

**SIEMENS**

*Ingenuity for life*

# Sicherheitsgerichtetes Abschalten der Spannungsversorgung nicht funktional sicherer Standardbaugruppen

Verschaltungsbeispiele

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/39198632>

Siemens  
Industry  
Online  
Support



---

Dieser Beitrag stammt aus dem Siemens Industry Online Support. Es gelten die dort genannten Nutzungsbedingungen ([www.siemens.com/nutzungsbedingungen](http://www.siemens.com/nutzungsbedingungen)).

#### Security-hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Lösungen, Maschinen, Geräten und/oder Netzwerken unterstützen. Sie sind wichtige Komponenten in einem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept. Die Produkte und Lösungen von Siemens werden unter diesem Gesichtspunkt ständig weiterentwickelt. Siemens empfiehlt, sich unbedingt regelmäßig über Produkt-Updates zu informieren.

Für den sicheren Betrieb von Produkten und Lösungen von Siemens ist es erforderlich, geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Zellenschutzkonzept) zu ergreifen und jede Komponente in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu integrieren, das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Dabei sind auch eingesetzte Produkte von anderen Herstellern zu berücksichtigen.

Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter <http://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, melden Sie sich für unseren produktspezifischen Newsletter an. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter <http://support.industry.siemens.com>.

## Frage

Wie kann übergeordnetes sicheres Abschalten der Spannungsversorgung nicht funktional sicherer Standardbaugruppen realisiert werden?

## Antwort

Die entsprechenden SIMATIC Standard Ausgabebaugruppen sind auf der HTML-Seite dieses Beitrags aufgelistet. In diesem Dokument finden Sie dazugehörige Verschaltungsbeispiele.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Bei der Applikation zu beachtende Anforderungen.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Beispiele mit ET 200SP .....</b>	<b>6</b>
2.1	Über F-PM-E pm-schaltend.....	6
2.2	Über F-PM-E pp-schaltend.....	7
2.3	Über Sicherheitsschaltgerät .....	8
<b>3</b>	<b>Beispiel mit ET 200MP / S7-1500.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Beispiele mit ET 200eco PN.....</b>	<b>11</b>
4.1	Über Sicherheitsschaltgerät .....	12
4.2	Über ET 200S PM-E F pm-schaltend.....	13
4.3	Über ET 200S 4F-DO und 1F-RO pm-schaltend .....	14
4.4	Über ET 200S PM-E F pp-schaltend.....	15
4.5	Über ET 200S 4F-DO und externen Sicherheits-Relais pm-schaltend .....	16
4.6	Über ET 200S 4F-DO und externen Sicherheits-Relais pp-schaltend .....	17
4.7	Über Spannungsverteiler.....	18
4.8	ET 200eco PN M12-L über Sicherheitsschaltgerät .....	19
4.9	ET 200eco PN M12-L über ET200SP F-PM-E pm-schaltend.....	20
<b>5</b>	<b>Beispiel mit ET 200AL .....</b>	<b>21</b>
5.1	ET 200AL mit Standardbaugruppen.....	21
5.2	ET 200AL mit IO-Link IO-Modulen .....	22
<b>6</b>	<b>Beispiele mit ET 200pro .....</b>	<b>23</b>
6.1	Über Sicherheitsschaltgerät .....	23
6.2	Über F-Switch PROFIsafe.....	24
<b>7</b>	<b>Beispiele mit ET 200M / S7-300 .....</b>	<b>25</b>
7.1	Über Sicherheitsschaltgerät .....	25
7.2	Über ET 200S F-DO und externen Sicherheits-Relais PM-schaltend .....	26
7.3	Über ET 200S 4F-DO und externen Sicherheits-Relais PP-schaltend .....	27
7.4	Über ET 200S F-DO und 1F-RO PM-schaltend.....	28
7.5	Über ET 200S PM-E F PM-schaltend .....	29
7.6	Über ET 200S PM-E F PP-schaltend.....	30
<b>8</b>	<b>Beispiele mit ET 200S.....</b>	<b>31</b>
8.1	Über Sicherheitsschaltgerät .....	31
8.2	Über ET 200S F-DO DC24V und ET 200S F-RO .....	32
8.3	Über ET 200S PM-E F pm-schaltend.....	33
8.4	ET 200S PM-E F pp schaltet Standardbaugruppen ab.....	34
8.5	ET 200S PM-E F pm schaltet Standardbaugruppen ab.....	35

# 1 Bei der Applikation zu beachtende Anforderungen



WARNUNG

Die für die folgenden Beispiele angegebenen Werte für SILCL und PL können nur erreicht werden, wenn die hier aufgelisteten Anforderungen erfüllt sind.

## Grenzen der übergeordneten Sicherheitsschaltung

Die in dieser Anwendung verwendeten Standardbaugruppen führen selbst keine Sicherheitsfunktionen aus.

Die Sicherheitsfunktionen werden von den übergeordneten Sicherheitsbaugruppen/-relais ausgeführt, um das System in einen sicheren Zustand zu bringen.

Das Prüfintervall des Sicherheitsschaltgerätes mit Relaisausgang muss entsprechend der Sicherheitsklasse berücksichtigt werden.

Die Betriebsanleitung des verwendeten Sicherheitsschaltgerätes (z. B. 3SK..) ist zu berücksichtigen. (betreffend Grenzwerte für z.B. Kapazität, Laststrom, ...)

Gefährliche Fehler in der Sicherheitsfunktion, die nicht durch den übergeordneten Sicherheitskreis (z. B. Sicherheitsschaltgerät) erkannt werden können, müssen durch entsprechende Sicherheitsmaßnahmen abgedeckt werden.

Die "Diagnose" muss indirekt über den gesteuerten Prozess erfolgen.

Sobald eine zusätzliche Energie zur Ansteuerung der Sicherheitsfunktion verwendet wird, die nicht vom übergeordneten Sicherheitskreis zur Verfügung gestellt wird, müssen folgende Maßnahmen getroffen werden:

Die sicherheitsrelevanten Prozessdaten müssen

- funktional sicher
- über fehlersichere Eingänge (z. B. F-DI) eingelesen werden,
- von einer fehlersicheren Verarbeitungseinheit (z. B. F-CPU) zu Ausgabebefehlen verarbeitet und
- von fehlersicheren Ausgängen (z. B. F-DQ) zur Steuerung der entsprechenden Sicherheitsfunktion ausgegeben werden.

Wird die Erwartungshaltung von der Prozessseite (entweder aufgrund einer Prozessschiefelage oder wegen fehlerbehafteter Standard-DO's) nicht erfüllt, sind die Standard-DO's durch die übergeordnete Sicherheitsschaltung in den sicheren Zustand zu überführen.

Dazu ist insbesondere die Fehlertoleranzzeit (FTZ) des Prozesses zu berücksichtigen.

## Anforderung an die Stromversorgung

Der Betrieb erfordert eine SELV/PELV Stromversorgung zur Begrenzung von Überspannungen auf L+ und M (24 V). Diese Maßnahme verhindert gleichzeitig mögliche Fehler von der Netzteilseite.

Wählen Sie das Netzteil entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Betriebsanleitungen für die Abschalt Einrichtung und des verwendeten ET200 Systems aus.

Weitere Informationen zur sicheren SELV/PELV finden Sie in den Datenblättern der verwendeten Netzteile.

### **Sichere elektrische Trennung**

Wenn die Aktoren Spannungen über 24 V DC (z. B. 230 V AC) schalten, dann muss zwischen den Ausgängen einer fehlersicheren Ausgabebaugruppe und den Komponenten, die eine höhere Spannung führen, eine sichere elektrische Trennung vorhanden sein.

### **Anforderungen bei PP-schaltenden Varianten**

Beim Einsatz von PP-Abschaltung sind Maßnahmen zum Schutz der Verdrahtung von dem PP-Ausgang des überlagerten Sicherheitskreises über alle Standardmodule der Abschaltgruppe bis zum Aktor gegen Kurzschlüsse zu Leitungen, die nach dem sicheren Abschalten noch aktiv sind, zu treffen. Andernfalls kann ein sicheres Abschalten nicht gewährleistet werden.

Maßnahmen zur kurzschlussfesten Verdrahtung sind in EN 60204-1 gegeben.

### **Zu beachten bei Baugruppen mit Relaisausgängen**

Um den sicheren Zustand zu erreichen, werden Schließerkontakte mit DC=0% verwendet. Nach EN ISO 13849-2:2012, D.9 ist ein Fehlerausschluss nicht möglich. Die Kontakte können im Fehlerfall (z. B. verschweißter Kontakt oder mechanischer Fehler) geschlossen bleiben, auch wenn die Spule durch sicherheitsgerichtetes Abschalten stromlos wird.

Die Relaiskontakte müssen daher überwacht werden. Die Überwachung der Relaiskontakte muss mit einer der Anforderung an die Sicherheitsfunktion entsprechenden Sicherheitsintegrität erfolgen.

### **Einsatz von IO-Link Devices**

Beachten Sie, dass zur Nutzung des sicherheitsgerichteten Abschaltens das IO-Link Device entsprechende Sicherheitskenngrößen aufweisen muss.

### **Anforderung an Geber and Aktoren**

Um die jeweilige Sicherheitsklasse zu erreichen, sind entsprechend qualifizierte Sensoren und Aktoren erforderlich.

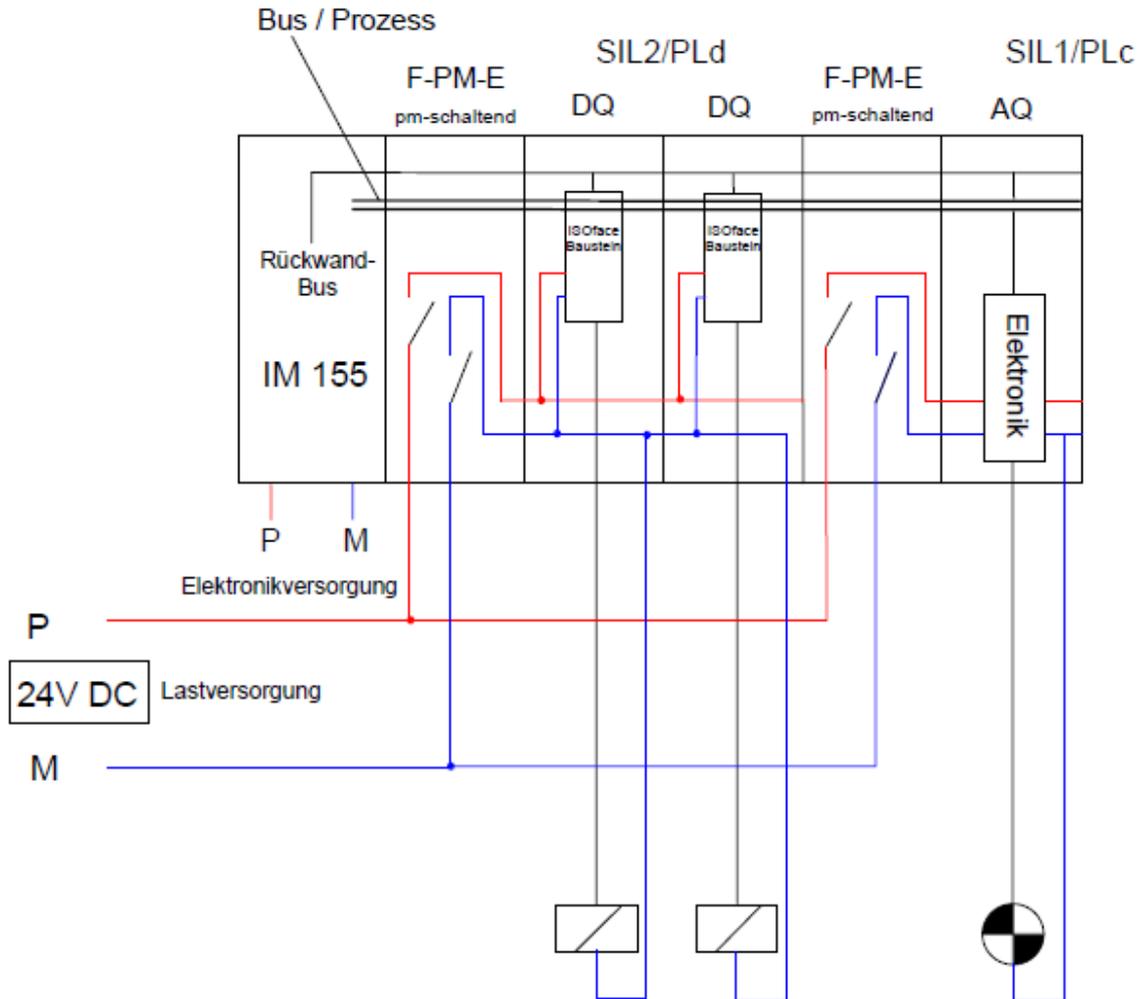
### **Anforderung an die eingesetzten Standardbaugruppen**

Für Anwendungen, bei denen SIMATIC Standardbaugruppen sicherheitsgerichtet abgeschaltet werden sollen, dürfen ausschließlich die in FAQ 39198632 aufgeführten Baugruppen eingesetzt werden.

