

Originalbetriebsanleitung | DE

# EL1918 und EL1918-2200

TwinSAFE-Klemme mit 8 digitalen fehlersicheren Eingängen





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Dokumentationshinweise .....</b>	<b>5</b>
1.1	Disclaimer.....	5
1.1.1	Marken .....	5
1.1.2	Patente.....	5
1.1.3	Haftungsbeschränkungen .....	6
1.1.4	Copyright.....	6
1.2	Ausgabestände der Dokumentation.....	7
1.3	Versionshistorie des TwinSAFE-Produktes .....	9
1.4	Referenzen.....	9
1.5	Personalqualifikation .....	10
1.6	Sicherheit und Einweisung.....	11
1.7	Beckhoff Support und Service.....	12
<b>2</b>	<b>Zu Ihrer Sicherheit .....</b>	<b>13</b>
2.1	Sorgfaltspflicht.....	13
2.2	Sicherheitsbildzeichen .....	14
2.3	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	15
2.3.1	Vor dem Betrieb .....	15
2.3.2	Im Betrieb.....	16
2.3.3	Nach dem Betrieb .....	16
<b>3</b>	<b>Systembeschreibung.....</b>	<b>17</b>
3.1	Das Beckhoff EtherCAT-Klemmensystem .....	17
3.1.1	EtherCAT-Buskoppler .....	18
3.1.2	EtherCAT-Klemmen .....	19
3.1.3	E-Bus .....	20
3.1.4	Powerkontakte .....	20
3.2	TwinSAFE .....	20
3.2.1	Der I/O-Baukasten wird sicher erweitert .....	20
3.2.2	Sicherheitskonzept.....	20
3.2.3	Das Fail-Safe-Prinzip (Fail Stop).....	21
<b>4</b>	<b>Produktbeschreibung .....</b>	<b>22</b>
4.1	EL1918 und EL1918-2200 .....	22
4.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	23
4.3	Technische Daten .....	25
4.4	Sicherheitstechnische Kenngrößen .....	26
4.5	Sicherer Eingang.....	26
4.6	Kennlinie der Eingänge .....	27
4.7	Abmessungen .....	28
<b>5</b>	<b>Betrieb.....</b>	<b>29</b>
5.1	Umgebungsbedingungen .....	29
5.2	Installation .....	29
5.2.1	Sicherheitshinweise .....	29
5.2.2	Transportvorgaben / Lagerung.....	29
5.2.3	Mechanische Installation.....	29

5.2.4	Elektrische Installation .....	35
5.3	Konfiguration der Klemme in TwinCAT .....	40
5.3.1	Einfügen eines Buskopplers.....	40
5.3.2	Einfügen einer Busklemme .....	40
5.3.3	Einfügen einer EL1918.....	40
5.3.4	Adresseinstellungen auf TwinSAFE-Klemmen mit 1023 möglichen Adressen .....	41
5.3.5	Alias Devices.....	42
5.3.6	Parameter der EL1918 in TwinCAT .....	43
5.3.7	Prozessabbild der EL1918.....	45
5.3.8	EL1918: Verwendung der integrierten TwinSAFE Logik Funktionen .....	47
5.4	Reaktionszeiten TwinSAFE.....	48
5.4.1	Typische Reaktionszeit .....	48
5.4.2	Worst-Case-Reaktionszeit .....	50
5.5	Diagnose .....	51
5.5.1	Status LEDs .....	51
5.5.2	Diagnose LEDs .....	51
5.5.3	Darstellung der Blink-Codes .....	52
5.5.4	Diagnose-Historie.....	52
5.5.5	Reiter Diag-Historie.....	54
5.6	Instandhaltung.....	56
5.7	Lebensdauer .....	57
<b>6</b>	<b>Wartung und Reinigung.....</b>	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>Außerbetriebnahme .....</b>	<b>59</b>
7.1	Entsorgung.....	59
7.1.1	Rücknahme durch den Hersteller.....	59
<b>8</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>60</b>
8.1	Volatilität.....	60
8.2	Geltungsbereich der Zertifikate .....	61

# 1 Dokumentationshinweise

## 1.1 Disclaimer

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

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

### 1.1.1 Marken

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

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

### 1.1.2 Patente

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

- EP1590927
- EP1789857
- EP1456722
- EP2137893
- DE102015105702



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



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

### 1.1.3 Haftungsbeschränkungen

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

**Folgendes wird aus der Haftung ausgeschlossen:**

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

### 1.1.4 Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

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

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

## 1.2 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
2.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel <u>Sicherheit und Einweisung</u> [▶ 11] überarbeitet</li> <li>• In Kapitel <u>Technische Daten</u> [▶ 25] Schadgasprüfung und Fußnote für korrosives Umfeld ergänzt</li> <li>• In Kapitel <u>Tragschienenmontage</u> [▶ 34] Warnhinweis ergänzt</li> <li>• Kapitel <u>Lebensdauer</u> [▶ 57] überarbeitet</li> <li>• Zertifikat entfernt</li> </ul>
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorwort in <u>Dokumentationshinweise</u> [▶ 5] und <u>Zu Ihrer Sicherheit</u> [▶ 13] geändert</li> <li>• <u>Wartung und Reinigung</u> [▶ 58] und <u>Außerbetriebnahme</u> [▶ 59] angepasst</li> <li>• Anhang angepasst und erweitert</li> </ul>
1.3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekturen</li> </ul>
1.3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In Kapitel <u>Versionshistorie des TwinSAFE-Produktes</u> [▶ 9] Firmware 02 hinzugefügt</li> <li>• In Kapitel <u>Technische Daten</u> [▶ 25] Link zur Downloadseite der Zertifikate ergänzt</li> <li>• Kapitel „Update der Firmware von TwinSAFE-Produkten“ entfernt</li> <li>• I/O-Komponente EL1918-2200 als Variante der EL1918 hinzugefügt</li> <li>• Kapitel <u>Anschlussbelegung</u> [▶ 38] umbenannt</li> <li>• Kapitel <u>Projektierungsgrenzen der EL1918</u> [▶ 47] verschoben</li> </ul>
1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektierungsgrenzen hinzugefügt</li> </ul>
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschränkungen zur Kanalverwendung ergänzt</li> <li>• Hinweis zur Inbetriebnahme hinzugefügt</li> </ul>
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zertifikat hinzugefügt</li> <li>• Anschlussbelegung hinzugefügt</li> <li>• Erste freigegebene Version</li> </ul>
0.0.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemgrenzen hinzugefügt</li> <li>• Beschreibung Parameter <i>Module Fault Link active</i> hinzugefügt.</li> <li>• Versionshistorie aktualisiert</li> <li>• Referenzen hinzugefügt</li> <li>• Beschreibung der lokalen Logik-Funktion hinzugefügt</li> <li>• Vorwort aktualisiert</li> <li>• Gestaltung der Sicherheitshinweise an IEC 82079-1 angepasst.</li> </ul>
0.0.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Update nach Review</li> </ul>
0.0.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erster Entwurf</li> </ul>

### Aktualität

Prüfen Sie, ob Sie die aktuelle und gültige Version des vorliegenden Dokumentes verwenden. Auf der Beckhoff Homepage finden Sie unter <http://www.beckhoff.de/twinsafe> die jeweils aktuelle Version zum Download. Im Zweifelsfall wenden Sie sich an den technischen Support (siehe [Beckhoff Support und Service](#) [▶ 12]).

### 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-Produktes

In dieser Versionshistorie werden die Ausgabestände der Software- und Hardware-Versionen aufgelistet. Eine Beschreibung der jeweils enthaltenen Änderungen zur vorangegangenen Version sind ebenfalls aufgeführt.

**● Aktualisierte Hardware und Software**

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

Datum	SW-Version	HW-Version	Änderungen
			Erstes Release der EL1918-2200
25.03.2022	02	00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Funktionsbausteine SBT und SLP</li> <li>• Verhinderung eines unerlaubten Firmware-Downgrades</li> <li>• Aktualisierung der Module auf den aktuellen Stand</li> </ul>
03.08.2018	01	00	Erstes Release der EL1918

### 1.4 Referenzen

Nr.	Ausgabe	Beschreibung
[1]	/	Nicht verwendet.
[2]	/	Nicht verwendet.
[3]	1.4.1 oder neuer	<p><b>Betriebsanleitung zu EL6910 TwinSAFE-Logic-Modul</b></p> <p>Das Dokument enthält eine Beschreibung der Logic-Funktionen der EL6910 und dessen Programmierung</p>
[4]	3.1.0 oder neuer	<p><b>Dokumentation TwinSAFE-Logic-FB</b></p> <p>Das Dokument beschreibt die sicherheitstechnischen Funktionsbausteine, die in der EL6910 und somit auch der TwinSAFE-Karte zur Verfügung stehen und die sicherheitstechnische Applikation bilden.</p>
[5]	3.1.0 oder neuer	<p><b>TwinSAFE Applikationshandbuch</b></p> <p>Das Applikationshandbuch gibt dem Anwender Beispiele für die Berechnung von sicherheitstechnischen Kenngrößen für Sicherheitsfunktionen entsprechend der Normen DIN EN ISO 13849-1 und EN 62061 bzw. EN 61508:2010, wie sie typischerweise an Maschinen Verwendung finden.</p>
[6]	2006/42/EG	<p><b>Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16-7EG (Neufassung) vom 29.06.2006</b></p> <p>Diese Richtlinie, auch Maschinenrichtlinie genannt, definiert Anforderungen an das Inverkehrbringen von Maschinen und maschinenähnlichen Komponenten, wie Sicherheitsbauteile.</p>

## 1.5 Personalqualifikation

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

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

### **Ausgebildetes Fachpersonal**

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

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

## 1.6 Sicherheit und Einweisung

Lesen Sie die Inhalte, welche sich auf die von Ihnen durchzuführenden Tätigkeiten mit dem Produkt beziehen. Lesen Sie immer das Kapitel Zu Ihrer Sicherheit [► 13] 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 Beckhoff Support und Service

### Support

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

Hotline: +49 5246/963-157  
E-Mail: [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)  
Web: [www.beckhoff.com/support](http://www.beckhoff.com/support)

### Training

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

Hotline: +49 5246/963-5000  
E-Mail: [training@beckhoff.com](mailto:training@beckhoff.com)  
Web: [www.beckhoff.com/training](http://www.beckhoff.com/training)

### Service

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

Hotline: +49 5246/963-460  
E-Mail: [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)  
Web: [www.beckhoff.com/service](http://www.beckhoff.com/service)

### Downloadbereich

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

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

### Firmenzentrale

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

Telefon: +49 5246/963-0  
E-Mail: [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
Web: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

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

## 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 \[► 6\]](#) 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.

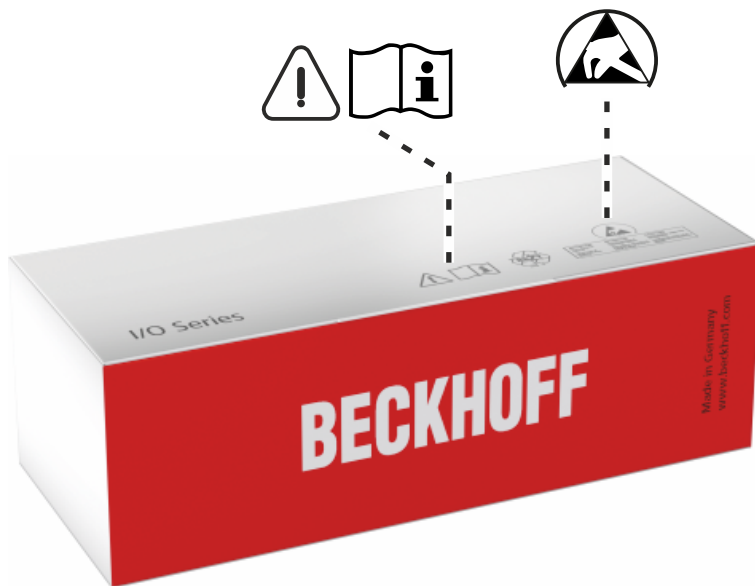


#### **Keine Entsorgung im Hausmüll**

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

In diesem Kapitel erhalten Sie Sicherheitshinweise für den Umgang mit dem Produkt. Dieses Produkt ist gemäß der Definition der Maschinenrichtlinie ein Sicherheitsbauteil. Das Produkt muss von dem Maschinenbauer in eine Maschine oder Anlage eingebaut werden und dient der Gewährleistung der Sicherheitsfunktion. Sicherheitsbauteile sind für das Funktionieren einer Maschine nicht erforderlich. Jedoch führt ein Ausfall oder eine Fehlfunktion von Sicherheitsbauteilen zu einer Gefährdung der Personensicherheit. Lesen Sie die vom Maschinenbauer erstellte Dokumentation.

### 2.3.1 Vor dem Betrieb

#### In Maschinen nach der Maschinenrichtlinie verwenden

Setzen Sie die TwinSAFE-Komponente nur in Maschinen gemäß der Maschinenrichtlinie ein. So gewährleisten Sie einen sicheren Betrieb.

Für weitere Informationen sehen Sie in das Dokument [6] unter [Referenzen](#) [► 9].

#### 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 V<sub>DC</sub> ein SELV/PELV-Netzteil mit einer ausgangsseitigen Spannungsbegrenzung von  $U_{\max} = 36 \text{ V}_{\text{DC}}$ .

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.

#### Zulässige Engineering-Tools und Vorgehensweisen nutzen

Das Zertifikat des TÜV SÜD gilt für diese TwinSAFE-Komponente, die darin verfügbaren Funktionsblöcke, die Dokumentation und das Engineering-Tool. Als Engineering-Tools sind *TwinCAT 3.1* und der *TwinSAFE Loader* zulässig.

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 [Außerbetriebnahme](#) [► 59].



## 3 Systembeschreibung

### 3.1 Das Beckhoff EtherCAT-Klemmensystem

Das Beckhoff EtherCAT-Klemmensystem dient zum dezentralen Anschluss von Sensoren und Aktoren an eine Steuerung. Die zum Beckhoff EtherCAT-Klemmensystem gehörenden Komponenten werden hauptsächlich in der industriellen Automatisierung und in der Gebäudeleittechnik eingesetzt. Eine Busstation besteht minimal aus einem EtherCAT-Koppler und daran anzureihenden EtherCAT-Klemmen. Der EtherCAT-Koppler bildet das Kommunikations-Interface zur übergeordneten Steuerung und die EtherCAT-Klemmen das Interface zur Sensorik und Aktorik. Die gesamte Busstation wird auf eine 35 mm DIN-Tragschiene (EN 60715) aufgeschnappt. Die mechanische Querverbindung der Busstation wird durch ein Nut-Federsystem an EtherCAT-Koppler und EtherCAT-Klemmen hergestellt.

Die Sensoren und Aktoren werden mit der schraublosen Anschlussstechnik (Federkrafttechnik) mit den Klemmen verbunden.

