

# Die Automatisierungsklemmen der Produktfamilie Inline

Anwenderhandbuch

# Anwenderhandbuch

## Die Automatisierungsklemmen der Produktfamilie Inline

IL SYS INST UM, Revision 09

2018-05-30

---

Dieses Handbuch ist gültig für:

Alle Automatisierungsklemmen der Produktfamilie Inline  
ohne Buskoppler und busspezifische Besonderheiten

# Inhaltsverzeichnis

1	Zu Ihrer Sicherheit .....	9
	1.1 Kennzeichnung der Warnhinweise .....	9
	1.2 Qualifikation der Benutzer .....	9
	1.3 Veränderungen des Produkts .....	9
2	Die Dokumentationslandschaft von Inline .....	11
3	Die Produktfamilie Inline .....	13
	3.1 Merkmale.....	13
	3.2 Produktbeschreibung .....	14
4	Besondere Hinweise zu den Spannungsbereichen .....	17
	4.1 Spannungsbereiche bei Inline Modular IO und Inline Block IO .....	17
	4.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	18
	4.3 Hinweise zu Inline Modular IO .....	18
	4.3.1 Sicherheitshinweise zum Einsatz im Niederspannungsbereich .....	18
	4.3.2 Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Anlagen mit einer Spannung von 400 V AC .....	19
	4.3.3 Installationsvorschriften und -hinweise für Niederspannungsklemmen .....	19
	4.3.4 Elektroniksockel und Stecker der verschiedenen Spannungsbereiche .....	21
	4.3.5 Sicherheitsmechanismen gegen Vertauschen der Klemmen verschiedener Spannungsbereiche .....	22
	4.3.6 Reaktion beim Stecken einer 120-V-AC- oder 230-V-AC-Klemme in den 24-V-DC-Bereich .....	23
5	Inline-Produktgruppen .....	25
	5.1 Unterstützte Bussysteme.....	25
	5.2 Inline Modular IO-Klemmen .....	26
	5.2.1 Varianten .....	26
	5.2.2 Lieferumfang .....	27
	5.2.3 Übertragungsgeschwindigkeit im Lokabus .....	28
	5.2.4 Beispiel für eine Inline-Station .....	29
	5.2.5 Buskoppler und Klemmen mit Fernbus-Stich .....	30
	5.2.6 Einspeise-, Segment- und Zubehörklemmen .....	31
	5.2.7 Ein-/Ausgabeklemmen .....	38
	5.2.8 Leistungsklemmen .....	40
	5.2.9 Sicherheitsmodule .....	41
	5.2.10 Eigensichere Klemmen für den Ex-Bereich (Ex-i) .....	44
	5.2.11 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) .....	51

5.2.12	Abzweigklemmen .....	52
5.2.13	Beispielhafter Aufbau einer Inline Modular IO-Station .....	54
5.3	Inline Block IO-Module .....	55
<b>6</b>	<b>Aufbau und Maße .....</b>	<b>57</b>
6.1	Aufbau und Maße der Inline Modular IO-Klemmen.....	57
6.1.1	Prinzipieller Aufbau der Klemmen der Bereiche 24 V DC und 120 V AC/230 V AC .....	57
6.1.2	Elektroniksockel .....	58
6.1.3	Stecker für Klemmen der Bereiche 24 V DC und 120 V AC/230 V AC .....	58
6.1.4	Prinzipieller Aufbau der Leistungsklemmen .....	59
6.1.5	Stecker für Leistungsklemmen .....	60
6.1.6	Funktionskennzeichnung und Beschriftung .....	61
6.1.7	Gehäusemaße der Klemmen der Bereiche 24 V DC und 120 V AC/230 V AC .....	62
6.1.8	Gehäusemaße der Klemmen der Leistungsebene .....	67
6.2	Aufbau und Maße der Inline Block IO-Module .....	68
6.2.1	Prinzipieller Aufbau der Module .....	68
6.2.2	Funktionskennzeichnung und Beschriftung .....	69
6.2.3	Gehäusemaße .....	70
<b>7</b>	<b>Inline-Stecker .....</b>	<b>71</b>
7.1	Prinzipieller Aufbau und Maße der Inline-Stecker.....	71
7.2	Stecker für den Bereich 24 V DC.....	73
7.3	Stecker für die Bereiche 120 V AC/230 V AC (Inline Modular IO).....	75
7.4	Nummerierung und Beschriftung der Klemmpunkte.....	77
7.5	Kodierung von Klemmstellen.....	79
<b>8</b>	<b>Elektrische Potenzial- und Datenrangierung (Inline Modular IO) .....</b>	<b>81</b>
8.1	Stromkreise und Bereitstellung der Versorgungsspannungen.....	81
8.1.1	Versorgung des Buskopplers .....	81
8.1.2	Logikstromkreis .....	82
8.1.3	Analogstromkreis .....	82
8.1.4	Hauptstromkreis .....	83
8.1.5	Segmentstromkreis .....	84
8.1.6	Netzspannung für Leistungsklemmen .....	85
8.1.7	Beispiel für einen Stromlaufplan .....	86
8.2	Elektrische Potenzial- und Datenrangierung.....	88
8.2.1	Anordnung der Potenzial- und Datenrangierer .....	88
8.2.2	Strom- und Spannungsverteilung .....	92

<b>9</b>	<b>Diagnose- und Status-Anzeigen .....</b>	<b>95</b>
9.1	Anzeigen auf Inline Modular IO-Klemmen .....	95
9.1.1	Anzeigen auf Buskopplern und Klemmen mit Fernbus-Stich .....	95
9.1.2	Anzeigen, die auf verschiedenen Klemmen des Inline-Systems vorhanden sind .....	96
9.1.3	Anzeigen auf Einspeise- und Segmentklemmen .....	97
9.1.4	Anzeigen auf Ein-/Ausgabeklemmen .....	98
9.1.5	Anzeigen auf Leistungsklemmen .....	101
9.2	Anzeigen auf Inline Block IO-Modulen .....	102
9.2.1	Anzeigen im Funktionsbereich Bussystem (BUS) .....	102
9.2.2	Anzeigen im Funktionsbereich Einspeisung (PWR) .....	103
9.2.3	Anzeigen im Funktionsbereich Ein-/Ausgabe (IN, OUT, IN/OUT) .....	104
<b>10</b>	<b>Geräte montieren/demontieren .....</b>	<b>107</b>
10.1	Montagevorschriften .....	107
10.1.1	Auspacken .....	107
10.1.2	Tausch eines Geräts .....	107
10.2	Grundsätzliches zur Montage .....	108
10.3	Montageabstände .....	110
10.3.1	Montageabstände für Inline Modular IO-Klemmen .....	110
10.3.2	Montageabstände für Inline Block IO-Module .....	114
10.4	Erdungskonzept .....	115
10.4.1	Funktionserde (FE) .....	115
10.4.2	Schutzerde (PE) (Inline Modular IO) .....	117
10.5	Schirmungskonzept .....	118
10.5.1	Schirmungskonzept bei Inline .....	118
10.5.2	Schirmung beim Anschluss von analogen Sensoren und Akto- ren .....	118
10.6	Montage/Demontage .....	120
10.6.1	Inline Modular IO: Montage/Demontage .....	120
10.6.2	Inline Block IO: Montage/Demontage .....	128
10.6.3	Reihenfolge der Inline Modular IO-Klemmen .....	129
<b>11</b>	<b>Leitungen anschließen .....</b>	<b>133</b>
11.1	Leitungen über Inline-Stecker anschließen .....	133
11.1.1	Ungeschirmte Leitungen anschließen .....	133
11.1.2	Geschirmte Leitungen über einen Inline-Schirmstecker anschließen .....	134
11.1.3	Geschirmte Leitungen über einen Inline-Stecker anschließen .....	137
11.2	Spannungsversorgungen anschließen .....	138
11.2.1	Inline Modular IO: Möglichkeiten der Einspeisung .....	138
11.2.2	Anforderungen an die Spannungsversorgungen .....	139

11.3	Empfehlung zur Einspeisung der Versorgungsspannungen und zum Spannungs-Reset bei Inline-Modular .....	140
11.3.1	Einspeisung am Buskopf .....	140
11.3.2	Einspeisung an Ein- und Nachspeiseklemmen .....	141
11.3.3	Versorgung beim Anschluss von Sensoren und Aktoren mit 1-Leiter-Technik .....	141
11.3.4	Test der Versorgung bei der Inbetriebnahme .....	142
11.3.5	Verhalten beim Reset am Buskoppler, Inline-Controller oder Feldmultiplexer .....	142
11.4	Bus anschließen .....	143
11.5	Sensoren und Aktoren anschließen .....	144
11.5.1	Anschlusstechniken für Sensoren und Aktoren .....	144
11.5.2	Belegte Anschlüsse bei digitalen Ein- und Ausgabeklemmen .....	145
11.5.3	Anschluss der Sensoren und Aktoren in den verschiedenen Anschlusstechniken .....	146
11.6	Anschlüsse an einer Leistungsklemme (Inline Modular IO) .....	149
11.6.1	Ankommendes Netz anschließen oder weiterleiten .....	150
11.6.2	Motorabgangsstecker anschließen .....	152
11.6.3	Bremsmodul und Bremse anschließen (optional) .....	154
11.6.4	Hand-vor-Ort-Bedienung anschließen .....	155
11.6.5	Freigabe der Leistungsstufe/24-V-Trennung .....	156
12	Inline Modular IO: Technische Daten und Bestelldaten .....	157
12.1	Technische Daten Inline Modular IO .....	157
12.2	Bestelldaten .....	165
A	Anhang: Inline Modular IO: Ergänzende Informationen .....	167
A 1	Einsatz von Inline-Klemmen in einer Höhe über 3000 Meter .....	167
A 2	Tipps zur Arbeit mit Inline .....	168
A 3	Projektierungshilfe zur Auswahl des optimalen Analogeingabegeräts zur Temperaturerfassung .....	169
A 3.1	Inline Modular IO .....	169
A 3.2	Inline Block IO .....	171
A 4	Maximale Leitungslängen bei Analoggeräten .....	172
A 4.1	Inline-Standard .....	172
A 4.2	Inline ECO-Klemmen .....	174
A 5	Temperaturverhalten der Klemmen .....	175
A 6	Beispiele zur Berechnung der Verlustleistungen und Arbeitspunkte .....	176
A 6.1	Verlustleistung des Gehäuses konstant über den Betriebstemperaturbereich .....	176
A 6.2	Verlustleistung des Gehäuses innerhalb des Betriebstemperaturbereichs abhängig von der Umgebungstemperatur .....	178