## 2 Beispiele mit ET 200SP

### 2.1 Über F-PM-E pm-schaltend

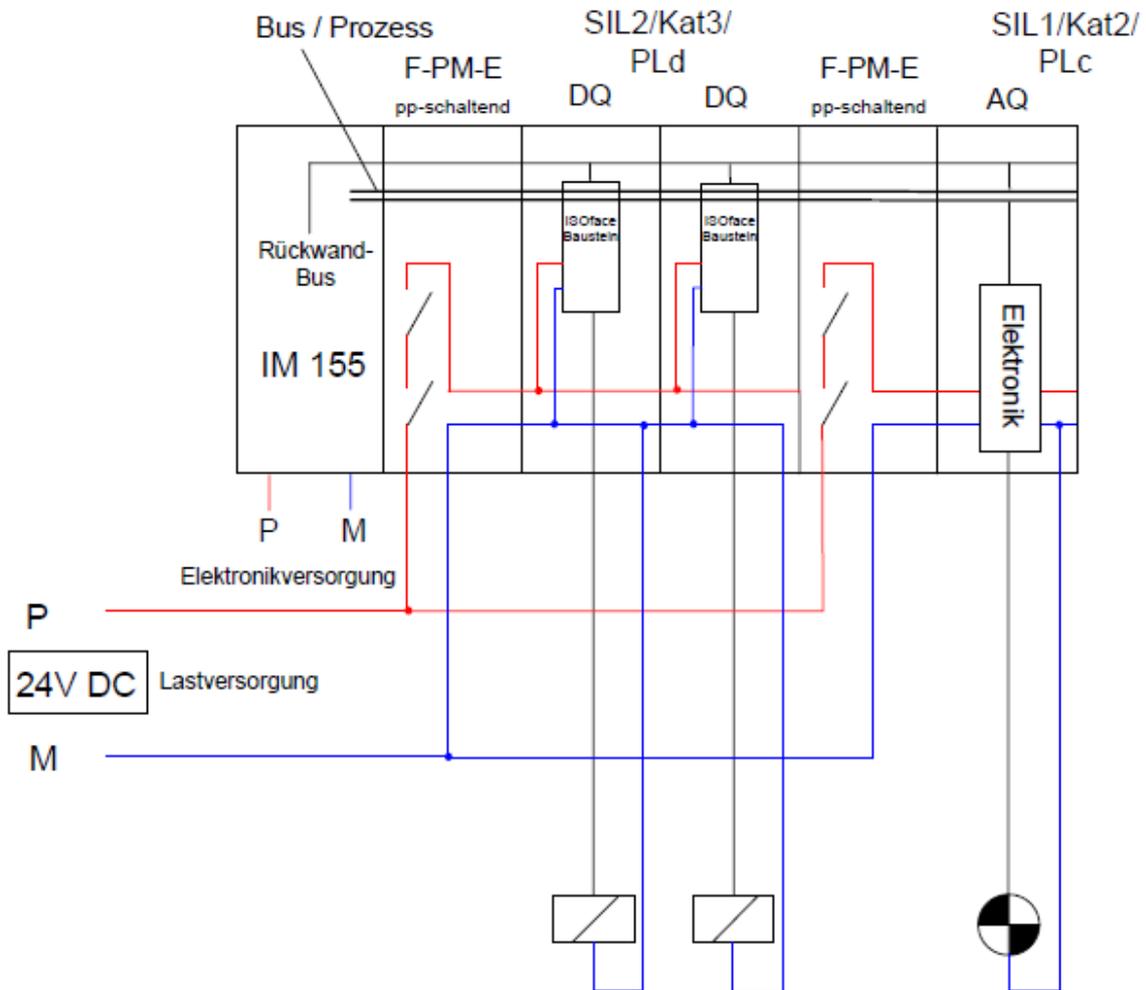
Abbildung 2-1: Sicherheitsgerichtetes Abschalten mit F-PM-E pm-schaltend



**Hinweis** SIL1/Kat.2/PLc und SIL2/Kat.3/PLd-Applikationen können auch mit nur einem F-PM-E gemeinsam in einem Spannungssegment realisiert werden.

## 2.2 Über F-PM-E pp-schaltend

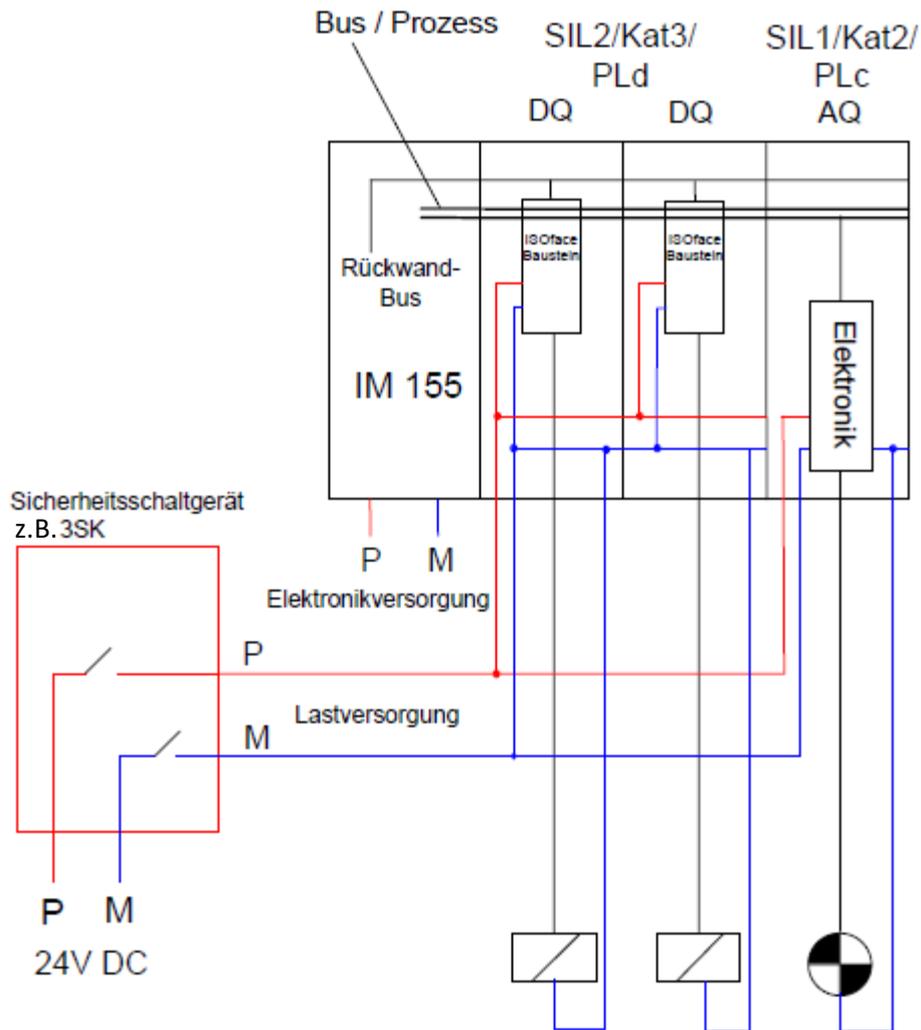
Abbildung 2-2 Sicherheitsgerichtetes Abschalten mit F-PM-E pp-schaltend



**Hinweis** SIL1/Kat.2/PLc und SIL2/Kat.3/PLd-Applikationen können auch mit nur einem F-PM-E gemeinsam in einem Spannungssegment realisiert werden.

## 2.3 Über Sicherheitsschaltgerät

Abbildung 2-3 Sicherheitsgerichtetes Abschalten mit Sicherheitsschaltgerät (PM schaltend)



### 3 Beispiel mit ET 200MP / S7-1500

Als Beispiel wurden die digitalen Ausgangsmodule DQ 32xDC24V und DQ 8xDC24V, zusammen mit DI 16x24VDC/DQ 16x24VDC, AQ 8xU/I und DQ 8x230VAC ST (Relais) verwendet.

Dabei werden alle Ausgänge der ET 200MP-Module, die über ein Sicherheitsschaltgerät mit der Lastspannungsversorgung (1L+/2L+/3L+/4L+) und 1M/2M/3M/4M versorgt sind, gleichzeitig abgeschaltet. Je nach Sicherheitsrelais mit bis zu SIL2/Kat.3/PL d. Dies bezieht sich auf die gelb gekennzeichneten Ausgänge.

Relaisausgänge der ET 200MP-Module, die über ein Sicherheitsschaltgerät mit der Lastspannungsversorgung (1L+) und 1M versorgt sind, werden abhängig vom Sicherheitsrelais, mit bis zu SIL1/Kat.2/PL c gleichzeitig abgeschaltet. Dies bezieht sich auf die grün gekennzeichneten Ausgänge.



**WARNUNG**

#### **Zu beachten beim Digitalein-/ausgangsmodul**

Die digitalen Eingänge des DI 16x24VDC/DQ 16x24VDC/ 0,5A BA (6ES7 523-1BL00-0AA0) sind nicht sicherheitsgerichtet und dürfen nicht in Verbindung mit sicherheitsgerichtetem Abschalten verwendet werden.

Für das Rücklesen von Prozesswerten sind nur fehlersichere Eingangsmodule mit der Anforderung entsprechenden Sicherheitskennwerten zulässig.

Die Spannungsversorgungen der digitalen Eingänge müssen potentialfrei zur Spannungsversorgung der digitalen Ausgänge sein.



## 4 Beispiele mit ET 200eco PN



**WARNUNG**

### Potenzialgruppen beachten für sicherheitsgerichtetes Abschalten

Wenn ein Digitalausgang mit einem Digitaleingang verbunden ist, beachten Sie die Potenzialgruppen. Je nach Konfiguration können 1M und 2M dadurch verbunden werden, was zum Aufheben der Potenzialtrennung zwischen 1L+ und 2L+ führt. Das sicherheitsgerichtete Abschalten ist, bei aufgehobener Potenzialtrennung, nicht zulässig.

In den Aufbau Ihres dezentralen Peripheriesystems können Sie auch Peripheriegeräte integrieren, die ausschließlich an der Versorgung 1L+ und 1M (Non-Switched) betrieben werden. Diese Peripheriegeräte müssen als rückwirkungsfreie Baugruppen freigegeben sein.

Diese Peripheriegeräte sind nicht von einer Abschaltung betroffen, sie leiten die Versorgung 2L+ und 2M (Switched) weiter.

### 24 V-Geberversorgung 2Us bei DIQ Kanälen an 2L+/2M

Verwenden Sie für die Geberversorgung bei DIQ Kanälen ausschließlich die vom Peripheriegerät zur Verfügung gestellte 24 V-Geberversorgung 2Us.

Wenn Sie eine andere Geberversorgung verwenden, dann heben Sie die Potenzialtrennung des ganzen Sicherheitskreises auf. Dadurch können Sie im ganzen System keinen sicheren Zustand herstellen.