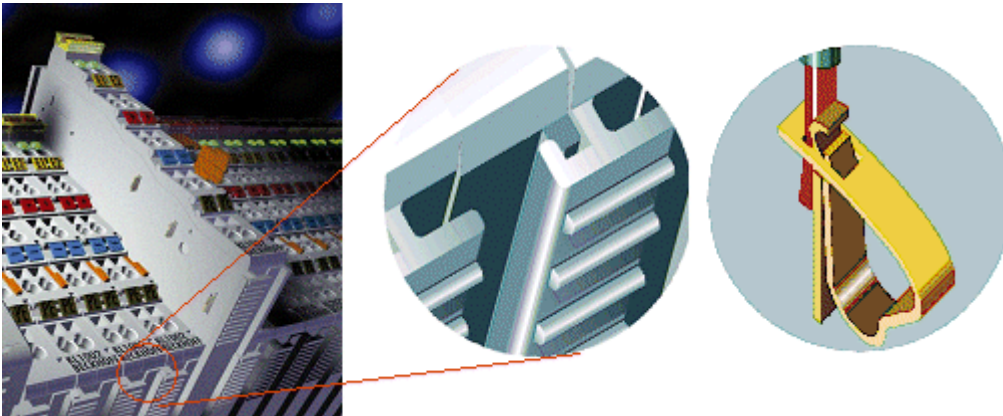


Abb. 1: Nut-Federsystem und schraublose Anschlussstechnik (Federkrafttechnik)

### 3.1.1 EtherCAT-Buskoppler

Mechanische Daten	Buskoppler
Werkstoff	Polycarbonat, Polyamid (PA6.6).
Abmessungen (B x H x T)	44 mm x 100 mm x 68 mm
Montage	Auf 35 mm Tragschiene (EN 60715) mit Verriegelung
Ansteckbar durch	Doppelte Nut und Feder-Verbindung

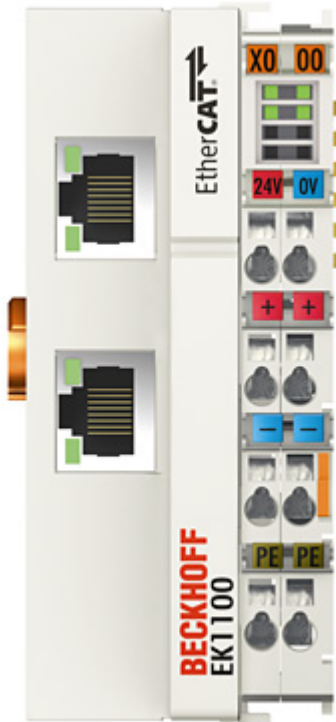


Abb. 2: Buskoppler (EtherCAT)

Anschlussstechnik	Buskoppler
Verdrahtung	Federkrafttechnik
Anschlussquerschnitt	0,08 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup> , Litze, Draht massiv
Feldbusanschluss	EtherCAT
Powerkontakte	3 Federkontakte
Strombelastung	10 A
Nennspannung	24 V <sub>DC</sub>

### 3.1.2 EtherCAT-Klemmen

Mechanische Daten	Busklemme
Werkstoff	Polycarbonat, Polyamid (PA6.6).
Abmessung (B x H x T)	12 mm x 100 mm x 68 mm oder 24 mm x 100 mm x 68 mm
Montage	Auf 35 mm Tragschiene (EN 60715) mit Verriegelung
Ansteckbar durch	Doppelte Nut und Feder-Verbindung

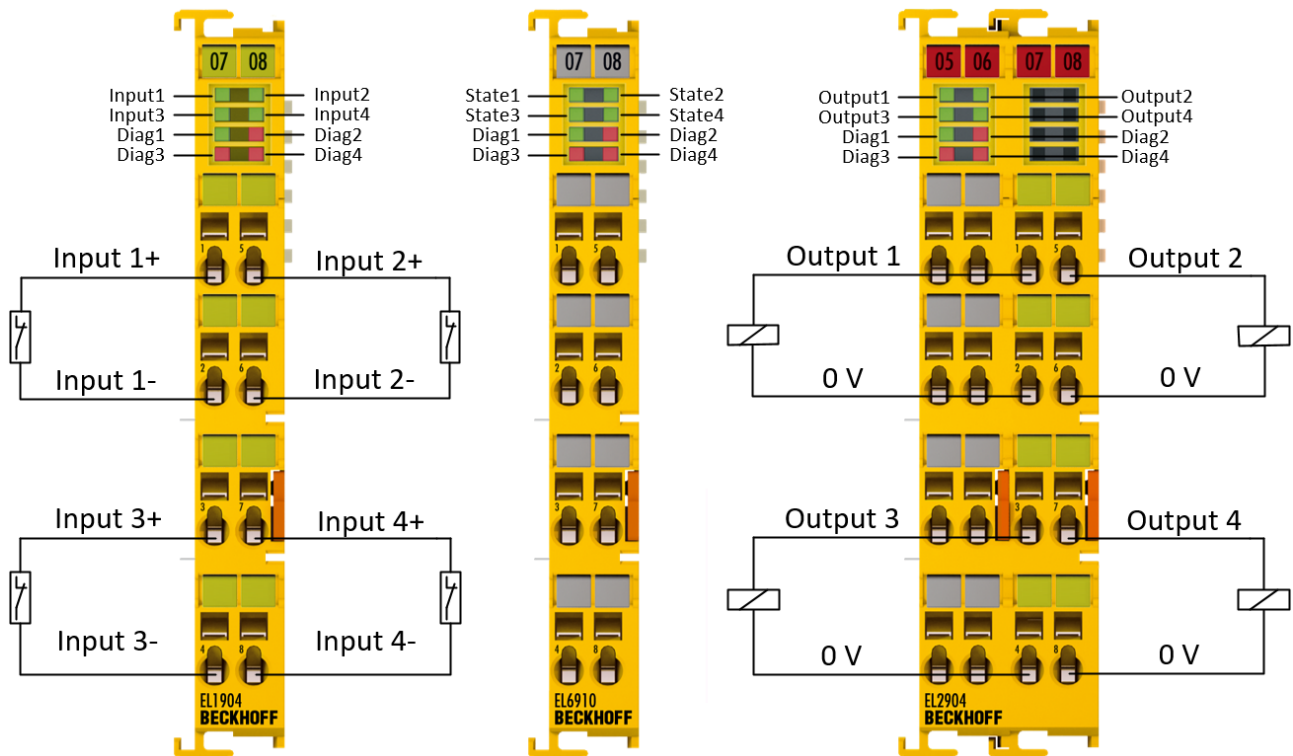


Abb. 3: Übersicht EtherCAT-Klemmen

Anschlussstechnik	Busklemme
Verdrahtung	Federkrafttechnik
Anschlussquerschnitt	typ. 0,08 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup> , Litze, Draht massiv
Kommunikation	E-Bus
Powerkontakte	Bis zu 3 Federkontakte / Messerkontakte
Strombelastung	10 A
Nennspannung	Abhängig vom Klemmentyp (typ. 24V <sub>DC</sub> )

### 3.1.3 E-Bus

Der E-Bus ist der Datenweg innerhalb der Klemmleiste. Über sechs Kontakte an den Seitenwänden der Klemmen wird der E-Bus vom Buskoppler aus durch alle Klemmen geführt.

### 3.1.4 Powerkontakte

Über drei Powerkontakte wird die Betriebsspannung an nachfolgende Klemmen weitergegeben. Durch den Einsatz von Potential-Einspeiseklemmen können auf der Klemmleiste beliebige potentialgetrennte Gruppen gebildet werden. Die Einspeiseklemmen werden bei der Ansteuerung der Klemmen nicht berücksichtigt, sie dürfen an beliebiger Stelle in die Klemmleiste eingereicht werden.

## 3.2 TwinSAFE

### 3.2.1 Der I/O-Baukasten wird sicher erweitert

Die integrierte Sicherheitslösung TwinSAFE ist die konsequente Fortführung der offenen, PC-basierten Beckhoff-Steuerungsphilosophie. Aufgrund der Modularität und Vielseitigkeit fügen sich die TwinSAFE-Komponenten nahtlos in das Beckhoff-Steuerungssystem ein. Die I/O-Komponenten sind in den Formaten Busklemme, EtherCAT-Klemme, EtherCAT-Steckmodul und EtherCAT-Box verfügbar.

Dank des felddbusneutralen Safety-Protokolls (TwinSAFE/Safety-over-EtherCAT) können TwinSAFE-Geräte in beliebige Felddbusssysteme integriert werden. Dazu werden sie in bestehende Netzwerke mit K-Bus oder EtherCAT integriert und können als IP-67-Modul direkt in der Maschine eingesetzt werden. Die Safety-I/Os bilden dabei die Schnittstelle zur sicherheitsrelevanten Sensorik und Aktorik.

Durch die Möglichkeit, die sicherheitsrelevanten Signale mit einem Standard-Bussystem zu übertragen, ergeben sich erhebliche Vorteile im Bereich Planung, Installation, Betrieb, Wartung, Diagnose und bei den Kosten.

Die sicherheitstechnische Applikation wird in der TwinCAT-Software konfiguriert bzw. programmiert. Diese Applikation wird dann über den Bus auf eine TwinSAFE-Logic-Komponente übertragen. Diese bilden das Herzstück des TwinSAFE-Systems. Alle in der Anlage befindlichen Sicherheitsgeräte kommunizieren mit dieser Logic-Komponente. Aufgrund der enormen Flexibilität des Systems können auch mehrere TwinSAFE-Logic-Komponenten gleichzeitig in einem Netzwerk betrieben werden.

### 3.2.2 Sicherheitskonzept

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

- Erweiterung des bekannten Beckhoff I/O-Systems um TwinSAFE-Klemmen
- beliebige Mischung von sicheren und Standardsignalen
- logische Verknüpfung der I/Os in der TwinSAFE-Logic-Komponente, z.B. EL6910
- sicherheitsrelevante Vernetzung von Maschinen über Bussysteme realisierbar

#### **TwinSAFE-Protokoll (FSOE / Safety-over-EtherCAT)**

- Übertragung sicherheitsrelevanter Daten über beliebige Medien („echter schwarzer Kanal“)
- TwinSAFE-Kommunikation über Felddbusssysteme, wie EtherCAT, Lightbus, PROFIBUS, oder Ethernet
- erfüllt IEC 61508:2010 SIL 3

#### **TwinCAT-Software und TwinSAFE-Editor**

- Sicherheitstechnische Applikation wird in der TwinCAT Software konfiguriert bzw. programmiert
- zertifizierte Funktionsbausteine wie Emergency Stop, Operation Mode, usw.
- einfache Handhabung
- Übertragung der Applikation über den Bus auf die TwinSAFE-Logic-Komponente

**TwinSAFE-Logic-Komponente z.B. EL6910**

- Abarbeitung der sicherheitstechnischen Applikation und Kommunikation mit den TwinSAFE-Klemmen
- keine Sicherheitsanforderungen an die übergeordnete Steuerung
- TwinSAFE ermöglicht ein Netzwerk mit bis zu 65535 TwinSAFE Komponenten.
- TwinSAFE-Logic-Komponente kann bis zu 512 Verbindungen (TwinSAFE-Connections) aufbauen.
- mehrere TwinSAFE-Logic-Komponenten können in einem Netzwerk betrieben werden
- geeignet für Anwendungen bis SIL 3 nach IEC 61508:2010 und Kategorie 4 / PL e nach EN ISO 13849-1:2015.

**TwinSAFE I/O-Komponenten**

- Die TwinSAFE I/O-Komponenten sind in den Formaten Busklemme, EtherCAT-Klemme, EtherCAT-Steckmodul, EtherCAT-Box und TwinSAFE-Drive-Optionskarte verfügbar
- Anschluss aller gängigen Sicherheitssensoren und -aktoren
- Betrieb mit einer TwinSAFE-Logic-Komponente
- entsprechen typischerweise den Anforderungen der IEC 61508:2010 bis zu SIL 3 und EN ISO 13849-1:2015 bis zu Kategorie 4, PL e. Genauere Informationen dazu finden Sie in der jeweiligen Anwenderdokumentation

### 3.2.3 Das 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.

**⚠ VORSICHT****Sicherer Zustand!**

Der sichere Zustand des TwinSAFE-Systems ist immer der **abgeschaltete** und **energielose** Zustand.

## 4 Produktbeschreibung

### 4.1 EL1918 und EL1918-2200

Die EL1918 ist eine digitale Eingangsklemme für Sensoren mit potentialfreien Kontakten für 24 V<sub>DC</sub>. Die TwinSAFE-Klemme besitzt 8 fehlersichere Eingänge.

Die EL1918 erfüllt bei zweikanaligem Anschluss die Anforderungen der IEC 61508:2010 SIL 3 und der EN ISO 13849-1:2015 (Kat 4, PL e). Siehe Kapitel [Sicherer Eingang](#) [► 26].

Die TwinSAFE-Klemme hat die übliche Bauform einer EtherCAT-HD-Klemme.

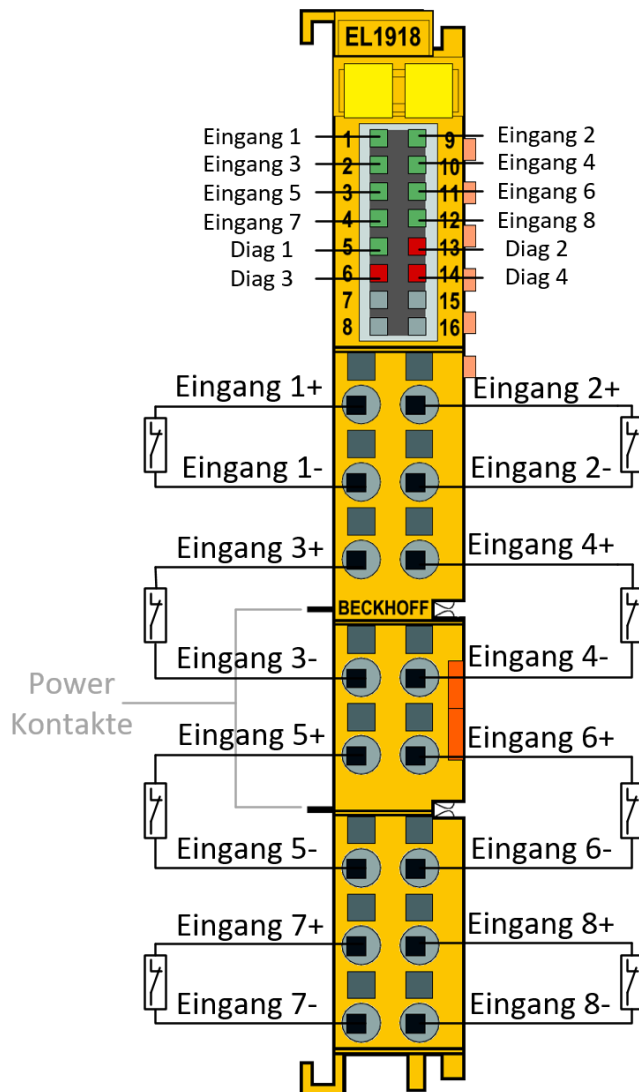


Abb. 4: EL1918 – TwinSAFE-Klemme mit 8 fehlersicheren Eingängen



#### EL1918-Varianten

Die EL1918 besitzt eine integrierte Sicherheitssteuerung, die für benutzerspezifische Applikationen direkt auf der Komponente genutzt werden kann. Die Variante EL1918-2200 besitzt diese Funktionalität nicht und stellt eine reine I/O-Komponente dar.

## 4.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

### ⚠️ WARNUNG

#### Vorsicht Verletzungsgefahr!

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

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

Die TwinSAFE I/O-Komponenten erlauben den Anschluss von:

- 24 V<sub>DC</sub>-Sensoren, wie Not-Aus-Drucktaster, Reißleinenschalter, Positionsschalter, Zweihandschalter, Trittmatten, Lichtvorhänge, Lichtschranken, Laserscanner, usw.
- 24 V<sub>DC</sub>-Aktoren, wie Schütze, Schutztürschalter mit Zuhaltung, Signalleuchten, Servo-Verstärker, usw.

