
5.3.1 Voraussetzung für die Konfiguration .....	26
5.3.2 Einfügen eines EJ6910 .....	27
5.3.3 Adresseinstellung auf den TwinSAFE-EJ-Modulen mit 1023 möglichen Adressen .....	28

5.3.4	Anlegen eines Safety-Projektes in TwinCAT 3 .....	29
5.3.5	Download der Safety-Applikation .....	56
5.3.6	Online-Modus .....	60
5.3.7	Neue Features in TC3.1 Build 4022 .....	63
5.4	Info-Daten .....	82
5.4.1	Info-Daten zur Connection .....	82
5.4.2	Info-Daten zu Funktionsbausteinen .....	83
5.4.3	Info-Daten zur TwinSAFE-Gruppe .....	84
5.4.4	Info-Daten zum Device .....	85
5.5	Versionshistorie .....	86
5.6	User Administration .....	87
5.7	Backup/Restore .....	89
5.8	Export/Import des Safety-Projekts .....	93
5.9	Reiter Diag-Historie .....	95
5.10	TwinSAFE SC - Konfiguration .....	96
5.11	Customizing / Deaktivieren von TwinSAFE-Gruppen .....	100
5.12	Analoge Eingänge der Gruppe persistent speichern .....	103
5.13	Projektierungsgrenzen von EL6910/EJ6910 .....	105
5.14	Sync-Manager Konfiguration .....	105
5.15	Reaktionszeiten TwinSAFE .....	108
5.15.1	Typische Reaktionszeit .....	108
5.15.2	Worst-Case-Reaktionszeit .....	108
5.16	Diagnose .....	110
5.16.1	Diagnose-LEDs .....	110
5.16.2	Status-LEDs .....	112
5.16.3	Diagnose-Objekte .....	112
5.16.4	Zykluszeit des Safety Projektes .....	114
<b>6</b>	<b>Wartung und Reinigung .....</b>	<b>115</b>
<b>7</b>	<b>Außerbetriebnahme .....</b>	<b>116</b>
7.1	Entsorgung .....	116
7.1.1	Rücknahme durch den Hersteller .....	116
<b>8</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>117</b>
8.1	Volatilität .....	117
8.2	Geltungsbereich der Zertifikate .....	118
8.3	Konformitätserklärungen und Zertifikate .....	118

# 1 Dokumentationshinweise

## 1.1 Disclaimer

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

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

### 1.1.1 Marken

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

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



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



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

### 1.1.2 Haftungsbeschränkungen

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

#### Folgendes wird aus der Haftung ausgeschlossen:

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

### 1.1.3 Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

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

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

## 1.1.4 Fremdmarken

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

## 1.2 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
2.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redaktionell überarbeitet</li> <li>• Kapitel „Lebensdauer“ verschoben und Abbildung überarbeitet</li> <li>• „Sicherheitstechnische Kenngrößen“ zu „Ausfallgrenzwerte“ geändert</li> <li>• Im Anhang Zertifikat entfernt mit Links zu Zertifikaten und Konformitätserklärungen erweitert</li> <li>• Neue Kapitel „Versionshistorie des TwinSAFE-Produkts“ und „Hinweise zur Informationssicherheit“ hinzugefügt</li> <li>• Kapitel „Sorgfaltspflicht“ und „Bestimmungsgemäße Verwendung“ erweitert</li> <li>• Verweis zur Anschlussbelegung hinzugefügt</li> </ul>
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorwort geändert zu „Dokumentationshinweise“ und „Zu Ihrer Sicherheit“</li> <li>• In Kapitel „Technische Daten“ Link zur Downloadseite der Zertifikate ergänzt</li> <li>• In Kapitel „Reaktionszeiten TwinSAFE“ Kapitelstruktur überarbeitet</li> <li>• „Lebensdauer“ verschoben</li> <li>• „Wartung und Reinigung“ und „Außerbetriebnahme“ angepasst</li> <li>• Anhang angepasst und erweitert</li> </ul>
1.8.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximal zulässige Betriebstemperatur geändert</li> <li>• In Kapitel „Technische Daten“ Warnhinweis ergänzt</li> <li>• Neues Layout</li> </ul>
1.7.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektierungsgrenzen aktualisiert</li> <li>• Beschreibung der neuen Features in TwinCAT 3.1 Build 4022 hinzugefügt</li> <li>• Beschreibung Temperaturmessung aktualisiert</li> <li>• Bestimmungsgemäße Verwendung hinzugefügt</li> </ul>
1.6.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinweistext und Ablaufdiagramm Backup/Restore hinzugefügt</li> <li>• Hinweistext zum Eingangs- und Ausgangsprozessabbild hinzugefügt</li> <li>• Beschreibung zur Sync Manager Konfiguration hinzugefügt</li> <li>• TwinSAFE SC Beschreibung aktualisiert</li> </ul>
1.5.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Screenshots der Benutzerverwaltung aktualisiert</li> <li>• State und Diag der TwinSAFE Gruppe aktualisiert</li> <li>• Technische Daten <i>zulässiger Luftdruck</i> erweitert</li> </ul>
1.5.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Screenshots aktualisiert</li> <li>• Zertifikat aktualisiert</li> </ul>
1.4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normen Referenz aktualisiert</li> <li>• Sicherheitstechnische Kenngrößen aktualisiert</li> </ul>
1.3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung Diagnose-Objekt 0xFEAO erweitert</li> </ul>
1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung Backup/Restore erweitert</li> <li>• Beschreibung TwinSAFE SC erweitert</li> </ul>
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel Externe Verbindung, Properties der FB Ports, Parametrierung des Alias-Devices, Variable Mapping und Customizing aktualisiert.</li> </ul>
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migration</li> </ul>
0.6.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorläufig (nur intern)</li> </ul>

## Aktualität

Prüfen Sie, ob Sie die aktuelle und gültige Version des vorliegenden Dokumentes verwenden. Auf der Beckhoff Homepage finden Sie unter <http://www.beckhoff.com/twinsafe> die jeweils aktuelle Version zum Download. Im Zweifelsfall wenden Sie sich an Support und Service [▶ 10].

## Dokumentenursprung

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

## Produkteigenschaften

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

## 1.3 Versionshistorie des TwinSAFE-Produkts

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 in die folgende Tabelle.



### Aktualisierte Hardware und Software

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.

SW-Version	HW-Version	Änderungen
05 (V0114)	00	Diese Tabelle wird ab SW-Version 05 (V0114) und HW-Version 00 gepflegt.

## 1.4 Referenzen

Nr.	Version	Titel / Beschreibung
[1]	1.3.0 oder neuer	<b>Design Guide zu EJ-Backplane für TwinSAFE Module</b> Der Design Guide enthält Vorgaben für die Entwicklung einer EJ-Backplane, wenn TwinSAFE EJ-Module zum Einsatz kommen sollen.
[2]	4.7 oder neuer	<b>EJxxxx   EtherCAT plug-in modules - Design Guide</b> Der Design Guide enthält generelle Vorgaben für die Entwicklung einer EJ-Backplane.
[3]	1.4.1 oder neuer	<b>Betriebsanleitung zu EL6910 TwinSAFE-Logic-Modul</b> Das Dokument enthält eine Beschreibung der Logik-Funktionen der EL6910 und somit auch der TwinSAFE-Komponente und deren Programmierung.
[4]	3.1.0 oder neuer	<b>Dokumentation TwinSAFE-Logic-FB</b> Das Dokument beschreibt die sicherheitstechnischen Funktionsbausteine, die in der EL6910 und somit auch der TwinSAFE-Komponente zur Verfügung stehen und die sicherheitstechnische Applikation bilden.
[5]	1.8.0 oder neuer	<b>TwinSAFE Applikationshandbuch</b> Das Applikationshandbuch gibt dem Anwender Beispiele für die Berechnung von Ausfallgrenzwerten für Sicherheitsfunktionen entsprechend der Normen DIN EN ISO 13849-1 und EN 62061 bzw. EN 61508:2010, wie sie typischerweise an Maschinen Verwendung finden.
[6]	2006/42/EG	<b>Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16-7/EG (Neufassung) vom 29.06.2006</b> 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 selbstständig beurteilen, optimieren und ausführen

## 1.6 Sicherheit und Einweisung

Lesen Sie die Inhalte, welche sich auf die von Ihnen durchzuführenden Tätigkeiten mit dem Produkt beziehen. Lesen Sie immer das Kapitel Zu Ihrer Sicherheit [▶ 12] in der Betriebsanleitung.

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

### Symbolerklärung

Für eine übersichtliche Gestaltung werden verschiedene Symbole verwendet:

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

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

### Signalwörter

#### Warnung vor Personenschäden

##### **GEFAHR**

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

##### **WARNUNG**

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

##### **VORSICHT**

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

#### Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

##### **HINWEIS**

##### **Hinweise**

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

#### Information zum Umgang mit dem Produkt



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

## 1.7 Support und Service

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

### Downloadfinder

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

Die Downloads sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

### Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

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

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

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

### Beckhoff Support

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

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

Hotline: +49 5246 963-157

E-Mail: support@beckhoff.com

### Beckhoff Service

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

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

Hotline: +49 5246 963-460

E-Mail: service@beckhoff.com

### Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland

Telefon: +49 5246 963-0

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

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

## 1.8 Hinweise zur Informationssicherheit

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

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

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

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

## 2 Zu Ihrer Sicherheit

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

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

### 2.1 Sorgfaltspflicht



#### Gesamte Dokumentation zur TwinSAFE-Komponente lesen

- Applikationshandbuch TwinSAFE
- Betriebsanleitung zu EL6910 TwinSAFE-Logic-Klemme
- Dokumentation TwinSAFE Logic FB

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

- die in dem Kapitel Haftungsbeschränkung [▶ 5] definierten Bestimmungen einhalten.
- die TwinSAFE-Komponente nur in einem einwandfreien und funktionstüchtigen Zustand betreiben.
- die Betriebsanleitung in einem lesbaren Zustand und vollständig am Einsatzort der TwinSAFE-Komponente zur Verfügung stellen.
- alle an der TwinSAFE-Komponente angebrachten Sicherheitskennzeichnungen nicht entfernen und ihre Lesbarkeit erhalten.

Der Betreiber ist darüber hinaus verantwortlich für den sicheren Betrieb der Anlage. Dazu gehört die Risikobeurteilung. Für die Risikobeurteilung gelten folgende Normen:

- EN ISO 12100:2010, Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
- EN ISO 13849-1:2023, Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze

Die Verantwortung für den sicheren Betrieb der Anlage liegt nicht bei Beckhoff.

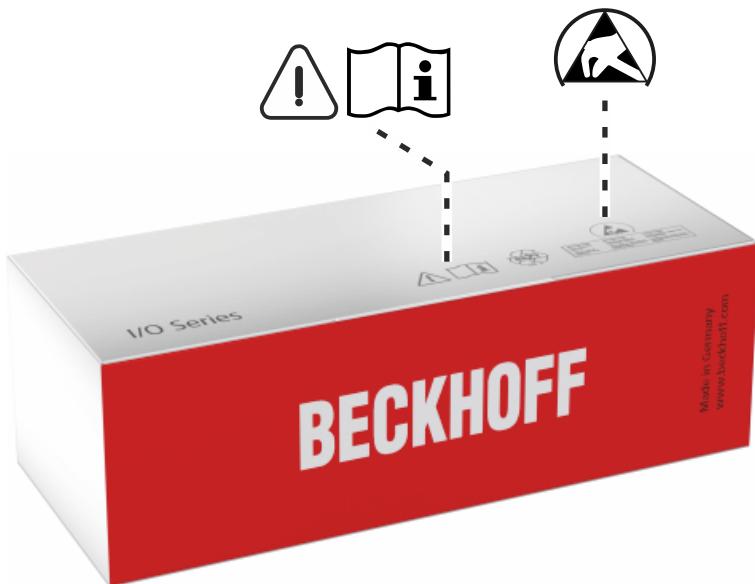


#### Keine Entsorgung im Hausmüll

Mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnete Produkte dürfen nicht in den Hausmüll. Das Gerät gilt bei der Entsorgung als Elektro- und Elektronik-Altgerät. Beachten Sie die nationalen Vorgaben zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten.

## 2.2 Sicherheitsbildzeichen

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



### Betriebsanleitung lesen und beachten

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



### Elektrostatisch gefährdete Bauelemente

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

## 2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

### 2.3.1 Vor dem Betrieb

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

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

Sehen Sie dazu in die Dokumente [6] und [7] unter Referenzen [▶ 8].

#### Rückverfolgbarkeit sicherstellen

Stellen Sie die Rückverfolgbarkeit der TwinSAFE-Komponente über die Seriennummer sicher.

#### SELV/PELV-Netzteil verwenden

Verwenden Sie zur Spannungsversorgung der TwinSAFE-Komponente mit  $24 \text{ V}_{\text{DC}}$  ein SELV/PELV-Netzteil mit einer ausgangsseitigen Spannungsbegrenzung von  $U_{\text{max}} = 36 \text{ V}_{\text{DC}}$ .

Bei Nichtbeachtung ist die Sicherheitsfunktion des Produkts gefährdet. Je nach Maschine können Tod und Lebensgefahr, schwere Körperverletzung und Schäden an der Maschine die Folge sein.

#### Inbetriebnahme-Test durchführen

Vor der Inbetriebnahme müssen Verdrahtungsfehler zur Sensorik ausgeschlossen werden. Führen Sie vor der Inbetriebnahme einen Inbetriebnahme-Test durch. Nach einem erfolgreichen Inbetriebnahme-Test können Sie die TwinSAFE-Komponente für die vorgesehene sicherheitstechnische Aufgabe nutzen.

Bei Verdrahtungsfehlern ist die Sicherheitsfunktion des Produkts gefährdet. Je nach Maschine können Tod und Lebensgefahr, schwere Körperverletzung und Schäden an der Maschine die Folge sein.

#### Überspannungsschutz

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

Dieser Surge-Filter kann auf dem EJ-Distributionboard oder als externer Filterbaustein realisiert werden und soll Transienten oberhalb von 36 V limitieren.

#### Zulässige Engineering-Tools und Vorgehensweisen nutzen

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

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

### 2.3.2 Im Betrieb

#### Beeinträchtigung durch Störaussendungen

Betreiben Sie folgende Geräte nicht in der Nähe der TwinSAFE-Komponente: zum Beispiel Funktelefone, Funkgeräte, Sendeanlagen oder Hochfrequenz-Systeme.

TwinSAFE-Komponenten entsprechen den Anforderungen der geltenden Normen zur elektromagnetischen Verträglichkeit in Bezug auf Störausstrahlung und Störfestigkeit. Falls Sie die in den Normen festgelegten Grenzen zur Störaussendung überschreiten, kann die Funktion der TwinSAFE-Komponente beeinträchtigt sein.

### 2.3.3 Nach dem Betrieb

#### Vor Arbeiten an Komponenten den energielosen und spannungsfreien Zustand herstellen

Prüfen Sie alle sicherheitsrelevanten Einrichtungen auf die Funktionalität, bevor Sie an der TwinSAFE-Komponente arbeiten. Sichern Sie die Arbeitsumgebung. Sichern Sie die Maschine oder Anlage gegen eine versehentliche Inbetriebnahme. Beachten Sie das Kapitel Außerbetriebsnahme [▶ 116].

## 3 Systembeschreibung TwinSAFE

### 3.1 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.

### 3.2 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.

### 3.3 EtherCAT-Steckmodul-System (EJ)

Analog zum EtherCAT-Klemmensystem besteht ein Modulstrang aus einem Buskoppler und beliebigen I/O-Modulen. Im Unterschied zu den EtherCAT-Klemmen sind bei den EtherCAT-Steckmodulen keine Zugfederkontakte vorhanden, da die Verdrahtungsebene ausgelagert ist. Die Kommunikation, die Signalverteilung und die Versorgung der Module erfolgt über die Stecker auf der Rückseite der Module und die Leiterbahnen des Signal Distribution Boards.

Auf dem Signal Distribution Board sind die steckbaren EtherCAT-Module und die Steckerebene für Sensoren und Aktoren flexibel platzierbar. Die Entwicklung eines Signal Distribution Boards erfolgt durch den Anwender oder als kundenspezifische Lösung durch die Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

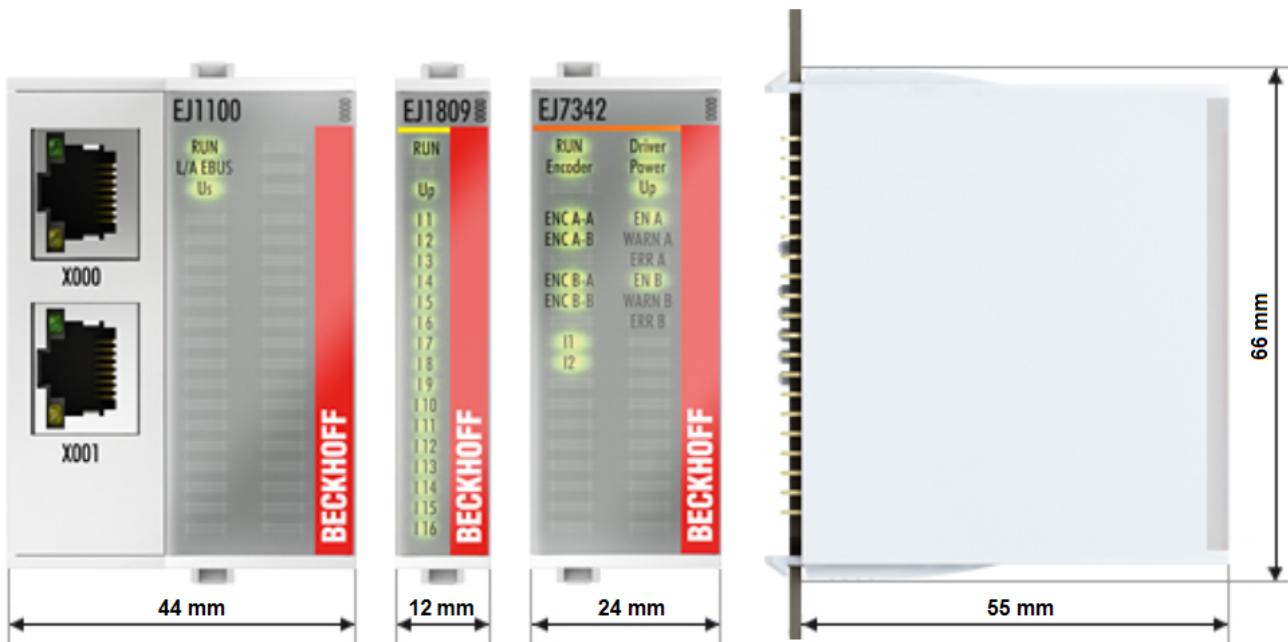


Abb. 1: EtherCAT-Steckmodul-System (EJ)

## 4 Produktbeschreibung

### 4.1 EJ6910 - TwinSAFE-Logic-Modul

Das TwinSAFE-Logic-EJ-Modul ist die Verknüpfungseinheit zwischen den TwinSAFE Ein- und Ausgangsmodulen.

Das Modul EJ6910 erfüllt die Anforderungen der IEC 61508:2010 SIL 3 und DIN EN ISO 13849-1:2023 (Cat 4, PL e).

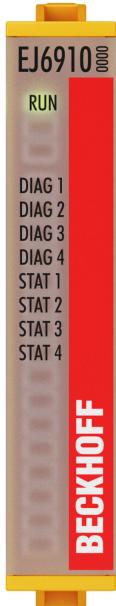


Abb. 2: EJ6910 - TwinSAFE-Logic-Modul

## 4.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Durch die Funktionen ist der Einsatz der Beckhoff-TwinSAFE-Komponenten im Bereich der Maschinensicherheit sowie als Sicherheitseinrichtungen für die Prozessindustrie erlaubt. Das angestrebte Einsatzgebiet der TwinSAFE-Komponenten sind Sicherheitsfunktionen an Maschinen sowie an Prozessleittechnik gemäß EN 61511 und die damit unmittelbar zusammenhängenden Aufgaben in der industriellen Automatisierung.

TwinSAFE-Komponenten sind daher nur für Anwendungen mit einem definierten „Fail-Safe-Zustand“ zugelassen. Dieser sichere Zustand ist immer der energielose Zustand. Dafür ist eine Fehlersicherheit entsprechend den zugrunde gelegten Normen erforderlich.

Die TwinSAFE-EJ-Module sind zum Betrieb auf einem EJ-Distribution-Board vorgesehen.

### **WARNUNG**

#### Nicht-bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder Gebrauch, der die zulässigen niedergeschriebenen Werte aus dem Kapitel --- FEHLENDER LINK --- überschreitet oder andere Festlegungen aus dieser Betriebsanleitung oder anderen Dokumenten der Gesamtdokumentation nicht beachtet, gilt als nicht-bestimmungsgemäß und ist somit verboten.

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

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



#### CE-Zulassung

Die CE-Kennzeichnung bezieht sich auf das genannte EtherCAT-Steckmodul.  
Bei Einbau des EtherCAT-Steckmoduls zur Herstellung eines verwendungsfertigen Endprodukts (Leiterkarte in Verbindung mit einem Gehäuse) ist die Richtlinienkonformität und die CE-Zertifizierung des Gesamtsystems durch den Hersteller des Endprodukts zu prüfen  
Für den Betrieb der EtherCAT-Steckmodule ist der Einbau in ein Gehäuse vorgeschrieben.

#### Sehen Sie dazu auch

Technische Daten [▶ 20]

## 4.3 Technische Daten

### **WARNUNG**

#### Abstand zu den Maximalwerten einhalten

Die EJ-Module sind Baugruppen, die durch den Anwender in ein Gesamtsystem integriert werden. Aufgrund der Komplexität und Variabilität sind exakte technische Grenzwerte für die Umgebungsbedingungen nicht allgemeingültig. Außerdem existieren viele Einflussfaktoren, die in dieser Dokumentation nicht vollständig hergeleitet werden können.

Halten Sie daher, möglichst große Abstände zu den maximalen Werten ein.

*Eine Nichtbeachtung kann die Sicherheit gefährden.*

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	EJ6910
Anzahl der Eingänge	0
Anzahl der Ausgänge	0
Statusanzeige	4 Diagnose LEDs
Minimale/Maximale Zykluszeit	ca. 1 ms / entsprechend Projektgröße
Fehlerreaktionszeit	≤ Watchdog-Zeiten
Watchdogzeit	Min. 2 ms, max. 60000 ms
Eingangsprozessabbild	Dynamisch entsprechend der TwinSAFE-Konfiguration in TwinCAT 3
Ausgangsprozessabbild	Dynamisch entsprechend der TwinSAFE-Konfiguration in TwinCAT 3
Versorgungsspannung (SELV/PELV)	24 V <sub>DC</sub> (-15% / +20%)
Stromaufnahme	ca. 222 mA
Verlustleistung der Klemme	typisch 1 W
Abmessungen (B x H x T)	12mm x 66mm x 55mm
Gewicht	ca. 27 g
zulässige Umgebungstemperatur (Betrieb)	-25°C bis +45°C
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-EJ-Module dürfen unter folgenden Betriebsbedingungen nicht eingesetzt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• unter dem Einfluss ionisierender Strahlung (die das Maß der natürlichen Umgebungsstrahlung überschreitet)</li> <li>• in korrosivem Umfeld<sup>1</sup></li> <li>• in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung der Busklemme führt</li> </ul>
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
Schutzzart	IP20
zulässige Betriebsumgebung	In Schaltschrank oder Klemmenkasten der mindestens Schutzzart IP54 nach IEC 60529 entspricht
zulässige Einbaulage	siehe Kapitel Einbaulage und Mindestabstände ▶ 25]
Zulassungen	CE, TÜV SÜD

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

## 4.4 Ausfallgrenzwerte



### Berechnung des MTTF<sub>D</sub>-Wert aus dem PFH<sub>D</sub> - Wert

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

- Applikationshandbuch TwinSAFE
- EN ISO 13849-1:2023; Tabelle K.1.

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

Ausfallgrenzwerte		Erläuterung
Lifetime	20 a	
Prooftest-Intervall	/	Spezielle Proof-Tests sind während der gesamten Lebensdauer der TwinSAFE-Komponente nicht erforderlich.
PFH <sub>D</sub>	1,81E-09	
%SIL3 vom PFH <sub>D</sub>	1,81%	
PFD <sub>avg</sub>	2,56E-05	
%SIL3 vom PFD <sub>avg</sub>	2,56%	
MTTF <sub>D</sub>	hoch	
DC	hoch	
Performance Level	e	Nach EN ISO 13849-1:2023.
Kategorie	4	Nach EN ISO 13849-1:2023.
HFT	1	
Klassifizierung Element	Typ B	Nach EN 61508-2:2010, Kapitel 7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3.

## 4.5 Abmessungen

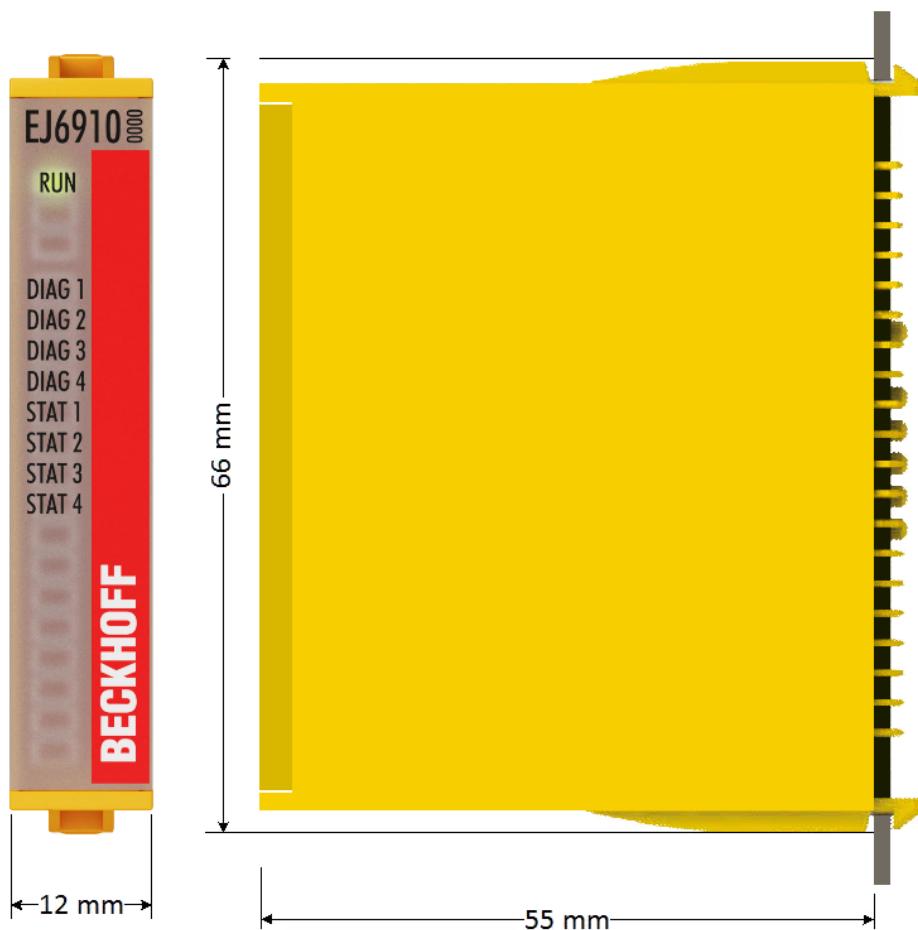


Abb. 3: EJ6910 – Abmessungen

Breite: 12 mm

Höhe: 66 mm

Tiefe: 55 mm

## 4.6 Anschlussbelegung

Die Anschlussbelegung finden Sie in Dokument [1] unter Referenzen [► 8].

## 4.7 Lebensdauer

### **WARNUNG**

#### **TwinSAFE-Komponente nach 20 Jahren austauschen**

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

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

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

TwinSAFE-Komponenten 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-Komponenten eine eindeutige Seriennummer.



Abb. 4: Eindeutige Seriennummer eines TwinSAFE-EJ-Moduls

## 5 Betrieb

### 5.1 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<sup>1</sup>
- in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung der TwinSAFE-Komponente führt

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

#### **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.

## 5.2 Installation

### 5.2.1 Sicherheitshinweise

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

### 5.2.2 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.

### 5.2.3 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!

### 5.2.3.1 Schaltschrank / Klemmenkasten

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

### 5.2.3.2 Einbaulage und Mindestabstände

Für die vorgeschriebene Einbaulage wird die Backplane waagerecht (EJ-Steckverbinder senkrecht) montiert und die Anschlussflächen der EJ-Module weisen nach vorne (siehe Abbildung unten). Die EJ-Module 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.

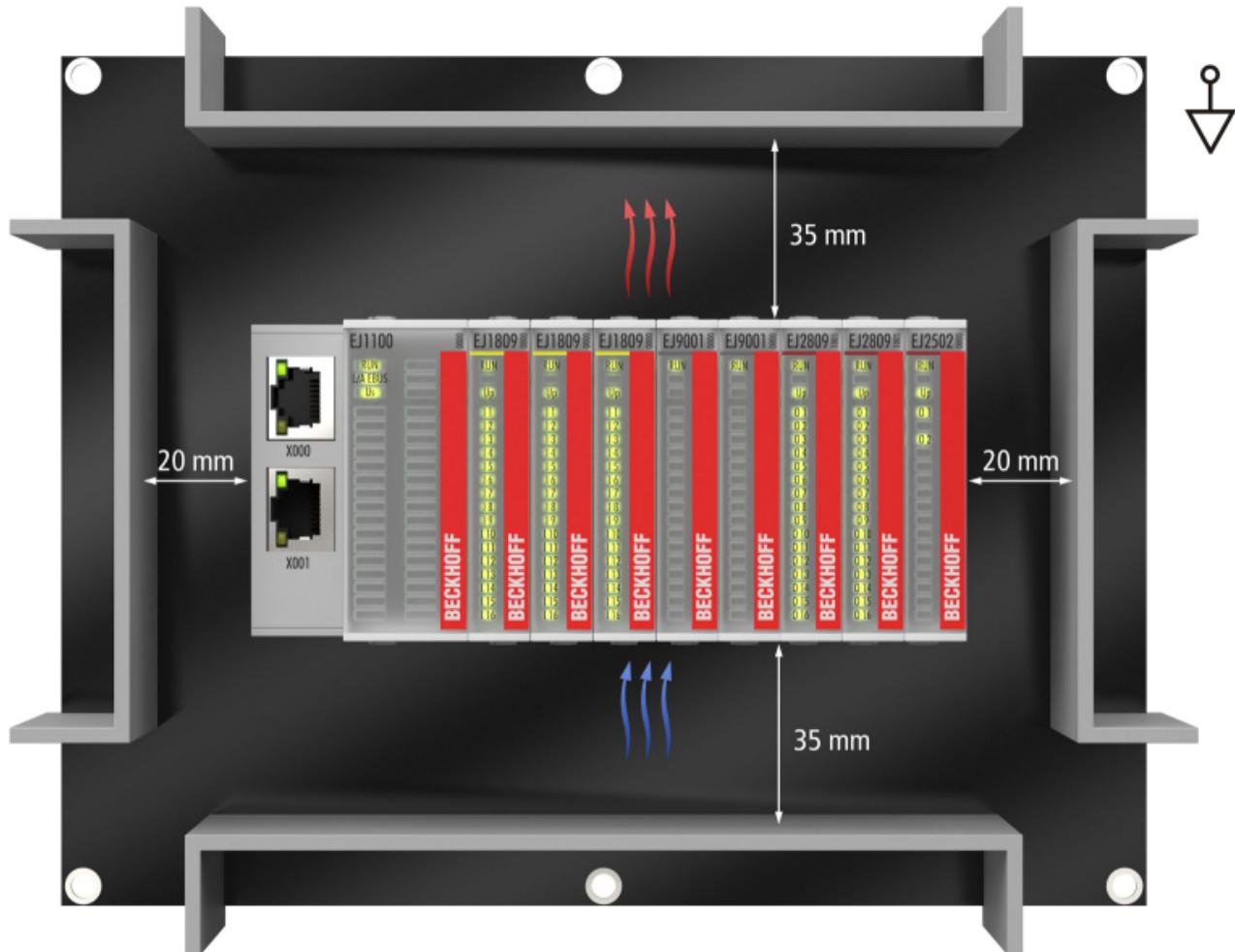


Abb. 5: Einbaulage und Mindestabstände

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

### 5.2.3.3 Temperaturmessung

Die Temperaturmessung besteht aus einem EJ1100 EtherCAT-Koppler an den EJ-Module angereiht sind, die der typischen Verteilung der digitalen und analogen Signalformen an einer Maschine entsprechen. Auf der EJ6910 ist ein Safety-Projekt aktiv, welches sichere Eingänge einliest und sichere Ausgänge während der Messung einschaltet.



### Fremderwärmung / Strahlungswärme / gestörte Konvektion

Die maximal zulässige Umgebungstemperatur von 45°C wurde mit oben beschriebener Beispielkonfiguration geprüft. Eine gestörte Konvektion, eine ungünstige Position in der Nähe von Wärmequellen oder ein ungünstiges Zusammenstellen der EtherCAT-EJ-Module wirken sich ggf. negativ auf die interne Erwärmung der Module aus.

Maßgeblich ist immer die maximal zulässige intern gemessene Temperatur von 110°C, ab der die TwinSAFE-Komponenten in den sicheren Zustand wechseln und einen Fehler melden. Die interne Temperatur kann über CoE aus der TwinSAFE-Komponente ausgelesen werden.

## 5.2.4 Elektrische Installation

### ⚠️ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr!

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

### 5.2.4.1 Verbindungen zwischen EJ-Modulen

Die elektrischen Verbindungen zwischen EJ-Buskoppler und EJ-Modulen werden durch das Stecken der Komponenten auf die EJ-Backplane automatisch realisiert.



#### Maximalen E-Bus-Strom beachten!

Beachten Sie den maximalen Strom, den Ihr EJ-Buskoppler zur E-Bus-Versorgung liefern kann! Setzen Sie das Netzteilmodul EJ9400 ein, wenn die Stromaufnahme Ihrer Module den maximalen Strom, den Ihr EJ-Buskoppler zur E-Bus-Versorgung liefern kann übersteigt.

### 5.2.4.2 Überspannungsschutz

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

## 5.3 Konfiguration des EJ6910 in TwinCAT

### ⚠️ VORSICHT

#### CoE-Objekte nicht ändern!

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

### 5.3.1 Voraussetzung für die Konfiguration

Zur Konfiguration der TwinCAT Safety PLC wird die Automatisierungs-Software TwinCAT Version 3.1 Build 4020 oder höher benötigt. Die jeweils aktuelle Version kann auf den Internetseiten der Firma Beckhoff unter [www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de) geladen werden.



#### TwinCAT Unterstützung

Eine Verwendung der TwinCAT Safety PLC unter TwinCAT 2 ist nicht möglich.

### 5.3.2 Einfügen eines EJ6910

Das Einfügen des TwinSAFE-Logic-Moduls EJ6910 erfolgt genau wie das Einfügen eines beliebigen anderen EtherCAT-Geräts. Öffnen Sie in der Liste den Punkt *Safety Klemmen* und wählen Sie das Modul EJ6910 aus.

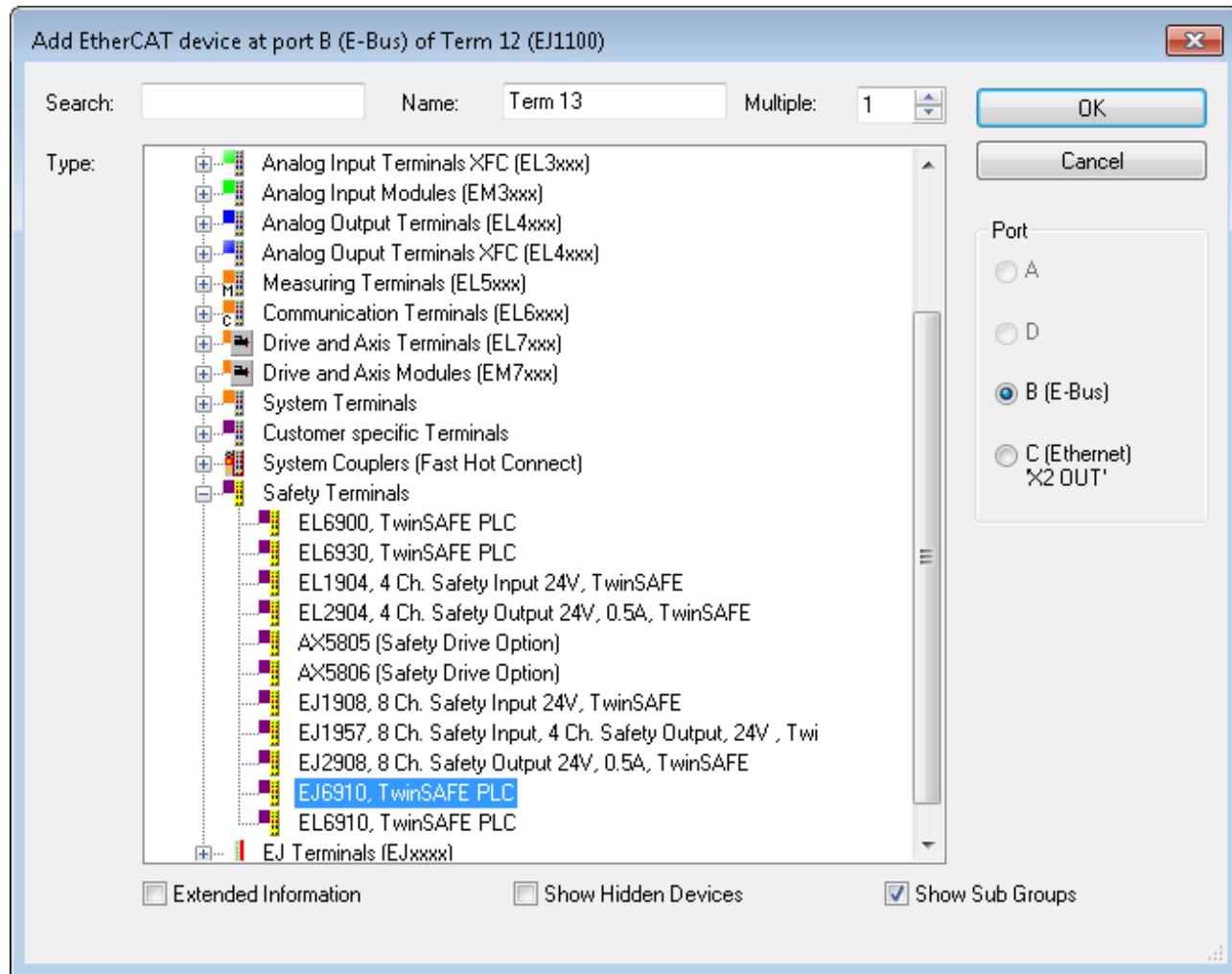


Abb. 6: TwinCAT - Einfügen eines EJ6910



#### Größe des Prozessabilds

Das Prozessabbild des TwinSAFE-Logic-Moduls EJ6910 wird dynamisch angepasst, entsprechend der erstellten TwinSAFE-Konfiguration in TwinCAT 3.

### 5.3.3 Adresseinstellung auf den TwinSAFE-EJ-Modulen mit 1023 möglichen Adressen



Abb. 7: Adresseinstellung auf TwinSAFE-EJ-Modulen mit 1023 möglichen Adressen

Mit dem 10er DIP-Schalter auf der linken Seite eines TwinSAFE-EJ-Moduls müssen Sie die TwinSAFE-Adresse des Moduls 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	1									
OFF	ON	OFF	2								
ON	ON	OFF	3								
OFF	OFF	ON	OFF	4							
ON	OFF	ON	OFF	5							
OFF	ON	ON	OFF	6							
ON	ON	ON	OFF	7							
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	1023	

#### **WARNUNG**

##### TwinSAFE-Adresse

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

Die Adresse 0 ist keine gültige TwinSAFE-Adresse!

## 5.3.4 Anlegen eines Safety-Projektes in TwinCAT 3

### 5.3.4.1 Add new item

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

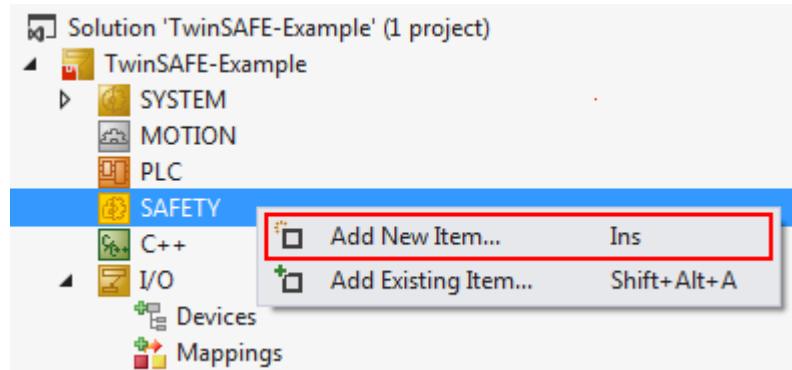


Abb. 8: Anlegen eines Safety Projektes - Add New Item

Der Projektname und das Verzeichnis können frei gewählt werden.