**Hinweis**

### IO-Link Master 4 IO-L 4xM12;

### CM 8x IO-Link + DI 4x24VDC M12-L 8xM12

Bei einem IO-Link Master mit IO-Link Port Class B ist die zusätzliche Versorgung (Pin 2 und Pin 5) sicherheitsgerichtet abschaltbar.

Die weiteren Signale auf dem Port sind rückwirkungsfrei.

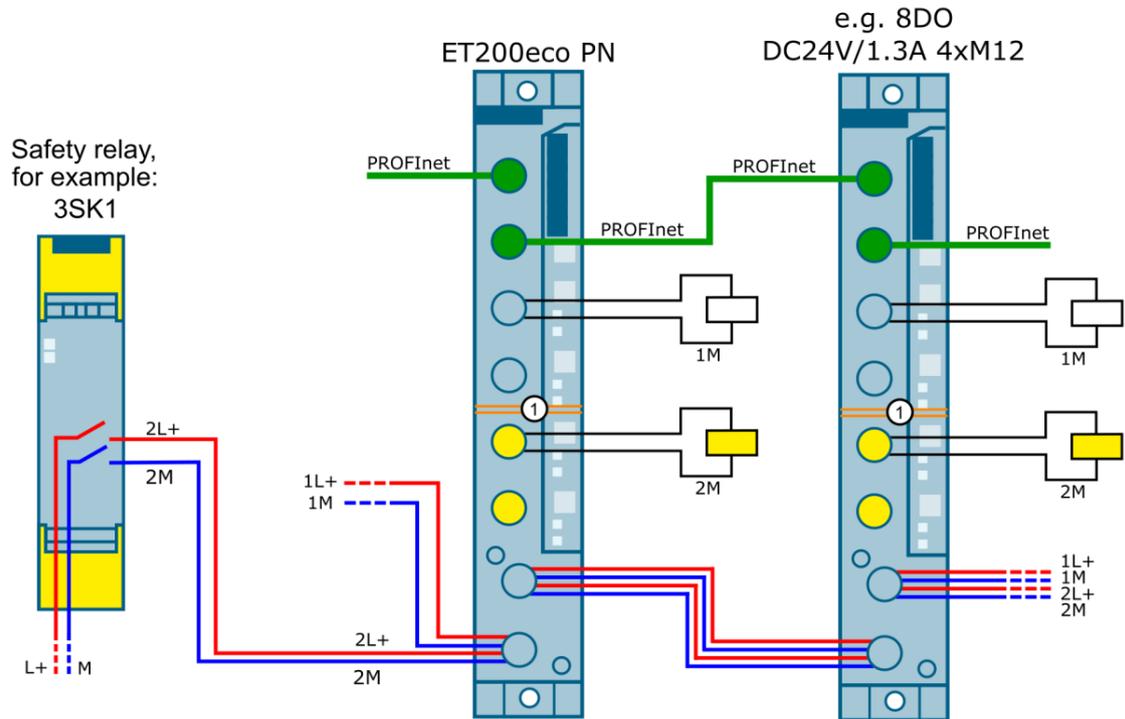
Die Lastspannungsversorgungen 2L+ und 2M werden gleichzeitig abgeschaltet mit bis zu SIL 2 / Kat. 3 / PL d, abhängig vom überlagerten Sicherheitskreis. Dies bezieht sich nur auf die in den folgenden Abbildungen mit der Farbe "gelb" gekennzeichneten Ausgänge.

Die an der Versorgung 1L+ und 1M (24 V Non-Switched) angeschlossenen Digitalausgänge sind für betriebsmäßiges Schalten vorgesehen und nicht sicher abschaltbar.

Die IO-Link Versorgung der IO-Link Devices ist "rückwirkungsfrei", wobei die zusätzliche Lastversorgung sicherheitsgerichtet abgeschaltet werden kann. Damit ist im Falle einer Abschaltung die IO-Link Kommunikation mit dem IO-Link Device weiterhin gewährleistet.

## 4.1 Über Sicherheitsschaltgerät

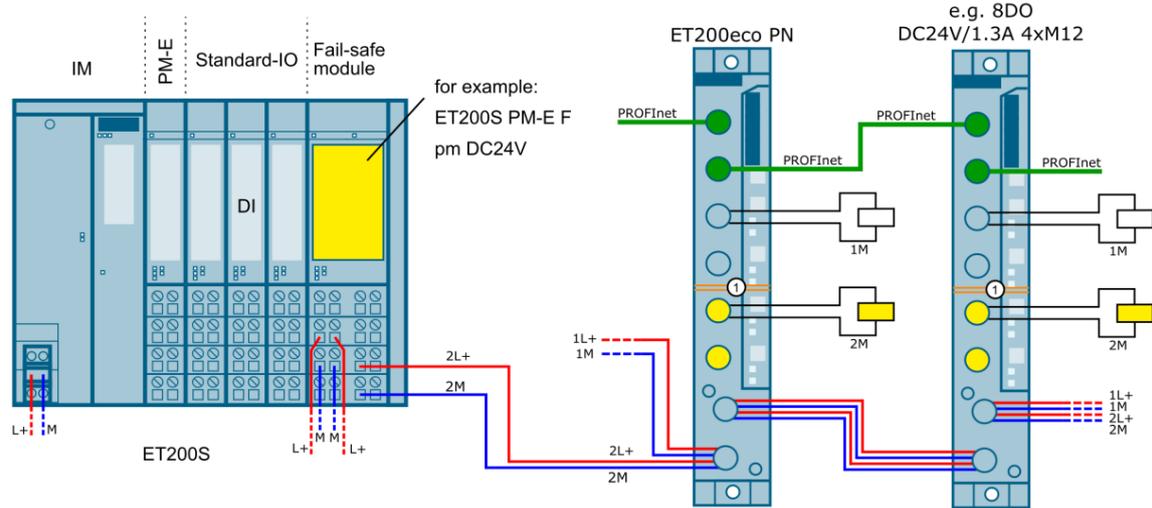
Abbildung 4-1 Sicherheitsgerichtetes Abschalten der Ausgänge mit Sicherheitsschaltgerät (PM schaltend)



①: Isolation

## 4.2 Über ET 200S PM-E F pm-schaltend

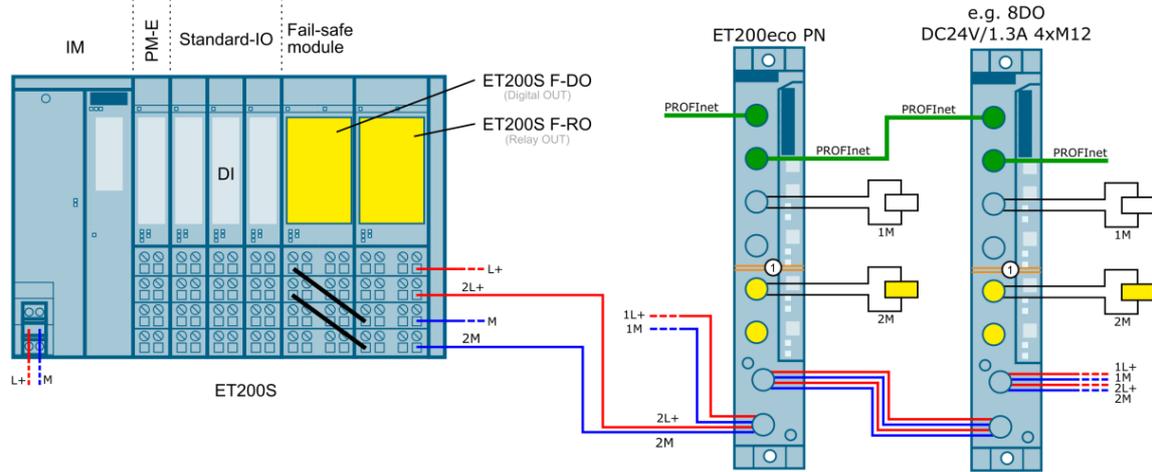
Abbildung 4-2 Sicherheitsgerichtetes Abschalten der Ausgänge mit ET 200S PM-E F pm-schaltend



①: Isolation

### 4.3 Über ET 200S 4F-DO und 1F-RO pm-schaltend

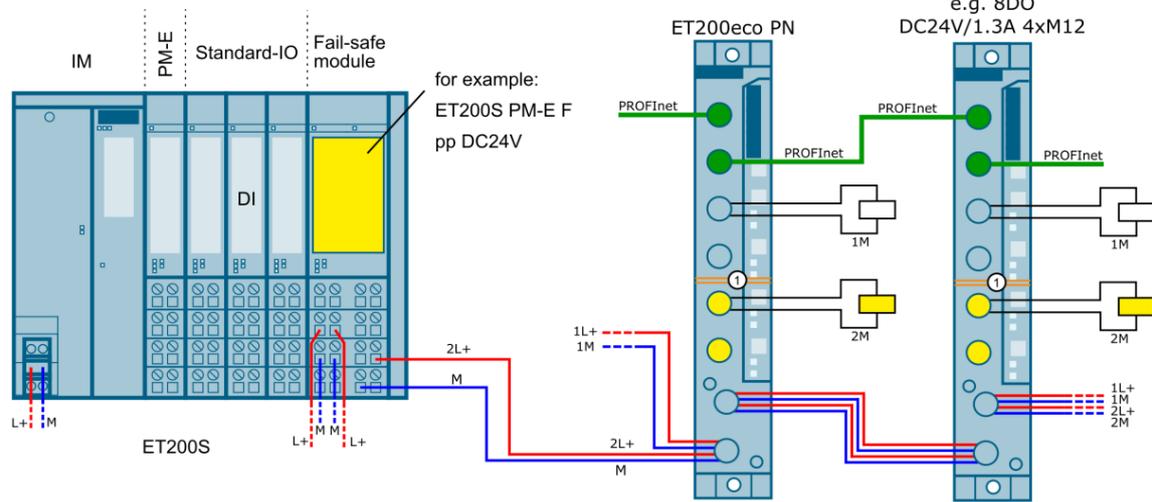
Abbildung 4-3 Sicherheitsgerichtetes Abschalten der Ausgänge mit 4F-DO und 1F-RO pm-schaltend



①: Isolation

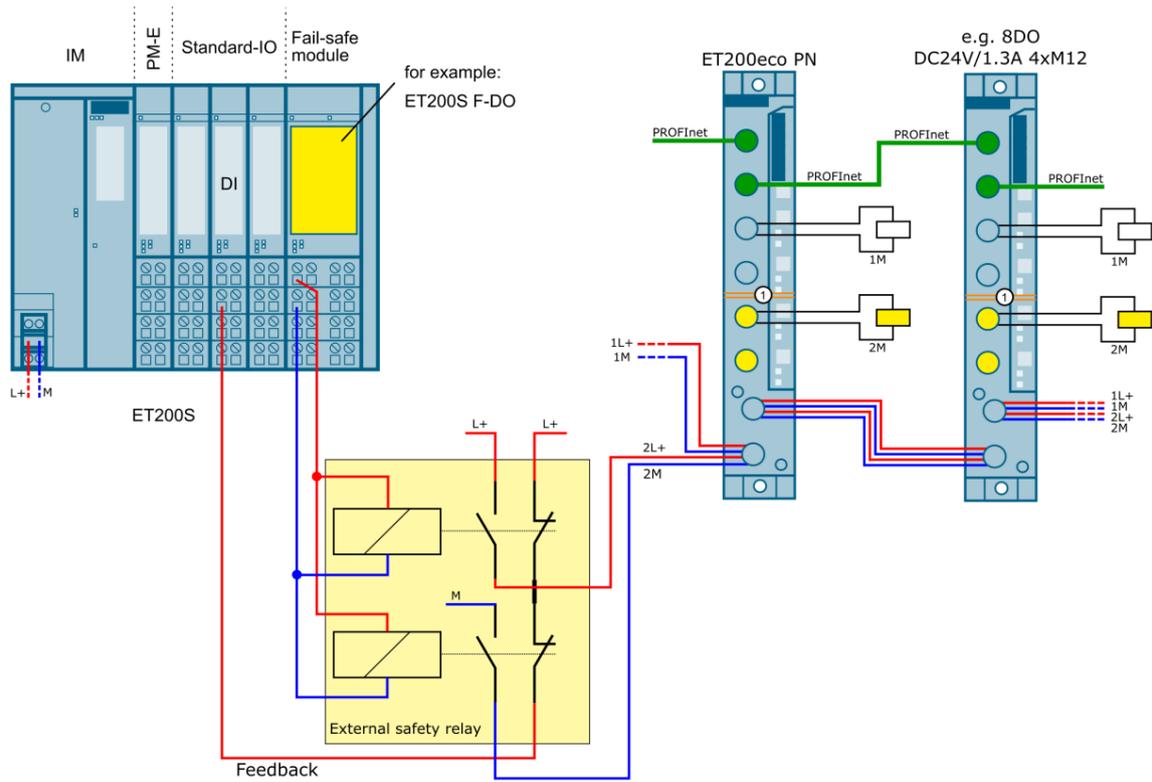
## 4.4 Über ET 200S PM-E F pp-schaltend

Abbildung 4-4 Sicherheitsgerichtetes Abschalten der Ausgänge mit ET 200S PM-E F pp-schaltend