#### ● Testpulse

**I** Achten Sie bei der Auswahl der Aktoren darauf, dass die Testpulse der TwinSAFE Komponente nicht zu einem Schalten des Aktors oder einer Diagnosemeldung der TwinSAFE Komponente führen.

Für diese Aufgaben wurden unter anderem folgende TwinSAFE-Komponenten entwickelt:

- Die EL1904 ist eine EtherCAT-Klemme mit 4 digitalen, fehlersicheren Eingängen
- Die EL2904 ist eine EtherCAT-Klemme mit 4 digitalen, fehlersicheren Ausgängen
- Die EL6910 ist eine EtherCAT-Klemme mit integrierter TwinSAFE-Logic

Diese TwinSAFE-Komponenten sind zum Betrieb geeignet an den

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

### ⚠️ WARNUNG

#### Systemgrenzen

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

### ⚠️ WARNUNG

#### Spannungsversorgung aus SELV/PELV-Netzteil!

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

### ⚠️ WARNUNG

#### Inbetriebnahme-Test

Bevor die EL1918 für die sicherheitstechnische Aufgabe genutzt werden kann, muss ein Inbetriebnahme-Test durch den Anwender erfolgen, damit Verdrahtungsfehler zur Sensorik ausgeschlossen werden können.

**⚠ VORSICHT****Maschinenrichtlinie beachten!**

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

**⚠ VORSICHT****Rückverfolgbarkeit sicherstellen!**

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

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

- Die Freigabe gilt **nicht** für die Varianten EL1918-2200, EL2911-2200 und EP1957-2222.
- Die TwinSAFE-Komponenten dürfen nur in Maschinen verwendet werden, die gemäß den Anforderungen der Norm EN 60204-1 aufgebaut und installiert sind.
- Sehen Sie für die Versorgungsspannung der TwinSAFE-Komponenten eine Schutzbeschaltung (Surge Filter) gegen Überspannungen vor (Reduzierung auf Überspannungskategorie II).
- Die EN 81 fordert, dass bei Geräten, die eine interne Temperaturüberwachung haben, im Falle einer Übertemperatur eine Haltestelle angefahren werden muss. Die Passagiere müssen in diesem Fall aussteigen können (siehe z.B. EN 81-20, Kapitel 5.10.4.3). Um dies gewährleisten zu können, sind applikatorische Maßnahmen notwendig. Die interne Klemmentemperatur der TwinSAFE-Komponenten kann durch den Anwender ausgelesen werden. Es erfolgt eine direkte Abschaltung bei der maximal zulässigen Temperatur der jeweiligen TwinSAFE-Komponente (siehe Kapitel Temperaturmessung). Der Anwender muss eine Temperaturschwelle unterhalb der Maximaltemperatur so wählen, dass in allen Fällen vor Erreichen der Maximaltemperatur eine Haltestelle erreicht werden kann. Hinweise zur optimalen Klemmenkonfiguration finden Sie unter Hinweise zur Anordnung von TwinSAFE-Komponenten und unter Beispielkonfiguration zur Temperaturmessung.
- Für die Verwendung der TwinSAFE-Komponenten nach EN 81-22 und EN 81-50 sind die in den Handbüchern beschriebenen Bedingungen zum Erreichen der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015 **zwingend** einzuhalten.
- Die Verwendung der TwinSAFE-Komponenten ist auf Anwendungen im Innenbereich beschränkt.
- Ein Grundschutz gegen direktes Berühren muss gegeben sein, entweder durch Erfüllen von Schutzklasse IP2X oder durch den Einbau der TwinSAFE-Komponenten in einem Schaltschrank, der mindestens der Schutzklasse IP54 gemäß EN 60529 entspricht.
- Die Umgebungsbedingungen bezüglich Temperatur, Feuchtigkeit, Wärmeableitung, EMV und Vibrationen, wie in der Betriebsanleitung unter technischen Daten angegeben, müssen eingehalten werden.
- Die Betriebsbedingungen in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX) sind in der Betriebsanleitung angegeben.
- Der sichere Zustand (Auslösung) der Anwendung muss der energielose Zustand sein. Der sichere Zustand der TwinSAFE-Komponenten ist immer der energielose, ausgeschaltete Zustand und dieser kann nicht geändert werden.
- Die in der Betriebsanleitung angegebene Lebensdauer ist zu beachten.
- Wenn die TwinSAFE-Komponente außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs betrieben wird, wechselt sie in den Zustand „Global Shutdown“.
- Die TwinSAFE-Komponenten müssen in einen Schaltschrank der Schutzklasse IP54 gemäß EN 60529 eingebaut werden, damit die Anforderung für Verschmutzungsgrad 3 gemäß EN 60664-1 auf Verschmutzungsgrad 2 reduziert werden darf.
- Die TwinSAFE-Komponenten müssen durch ein SELV/PELV Netzteil mit einer maximalen Spannung von  $U_{\max} \leq 36 \text{ V}_{\text{DC}}$  versorgt werden.



### 4.3 Technische Daten

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

Produktbezeichnung	EL1918 und EL1918-2200
Anzahl der Eingänge	8
Statusanzeige	12 (eine grüne LED pro Eingang + 4 mal DIAG LED)
Reaktionszeit (Eingang lesen/auf E-Bus schreiben)	typisch: 4 ms, maximal: siehe Fehlerreaktionszeit
Fehlerreaktionszeit	≤ Watchdog-Zeit
Leitungslänge zwischen Sensor und Klemme	ungeschirmt max. 100 m (bei 0,75 oder 1 mm <sup>2</sup> ) geschirmt max. 100 m (bei 0,75 oder 1 mm <sup>2</sup> )
Ausgangsstrom der Taktausgänge	typisch 3 mA, max. 6,5 mA
Eingangsprozessabbild	7 Byte
Ausgangsprozessabbild	6 Byte
Versorgungsspannung der EL1918 (PELV)	24 V <sub>DC</sub> (-15% / +20%)
Signalspannung "0" Eingänge	-3 V ... 5 V (EN 61131-2, Typ 3) siehe Kapitel <a href="#">Kennlinie der Eingänge</a> [ <a href="#">▶ 27</a> ]
Signalspannung "1" Eingänge	11 V ... 30 V (EN 61131-2, Typ 3) siehe Kapitel <a href="#">Kennlinie der Eingänge</a> [ <a href="#">▶ 27</a> ]
Stromaufnahme der Modulelektronik aus den 24 V (ohne Stromaufnahme der Sensoren)	8 Kanäle belegt: typisch 29,6 mA (@28,8V <sub>DC</sub> ) 0 Kanäle belegt: typisch 2,27 mA (@28,8V <sub>DC</sub> )
Stromaufnahme aus dem E-Bus	8 Kanäle belegt: ca. 165 mA
Verlustleistung der Klemme	typisch 1,6 W
Potentialtrennung (zwischen den Kanälen)	Nein
Potentialtrennung (zwischen den Kanälen und dem E-Bus)	Ja
Isolationsspannung (zwischen den Kanälen und dem E-Bus, unter üblichen Betriebsbedingungen)	Isolation geprüft mit 500 V <sub>DC</sub>
Abmessungen (B x H x T)	12mm x 100mm x 68mm
Gewicht	ca. 50 g
zulässige Umgebungstemperatur (Betrieb)	-25°C bis +55°C (beachten Sie das Kapitel <a href="#">Temperaturmessung</a> [ <a href="#">▶ 31</a> ])
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 <a href="#">Instandhaltung</a> [ <a href="#">▶ 56</a> ])
Unzulässige Betriebsbedingungen	TwinSAFE-Klemmen 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 TwinSAFE-Komponente führt</li> </ul>
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27
Schocken	15 g mit Impulsdauer von 11 ms in allen drei Achsen
Schadgasprüfung	Gemäß DIN EN 60068-2-60:2016-06, Methode 4 mit erhöhten Konzentrationen laut ANSI/ISA 71.04:2013 Level GX Group A <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfdauer: 21 Tage</li> <li>• Schwefelwasserstoff: (50 ± 5) ppb</li> <li>• Stickstoffdioxid: (1250 ± 20) ppb</li> <li>• Chlor: (10 ± 5) ppb</li> <li>• Schwefeldioxid: (300 ± 20) ppb</li> </ul>

Produktbezeichnung	EL1918 und EL1918-2200
Schutzart	IP20
zulässige Betriebsumgebung	In Schaltschrank oder Klemmenkasten der mindestens Schutzart IP54 nach IEC 60529 entspricht
zulässige Einbaulage	siehe Kapitel <a href="#">Einbaulage und Mindestabstände</a> [► 30]
Zulassungen	CE, TÜV SÜD

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

## 4.4 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Kennzahlen	EL1918 und EL1918-2200
Lifetime [a]	20
Prooftest-Intervall [a]	nicht erforderlich <sup>1</sup>
PFH <sub>D</sub>	3,00 E-09
PFD	4,90 E-05
MTTF <sub>D</sub>	Hoch
DC	Hoch
Performance level	PL e
Kategorie	4
HFT	1
Klassifizierung Element <sup>2</sup>	Typ B

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

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

Zur Berechnung bzw. Abschätzung des MTTF<sub>D</sub> Wertes aus dem PFH<sub>D</sub> Wert finden Sie weitere Informationen im Applikationshandbuch TwinSAFE oder in der EN ISO 13849-1:2015 Tabelle K.1.

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

## 4.5 Sicherer Eingang

Die sicheren Eingänge und zugehörigen Taktausgänge sind pro Modul einkanalig ausgeführt. Das hat den Vorteil, dass beliebige Kanäle für z.B. einen zweikanaligen sicheren Sensor kombiniert und verwendet werden können. Für die Fehlerauswertung dieser beiden Kanäle muss der Parameter *Module Fault Link active* der beiden beteiligten Module auf TRUE gesetzt werden. Dies ist der Default-Zustand dieses Parameters.

### GEFAHR

#### Getaktete Signale innerhalb einer Mantelleitung

Werden getaktete Signale (Taktausgänge für die sicheren Eingänge) unterschiedlicher Module innerhalb einer Mantelleitung verwendet, muss ein Fehler eines Moduls, wie Querschluss oder Fremdeinspeisung, zur Abschaltung aller dieser Module führen. Dies wird durch das Setzen des Parameters *Module Fault Link active* aller beteiligten Module realisiert. Dieser Parameter ist per Default auf TRUE gesetzt.

### GEFAHR

#### Sichere Eingänge in Kat.4 / PL e

Sollen zwei sichere Eingangskanäle in einer Kategorie-4-Struktur verwendet werden, stellen Sie bitte sicher, dass Sie immer eine gerade und eine ungerade Kanalnummer kombinieren.

## 4.6 Kennlinie der Eingänge

Die Kennlinie der Eingänge ist ähnlich dem Typ 3 nach EN 61131-2.

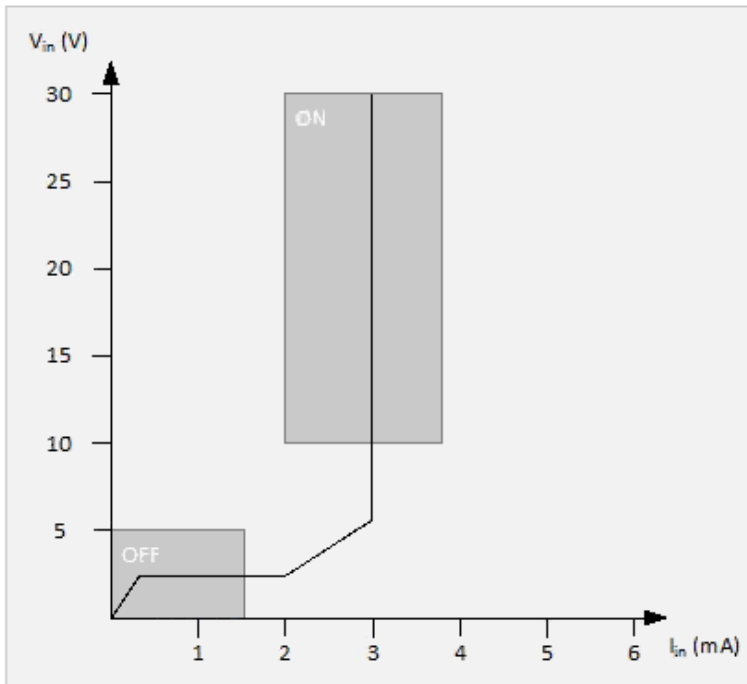


Abb. 5: Kennlinie der Eingänge

## 4.7 Abmessungen

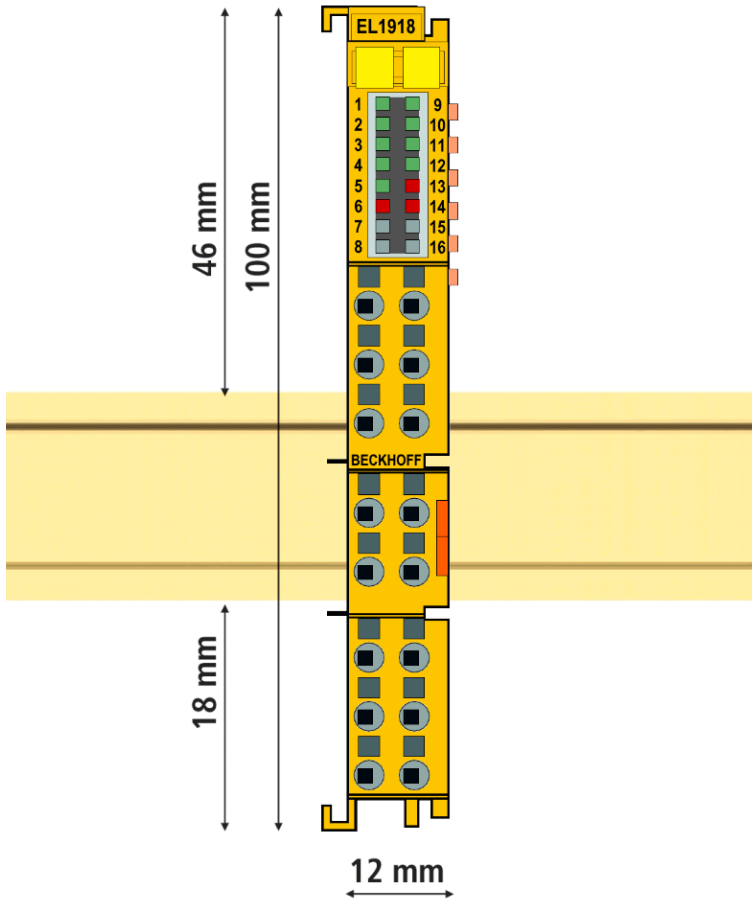


Abb. 6: EL1918 Abmessungen

Breite: 12 mm (beim Aneinanderreihen)

Höhe: 100 mm

Tiefe: 68 mm

## 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
- in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung der TwinSAFE-Komponente führt

#### **HINWEIS**

##### **Elektromagnetische Verträglichkeit**

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

### 5.2 Installation

#### 5.2.1 Sicherheitshinweise

Lesen Sie vor Installation und Inbetriebnahme der TwinSAFE-Komponenten auch die Sicherheitshinweise im Vorwort 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 Hinweise zum ESD-Schutz


