



# Betriebsanleitung

## PRODUKTBEZEICHNUNG

Feldbusmodul

MODELL / Serie

*EX245-FPS1*

*EX245-FPS2*

*EX245-FPS3*

## PRODUKTBEZEICHNUNG

Digitales Eingangsmodul

MODELL / Serie

*EX245-DX1*

## PRODUKTBEZEICHNUNG

Digitales Ausgangsmodul

MODELL / Serie

*EX245-DY1*

**SMC Corporation**

## WICHTIG

Diese Betriebsanleitung ist nur für die Serie EX245-FPS1/2/3 mit den folgenden Hardware- und Firmware-Versionen gültig.

- Firmware-Version (FW) : 2.1.X
- Hardware-Version (HW) : 03 und aktueller

### Details der FW-Version

Erste Stelle:	Sicherheits-Firmware-Version	2.	1.	X
Zweite Stelle:	Version der Anwendungsüberwachung			
Dritte Stelle:	PROFINET-Firmware-Version			
		Sicherheits-FW-Version	Watchdog-Version	PROFINET-FW-Version

Siehe [Abschnitt 24 Anhang H](#) für wichtige Hinweise zur Cybersicherheit.

Das Original des Sicherheitshandbuchs ist in englischer Sprache verfasst.

Handbücher, die in andere Sprachen übersetzt wurden, dienen lediglich als Referenz.

# Inhalt

WICHTIG .....	1
Inhalt .....	2
1. Sicherheitsvorschriften .....	4
2. Zu Ihrer Sicherheit .....	10
2.1. Allgemeine Sicherheitshinweise .....	10
2.2. Elektrische Sicherheit .....	11
2.3. Sicherheit der Maschine oder des Systems .....	12
2.4. Richtlinie und Normen .....	12
2.5. Dokumentation .....	13
2.6. Verwendete Abkürzungen .....	13
3. Produktübersicht .....	14
3.1. Merkmale .....	14
3.2. Konfiguration .....	15
3.3. Sichere digitale Eingänge und Taktausgänge UT1 und UT2 .....	16
3.4. Sichere Spannungsversorgung (Ausgänge) .....	20
4. Allgemeine technische Daten .....	21
5. Spannungsversorgungskonzept .....	22
5.1. Spannungsverteilung .....	22
5.2. Unterspannungserkennung .....	23
6. Mehrfachanschlussplatte .....	24
7. Installation .....	25
7.1. Montage .....	25
7.2. Verdrahtung .....	27
8. Inbetriebnahme .....	33
8.1. Konfiguration .....	33
8.2. Parametrierung .....	36
9. Diagnose .....	44
9.1. Diagnosedaten zur I/A-Zuordnung .....	44
9.2. Wartungsalarm für Glasfaser-Kabel .....	48
10. Feldbusmodul .....	49
10.1. Beschreibung der Bauteile .....	49
10.2. Technische Daten .....	51
10.3. Verdrahtung .....	53
10.4. Sichere digitale I/O - Sichere digitale Eingänge .....	53
10.5. Sichere digitale I/O - Sichere Spannungsversorgung (Ausgänge) .....	54
10.6. Sichere Parameterwerte .....	54
10.7. Prozessdaten für Ventile .....	59
10.8. Ausgangsstatuseinheit .....	59
10.9. LED-Anzeigen .....	61
10.10. Herstellungsetikett .....	65

10.11. DIP-Schalter.....	65
10.12. Verdrahtungsschema.....	68
<b>11. Digitales Eingangsmodul - EX245-DX1.....</b>	<b>70</b>
11.1. Beschreibung der Bauteile.....	70
11.2. Technische Daten.....	71
11.3. Verdrahtung.....	72
11.4. Prozessdaten.....	72
11.5. LED-Anzeigen.....	73
11.6. Verdrahtungsschema.....	74
<b>12. Digitales Ausgangsmodul - EX245-DY1.....</b>	<b>75</b>
12.1. Beschreibung der Bauteile.....	75
12.2. Technische Daten.....	76
12.3. Verdrahtung.....	77
12.4. Prozessdaten.....	77
12.5. LED-Anzeigen.....	78
12.6. Verdrahtungsschema.....	79
<b>13. Zubehör.....</b>	<b>80</b>
13.1. Markierungen.....	80
13.2. Y-Stecker.....	81
13.3. Blindkappe.....	82
<b>14. Abmessungen.....</b>	<b>83</b>
14.1. EX245-FPS1/2/3.....	83
14.2. Mehrfachanschlussplatte für I/O-Module.....	85
<b>15. Fehlersuche.....</b>	<b>86</b>
15.1. EX245-FPS1/2/3.....	86
15.2. EX245-DX1.....	88
15.3. EX245-DY1.....	88
<b>16. Fehlercodes.....</b>	<b>89</b>
16.1. Modulaustausch nach einem Fehler.....	89
16.2. PROFIsafe-Fehler.....	99
16.3. Quittierung eines Fehlers für PROFIsafe.....	99
<b>17. Anhang A: Glossar.....</b>	<b>100</b>
<b>18. Anhang B: F-Parameter.....</b>	<b>102</b>
<b>19. Anhang C: i-Parameter.....</b>	<b>103</b>
<b>20. Anhang D: Diagnosemeldungen für Parameterfehler für PROFIsafe.....</b>	<b>104</b>
<b>21. Anhang E: Checklisten.....</b>	<b>105</b>
<b>22. Anhang F: Sicherheitseigenschaften.....</b>	<b>109</b>
<b>23. Anhang G: EX245-FPS Timing-Werte.....</b>	<b>110</b>
<b>24. Anhang H: Cybersicherheit.....</b>	<b>111</b>



# 1. Sicherheitsvorschriften

Diese Sicherheitsvorschriften sollen vor gefährlichen Situationen und/oder Sachschäden schützen. In diesen Hinweisen wird die potenzielle Gefahrenstufe mit den Kennzeichnungen „Achtung“, „Warnung“ oder „Gefahr“ bezeichnet.

Sie alle sind wichtige Hinweise für die Sicherheit und müssen zusätzlich zu den internationalen Normen (ISO/IEC) \*1) und anderen Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

\*1) ISO 4414: Pneumatische Fluidtechnik – Empfehlungen für den Einsatz von Geräten für Leitungs- und Steuerungssysteme.  
ISO 4413: Hydraulische Fluidtechnik – Empfehlungen für den Einsatz von Geräten für Leitungs- und Steuerungssysteme.  
IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen. (Teil 1: Allgemeine Anforderungen)  
ISO 10218: Industrieroboter – Sicherheitsanforderungen.  
usw.



## Achtung

**Achtung** verweist auf eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.



## Warnung

**Warnung** verweist auf eine Gefährdung mit mittlerem Risiko, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.



## Gefahr

**Gefahr** verweist auf eine Gefährdung mit hohem Risiko, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge hat, wenn sie nicht verhindert wird.

### Warnung

#### 1. Verantwortlich für die Kompatibilität bzw. Eignung des Produkts ist die Person, die das System erstellt oder dessen technische Daten festlegt.

Da das hier beschriebene Produkt unter verschiedenen Betriebsbedingungen eingesetzt wird, darf die Entscheidung über dessen Eignung für einen bestimmten Anwendungsfall erst nach genauer Analyse und/oder Tests erfolgen, mit denen die Erfüllung der spezifischen Anforderungen überprüft wird. Die Erfüllung der zu erwartenden Leistung sowie die Gewährleistung der Sicherheit liegen in der Verantwortung der Person, die die Systemkompatibilität festgestellt hat.

Diese Person muss anhand der neuesten Kataloginformation ständig die Eignung aller Produktdaten überprüfen und dabei im Zuge der Systemkonfiguration alle Möglichkeiten eines Geräteausfalls ausreichend berücksichtigen.

#### 2. Maschinen und Anlagen dürfen nur von entsprechend geschultem Personal betrieben werden.

Das hier beschriebene Produkt kann bei unsachgemäßer Handhabung gefährlich sein.

Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen, einschließlich der Produkte von SMC, dürfen nur von entsprechend geschultem und erfahrenem Bedienungspersonal vorgenommen werden.

#### 3. Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen oder der Ausbau einzelner Komponenten dürfen erst dann vorgenommen werden, wenn die Sicherheit gewährleistet ist.

1. Inspektions- und Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen dürfen erst dann ausgeführt werden, wenn alle Maßnahmen überprüft wurden, die ein Herunterfallen oder unvorhergesehene Bewegungen des angetriebenen Objekts verhindern.
2. Vor dem Ausbau des Produkts müssen vorher alle oben genannten Sicherheitsmaßnahmen ausgeführt und die Spannungsversorgung getrennt werden. Außerdem müssen die produktspezifischen Sicherheitshinweise für alle entsprechenden Produkte sorgfältig gelesen und verstanden worden sein.
3. Vor dem erneuten Start der Maschine bzw. Anlage sind Maßnahmen zu treffen, um unvorhergesehenen Betrieb des Produkts oder Fehlfunktionen zu verhindern.

#### 4. Bitte wenden Sie sich an SMC und treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen, wenn das Produkt unter einer der folgenden Bedingungen eingesetzt werden soll:

1. Einsatz- bzw. Umgebungsbedingungen außerhalb der angegebenen technischen Daten oder Nutzung des Produktes im Freien oder unter direkter Sonneneinstrahlung.
2. Installation in Maschinen und Anlagen in den Bereichen Kernenergie, Eisenbahnbau, Luft- und Raumfahrt-technik, Schiffsbau, Automobilbau, militärische Einrichtungen, Verbrennungsanlagen, medizinische Geräte, Freizeitgeräte, Ausrüstungen, die mit Lebensmitteln und Getränken in Kontakt kommen, Notausschaltkreise, Kupplungs- und Bremsschaltkreise in Stanz- und Pressanwendungen, Sicherheitsausrüstungen oder andere Anwendungen, die für die Verwendung entsprechend der im Produktkatalog beschriebenen technischen Daten nicht geeignet sind.
3. Anwendungen, bei denen die Möglichkeit von Schäden an Personen, Sachen oder Tieren besteht und die eine besondere Sicherheitsanalyse verlangen.
4. Verwendung in Verriegelungsschaltungen, die ein doppeltes Verriegelungssystem mit mechanischer Schutzfunktion zum Schutz vor Ausfällen und eine regelmäßige Funktionsprüfung erfordern.



# 1. Sicherheitsvorschriften

## Achtung

### **1. Das Produkt wurde für die Verwendung in der herstellenden Industrie konzipiert.**

Das hier beschriebene Produkt wurde für die friedliche Nutzung in Fertigungsunternehmen entwickelt. Wenn Sie das Produkt in anderen Branchen verwenden möchten, müssen Sie SMC vorher informieren und bei Bedarf entsprechende technische Daten aushändigen oder einen gesonderten Vertrag unterzeichnen.

Wenden Sie sich bei Fragen bitte an die nächste SMC-Vertriebsniederlassung.

## **Gewährleistung und Haftungsausschluss/Einhaltung von Vorschriften**

Das Produkt unterliegt den folgenden Bestimmungen zu „Gewährleistung und Haftungsausschluss“ und „Einhaltung von Vorschriften“.

Lesen Sie diese Punkte durch und erklären Sie Ihr Einverständnis, bevor Sie das Produkt verwenden.

### **Gewährleistung und Haftungsausschluss**

#### **1. Die Gewährleistungszeit beträgt ein Betriebsjahr, gilt jedoch maximal bis zu 18 Monate nach Auslieferung dieses Produkts.\*2)**

Das Produkt kann zudem eine bestimmte Haltbarkeit oder Reichweite aufweisen oder bestimmte Ersatzteile benötigen. Bitte erkundigen Sie sich bei Ihrer nächstgelegenen Vertriebsniederlassung.

#### **2. Wenn innerhalb der Gewährleistungszeit ein Fehler oder Schaden auftritt, der eindeutig von uns zu verantworten ist, stellen wir Ihnen ein Ersatzprodukt oder die entsprechenden Ersatzteile zur Verfügung.**

Diese Gewährleistung gilt nur für unser Produkt, nicht jedoch für andere Schäden, die durch den Ausfall dieses Produkts verursacht werden.

#### **3. Lesen Sie vor der Verwendung von SMC-Produkten die Gewährleistungs- und Haftungsausschlussbedingungen sorgfältig durch, die in den jeweiligen spezifischen Produktkatalogen zu finden sind.**

##### **\*2) Diese 1-Jahres-Gewährleistung gilt nicht für Vakuumsauger.**

Vakuumsauger sind Verschleißteile, für die eine Gewährleistung von 1 Jahr ab der Auslieferung gilt.

Diese Gewährleistung wird auch nicht wirksam, wenn ein Produkt innerhalb der Gewährleistungszeit durch die Verwendung eines Vakuumsaugers verschleißt oder aufgrund einer Zersetzung des Gummimaterials ausfällt.

### **Einhaltung von Vorschriften**

#### **1. Die Verwendung von SMC-Produkten in Fertigungsmaschinen von Herstellern von Massenvernichtungswaffen oder sonstigen Waffen ist strengstens untersagt.**

#### **2. Der Export von SMC-Produkten oder -Technologie von einem Land in ein anderes hat nach den an der Transaktion beteiligten Ländern geltenden Sicherheitsvorschriften und -normen zu erfolgen. Vor dem internationalen Versand eines jeglichen SMC-Produkts ist sicherzustellen, dass alle nationalen Vorschriften in Bezug auf den Export bekannt sind und befolgt werden.**

## Anwender

- ◆ Diese Betriebsanleitung wurde für Anwender erstellt, die Kenntnis von Maschinen und Geräten mit Pneumatikanlagen besitzen und mit der Montage, dem Betrieb und der Wartung solcher Anlagen umfassend vertraut sind.
- ◆ Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung aufmerksam durch, sodass Sie ihren Inhalt verstehen, bevor Sie das Produkt montieren, bedienen oder warten.

### ■ Sicherheitsvorschriften

#### **Gefahr**

- Nach Abschluss der Wartungsarbeiten sind die entsprechenden Funktionstests durchzuführen. Den Betrieb einstellen, wenn die Komponente nicht korrekt funktioniert. Andernfalls ist die Sicherheit bei unerwarteten Fehlfunktionen nicht gewährleistet.

#### **Warnung**

- Das Produkt nicht außerhalb der technischen Daten betreiben.  
Nicht für brennbare oder schädliche Fluids verwenden.  
Brände, Fehlfunktionen und Schäden am Produkt können die Folge sein.  
Bitte überprüfen Sie vor der Verwendung die technischen Daten.
- Das Produkt nicht in Atmosphären einsetzen, die brennbare oder explosive Gase enthalten.  
Feuer oder eine Explosion können die Folge sein.  
Dieses Produkt ist nicht explosionsgeschützt.
- Bei Verwendung in Verriegelungsschaltungen:
  - Verwenden Sie ein doppeltes Verriegelungssystem, zum Beispiel ein mechanisches System.
  - Das Produkt regelmäßig kontrollieren, um den ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen. Andernfalls kann es zu Fehlfunktionen kommen, die einen Unfall verursachen.
- Vor und während Wartungsarbeiten sind folgende Anweisungen zu beachten:
  - Schalten Sie die Spannungsversorgung ab.
  - Vor Wartungsarbeiten Luftversorgung trennen, Restdruck ablassen und sicherstellen, dass die Druckluft vollständig abgelassen wird.Andernfalls kann es zu Verletzungen kommen.

#### **Achtung**

- Richten Sie eine ordnungsgemäße Erdung ein, damit die Sicherheit und die Störfestigkeit des seriellen Systems gewährleistet ist.  
Die Erdung sollte individuell mit einem kurzen Kabel in Gerätenähe erfolgen.

## ■ANM.

○Beachten Sie bei der Konzeption, Auswahl und dem Umgang mit dem Produkt folgende Anweisungen:

- Bei der Konzeption und Auswahl sind zudem nachfolgende Anweisungen (Installation, Verdrahtung, Umgebung, Einstellung, Betrieb und Wartung) zu beachten.

### \*Technische Daten des Produkts

- Die angegebene Spannung beachten.

Andernfalls kann es zu einem Produktausfall oder Fehlfunktionen kommen.

- Ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten vorsehen.

Bei der Konzeption des Systems ist ausreichend Platz für Wartungsarbeiten vorzusehen.

- Keine Typenschilder oder andere Schilder entfernen.

Das kann zu fehlerhafter Instandhaltung oder falsch verstandenen Anweisungen der Betriebsanleitung führen, die wiederum das Produkt beschädigen oder Fehlfunktionen verursachen können.

Außerdem widerspricht dies möglicherweise den Sicherheitsstandards.

## ●Handhabung des Produkts

### \*Installation

- Lassen Sie das Produkt nicht fallen und setzen Sie es keinen starken Stoß- oder Schlagbelastungen aus.

Andernfalls kann das Produkt beschädigt werden und Fehlfunktionen aufweisen.

- Beachten Sie das spezifische Anzugsmoment.

Bei einem zu großen Anzugsmoment können die Befestigungsschrauben beschädigt werden.

Die Schutzart IP65 kann nur dann gewährleistet werden, wenn die Schrauben mit dem spezifizierten Anzugsmoment angezogen werden.

- Das Produkt nie auf einer Fläche montieren, die als Unterlage dient.

Das Produkt kann durch Auftreten oder Aufsteigen einer übermäßigen Krafteinwirkung ausgesetzt und dadurch beschädigt werden.

### \*Verdrahtung

- Vermeiden, das Kabel wiederholt zu biegen bzw. zu dehnen oder eine schwere Last darauf abzulegen.

Wiederholte Biege- oder Zugbelastungen können zum Kabelbruch führen.

- Auf eine korrekte Verdrahtung achten.

Eine falsche Verdrahtung kann das Produkt beschädigen.

- Keine Verdrahtung vornehmen, solange Spannung anliegt.

Andernfalls kann eine Beschädigung des Feldbussystems und/oder des I/O-Geräts eine Fehlfunktion verursachen.

- Drähte und Kabel nicht zusammen mit Netzanschluss- bzw. Hochspannungskabeln verlegen.

Andernfalls kann es zu Fehlfunktionen des Feldbussystems und/oder des I/O-Geräts kommen, die durch elektromagnetische Störsignale und Spannungsspitzen verursacht werden, die von Netzanschlusskabeln und Hochspannungskabeln auf die Signalleitung ausgehen.

Die Drähte (Leitungen) des Feldbussystems und/oder des I/O-Geräts getrennt von Netzanschluss- und Hochspannungskabeln verlegen.

- Die Isolierung der Verdrahtung überprüfen.

Durch einen Isolationsfehler (Interferenzen mit anderen Schaltkreisen, unzureichende Isolierung zwischen Anschlussklemmen usw.) kann eine zu hohe Spannung oder ein zu hoher Strom in das Produkt gelangen und Schaden verursachen.

- Beim Einbau des Feldbussystems in die Komponente angemessene Vorkehrungen gegen Rauschen treffen, beispielsweise einen Störschutzfilter einbauen.

Andernfalls kann Rauschen Fehlfunktionen verursachen.



#### \*Umgebung

- Die geeignete Schutzart ist je nach Betriebsumgebung auszuwählen.

Die Schutzart IP65 wird erreicht, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- (1) Nicht benutzte Stecker müssen mit Blindkappen verschlossen werden.
- (2) Alle Blindkappen müssen nach der Verdrahtung und Einstellung korrekt festgeschraubt werden.
- (3) Wenden Sie das empfohlene Anzugsmoment an und installieren Sie alle Teile der Mehrfachanschlussplatte korrekt.

In Umgebungen, in denen das Produkt Wasser oder Wasserspritzern ausgesetzt ist, die entsprechenden Schutzmaßnahmen ergreifen, z.B. eine Schutzabdeckung installieren.

Auch ein kurzzeitiger Einsatz des Produktes in Umgebungen, die Öl, Chemikalien, wie z. B. Kältemittel oder Reinigungs-Lösungsmittel enthalten, kann das Produkt beeinträchtigen (Schäden, Fehlfunktionen usw.).

- Das Produkt nicht in Umgebungen verwenden, in denen es Öl- oder Chemikalienspritzern ausgesetzt ist.

Auch ein kurzzeitiger Einsatz des Produktes in Umgebungen, die Öl, Chemikalien, wie z. B. Kältemittel oder Reinigungs-Lösungsmittel enthalten, kann das Produkt beeinträchtigen (Schäden, Fehlfunktionen usw.).

- Das Produkt nicht in Umgebungen verwenden, in denen es möglichen Spritzern von ätzenden Gasen oder Flüssigkeiten ausgesetzt sein könnte.

Andernfalls können Produktschäden und Fehlfunktionen die Folge sein.

- Nicht in Umgebungen einsetzen, in denen Spannungsspitzen auftreten.

Wenn sich Geräte, die hohe Spannungsspitzen erzeugen (elektromagnetische Heber, Hochfrequenz-Induktionsöfen, Motoren usw.), in der Nähe des Feldbussystems befinden, kann die interne Schaltung des Feldbussystems beschädigt oder zerstört werden. Spannungsspitzen vermeiden und auf ordnungsgemäße Verdrahtung achten.

- Wenn eine Last, die Spannungsspitzen erzeugt, wie z. B. ein Relais oder ein Elektromagnetventil, direkt angesteuert wird, ein Feldbussystem mit einem integrierten Element zur Aufnahme dieser Spannungsspitzen verwenden.

Die direkte Betätigung einer Last, die Stoßspannung erzeugt, kann das Feldbussystem beschädigen.

- Das Produkt verfügt über die CE-Kennzeichnung, es ist allerdings nicht mit einem Schutz gegen Blitzschlag ausgestattet. Das System mithilfe der geeigneten Gegenmaßnahmen vor Blitzschlag schützen.

- Fremdkörper, wie z. B. Reste von Verdrahtungen, dürfen nicht in das Feldbussystem gelangen, andernfalls kann es zu Ausfällen und Fehlfunktionen kommen.

- Das Produkt nicht an einem Ort montieren, an dem es Vibrationen bzw. Stoßbelastungen ausgesetzt ist.

Andernfalls kann es zu einem Produktausfall oder Fehlfunktionen kommen.

- Das Produkt nicht in Umgebungen mit Temperaturzyklen verwenden.

Wärmezyklen, mit Ausnahme der gewöhnlichen Temperaturänderungen, können das Innere des Produktes beeinträchtigen.

- Das Produkt nicht direkter Sonnenstrahlung aussetzen.

Das Produkt in Umgebungen mit direkter Sonneneinstrahlung vor Sonneneinstrahlung schützen.

Andernfalls kann es zu einem Produktausfall oder Fehlfunktionen kommen.

- Der angegebene Umgebungstemperaturbereich ist einzuhalten.

Andernfalls können Fehlfunktionen die Folge sein.

- Nicht in der Nähe von Wärmequellen oder an Orten betreiben, die direkter Strahlungswärme ausgesetzt sind.

Andernfalls können Fehlfunktionen die Folge sein.

#### \*Einstellung und Betrieb

- Die Schalter mit einem spitzen Schraubendreher usw. einstellen.

Achtung: Achten Sie darauf, dass das Werkzeug die Schalter bei diesem Vorgang nicht beschädigt.

- Die Einstellungen sind gemäß den Betriebsbedingungen vorzunehmen.

Achtung: Falsche Einstellungen können zu Betriebsfehlern und unerwartetem Verhalten des Antriebs führen.

- Ausführliche Informationen zur Programmierung und Adresseneinstellung stehen im SPS-Herstellerhandbuch usw.

Informationen zum Protokoll und der Programmierung der SPS stehen in der entsprechenden Herstellerdokumentation.

#### \*Wartung

- Lücken Die Spannungsversorgung abschalten, die Druckluftzufuhr unterbrechen, den Restdruck ablassen und vor der Durchführung der Wartungsarbeiten überprüfen, ob das System vollständig entlüftet ist.

Ansonsten besteht die Gefahr von unerwarteten Fehlfunktionen.

- Regelmäßige Wartungs- und Inspektionsarbeiten durchführen.

Ansonsten besteht die Gefahr von unerwarteten Fehlfunktionen.

- Nach Abschluss der Wartungsarbeiten sind die entsprechenden Funktionstests durchzuführen.

Den Betrieb einstellen, wenn die Komponente nicht korrekt funktioniert.

Andernfalls ist die Sicherheit aufgrund unerwarteter Fehlfunktion oder falschem Betrieb nicht mehr gewährleistet.

- Das Feldbusmodul und die einzelnen Module nicht mit Lösungsmitteln wie Benzol, Verdünner o. Ä. reinigen

Diese Stoffe können die Gehäuseoberfläche beschädigen und Beschriftungen auf dem Gehäuse löschen.

Rost mit einem weichen Tuch entfernen.

Bei hartnäckigen Flecken ein Tuch mit verdünntem, neutralem Reiniger tränken und vollständig auswringen, damit den Fleck behandeln und anschließend mit einem trockenen Tuch nachwischen.

## 2. Zu Ihrer Sicherheit

### Zweck dieser Betriebsanleitung

In dieser Betriebsanleitung finden Sie Informationen über die Funktionsweise des Moduls, seine Bedienungs- und Anschlusselemente sowie seine Parametereinstellungen.

### Geltungsbereich der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung gilt für das Modul EX245-FPS1/2/3 in der auf der Umschlagseite angegebenen Version sowie für die gleichen oder späteren Versionen, wenn sie durch Komponenten desselben Typs ersetzt werden.

## 2.1. Allgemeine Sicherheitsvorschriften

### **WARNUNG: Verletzungsrisiko**

Je nach Anwendung kann die unsachgemäße Verwendung des Moduls zu schweren Verletzungen führen.

- Beachten Sie alle Sicherheitsvorschriften und Warnhinweise, die in diesem Abschnitt und an anderer Stelle in dieser Betriebsanleitung vorgesehen sind.

### 2.1.1. Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Betriebsanleitung sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Schulung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütung und Betriebsbedingungen befugt und befähigt sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

Darüber hinaus werden Kenntnisse zu den folgenden Themen und Produkten vorausgesetzt:

- Nicht sicherheitsrelevantes Zielsystem (z. B. PROFINET)
- PROFIsafe
- Verwendete Komponenten
- Produktsortiment EX245-FPS1/2/3
- Bedienung von Software-Anwendungen
- Sicherheitsvorschriften im Anwendungsbereich

Im Rahmen des Einsatzes des PROFIsafe-Systems dürfen die folgenden Tätigkeiten nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden:

- Lücken Planung
- Konfiguration, Parametrierung, Programmierung
- Installation, Inbetriebnahme, Wartung
- Wartung, Außerbetriebsetzung

### 2.1.2. Dokumentation

Beachten Sie alle Informationen in dieser Betriebsanleitung und den Begleitdokumenten: siehe [Abschnitt 2.5. Dokumentation](#)

### 2.1.3. Sicherheit von Personal und Komponenten

Die Sicherheit von Personen und Komponenten kann nur bei korrekter Anwendung des Moduls gewährleistet werden: siehe [Abschnitt 2.4.1. Bestimmungsgemäße Verwendung](#)

### 2.1.4. Fehlererkennung

Abhängig von der Verdrahtung und der Parametrierung erkennt das Modul Fehler innerhalb der Sicherheitseinrichtungen.

### 2.1.5. Keine Reparaturen oder Änderungen vornehmen

Es ist dem Benutzer untersagt, Reparaturen oder Veränderungen am Modul vorzunehmen. Das Gehäuse darf nicht geöffnet werden. Das Modul ist durch Sicherheitsetiketten gegen Manipulationen geschützt. Bei unbefugten Reparaturen oder Öffnen des Gehäuses wird das Sicherheitsetikett beschädigt. In diesem Fall ist die korrekte Funktion des Sicherheitsmoduls nicht mehr gewährleistet.

Bei nicht behebbaren Fehlern senden Sie das Produkt an SMC oder nehmen Sie sofort Kontakt mit SMC auf.

### 2.1.6. Verwechslung und Verpolung von Anschlüssen

Achten Sie darauf, dass die Anschlüsse nicht verwechselt, verpolt oder manipuliert werden. Für einen besseren Schutz vor der Verwechslung von Anschlüssen sind die Stecker und Steckplatzmarkierungen farblich gekennzeichnet.

## 2.2. Elektrische Sicherheit

### **⚠️ WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion/gefährliche Körperströme**

Eine fehlerhafte Installation kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion sowie zu gefährlichen Körperströmen führen.

- Lücken Beachten Sie die Hinweise zur elektrischen Sicherheit.
- Planen Sie die Auswahl der verwendeten Module und deren Einbau in die Anlage entsprechend den spezifischen Anforderungen.
- Überprüfen Sie mit PROFIsafe nachgerüstete Anlagen und Systeme erneut.

### 2.2.1. Direktes und indirektes Berühren

Der Schutz gegen direktes und indirektes Berühren gemäß VDE 0100 Teil 410 / EN 61010-2-201 muss für alle an das System angeschlossenen Komponenten gewährleistet sein. Im Falle eines Fehlers dürfen keine Störspannungen auftreten (Einfehlersicherheit).

Erforderliche Maßnahmen:

- Verwenden Sie Netzteile mit sicherer Trennung (PELV).
- Lücken Entkopplungsschaltungen, die keine PELV-Systeme sind, unter Verwendung von Optokopplern, Relais und anderen Komponenten, die die Anforderungen an eine sichere Trennung erfüllen.

### 2.2.2. Netzteile für die Spannungsversorgung mit 24 V

Verwenden Sie nur Netzteile mit sicherer Trennung mit PELV gemäß EN 61010-2-201. Diese Netzteile verhindern Kurzschlüsse zwischen der Primär- und der Sekundärseite.

Achten Sie darauf, dass die Ausgangsspannung der Spannungsversorgung auch im Fehlerfall 30 V nicht überschreitet.

Anm.: Wenn eine SELV-Versorgung verwendet wird, sollte die 0-V-Versorgung gemäß dem in Tabelle D.1 der EN ISO 13849-2 genannten grundlegenden Sicherheitsprinzip mit einem Schutzleiterkreis verbunden werden.

### 2.2.3. Nennisolierung

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Komponente den Verschmutzungsgrad und die Überspannungen, die während des Betriebs auftreten können.

Das Modul ist für die Überspannungskategorie II (nach DIN EN 60664-1) ausgelegt. Wenn Sie Überspannungen im System erwarten, die die in der Überspannungskategorie II definierten Werte überschreiten, ergreifen Sie zusätzliche Maßnahmen zur Spannungsbegrenzung.

## 2.3. Sicherheit der Maschine oder des Systems

Der Hersteller der Maschine bzw. des Systems und der Anwender sind verantwortlich für die Sicherheit der Maschine bzw. des Systems und der Anwendung, in der die Maschine bzw. das System eingesetzt wird.

### 2.3.1. Entwurf und Umsetzung eines Sicherheitskonzepts

Um das Modul verwenden zu können, ist ein Sicherheitskonzept für Ihre Maschine bzw. Ihr System erforderlich. Dazu gehören eine Gefahren- und Risikoanalyse sowie ein Prüfbericht (Checkliste) zur Bestätigung der Sicherheitsfunktion: siehe [Abschnitt 2.4 „Richtlinie und Standards“](#) und [„Anhang E: Checklisten“](#).

Der angestrebte Sicherheits-Integritätslevel (SIL nach IEC 61508, SILCL nach EN 62061 oder Performance Level und Kategorie nach EN ISO 13849-1) wird auf Grundlage der Risikoanalyse ermittelt. Der ermittelte Sicherheits-Integritätslevel legt fest, wie das Modul innerhalb der Sicherheitsfunktion zu verschalten und zu parametrieren ist.

### 2.3.2. Validierung von Hardware und Parametrierung

Unterziehen Sie Ihre gesamte Anlage bei jeder sicherheitsrelevanten Änderung einer Validierung. Verwenden Sie Ihren Prüfbericht, um sicherzustellen, dass:

- Lücken die sicherheitsrelevanten Module an die richtigen Sensoren und Antriebe angeschlossen sind;
- die sicherheitsrelevanten Eingangs- und Ausgangskanäle korrekt parametriert wurden;
- die Variablen korrekt zu den sicherheitsrelevanten Sensoren und Antrieben zugeordnet wurden (1-Kanal oder 2-Kanal).

## 2.4. Richtlinie und Normen

Die Normen, mit denen das Modul übereinstimmt, sind im Zertifikat der Zulassungsstelle und in der EG-Konformitätserklärung aufgeführt.

### 2.4.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Modul EX245-FPS1/2/3 ist ausschließlich für den Einsatz in einem PROFIsafe-System konzipiert und erfüllt die durch PI (PNO) festgelegten PROFINET-Richtlinien. Es kann seine Aufgaben im System nur erfüllen, wenn es entsprechend den Angaben in diesem Dokument eingesetzt wird.

Verwenden Sie das Modul nur in Übereinstimmung mit den vorgegebenen technischen Daten und Umgebungsbedingungen: siehe [Abschnitt 4 „Allgemeine technische Daten“](#).

Das Modul ist für den Anschluss von 1- oder 2-Kanal-Sensoren ausgelegt, die in Verbindung mit Sicherheitstechnik verwendet werden können.

Anwendungsbeispiele für das Feldbusmodul:

- Lücken Ein- oder zweikanalige Notaus- oder Schutztüranlagen
- Anwendungen mit Sicherungstaste
- Anwendungen mit Zweihandbediengeräten
- Anwendungen mit Betriebsartenschaltern
- Als Sekundärschaltgerät für sicherheitsrelevante Lichtschranken
- Sicherheitsstromkreise gemäß EN 60204, Teil 1

## 2.5. Dokumentation

### 2.5.1. Richtigkeit und Verfügbarkeit der Dokumentation

Verwenden Sie immer die neueste Dokumentation für dieses Produkt. Änderungen oder Ergänzungen der Dokumentation finden Sie im Internet (siehe: [www.smcworld.com](http://www.smcworld.com))

### 2.5.2. PROFIsafe-Betriebsanleitungen:

- Lücken Für den verwendeten sicherheitsrelevanten Controller
- Für die verwendeten ausfallsicheren PROFIsafe-I/O-Module
- Für die PROFIsafe-System-Funktionsblöcke

Beachten Sie die Informationen zu PROFINET und PROFIsafe, die im Internet verfügbar sind (siehe: <https://www.profibus.com/technology/profinet> und <https://www.profibus.com/technology/profisafe>).

## 2.6. Verwendete Abkürzungen

Tabelle 2-1 Abkürzungen für Sicherheitsanforderungen

Abkürzung	Bedeutung	Standard	Beispiel
SIL	Sicherheits-Integritätslevel	IEC 61508	SIL 2, SIL 3
SILCL	SIL-Anspruchsgrenze	EN 62061	SIL CL 3
Cat.	Kategorie	EN ISO 13849-1	Cat. 2, Cat. 4
PL	Performance Level	EN ISO 13849-1	PL e, PL d

Tabelle 2-2 Allgemeine Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
PELV	Schutzkleinspannung gemäß EN 50178/VDE 0160

Erklärungen von Begriffen und Abkürzungen, die im Zusammenhang mit PROFIsafe verwendet werden: siehe „[Anhang A: Glossar für PROFIsafe](#)“.