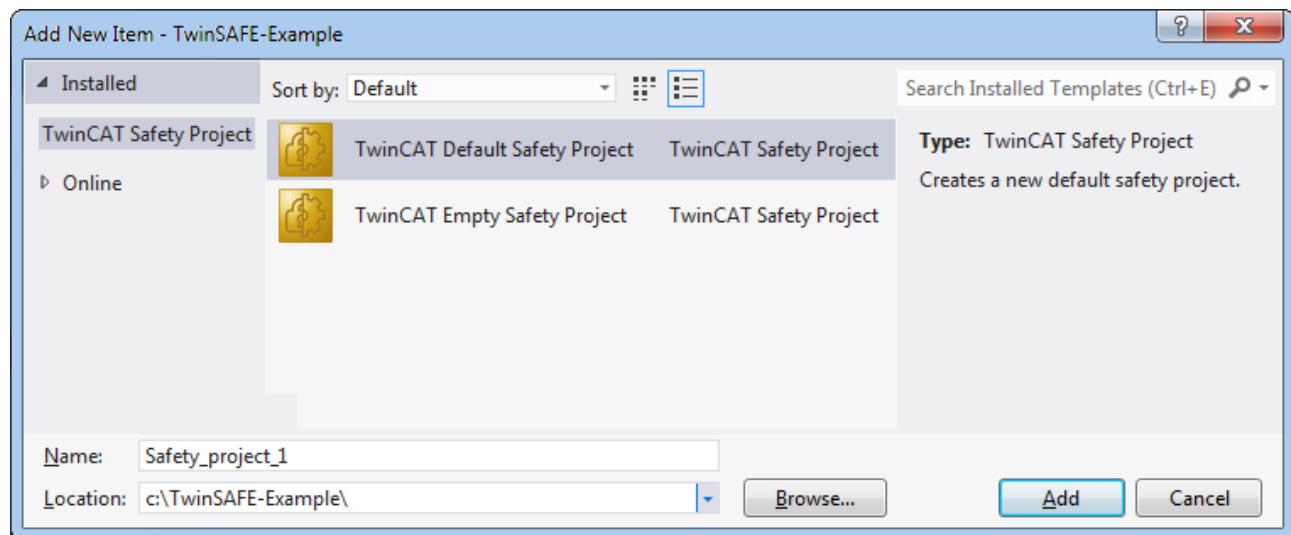


Abb. 9: Anlegen eines Safety Projektes - Projektname und Verzeichnis

### 5.3.4.2 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.

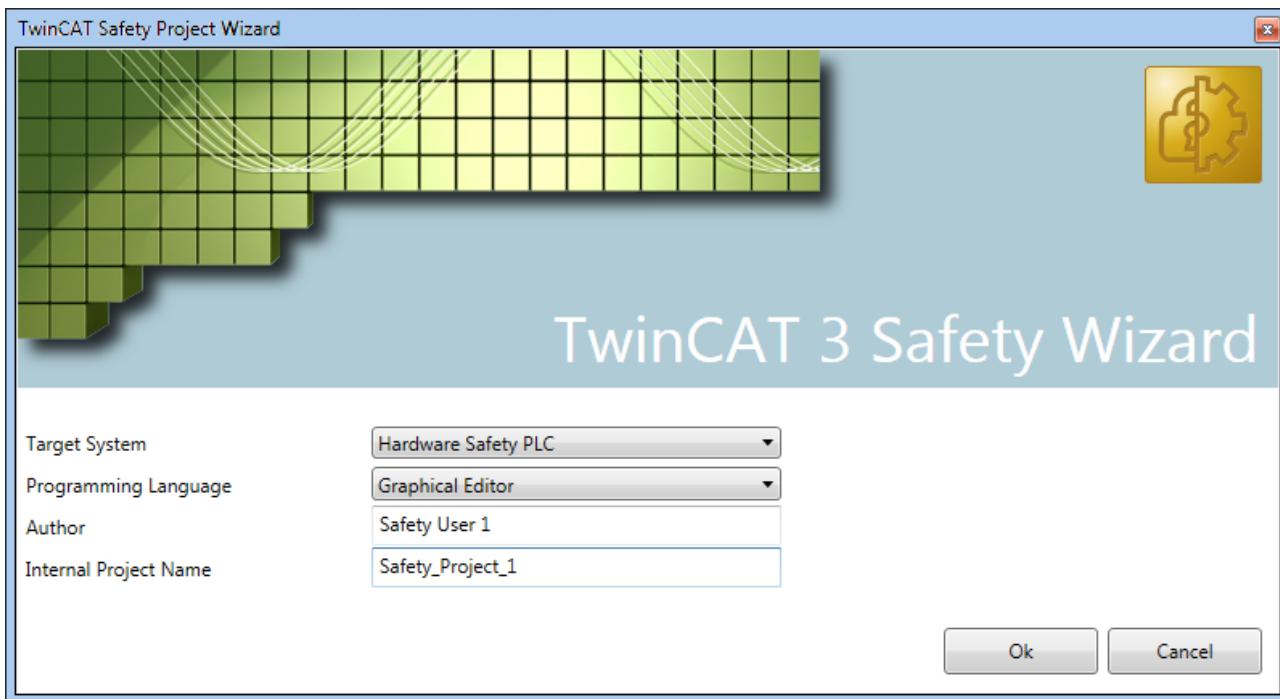


Abb. 10: TwinCAT Safety Project Wizard

### 5.3.4.3 Target System

Nach Erstellung des Projektes durch den Project Wizard, kann durch Auswahl des Knotens *Target System* eine Zuordnung des Safety Projektes zu dem physikalischen TwinSAFE-Modul EJ6910 durchgeführt werden.

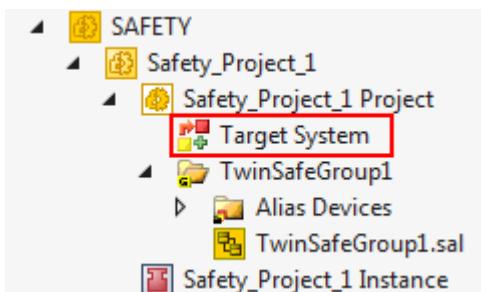
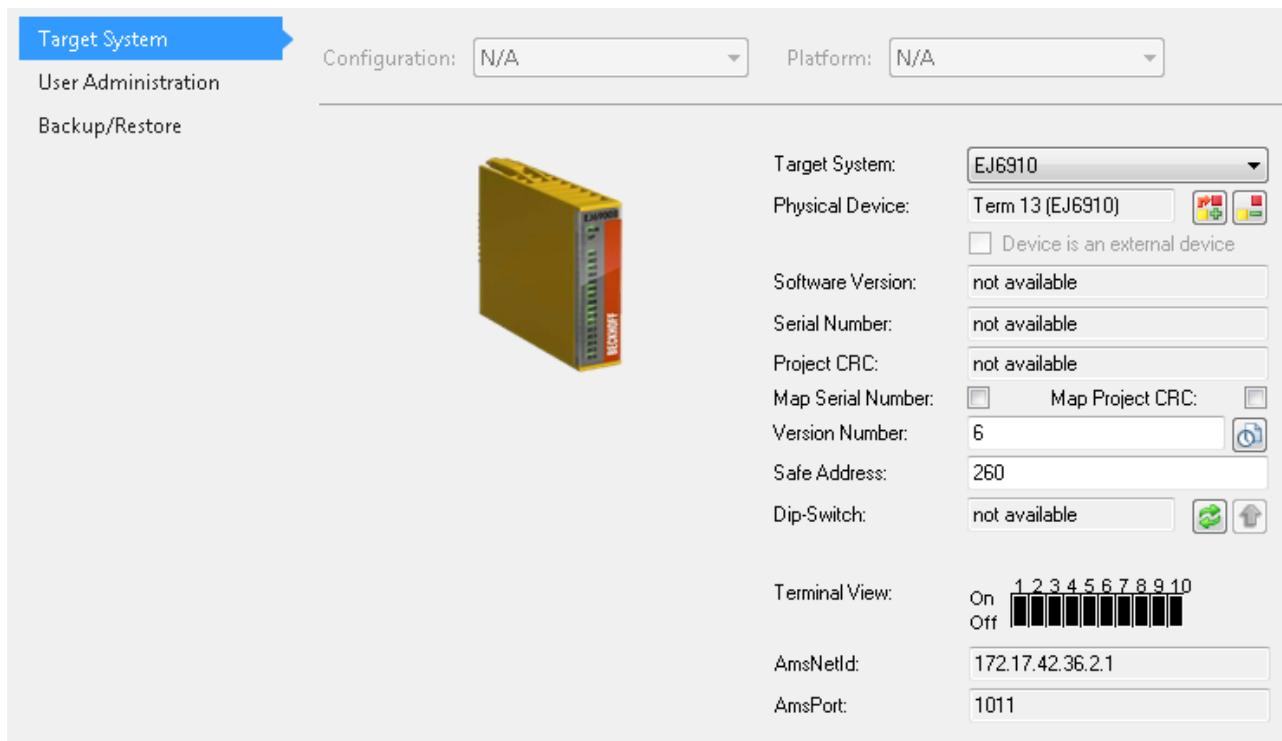


Abb. 11: Auswahl des Knotens Target System

Das Target System wird über die Drop-Down Liste auf EJ6910 eingestellt und über den Link-Button neben *Physical Device* mit dem Modul EJ6910 verknüpft. Ist ein Online-ADS-Zugriff auf die Klemme möglich, werden die Software-Version, Seriennummer, Online Projekt-CRC und Hardware-Adresse (DIP-Switch) automatisch aus dem Modul ausgelesen. Die DIP-Switch-Adresse muss mit der vom Anwender eingestellten *Safe Address* übereinstimmen.



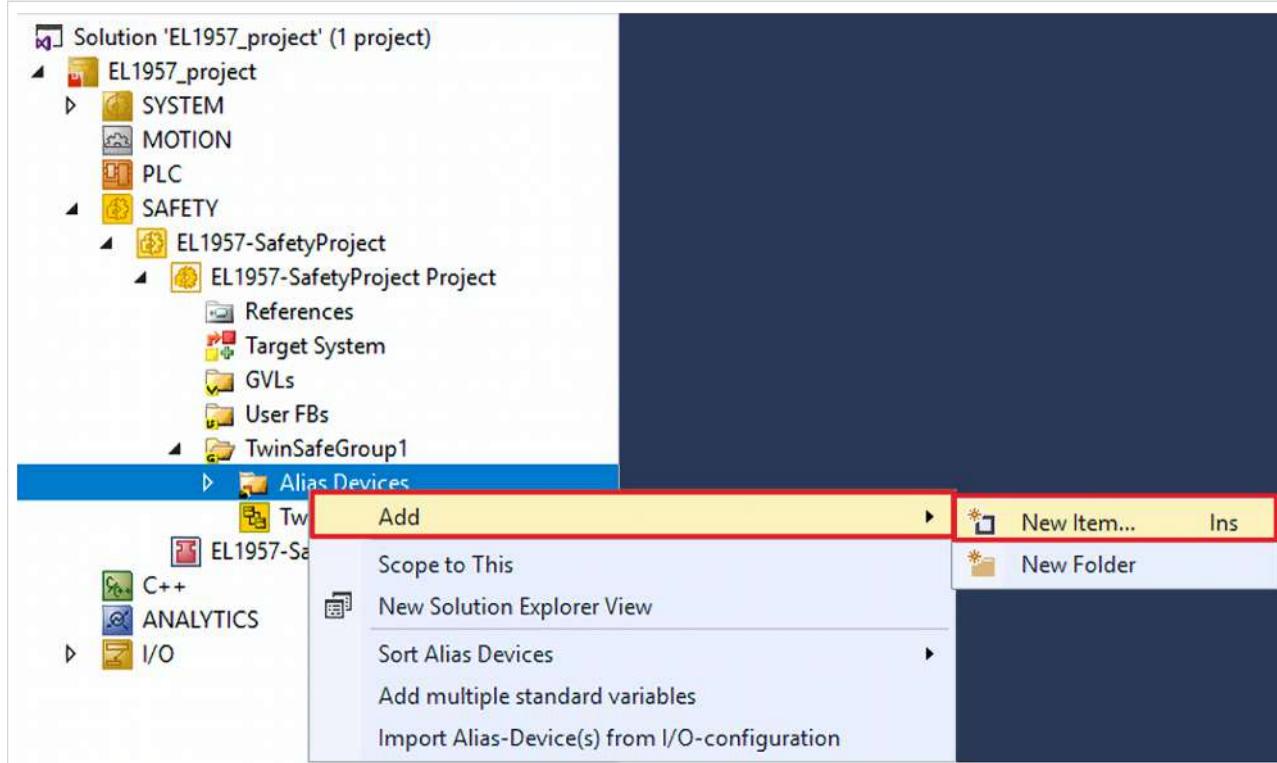


Verknüpfen von Target System und TwinSAFE-Modul

#### 5.3.4.4 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.



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.

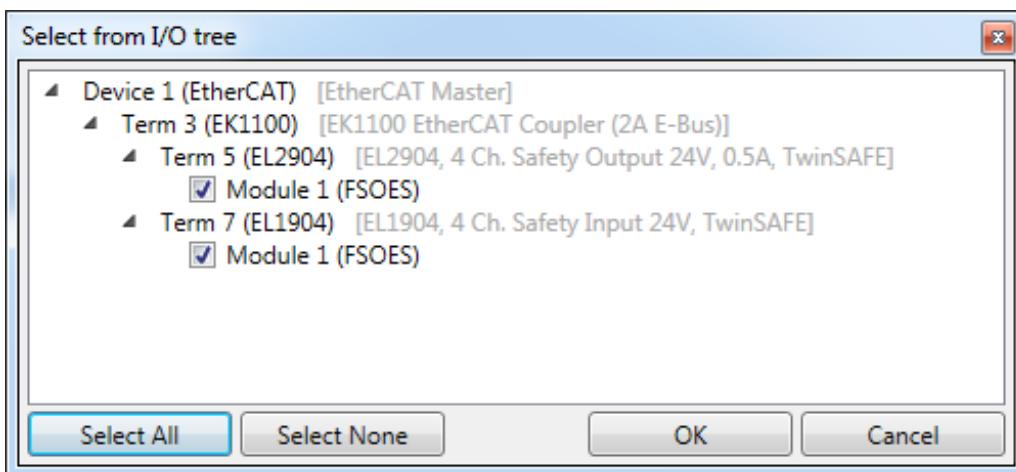


Abb. 12: Auswahl aus dem I/O Baum

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 Kontextmenü der Eintrag *Add* und *New item* ausgewählt und das gewünschte Gerät ausgewählt.

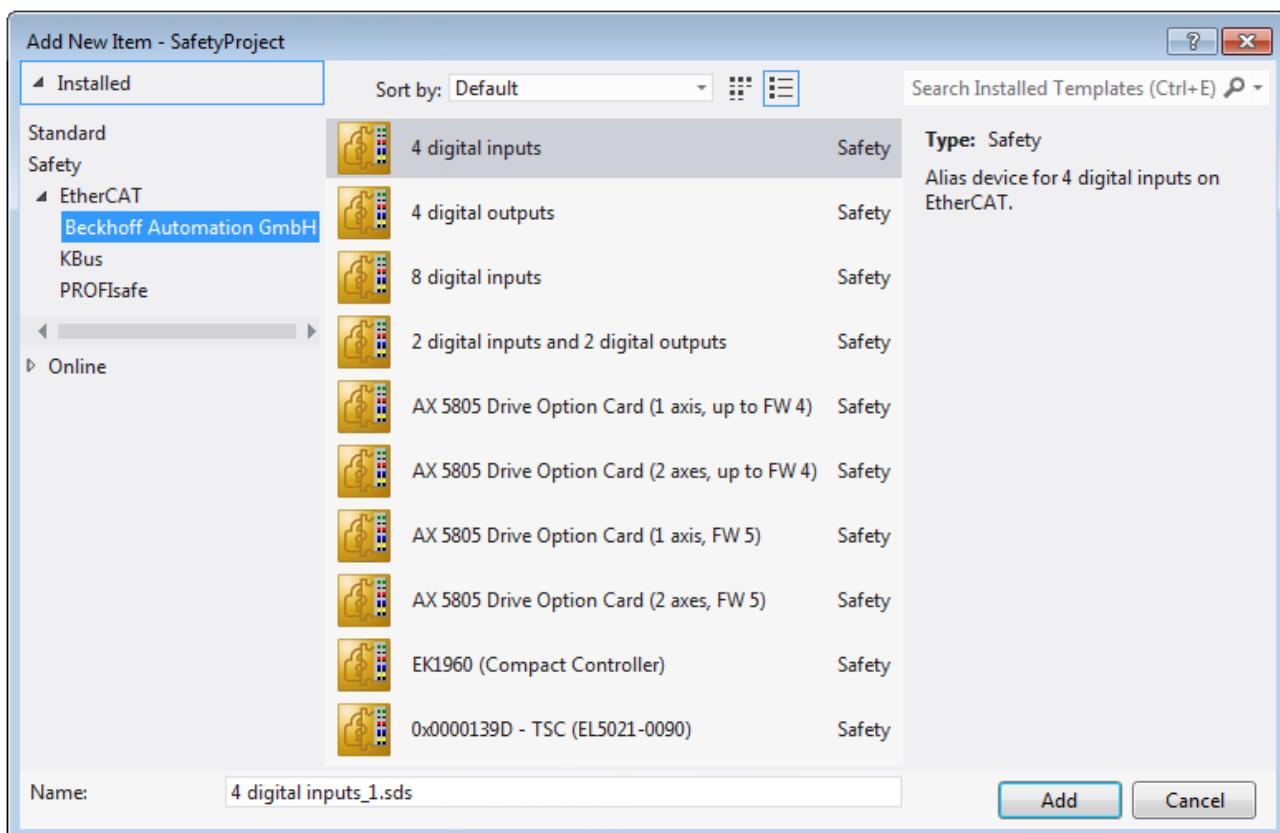


Abb. 13: Anlegen der Alias Devices durch den Anwender

### 5.3.4.5 Parametrierung des Alias-Devices

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

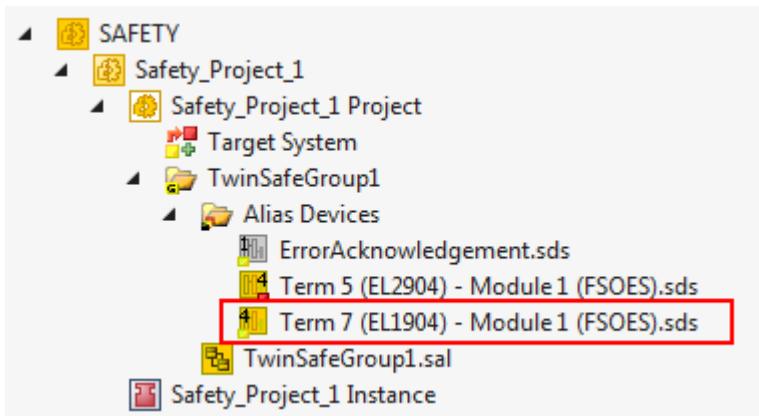


Abb. 14: Alias Device in der Safety-Projektstruktur

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.

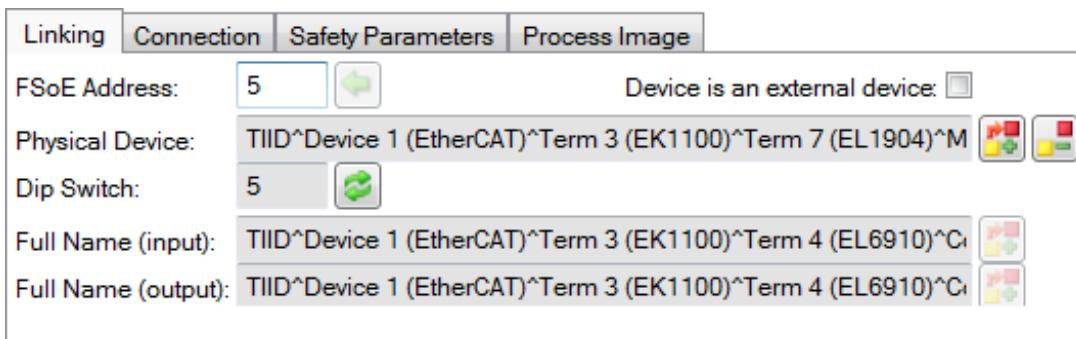


Abb. 15: Verlinkungen zum EL6910/EJ6910-Prozessabbild

Der Reiter *Connection* zeigt die verbindungsspezifischen Parameter.

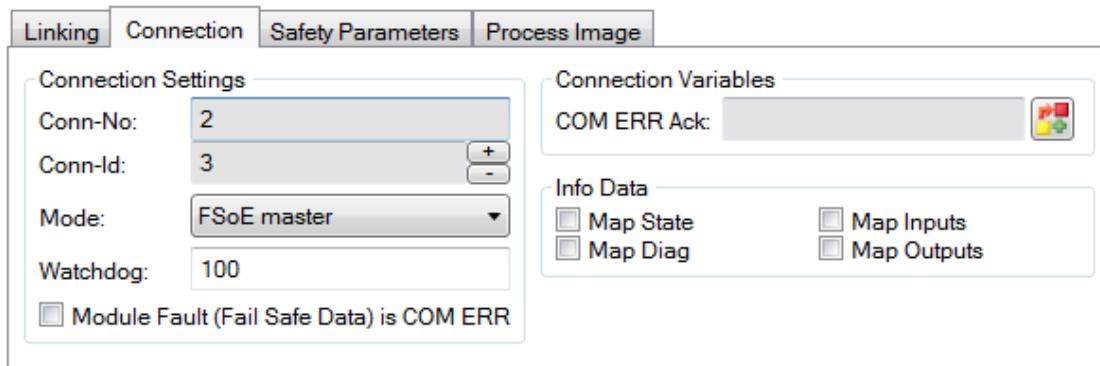


Abb. 16: Verbindungsspezifische Parameter der Connection

Parameter	Beschreibung	Anwender-Interaktion erforderlich
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

Parameter	Beschreibung	Anwender-Interaktion erforderlich
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 Checkboxen 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.

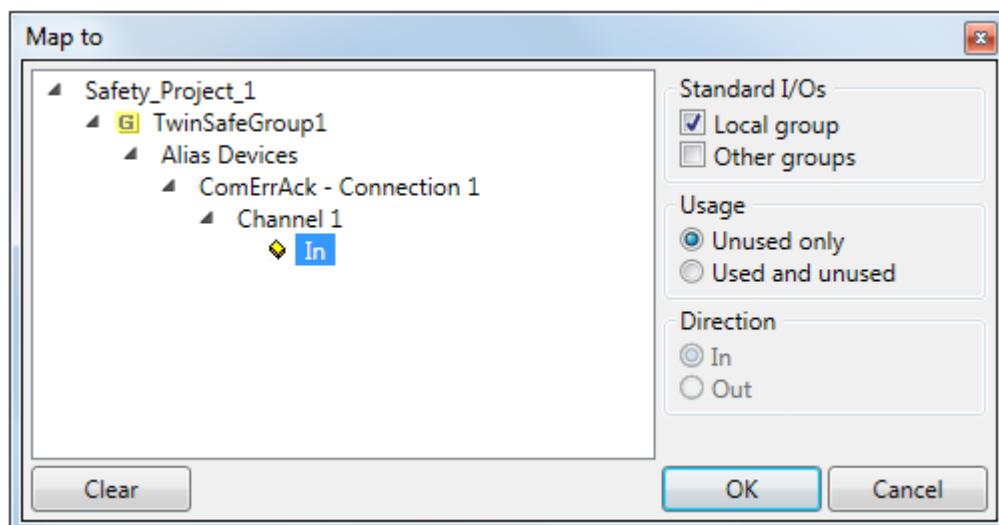


Abb. 17: Auswahl eines Alias Devices

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.

Linking	Connection	Safety Parameters	Process Image
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. 18: Safety-Parameter des Geräts

### 5.3.4.6 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.

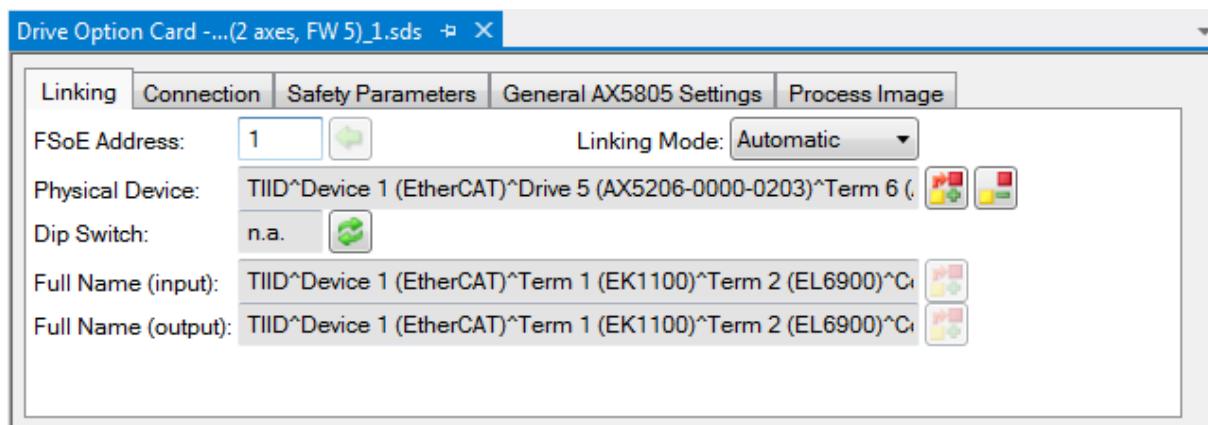


Abb. 19: AX5000-Safety-Antriebsoptionen

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.

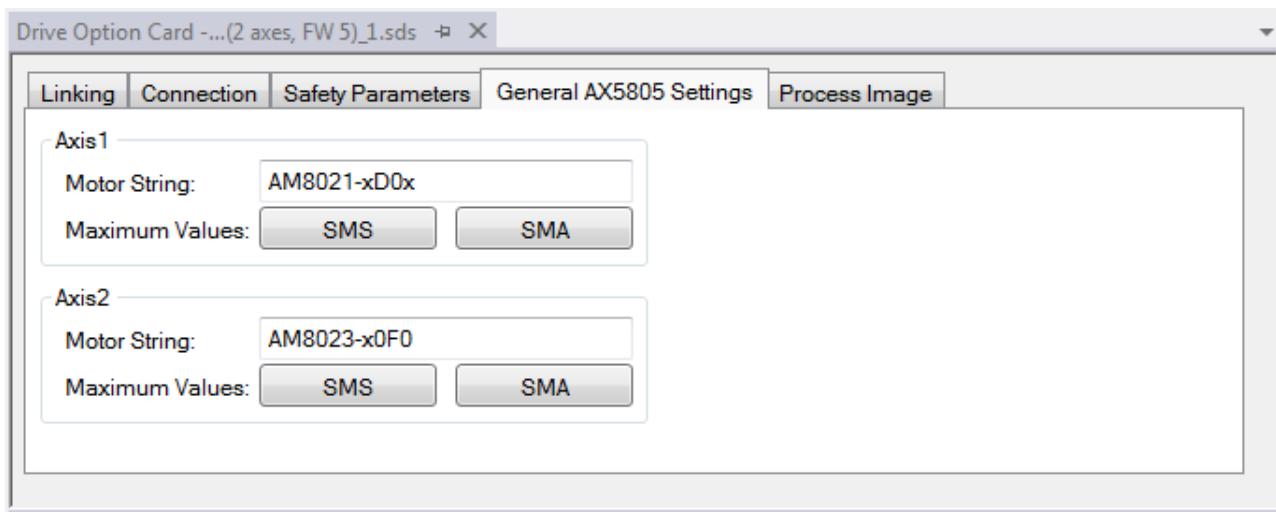


Abb. 20: AX5000-Safety-Antriebsoptionen - General AX5805 settings

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

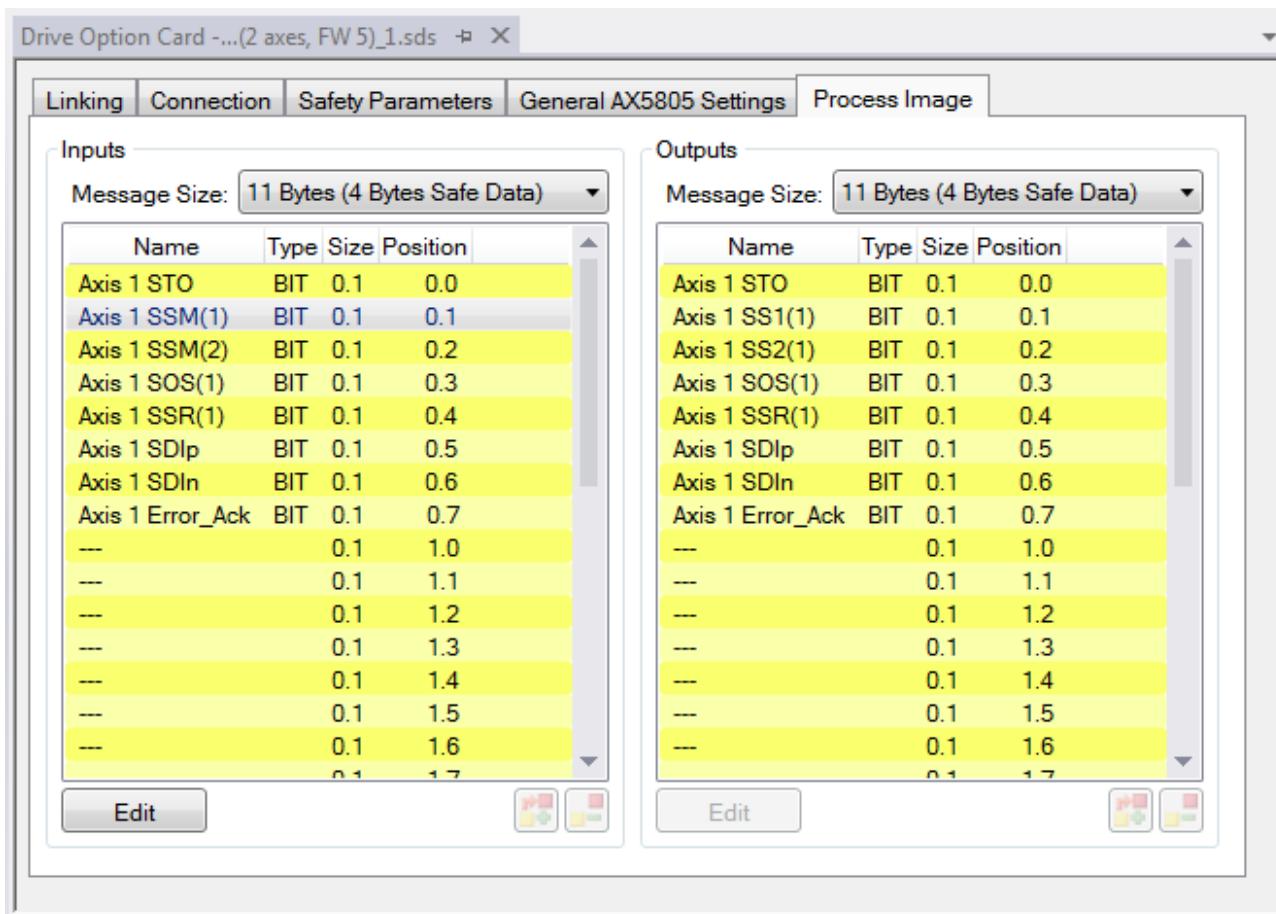


Abb. 21: AX5000-Safety-Antriebsoptionen - Process Image

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.

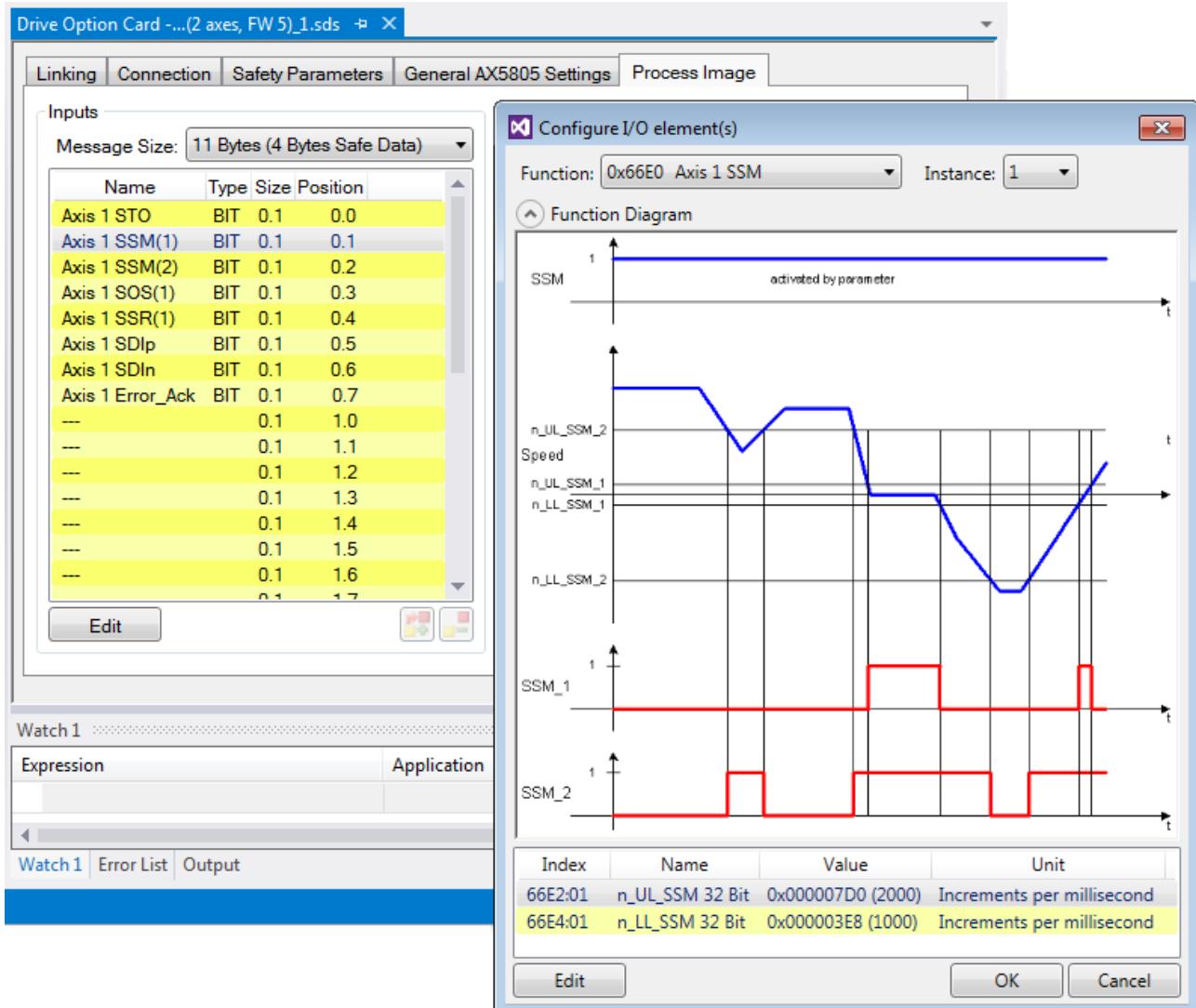


Abb. 22: AX5000-Safety-Antriebsoptionen - Function Diagram

### 5.3.4.7 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.

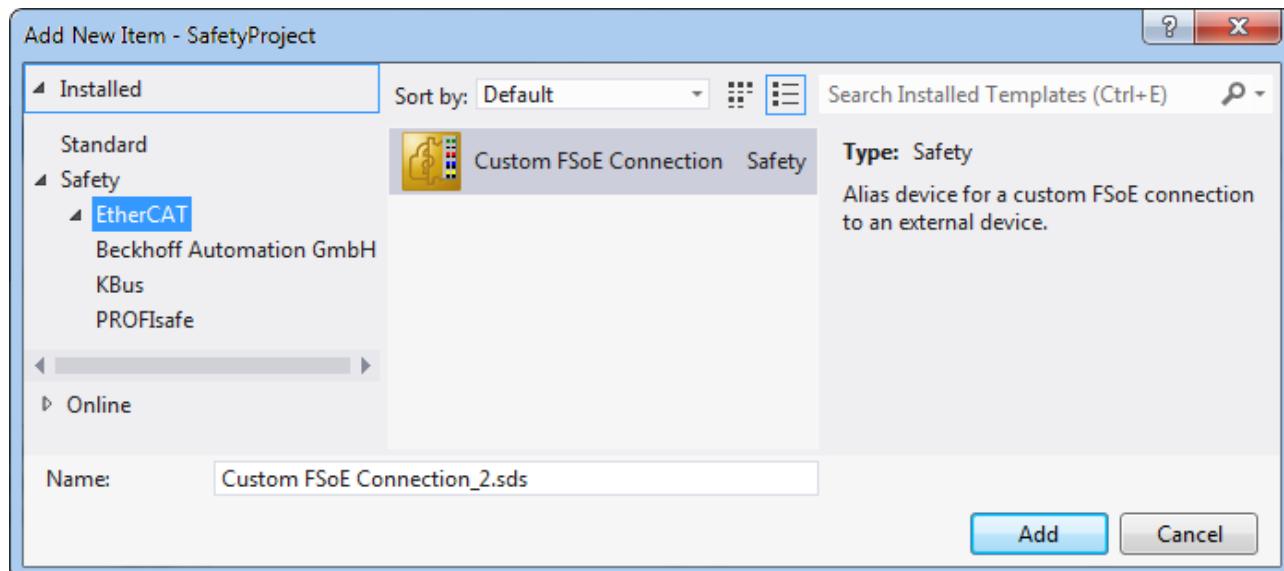


Abb. 23: Anlegen einer externen Verbindung (Custom FSoE Connection)

Bevor eine weitere Nutzung und Verlinkung der Verbindung stattfinden kann, muss die ProzessabbildgröÙe parametriert 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.

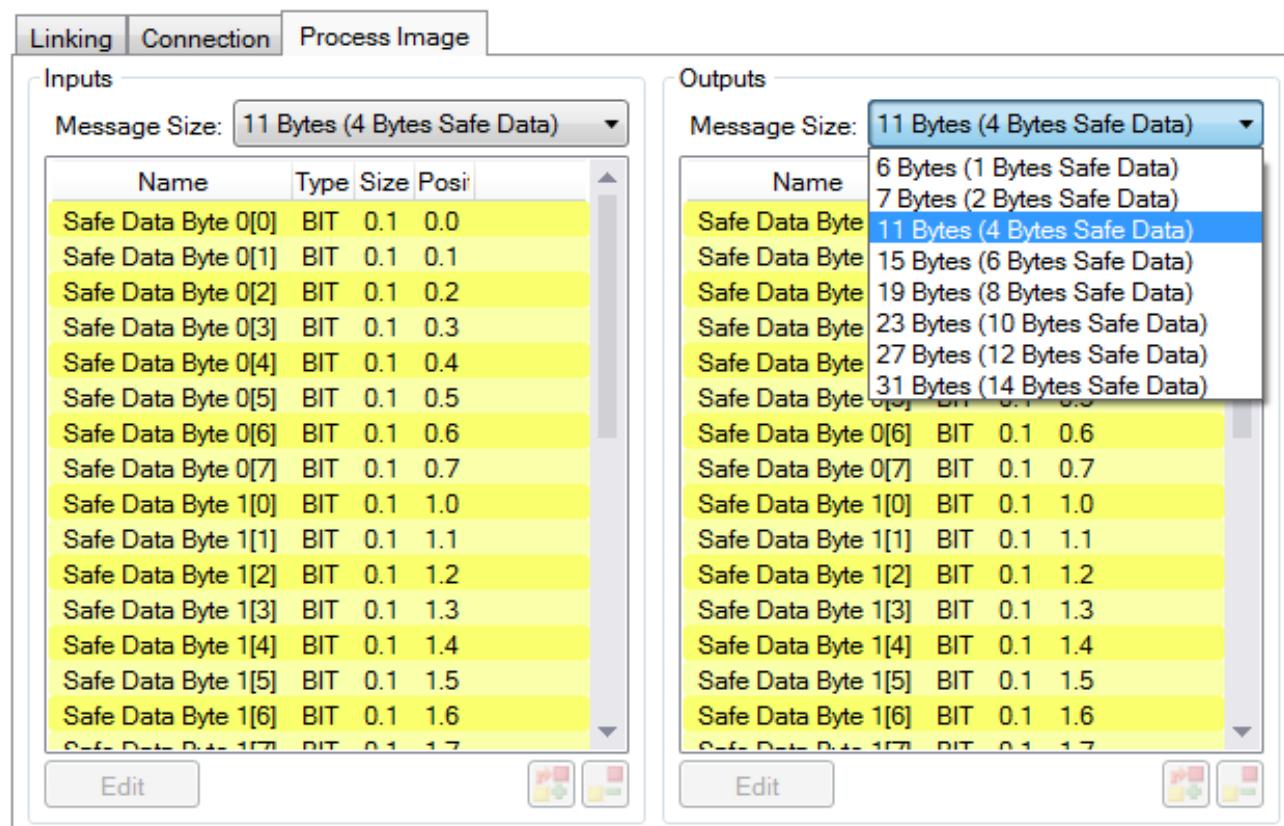


Abb. 24: Parametrierung der Prozessabbildgröße

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], ...).