B	Anhang: Unterstützung durch Software .....	181
	B 1    Überblick über die Software .....	181
	B 2    Project+ .....	182
	B 3    CLIP PROJECT .....	183
	B 4    Sonstige Software .....	183
C	Anhang: Erklärung der Abkürzungen und Symbole .....	185
	C 1    Erklärung von Abkürzungen .....	185
	C 2    Verwendete Darstellungen in Prinzipschaltbildern.....	186
	C 3    Häufig verwendete Symbole.....	187
D	Anhang: Stichwortverzeichnis.....	189
E	Anhang: Änderungsnachweis .....	195





# 1 Zu Ihrer Sicherheit

Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig und bewahren Sie es für späteres Nachschlagen auf.

## 1.1 Kennzeichnung der Warnhinweise



Dieses Symbol kennzeichnet Gefahren, die zu Personenschäden führen können.

Es gibt drei Signalwörter für die Schwere der möglichen Verletzung.

### **GEFAHR**

Hinweis auf eine Gefährdung mit hohem Risikograd. Wenn die Gefährdung nicht vermieden wird, hat sie den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge.

### **WARNUNG**

Hinweis auf eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd. Wenn die Gefährdung nicht vermieden wird, kann sie den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben.

### **VORSICHT**

Hinweis auf Gefährdung mit niedrigem Risikograd. Wenn die Gefährdung nicht vermieden wird, kann sie eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben.



Dieses Symbol mit dem Signalwort **ACHTUNG** warnt vor Handlungen, die zu einem Sachschaden oder einer Fehlfunktion führen können.



Hier finden Sie zusätzliche Informationen oder weiterführende Informationsquellen.

## 1.2 Qualifikation der Benutzer

Der in diesem Handbuch beschriebene Produktgebrauch richtet sich ausschließlich an Elektrofachkräfte oder von Elektrofachkräften unterwiesene Personen. Die Anwender müssen vertraut sein mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und sonstigen Vorschriften.

Unsachgemäße Arbeiten oder Veränderungen am Gerät können Ihre Sicherheit gefährden oder das Gerät beschädigen. Sie dürfen das Gerät nicht reparieren. Wenn das Gerät einen Defekt hat, wenden Sie sich an Phoenix Contact.

## 1.3 Veränderungen des Produkts

Modifikationen an der Hard- und Firmware des Geräts sind nicht zulässig.

Unsachgemäße Arbeiten oder Veränderungen am Gerät können Ihre Sicherheit gefährden oder das Gerät beschädigen. Sie dürfen das Gerät nicht reparieren. Wenn das Gerät einen Defekt hat, wenden Sie sich an Phoenix Contact.



## 2 Die Dokumentationslandschaft von Inline

Die Dokumentation für die Produktfamilie Inline ist modular aufgebaut, um Ihnen speziell für Ihr Bussystem, Ihre Inline Modular IO-Klemme oder Ihr Inline Block IO-Modul die optimalen Informationen zu bieten.

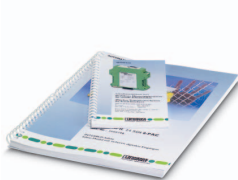


Die Dokumentation steht im Internet unter der Adresse [phoenixcontact.net/products](http://phoenixcontact.net/products) zum Download zur Verfügung.

Übergreifende Dokumentation finden Sie unter Angabe der Bestelldaten (siehe [Kapitel „Bestelldaten“ auf Seite 165](#)).

Klemmenspezifische Dokumentation finden Sie jeweils im Download-Bereich des entsprechenden Geräts.

Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten!



### Anwenderhandbuch „Die Automatisierungsklemmen der Produktfamilie Inline“ IL SYS INST UM (vorliegendes Handbuch)

Für Inline Modular IO und Inline Block IO.

Das vorliegende Handbuch ist das übergeordnete Systemhandbuch für Inline und beschreibt den Umgang mit den Klemmen/Modulen unabhängig vom Bussystem.



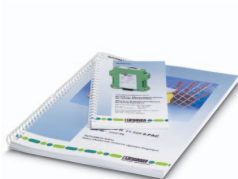
### Anwenderhandbücher (System, Buskoppler oder spezielle Klemme)

Für Inline Modular IO.

Die weiteren Anwenderhandbücher beschreiben entweder

- ein Bussystem (z. B. INTERBUS),
- einen Buskoppler in Verbindung mit einem Bussystem (z. B. PROFIBUS-DP) oder
- eine spezielle Inline-Klemme (z. B. Zählerklemme, Positionierklemme).

Jedes Handbuch beschreibt ausschließlich die jeweiligen klemmen- und/oder busspezifischen Besonderheiten. Als übergeordnetes Handbuch gilt das Anwenderhandbuch „IL SYS INST UM“ mit.



### Referenzhandbuch „INTERBUS & AUTOMATION - Begriffe und Definitionen“ IBS TERM RG UM

Das Handbuch gibt Ihnen einen Überblick über Fachbegriffe und Definitionen im Bereich INTERBUS & AUTOMATION.



### Schnelleinstiege

Für Inline Modular IO.

Für verschiedene Themen steht jeweils ein Schnelleinstieg zur Verfügung. Ein Schnelleinstieg beschreibt die Inbetriebnahme eines Systems oder einer Klemme Schritt für Schritt an einem Beispiel.



### Klemmen-/modulspezifische Datenblätter

Für Inline Modular IO und Inline Block IO.

Zu jedem Gerät beschreibt das Datenblatt die spezifischen Eigenschaften. Dazu gehören mindestens:

- Funktionsbeschreibung,
- Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen,
- Anschlussbelegung/Klemmpunktbelegung und Anschlussbeispiel,
- Programmierdaten/Konfigurationsdaten und
- Technische Daten.



### Anwenderhinweise

Für Inline Modular IO und Inline Block IO.

Anwenderhinweise bieten Ihnen zusätzliche Informationen zu speziellen Themen, wie z. B.

- Übersicht über einsetzbare Inline-Klemmen an unterschiedlichen Buskopplern AH IL BK IO LIST  
Dokument wird ersetzt durch Projektierungs-Software Project+
- Informationen zur Adressierung 16-kanaliger Inline Block IO-Module AH ILB 24 DI/DO 16 ADDRESS
- Informationen zur Adressierung 32-kanaliger Inline Block IO-Module AH ILB 24 DI/DO 32 ADDRESS
- Allgemeine Informationen zum sicherheitsgerichteten Segmentkreis AH DE IL SAFE
- Allgemeine Informationen zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich der Ex-Zone 2 AH DE IL EX ZONE 2
- Beispiel für den Einsatz einer Klemme unter einer bestimmten Software
- Beispiel für die Kommunikation einer Klemme mit einer bestimmten Steuerung
- Informationen zu Firmware-Versionen bestimmter Klemmen
- Informationen zum Firmware-Update



### Packungsbeilagen

Für Inline Modular IO und Inline Block IO.

Eine Packungsbeilage enthält die wichtigsten Informationen zur Elektroinstallation eines Geräts oder einer Gruppe von Geräten. Dazu gehören z. B.:

- Kurzbeschreibung
- Sicherheitshinweise
- Montage/Demontage
- Klemmpunktbelegung

## 3 Die Produktfamilie Inline

Die Produktfamilie Inline besteht aus

- Inline Modular IOs: den modular anreihbaren Klemmen und
- Inline Block IOs: den kompakten Remote-Ein-/Ausgabe-Modulen.



Im vorliegenden Handbuch werden im Wesentlichen die Inline Modular IOs, die als Inline-Klemmen bezeichnet werden, beschrieben. Angaben zu den Inline Block IOs finden Sie in den modulspezifischen Datenblättern.

### 3.1 Merkmale

#### Inline Modular IO

- Werkzeugloses Aneinanderreihen, einfache Handhabung
- Offene, flexible und modulare Struktur
- Kombination verschiedener Klemmenbreiten für einen zeit-, platz- und preisoptimierten Stationsaufbau
- Klemmen mit 2er Breite:  
Diese Klemmen erlauben eine optimale Anpassung an die Sollkonfiguration. Sie ermöglichen einen flexiblen und platzoptimierten Stationsaufbau ohne unnötige Reserveinstallation.
- Klemmen mit 8er Breite:  
Diese Klemmen ermöglichen bei größeren Stationen einen schnellen und effektiven Stationsaufbau.
- Funktionsblockorientierter Aufbau des Schaltkastens bzw. -schrankes  
Der modulare Aufbau bietet die Möglichkeit, Standardfunktionsblöcke im Vorfeld zu konfektionieren. Teile der Anlage können unabhängig voneinander in Betrieb genommen werden. Dadurch sind Vortests beim Aufbau möglich und das ganze System ist anpass- und erweiterbar.
- Automatischer Aufbau von Potenzialgruppen, Potenzial- und Datenkreisen
- Reduzierung der aufwändigen Parallelverdrahtung  
Innerhalb einer Station wird eine Potenzial- und Datenrangierung ohne zusätzliche Verdrahtung durchgeführt.
- Unterstützung aller gängigen Bussysteme

#### Inline Block IO

- Integrierte Busanschaltung für alle gängigen Bussysteme
- Hohe Kanaldichte
- Kompakte und 55 mm flache Bauform
- Werkzeuglose Montage, einfache Handhabung
- Gleiches „Look & Feel“ zu Inline Modular IO

## 3.2 Produktbeschreibung

Innerhalb der Produktfamilie Inline stehen Automatisierungsklemmen mit verschiedenen Funktionen zur Verfügung.