## 3. Produktübersicht

### 3.1. Merkmale

#### Feldbusmodul

Das Feldbusmodul (serielle Schnittstelle) ist eine PROFIsafe on PROFINET-I/O-Komponente für SMC-Pneumatikventile. Sie wurde für die digitale Datensteuerung durch den Anschluss kompatibler digitaler EX245-Module und für den Einsatz in anspruchsvollen Industrieumgebungen, insbesondere in Automobilwerken, entwickelt. Das Feldbusmodul kann zur Umsetzung einer Sicherheitsfunktion für die direkt angeschlossenen Ventile verwendet werden und hat die folgenden Eigenschaften:

- Lücken Schutzart IP65
- Zwei Stecker für PROFINET-I/O und zwei Stecker (24 Volt) für Versorgungsspannungen  
EX245-FPS1: 2 x Push-Pull-Steckverbinder und 2 x Push-Pull-Steckverbinder (SCRJ)  
EX245-FPS2: 2 x Push-Pull-Steckverbinder und 2 x Push-Pull-Steckverbinder (RJ45)  
EX245-FPS3: 2 x 5-polige Stecker, 7/8 Zoll und 2 x M12-Buchsen, 4-polig, D-codiert
- Vier separat gesteuerte sichere Spannungsversorgungen (3 für Ventilzonen & eine für die Lastspannung der Ausgangsmodule)
- Bis zu 24 Elektromagnetventile/Ausgänge (angeordnet in 3 separaten Sicherheitszonen mit je 8 Ventilen). Siehe [Abschnitt 6 „Mehrfachanschlussplatte“](#).
- Bis zu 128 digitale Eingänge plus 8 sichere digitale Eingänge (oder 4 sichere 2-kanalige digitale Eingänge)
- Bis zu 64 digitale Ausgänge, unabhängig von Elektromagnetventilen
- Bis zu 8 nicht sicherheitsrelevante I/O-Module (begrenzt durch den maximalen Summenstrom)
- Integrierte Diagnose- und Schutzfunktion
- Galvanisch getrennte Spannungsversorgungen
- Freie Modulkonfiguration
- Flexible Kombination der Spannungsversorgung
- Konzipiert für den Einsatz in Sicherheitssystemen bis SIL 3 nach EN 61508
- Konzipiert für den Einsatz in Sicherheitssystemen bis Kategorie 4, Performance Level (PL) e nach EN ISO 13849
- Auswahl an vom Benutzer wählbaren ausfallsicheren Betriebsmodi (Kanalpassivierung oder Modulpassivierung)

#### Kompatible Mehrfachanschlussplatten für Elektromagnetventile

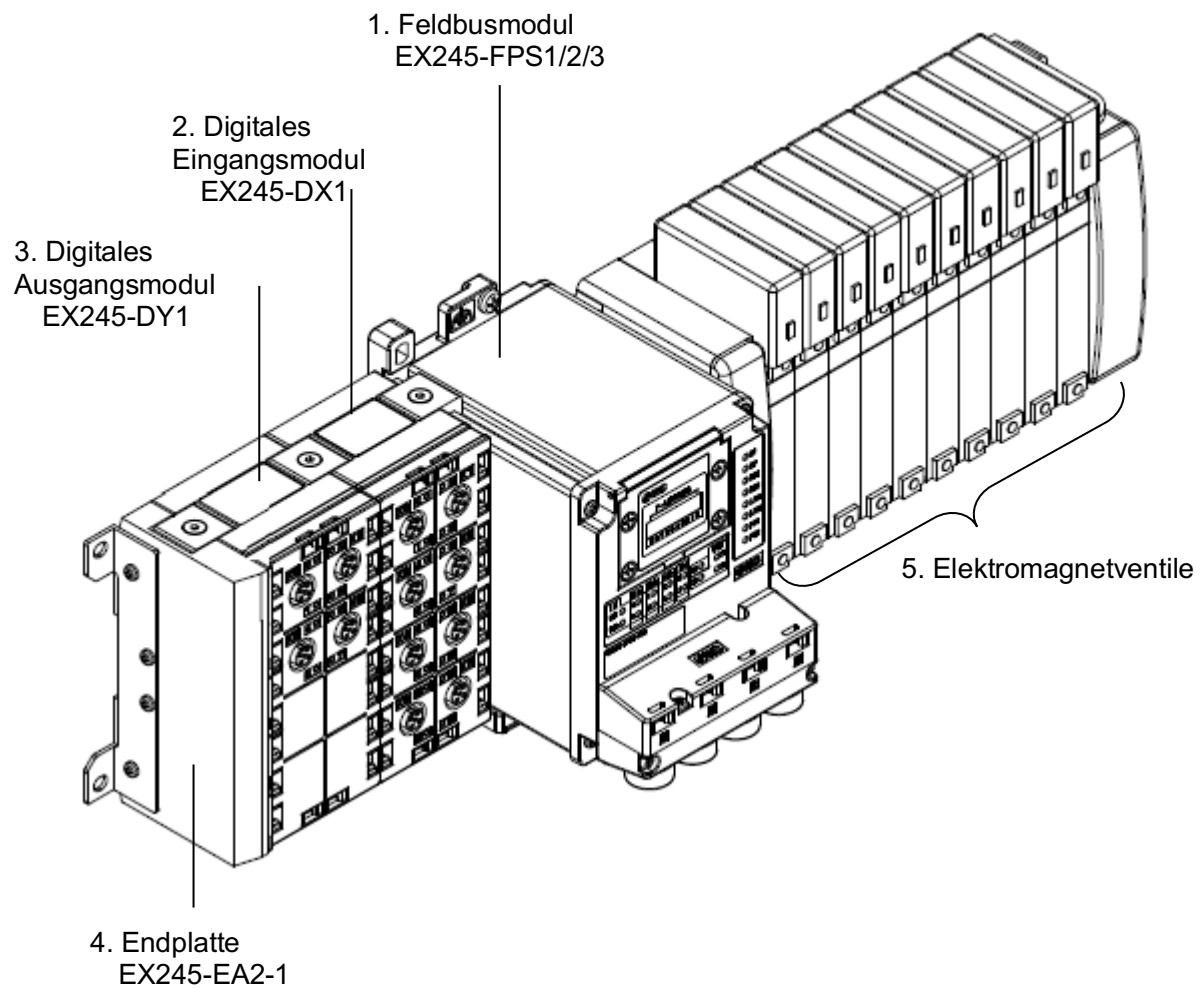
- Lücken JSY3000/5000
- SY3000/5000
- VQC2000/4000

#### Kompatible EX245-Module

Die folgenden nicht sicherheitsrelevanten I/O-Module können mit dem Feldbusmodul EX245 PROFIsafe verwendet werden

- Lücken Digitales Eingangsmodul: EX245-DX1 (16 digitale Eingänge)
- Digitales Ausgangsmodul: EX245-DY1 (8 digitale Ausgänge)

## 3.2. Konfiguration



Nr.	Komponenten	Funktion
1	Feldbusmodul	Feldbus, Sicherheits-Digitaleingang, sichere Spannungsversorgung für Ventilschnittstelle und Versorgungsspannung der Module
2	Digitales Eingangsmodul	Versorgung der Sensoren mit Spannung und Eingabe digitaler Daten
3	Digitales Ausgangsmodul	Ausgabe an elektrische Lasten
4	Endplatte	Endplatte des Moduls
5	Elektromagnetventile	Betätigung der Pneumatikkomponenten

Abb. 3-1 System-Konfiguration



### 3.3. Sichere digitale Eingänge und Taktausgänge UT1 und UT2

#### 3.3.1. Sichere digitale Eingänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Eingänge, die wie folgt verwendet werden können:

- Lücken für zweikanalige Belegung: vier zweikanalige Eingänge
- Für einkanalige Belegung: acht einkanalige Eingänge

Eine Kombination aus zwei- und einkanaligen Eingängen ist ebenfalls möglich.

Technische Daten für sichere Eingänge: siehe [Abschnitt 10.4 „Sichere digitale Eingänge“](#). Die Versorgungsspannung für die Eingänge kann extern (nicht sicherer Betrieb) oder über die Taktausgänge bereitgestellt werden.

#### 3.3.2. Parametrierung

Die sicheren digitalen Eingänge des Moduls können paarweise parametriert werden. Somit können die Eingänge an verschiedene Betriebsbedingungen angepasst werden und es können verschiedene Sicherheits-Integritätslevel implementiert werden (SIL, SILCL, Cat., PL).

„Die Taktausgänge werden auch dann eingeschaltet und überwacht, wenn das Feldbusmodul nicht parametriert ist.  
Wenn ein Kurzschluss zwischen den Ausgängen UT1/2 und 0V(US1) auftritt, wird der Taktausgang abgeschaltet.  
Dieser Zustand wird durch die lokale Diagnose-LED angezeigt. UT1/UT2 LED eingeschaltet.“

Informationen über die Parametrierung der Eingänge: siehe [Abschnitt 8 „Inbetriebnahme“](#)

#### 3.3.3. Diagnose

Die Diagnose wird sowohl über die lokalen Diagnoseanzeigen als auch über die Diagnosemeldungen ausgegeben, die an den Controller übermittelt werden.

Informationen zu den Diagnosemeldungen der Eingänge: siehe [Abschnitt 16 „Fehlercodes“](#).

#### **WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion**

Die Verwendung von Diagnosedaten für sicherheitsrelevante Funktionen kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen, da Diagnosedaten nicht sicherheitsrelevant sind.

- Lücken Verwenden Sie die Diagnosedaten nicht für sicherheitsrelevante Funktionen oder Aktionen.

#### 3.3.4. Anforderungen für Sensoren/Steuerungskomponenten

Funktionale Sicherheit stellt Anforderungen an die Auslegung von Sensoren/Steuerungskomponenten.

- Verwenden Sie z. B. geeignete Sensoren/Steuerungskomponenten, die in den geltenden Sicherheitsnormen beschrieben sind.

Die Fähigkeit des Feldbusmoduls, Fehler zu erkennen, hängt von der Parametrierung ab.

- Lücke Passen Sie die Modulparametrierung an die entsprechende Sensor-/Steuerungskomponente an: siehe [Abschnitt 8.2. „Parametrisierung“](#).

### 3.3.5. Taktausgänge UT1 und UT2

Das Modul verfügt über zwei unabhängige Taktausgänge. Diese Taktausgänge stellen die Versorgungsspannung für die sicheren Eingänge bereit. Beide Taktausgänge liefern ein Impulsmuster, um Querschlüsse in der externen Verdrahtung der Eingänge zu erkennen, wenn die Querschlusserkennung für mindestens ein Eingangspaar aktiviert wurde.

### 3.3.6. Typisches Impulsmuster

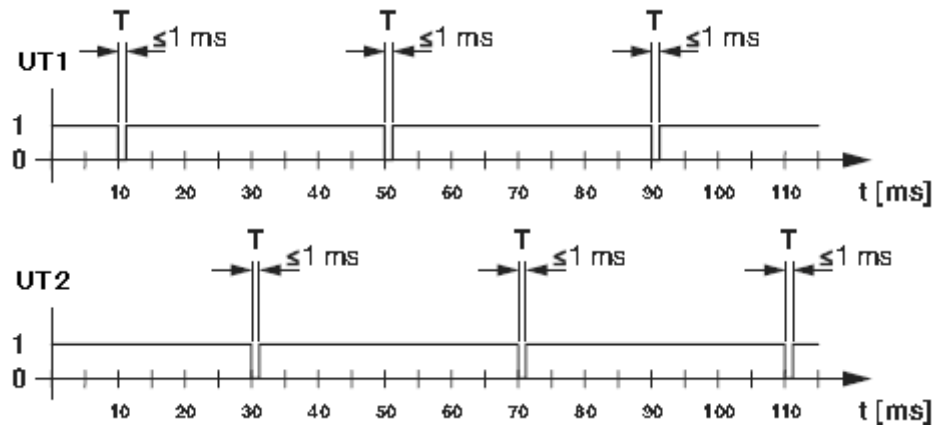


Abb. 3-2 Typisches Impulsmuster

Legende:

T Testimpuls

Impulsbreite  $\leq 1$  ms

Periodenlänge  $\leq 40$  ms

Die Taktausgänge werden auch dann eingeschaltet und überwacht, wenn das Modul nicht parametrisiert ist. Wenn ein Kurzschluss zwischen den Ausgängen UT1 (oder UT2) und 0V (US1) auftritt, wird der Taktausgang abgeschaltet. Der Fehlerzustand wird durch das Aufleuchten der LED UT1 (oder UT2) angezeigt.  
Anm.: Ein Querschussfehler an UT1 (und/oder UT2) hat keinen Einfluss auf die Hardware des entsprechenden Taktausgangs.

Technische Daten für Taktausgänge: siehe [Abschnitt 10.2 „Technische Daten“](#).

### Verhalten bei einem Fehler

Im Falle eines Kurzschlusses gegen die Erdung oder einer Überlastung der Taktausgänge werden die Taktausgänge abgeschaltet. Gleichzeitig wird der Fehler an den UT1/UT2-LEDs angezeigt und eine Diagnosemeldung am Controller erzeugt. Dieser Fehler muss quittiert werden, damit das System nach der Fehlerbehebung wieder hochgefahren werden kann, siehe [Abschnitt 16.3 „Quittierung eines Fehlers für PROFIsafe“](#).

Berücksichtigen Sie bei der Projektierung und Elektromontageausführung, dass die Querschlusserkennung mit zwei gemeinsamen Taktausgängen für die acht sicheren Eingänge umgesetzt werden.

### Diagnose

#### **⚠️ WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion**

Die Verwendung von Diagnosedaten für sicherheitsrelevante Funktionen kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen, da Diagnosedaten nicht sicherheitsrelevant sind.

- Lücken Verwenden Sie die Diagnosedaten nicht für sicherheitsrelevante Funktionen oder Aktionen.

Die Diagnose wird sowohl über die lokale Diagnoseanzeige als auch über die Diagnosemeldungen ausgegeben, die an den Controller übermittelt werden.

Informationen zu den Diagnosemeldungen der Taktausgänge: siehe [Abschnitt 20 „Anhang D“](#).

### Querschlusserkennung

Soll ein Taktausgang für eine 24VDC-Sensorspannungsversorgung ohne Testimpuls verwendet werden, so kann man UT1/UT2 global für alle Anschluss-Ports auf 24 VDC umstellen (parametrieren). Bei einem deaktivierten Taktausgang UT1/UT2 ist keine Querschlusserkennung möglich.

Jedem sicheren Eingang ist eine aktivierbarer Taktausgang zugeordnet, der optional parametriert werden kann:

- Lücken Die Eingänge für Kanal 1 (IN0 - IN3) sind dem Taktausgang UT1 zugeordnet.
- Die Eingänge für Kanal 2 (IN4 - IN7) sind dem Taktausgang UT2 zugeordnet.

Andere parametrisierten Kombinationen von (UT1 oder 24VDC) und (UT2 oder 24VDC) sind ebenfalls möglich.

Informationen zur Fehlererkennung je nach Taktung: siehe [Abschnitt 3.3.5 „Taktausgänge UT1 und UT2“](#).

### 3.3.7. Anschlussmöglichkeiten für Sensoren je nach Parametrierung

An die Eingänge können Sensoren angeschlossen werden, die je nach Parametrierung verschiedene Sicherheitsanforderungen erfüllen.

Der maximal erreichbare SIL/SILCL/Cat./PL ist in der Tabelle angegeben.

Bedingungen für die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen:

- Lücken Beachten Sie die Hinweise in den Anschlussbeispielen: siehe [Abschnitt 7.2 „Verdrahtung“](#).
- Beachten Sie die Anforderungen der Normen in Bezug auf die externe Verdrahtung und die zu verwendenden Sensoren, um SIL/SILCL/Cat./PL zu erreichen.

Tabelle 3-1 Maximal erreichbare SIL/SILCL/Cat./PL

Anschluss an F-Stecker	Eingang							
	Einkanaliger Sensor oder redundanter Sensor			Redundante Komponente/zweikanaliger Sensor				
Eingangssignal	-	-	-	äquivalent			nicht äquivalent	
Querschlusserkennung	Mit	Ohne		Mit	Ohne		Mit	Ohne
Sensor: Kontakttyp	Ja	Ja	-	Ja	Ja	-	Ja	Ja
Sensor: OSSD-Ausgangstyp	Nein	-	Ja	Nein	-	Ja	Nein	Nein
Erreichbare Sicherheitsanforderung	SIL	2	2	2	3	3	3	3
	SIL CL	2	2	2	3	3	3	3
	Cat.	3 *	2	2	4	3	4 **	3
	PL	d	d	d	e	d	e	d

\* : Cat. 3 kann nur mit einem redundanten Sensor (2 NO bilden einen Sicherheitskontakt) und einer geschützten Leitungsverlegung erreicht werden, das die Fehlerausschlussanforderung der EN13849-2 erfüllt.

\*\* : Welche Kategorie erreicht werden kann, hängt vom verwendeten Sensor ab.

### 3.3.8. Sicherer Zustand

Der sichere Zustand für das Feldbusmodul ist die Übertragung des Ersatzwertes „0“ im Abbild der Eingänge an die sichere Steuerung.

Der sichere Zustand für die F-Eingangsdaten ist „0“.  
Die Passivierung führt zu einem Wechsel in den sicheren Zustand: siehe [„Passivierung“ in Anhang A: Glossar](#).

Der sichere Zustand kann in den folgenden Fällen aktiviert werden:

1. Betriebsstatus
2. Fehlererkennung in I/O-Komponenten
3. Hardware-Fehler
4. Parametrierungsfehler
5. Fehlererkennung bei sicherer Kommunikation

#### Betriebszustand

Im Betriebszustand können die Eingänge den Zustand „1“ oder „0“ annehmen. Status „0“ ist der sichere Zustand.

#### Fehlererkennung in I/O-Komponenten

##### Eingänge

Wenn an einem Eingang ein Fehler erkannt wird, wird an diesem Eingang der sichere Zustand gesetzt und im Prozessabbild des Eingangs eine „0“ geschrieben („0“ = sicherer Zustand).

##### Betriebszeit im Fehlerzustand:

Wenn auf den Modulen ein Fehlerstatus eingetragen ist, muss dieser Fehler innerhalb von 72 Stunden vom Benutzer bewertet, quittiert oder entfernt werden. Diese Aktion gewährleistet den sicheren Betriebszustand des Feldbusmodul. Ein Überschreiten dieses Zeitlimits wird nicht empfohlen und kann die zukünftige Sicherheitsfunktion der Einheit beeinträchtigen.

Im Fehlerbetriebszustand werden die internen Modultests nicht mehr ausgeführt und es ist möglich, dass der sichere Zustand aufgrund einer Anhäufung von Fehlern verlassen wird.

Je nach Parametrisierung können die folgenden Fehler an den Eingängen erkannt werden:

- Leerzeichen Kurzschluss
- Leerzeichen Querschuss

Die Diagnosemeldung wird an den Controller übermittelt: siehe [Abschnitt 16 „Fehlercodes“](#).

#### Hardware-Fehler

Hardware-Fehler können die sichere Kommunikation unterbrechen.

##### Ausgänge

Wenn ein interner Hardwarefehler erkannt wird, werden alle sicheren Ausgänge ausgeschaltet, d. h. der sichere Zustand wird aktiviert

##### Eingänge

Wenn an einem Eingang ein Hardwarefehler im internen Schaltkreis erkannt wird, wechseln alle Eingänge des Moduls in den sicheren Zustand, d. h. das Prozessabbild der Eingänge wird auf den Ersatzwert "0" gesetzt. („0“ = sicherer Zustand).

Die Diagnosemeldung wird an den Controller übermittelt: siehe [Abschnitt 16 „Fehlercodes“](#).

#### Schwerwiegende Fehler

Alle schwerwiegenden Fehler, die zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen oder diese beeinträchtigen können, führen dazu, dass das gesamte Modul in den Fehlerzustand wechselt.

### Folgende schwerwiegende Fehler verursachen den Wechsel in den Fehlerzustand:

- Schwerwiegende Hardware-Fehler in der internen Schaltung
- Anwenderfehler
- Modul-Überlastung
- Modul-Überhitzung
- Fehler des elektrischen Anschlusses

Die Diagnosemeldung wird an den Controller übermittelt: siehe [Abschnitt 16 „Fehlercodes für Diagnosemeldungen“](#).

#### **⚠️ WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion**

Folgefehler können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen

- Im Falle eines Fehlers der Komponente sollte das Modul vollständig von der Spannungsversorgung getrennt und ausgetauscht werden, um Folgefehler zu vermeiden.

### Parametrierungsfehler

Fehler bei der Parametrierung werden in den folgenden Zuständen angezeigt:

- Lücke Fehlerhafte Parametrierung

Das Feldbusmodul schaltet nach Parametrierungsfehlern in den sicheren Zustand.

Im Falle einer fehlerhaften Parametrierung wird eine Diagnosemeldung an den Controller übermittelt: siehe [Abschnitt 20 „Anhang D“](#).

### 3.3.9. Programmierdaten/Konfigurationsdaten

SMC stellt Gerätebeschreibungsdateien für verschiedene Steuerungsanbieter zur Verfügung.

Die Gerätebeschreibungsdateien (GSDM, FDCML) enthalten die Eigenschaften und Konfigurationsvarianten, die zur Hardwarekonfiguration des Feldbusmoduls im Profinet-Netzwerk erforderlich bzw. optional möglich sind.

## 3.4. Sichere Spannungsversorgung (Ausgänge)

Das Modul verfügt über 4 digitale Ausgänge, die wie folgt verwendet werden können:

- Lücke Drei Ausgänge für jede der Ventilzonen: Z1, Z2 & Z3
- Lücke Ein Ausgang für die Versorgung der Ausgangsmodule: M.  
Anm.: Diese Spannungsversorgung schaltet die 24V- und 0V-Spannungsschienen zu den DY1-Modulen. Die Benutzer müssen alle notwendigen Vorkehrungen treffen, um externe Kurzschlüsse an den Ausgängen zu vermeiden.  
Siehe EN ISO 13849-2:2012 Tabelle D.4 Fehler und Fehlerausschluss – Leitungen/Kabel als Anleitung.

#### **⚠️ Achtung:**

Bei Anschluss der 0V an eine andere 0V-Versorgung wird der sichere Ausgangsschalter überbrückt und ein Fehler wird erkannt.

#### **⚠️ Achtung:**

Ein Kurzschluss eines Ausganges mit +24 VDC einer fremden Spannungsversorgung überbrückt den sicheren, internen Ausgangsschalter. Bis zum nächsten Schaltvorgang mit Diagnose bleibt dieser Fehler unentdeckt.

## 4. Allgemeine technische Daten

Tabelle 4-1 Allgemeine technische Daten der Serie EX245

Element	Spezifikation
Nennspannung	24 VDC +20 %/-15 %
Versorgungsunterbrechung ohne Funktionsverlust	max. 1 ms
Schutzart	IP65 (komplett installiert und mit Schutzabdeckung ausgestattet) (erfüllt IEC 60529)
Isolationswiderstand	10 MΩ bei 500 VAC zwischen FE und allen zugänglichen Klemmen entsprechend IEC 61131-2.
Prüfspannung	500 VAC über 1 min zwischen FE und allen zugänglichen Klemmen entsprechend IEC 61131-2
Umgebungstemperatur	Betrieb: -10 °C bis 50 °C Lagerung: -20 °C bis 60 °C
Luftfeuchtigkeit	35 % bis 85 % rel. Luftfeuchtigkeit (keine Kondensation)
Atmosphärischer Druck	Betrieb: 80 kPa bis 108 kPa (unter 2000 m) Lagerung: 66 kPa bis 108 kPa (unter 3500 m)
Vibrationsfestigkeit	10 Hz bis 57 Hz (konstante Amplitude) 0,75 mm 57 Hz bis 150 Hz (konstante Beschleunigung) 49 m/s <sup>2</sup> jeweils 2 Stunden in Richtung X, Y und Z
Stoßfestigkeit	147 m/s <sup>2</sup> 3 Mal für jede Richtung X, Y und Z EN 60068-2-27/29
Umgebungsbedingungen	Keine ätzenden Gase
<b>Zertifizierungen</b>	
EMV-Richtlinie	Ja, 2014/30/EU, IEC61326-3-1
Maschinenrichtlinie	Ja, 2006/42/EG, EN 62061, EN ISO 13849
TÜV-Zertifizierung	Ja, EN 61508, EN 62061, EN ISO 13849
PROFINET & PROFIsafe	Ja
UL	Ja, für gebrauchte Materialien (UL508)

## 5. Spannungsversorgungskonzept

### 5.1. Spannungsverteilung

In der Produktserie EX245 PROFIsafe wird die Betriebsspannung des Feldbusmoduls, der Elektronikmodule sowie der Sensorversorgung mit "US1" bezeichnet. Die Lastspannung der Ventilsolen und die Lastspannung der Elektronikmodule wird mit „US2“ bezeichnet. Die vier internen Schalter des EX245 PROFIsafe Feldbusmoduls schalten die Lastspannung der Elektronikausgangsmodule (Zone M) und drei Ventilzonen (Zone 1, Zone 2, Zone 3) zweikanalig und sicher ab. Die 24 VDC-Lastspannung der Elektronikausgangsmodule (Zone M) erfolgt über einen p-schaltenden und einen m-schaltenden Sicherheitskontakt. Der positive Pol der 24 VDC-Lastspannung der drei Ventilzonen (Zone 1, Zone 2, Zone 3) erfolgt über drei unabhängige p-schaltende Sicherheitskontakte. Das Massepotenzial der 24 VDC-Lastspannung der drei Ventilzonen (Zone 1, Zone 2, Zone 3) erfolgt über einen gemeinsamen Sicherheitskontakt.

#### Beispiel

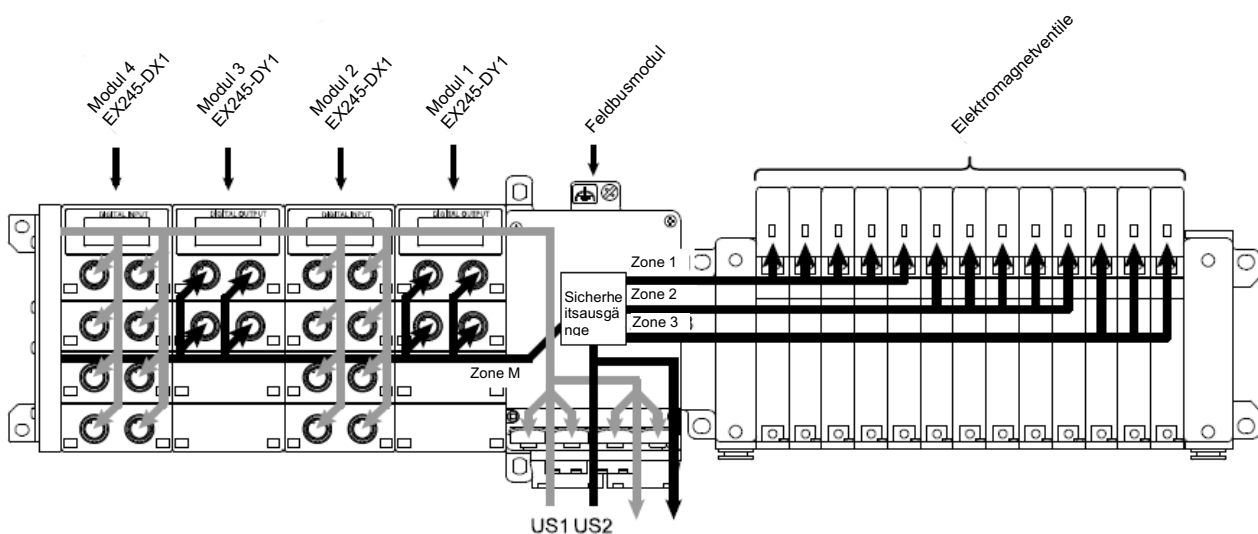


Abb. 5-1 Zeichnung des Spannungsversorgungskonzepts (Beispiel)

- Lücke Das Feldbusmodul stellt US1 und die sicher geschaltete Versorgung der Ventile und der Module 1 und 3 bereit.
- Lücke Alle digitalen Eingangsmodule (in diesem Fall Modul 2 und Modul 4) werden von US1 gesteuert.
- Lücke US1: max. 6 A
- Lücke US2: max. 4 A
- Lücke Galvanisch getrennte Spannungsversorgungen (US1 bis US2).

## 5.2. Unterspannungserkennung

### 5.2.1. Statusanzeige

Die US1-Anzeige zeigt den Status der Versorgung für die Logik/Sensoren an. Die US2-Anzeige zeigt den Status der Versorgung (US2) für die Ventile/Lasten an.

Die Überwachung der Spannungsversorgung erfolgt über Diagnosedaten.

### 5.2.2. Diagnosedaten

Das Byte 1 „Allgemeine Diagnose 1“ zeigt die Unterspannungsabfrage an.

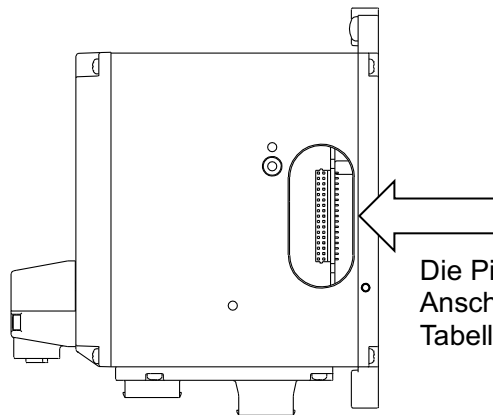
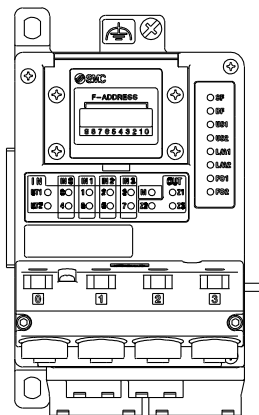
Das Bit „US1-Diagnose“ zeigt die Unterspannungsabfrage der Versorgung für die Logik/Sensoren an.

Das Bit „US2-Diagnose“ zeigt die Unterspannungsabfrage der Versorgung für die Ventile/Lasten an.



## 6. Mehrfachanschlussplatte

Die Produktserie EX245 PROFIsafe unterstützt Mehrfachanschlussplatten verschiedener Ventilserien. Alle Einzelheiten finden Sie in der jeweiligen Produktdokumentation.



Die Pinbelegungen für diesen Anschluss sind in der folgenden Tabelle aufgeführt

Pin-Nr.	Ventilzone	Signalbezeichnung	Funktion
1	gemeinsame	M OUT 1	Gemeinsam 0 V wenn kein Fehler
2			
3	Zone 1	P OUT 1	Strom wenn Zone 1 aktiv ist
4		SOL 0	Strom wenn Zone 1 aktiv ist und Ausgang 0
...		...	...
11		SOL 7	Strom wenn Zone 1 aktiv ist und Ausgang 7
12	Zone 2	P OUT 2	Strom wenn Zone 2 aktiv ist
13		SOL 8	Strom wenn Zone 2 aktiv ist und Ausgang 8
...		...	...
20		SOL 15	Strom wenn Zone 2 aktiv ist und Ausgang 15
21	Zone 3	P OUT 3	Strom wenn Zone 3 aktiv ist
22		SOL 16	Strom wenn Zone 3 aktiv ist und Ausgang 16
...		...	...
29		SOL 23	Strom wenn Zone 3 aktiv ist und Ausgang 23
30		N. C.	N. C.
...			
34			

Abb. 6-1 Pinbelegung für Mehrfachanschlussplatte

## 7. Installation

### 7.1. Montage

#### ⚠ Lücke Achtung

Um die Komponenten der Mehrfachanschlussplatte nicht zu beschädigen, sind Schrauben mit dem empfohlenen Anzugsmoment einzuschrauben.

Die Ventilinsel ist an den 8 Montagebohrungen mit Schrauben zu befestigen.

Die folgenden Schrauben sind erforderlich:

- ① Lücke 2 x M5 (Endplatte: Drehmoment = 1,5 Nm)
- ② 2 x M5 (Feldbusmodul: Drehmoment = 1,5 Nm)
- ③ 4 x M\* (Mehrfachanschlussplatte: siehe Mehrfachanschlussplattenkatalog)

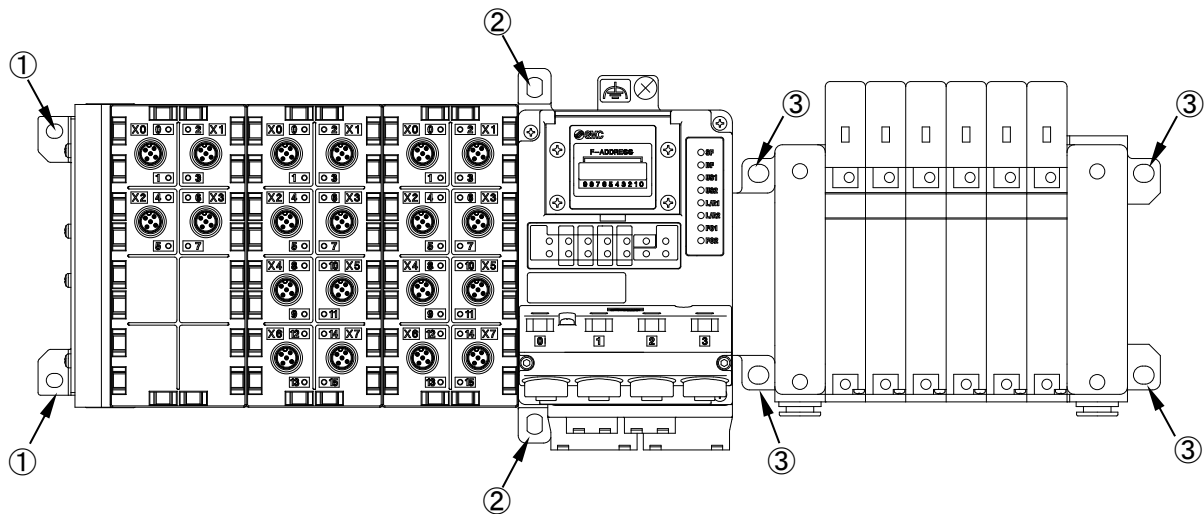


Abb. 7-1 Erforderliche Schrauben

Alle Ventilinseln mit Mehrfachanschlussplatten werden mit 8 Schrauben befestigt (außer VQC4000, bei der 7 Schrauben benötigt werden).

### 7.1.1. Mehrfachanschlussplatte-Anschluss

Verbinden Sie die Mehrfachanschlussplatte mit den 2 Schrauben am Feldbusmodul. (Sechskant-Steckschlüssel der Größe 2,5)

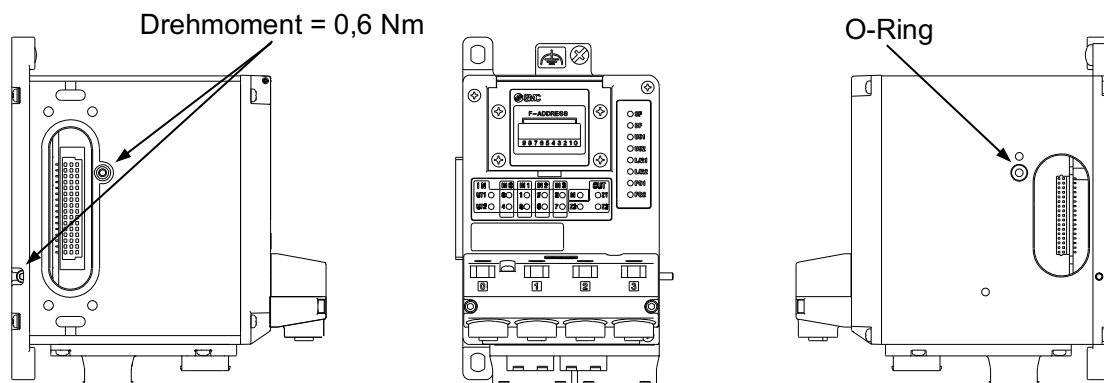


Abb. 7-2 Anschluss der Mehrfachanschlussplatte

#### ⚠ Lücke Achtung

Damit die Schutzart IP65 gewährleistet ist, muss das empfohlene Anzugsmoment angewandt werden und der O-Ring ordnungsgemäß auf der Schraube positioniert werden.

### 7.1.2. Modulanschluss

Schließen Sie die Module mit den 2 modularen Adapter-Baugruppen und einer Verbindungseinheit an.

- ① 1 x Verbindungseinheit
- ② 2 x modulare Adapter-Baugruppen (Sechskant-Steckschlüssel der Größe 2,5 mm, Drehmoment = 1,3 Nm)

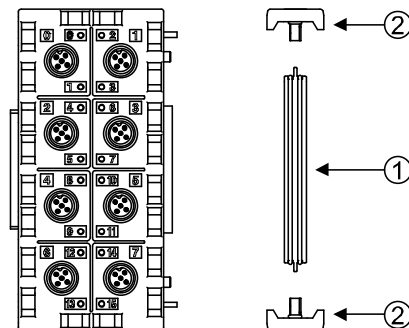


Abb. 7-3 Modulanschluss

#### ⚠ Achtung

- Lücke Damit die Schutzart IP65 gewährleistet ist, müssen die Adapter-Baugruppen und die Verbindungseinheit ordnungsgemäß zwischen den Modulen montiert sein.
- Lücke Um die Module und Baugruppen nicht zu beschädigen sind, Schrauben mit dem empfohlenen Anzugsmoment anziehen.

## 7.2. Verdrahtung

### ⚠ Lücke Achtung

Um Beschädigungen zu vermeiden, müssen alle Spannungsversorgungen des Feldbusmoduls ausgeschaltet werden (spannungsfreier Zustand), bevor die Module montiert oder entfernt werden.

Verdrahten Sie das Erdungskabel, die PROFINET-Kabel und das Netzkabel.