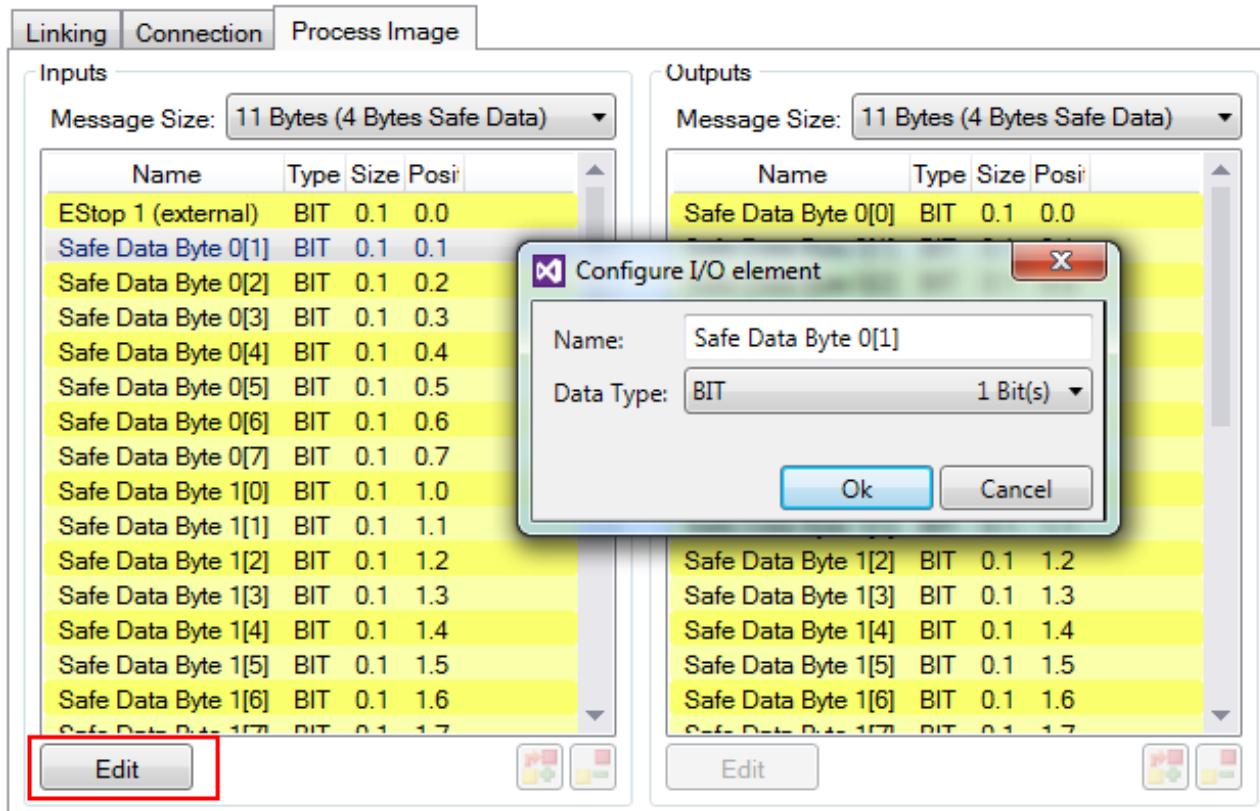


Abb. 25: Umbenennen der einzelnen Signale innerhalb des Telegramms

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.

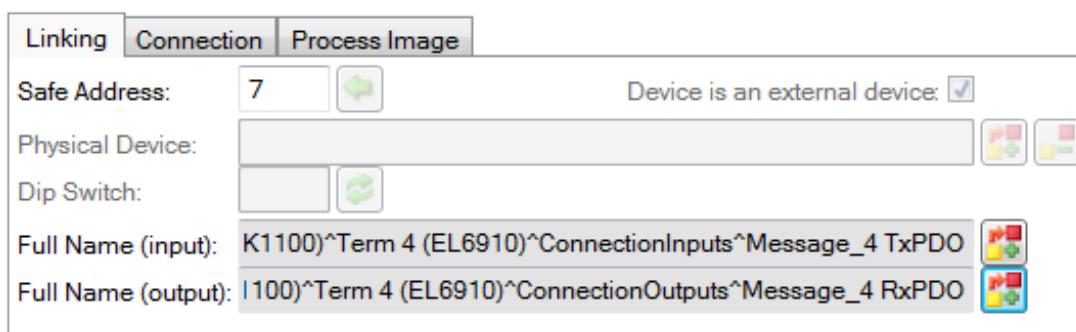


Abb. 26: Auswahl der Variablen

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.

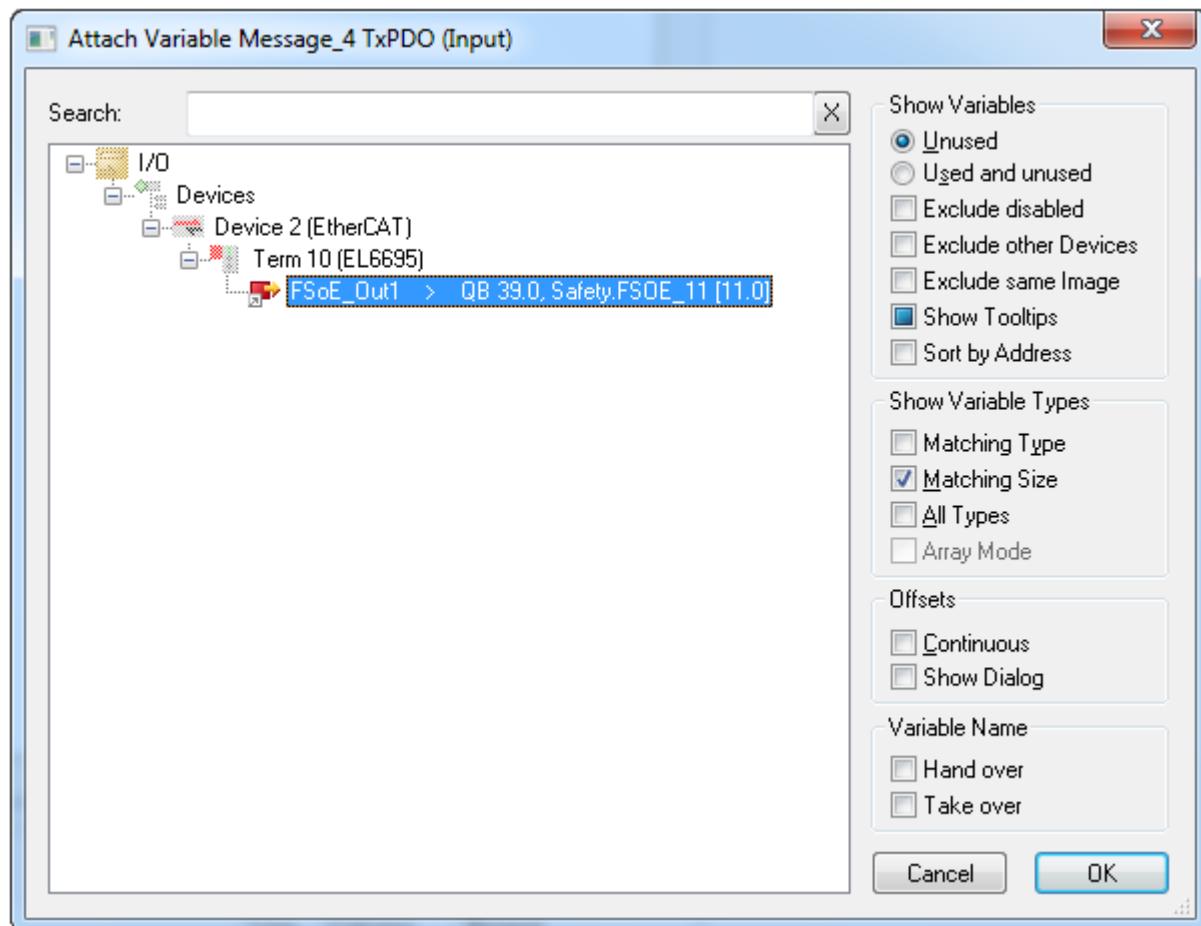


Abb. 27: Direkte Verknüpfung auf das Prozessabbild einer EtherCAT-Klemme

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

Über den Reiter *Connection* werden die verbindungsspezifischen Parameter eingestellt.

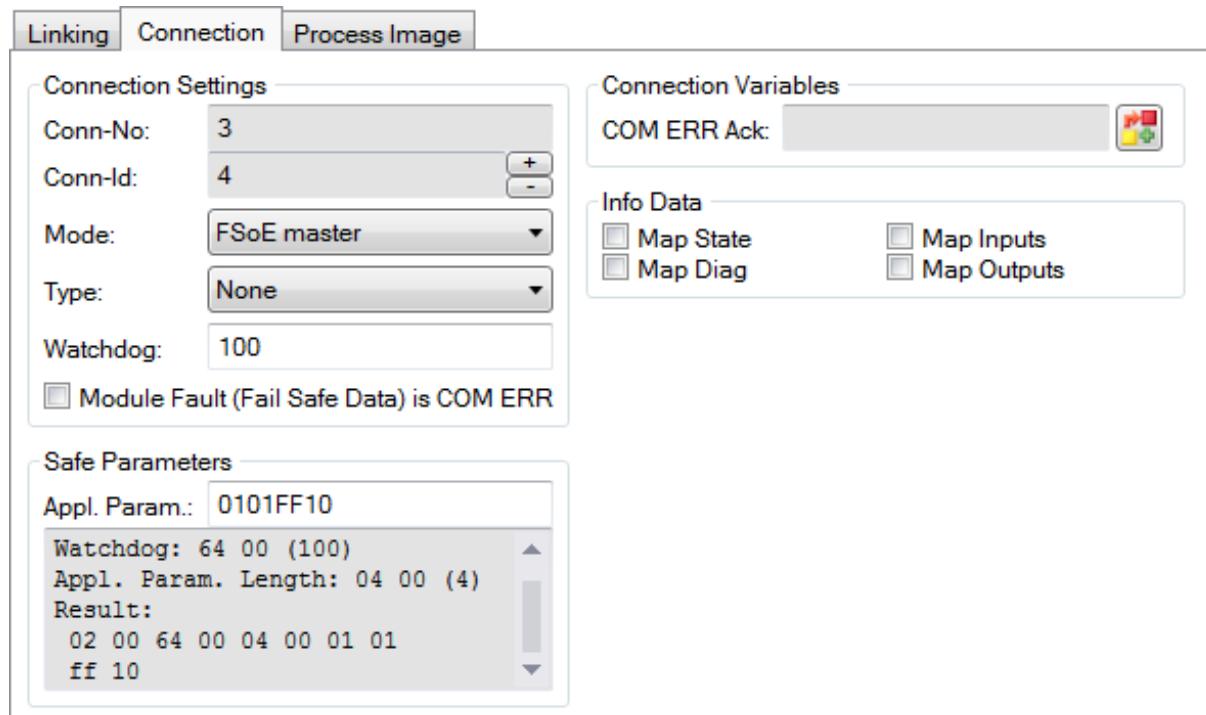


Abb. 28: Verbindungsspezifischen Parameter

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 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
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 liefern 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 Checkboxen 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

### 5.3.4.8 Erstellen der Safety-Applikation

Die sicherheitstechnische Applikation wird in dem zur TwinSAFE-Gruppe gehörenden sal-Arbeitsblatt realisiert (sal - **Safety Application Language**).

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

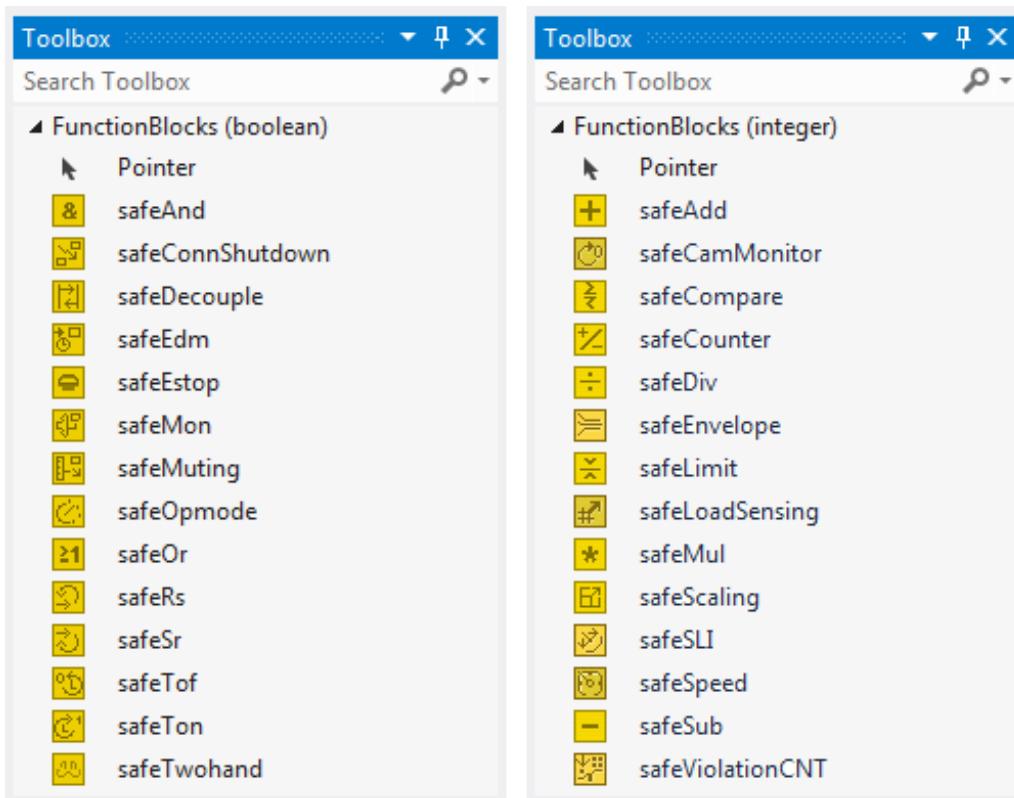


Abb. 29: Für EL6910/EJ6910 verfügbare Bausteine

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

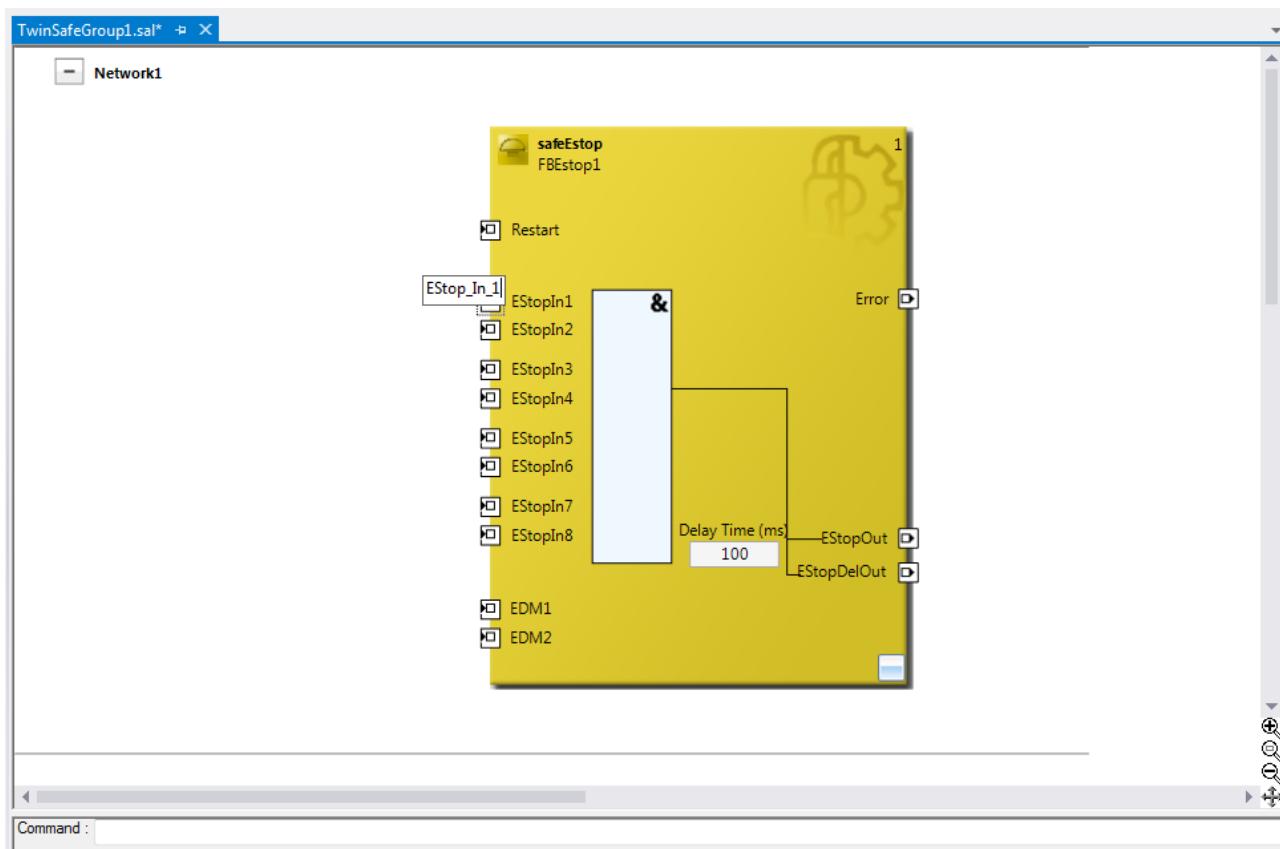


Abb. 30: Baustein auf dem sal-Arbeitsblatt

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

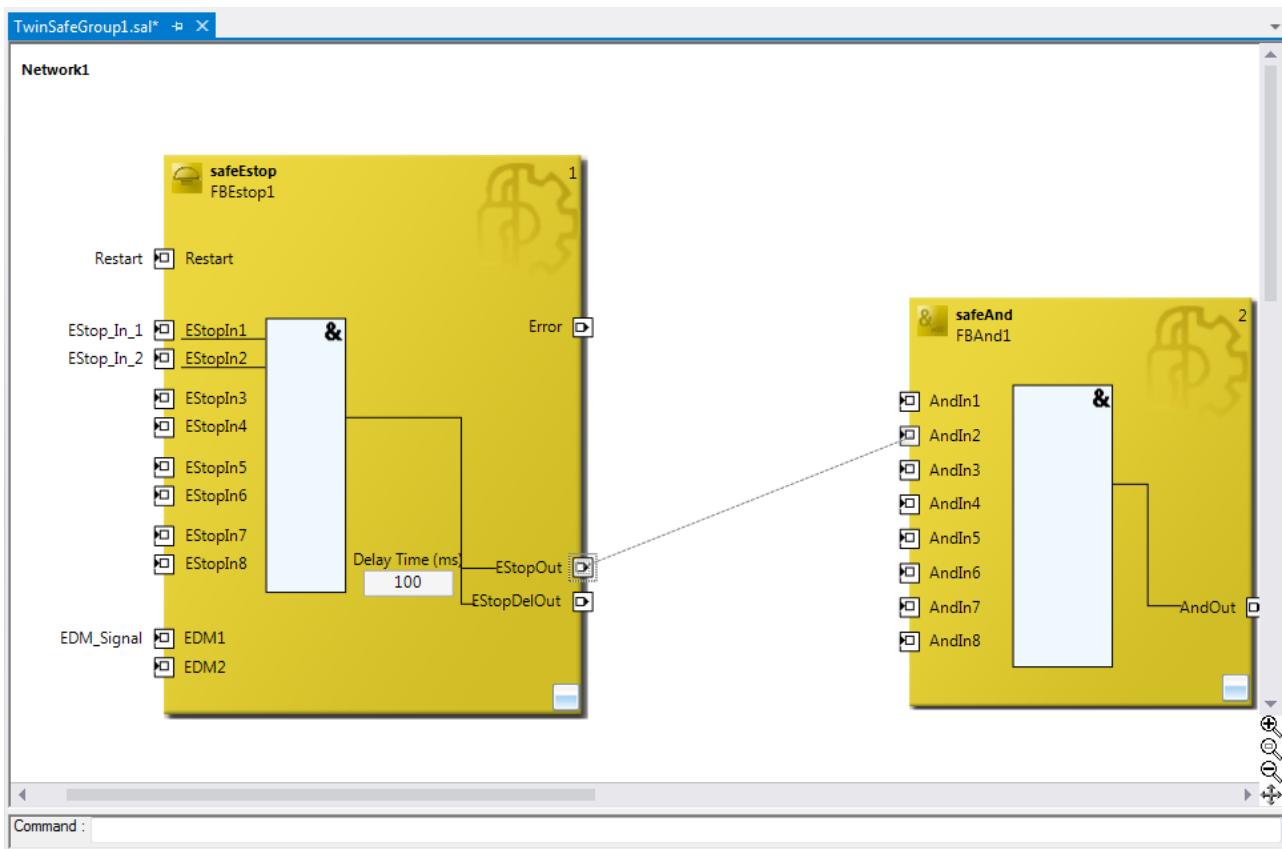


Abb. 31: Ziehen einer Verbindung zwischen zwei Bausteinen

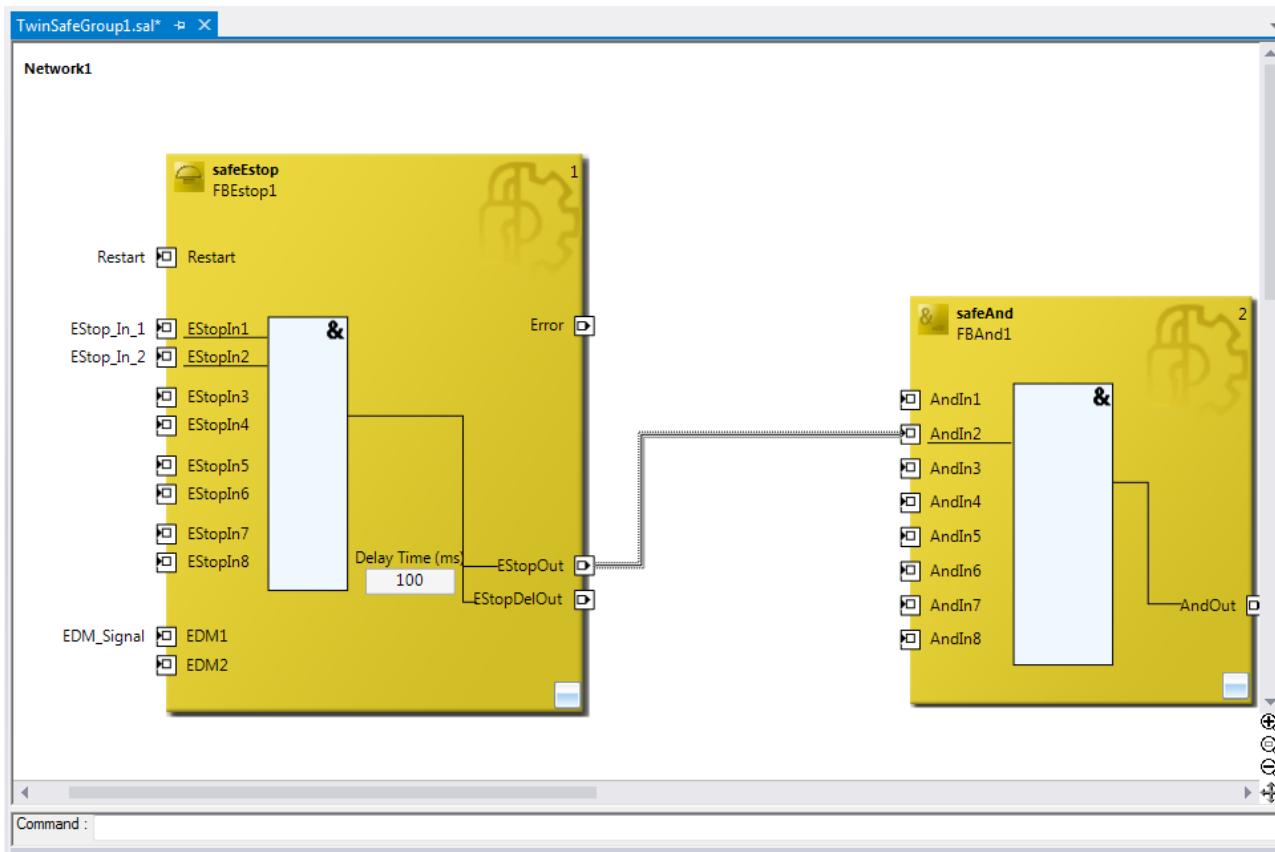


Abb. 32: Verbindung zwischen zwei Bausteinen

### 5.3.4.9 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. 33: 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.

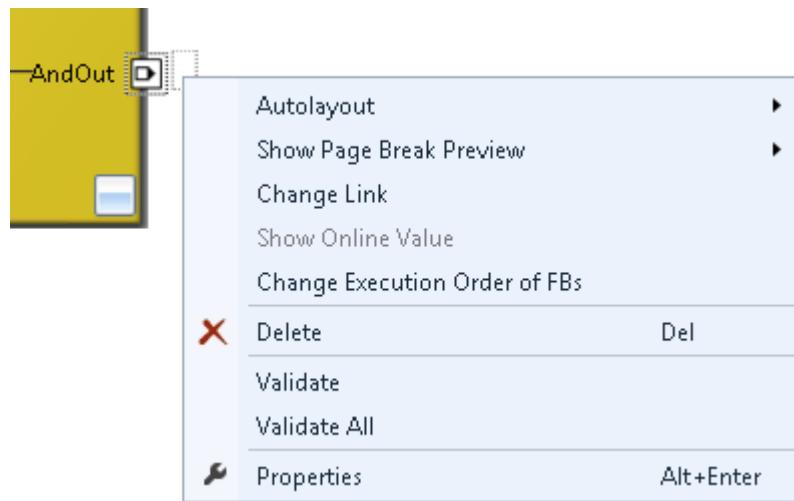


Abb. 34: Change Link

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

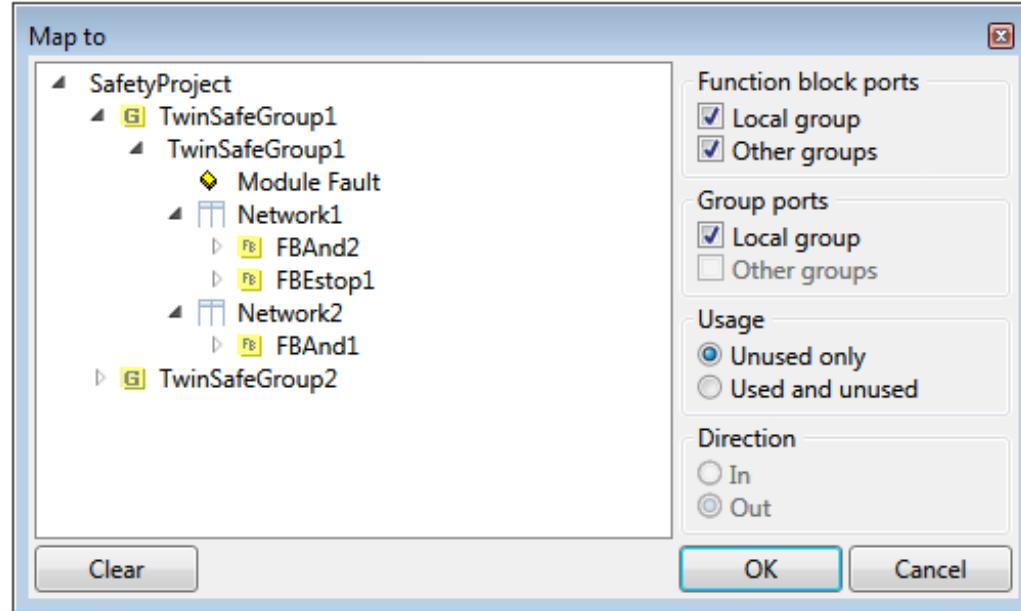


Abb. 35: Dialog mit dem ein passender FB-Port ausgewählt werden kann

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

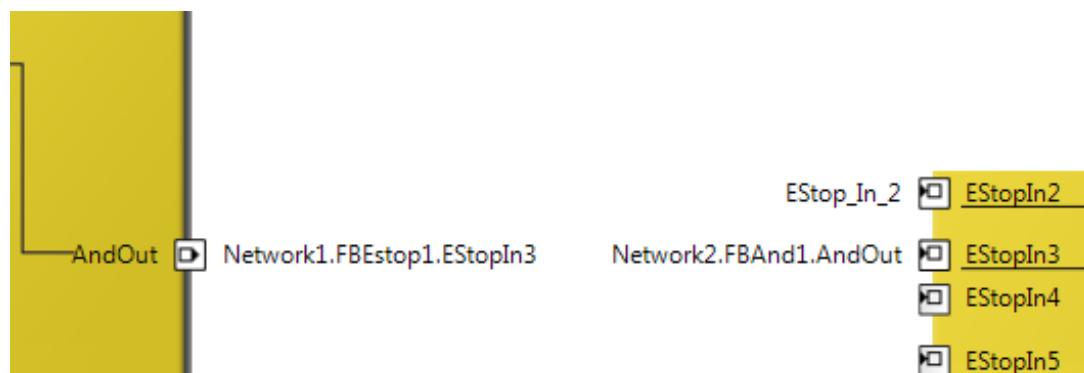


Abb. 36: Anzeige des Links

### 5.3.4.10 TwinSAFE-Gruppen

Das Anlegen von TwinSAFE-Gruppen ist sinnvoll, wenn man unterschiedliche Sicherheitsbereiche einer Maschine realisieren, oder einfach generell das Fehlerverhalten 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.

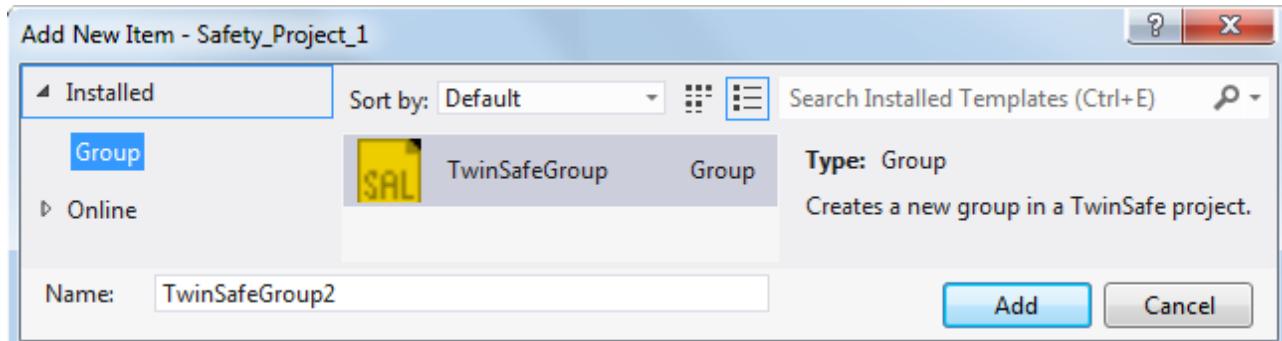


Abb. 37: Anlegen einer TwinSAFE-Gruppe

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

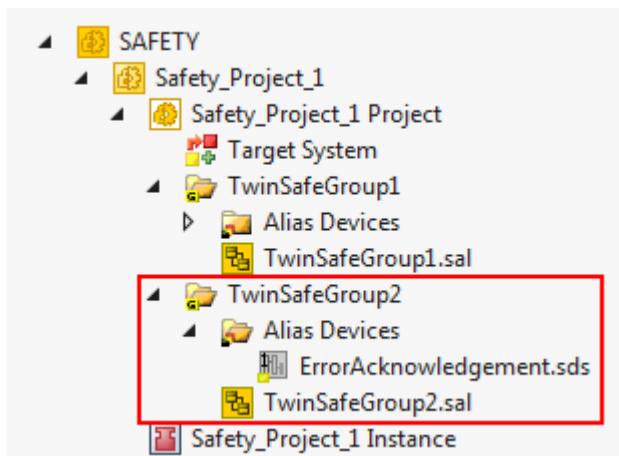


Abb. 38: Bestandteile der TwinSAFE-Gruppe

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.FBEStop1.EStopIn3

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

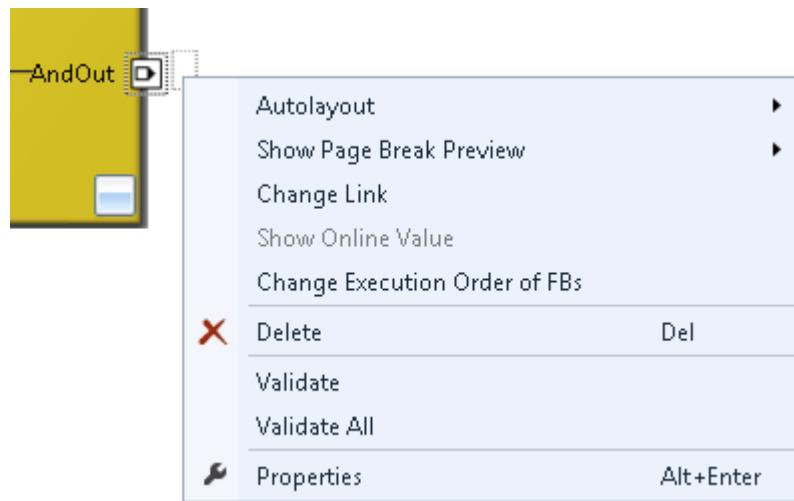


Abb. 39: Change Link

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

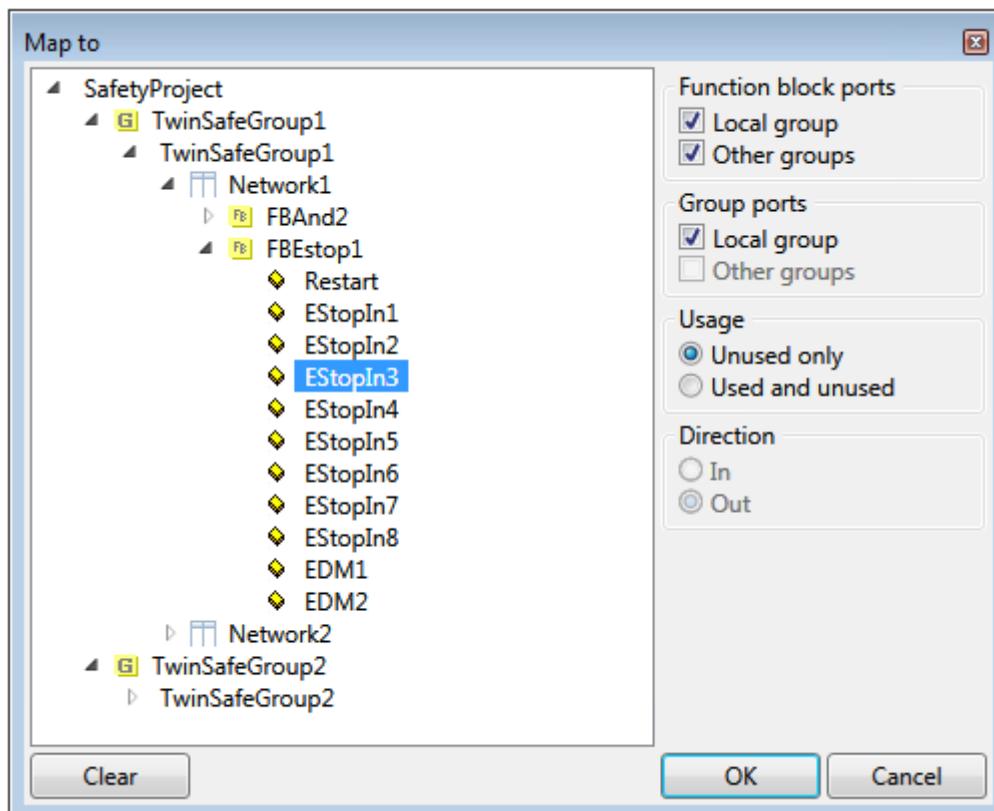


Abb. 40: Dialog mit dem ein passender FB-Port ausgewählt werden kann

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

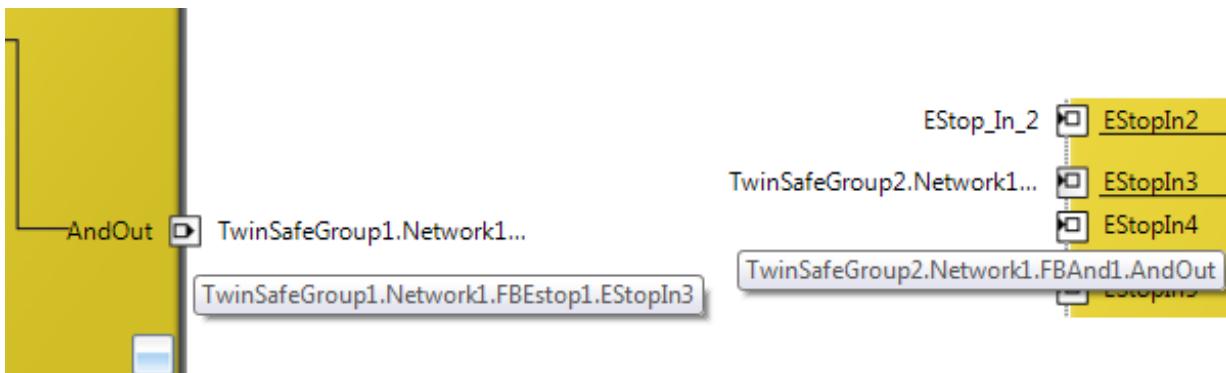


Abb. 41: Anzeige des Links

### 5.3.4.11 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.

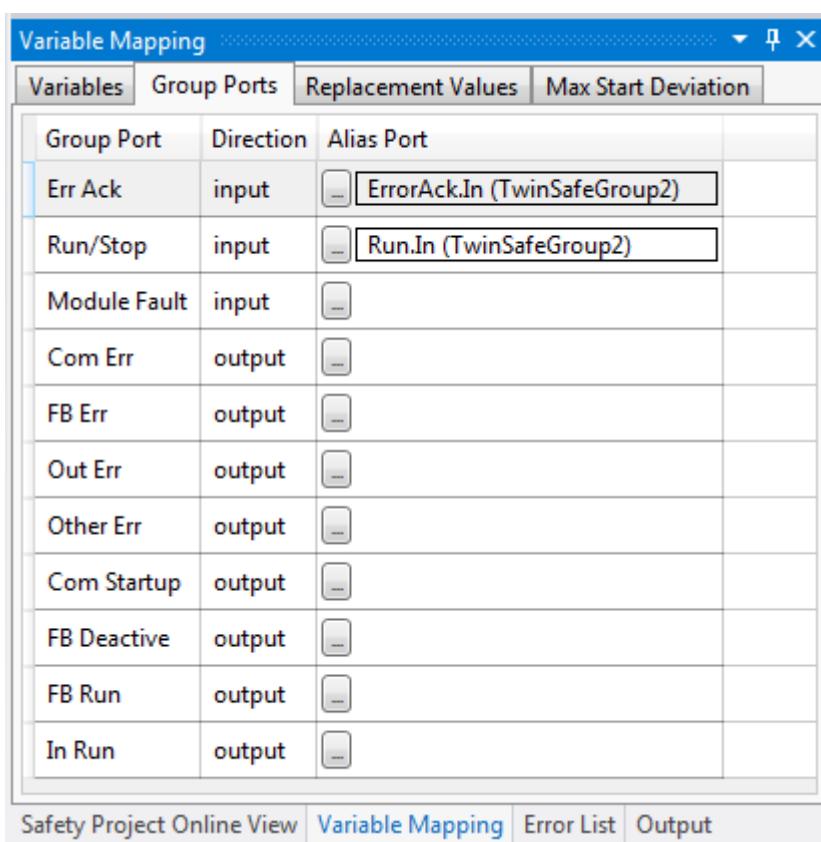


Abb. 42: Der Dialog Variable Mapping

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 <a href="#">Customizing / Deaktivieren von TwinSAFE-Gruppen [► 100]</a> )
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	CMPERROR	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.

### 5.3.4.12 Reihenfolge der TwinSAFE-Gruppen

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

Dazu wird über das Kontextmenü 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.

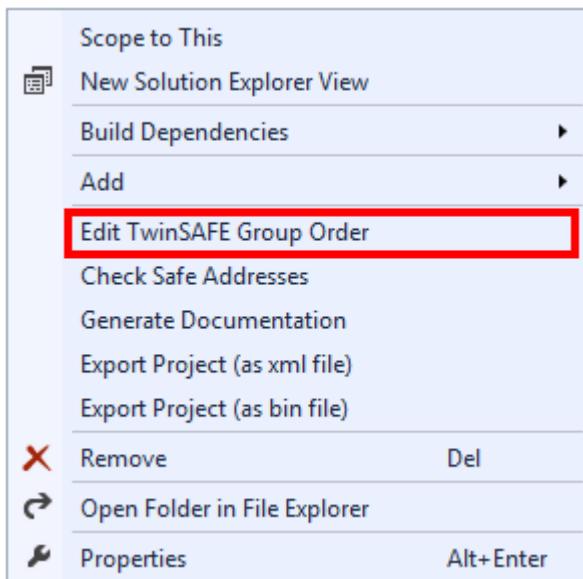


Abb. 43: Kontextmenü Edit TwinSAFE Group Order

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.

