

Originalbetriebsanleitung | DE

EP1957-0022 und EP1957-2222

TwinSAFE-EtherCAT-Box mit 8 fehlersicheren Eingängen und 4 fehlersicheren Ausgängen



Inhaltsverzeichnis

1	Dokumentationshinweise	5
1.1	Disclaimer.....	5
1.1.1	Marken	5
1.1.2	Patente.....	5
1.1.3	Haftungsbeschränkungen	6
1.1.4	Copyright.....	6
1.2	Ausgabestände der Dokumentation.....	7
1.3	Versionshistorie des TwinSAFE-Produktes	8
1.4	Personalqualifikation	8
1.5	Sicherheit und Einweisung.....	9
1.5.1	Symbolerklärung	9
1.6	Beckhoff Support und Service.....	10
2	Zu Ihrer Sicherheit	11
2.1	Sorgfaltspflicht.....	11
2.2	Sicherheitsbildzeichen	12
2.3	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	13
2.3.1	Vor dem Betrieb	13
2.3.2	Im Betrieb.....	13
2.3.3	Nach dem Betrieb	13
3	Systembeschreibung.....	14
3.1	EtherCAT-Box-Module	14
4	Produktbeschreibung	15
4.1	EP1957-0022 und EP1957-2222	15
4.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	16
4.3	Technische Daten	18
4.4	Ausfallgrenzwerte.....	19
4.5	Sichere Ein- und Ausgänge	19
4.6	Abmessungen	20
5	Betrieb.....	21
5.1	Umgebungsbedingungen	21
5.2	Installation	21
5.2.1	Befestigung	21
5.2.2	Anschluss.....	22
5.2.3	Temperaturmessung	29
5.2.4	Signalleitungen.....	30
5.3	Konfiguration der EtherCAT-Box in TwinCAT	32
5.3.1	Einfügen eines EtherCAT-Devices.....	32
5.3.2	Einfügen einer EP1957	32
5.3.3	EP1957-0022: Verwendung der integrierten TwinSAFE Logic Funktionen	32
5.3.4	Adresseinstellungen auf der TwinSAFE-EtherCAT-Box	34
5.3.5	Alias Devices.....	35
5.3.6	Parameter der EP1957	37
5.3.7	Prozessabbild der EP1957.....	41

5.4	Reaktionszeiten TwinSAFE.....	43
5.4.1	Typische Reaktionszeit	43
5.4.2	Worst-Case-Reaktionszeit	44
5.5	Diagnose.....	45
5.5.1	EtherCAT - Feldbus-LEDs	45
5.5.2	Status-LEDs	46
5.5.3	Diagnose-LEDs.....	48
5.5.4	Darstellung der Blink-Codes	49
6	Lebensdauer.....	50
7	Wartung und Reinigung.....	51
7.1	Demontieren.....	51
8	Außerbetriebnahme	53
8.1	Entsorgung	53
8.1.1	Rücknahme durch den Hersteller.....	53
9	Anhang.....	54
9.1	Schutzarten nach IP-Code	54
9.2	Volatilität.....	55
9.3	Geltungsbereich der Zertifikate	56

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.

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

1.2 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
2.1.1	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel „Sorgfaltspflicht“ erweitert • „Sicherheitstechnische Kenngrößen“ zu „Ausfallgrenzwerte“ geändert • Korrekturen
2.1.0	<ul style="list-style-type: none"> • In Kapitel „Technische Daten“ Betriebstemperatur erweitert • Kapitel „Lebensdauer“ überarbeitet • Zertifikat entfernt
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Vorwort geändert zu „Dokumentationshinweise“ und „Zu Ihrer Sicherheit“ • „Lebensdauer“ verschoben • „Wartung und Reinigung“ und „Außerbetriebnahme“ angepasst • Anhang angepasst und erweitert
1.2.1	<ul style="list-style-type: none"> • Korrekturen
1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> • In Kapitel „Technische Daten“ Link zur Downloadseite der Zertifikate ergänzt • Kapitel „Update der Firmware von TwinSAFE-Produkten“ entfernt • I/O-Komponente EP1957-2222 als Variante der EP1957-0022 hinzugefügt • Kapitel „Projektierungsgrenzen der EP1957“ verschoben • Abbildungsbeschriftungen geändert
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierungsgrenzen hinzugefügt
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Erstes Release • Bemaßung aktualisiert • Zertifikat eingefügt
0.5.0	<ul style="list-style-type: none"> • Abmessungen der EP1957 im Fließtext aktualisiert
0.4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Überarbeitung nach Review
0.3.0	<ul style="list-style-type: none"> • Grafiken aktualisiert • Beschreibung Parameter <i>Module Fault Link active</i> hinzugefügt
0.2.0	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Parameter erweitert • Technische Daten aktualisiert • EN 81-20, EN 81-22 und EN 81-50 Hinweise hinzugefügt
0.0.1	<ul style="list-style-type: none"> • erster Entwurf

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 den technischen Support (siehe [Beckhoff 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-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 EP1957-2222
31.07.2018	01	00	Erstes Release der EP1957-0022

1.4 Personalqualifikation

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

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

Ausgebildetes Fachpersonal

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

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

1.5 Sicherheit und Einweisung

Lesen Sie die Inhalte, welche sich auf die von Ihnen durchzuführenden Tätigkeiten mit dem Produkt beziehen. Lesen Sie immer das Kapitel Zu Ihrer Sicherheit [► 11] in der Betriebsanleitung.

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

1.5.1 Symbolerklärung

Für eine übersichtliche Gestaltung werden verschiedene Symbole verwendet:

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

1.5.1.1 Signalwörter

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

Warnung vor Personenschäden

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

HINWEIS

Hinweise

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

Information zum Umgang mit dem Produkt



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

1.6 Beckhoff Support und Service

Support

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

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

Training

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

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

Service

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

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

Downloadbereich

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

Web: www.beckhoff.com/download

Firmenzentrale

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

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

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

2 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.

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.

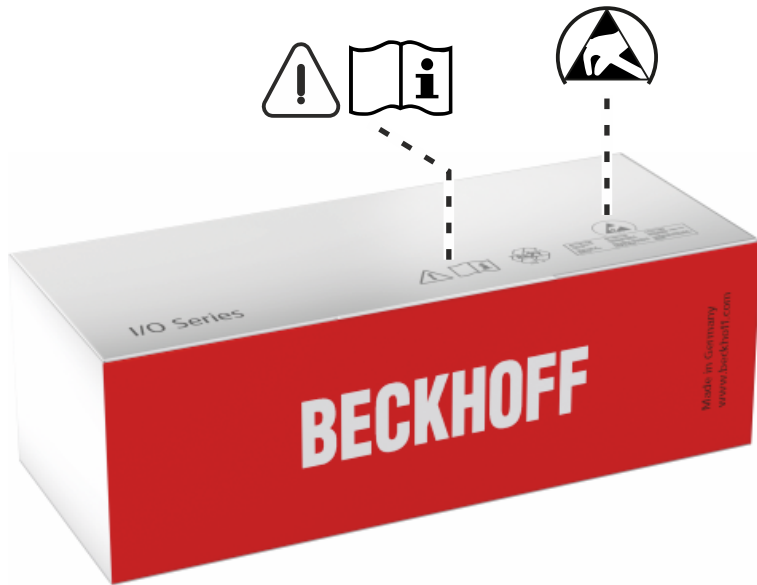


Keine Entsorgung im Hausmüll

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 Maschinenrichtlinie verwenden

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

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 $24 V_{DC}$ ein SELV/PELV-Netzteil mit einer ausgangsseitigen Spannungsbegrenzung von $U_{max} = 36 V_{DC}$.

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 die TwinSAFE-Komponente, die darin verfügbaren Funktionsblöcke, die Dokumentation und das Engineering-Tool. Als Engineering-Tools sind der TE9000 - TwinCAT 3 Safety Editor und der TE9200 - TwinSAFE Loader zulässig. Verwenden Sie ausschließlich die aktuellen Versionen der Engineering-Tools. Diese finden Sie auf der Beckhoff Website.

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

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 [► 53].

3 Systembeschreibung

3.1 EtherCAT-Box-Module

Das EtherCAT-System wird durch die EtherCAT-Box-Module in Schutzart IP67 erweitert. Durch das integrierte EtherCAT-Interface sind die Module ohne eine zusätzliche Kopplerbox direkt an ein EtherCAT-Netzwerk anschließbar. Die hohe EtherCAT-Performance bleibt also bis in jedes Modul erhalten.

Die außerordentlich geringen Abmessungen von nur z.B. 126 x 30 x 26,5 mm sind identisch zu denen der Feldbus-Box-Erweiterungsmodule. Sie eignen sich somit besonders für Anwendungsfälle mit beengten Platzverhältnissen. Die geringe Masse der EtherCAT-Module begünstigt u. a. auch Applikationen, bei denen die I/O-Schnittstelle bewegt wird (z. B. an einem Roboterarm). Der EtherCAT-Anschluss erfolgt über geschirmte M8-Stecker.

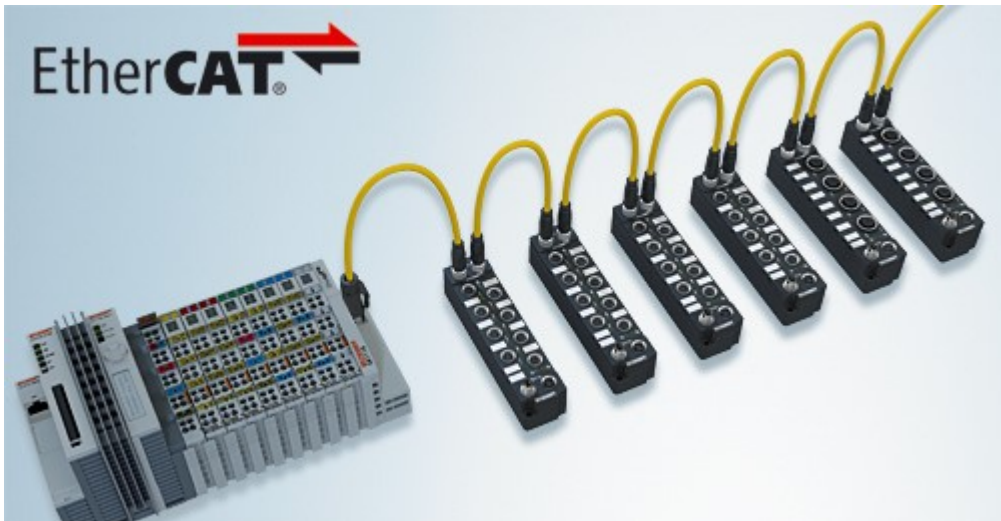


Abb. 1: EtherCAT-Box-Module erweitern das EtherCAT-System in Schutzart IP67

Die robuste Bauweise der EtherCAT-Box-Module erlaubt den Einsatz direkt an der Maschine. Schaltschrank und Klemmenkasten werden hier nicht mehr benötigt. Die Module sind voll vergossen und daher ideal vorbereitet für nasse, schmutzige oder staubige Umgebungsbedingungen.

Durch vorkonfektionierte Kabel vereinfacht sich die EtherCAT- und Signalverdrahtung erheblich. Verdrahtungsfehler werden weitestgehend vermieden und somit die Inbetriebnahmezeiten optimiert. Neben den vorkonfektionierten EtherCAT-, Power- und Sensorleitungen stehen auch feldkonfektionierbare Stecker und Kabel für maximale Flexibilität zur Verfügung. Der Anschluss der Sensorik und Aktorik erfolgt je nach Einsatzfall über M8- oder M12-Steckverbinder.

● **Basis-Dokumentation zu EtherCAT**

i Eine detaillierte Beschreibung des EtherCAT-Systems finden Sie in der System Basis-Dokumentation zu EtherCAT, die auf unserer Homepage (www.beckhoff.de) unter *Downloads* zur Verfügung steht.

4 Produktbeschreibung

4.1 EP1957-0022 und EP1957-2222

Die EP1957 ist eine EtherCAT Box mit digitalen Eingängen für 24 V_{DC}-Geber oder für potentialfreie Kontakte und mit digitalen Ausgängen für 24 V_{DC}-Aktoren. Die EtherCAT Box besitzt 8 fehlersichere Eingänge und 4 fehlersichere Ausgänge.

Die EP1957 erfüllt bei zweikanaligem Anschluss die Anforderungen der EN 61508-1:2010 SIL 3 und EN ISO 13849-1:2015 (Kat 4, PL e), siehe Kapitel Sichere Ein- und Ausgänge [► 19].

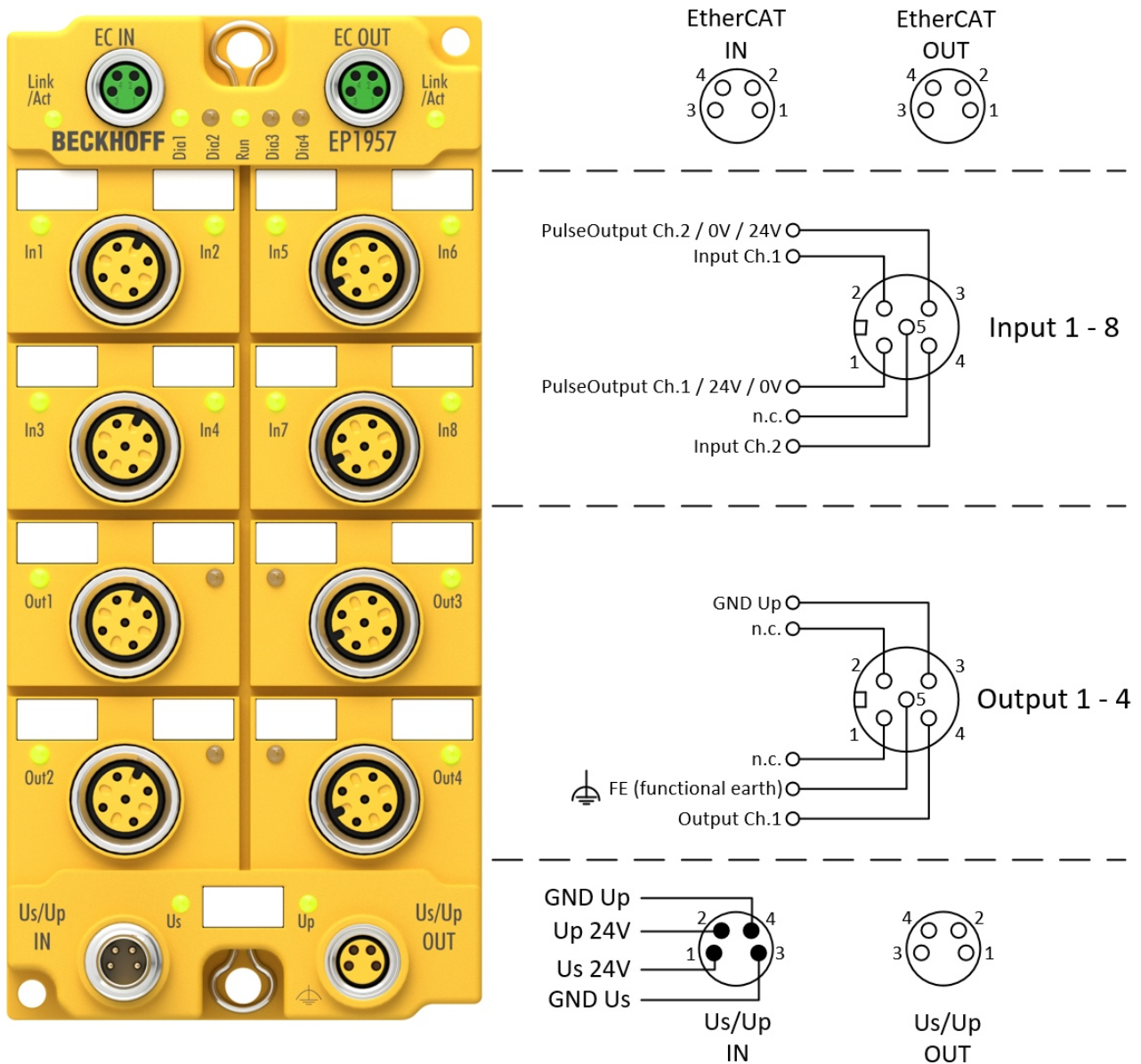


Abb. 2: Anschlussbild

Die Steuerspannung U_s versorgt die Modulelektronik. Die Taktausgänge bzw. die Versorgungsspannung der Sensoren (parametrierbar) und die sicheren Ausgänge werden aus der Feldspannung U_p versorgt.