#### EX245-FPS1

- ① M5, Schraube der FE-Klemme (Drehmoment = 1,5 Nm)
- ② Push-Pull-Steckverbinder (SCRJ), PROFINET-Anschluss Port1 (XF1)
- ③ Push-Pull-Steckverbinder (SCRJ), PROFINET-Anschluss Port2 (XF2)
- ④ Push-Pull-Steckverbinder (24 Volt), Stromanschluss (XD1)
- ⑤ Push-Pull-Steckverbinder (24 Volt), Stromanschluss (XD2)
- ⑥ M12-Stecker, sichere Eingänge

#### EX245-FPS2

- ① M5, Schraube der FE-Klemme (Drehmoment = 1,5 Nm)
- ② Push-Pull-Steckverbinder (RJ45), PROFINET-Anschluss Port1 (XF1)
- ③ Push-Pull-Steckverbinder (RJ45), PROFINET-Anschluss Port2 (XF2)
- ④ Push-Pull-Steckverbinder (24 Volt), Stromanschluss (XD1)
- ⑤ Push-Pull-Steckverbinder (24 Volt), Stromanschluss (XD2)
- ⑥ M12-Stecker, sichere Eingänge

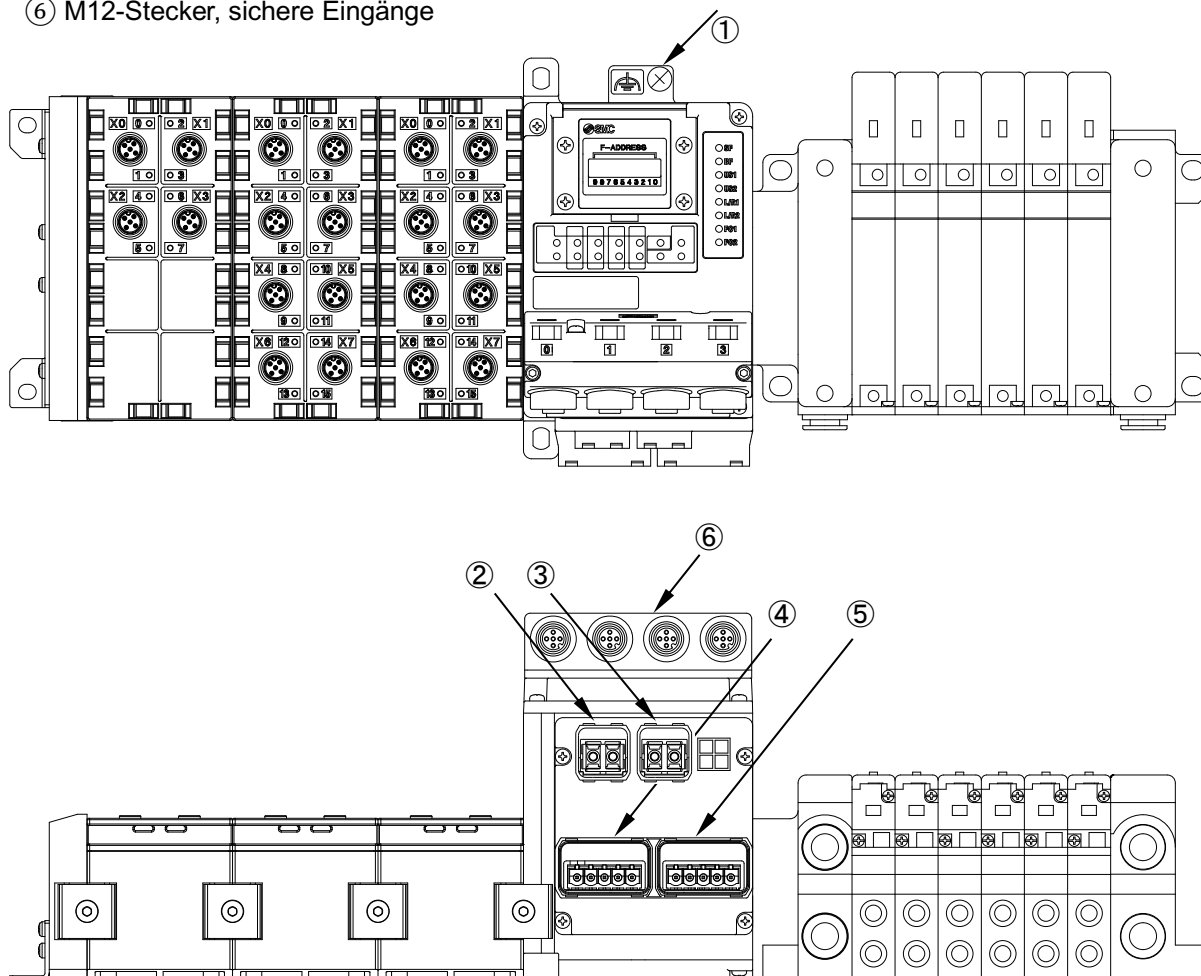


Abb. 7-4 Anordnung der Schrauben und Stecker (EX245-FPS1/2)

- ① M5, Schraube der FE-Klemme (Drehmoment = 1,5 Nm)
- ② M12-Stecker, PROFINET-Anschluss Port1 (XF1), Anschlussart: MDI
- ③ M12-Stecker, PROFINET-Anschluss Port2 (XF2), Anschlussart: MDI-X
- ④ 7/8-Zoll-Stecker, Stromanschluss (XD1)
- ⑤ 7/8-Zoll-Stecker, Stromanschluss (XD2)
- ⑥ M12-Stecker, sichere Eingänge

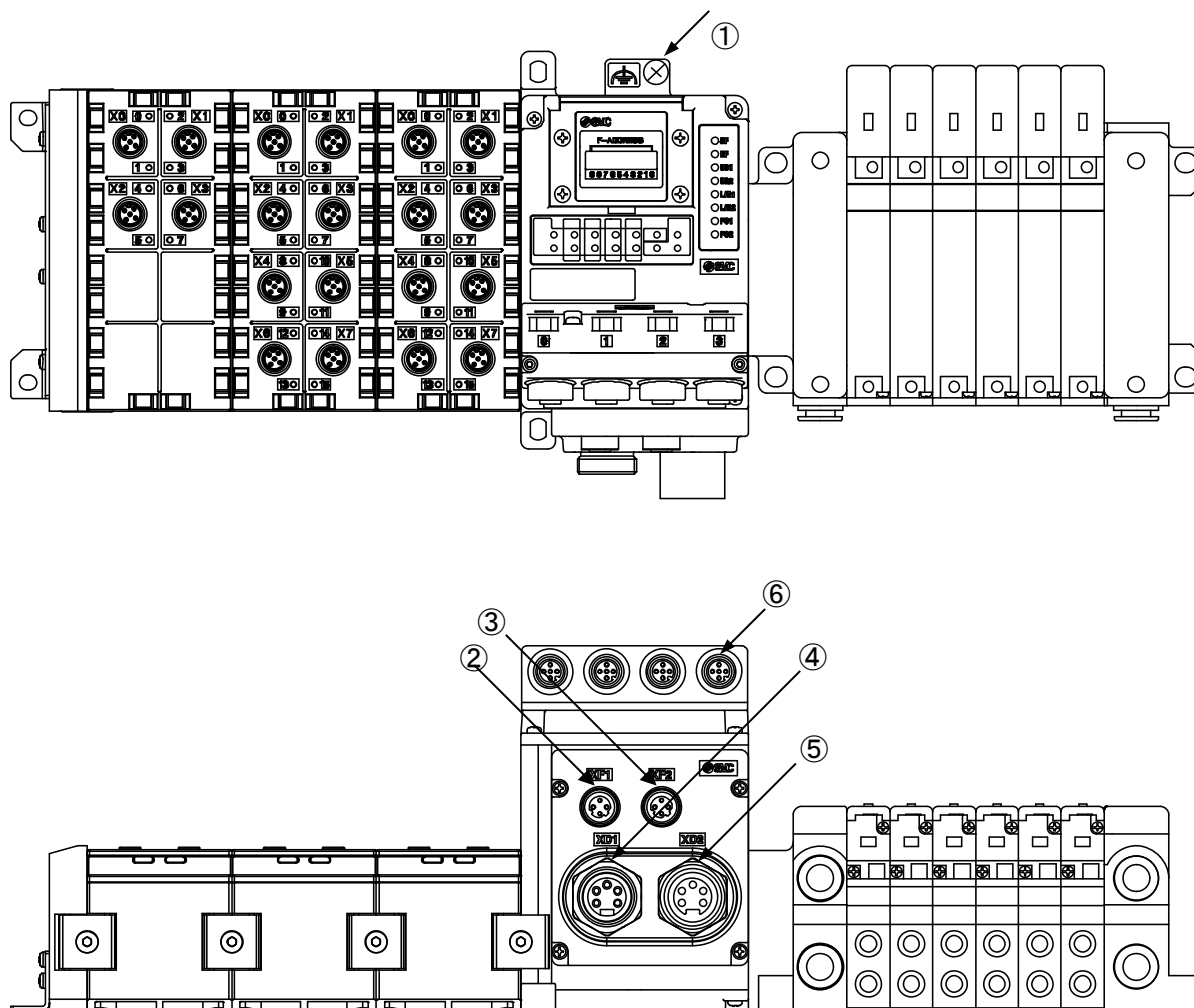


Abb. 7-5 Anordnung der Schrauben und Stecker (EX245-FPS3)

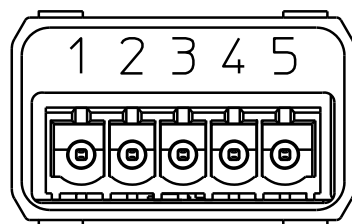
### 7.2.1. Bus/Stromanschluss

EX245-FPS1/2/3 verfügt über zwei Spannungsversorgungsstecker (XD1/2) und zwei PROFINET-Kommunikationsstecker (XF1/2). Um die Schutzart IP65 zu erhalten, sind die nicht belegten Anschlussbuchsen mit Blindkappen zu schließen.

#### ⚠ Lücke Achtung

- Lücken (nachfolgend) „An allen unbenutzten Bus- und Stromanschlüssen müssen Blindkappen angebracht werden, um die Schutzart IP65 zu gewährleisten und zu verhindern, dass die Augen dem Lichtstrahl der SCRJ-Anschlüsse ausgesetzt werden.“
- Um Funktionalität von PROFIsafe zu gewährleisten, sind die elektrischen Installationsrichtlinien einzuhalten.
- Eine fachgerechte elektrische Verbindung zum Kabelschirm unterdrückt bei den PROFINET- (XF1/2) und Spannungsversorgungsschlüssen (XD1/2) eine Beeinträchtigung durch EMV-Störungen.
- Die Installation von Energie- und Datenleitungen muss fachgerecht erfolgen.
- Um eine Beschädigung der elektrischen Komponenten der Ventilinsel einschließlich Mehrfachanschlussplatte zu verhindern, ist es erforderlich, die Spannungsversorgungen US1, US2 mit korrekt dimensionierten Vorsicherungen zu schützen.
- Alle externen Netzteile müssen die Anforderungen von [Abschnitt 2.2.2](#) dieser Betriebsanleitung erfüllen.
- Der maximale Schleifenstrom zwischen den Anschlüssen darf nicht überschritten werden. Siehe Tabelle mit den technischen Daten der Serie EX245-FPS1/2/3 für Details
- Das Feldbusmodul verwendet ein Produkt der LASERKLASSE 1. Sie dürfen nicht in den sichtbaren Strahl der Anschlüsse XF1 und XF2 sehen.

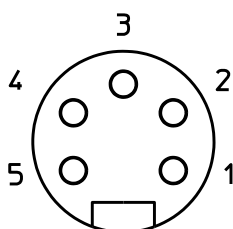
### Spannungsversorgungsanschlüsse



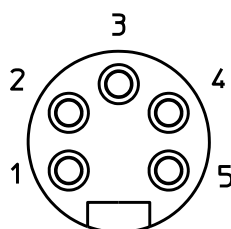
(Ansicht der 24-Volt-Buchse)

Pin	Anmerkung
1	24 V (US1)
2	0 V (US1)
3	24 V (US2)
4	0 V (US2)
5	FE

Abb. 7-6 Pinbelegung des Stromsteckers für EX245-FPS1/2



7/8-Zoll-Stecker  
Anschluss (XD1)

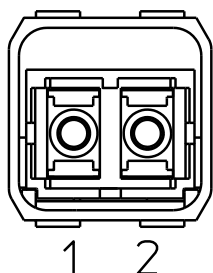


7/8-Zoll-Buchse  
Anschluss (XD2)

Pin	Anmerkung
1	0 V (US2)
2	0 V (US1)
3	FE
4	24 V (US1)
5	24 V (US2)

Abb. 7-7 Pinbelegungen der Stromstecker für EX245-FPS3

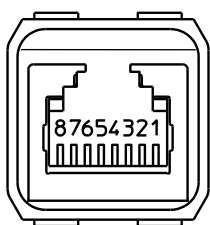
## PROFINET-Kommunikation



(Ansicht der SCRJ-Buchse)

Pin	Anmerkung
1	TX Datenübertragung
2	RX Datenempfang

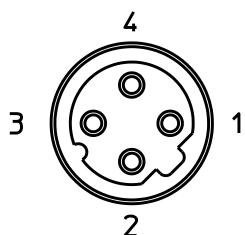
Abb. 7-8 Pinbelegung der PROFINET-SCRJ-Kommunikationsstecker für EX245-FPS1



(Ansicht der RJ45-Buchse)

Pin	Port1 (XF1) Anschlussart: MDI	Port2 (XF2) Anschlussart: MDI-X
1	TD+ Datenübertragung	RD+ Datenempfang
2	TD- Datenübertragung	RD- Datenempfang
3	RD+ Datenempfang	TD+ Datenübertragung
4	-	-
5	-	-
6	RD- Datenempfang	TD- Datenübertragung
7	-	-
8	-	-

Abb. 7-9 Pinbelegung der PROFINET-RJ45-Kommunikationsstecker für EX245-FPS2



M12-Stecker, 4-polig, D-codiert

Pin	Port1 (XF1) Anschlussart: MDI	Port2 (XF2) Anschlussart: MDI-X
1	TD+ Datenübertragung+	RD+ Datenempfang +
2	RD+ Datenempfang +	TD+ Datenübertragung+
3	TD- Datenübertragung-	RD- Datenempfang -
4	RD- Datenempfang -	TD- Datenübertragung-

Abb. 7-10 Pinbelegungen der PROFINET-Kommunikationsstecker für EX245-FPS3

Anm.

- Wenn Sie ein Kupferkommunikationskabel verwenden und die Option „Autonegotiation deaktivieren“ gewählt ist, müssen Sie das richtige Netzkabel wählen, siehe Abb. 7-11, 7-12, 7-13.
- Die Auto-Crossover-Funktion ist bei Wahl der Option „Autonegotiation deaktivieren“ nicht verfügbar.
- Die Auto-Crossover-Funktion muss in der Lage sein, ihre Twisted-Pair-Ports automatisch zwischen MDI- und MDI-X-Pin-Belegung umzuschalten.

Anschlussverbindung	Verwendbares Kabel
Port 1 (XF1) bis Port 2 (XF2)	Patchkabel
Port 1 (XF1) bis Port 1 (XF1)	Crossover-Kabel
Port 2 (XF2) bis Port 2 (XF2)	Crossover-Kabel

Abb. 7-11 Verwendbare Kabeltypen bei Wahl der Option „Autonegotiation deaktivieren“

Die folgende Abb. 7-12 zeigt zwei verschiedene Verdrahtungen.

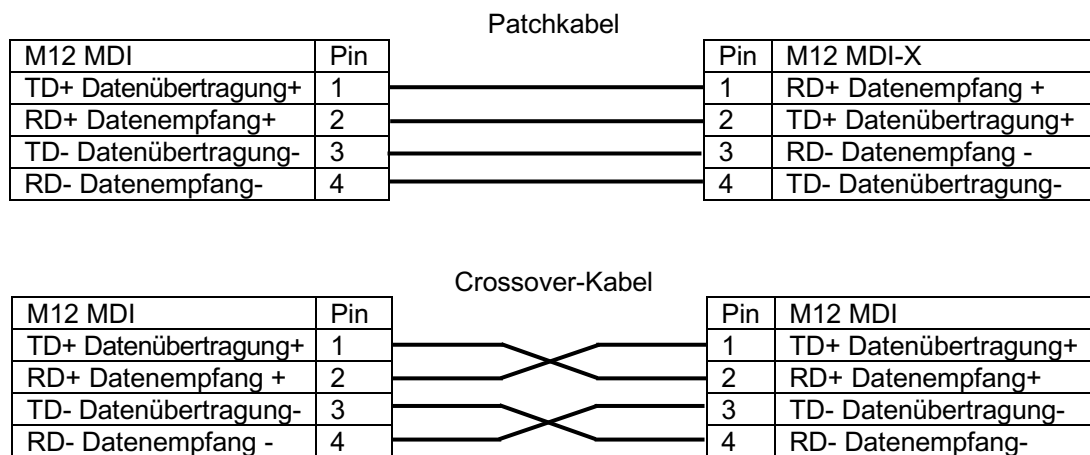


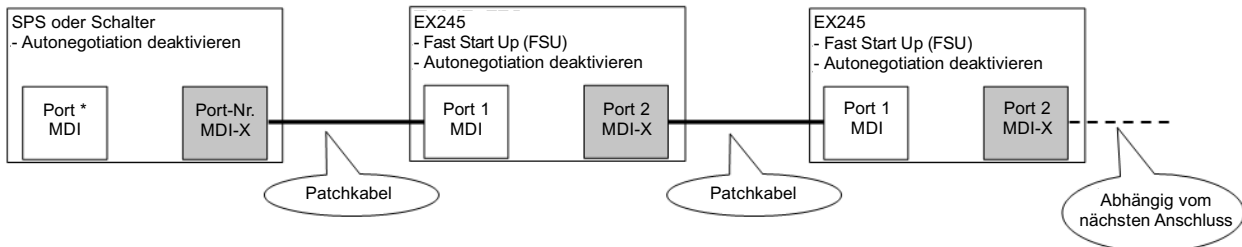
Abb. 7-12 Details der Patch- und Crossover-Kabel



## Anschlussbeispiel

SMC-interne Bemerkung: Für PROFIsafe-Feldbusmodule gibt es den FSU (Festo: "Schnellstart") gemäß Profinet-Spez. und einen PROFIsafe Schnellstart gemäß AIDA-Vorgabe. Die EX245-FPS#-Serie unterstützt leider keine dieser Schnellstartvarianten, kann aber theoretisch in einem Netzwerk mit FSU eingebunden sein.

### Fall 1



### Fall 2

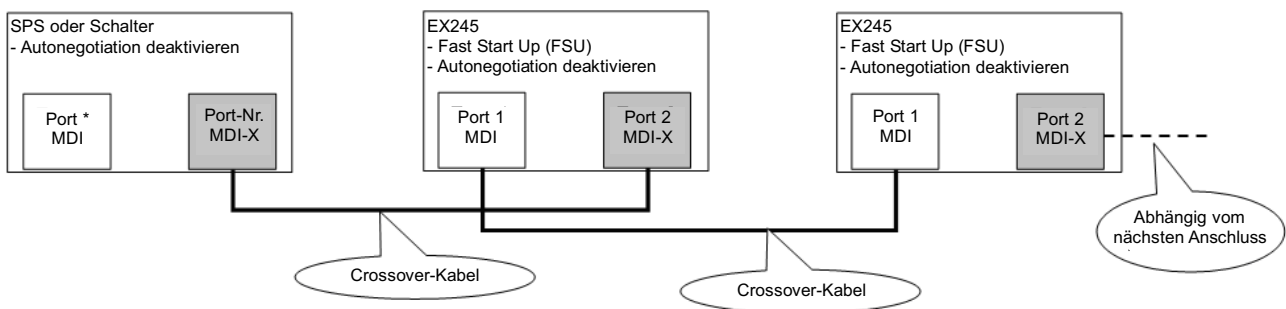


Abb. 7-13 Anschlussbeispiele bei Wahl der Option „Autonegotiation deaktivieren“

### 7.2.2. FE-Klemme

Das Feldbussystem muss mit FE (Funktionserde) verbunden werden, um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Schließen Sie die das Erdungskabel mit der Schraube der FE-Klemme an das Feldbusmodul an. Das andere Ende des Erdungskabels muss an den Potenzialausgleich angeschlossen werden. Die optimale elektrische Verbindung ist dabei eine kurze Anschlussleitung mit großem Leitungsquerschnitt.

### 7.2.3. Anschluss Sensor/Last/Strom

Informationen zum elektrischen Anschluss der jeweiligen Module finden Sie in den folgenden Abschnitten:

- Sicherer Eingang: [Abschnitt 10.3](#)
- EX245-DX1: [Abschnitt 11.3](#)
- EX245-DY1: [Abschnitt 12.3](#)

## 8. Inbetriebnahme

### 8.1. Konfiguration

Die Serie EX245-FPS1/2/3 besteht aus modularen Komponenten. Im Hardware-Konfigurator ihres Engineeringtools (Profinet IO-Controller, PROFIsafe F-Host bzw. PROFIsafe-Master) sind die Module entsprechend der vorliegenden Hardware-Bestückung anzulegen.

#### 8.1.1. Datei und Symboldateien

Um das Profinet-IO-Gerät EX245-FPS1/2/3 zu konfigurieren, benötigen Sie zugehörige Gerätebeschreibungsdatei (GSDML bzw. GSD). Die GSD-Datei enthält alle notwendigen Informationen, um das EX245-FPS1/2/3 in der Software Ihres PROFIsafe-Masters zu konfigurieren. Zur Anzeige des EX245-FPS1/2/3 in der Software Ihres PROFIsafe-Masters werden die entsprechenden Symboldateien benötigt.

Die aktuellen Namen der GSD-Datei und der Symboldateien lauten wie folgt.

- GSD-Datei: GSDML-V2.3-SMC-EX245-FPS-V\*.\*-\*\*\*\*\*.xml
- Symboldatei: GSDML\_0083\_0006\_EX2454N.bmp

Anm.:

Die GSD-Datei installiert 4 separate Moduldefinitionen für das EX245-FPS1/2/3

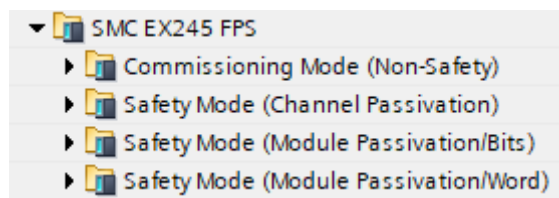


Abb. 8-1 Moduldefinitionen für EX245-FPS1/2/3

Ein Eintrag (Inbetriebnahmemodus (nicht sicher)) enthält Moduldefinitionen, wenn das EX245-FPS1/2/3 im Inbetriebnahmemodus mit einer nicht sicheren SPS (Profinet IO-Controller) und ausschließlich zu Testzwecken verwendet wird.

Die übrigen Einträge (Sicherheitsmodus (xxx)) enthalten Definitionen, wenn das EX245-FPS1/2/3 im Sicherheitsmodus verwendet wird.

Der Inbetriebnahmemodus ist für die Inbetriebnahme des Produkts bestimmt und darf nicht für Sicherheitsanwendungen verwendet werden.

Die Wahl des Betriebsmodus (Inbetriebnahmemodus oder Sicherheitsmodus) ist vom Benutzer wählbar und muss mit der Einstellung des 2-Bit-DIP-Schalters übereinstimmen. [Siehe 10.11.2](#)

Wenn das EX245-FPS1/2/3 im Sicherheitsmodus verwendet wird, kann konfiguriert werden, wie es reagieren soll, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler erkannt wird.

- Sicherheitsmodus (Kanalpassivierung):

Im Falle eines Fehlers wird/werden der/die betroffene(n) Kanal/Kanäle passiviert und „0“-Ersatzwerte werden anstelle des/der normalen Kanalwerte(s) im Prozessabbild verwendet. Alle anderen Kanäle bleiben in Betrieb. Um die normale Kanalfunktionalität wiederherzustellen, beheben Sie den/die Fehler und integrieren den/die betroffenen Kanal/Kanäle mit Hilfe des Funktionsblocks FB60<sup>1</sup> (auf Anfrage bei SMC erhältlich) wieder.

<sup>1</sup>TIA Portal SPS-Programm: PNDD\_IL\_Diag\_V1\_10 (FB60)

- Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx):

Im Falle einer Störung werden alle Kanäle passiviert und „0“-Ersatzwerte für alle Kanalwerte innerhalb des Prozessabbilds verwendet. Um die normale Funktionalität wiederherzustellen, müssen alle Fehler beseitigt und das Feldbusmodul mit Hilfe des standardmäßigen PROFIsafe-Bestätigungsverfahrens wieder integriert werden.

Anm.: Der Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx) kann sich auf einen der folgenden Modultypen beziehen: - Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/Wort) oder Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/Bit)

### 8.1.2. Module

EX245-FPS1/2/3 besteht aus folgenden Modulen.

Tabelle 8-1 Modulübersicht für EX245-FPS1/2/3

Modulbezeichnung	Benutzte Bytes		Zulässiges Steckplatz	Anm.
	Eingänge	Ausgänge		
Feste Module				
Sichere digitale I/O (CM) (*)	1 Byte	1 Byte	1	Siehe <a href="#">Abschnitt 10.11.2.2</a>
Sichere digitale I/O (SM) (*), (**)	6 Bytes	5 Bytes	1	Sicherheitsmodus (Kanalpassivierung) Siehe <a href="#">Abschnitt 10.4</a> , <a href="#">10.5</a>
Sicherer digitaler I/O (SM/M) (*), (**)	6 Bytes	12 Bytes	1	Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx) Siehe <a href="#">Abschnitt 10.4</a> , <a href="#">10.5</a>
Ventilzone 1	0 Bytes	1 Byte	2	Siehe <a href="#">Abschnitt 10.7</a>
Ventilzone 2	0 Bytes	1 Byte	3	
Ventilzone 3	0 Bytes	1 Byte	4	
I/O-Module				
Diagnoseart 1	5 Bytes	0 Bytes	5	Siehe <a href="#">Abschnitt 9.1.1</a>
Diagnoseart 2	4 Bytes	0 Bytes	5	Siehe <a href="#">Abschnitt 9.1.2</a>
Ausgangsstatusseinheit	3 Bytes	0 Bytes	5...6	Siehe <a href="#">Abschnitt 10.8</a>
EX245-DX1	2 Bytes	0 Bytes	5...14	Siehe <a href="#">Abschnitt 11</a>
EX245-DY1	0 Bytes	1 Byte	5...14	Siehe <a href="#">Abschnitt 12</a>

(\*) – Für jede individuelle Hardware-Konfiguration des Feldbusmoduls ist nur ein Typ von „Sicheres digitales I/O“-Modul zulässig. Die Module müssen aus dem Hardware-Katalogeintrag ausgewählt werden, der mit der 2-Bit-DIP-Schaltäreinstellung übereinstimmt. [Siehe 10.11.2](#)

(\*\*) – In einer Produktionsumgebung muss eines dieser Module ausgewählt werden, um sicherzustellen, dass alle Sicherheitsfunktionen aktiviert sind

### 8.1.3. Einstellen der PROFIsafe-Parameter

Die Einstellungsmethode wird durch den festen Modultyp bestimmt, der sich in Steckplatz 1 befindet. [Siehe 8.1.2](#)

#### 8.1.3.1. Sicherheitsmodus (Kanalpassivierung) - sicherer digitaler I/O (SM)

Die Parametereinstellungen werden von dem Engineering-Tool (z. B. Siemens TIA Portal) übertragen, wenn das Projekt von der Programmierstation auf das EX245-FPS1/2/3 heruntergeladen wird.

#### 8.1.3.2. Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx) - sicherer digitaler I/O (SM/M)

Die Parametereinstellungen sind im Prozessabbild enthalten und belegen 8 Byte der vom Benutzer einstellbaren Ausgabedaten. Das Anwendungsprogramm muss sicherstellen, dass das Prozessabbild gültige Parametereinstellungen enthält, andernfalls wird ein PROFIsafe-Fehler erzeugt. [Siehe 8.2](#) und [10.6](#)

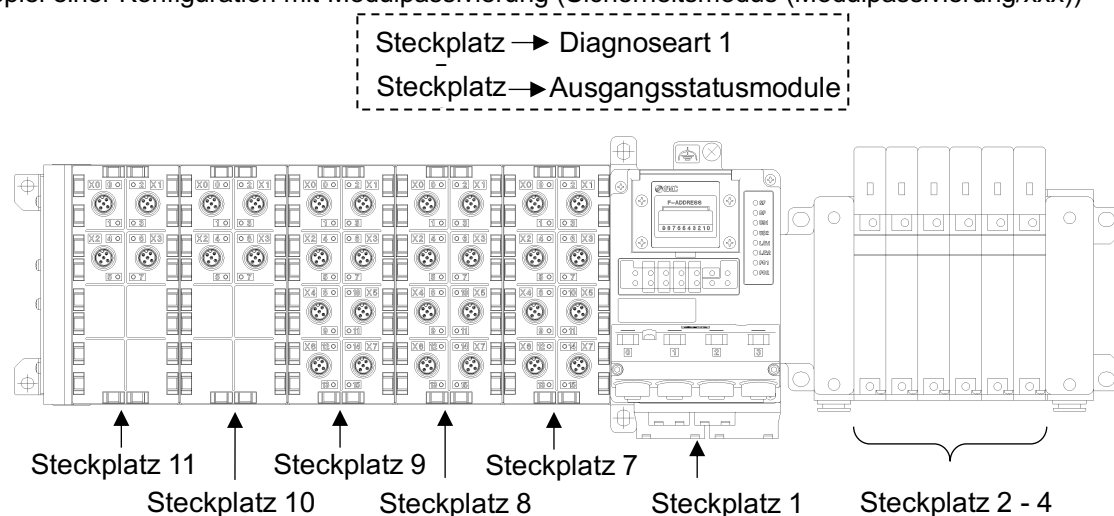
#### 8.1.4. Konfigurationsschritte

Tragen Sie in Ihrem Konfigurationsprogramm die Module entsprechend der tatsächlichen Modulanordnung und ggf. ein „Diagnoseart“-Modul ein. Wenn die Konfiguration nicht mit der tatsächlichen Anordnung übereinstimmt, wird die Verbindung zum I/O-Controller nicht hergestellt und die Fehler-LEDs der Serie EX245-FPS1/2/3 blinken.

Konfigurationsschritte:

- Lücken Tragen Sie bei Bedarf eines der „Diagnoseart“-Module in Steckplatz 5 ein.
- Geben Sie eines der „Ausgangsstatumodule“-Module in Steckplatz 5 ein, wenn kein „Diagnoseart“-Modul vorhanden ist, oder in Steckplatz 6, wenn Steckplatz 5 ein „Diagnoseart“-Modul hat.
- Geben Sie alle anderen Module ein, die auf der linken Seite des Feldbusmoduls angeschlossen sind (max. 8 Module).

Beispiel einer Konfiguration mit Modulpassivierung (Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx))



Steckplatznummer	Modell	Eingangsbytes	Ausgangsbytes
Steckplatz 1	Sicherer digitaler I/O (SM/M)	6	12
Steckplatz 2	Ventilzone 1	-	1
Steckplatz 3	Ventilzone 2	-	1
Steckplatz 4	Ventilzone 3	-	1
Steckplatz 5	Diagnoseart 2 (Logikmodule)	4	-
Steckplatz 6	Ausgangsstatus (Logikmodule)	3	-
Steckplatz 7	EX245-DX1 (Hardware-Module)	2	-
Steckplatz 8	EX245-DX1 (Hardware-Module)	2	-
Steckplatz 9	EX245-DX1 (Hardware-Module)	2	-
Steckplatz 10	EX245-DY1 (Hardware-Module)	-	1
Steckplatz 11	EX245-DY1 (Hardware-Module)	-	1

Abb. 8-1 Beispiel der Modulzuordnung

#### ANM.

- Lücken In diesem Beispiel ist Steckplatz 1 mit einem dieser Module belegt: Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/Worte) oder Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/Bits)

Wenn Sie die Modulkonfiguration in Ihrem Konfigurationsprogramm ändern, müssen Sie die Versorgung für die Logik/Sensoren „US1“ ausschalten und wieder einschalten.

- Wenn Sie ein Logikmodul (Ausgangsstatueinheit) verwenden, muss es vor den physischen Modulen eingefügt werden, d. h. es muss eine niedrigere Steckplatzadresse als die physischen Module belegen. Fügen Sie das Logikmodul nicht nach den Hardware-Modulen ein.

## 8.2. Parametrierung

### 8.2.1. PROFIsafe-Parameter (F-Parameter)

Tabelle 8-3 F-Parameter-Details

Parameter	Bereich	Werkseitige Einstellung	Parameterart
F_SIL	SIL3	SIL3	Statisch
F_Block_ID	0 bis 7	1	Statisch
F_Par_Version	1	1	Statisch
F_Source_address	Automatisch	1	Statisch
F_Destination_address	1 bis 1023	1 (werkseitige Einstellung)	Statisch
F_WD_Time	10 bis 10.000 ms	150 ms	Statisch
F_iPar_CRC (*)	Mehr als 0	81F1628F	Statisch

(\*) – F\_iPar\_CRC ist nur in folgendem Modus vorhanden: Sicherheitsmodus (Kanalpassivierung)

[Siehe Abschnitt 18 für Details aller F-Parameter.](#)

### 8.2.2. Modulparameter

#### 8.2.2.1. Modulparameter für Ventilzone 1 - 3

Die Ventilzone 1 - 3 hat keine Modulparameter, die Sie einstellen können.

#### 8.2.2.2. Modulparameter für EX245-DX1

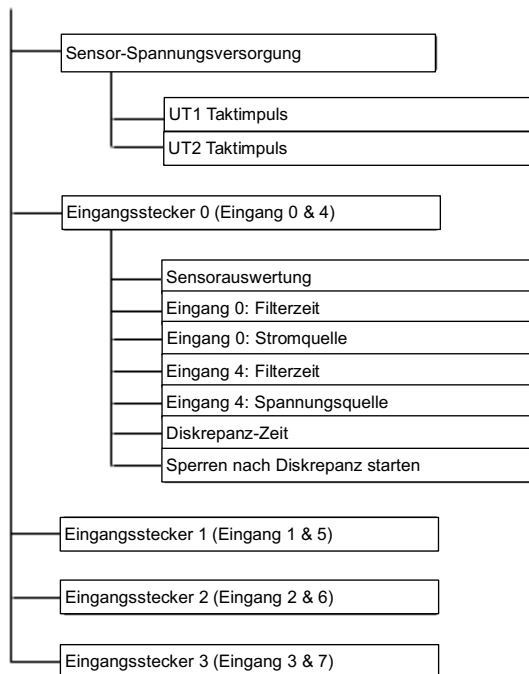
Das EX245-DX1 hat keine Modulparameter, die Sie einstellen können.

#### 8.2.2.3. Modulparameter für EX245-DY1

Das EX245-DY1 hat keine Modulparameter, die Sie einstellen können.

#### 8.2.2.4. Modulparameter für sichere Eingänge im Sicherheitsmodus (Kanalpassivierung)

##### Parameterbaum (Übersicht)



Anm.: Die Parameter für „Eingangsstecker 1.3“ sind identisch mit den Parametern für Eingangsstecker 0

Für den Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx) lesen Sie bitte in [Abschnitt 10.6](#), wie Sie die Parameter konfigurieren.

## Modulparameter für Details zu den Parametern der sicheren Eingänge im Sicherheitsmodus (Kanalpassivierung)

Tabelle 8-4 Details zu den Parametern der sicheren Eingänge im Sicherheitsmodus (Kanalpassivierung)

Parameter	Bereich	Werkseitige Einstellung	Art der Parameter
<b>Sensor-Spannungsversorgung (Taktkonfiguration)</b>			
UT1 Taktimpuls	Deaktivieren, Aktivieren	Aktivieren	Statisch
UT2 Taktimpuls	Deaktivieren, Aktivieren	Aktivieren	Statisch
<b>Eingangsbuchse</b>			
Sensorauswertung	Deaktivieren 1-von-2-Auswertung (2-Kanal äquivalent) 1-von-2-Auswertung (2-Kanal nicht äquivalent) 1-von-1-Auswertung (Eingang N) 1-von-1-Auswertung (Eingang N+4) 1-von-1-Auswertung (Eingang N, N+4)	1-von-2 Auswertung (2-Kanal äquivalent)	Statisch
Filterzeit	3 ms, 5 ms, 15 ms	3 ms	Statisch
Stromquelle für Querschlusserkennung	Deaktivieren, UT1, UT2	UT1 (Eingang N) UT2 (Eingang N+4)	Statisch
Diskrepanz-Zeit	Deaktivieren, 10 ms, 50 ms, 100 ms, 1 s, 5 s	10 ms	Statisch
Sperren nach Diskrepanz starten	Deaktivieren, Aktivieren	Aktivieren	Statisch

- Anm.: •Lücken Parameter „Filterzeit“ und „Spannungsversorgung für Querschlusserkennung“ sind gültig, wenn die „Sensorauswertung“ nicht „Deaktivieren“ ist
- Die Parameter „Diskrepanzzeit“ und „Sperren nach Diskrepanz starten“ werden nur ausgewertet, wenn die „Sensorauswertung“ vom Typ „1oo2 2-Kanal“ ist.
  - Für den Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx) lesen Sie bitte in [Abschnitt 10.6](#), wie Sie die Parameter konfigurieren.

Zusätzliche Angaben zu den Parametern der sicheren Eingänge:

### Sensor-Spannungsversorgung (Taktausgangskonfiguration)

Mit diesen Parametern werden die Taktausgänge auf UT1-, UT2- oder +24VDC-Potenzial konfiguriert. Bei aktivierter UT1 und UT2-Spannungsversorgung wird ein Querschuss zwischen z.B. den beiden Verbindungsadern einer Not-Halt-Verdrahtung erkannt. Es ist möglich die Taktausgänge UT1 und UT2 zu deaktivieren, sodass an dem betroffenen Anschluss ein +24 VDC-Potenzial anliegt (Verwendung als Sensorspannungsversorgung). Ein Querschussfehler kann bei einer +24 VDC-Potenzial-Konfiguration nicht erkannt werden.

### Testtaktkonfiguration der sicheren Eingänge

Beim Anschluss eines sicheren Sensors mit potenzialfreien Schaltkontakten z.B. Not-Halt kann man die Eingangssignale mit den zugehörigen Taktausgangssignalen UT1 und UT2 verdrahten und konfigurieren. In diesem Fall werden auftretende Fehler wie Querschuss oder 24VDC-Kurzschluss durch das EX245-PROFIsafe-Feldbusmodul erkannt.

Beim Anschluss eines elektronischen Sensors mit OSSD-Eigenschaften z.B. sicherer Lichtvorhang muss man die sicheren Eingangssignale mit +24VDC konfigurieren. In diesem Fall werden auftretenden Fehler wie Querschuss oder 24VDC-Kurzschluss durch den sicheren Lichtvorhang erkannt, der bei einem erkannten Fehler seine beiden OSSD-Ausgänge ausschaltet.

### Parameter für angeschlossene Sensoren (Sensorauswertung)

Das EX245 kann Eingangssignale verschiedener Sensortypen auswerten, z. B. einkanale Sensoren, zweikanale äquivalente oder nicht äquivalente Sensoren.

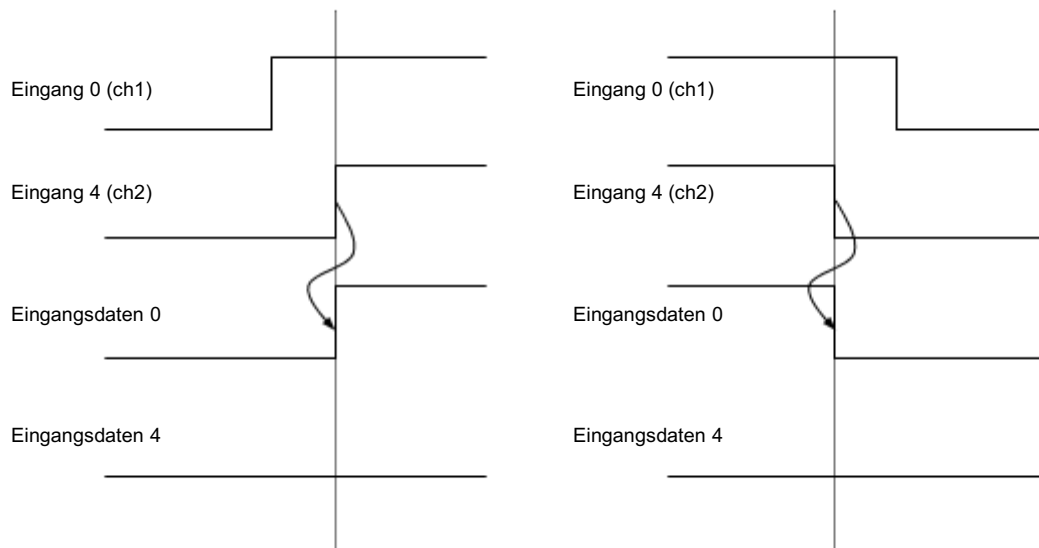
Die Parameter müssen entsprechend dem angeschlossenen Sensor zugewiesen werden.

Der Parameter legt fest, wie das Sensoreingangssignal im EX245 ausgewertet werden soll.

Bei „1oo1“ (d. h. eins aus eins) wird ein Eingangssignal eines Eingangs N ( $N = 0 \dots 7$ ) direkt in das Prozessabbild der Eingänge N kopiert.

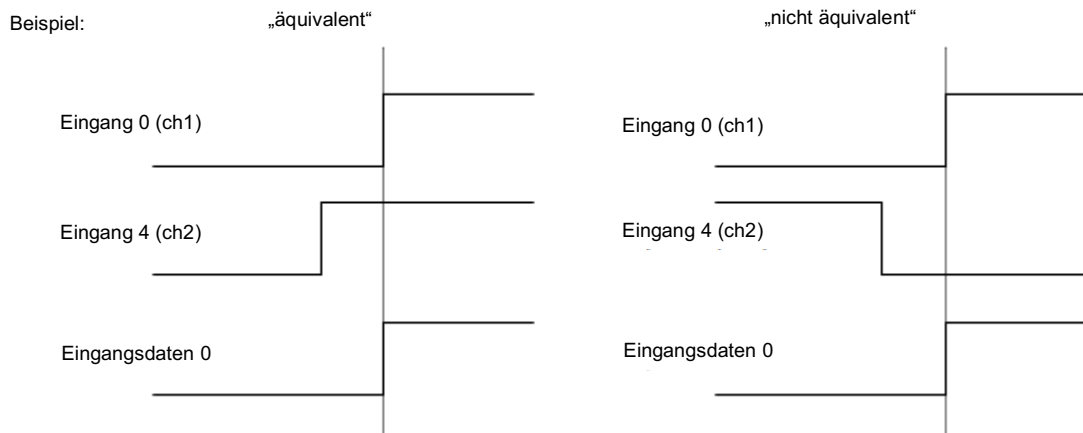
Bei „1oo2“ (d. h. eins von zwei) ist, werden zwei Eingangssignale von Eingang N und N+4 verglichen , ausgewertet und in das Prozessabbild der Eingänge N kopiert.

Beispiel für 1oo2)



Der Parameter legt fest, ob das Eingangssignal „äquivalent“ oder „nicht äquivalent“ ist, wenn „1oo2“ angegeben ist.