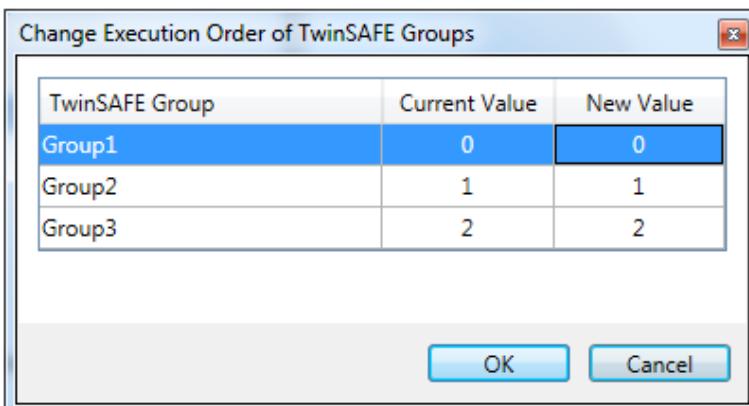


Abb. 44: Dialog Change Execution Order of TwinSAFE Groups

#### 5.3.4.13 Command line

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

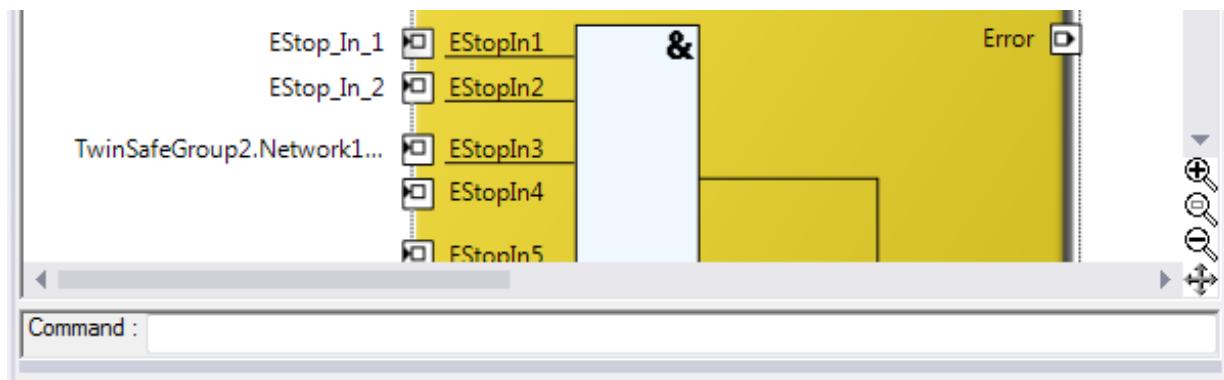


Abb. 45: Die Command line unterhalb eines sal-Arbeitsblattes

Aktuell werden die in der folgenden Tabelle aufgeführten Kommandos unterstützt.

Kommando	Beschreibung
FBNAME FB_INSTANCENAME NETWORKNAME;	Hinzufügen eines Funktionsblocks 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 = FBOr1->OrOut;

### 5.3.4.14 Properties der FB-Ports

Über Öffnen der Properties für den oberen Eingang eines Eingangspaares oder eines Einzeleinganges des Funktionsblocks kann das Verhalten der Eingänge parametriert 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.

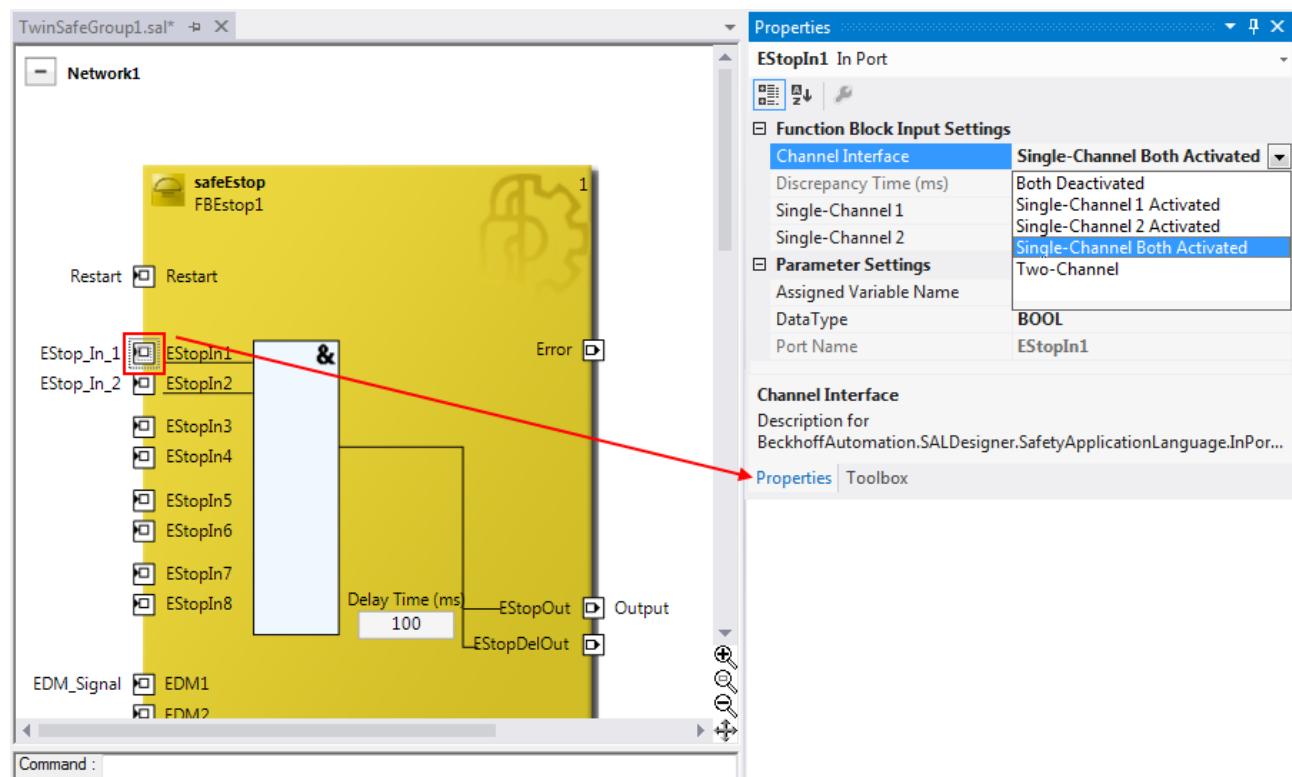


Abb. 46: Properties der FB-Ports

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 Verbindungsleitung an dem Funktionsblock angeschlossen wird, wird der entsprechende Kanal automatisch aktiviert.

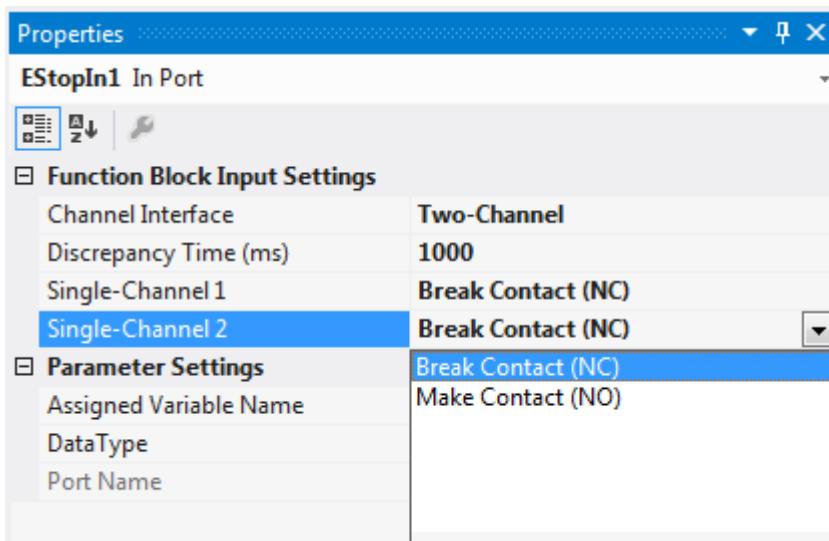


Abb. 47: Einstellung, ob Schließer- (Make Contact, NO) oder Öffner-Kontakt (Break Contact, NC)

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

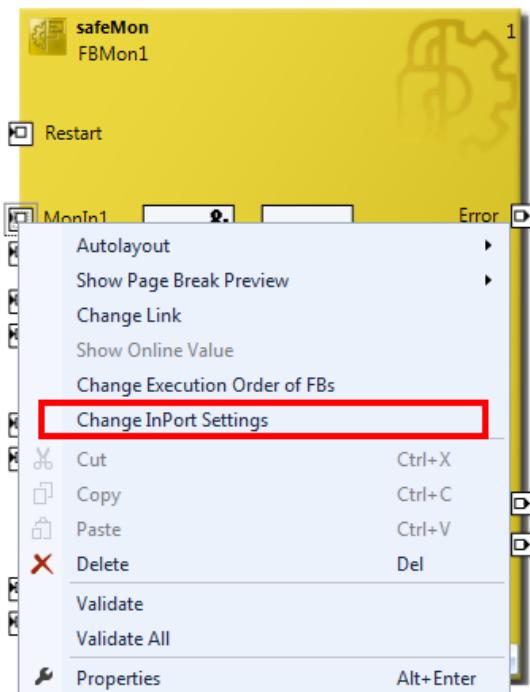


Abb. 48: Menu Change Import Settings

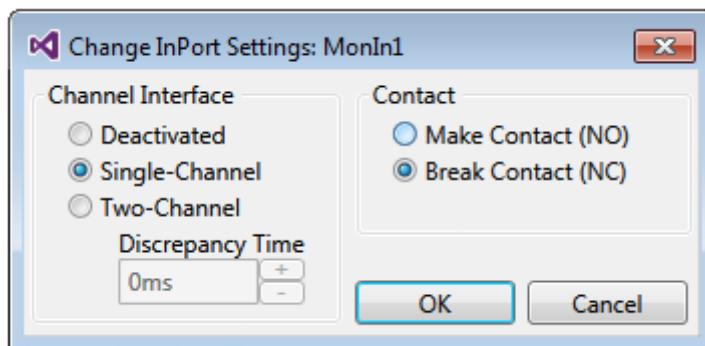


Abb. 49: Dialog Change InPort Settings

### 5.3.4.15 Variable Mapping

Variable Mapping					
Variables	Group Ports	Replacement Values	Max Start Deviation		
EStop_In_1	input	[Term 7 (EL1904) - Module 1 (FSOES).InputChannel1 (TwinSafeGroup1)]		EStopIn1	FBEstop1
EStop_In_2	input	[ ]		EStopIn2	FBEstop1
Restart	input	[RestartForEstop.In (TwinSafeGroup1)]		Restart	FBEstop1
EDM_Signal	input	[ ]		EDM1	FBEstop1
Output	output	[ ]		EStopOut	FBEstop1

Abb. 50: 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.

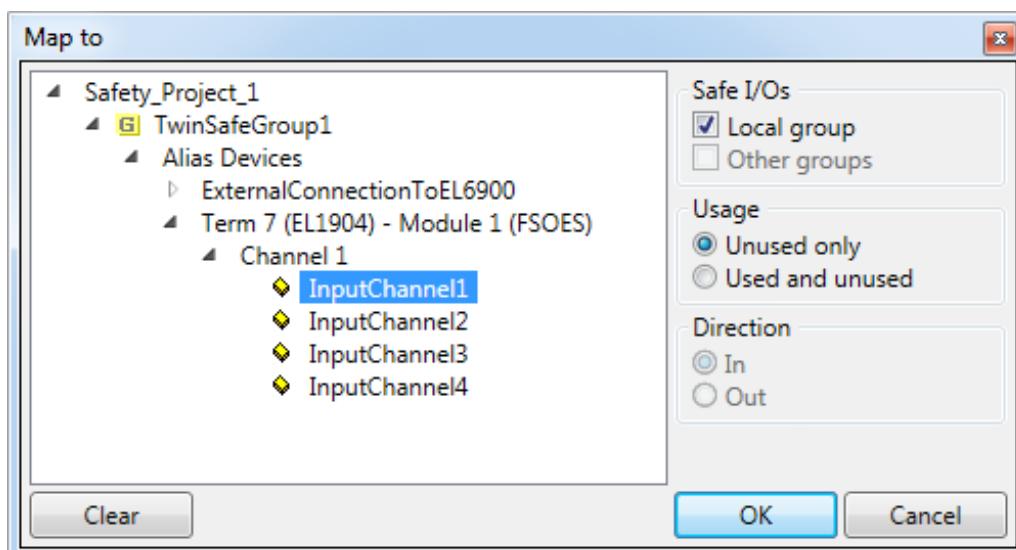


Abb. 51: Auswahl-Dialog für den Alias-Port

#### 5.3.4.16 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.

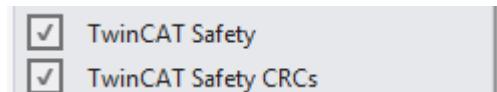


Abb. 52: Aktivierung der Toolbars TwinCAT Safety und auch TwinCAT Safety CRC



Abb. 53: 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
	CRC Toolbar	Durch einen linken Mausklick auf die Toolbar kann eine Aktualisierung der CRCs durch den Anwender gestartet werden. Rotes Icon: CRCs unterschiedlich
	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 <code>0x----</code> 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 <code>0x----</code> 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 <code>0x----</code> als CRC angezeigt.

#### 5.3.4.17 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 Kontextmenü 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 parametrierten 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.

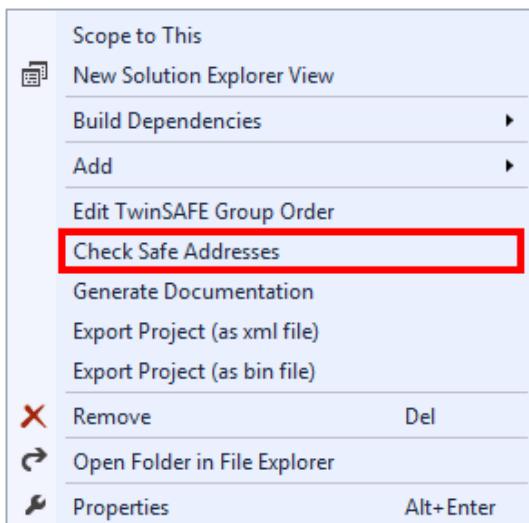


Abb. 54: Kontextmenü Check Safe Addresses

Check Safe Addresses				
Safety Project/ TwinSAFE Group	Target System/ Safety Alias Device	Safe/FSoE Address	Hardware Address	Take Hardware Address
Untitled1	Term 6 (EL6910)	12	3	<input checked="" type="checkbox"/>
Group1	Term 2 (EL1904) - Module 1 (FSOES)	49159	49159	<input type="checkbox"/>
Group3	Term 3 (EL2904) - Module 1 (FSOES)	783	783	<input type="checkbox"/>
Group1	Box 11 (BK1120) - Term 2 (KL1904)	45	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Group1	Term 7 (EL1904) - Module 1 (FSOES)	130	130	<input type="checkbox"/>
Group1	Term 4 (EL2904) - Module 1 (FSOES)	527	520	<input checked="" type="checkbox"/>
Group2	Term 8 (EL5021-0090) - Module 1 (EL5021-0090)	125	n.a.	<input type="checkbox"/>

OK Cancel

Abb. 55: Dialog Check Safe Addresses

### 5.3.5 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  fortgefahrene 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!



##### 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.

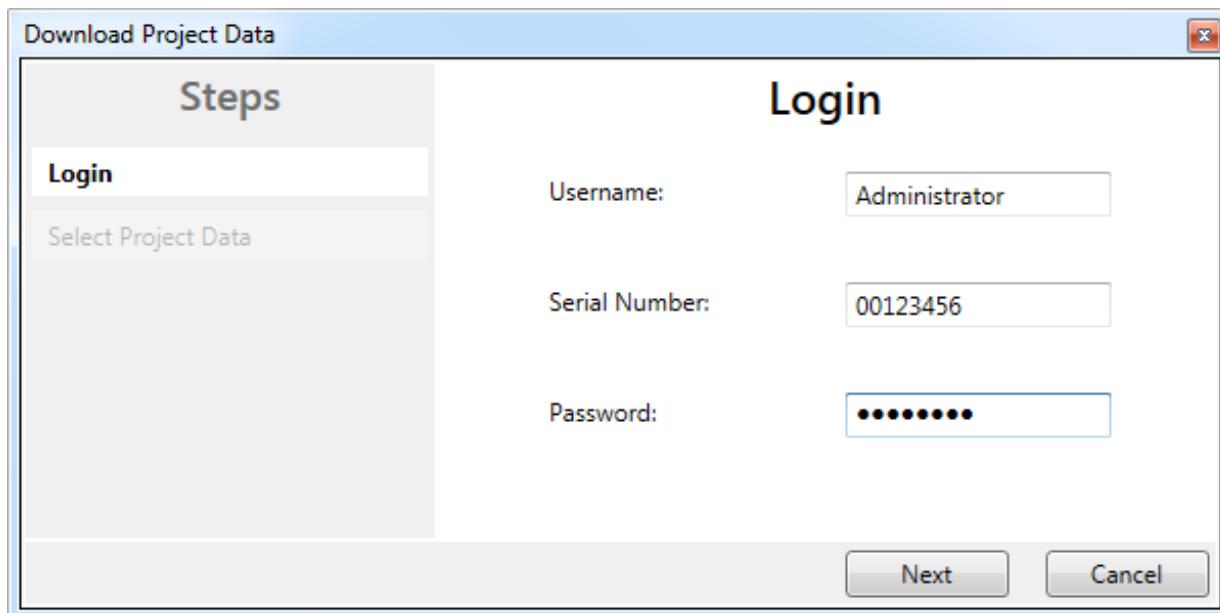


Abb. 56: Download Project Data - Der Dialog Login

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.

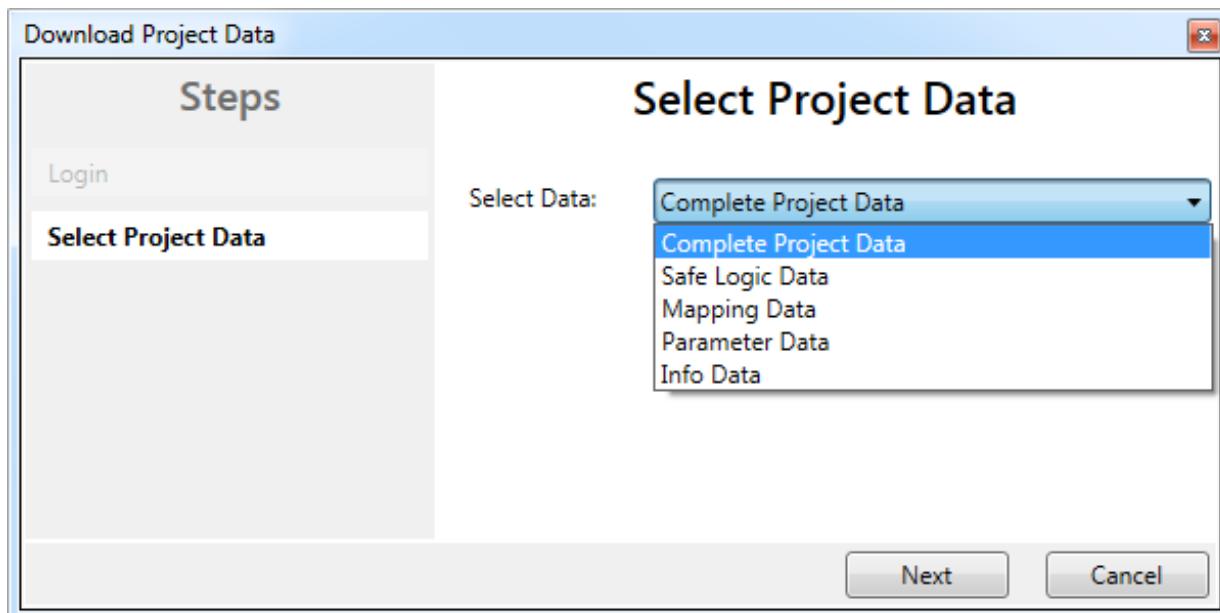


Abb. 57: Download Project Data - Der Dialog Select Project Data

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.

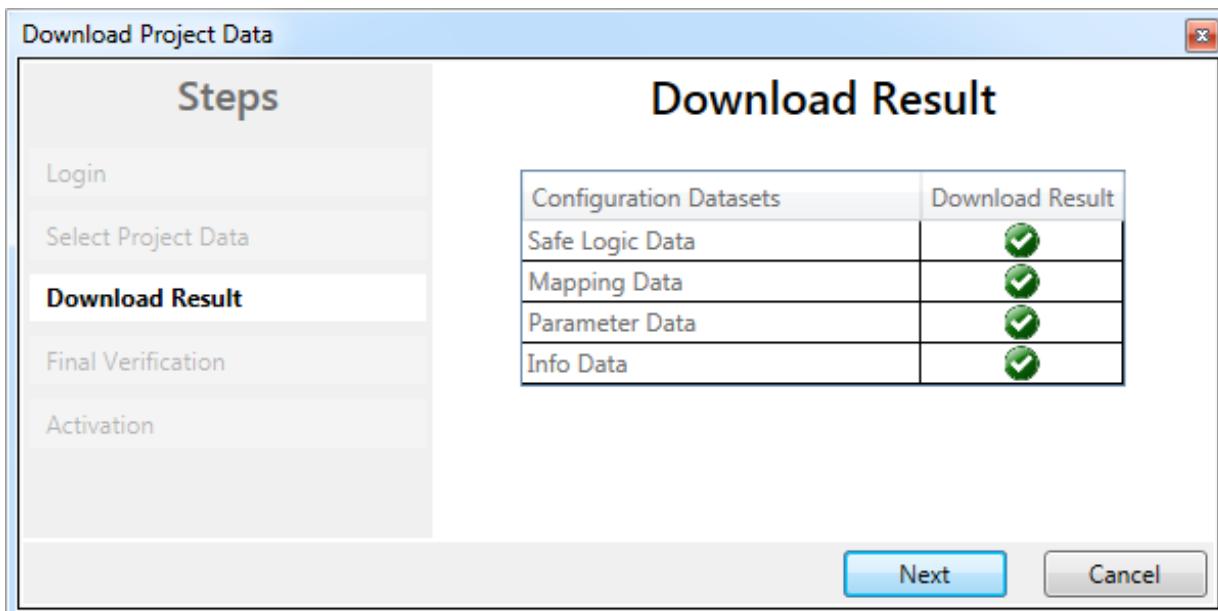


Abb. 58: Download Project Data - Der Dialog Download Result

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

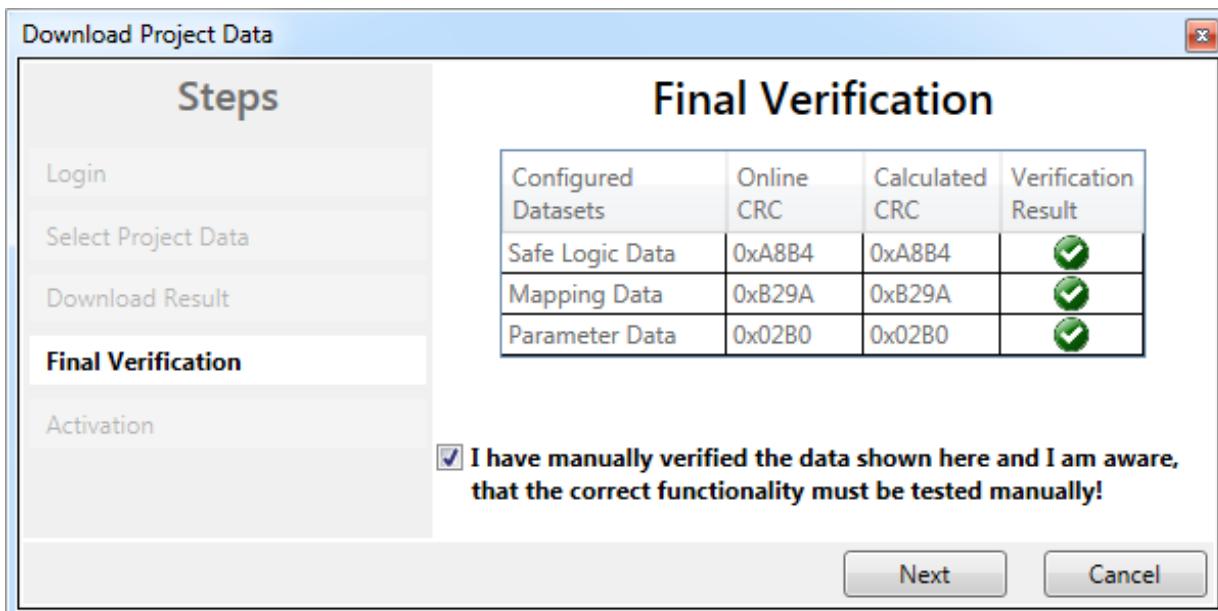


Abb. 59: Download Project Data - Der Dialog Final Verification

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.

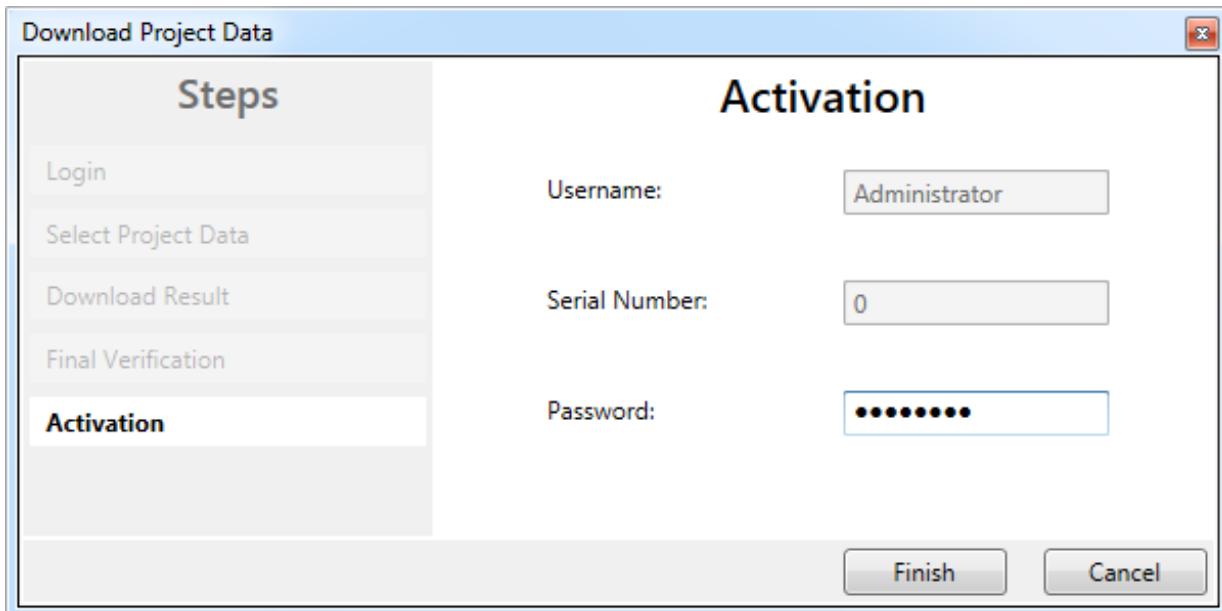


Abb. 60: Download Project Data - Der Dialog Activation

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.

Projektdaten	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.



#### **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.

### 5.3.6 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.

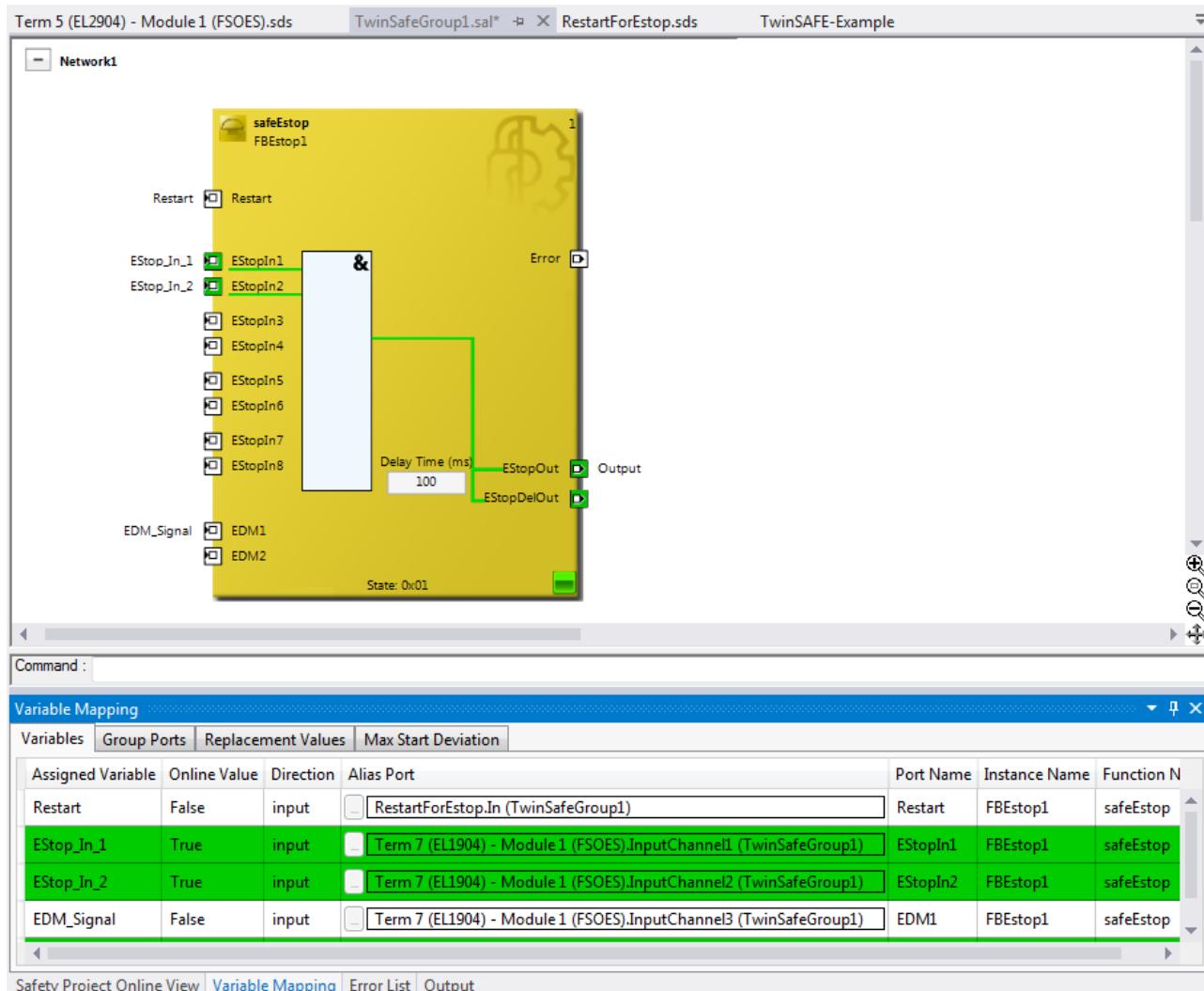
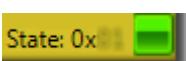
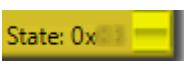


Abb. 61: sal-Arbeitsblattes und Variable Mapping im Online-Modus

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 Kontextmenü im sal-Arbeitsblatt die Funktion aktiviert und deaktiviert werden.

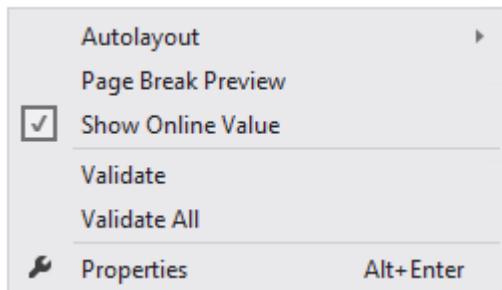


Abb. 62: Aktivierung von Show Online Values

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

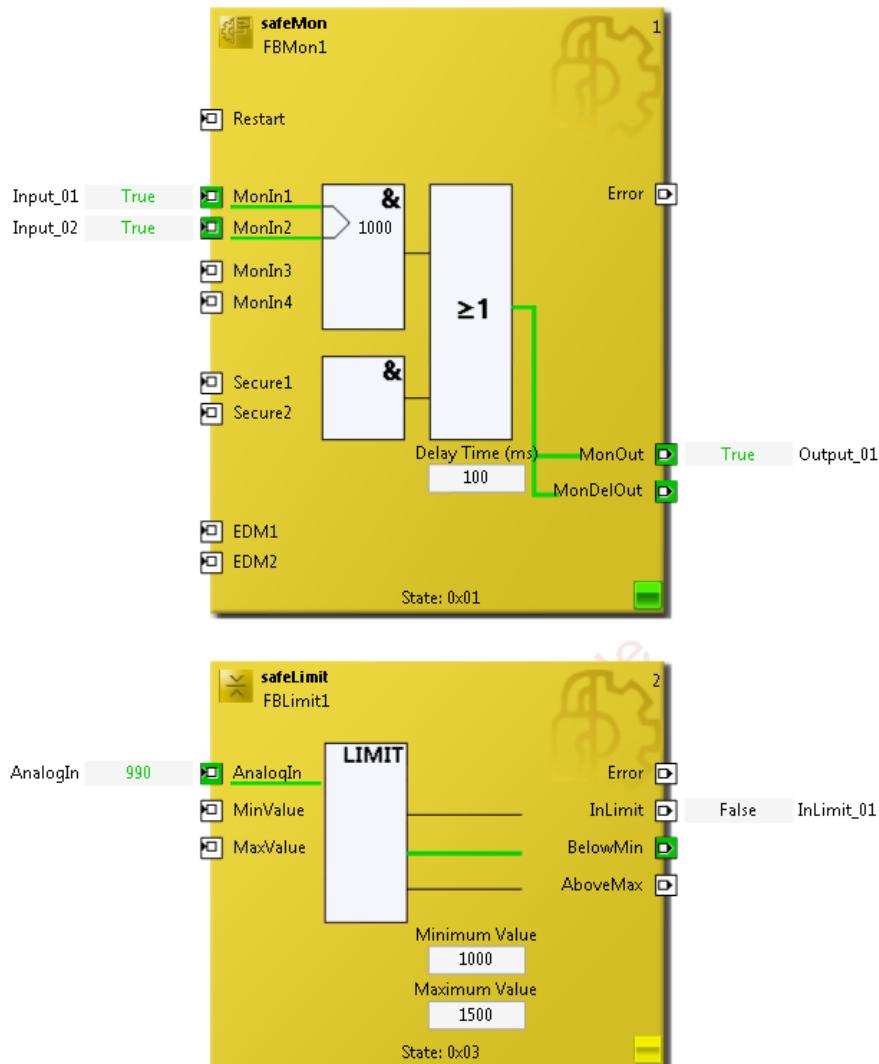


Abb. 63: Anzeige der analogen und digitalen Werte im Online-Modus

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
▲ TwinSafeGroup1	State: ERROR (0/2 connections not running, 1/1 functions blocks in error)
State	0x04 (ERROR)
Diag	0x01 (00000001 <sub>2</sub> ), FB Error
▲ Inputs	
RUN	1
Error Acknowledgement	0
▲ Outputs	
Fb Err	1
Com Err	0
Other Err	0
▲ Alias Devices	
▲ Term 5 (EL2904) - Module 1 (FSOES)	Conn-Name: Message_2, Conn-No: 1
State	0x68 (Data)
▲ Diag	0x80 (10000000 <sub>2</sub> )
xxxx 0000 <sub>2</sub>	No Diagnosis info
1xxx xxxx <sub>2</sub>	Master reports Failsafe Value active
▲ Term 7 (EL1904) - Module 1 (FSOES)	Conn-Name: Message_3, Conn-No: 2
State	0x68 (Data)
▲ Diag	0x80 (10000000 <sub>2</sub> )
xxxx 0000 <sub>2</sub>	No Diagnosis info
1xxx xxxx <sub>2</sub>	Master reports Failsafe Value active
▲ Function Blocks	
▲ FBESTOP1 (safeEstop)	
State	0x04 (ERROR)
▲ Diag	0x0010 (00000000000010000 <sub>2</sub> )
xxxx xxxx xxxx1 xxxx <sub>2</sub>	EDM monitoring error EDM1