Bis auf wenige Ausnahmen bestehen die Automatisierungsklemmen aus einem Elektroniksockel (Inline Modular IO) oder einem Elektronikmodul (Inline Block IO) und einem oder mehreren Steckern zum Anschluss der Peripherie oder der Versorgung. Dadurch kann die Elektronik gewechselt werden, ohne dass ein Leiter vom Stecker gelöst werden muss.

### Varianten

#### Inline Modular IO

Im Produktprogramm stehen Klemmen für alle Automatisierungsaufgaben zur Verfügung:

- Buskoppler zur Integration der Inline-Station in verschiedene Bussysteme, teilweise mit Ein- und Ausgabefunktionalität für digitale Signale  
Der Busanschluss kann in Kupfer- und Lichtwellenleiter-Technik ausgeführt sein.
- Klemmen mit Fernbus-Stich zur Eröffnung eines INTERBUS-Fernbus-Stichs  
Der Fernbus-Stich kann in Kupfer- und Lichtwellenleiter-Technik ausgeführt sein.
- Klemmen zur Einspeisung der Versorgungsspannungen und zur Segmentierung der Station (mit und ohne Sicherung)
- Zubehörklemmen (Potenzialverteilungsklemmen, Distanzklemmen)
- Ein- und Ausgabeklemmen für digitale und analoge Signale
- Leistungsklemmen zum Schalten, Schützen und Überwachen von Drehstrom-Normmotoren
- Abzweigklemmen zur Integration weiterer Produktfamilien (z. B. Integration eines Fieldline Modular Lokalbusses in die Inline-Station) oder zur Lokaltbusverlängerung über mehrere Zeilen
- Klemmen zum Steuern und Regeln, zur Kommunikation und Positionserfassung
- Sicherheitsmodule
- Programmierbare Klemmen (CPU und Inline-Controller)

#### Varianten Inline Block IO

- Eingabemodule, Ausgabemodule und Ein-/Ausgabemodule für digitale und analoge Signale
- Busanschaltung ist in das Modul integriert

### Montageort

Die Inline Modular IO-Klemmen und die Block IO-Module erfüllen die Schutzart IP20. Sie sind für den Einsatz im geschlossenen Schaltschrank oder Schaltkasten (Klemmenkasten) der Schutzart IP54 oder höher nach EN 60529 vorgesehen. Durch die kompakte Bauform können die meisten Inline Modular IO-Klemmen und alle Block IO-Module in Standardklemmenkästen installiert werden.

Beachten Sie bei der Auswahl des Gehäuses die Montageabstände, siehe [Kapitel „Montageabstände“ auf Seite 110](#).

### Montage

Inline Modular IO-Klemmen und Block IO-Module werden werkzeuglos auf Tragschienen aufgerastet. Bei den Inline Modular IO-Klemmen bauen sich beim Aneinanderrasten automatisch die Potenzial- und Datenrangerier auf.

Siehe [Kapitel „Geräte montieren/demontieren“ auf Seite 107](#).

<b>Busanschluss (Netzwerk)</b>	Inline Modular IO: Die Inline-Station integrieren Sie über einen Buskoppler oder einen Controller in das Bussystem. Der Bus wird über die Datenrangingung durch die Inline-Station geführt.  Inline Block IO: Die Busanschaltung ist in das Modul integriert. Der Bus wird direkt an das I/O-Modul angeschlossen.
<b>I/O-Anschluss</b>	Die Inline-Klemmen und Block IO-Module verfügen über Stecker zum Anschluss von 1-, 2-, 3- oder 4-Leiter-Sensoren oder -Aktoren. Der Anschluss der Leiter erfolgt in Zugfedertechnik. Nähere Informationen hierzu finden Sie in den einzelnen Kapiteln.





## 4 Besondere Hinweise zu den Spannungsbereichen

### 4.1 Spannungsbereiche bei Inline Modular IO und Inline Block IO

Inline Block IO-Module stehen für den Bereich der Schutzkleinspannung zur Verfügung

Inline Modular IO-Klemmen stehen für den Bereich der Schutzkleinspannung und für den Niederspannungsbereich zur Verfügung. Entsprechend dem Einsatz in einem bestimmten Spannungsbereich und ihrer Funktion werden die Klemmen in drei Produktgruppen eingeteilt.

Tabelle 4-1 Spannungsbereiche und entsprechende Klemmenbezeichnung bei Inline

Spannungsbereich	Verwendete Spannung bei Inline	Produktgruppe
Schutzkleinspannung	24 V DC	Kleinsignalklemmen; Inline Block IO-Module
Niederspannung	120 V AC	Niederspannungsklemmen; AC-Klemmen
	230 V AC	
	400 V AC	Leistungsklemmen



Beachten Sie bei Arbeiten außerhalb des Bereiches der Schutzkleinspannung die Sicherheitshinweise, die in den folgenden Kapiteln aufgeführt sind.

## 4.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Inline Block IO-Module und Inline Modular IO-Klemmen sind ausschließlich für den Einsatz entsprechend den Angaben in den klemmenspezifischen Datenblättern und im vorliegenden Anwenderhandbuch bestimmt. Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung übernimmt Phoenix Contact keine Haftung.

Beim Einsatz im Bereich der Schutzkleinspannung:



**ACHTUNG: Bei Nichtbeachtung Fehlfunktion möglich**

Führen Sie einen Klemmenwechsel nicht unter Spannung durch!

Schalten Sie vor der Entnahme einer Klemme aus der Station oder vor dem Einsetzen einer Klemme in die Station die gesamte Station spannungsfrei!

Schalten Sie die Spannung erst zu, wenn die gesamte Station aufgebaut ist.

Beim Einsatz im Bereich der Niederspannung:



**WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung**

Führen Sie einen Klemmenwechsel nicht unter Spannung durch!

Schalten Sie vor der Entnahme einer Klemme aus der Station oder vor dem Einsetzen einer Klemme in die Station die gesamte Station spannungsfrei!

Schalten Sie die Spannung erst zu, wenn die gesamte Station aufgebaut ist.



**WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung**

Gefährliche Berührungsspannung beim Schalten von Stromkreisen, die nicht den Anforderungen der Schutzkleinspannung entsprechen!

Schalten Sie bei allen Arbeiten an Klemmen und Verdrahtung immer die Versorgungsspannung ab und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.

## 4.3 Hinweise zu Inline Modular IO

### 4.3.1 Sicherheitshinweise zum Einsatz im Niederspannungsbereich

An Inline-Klemmen im Bereich außerhalb der Schutzkleinspannung darf nur qualifiziertes Personal (Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen) arbeiten.



Beachten Sie bei der Installation und Inbetriebnahme unbedingt die Hinweise in den klemmenspezifischen Datenblättern.

**Elektrofachkraft** ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann. (Definitionen laut DIN VDE 1000-10:1995).

**Elektrotechnisch unterwiesene Person** ist, wer durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angelernt sowie über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen belehrt wurde. (Definitionen laut DIN VDE 1000-10:1995)

### 4.3.2 Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Anlagen mit einer Spannung von 400 V AC



**WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung**

Die elektrischen Leistungsklemmen des 400-V-AC-Bereiches und nachgeschaltete Maschinen sind Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Anlagen. Während des Betriebes haben diese Betriebsmittel gefährliche, spannungsführende, bewegte oder rotierende Teile. Sie können deshalb z. B. bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen oder unzureichender Wartung schwere gesundheitliche oder materielle Schäden verursachen.

- An den Leistungsklemmen und der Anlage darf nur qualifiziertes Personal arbeiten (Definition siehe Kapitel 4.3.1 auf Seite 18).
- Bei Arbeiten an den Leistungsklemmen und der Anlage müssen die Betriebsanleitung und die übrigen Unterlagen der Produktdokumentation stets verfügbar sein und konsequent beachtet werden.
- Arbeiten an den Leistungsklemmen, an der Maschine oder in deren Nähe sind für nichtqualifiziertes Personal untersagt.

**Beachten Sie bei der Installation und Inbetriebnahme unbedingt die Hinweise in den klemmenspezifischen Datenblättern.**

Die in den klemmenspezifischen Datenblättern dargestellten verfahrenstechnischen Hinweise und Schaltungsausschnitte sind sinngemäß zu verstehen und auf Übertragbarkeit auf die jeweilige Anwendung zu prüfen.

Für die Eignung der angegebenen Verfahren und der Schaltungsvorschläge für die jeweilige Anwendung übernimmt Phoenix Contact keine Gewähr.

### 4.3.3 Installationsvorschriften und -hinweise für Niederspannungsklemmen



**WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung**

Gefährliche Berührungsspannung beim Schalten von Stromkreisen, die nicht den Anforderungen der Schutzkleinspannung entsprechen!

Ziehen und Stecken der Klemmen für die Spannungsbereiche 120 V AC und 230 V AC ist nur im spannungsfreien Zustand erlaubt!

Schalten Sie bei allen Arbeiten an Klemmen und Verdrahtung immer die Versorgungsspannung ab und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.



**WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung bei Erdschlüssen**

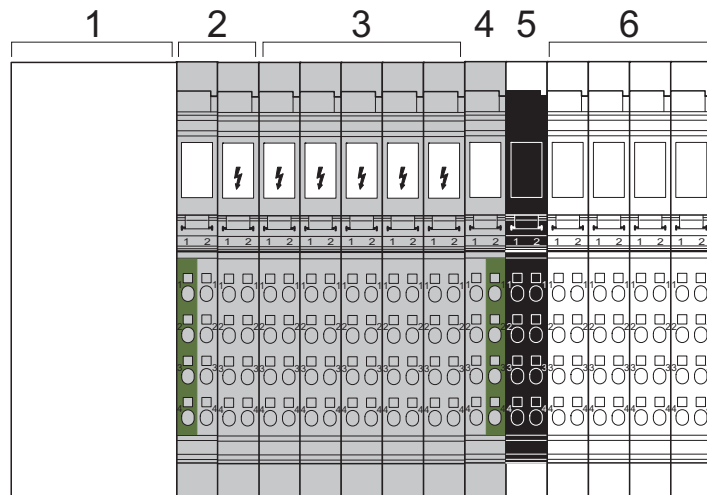
(da z. B. der FI-Schalter nicht auslöst oder der Sternpunkt „frei“ liegt)

Betreiben Sie die Inline-Klemmen für die Spannungsbereiche 120 V AC und 230 V AC ausschließlich in geerdeten Wechselspannungsnetzen (AC-Netzen).

### 4.3.3.1 Aufbau eines 120-V-AC/230-V-AC-Bereiches

Ein 120-V-AC/230-V-AC-Bereich **muss** durch eine entsprechende Einspeiseklemme und eine Endklemme begrenzt werden.

Zwischen diesen Klemmen können Ein-/Ausgabeklemmen für die genannten Spannungsbereiche eingesetzt werden. Die Anzahl der Klemmen wird begrenzt durch die Systemgrenzen des Bussystems und des Inline-Systems (siehe [Kapitel 12, „Inline Modular IO: Technische Daten und Bestelldaten“](#)).



6452A003

Bild 4-1 Beispielhafter Aufbau einer Inline-Station mit verschiedenen Spannungsbereichen

- 1 Buskoppler
- 2 Einspeiseklemme für den Bereich 120 V AC oder 230 V AC
- 3 Verschiedene Ein-/Ausgabeklemmen des Bereiches 120 V AC oder 230 V AC
- 4 Endklemme für den Bereich 120 V AC oder 230 V AC
- 5 Einspeiseklemme für den Bereich 24 V DC
- 6 Verschiedene Ein-/Ausgabeklemmen des Bereiches 24 V DC

### 4.3.3.2 Absichern eines 120-V-AC/230-V-AC-Bereiches

Schützen Sie jeden 120-V-AC/230-V-AC-Bereich durch eine eigene externe Sicherung. Wählen Sie den Wert der Sicherung entsprechend der Leitungsstärken aus. Der Maximalwert der Sicherung darf 8 A betragen. Zusätzliche Einschränkungen entnehmen Sie bitte den Datenblättern zu den Einspeiseklemmen!

**4.3.3.3 Anschluss der Einspeisung und der Peripherie im 120-V-AC/230-V-AC-Bereich**



**WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung**

Die Einspeisung der Versorgungsspannung ist **ausschließlich** an der dafür vorgesehenen Einspeiseklemme zulässig.

Wenn Sie an mehreren Stellen Spannung einspeisen würden, wären bei einer nicht vollständig aufgebauten Inline-Station spannungsführende Teile berührbar.

Schließen Sie die Anschlussleitungen aller Aktoren und Sensoren ausschließlich an den Inline-Klemmen für den entsprechenden Spannungsbereich an. Die Benutzung von externen Potenzialschienen für Sammelpotenziale ist **nicht zulässig**.

**4.3.3.4 Unterbrechung der PE-Rangierung im 120-V-AC/230-V-AC-Bereich**

Der PE-Rangierer beginnt an der Einspeiseklemme des 120-V-AC/230-V-AC-Bereiches und endet bei einem vollständig aufgebauten Spannungsbereich an der Endklemme.

Wird eine Klemme aus diesem Bereich entfernt, so ist der PE-Rangierer unterbrochen.

Sofern die Installationsvorschriften eingehalten wurden, sind alle nachfolgenden Klemmen spannungsfrei.

**4.3.4 Elektroniksockel und Stecker der verschiedenen Spannungsbereiche**

Leistungsklemmen sind in einem Leistungsgehäuse untergebracht.

Kleinsignalklemmen und Niederspannungsklemmen sind in Gehäusen der gleichen Bauform untergebracht, die als Kleinsignalgehäuse bezeichnet werden. Ein äußeres Merkmal zur Unterscheidung der Sockel und zugehörigen Stecker der Niederspannungsklemmen von den Sockeln und Steckern der Kleinsignalklemmen ist ihre Farbe:

Tabelle 4-2 Farbe der Sockel und Stecker unterschiedlicher Spannungsbereiche

Bereich	Klemme	Stecker	Weiteres Unterscheidungsmerkmal
Kleinsignal (24 V DC)	grün	grün oder schwarz	helle Farbe für Funktionskennzeichnung (z. B. hellblau)
Niederspannung (120 V AC / 230 V AC)	grau	grau	dunkle Farbe für Funktionskennzeichnung (z. B. dunkelblau) mit weißem Blitz

### 4.3.5 Sicherheitsmechanismen gegen Vertauschen der Klemmen verschiedener Spannungsbereiche

#### 4.3.5.1 Schutz gegen das Einstecken von 24-V-DC-Klemmen und Leistungsklemmen in die Bereiche 120 V AC/230 V AC

Durch Fehlen einer Nut in der rechten Seite der Niederspannungsklemmen (120 V AC/230 V AC) ist das Anrasten von Kleinsignal- und Leistungsklemmen innerhalb eines Niederspannungsbereiches nicht möglich.



#### **WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung**

Die Einspeiseklemmen des 24-V-DC-Bereiches lassen sich in einen 120-V-AC/230-V-AC-Bereich einstecken. Die minimale Trennstrecke ist in diesem Fall der Abstand zwischen zwei benachbarten Steckern. Diese Trennstrecke ist nicht zulässig. Setzen Sie deshalb grundsätzlich zum Abschluss des 120-V-AC/230-V-AC-Bereiches die dafür vorgesehene Endklemme ein!

#### 4.3.5.2 Schutz gegen das Aufstecken von Steckern der 24-V-Ebene auf 120-V-AC/230-V-AC-Klemmen

Zwei Klemmpunkte der Niederspannungs-Ein-/Ausgabeklemmen sind durch Blindstopfen verschlossen. Somit passen die Stecker der Kleinsignalklemmen nicht auf die Niederspannungsklemmen.

**Ausnahme 1:** Die Stecker der Kleinsignalebene lassen sich auf 120-V-AC/230-V-AC-Einspeiseklemmen stecken.

Dieses Vertauschen hat keine gefährdende Wirkung für die elektrischen Komponenten, es kann jedoch zu Fehlfunktionen in der Anlage kommen.

Setzen Sie deshalb auf Niederspannungs-Einspeiseklemmen nur die dafür vorgesehenen Stecker auf.

**Ausnahme 2:** Die Stecker der Kleinsignalebene lassen sich auf Relaisklemmen stecken. Da die Relaisausgänge potenzialfrei sind, hat dieses Vertauschen keine negativen Auswirkungen.

#### 4.3.5.3 Schutz gegen das Aufstecken spannungsführender 120-V-AC/230-V-AC-Stecker in den 24-V-DC-Bereich

Wenn die Stecker der Ein-/Ausgabeklemmen entsprechend der Installationsvorschrift verdrahtet wurden, sind diese in gezogenem Zustand spannungsfrei.

Spannungsführende Stecker können im Niederspannungsbereich folgende Stecker sein:

- 1 Stecker der Einspeiseklemmen für die Bereiche 120 V AC und 230 V AC
- 2 Stecker für die Relaisklemmen

Diese Stecker sind durch Blindstopfen an einigen Stellen verschlossen und passen somit nicht auf Klemmen des 24-V-Bereiches.

### 4.3.6 Reaktion beim Stecken einer 120-V-AC- oder 230-V-AC-Klemme in den 24-V-DC-Bereich

Eine AC-Klemme lässt sich in den 24-V-DC-Bereich einstecken. Die Auswirkungen sind in [Tabelle 4-3](#) beschrieben.



Ein versehentliches Einstecken einer 24-V-DC-Klemme in einen AC-Bereich ist nicht möglich, da diese Klemmen mechanisch nicht zusammen passen.

Tabelle 4-3 Reaktion beim Stecken einer AC-Klemme in den 24-V-DC-Bereich

AC-Klemme im 24-V-DC-Bereich	Auswirkung / Beschreibung
AC-Einspeiseklemme im 24-V-DC-Bereich	<p>Spezifizierte Schnittstelle zwischen einem 24-V-DC- und einem AC-Bereich.</p> <p>Die AC-Einspeiseklemme besteht funktionell aus zwei Teilen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– der linke Teil unterbricht die Rangierung von <math>U_S</math>, <math>U_M</math>, GND und FE,</li> <li>– auf dem rechten Teil befinden sich die Anschlüsse für die Spannungseinspeisung und die Rangierkontakte für L, N und PE.</li> </ul>
Digitale AC-Ausgabeklemme im 24-V-DC-Bereich	<p>Keine direkte Gefahr für Menschen.</p> <p>Wird der Ausgang eingeschaltet, kann der Triac-Ausgang durchsteuern und mangels Nulldurchgang der Versorgungsspannung nicht mehr ausschalten.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>ACHTUNG: Fehlfunktion möglich</b> Es ist mit einer Fehlfunktion des am betreffenden Ausgang angeschlossenen Aktors zu rechnen.</p> </div>
Digitale AC-Eingabeklemme im 24-V-DC-Bereich	<p>Keine Gefahr für Mensch und Maschine.</p> <p>Wegen fehlender Masse funktioniert der Eingang nicht.</p>
Relais-Klemme im 24-V-DC-Bereich	<p>Keine direkte Gefahr für Menschen.</p> <p>Die Baugruppe besitzt keine Querrangierung, so dass von der Klemme auch mit einem Stecker, der 230 V führt, keine direkte Gefahr ausgeht. Die kürzeste Trennstrecke ist dann die Entfernung von einem Stecker zum nächsten. Diese Trennstrecke ist nicht zulässig. Setzen Sie deshalb vor und nach der Relais-Klemme eine Distanzklemme ein (Art.-Bez. IB IL DOR LV-SET)!</p>
AC-Endklemme im 24-V-DC-Bereich	<p>Keine Gefahr für Mensch und Maschine.</p> <p>Die Klemme bietet weder Querrangierung noch Steckeranschluss.</p>





## 5 Inline-Produktgruppen

In den folgenden Kapiteln sind die Inline-Produktgruppen im Überblick beschrieben. Spezielle Informationen zu einzelnen Klemmen/Modulen finden Sie in den spezifischen Datenblättern und in den einzelnen Kapiteln des vorliegenden Handbuchs.