Im Falle von „1oo2 2-Kanal nicht äquivalent“ wird die Logik der Eingangsdaten von Kanal 2 (ch2) invertiert und dann mit dem invertierten Wert ausgewertet.

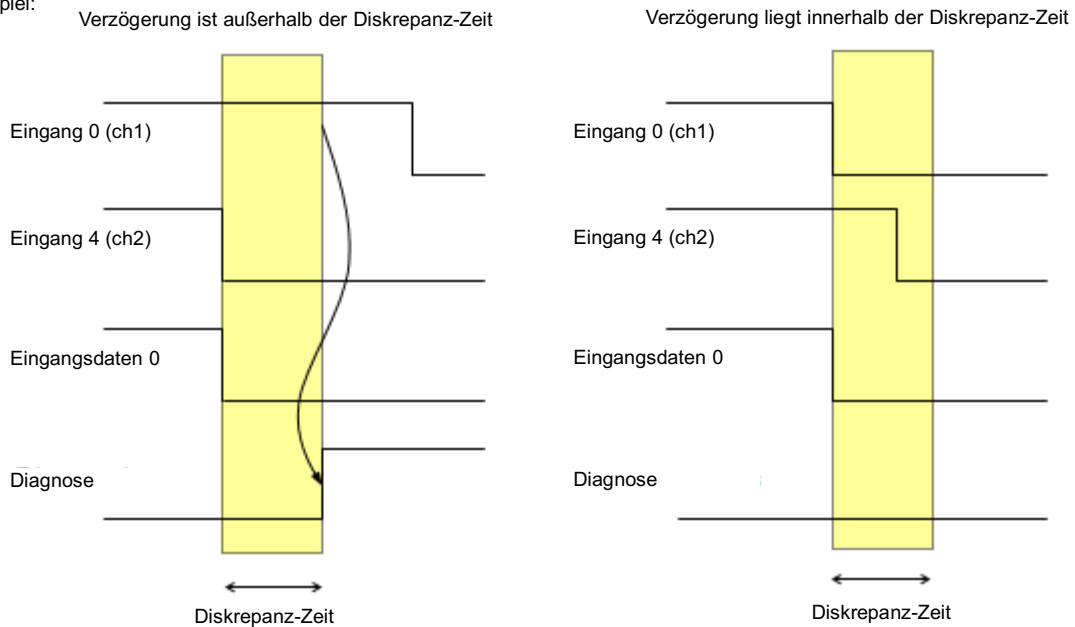




### Parameter für Diskrepanz zwischen zwei Kanal-Eingangssignalen.

Die Diskrepanz zwischen zwei Eingangssignalen wird im EX245 ausgewertet, wenn „1oo2“ gesetzt ist. Diagnoseinformationen werden gesendet, wenn die Zeitdifferenz zwischen einer Zustandsänderung der beiden Eingangssignale die angegebene Diskrepanz-Zeit überschreitet.

Beispiel:



Der Parameter gibt die maximale Zeitspanne an, die zwischen einer Zustandsänderung zweier Eingänge vergehen soll.

Das EX245 sendet einen Diagnosealarm, wenn der Zustandswechsel zwischen den beiden Eingängen nicht innerhalb der angegebenen Zeit erfolgt.

### Sperren nach Diskrepanz starten

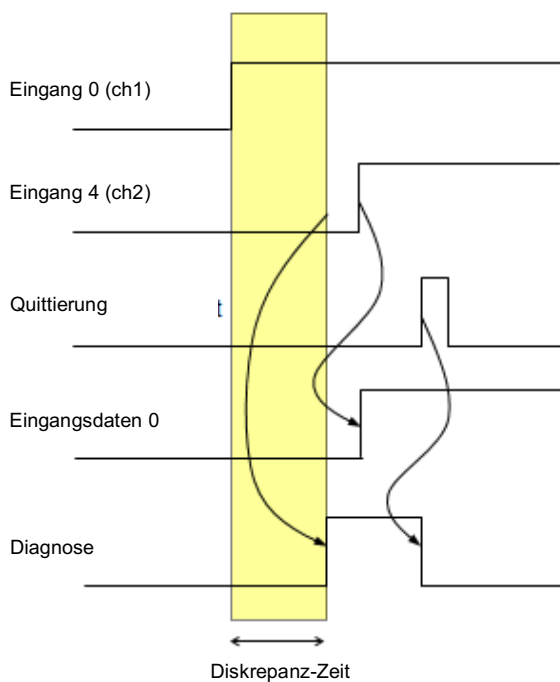
Der Parameter legt das Verhalten eines Eingangsbits fest, nachdem eine Diskrepanz zwischen den Eingangskanälen ch1 und ch2 festgestellt wurde.

Bei der Einstellung „Deaktivieren“ ändert sich das Eingangsbit trotzdem, nachdem eine Diskrepanz erkannt wurde. Bei der Einstellung „Aktivieren“ behält das Eingangsbit den letzten Wert bei (d. h. „0“). Bis eine Quittierung aus dem Controller empfangen wird.

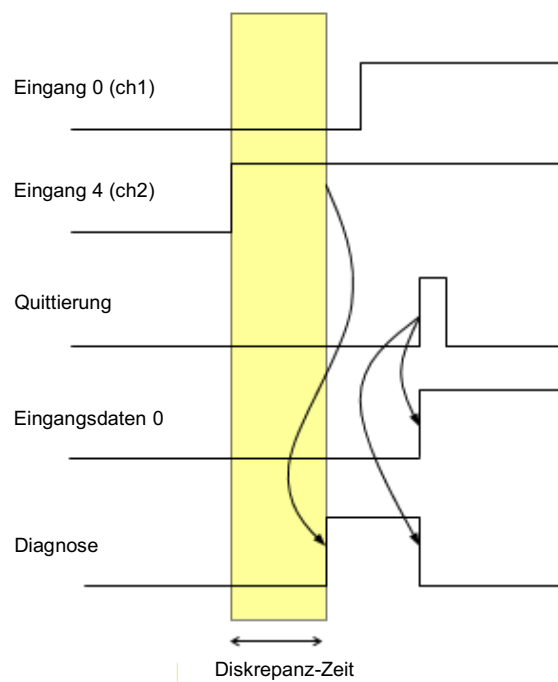
Im Sicherheitsmodus (Kanalpassivierung) kann die Parametereinstellung entweder „Aktivieren“ oder „Deaktivieren“ sein.

Im Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx) ist die Parametereinstellung dauerhaft auf „Aktivieren“ gesetzt.

Beispiel:  
Sperren nach Diskrepanz starten ist deaktiviert



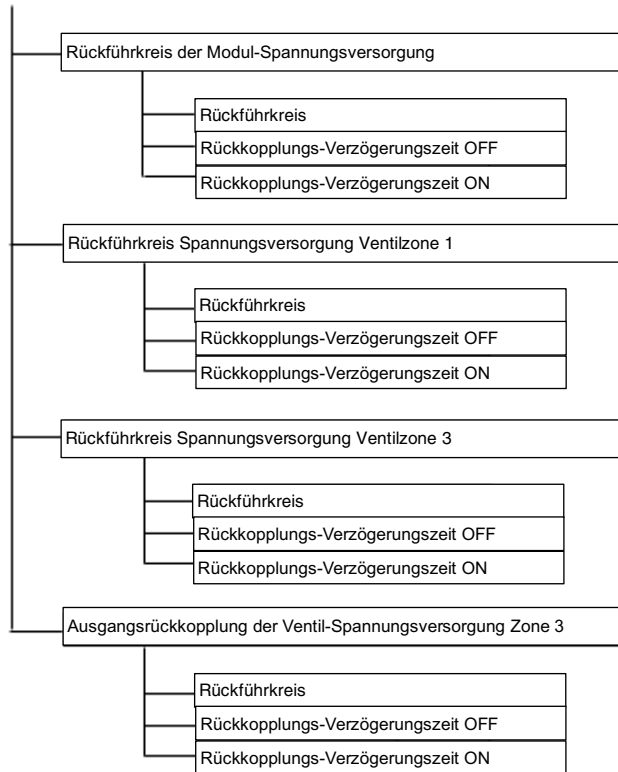
Beispiel:  
Sperren nach Diskrepanz starten ist aktiviert



### 8.2.2.5. Modulparameter für Spannungsversorgungen für Zonen und Module im Sicherheitsmodus (Kanalpassivierung)

Der Status des Pilotdrucks in Verbindung mit der jeweiligen sicheren Spannungsversorgung für die Ventilzone oder die I/O-Module kann überprüft werden.

#### Parameterbaum (Übersicht)

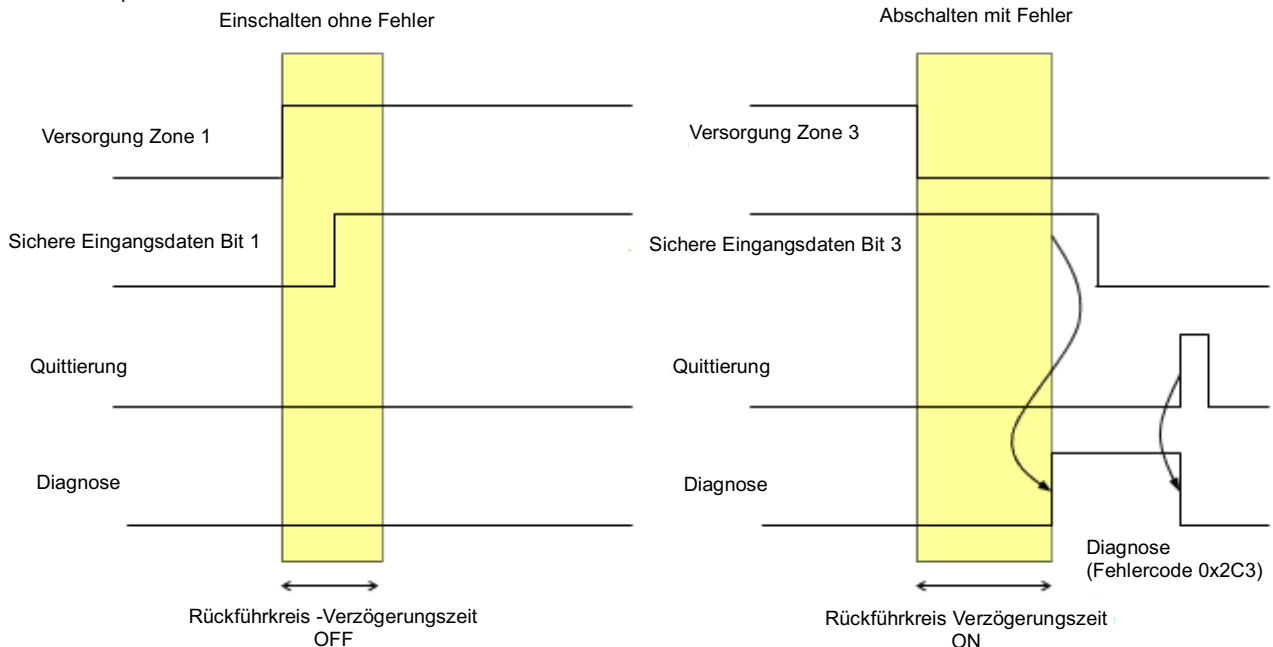


Für den Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx) lesen Sie bitte in [Abschnitt 10.6](#), wie Sie die Parameter konfigurieren.

## Rückführkreisparameter des sicheren Ausganges (External Device Monitoring, Feedback loop)

Wenn der Parameter aktiviert ist, wertet das EX245 den Bitstatus eines sicheren Eingangs entsprechend dem Status der sicheren Spannungsversorgung aus.

Beispiel:



## Zusammenhang zwischen sicherer Spannungsversorgung und sicheren Eingängen

Wenn der Parameter aktiviert ist, wird die Beziehung in der folgenden Tabelle zwischen der sicheren Spannungsversorgung und dem sicheren Eingang angewendet.

Tabelle 8-5 Zusammenhang zwischen sicherer Spannungsversorgung und sicheren Eingängen

Nr.	Sichere Spannungsversorgung			Sicherer Eingang		
	Bit	Beschreibung	Etikett (*)	Bit	Beschreibung	Etikett (*)
1	0	Für Ausgangsmodule	M	0	Sicherer Eingang 0	IN0 [0 und 4]
2	1	Für Ventilzone 1	Z1	1	Sicherer Eingang 1	IN1 [1 und 5]
3	2	Für Ventilzone 2	Z2	2	Sicherer Eingang 2	IN2 [2 und 6]
4	3	Für Ventilzone 3	Z3	3	Sicherer Eingang 3	IN3 [3 und 7]

(\*) Signalzustände wie auf dem Etikett des Produkts beschrieben. Siehe Abschnitt [10.9.2 LED-Anzeigen 2](#)

## 9. Diagnose

### 9.1. Diagnosedaten zur I/O-Zuordnung

Dem EX245-FPS1/2/3 können Diagnosedaten als digitale Eingangsdaten auf der I/O-Zuordnung zugewiesen werden, wenn eines der Module „Diagnoseart 1“ oder „Diagnoseart 2“ verwendet wird. Verwenden Sie das Engineeringtool des PROFIsafe-Masters um einen Diagnosemodultyp auszuwählen, um die Diagnosedaten als Sammelmeldungen auf Eingangszustände zu schreiben.

#### 9.1.1. Diagnoseart 1

Tabelle 9-1 Überblick über die Diagnoseart 1

Byte	Beschreibung
0	Allgemeine Diagnose 1
1	Allgemeine Diagnose 2
2	Ventildiagnose 1
3	Ventildiagnose 2
4	Ventildiagnose 3

##### 9.1.1.1. Allgemeine Diagnose 1

Tabelle 9-2 Allgemeine Diagnose 1

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Systemfehler	0: kein Fehler 1: mindestens ein Fehler ist aufgetreten
1	Kurzschluss der Ventilschule(n)	0: keine der Ventilschulen hat einen Kurzschluss 1: mindestens eine Ventilschule hat einen Kurzschluss
2	Modulfehler	0: keines der Module hat einen Fehler 1: mindestens eines der angeschlossenen Module hat einen Fehler
3	Geänderte Modulanordnung	0: die Modulanordnung ist unverändert 1: die Modulanordnung wurde geändert oder unterscheidet sich von der Konfigurationseinstellung
4	US1-Diagnose	0: US1 vorhanden (> ca. 21,6 VDC) 1: US1 ist zu niedrig (< ca. 17,0 VDC)
5	US2-Diagnose	0: US2 vorhanden (> ca. 22,8 VDC) 1: US2 ist zu niedrig (< ca. 17,0 VDC)
6	Nicht belegt	-
7	Nicht belegt	-

### 9.1.1.2. Allgemeine Diagnose 2

Tabelle 9-3 Allgemeine Diagnose 2

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Fehler Modul 1	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Modul 1 hat einen Fehler
1	Fehler Modul 2	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Modul 2 hat einen Fehler
2	Fehler Modul 3	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Modul 3 hat einen Fehler
3	Fehler Modul 4	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Modul 4 hat einen Fehler
4	Fehler Modul 5	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Modul 5 hat einen Fehler
5	Fehler Modul 6	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Modul 6 hat einen Fehler
6	Fehler Modul 7	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Modul 7 hat einen Fehler
7	Fehler Modul 8	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Modul 8 hat einen Fehler

### 9.1.1.3. Ventildiagnose 1

Tabelle 9-4 Ventildiagnose 1

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Ventilzone 1, Spule 1 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
1	Ventilzone 1, Spule 2 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
2	Ventilzone 1, Spule 3 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
3	Ventilzone 1, Spule 4 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
4	Ventilzone 1, Spule 5 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
5	Ventilzone 1, Spule 6 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
6	Ventilzone 1, Spule 7 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
7	Ventilzone 1, Spule 8 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *

\*: Fehler – Kurzschluss

### 9.1.1.4. Ventildiagnose 2

Tabelle 9-5 Ventildiagnose 2

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Ventilzone 2, Spule 1 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
1	Ventilzone 2, Spule 2 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
2	Ventilzone 2, Spule 3 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
3	Ventilzone 2, Spule 4 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
4	Ventilzone 2, Spule 5 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
5	Ventilzone 2, Spule 6 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
6	Ventilzone 2, Spule 7 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
7	Ventilzone 2, Spule 8 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *

\*: Fehler – Kurzschluss

### 9.1.1.5. Ventildiagnose 3

Tabelle 9-6 Ventildiagnose 3

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Ventilzone 3, Spule 1 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
1	Ventilzone 3, Spule 2 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
2	Ventilzone 3, Spule 3 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
3	Ventilzone 3, Spule 4 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
4	Ventilzone 3, Spule 5 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
5	Ventilzone 3, Spule 6 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
6	Ventilzone 3, Spule 7 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *
7	Ventilzone 3, Spule 8 Diagnose	0: kein Fehler, 1: Fehler *

\*: Fehler – Kurzschluss

### 9.1.2. Diagnoseart 2

Tabelle 9-7 Überblick über die Diagnoseart 2

Byte	Beschreibung
0	Allgemeine Diagnose 1
1	Ventildiagnose 1
2	Allgemeine Diagnose 2
3	Ventildiagnose 2

#### 9.1.2.1. Allgemeine Diagnose 1

Tabelle 9-8 Allgemeine Diagnose 1

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Nicht belegt	Fest auf 1
1	Kurzschluss in Ventilspule(n)	0: Keine der Ventilspulen hat einen Kurzschluss 1: Mindestens eine Ventilspule hat einen Kurzschluss
2	US1-Diagnose 1	0: US1 vorhanden (> ca. 21,6 VDC) 1: US1 ist zu niedrig (< ca. 20,4 VDC)
3	Nicht belegt	Fest auf 0
4	US2-Diagnose 1	0: US2 vorhanden (> ca. 22,8 VDC) 1: US2 ist zu niedrig (< ca. 21,6 VDC)
5	US2-Diagnose 2	0: US2 vorhanden (> ca. 17,0 VDC) 1: US2 ist zu niedrig (< ca. 17 VDC)
6	Nicht belegt	Fest auf 0
7	US1-Diagnose 2	0: US1 vorhanden (> ca. 17,0 VDC) 1: US1 ist zu niedrig (< ca. 17 VDC)

### 9.1.2.2. Ventildiagnose 1

Tabelle 9-9 Ventildiagnose 1

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Ventil 0, 1 Diagnose	0: Kurzschluss, 1: Kein Fehler
1	Ventil 2, 3 Diagnose	0: Kurzschluss, 1: Kein Fehler
2	Ventil 4, 5 Diagnose	0: Kurzschluss, 1: Kein Fehler
3	Ventil 6, 7 Diagnose	0: Kurzschluss, 1: Kein Fehler
4	Ventil 8, 9 Diagnose	0: Kurzschluss, 1: Kein Fehler
5	Ventil 10, 11 Diagnose	0: Kurzschluss, 1: Kein Fehler
6	Ventil 12, 13 Diagnose	0: Kurzschluss, 1: Kein Fehler
7	Ventil 14, 15 Diagnose	0: Kurzschluss, 1: Kein Fehler

### 9.1.2.3. Allgemeine Diagnose 2

Tabelle 9-10 Allgemeine Diagnose 2

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Diagnose Modul 1	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Kurzschluss
1	Diagnose Modul 2	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Kurzschluss
2	Diagnose Modul 3	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Kurzschluss
3	Diagnose Modul 4	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Kurzschluss
4	Diagnose Modul 5	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Kurzschluss
5	Diagnose Modul 6	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Kurzschluss
6	Diagnose Modul 7	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Kurzschluss
7	Diagnose Modul 8	0: kein Fehler oder nicht angeschlossen, 1: Kurzschluss

### 9.1.2.4. Ventildiagnose 2

Tabelle 9-11 Ventildiagnose 2

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Ventil 16, 17 Diagnose	0: Kurzschluss, 1: Kein Fehler
1	Ventil 18, 19 Diagnose	0: Kurzschluss, 1: Kein Fehler
2	Ventil 20, 21 Diagnose	0: Kurzschluss, 1: Kein Fehler
3	Ventil 22, 23 Diagnose	0: Kurzschluss, 1: Kein Fehler
4	Nicht belegt	Fest auf 1 *
5	Nicht belegt	Fest auf 1 *
6	Nicht belegt	Fest auf 1 *
7	Nicht belegt	Fest auf 1 *

\*: Der Wert ist auf 1 festgelegt, jeder andere Wert ist ein Fehler. Wenden Sie sich in diesem Fall bitte an SMC.



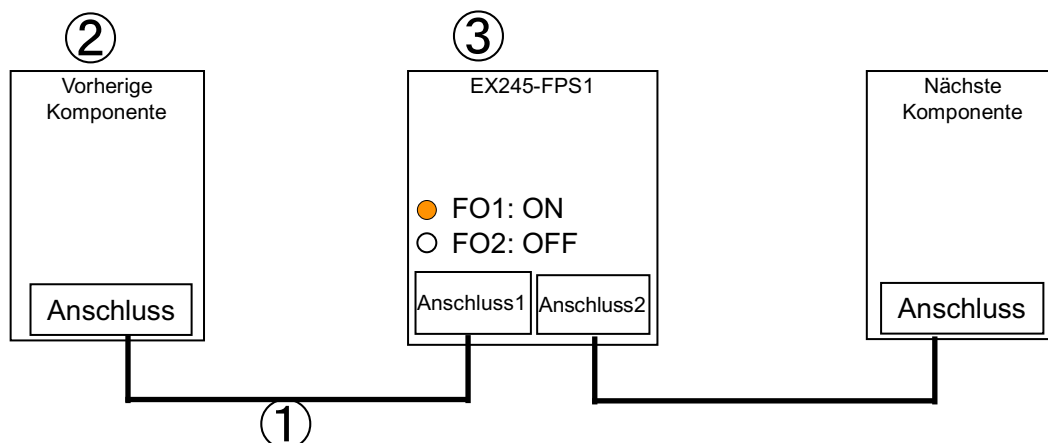
## 9.2. Wartungsalarm für Glasfaser-Kabel

Wenn die Lichtstärke der Glasfaserkommunikation geringer wird, so erkennt dies das Feldbusmodul der Serie EX245-FPS1. Sofern die zugehörige Diagnose per Konfiguration freigeschaltet wurde, meldet das Feldbusmodul EX245-FPS1 bei nachlassender Lichtstärke des Lichtwellenleiters einen "Wartungsalarm".

Wenn die FO-LED der Serie EX245-FPS1 blinkt (mehr als 0 dB und weniger als 2 dB) oder eingeschaltet ist (ON) (Grenzwert von 0 dB), siehe Abschnitt 10.8.1.5.

Um diesen Alarm zu beheben, gehen Sie bitte in der folgenden Reihenfolge vor.

### Beispiel



Schritt 1: Glasfaserkabel prüfen/austauschen ①.

Schritt 2: Vorherige Komponente prüfen/austauschen ②.

Schritt 3: Die Serie EX245-FPS1 prüfen/austauschen ③.

## 10. Feldbusmodul

### 10.1. Beschreibung der Bauteile

**EX245-FPS1**

**EX245-FPS2**

4 X 2 sichere Eingänge  
4 x M12, 5-polige Buchsen

PROFINET-Verbindung für Anschluss1 (XF1)

Push-Pull-Steckverbinder

EX245-FPS1: SCRJ

EX245-FPS2: RJ45

PROFINET-Verbindung für Anschluss2 (XF2)

Push-Pull-Steckverbinder

EX245-FPS1: SCRJ

EX245-FPS2: RJ45

LED- Bereich 2

LED- Bereich 1

Schalterabdeckung

Herstellungsetikett

Etikett  
Anschlussbelegung

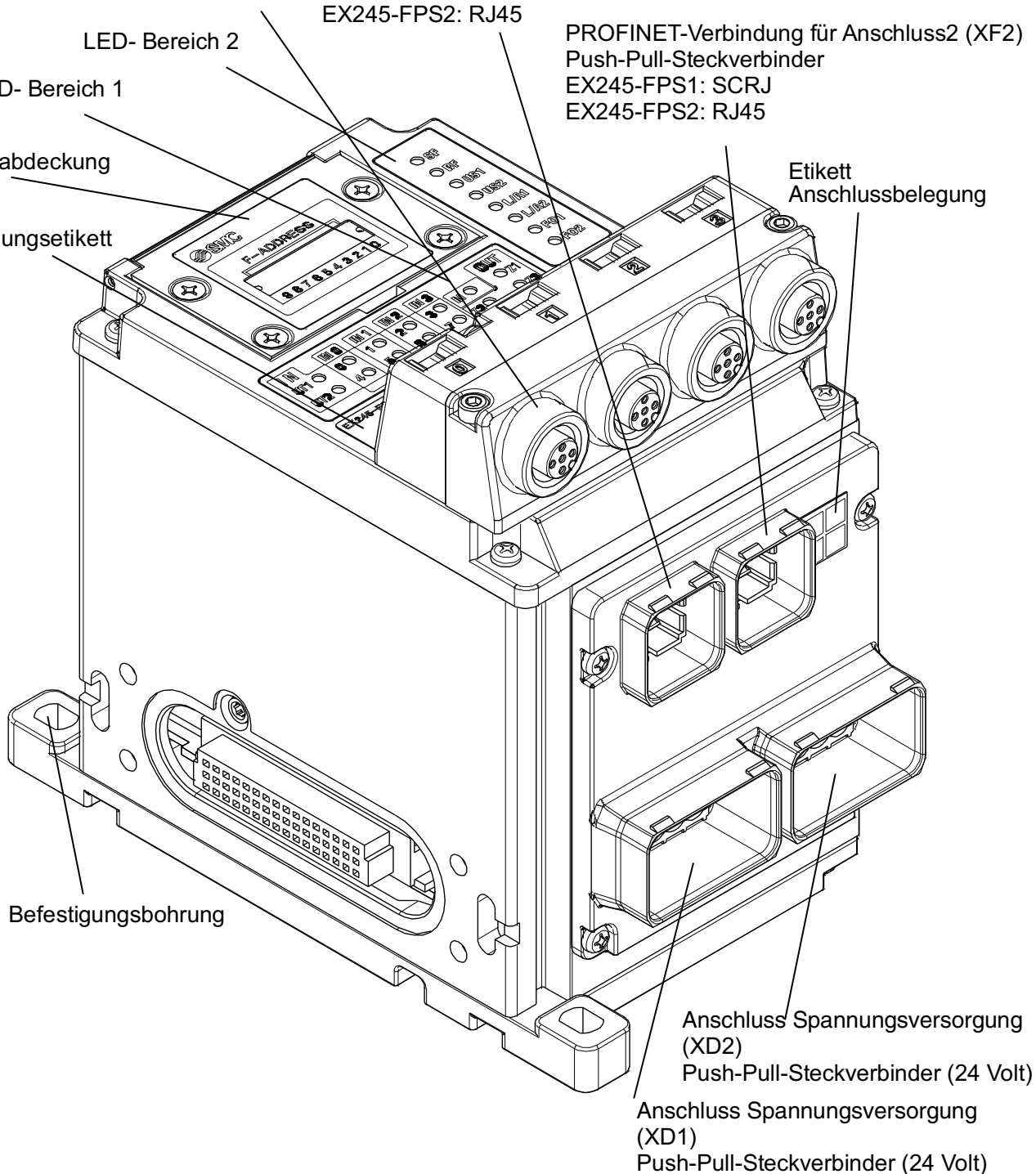


Abb. 10-1 Anordnung der Bauteile bei der Serie EX245-FPS1/2

## EX245-FPS3

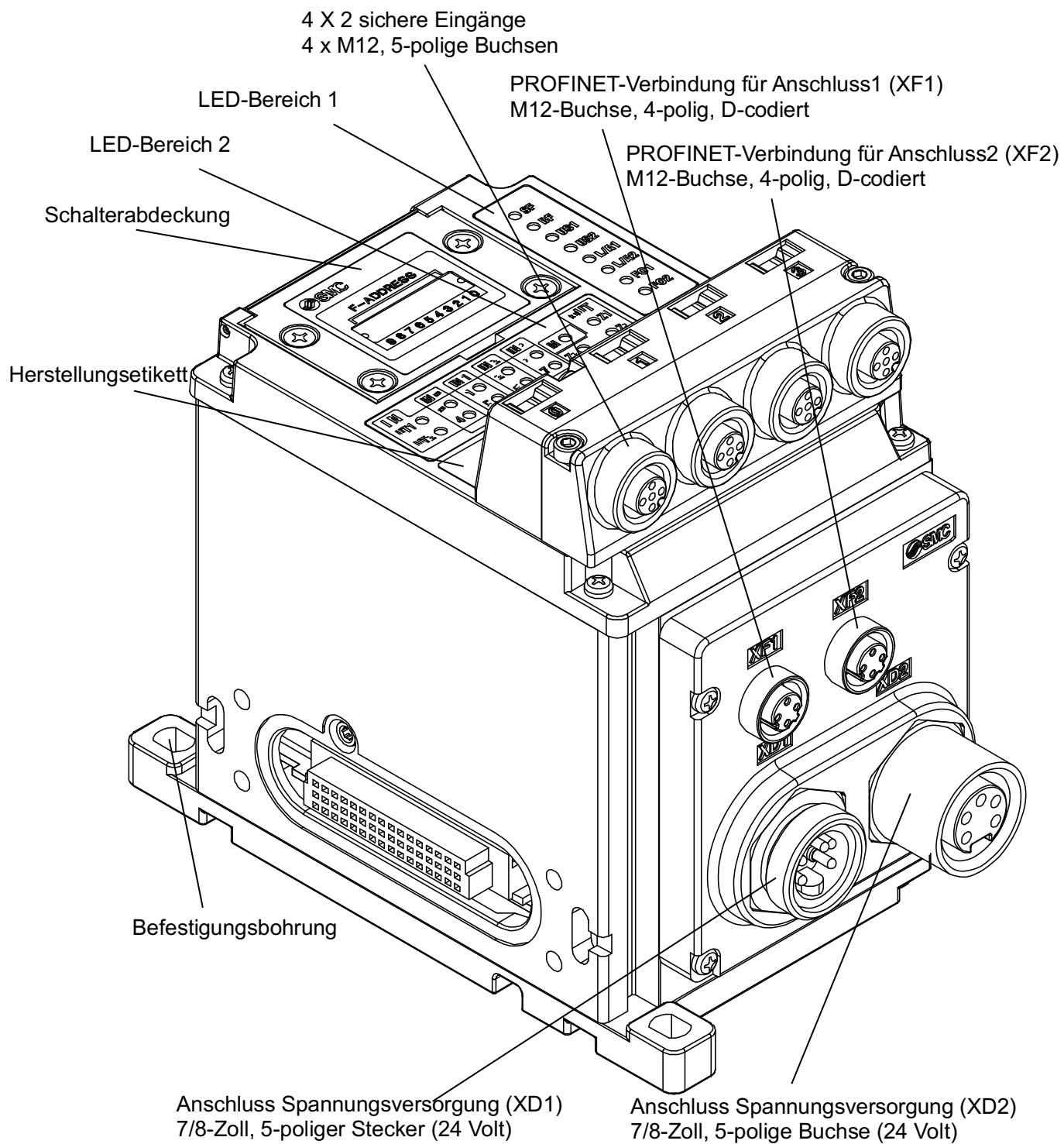


Abb. 10-2 Anordnung der Bauteile bei der Serie EX245-FPS3

## 10.2. Technische Daten

Tabelle 10-1 Technische Daten

Element		Beschreibung		
		EX245-FPS1	EX245-FPS2	EX245-FPS3
Allgemein				
Abmessungen (B x L x H) mm		85 x 148,5 x 136		
Gewicht		max. 1.100 g		max. 1.200 g
Gehäusematerial		Aluminium		
Max. Anzahl an Modulen		8		
Max. Anzahl an digitalen Eingängen		128 (unabhängig von sicheren Eingängen)		
Max. Anzahl analoger Eingänge		8		
Max. Anzahl an digitalen Ausgängen		64 (unabhängig von Elektromagnetventilen)		
Elektrik				
interne Stromaufnahme bei 24 VDC		Max. 350 mA (über US1)	Max. 300 mA (über US1)	
Verpolungsschutz		Ja (US1 und US2)		
Schleifenstrom zwischen Spannungsversorgungsanschlüssen		16 A (für US1 und US2)		10 A (für US1 und US2)
US1	Betriebsspannung	24 VDC +20 %/-15 %		
	Unterspannungserkennung	Erfasst: < ca. 20,4 VDC Abbruch: > ca. 21,6 VDC		
	Spannungsabschaltswelle (Sensoren)	< ca. 17 VDC		
	Max. Strom	Insgesamt 6 A		
US2	Betriebsspannung	24 VDC +20 %/-15 %		
	Unterspannungserkennung	Erfasst: < ca. 21,6 VDC Abbruch: > ca. 22,8 VDC		
	Spannungsabschaltswelle (Ventile/Lasten)	< ca. 17 VDC		
	Max. Strom	4 A (unabhängig von Ventilen)		
	Spannungsabfall bei Ventilversorgung	Max. 1,2 V bei 24 VDC		
Galvanische Trennung		Ja (zwischen US1 und US2)		
Wartungsalarm für Glasfaser-Kabel		Ja	-	
Sicherer Eingang				
Anzahl der Eingänge		Von 4 X 2 Kanälen bis zu 8 X 1 Kanal		
Versorgungsspannungen		Über UT1 oder UT2 aus US1		
Zulässige Versorgungsspannung für externe Versorgung		24 VDC +20 %/-15 %		
Spannungsversorgung max. Strom		2 A pro Spannungsversorgung UT1 1 A pro Spannungsversorgung UT2 3 A insgesamt		
Querschlusserkennung		Ja		
Überlast- und Kurzschlusschutz für UT1/UT2		Ja		
Eingangsart		PNP		
Signal 1		11 bis 30 V		
Signal 0		-3 bis 5 V		
Eingangsstrom-Signal 1		Typ. 3,8 mA bei 24 VDC		
Eingangscharakteristik		Erfüllt IEC 61131, Typ 3		

Element		Beschreibung
<b>Sichere Spannungsversorgung</b>		
Für Ventil	Anzahl der Ausgänge	3 Zonen 0-VDC-Schalter ist für alle 3 Zonen gemeinsam
	Anzahl der Ventilsolen pro Zone	Feste 8 Ventilsolen
	Kurzschlusschutz	Ja
	Max. Strom	1,5 A insgesamt
	Stromquelle	Von US2
Für Module	Anzahl der Ausgänge	1
	Kurzschlusschutz	Ja
	Max. Strom	4 A
	Stromquelle	Von US2
<b>Elektromagnetventil</b>		
Verwendbare Serien		JSY3000/5000 SY3000/5000 VQC2000/4000
Max. Anzahl an Elektromagnetventilen		24 Ventilsolen (3 Zonen mit 8 Ventilsolen)
Ausgangstyp der Magnetsolen		PNP
Überstromschutz		Ja
Überstromerkennung		Ja
<b>Feldbus</b>		
Feldbusprotokoll		PROFIsafe auf PROFINET
Schnellstart		Nein
Media Redundancy Protocol		Ja
IRT		Ja (nur für Profinet IRT Switch-Funktion)
Vendor-ID		0083h
Device-ID		0006h
GSD-Datei		GSDML-V2.3-SMC-EX245-FPS-V*,*-*****.xml
Parametrierungsdatei		EX245-FPS*_**v**_*.**.xml
Gerätebeschreibungsdatei für PxC		SMC-EX245-FPS_FX_*****-*****_****,****,****.zip

## 10.3. Verdrahtung

### ⚠ Achtung

- Lücke Um Beschädigungen zu vermeiden, muss die Spannungsversorgung des Feldbusmoduls und der Module vollständig ausgeschaltet werden (spannungsfreier Zustand), bevor die Module montiert oder entfernt werden.
- Lücke Damit die Schutzart IP65 gewährleistet ist, müssen nicht verwendete Buchsen mit M12-Blindkappen verschlossen werden.
- Lücke Damit die Schutzart IP65 gewährleistet ist, müssen nach Verdrahtung und Einstellung alle Blindkappen ordnungsgemäß eingeschraubt werden.

Pinbelegung der Buchse (M12, 5-polig) wie in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 10-2 Pinbelegung der sicheren Eingänge

Pin	Belegung	Ansicht des Anschlusses (Modulseite)
1	UT1	
2	DI (Eingangssignal „n+4“)	
3	0 V (US1)	
4	DI (Eingangssignal „n“)	
5	UT2	
Außenhülle	FE (Funktionserde)	

### ⚠ WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion

Störspannungen können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Lücke Verbinden Sie die Sensorerdung direkt mit Pin 3 0V (US1) des Sicherheitsmoduls. Eine externe Erdung darf nicht verwendet werden.

## 10.4. Sichere digitale I/O - Sichere digitale Eingänge

Tabelle 10-3 Byte 0 Sichere digitale Eingänge

Bit	Beschreibung	Port-Nummer	Pin-Nr.	Beschreibung
0	Eingangstatus des sicheren Eingangs 0	0	4	0: OFF 1: ON
1	Eingangstatus des sicheren Eingangs 1	1	4	0: OFF 1: ON
2	Eingangstatus des sicheren Eingangs 2	2	4	0: OFF 1: ON
3	Eingangstatus des sicheren Eingangs 3	3	4	0: OFF 1: ON
4	Eingangstatus des sicheren Eingangs 4	0	2	0: OFF 1: ON
5	Eingangstatus des sicheren Eingangs 5	1	2	0: OFF 1: ON
6	Eingangstatus des sicheren Eingangs 6	2	2	0: OFF 1: ON
7	Eingangstatus des sicheren Eingangs 7	3	2	0: OFF 1: ON

Anm.: Im Falle der „1oo2-Auswertung“ ist der Eingangstatus des sicheren Eingangs 4-7 (Byte 0, Bits 4 - 7) fest auf 0: OFF

Tabelle 10-4 Byte 1 Statusbits (gilt nur für den Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx))

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Statusbit für die Parametrierung im Sicherheitsmodus (Modul Passivierung/xxx)	0: NOK (Fehlerstatus). Feldbusmodul hat kein Prozessabbild für die PROFIsafe-Parameter empfangen oder das empfangene Prozessabbild ist ungültig 1: OK. Prozessabbild für PROFIsafe-Parameter erhalten und gültig.
1 - 7	reserviert	-

Byte 2-5: Reserviert für PROFIsafe-Kommunikationscontainer, die von PROFIsafe angegeben werden.

## 10.5. Sichere digitale I/O - Sichere Spannungsversorgung (Ausgänge)

Bei einer Konfiguration des Feldbusmoduls im Sicherheitsmodus (Kanalpassivierung) werden 5 Bytes der Ausgangsdaten belegt (siehe unten).