Die TwinSAFE-EtherCAT-Box hat die übliche Bauform einer EtherCAT-Box mit 60mm Breite.

i EP1957-Varianten

Die EP1957 besitzt eine integrierte Sicherheitssteuerung, die für benutzerspezifische Applikationen direkt auf der Komponente genutzt werden kann. Die Variante EP1957-2222 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-EtherCAT-Box erweitert das Einsatzfeld des Beckhoff-Systems um Funktionen, die es erlauben, diese auch im Bereich der Maschinensicherheit einzusetzen. Das angestrebte Einsatzgebiet der TwinSAFE-EtherCAT-Boxen 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 energielose Zustand. Dafür ist eine Fehlersicherheit entsprechend der zugrunde gelegten Normen erforderlich.

Die TwinSAFE-EtherCAT-Box erlaubt den Anschluss von:

24 V_{DC}-Sensoren wie

- Not-Aus-Drucktaster, Reißleinschalter, Positionsschalter, Zweihandschalter, Trittmatten, Lichtvorhänge, Lichtschranken, Laserscanner, usw.
- Sichere Sensoren, die eine 24V_{DC} Versorgung verwenden und sichere OSSD Signale senden.

24 V_{DC}-Aktoren wie

- Schütze, Schutztürschalter mit Zuhaltung, Ventile, usw.

⚠️ WARNUNG

Das Fail-Safe-Prinzip!

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.

⚠️ 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_{DC} 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 EP1957 für die sicherheitstechnische Aufgabe genutzt werden kann, muss ein Inbetriebnahme-Test durch den Anwender erfolgen, damit Verdrahtungsfehler zur Sensorik und Aktorik 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 $U_{\max} \leq 36 V_{DC}$ 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	EP1957-0022 & EP1957-2222
Feldbus	EtherCAT
Anzahl der Eingänge	8
Anzahl der Ausgänge	4
Anschluss der Ein- und Ausgänge	M12
Statusanzeige	12 (eine grüne LED pro Ein-/Ausgang) + 5 DiagnoseLED + 2 LEDs für Us/Up + 2 LEDs für EtherCAT Link/Act
Reaktionszeit (Eingang lesen/auf E-Bus schreiben)	typisch: 4 ms (in Default Einstellung ohne lokale TwinSAFE Logik), maximal: siehe Fehlerreaktionszeit
Watchdog-Zeit	einstellbar 2 ms bis 60 s
Fehlerreaktionszeit	≤ Watchdog-Zeit
Leitungslänge zwischen Sensor und EtherCAT Box	Ungeschirmt: max. 100 m (bei 0,75 oder 1 mm ²) Geschirmt: max. 100 m (bei 0,75 oder 1 mm ²)
Ausgangsstrom der Taktausgänge (Parameter <i>Input Power Mode</i> : Diag Testpulse)	typisch 10 mA
Ausgangsstrom Sensorversorgung (Parameter <i>Input Power Mode</i> : PowerMode A/B)	max. 250 mA
Max. Ausgangsstrom Taktausgänge / Sensorversorgung im Fehlerfall	max. 3 A (Dauer ist abhängig von der Übertemperaturabschaltung des Ausgangstreibers)
Sichere Ausgänge	max. 0,5 A pro Kanal Diagnose-Schwellen: > 4,7 V -> High-Signal wird erkannt < 1,0 V -> Low-Signal wird erkannt
Eingangsprozessabbild	7 Byte
Ausgangsprozessabbild	7 Byte
Versorgungsspannung der EP1957	24 V _{DC} (-15% / +20%)
Stromaufnahme U _s (beschaltet mit 8 potentialfreien Kontakten und 4 Ausgängen)	12 Kanäle belegt: typisch 120 mA 0 Kanäle belegt: typisch 100 mA (Sicherung 4A vorsehen)
Stromaufnahme U _p (beschaltet mit 8 potentialfreien Kontakten und 4 Aktoren, ohne Lastströme)	12 Kanäle belegt: ca. 60 mA 0 Kanäle belegt: ca. 20 mA (Sicherung 4A vorsehen)
Verlustleistung der EtherCAT Box	typisch 4,7 Watt
Potentialtrennung (zwischen den Kanälen)	nein
Potentialtrennung (zwischen den Kanälen und EtherCAT)	ja
Isolationsspannung (zwischen den Kanälen und EtherCAT, unter üblichen Betriebsbedingungen)	Isolation geprüft mit 500 V _{DC}
Abmessungen (B x H x T)	60 (+0,5) mm x 126 (+0,5) mm x 26,5 mm
Gehäusematerial	PBT+PET (Valox 855)
Vergussmasse	Polyurethan
Gewicht	ca. 315 g
zulässige Umgebungstemperatur (Betrieb)	-30°C bis +60°C
zulässige Umgebungstemperatur (Transport/Lagerung)	-40°C bis +85°C
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)
Unzulässige Betriebsbedingungen	TwinSAFE-EtherCAT-Boxen dürfen unter folgenden Betriebsbedingungen nicht eingesetzt werden: <ul style="list-style-type: none"> unter dem Einfluss ionisierender Strahlung (die das Maß der natürlichen Umgebungsstrahlung überschreitet) in korrosivem Umfeld
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
Schutzart (im verschraubten Zustand)	IP67 (gemäß EN 60529)
zulässige Einbaulage	beliebig
Zulassungen	CE, TÜV SÜD

4.4 Ausfallgrenzwerte

Kennzahlen	EP1957-0022 & EP1957-2222
Lifetime [a]	20
Prooftest Intervall [a]	nicht erforderlich ¹
PFH _D	6,50E-09
PFD	8,30E-05
MTTF _D	hoch
DC	hoch
Performance level	PL e
Kategorie	4
HFT	1
Klassifizierung Element ²	Typ B

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

Die EtherCAT-Box kann für sicherheitsgerichtete Applikationen im Sinne der IEC 61508:2010 bis SIL3 und der EN ISO 13849-1:2015 bis PL e (Kat 4) eingesetzt werden.

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

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

4.5 Sichere Ein- und Ausgänge

Die sicheren Eingangsmodule und zugehörigen Taktausgänge sind zweikanalig ausgeführt. Das hat den Vorteil, dass ein zweikanaliger sicherer Sensor an einem M12 Anschluss verwendet werden kann und ein Fehler wie Querschuss oder Fremdeinspeisung zur Abschaltung des gesamten Moduls führt.

Die sicheren Ausgangsmodule sind einkanalig ausgeführt.

GEFAHR

Getaktete Signale innerhalb einer Mantelleitung

Werden getaktete Signale (Taktausgänge für die sicheren Eingänge und sichere Ausgänge) unterschiedlicher Module innerhalb einer Mantelleitung verwendet, muss ein Fehler eines Moduls wie Querschuss 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. Der Parameter wirkt getrennt für die Eingangs- und für die Ausgangs-Module.

GEFAHR

Sichere Eingänge in Kat.4 / PL e

Sollen zwei sichere Eingangskanäle in einer Kategorie 4 Struktur verwendet werden, die nicht auf einem M12 Steckverbinder liegen, stellen Sie bitte sicher, dass Sie immer eine gerade und eine ungerade Kanalnummer kombinieren.

4.6 Abmessungen

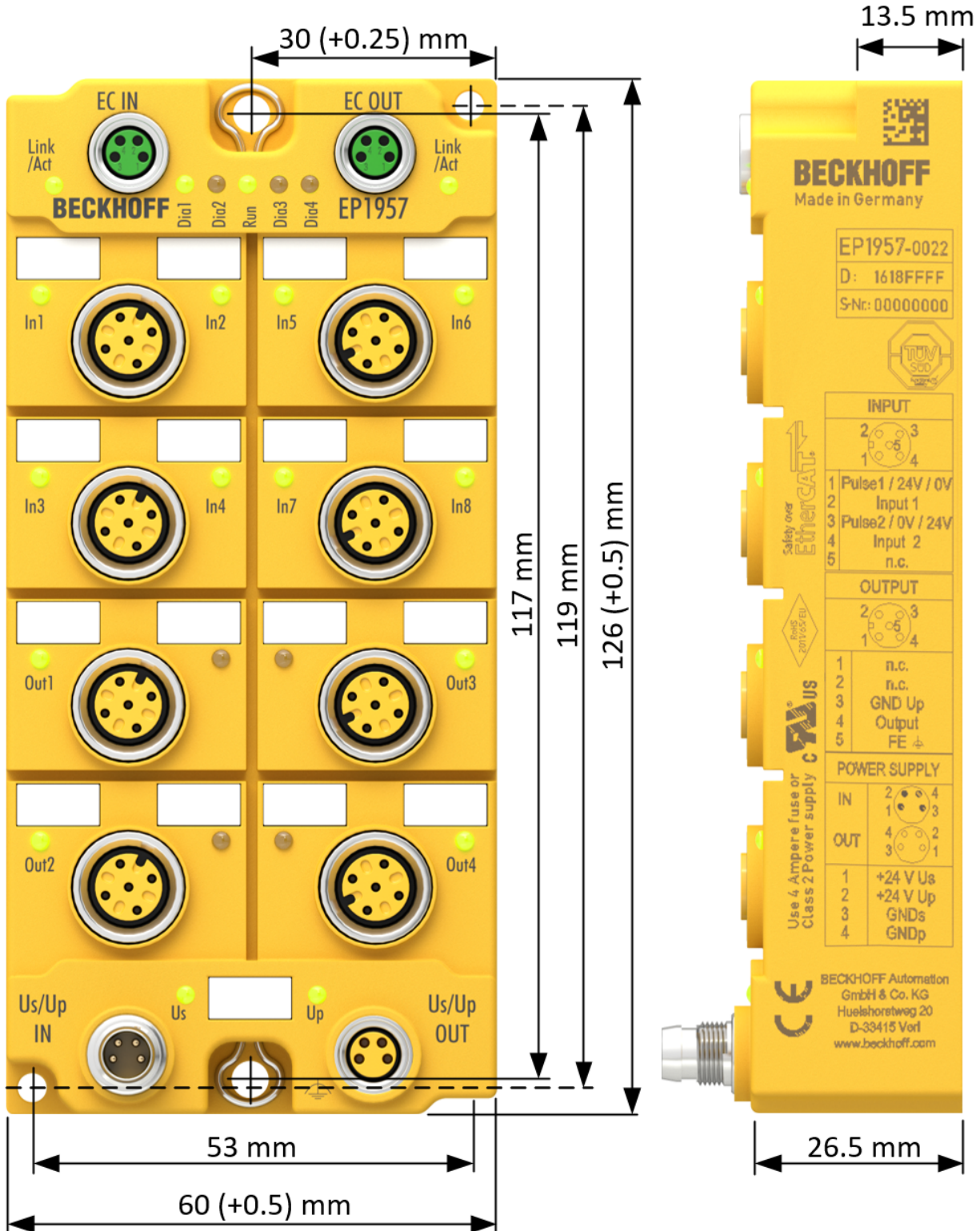


Abb. 3: Abmessungen

Die EtherCAT-Box hat die folgenden Abmessungen:

Breite: 60 (+0,5) mm

Höhe: 126 (+0,5) mm

Tiefe: 26,5 mm

Vollständig verkabelt, erhöhen die angeschlossenen Leitungen die Gesamttiefe des Moduls.

5 Betrieb

5.1 Umgebungsbedingungen

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

WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Die TwinSAFE-EtherCAT-Boxen dürfen unter folgenden Betriebsbedingungen nicht eingesetzt werden.

- unter dem Einfluss ionisierender Strahlung (die das Maß der natürlichen Umgebungsstrahlung überschreitet)
- in korrosivem Umfeld

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 Befestigung

Anschlüsse vor Verschmutzung schützen!

i Schützen Sie während der Montage und des Betriebes der Module alle Anschlüsse vor Verschmutzung! Die Schutzart IP67 ist nur gewährleistet, wenn alle Kabel und Stecker angeschlossen sind und nicht benutzte Anschlüsse mit den entsprechenden Abdeckstopfen geschützt werden!
Steckersets siehe Katalog.

- Module mit schmalen Gehäuse werden mit zwei M3-Schrauben montiert.
- Module mit breitem Gehäuse werden mit zwei M3-Schrauben an den in den Ecken angeordneten oder mit zwei M4-Schrauben an den zentriert angeordneten Befestigungslöchern montiert (Siehe auch Kapitel [Power-Anschluss und Erdung](#) [► 24]).
- Die Schrauben müssen länger als 15 mm sein. Die Befestigungslöcher der Module besitzen kein Gewinde.
- Beachten Sie bei der Montage, dass die Feldbusanschlüsse die Gesamthöhe noch vergrößern.

Montageschiene ZS5300-0001

Die Montageschiene ZS5300-0001 (500 mm x 129 mm) ermöglicht einen zeitsparenden Aufbau der Module.

Die Schiene besteht aus rostfreiem Stahl (V2A), ist 1,5 mm stark mit passend vorgefertigten M3-Gewinden. Die Schiene hat 5,3 mm Langlöcher um sie mit M5-Schrauben an der Maschine zu befestigen.