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

Abb. 64: Der Karteireiter Safety Project Online View

## 5.3.7 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.

### 5.3.7.1 Gruppen-Status

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

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

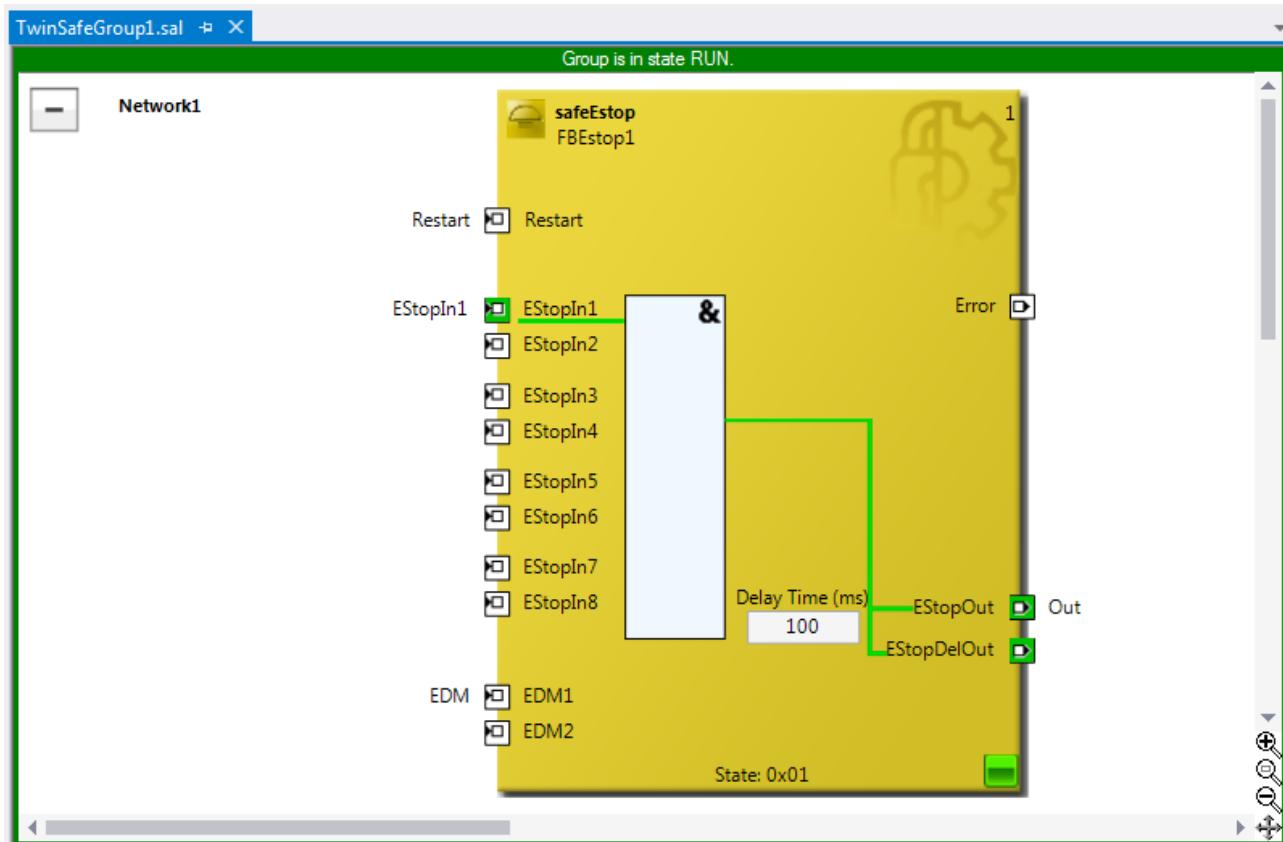


Abb. 65: Gruppen Status Online - RUN

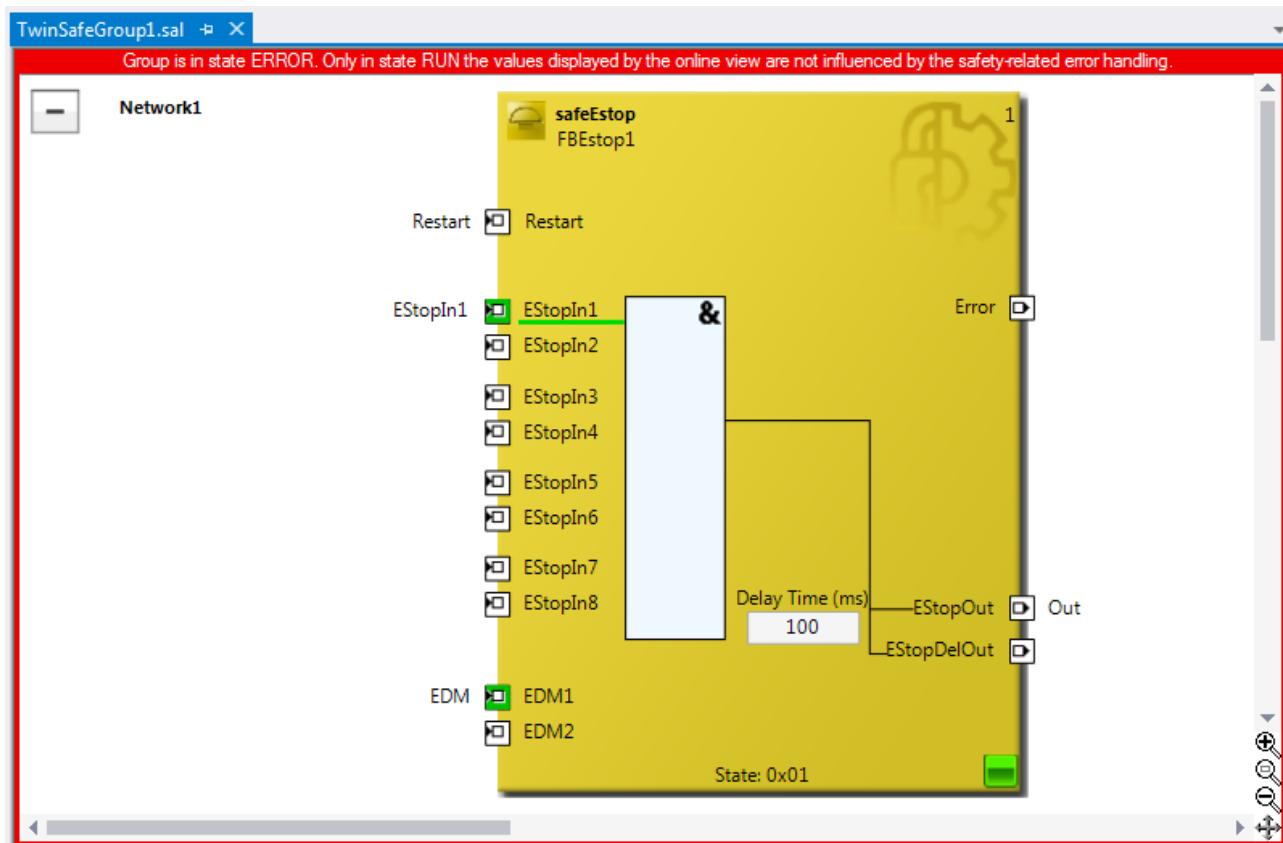


Abb. 66: Gruppen Status Online - ERROR

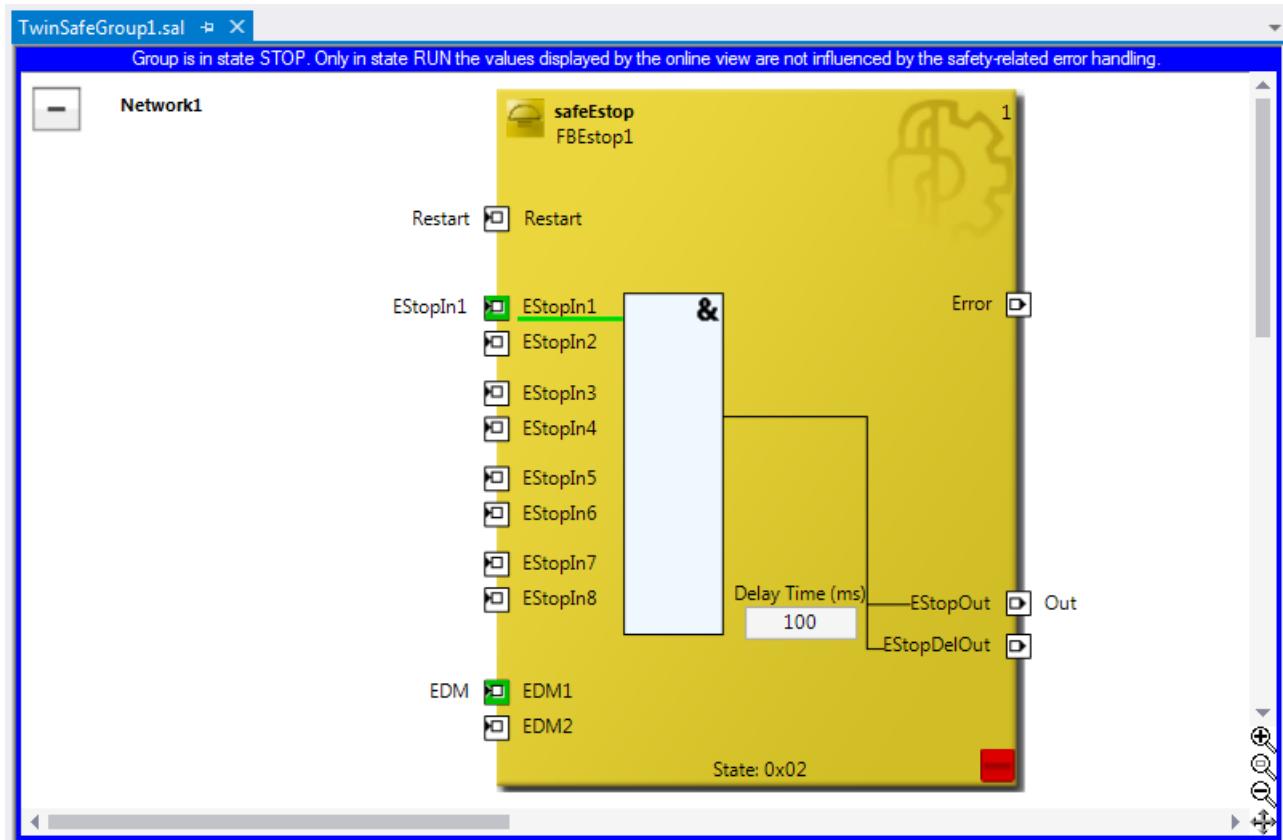


Abb. 67: Gruppen Status Online - STOP

### 5.3.7.2 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.

Variable Mapping				
Variables	Group Ports	Replacement Values	Max Start Deviation	
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. 68: Online View Group Ports

### 5.3.7.3 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).

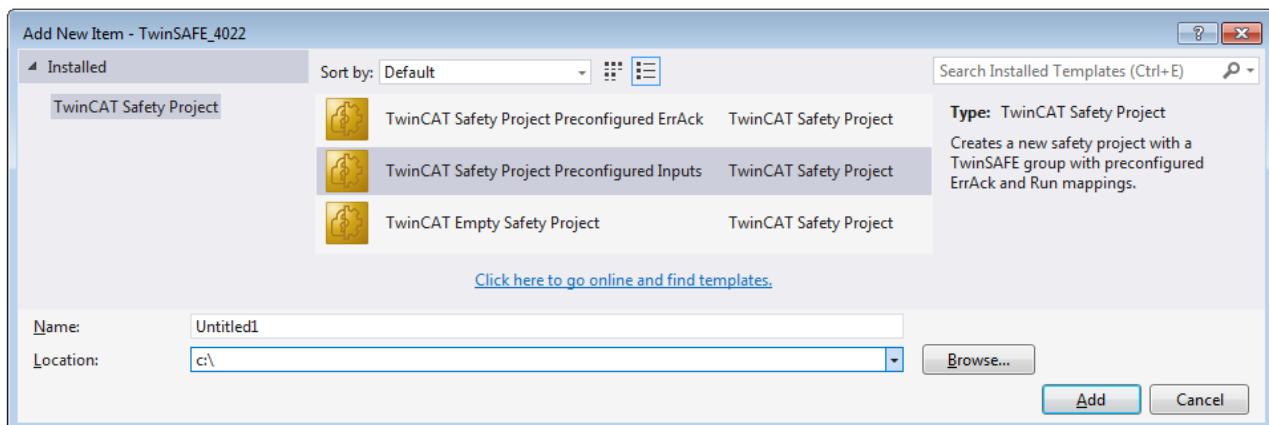


Abb. 69: Templates für Safety Projekte

### 5.3.7.4 Netzwerke einklappbar

Die in einer TwinSAFE Gruppe definierten Netzwerke können zusammengeklappt werden.

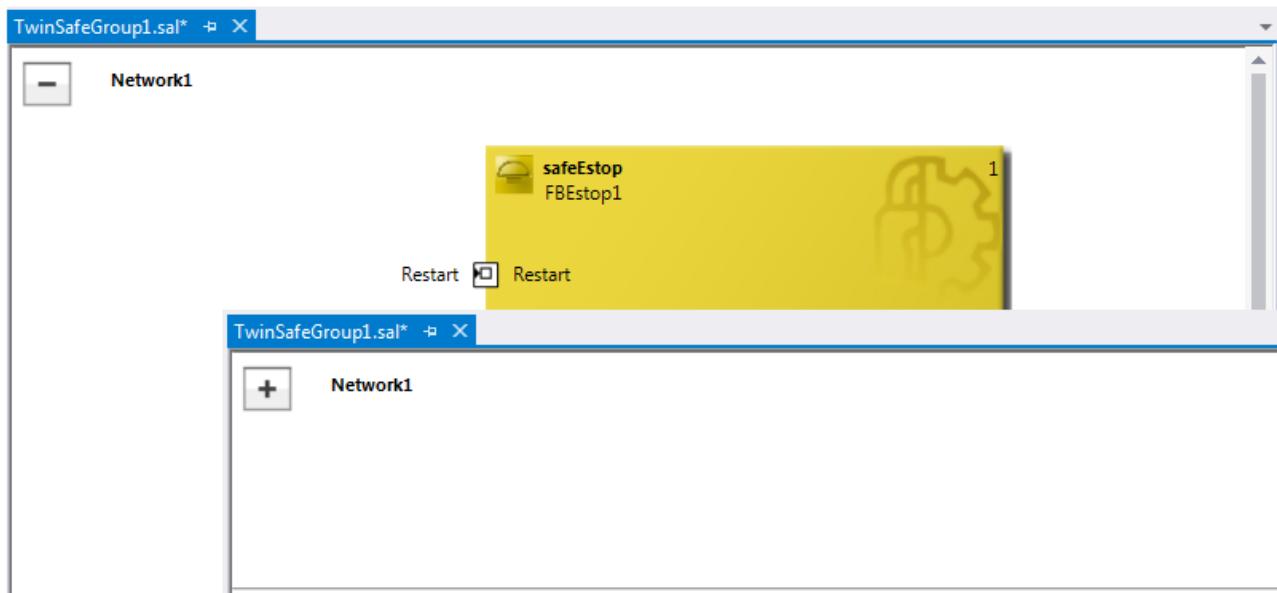


Abb. 70: Zusammenklappen von Netzwerken

### 5.3.7.5 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*.

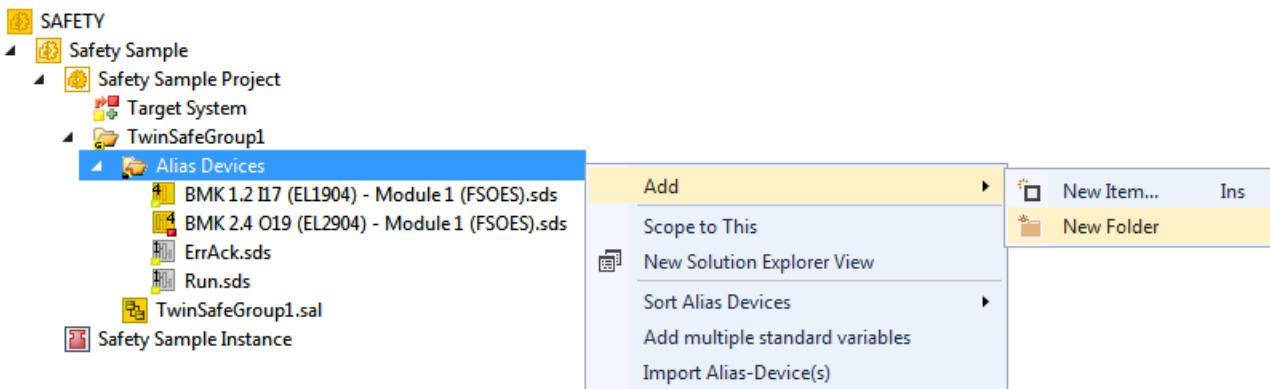


Abb. 71: Hinzufügen eines Ordners

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

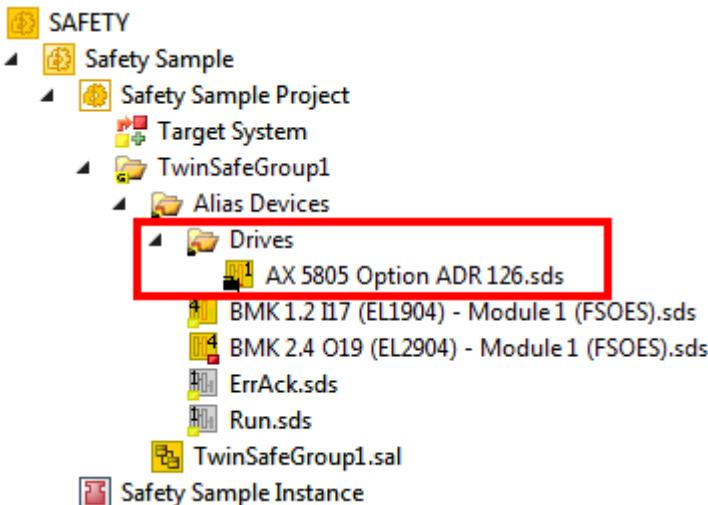


Abb. 72: Unterordner z.B. Drives

### 5.3.7.6 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.

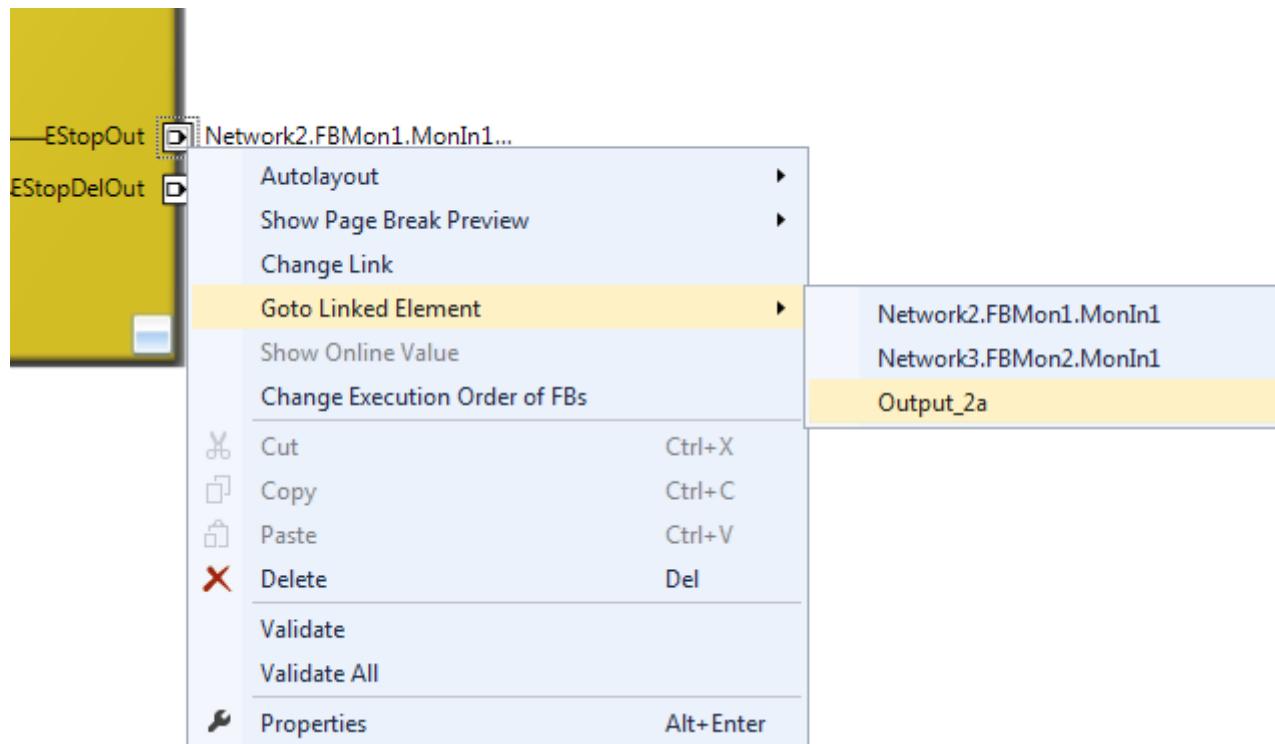


Abb. 73: Goto Linked Element

### 5.3.7.7 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.

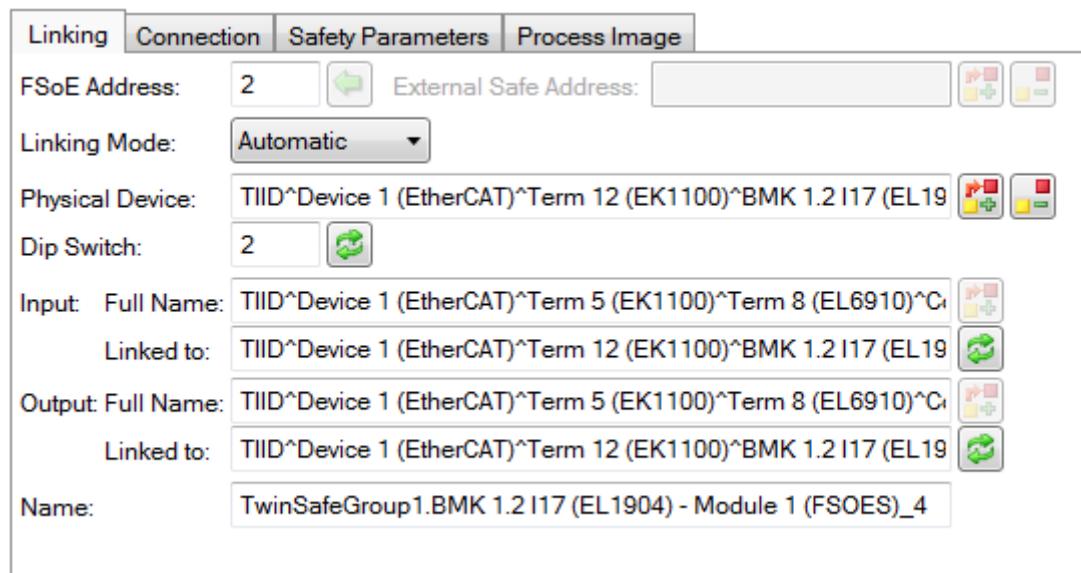


Abb. 74: Pfadanzeige für Safety Alias Devices

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.

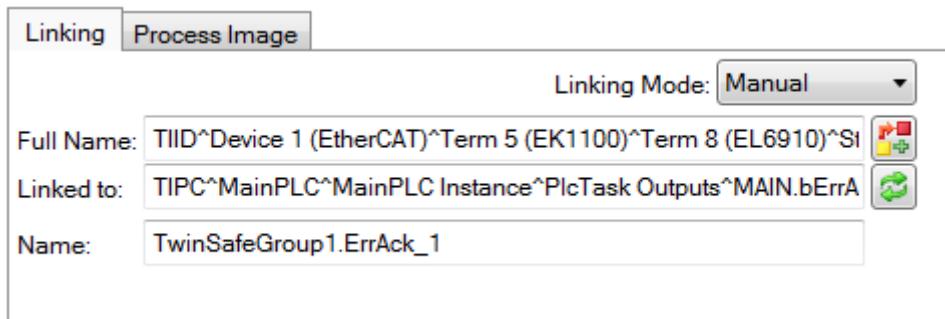


Abb. 75: Pfadanzeige für Standard Alias Devices

### 5.3.7.8 Mehrzeilige Kommentare

Kommentare im TwinSAFE Projekt dürfen jetzt mehrzeilig sein.

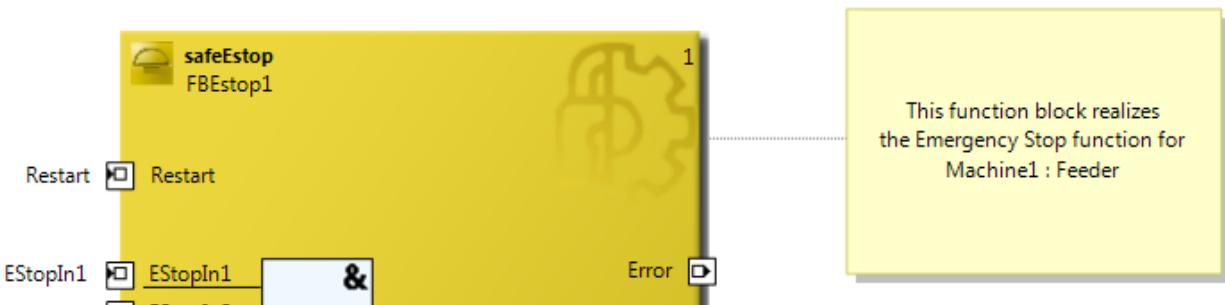


Abb. 76: Mehrzeilige Kommentare

### 5.3.7.9 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* Checkboxen vorhanden, um die Benennung von TwinSAFE Connections und Standard Ein- und Ausgängen von den jeweiligen Alias Device Namen zu übernehmen.



Abb. 77: Einstellungen unter Target System

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

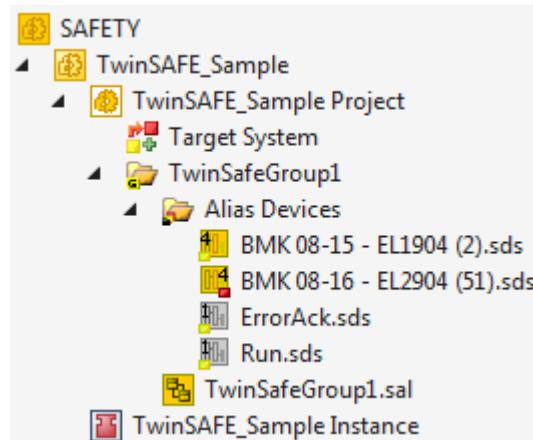


Abb. 78: Alias Device Name übernehmen - Safety Projekt

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.

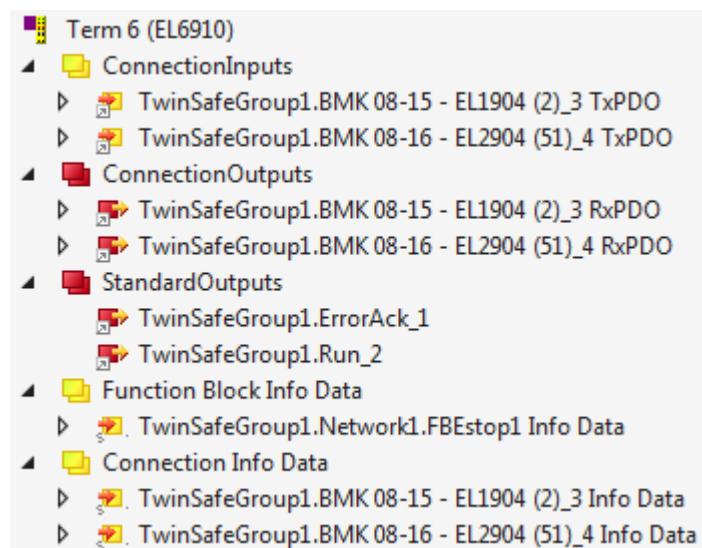


Abb. 79: Alias Device Name übernehmen - TwinSAFE Logik Prozessdaten

### 5.3.7.10 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)

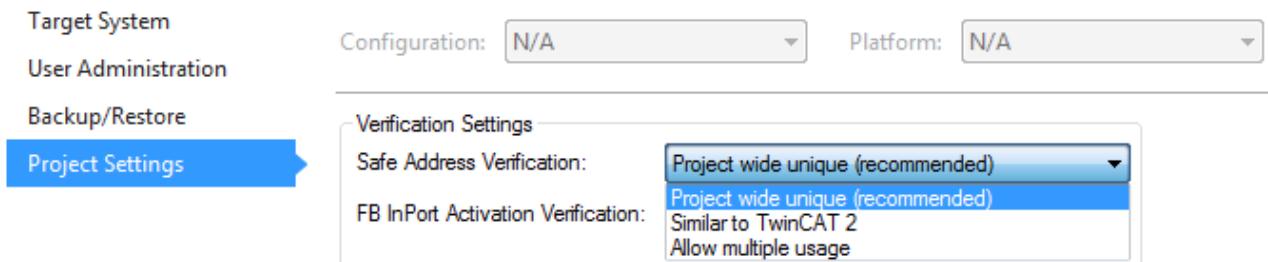


Abb. 80: Safe Address Verification

#### 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.

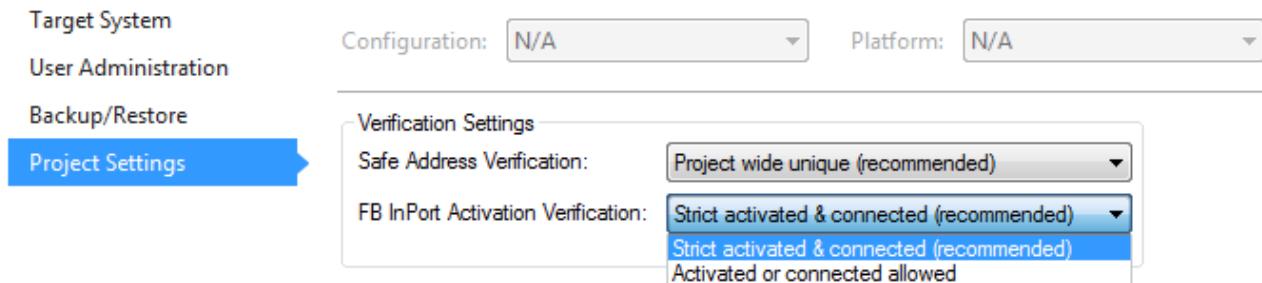


Abb. 81: FB InPort Activation Verification

#### 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.

### 5.3.7.11 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.

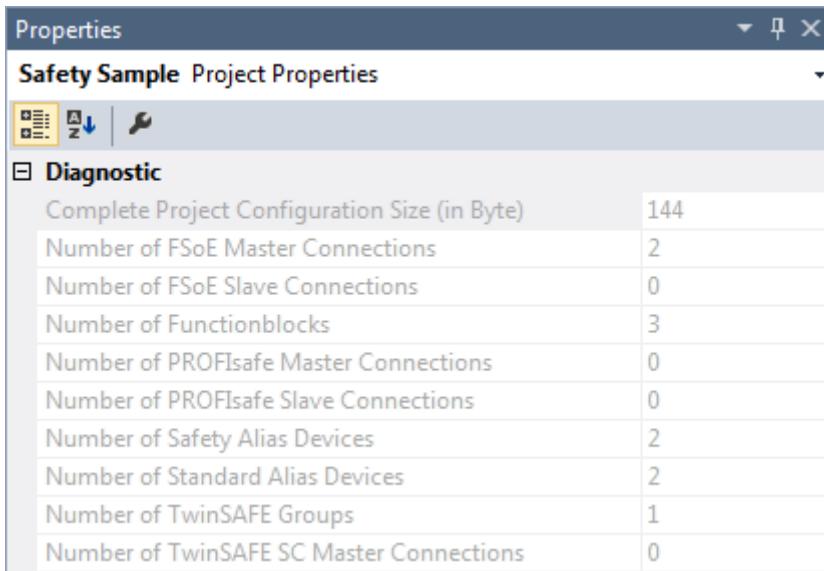


Abb. 82: Project Properties - Diagnostic

#### 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.

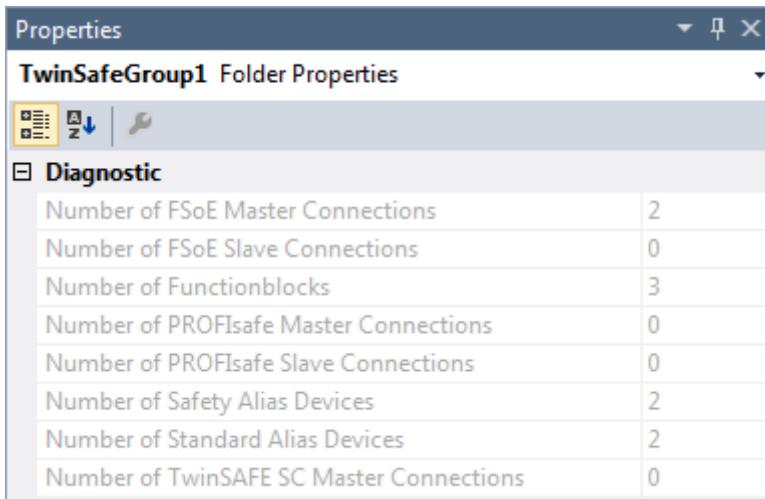


Abb. 83: Group Properties - Diagnostic

#### 5.3.7.12 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).

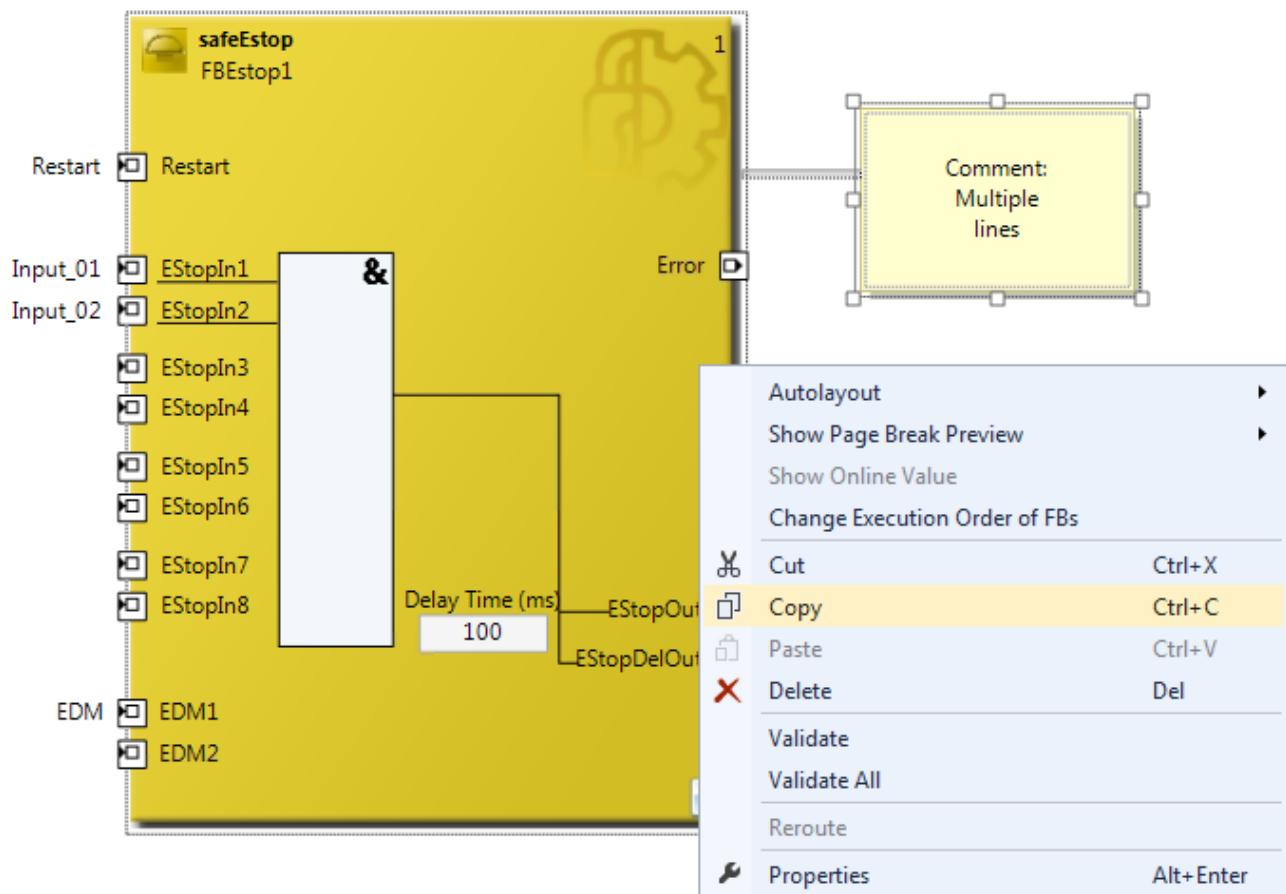


Abb. 84: Kopieren der Daten

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

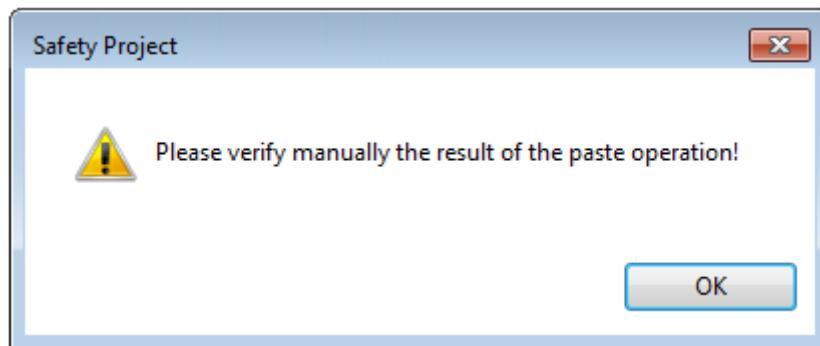


Abb. 85: Hinweistext nach dem Einfügen

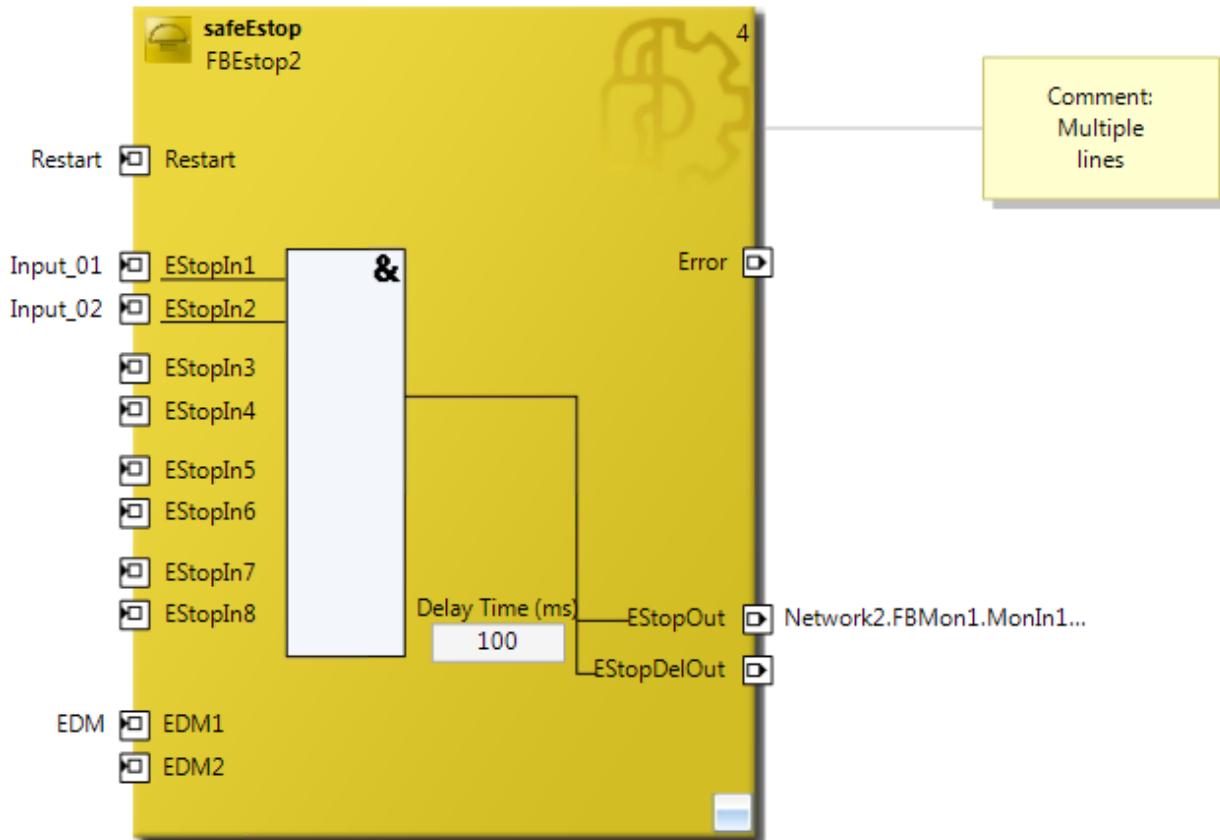


Abb. 86: Eingefügte Daten

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.

### 5.3.7.13 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.

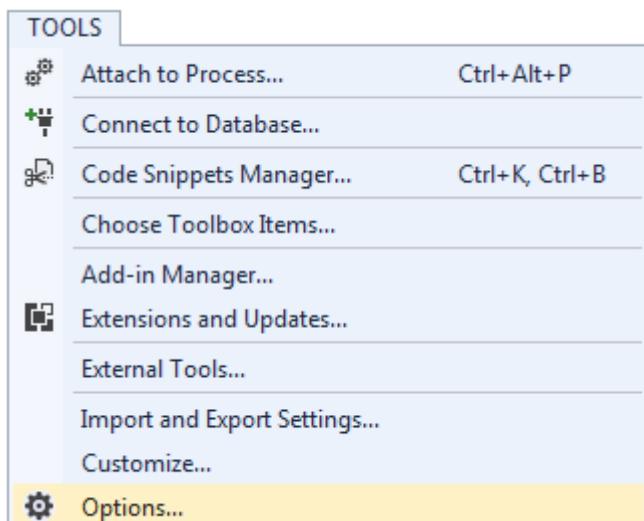


Abb. 87: Visual Studio - Menu Tools / Options

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.

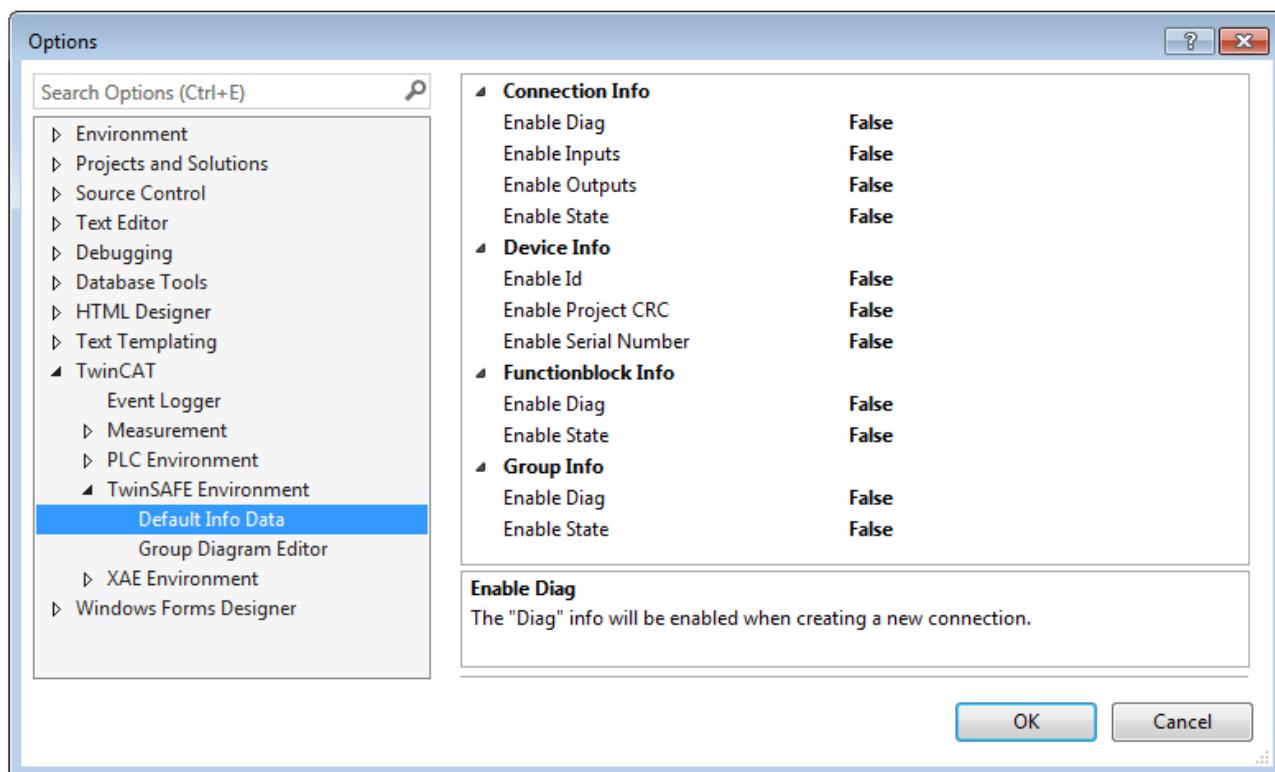


Abb. 88: Globale Einstellung - Default Info Data

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.