Tabelle 10-5 Byte 0 Sichere Spannungsversorgung für Sicherheitsmodus (Kanalpassivierung) (Ausgänge)

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Sichere Spannungsversorgung von US2 zu den I/O-Modulen	0: OFF 1: ON
1	Sichere Spannungsversorgung von US2 zur Ventilzone 1	0: OFF 1: ON
2	Sichere Spannungsversorgung von US2 zu Ventilzone 2	0: OFF 1: ON
3	Sichere Spannungsversorgung von US2 zu Ventilzone 3	0: OFF 1: ON
4...7	reserviert	Fest 0

Anm.: Die sichere Spannungsversorgung jeder Ventilzone schaltet das zugehörige Piloteinschaltventil ein. Zusätzlich werden die Lastspannungen für die nachfolgenden Ventilstationen zugeschaltet. Siehe Abschnitt 6 Mehrfachanschlussplatte.

Byte 1-4: Reserviert für PROFIsafe-Kommunikationscontainer, die von PROFIsafe angegeben werden.

## 10.6. Sichere Parameterwerte

Die Konfiguration des Feldbusmoduls im Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx) belegt 12 Bytes Ausgangsdaten, von denen 8 vom Benutzer bestimmt werden können. Die Parametrierungswerte können entweder als Wort- oder als Bit-Datentyp definiert werden, wobei die Wahl durch den Modultyp bestimmt ist, der sich auf Steckplatz 1 der EX245-FPS-Hardwarekonfiguration befindet, z. B.:

Steckplatz 1 ist mit „Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/Wort)“ konfiguriert: Wort-Datentyp verwenden

oder

Steckplatz 1 ist mit „Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/Bit)“ konfiguriert: Bit-Datentyp verwenden

Anm.: Der Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx) kann sich auf beide Typen beziehen.

Anm.: Um eine „Rückführkreisüberwachung“ (Bytes 1, 2 oder 3) oder einen „sicheren Eingang“ (Bytes 4, 5, 6 oder 7) zu deaktivieren, schreiben Sie einfach einen Wert von 0x00 in das entsprechende Parameterbyte. Wenn jedoch alle „Rückführkreisüberwachung“ und „Sichere Eingänge“ deaktiviert sind, muss mindestens ein Bit in den Parametrierungsbyte 1 - 7 auf eine logische „1“ gesetzt werden, z. B. Byte 1: 0x01, Bytes 2 - 7: 0x00  
Ein Hardware-Reset kann durchgeführt werden, indem Sie mit der Konfigurationssoftware ein Projekt auf die SPS herunterladen und die Spannungsversorgung des Feldbusmoduls zurücksetzen.

Tabelle 10-6 Übersicht für den Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx)

Byte	Beschreibung	Datentyp für Bits	Datentyp für Wort
0	Sichere Spannungsversorgung von US2 für das I/O-Modul und die Ventilzone 1-3	Unsigned8	Unsigned8
1	Rückführkreis-Parameter für Zone M	Unsigned8	Unsigned8
2	Rückführkreis-Parameter Zone 1	Unsigned8	Unsigned8
3	Rückführkreis-Parameter Zone 2 und Zone 3	Unsigned8	Unsigned8
4*	Sichere Eingabeparameter für Kanal 0 (Ch.0) und Kanal 4 (Ch.4) (Port 0)	Unsigned8	Integer16
5*	Sichere Eingabeparameter für Kanal 1 (Ch.1) und Kanal 5 (Ch.5) (Port 1)	Unsigned8	
6*	Sichere Eingabeparameter für Kanal 2 (Ch.2) und Kanal 6 (Ch.6) (Port 2)	Unsigned8	Integer16
7*	Sichere Eingabeparameter für Kanal 3 (Ch.3) und Kanal 7 (Ch.7) (Port 3)	Unsigned8	
8-11	Reserviert für das PROFIsafe-Kommunikationsprotokoll	-	-

\* Wenn Steckplatz 1 durch den Sicherheitsmodus des Moduls (Modulpassivierung/Wort) belegt ist, müssen die folgenden Bytepaare als ein gemeinsames Wort bestimmt werden: Bytes 4 & 5 als ein Wort, Bytes 6 & 7 als ein Wort

Tabelle 10-7 Byte 0 Sichere Spannungsversorgung für Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx)  
(Ausgänge)

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Sichere Spannungsversorgung von US2 zu den I/O-Modulen	0: OFF 1: ON
1	Sichere Spannungsversorgung von US2 zur Ventilzone 1	0: OFF 1: ON
2	Sichere Spannungsversorgung von US2 zu Ventilzone 2	0: OFF 1: ON
3	Sichere Spannungsversorgung von US2 zu Ventilzone 3	0: OFF 1: ON
4...7	reserviert	Fest 0

Tabelle 10-8 Byte1 Rückführkreisparameter für Zone M für den Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx)

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Wert für Rückführkreis Überwachungszeit OFF für Zone M
0	0	0	reserviert
0	0	1	reserviert
0	1	0	reserviert
0	1	1	5 s
1	0	0	1 s
1	0	1	500 ms
1	1	0	200 ms
1	1	1	100 ms
Bit 5	Bit 4	Bit 3	Wert für Rückführkreis Überwachungszeit ON für Zone M
0	0	0	reserviert
0	0	1	reserviert
0	1	0	reserviert
0	1	1	5 s
1	0	0	1 s
1	0	1	500 ms
1	1	0	200 ms
1	1	1	100 ms
Bit 6			Rückführkreisüberwachung für Zone M
0			Deaktivieren
1			Aktivieren
Bit 7			reserviert



Tabelle 10-9 Byte2 Rückführkreisparameter Ausgang Zone 1 für Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx)

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Wert für Rückführkreis Überwachungszeit OFF für Zone 1
Entspricht Tabelle 10-8			
Bit 5	Bit 4	Bit 3	Wert für Rückführkreis Überwachungszeit ON für Zone 1
Entspricht Tabelle 10-8			
Bit 6		Rückführkreisüberwachung für Zone 1	
0		Deaktivieren	
1		Aktivieren	
Bit 7		reserviert	

Tabelle 10-10 Byte3 Rückführkreisparameter Ausgang Zone 2 und Zone 3 für den Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx)

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Wert für Rückführkreis Überwachungszeit OFF für Zone 2 und Zone 3
Entspricht Tabelle 10-8			
Bit 5	Bit 4	Bit 3	Wert für Rückführkreis Überwachungszeit ON für Zone 2 und Zone 3
Entspricht Tabelle 10-8			
Bit 6		Rückführkreisüberwachung für Zone 2	
0		Deaktivieren	
1		Aktivieren	
Bit 7		Rückführkreisüberwachung für Zone 3	
0		Deaktivieren	
1		Aktivieren	

Tabelle 10-11 Byte Lücke4 Sichere Eingangsparameter für Kanal 0 (Ch.0) und Kanal 4 (Ch.4) (Port 0) für den Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx)

Bit 1		Bit 0		Sensorauswertung für Kanal 0 (Ch.0) und Kanal 4 (Ch.4) (Port 0)
0		0		Deaktiviert
0		1		1-von-1-Auswertung (Eingang 0, 4) *
1		0		1-von-2-Auswertung, 2-Kanal äquivalent
1		1		1-von-2-Auswertung, 2-Kanal nicht äquivalent
Bit 3		Bit 2		Querschluss- und Kurzschlusserkennung: Taktimpuls für Kanal 0 (Ch.0) und Kanal 4 (Ch.4) (Port 0)
0		0		Eingang 0 Spannungsversorgung: UT1 mit Taktimpuls Eingang 4 Spannungsversorgung: UT2 mit Taktimpuls
0		1		Eingang 0 & 4 Spannungsversorgung: UT1 mit Taktimpuls
1		0		Eingang 0 & 4 Spannungsversorgung: UT2 mit Taktimpuls
1		1		Eingang 0 & 4 Spannungsversorgung: 24 VDC Spannungsversorgung, ohne Taktimpuls
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Diskrepanz-Zeit für Kanal 0 (Ch.0) und Kanal 4 (Ch.4) (Port 0)	
0	0	0	reserviert	
0	0	1	Keine Grenze (deaktivieren)	
0	1	0	10 ms	
0	1	1	50 ms	
1	0	0	100 ms	
1	0	1	1 s	
1	1	0	5 s	
1	1	1	reserviert	
Bit 7			EingangsfILTERzeit für Kanal 0 (Ch.0) und Kanal 4 (Ch.4) (Port 0)	
0			3 ms	
1			5 ms	

\* Wenn Sie 1001 verwenden, stellen Sie bitte „Keine Grenze (deaktivieren)“ für die Diskrepanz-Zeit in Ch.n und Ch.n+4 ein.

Tabelle 10-12 Byte Lücke5 Sichere Eingangsparameter für Kanal 1 (Ch.1) und Kanal 5 (Ch.5) (Port 1) für den Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx)

Bit 1		Bit 0	Sensorauswertung für Kanal 1 (Ch.1) und Kanal 5 (Ch.5) (Port 1)
0		0	Deaktivieren
0		1	1-von-1-Auswertung (Eingang 1, 5)
1		0	1-von-2-Auswertung, 2-Kanal äquivalent
1		1	1-von-2-Auswertung, 2-Kanal nicht äquivalent
Bit 3		Bit 2	Querschluss- und Kurzschlusserkennung: Taktimpuls für Kanal 1 (Ch.1) und Kanal 5 (Ch.5) (Port 1)
0		0	Eingang 1 Spannungsversorgung: UT1 mit Taktimpuls Eingang 5 Spannungsversorgung: UT2 mit Taktimpuls
0		1	Eingang 1 & 5 Spannungsversorgung: UT1 mit Taktimpuls
1		0	Eingang 1 & 5 Spannungsversorgung: UT2 mit Taktimpuls
1		1	Eingang 1 & 5 Spannungsversorgung: jede Stromquelle ohne Taktimpuls
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Diskrepanz-Zeit für Kanal 1 (Ch.1) und Kanal 5 (Ch.5) (Port 1)
Entspricht Tabelle 10-11			
Bit 7			EingangsfILTERzeit für Kanal 1 (Ch.1) und Kanal 5 (Ch.5) (Port 1)
Entspricht Tabelle 10-11			

Tabelle 10-13 Byte6 Sichere Eingangsparameter für Kanal 2 (Ch.2) und Kanal 6 (Ch.6) (Port 2) für den Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx)

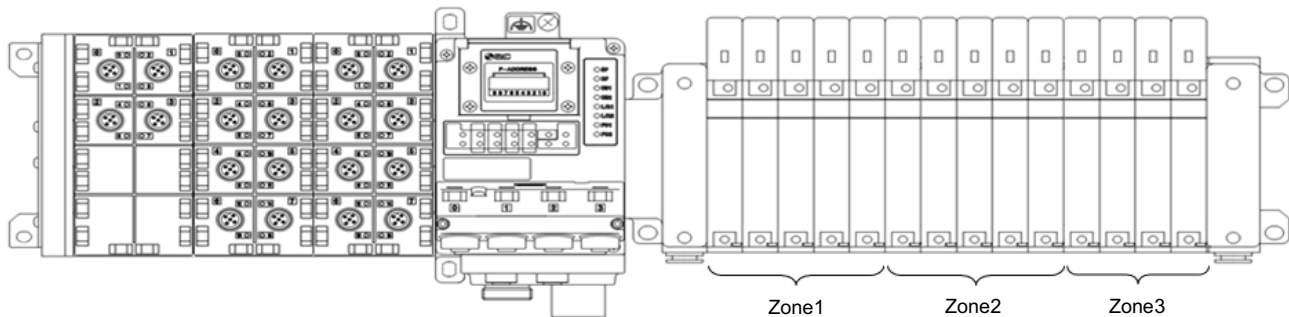
Bit 1		Bit 0	Sensorauswertung für Kanal 2 (Ch.2) und Kanal 6 (Ch.6) (Port 2)
0		0	Deaktivieren
0		1	1-von-1-Auswertung (Eingang 2, 6)
1		0	1-von-2-Auswertung, 2-Kanal äquivalent
1		1	1-von-2-Auswertung, 2-Kanal nicht äquivalent
Bit 3		Bit 2	Querschluss- und Kurzschlusserkennung: Taktimpuls für Kanal 2 (Ch.2) und Kanal 6 (Ch.6) (Port 2)
0		0	Eingang 2 Spannungsversorgung: UT1 mit Taktimpuls Eingang 6 Spannungsversorgung: UT2 mit Taktimpuls
0		1	Eingang 2 & 6 Spannungsversorgung: UT1 mit Taktimpuls
1		0	Eingang 2 & 6 Spannungsversorgung: UT2 mit Taktimpuls
1		1	Eingang 2 & 6 Spannungsversorgung: jede Stromquelle ohne Taktimpuls
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Diskrepanz-Zeit für Kanal 2 (Ch.2) und Kanal 6 (Ch.6) (Port 2)
Entspricht Tabelle 10-11			
Bit 7			EingangsfILTERzeit für Kanal 2 (Ch.2) und Kanal 6 (Ch.6) (Port 2)
Entspricht Tabelle 10-11			

Tabelle 10-14 Byte7 Sichere Eingangsparameter für Kanal 3 (Ch.3) und Kanal 6 (Ch.6) (Port 3) für den Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx)

Bit 1		Bit 0	Sensorauswertung für Kanal 3 (Ch.3) und Kanal 7 (Ch.7) (Port 3)
0		0	Deaktivieren
0		1	1-von-1-Auswertung (Eingang 3, 7)
1		0	1-von-2-Auswertung, 2-Kanal äquivalent
1		1	1-von-2-Auswertung, 2-Kanal nicht äquivalent
Bit 3		Bit 2	Querschluss- und Kurzschlusserkennung: Taktimpuls für Kanal 3 (Ch.3) und Kanal 7 (Ch.7) (Port 3)
0		0	Eingang 3 Spannungsversorgung: UT1 mit Taktimpuls Eingang 7 Spannungsversorgung: UT2 mit Taktimpuls
0		1	Eingang 3 & 7 Spannungsversorgung: UT1 mit Taktimpuls
1		0	Eingang 3 & 7 Spannungsversorgung: UT2 mit Taktimpuls
1		1	Eingang 3 & 7 Spannungsversorgung: jede Stromquelle ohne Taktimpuls
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Diskrepanz-Zeit für Kanal 3 (Ch.3) und Kanal 7 (Ch.7) (Port 3)
Entspricht Tabelle 10-11			
Bit 7			EingangsfILTERzeit für Kanal 3 (Ch.3) und Kanal 7 (Ch.7) (Port 3)
Entspricht Tabelle 10-11			

## 10.7. Prozessdaten für Ventile

Das Feldbusmodul belegt 3 Bytes der Ausgangsdaten für Ventile. Die Zählung der Ventilsolen beginnt am Feldbussystem von links nach rechts.



Ventilzone	Bit	Beschreibung	Beschreibung
1	0-7	Ventilsolen 0-7 (der 1. Ventilzone)	0: OFF 1: ON
2	0-7	Ventilsolen 0-7 (der 2. Ventilzone)	0: OFF 1: ON
3	0-7	Ventilsolen 0-7 (der 3. Ventilzone)	0: OFF 1: ON

Abb. 10-3 Die Prozessdaten

## 10.8. Ausgangsstatusmodule

Übersicht

Tabelle 10-15 Übersicht

Byte	Beschreibung
0	Status der sicheren Ausgänge
1	Status des Statusbits in Byte 0
2	Schalter ON bereit

Byte 0: Status der sicheren Ausgänge

Der Status der sicheren Ausgänge wird angezeigt, nachdem alle internen Sicherheitstests durchgeführt worden sind

Tabelle 10-16 Byte 0 Status der sicheren Ausgänge

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Status des sicheren Ausganges für IO-Modul	0: OFF 1: ON
1	Status des sicheren Ausganges für die Ventilzone 1	0: OFF 1: ON
2	Status des sicheren Ausganges für die Ventilzone 2	0: OFF 1: ON
3	Status des sicheren Ausganges für die Ventilzone 3	0: OFF 1: ON
4...7	reserviert	Fest 0

Byte 1: Status des Statusbits in Byte 0

Dies zeigt an, ob die Statusbits von Byte 0 gültig sind oder nicht

Tabelle 10-17 Byte 1 Status des Statusbits in Byte 0

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Status des Statusbits für den sicheren Ausgang des IO-Moduls	0: ungültig, 1: gültig
1	Status des Statusbits für den sicheren Ausgang für Ventilzone 1	0: ungültig, 1: gültig
2	Status des Statusbits für den sicheren Ausgang für Ventilzone 2	0: ungültig, 1: gültig
3	Status des Statusbits für den sicheren Ausgang für Ventilzone 3	0: ungültig, 1: gültig
4...7	reserviert	Fest 0

Byte 2: Schalter ON bereit

Dies zeigt an, ob der sichere Ausgang aufgrund der Ausgangsrückkopplungsfunktion fehlerfrei einschalten kann (ON) ([siehe 8.2.2.5 für Details](#)).

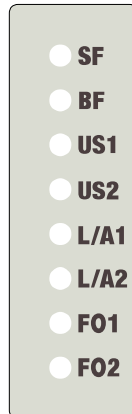
Tabelle 10-18 Byte 2 Schalter ON bereit

Bit	Beschreibung	Beschreibung
0	Schalter ON bereit für Ausgabe für IO-Modul	0: Einschalten nicht möglich, 1: Einschalten möglich
1	Schalter ON bereit für Ausgabe für Ventilzone 1	0: Einschalten nicht möglich, 1: Einschalten möglich
2	Schalter ON bereit für Ausgabe für Ventilzone 2	0: Einschalten nicht möglich, 1: Einschalten möglich
3	Schalter ON bereit für Ausgabe für Ventilzone 3	0: Einschalten nicht möglich, 1: Einschalten möglich
4...7	reserviert	Fest 0

## 10.9. LED-Anzeigen

### 10.9.1. LED-Anzeigen 1

Die LED-Anzeigen 1 sind wie in der unten stehenden Abbildung auf dem Feldbussystem angeordnet



Kennzeichnung	Beschreibung	Farbe
SF	Systemfehler	rot
BF	Bus-Fehler	rot
US1	Versorgung der Logik/Sensoren	grün
US2	Versorgung der Ventile/Lasten	grün
L/A1 *	Kombination von LINK- und ACT-LED. Verbindung über PROFINET an Port1 (XF1) und Datenaustausch an Port Lücke 1 (XF1)	grün/ gelb
L/A2 *	Kombination von LINK- und ACT-LED. Verbindung über PROFINET an Port2 (XF2) und Datenaustausch an Port Lücke 2 (XF2)	grün/ gelb
FO1 **	Optische Kommunikationsdiagnose für Port 1 (XF1)	orang e
FO2 **	Optische Kommunikationsdiagnose für Port 2 (XF2)	orang e

\*: Wenn die Link-LED und die ACT-LED beide leuchten, kann die kombinierte Farbe orange erscheinen.

\*\* . Nur die Serie EX245-FPS1 verfügt über diese Funktion

Abb. 10-4 LED-Anzeigen 1 der Serie EX245-FPS1/2/3

### 10.9.1.1. SF- und BF-Anzeigen

Tabelle 10-19 SF- und BF-Anzeigen

SF	BF	Bedeutung
OFF	OFF	Fehlerfrei (das Feldbussystem tauscht gerade ohne Fehler Daten mit dem I/O-Controller aus.)
---	Blinkt	Fehlerhaftes oder nicht verbundenes Telegramm (obwohl das Feldbussystem physisch an den Bus angeschlossen ist). <ul style="list-style-type: none"> <li>•Lücken IO-Konfiguration fehlerhaft oder vor der ersten Inbetriebnahme.</li> <li>•Der Name der Komponente oder die IP-Adresse weicht von der programmierten Einstellung ab.</li> <li>•Die GSD-Datei ist nicht korrekt.</li> <li>•Der IO-Controller ist defekt</li> </ul>
---	ON	Kein IO-Controller am Bus.
Blinkt bei 2 Hz	---	Die PROFIsafe-Kommunikation ist ausfolgenden Gründen nicht möglich: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Das Feldbusmodul wird nicht vom sicheren Controller parametrier.</li> <li>•Die Parametrierung ist nicht korrekt.</li> <li>•Die Einstellung der F-Adresse ist nicht plausibel.</li> </ul>
Blinkt bei 0,5 Hz	---	Der sichere Controller fordert die Quittierung durch den Bediener an
ON	---	Eines der folgenden Diagnoseereignisse ist aufgetreten: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Lücken Keine sichere Kommunikation.</li> <li>•Die vom Controller übermittelten Konfigurationsdaten stimmen nicht mit der aktuellen Bestückung überein.</li> <li>•Spannungsversorgung ist nicht vorhanden oder unterhalb der Abschaltschwelle.</li> <li>•Kurzschluss an mindestens einer Ventilschule oder Elektronikmoduls, Fehler in der Modulbestückung</li> <li>•Der Selbsttest ist fehlgeschlagen und ein Neustart ist erforderlich.</li> <li>•Unbekanntes Elektronikmodul erkannt.</li> </ul>

### 10.9.1.2. US1-Anzeige

Tabelle 10-20 US1-Anzeige

US1	Bedeutung
OFF	US1 ist nicht vorhanden oder befindet sich unterhalb der Abschaltschwelle. (< ca. 17 VDC).
Blinkt	US1 befindet sich unter dem zulässigen Wert aber oberhalb der Abschaltschwelle. (17 bis 20,4 VDC).
ON	US1 ist vorhanden (> ca. 21,6 VDC).

### 10.9.1.3. US2-Anzeige

Tabelle 10-21 US2-Anzeige

US2	Bedeutung
OFF	US2 ist nicht vorhanden oder befindet sich unterhalb der Abschaltschwelle. (< ca. 17 VDC). *
Blinkt	US2 befindet sich unter dem zulässigen Wert aber oberhalb der Abschaltschwelle. (17 bis 21,6 VDC).
ON	US2 ist vorhanden (> ca. 22,8 VDC).

\*: Wenn die Spannungsversorgung von US2 nicht vorhanden ist oder unterhalb der Abschaltschwelle. liegt, blinkt die SF-LED ebenfalls und der Fehlercode „0x01F1“ wird generiert.

Zum Löschen des Fehlers -

Schritt 1 Schalten Sie die US2-Spannungsversorgung ein.

Schritt 2 Um das Modul zu depassivieren senden Sie ein Reset-Signal an ACK\_REI (Quittierung für Reintegration). und an den Diagnose- Funktionsbaustein FB60.

#### 10.9.1.4. L/A-Anzeige

Tabelle 10-22 L/A-Anzeige

L/A 1/2	Bedeutung
grün ON	Verbindung über Ethernet an das Feldbusmodul über Port 1/2 (XF1/2)
grün OFF	Keine Verbindung über Port 1/2 (XF1/2) aufgebaut
gelb ON	Übermittlung oder Empfang von Ethernet-Telegrammen auf Port 1/2 (XF1/2)
gelb OFF	Keine Übermittlung oder Empfang von Ethernet-Telegrammen auf Port 1/2 (XF1/2)
Blinkt orange *	Blinken bei Geräteidentifizierung durch den Bediener

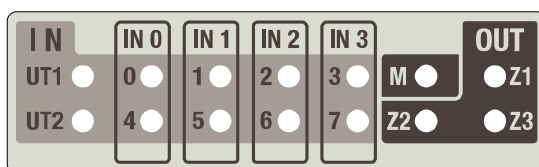
\*: Wenn die Link-LED und die ACT-LED beide leuchten, kann die kombinierte Farbe orange erscheinen.

#### 10.9.1.5. FO 1/2-Anzeige

Tabelle 10-23 FO 1/2-Anzeige

FO 1/2	Bedeutung
OFF	Empfangene Lichtmenge ist größer als 2 dB.
Blinkt	Empfangene Lichtmenge ist größer als 0 dB, aber kleiner als 2 dB.
ON	Empfangene Lichtmenge ist kleiner als 0 dB.

### 10.9.2. LED-Anzeigen 2



Kennzeichnung	Beschreibung	Farbe
UT1, UT2	Status der Takt-Spannungsversorgung UT1 und UT2	rot
IN0, IN1, ..., IN7	Status der sicheren Eingänge	grün
M	Status der sicheren US2 Spannungsversorgung für IO-Module	grün/rot
Z1, Z2, Z3	Status der sicheren US2-Zonen Spannungsversorgungen für Ventile	grün/rot

Abb. 10-4 LED-Anzeigen 2 der Serie EX245-FPS1/2/3

#### 10.9.2.1. UT1- und UT2-LEDs

Tabelle 10-24 UT1- und UT2-LEDs

UT1/2	Bedeutung
OFF	Kein Fehler
Blinkt bei 1 Hz	Mindestens einer der sicheren Eingänge hat einen Querschuss oder einen Kurzschluss erkannt (falsche Test-, 24VDC- oder Fremdspannung)
ON	Die Takt-Spannungsversorgung hat einen Kurzschluss oder ist überlastet.



### 10.9.2.2. IN0-7-LEDs

Tabelle 10-25 IN0-7-LEDs

IN0-7	Bedeutung
ON	Eingang ist ON
OFF	Eingang ist OFF

### 10.9.2.3. LEDs OUT M, OUT Z1-Z3

Tabelle 10-26 LEDs OUT M, OUT Z1-Z3

OUT	Bedeutung
OFF	Sicherer Ausgang ist OFF
grün ON	Sicherer Ausgang ist ON
Leuchtet rot	Fehler erkannt. (z. B. Kurzschluss, Überlastung des sicheren Ausgangs, interner Testfehler) Der sichere Ausgang wird ausgeschaltet (OFF).

## 10.9.3. LED-Anzeigen 3

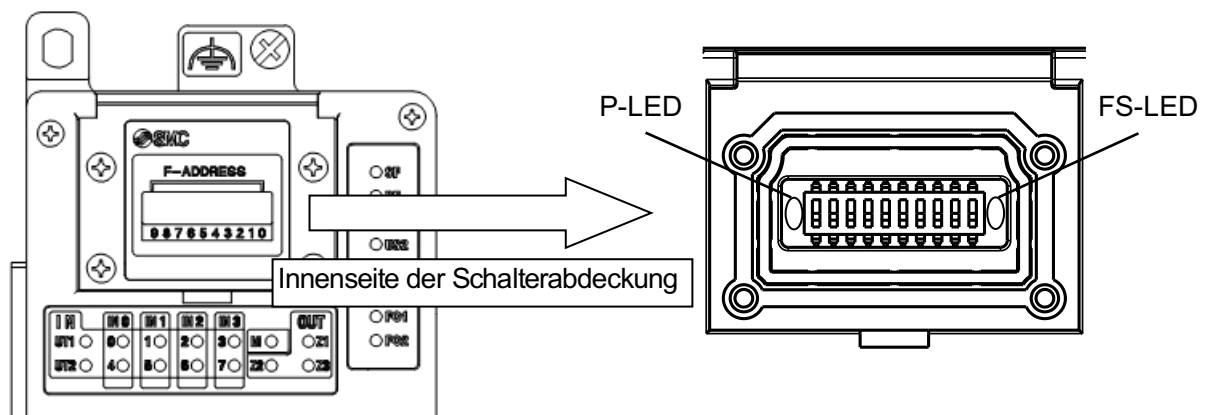


Abb. 10-5 LED-Anzeigen 3 der Serie EX245-FPS1/2/3

### 10.9.3.1. FS-LED

Tabelle 10-27 FS-LED

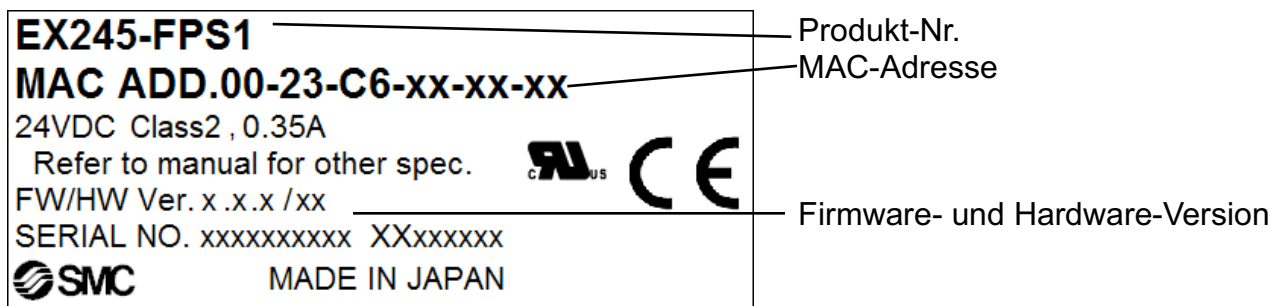
LED-Status	Bedeutung
OFF	Die Sicherheitsanwendung hat gültige F-Parameter und i-Parameter (Gilt nur, wenn US1 zur gleichen Zeit eingeschaltet ist)
Leuchtet rot	Hardware-Fehler. Die Kommunikation mit dem übergeordneten sicheren Controller ist deaktiviert
Blinkt rot	Modul ist nicht parametrierung oder Parametrierung wurde nicht akzeptiert

### 10.9.3.2. P-LED

Tabelle 10-28 P-LED

LED-Status	Bedeutung
OFF	Keine sichere Kommunikation
grün ON	Die sichere Kommunikation läuft.
Blinkt grün	Die sichere Kommunikation läuft. Der Controller fordert eine 'Quittierung durch den Bediener' an

## 10.10. Herstellungsetikett



- Firmware-Version (FW): 2.1.X
- Hardware-Version (HW): 03 und aktueller

Abb. 10-6 Herstellungsetikett

## 10.11. DIP-Schalter

### 10.11.1. PROFIsafe-Adressschalter

Für die Einstellung der Sicherheitsadresse ist ein Zehn-Bit-DIP-Schalter vorgesehen. Die Schalterstellung wird nur beim Einschalten überprüft. Alle während des Betriebs vorgenommenen Änderungen werden ignoriert und können beim nächsten Einschalten zu Problemen führen.

Verwendung der DIP-Schalter:

- Schrauben Sie die Abdeckung ab und klappen Sie sie nach oben.
- Die DIP-Schalter können mit einem kleinen Flachschritzschraubendreher eingestellt werden.
- Ziehen Sie die Abdeckung wieder fest und achten Sie darauf, dass die Dichtungen richtig sitzen. (Drehmoment = 0,3 Nm)

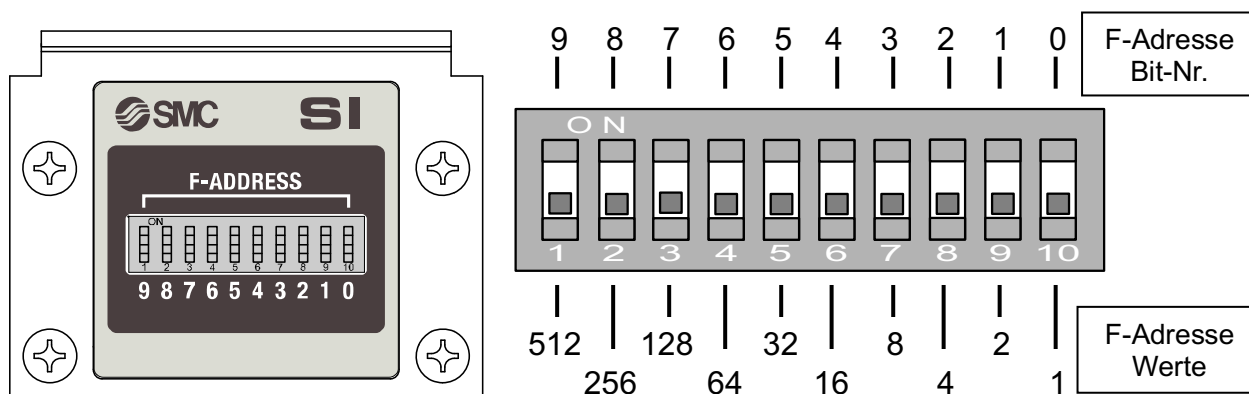


Abb. 10-7 PROFIsafe-Adressschalter

Hinweis:

- Die F-Adresse besteht aus der Addition der binären Werte, die den eingeschalteten DIP-Schalterpositionen 0 bis 9 zugeordnet sind. Bitte berücksichtigen Sie bei der Ermittlung des F-Adresswertes ausschließlich die auf den Deckel außen aufgedruckten DIP-Schalterpositionen.
- Die werksseitige Einstellung dieser

### 10.11.2. Die DIP-Schalter SW2 und SW3

Zwei DIP-Schalter SW2 und SW3 befinden sich unter den elektrischen Anschlüssen der vier M12-Ports für die sicheren Eingänge. Um Zugang zu den Schaltern zu erhalten, entfernen Sie die Halteschrauben wie unten gezeigt.

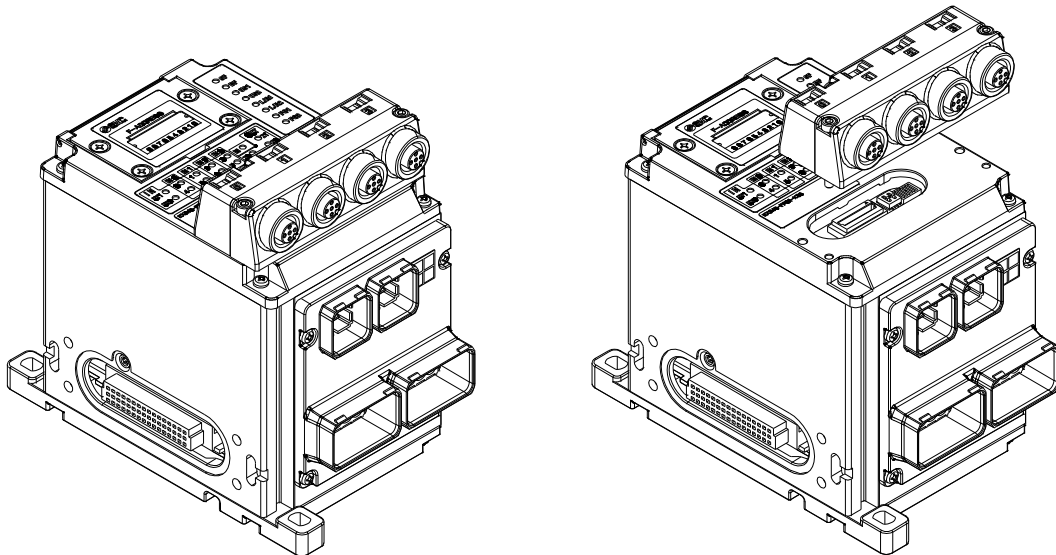


Abb. 10-8 Halteschrauben

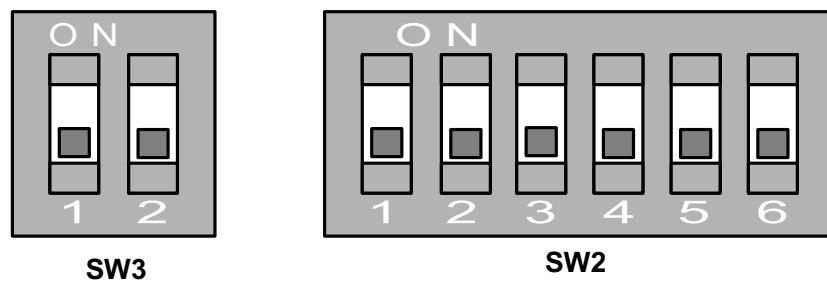


Abb. 10-9 SW3- und SW2 DIP-Schalter

Wenn Sie die DIP-Schalter eingestellt haben, stellen Sie sicher, dass der M12-Anschlussblock und alle Halteschrauben wieder montiert sind. (Drehmoment = 0,4 Nm) Vor dem Betrieb des Feldbusmoduls ist sicherzustellen, dass der M12-Anschlussblock korrekt eingesetzt und befestigt ist.

Es ist verboten, während der Einstellung der DIP-Schalterwerte Änderungen am Modul vorzunehmen. Nicht genehmigte Änderungen können die Sicherheitsfunktionalität des Moduls beeinträchtigen und führen zum Erlöschen der Garantie für das Produkt.

### 10.11.2.1. SW2

Nicht verwendet.

### 10.11.2.2. SW3

Die beiden Bits des DIP-Schalters „SW3“ werden für den Inbetriebnahmemodus (COMNG\_MODE) verwendet.

Tabelle 10-29 SW3-Details

Bit 1	Bit 2	Bedeutung
OFF	OFF	SM (Sicherheitsmodus)
ON	OFF	Fehlerzustand
OFF	ON	Fehlerzustand
ON	ON	CM (Inbetriebnahmemodus)

- Lücken Die Einstellung des DIP-Schalters SW3 wird beim Einschalten gelesen. Es ist nicht erlaubt, die Einstellungen während des normalen Betriebs zu ändern, da dies einen Fehler verursachen kann.
- Die Hardwarekonfiguration muss das richtige 'sichere digitale I/O'-Modul enthalten. Wenn der DIP-Schalter auf SM (Sicherheitsmodus) eingestellt ist, verwenden Sie das Modul 'sichere digitale I/O (SM)'. Wenn der DIP-Schalter auf CM (Inbetriebnahme-Modus) eingestellt ist, verwenden Sie alternativ das Modul 'sichere digitale I/O (CM)'. Beide Module befinden sich im Step7- oder PCWorx-Hardwarekatalog, nachdem die GSDML- (Step7/TIA) oder FDCML-Datei (PCWorx) der Komponente in diesen importiert wurde. [Siehe Abschnitt: 8.1.1 „GSD- Datei und Symboldateien“ für Details.](#)
- „COMNG\_MODE“ belegt 1 Byte für Eingangsdaten und 1 Byte für Ausgangsdaten.
- Diagnosemeldungen werden unterstützt.
- Parameter für sichere I/O sind in der Firmware festgelegt und können nicht angepasst werden
- F-Adresse sollte in einem Parameter stehen

#### **Achtung**

In einer Produktionsumgebung darf das Feldbusmodul nur im SM (Safety Mode) verwendet werden.

### IO-Mapping für den Inbetriebnahmemodus

IO-Mapping für „COMNG\_MODE“

Tabelle 10-30 IO-Mapping für „COMNG\_MODE“

Byte	Bedeutung	
	EINGANG	AUSGANG
0	Eingangsdaten aus sicheren Eingängen	Ausgangsdaten aus sicheren Ausgängen

Byte 0 von „COMNG\_MODE“

Tabelle 10-31 Details zu Byte 0 von „COMNG\_MODE“

Bit	Bedeutung	
	EINGANG	AUSGANG
0	Eingangsstatus des sicheren Eingangs 0	Sichere Spannungsversorgung von US2 zu den I/O-Modulen
1	Eingangsstatus des sicheren Eingangs 1	Sichere Spannungsversorgung von US2 zur Ventilzone 1
2	Eingangsstatus des sicheren Eingangs 2	Sichere Spannungsversorgung von US2 zu Ventilzone 2
3	Eingangsstatus des sicheren Eingangs 3	Sichere Spannungsversorgung von US2 zu Ventilzone 3
4	Eingangsstatus des sicheren Eingangs 4	Reserviert: fest 0 Ein Wert ungleich Null erzeugt einen Fehler
5	Eingangsstatus des sicheren Eingangs 5	
6	Eingangsstatus des sicheren Eingangs 6	
7	Eingangsstatus des sicheren Eingangs 7	

## Parametereinstellung für den Inbetriebnahmemodus

Feste Parametereinstellung während des Inbetriebnahmemodus

Tabelle 10-32 Feste Parameter

Parameter	Wert
<b>Sensor-Spannungsversorgung (Taktkonfiguration)</b>	
UT1 Taktimpuls	Deaktivieren
UT2 Taktimpuls	Deaktivieren
<b>Eingangsparameter</b>	
Sensorauswertung	1-von-1-Auswertung (Eingang N, N+4)
Filterzeit	3 ms
Stromquelle für Querschlusserkennung	Deaktivieren
Diskrepanz-Zeit	Deaktivieren
<b>Rückführkreisüberwachung</b>	
Rückführkreisüberwachung	Deaktivieren

## 10.12. Verdrahtungsschema

Die folgende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema der einzelnen Feldbussysteme.