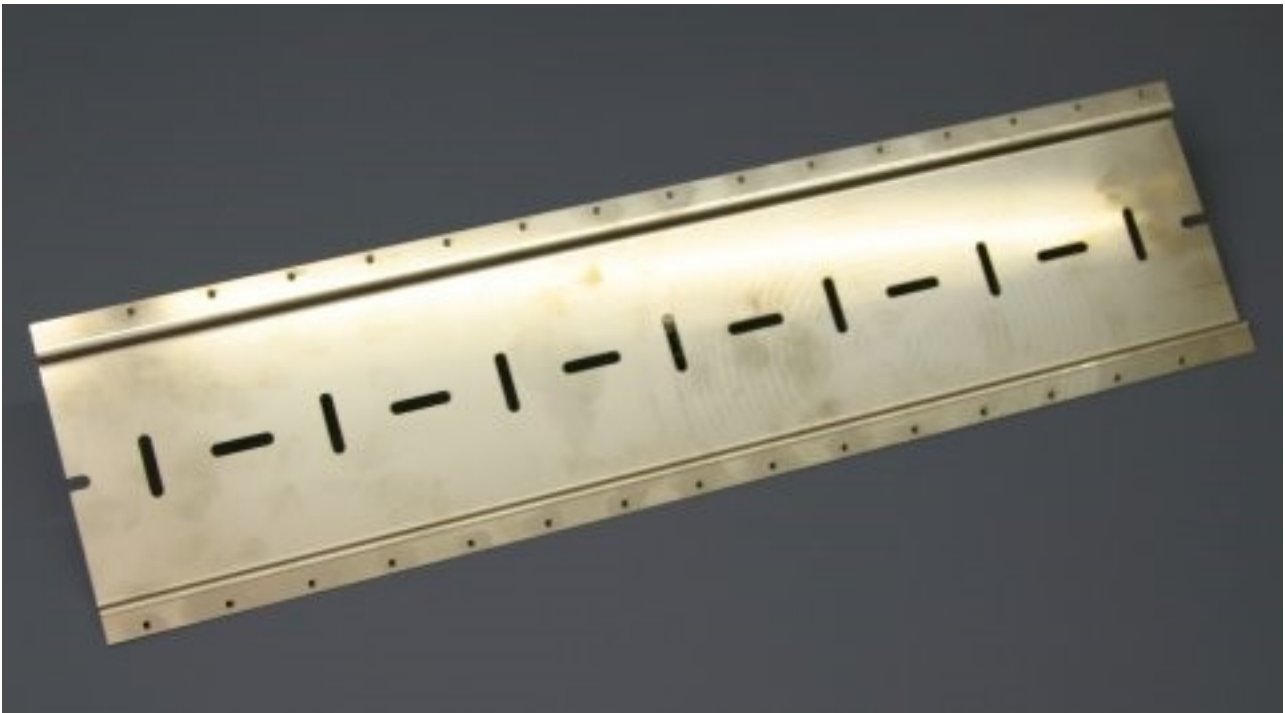


Abb. 4: Montageschiene ZS5300-0001

Die Montageschiene ist 500 mm lang und erlaubt bei einem Modulabstand von 2 mm die Montage von 15 schmalen Modulen. Sie kann applikationsspezifisch gekürzt werden.

Montageschiene ZS5300-0011

Die Montageschiene ZS5300-0011 (500 mm x 129 mm) bietet neben den M3- auch vorgefertigte M4-Gewinde zur Befestigung der 60 mm breiten Module über deren mittlere Bohrungen.

Bis zu 14 schmale oder 7 breite Module können gemischt montiert werden.

5.2.2 Anschluss

5.2.2.1 Anzugsmomente für Steckverbinder

Es wird empfohlen die Steckverbinder mit dem korrekten Drehmoment von festzuziehen.

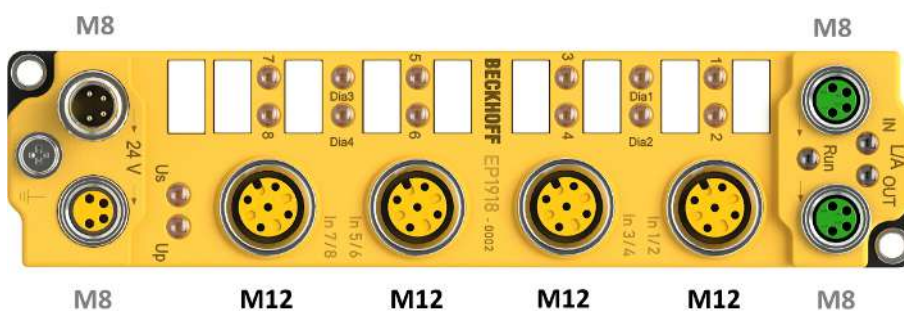


Abb. 5: EtherCAT Box mit M8- und M12-Steckverbindern

Typ	Anschluss	Nm	ft-lb
M8	Spannungsversorgung, EtherCAT	0,4	0,3
M12	Eingangssignale	0,6	0,44

Drehmomentschlüssel



Abb. 6: Drehmomentschlüssel ZB8801

i Korrektes Drehmoment sicherstellen

Verwenden Sie die von Beckhoff lieferbaren Drehmomentschlüssel um die Steckverbinder festzuziehen (siehe Zubehör)!

5.2.2.2 EtherCAT-Anschluss

Für den ankommenden und weiterführenden EtherCAT-Anschluss verfügt die EtherCAT-Box (EPxxxx) über zwei **grün** gekennzeichnete M8-Buchsen.



Abb. 7: EtherCAT-Anschluss 30mm Gehäuse M8

Belegung

Es gibt verschiedene Standards für die Belegung und Farben bei Steckverbindern und Leitung für EtherCAT.

EtherCAT		Steckverbinder	Leitung		Norm
Signal	Beschreibung	M8	ZB9010, ZB9020, ZK1090-6292	ZB903x, ZK1090-31xx	TIA-568B
Tx +	Transmit Data+	Pin 1	gelb ¹	orange/weiß ²	weiß/orange
Tx -	Transmit Data-	Pin 4	orange ¹	orange ²	orange
Rx +	Receive Data+	Pin 2	weiß ¹	blau/weiß ²	weiß/grün
Rx -	Receive Data-	Pin 3	blau ¹	blau ²	grün
Schirm	Abschirmung	Gehäuse	Schirm	Schirm	Schirm

¹⁾ Aderfarben nach EN 61918

²⁾ Aderfarben

5.2.2.3 EtherCAT-Kabel

Verwenden Sie zur Verbindung von EtherCAT-Geräten nur geschirmte Ethernet-Kabel, die mindestens der **Kategorie 5 (CAT5) nach EN 50173 bzw. ISO/IEC 11801** entsprechen.

i Empfehlungen zur Verkabelung

Detaillierte Empfehlungen zur Verkabelung von EtherCAT können Sie der Dokumentation "Auslegungsempfehlungen zur Infrastruktur für EtherCAT/Ethernet" entnehmen, die auf www.Beckhoff.de zum Download zur Verfügung steht.

EtherCAT nutzt vier Adern der Kabel für die Signalübertragung. Aufgrund der automatischen Leitungserkennung (Auto-Crossing) können Sie zwischen EtherCAT-Geräten von Beckhoff sowohl symmetrisch (1:1) belegte, wie gekreuzte Kabel (Cross-Over) verwenden.

5.2.2.4 Power-Anschluss und Erdung

In diesem Kapitel erhalten Sie grundlegende Informationen über die Stromversorgung und Erdung der TwinSAFE-EtherCAT-Box EP1957. Bitte beachten Sie, dass insbesondere die *Allgemeinen Informationen zum Anschluss der Funktionserde* nur exemplarisch beschrieben werden.

Versorgungsspannungen (Power-Anschluss)

Die Einspeisung und Weiterleitung der Versorgungsspannungen erfolgt über die Anschlüsse:

- **Us/Up IN** zur Einspeisung der Versorgungsspannungen
- **Us/Up OUT** zur Weiterleitung der Versorgungsspannungen.

Beide Anschlüsse haben ein M8-Gewinde und befinden sich jeweils links (Us/Up IN) und rechts (Us/Up OUT) von der TwinSAFE-EtherCAT-Box (siehe Abbildung: *EP1957 - Poweranschluss*).

Information: Eine Übersicht der Steckerbelegung beider Anschlüsse finden Sie weiter unten in diesem Kapitel.

Allgemeine Informationen zum Anschluss der Funktionserde

Die Erdungslaschen der EP1957 sind intern mit den sicheren Ausgängen (Pin 5 der M12-Anschlüsse) verbunden.

Um eine Funktionserde  herzustellen sollte die Verbindung möglichst:

- großflächig
- niederohmig und
- dauerhaft erstellt werden.

Für die Herstellung einer dauerhaften Verbindung müssen alle Betriebszustände der Maschine, wie z.B. auftretende Vibrationen berücksichtigt werden.

Die Verbindung kann über die folgenden zwei Methoden erstellt werden:

1. über eine Schraubverbindung von der TwinSAFE-EtherCAT-Box zum Maschinenbett
2. durch einen Ringkabelschuh (Loch-Ø 4,3 mm) mit angeschlossenem Kabel zur Funktionserde

Die Erdungslasche ist am oberen und unteren Befestigungspunkt (Bohrungs-Ø 5 mm für M4-Gewinde) des Gehäuses vorhanden.

HINWEIS

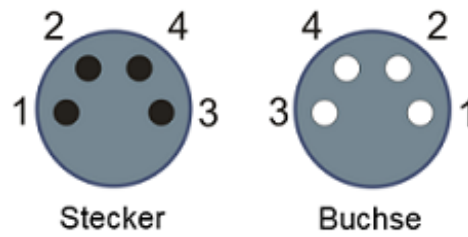


Anschluss der Funktionserde


Es ist empfehlenswert den Anschluss der Funktionserde niederohmig und möglichst großflächig mit FE (Funktionserde) zu verbinden.



Poweranschluss



M8 - Steckerbelegung

Kontakt	Spannung
1	Steuerspannung Us, +24 V _{DC}
2	Peripheriespannung Up, +24 V _{DC}
3	GND Us
4	GND Up
	Anschluss Funktionserde

Die Kontakte der M8-Steckverbinder tragen einen maximalen Strom von 4 A.

Zwei LEDs zeigen den Status der Versorgungsspannungen an.

HINWEIS

Power-Anschluss nicht mit EtherCAT-Anschluss verwechseln!

Verbinden Sie die Powerkabel (M8, 24 V_{DC}) nie mit den grün gekennzeichneten EtherCAT-Buchsen der EtherCAT Box Module. Dies kann die Zerstörung der Module verursachen!

Steuerspannung Us

Aus der 24 V_{DC} Steuerspannung Us werden der Feldbus und die Prozessor-Logik versorgt. Die Steuerspannung ist galvanisch von Feldbusteil getrennt.

Peripheriespannung Up

Die Peripheriespannung Up versorgt die digitalen Taktausgänge, die sicheren Eingänge und die sicheren Ausgänge.

Weiterleitung der Versorgungsspannungen

Die Power-Anschlüsse IN und OUT sind im Modul gebrückt. Somit können auf einfache Weise die Versorgungsspannungen Us und Up von EtherCAT Box zu EtherCAT Box weitergereicht werden.

⚠ VORSICHT

Maximalen Strom beachten!

Beachten Sie auch bei der Weiterleitung der Versorgungsspannungen Us und Up, dass der für die jeweiligen Kontakte des M8-Steckverbinders maximal zulässige Strom von 4 A auch im Fehlerfall, z.B. Kurzschluss nicht überschritten wird!

5.2.2.5 Signalanschluss Eingänge

Die EtherCAT-Box besitzt 8 sichere Eingänge.

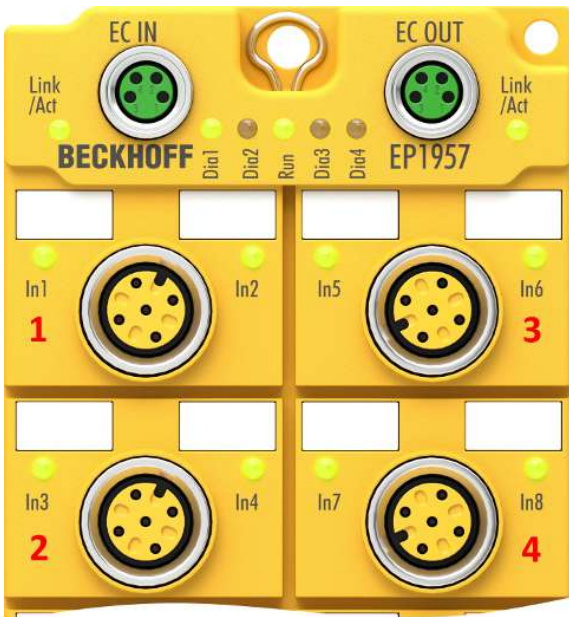


Abb. 8: Sichere Eingänge 1 bis 8

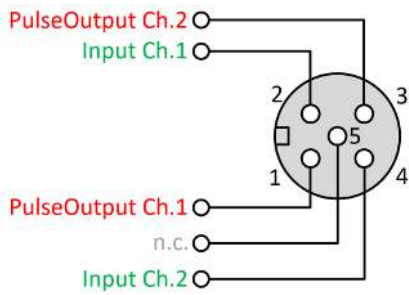


Abb. 9: PinOut Default-Einstellung

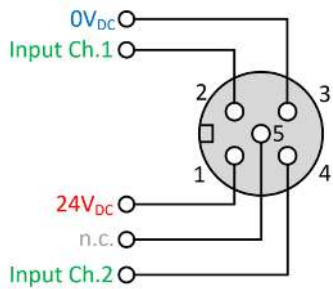


Abb. 10: PinOut Alternative 1 (Parameter Input Power Mode = PowerMode A)

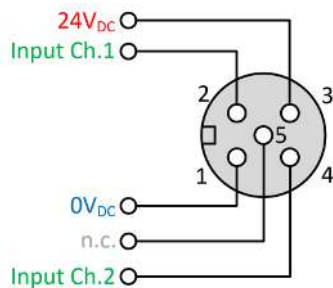


Abb. 11: PinOut Alternative 2 (Parameter Input Power Mode = PowerMode B)

M12-Anschluss (in rot nummeriert)	Kontakt	Kanal	Signal	Alternative 1: Parameter PowerMode A	Alternative 2: Parameter PowerMode B
1	1	1	Taktausgang 1 (Pulse Output 1)	24 V _{DC} Sensorversorgung	0 V _{DC} Sensorversorgung
	2		Eingang 1	Eingang 1	Eingang 1
	3	2	Taktausgang 2 (Pulse Output 2)	0 V _{DC} Sensorversorgung	24 V _{DC} Sensorversorgung
	4		Eingang 2	Eingang 2	Eingang 2
	5	-	nicht verbunden	nicht verbunden	nicht verbunden
2	1	3	Taktausgang 3 (Pulse Output 3)	24 V _{DC} Sensorversorgung	0 V _{DC} Sensorversorgung
	2		Eingang 3	Eingang 3	Eingang 3
	3	4	Taktausgang 4 (Pulse Output 4)	0 V _{DC} Sensorversorgung	24 V _{DC} Sensorversorgung
	4		Eingang 4	Eingang 4	Eingang 4
	5	-	nicht verbunden	nicht verbunden	nicht verbunden
3	1	5	Taktausgang 5 (Pulse Output 5)	24 V _{DC} Sensorversorgung	0 V _{DC} Sensorversorgung
	2		Eingang 5	Eingang 5	Eingang 5
	3	6	Taktausgang 6 (Pulse Output 6)	0 V _{DC} Sensorversorgung	24 V _{DC} Sensorversorgung
	4		Eingang 6	Eingang 6	Eingang 6
	5	-	nicht verbunden	nicht verbunden	nicht verbunden
4	1	7	Taktausgang 7 (Pulse Output 7)	24 V _{DC} Sensorversorgung	0 V _{DC} Sensorversorgung
	2		Eingang 7	Eingang 7	Eingang 7
	3	8	Taktausgang 8 (Pulse Output 8)	0 V _{DC} Sensorversorgung	24 V _{DC} Sensorversorgung
	4		Eingang 8	Eingang 8	Eingang 8
	5	-	nicht verbunden	nicht verbunden	nicht verbunden

● Sensorversorgung

i Bei Verwendung der Sensorversorgung achten Sie darauf, dass der Sensor eine maximale Stromaufnahme von 250 mA nicht überschreitet und der Parameter *Diag TestPulse active* auf FALSE gesetzt ist.