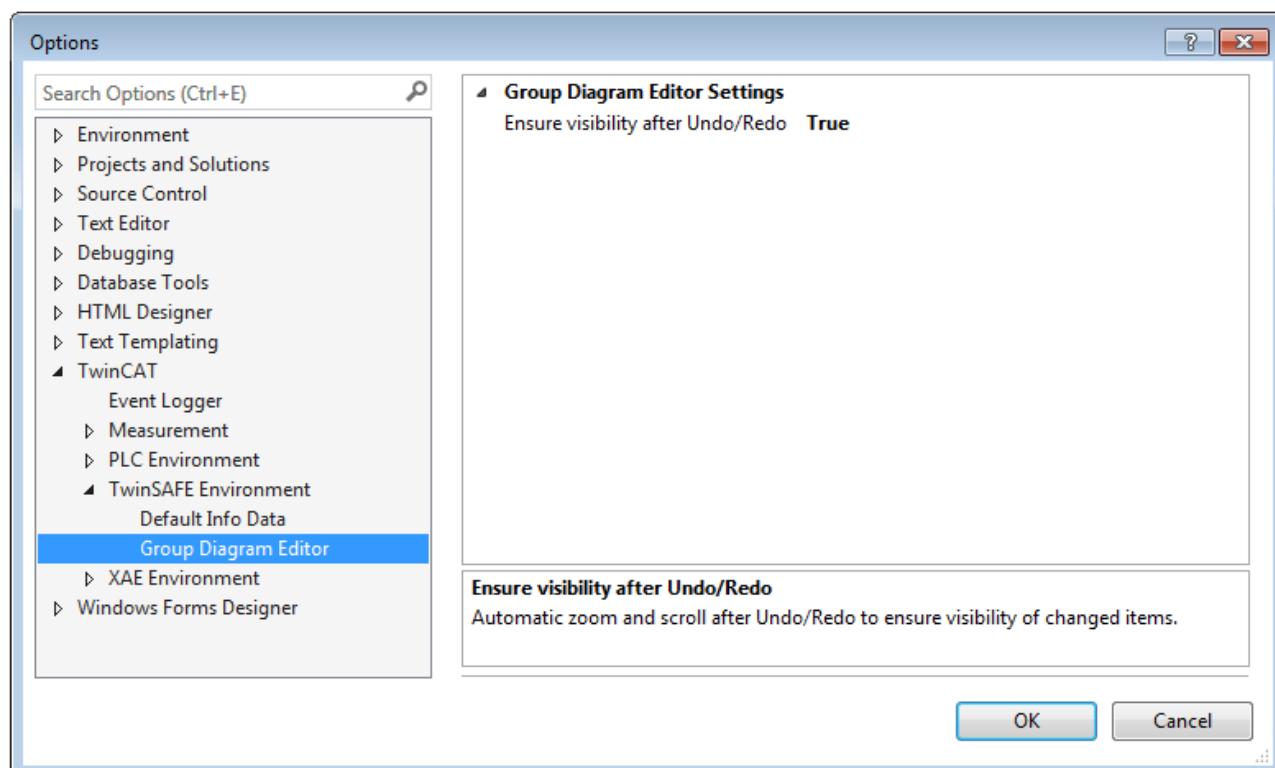


Abb. 89: Globale Einstellung - Group Diagram Editor

### 5.3.7.14 Sortierung

#### Einstellen der Abarbeitungsreihenfolge der Gruppen über Dialog

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

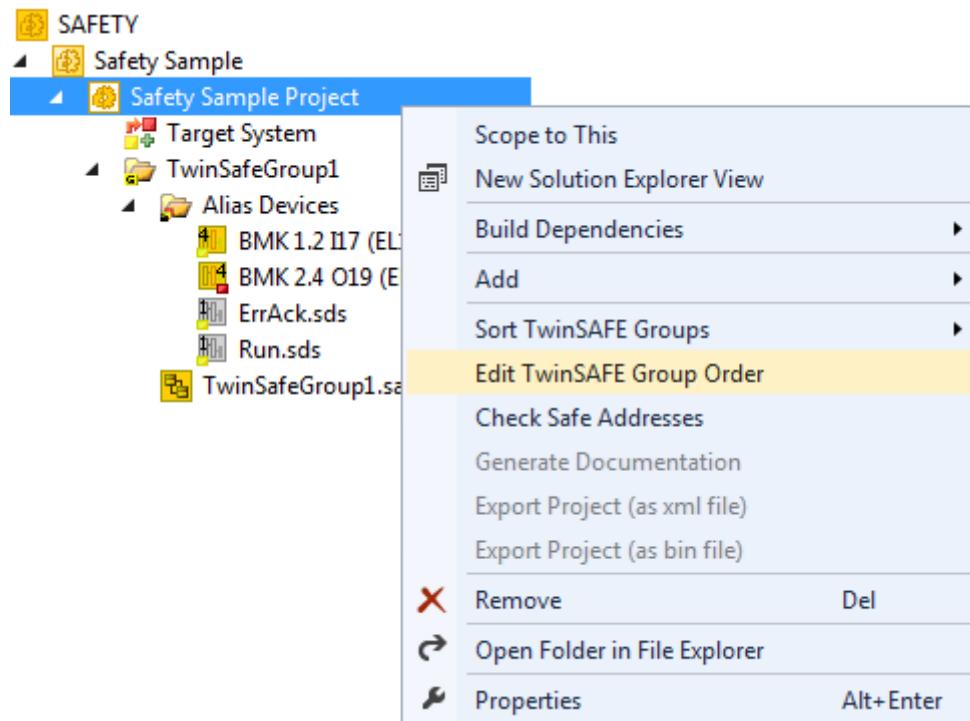


Abb. 90: Kontextmenu - Edit TwinSAFE Group Order

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.

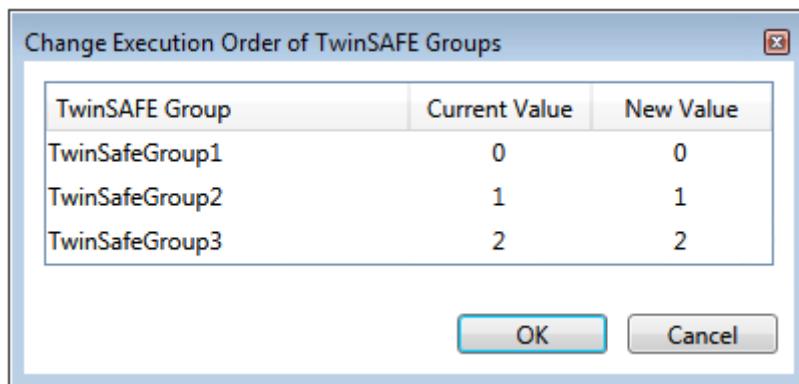


Abb. 91: Abarbeitungsreihenfolge TwinSAFE Gruppen

#### Sortieren der Alias Devices

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

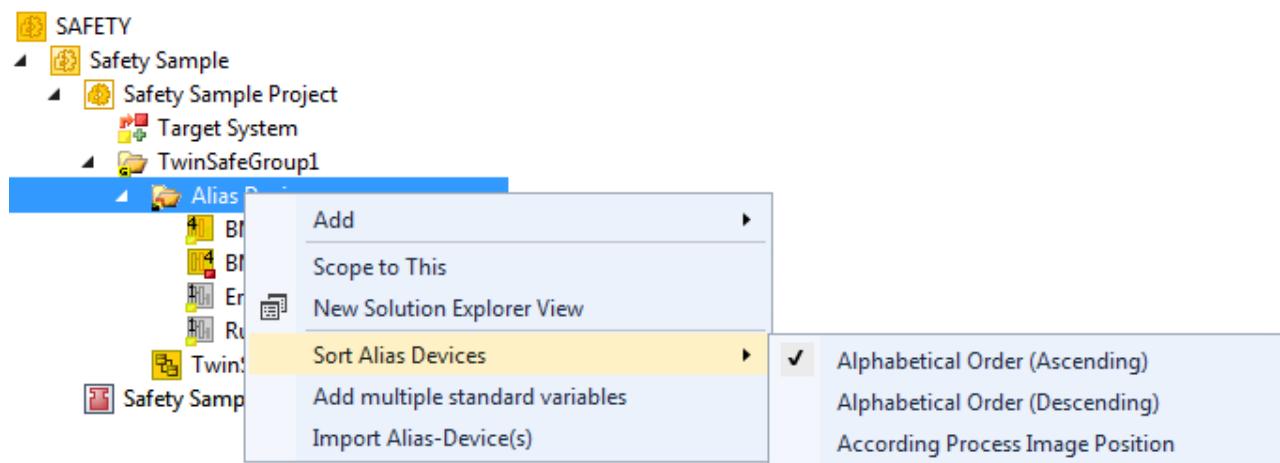


Abb. 92: Sortierung Alias Devices

### Sortieren der FBs (Abarbeitungsreihenfolge)

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

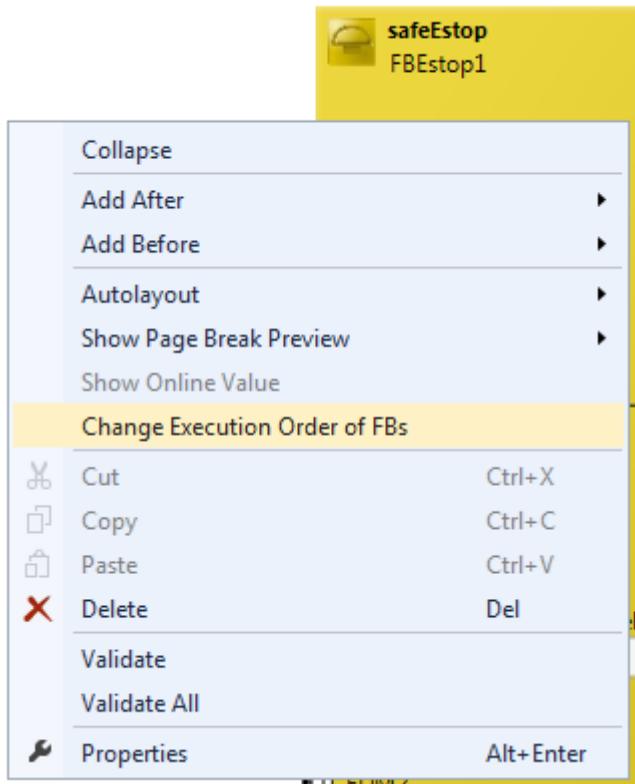


Abb. 93: Kontext Menu - Change Execution Order of FBs

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.

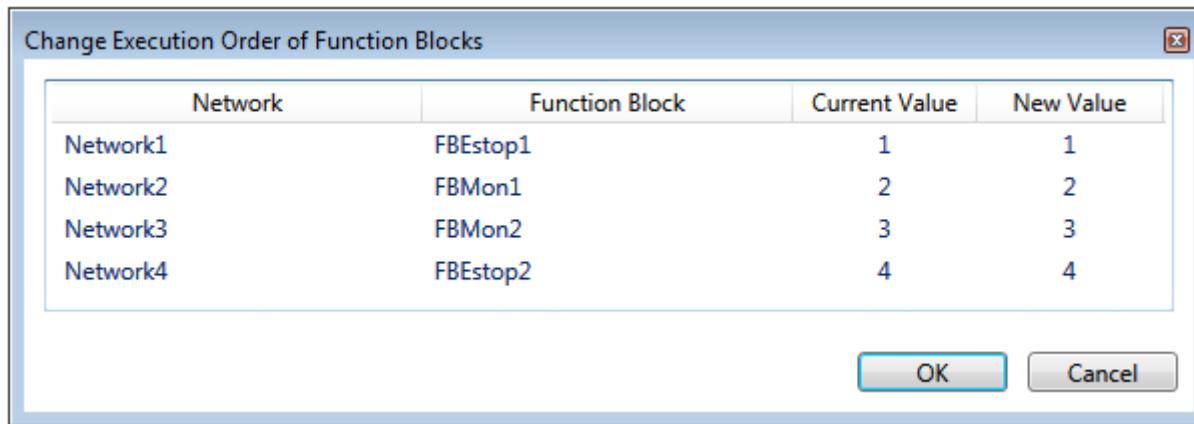


Abb. 94: Abarbeitungsreihenfolge FBs

### 5.3.7.15 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.

Linking	Connection	Safety Parameters	Process Image	Internal Safety Parameters	Internal Process Image	Internal Direct Mappings
Internal I/O		Direction	Alias Port			
FSOUT Module 6.Channel 2.Output		Out	[...]			
FSOUT Module 6.Channel 3.Output		Out	[...]			
FSOUT Module 6.Channel 4.Output		Out	[...]			
FSOUT Module 6.ErrAck		Out	[...]	ModuleErrAck.In (TwinSafeGroup1)		
FSOUT Relais Module.Channel 1.Output		Out	[...]	Term 15 (EL1904) - Module 1 (FSOES).InputChannel1 (TwinSafeGroup1)		
FSOUT Relais Module.Channel 2.Output		Out	[...]			
FSOUT Relais Module.Channel 3.Output		Out	[...]			
FSOUT Relais Module.Channel 4.Output		Out	[...]			
FSOUT Relais Module.ErrAck		Out	[...]	ModuleErrAck.In (TwinSafeGroup1)		
FSIN Module 1.ErrAck		Out	[...]	ModuleErrAck.In (TwinSafeGroup1)		
FSIN Module 2.ErrAck		Out	[...]	ModuleErrAck.In (TwinSafeGroup1)		
FSIN Module 3.ErrAck		Out	[...]	ModuleErrAck.In (TwinSafeGroup1)		
FSIN Module 4.ErrAck		Out	[...]	ModuleErrAck.In (TwinSafeGroup1)		

Abb. 95: 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.

### 5.3.7.16 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.

<b>Checkbox</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Verfügbar in</b>
Store Project CRC in Slave	<p>Nur aktiv, wenn FSoE Connection Type auf Master eingestellt ist.</p> <p>Auf dem Ziel-Slave wird die CRC des lokalen Projektes gespeichert und kann für den Backup/Restore Mechanismus genutzt werden.</p> <p>Es werden jetzt neben der EL1904 und EL2904 auch TwinSAFE Logiken für das Speichern der CRC unterstützt.</p>	EL69xx, EL1904, EL2904, EP1908
Store Slave Project CRC in Master	<p>Nur aktiv, wenn FSoE Connection Type auf Master eingestellt ist.</p> <p>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.</p>	EL691x, EK1960, EJx9xx und neuere Produkte
Store Master Project CRC in Slave	<p>Nur aktiv, wenn FSoE Connection Type auf Slave eingestellt ist.</p> <p>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.</p>	EL69xx, EK1960, EJx9xx und neuere Produkte
Read Project CRC from Master	<p>Nur aktiv, wenn FSoE Connection Type auf Slave eingestellt ist.</p> <p>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.</p>	EL691x, EK1960, EJx9xx und neuere Produkte

Target System Configuration: N/A Platform: N/A

**Backup/Restore**

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) (TwinSafeGroup 1)	<input checked="" type="checkbox"/>			
Term 15 (EL2904) - Module 1 (FSOES) (TwinSafeGroup 1)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Term 16 (EL1904) - Module 1 (FSOES) (TwinSafeGroup 1)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Term 17 (EL1904) - Module 1 (FSOES) (TwinSafeGroup 1)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EL6910 FS0E Connection (TwinSafeGroup 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	0x67A6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Restore, if  from  FS0E-Connections have the correct CRC stored

**User Administration**

Restore User Administration

Abb. 96: Backup/Restore Einstellungen

### 5.3.7.17      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. 97: 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 jeweils passenden Logik Komponenten mehrfach durchgeführt werden.

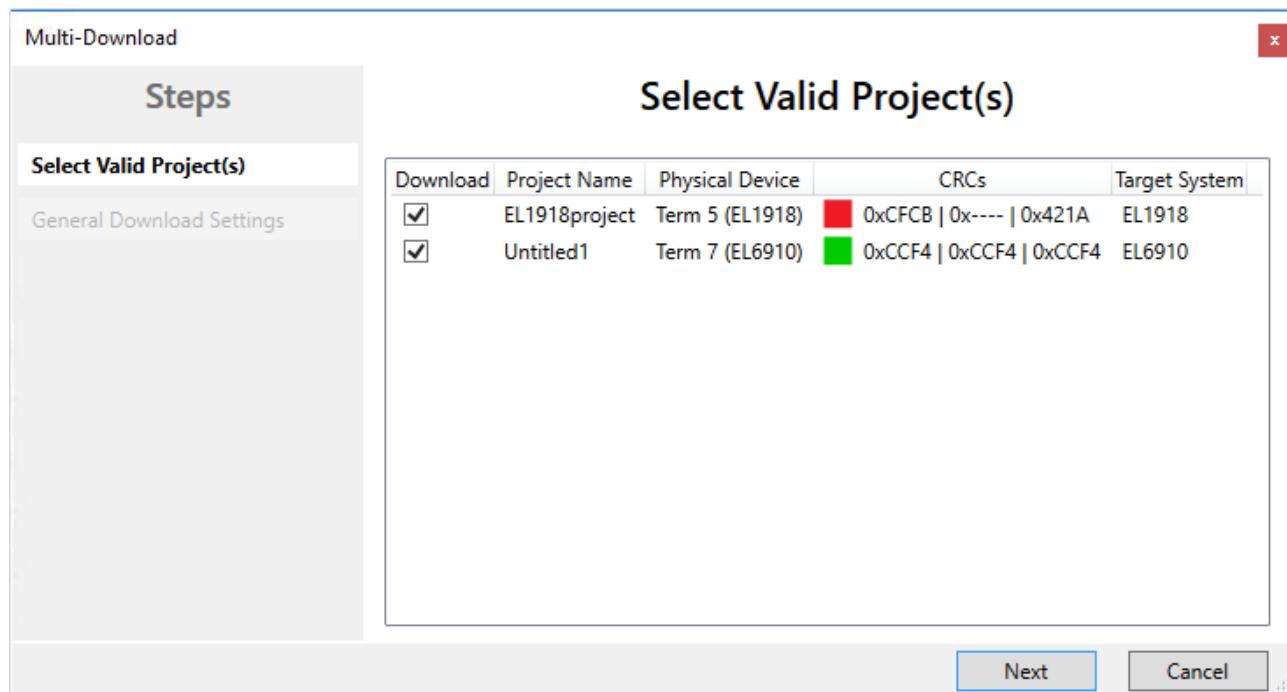


Abb. 98: Multiple Download – Auswahl der Projekte

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.

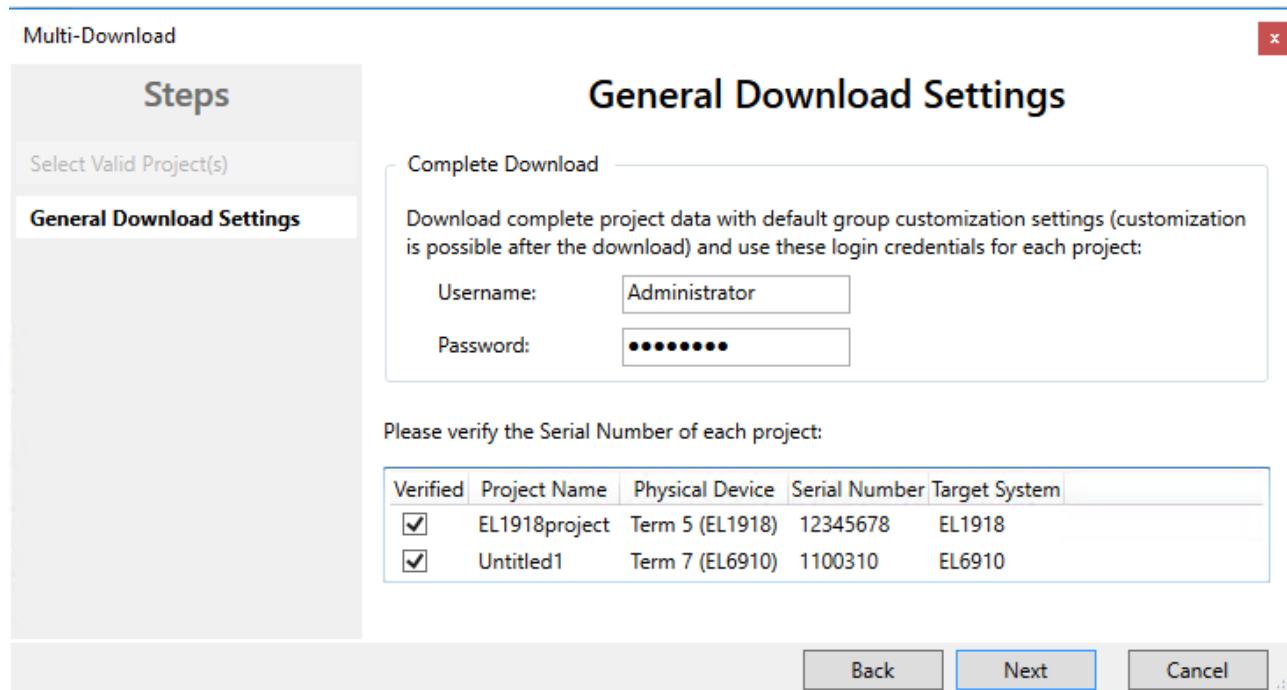


Abb. 99: Multiple Download - Generelle Einstellungen

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.

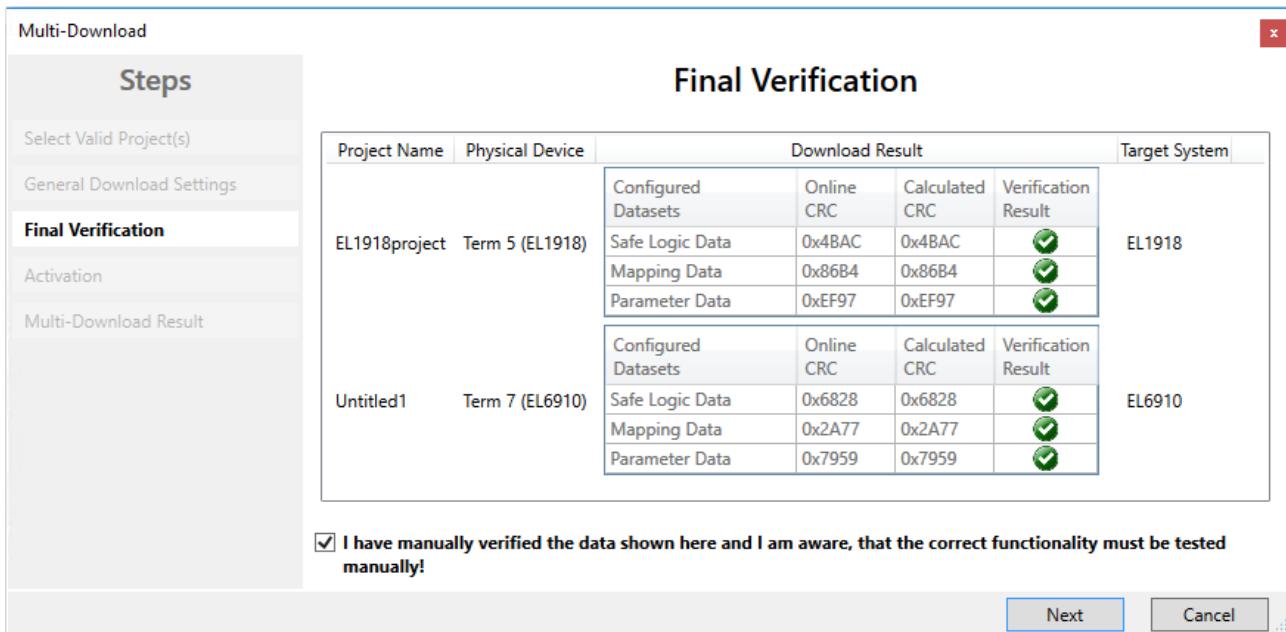


Abb. 100: Multiple Download - Finale Verifikation

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

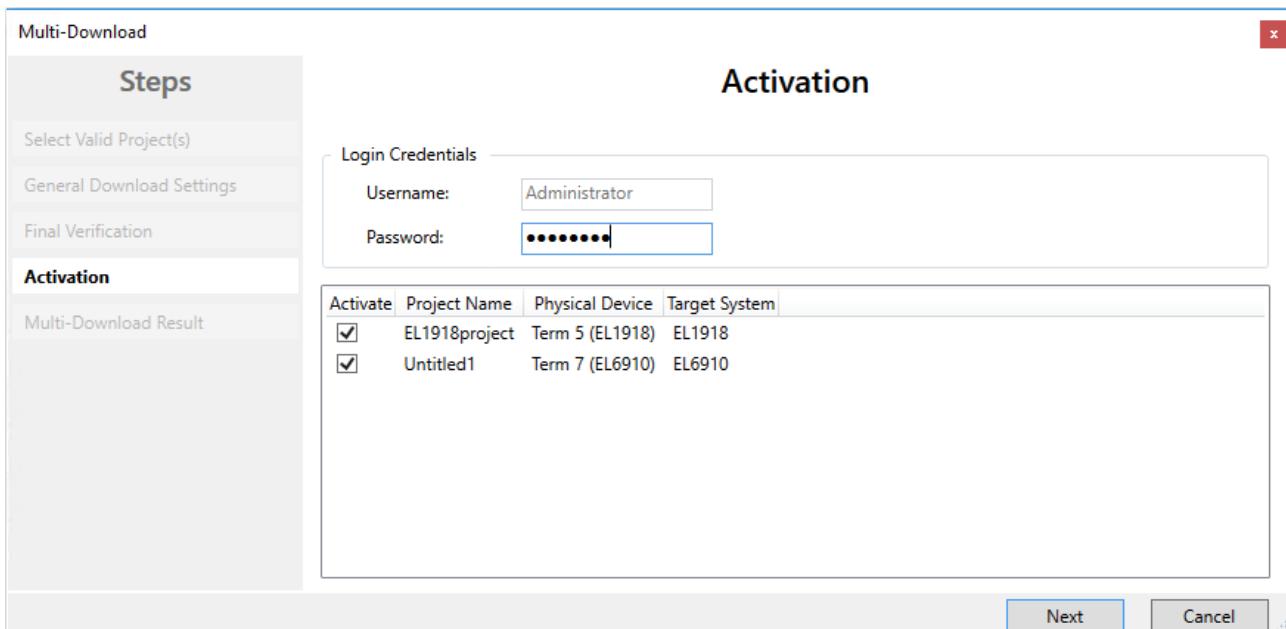


Abb. 101: Multiple Download - Aktivierung

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

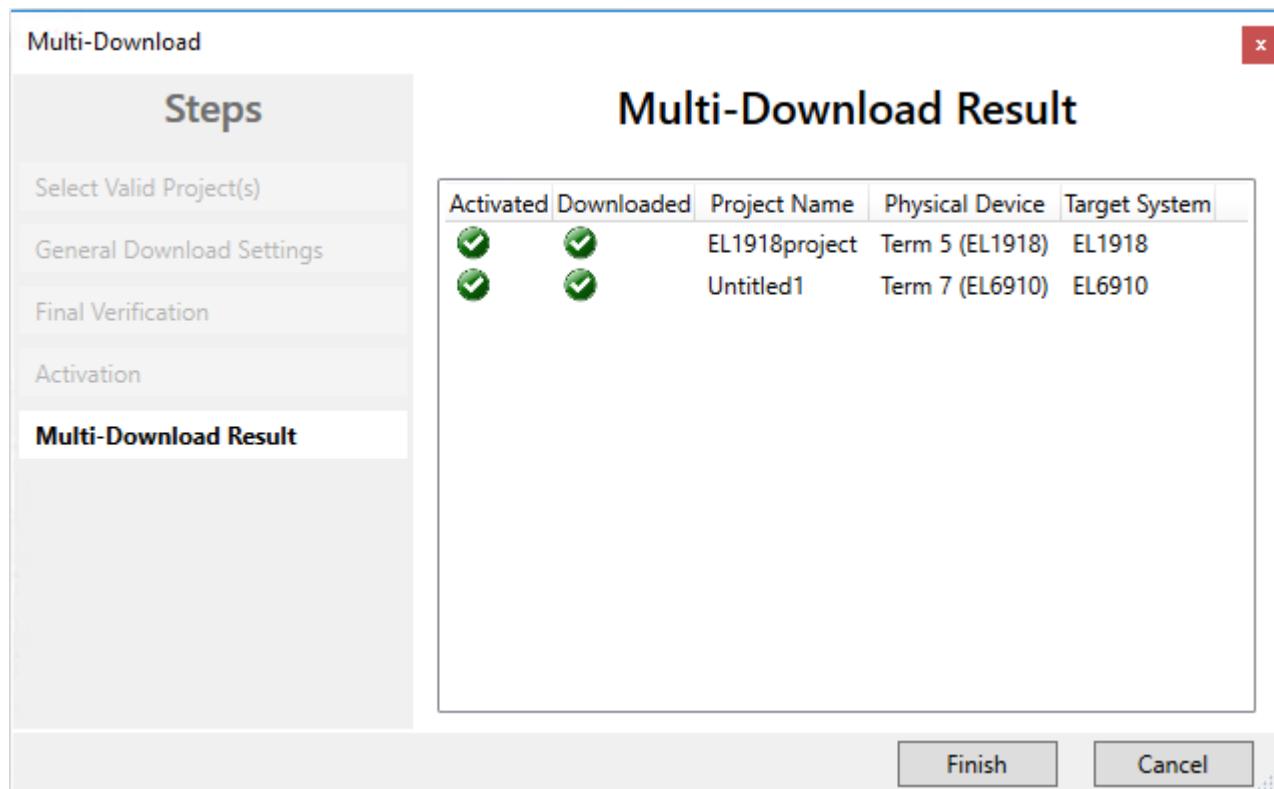


Abb. 102: Multiple Download - Ergebnis

## 5.4 Info-Daten

### 5.4.1 Info-Daten zur Connection

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

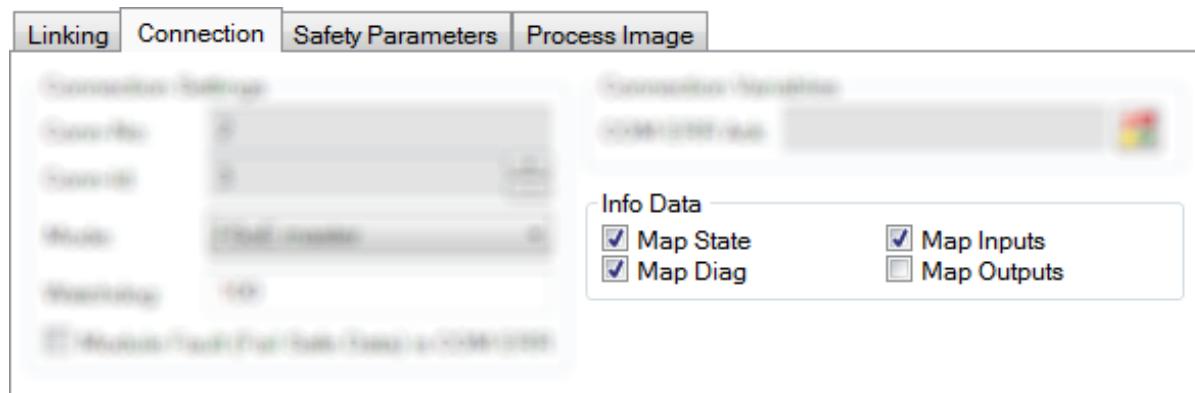


Abb. 103: Einschalten der Info-Daten für Verbindungen

Die Infodaten werden in der I/O-Baumstruktur unterhalb des EJ6910 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*.

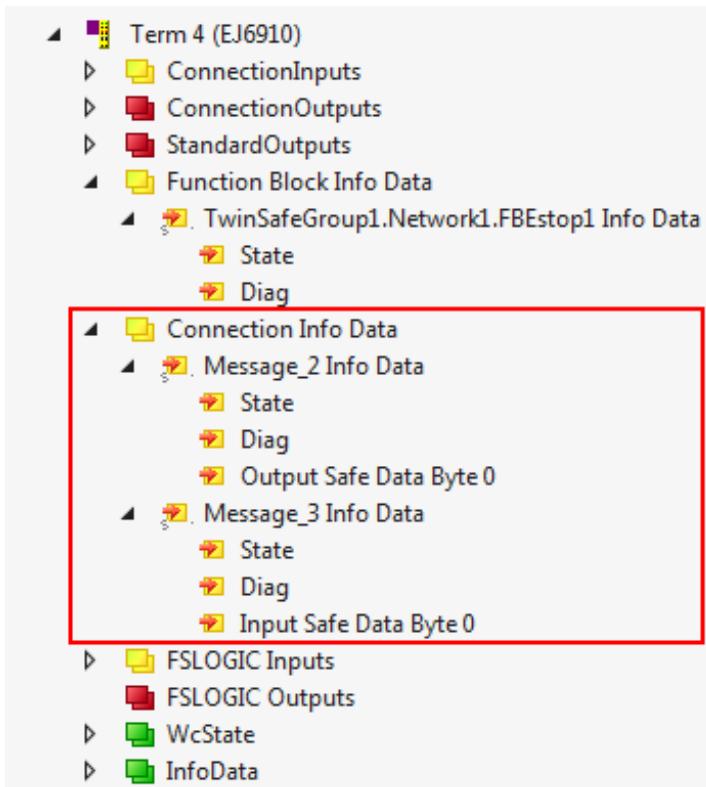


Abb. 104: Info-Daten der Connection in der I/O-Baumstruktur

#### 5.4.2 Info-Daten zu Funktionsbausteinen

Für Funktionsbausteine können Infodaten auf den Properties des Funktionsbausteins eingeschaltet werden.

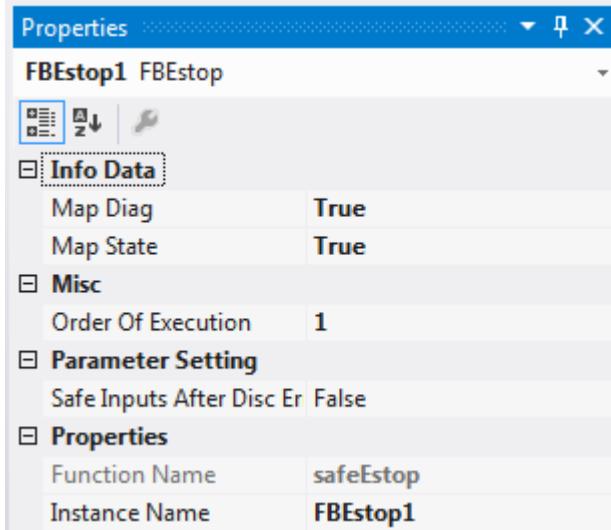


Abb. 105: Einschalten der Info-Daten für Funktionsbausteine

Die Infodaten werden in der I/O-Baumstruktur unterhalb der EJ6910 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*.

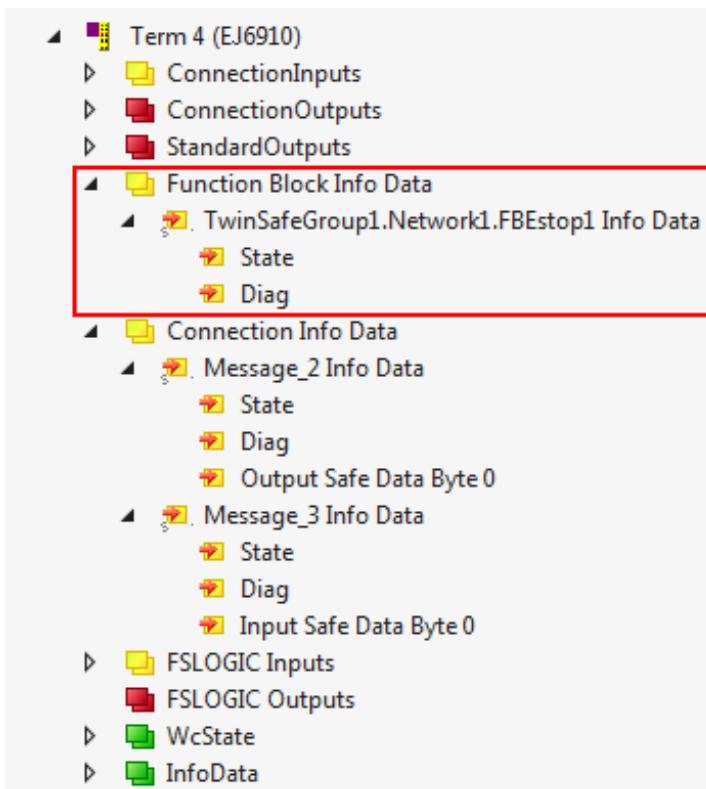


Abb. 106: Info-Daten des Funktionsbausteins in der I/O-Baumstruktur

### 5.4.3 Info-Daten zur TwinSAFE-Gruppe

Für TwinSAFE-Gruppen können Infodaten auf den Properties der TwinSAFE-Gruppe eingeschaltet werden.

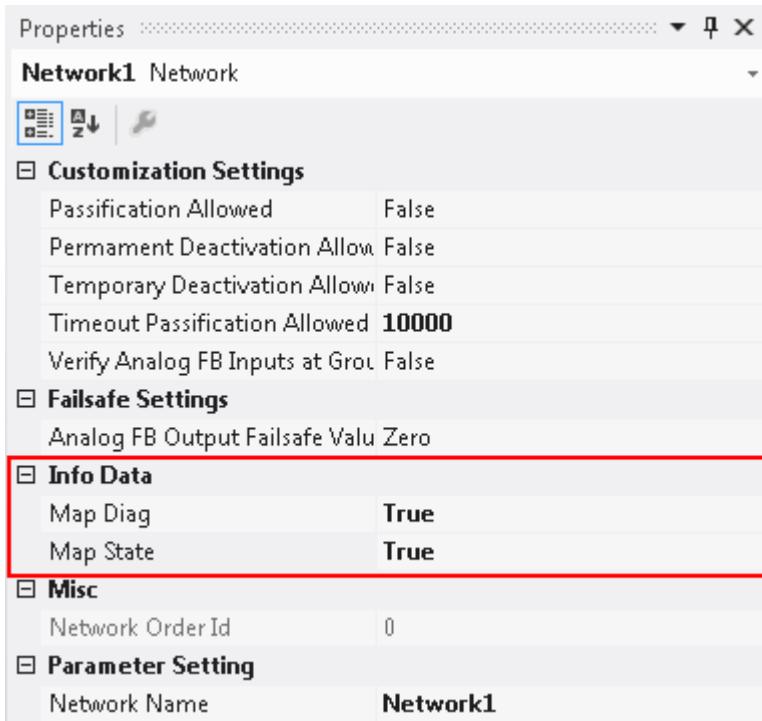


Abb. 107: Einschalten der Info-Daten in den Eigenschaften der TwinSAFE-Gruppe

Die Info-Daten werden in der I/O-Baumstruktur unterhalb des EJ6910 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*.

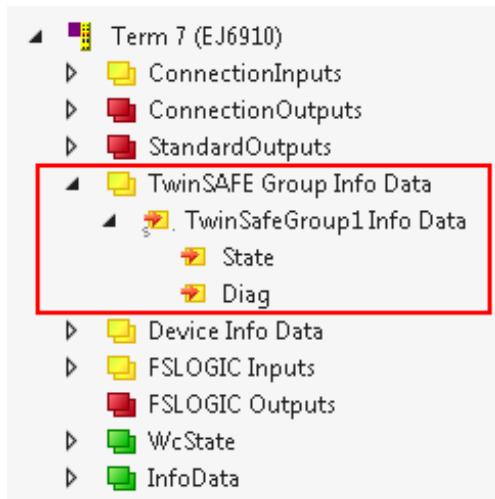


Abb. 108: Info-Daten der TwinSAFE-Gruppe in der Baumstruktur

#### 5.4.4 Info-Daten zum Device

Auf dem Reiter *Target System* können die Info-Daten für das EJ6910 eingeschaltet werden. Dies sind die Seriennummer der EJ6910 und die aktuelle Online-CRC des Safety-Projektes.

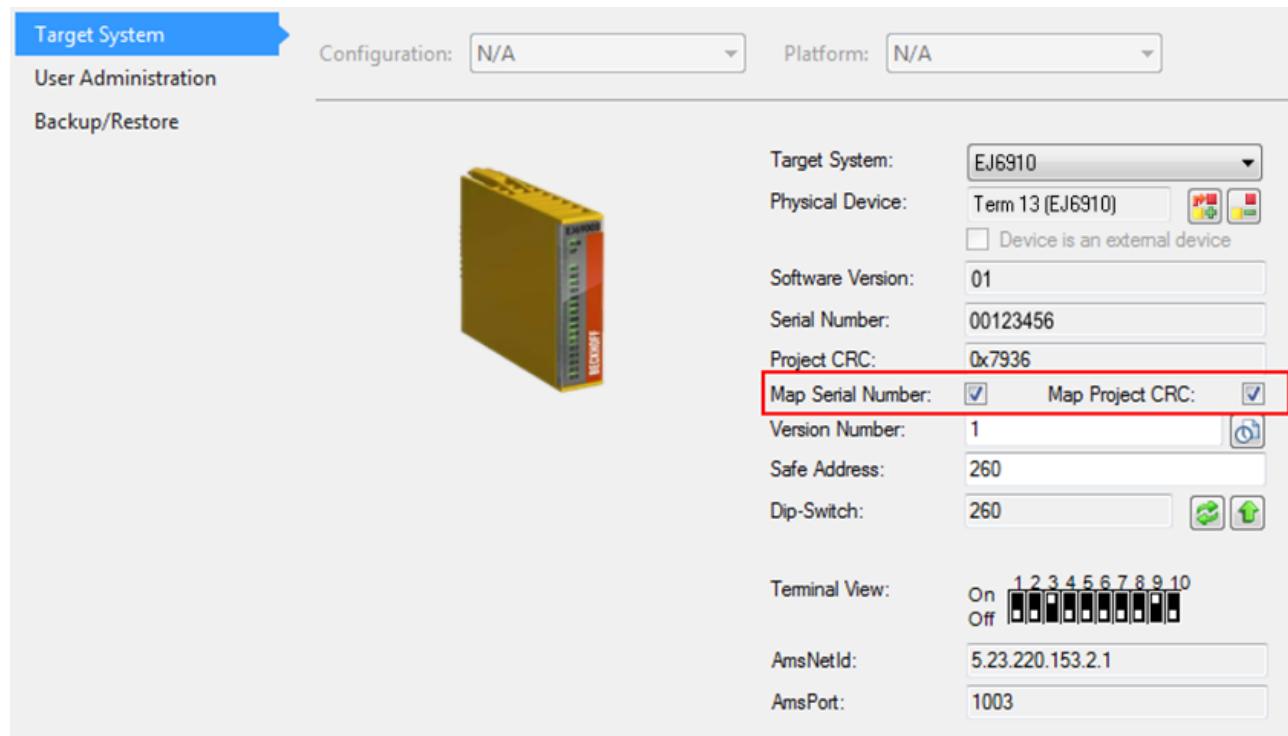


Abb. 109: Einschalten der Info-Daten für das EL6910

Die Infodaten werden in der I/O-Baumstruktur unterhalb des EJ6910 im Prozessabbild eingeblendet. Von hier können diese Signale mit SPS-Variablen verlinkt werden.