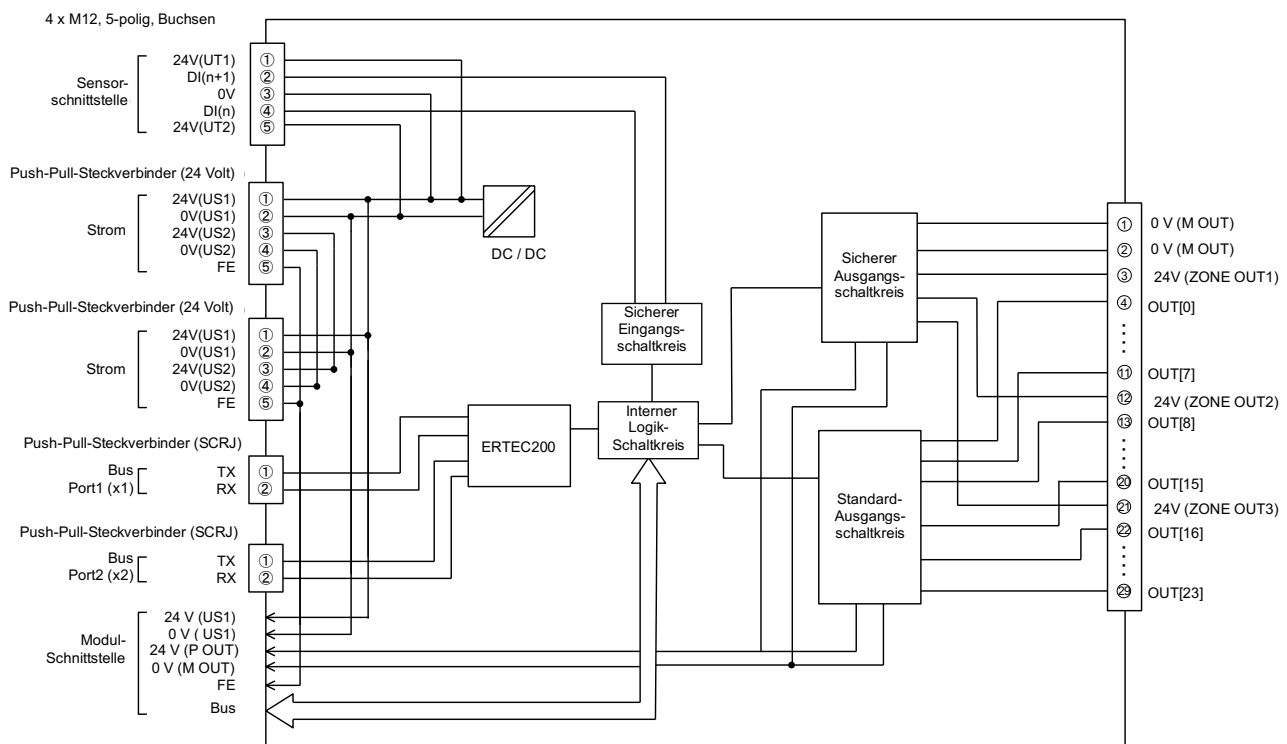


Abb. 10-10 Verdrahtungsschema der Serie EX245-FPS1

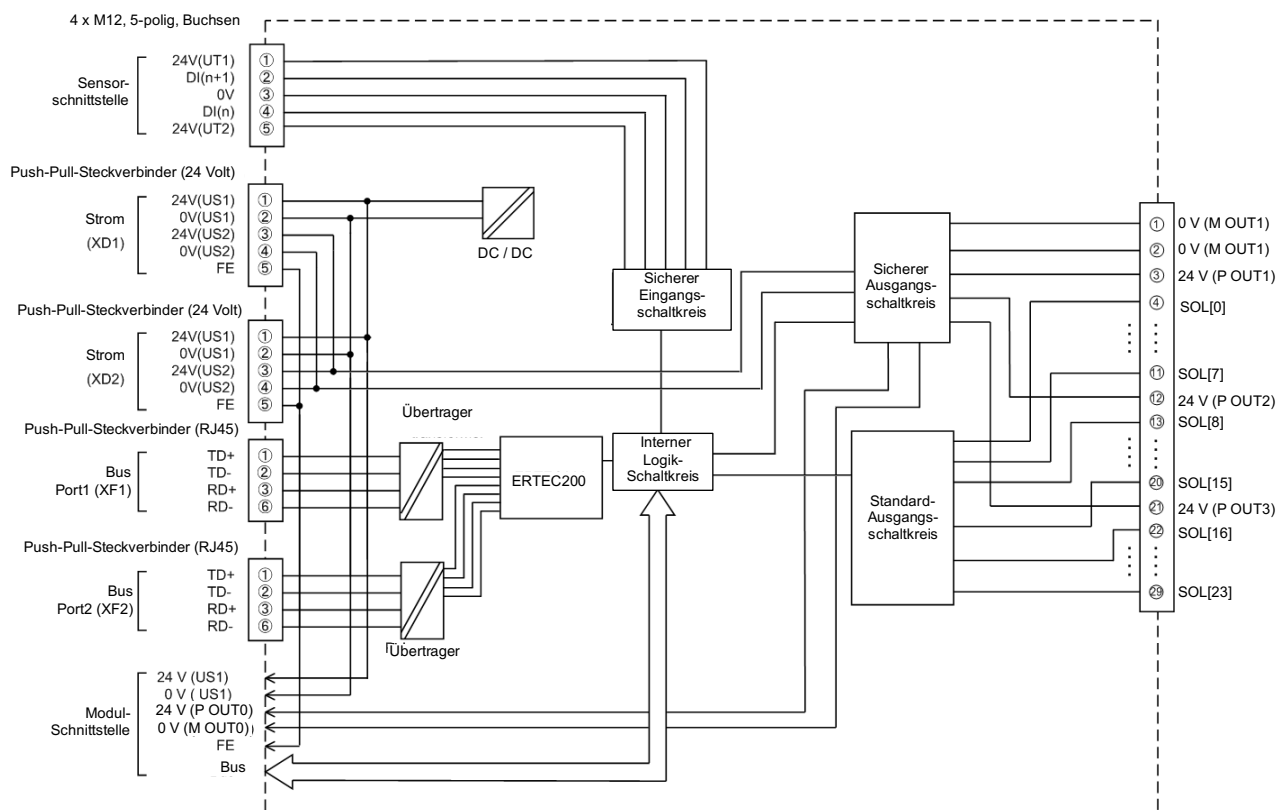


Abb. 10-11 Verdrahtungsschema der Serie EX245-FPS2

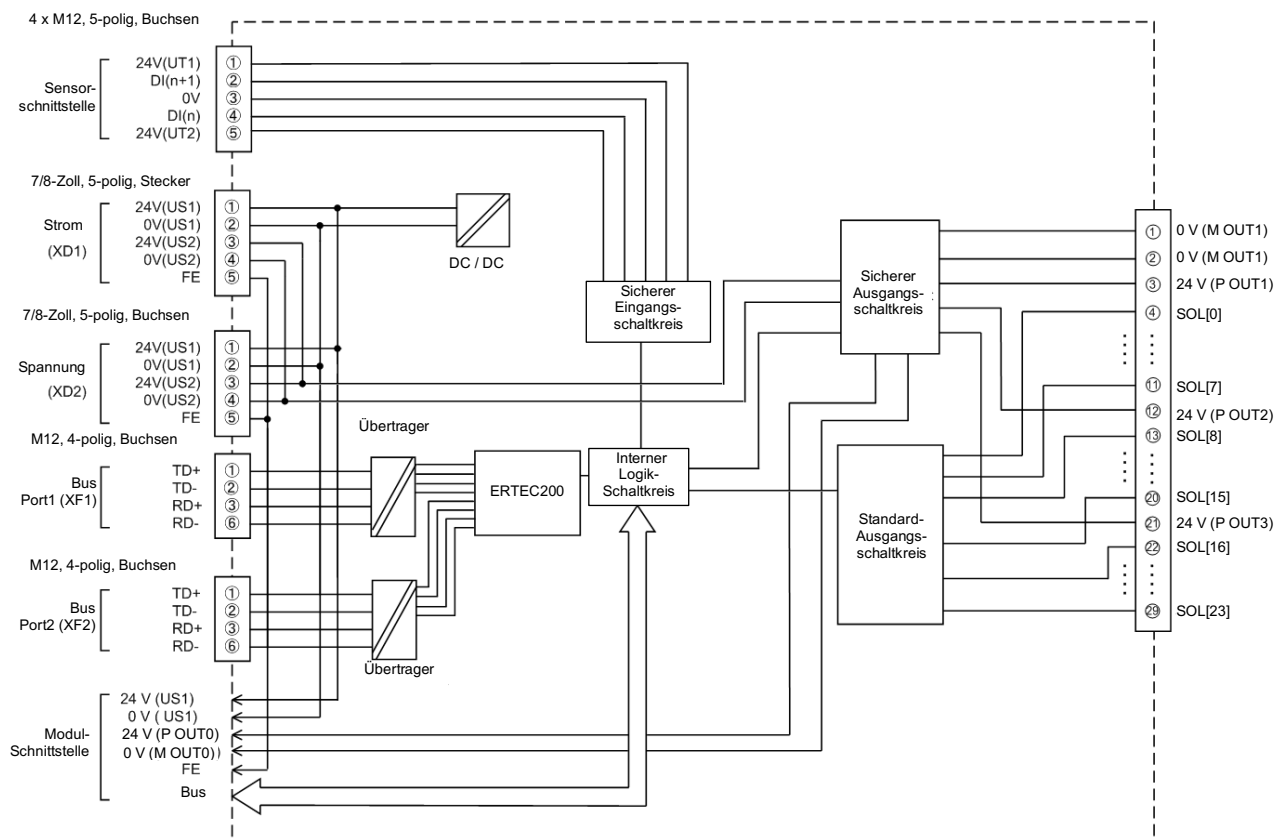


Abb. 10-12 Verdrahtungsschema der Serie EX245-FPS3

## 11. Digitales Eingangsmodul - EX245-DX1

### 11.1. Beschreibung der Bauteile

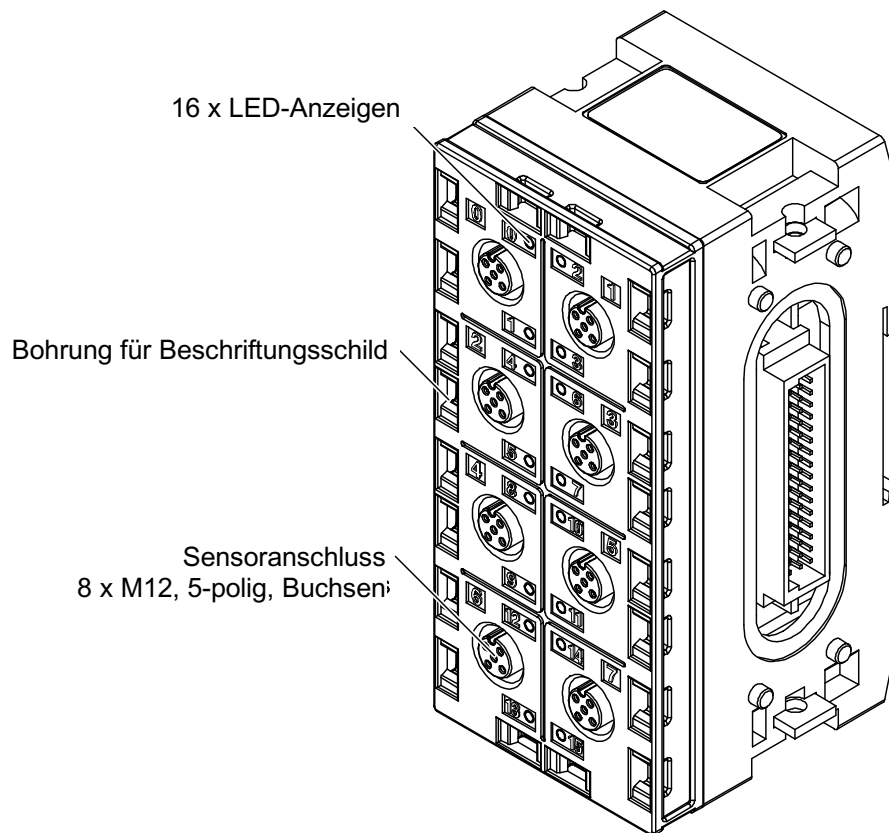


Abb. 11-1 Zuordnung der Bauteile bei der Serie EX245-DX1

Anm.: EX245-DX1 ist die neue Bestell-Nr. der Serie EX245-DX1-X36

## 11.2. Technische Daten

Tabelle 11-1 Technische Daten EX245-DX1

Element	Beschreibung
<b>Allgemein</b>	
Abmessungen (B x L x H) in mm	54 x 120 x 61
Gewicht	Max. 280 g
Gehäusematerial	Polyamid, PBT
<b>Elektrik</b>	
Nenn-Versorgungsspannung	24 VDC
Spannungsabfall bei Sensorversorgung	Max. 1,6 V
Interne Stromaufnahme bei 24 VDC	Max. 50 mA
Eingangsanschlussart	8 x M12, 5-polig, Buchsen mit Doppelbelegung
Überspannungsschutz	Ja, mehr als 30 VDC bei US1 (Elektromagnet/Ausgang)
Kurzschlusschutz	Ja
Sensor-Versorgungsstrom pro Anschluss	Max. 0,5 A
Sensor-Versorgungsstrom pro Modul	Max. 2 A
Statusanzeige	Ja, pro Eingang
Kurzschlussanzeige	Ja, pro Anschluss
<b>Digitaler Eingang</b>	
Anzahl der Eingänge	16
Eingangsart	PNP
Signal 1	11 bis 30 V
Signal 0	-3 bis 5 V
Zulässiger Reststrom	Max. 1,5 mA
Eingangsstrom-Signal 1	Typ. 4,5 mA



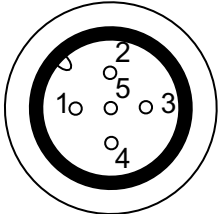
## 11.3. Verdrahtung

### ⚠ Achtung

- Lücken Um Beschädigungen zu vermeiden, muss die Spannungsversorgung des Feldbusmoduls und der Module vollständig ausgeschaltet werden (spannungsfreier Zustand), bevor die Module montiert oder entfernt werden.
- Damit die Schutzart IP65 gewährleistet ist, müssen nicht verwendete Buchsen mit M12-Blindkappen verschlossen werden.
- Damit die Schutzart IP65 gewährleistet ist, müssen nach Verdrahtung und Einstellung alle Blindkappen ordnungsgemäß eingeschraubt werden.

Pinbelegung der Buchse (M12, 5-polig) wie in der folgenden Tabelle dargestellt:

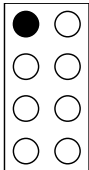
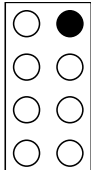
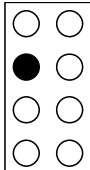
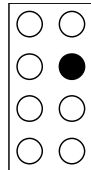
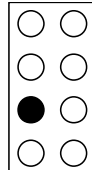
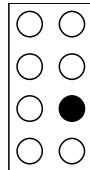
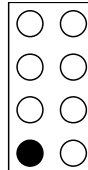
Tabelle 11-2 Pinbelegung des Anschlusses für EX245-DX1

Pin	Belegung	Ansicht des Anschlusses (Moduleseite)
1	24 V	
2	DI (Eingangssignal „n+1“)	
3	0 V (US1)	
4	DI (Eingangssignal „n“)	
5	FE/Abschirmung	

## 11.4. Prozessdaten

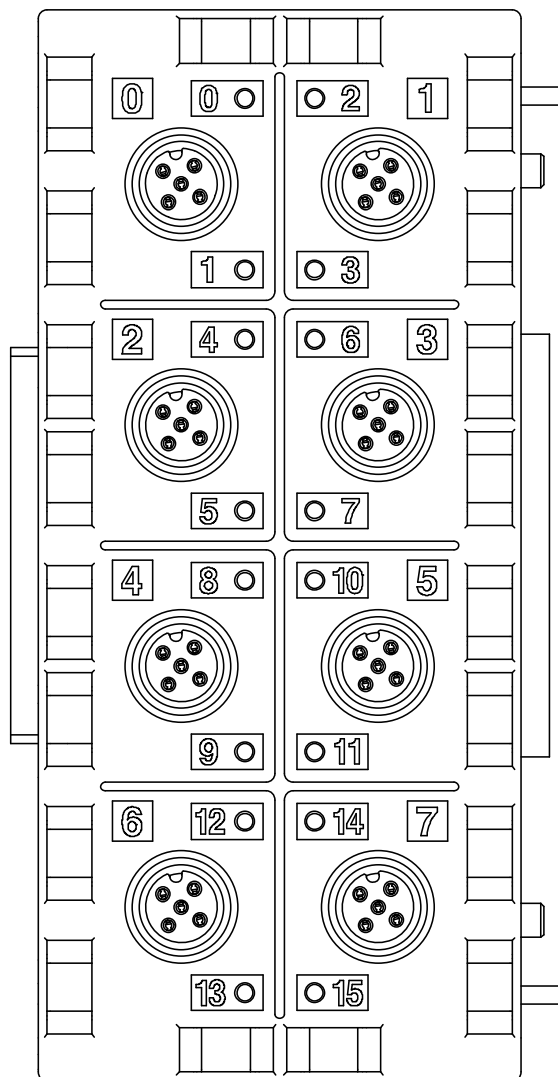
EX245-DX1 belegt 2 Bytes der Eingangsdaten. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Belegung der digitalen Eingänge und das Prozessabbild.

Tabelle 11-3 Belegung digitaler Eingang und Prozessdaten

Anschlussposition									
Port-Bezeichnung		0	1	2	3	4	5	6	7
Eingang	Pin 2	Bit 1	Bit 3	Bit 5	Bit 7	Bit 9	Bit 11	Bit 13	Bit 15
	Pin 4	Bit 0	Bit 2	Bit 4	Bit 6	Bit 8	Bit 10	Bit 12	Bit 14

## 11.5. LED-Anzeigen

Die Statusanzeigen sind wie in der unten stehenden Abbildung auf EX245-DX1 und angeordnet.



0 bis 15	Beschreibung
OFF	Eingang nicht aktiviert und keine Fehler.
Grün ON	Eingang aktiviert.
Rot ON	Kurzschluss erkannt.

Abb. 11-2 Statusanzeigen der Serie EX245-DX1

## 11.6. Verdrahtungsschema

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema der Serie EX245-DX1.

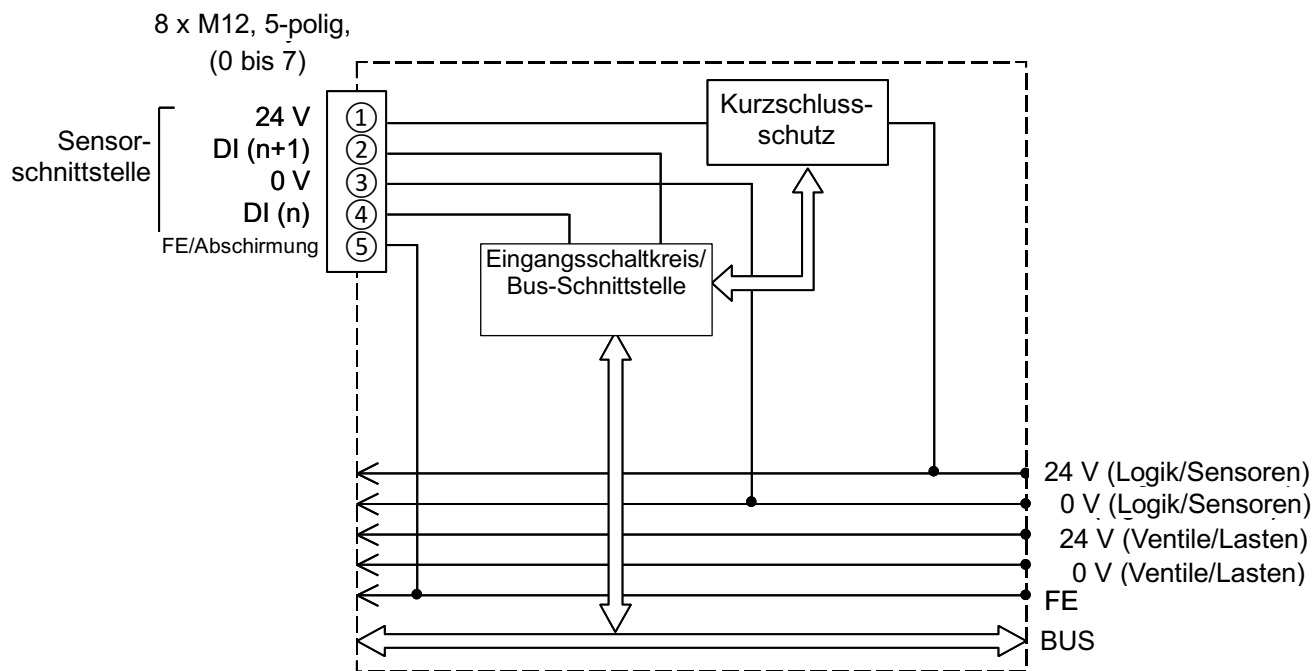


Abb. 11-3 Verdrahtungsschema der Serie EX245-DX1

## 12. Digitales Ausgangsmodul - EX245-DY1

### 12.1. Beschreibung der Bauteile

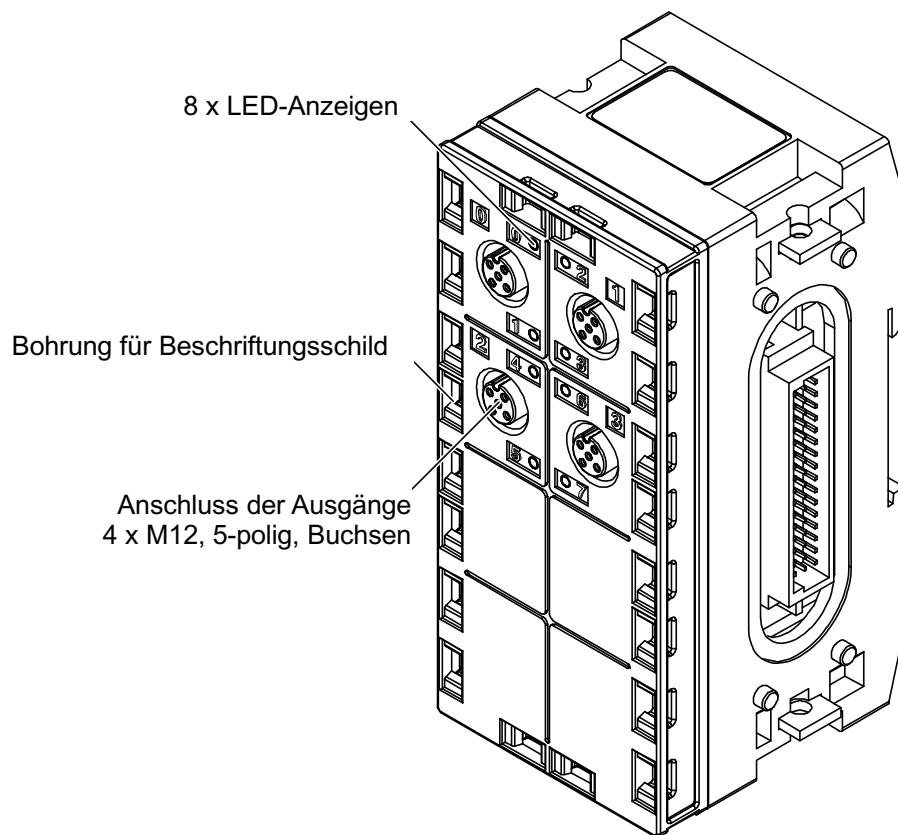


Abb. 12-1 Zuordnung der Bauteile bei der Serie EX245-DY1

Anm.: EX245-DY1 ist die neue Bestell-Nr. der Serie EX245-DY1-X37

## 12.2. Technische Daten

Tabelle 12-1 Technische Daten EX245-DY1

Element	Beschreibung
<b>Allgemein</b>	
Abmessungen (B x L x H) in mm	54 x 120 x 61
Gewicht	Max. 280 g
Gehäusematerial	Polyamid, PBT
<b>Elektrik</b>	
Nenn-Versorgungsspannung	24 VDC
Spannungsabfall bei Lastversorgung	Max. 1,6 V
Interne Stromaufnahme bei 24 VDC	Max. 50 mA
Lastanschluss	4 x M12, 5-polig, Buchsen mit Doppelbelegung
Überspannungsschutz	Ja, mehr als 30 VDC bei US2 (Elektromagnet/Ausgang)
Kurzschlusschutz	Ja
Ausgangsstrom pro Ausgang	Max. 0,5 A
Ausgangsstrom pro Modul	Max. 2 A
Statusanzeige	Ja, pro Ausgang
Kurzschlussanzeige	Ja, pro Ausgang
<b>Digitaler Ausgang</b>	
Anzahl der Ausgänge	8
Ausgangstyp	PNP

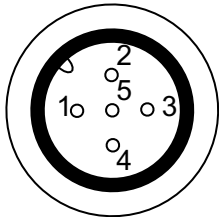
## 12.3. Verdrahtung

### ⚠ Achtung

- Lücken Um Beschädigungen zu vermeiden, muss die Spannungsversorgung des Feldbusmoduls und der Module vollständig ausgeschaltet werden (spannungsfreier Zustand), bevor die Module montiert oder entfernt werden.
- Damit die Schutzart IP65 gewährleistet ist, müssen nicht verwendete Buchsen mit M12-Blindkappen verschlossen werden.
- Damit die Schutzart IP65 gewährleistet ist, müssen nach Verdrahtung und Einstellung alle Blindkappen ordnungsgemäß eingeschraubt werden.

Pinbelegung der Buchse (M12, 5-polig) wie in der folgenden Tabelle dargestellt:

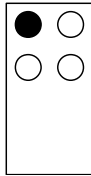
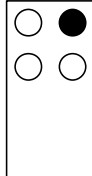
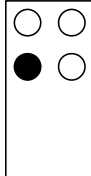
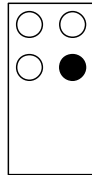
Tabelle 12-2 Pinbelegung des Anschlusses für EX245-DY1

Pin	Belegung	Ansicht des Anschlusses (Moduleseite)
1	N.C.	
2	DO (Ausgangssignal „n+1“)	
3	0 V (Ventile/Lasten)	
4	DO (Ausgangssignal „n“)	
5	FE/Abschirmung	

## 12.4. Prozessdaten

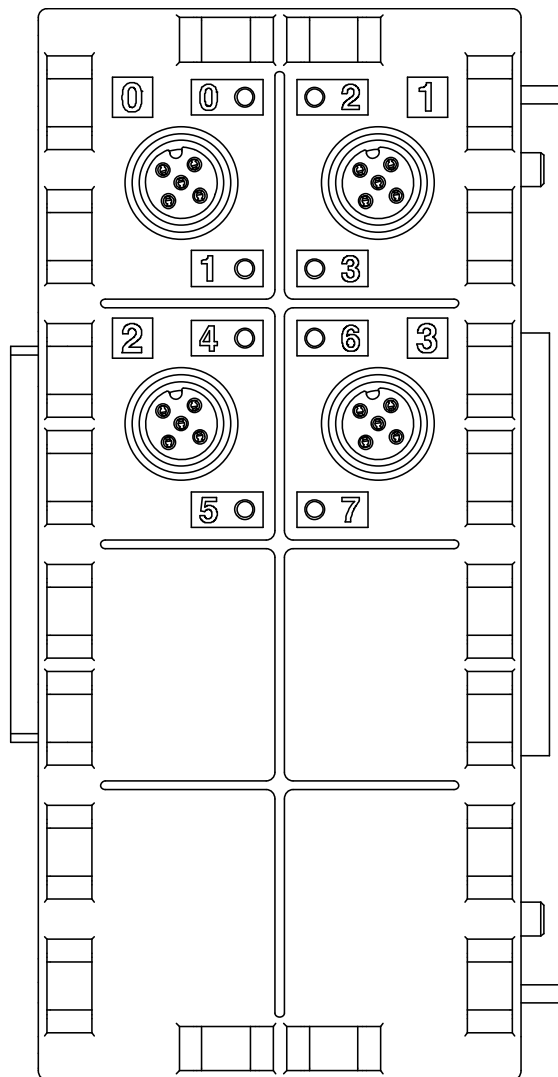
EX245-DY1 belegt 1 Byte der Ausgangsdaten. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Belegung der digitalen Ausgänge und das Prozessabbild.

Tabelle 12-3 Belegung digitaler Eingang und Prozessdaten

Anschlussposition					
Anschluss-Bezeichnung		0	1	2	3
Ausgang	Pin 2	Bit 1	Bit 3	Bit 5	Bit 7
	Pin 4	Bit 0	Bit 2	Bit 4	Bit 6

## 12.5. LED-Anzeigen

Die Statusanzeigen sind wie in der unten stehenden Abbildung auf EX245-DY1 angeordnet.



0 bis 7	Beschreibung
OFF	Ausgang nicht aktiviert und keine Fehler.
Grün ON	Ausgang aktiviert.
Rot ON	Kurzschluss erkannt.

Abb. 12-2 Statusanzeigen der Serie EX245-DY1

## 12.6. Verdrahtungsschema

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema der Serie EX245-DY1.

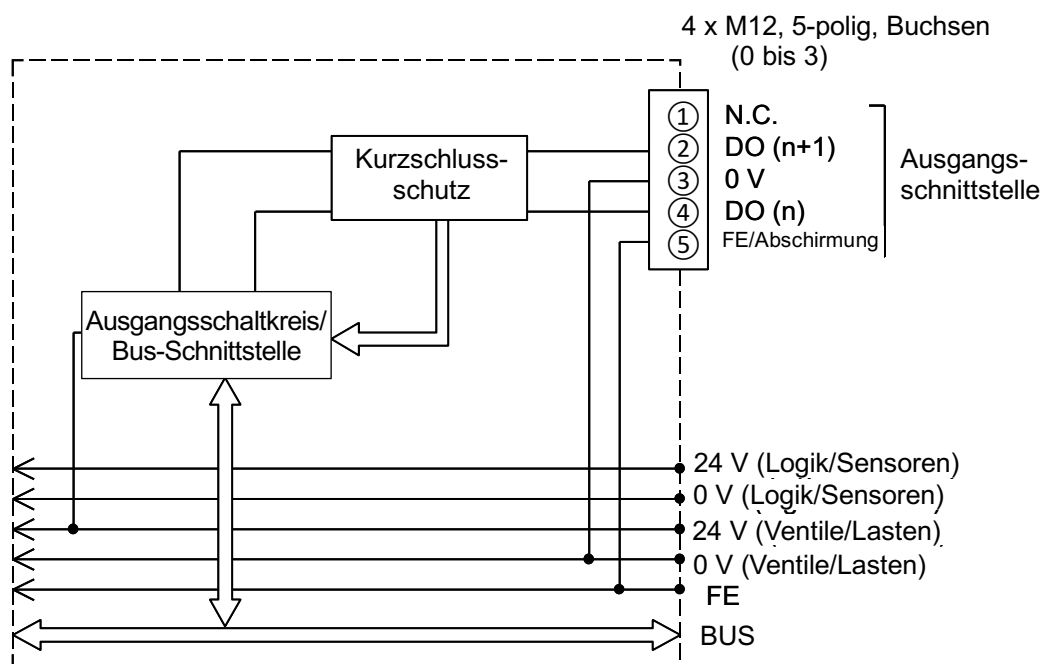


Abb. 12-3 Verdrahtungsschema der Serie EX245-DY1



## 13. Zubehör

### 13.1. Markierungen

Die Markierungen sind in Einzelblättern mit jeweils 88 Stück erhältlich.  
Für die Serien EX245-DX1 und EX245-DY1 verwenden Sie die Bestell-Nr. EX600-ZT1.

Modell-Nr.: EX600-ZT1

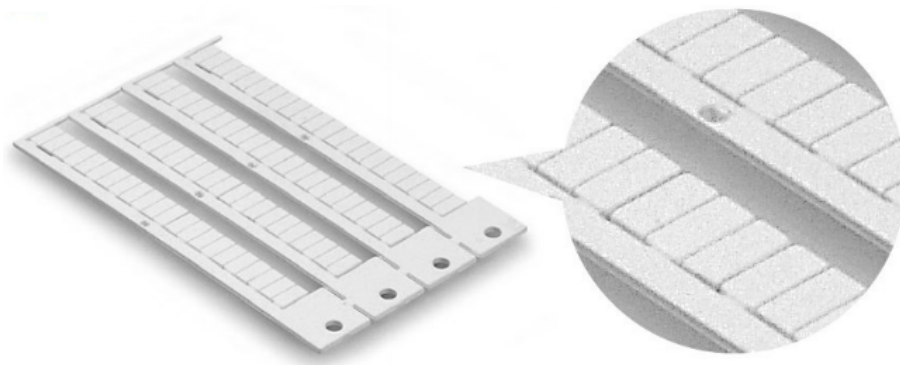


Abb. 13-1 EX600-ZT1

## 13.2. Y-Stecker

Y-Stecker können mit der Serie EX245-DX1 und EX245-DY1 verwendet werden.

Es gibt zwei Optionen:

2 x M12 bis M12

2 x M8 bis M12

Modell-Nr. : PCA-1557785

(Y-Abzweigstecker (2 x M12 bis M12))

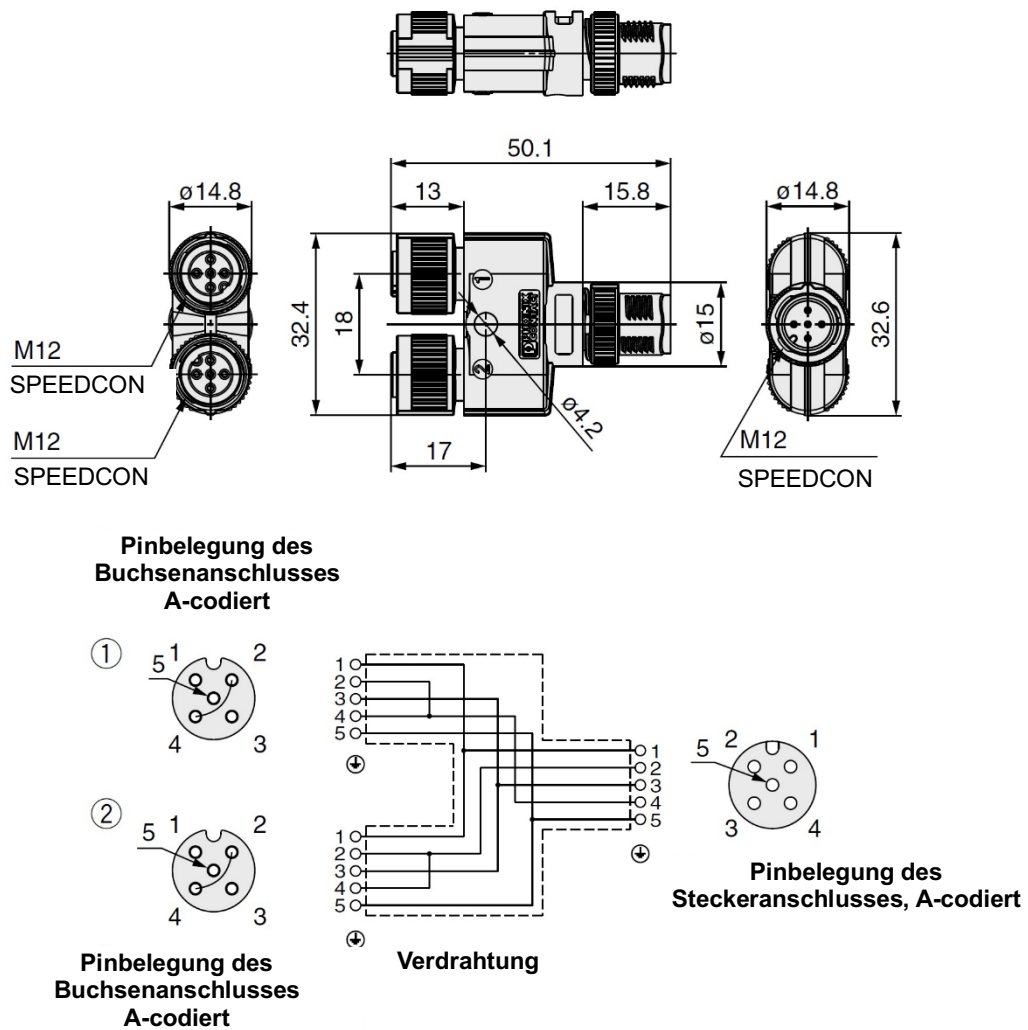


Abb. 13-2 PCA-1557785

Modell-Nr. : PCA-1557798  
(Y-Abzweigstecker (2 x M8 bis M12))

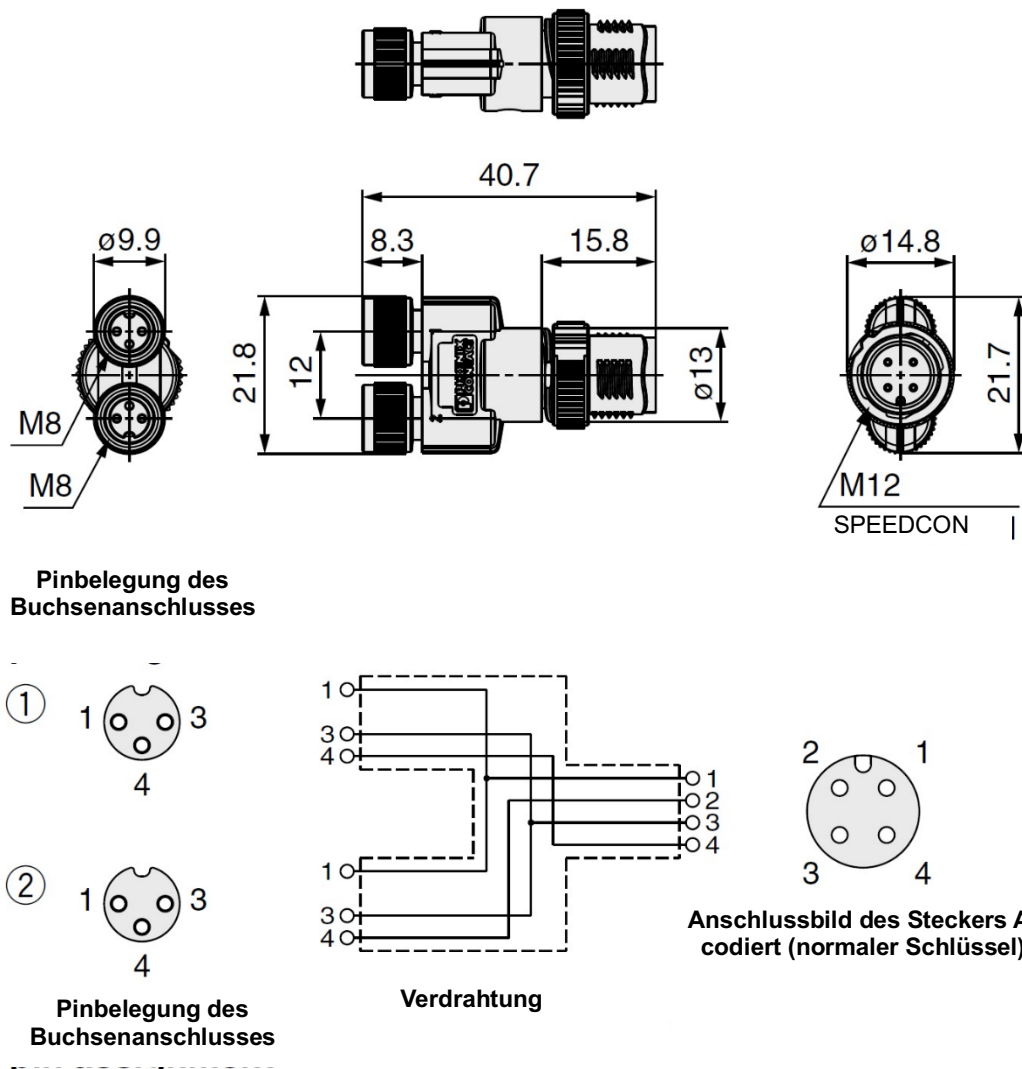


Abb. 13-3 PCA-1557798

### 13.3. Blindkappe

Mit den Serien EX245-FPS1/2/3, EX245-DX1, EX245-DY1 können Blindkappen verwendet werden. Montieren Sie die Blindkappe in die nicht verwendeten Buchsen. IP65 wird durch die richtige Verwendung der Blindkappe erfüllt.