<b>HINWEIS</b>	
	<p><b>Zerstörung der Geräte durch elektrostatische Aufladung möglich!</b></p> <p>Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie müssen beim Umgang mit den Komponenten elektrostatisch entladen sein; vermeiden Sie außerdem die Federkontakte (s. Abb.) direkt zu berühren.</li> <li>• Vermeiden Sie den Kontakt mit hoch isolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.)</li> <li>• Beim Umgang mit den Komponenten ist auf gute Erdung der Umgebung zu achten (Arbeitsplatz, Verpackung und Personen)</li> <li>• Jede Busstation muss auf der rechten Seite mit der Endkappe <a href="#">EL9011</a> oder <a href="#">EL9012</a> abgeschlossen werden, um Schutzart und ESD-Schutz sicher zu stellen.</li> </ul>



Abb. 7: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

### 5.2.3.2 Schaltschrank / Klemmenkasten

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

### 5.2.3.3 Einbaulage und Mindestabstände

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

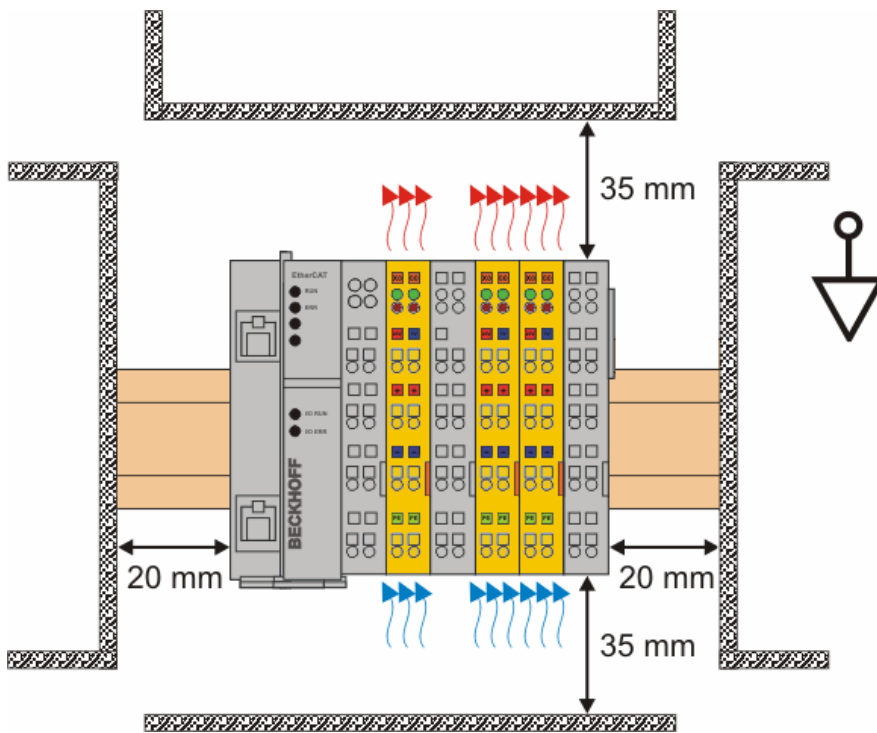


Abb. 8: Einbaulage und Mindestabstände

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

### 5.2.3.4 Temperaturmessung

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



#### HINWEIS

##### Fremderwärmung / Strahlungswärme / gestörte Konvektion

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

### 5.2.3.5 Hinweise zur Anordnung von TwinSAFE-Komponenten

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

#### EtherCAT-Koppler EK11xx und Netzteilklemme EL9410

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

#### EL69x0

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

#### EL2904, EL291x, EL291x-2200

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

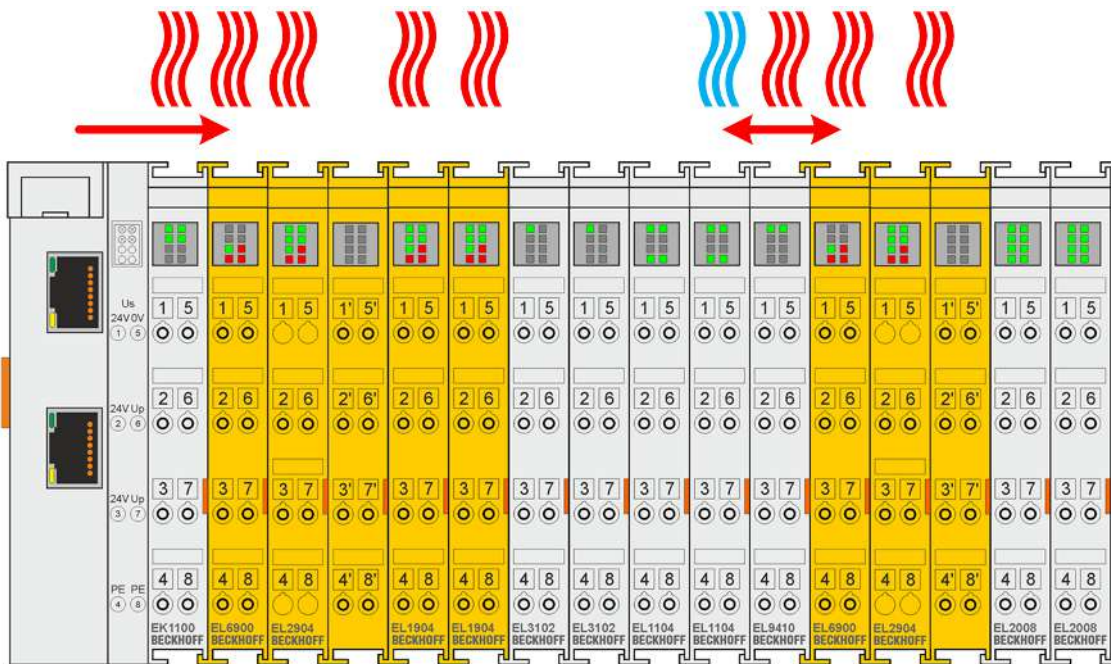
#### EL1904

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

#### Thermisch ungünstige Anordnung der TwinSAFE-Klemmen

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





EK1100

2A E-Bus

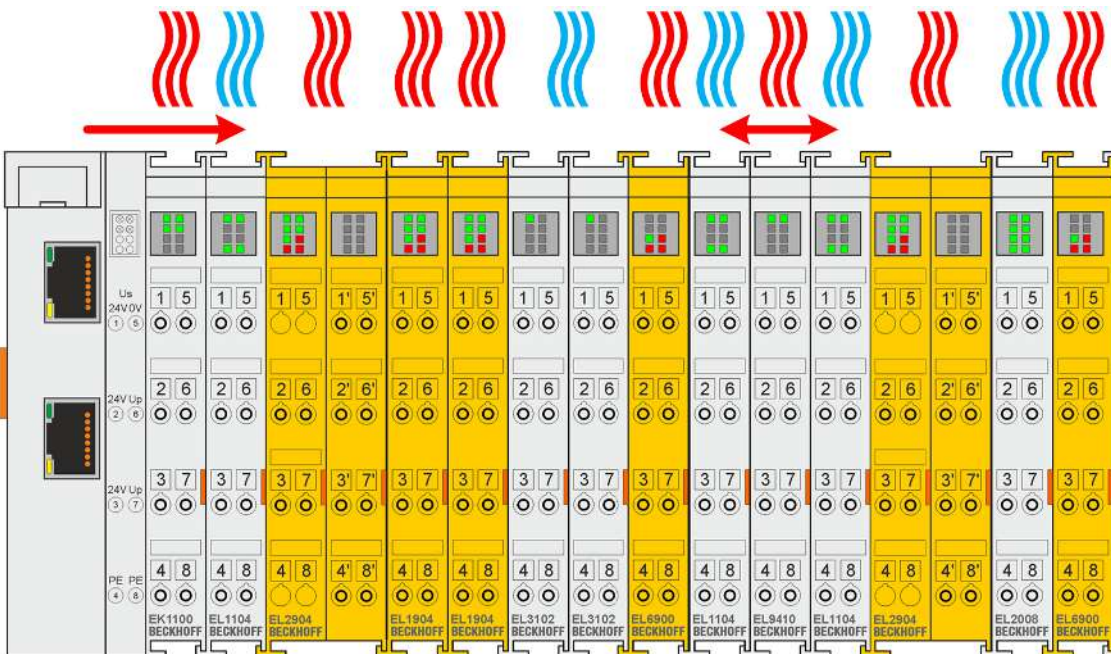
EL9410

2A E-Bus

Abb. 9: Thermisch ungünstige Anordnung der TwinSAFE-Klemmen

**Thermisch günstige Anordnung der TwinSAFE-Klemmen**

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



EK1100

2A E-Bus

EL9410

2A E-Bus

Abb. 10: Thermisch günstige Anordnung der TwinSAFE-Klemmen

### 5.2.3.6 Tragschienenmontage

#### ⚠️ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

#### Montage

#### HINWEIS

#### Sachschäden durch unsachgemäße Montage

Bei Druck auf die LED-Leiste kann die TwinSAFE-Komponente beschädigt und die Funktion der LEDs beeinträchtigt werden.

- Drücken Sie nicht, auf die LED-Leiste, wenn Sie die TwinSAFE-Komponente gegen die Tragschiene schieben. Fassen Sie stattdessen die TwinSAFE-Komponente an der Oberkante und der Unterkante oder in Höhe der orangenen Lasche, um sie auf die Tragschiene zu schieben.

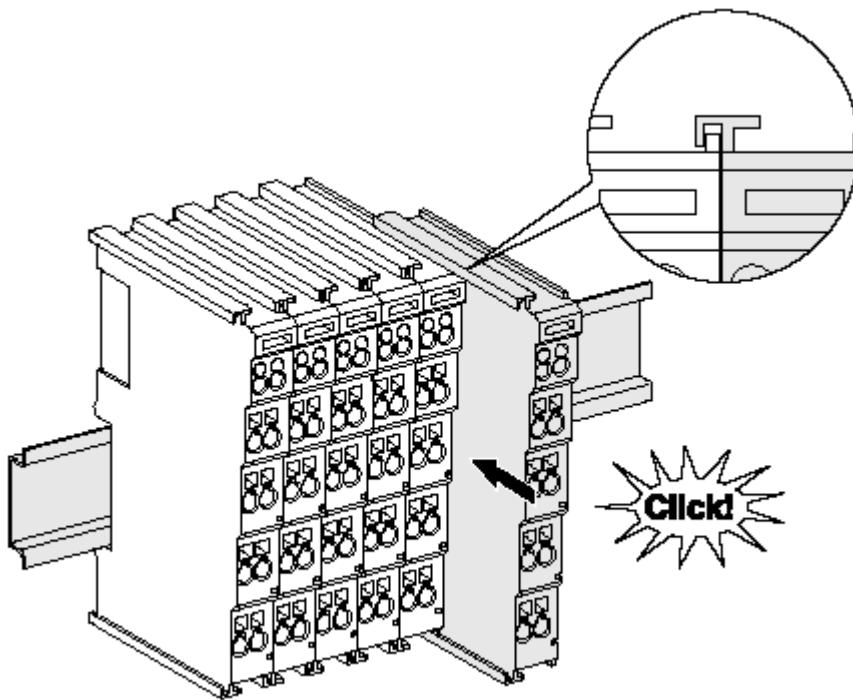


Abb. 11: Montage auf Tragschiene

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

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

#### ● Tragschienenbefestigung

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

**Demontage**

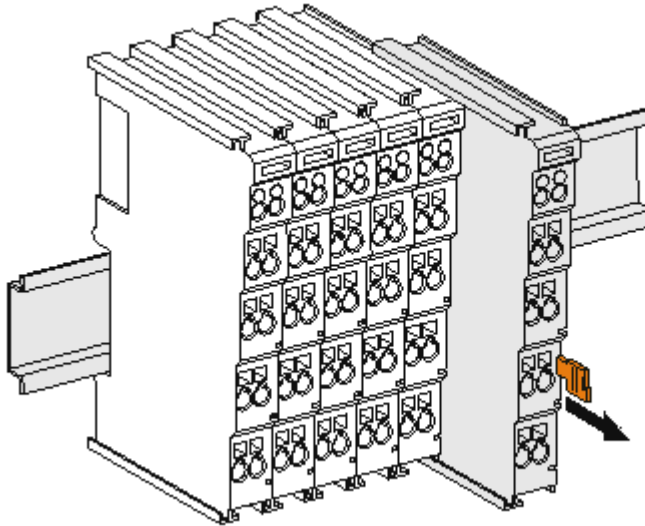


Abb. 12: Demontage von Tragschiene

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

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

**5.2.4 Elektrische Installation**

**5.2.4.1 Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks**

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

**Federkontakte (E-Bus)**

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

**HINWEIS**

**E-Bus-Strom beachten**

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

**Powerkontakte**

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

## **i** Kontaktbelegungen der Powerkontakte beachten

Beachten Sie bei der Projektierung eines Busklemmenblocks die Kontaktbelegungen der einzelnen Busklemmen, da einige Typen (z.B. analoge Busklemmen oder digitale 4-Kanal-Busklemmen) die Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durchschleifen.

Einspeiseklemmen (EL91xx, EL92xx) unterbrechen die Powerkontakte und stellen so den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar.