## 4.5 Über ET 200S 4F-DO und externen Sicherheits-Relais pm-schaltend

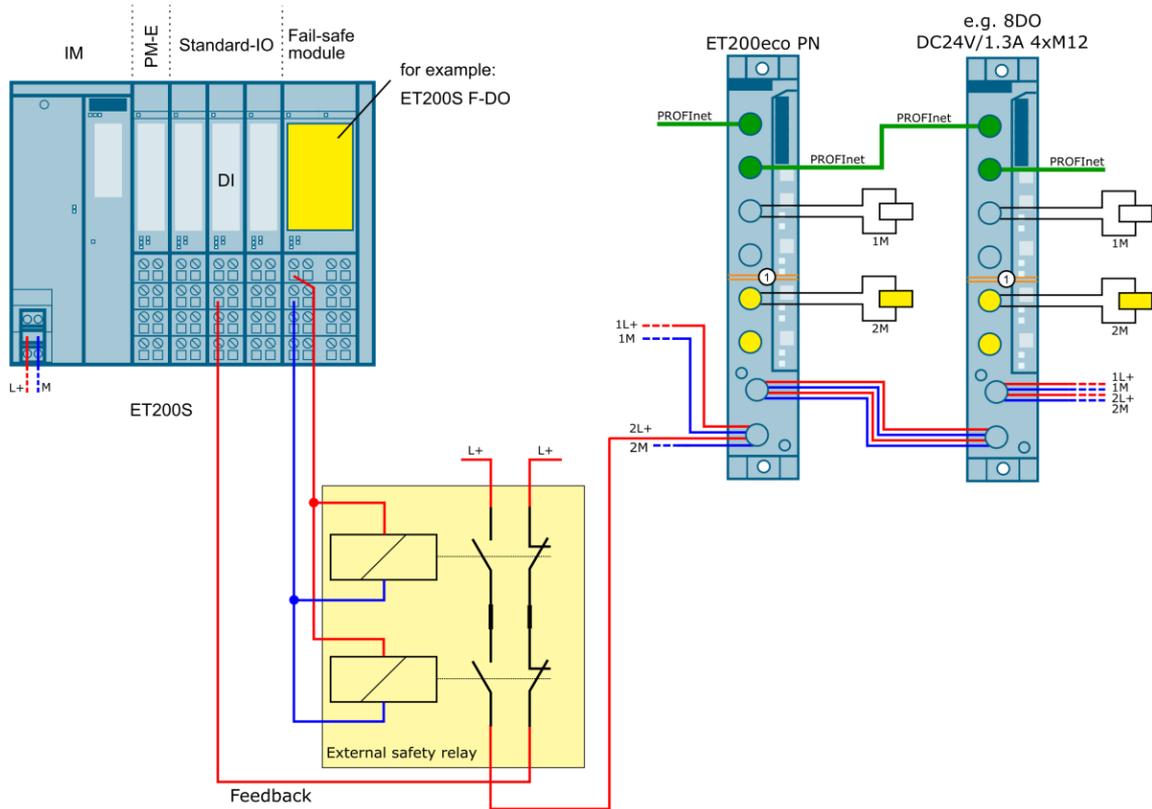
Abbildung 4-5 Sicherheitsgerichtetes Abschalten der Ausgänge mit 4F-DO und externen Sicherheits-Relais pm-schaltend



①: Isolation

## 4.6 Über ET 200S 4F-DO und externen Sicherheits-Relais pp-schaltend

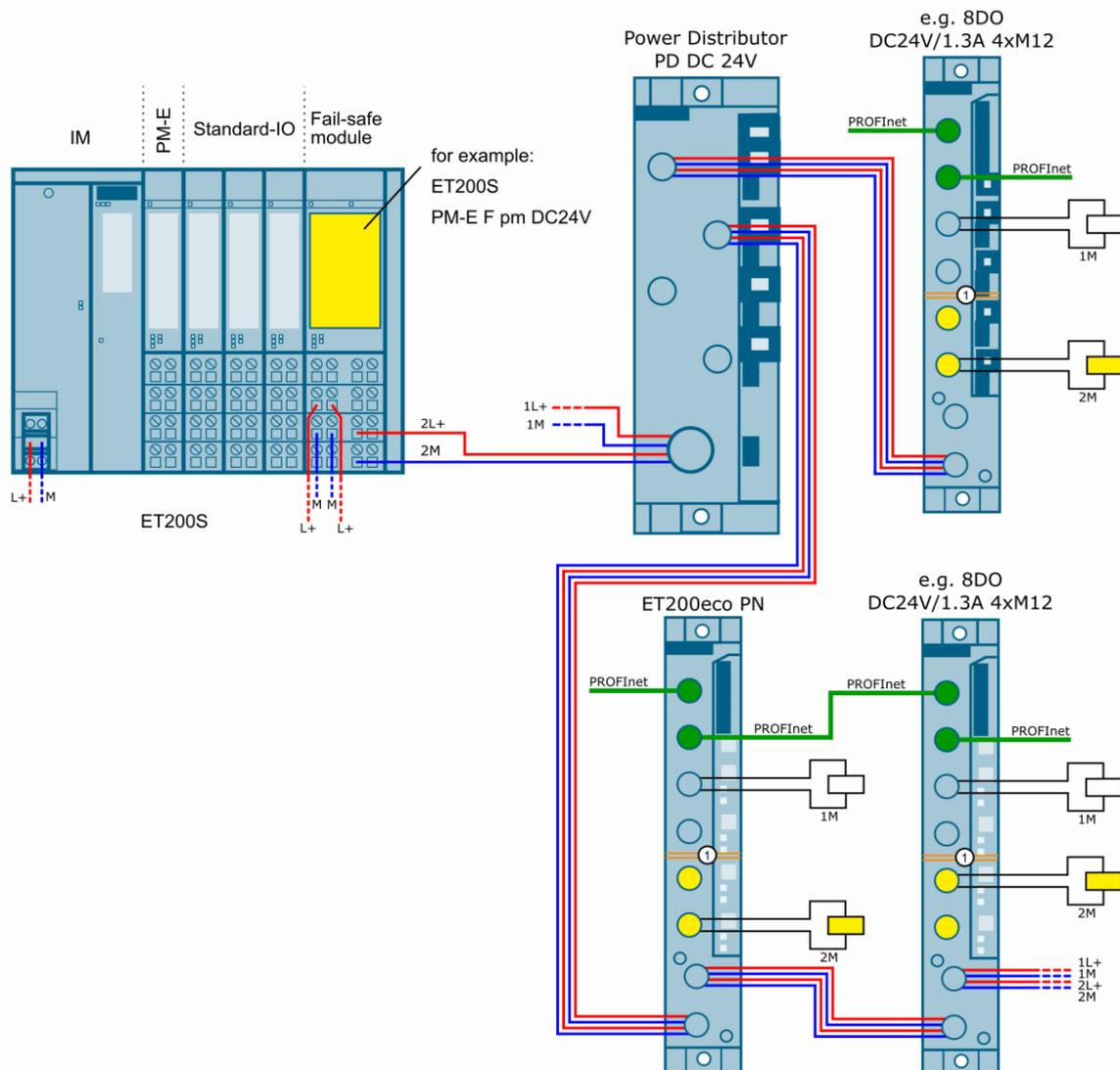
Abbildung 4-6 Sicherheitsgerichtetes Abschalten der Ausgänge mit 4F-DO und externen Sicherheits-Relais Relais pp-schaltend



①: Isolation

## 4.7 Über Spannungsverteiler

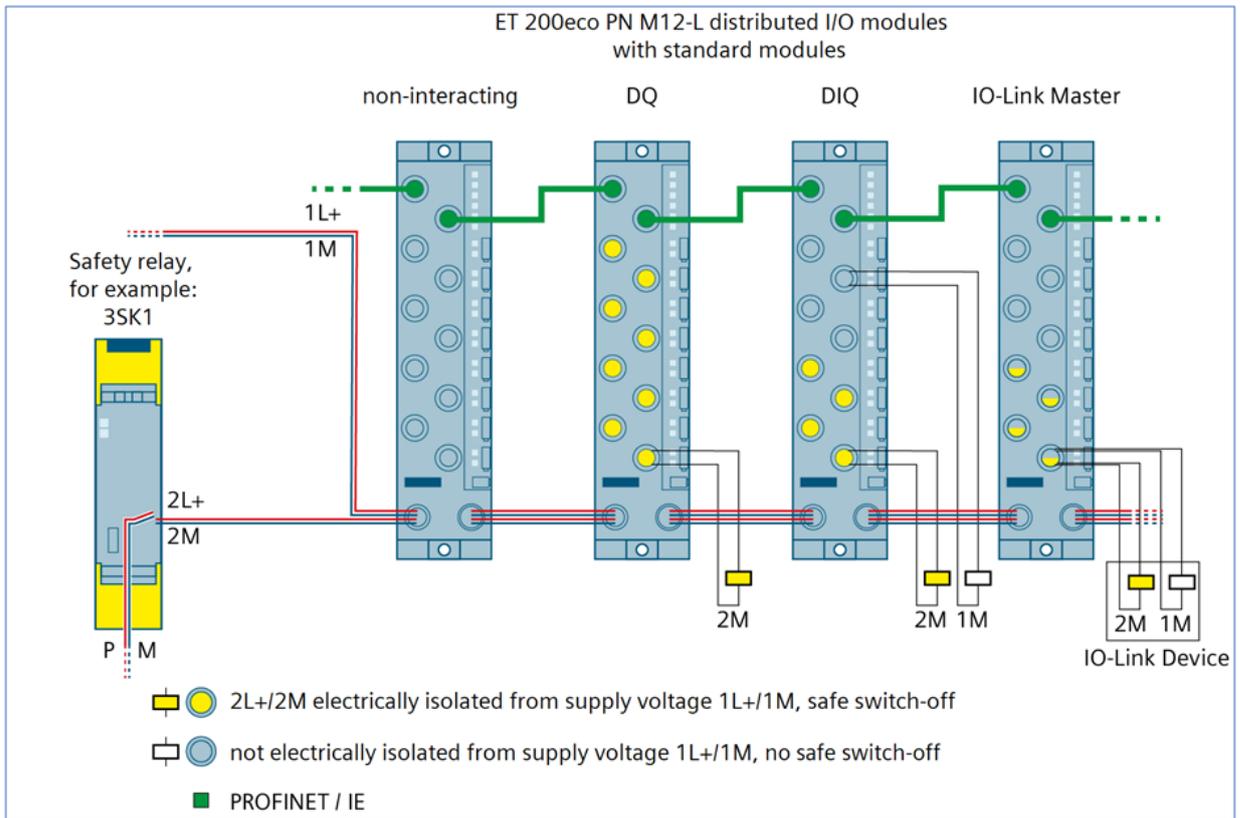
Abbildung 4-7 Sicherheitsgerichtetes Abschalten der Ausgänge über ET 200S PM-E F pm DC24V und ET 200eco PN Spannungsverteiler PD DC 24V