Das Produktspektrum wird ständig erweitert. Informieren Sie sich dazu bitte im aktuellen Katalog oder im Internet unter der Adresse [phoenixcontact.net/products](http://phoenixcontact.net/products).

### 5.1 Unterstützte Bussysteme

Inline-Geräte stehen für folgende Bussysteme zur Verfügung:

Tabelle 5-1 Von Inline unterstützte Bussysteme

Bussystem	Inline Modular IO	Inline Block IO
PROFINET IO	ja	ja
INTERBUS	ja	ja
PROFIBUS-DP	ja	ja
Ethernet/IP™	ja	zurzeit nicht
Ethernet TCP/IP	ja	ja
Modbus/TCP	ja	ja
Modbus/RTU	ja	zurzeit nicht
Sercos II	ja	zurzeit nicht
Sercos III	ja	ja
DeviceNet™	ja	ja
CANopen	ja	ja
Mechatrolink	ja	zurzeit nicht
Bluetooth	zurzeit nicht	ja

## 5.2 Inline Modular IO-Klemmen

### 5.2.1 Varianten

#### 5.2.1.1 Extreme Conditions-Variante (IB IL ... -XC-PAC)

Spezielle Engineering-Maßnahmen und Prüfungen sowie lackierte Leiterplatten ermöglichen den Einsatz der XC-Module unter extremen Umgebungsbedingungen.

Beachten Sie beim Einsatz im erweiterten Temperaturbereich von  $-40\text{ °C}$  bis  $+70\text{ °C}$  den Abschnitt „Erfolgreich getestet: Einsatz unter extremen Umgebungsbedingungen“ und die Hinweise im klemmenspezifischen Datenblatt.

Die Funktion einer XC-Variante ist identisch zur entsprechenden Standard-Variante.

#### Erfolgreich getestet: Einsatz unter extremen Umgebungsbedingungen

XC-Klemmen wurden über 250 Temperaturwechselzyklen nach IEC 61131-2 von  $-40\text{ °C}$  bis  $+70\text{ °C}$  erfolgreich getestet.

Dabei wurden folgende Bedingungen eingehalten:

- Verdrahtung der Inline-Teilnehmer für alle Anschlussleitungen mit einem minimalen Aderquerschnitt von  $0,5\text{ mm}^2$
- Montage der Inline-Station auf einer Tragschiene, die waagrecht an der Wand montiert ist
- Kontinuierliche Luftbewegung im Schaltschrank durch Ventilatoren
- Keine Belastung der Inline-Station durch Vibrationen oder Schock
- Betrieb der Inline-Station mit maximal  $24,5\text{ V}$  (Sicherstellung durch elektronisch geregelte Netzteile)

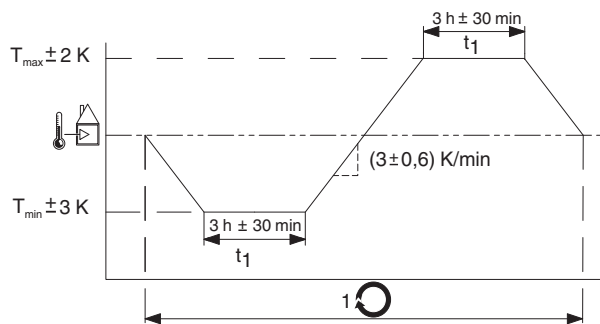


Bild 2 Temperaturwechselzyklus



Temperatur im Schaltschrank / Umgebungstemperatur



Zyklus



#### WARNUNG:

Die Klemme ist nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich zugelassen.  
Die Klemme ist nicht für den Einsatz in der Sicherheitstechnik zugelassen.

### 5.2.1.3 ECO-Variante (IB IL ...-ECO)

Die Inline ECO-Klemmen ergänzen das Inline-Portfolio durch preiswerte und besonders einfache Klemmen mit einem Basisfunktionsumfang. Sie erkennen diese Klemmen an dem „-ECO“ in der Artikelbezeichnung. Die Inline ECO-Klemmen können Sie hinter Inline-Buskopplern oder Inline-Controllern anreihen und mit Standardklemmen kombinieren. Beachten Sie, dass die zulässige Umgebungstemperatur der Station bei der Verwendung einer Inline ECO-Klemme auf 0 °C bis 55 °C eingeschränkt ist.

Merkmale der Inline ECO-Klemmen:

- Keine Parametrierung erforderlich (bei digitalen und analogen Ein- und Ausgabeklemmen)
- Eingeschränkter Temperaturbereich im Betrieb: 0 °C ... 55 °C
- Lieferumfang: Elektroniksockel und benötigte Stecker
  - Bei Analog- und Funktionsklemmen ist kein Schirmstecker enthalten. Hinweise zur Schirmung finden Sie in [Kapitel „Geschirmte Leitungen über einen Inline-Schirmstecker anschließen“ auf Seite 134](#).
  - Beschriftungsfelder sind nicht im Lieferumfang enthalten. Die Bestelldaten der Beschriftungsfelder finden Sie im [Kapitel „Bestelldaten des Zubehörs“ auf Seite 165](#).

### 5.2.2 Lieferumfang

Die Inline-Klemmen werden in Abhängigkeit vom Typ mit unterschiedlichem Zubehör angeboten. Im Lieferumfang der Inline-Klemmen vom Typ „-PAC“ und „-ME“ sind enthalten:

- der Elektroniksockel,
- alle benötigten Inline-Stecker und
- alle benötigten Beschriftungsfelder.

Inline-Stecker dienen zum Anschluss der Leitungen. Sie sind zum ordnungsgemäßen Betrieb der Klemme erforderlich.

Beschriftungsfelder dienen der eindeutigen Beschriftung. Sie sind optionales Zubehör.

In der Vergangenheit wurden die Inline-Klemmen als Artikel ohne Zubehör angeboten. Bei einem Artikel ohne Zubehör müssen Sie die Inline-Stecker bestellen.

Falls im Lieferumfang Ihres Artikels kein Beschriftungsfeld enthalten ist, können Sie Beschriftungsfelder als optionales Zubehör bestellen.

Tabelle 5-1 Lieferumfang von Inline-Klemmen abhängig vom Typ

Typ (Beispiel)	Stecker	Beschriftungsfeld
IB IL 24 DO 4-PAC	im Lieferumfang enthalten	im Lieferumfang enthalten
IB IL 24 DO 4-ME	im Lieferumfang enthalten	im Lieferumfang enthalten
IB IL 24 DO 4/EF-ECO	im Lieferumfang enthalten	Zubehör (optional)
IB IL 24 PWR IN	Zubehör (zwingend erforderlich)	Zubehör (optional)

### 5.2.3 Übertragungsgeschwindigkeit im Lokalbus

Innerhalb einer Inline-Station kann mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 500 kBit/s **oder** mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 2 MBit/s gearbeitet werden.

Die Artikel für 2 MBit/s werden durch den Zusatz „-2MBD“ in der Artikelbezeichnung gekennzeichnet. Die Varianten ohne diesen Zusatz sind für 500 kBit/s vorgesehen.



Im Produktprogramm ist jeweils die Klemme mit 500 kBit/s die Basis-Variante. Von einigen (nicht von allen) Klemmen steht zusätzlich die 2MBD-Variante zur Verfügung. Informieren Sie sich über verfügbare Klemmen bitte im aktuellen Katalog oder im Internet unter der Adresse [phoenixcontact.net/products](http://phoenixcontact.net/products).



**ACHTUNG:**

Arbeiten Sie innerhalb einer Inline-Station durchgängig mit einer Übertragungsgeschwindigkeit. Die Station ist sonst nicht lauffähig. Stellen Sie sicher, dass Ihr Buskoppler diese Übertragungsgeschwindigkeit im Lokalbus unterstützt!

Bei INTERBUS steht pro Übertragungsgeschwindigkeit eine Buskoppler-Variante zur Verfügung.

Buskoppler für andere Bussystem unterstützen eventuell nur Klemmen mit 500 kBit/s oder aber auch beide Übertragungsgeschwindigkeiten im Lokalbus.



Für welche Übertragungsgeschwindigkeit innerhalb des Lokalbus Ihr Buskoppler eingesetzt werden kann, entnehmen Sie bitte der zugehörigen Dokumentation.

**Beispiele**

IB IL 24 DO 4-PAC

IB IL 24 DO 4-2MBD-PAC

Beispiele für Artikel-Bezeichnungen:

500 kBit/s; komplett mit Zubehör (Anschlussstecker und Beschriftungsfeld)

2 MBit/s; komplett mit Zubehör (Anschlussstecker und Beschriftungsfeld)

**Vereinbarung für dieses Dokument**

Im Folgenden wird in Beispielen jeweils die PAC-Variante für 500 kBit/s verwendet. Alle Aussagen gelten entsprechend auch für die Variante für 2 MBit/s und die Variante ohne Zubehör.