⚠ VORSICHT

Konfigurierbare Eingänge

Die Eingänge 1 bis 8 können wahlweise mit Öffnern oder Schließern belegt werden. Die entsprechende Auswertung erfolgt in der Sicherheitssteuerung.
Alternativ kann statt der Taktausgänge für potentialfreie Kontakte auch ein sicherer Sensor mit 24 V_{DC} versorgt werden. Die Polung der Pins 1 und 3 kann parametrisiert werden. Die Erkennung von Querschläüssen oder Fremdeinspeisungen muss dabei durch den angeschlossenen sicheren Sensor erfolgen.

● Funktionserde

i Der Pin 5 der M12-Anschlüsse ist nicht mit FE verbunden, da ein SELV/PELV-Netzteil für die Versorgung der EtherCAT Box vorgeschrieben ist.

5.2.2.6 Kennlinie der Eingänge

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

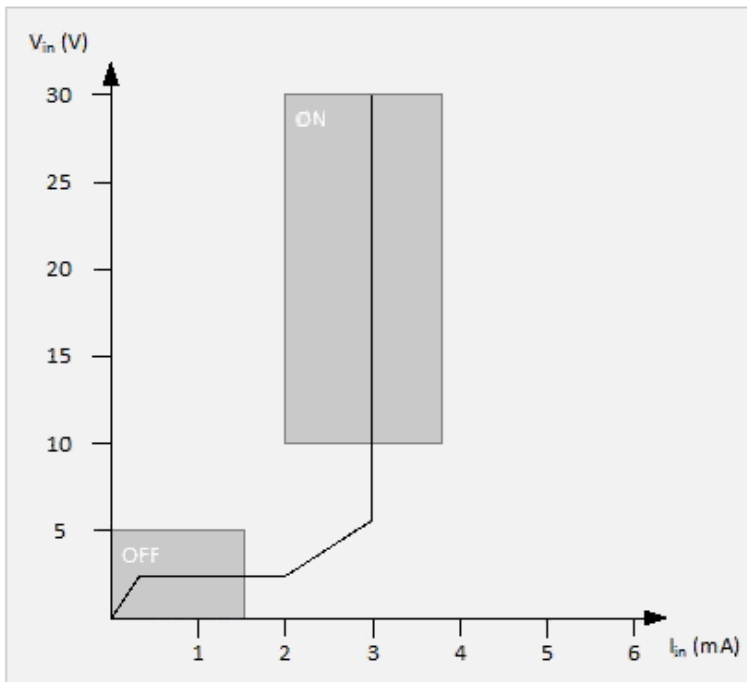


Abb. 12: Kennlinie der Eingänge

5.2.2.7 Signalanschluss Ausgänge

Die EtherCAT-Box besitzt 4 sichere Ausgänge mit einem maximalen Ausgangsstrom von je 0,5 A.

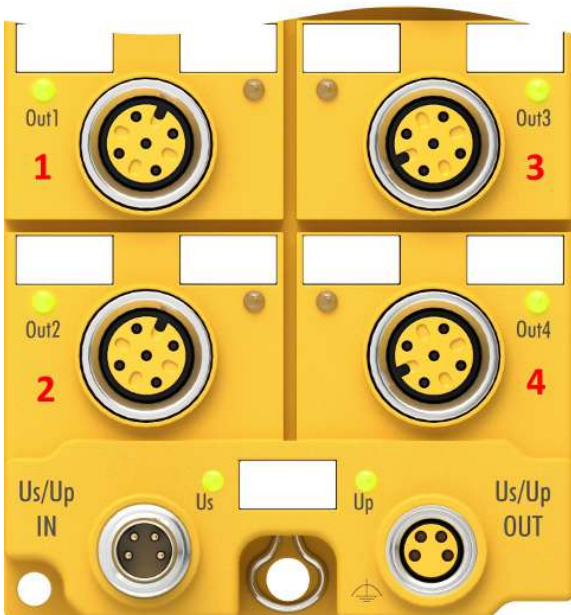


Abb. 13: Sichere Ausgänge 1 bis 4

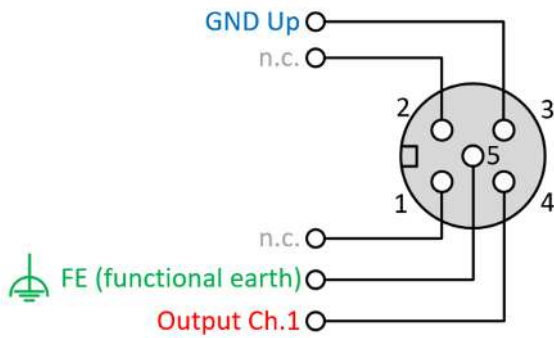


Abb. 14: PinOut sicherer Ausgang

M12-Anschluss (in rot nummeriert)	Kontakt	Kanal	Signal
1	1	-	nicht verbunden
	2		nicht verbunden
	3	1	GND Up
	4		Ausgang 1
	5	-	Funktionserde FE
2	1	-	nicht verbunden
	2		nicht verbunden
	3	2	GND Up
	4		Ausgang 2
	5	-	Funktionserde FE
3	1	-	nicht verbunden
	2		nicht verbunden
	3	3	GND Up
	4		Ausgang 3
	5	-	Funktionserde FE
4	1	-	nicht verbunden
	2		nicht verbunden
	3	4	GND Up
	4		Ausgang 4
	5	-	Funktionserde FE

i Funktionserde

Die Funktionserde auf Pin 5 der M12-Anschlüsse der Ausgänge ist intern mit den Erdungs-Laschen der EtherCAT Box verbunden.

5.2.2.8 Überspannungsschutz

Sehen Sie für die Versorgungsspannung der EtherCAT-Box eine Schutzbeschaltung (Surge-Filter) gegen Überspannung vor, falls in Ihrer Anlage der Schutz vor Überspannungen erforderlich ist.

5.2.3 Temperaturmessung

Die Temperaturmessung der EP Boxen besteht aus einer einzelnen Box, die mit entsprechenden Versorgungs- und Kommunikationsleitungen verdrahtet ist. Die Ein- und/oder Ausgänge der EP Box werden für den Test eingeschaltet.

HINWEIS

Fremderwärmung / Strahlungswärme / gestörte Konvektion

Die maximal zulässige Umgebungstemperatur von 60°C wurde mit oben beschriebener Beispielkonfiguration geprüft. Eine gestörte Konvektion oder eine ungünstige Position in der Nähe von Wärmequellen 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.

5.2.4 Signalleitungen

Zulässige Leitungslänge

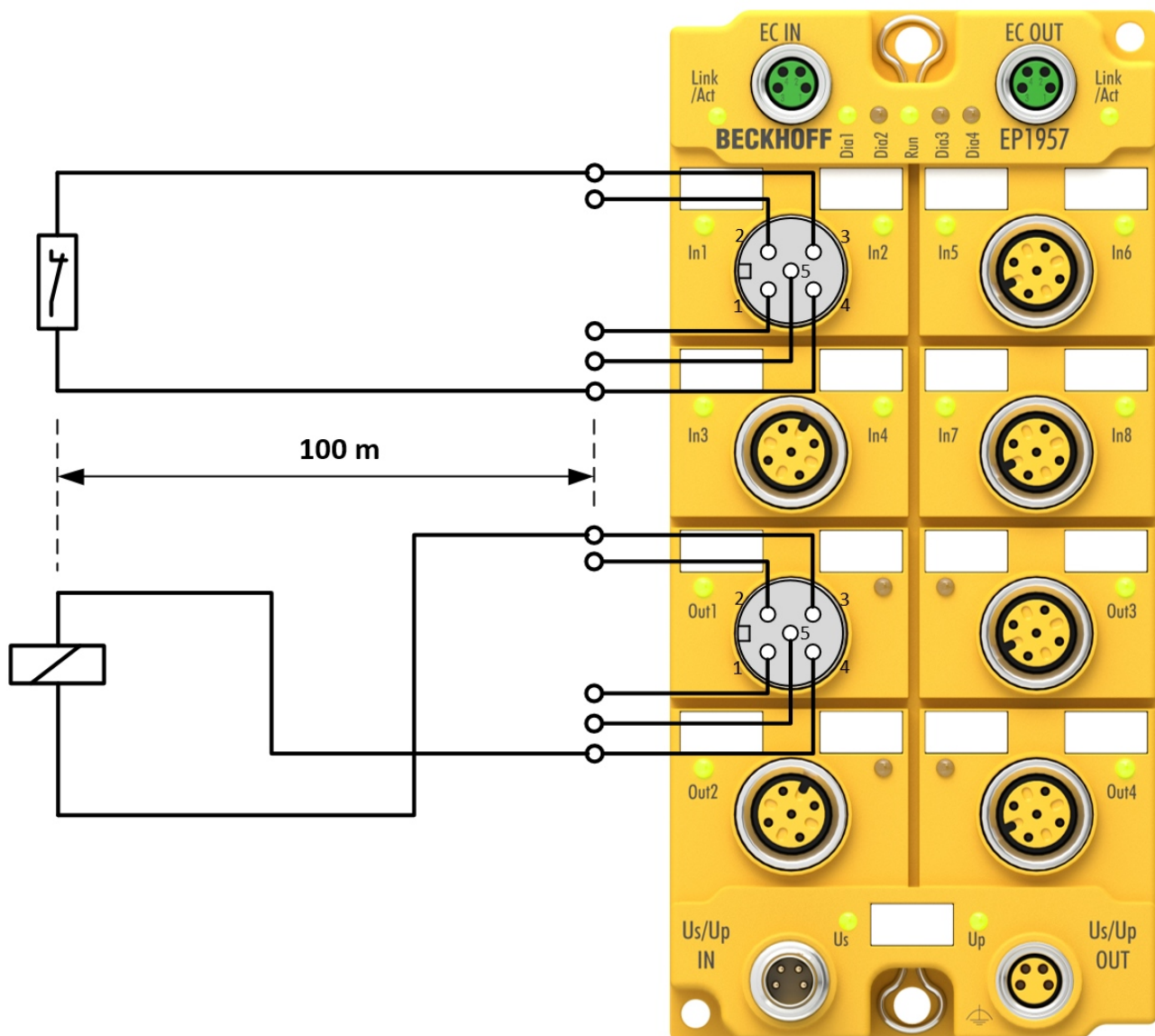


Abb. 15: Signalleitungen

Beim Anschluss eines einzelnen Schaltkontakts über eine eigene durchgängige Verkabelung (ggf. auch über eine Mantelleitung) sind bei eingeschaltetem Sensortest maximal 100 Meter Leitungslänge möglich.

Die Verwendung von Kontaktstellen, Steckverbindern oder zusätzlichen Schaltkontakten in der Verkabelung kann die maximale Ausdehnung verringern.

Leitungsführung

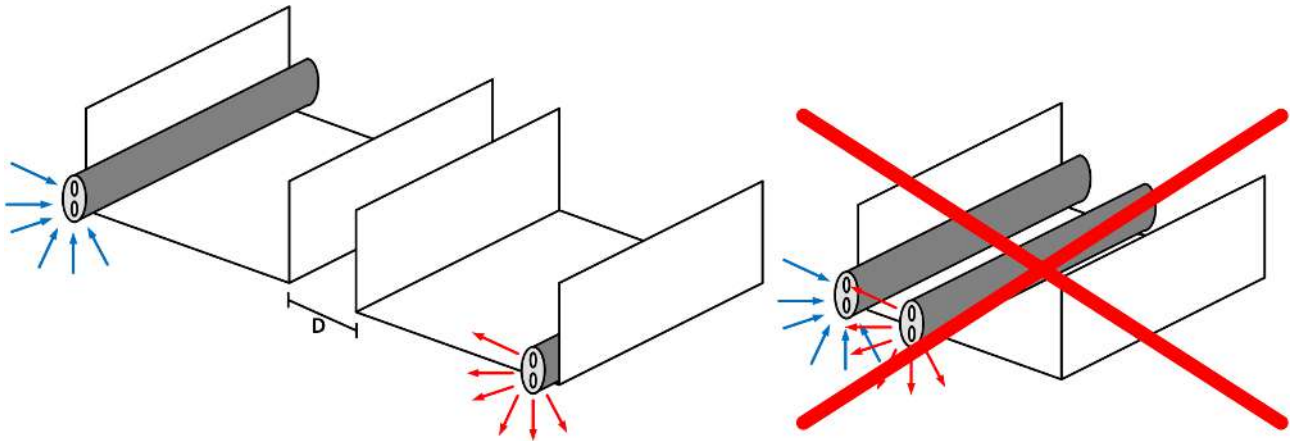


Abb. 16: Leitungsführung

HINWEIS

Signalleitung separat führen

Die Signalleitung muss separat von potentiellen Störquellen wie z.B. Motorzuleitungen, Leistungskabeln mit 230 V_{AC} 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 EtherCAT-Box in TwinCAT

i Identische Konfiguration

Die Konfiguration der EtherCAT-Box in TwinCAT ist bei der Variante EP1957-2222 identisch.

5.3.1 Einfügen eines EtherCAT-Devices

Siehe Dokumentation zur Automatisierungs-Software TwinCAT.

5.3.2 Einfügen einer EP1957

Das Einfügen einer EP1957 erfolgt genau wie das Einfügen einer beliebigen anderen Beckhoff EtherCAT Box. Öffnen Sie in der Liste den Punkt *TwinSAFE Fieldbus Boxes* und wählen Sie die EP1957 aus.