①: Isolation

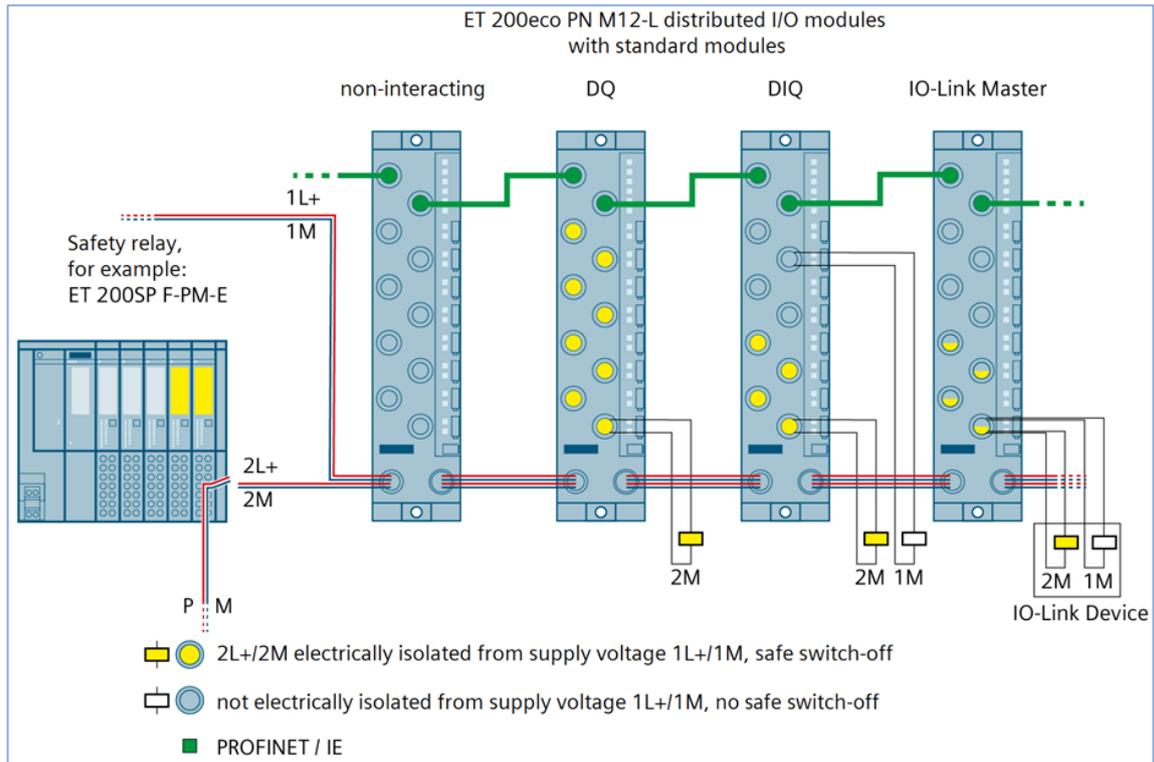
## 4.8 ET 200eco PN M12-L über Sicherheitsschaltgerät

Abbildung 4-8 Sicherheitsgerichtetes Abschalten von ET 200eco PN M12-L mit Sicherheitsschaltgerät



## 4.9 ET 200eco PN M12-L über ET200SP F-PM-E pm-schaltend

Abbildung 4-9 Sicherheitsgerichtetes Abschalten von ET 200eco PN M12-L mit ET200SP F-PM-E pm-schaltend



### Einstellungen bei ET 200SP F-PM-E

Betrachten Sie bei den Einstellungen und der Planung das gesamte System. Hier ist ein kleiner Auszug von verschiedenen Einstellungen.

- Betrieb nur als PM-schaltend parametrisiertes Modul
- Deaktivierung Dunkeltest (max. SIL 2, Cat.3/PL d), da beim Dunkeltest die Ausgänge kurz abfallen
- Schalten von kapazitiven Lasten:

Befolgen Sie die Angaben im Kapitel "Schalten von kapazitiven Lasten" im Gerätehandbuch Powermodul F-PM-E 24VDC/8A PPM ST (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/78645796>)

## 5 Beispiel mit ET 200AL



**WARNUNG**

Für Anwendungen, bei denen SIMATIC Standardbaugruppen sicherheitsgerichtet abgeschaltet werden ist es im Allgemeinen nicht erlaubt, digitale Ein-/Ausgänge zwischen ET 200AL-Modulen anzuschließen.

Die in den 39198632 FAQ aufgeführten und als rückwirkungsfrei gekennzeichneten ET 200AL Standardmodule können aber in den Strompfad der abzuschaltenden Ausgabemodule integriert werden.

**CM 4xIO-LINK, 4xM12**

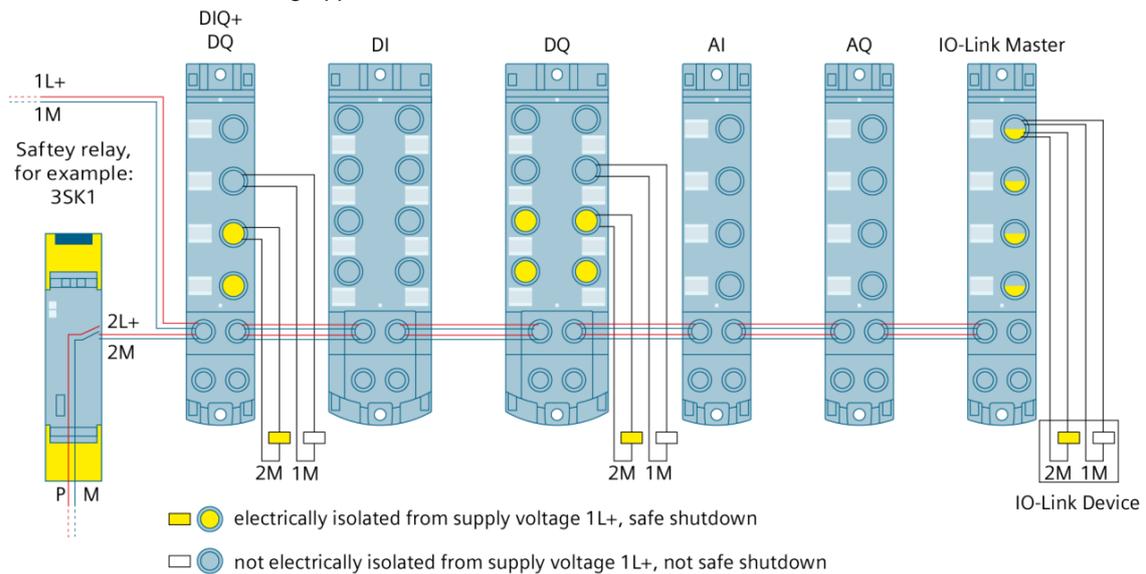
Bei einem IO-Link Master mit IO-Link Port Class B ist die zusätzliche Versorgung (Pin 2 und Pin 5) sicherheitsgerichtet abschaltbar.

Die IO-Link Funktionalität ist rückwirkungsfrei.

### 5.1 ET 200AL mit Standardbaugruppen

Hier werden alle gelb markierten Ausgänge der ET 200AL Module über ein Sicherheitsschaltgerät versorgt. Die Lastspannungsversorgungsleitungen 2L+ und 2M werden je nach Sicherheitsschaltgerät gleichzeitig mit bis zu SIL2/Cat.3/PL d abgeschaltet.

Abbildung 5-1 Sicherheitsgerichtetes Abschalten mit Sicherheitsschaltgerät (PM schaltend) von Standardbaugruppen



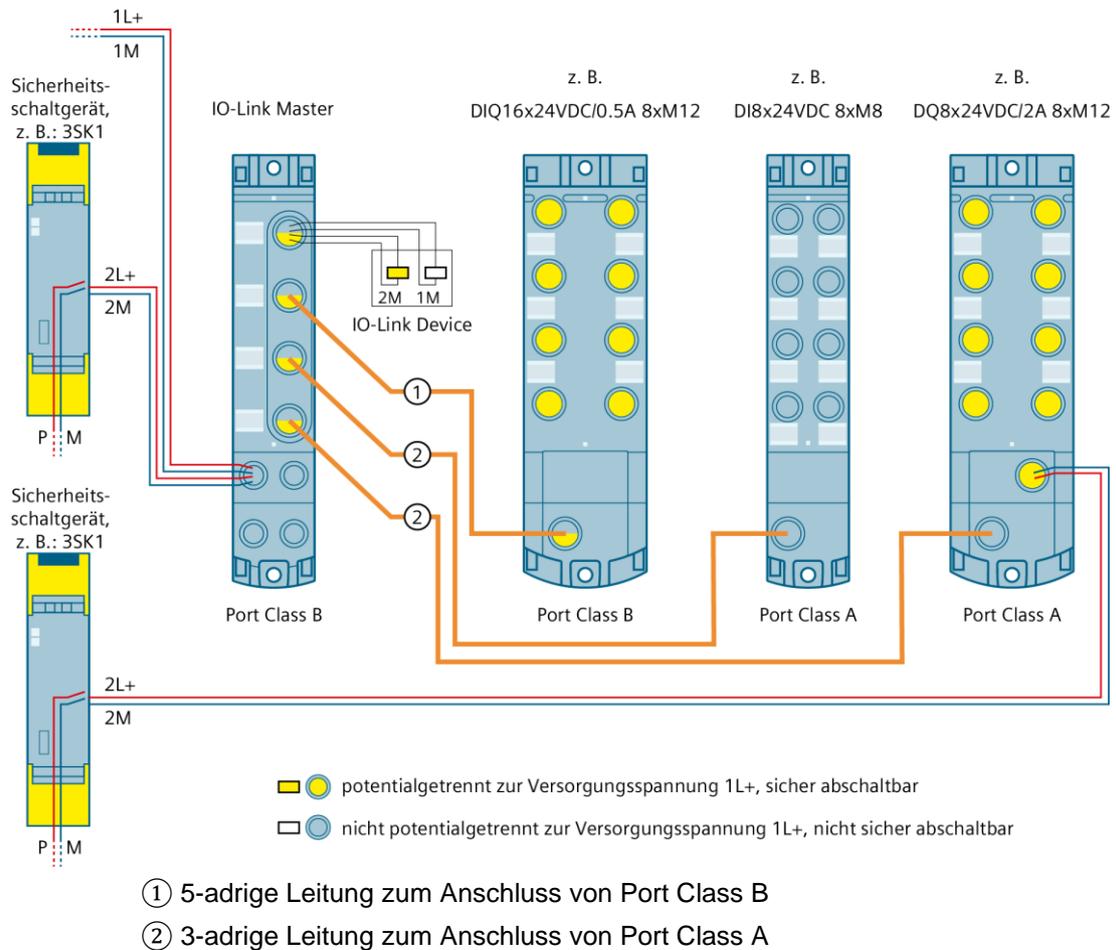
## 5.2 ET 200AL mit IO-Link IO-Modulen

Es gibt 2 Möglichkeiten, die Versorgungsspannung 2L+ und 2M an ein IO-Link-Modul anzuschließen. Über den IO-Link Master Port Class B oder über den M12-L Stecker für die Versorgungsspannung.

Die IO-Link DI Module haben keinen Anschluss an 2L+.

Die hier gezeigte Anordnung erfüllt die Anforderungen an sicherheitsgerichtetes Abschalten bis SIL2 /Cat.3/PL d.