### PE-Powerkontakt

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

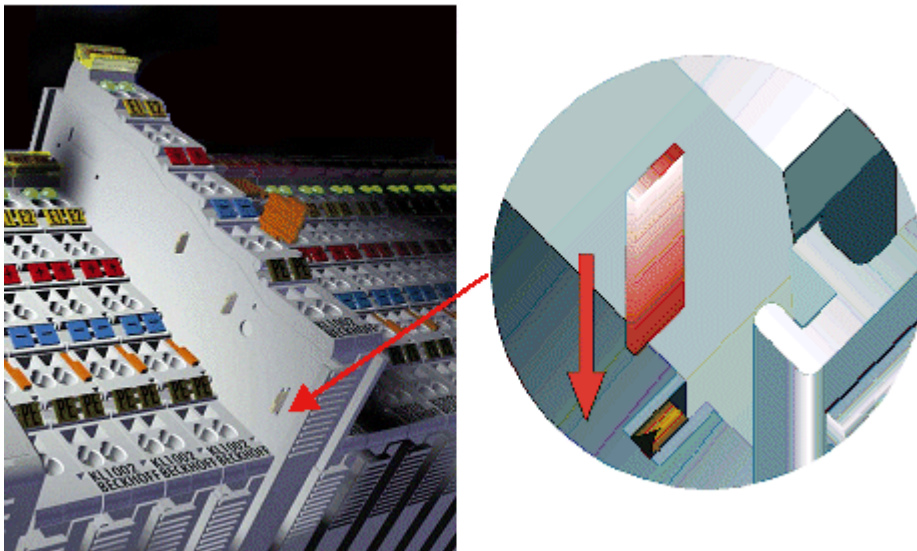


Abb. 13: PE-Powerkontakt

#### **⚠ VORSICHT**

##### **Isolationsprüfungen**

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

#### **⚠ GEFAHR**

##### **Akute Verletzungsgefahr!**

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

### 5.2.4.2 Überspannungsschutz

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

5.2.4.3 Verdrahtung HD-Gehäuse

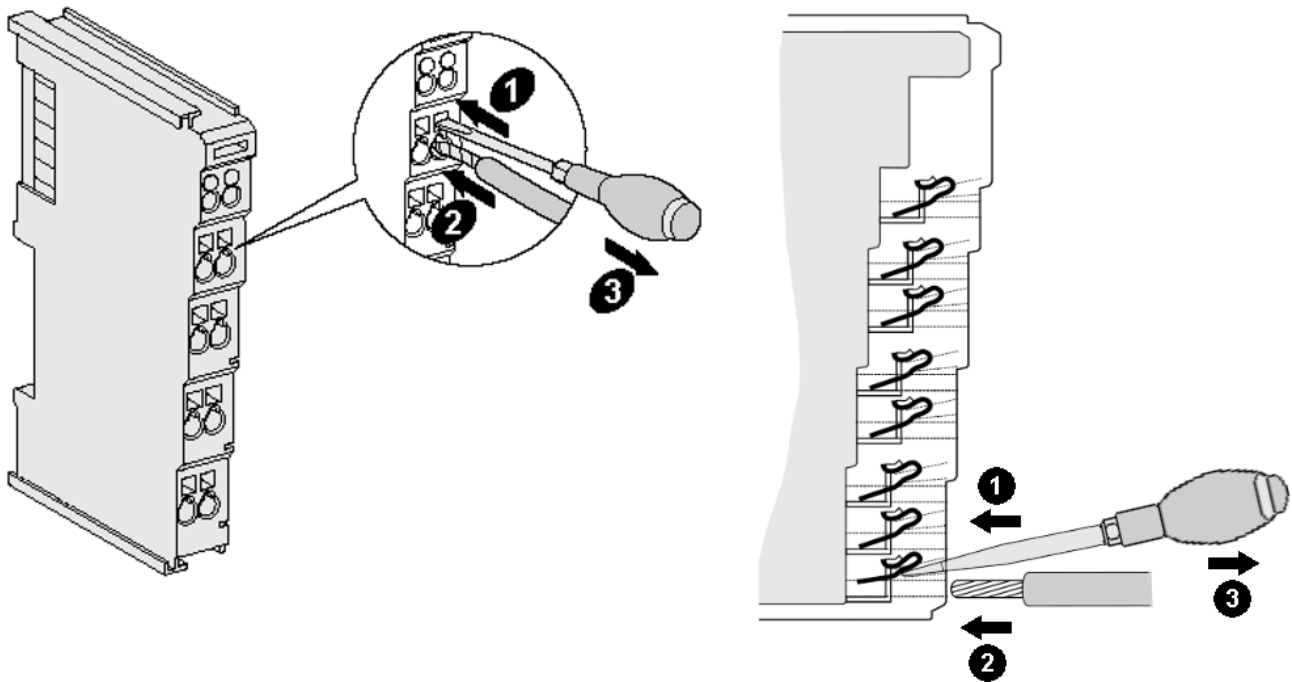


Abb. 14: Anschluss einer Leitung an einer Klemmstelle

Bis zu 16 Klemmstellen ermöglichen den Anschluss von massiven oder feindrätigen Leitungen an die EtherCAT-Klemme. Die Klemmstellen sind in Federkrafttechnik ausgeführt.

**● Mehrere Leiter an einem Anschluß**

**i** Ist es erforderlich, dass mehrere Leiter auf einen Anschluss gelegt werden müssen, verbinden Sie diese in einer vorgelagerten Verdrahtung mit z.B. Reihenklemmen.

Massive und feindrätige Leiter mit Aderendhülse können ohne Betätigung direkt in die Klemmstelle gesteckt werden. Dadurch entfallen die Schritte 1 und 3 in der oberen Grafik. Für alle anderen Leiterarten muss die Klemmstelle mit einem Schraubendreher für das Anschließen geöffnet werden.

Schließen Sie die Leitungen folgendermaßen an:

1. Öffnen Sie eine Klemmstelle, indem Sie einen Schraubendreher gerade bis zum Anschlag in die viereckige Öffnung über der Klemmstelle drücken. Den Schraubendreher dabei nicht drehen oder hin und her bewegen (nicht hebeln)
2. Der Draht kann nun ohne Widerstand in die runde Klemmenöffnung eingeführt werden.
3. Durch Rücknahme des Druckes schließt sich die Klemme automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.

Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,25 ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 0,75 mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	8 ... 9 mm

### 5.2.4.4 Anschlussbelegung

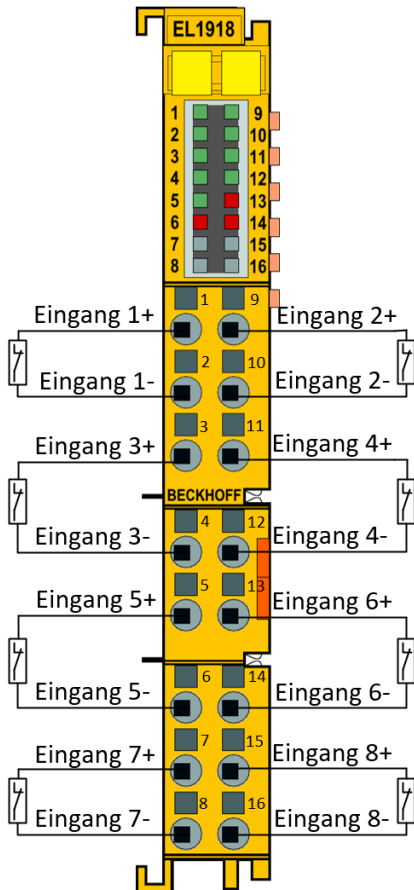


Abb. 15: Anschlussbelegung EL1918

Klemmstelle	Eingang	Signal
1	1	Eingang 1+ (Taktausgang)
2		Eingang 1- (sicherer Eingang)
3	3	Eingang 3+ (Taktausgang)
4		Eingang 3- (sicherer Eingang)
5	5	Eingang 5+ (Taktausgang)
6		Eingang 5- (sicherer Eingang)
7	7	Eingang 7+ (Taktausgang)
8		Eingang 7- (sicherer Eingang)
9	2	Eingang 2+ (Taktausgang)
10		Eingang 2- (sicherer Eingang)
11	4	Eingang 4+ (Taktausgang)
12		Eingang 4- (sicherer Eingang)
13	6	Eingang 6+ (Taktausgang)
14		Eingang 6- (sicherer Eingang)
15	8	Eingang 8+ (Taktausgang)
16		Eingang 8- (sicherer Eingang)

#### ● Konfigurierbare Eingänge

**i** Die Eingänge 1 bis 8 können wahlweise mit Öffnern oder Schließern belegt werden. Die entsprechende Auswertung erfolgt in der Sicherheits-SPS. Für den Anschluss von OSSD Sensoren (selbsttestende Sensoren) wird der jeweils mit *Eingang x-* bezeichnete Eingang verwendet.

**5.2.4.5 Signalleitungen**

**Leitungsführung**

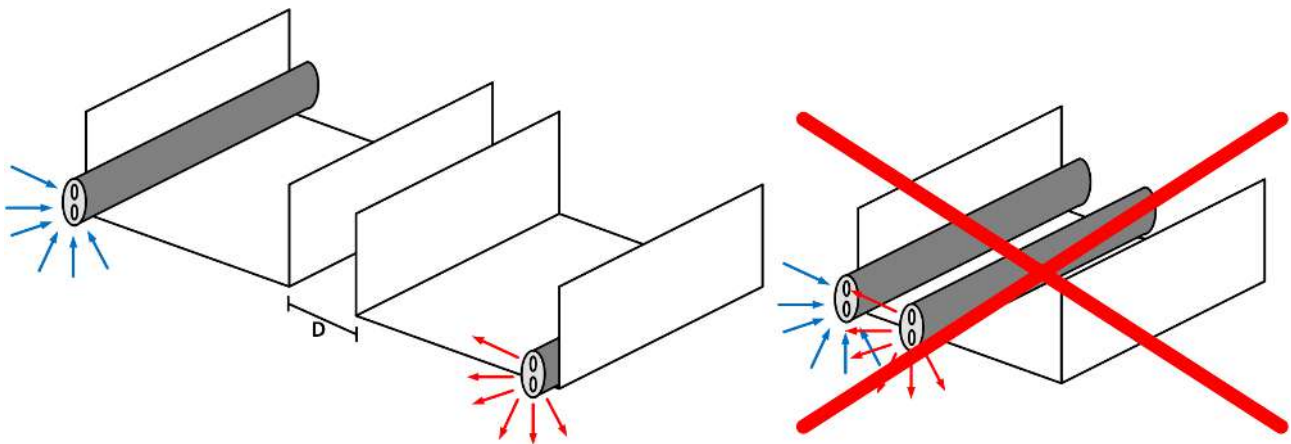


Abb. 16: Leitungsführung

**HINWEIS**

**Signalleitung separat führen**

Die Signalleitung muss separat von potentiellen Störquellen wie z.B. Motorzuleitungen, Leistungskabeln mit 230 V<sub>AC</sub> usw. geführt werden!

Störungen durch parallel geführte Leitungen können die Signalform der Testimpulse beeinflussen und so Diagnosemeldungen (z.B. Sensorfehler oder OpenLoad-Fehler) verursachen.

D: Abstand zwischen den Kabelkanälen (möglichst groß)

blaue Pfeile: Signalleitung

rote Pfeile: potentielle Störquelle

Eine gemeinsame Signalführung mit anderen getakteten Signalen in einer Sammelleitung verringert die maximale Ausdehnung ebenfalls, da auf großer Leitungslänge ggf. ein Übersprechen der Signale erfolgen und Diagnosemeldungen hervorrufen kann.

## 5.3 Konfiguration der Klemme in TwinCAT

### **i** Identische Konfiguration

Die Konfiguration der Klemme in TwinCAT ist bei der Variante EL1918-2200 identisch.

#### **⚠ VORSICHT**

#### **CoE Objekte nicht ändern!**

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

### 5.3.1 Einfügen eines Buskopplers

Siehe Dokumentation zur Automatisierungs-Software TwinCAT.

### 5.3.2 Einfügen einer Busklemme

Siehe Dokumentation zur Automatisierungs-Software TwinCAT.

### 5.3.3 Einfügen einer EL1918

Das Einfügen einer EL1918 erfolgt genau wie das Einfügen einer beliebigen anderen Beckhoff EtherCAT-Klemme. Öffnen Sie in der Liste den Punkt *TwinSAFE Terminals* und wählen Sie die EL1918 aus.

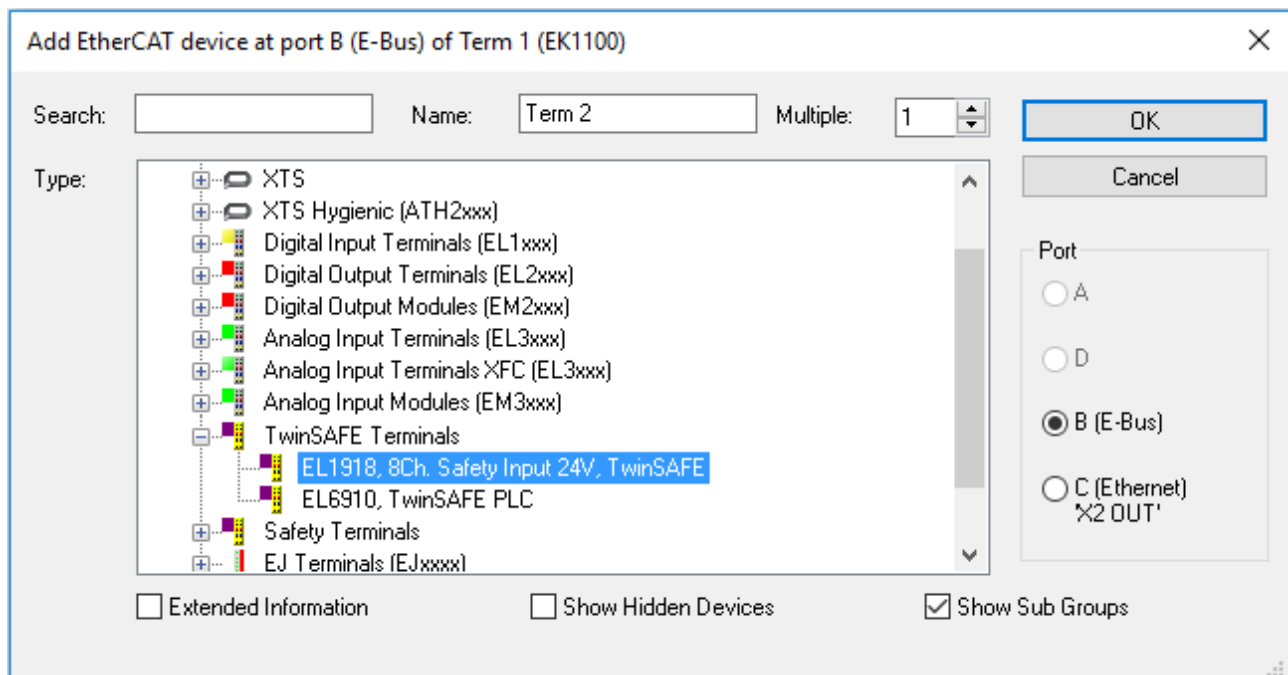


Abb. 17: Einfügen einer EL1918



### 5.3.4 Adresseinstellungen auf TwinSAFE-Klemmen mit 1023 möglichen Adressen

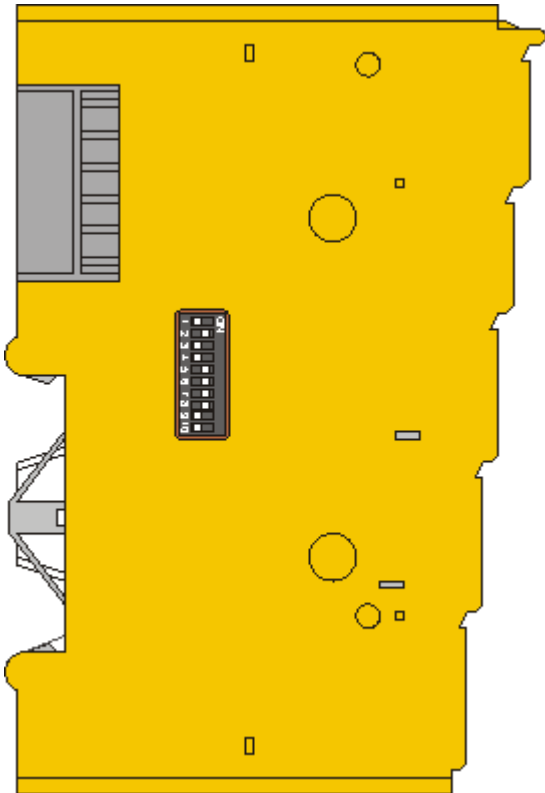


Abb. 18: Adresseinstellungen auf TwinSAFE-Klemmen mit 1023 möglichen Adressen

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

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

**⚠️ WARNUNG**

**TwinSAFE-Adresse**

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

Die Adresse 0 ist keine gültige TwinSAFE-Adresse!