### 5.2.4 Beispiel für eine Inline-Station

In Bild 5-1 ist eine beispielhafte Inline-Station dargestellt. Gezeigt werden einige Klemmen aus dem umfangreichen Produktprogramm. Die Funktionen und Besonderheiten der einzelnen Produktgruppen werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

In Bild 5-1 wird außerdem die Strukturierung in Haupt- und Segmentkreise gezeigt. Diese Strukturierung erreichen Sie durch den Einsatz von Einspeise- und/oder Segmentklemmen (siehe Kapitel „Einspeise-, Segment- und Zubehörklemmen“ auf Seite 31).

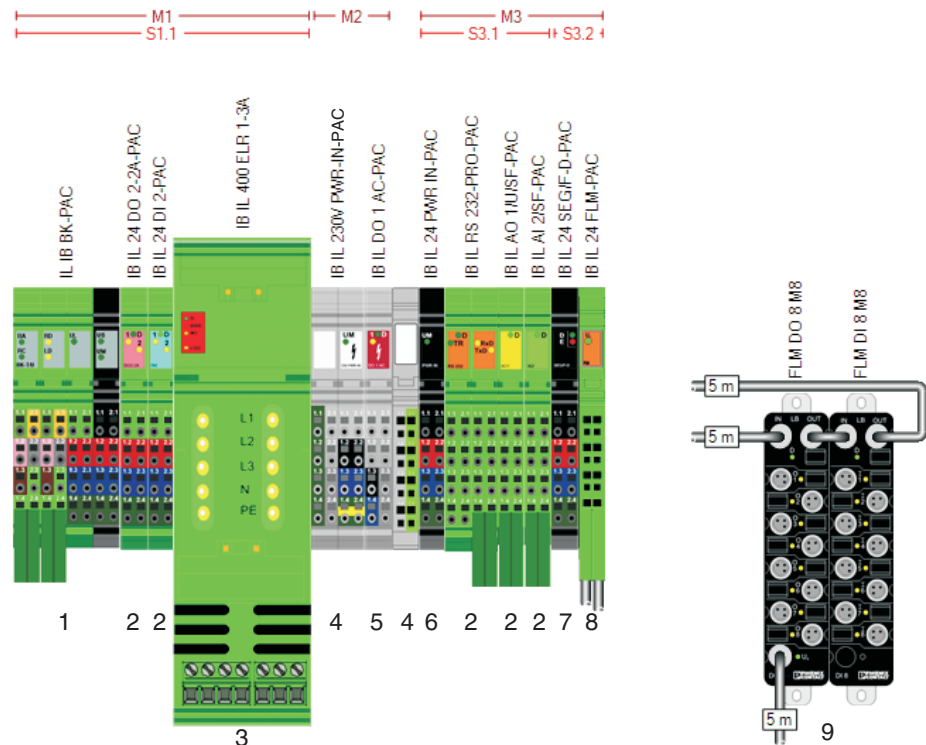
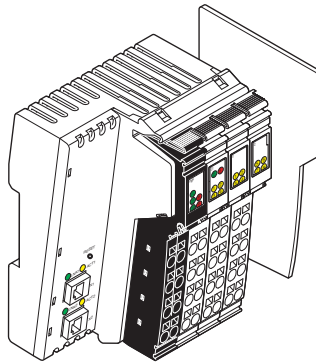


Bild 5-1 Beispielhafte Inline-Station

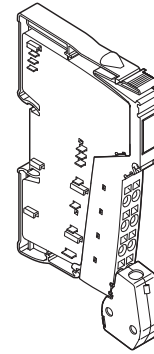
- 1 Buskoppler (hier: mit Einspeisung der Versorgungsspannungen)
- 2 Ein-/Ausgabeklemmen 24-V-Bereich
- 3 Leistungsklemme
- 4 Einspeise- und Endklemme eines 230-V-Bereichs
- 5 Ausgabeklemme 230-V-Bereich
- 6 Einspeiseklemme 24-V-Bereich
- 7 Segmentklemme
- 8 Abzweigklemme (hier: zum Anschluss der Fieldline Modular M8-Geräte)
- 9 Fieldline Modular M8-Geräte

M1, M2, M3	Hauptkreis 1, 2, 3
S1.1	Segmentkreis 1 im Hauptkreis 1
S3.1, S3.2	Segmentkreis 1 und 2 im Hauptkreis 3

## 5.2.5 Buskoppler und Klemmen mit Fernbus-Stich



Buskoppler für Profinet:  
IL PN BK DI8 DO4 2TX-PAC



Klemme mit Fernbus-Stich:  
IBS IL 24 RB-T-PAC

Bild 5-2 Beispiel: Buskoppler und Klemme mit Fernbus-Stich

### 5.2.5.1 Buskoppler

Zur Ankopplung einer Inline-Station an Ihren Bus benötigen Sie einen Buskoppler. Es stehen Buskoppler für verschiedene Bussysteme zur Verfügung (siehe [Tabelle 5-1](#)).



Die Buskoppler sind jeweils in einem gesonderten Dokument beschrieben.

Sie können nicht jede Inline-Klemme unter jedem Buskoppler betreiben. Eine Übersicht über die Betriebbarkeit von Inline-Klemmen an den Buskopplern für verschiedene Bussysteme finden Sie im Dokument „AH IL BK IO LIST“.

### 5.2.5.2 Klemmen mit Fernbus-Stich

Eine Klemme mit Fernbus-Stich können Sie ausschließlich in einem INTERBUS-System einsetzen.



Ausführliche Informationen finden Sie im Anwenderhandbuch IB IL SYS PRO UM oder im Datenblatt zur Klemme mit Fernbus-Stich.

## 5.2.6 Einspeise-, Segment- und Zubehörklemmen



Ausführliche Informationen zu den verwendeten Spannungen innerhalb einer Inline-Station finden Sie im [Kapitel „Stromkreise und Bereitstellung der Versorgungsspannungen“ auf Seite 81](#).

### 5.2.6.1 Übersicht über Einspeise- und Segmentklemmen

Zur Versorgung der Station mit Peripheriespannung stehen Einspeiseklemmen und Segmentklemmen zur Verfügung. Dabei ergänzen die Segmentklemmen die Einspeiseklemmen. Sie ermöglichen es, innerhalb eines Hauptkreises verschiedene Segmente aufzubauen. Entsprechend Ihren Anforderungen können Sie jeweils unterschiedliche Varianten einsetzen.

Tabelle 5-2 Übersicht über die Einspeise- und Segmentklemmen

Bezeichnung	Typ	Einspeisung/ Bereitstellung	Sicherung	Diagnose (Bus- teilnehmer)	Abgesicher- ter Bereich	
IB IL 24 PWR IN IB IL 24 PWR IN-PAC	Einspeise- klemme	$U_M / U_S$	nein	nein	keiner	
IB IL 24 PWR IN/F-PAC			ja	nein	Hauptkreis	
IB IL 24 PWR IN/2-F-PAC			ja	nein	Hauptkreis und Segmentkreis	
IB IL 24 PWR IN/F-D-PAC			ja	ja (500 kBit/s)	Hauptkreis	
IB IL 24 PWR IN/2-F-D-PAC			ja	ja (500 kBit/s)	Hauptkreis und Segmentkreis	
IB IL 24 PWR IN/2F-D-2MBD-PAC			ja	ja (2 MBit/s)	Hauptkreis und Segmentkreis	
IB IL 24 PWR IN/2F-DF-PAC			ja	ja (500 kBit/s)	Hauptkreis und Segmentkreis	
IB IL 24 PWR IN/2F-DF-2MBD-PAC			ja	ja (2 MBit/s)	Hauptkreis und Segmentkreis	
IB IL 24 PWR IN/R/L-0.8A-PAC			$U_{24V} (U_L)$	nein	nein	keiner
IB IL 24 PWR IN/R-PAC		$U_{24V} (U_L/U_{ANA}) / U_M / U_S$	nein	nein	keiner	
IB IL 24 PWR IN/PS-PAC			nein	nein	keiner	
IB IL 120 PWR IN-PAC		L	L	nein	nein	keiner
IB IL 230 PWR IN-PAC				nein	nein	keiner
IB IL 230 PWR IN/F-D-PAC				ja	ja (500 kBit/s)	Hauptkreis
IB IL 24 SEG-PAC		Segment- klemme	$U_S$	nein	nein	keiner
IB IL 24 SEG/F-PAC	ja			nein	Segmentkreis	
IB IL 24 SEG/F-D-PAC	ja			ja (500 kBit/s)	Segmentkreis	
IB IL 24 SEG-ELF-PAC	ja (elektronisch)			ja (500 kBit/s)	Segmentkreis	

Tabelle 5-2 Übersicht über die Einspeise- und Segmentklemmen

Bezeichnung	Typ	Einspeisung/ Bereitstellung	Sicherung	Diagnose (Bus- teilnehmer)	Abgesicher- ter Bereich
<b>XC-Varianten</b>					
IB IL 24 PWR IN-XC-PAC	Einspeise- klemme	$U_M / U_S$	nein	nein	keiner
IB IL 24 PWR IN/2-F-XC-PAC			ja	nein	Hauptkreis und Segmentkreis
IB IL 24 PWR IN/R-XC-PAC		$U_{24V} (U_L / U_{ANA}) / U_M / U_S$	nein	nein	keiner
IB IL 24 SEG/F-XC-PAC	Segment- klemme	$U_S$	ja	nein	Segmentkreis

$U_M$  Hauptspannung

$U_S$  Segmentspannung

$U_{24V}$  24-V-Einspeisung, aus der die Spannungen  $U_L$  und  $U_{ANA}$  erzeugt werden

$U_L$  Logikspannung

$U_{ANA}$  Analog-Spannung



**ACHTUNG: Folgeschäden**

Sichern Sie die Versorgung extern ab, unabhängig von der verwendeten Einspeise- und/oder Segmentklemme.