Abbildung 5-2 Sicherheitsgerichtetes Abschalten mit Sicherheitsschaltgerät (PM schaltend) von IO-Link Modulen



## 6 Beispiele mit ET 200pro

Beachten Sie auch das Verschaltungsbeispiel im Anhang A.6 des Handbuchs "SIMATIC Dezentrales Peripheriesystem ET 200pro":

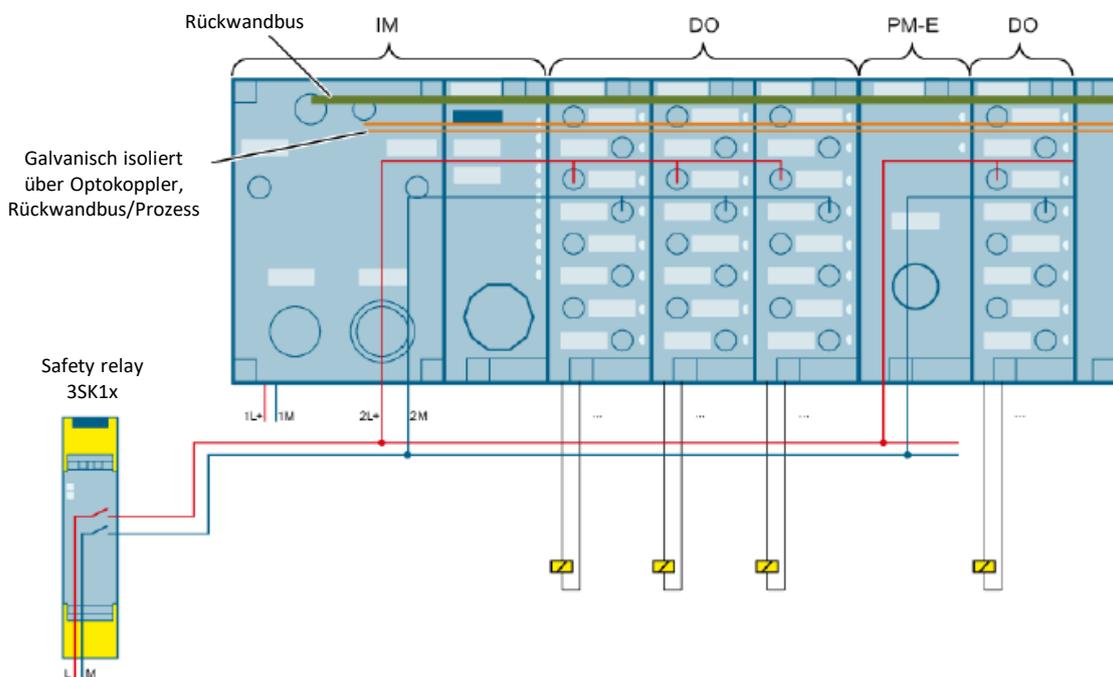
<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/21210852>

 <b>WARNUNG</b>	<p><b>Zu beachten beim Digitalein-/ausgangsmodul</b></p> <p>Bei der Mischbaugruppe 4DIO/4DO 24V DC/0,5A (6ES7 143-4BF00-0AA0) wird nur die Versorgungsspannung der Ausgänge DQ4-DQ7 sicherheitsgerichtet abgeschaltet.</p>
---	--

### 6.1 Über Sicherheitsschaltgerät

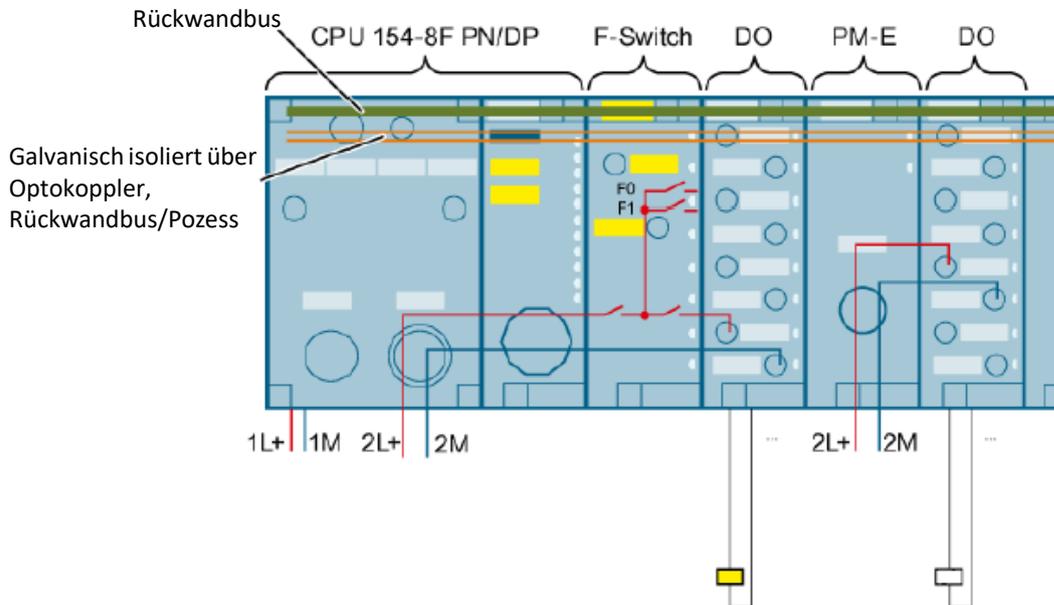
In [Abbildung 6-1](#) werden alle Ausgänge der ET 200pro, die über ein Sicherheitsschaltgerät mit der Lastspannung (2L+) und 2M versorgt werden, gleichzeitig, je nach Sicherheitsschaltgerät, mit bis zu SIL2/Kat.3/PL d abgeschaltet.

Abbildung 6-1 Sicherheitsgerichtetes Abschalten der Ausgänge mit Sicherheitsschaltgerät (PM schaltend)



## 6.2 Über F-Switch PROFIsafe

Abbildung 6-2 Sicherheitsgerichtetes Abschalten mittels F-Switch PROFIsafe



In [Abbildung 6-2](#) kann durch die Abschaltung der Versorgung des Digitalausgangs des Standard ET 200pro Moduls durch den F-Switch PROFIsafe, abhängig vom F-Switch, SIL2/Kat.3/PL d erreicht werden. 2M ist der Bezugsleiter. Das gilt nur für Ausgänge, die über den F-Switch versorgt werden (betrifft die DO mit gelben Aktor).



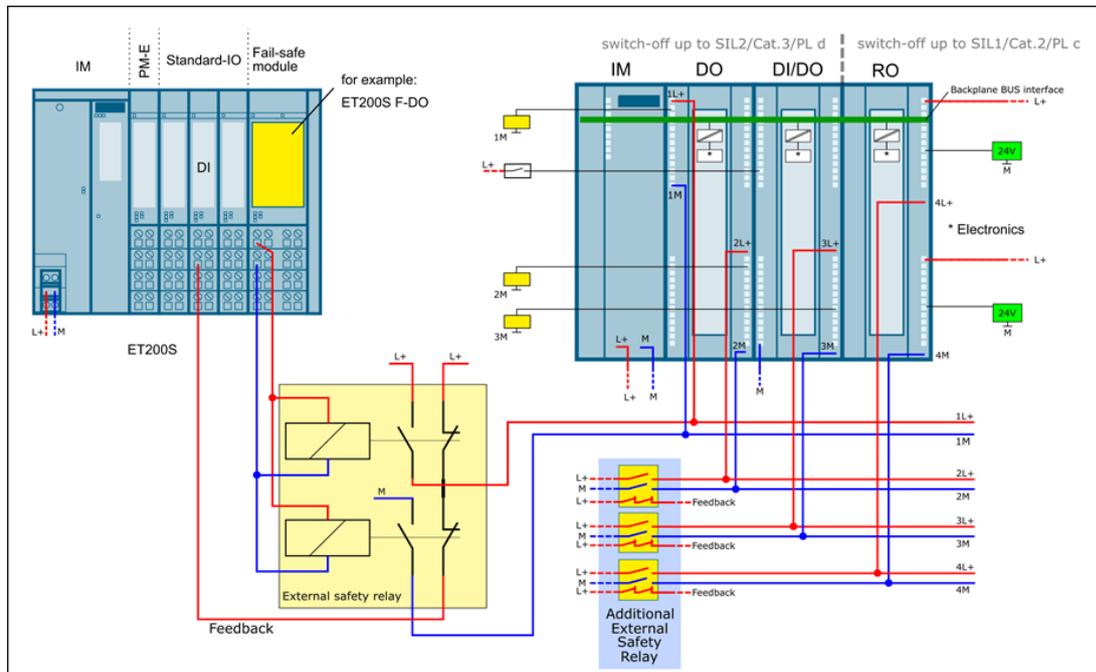
## 7.2 Über ET 200S F-DO und externen Sicherheits-Relais PM-schaltend

In Abbildung 7-2 werden alle digitalen Ausgänge der ET 200M-Baugruppen, die über ein externes Sicherheitsrelais mit der Lastspannung (1L+/2L+/3L+) versorgt werden, und 1M/2M/3M gleichzeitig, je nach Sicherheitsrelais, mit bis zu SIL2/Kat.3/PL d abgeschaltet. Das gilt nur für Ausgänge, die gelb markiert sind.

Die Relaisspulen der ET 200M-Baugruppen, die über ein Sicherheitsrelais mit der Lastspannung (4L+) versorgt werden, und 4M werden gleichzeitig, je nach Sicherheitsrelais, mit bis zu SIL1/Kat.2/PL c abgeschaltet. Das gilt nur für Ausgänge, die grün markiert sind.

Das externe Sicherheitsrelais wird durch die fehlersichere Ausgabebaugruppe ET200S F-DO angesteuert. Es wird ferner eine Rückmeldung vom externen fehlersicheren Relais zur digitalen Standardeingabebaugruppe des ET200S-Systems gesendet.

Abbildung 7-2 Sicherheitsgerichtetes Abschalten mit externen Sicherheits-Relais PM-schaltend



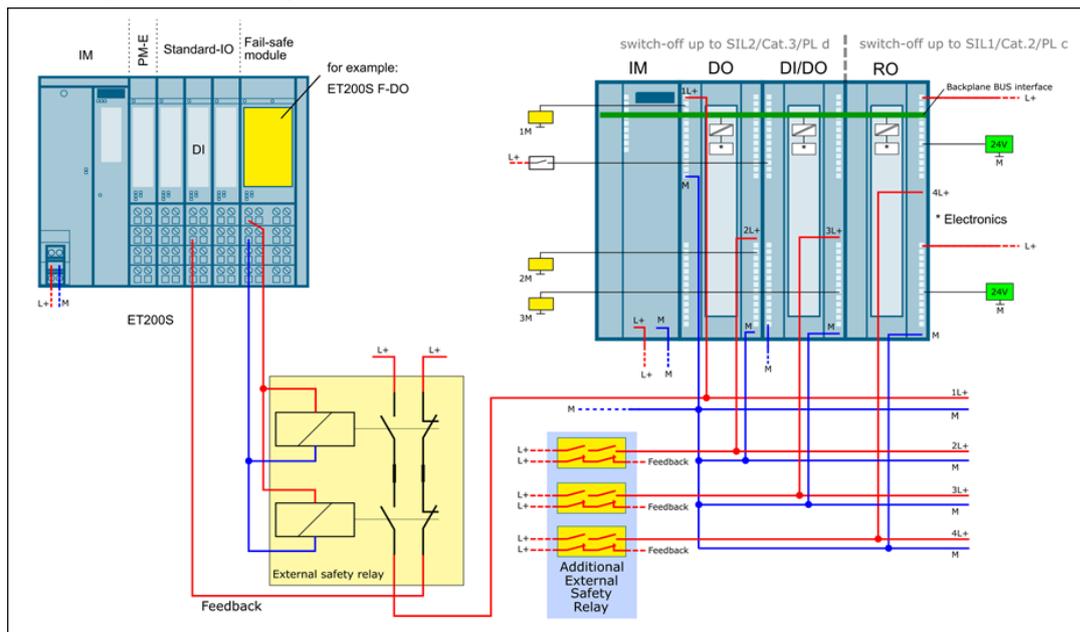
### 7.3 Über ET 200S 4F-DO und externen Sicherheits-Relais PP-schaltend

In Abbildung 7-3 werden alle digitalen Ausgänge der ET 200M-Baugruppen, die über ein externes Sicherheitsrelais mit der Lastspannung (1L+/2L+/3L+) versorgt werden, gleichzeitig, je nach Sicherheitsrelais, mit bis zu SIL2/Kat.3/PL d abgeschaltet. M ist der Bezugsleiter. Das gilt nur für Ausgänge, die gelb markiert sind.