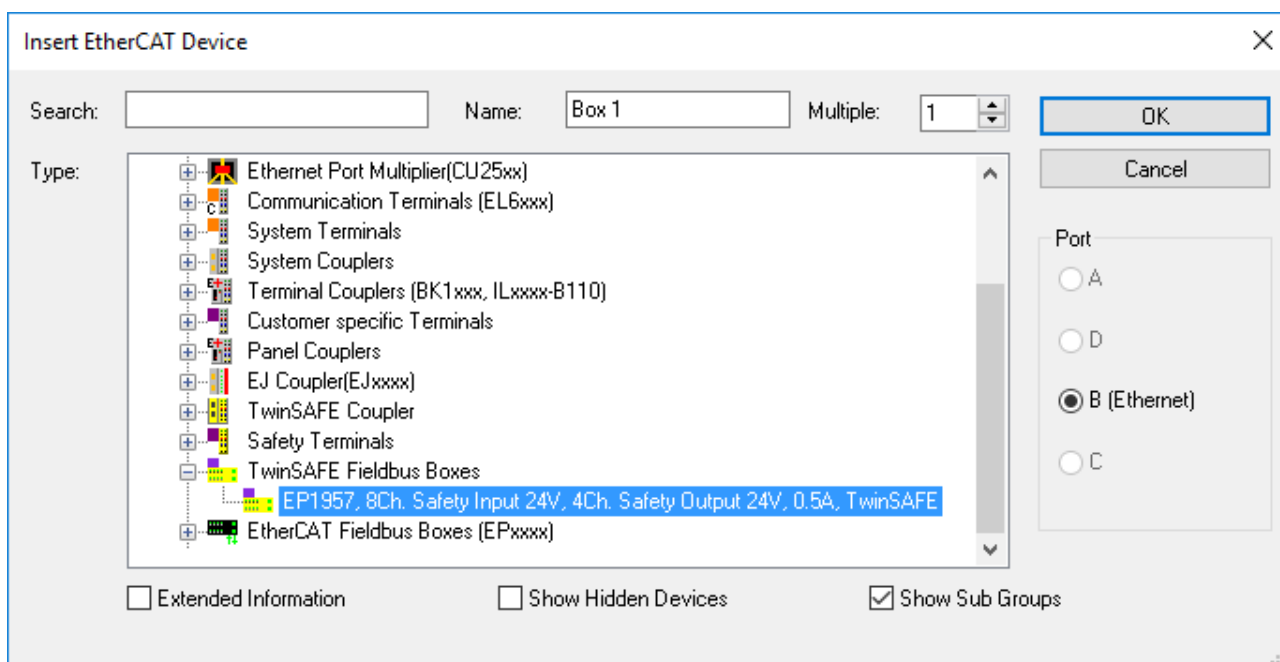


Abb. 17: Einfügen einer EP1957

5.3.3 EP1957-0022: Verwendung der integrierten TwinSAFE Logic Funktionen

i Gilt nicht für EP1957-2222

Da die Variante EP1957-2222 eine reine I/O-Komponente ist, gilt dieses Kapitel für die EP1957-2222 nicht.

Im Auslieferungszustand verhält sich die EP1957 wie ein sicherer TwinSAFE I/O Slave, der als Alias Device innerhalb einer TwinSAFE Logic z.B. EL6910 verwendet werden kann.

Es kann jedoch auch die lokale Logik-Funktion auf der EP1957 verwendet werden. Dazu legen Sie bitte ein TwinSAFE Projekt im Safety Editor an und wählen als Zielsystem die EP1957 aus. Weitere Informationen zur Erstellung eines Projektes finden Sie in der EL6910 Dokumentation und der Beschreibung der Funktionsbausteine unter <http://www.beckhoff.de/german/download/twinsafe.htm>.

Um die EP1957 wieder als sicheren TwinSAFE I/O Slave nutzen zu können, löschen Sie bitte die Logik, das Mapping und die Parameter Daten auf der EtherCAT Box und schalten die Spannung aus und wieder ein.

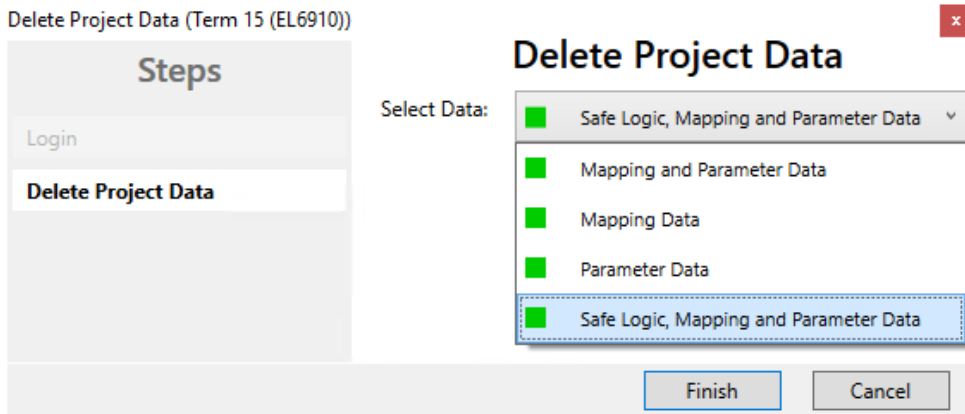


Abb. 18: EP1957 - Delete Project Data

5.3.3.1 Projektierungsgrenzen der EP1957

● Projektierungsgrenzen

i Die maximale Projektierungsgröße der EP1957 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.

Prozessabbildgröße	max. 1486 Byte je Daten-Richtung (max. Speichergröße 0x1E00 für 3 Puffer, d.h. bei gleicher Größe von Input- und Output-Prozessdaten ergibt sich eine maximale Größe von 1280 Bytes pro Datenrichtung. Es sind nur gerade Startadressen möglich, daher müssen ggf. Füll-Bytes berücksichtigt werden)
TwinSAFE-Verbindungen	maximal 128 (In Summe maximal 255 CRCs - für eine TwinSAFE Verbindung mit 1 oder 2 Byte sicheren Daten wird 1 CRC benötigt.)
Sichere Daten je TwinSAFE-Verbindung	maximal 126 Byte (Telegrammlänge 255 Byte)
TwinSAFE-Bausteine	maximal 512 (Bei Verwendung von ESTOP-Bausteinen mit komplettem Input- und Output-Mapping. Andere Bausteine können zu einer geringeren maximalen Anzahl führen.)
TwinSAFE-Gruppen	maximal 128
TwinSAFE-Benutzer	maximal 40
Eingänge in die Standard-SPS	dynamisch (speicherabhängig) max. 1483 Byte
Ausgänge in die Standard-SPS	dynamisch (speicherabhängig) max. 1483 Byte

HINWEIS

Projektierung

Für die Nutzung der internen Logik-Funktionen wird TwinCAT 3.1 Build 4022.25 oder neuer benötigt. Wird die EP1957 als TwinSAFE-Slave mit dem Default-Projekt verwendet, ist mindestens eine EL6910, EK1960 oder neuere Logik-Komponente als TwinSAFE-Master erforderlich.

5.3.4 Adresseinstellungen auf der TwinSAFE-EtherCAT-Box

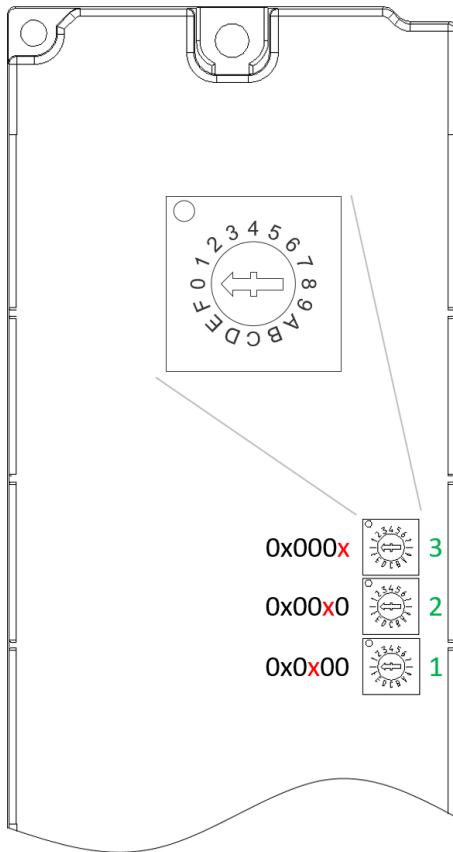


Abb. 19: Drehschalter auf der Unterseite

Mit den drei Drehschaltern auf der Unterseite der TwinSAFE-EP Box muss die TwinSAFE-Adresse der Box eingestellt werden. Es stehen die TwinSAFE-Adressen von 1 bis 4095 zur Verfügung.

Drehschalter			Adresse
1 (unten)	2 (mitte)	3 (oben)	
0	0	1	1
0	0	2	2
0	0	3	3
...
0	0	F	15
0	1	0	16
0	1	1	17
...
0	F	F	255
1	0	0	256
1	0	1	257
...
F	F	F	4095

⚠️ WARNUNG

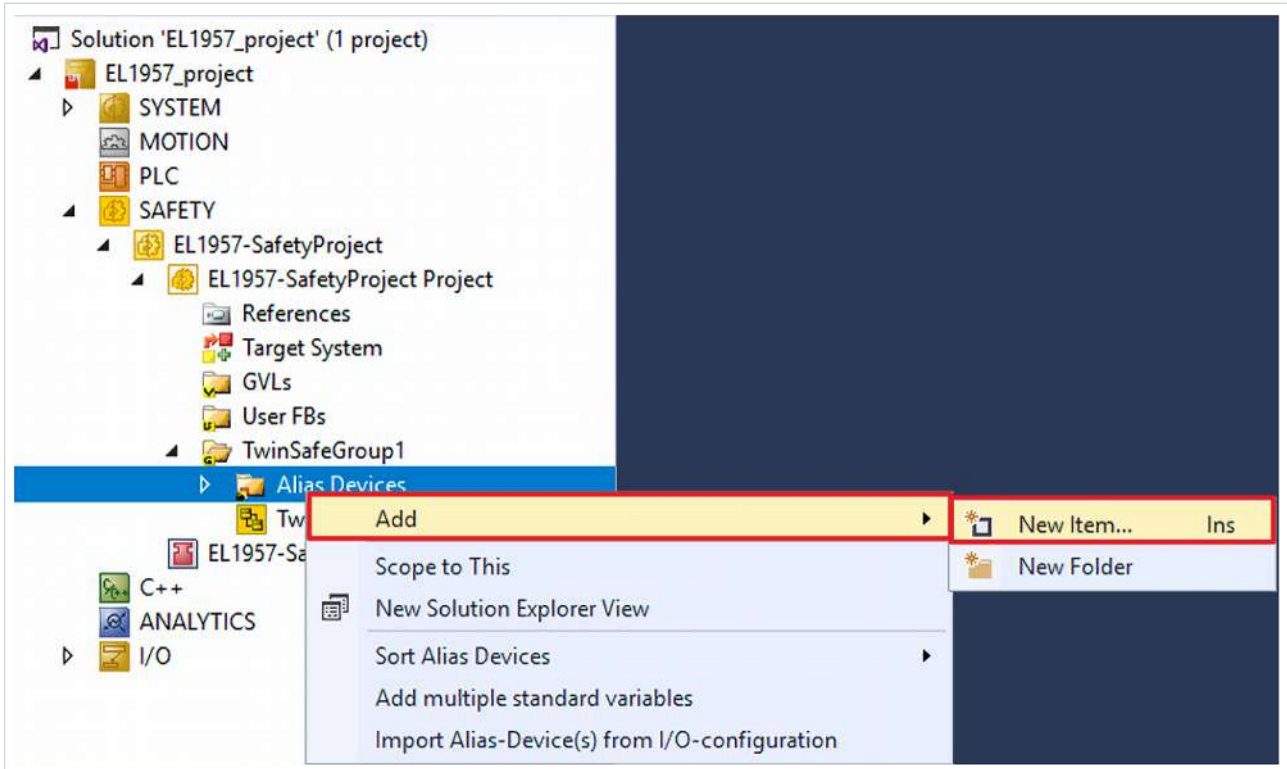
TwinSAFE-Adresse

Jede eingestellte TwinSAFE-Adresse darf innerhalb eines Netzwerkes nur einmal vorkommen!
Die Adresse 0 ist keine gültige 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.



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.

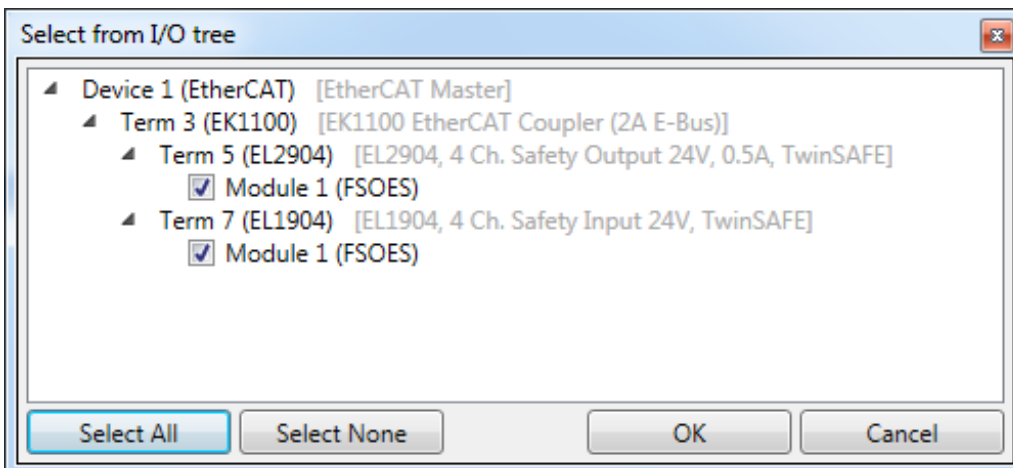


Abb. 20: Auswahl aus dem I/O Baum

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.