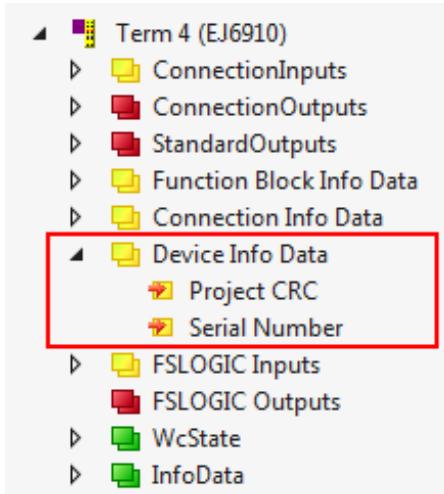


Abb. 110: Infodaten des EJ6910 in der Baumstruktur

## 5.5 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	0xEQA9
User1	3/3/2016 12:43 PM	2	0xE9D9
User1	3/3/2016 12:45 PM	3	0x5DD8
User1	3/3/2016 12:47 PM	4	0xB423
User1	3/3/2016 12:48 PM	5	0xB04D

OK

Abb. 111: Versionshistorie

## 5.6 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.

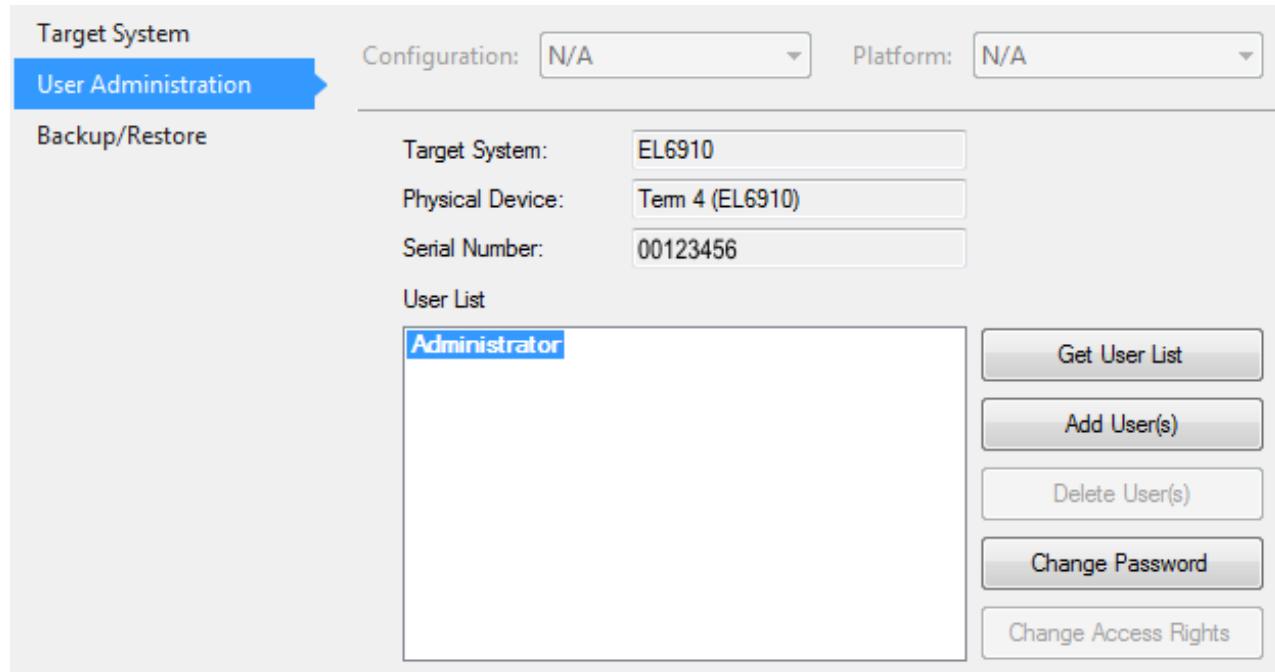


Abb. 112: Benutzerverwaltung - User Administration

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

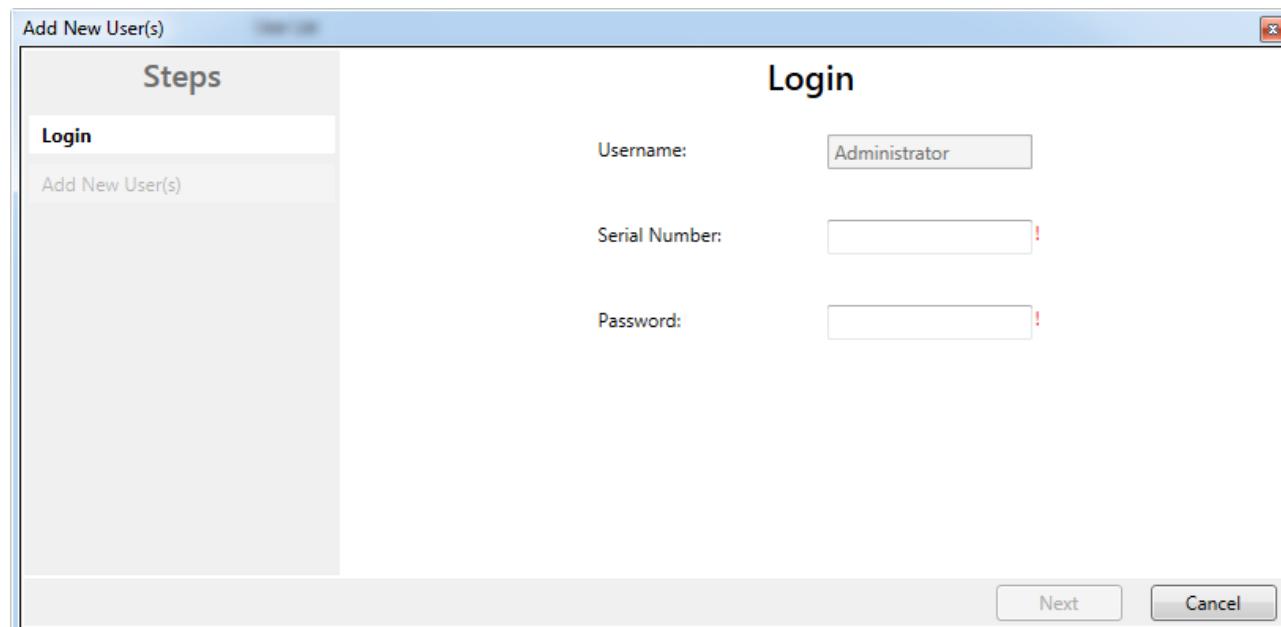


Abb. 113: Benutzerverwaltung - Login

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

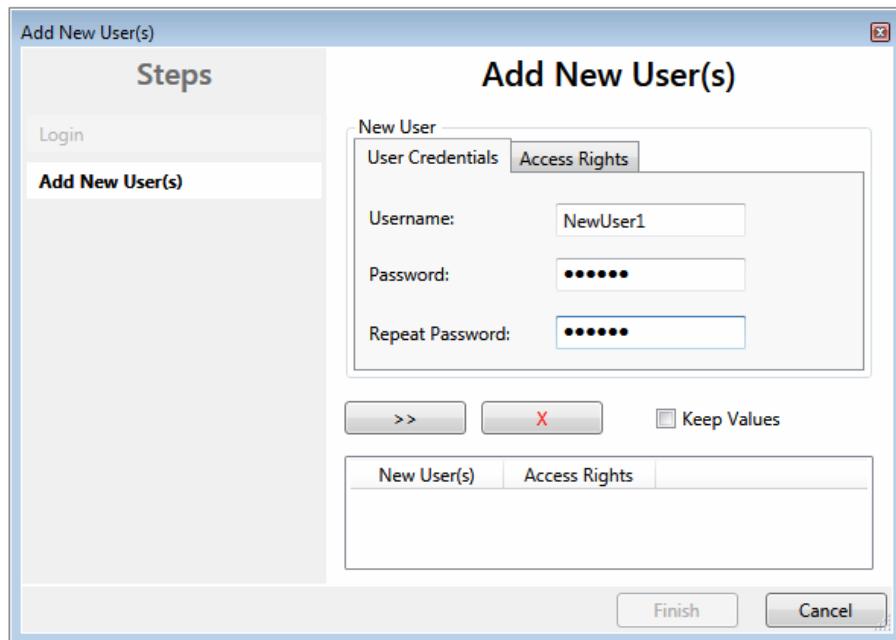


Abb. 114: Benutzerverwaltung - Add New User(s) - User Credentials

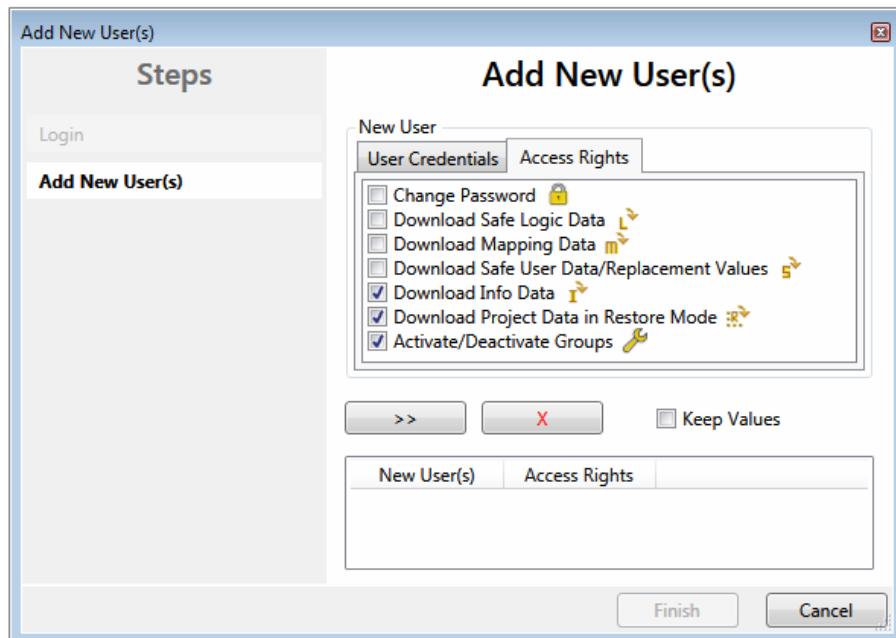


Abb. 115: Benutzerverwaltung - Add new User(s) - Access Rights

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.

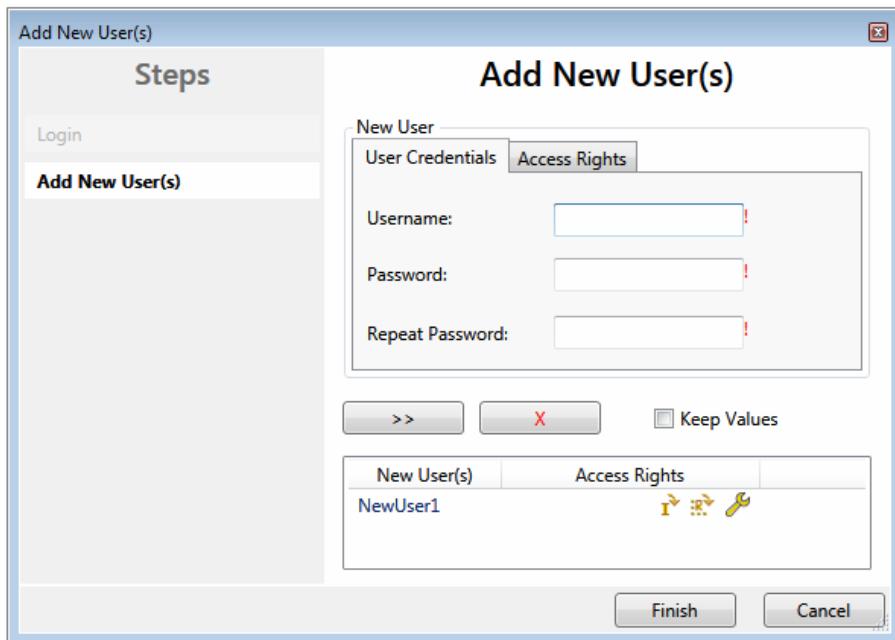


Abb. 116: Benutzerverwaltung - New User added

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.
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.

## 5.7 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.

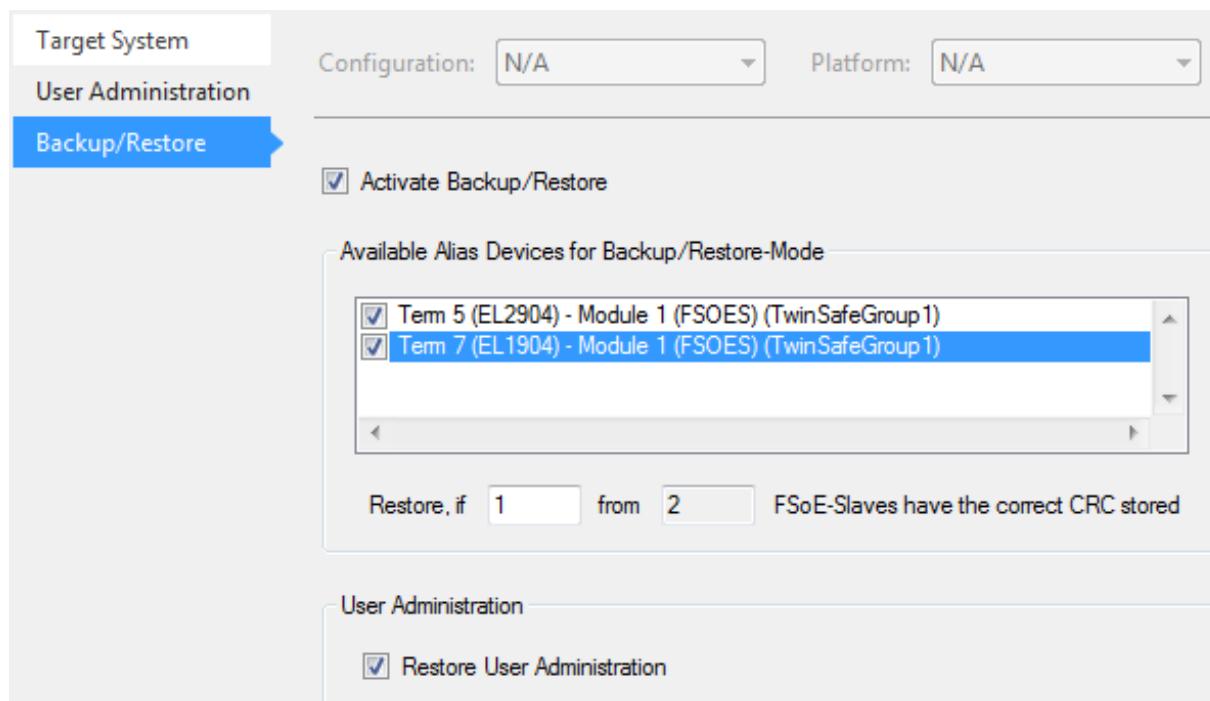


Abb. 117: Backup/Restore

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

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 wird kann, wird in folgendem Ablaufdiagramm gezeigt.