### 5.3.5 Alias Devices

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

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

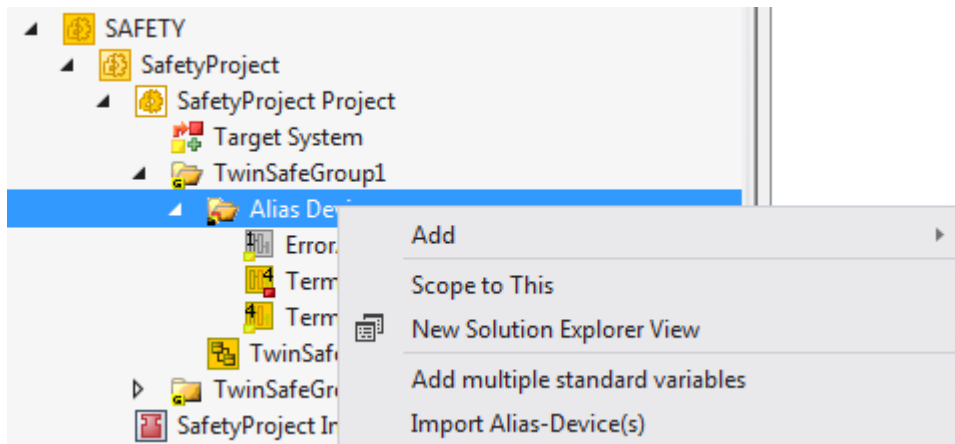


Abb. 19: Starten des automatischen Imports aus der I/O-Konfiguration

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

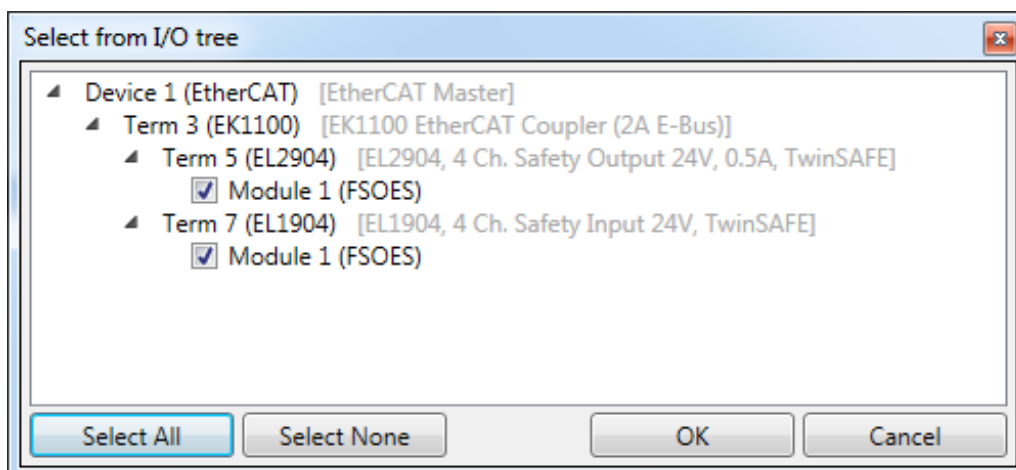


Abb. 20: Auswahl aus dem I/O Baum

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

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

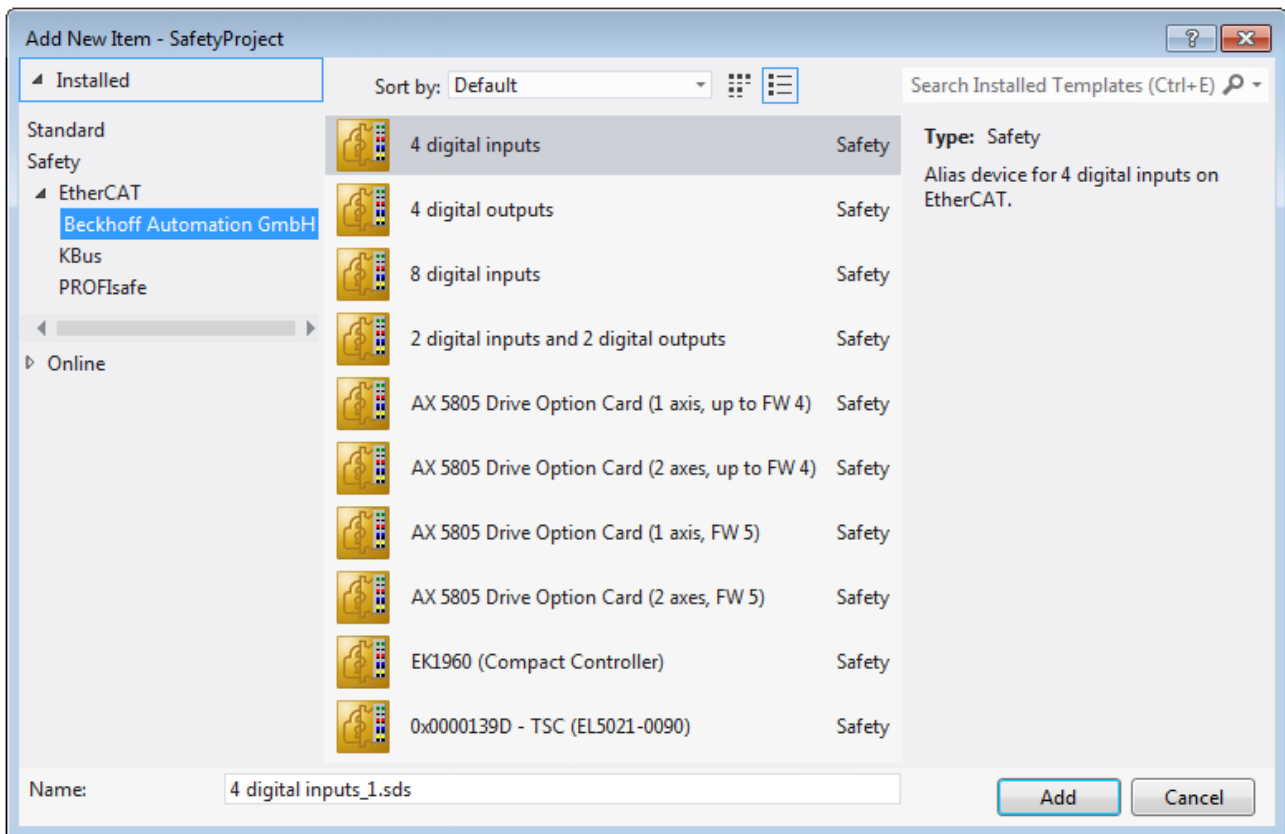


Abb. 21: Anlegen der Alias Devices durch den Anwender

### 5.3.6 Parameter der EL1918 in TwinCAT

Nach dem Anlegen des Alias Devices kann dieses entsprechend der Anwender-Vorgaben parametrierbar werden.

Unter dem Reiter *Linking* wird die FSoE Adresse eingestellt und die Verlinkung mit dem physikalischen Device erstellt.

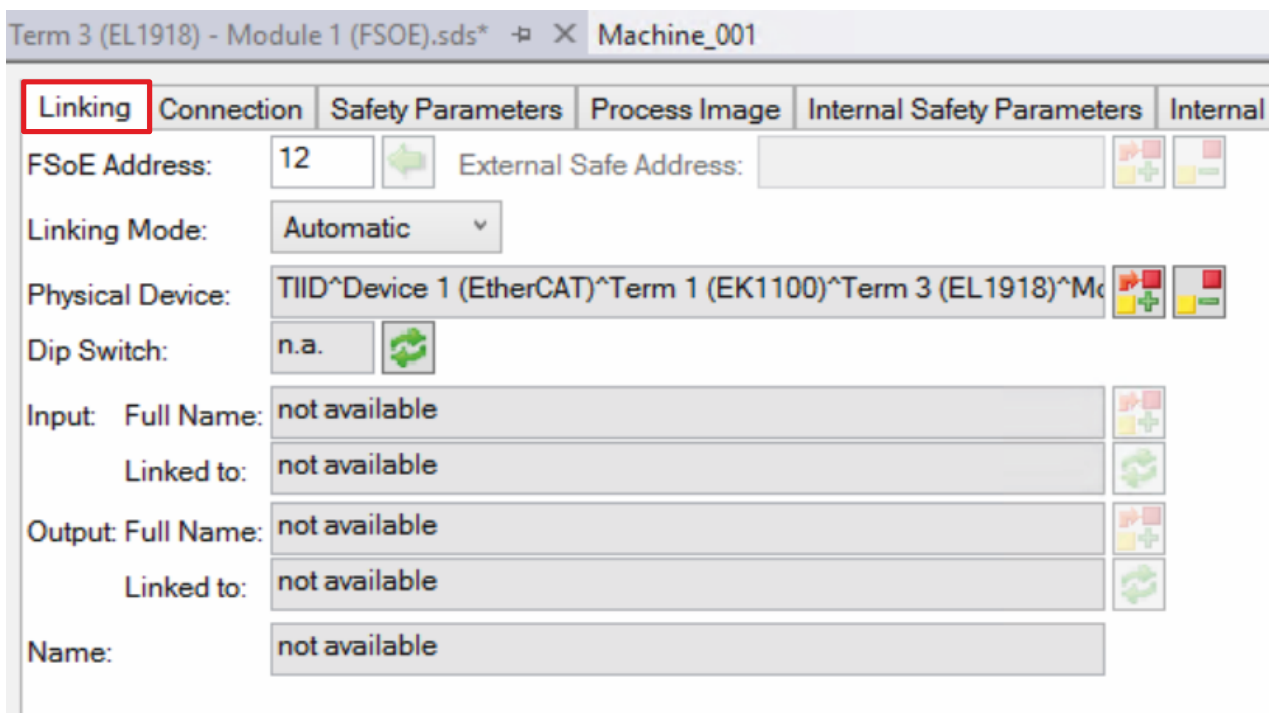


Abb. 22: Reiter Linking des Alias Devices

Unter dem Reiter *Connection* können weitere Einstellungen, wie z.B. das Mapping der Info-Daten oder das Verhalten bei einem Modulfehler, vorgenommen werden.

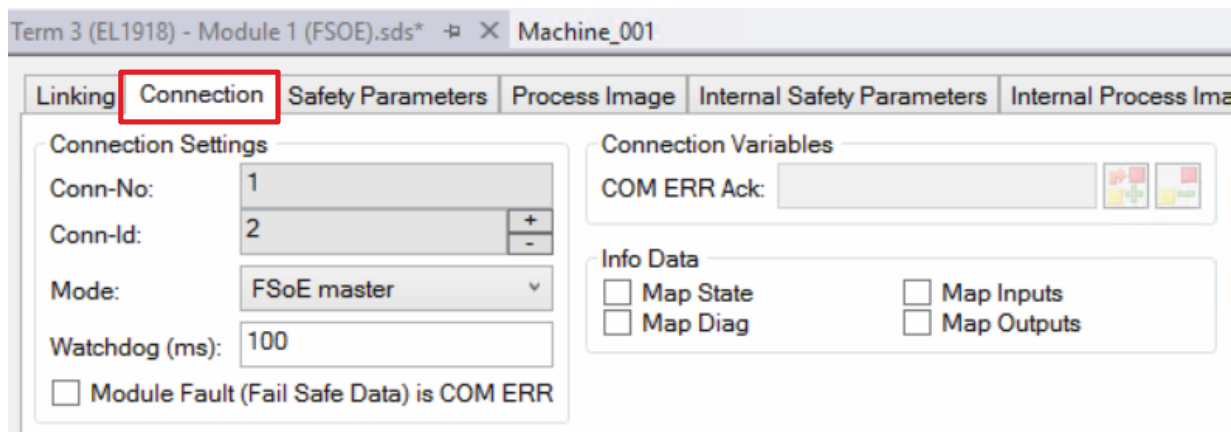


Abb. 23: Reiter Connection des Alias Devices

Der Reiter *Safety Parameters* enthält die einzustellenden Parameter der EL1918. Die Parameter werden für jeden Eingang getrennt eingestellt. Für den Eingang 1 sind die Objekte 0x8000 und 0x8001 vorhanden. Für alle weiteren Eingänge wird der CoE Index um jeweils 10 hex erhöht, so dass für den Eingang 8 die Objekte 0x8070 und 0x8071 vorhanden sind.

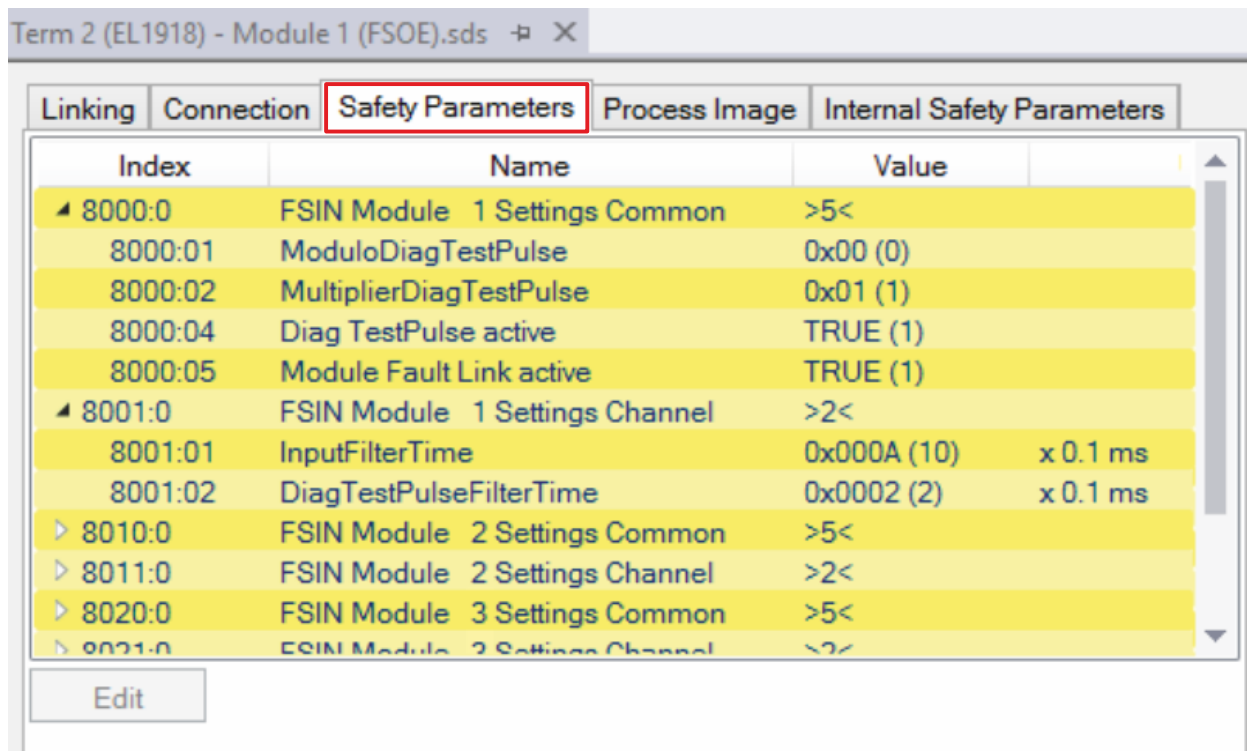


Abb. 24: Parameter der EL1918

Index	Name	Defaultwert/ Einheit	Beschreibung
80x0:01	ModuloDiagTestPulse	0x00 / Ganzzahl	Modulwert für die Häufigkeit der Generierung eines Testpulses. 0 -> jedes Mal 1 -> jedes 2. Mal ...
80x0:02	MultiplierDiagTestPulse	0x01 / Ganzzahl	Länge des Testpulses in Vielfachen von 400 µs
80x0:04	Diag TestPulse active	TRUE / Boolean	Aktivierung von Testpulsen für das entsprechende Eingangsmodul
80x0:05	Module Fault Link active	TRUE / Boolean	Im Falle eines Modul Fehlers dieses Moduls, werden alle weiteren Module dieser TwinSAFE Komponente, bei denen dieser Parameter ebenfalls auf TRUE gesetzt ist, in einen Modul Fehler gesetzt.
80x1:01	InputFilterTime	0x000A / 0,1 ms	Eingangsfiler des sicheren Eingangs. Nach dieser Zeit wechselt das interne Eingangssignal auf den anliegenden Signalzustand.
80x1:02	DiagTestPulseFilterTime	0x0002 / 0,1 ms	Eingangsfiler für das Testpuls-Signal

### 5.3.7 Prozessabbild der EL1918

Das Prozessabbild der EL1918 besteht im Eingang aus 7-Byte und im Ausgang aus 6-Byte Prozessdaten.