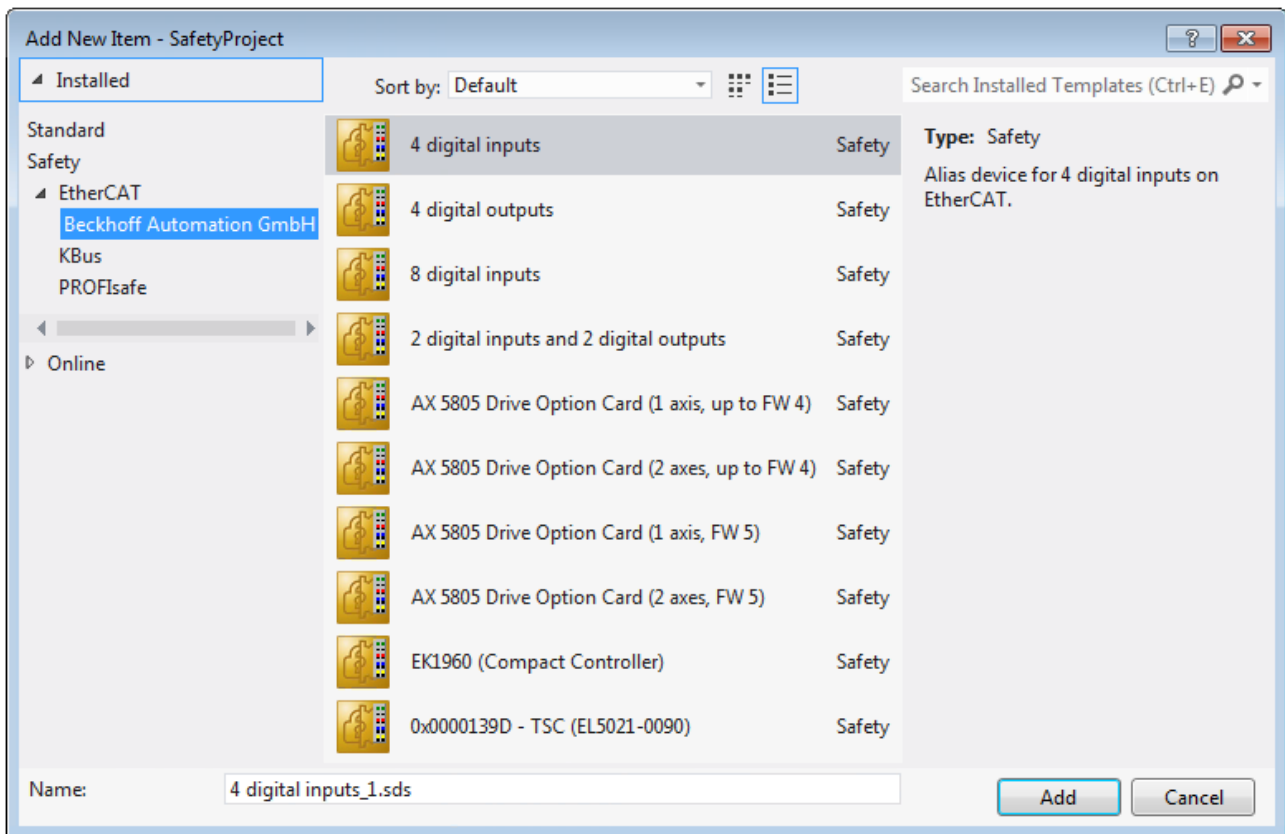


Abb. 21: Anlegen der Alias Devices durch den Anwender

5.3.6 Parameter der EP1957

Nach dem Anlegen des Alias Devices kann dieses entsprechend der Anwender-Vorgaben parametrierbar werden. Unter dem Karteireiter *Linking* wird die FSoE-Adresse eingestellt und die Verlinkung mit dem physikalischen Device erstellt.

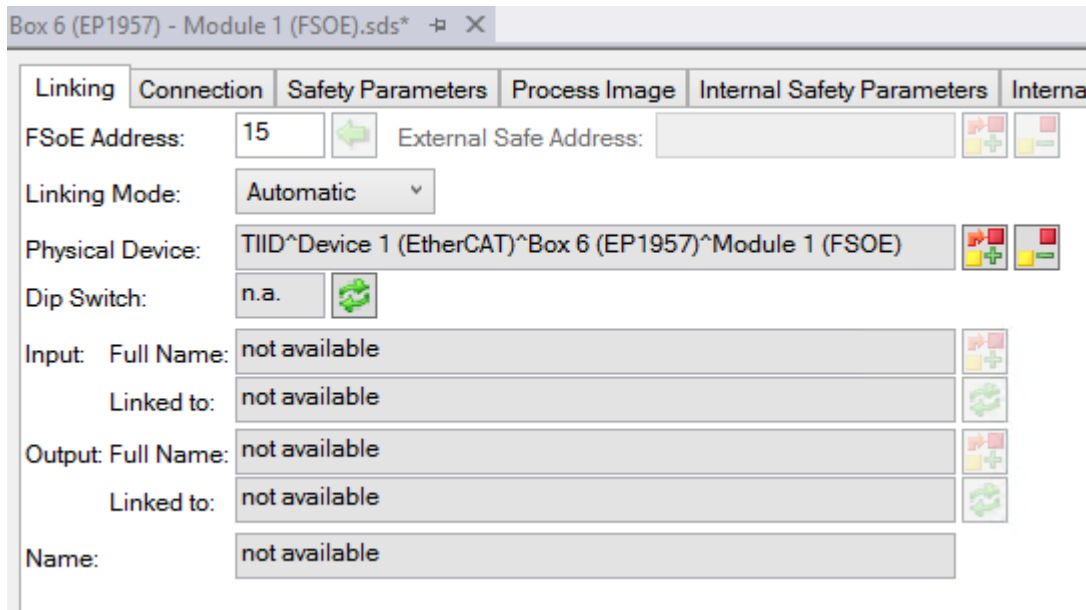


Abb. 22: Karteireiter *Linking*

Name	Beschreibung
FSoE Address	Parametrierte FSoE-Adresse (durch den Anwender einzustellen)
External Safe Address	aktuell nicht unterstützt
Linking Mode	<ul style="list-style-type: none"> • Automatic (Automatische Verlinkung zum physikalischen Device) • Manual (Manuelles Verlinken auf z.B. Netzwerkvariablen) • Local (Signale werden in der lokalen Logik verwendet)
Physical Device	Verlinkung zur TwinSAFE-Komponente innerhalb der TwinCAT Solution
Dip Switch	Aus der TwinSAFE-Komponente ausgelesene DIP bzw. Dreh-Schalter Adresse
Input: Full Name	Im Manual Mode: Anzeige der Variablen unterhalb der TwinSAFE Logic z.B. EL6910
Input: Linked to:	Im Manual Mode: Anzeige der verlinkten Variablen
Output: Full Name	Im Manual Mode: Anzeige der Variablen unterhalb der TwinSAFE Logic z.B. EL6910
Output: Linked to	Im Manual Mode: Anzeige der verlinkten Variablen
Name	Im Manual Mode: Name der TwinSAFE Message unterhalb der TwinSAFE Logic und für die Info-Daten

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

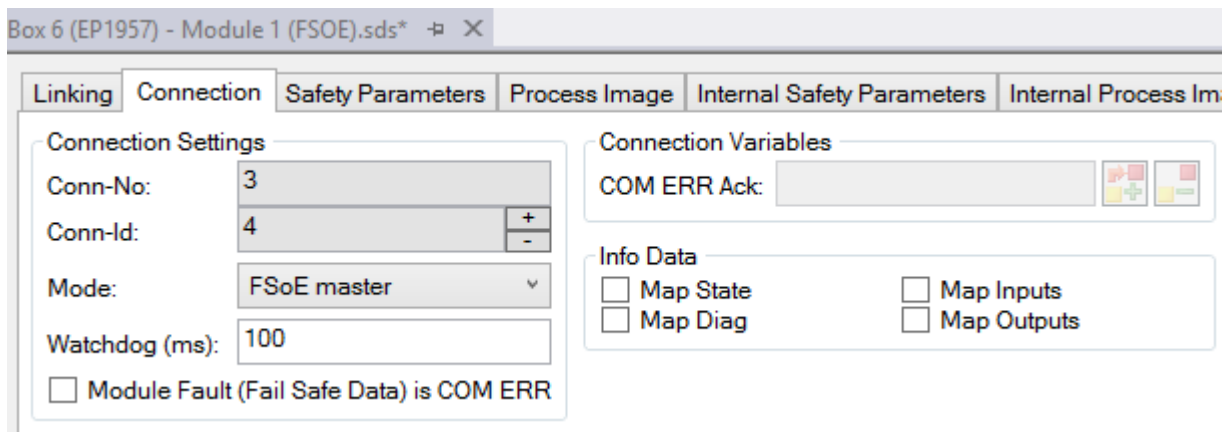


Abb. 23: Karteireiter *Connection*

Name	Beschreibung
Conn-No	Connection Nummer (vom System vergeben)
Conn-Id	Connection ID: Vom System vorbelegt, kann durch den Anwender geändert werden. Die Connection ID muss eindeutig innerhalb des TwinCAT Projektes sein.
Mode	<ul style="list-style-type: none"> • FSoE Master (die Logik ist Master zu diesem Alias Device) • FSoE Slave (die Logik ist Slave zu diesem Alias Device)
Watchdog	Einstellung der Watchdogzeit in ms für diese Verbindung. Diese Einstellung hat direkte Auswirkungen auf die Fehlerreaktionszeit.
Module Fault is Com Error	Wenn die Checkbox gesetzt ist, wird bei einem Modulfehler auch ein ComError ausgelöst, der die TwinSAFE Gruppe, in der die Connection angelegt ist, in den Fehlerzustand versetzt.
Com ERR Ack	Es kann zusätzlich pro Connection noch ein zusätzlicher Error Acknowledge konfiguriert werden. Neben dem Err Ack der jeweiligen Gruppe muss dann auch noch zusätzlich die Connection quittiert werden.
Map State	Der Connection State wird in die zyklischen Prozessdaten gelegt.
Map Diag	Die Connection Diagnose wird in die zyklischen Prozessdaten gelegt.
Map Inputs	Die sicheren Eingangsinformationen der Connection werden in die zyklischen Prozessdaten gelegt.
Map Outputs	Die sicheren Ausgangsinformationen der Connection werden in die zyklischen Prozessdaten gelegt.

Der Karteireiter *Safety Parameters* enthält die einzustellenden Parameter der EP1957. Die Ausgänge werden über die Objekte 0x8000 und folgende parametrierbar. Die Eingänge werden über die Objekte 0x8040 und folgende konfiguriert.

Index	Name	Value	Unit
8000:0	FSOUT Module 1 Settings Common	>7<	
8000:01	ModuloDiagTestPulse	0x00 (0)	
8000:02	MultiplierDiagTestPulse	0x01 (1)	
8000:03	Standard Outputs active	FALSE (0)	
8000:04	Diag TestPulse active	TRUE (1)	
8000:07	Module Fault Link active	TRUE (1)	
8010:0	FSOUT Module 2 Settings Common	>7<	
8020:0	FSOUT Module 3 Settings Common	>7<	
8030:0	FSOUT Module 4 Settings Common	>7<	
8040:0	FSIN Module 1 Settings Common	>12<	
8040:01	ModuloDiagTestPulse	0x00 (0)	
8040:02	MultiplierDiagTestPulse	0x01 (1)	
8040:04	Diag TestPulse active	TRUE (1)	
8040:05	Module Fault Link active	TRUE (1)	
8040:0C	Input Power Mode	Diag TestPulse (1)	
8041:0	FSIN Module 1 Settings Channel	>5<	
8041:01	Channel 1.InputFilterTime	0x000A (10)	x 0.1 ms
8041:02	Channel 1.DiagTestPulseFilterTime	0x0002 (2)	x 0.1 ms
8041:04	Channel 2.InputFilterTime	0x000A (10)	x 0.1 ms
8041:05	Channel 2.DiagTestPulseFilterTime	0x0002 (2)	x 0.1 ms
8050:0	FSIN Module 2 Settings Common	>12<	
8051:0	FSIN Module 2 Settings Channel	>5<	
8060:0	FSIN Module 3 Settings Common	>12<	
8061:0	FSIN Module 3 Settings Channel	>5<	
8070:0	FSIN Module 4 Settings Common	>12<	
8071:0	FSIN Module 4 Settings Channel	>5<	

Abb. 24: Karteireiter *Safety Parameter*

Index	Name	Defaultwert/ Einheit	Beschreibung
8000:01	ModuloDiagTestPulse (FSOUT Module 1)	0x00 / Ganzzahl	Modulwert für die Häufigkeit der Generierung eines Testpulses. 0 -> jedes Mal 1 -> jedes 2. Mal ...
8000:02	MultiplierDiagTestPulse (FSOUT Module 1)	0x01 / Ganzzahl	Länge des Testpulses in Vielfachen von 400 µs
8000:03	Standard Outputs active (FSOUT Module 1)	FALSE / Boolean	Aktivierung der logischen UND Verknüpfung der sicheren und Standard-Ausgänge des Moduls
8000:04	Diag TestPulse active (FSOUT Module 1)	TRUE / Boolean	Aktivierung von Testpulsen für das entsprechende Ausgangsmodul
8000:07	Module Fault Link active	TRUE / Boolean	Im Falle eines Modul Fehlers dieses Moduls, werden alle weiteren Ausgangs-Module dieser TwinSAFE Komponente, bei denen dieser Parameter ebenfalls auf TRUE gesetzt ist, in einen Modul Fehler gesetzt.
8010:01-04	Parameter für FSOUT Module 2	siehe Module 1	siehe Module 1
8020:01-04	Parameter für FSOUT Module 3	siehe Module 1	siehe Module 1
8030:01-04	Parameter für FSOUT Module 4	siehe Module 1	siehe Module 1
8040:01	ModuloDiagTestPulse (FSIN Module 1)	0x00 / Ganzzahl	Modulwert für die Häufigkeit der Generierung eines Testpulses. 0 -> jedes Mal 1 -> jedes 2. Mal ...

Index	Name	Defaultwert/ Einheit	Beschreibung
8040:02	MultiplierDiagTestPulse (FSIN Module 1)	0x01 / Ganzzahl	Länge des Testpulses in Vielfachen von 400 µs
8040:04	Diag TestPulse active (FSIN Module 1)	TRUE / Boolean	Aktivierung von Testpulsen für das entsprechende Eingangsmodul
8040:05	Module Fault Link active	TRUE / Boolean	Im Falle eines Modul Fehlers dieses Moduls, werden alle weiteren Eingangs-Module dieser TwinSAFE Komponente, bei denen dieser Parameter ebenfalls auf TRUE gesetzt ist, in einen Modul Fehler gesetzt.
8040:0C	Input Power Mode (FSIN Module 1)	Diag TestPulse / ENUM	<ul style="list-style-type: none"> • Diag Testpulse • PowerMode A (<i>Diag TestPulse active</i> muss FALSE sein) • PowerMode B (<i>Diag TestPulse active</i> muss FALSE sein) siehe Kapitel Signalanschluss Eingänge [► 26]
8041:01	Channel1.InputFilterTime	0x000A / 0,1 ms	Eingangsfiler des sicheren Eingangs. Nach dieser Zeit wechselt das interne Eingangssignal auf den anliegenden Signalzustand. Interne Testpulse können eine Länge von bis zu 2ms haben.
8041:02	Channel1.DiagTestPulseFilter Time	0x0002 / 0,1 ms	Eingangsfiler für das Testpuls-Signal
8041:04	Channel2.InputFilterTime	0x000A / 0,1 ms	Eingangsfiler des sicheren Eingangs. Nach dieser Zeit wechselt das interne Eingangssignal auf den anliegenden Signalzustand. Interne Testpulse können eine Länge von bis zu 2ms haben.
8041:05	Channel2.DiagTestPulseFilter Time	0x0002 / 0,1 ms	Eingangsfiler für das Testpuls-Signal
8050:01-0C	Parameter für FSIN Module 2	siehe Module 1	siehe Module 1
8051:01-05	Parameter für FSIN Module 2	siehe Module 1	siehe Module 1
8060:01-0C	Parameter für FSIN Module 3	siehe Module 1	siehe Module 1
8061:01-05	Parameter für FSIN Module 3	siehe Module 1	siehe Module 1
8070:01-0C	Parameter für FSIN Module 4	siehe Module 1	siehe Module 1
8071:01-05	Parameter für FSIN Module 4	siehe Module 1	siehe Module 1

5.3.7 Prozessabbild der EP1957

Das Prozessabbild der EP1957 besteht aus 7 Byte Eingangs- und 7 Byte Ausgangsdaten. Diese 7-Byte Telegramme enthalten jeweils 2 Byte sichere Daten.