Die Relaisspulen der ET 200M-Baugruppen, die über ein Sicherheitsrelais mit der Lastspannung (4L+) versorgt sind, werden gleichzeitig, je nach Sicherheitsrelais, mit bis zu SIL1/Kat.2/PL c abgeschaltet. Das gilt nur für Ausgänge, die grün markiert sind.

Das externe Sicherheitsrelais wird durch die fehlersichere Ausgabebaugruppe ET 200S F-DO angesteuert. Es wird ferner eine Rückmeldung vom externen fehlersicheren Relais zur digitalen Standardeingabebaugruppe des ET 200S-Systems gesendet.

Abbildung 7-3 Sicherheitsgerichtetes Abschalten mit externen Sicherheits-Relais PP-schaltend



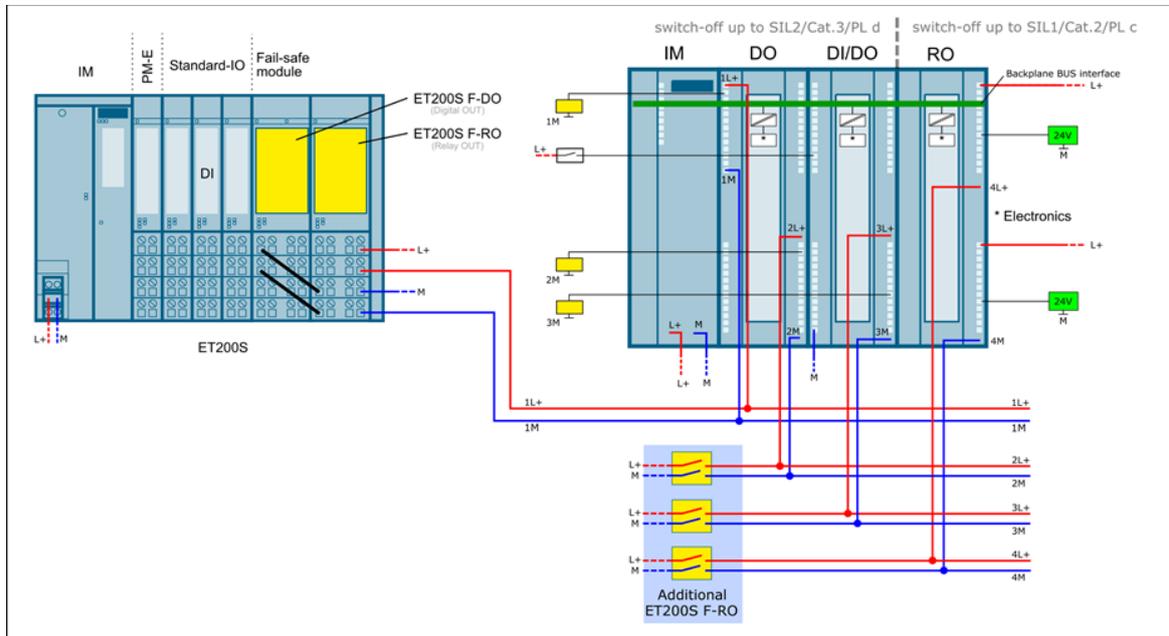
## 7.4 Über ET 200S F-DO und 1F-RO PM-schaltend

In Abbildung 7-4 werden alle digitalen Ausgänge der ET 200M-Baugruppen, die über eine ET200S F-RO (fehlersichere Relaisausgabebaugruppe) mit der Lastspannung (1L+/2L+/3L+) versorgt werden, und 1M/2M/3M gleichzeitig, je nach Sicherheitsrelais, mit bis zu SIL2/Kat.3/PL d abgeschaltet. Das gilt nur für Ausgänge, die gelb markiert sind.

Die Relaispulen der ET 200M-Baugruppen, die über ein Sicherheitsrelais mit der Lastspannung (4L+) versorgt werden, und 4M werden gleichzeitig, je nach Sicherheitsrelais, mit bis zu SIL1/Kat.2/PL c abgeschaltet. Das gilt nur für Ausgänge, die grün markiert sind.

Das Sicherheitsrelais wird durch die fehlersichere Ausgabebaugruppe ET 200S F-DO angesteuert.

Abbildung 7-4 Sicherheitsgerichtetes Abschalten der Ausgänge mit 4F-DO und 1F-RO (pm-schaltend)

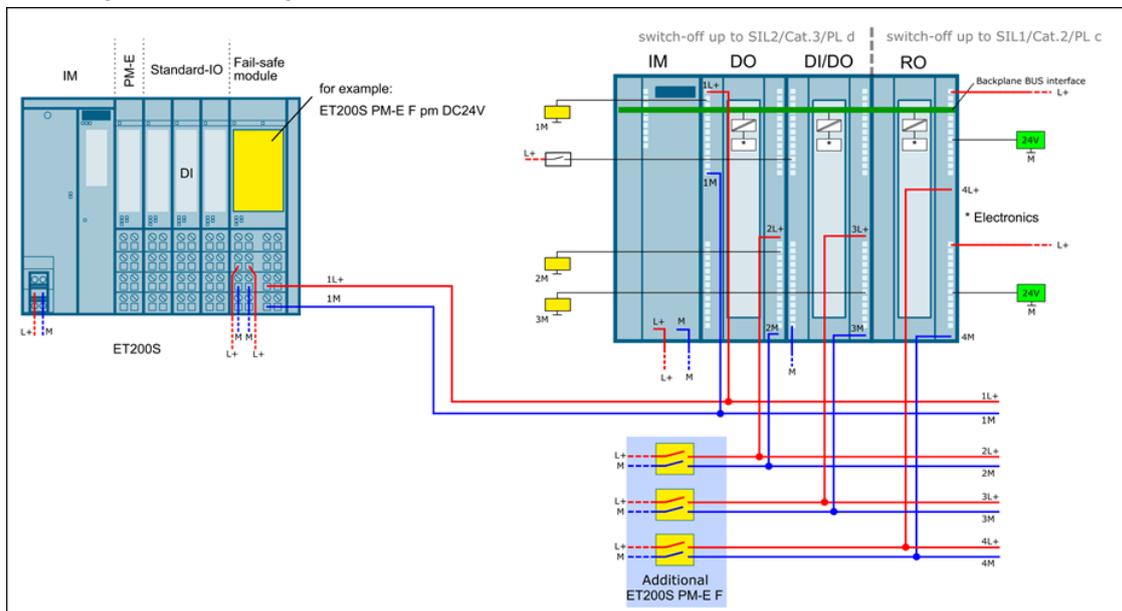


## 7.5 Über ET 200S PM-E F PM-schaltend

In Abbildung 7-5 werden alle digitalen Ausgänge der ET 200M-Baugruppen, die über ein ET200S PM-E F pm DC24V (fehlersicheres Powermodul) mit der Lastspannung (1L+/2L+/3L+) versorgt werden, und 1M/2M/3M gleichzeitig, je nach Powermodul, mit bis zu SIL2/Kat.3/PL d abgeschaltet. Das gilt nur für Ausgänge, die gelb markiert sind.

Die Relaisspulen der ET 200M-Baugruppen, die über ein Sicherheitsrelais mit der Lastspannung (4L+) versorgt werden, und 4M werden gleichzeitig, je nach Sicherheitsrelais, mit bis zu SIL1/Kat.2/PL c abgeschaltet. Das gilt nur für Ausgänge, die grün markiert sind.

Abbildung 7-5 Sicherheitsgerichtetes Abschalten mit ET 200S PM-E F PM-schaltend

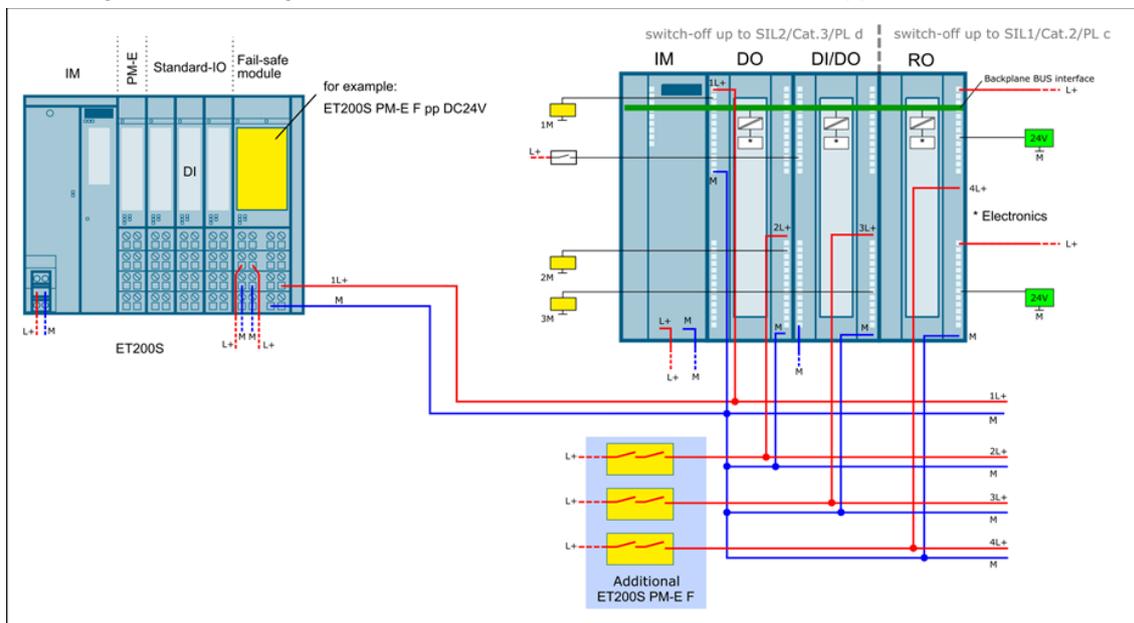


## 7.6 Über ET 200S PM-E F PP-schaltend

In Abbildung 7-6 werden alle digitalen Ausgänge der ET 200M-Baugruppen, die über ein ET200SP PM-E F pp (fehlersicheres Powermodul) mit der Lastspannung (1L+/2L+/3L+) versorgt werden, gleichzeitig, je nach Powermodul, mit bis zu SIL2/Kat.3/PL d abgeschaltet. M ist der Bezugsleiter. Das gilt nur für Ausgänge, die gelb markiert sind.

Die Relaispulen der ET 200M-Baugruppen, die über ein Sicherheitsrelais mit der Lastspannung (4L+) versorgt werden, werden gleichzeitig, je nach Sicherheitsrelais, mit bis zu SIL1/Kat.2/PL c abgeschaltet. Das gilt nur für Ausgänge, die grün markiert sind.