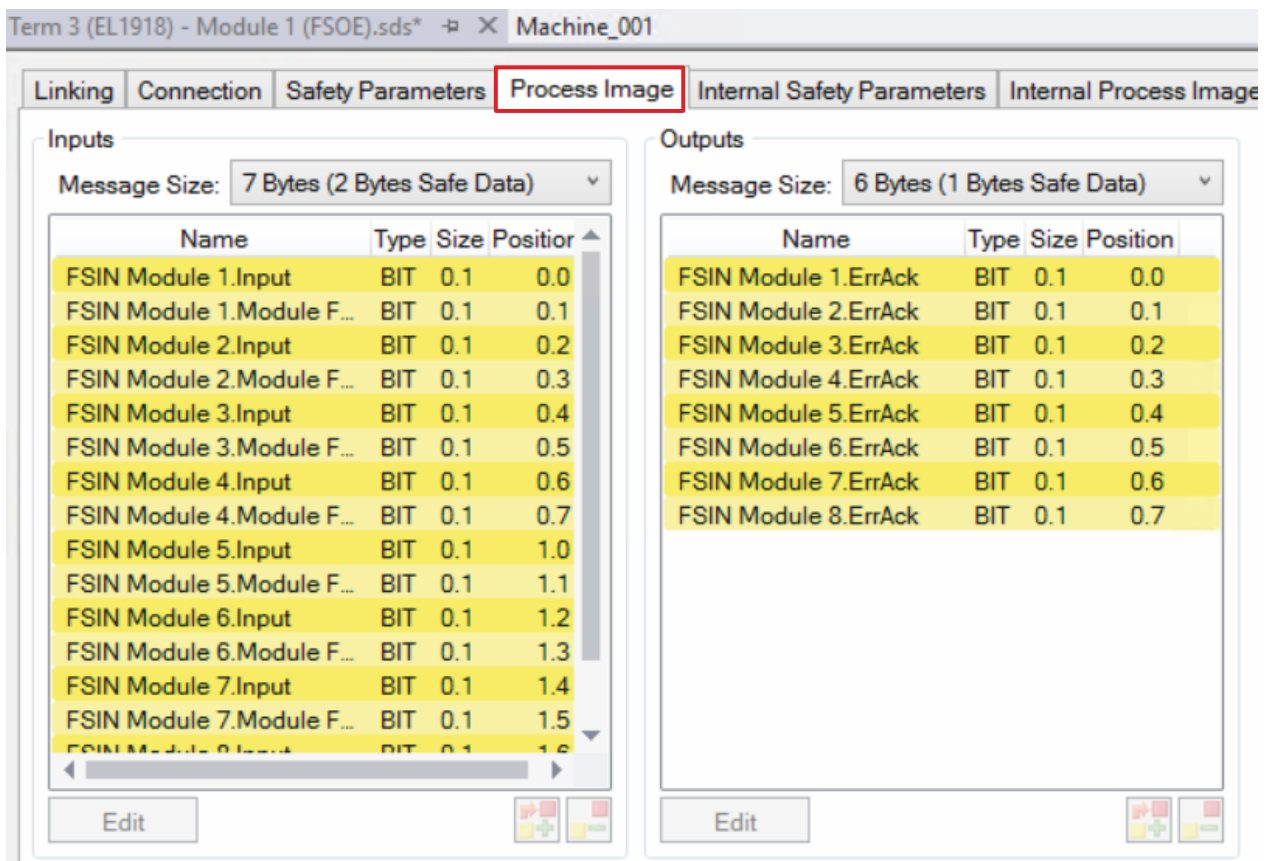


Abb. 25: Prozessabbild der EL1918

Die Zuordnung der einzelnen Signale in den sicheren Daten sind in folgender Tabelle aufgelistet.

Bezeichnung	Prozessabbild	Bit-Position	Beschreibung
FSIN Module1.Input	IN	0.0	Sicherer Eingang 1
FSIN Module1.Module Fault	IN	0.1	Modulfehler Information für den Eingang 1
FSIN Module2.Input	IN	0.2	Sicherer Eingang 2
FSIN Module2.Module Fault	IN	0.3	Modulfehler Information für den Eingang 2
FSIN Module3.Input	IN	0.4	Sicherer Eingang 3
FSIN Module3.Module Fault	IN	0.5	Modulfehler Information für den Eingang 3
FSIN Module4.Input	IN	0.6	Sicherer Eingang 4
FSIN Module4.Module Fault	IN	0.7	Modulfehler Information für den Eingang 4
FSIN Module5.Input	IN	1.0	Sicherer Eingang 5
FSIN Module5.Module Fault	IN	1.1	Modulfehler Information für den Eingang 5
FSIN Module6.Input	IN	1.2	Sicherer Eingang 6
FSIN Module6.Module Fault	IN	1.3	Modulfehler Information für den Eingang 6
FSIN Module7.Input	IN	1.4	Sicherer Eingang 7
FSIN Module7.Module Fault	IN	1.5	Modulfehler Information für den Eingang 7
FSIN Module8.Input	IN	1.6	Sicherer Eingang 8
FSIN Module8.Module Fault	IN	1.7	Modulfehler Information für den Eingang 8
FSIN Module 1.ErrAck	OUT	0.0	Error Acknowledge für den sicheren Eingang 1
FSIN Module 2.ErrAck	OUT	0.1	Error Acknowledge für den sicheren Eingang 2
FSIN Module 3.ErrAck	OUT	0.2	Error Acknowledge für den sicheren Eingang 3
FSIN Module 4.ErrAck	OUT	0.3	Error Acknowledge für den sicheren Eingang 4
FSIN Module 5.ErrAck	OUT	0.4	Error Acknowledge für den sicheren Eingang 5

Bezeichnung	Prozess-abbild	Bit-Position	Beschreibung
FSIN Module 6.ErrAck	OUT	0.5	Error Acknowledge für den sicheren Eingang 6
FSIN Module 7.ErrAck	OUT	0.6	Error Acknowledge für den sicheren Eingang 7
FSIN Module 8.ErrAck	OUT	0.7	Error Acknowledge für den sicheren Eingang 8

### 5.3.8 EL1918: Verwendung der integrierten TwinSAFE Logik Funktionen

Die TwinSAFE Klemme EL1918 unterstützt neben ihrer Standard-Funktion als digitale sichere Eingangsklemme, auch die Möglichkeit ein lokales sicherheitsgerichtetes Anwenderprogramm auszuführen. Dazu wählen Sie im TwinCAT Safety Editor als Target System die EL1918 aus.

Informationen zur Erstellung eines sicherheitsgerichteten Anwenderprogramms finden Sie in der Dokumentation zur EL6910 (siehe Referenzen).

Das Default Projekt, damit sich die EL1918 wieder als sichere Eingangsklemme verhält, kann wieder aktiviert werden, in dem Sie das sicherheitsgerichtete Anwenderprogramm von der TwinSAFE Komponente löschen. Dazu wählen Sie im Dialog zum Löschen des Projektes den Eintrag *Safe Logic, Mapping and Parameter Data*. Nach einem Aus- und Einschalten der TwinSAFE Komponente ist das Default-Projekt wieder aktiv.

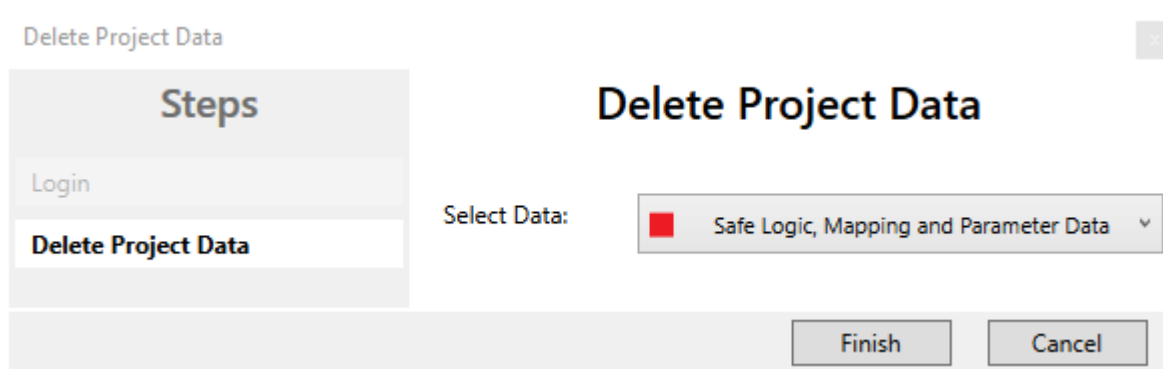


Abb. 26: Löschen der Projektdaten

#### 5.3.8.1 Projektierungsgrenzen der EL1918

##### ● Projektierungsgrenzen

**i** Die maximale Projektierungsgröße der EL1918 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.

**HINWEIS**

**Ausführungszeit der Logik-Funktion**

Die Ausführungszeit des Logik Programms wird - bei identischem Logik Programm - verglichen zur EL6910 typischerweise größer sein, da zusätzlich noch die sicheren I/O-Signale verarbeitet werden müssen. Dies wirkt sich entsprechend auch auf die Verarbeitung der I/O Signale aus, da mit steigender Projektgröße diese nur mit geringerer Häufigkeit ausgewertet werden können.

<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 128 (In Summe maximal 255 CRCs - für eine TwinSAFE Verbindung mit 1 oder 2 Byte sicheren Daten wird 1 CRC benötigt.)

<b>Sichere Daten je TwinSAFE-Verbindung</b>	maximal 126 Byte (Telegrammlänge 255 Byte)
<b>TwinSAFE-Bausteine</b>	maximal 512 (bei Verwendung von ESTOP Bausteinen mit komplettem Input- und Output-Mapping, andere Bausteine können zu einer geringeren maximalen Anzahl führen)
<b>TwinSAFE-Gruppen</b>	maximal 128
<b>TwinSAFE-Benutzer</b>	maximal 40
<b>Eingänge in die Standard-SPS</b>	dynamisch (speicherabhängig) max. 1484 Byte
<b>Ausgänge in die Standard-SPS</b>	dynamisch (speicherabhängig) max. 1484 Byte

**HINWEIS**

**Projektierung**

Für die Nutzung der internen Logik-Funktionen wird TwinCAT 3.1 Build 4022.25 oder neuer benötigt. Wird die EL1918 als TwinSAFE-Slave mit dem Default-Projekt verwendet, ist mindestens eine EL6910, EK1960 oder neuere Logik-Komponente als TwinSAFE Master erforderlich.

## 5.4 Reaktionszeiten TwinSAFE

### 5.4.1 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.

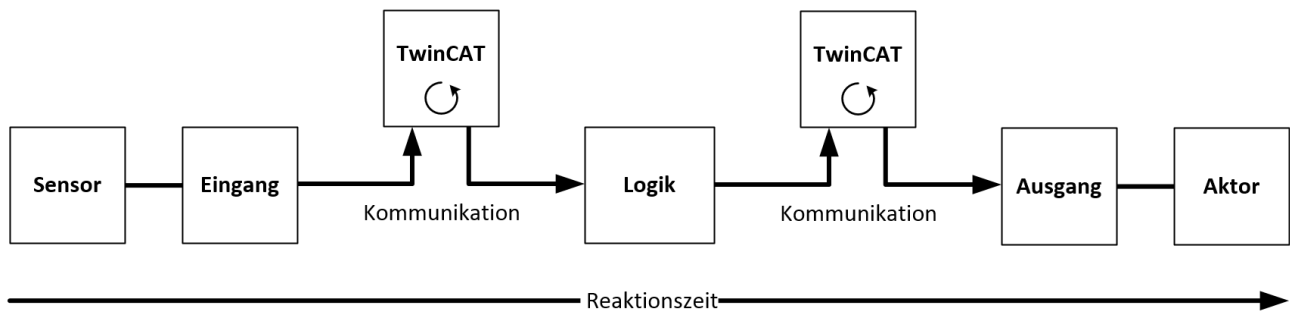


Abb. 27: Typische Reaktionszeit

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:



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

mit z.B.

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

## 5.4.2 Worst-Case-Reaktionszeit

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

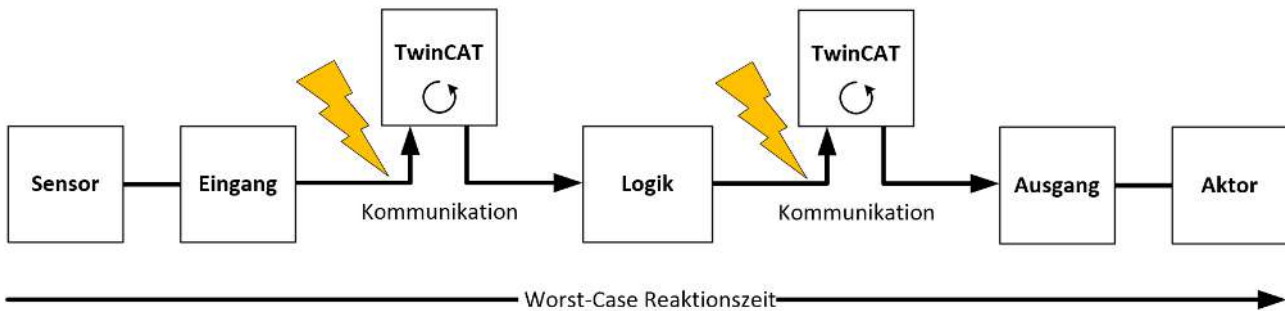


Abb. 28: Worst-Case-Reaktionszeit

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.