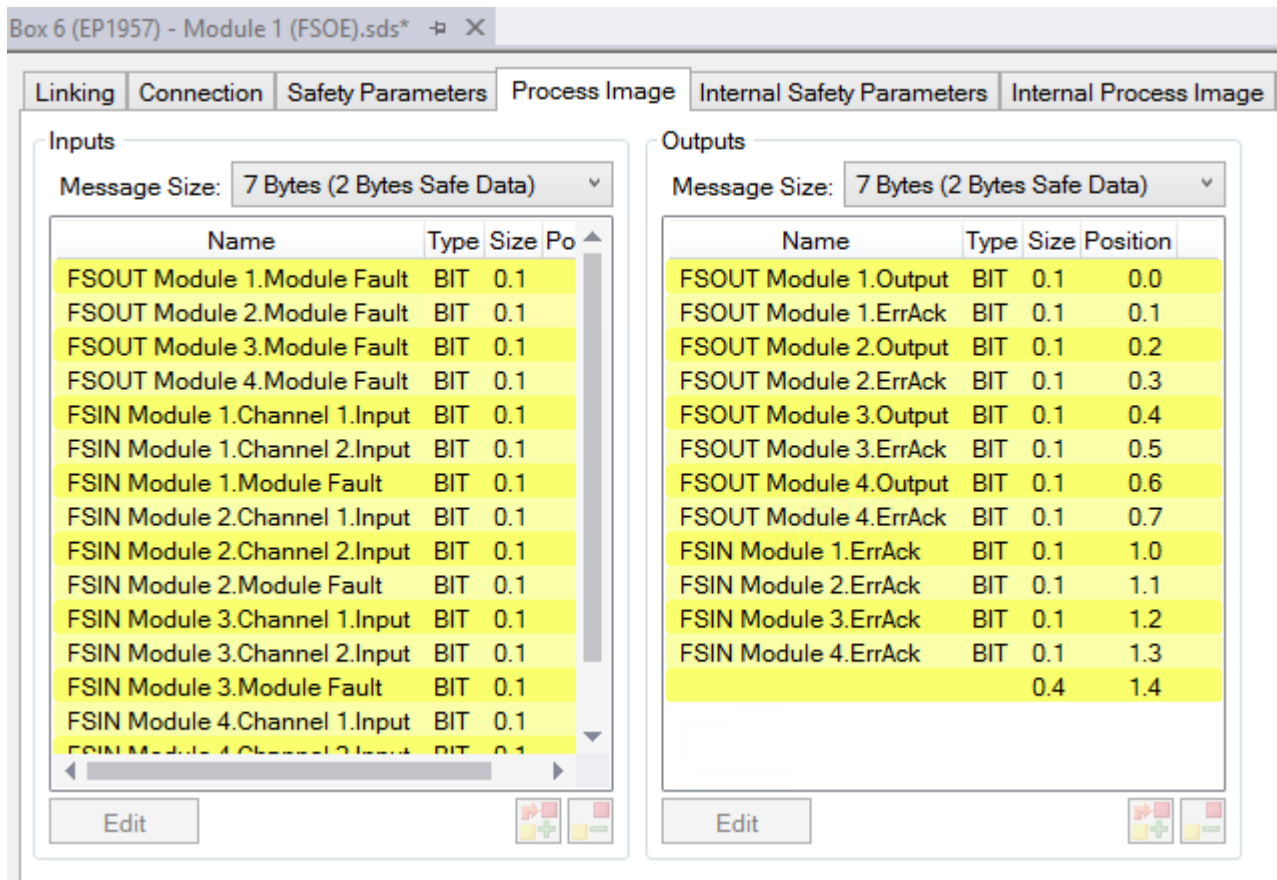


Abb. 25: Prozessabbild

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

Bezeichnung	Prozessabbild	Bit-Position	Beschreibung
FSOUT Module 1.Module Fault	IN	0.0	Modulfehler Information für den sicheren Ausgang 1
FSOUT Module 2.Module Fault	IN	0.1	Modulfehler Information für den sicheren Ausgang 2
FSOUT Module 3.Module Fault	IN	0.2	Modulfehler Information für den sicheren Ausgang 3
FSOUT Module 4.Module Fault	IN	0.3	Modulfehler Information für den sicheren Ausgang 4
FSIN Module1.Channel1.Input	IN	0.4	Sicherer Eingang Kanal 1
FSIN Module1.Channel2.Input	IN	0.5	Sicherer Eingang Kanal 2
FSIN Module1.Module Fault	IN	0.6	Modulfehler Information für das sichere Eingangs-Modul 1
FSIN Module2.Channel1.Input	IN	0.7	Sicherer Eingang Kanal 3
FSIN Module2.Channel2.Input	IN	1.0	Sicherer Eingang Kanal 4
FSIN Module2.Module Fault	IN	1.1	Modulfehler Information für das sichere Eingangs-Modul 2
FSIN Module3.Channel1.Input	IN	1.2	Sicherer Eingang Kanal 5
FSIN Module3.Channel2.Input	IN	1.3	Sicherer Eingang Kanal 6
FSIN Module3.Module Fault	IN	1.4	Modulfehler Information für das sichere Eingangs-Modul 3

Bezeichnung	Prozess-abbild	Bit-Position	Beschreibung
FSIN Module4.Channel1.Input	IN	1.5	Sicherer Eingang Kanal 7
FSIN Module4.Channel2.Input	IN	1.6	Sicherer Eingang Kanal 8
FSIN Module4.Module Fault	IN	1.7	Modulfehler Information für das sichere Eingangs-Modul 4
FSOUT Module1.Output	OUT	0.0	Sicherer Ausgang 1
FSOUT Module1.ErrAck	OUT	0.1	Error Acknowledge für das sichere Ausgangs-Modul 1
FSOUT Module2.Output	OUT	0.2	Sicherer Ausgang 2
FSOUT Module2.ErrAck	OUT	0.3	Error Acknowledge für das sichere Ausgangs-Modul 2
FSOUT Module3.Output	OUT	0.4	Sicherer Ausgang 3
FSOUT Module3.ErrAck	OUT	0.5	Error Acknowledge für das sichere Ausgangs-Modul 3
FSOUT Module4.Output	OUT	0.6	Sicherer Ausgang 4
FSOUT Module4.ErrAck	OUT	0.7	Error Acknowledge für das sichere Ausgangs-Modul 4
FSIN Module1.ErrAck	OUT	1.0	Error Acknowledge für das sichere Eingangs-Modul 1
FSIN Module2.ErrAck	OUT	1.1	Error Acknowledge für das sichere Eingangs-Modul 2
FSIN Module3.ErrAck	OUT	1.2	Error Acknowledge für das sichere Eingangs-Modul 3
FSIN Module4.ErrAck	OUT	1.3	Error Acknowledge für das sichere Eingangs-Modul 4

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.

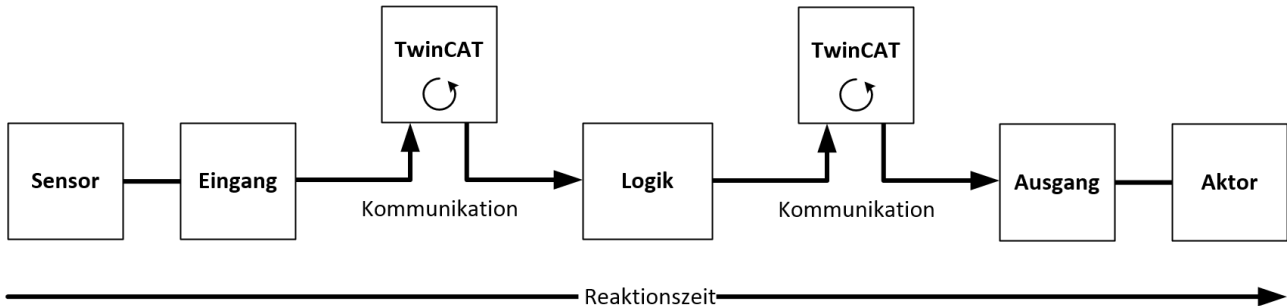


Abb. 26: Typische Reaktionszeit

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.

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

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.

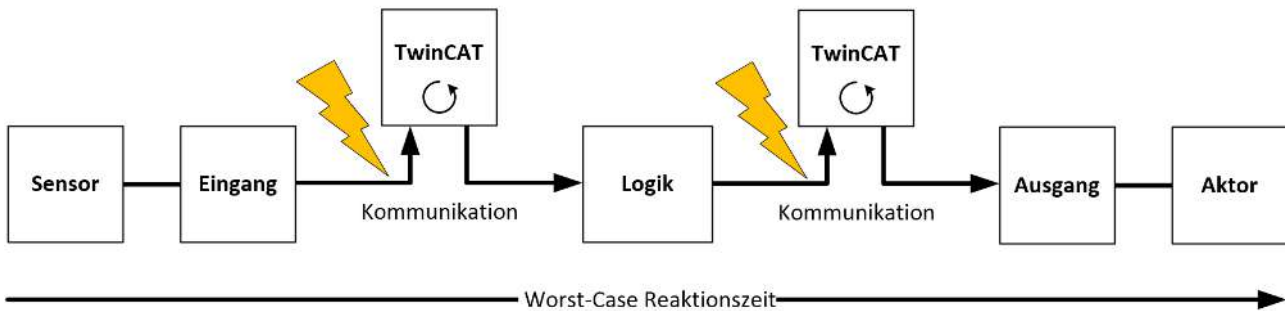


Abb. 27: Worst-Case-Reaktionszeit

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 EtherCAT - Feldbus-LEDs

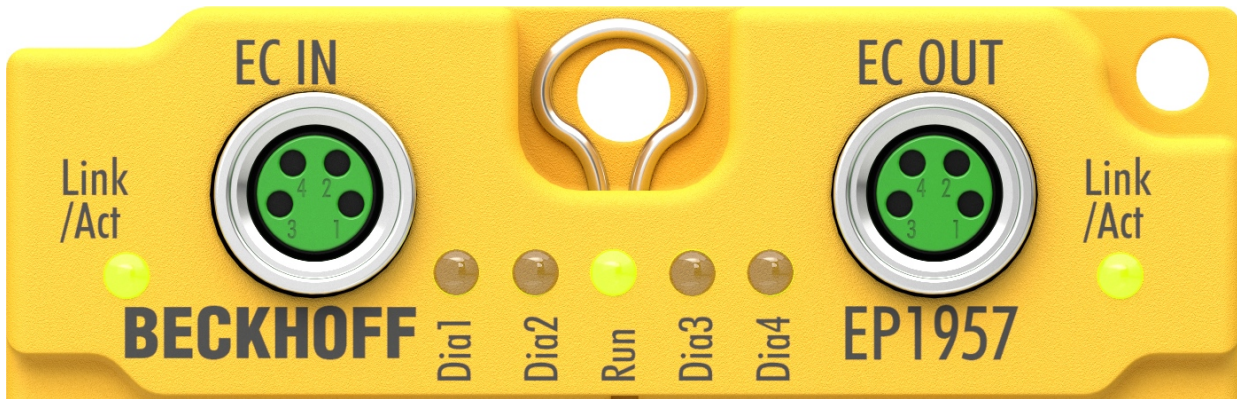


Abb. 28: EtherCAT - Feldbus-LEDs

LED-Anzeigen

LED	Anzeige	Bedeutung
IN Link/Act	aus	keine Verbindung zum vorhergehenden EtherCAT-Modul
	leuchtet	LINK: Verbindung zum vorhergehenden EtherCAT-Modul
	blinkt	ACT: Kommunikation mit vorhergehenden EtherCAT-Modul
OUT Link/Act	aus	keine Verbindung zum nachfolgendem EtherCAT-Modul
	leuchtet	LINK: Verbindung zum nachfolgendem EtherCAT-Modul
	blinkt	ACT: Kommunikation mit nachfolgendem EtherCAT-Modul
Run	aus	EtherCAT-Modul ist im Status Init
	blinkt schnell	EtherCAT-Modul ist im Status Pre-Operational
	blinkt langsam	EtherCAT-Modul ist im Status Safe-Operational
	leuchtet	EtherCAT-Modul ist im Status Operational

5.5.2 Status-LEDs

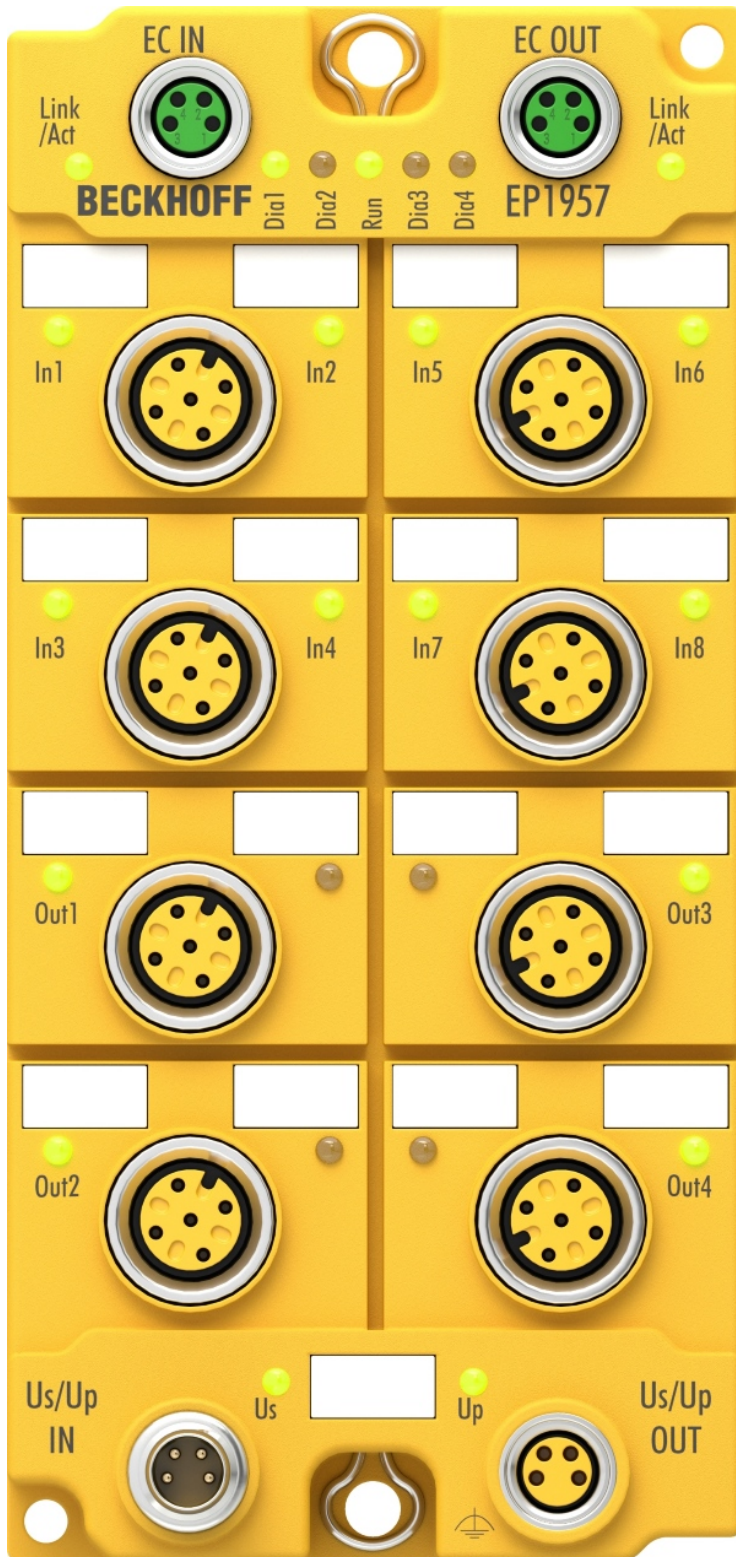


Abb. 29: Status-LEDs

LED	Anzeige	Bedeutung
In 1	an	Eingang 1 ist geschaltet und logisch 1
	aus	Eingang 1 ist nicht geschaltet und logisch 0
In 2	an	Eingang 2 ist geschaltet und logisch 1
	aus	Eingang 2 ist nicht geschaltet und logisch 0
In 3	an	Eingang 3 ist geschaltet und logisch 1