Abbildung 7-6 Sicherheitsgerichtetes Abschalten mit ET 200S PM-E F DC24V pp-schaltend

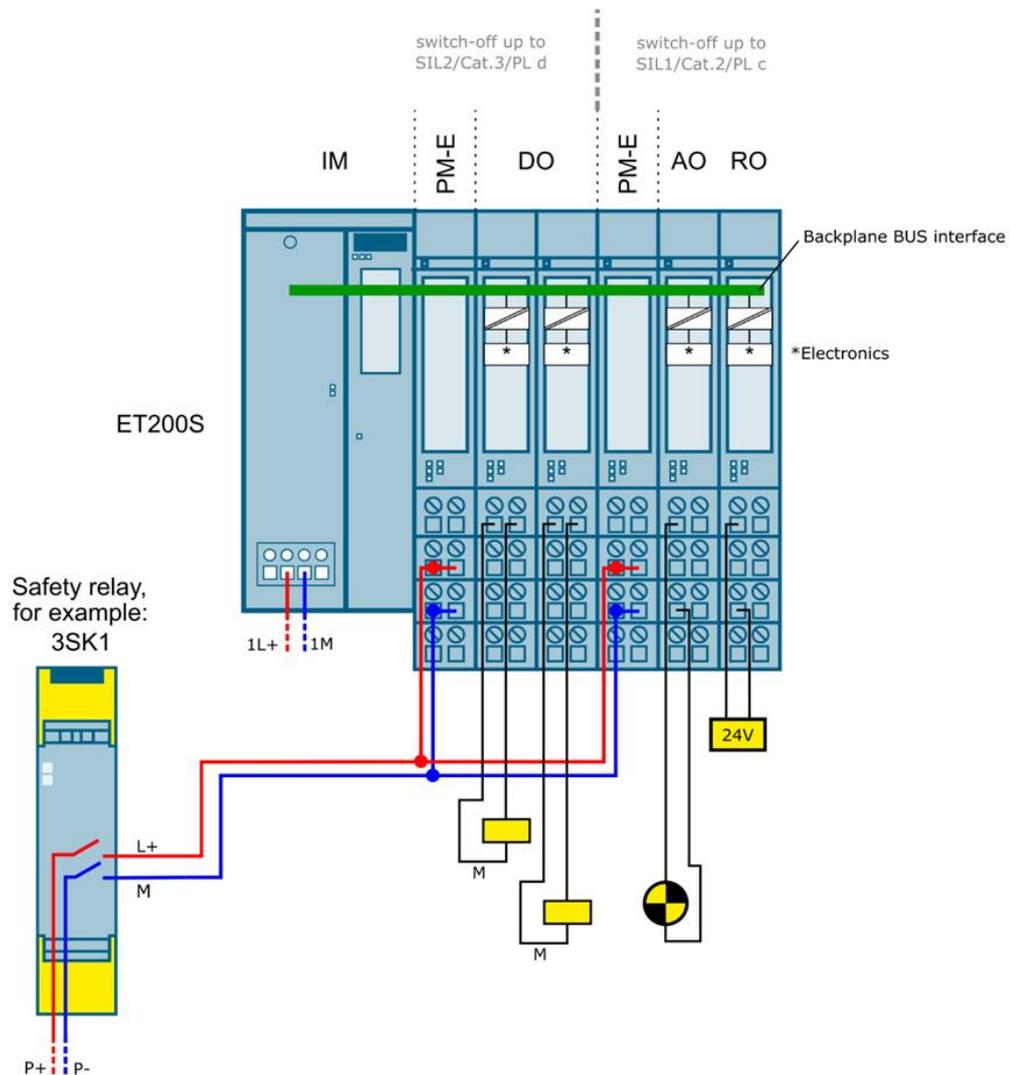


## 8 Beispiele mit ET 200S

Die unten gezeigten Beispiele erfüllen die Anforderungen zum sicherheitsgerichteten Abschalten bis SIL2/Kat.3/PL d für digitale Ausgangsmodule und SIL1/Kat.2/PL c für analoge Ausgangsmodule und Relaismodule je nach eingesetztem Sicherheitsschaltgerät.

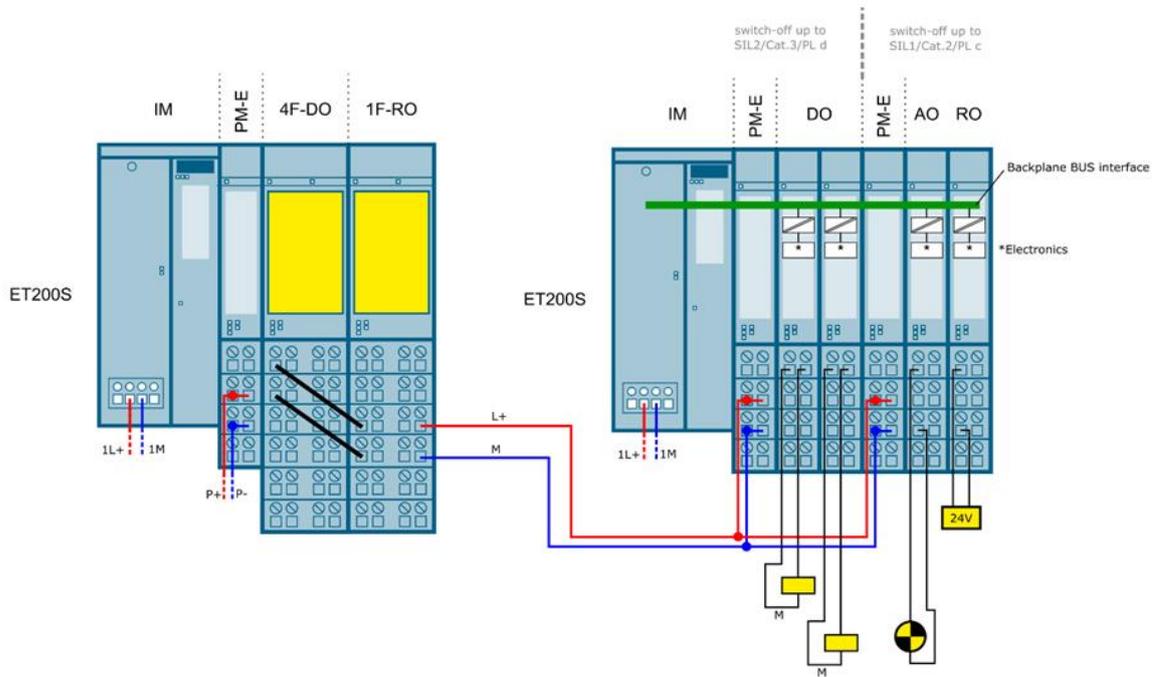
### 8.1 Über Sicherheitsschaltgerät

Abbildung 8-1 Sicherheitsgerichtetes Abschalten mit Sicherheitsschaltgerät (PM schaltend)



## 8.2 Über ET 200S F-DO DC24V und ET 200S F-RO

Abbildung 8-2 Sicherheitsgerichtetes Abschalten über ET 200S F-DO DC24V und ET 200S F-RO

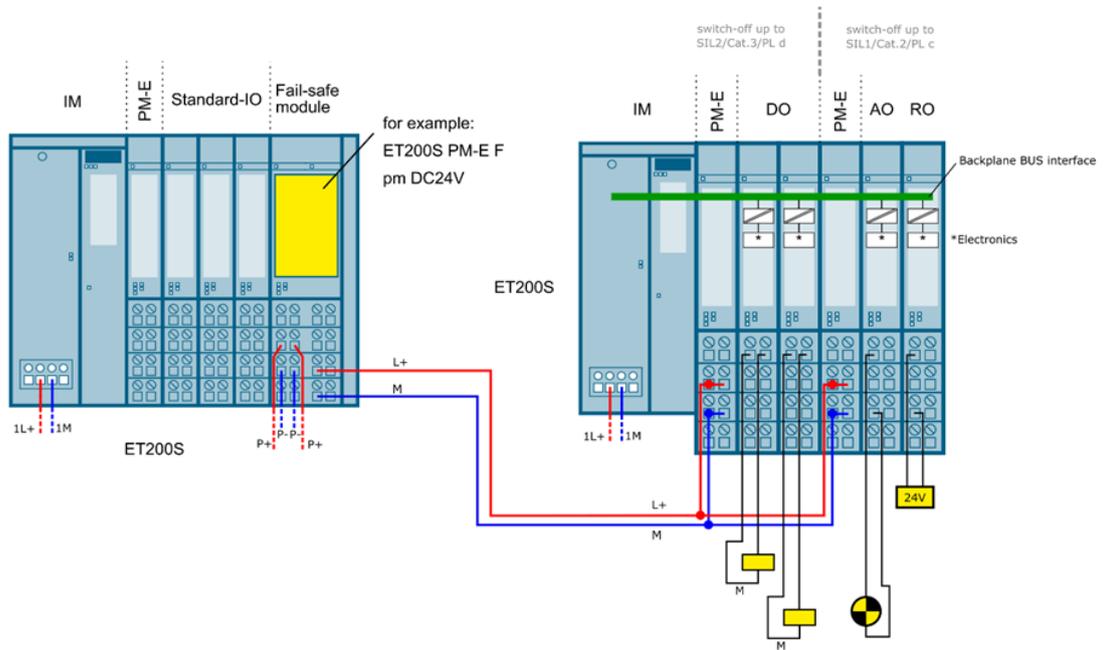


**Hinweis**

Sofern der benötigte Laststrom 2A nicht überschreitet, wird lediglich die 4F-DO zum sicherheitsgerichteten Abschalten benötigt.

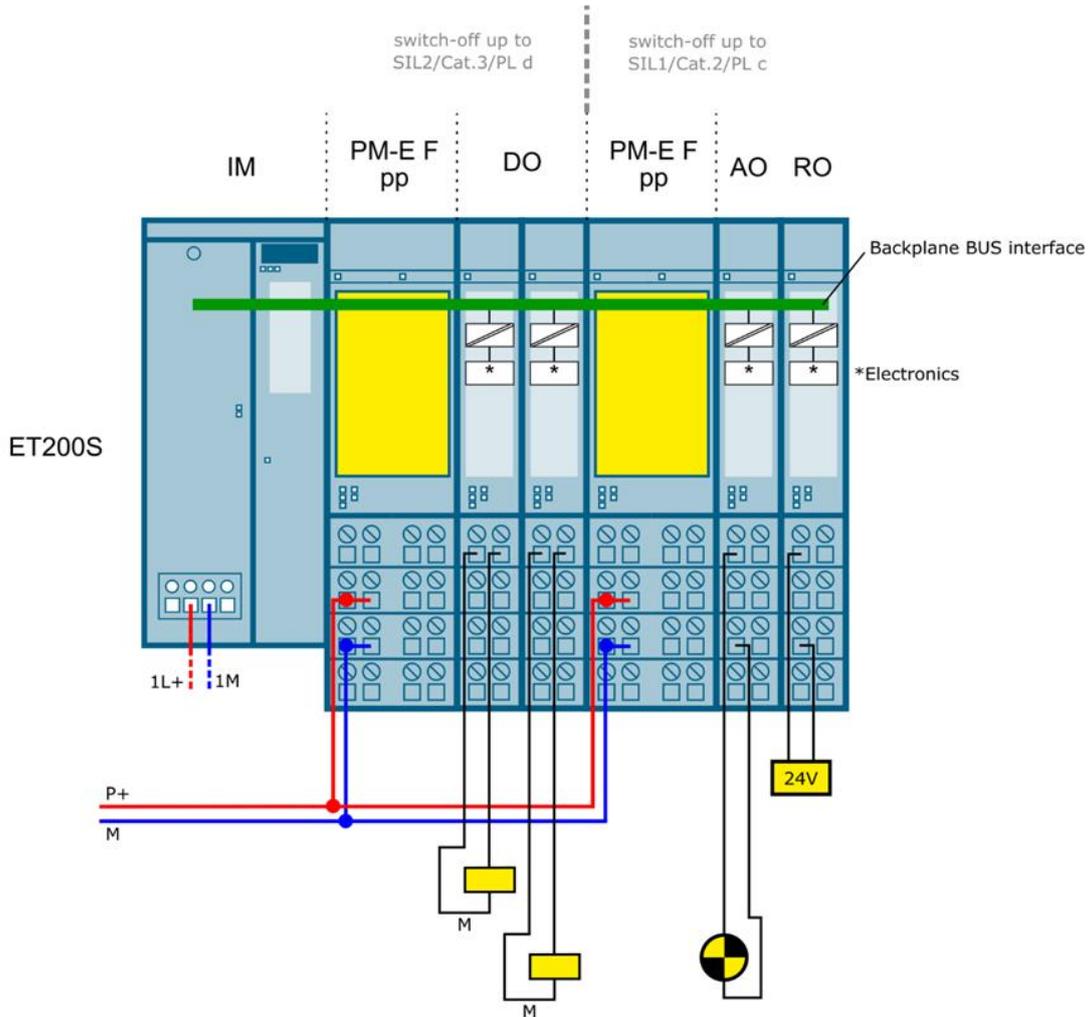
### 8.3 Über ET 200S PM-E F pm-schaltend

Abbildung 8-3 Sicherheitsgerichtetes Abschalten über ET 200S PM-E F pm DC24V



## 8.4 ET 200S PM-E F pp schaltet Standardbaugruppen ab

Abbildung 8-4 ET 200S PM-E F pp schaltet Standardbaugruppen ab



## 8.5 ET 200S PM-E F pm schaltet Standardbaugruppen ab

Abbildung 8-5 ET 200S PM-E F pm schaltet Standardbaugruppen ab