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

## 5.5 Diagnose

### 5.5.1 Status LEDs

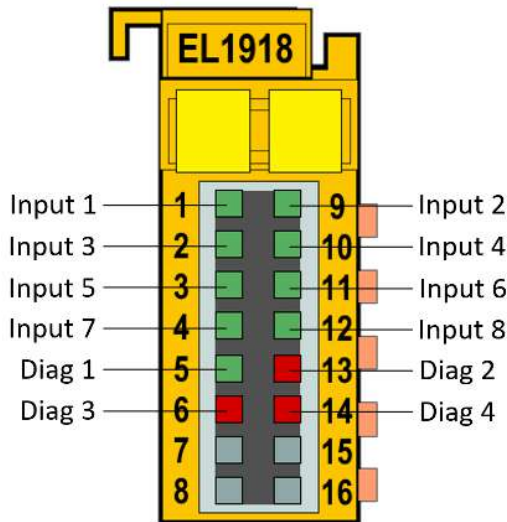


Abb. 29: Status LEDs

LED	Farbe	Beschreibung
Input 1	grün	Statusanzeige für den jeweiligen Eingang
Input 2		LED leuchtet: Eingang ist gesetzt
Input 3		LED leuchtet nicht: Eingang ist nicht gesetzt
Input 4		
Input 5		
Input 6		
Input 7		
Input 8		

### 5.5.2 Diagnose LEDs

#### 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 $\mu C1^{1)}$	-	Kein Global Fault oder Global Shutdown auf $\mu C1^{1)}$
<b>Diag 4 (rot)</b>	Global Fault oder Global Shutdown auf $\mu C2^{1)}$	-	Kein Global Fault oder Global Shutdown auf $\mu C2^{1)}$

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



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

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

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

Blink-Code	Beschreibung
1	Maximale Versorgungsspannung $\mu$ 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

## 5.5.3 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

## 5.5.4 Diagnose-Historie

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

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

### Index 10F3<sub>hex</sub> Diagnosis History

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F3:0	Diagnosis History				

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

**Aufbau der Diagnosemeldungen**

- DiagCode (4 Byte) - hier immer 0x 0000 E000
- Flags (2 Byte) - Diagnose Type (Info, Warnung oder Fehler), Zeitstempel und Anzahl enthaltener Parameter (siehe folgende Tabelle)
- Text-ID (2 Byte) - ID der Diagnosemeldung als Referenz auf den Meldungstext aus der ESI/XML
- Zeitstempel (8 Byte) - lokale Slave-Zeit in ns seit Einschalten des TwinSAFE Gerätes
- dynamische Parameter (16 Byte) - Parameter, die in den Meldungstext eingefügt werden können (siehe folgende Tabelle)

**Flags in Diagnosemeldungen**

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

**Dynamic Parameter in Diagnosemeldungen**

Typ	Datentyp	Beschreibung
Flags Parameter 1	UINT16	Beschreibt den Typ des Parameters 1
		Bit 12...15 = 0    Bit 0...11 = Datentyp Parameter 1 0x0001 - BOOLEAN 0x0002 - INT8 0x0003 - INT16

Typ	Datentyp	Beschreibung
		0x0004 - INT32 0x0005 - UINT8 0x0006 - UINT16 0x0007 - UINT32 0x0008 - REAL32 0x0011 - REAL64 0x0015 - INT64 0x001B - UINT64  Text Parameter und Formatierungen sind in ETG.2000 spezifiziert.
Parameter 1	Datentyp entsprechend Flags	Wert von Parameter 1
Flags Parameter 2	UINT16	siehe Flags Parameter 1
Parameter 2	Datentyp entsprechend Flags	Wert von Parameter 2
...		

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



Abb. 30: ESI/XML MessageText

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

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

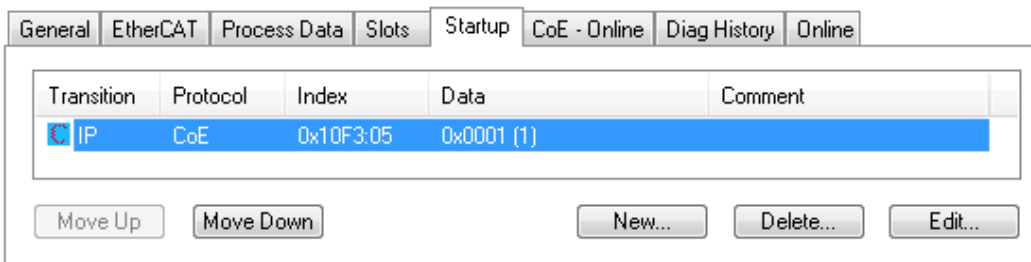


Abb. 31: Startup Liste

### 5.5.5 Reiter Diag-Historie

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

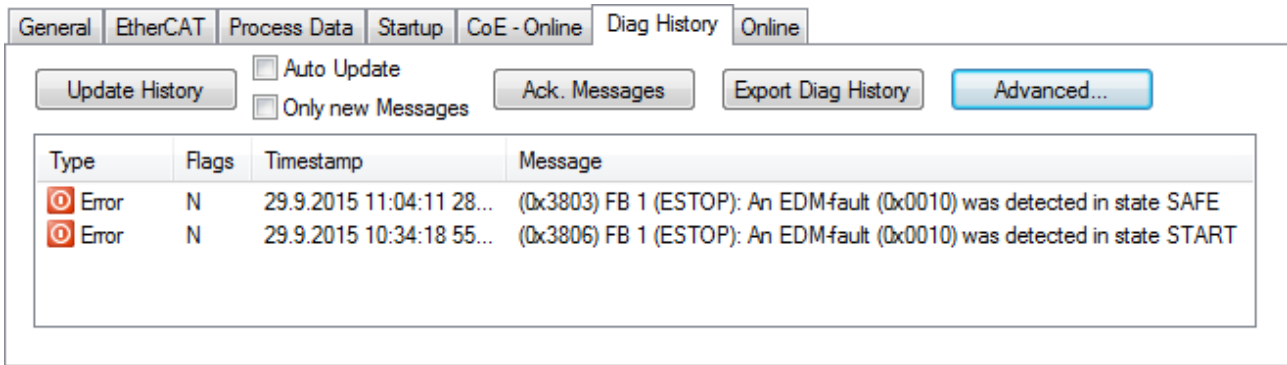


Abb. 32: Diag-Historie

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

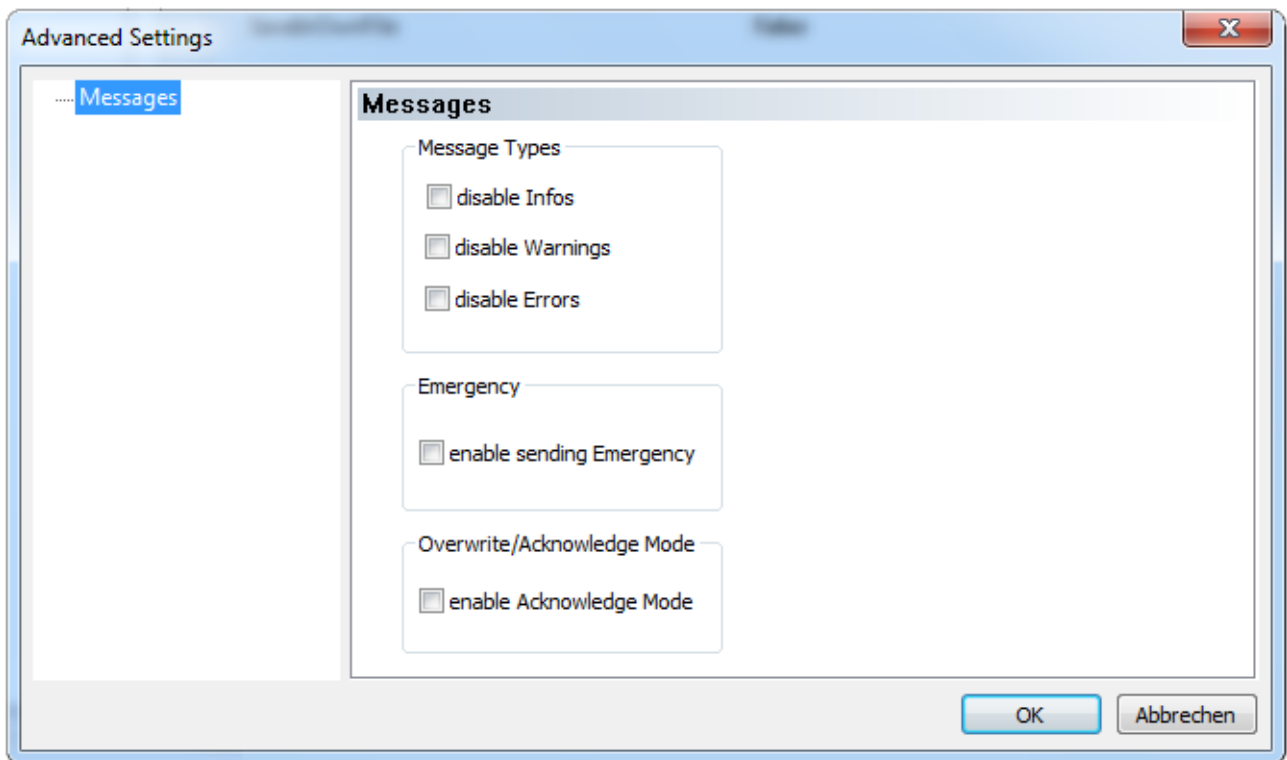


Abb. 33: Diag-Historie - Erweiterten Einstellungen (Advanced Settings)

**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 Diag-Historie gespeichert</li> <li>• disable Warnings Messages mit Status <i>Warning</i>, werden nicht in der Diag-Historie gespeichert</li> <li>• disable Errors Messages mit Status <i>Error</i>, werden nicht in der Diag-Historie gespeichert</li> </ul>
Emergency	Zusätzlich zum Speichern der Meldung in der Diag-Historie, wird auch noch ein Emergency Objekt gesendet, welches im Logger-Fenster von TwinCAT angezeigt wird.
Overwrite / Acknowledge Mode	Diese Einstellung wird derzeit nicht unterstützt.

## 5.6 Instandhaltung

### Wartung

Die TwinSAFE-Komponenten sind wartungsfrei!

### Umgebungsbedingungen

#### **WARNUNG**

##### **Spezifizierte Umgebungsbedingungen einhalten!**

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

Falls die TwinSAFE-Komponente außerhalb des zulässigen Umgebungstemperaturbereichs betrieben wird, geht sie in den Zustand *Global Shutdown*.

### Reinigung

Schützen Sie die TwinSAFE-Komponenten während des Betriebs und der Lagerung vor unzulässiger Verschmutzung!

Falls die TwinSAFE-Komponente unzulässiger Verschmutzung ausgesetzt wurde, darf sie nicht weiter betrieben werden!

#### **WARNUNG**

##### **Verschmutzte Komponenten überprüfen lassen!**

Eine Reinigung der TwinSAFE-Komponente durch den Anwender ist unzulässig!  
Schicken Sie verschmutzte Komponenten zur Überprüfung und Reinigung zum Hersteller!



## 5.7 Lebensdauer

TwinSAFE-Komponenten haben eine Lebensdauer von 20 Jahren, in der die sicherheitstechnischen Kenngrößen garantiert werden. Für weitere Informationen sehen Sie in das Kapitel Sicherheitstechnische Kenngrößen.

Die Lebensdauer startet ab dem Herstellungsdatum gemäß dem Date Code.

**⚠️ WARNUNG**

**TwinSAFE-Komponente nach 20 Jahren austauschen**

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

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

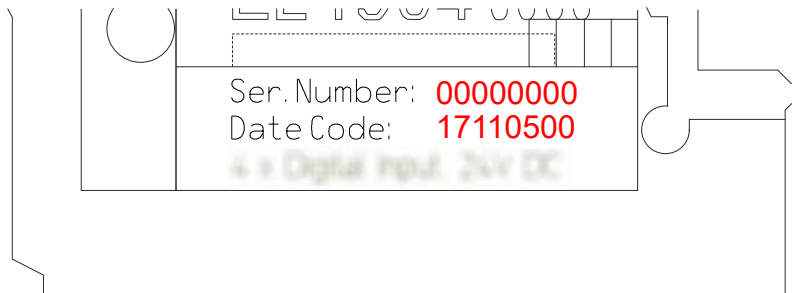


Abb. 34:

## 6 **Wartung und Reinigung**

---

### **i** **Reinigung nur durch den Hersteller**

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

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

---

TwinSAFE-Komponenten sind grundsätzlich wartungsfrei.

## 7 Außerbetriebnahme

### 7.1 Entsorgung

#### HINWEIS

##### Korrekte Entsorgung

Beachten Sie die geltenden nationalen Gesetze und Richtlinien zur Entsorgung.

*Eine falsche Entsorgung kann Umweltschäden zur Folge haben.*

Bauen Sie die TwinSAFE-Komponente zur Entsorgung aus.

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

##### Guss und Metall

Übergeben Sie Teile aus Guss und Metall der Altmittelverwertung.

##### Pappe, Holz und Styropor

Entsorgen Sie Verpackungsmaterialien aus Pappe, Holz oder Styropor vorschriftsgemäß.

##### Kunststoff und Hartplastik

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

##### Öle und Schmierstoffe

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

##### Batterien und Akkumulatoren

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

#### 7.1.1 Rücknahme durch den Hersteller

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

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

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

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

## 8 Anhang

### 8.1 Volatilität

Falls es zu Ihrer Anwendung Anforderungen bezüglich der Volatilität der Produkte gibt, zum Beispiel aus Anforderungen des U.S. Department of Defense oder ähnlichen Behörden oder Sicherheitsorganisationen, gilt folgendes Vorgehen:

Das Produkt enthält sowohl persistenten als auch nicht persistenten Speicher. Der nicht persistente Speicher verliert seine Informationen unmittelbar nach Spannungsverlust. Der persistente Speicher behält seine Informationen auch ohne eine bestehende Spannungsversorgung.

Falls sich auf dem Produkt kundenspezifische Daten befinden, kann nicht sichergestellt werden, dass diese Daten nicht durch zum Beispiel forensische Maßnahmen ausgelesen werden können. Das gilt auch nach eventuellem Löschen der Daten durch die bereitgestellte Toolkette. Falls es sich dabei um sensible Daten handelt, wird zum Schutz der Daten nach Gebrauch des Produkts eine Verschrottung empfohlen.


## 8.2 Geltungsbereich der Zertifikate

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

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

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

CERTIFICADO ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICADO ◆



### EC-Type Examination Certificate

No. M6A 062386 0055 Rev. 01

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

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

<b>Test report no.:</b>	<b>BV99670C</b>
-------------------------	-----------------

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.

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Nut-Federsystem und schraublose Anschlussstechnik (Federkrafttechnik) .....	17
Abb. 2	Buskoppler (EtherCAT) .....	18
Abb. 3	Übersicht EtherCAT-Klemmen .....	19
Abb. 4	EL1918 – TwinSAFE-Klemme mit 8 fehlersicheren Eingängen .....	22
Abb. 5	Kennlinie der Eingänge .....	27
Abb. 6	EL1918 Abmessungen .....	28
Abb. 7	Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten .....	30
Abb. 8	Einbaulage und Mindestabstände .....	31
Abb. 9	Thermisch ungünstige Anordnung der TwinSAFE-Klemmen .....	33
Abb. 10	Thermisch günstige Anordnung der TwinSAFE-Klemmen .....	33
Abb. 11	Montage auf Tragschiene .....	34
Abb. 12	Demontage von Tragschiene .....	35
Abb. 13	PE-Powerkontakt .....	36
Abb. 14	Anschluss einer Leitung an einer Klemmstelle .....	37
Abb. 15	Anschlussbelegung EL1918 .....	38
Abb. 16	Leitungsführung .....	39
Abb. 17	Einfügen einer EL1918 .....	40
Abb. 18	Adresseinstellungen auf TwinSAFE-Klemmen mit 1023 möglichen Adressen .....	41
Abb. 19	Starten des automatischen Imports aus der I/O-Konfiguration .....	42
Abb. 20	Auswahl aus dem I/O Baum .....	42
Abb. 21	Anlegen der Alias Devices durch den Anwender .....	43
Abb. 22	Reiter Linking des Alias Devices .....	44
Abb. 23	Reiter Connection des Alias Devices .....	44
Abb. 24	Parameter der EL1918 .....	45
Abb. 25	Prozessabbild der EL1918 .....	46
Abb. 26	Löschen der Projektdaten .....	47
Abb. 27	Typische Reaktionszeit .....	48
Abb. 28	Worst-Case-Reaktionszeit .....	50
Abb. 29	Status LEDs .....	51
Abb. 30	ESI/XML MessageText .....	54
Abb. 31	Startup Liste .....	54
Abb. 32	Diag-Historie .....	55
Abb. 33	Diag-Historie - Erweiterten Einstellungen (Advanced Settings) .....	55
Abb. 34	.....	57



Mehr Informationen:  
**[www.beckhoff.com/EL1918](http://www.beckhoff.com/EL1918)**

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)