Klemmen, die keine Busteilnehmer sind, können Sie sowohl in einem Lokalbus mit 500 kBit/s als auch in einem Lokalbus mit 2 MBit/s einsetzen.



### 5.2.6.2 Einspeiseklemmen

Über eine Einspeiseklemme erfolgt die Einspeisung der notwendigen Spannungen in die stationsinternen Potenzialrangierer. Sie können mehrere Einspeiseklemmen in einer Station einsetzen. Damit realisieren Sie Potenzialtrennungen zwischen verschiedenen Stromkreisen und den Aufbau von Bereichen mit verschiedenen Spannungen innerhalb der Station (z. B. 24 V DC und 230 V AC).

Über alle Einspeiseklemmen realisieren Sie die Einspeisung der Haupt- und/oder der Segmentspannung.

An den Klemmen IB IL 24 PWR IN/R-PAC und IB IL 24 PWR IN/PS-PAC wird zusätzlich eine 24-V-Versorgungsspannung eingespeist, aus der die Logikspannung  $U_L$  und die Analogspannung  $U_{ANA}$  erzeugt werden. Diese Klemmen sind hauptsächlich dafür vorgesehen, die Logikspannung und Analogspannung nachzuspeisen, wenn die maximale Stromtragfähigkeit der Potenzialrangierer für  $U_L/U_{ANA}$  oder die maximale Strombelastbarkeit des Buskopplers für  $U_L/U_{ANA}$  erreicht ist.

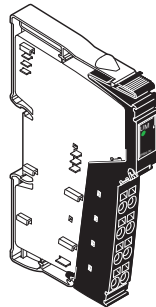


Bild 5-3 Beispiel einer Einspeiseklemme: IB IL 24 PWR IN-PAC

### Spannungsbereiche

Abhängig von der Einspeiseklemme können Sie innerhalb einer Inline-Station mit einer Spannung von 24 V DC, 120 V AC oder 230 V AC arbeiten.

Sollen innerhalb einer Station verschiedene Spannungsbereiche genutzt werden, muss für jeden Bereich eine neue Einspeiseklemme verwendet werden.



**WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung**

Durch das Entfernen der Einspeiseklemme sind die Metallkontakte frei zugänglich. Bei einer 120-V-AC- oder einer 230-V-AC-Einspeiseklemme ist von gefährlicher Berührungsspannung auszugehen. Schalten Sie die Station **vor Entnahme** einer Klemme **unbedingt** spannungsfrei!

**Das Nichtbeachten dieses Hinweises kann gesundheitsschädigende Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.**



**Sicherheitshinweise beachten!**

Beachten Sie bei Verwendung von Spannungen außerhalb der Schutzkleinspannung die Hinweise im [Kapitel „Besondere Hinweise zu den Spannungsbereichen“](#) auf Seite 17!

<b>Potenzialrangierer</b>	Die Einspeiseklemme unterbricht alle Potenzialrangierer für die Spannungen, die neu eingespeist werden, und baut sie neu auf (siehe auch <a href="#">Kapitel „Elektrische Potenzial- und Datenrangierung (Inline Modular IO)“</a> auf Seite 81).
<b>Tragfähigkeit der Rangierkontakte</b>	Die maximale Stromtragfähigkeit der seitlichen Rangierkontakte ist in <a href="#">Kapitel „Strom- und Spannungsverteilung“</a> auf Seite 92 angegeben.
<b>Potenzialtrennung</b>	Die Einspeiseklemme dient dem Aufbau potenzialgetrennter Peripheriebereiche innerhalb einer Station.
<b>Funktionserdung (24 V DC)</b>	<p>Die Verbindung mit der Funktionserde erfolgt bei Einspeiseklemmen der 24-V-Ebene mit dem Aufrasten der Klemme auf die geerdete Montageschiene über die FE-Feder an der Klemmenunterseite. Diese Feder ist mit dem Potenzialrangierer FE und mit den Klemmpunkten für einen FE-Anschluss verbunden.</p> <p>Falls die vorhergehende Klemme eine Klemme der 24-V-Ebene ist, wird gleichzeitig mit dem Anrasten an die vorhergehende Klemme die Einspeiseklemme an den Potenzialrangierer FE der Station angeschlossen.</p>
<b>Vorgeschriebene zusätzliche Funktionserdung (24 V DC)</b>	Ein Bereich der Spannungsebenen 120 V AC und 230 V AC unterbricht den FE-Rangierer, der am Buskoppler über die zusätzliche Funktionserdung an FE angeschlossen wurde. Deshalb muss eine 24-V-DC-Einspeiseklemme, die auf einen anderen Spannungsbereich folgt, erneut über den FE-Anschluss mit der Funktionserde verbunden werden, um eine zuverlässige Funktionserdung auch bei Verschmutzung oder Beschädigung der FE-Feder zu gewährleisten. Verbinden Sie dazu die Klemmpunkte für den FE-Anschluss mit einer geerdeten PE-Klemme (siehe <a href="#">Kapitel „Erdungskonzept“</a> auf Seite 115).
<b>Schutzerdung (120 V AC/230 V AC)</b>	Die Anbindung an die Schutzterde (PE) erfolgt bei Einspeiseklemmen der Ebenen 120 V AC und 230 V AC über den PE-Klemmpunkt des Einspeisesteckers. Dieser Klemmpunkt ist mit dem Potenzialrangierer PE verbunden, der durch den gesamten Spannungsbereich 120 V AC oder 230 V AC führt.

### Weiterführende Dokumentation



Ausführliche Informationen zu Funktion, Eigenschaften und Verdrahtung der einzelnen Klemmen finden Sie in der klemmenspezifischen Dokumentation.

### 5.2.6.3 Segmentklemmen

Segmentklemmen können ausschließlich im 24-V-DC-Bereich eingesetzt werden. Sie ermöglichen innerhalb des Hauptkreises den Aufbau von Teilkreisen (Segmentkreis).

An Segmentklemmen ohne Sicherung müssen Sie die Verbindung zwischen dem Hauptkreis  $U_M$  und dem Segmentkreis  $U_S$  durch Anschließen einer Brücke oder eines Schalters herstellen. Segmentklemmen mit Sicherung stellen diese Verbindung automatisch her.

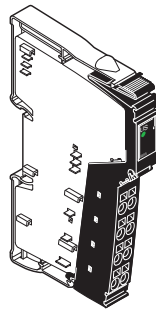


Bild 5-4 Beispiel einer Segmentklemme: IB IL 24 SEG-PAC

$U_M$

Der Potenzialrangierer für den Hauptkreis  $U_M$  wird in der Segmentklemme nicht unterbrochen. Von ihm wird an der Segmentklemme das Potenzial für den Segmentkreis  $U_S$  abgegriffen.

$U_S$

Die Segmentklemme unterbricht den Segmentkreis  $U_S$  im Potenzialrangierer der vorherigen Klemme.

Ausführliche Informationen zu den Versorgungsspannungen finden Sie im [Kapitel „Stromkreise und Bereitstellung der Versorgungsspannungen“](#) auf Seite 81.

**Tragfähigkeit der Rangierkontakte**

Die maximale Stromtragfähigkeit der seitlichen Rangierkontakte ist in [Kapitel „Strom- und Spannungsverteilung“](#) auf Seite 92 angegeben.

**Funktionserdung**

Die Verbindung mit der Funktionserde erfolgt beim Aufrasten der Segmentklemme auf die geerdete Montageschiene über die FE-Feder an der Klemmenunterseite. Diese Feder ist mit dem Potenzialrangierer FE und mit den Klemmpunkten für einen FE-Anschluss verbunden.

Gleichzeitig mit dem Anrasten an die vorhergehende Klemme wird die Segmentklemme an den Potenzialrangierer FE der Station angeschlossen.

**Weiterführende Dokumentation**



Ausführliche Informationen zu Funktion, Eigenschaften und Verdrahtung der einzelnen Klemmen finden Sie in der klemmenspezifischen Dokumentation.

#### 5.2.6.4 Zubehörklemmen

Als Zubehörklemmen stehen Potenzialverteilerklemmen und Distanzklemmen zur Verfügung.

Potenzialverteilerklemmen (für GND und 24 V) eignen sich für die sparsame Rückverdrahtung der Sensor- und Aktorleitungen bei Nutzung von Inline-Klemmen mit 1-Leiteranschluss.

Das Distanzklemmen-Set erzeugt den vorgeschriebenen Kriechstreckenabstand bei Nutzung von AC-Klemmen. Die beiden Distanzklemmen unterbrechen die Potenzialrangierer für die Haupt- und Segmentspannung, Masse und Funktionserde.