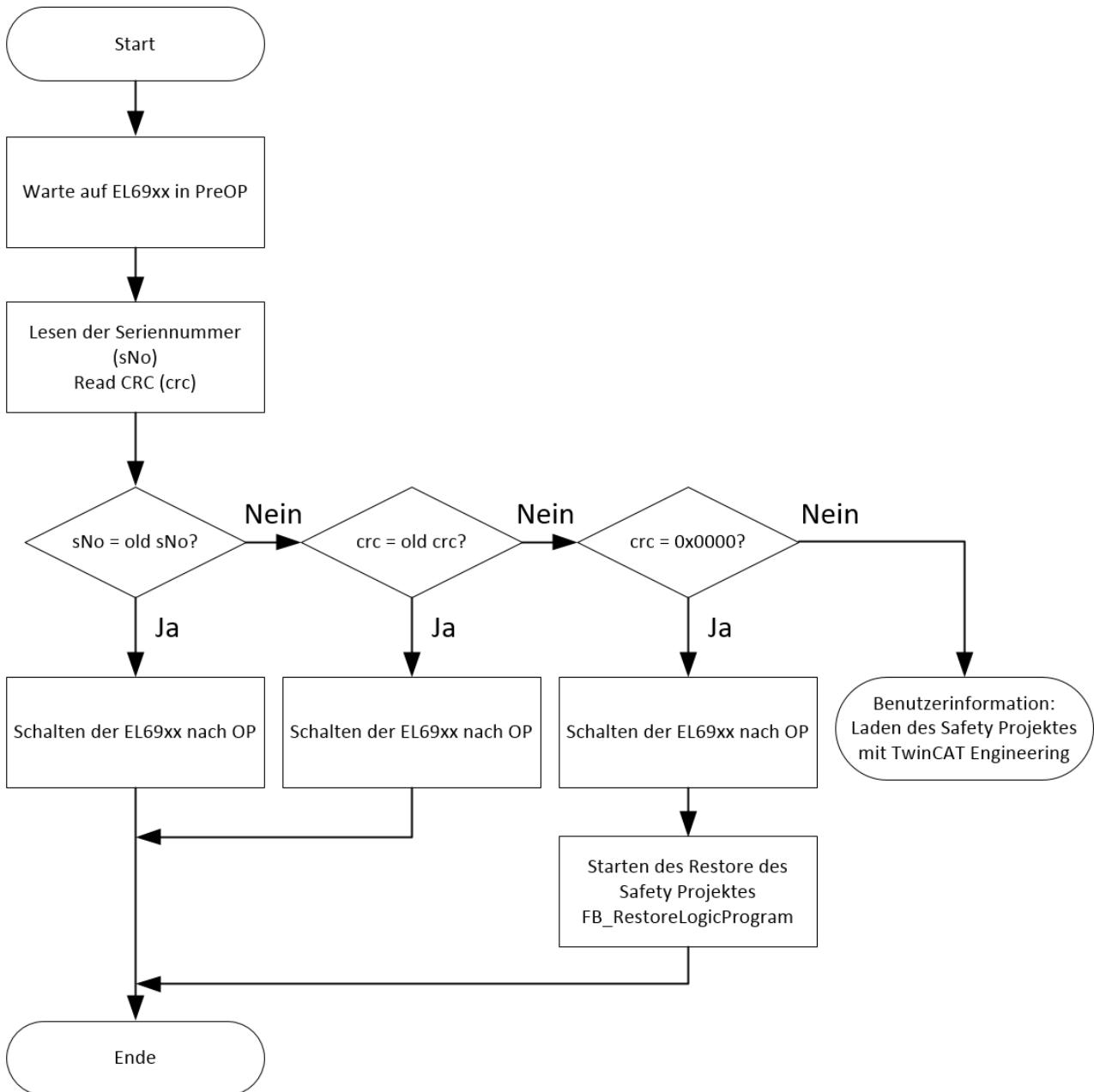


Abb. 118: Ablaufdiagramm Prüfung Restore

#### 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

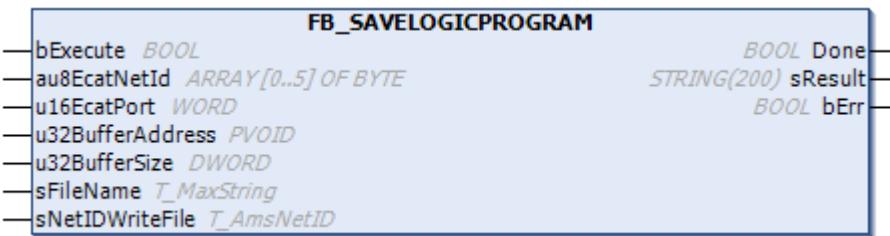


Abb. 119: Darstellung FB\_SAVELOGICPROGRAM

## 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. 120: Parameter FB\_SAVELOGICPROGRAM

## FB\_RESTORELOGICPROGRAM



Abb. 121: 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. 122: 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:=        FileSystem,
  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:=        FileSystem,
  sNetIDReadFile:= LocalAmsNetID,
  Done=>           RestoreDone,
  sResult=>         RestoreResult,
  bErr=>            RestoreErr);

```

## 5.8 Export/Import des Safety-Projekts

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

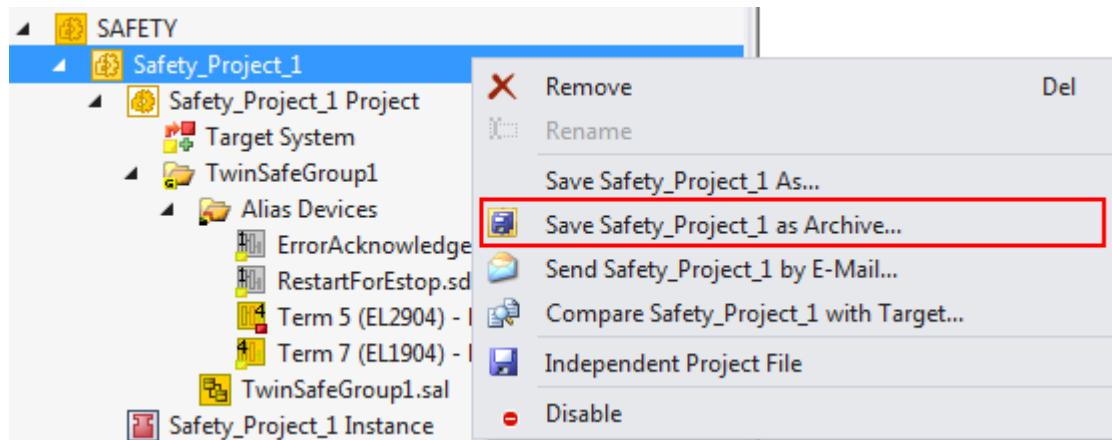


Abb. 123: Archivieren des Safety-Projektes

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 Menueeintrag *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.

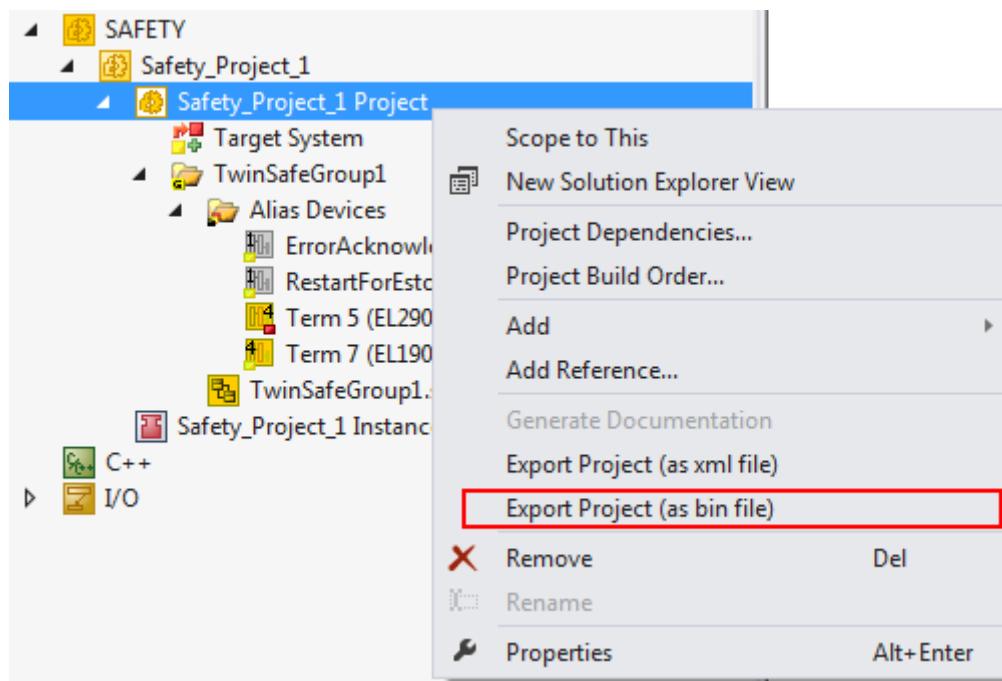


Abb. 124: Speichern des Safety-Projektes in einem binären Format (z.B. für den TwinSAFE-Loader)

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.

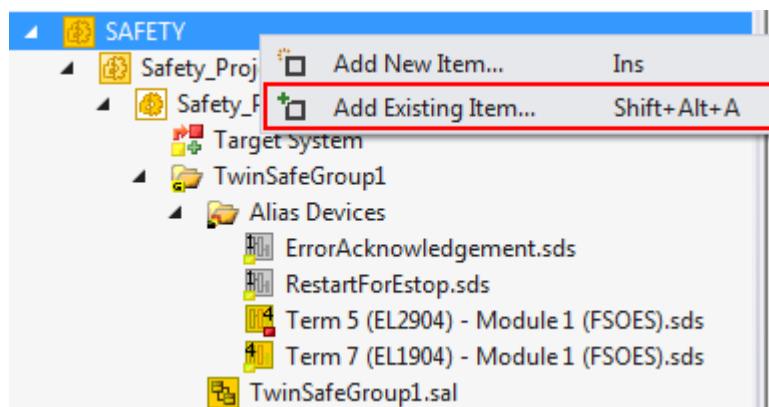


Abb. 125: Auswahl des Dateityps für den Import eines Safety-Projektes

Hierbei werden folgende Dateitypen unterstützt:

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

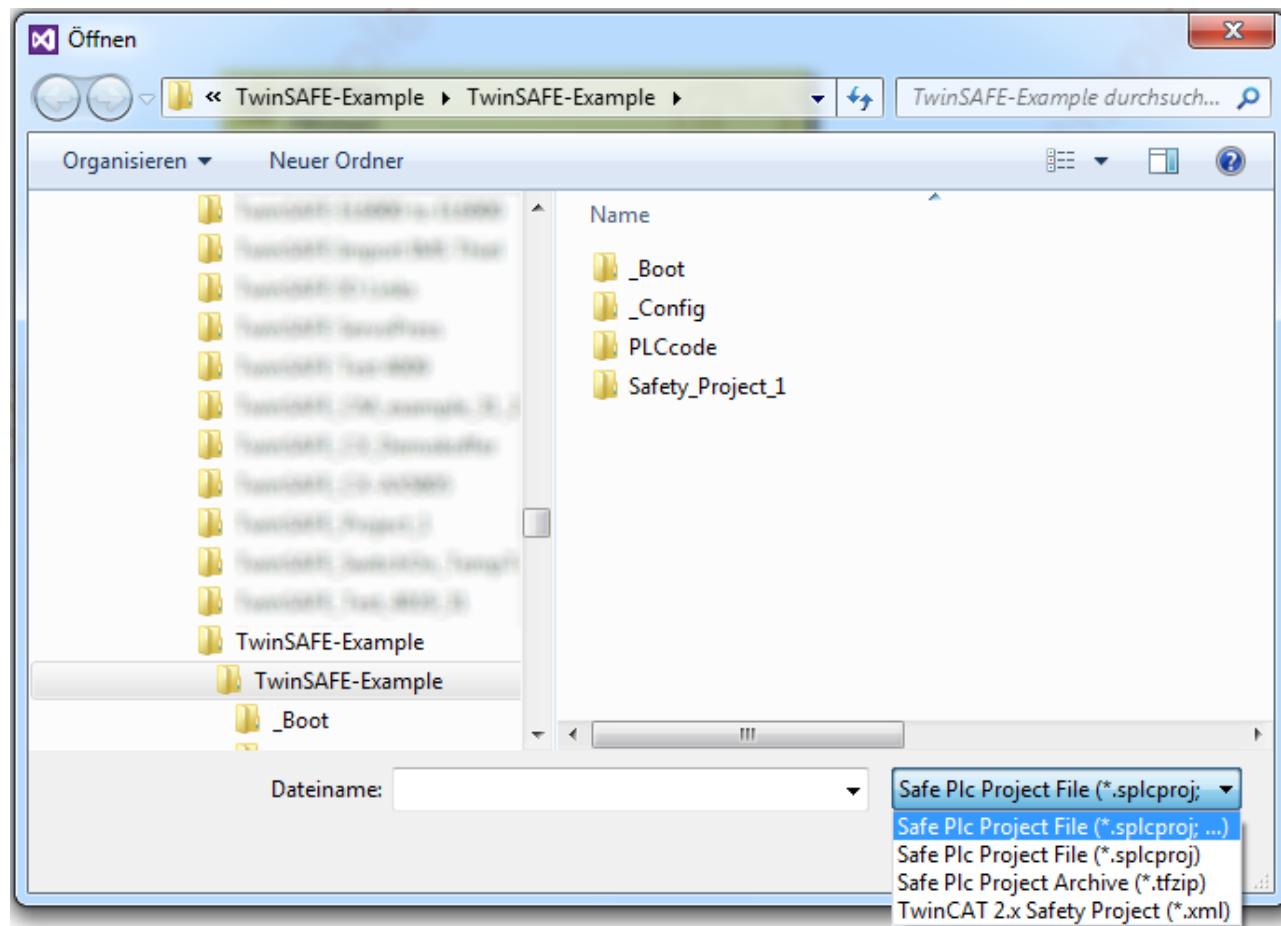


Abb. 126: Import eines Safety-Projektes

## 5.9 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.

The screenshot shows the 'Diag History' tab of a configuration interface. At the top, there is a toolbar with tabs: General, EtherCAT, Process Data, Startup, CoE - Online, Diag History, and Online. The 'Diag History' tab is active. Below the toolbar are several buttons: 'Update History' (disabled), 'Auto Update' (unchecked), 'Only new Messages' (unchecked), 'Ack. Messages' (disabled), 'Export Diag History' (disabled), and 'Advanced...'. The main area is a table with columns: Type, Flags, Timestamp, and Message. It contains two rows of data:

Type	Flags	Timestamp	Message
>Error	N	29.9.2015 11:04:11 28...	(0x3803) FB 1 (ESTOP): An EDM-fault (0x0010) was detected in state SAFE
>Error	N	29.9.2015 10:34:18 55...	(0x3806) FB 1 (ESTOP): An EDM-fault (0x0010) was detected in state START

Abb. 127: Diag-Historie

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

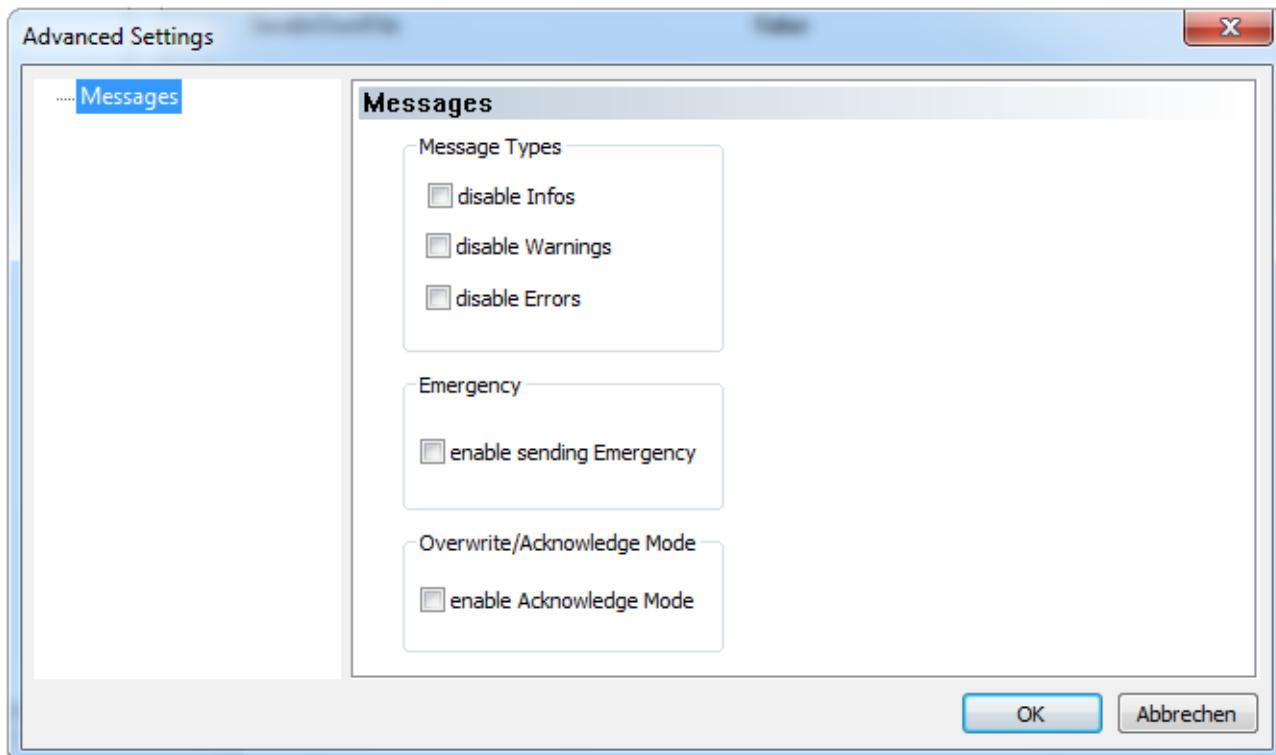


Abb. 128: Diag-Historie - erweiterten Einstellungen (Advanced Settings)

### Advanced Settings

Einstellung	Beschreibung
Message Types	<ul style="list-style-type: none"> <li>• disable Infos Messages mit Status <i>Info</i>, werden nicht in der Diaghistorie gespeichert</li> <li>• disable Warnings Messages mit Status <i>Warning</i>, werden nicht in der Diaghistorie gespeichert</li> <li>• disable Errors Messages mit Status <i>Error</i>, werden nicht in der Diaghistorie gespeichert</li> </ul>
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.

## 5.10 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.

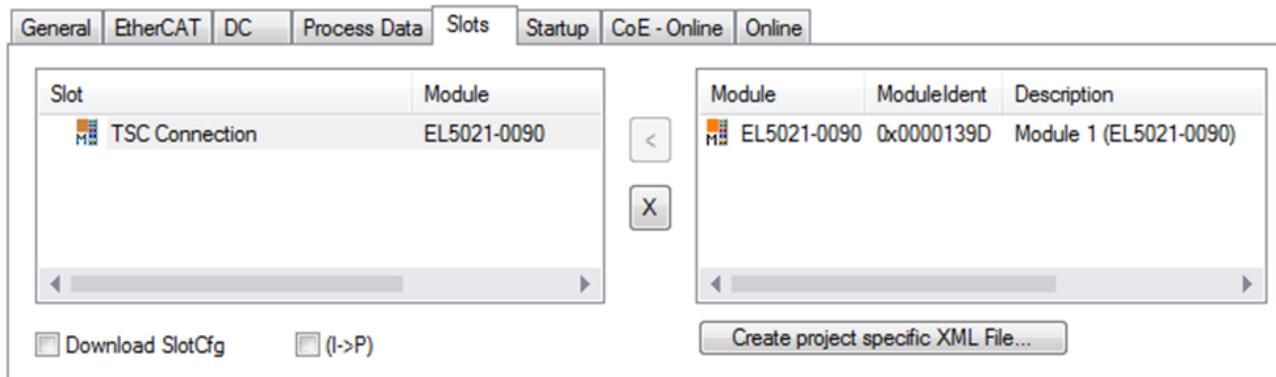


Abb. 129: Hinzufügen der TwinSAFE-SC-Prozessdaten unterhalb der Komponente z.B. EL5021-0090

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

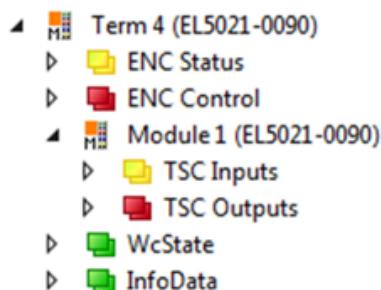


Abb. 130: Prozessdaten TwinSAFE SC Komponente, Beispiel EL5021-0090

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

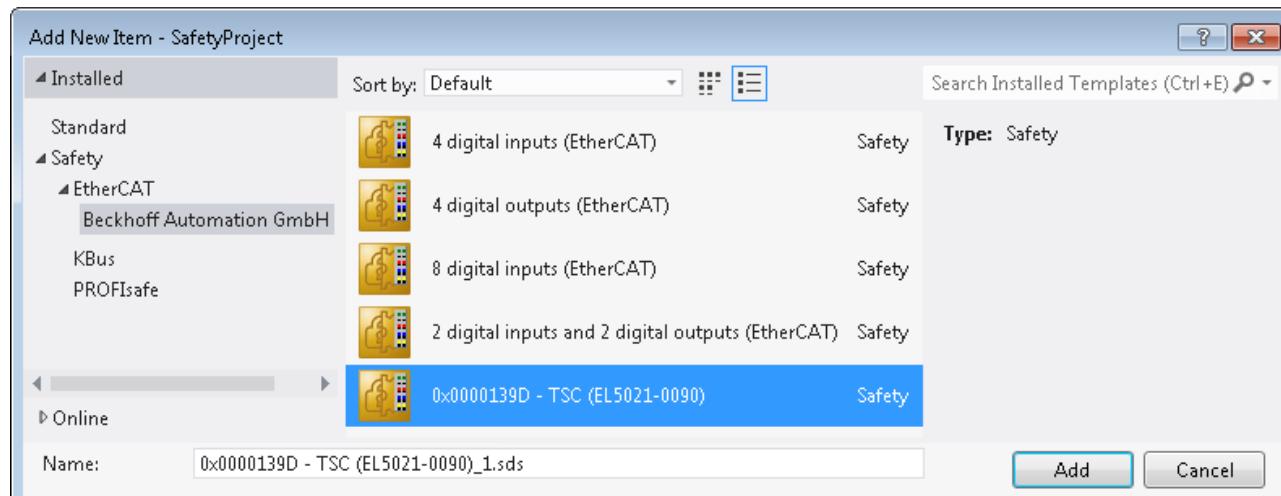


Abb. 131: Hinzufügen einer TwinSAFE-SC-Verbindung

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.

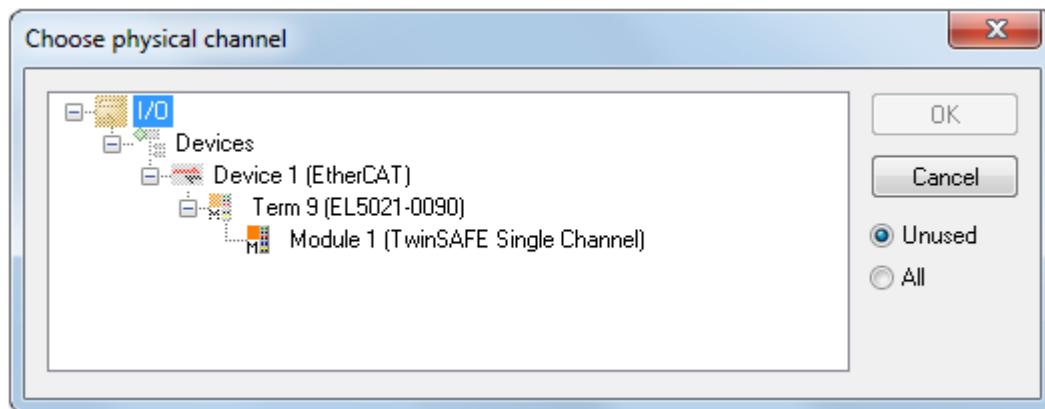


Abb. 132: Erstellen einer Verknüpfung zu einer TwinSAFE-SC-Klemme

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

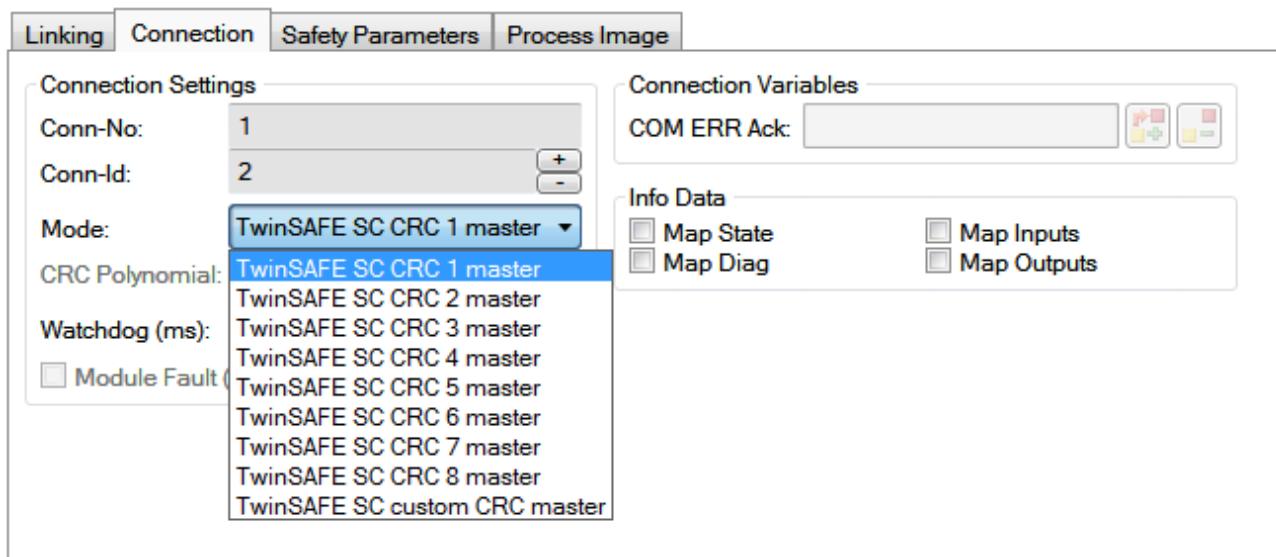


Abb. 133: Auswahl einer freien CRC

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.

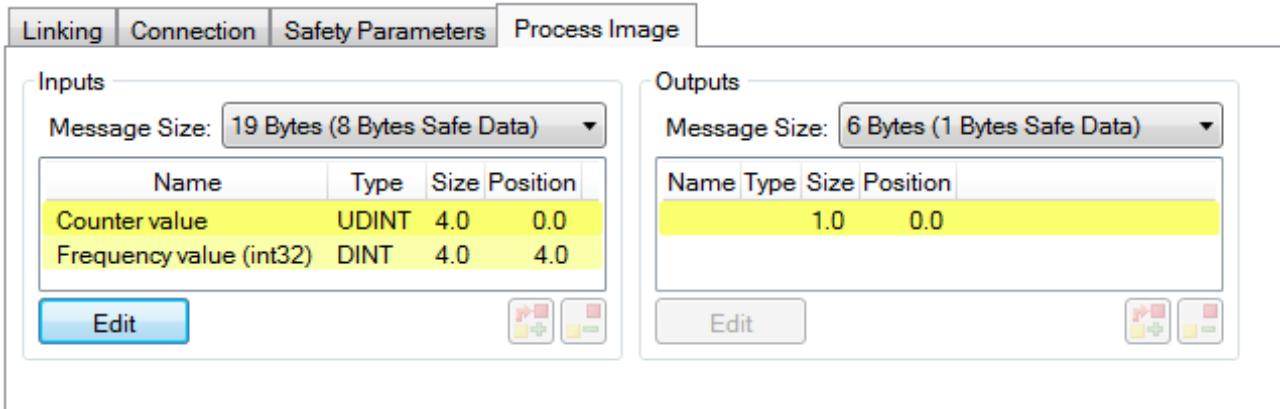


Abb. 134: Auswahl der Prozessdatengröße bzw. der Prozessdaten

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.

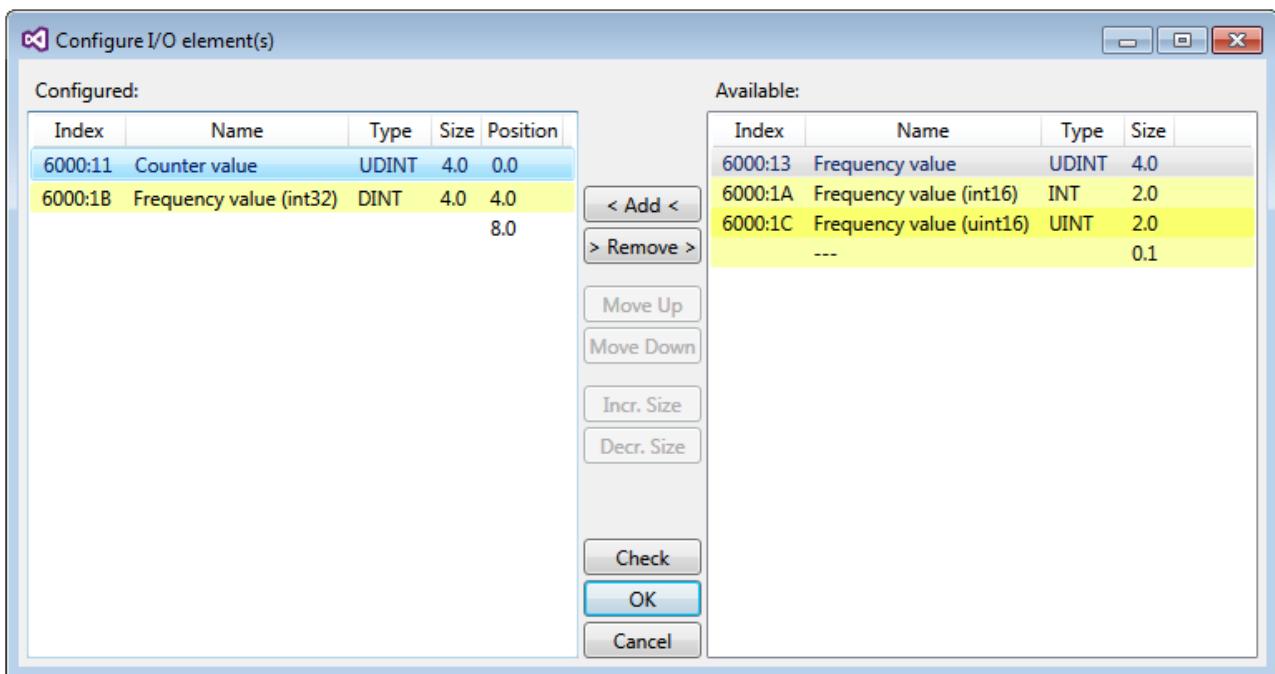


Abb. 135: Auswahl der Prozessdaten

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. 136: 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

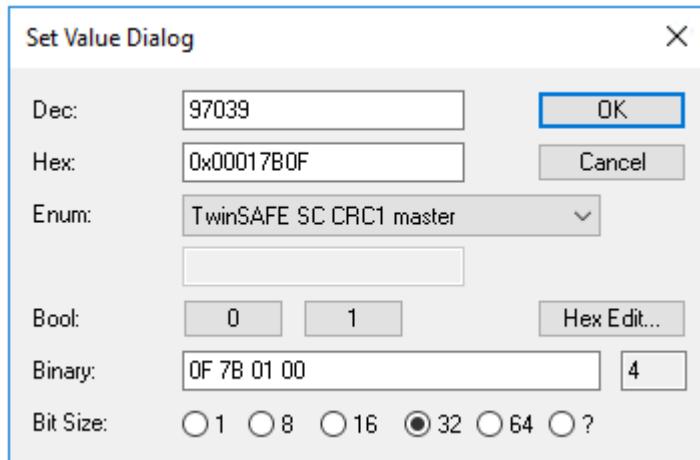


Abb. 137: Eintragen der Safety-Adresse und der CRC



### TwinSAFE-SC-Verbindungen

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

## 5.11 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 parametrierten 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: TRUE/FALSE</i>
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 parametrierten 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: TRUE/FALSE</i>
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.

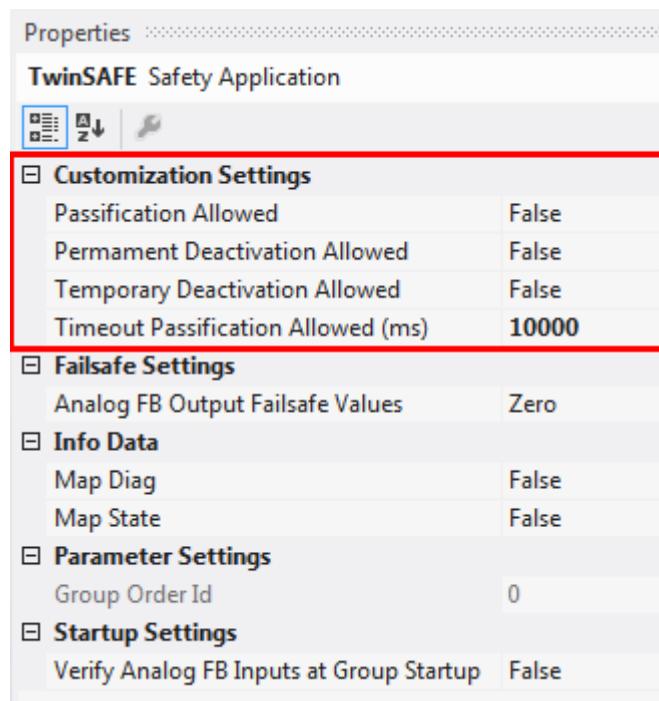


Abb. 138: Properties der TwinSAFE-Gruppe

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 parametriert werden, die im Falle der Deaktivierung der Gruppe auf den Ausgang geschrieben werden sollen.

Variable Mapping				
Variables	Group Ports	Replacement Values	Max Start Deviation	
Port Name	Instance Name	Replacement Value	Custom Failsafe Value	
EStopOut	FBEstop1	<input type="checkbox"/> True	<input type="checkbox"/> False	
EStopDelOut	FBEstop1	<input type="checkbox"/> True	<input type="checkbox"/> False	
AnalogOut	FBAdd1	<input type="checkbox"/> 0x05DC (1500)	<input type="checkbox"/> 0x0000 (0)	

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

Abb. 139: 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.

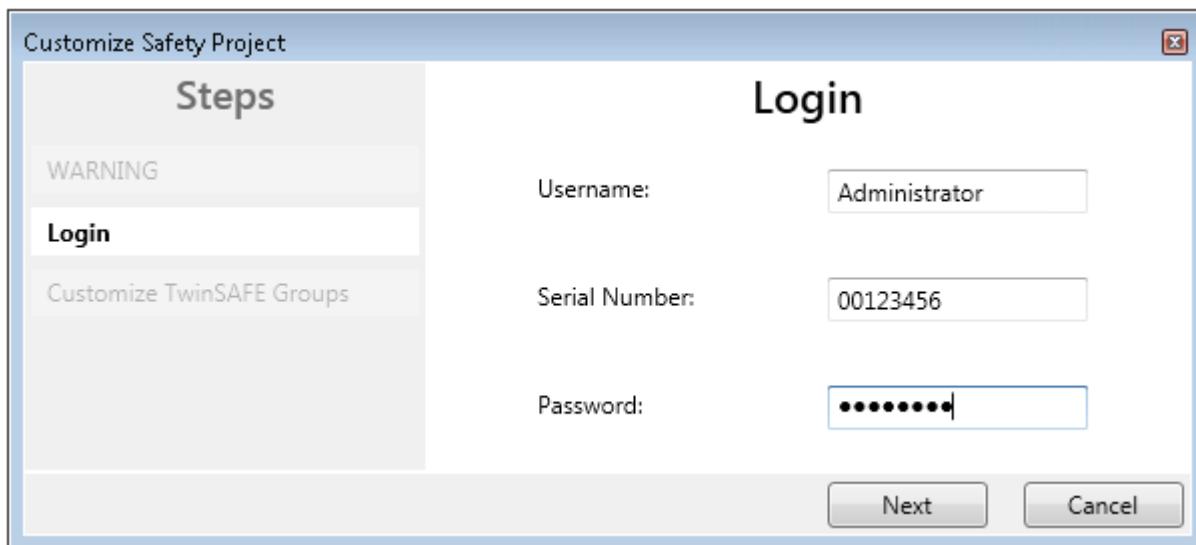


Abb. 140: Login

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. 141: 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. 142: Customized TwinSAFE Group



### 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.

## 5.12 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.

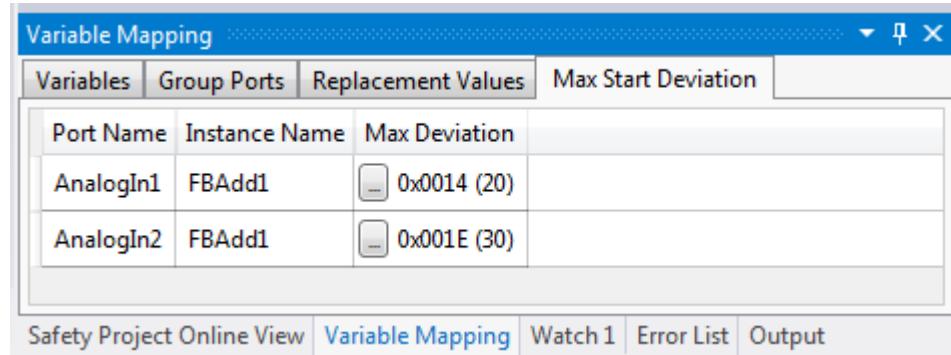


Abb. 143: Festlegen von Abweichungen für analoge Eingangswerte

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

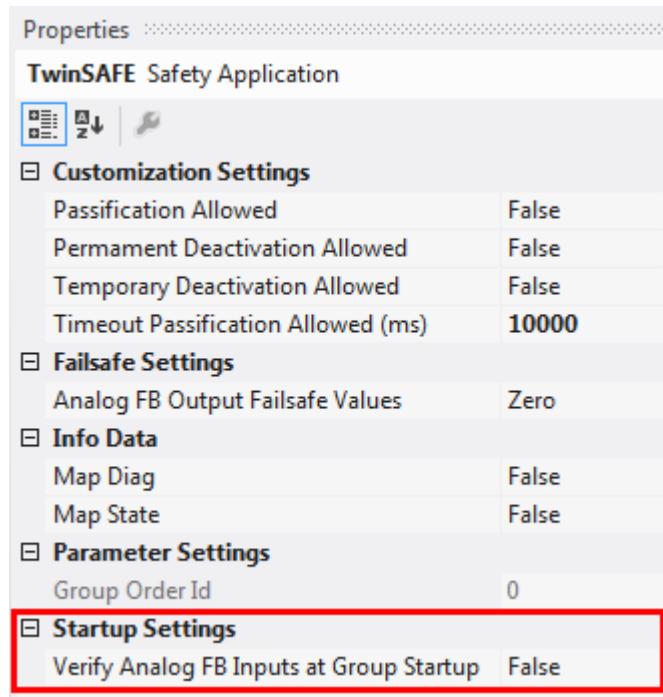


Abb. 144: Aktivieren des Speicherns aller analogen Gruppeneingänge

## 5.13 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.

<b>Prozessabbildgröße</b>	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)
<b>TwinSAFE-Verbindungen</b>	maximal 212 (In Summe maximal 255 CRCs - für eine TwinSAFE Verbindung mit 1 oder 2 Byte sicheren Daten wird 1 CRC benötigt.)
<b>Unterstützte Hardware für TwinSAFE-Verbindungen der EL6910/EJ6910</b>	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)
<b>Sichere Daten je TwinSAFE-Verbindung</b>	maximal 126 Byte (Telegrammlänge 255 Byte)
<b>PROFIsafe-Telegrammlänge</b>	4 bis 16 Byte PROFIsafe Telegrammlänge (Nutzdaten 0 - 12 Byte)
<b>TwinSAFE-Bausteine</b>	maximal 512 (ESTOP mit komplettem Input- und Output-Mapping)
<b>TwinSAFE-Gruppen</b>	maximal 128
<b>TwinSAFE-Benutzer</b>	maximal 40
<b>Eingänge in die Standard-SPS</b>	dynamisch (speicherabhängig) max. 1024 Byte
<b>Ausgänge in die Standard-SPS</b>	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.

## 5.14 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.

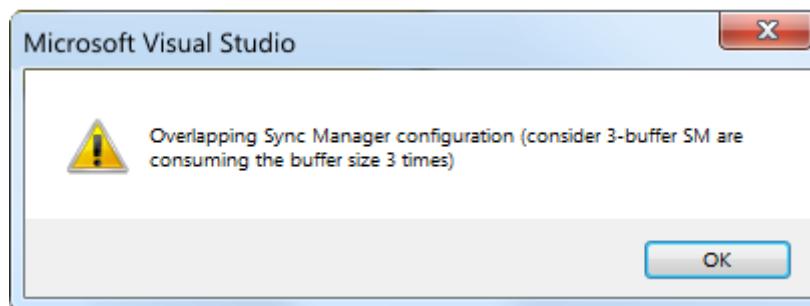


Abb. 145: Overlapping Sync Manager

### Anpassen der Sync-Manager-Konfiguration

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

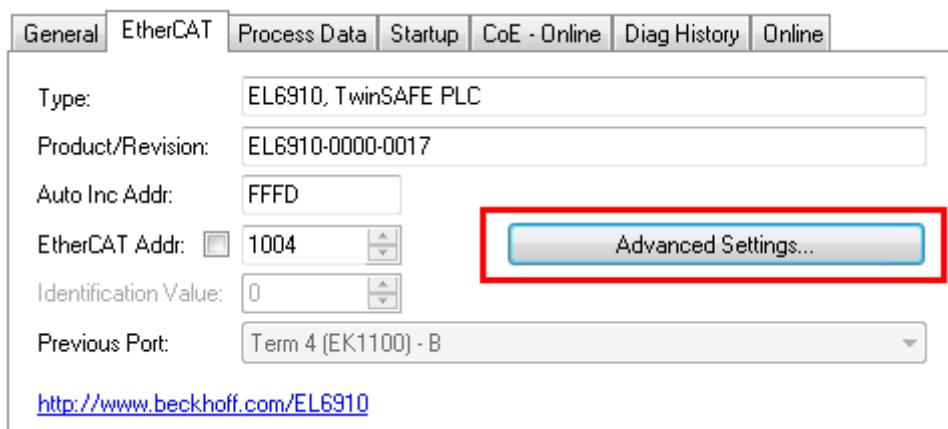


Abb. 146: EtherCAT Advanced Settings

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

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

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

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

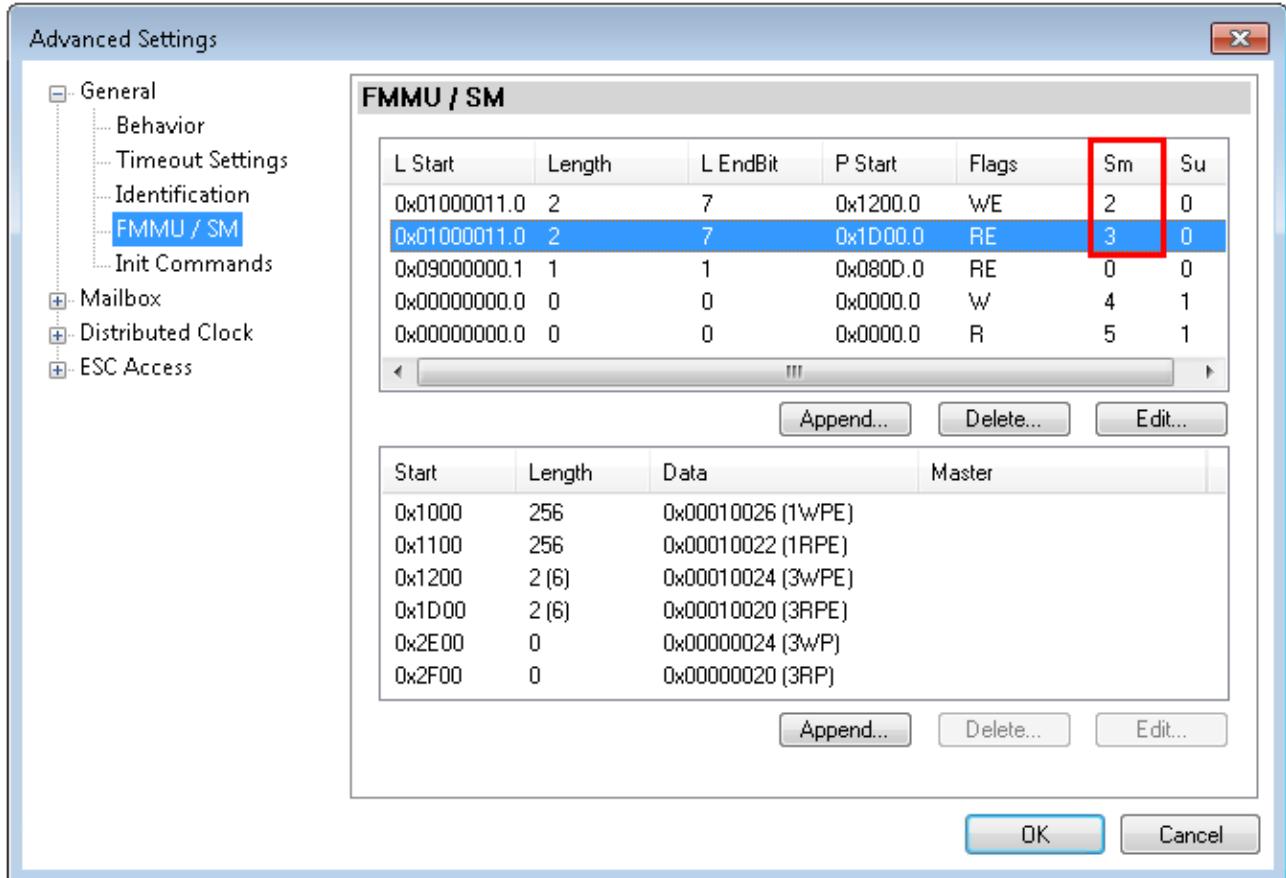


Abb. 147: Sync Manager Einstellungen

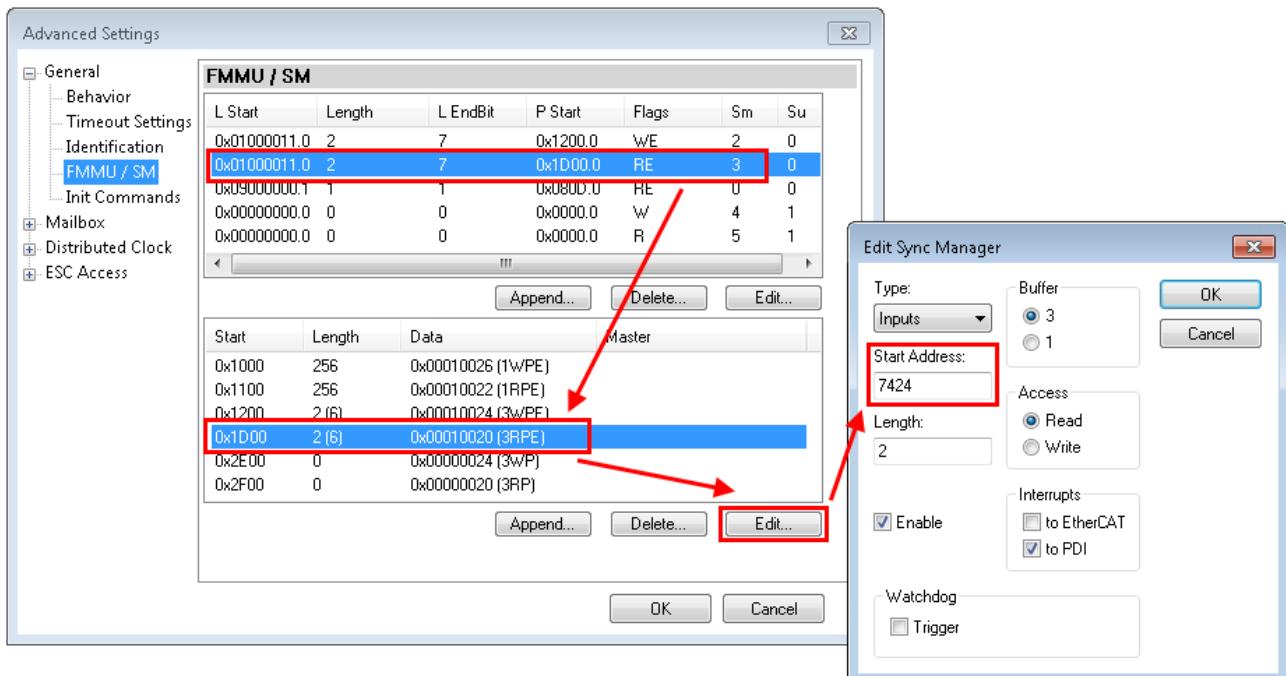


Abb. 148: Einstellen der Startadresse für SM3

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.

## 5.15 Reaktionszeiten TwinSAFE

### 5.15.1 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.

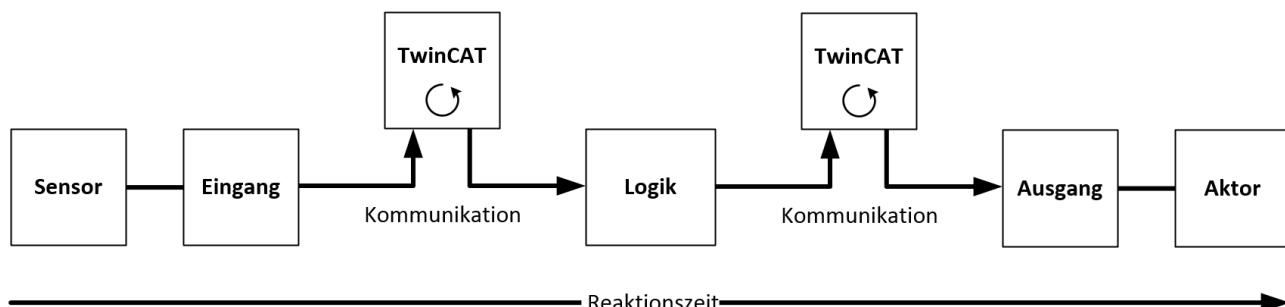


Abb. 149: Typische Reaktionszeit

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.

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

### 5.15.2 Worst-Case-Reaktionszeit

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

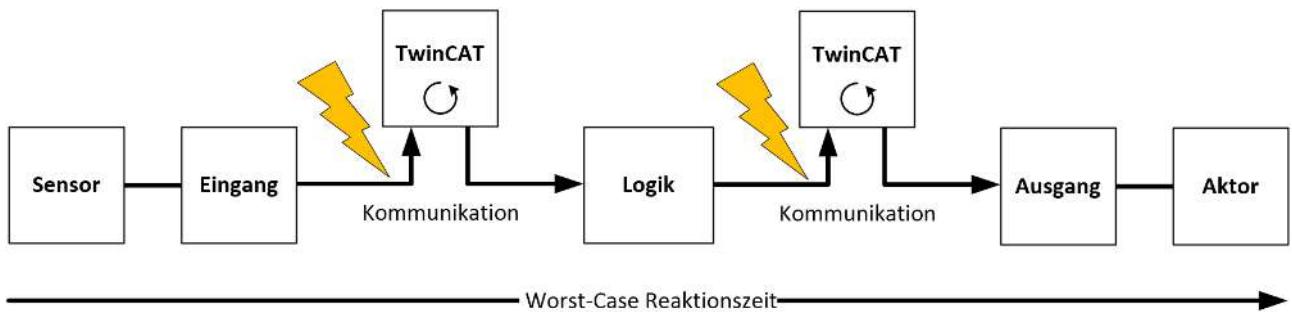


Abb. 150: Worst-Case-Reaktionszeit

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.

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

## 5.16 Diagnose

### 5.16.1 Diagnose-LEDs

Die LEDs Diag 1 bis Diag 4 zeigen Diagnoseinformationen zum EJ6910 an.

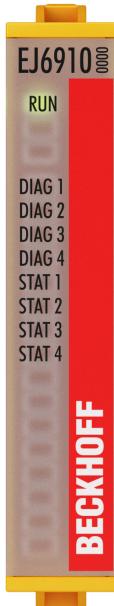


Abb. 151: Diagnose LEDs des EJ6910

#### 5.16.1.1 LED-Anzeigen

##### Diagnose-LEDs

LED	leuchtet	blinkt	aus
<b>Diag 1 (grün)</b>	Umgebungsvariablen, Betriebsspannung und interne Tests sind im gültigen Bereich <ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn Diag 2 blinkt, handelt es sich um einen Logik-Fehlercode</li> </ul>	-	Umgebungsvariablen, Betriebsspannung und interne Tests sind außerhalb des gültigen Bereichs <ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn Diag 2 blinkt, handelt es sich um einen Environment-Fehlercode</li> </ul>
<b>Diag 2 (rot)</b>	Zusammen mit Diag 3 und 4: Global Shutdown <sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup> liegt vor. (siehe Diag-Historie der TwinSAFE-Komponente)
<b>Diag 3 (rot)</b>	Global Fault oder Global Shutdown auf μC1 <sup>1)</sup>	-	Kein Global Fault oder Global Shutdown auf μC1 <sup>1)</sup>
<b>Diag 4 (rot)</b>	Global Fault oder Global Shutdown auf μC2 <sup>1)</sup>	-	Kein Global Fault oder Global Shutdown auf μC2 <sup>1)</sup>

- 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

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

#### 5.16.1.2 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

## 5.16.2 Status-LEDs

Die LEDs State 1 bis State 4 zeigen den aktuellen Status des EJ6910 an.

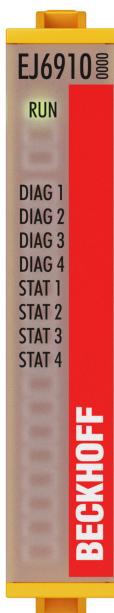


Abb. 152: Status-LEDs des EJ6910

### 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

## 5.16.3 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<sub>hex</sub>: Device Info Data C1

Das CoE-Objekt F984<sub>hex</sub> zeigt aktuelle interne Temperatur- und Spannungswerte der TwinSAFE Komponente an.

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
F984:01	Voltage C2	Spannung µC2	RO	0 <sub>dec</sub>
F984:02	Temperature C1	Temperatur µC1	RO	0 <sub>dec</sub>
F984:03	Firmware CRC C1	CRC Firmware µC1	RO	0 <sub>dec</sub>
F984:04	Vendordata CRC C1	CRC Vendordaten µC1	RO	0 <sub>dec</sub>

## Index F985<sub>hex</sub>: Device Info Data C2

Das CoE-Objekt F985<sub>hex</sub> zeigt aktuelle interne Temperatur- und Spannungswerte der TwinSAFE Komponente an.

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
F985:01	Voltage C1	Spannung µC1	RO	0 <sub>dec</sub>
F985:02	Temperature C2	Temperatur µC2	RO	0 <sub>dec</sub>
F985:03	Firmware CRC C2	CRC Firmware µC2	RO	0 <sub>dec</sub>
F985:04	Vendordata CRC C2	CRC Vendordaten µC2	RO	0 <sub>dec</sub>



### Diagnose Historie

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<sub>hex</sub>: FSLOGIC Status

Das CoE-Objekt F100<sub>hex</sub> 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 <sub>bin</sub>
F100:02	Cycle Counter	Lebenszykluszähler, der mit jedem TwinSAFE Logic Cycle inkrementiert wird.	RO	0 <sub>bin</sub>

Folgende Tabelle enthält eine Beschreibung aller Werte des Index F100<sub>hex</sub> 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-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.

Index	Wert	Beschreibung
	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.

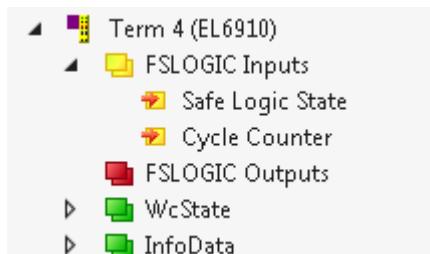


Abb. 153: Diagnose-Objekt - FSLOGIC Status ( $F100_{hex}$ ) im Prozessabbild der TwinSAFE-Komponente

## 5.16.4 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.

### 5.16.4.1 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 <sub>hex</sub>
FEA0:0A	Min Safety Control Task Execution Time	Minimale Abarbeitungszeit der EL6910/EJ6910 bei Logik-State = 1 (RUN) Zykluszeit = 1,25 * Wert	RO	0 <sub>hex</sub>
FEA0:0B	Max Safety Control Task Execution Time	Maximale Abarbeitungszeit der EL6910/EJ6910 bei Logik-State = 1 (RUN) Zykluszeit = 1,25 * Wert	RO	0 <sub>hex</sub>
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 <sub>hex</sub>
FEA0:16	Min Safety Control Task Execution Time	Minimale Abarbeitungszeit der EL6910/EJ6910 bei Logik-State <> 1 Zykluszeit = 1,25 * Wert	RO	0 <sub>hex</sub>
FEA0:17	Max Safety Control Task Execution Time	Maximale Abarbeitungszeit der EL6910/EJ6910 bei Logik-State <> 1 Zykluszeit = 1,25 * Wert	RO	0 <sub>hex</sub>

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

## 6 Wartung und Reinigung

---



### Unzulässige Verschmutzung

Betreiben Sie die TwinSAFE-Komponente nicht bei unzulässiger Verschmutzung. Die Schutzklasse entnehmen Sie den Technischen Daten.

---

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 Altmetallverwertung.

#### 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.

## 8.2 Geltungsbereich der Zertifikate

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

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

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



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

## 8.3 Konformitätserklärungen und Zertifikate

Die EG-Konformitätserklärung finden Sie unter [EG-Konformitätserklärung](#).

Die UKCA-Konformitätserklärung finden Sie unter ([Website-Link zur UKCA-Konformitätserklärung](#)).

Weitere Zertifikate finden Sie unter [EJ6910-Zertifikate](#).

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 EtherCAT-Steckmodul-System (EJ).....	17
Abb. 2 EJ6910 - TwinSAFE-Logic-Modul .....	18
Abb. 3 EJ6910 – Abmessungen.....	22
Abb. 4 Eindeutige Seriennummer eines TwinSAFE-EJ-Moduls.....	23
Abb. 5 Einbaulage und Mindestabstände.....	25
Abb. 6 TwinCAT - Einfügen eines EJ6910 .....	27
Abb. 7 Adresseinstellung auf TwinSAFE-EJ-Modulen mit 1023 möglichen Adressen .....	28
Abb. 8 Anlegen eines Safety Projektes - Add New Item .....	29
Abb. 9 Anlegen eines Safety Projektes - Projektname und Verzeichnis .....	29
Abb. 10 TwinCAT Safety Project Wizard.....	30
Abb. 11 Auswahl des Knotens Target System .....	30
Abb. 12 Auswahl aus dem I/O Baum.....	32
Abb. 13 Anlegen der Alias Devices durch den Anwender .....	32
Abb. 14 Alias Device in der Safety-Projektstruktur.....	33
Abb. 15 Verlinkungen zum EL6910/EJ6910-Prozessabbild .....	33
Abb. 16 Verbindungsspezifische Parameter der Connection .....	33
Abb. 17 Auswahl eines Alias Devices .....	34
Abb. 18 Safety-Parameter des Geräts .....	35
Abb. 19 AX5000-Safety-Antriebsoptionen.....	35
Abb. 20 AX5000-Safety-Antriebsoptionen - General AX5805 settings.....	36
Abb. 21 AX5000-Safety-Antriebsoptionen - Process Image.....	36
Abb. 22 AX5000-Safety-Antriebsoptionen - Function Diagram .....	37
Abb. 23 Anlegen einer externen Verbindung (Custom FSoE Connection).....	38
Abb. 24 Parametrierung der Prozessabbildgröße .....	38
Abb. 25 Umbenennen der einzelnen Signale innerhalb des Telegramms .....	39
Abb. 26 Auswahl der Variablen .....	39
Abb. 27 Direkte Verknüpfung auf das Prozessabbild einer EtherCAT-Klemme.....	40
Abb. 28 Verbindungsspezifischen Parameter .....	40
Abb. 29 Für EL6910/EJ6910 verfügbare Bausteine .....	42
Abb. 30 Baustein auf dem sal-Arbeitsblatt .....	42
Abb. 31 Ziehen einer Verbindung zwischen zwei Bausteinen.....	43
Abb. 32 Verbindung zwischen zwei Bausteinen .....	44
Abb. 33 Anlegen eines Netzwerks.....	44
Abb. 34 Change Link .....	45
Abb. 35 Dialog mit dem ein passender FB-Port ausgewählt werden kann .....	45
Abb. 36 Anzeige des Links .....	45
Abb. 37 Anlegen einer TwinSAFE-Gruppe.....	46
Abb. 38 Bestandteile der TwinSAFE-Gruppe .....	46
Abb. 39 Change Link .....	47
Abb. 40 Dialog mit dem ein passender FB-Port ausgewählt werden kann .....	47
Abb. 41 Anzeige des Links .....	48
Abb. 42 Der Dialog Variable Mapping .....	48
Abb. 43 Kontextmenu Edit TwinSAFE Group Order.....	50
Abb. 44 Dialog Change Execution Order of TwinSAFE Groups.....	50

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

Abb. 91 Abarbeitungsreihenfolge TwinSAFE Gruppen .....	75
Abb. 92 Sortierung Alias Devices .....	76
Abb. 93 Kontext Menu - Change Execution Order of FBs .....	76
Abb. 94 Abarbeitungsreihenfolge FBs .....	77
Abb. 95 Dialog - Internal Direct Mapping .....	77
Abb. 96 Backup/Restore Einstellungen .....	79
Abb. 97 Multiple Download - Toolbar .....	79
Abb. 98 Multiple Download – Auswahl der Projekte .....	80
Abb. 99 Multiple Download - Generelle Einstellungen .....	80
Abb. 100 Multiple Download - Finale Verifikation .....	81
Abb. 101 Multiple Download - Aktivierung .....	81
Abb. 102 Multiple Download - Ergebnis .....	82
Abb. 103 Einschalten der Info-Daten für Verbindungen .....	82
Abb. 104 Info-Daten der Connection in der I/O-Baumstruktur .....	83
Abb. 105 Einschalten der Info-Daten für Funktionsbausteine .....	83
Abb. 106 Info-Daten des Funktionsbausteins in der I/O-Baumstruktur .....	84
Abb. 107 Einschalten der Info-Daten in den Eigenschaften der TwinSAFE-Gruppe .....	84
Abb. 108 Info-Daten der TwinSAFE-Gruppe in der Baumstruktur .....	85
Abb. 109 Einschalten der Info-Daten für das EL6910 .....	85
Abb. 110 Infodaten des EJ6910 in der Baumstruktur .....	86
Abb. 111 Versionshistorie .....	86
Abb. 112 Benutzerverwaltung - User Administration .....	87
Abb. 113 Benutzerverwaltung - Login .....	87
Abb. 114 Benutzerverwaltung - Add New User(s) - User Credentials .....	88
Abb. 115 Benutzerverwaltung - Add new User(s) - Access Rights .....	88
Abb. 116 Benutzerverwaltung - New User added .....	89
Abb. 117 Backup/Restore .....	90
Abb. 118 Ablaufdiagramm Prüfung Restore .....	91
Abb. 119 Darstellung FB_SAVELOGICPROGRAM .....	92
Abb. 120 Parameter FB_SAVELOGICPROGRAM .....	92
Abb. 121 Darstellung FB_RESTORELOGICPROGRAM .....	92
Abb. 122 Parameter FB_RESTORELOGICPROGRAM .....	92
Abb. 123 Archivieren des Safety-Projektes .....	93
Abb. 124 Speichern des Safety-Projektes in einem binären Format (z.B. für den TwinSAFE-Loader) .....	94
Abb. 125 Auswahl des Dateityps für den Import eines Safety-Projektes .....	94
Abb. 126 Import eines Safety-Projektes .....	95
Abb. 127 Diag-Historie .....	95
Abb. 128 Diag-Historie - erweiterten Einstellungen (Advanced Settings) .....	96
Abb. 129 Hinzufügen der TwinSAFE-SC-Prozessdaten unterhalb der Komponente z.B. EL5021-0090 .....	97
Abb. 130 Prozessdaten TwinSAFE SC Komponente, Beispiel EL5021-0090 .....	97
Abb. 131 Hinzufügen einer TwinSAFE-SC-Verbindung .....	97
Abb. 132 Erstellen einer Verknüpfung zu einer TwinSAFE-SC-Klemme .....	98
Abb. 133 Auswahl einer freien CRC .....	98
Abb. 134 Auswahl der Prozessdatengröße bzw. der Prozessdaten .....	99
Abb. 135 Auswahl der Prozessdaten .....	99
Abb. 136 CoE Objekte 0x8010:01 und 0x8010:02 bei der EL5021-0090 .....	99

Abb. 137 Eintragen der Safety-Adresse und der CRC .....	100
Abb. 138 Properties der TwinSAFE-Gruppe .....	101
Abb. 139 Replacement Values der TwinSAFE-Gruppe.....	101
Abb. 140 Login .....	102
Abb. 141 Customizing TwinSAFE Groups.....	102
Abb. 142 Customized TwinSAFE Group .....	103
Abb. 143 Festlegen von Abweichungen für analoge Eingangswerte .....	103
Abb. 144 Aktivieren des Speicherns aller analogen Gruppeneingänge .....	104
Abb. 145 Overlapping Sync Manager.....	106
Abb. 146 EtherCAT Advanced Settings .....	106
Abb. 147 Sync Manager Einstellungen .....	107
Abb. 148 Einstellen der Startadresse für SM3 .....	107
Abb. 149 Typische Reaktionszeit .....	108
Abb. 150 Worst-Case-Reaktionszeit .....	109
Abb. 151 Diagnose LEDs des EJ6910 .....	110
Abb. 152 Status-LEDs des EJ6910 .....	112
Abb. 153 Diagnose-Objekt - FSLOGIC Status (F100hex) im Prozessabbild der TwinSAFE-Komponente.	114

## **Trademark statements**

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

## **Third-party trademark statements**

Intel, the Intel logo, Intel Core, Xeon, Intel Atom, Celeron and Pentium are trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries.

Microsoft, Microsoft Azure, Microsoft Edge, PowerShell, Visual Studio, Windows and Xbox are trademarks of the Microsoft group of companies.

Mehr Informationen:  
**[www.beckhoff.com/EJ6910](http://www.beckhoff.com/EJ6910)**

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20

33415 Verl

Deutschland

Telefon: +49 5246 9630

[info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)

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