LED	Anzeige	Bedeutung
	aus	Eingang 3 ist nicht geschaltet und logisch 0
In 4	an	Eingang 4 ist geschaltet und logisch 1
	aus	Eingang 4 ist nicht geschaltet und logisch 0
In 5	an	Eingang 5 ist geschaltet und logisch 1
	aus	Eingang 5 ist nicht geschaltet und logisch 0
In 6	an	Eingang 6 ist geschaltet und logisch 1
	aus	Eingang 6 ist nicht geschaltet und logisch 0
In 7	an	Eingang 7 ist geschaltet und logisch 1
	aus	Eingang 7 ist nicht geschaltet und logisch 0
In 8	an	Eingang 8 ist geschaltet und logisch 1
	aus	Eingang 8 ist nicht geschaltet und logisch 0
Out 1	an	Ausgang 1 ist geschaltet
	aus	Ausgang 1 ist nicht geschaltet
Out 2	an	Ausgang 2 ist geschaltet
	aus	Ausgang 2 ist nicht geschaltet
Out 3	an	Ausgang 3 ist geschaltet
	aus	Ausgang 3 ist nicht geschaltet
Out 4	an	Ausgang 4 ist geschaltet
	aus	Ausgang 4 ist nicht geschaltet
Us	an	Steuerspannung Us ist vorhanden
	aus	Steuerspannung Us ist nicht vorhanden
Up	an	Steuerspannung Up ist vorhanden
	aus	Steuerspannung Up ist nicht vorhanden

5.5.3 Diagnose-LEDs

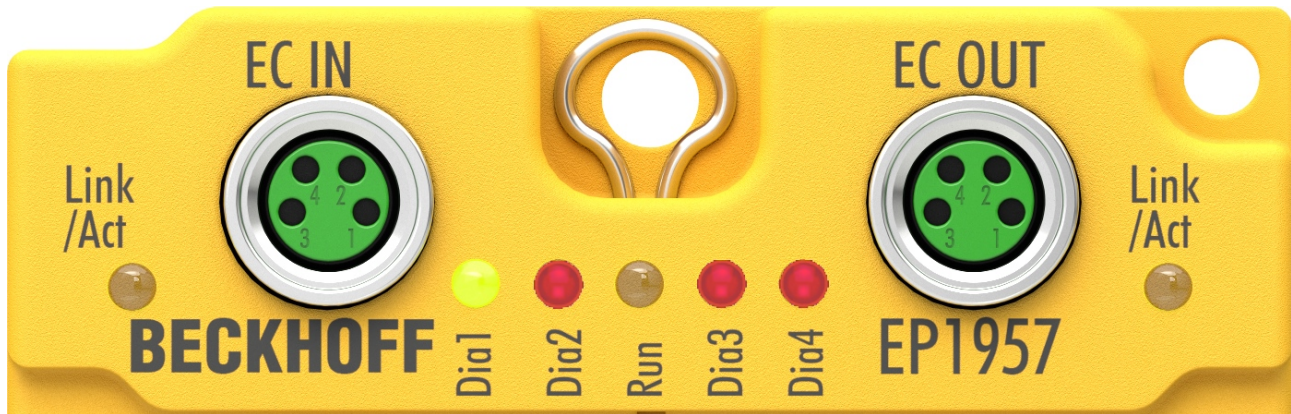


Abb. 30: Diagnose-LEDs

LED-Anzeigen

LED	leuchtet	blinkt	flackert	aus
DIA1 (grün)	Umgebungsvariablen, Betriebsspannung und interne Tests sind im gültigen Bereich <ul style="list-style-type: none"> Wenn DIA2 blinkt, handelt es sich um einen Logik-Fehlercode 	-		Umgebungsvariablen, Betriebsspannung und interne Tests sind außerhalb des gültigen Bereichs <ul style="list-style-type: none"> Wenn DIA2 blinkt, handelt es sich um einen Environment-Fehlercode
DIA2 (rot)	Zusammen mit DIA3 und 4: Global Shutdown ¹⁾ liegt vor. (siehe Diag Historie der TwinSAFE-Komponente)	Logik- oder Environment-Fehlercode entsprechend DIA1 und untenstehender Tabellen wird ausgegeben	Fehler eines sicheren Eingangs- oder Ausgangsmoduls	Zusammen mit DIA3 und 4: Global Fault ¹⁾ liegt vor. (siehe Diag-Historie der TwinSAFE-Komponente)
DIA3 (rot)	Global Fault oder Global Shutdown auf $\mu C1^{1)}$	-		Kein Global Fault oder Global Shutdown auf $\mu C1^{1)}$
DIA4 (rot)	Global Fault oder Global Shutdown auf $\mu C2^{1)}$	-		Kein Global Fault oder Global Shutdown auf $\mu C2^{1)}$

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



Logik-Fehlercodes der LED DIA2 (wenn LED DIA1 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 DIA2 (wenn LED DIA1 aus)

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

5.5.4 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

6 Lebensdauer

TwinSAFE-Komponenten haben eine Lebensdauer von 20 Jahren, in der die Ausfallgrenzwerte garantiert werden. Für weitere Informationen sehen Sie in das Kapitel [Ausfallgrenzwerte](#) [► 19]

Die Lebensdauer startet ab dem Herstellungsdatum gemäß dem Date Code.

⚠️ 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.

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

Date Code

Die TwinSAFE-EtherCAT-Boxen tragen einen Date Code (D:), der wie folgt aufgebaut ist:

Date Code: WW JJ SW HW

Legende:

WW: Kalenderwoche der Herstellung

JJ: Jahr der Herstellung

SW: Software-Stand

HW: Hardware-Stand

Beispiel: Date Code 16 18 01 02

Kalenderwoche: 16

Jahr: 2018

Software-Stand: 01

Hardware-Stand: 02

Seriennummer (S-Nr.)

Zusätzlich tragen die TwinSAFE-EtherCAT-Boxen eine eindeutige Seriennummer (S-Nr.).

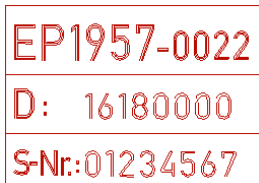


Abb. 31: Seriennummer

7 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.

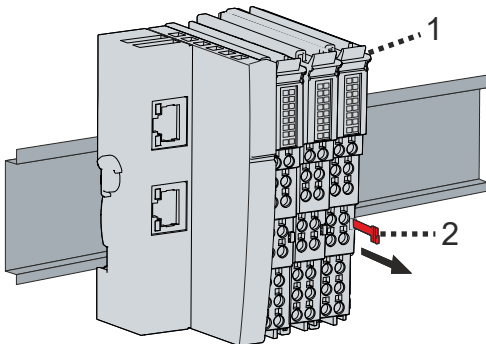
Senden Sie unzulässig verschmutzte TwinSAFE-Komponente zur Reinigung an den Hersteller.

TwinSAFE-Komponenten sind grundsätzlich wartungsfrei.

7.1 Demontieren

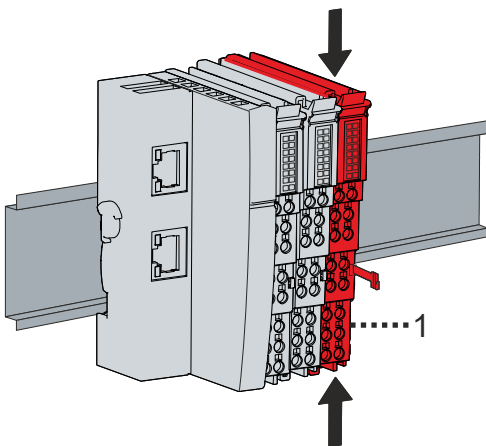
Jede TwinSAFE-Komponente wird durch eine Verriegelung auf der Tragschiene gesichert.

Zur Demontage lösen Sie die Verriegelung der TwinSAFE-Komponente wie folgt:

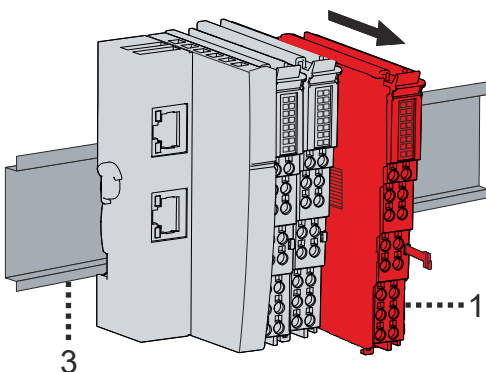


1. Orangene Lasche [2] etwa 1 cm aus der TwinSAFE-Komponente [1] herausziehen

Die Tragschienenverriegelung der TwinSAFE-Komponente löst automatisch.



2. Mit Daumen und Zeigefinger die entriegelte TwinSAFE-Komponente [1] gleichzeitig oben und unten an den Gehäuseflächen greifen



3. TwinSAFE-Komponente [1] mit geringem Kraftaufwand von der Tragschiene [3] aus dem Busklemmenblock herausziehen

8 Außerbetriebnahme

8.1 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.

8.1.1 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.

9 Anhang

9.1 Schutzarten nach IP-Code

In der Norm IEC 60529 (DIN EN 60529) sind die Schutzgrade festgelegt und nach verschiedenen Klassen eingeteilt. Die Bezeichnung erfolgt in nachstehender Weise.

1. Ziffer: Staub- und Berührungsschutz

1. Ziffer	Bedeutung
0	Nicht geschützt
1	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Handrücken. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø50 mm
2	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø12,5 mm
3	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Werkzeug. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø2,5 mm
4	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø1 mm
5	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Staubgeschützt. Eindringen von Staub ist nicht vollständig verhindert, aber der Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird
6	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Staubdicht. Kein Eindringen von Staub

2. Ziffer: Wasserschutz*

2. Ziffer	Bedeutung
0	Nicht geschützt.
1	Geschützt gegen Tropfwasser.
2	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist.
3	Geschützt gegen Sprühwasser. Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädliche Wirkung haben.
4	Geschützt gegen Spritzwasser. Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben.
5	Geschützt gegen Strahlwasser.
6	Geschützt gegen starkes Strahlwasser.
7	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser. Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse für 30 Minuten in 1 m Tiefe in Wasser untergetaucht ist.

*) In diesen Schutzklassen wird nur der Schutz gegen Wasser definiert, nicht gegen andere Flüssigkeiten.

9.2 Volatilität

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

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


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

9.3 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 ◆ CERTИФИКАТ ◆ 書		
	<h2>EC-Type Examination Certificate</h2>	
	<p>No. M6A 062386 0055 Rev. 01</p>	
	<p>Holder of Certificate:</p>	<p>Beckhoff Automation GmbH & Co. KG Hülshorstweg 20 33415 Verl GERMANY</p>
	<p>Product:</p>	<p>Safety components</p>
	<p>Model(s):</p>	<p>EL1918</p>
<p>Parameters:</p>	<p>Supply voltage: 24VDC (-15%/+20%) Ambient temperature: -25°C...+55°C Protection class: IP20</p>	
<p>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</p>		
<p>Test report no.:</p>	<p>BV99670C</p>	

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	EtherCAT-Box-Module erweitern das EtherCAT-System in Schutzart IP67	14
Abb. 2	Anschlussbild	15
Abb. 3	Abmessungen	20
Abb. 4	Montageschiene ZS5300-0001	22
Abb. 5	EtherCAT Box mit M8- und M12-Steckverbindern	22
Abb. 6	Drehmomentschlüssel ZB8801	23
Abb. 7	EtherCAT-Anschluss 30mm Gehäuse M8	23
Abb. 8	Sichere Eingänge 1 bis 8	26
Abb. 9	PinOut Default-Einstellung	26
Abb. 10	PinOut Alternative 1 (Parameter Input Power Mode = PowerMode A)	26
Abb. 11	PinOut Alternative 2 (Parameter Input Power Mode = PowerMode B)	26
Abb. 12	Kennlinie der Eingänge	28
Abb. 13	Sichere Ausgänge 1 bis 4	28
Abb. 14	PinOut sicherer Ausgang	29
Abb. 15	Signalleitungen.....	30
Abb. 16	Leitungsführung	31
Abb. 17	Einfügen einer EP1957	32
Abb. 18	EP1957 - Delete Project Data	33
Abb. 19	Drehschalter auf der Unterseite	34
Abb. 20	Auswahl aus dem I/O Baum.....	35
Abb. 21	Anlegen der Alias Devices durch den Anwender	36
Abb. 22	Karteireiter Linking	37
Abb. 23	Karteireiter Connection	38
Abb. 24	Karteireiter Safety Parameter.....	39
Abb. 25	Prozessabbild.....	41
Abb. 26	Typische Reaktionszeit	43
Abb. 27	Worst-Case-Reaktionszeit	44
Abb. 28	EtherCAT - Feldbus-LEDs	45
Abb. 29	Status-LEDs	46
Abb. 30	Diagnose-LEDs	48
Abb. 31	Seriennummer.....	50

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/EP1957-0022

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