Modell-Nr.: EX9-AWTS  
(M12-Stecker für Buchse 10 Stück.)

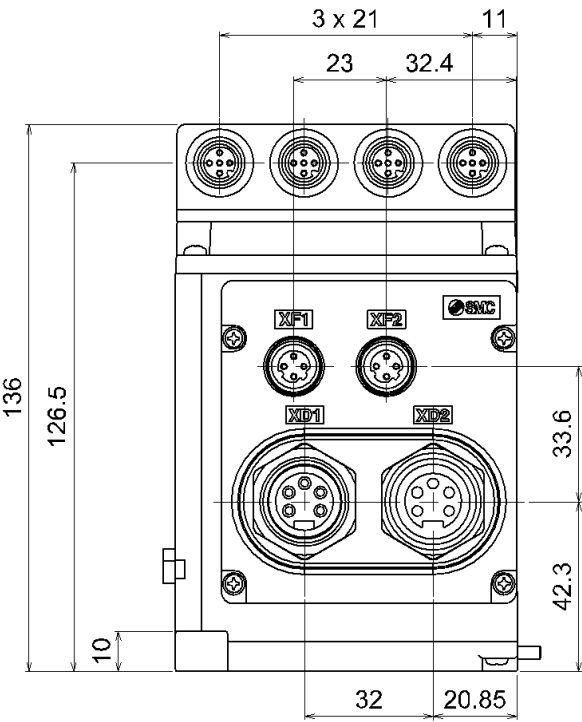
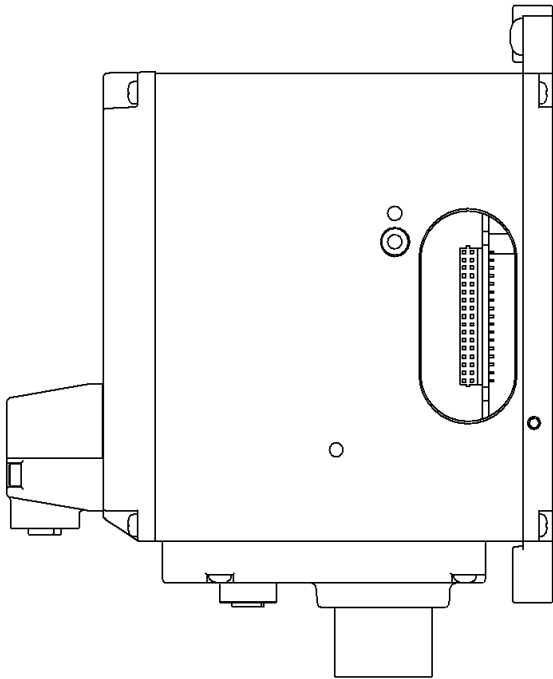
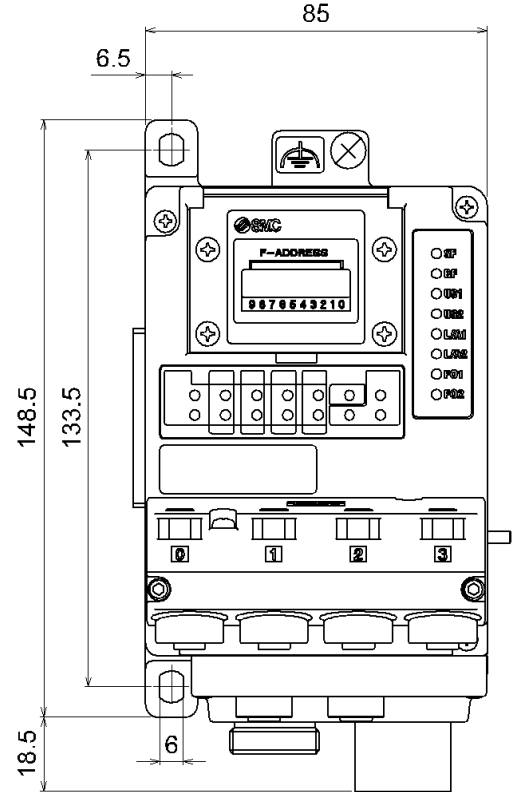


Abb. 13-4 EX9-AWTS

Anm.: Ziehen Sie die Blindkappen mit dem angegebenen Anzugsmoment fest (0,2 Nm).



EX245-FPS3



## 14.2. Mehrfachanschlussplatte für I/O-Module

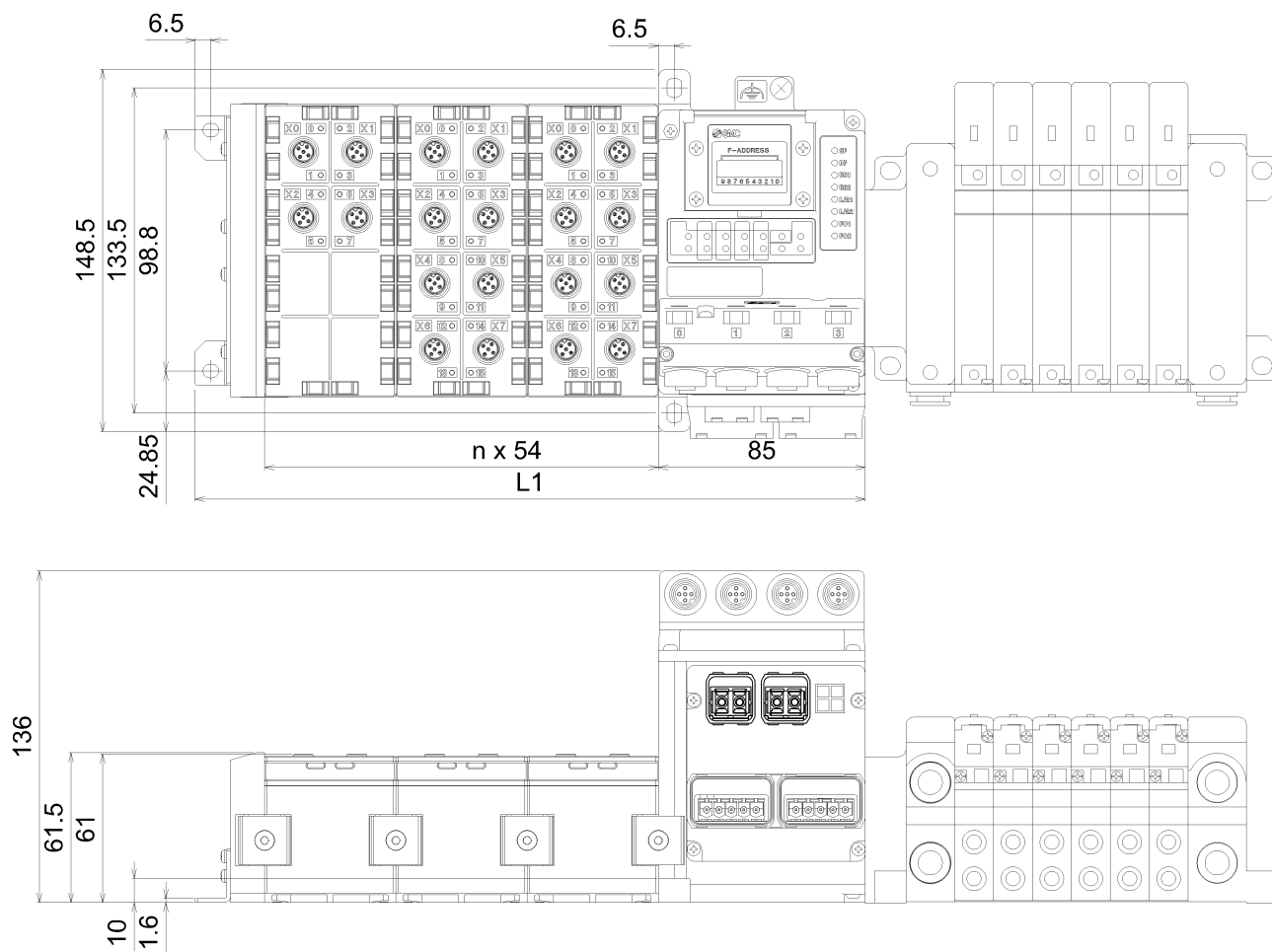


Abb. 15-1 Abmessungen der Mehrfachanschlussplatte für Module

Die folgende Tabelle zeigt die Länge der Mehrfachanschlussplatte für I/O-Module.

Tabelle 15-1 Länge des Moduls der Serie EX245

M	0	1	2	3	4	5	6	7	8
L1	113,6	167,6	221,6	275,6	329,6	383,6	437,6	491,6	545,6

Formeln:  $L1 = 54n + 113,6$  (max. 8 Module)

## 15. Fehlersuche

### 15.1. EX245-FPS1/2/3

Tabelle 16-1 Fehlersuche für Ethernet-Kommunikation on Port 1 (XF1) und Port 2 (XF2)

Nr.	Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Lücken LINK-Anzeige ist OFF.</li> <li>•ACT-Anzeige ist OFF.</li> </ul>	Keine Verbindung zum IO-Controller (kein IO-Controller auf dem Bus verfügbar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Überprüfen Sie den Busanschluss.</li> <li>•Autonegotiation nicht erfolgreich.</li> </ul>

Tabelle 16-2 Fehlersuche für PROFINET-Kommunikation

Nr.	Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
1	BF-Anzeige blinkt.	Die Serie EX245-FPS1/2/3 ist physisch mit dem IO-Controller verbunden, aber das folgende Problem ist aufgetreten:	---
		•Lücken Die Konfiguration ist fehlerhaft.	Konfiguration prüfen.
		•Die Komponentenbezeichnung ist nicht korrekt.	Komponentenbezeichnungen überprüfen.
		•Die GSD-Datei ist nicht korrekt.	GSD-Datei überprüfen.
		•Der IO-Controller ist defekt.	IO-Controller überprüfen.
2	BF-Anzeige ist ON.	Keine Buskommunikation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Lücken Kabel überprüfen.</li> <li>•Mit dem IO-Controller verbinden.</li> </ul>
3	FO-Anzeige ist ON.	Empfangene Lichtmenge der Glasfaserkommunikation beträgt 0 dB.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kabel überprüfen</li> <li>•Nächste Komponente überprüfen</li> </ul>
4	FO-Anzeige blinkt.	Empfangene Lichtmenge der Glasfaserkommunikation beträgt mehr als 0 dB aber weniger als 2 dB.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kabel überprüfen</li> <li>•Nächste Komponente überprüfen</li> </ul>
5	SF-Anzeige ist ON.	Das folgende Diagnoseereignis ist aufgetreten.	Diagnoseereignis überprüfen.
		(1) Die vom IO-Controller übermittelten Konfigurationsdaten stimmen nicht mit der aktuellen Anordnung überein.	•Überprüfen Sie die Konfiguration der Feldbusmodule und die Anordnung der Module.
		(2) Spannungsversorgung nicht vorhanden oder unterhalb der Abschaltschwelle.	•Überprüfen Sie die Spannungsversorgung und den Pegel der Versorgungsspannung.
		(3) Mindestens eine Ventilschleife hat einen Kurzschluss und mindestens ein verbundenes Modul hat einen Kurzschluss oder die Modulanordnung wurde geändert.	•Überprüfen Sie sowohl das Elektromagnetventil auf einen Kurzschluss als auch das Modul auf Fehler/die Bestückung.
		(4) Ein angeschlossenes Modul ist defekt.	•Angeschlossenes Modul überprüfen.
6	FO-Anzeige ist ON.	Die Lichtmenge der Glasfaserkommunikation beträgt 0 dB.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kabel überprüfen</li> <li>•Nächste Komponente überprüfen</li> </ul>
7	FO-Anzeige blinkt.	Die Lichtmenge der Glasfaserkommunikation beträgt mehr als 0 dB, aber weniger als 2 dB.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kabel überprüfen</li> <li>•Nächste Komponente überprüfen</li> </ul>

Tabelle 16-3 Fehlersuche für das Gesamtsystem

Nr.	Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
1	US1-Anzeige ist OFF.	Fehlerhafte Verdrahtung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kabel überprüfen.</li> <li>•Verdrahtung und Pinbelegung überprüfen.</li> </ul>
		US1 ist nicht vorhanden oder befindet sich unterhalb der Abschaltschwelle. (< ca. 17 VDC).	Versorgung für Logik/Sensoren überprüfen.
2	US1-Anzeige blinkt.	US1 befindet sich unter dem zulässigen Wert aber oberhalb der Abschaltschwelle. (17 bis 21,6 VDC).	Versorgung für Logik/Sensoren überprüfen.
3	US2-Anzeige ist OFF.	Fehlerhafte Verdrahtung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kabel überprüfen.</li> <li>•Verdrahtung und Pinnummern überprüfen.</li> </ul>
		US2 ist nicht vorhanden oder befindet sich unterhalb der Abschaltschwelle. (< ca. 17 VDC).	Versorgung für Ventile/Lasten überprüfen.
4	US2-Anzeige blinkt.	US2 befindet sich unter dem zulässigen Wert aber oberhalb der Abschaltschwelle. (17 bis 22,8 VDC).	Versorgung für Ventile/Lasten überprüfen.
5	Ein Elektromagnetventil ist nicht in Betrieb.	Falsche Verbindung.	Verbindung mit dem Feldbusmodul überprüfen.
		Elektromagnetventil ist fehlerhaft.	Elektromagnetventil überprüfen.



## 15.2. EX245-DX1

Tabelle 16-4 Fehlersuche für EX245-DX1

Nr.	Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
1	Kein Eingangsstatus mit angeschlossenem Sensor	Fehlerhafte Verdrahtung.	Verdrahtung und Pinbelegung überprüfen.
		US1 ist nicht vorhanden oder befindet sich unterhalb der Abschaltswelle. (< ca. 17 VDC).	Versorgung für Sensoren überprüfen.
		Sensor ist fehlerhaft.	Sensor überprüfen.
2	Statusanzeige leuchtet rot.	Der Stecker hat einen Kurzschluss.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdrahtung und Pinbelegung überprüfen.</li> <li>• Sensor überprüfen.</li> </ul>

## 15.3. EX245-DY1

Tabelle 16-5 Fehlersuche für EX245-DY1

Nr.	Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
1	Eine Ausgangslast schaltet nicht	Fehlerhafte Verdrahtung.	Verdrahtung und Pinbelegung überprüfen.
		US2 oder zusätzliche Versorgung für die Lasten ist nicht vorhanden oder unterhalb der Abschaltswelle. (< ca. 17 VDC).	Überprüfen Sie die (zusätzliche) Versorgung für die Lasten.
		Last ist fehlerhaft.	Last überprüfen.
2	Statusanzeige leuchtet rot.	Der Ausgang hat einen Kurzschluss.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdrahtung und Pinbelegung überprüfen.</li> <li>• Last überprüfen.</li> </ul>

## 16. Fehlercodes

### 16.1. Modulaustausch nach einem Fehler

Bei einem nicht angegebenen System-Fehlercode sollten Sie sich von dem zuständigen SMC-Support beraten lassen.  
Weiterführende Angaben finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung.

#### LED

Die Spalte „LED“ gibt an, welche lokale Diagnose-LED den Fehler anzeigt.

#### Quittierung und Neustart

Die Ursache jedes auftretenden Fehlers ist umgehend zu bestimmen und zu beseitigen. Sofern erforderlich ist danach die dabei auftretende

Fehlermeldung mit einer "bewussten Bedienerhandlung" zu quittieren.

#### **⚠️ WARNUNG: Gefährlicher Maschinenzustand/unbeabsichtigtes Anlaufen der Maschine**

Mit Ausnahme einiger weniger Sonderfälle kann die Quittierung eines Fehlers zu einem gefährlichen Zustand sowie zu einem ungewollten Anlaufen der Maschine führen, (Wechsel des Betriebszustandes)

- Bevor Sie einen Fehler quittieren, müssen Sie sicherstellen, dass die Quittierung nicht dazu führt, dass das Gerät in einen gefährlichen Zustand übergeht.
- Achten Sie bei der Planung der Maschine oder Anlage darauf, dass eine Quittierung nur möglich ist, wenn der Gefahrenbereich sichtbar ist.

#### **⚠️ WARNUNG: unbeabsichtigtes Anlaufen der Maschine**

Der Start/Neustart nach dem Einschalten ohne eine erforderliche Anforderung der Sicherheitsfunktion, kann zu einem unbeabsichtigten Start der Maschine führen.

- Lücken Bitte beachten:
  - Das Modul startet, sobald die Konfigurations- und Parametrierungsdaten erfolgreich heruntergeladen wurden und die internen Tests ohne Fehler abgeschlossen wurden.
  - Ein sicherheitsrelevanter Eingang wird automatisch auf „1“ zurückgesetzt, wenn der Trigger der Sicherheitsfunktion zurückgesetzt wird.
- Wenn Sie nicht möchten, dass die Maschine automatisch startet, konfigurieren Sie die Sicherheitslogik entsprechend mit einer Wiederanlaufquittierung.

## Fehlercodes für Diagnosemeldungen

Code	Zusätzliche Informationen	Kurzbeschreibung	Lösung
0x021X  529dez 530dez 531dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Ausgang an.  Wertebereich: 1: Zone Z1 2: Zone Z2 3: Zone Z3	Fehler bei der internen Überwachung der Rücklesesignale. Der angezeigte Ausgang kann nicht ausgeschaltet werden oder es liegt ein Hardwarefehler vor.	Bis zur Quittierung des Fehlers werden auch alle Ausgänge über die allgemeinen Abschaltpfade in den sicheren Zustand zurückgeführt. Mögliche Ursache ist ein Hardware- oder Querschussfehler. Der Fehler wird auf der Komponente durch die rot leuchtenden LEDs am Ausgang angezeigt. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung, sofern keine anderen relevanten Fehlermeldungen vorliegen, löscht die Meldung, löscht die roten LEDs und startet die Ausgänge neu.
0x023X  560dez 561dez 562dez 563dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Ausgang an.  Wertebereich: 0: M-Zone 1: Zone Z1 2: Zone Z2 3: Zone Z3	Am angezeigten Ausgang wurde ein Kurzschluss oder eine Überlast festgestellt.	Der Fehler wird durch die rot leuchtende LED für den betroffenen Ausgang auf der Komponente angezeigt. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung löscht die Nachricht und ermöglicht einen Neustart des betroffenen Ausganges.
0x025X  592dez 593dez 594dez 595dez 600dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Ausgang an.  Wertebereich: 0: M (Schalter auf der übergeordneten Seite) 1: Zone Z1 2: Zone Z2 3: Zone Z3 8: M-Zone (Schalter auf der untergeordneten Seite)	Hardware-Testfehler entdeckt. Test durch „Einschalttest“ am angezeigten Ausgang fehlgeschlagen.	Während des Tests wurde durch kurzes Einschalten am angezeigten Ausgang ein Fehler festgestellt. Eine mögliche Ursache könnte ein Kurzschluss/Querschuss sein. Der Testfehler könnte jedoch auf einen Hardwarefehler hinweisen. Daher werden bis zur Quittierung des Fehlers auch alle Ausgänge über die allgemeinen Abschaltpfade in den sicheren Zustand zurückgesetzt. Der Fehler wird auf dem Feldbusmodul durch die rot leuchtenden LEDs am Ausgang angezeigt. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung, sofern keine anderen relevanten Fehlermeldungen vorliegen, löscht die Meldung, löscht die roten LEDs und startet die Ausgänge neu.
0x026X  608dez 609dez 610dez 611dez 616dez 617dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Ausgang an.  Wertebereich: 0: M-Zone (Schalter auf der übergeordneten Seite) 1: Zone Z1 (Schalter auf der übergeordneten Seite) 2: Zone Z2 (Schalter auf der übergeordneten Seite) 3: Zone Z3 (Schalter auf der übergeordneten Seite) 8: M-Zone (Schalter auf der untergeordneten Seite) 9: Zone Z1, Z2, Z3 (gemeinsamer Schalter auf der untergeordneten Seite)	Hardware-Testfehler entdeckt. Test durch „Ausschalttest ("Dunkeltest") " am angezeigten Ausgang fehlgeschlagen.	Während des Tests wurde durch kurzes Ausschalten am angezeigten Ausgang ein Fehler festgestellt. Der Testfehler könnte jedoch auf einen Querschuss oder einen Hardwarefehler hinweisen. Daher werden bis zur Quittierung des Fehlers auch alle Ausgänge über die allgemeinen Abschaltpfade in den sicheren Zustand zurückgesetzt. Der Fehler wird auf dem Feldbusmodul durch die rot leuchtenden LEDs am Ausgang angezeigt. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung, sofern keine anderen relevanten Fehlermeldungen vorliegen, löscht die Meldung, löscht die roten LEDs und startet die Ausgänge neu.
0x028X  640dez 648dez 649dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Ausgang an.  Wertebereich: 0: M-Zone (Schalter auf der übergeordneten Seite) 8: M-Zone (Schalter auf der untergeordneten Seite) 9: Zone Z1, Z2, Z3 (gemeinsamer Schalter auf der untergeordneten Seite)	Fehler bei der internen Überwachung der Rücklesesignale. Der Zustand entspricht nicht dem erwarteten Wert. Alle Ausgänge werden in einem sicheren Zustand gehalten.	Die US2-Versorgung überprüfen. Der Zustandsfehler könnte jedoch auf einen Hardwarefehler hinweisen. Daher werden bis zur Quittierung des Fehlers auch alle Ausgänge über die allgemeinen Abschaltpfade in den sicheren Zustand zurückgeführt. Der Fehler wird auf der Komponente durch die rot leuchtenden LEDs am Ausgang angezeigt. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung, sofern keine anderen relevanten Fehlermeldungen vorliegen, löscht die Meldung, löscht die roten LEDs und startet die Ausgänge neu.

Code	Zusätzliche Informationen	Kurzbeschreibung Spalte breiter	Lösung
0x029X  656dez 657dez 658dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über die betroffene Referenzspannungsquelle an.  Wertebereich: 0 - Interne Referenzspannungsquelle 1 1 - Interne Referenzspannungsquelle 2 2 - Interne Referenzspannungsquelle 3	Hardware-Testfehler bezüglich einer Referenzspannungsquelle entdeckt. Alle Ausgänge werden in einem sicheren Zustand gehalten.	Der Testfehler könnte auf einen Hardwarefehler bei einer der drei Referenzspannungsquellen in den Ausgängen hinweisen. Daher werden bis zur Quittierung des Fehlers auch alle Ausgänge über die allgemeinen Abschaltpfade in den sicheren Zustand zurückgeführt. Der Fehler wird auf der Komponente durch die rot leuchtenden LEDs am Ausgang angezeigt. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung, sofern keine anderen relevanten Fehlermeldungen vorliegen, löscht die Meldung, löscht die roten LEDs und startet die Ausgänge neu.
0x02AX  672dez 673dez 674dez 675dez 680dez 681dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Ausgang an.  Wertebereich: 0: M-Zone (Schalter auf der übergeordneten Seite) 1: Zone Z1 (Schalter auf der übergeordneten Seite) 2: Zone Z2 (Schalter auf der übergeordneten Seite) 3: Zone Z3 (Schalter auf der übergeordneten Seite) 8: (Schalter auf der untergeordneten Seite) 9: Zone Z1, Z2, Z3 (gemeinsamer Masseschalter)	Hardware-Testfehler bezüglich der gegenseitigen Verriegelung der Ausgänge entdeckt.	Während des Tests wurde ein Fehler durch kurzes Abschalten über die gegenseitige Verriegelung beider Kanäle erkannt. Der Testfehler könnte auf einen Hardwarefehler in Bezug auf die gegenseitige Abschaltkapazität der Kanäle oder einen Querschluss zwischen den Ausgängen oder zwischen dem Ausgang und dem externen Signal hinweisen. Daher werden bis zur Quittierung des Fehlers auch alle Ausgänge über die allgemeinen Abschaltpfade in den sicheren Zustand zurückgeführt. Der Fehler wird auf der Komponente durch die rot leuchtenden LEDs am Ausgang angezeigt. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung, sofern keine anderen relevanten Fehlermeldungen vorliegen, löscht die Meldung, löscht die roten LEDs und startet die Ausgänge neu.
0x02CX  704dez 705dez 706dez 707dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Ausgang an.  Wertebereich: 0: M-Zone 1: Zone Z1 2: Zone Z2 3: Zone Z3	Unplausibles Signal bei der Rückkopplungsüberwachung der lokalen Ausgänge über die lokalen Eingänge.	Der Fehler wird durch die rot leuchtende LED für den betroffenen Ausgang auf der Komponente angezeigt. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung löscht die Nachricht und ermöglicht einen Neustart des betroffenen Ausgangs.
0x02DX  721dez 722dez 723dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Ausgang an.  Wertebereich: 1: Zone Z1 2: Zone Z2 3: Zone Z3	Bei der Steuerung der betreffenden Ventile (nicht sichere Ausgänge) wurde ein Fehler festgestellt.	Der Fehler könnte auf einen Hardwarefehler bei der Aktivierung der nicht sicheren Ausgänge über die SPI-Kommunikation hinweisen. Die lokale Anzeige erfolgt über die rot leuchtende LED für den betroffenen Ausgang der Komponente. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung löscht die Nachricht und ermöglicht einen Neustart des betroffenen Ausgangs.

Code	Zusätzliche Informationen	Kurzbeschreibung	Lösung
0x02EX  736dez 737dez 738dez 739dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Abschaltpfad des Watchdog-Moduls oder der Ausgänge an.  Wertebereich: 0: M-Zone 1: Zone Z1 2: Zone Z2 3: Zone Z3	Hardware-Testfehler in Bezug auf den Abschaltpfad über das Watchdog-Modul entdeckt.	Ein Fehler wurde während des Tests durch kurzzeitiges Abschalten über das Watchdog-Modul erkannt. Der Testfehler könnte auf einen Hardwarefehler in Bezug auf die Abschaltkapazität des Watchdog-Moduls oder einen Querschluss zwischen den Ausgängen oder zwischen dem Ausgang und dem externen Signal hinweisen. Daher werden bis zur Quittierung des Fehlers auch alle Ausgänge über die gemeinsamen Abschaltpfade in den sicheren Zustand zurückgeführt. Der Fehler wird auf der Komponente durch die rot leuchtenden LEDs am Ausgang angezeigt. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung, sofern keine anderen relevanten Fehlermeldungen vorliegen, löscht die Meldung, löscht die roten LEDs und startet die Ausgänge neu.
0x012X  288dez 289dez 290dez 291dez 296dez 297dez 298dez 299dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Eingang an.  Wertebereich: 0: IN0 1: IN1 2: IN2 3: IN3 8: IN4 9: IN5 A: IN6 B: IN7	Querschluss auf dem angezeigten Eingang.	Es wurde ein Querschluss zu einem anderen Eingang oder zu einem externen Taktausgang festgestellt. Der betroffene Eingang wird in einem sicheren Zustand gehalten. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung löscht die Meldung und gibt den betroffenen Eingang frei, sofern keine weiteren Fehler vorliegen.
0x013X  304dez 305dez 306dez 307dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über das betroffene Eingangspaar an.  Wertebereich: 0: IN0, IN4 1: IN1, IN5 2: IN2, IN6 3: IN3, IN7	Symmetrieverletzung am angezeigten Eingang.	Bei einem Eingangspaar im Zweikanalmodus wurde eine Verletzung der parametrisierten Symmetrie festgestellt. Dies wird nur für die Auswertung der Kontakte in den angeschlossenen Schaltern verwendet. Falls die Einschaltsperrung während der Symmetrieverletzung aktiviert wird, sind die Eingänge bis zur Quittierung der Diagnosemeldung gesperrt. Andernfalls werden die Eingabedaten weiterhin erfasst und an das sichere Steuerungssystem gesendet. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung löscht die Meldung.
0x014X  320dez 321dez 322dez 323dez 328dez 329dez 330dez 331dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Eingang an.  Wertebereich: 0: IN0 1: IN1 2: IN2 3: IN3 8: IN4 9: IN5 A: IN6 B: IN7	Hardwarefehler am angezeigten Eingang.	Bei der Durchführung interner Tests wurde ein Hardwarefehler am angezeigten Eingang festgestellt. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung löscht die Meldung. Der Neustart ist nur nach einem fehlerfreien Selbsttest beim Einschalten möglich.

Code	Zusätzliche Informationen	Kurzbeschreibung	Lösung
0x0170 368dez	Ohne	Hardwarefehler entdeckt. Alle Eingänge werden in einem sicheren Zustand gehalten.	Durch einen internen Selbsttestmechanismus wurde ein Hardwarefehler an der Referenzspannungsquelle für die Eingänge festgestellt. Dadurch werden alle Eingänge in einem sicheren Zustand gehalten. Die Quittierung löscht die Diagnosemeldung. Der Neustart ist nur nach einem fehlerfreien Selbsttest beim Einschalten möglich.
0x018X 384dez 385dez 386dez 387dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über das betroffene Eingangspaar an.  Wertebereich: 0: IN0, IN4 1: IN1, IN5 2: IN2, IN6 3: IN3, IN7	Unplausible Signaländerung am angezeigten Eingangspaar.	An einem Eingangspaar im Zweikanalmodus wurde eine unplausible Signaländerung festgestellt. Um den Fehlerzustand zurückzusetzen, müssen beide Eingänge in den sicheren Zustand versetzt werden. Für die Darstellung eines „1“-Signals für das betroffene Eingangspaar müssen beide Eingänge gesetzt sein (Negation bei antivalenten Eingängen beachten) Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung löscht die Meldung.
0x01EX 480dez 488dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Taktausgang an.  Wertebereich: 0 – Taktausgang UT1 8 – Taktausgang UT2	Kurzschluss oder Überlast am angezeigten Taktausgang.	Am angezeigten Taktausgang wurde ein Kurzschluss oder eine Überlast festgestellt und der betroffene Taktausgang wurde abgeschaltet. Der Fehler wird durch die rot leuchtende LED des Taktausgangs auf der Komponente angezeigt. Der Neustart wird durch die entsprechende Quittierung der Diagnosemeldung durchgeführt. Das bedeutet, dass auch die entsprechenden angeschlossenen Eingänge eingeschaltet sind.
0x01F0 496dez	Ohne	An der US1-Versorgung wurde eine Unterspannung festgestellt.	An der US1-Versorgung wurde eine Unterspannung festgestellt. Der Fehler wird durch die blinkende (1 Hz) LED US1 auf der Komponente angezeigt. Die LED leuchtet dann dauerhaft, sobald keine Unterspannung mehr festgestellt werden kann. Die Quittierung löscht die Meldung.
0x01F1 497dez	Ohne	An der US2-Versorgung wurde eine Unterspannung festgestellt.	An der US2-Versorgung wurde eine Unterspannung festgestellt. Der Fehler wird durch die blinkende (1 Hz) LED US2 auf der Komponente angezeigt. Die LED leuchtet dann dauerhaft, sobald keine Unterspannung mehr festgestellt werden kann. Die Quittierung löscht die Meldung.
0x01F2 498dez	Ohne	Die Temperatur der Komponente hat einen kritischen Wert erreicht.	Kritische Temperatur auf der sicheren Slave-Komponente. Die Abschaltung (Fehlerzustand) steht unmittelbar bevor. Im Falle eines weiteren Temperaturanstiegs versetzt die Firmware der Komponente die Komponente in den Fehlerzustand. Die Quittierung löscht die Diagnosemeldung.

Code	Zusätzliche Informationen	Kurzbeschreibung	Lösung
0x01F3 499dez	Ohne	Fehler aufgrund des Empfangs einer unerwarteten Meldung zur Quittierung von Diagnosemeldungen.	Die Zuordnung der Diagnose- und Aktivierungsvariablen auf dem Quittierungsmodul überprüfen. Die Firmware der Komponente behandelt diese Diagnosemeldung mit der höchsten Priorität. Erst wenn dies korrekt quittiert wurde, werden andere Fehler, sofern vorhanden, gemeldet.
0x01F4 500dez	Ohne	Fehler durch den Empfang eines unerwarteten Wertes in Bezug auf das Prozessdatenabbild. Alle Ausgänge werden sofort abgeschaltet.	Mindestens ein reserviertes Bit im Prozessdatenabbild wurde gesetzt. Die Zuordnung der Prozessdaten überprüfen. Die Quittierung löscht die Nachricht und gibt alle Ausgänge frei.
0x01F5 501dez	Ohne	Die Zeit zwischen zwei Neustarts der Ausgänge ist zu kurz – das Zeitintervall muss mindestens 30 Sekunden betragen.	Durch das Quittieren einer der folgenden Diagnosemeldungen 0x021X, 0x025X, 0x026X, 0x028X, 0x029X, 0x02AX oder 0x02EX kann, sofern keine weiteren relevanten Fehlermeldungen vorliegen, ein Neustart der Ausgänge ausgelöst werden. Die Wiederholung dieses Prozesses ist erst nach einer Wartezeit möglich.
0x01FD 509dez	Ohne	Gilt nur für den Sicherheitsmodus (Modulpassivierung/xxx)– Das Feldbusmodul hat ein ungültiges Prozessabbild für die Parameterwerte erhalten.	Das Prozessabbild für Parameterwerte muss gültige Werte enthalten. Das Feldbusmodul benötigt einen HW-Reset, wenn das Prozessabbild neue Parameterwerte enthält. Ein Hardware-Reset kann durchgeführt werden, indem Sie mit der Konfigurationssoftware ein Projekt auf die SPS herunterladen und die Spannungsversorgung des Feldbusmoduls zurücksetzen.
0x01FE 510dez	Ohne	Der Inbetriebnahmemodus (CM) wurde aktiviert.	Die Quittierung löscht die Meldung.



## Fehlercodes für Parameterfehler

Code	Zusätzliche Informationen	Kurzbeschreibung	Lösung
0x04CX  1216dez 1217dez 1218dez 1219dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Ausgang an.  Wertebereich: 0: M-Zone 1: Zone Z1 2: Zone Z2 3: Zone Z3	Mindestens ein Wert der Parameterdaten zur Rückführkreisüberwachung liegt außerhalb des zulässigen Wertebereichs.	Korrigieren Sie den Wert und senden Sie die Parameterdaten erneut an die Komponente.
0x04DX  1232dez 1233dez 1234dez 1235dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Ausgang an.  Wertebereich: 0: M-Zone 1: Zone Z1 2: Zone Z2 3: Zone Z3	Im Falle einer aktivierten Rückführkreisüberwachung muss/müssen der/die entsprechende(n) Eingang/Eingänge belegt sein.	Korrigieren Sie den Wert und senden Sie die Parameterdaten erneut an die Komponente.
0x030X  768dez 769dez 770dez 771dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Eingang an.  Wertebereich: 0: IN0, IN4 1: IN1, IN5 2: IN2, IN6 3: IN3, IN7	Der Parameter Sensorauswertung für das angezeigte Eingangspaar liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Korrigieren Sie den Wert und senden Sie die Parameterdaten erneut an die Komponente.
0x031X  784dez 785dez 786dez 787dez 792dez 793dez 794dez 795dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Eingang an.  Wertebereich: 0: IN0 1: IN1 2: IN2 3: IN3 8: IN4 9: IN5 A: IN6 B: IN7	Die Filterzeiteinstellung für den angezeigten Eingang liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Korrigieren Sie den Wert und senden Sie die Parameterdaten erneut an die Komponente.
0x032X  800dez 801dez 802dez 803dez 808dez 809dez 810dez 811dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Eingang an.  Wertebereich: 0: IN0 1: IN1 2: IN2 3: IN3 8: IN4 9: IN5 A: IN6 B: IN7	Die Taktzuordnung für den angezeigten Eingang liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Eingangsparameter bezüglich der Taktzuweisung sind nicht erlaubt. Korrigieren Sie den Wert und senden Sie die Parameterdaten erneut an die Komponente.



Code	Zusätzliche Informationen	Kurzbeschreibung	Lösung
0x035X  848dez 849dez 850dez 851dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Eingang an. Wertebereich: 0: IN0, IN4 1: IN1, IN5 2: IN2, IN6 3: IN3, IN7	Der Wert für die Symmetrieüberwachung liegt außerhalb des zulässigen Wertebereichs.	Für das angezeigte Eingangspaar liegt der Wert für die Symmetrieüberwachung (Diskrepanzzeit) nicht im zulässigen Bereich. Setzen Sie die Diskrepanzzeit auf „KEINE GRENZE“ und übertragen Sie die Parameterdaten erneut an den sicheren Controller
0x03CX  960dez 961dez 962dez 963dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über das betroffene Eingangspaar an. Wertebereich: 0: IN0, IN4 1: IN1, IN5 2: IN2, IN6 3: IN3, IN7	Die Filterzeit für zweikanalige Eingänge muss identisch sein.	Der Wert für die Filterzeit für zweikanalige parametrisierte Eingänge muss identisch sein. Korrigieren Sie den Wert und übertragen Sie die Parameterdaten erneut an den sicheren Controller.
0x03EX  992dez 1000dez	Die niederwertigsten vier Bits zeigen Informationen über den betroffenen Taktausgang an. Wertebereich: 0 Taktausgangskanal UT1 8 Taktausgangskanal UT2	Die Einstellung für den angezeigten Taktausgang liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Parameter für den angezeigten Taktausgang sind nicht zulässig. Korrigieren Sie den Wert und übertragen Sie die Parameterdaten erneut an den sicheren Controller
0x03F2  1010dez	Ohne	Die berechnete und die empfangene Prüfsumme für die Parameterdaten stimmen nicht überein.	Prüfen Sie die F_iPar_CRC-Prüfsumme und übertragen Sie die Parameterdaten erneut an den sicheren Controller.
0x03F5  1013dez	Ohne	Mindestens ein reserviertes Bit in den Prozessdaten wurde gesetzt.	Reservierte Bits in den empfangenen Parameterdaten dürfen nicht gesetzt werden.

#### Parameterfehler in der Betriebsart COMNG\_MODE.

Code	Zusätzliche Informationen	Kurzbeschreibung	Lösung
0x03F7  1015dez	Ohne	Die empfangene F-Adresse stimmt nicht mit dem erwarteten Wert überein.	Die empfangene und die eingestellte F-Adresse des Feldbusmoduls stimmen nicht überein.

#### Zusätzlicher Parameterfehler bei der Übertragung der iParameter.

Code	Zusätzliche Informationen	Kurzbeschreibung	Lösung
0x03FB  1019dez	Ohne	Falsche Reihenfolge der Parametersätze. iParameter folgen auf F-Parameter.	Interner Fehler. Setzen Sie sich mit SMC in Verbindung, wenn der Fehler fortbesteht.
0x03FD  1021dez	Ohne	Die PST_DEVICE_ID in den iParametern ist falsch.	Korrigieren Sie den Wert und übertragen Sie die Parameterdaten erneut an den sicheren Controller. Wenden Sie sich für weitere Details an SMC.

# Fehlercodes für F-Parameterfehler

Code	Zusätzliche Informationen	Kurzbeschreibung	Lösung
0x0040 64dez	Ohne	Die parametrierte F_destination_address stimmt nicht mit der auf dem sicheren Feldbusmodul (F-Modul) eingestellten PROFIsafe-Adresse überein.	Die Profisafe-Adresse auf dem sicheren Feldbusmodul und der Wert in der F_destination_address müssen übereinstimmen.
0x0041 65dez	Ohne	Ungültige Parametrierung der F_destination_address. Die Adressen 0x0000 und 0xFFFF sind nicht erlaubt.	Den Wert korrigieren.
0x0042 66dez	Ohne	Ungültige Parametrierung der F_source_address. Die Adressen 0x0000 und 0xFFFF sind nicht erlaubt.	Den Wert korrigieren.
0x0043 67dez	Ohne	Ungültige Parametrierung der F_WD_time. Eine Überwachungszeit von 0 ms ist nicht zulässig.	Den Wert korrigieren.
0x0044 68dez	Ohne	Ungültige Parametrierung von F_SIL. Der erforderliche SIL kann vom Sicherheitsmodul (F-Modul) nicht unterstützt werden.	Verwenden Sie die Komponente mit dem erforderlichen SIL. Das Sicherheitsmodul erreicht maximal SIL 3.
0x0045 69dez	Ohne	Ungültige Parametrierung der F_CRC_length. Die vom sicheren Feldbusmodul (F-Modul) erzeugte CRC-Länge entspricht nicht der erforderlichen Länge.	Prüfen Sie die Beschreibung sicheren Feldbusmoduls
0x0046 70dez	Ohne	F-Parametersatzversion ist ungültig. Die Version des sicheren Feldbusmoduls (F-Modul) stimmt nicht mit der erforderlichen Version überein.	Prüfen Sie die Beschreibung sicheren Feldbusmoduls Nur V2-Modus erlaubt.

Code	Zusätzliche Informationen	Kurzbeschreibung	Lösung
0x0047 71dez	Ohne	Die vom sicheren Feldbusmodul (F-Modul) über die PROFIsafe-Parameter berechnete Prüfsumme (CRC1) stimmt nicht mit der im Parametertelegramm übertragenen CRC1 überein.	F-Parameter prüfen und die Berechnung wiederholen.
0x0048 72dez	Ohne	Komponenten-spezifische Diagnose.	
0x0049 73dez	Ohne	Überwachungszeit iParameter-Watchdog wurde beim Speichern überschritten	-
0x004A 74dez	Ohne	Überwachungszeit iParameter-Watchdog wurde beim Wiederherstellen überschritten	-
0x004B 75dez	Ohne	F_iParCRC ungültig	Den Wert korrigieren.
0x004C 76dez	Ohne	F_Block_ID wird nicht unterstützt.	Prüfen Sie die Beschreibung der Komponente.
0x004D 77dez	Ohne	reserviert	-
0x004E 78dez	Ohne	reserviert	-
0x004F 79dez	Ohne	Nicht spezifizierter (unbekannter) Fehler.	-

## 16.2. PROFI-safe-Fehler

Die folgenden Fehler können ebenfalls auftreten:

- PROFI-safe-Systemfehler: siehe [Abschnitt 20 „Diagnosemeldungen für Parameterfehler für PROFI-safe“](#) oder PROFINET-Systemfehler. Informationen zu diesen Fehlern finden Sie in der Dokumentation für das verwendete System.

## 16.3. Quittierung eines Fehlers für PROFI-safe

- Lücken Fehlerursache beheben.
- Diagnosemeldung quittieren.
- Parametrierungsfehler können nicht quittiert werden. In diesem Fall wie folgt vorgehen:
- Parametrierung prüfen.
- Parametrierung anpassen.
- Neuen Datensatz herunterladen.

Anweisungen zur Quittierung von Fehlern finden Sie in der Dokumentation des verwendeten Controllers.

### **⚠️ WARNUNG: Gefährlicher Maschinenzustand/unbeabsichtigtes Anlaufen der Maschine**

Mit Ausnahme einiger weniger Sonderfälle kann die Quittierung eines Fehlers zu einem gefährlichen Zustand sowie zu einem ungewollten Anlaufen der Maschine (Wechsel des Betriebszustandes)

- Bevor Sie einen Fehler quittieren, müssen Sie sicherstellen, dass die Quittierung nicht dazu führt, dass das Gerät in einen gefährlichen Zustand übergeht.
- Achten Sie bei der Planung der Maschine oder Anlage darauf, dass eine Quittierung nur möglich ist, wenn der Gefahrenbereich sichtbar ist.

### **⚠️ WARNUNG: unbeabsichtigtes Anlaufen der Maschine**

Der Start/Neustart nach dem Einschalten ohne eine erforderliche Anforderung der Sicherheitsfunktion, kann zu einem unbeabsichtigten Start der Maschine führen.

- Bitte beachten:
  - Das Modul startet, sobald die Konfigurations- und Parametrierungsdaten erfolgreich heruntergeladen wurden und die internen Tests ohne Fehler abgeschlossen wurden.
  - Ein sicherheitsrelevanter Eingang wird automatisch auf „1“ zurückgesetzt, wenn der Trigger der Sicherheitsfunktion zurückgesetzt wird.
- Wenn Sie nicht möchten, dass die Maschine automatisch startet, konfigurieren Sie die Sicherheitslogik entsprechend.

## 17. Anhang A: Glossar

Eine Definition der PROFIsafe-Terminologie finden Sie auch im PROFIsafe-Profil.

### **CRC**

Zyklische Redundanzprüfung

Eine CRC-Prüfung wird verwendet, um die Gültigkeit der im Sicherheitstelegramm enthaltenen Prozessdaten zu überprüfen. Dieser CRC-Wert ist Teil des Sicherheitstelegramms. Der errechnete CRC-Wert beinhaltet dabei Daten und sicherheitsrelevante Parameter, der mit dem empfangenen CRC-Wert verglichen wird.

### **Querschluss**

Ein Fehler in der Verdrahtung, bei dem 2 Signale versehentlich vertauscht wurden, z. B. UT1 und UT2 sind fälschlicherweise mit den falschen Eingängen verdrahtet. Siehe auch Definition für „Kurzschluss“.

### **Fortlaufende Nummer**

Methode, um sicherzustellen, dass die sicheren Daten vollständig und in der richtigen Reihenfolge übermittelt werden.

### **F-Parameter**

(Gemäß PROFIsafe-Systembeschreibung, Version 09, November 2007)

Die F-Parameter enthalten Angaben zur Implementierung des PROFIsafe-Layers und zur Überprüfung der Parametrierung mit Hilfe einer eigenen Methode (diverse). Die wichtigsten F-Parameter sind:

#### **F\_Source/Destination\_Address (kurz: F-Adresse)**

Die F-Source-Adresse (Quelle) wird mit der F-Destination-Adresse (Ziel) kombiniert, um einen „Codennamen“ zu erzeugen, der die Kommunikationsbeziehung zwischen zwei den Netzwerkteilnehmern (F-Host, F-Device) identifiziert. Der PROFIsafe Driver des Netzwerkteilnehmers vergleicht den Adresswert mit dem lokalen Adressschalter oder mit einer zugewiesenen F-Adresse, um die Authentizität der Verbindung zu prüfen.

#### **F\_WD\_Time**

Gibt den Millisekundenwert für den Watchdog-Timer an. Der Timer überwacht die maximale Zeit, die bis zum Empfang der nächsten gültigen PROFIsafe-Nachricht ablaufen darf.

#### **F\_SIL**

SIL ist die Wertangabe zur Spezifizierung der Sicherheitsintegrität eines F-Devices. Der maximal erreichbare SIL-Wert ist herstellerspezifisch im F-Device abgelegt.

#### **F\_iPar\_CRC**

Eine Prüfsumme, die aus allen i-Parametern des technologiespezifischen Teils der F-Devices berechnet wird.

#### **F\_Par\_CRC**

CRC-Signatur, die über alle F-Parameter erstellt wird und eine fehlerfreie Übertragung der F-Parameter gewährleistet.

### **F-CPU**

Fehlersicherer Controller, sicherer Controller

### **F\_Destination\_Address**

In dem Parameter „F\_Dest\_Add“ wird die PROFIsafe-Adresse angezeigt, die zuvor am DIP-Schalter F-ADDRESS am F-Device eingestellt wurde. (siehe auch [„F-Parameter“](#))

### **F-I/O-Komponente**

Fehlersichere I/O-Komponente, sichere Eingangs- und/oder Ausgangsmodule.

Module mit integrierten Sicherheitsfunktionen, die für den sicherheitsrelevanten Betrieb zugelassen sind.

## **F-Slave**

Fehlersicherer Slave

## **F\_Source\_Address**

Die PROFIsafe-Adressen werden für eine eindeutige Identifikation von Quelle (F\_Source\_Add) und Ziel (F\_Dest\_Add) verwendet. Die Kombination von Quell- und Zieladresse muss netz- und stationsweit eindeutig sein. (siehe auch „F-Parameter“)

## **F-System**

Fehlersicheres System

Ein ausfallsicheres System ist ein System, das im sicheren Zustand bleibt oder sofort in einen sicheren Zustand übergeht, wenn bestimmte Fehler auftreten.

## **i-Parameter**

Individuelle Sicherheitsparameter eines Moduls

## **OSSD**

Ein Ausgangssignal-Schaltgerät ist ein sicherheitsrelevanter Ausgang eines Sensors, der selbsttätig überprüft wird.

## **Passivierung**

Wenn das Sicherheitsmodul (F-I/O-Komponente) einen Fehler feststellt, schaltet es den betroffenen Kanal oder alle Kanäle des Moduls in den sicheren Zustand. Die Kanäle werden passiviert. Die erkannten Fehler werden am sicheren Controller angezeigt.

Für ein sicheres Eingangsmodul werden bei passiviertem F-System anstelle der an den sicheren Eingängen anliegenden Prozesswerte „0“-Ersatzwerte für das Sicherheitsprogramm vorgesehen.

Für ein sicheres Ausgangsmodul werden bei passiviertem F-System anstelle der vom Sicherheitsprogramm vorgesehenen Ausgangswerte „0“-Ersatzwerte an die sicheren Ausgänge übertragen.

## **PI**

PROFIBUS & PROFINET International

## **PNO**

Profibus Nutzerorganisation e.V

## **Prozessabbild**

Ein Prozessabbild beinhaltet die zwischengespeicherte Signalzustände der Ein- und Ausgänge einer zentralen SPS und der angeschlossenen dezentralen IO-Modulen.

## **PROFIsafe**

Sicherheitsrelevantes Busprofil auf Basis von PROFIBUS DP oder PROFINET. Das Profil definiert die Kommunikation zwischen einem Sicherheitsprogramm und der sicheren I/O-Komponente (F-I/O-Komponente) in einem sicheren System (F-System).

## **PROFIsafe-Adresse**

Jedes sichere Modul hat eine PROFIsafe-Adresse. Stellen Sie diese Adresse auf dem Sicherheitsmodul (F-I/O-Komponente) über DIP-Schalter ein. Zusätzlich konfigurieren Sie im Konfigurationstool für den sicheren Controller den gleichen Adresswert.

## **PROFIsafe-Überwachungszeit**

Überwachungszeit für die sicherheitsrelevante Kommunikation zwischen dem sicheren Controller (F-CPU) und der sicheren I/O-Komponente (F-I/O-Komponente).

Diese Zeit wird mit dem F-Parameter F\_WD\_Time parametrisiert.

## **Kurzschluss**


Das elektrische Spannungspotenzial ist entweder mit einem externen 24 VDC-Potenzial oder mit 0 V kurzgeschlossen. Siehe auch Definition für „Querschuss“.

## 18. Anhang B: F-Parameter



Die in der Tabelle kursiv gedruckten Werte sind vom System voreingestellt und können nicht manuell geändert werden.

Tabelle 19-1 Übersicht über die F-Parameter des Moduls

F-Parameter	Werkseitige Einstellung	Beschreibung
F_Source_Address	1	Der Parameter identifiziert eindeutig die PROFsafe-Quelladresse (Controller-Adresse). Die Adresse wird automatisch zugewiesen.
F_Destination_Address	1	PROFIsafe-Zieladresse (Adresse des sicheren Feldbusmoduls). Die Adresse wird automatisch zugewiesen. Der Wert kann jedoch geändert werden. Stellen Sie sicher, dass jeder einzelnen Komponente eine eindeutige Adresse zugewiesen wird. Stellen Sie sicher, dass der unter F_Destination_Address eingestellte Wert mit dem Wert übereinstimmt, den Sie über den 10-Pos.- DIP-Schalter übereinstimmt. Wertebereich: 1 ... 1023
F_WD_Time	150	Überwachungszeit im Modul. Während der Überwachungszeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm vom sicheren Controller eintreffen. Andernfalls geht das Feldbusmodul in den sicheren Zustand über. Die gewählte Überwachungszeit muss so hoch sein, dass Telegrammverzögerungen von der Kommunikation toleriert werden können, aber dennoch eine ausreichend schnelle Fehlerreaktion im Falle eines Fehlers (z. B. Unterbrechung der Kommunikation) gewährleistet ist. Wertebereich: 1 ... 10000, in Schritten von 1 ms Einheit: ms
F_SIL	SIL 3	Sicherheitsintegrität (SIL gemäß IEC61508) des Moduls. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>Mit dem Modul können Sicherheitsfunktionen bis zu SIL 3 erreicht werden. Das tatsächlich erreichbare Sicherheitsniveau hängt von der Parametrierung, dem Aufbau des Sensors und der Kabelinstallation ab: <a href="#">Siehe Abschnitt 8.2 „Parametrierung“.</a></p> </div>
F_CRC_Length	3 Byte CRC	Dieser Parameter überträgt die Länge des zu erwartenden CRC2-Codes im Sicherheitstelegramm an den sicheren Controller.
F_Block_ID	1	Identifizierung des Typs des Parameterblocks. 1: der Parameterblock der F-Parameter enthält den Parameter F_iPar_CRC.
F_Par_Version	1	Versionsnummer des F-Parameter-Blocks. 1: gültig für V2-Modus.
F_iPar_CRC	0	CRC-Prüfsumme über die i-Parameter. Der Wert muss größer als 0 sein. Prüfen Sie bei der Überprüfung der Sicherheitsfunktion, ob der Parameter F_iPar_CRC für alle Module größer als 0 ist. Falls nicht, überprüfen Sie die i-Parameter und die CRC-Prüfsumme in den i-Parametern und F-Parametern.

## 19. Anhang C: i-Parameter

Die i-Parameter sind individuelle Modulparameter. Hierzu gehören:

- Lücke Modulparameter: siehe [Abschnitt 8.2.2.4](#) und [Abschnitt 8.2.2.5](#).

### **iPar\_CRC**

Die Modulparameter werden mit einer Prüfsumme verifiziert: iPar\_CRC.

### **F\_Destination\_Address**

Diese Adresse ist die PROFIsafe-Adresse des Feldbusmoduls. Achten Sie darauf, dass er mit der Schalterstellung des 10-Pos.- DIP-Schalter übereinstimmt.



## 20. Anhang D: Diagnosemeldungen für Parameterfehler für PROFIsafe

Tabelle 21-1 Parameterfehler der F-Parameter

Fehlercode		Fehlerursache	Abhilfe
dez	hex		
64	40	Die parametrierte F_Destination_Address stimmt nicht mit der auf dem Sicherheitsmodul (F-Modul) eingestellten PROFIsafe-Adresse überein.	Stellen Sie sicher, dass die PROFIsafe-Adresse des Moduls und der Wert in F_Destination_Address übereinstimmen.
65	41	Ungültige Parametrierung der F_Destination_Address. Die Adressen 0000 <sub>hex</sub> und FFFF <sub>hex</sub> sind nicht zulässig.	Korrektur Wert.
66	42	Ungültige Parametrierung der F_Source_Address. Die Adressen 0000 <sub>hex</sub> und FFFF <sub>hex</sub> sind nicht zulässig.	Korrektur Wert.
67	43	Ungültige Parametrierung der F_WD_Time. Eine Überwachungszeit von 0 ms ist nicht zulässig.	Korrektur Wert.
68	44	Ungültige Parametrierung von F_SIL. Das Sicherheitsmodul (F-Modul) kann das erforderliche SIL nicht unterstützen.	Verwenden Sie ein Modul mit der erforderlichen SIL. Das Sicherheitsmodul erreicht maximal SIL 3.
69	45	Ungültige Parametrierung der F_CRC_Length. Die vom Sicherheitsmodul (F-Modul) erzeugte CRC-Länge stimmt nicht mit der erforderlichen Länge überein.	Prüfen Sie die Beschreibung der Komponente.
70	46	Ungültige F_Parameter-Datensatzversion. Die Version des Sicherheitsmoduls (F-Modul) stimmt nicht mit der erforderlichen Version überein.	Prüfen Sie die Beschreibung der Komponente. Nur V2-Modus erlaubt.
71	47	Die vom Sicherheitsmodul (F-Modul) über die PROFIsafe-Parameter berechnete Prüfsumme (CRC1) stimmt nicht mit der im Parametertelegramm übertragenen CRC1 überein.	F-Parameter überprüfen. Berechnung wiederholen.
72	48	Komponentenspezifische Diagnose.	
73	49	Speichern der i-Parameter Watchdog-Zeit überschritten.	
74	4A	Wiederherstellung der i-Parameter-Watchdog-Zeit überschritten.	
75	4B	S_iParCRC ungültig.	Korrektur Wert.
76	4C	F_Block_ID wird nicht unterstützt.	Prüfen Sie die Beschreibung des F-Devices.
77	4D	Reserviert.	
78	4E	Reserviert.	
79	4F	Nicht spezifizierter (unbekannter) Fehler.	

Tabelle 21-2 Parameterfehler der i-Parameter

AddValue (hex)	Fehlerursache	Abhilfe
03F2	iPar_CRC ist falsch.	i-Parameter überprüfen. Berechnung wiederholen.
03FD	PST_Device_ID ist falsch.	Bitte kontaktieren Sie SMC

## 21. Anhang E: Checklisten

Die in diesem Abschnitt aufgeführten Checklisten helfen bei der Durchführung der folgenden Aufgaben am Feldbusmodul EX245-FPS1/2/3: Planung, Montage und elektrische Installation, Inbetriebnahme, Parametrierung und Validierung.

Diese Checklisten können als Planungsunterlagen und/oder zur Überprüfung verwendet werden, um sicherzustellen, dass die Schritte in den angegebenen Phasen sorgfältig ausgeführt werden.

Archivieren Sie die fertigen Checklisten, um sie als Referenz für wiederkehrende Funktionsprüfungen zu verwenden.

Die Checklisten ersetzen nicht die Validierung, die Erstinbetriebnahme und die regelmäßigen Funktionsprüfungen durch qualifiziertes Personal.

Der folgende Abschnitt einer Checkliste zeigt ein Beispiel für eine ausgefüllte Checkliste.

Checkliste					
Identifizierung des Typs der Komponente/Geräts		EX245-FPS1			
Version: HW/SW	01/1.1.1	Datum	2015-1. Juli		
Prüfingenieur 1	John Smith	Prüfingenieur 2	Jane Brown		
Anmerkung	Das System XXX wurde für die Produktion von Motorhauben geprüft				
Nr.	Anforderung (obligatorisch)		Ja		Anmerkung
X					
Nr.	Anforderung (optional)		Ja	Nein	Anmerkung
Y					

Legende:

Identifizierung der Ausrüstung:

Geben Sie den Typ der Komponente und/oder die Gerätekennung für das betreffende Modul ein.

Version:

HW/FW geben Sie die Hardware- und Firmware-Version des Moduls ein, wie sie auf dem Etikett des Moduls angegeben ist.“

Einzelheiten zum Etikett auf dem Feldbusmodul siehe [Abschnitt 10.10](#).

Datum:

Geben Sie das Datum ein, an dem Sie mit dem Ausfüllen dieser Checkliste begonnen haben.

Verfasser:

Geben Sie den Namen des Verfassers ein.

Prüfingenieur:

Geben Sie den Namen des Prüfingenieurs ein.

Anmerkung:

Geben Sie bei Bedarf eine Anmerkung ein.

Anforderung (obligatorisch):

Diese Anforderungen müssen für eine Sicherheitsanwendung erfüllt sein, um die entsprechende Phase anhand der Checkliste abzuschließen.

Anforderung (optional):

Diese Anforderungen sind optional. Für Punkte, die nicht erfüllt sind, tragen Sie bitte eine entsprechende Bemerkung in das betreffende Feld ein.

## E1: Planung

Checkliste für die Planung des Einsatzes des Moduls				
Identifizierung des Typs der Komponente/Geräts				
Version: HW/FW		Datum		
Prüfingenieur 1		Prüfingenieur 2		
Anmerkung				
Nr.	Anforderung (obligatorisch)	Ja	Anmerkung	
1	Wurde das aktuelle Benutzerhandbuch des Moduls als Grundlage für die Planung verwendet?		Überarbeitung:	
2	Sind die Antriebe für den Anschluss an das Modul zugelassen (gemäß den technischen Daten und Parametrierungsoptionen?)			
3	Wurde die Spannungsversorgung gemäß den technischen Daten für die Schutzkleinspannung nach PELV (Protective Extra Low Voltage – Schutzkleinspannung mit sicherer Trennung) ausgelegt?			
4	Ist die Spannungsversorgung von US1 und US2 aus einer Spannungsversorgungseinheit geplant?			
5	Ist ein externer Schutz des Moduls vorgesehen (gemäß den technischen Daten in dieser Betriebsanleitung für die Versorgungsspannung US1 und US2)			
6	Sind Maßnahmen geplant, um eine einfache Manipulation von US1 und US2 zu verhindern?			
7	Sind Maßnahmen geplant, um eine Verwechslung der Anschlüsse zu verhindern?			
8	Werden die Anforderungen an die Antriebe und die Kabelinstallation gemäß dem zu erreichenden SIL/SILCL/Cat./PL eingehalten und ist die entsprechende Umsetzung geplant?			
9	Sind die technischen Daten für die Parametrierung für jeden Kanal angegeben?			
10	Sind Prüfintervalle für die Prüfung der Abschaltfähigkeit der Antriebe angegeben, wenn dies zur Erreichung eines SIL/SILCL/Cat./PL erforderlich ist?			
11	Wurde sichergestellt, dass Personen, die absichtlich gefährliche Bewegungen auslösen, dies nur mit direktem Blick auf den Gefahrenbereich tun können?			
12	Stimmt die geplante Verwendung mit der bestimmungsgemäßen Verwendung überein?			
13	Werden die Umgebungsbedingungen sowie die maximale mechanische Last gemäß den technischen Daten eingehalten?			
14	Wurden Prüfintervalle festgelegt und wurde die maximale Dauer der Anwendung berücksichtigt?			
15	Wurde die Abschaltverzögerung für Stoppkategorie 1 bei der Berechnung der Gesamtreaktionszeit der Maschine/des Systems berücksichtigt?			
Nr.	Anforderung (optional)	Ja	Nein	Anmerkung
16	Wurden technische Daten für die Montage und die elektrische Installation festgelegt (z. B. EPLAN) und an das zuständige Personal weitergegeben?			
17	Wurden die technischen Daten für die Inbetriebnahme festgelegt und dem zuständigen Personal mitgeteilt?			
		Datum		Unterschrift (Verfasser)
		Datum		Unterschrift (Prüfingenieur)

## E2: Montage und elektrische Installation

Checkliste für die Montage und die elektrische Installation des Moduls				
Identifizierung des Typs der Komponente/Geräts				
Version: HW/FW		Datum		
Verfasser		Prüfingenieur		
Anmerkung				
Nr.	Anforderung (optional)	Ja		Anmerkung
1	Wurde die Montage gemäß den technischen Daten (Spezifikationen aus der Planungsphase oder gemäß der Betriebsanleitung) durchgeführt?			
2	Sind alle ungenutzten Anschlüsse mit einer Blindkappe versehen?			
3	Entsprechen die Kabelquerschnitte und die Installation den technischen Daten?			
4	Entspricht die Anschlusstechnik den technischen Daten und den Angaben in der entsprechenden Betriebsanleitung?			
Nr.	Anforderung (optional)	Ja	Nein	Anmerkung
5	Ist die Datenbreite gemäß den technischen Daten korrekt eingestellt?			
6	Ist die Profil-/PROFIsafe-Adresse gemäß den technischen Daten korrekt eingestellt?			
		Datum		Unterschrift (Verfasser)
		Datum		Unterschrift (Prüfingenieur)

## E3: Inbetriebnahme und Parametrierung

Checkliste für die Inbetriebnahme und Parametrierung des Moduls				
Identifizierung des Typs der Komponente/Geräts				
Version: HW/FW		Datum		
Verfasser		Prüfingenieur		
Anmerkung				
Nr.	Anforderung (optional)	Ja		Anmerkung
1	Wurde die Inbetriebnahme gemäß den technischen Daten (Spezifikationen aus der Planungsphase oder gemäß der Betriebsanleitung) durchgeführt?			
2	Wurde bei der Inbetriebnahme sichergestellt, dass Personen, die absichtlich gefährliche Bewegungen auslösen, dies nur mit direktem Blick auf den Gefahrenbereich tun können?			
3	Sind alle Parameter für die Ausgänge & Eingänge parametrierung und ist die F_WD_Time korrekt eingestellt?			
4	Sind die Ausgangstestimpulse entsprechend dem anzuschließenden Antrieb parametrisiert?			
Nr.	Anforderung (optional)	Ja	Nein	Anmerkung
5	Wurden Sicherheitsabstände, die eingehalten werden müssen, entsprechend der implementierten Reaktions- und Verzögerungszeiten berechnet?			
		Datum		Unterschrift (Verfasser)
		Datum		Unterschrift (Prüfingenieur)

**E4: Validierung**

Checkliste für			
Identifizierung des Typs der Komponente/Geräts			
Version: HW/FW		Datum	
Verfasser		Prüfingenieur	
Anmerkung			
Nr.	Anforderung (optional)	Ja	Anmerkung
1	Wurden alle obligatorischen Anforderungen für die Checkliste „Planung“ erfüllt?		
2	Wurden alle obligatorischen Anforderungen der Checkliste „Montage und Elektroinstallation“ erfüllt?		
3	Wurden alle obligatorischen Anforderungen der Checkliste „Inbetriebnahme und Parametrierung“ erfüllt?		
4	Stimmt die Parametrierung der sicheren Ausgänge mit der Version und dem tatsächlichen Anschluss der gesteuerten Komponente überein?		
5	Wurde die Zuordnung der Antriebe zu den Ausgängen und den Variablen des sicheren Anwendungsprogramms getestet (Online-Status in SafetyProg)?		
6	Wurde ein Funktionstest durchgeführt, um alle Sicherheitsfunktionen zu überprüfen, an denen das Modul beteiligt ist?		
7	Wurden Maßnahmen ergriffen, um eine bestimmte Kategorie (Cat.) zu erreichen?		
8	Entsprechen alle Kabel den technischen Daten?		
9	Wurde die Spannungsversorgung gemäß den technischen Daten für die Schutzkleinspannung nach PELV (Protective Extra Low Voltage – Schutzkleinspannung mit sicherer Trennung) ausgelegt?		
10	Wurde die Spannungsversorgung von US1 und US2 im System von einer Spannungsversorgung Einheit realisiert?		
11	Ist ein externer Schutz des Moduls implementiert (gemäß den technischen Daten in dieser Betriebsanleitung für die Versorgungsspannung US1 und US2)?		
12	Wurden Maßnahmen ergriffen, um einfache Manipulationen zu verhindern?		
13	Werden die Anforderungen an die Antriebe und die Kabelinstallation gemäß SIL/SILCL/Cat./PL eingehalten?		
14	Sind die technischen Daten für die Parametrierung für jeden Kanal implementiert?		
15	Sind Prüfintervalle für die Prüfung der Abschaltfähigkeit der Antriebe angegeben, wenn dies zur Erreichung eines SIL/SILCL/Cat./PL erforderlich ist?		
16	Wurde sichergestellt, dass Personen, die absichtlich gefährliche Bewegungen auslösen, dies nur mit direktem Blick auf den Gefahrenbereich tun können?		
		Datum	Unterschrift (Verfasser)
		Datum	Unterschrift (Prüfingenieur)

## 22. Anhang F: Sicherheitseigenschaften

Betrieb Element	Ausgang mit zwei Kanälen Eingang	Ausgänge (nur)	Zwei Kanäle Eingang (nur)	Ausgang mit einem Kanal Eingang	Ein Kanal Eingang (nur)
SFF	99,98 %			99,98 %	
PFD <sub>AV</sub> (T) Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls	1 % von 10 <sup>-3</sup>			1 % von 10 <sup>-2</sup>	
PFH (T) Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde	1 % von 10 <sup>-7</sup>			1 % von 10 <sup>-6</sup>	
Erreichbares Sicherheitslevel	SIL3 / PL e			SIL2 / PL d	

### Kommentar:

Die Ausgänge und die interne Sicherheitslogik arbeiten immer im Zwei-Kanal-Modus.  
Das Modul erreicht mit oder ohne zweikanalige Eingänge das Sicherheitslevel SIL3 / PL e.  
In Kombination mit einkanaligen Eingängen kann das Modul nur SIL2 / PL d erreichen.

## 23. Anhang G: EX245-FPS Timing-Werte

### Spezifische Timing-Werte von SMC EX245-FPS1/2/3

<b>Eingangsverzögerung</b>	<b>: tFilter + 2 ms</b>
----------------------------	-------------------------

tFilter = parametrisierte Filterzeit

<b>Ausgangsverzögerung<sup>1</sup></b>	<b>: 1 ms</b>
--	---------------

<b>WCDT in</b>	<b>: Eingangsverzögerung + 12 ms</b>
<b>WCDT out</b>	<b>: Ausgangsverzögerung<sup>1</sup> + 12 ms</b>

<b>Maximale Reaktionszeit auf externe Kurzschlüsse (OFDT: One Fault delay time) IN 1oo2</b>	<b>: WCDT in</b>
<b>Maximale Reaktionszeit auf externe Kurzschlüsse (OFDT: One Fault delay time) IN 1oo1</b>	<b>: 122 ms</b>
<b>Maximale Reaktionszeit auf externe Kurzschlüsse (OFDT: One Fault delay time) OUT M</b>	<b>: WCDT out</b>
<b>Maximale Reaktionszeit auf externe Kurzschlüsse<sup>1</sup> (OFDT: One Fault delay time) OUT Z1..3</b>	<b>: 30 ms</b>

<b>Quittierungszeit (DAT: Device acknowledge time)</b>	<b>: 20 ms</b>
--	----------------

Für die Berechnung/Bestimmung der Reaktionszeit (Safety Function Response Time – SFRT) schauen Sie bitte in die Betriebsanleitung des verwendeten sicheren Profinet-Controllers.

<sup>1</sup>Ausgangsverzögerungszeiten der Ventile werden nicht berücksichtigt

## 24. Anhang H: Cybersicherheit

In den letzten Jahren haben Werke das industrielle IoT eingeführt und komplexe Netzwerke bestehend aus Produktionsmaschinen aufgebaut. Diese Systeme sind möglicherweise einer neuen Bedrohung ausgesetzt: Cyberangriffen. Um das industrielle IoT vor Cyberangriffen zu schützen, ist es wichtig, unterschiedliche Maßnahmen (mehrschichtiger Schutz) für IoT-Komponenten, -Netze und -Clouds zu ergreifen.

Zu diesem Zweck empfiehlt SMC, stets die folgenden Maßnahmen zu berücksichtigen. Weitere Einzelheiten zu den folgenden Maßnahmen entnehmen Sie bitte den Sicherheitsinformationen, die von den Sicherheitsbehörden Ihres Landes veröffentlicht werden.

### 1. Verbinden Sie die Komponenten nicht über ein öffentliches Netz.

- Wenn der Zugriff auf die Komponente oder die Cloud über ein öffentliches Netz unvermeidlich ist, sollten Sie ein sicheres, privates Netz wie VPN verwenden.
- Verbinden Sie nicht ein IT-Netzwerk im Büro mit einem IoT-Netzwerk im Werk.

### 2. Richten Sie eine Firewall ein, um die Komponente und das System vor Angriffen zu schützen.

- Richten Sie einen Router oder eine Firewall an den Netzwerkgrenzen ein, um die minimal erforderliche Kommunikation zu ermöglichen.
- Trennen Sie die Verbindung zum Netzwerk oder schalten Sie die Komponente aus, wenn keine Dauerverbindung erforderlich ist.

### 3. Sperren Sie den Zugang zu ungenutzten Ethernet-Ports physisch oder deaktivieren Sie diese.

- Überprüfen Sie regelmäßig jeden Anschluss, ob eine unnötige Komponente an das Netzwerksystem angeschlossen ist.
- Betreiben Sie nur die notwendigen Dienste (SSH, FTP, SFTP usw.).
- Stellen Sie die Übertragungsbereichsweite der Komponente über ein drahtloses LAN oder ein anderes Funksystem auf das erforderliche Minimum ein und verwenden Sie nur Komponenten, die gemäß dem Funkgesetz des betreffenden Landes zugelassen sind.
- Stellen Sie Komponenten, die Funkwellen erzeugt, an einem Ort auf, an dem es keine Störungen durch Innen- oder Außenbereiche gibt.

### 4. Richten Sie eine sichere Kommunikationsmethode wie z. B. Datenverschlüsselung ein.

- Verschlüsseln Sie Daten in jeder Umgebung, einschließlich IoT-Netzwerken und sicheren Gate-Way-Verbindungen, für eine sichere Kommunikation.

### 5. Erteilen Sie Zugriffsberechtigungen nach Benutzerkonten und begrenzen Sie die Anzahl der Benutzer.

- Überprüfen Sie die Konten regelmäßig und löschen Sie alle ungenutzten Konten oder Berechtigungen.
- Richten Sie ein Kontosperrsystem ein, um den Zugriff auf das Konto für einen bestimmten Zeitraum zu sperren, wenn fehlgeschlagene Anmeldungen über einen bestimmten Schwellenwert hinausgehen.

### 6. Sorgen Sie für Passwortschutz.

- Ändern Sie das Standardpasswort, wenn Sie die Komponente oder das System zum ersten Mal benutzen.
- Wählen Sie ein langes Passwort (mindestens 8 Zeichen) und verwenden Sie eine Kombination aus verschiedenen Buchstaben und Zeichen, damit das Passwort sicherer und schwerer zu hacken ist.

### 7. Verwenden Sie die neueste Sicherheitssoftware.

- Installieren Sie auf allen Computern Antiviren-Software, um Viren zu erkennen und zu entfernen.
- Halten Sie Ihre Antiviren-Software auf dem neuesten Stand.

### 8. Verwenden Sie die neueste Version der Komponenten- und Systemsoftware.

- Wenden Sie Patches an, um das Betriebssystem und die Anwendungen auf dem neuesten Stand zu halten.

### 9. Überwachen und erkennen Sie Anomalien im Netzwerk.

- Überwachen Sie das Netzwerk fortlaufend auf Anomalien, um umgehend Maßnahmen zu ergreifen und eine Warnung auszugeben, sobald eine Anomalie entdeckt wird.
- Installieren Sie ein Intrusion-Detection-System (IDS) und ein Intrusion-Prevention-System (IPS).

### 10. Löschen Sie Daten von Komponenten, wenn diese entsorgt werden.

- Löschen Sie vor der Entsorgung von IoT-Komponenten die gespeicherten Daten oder vernichten Sie die Datenträger physisch, um einen Missbrauch der Daten zu verhindern.



Änderungsübersicht
Ausgestellt am 19.08.2020

## SMC Corporation

4-14-1, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokio 101-0021 JAPAN

Tel.: + 81 3 5207 8249 Fax: +81 3 5298 5362

URL <https://www.smcworld.com>

Anm.: Die Angaben können ohne vorherige Ankündigung, und ohne dass dem Hersteller daraus eine Verpflichtung entsteht, geändert werden.  
© 2020 SMC Corporation Alle Rechte vorbehalten



No.EX##-OMY0004