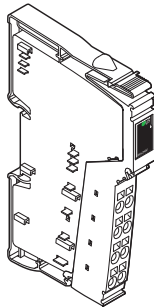


Bild 5-5

Beispiel einer Potenzialverteilerklemme:  
IB IL PD 24V-PAC

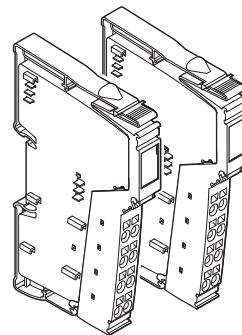


Bild 5-6

Distanzklemmenset:  
IB IL DOR LV-SET-PAC

#### Weiterführende Dokumentation

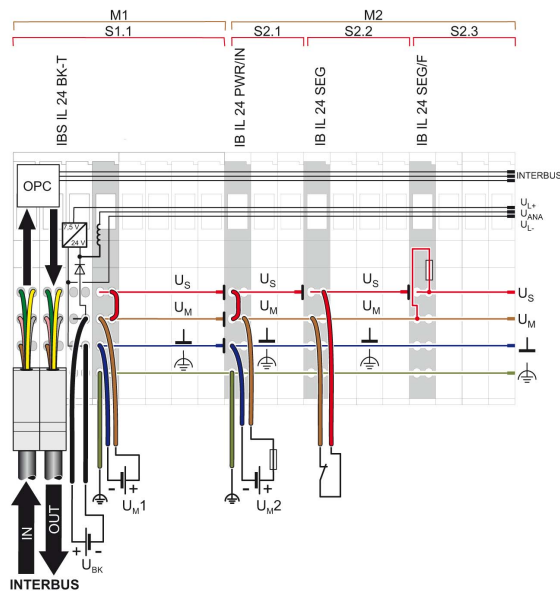


Ausführliche Informationen zu Funktion, Eigenschaften und Verdrahtung der einzelnen Klemmen finden Sie in der klemmenspezifischen Dokumentation.

#### 5.2.6.5 Möglichkeiten zur Einspeisung und Segmentierung

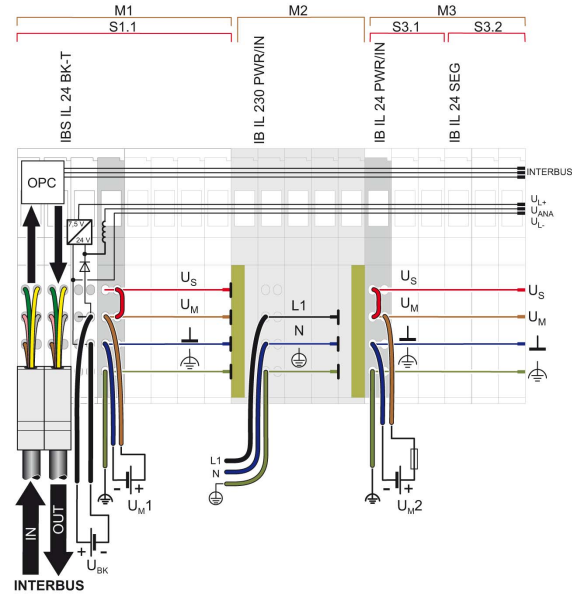
[Bild 5-7](#) gibt Ihnen einen Überblick über die Einspeisung und Segmentierung. Ausführliche Informationen finden Sie im [Kapitel „Elektrische Potenzial- und Datenrangierung \(Inline Modular IO\)“](#) auf Seite 81.

### Einspeisung und Segmentierung



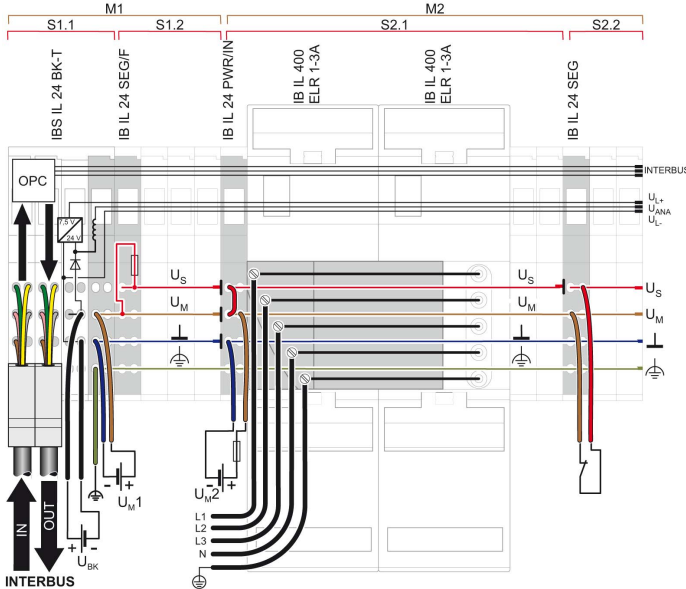
Durch die Segmentklemmen können Sie unterschiedliche Segment-Stromkreise innerhalb eines 24-V-Bereichs einer Inline-Station aufbauen.

### Aufbau eines AC-Bereichs



Durch spezielle AC-Einspeise- und Segmentklemmen können Sie innerhalb einer Inline-Station AC-Bereiche aufbauen.

### Integration von Leistungsklemmen



An der ersten Leistungsklemme wird ein 400-V-Energiebus eingespeist und weiter gebrückt.

Bild 5-7

Möglichkeiten zur Einspeisung und Segmentierung

## 5.2.7 Ein-/Ausgabeklemmen

### Funktionen

Für die **Kleinsignalebene** stehen Klemmen mit unterschiedlichen Funktionen zur Verfügung. Dazu zählen z. B. die folgenden Klemmen. In Klammern ist jeweils die Funktion entsprechend der Artikel-Bezeichnung aufgeführt.

- Digital-Ein- und Ausgabeklemmen (DI, DO)
- Analog-Ein- und Ausgabeklemmen (AI, AO)
- Relaisklemmen (DOR)
- Temperaturerfassungsklemmen (TEMP)
- Kommunikationsklemmen
  - Kommunikationsklemmen mit serieller Schnittstelle (RS232, RS485/422)
  - Inline/AS-i-Master (ASI MA)
  - DALI-Klemmen (DALI)
- Positionserfassungsklemmen (INC-IN, IMPULSE-IN, SSI-IN)
- Klemmen zum Steuern und Regeln
  - Funktionsklemmen (PWM, CNT)
  - Positionierklemmen (SSI, INC)
  - Temperaturregler-Klemmen (TEMPCON)

Für die **Niederspannungsebene** stehen Digital-Ein- und Ausgabeklemmen und Relais-Klemmen zur Verfügung.

Diese Klemmen werden in verschiedenen Baugrößen angeboten. Damit können Sie die Station modular entsprechend Ihren Anforderungen aufbauen.

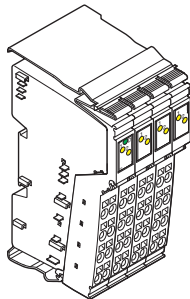


Bild 5-8 Beispiel einer Digital-Eingabeklemme: IB IL 24 DI 8-PAC

### Absicherung

Der Schutz vor Überlastung der Anlage erfolgt zentral in der Einspeiseklemme mit Sicherung oder muss vom Betreiber bereitgestellt werden. Wählen Sie den Wert der vorgeschalteten Sicherung so, dass sie den maximalen Laststrom nicht überschreitet. Den maximal zulässigen Laststrom einer I/O-Klemme entnehmen Sie bitte dem klemmenspezifischen Datenblatt.

### Tragfähigkeit der Rangierkontakte

Die maximale Stromtragfähigkeit der seitlichen Rangierkontakte ist in [Kapitel „Strom- und Spannungsverteilung“ auf Seite 92](#) angegeben.

### Erdung (FE oder PE)

Die Funktionserdung (Bereich 24 V DC) oder Schutzerdung (Bereich 120 V AC oder 230 V AC) erfolgt über den entsprechenden Potenzialrangierer beim Anrasten an die vorhergehende Klemme.

**Spannungsbereiche** Ein-/Ausgabeklemmen stehen für verschiedene Spannungsbereiche zur Verfügung. Abhängig von der Einspeiseklemme können Sie mit einer Spannung von 24 V DC, 120 V AC oder 230 V AC arbeiten.

Sollen innerhalb einer Station verschiedene Spannungsbereiche genutzt werden, muss für jeden Bereich eine neue Einspeiseklemme eingesetzt werden.

**Schirmung** Zum Anschluss geschirmter Leitungen stehen Inline-Schirmstecker zur Verfügung.

**Parametrierung** Einige Klemmen können über Prozessdaten oder PCP parametrierbar werden. Angaben dazu entnehmen Sie bitte dem klemmenspezifischen Datenblatt.

**Datenformate** Die Messwerte und entsprechenden Ausgabewerte der Analog- und Temperaturerfassungsklemmen können in Abhängigkeit von der verwendeten Klemme und ihrer Konfiguration in verschiedenen Datenformaten dargestellt werden. Diese Formate sind im jeweiligen klemmenspezifischen Datenblatt aufgeführt.

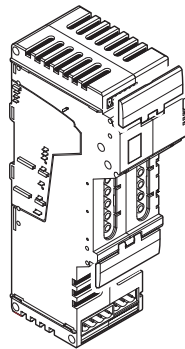
**Diagnose** Der Umfang der Diagnose ist abhängig von der eingesetzten Klemme und ist im jeweiligen klemmenspezifischen Datenblatt angegeben.

**Weiterführende Dokumentation**



Ausführliche Informationen zu Funktion, Eigenschaften, Verdrahtung und Parametrierung der einzelnen Klemmen finden Sie in der klemmenspezifischen Dokumentation.

## 5.2.8 Leistungsklemmen



5520A128

Bild 5-9 Leistungsklemme

Zum direkten Schalten, Schützen und Überwachen von Drehstrom-Normmotoren über ein Bussystem stehen verschiedene Leistungsklemmen zur Verfügung:

- Leistungsklemme als elektronischer Direktstarter für Motoren bis 1,5 kW / 400 V AC
- Leistungsklemme als elektromechanischer Direktstarter für Motoren bis 3,7 kW / 400 V AC
- Leistungsklemme als elektronischer Wendelaststarter für Motoren bis 1,5 kW / 400 V AC

### Merkmale

- Elektronischer Motorschutz
- Motorstromparametrierung über ein Bussystem
- Motorstrommonitoring
- Schnellabschaltung
- Netzspannung bis 400 V AC oder bis maximal 520 V AC (ohne Toleranz bei der elektromechanischen Variante)
- Nennausgangsleistung von 1,5 kW bis 3,7 kW je nach Variante
- Hand-vor-Ort-Bedienung
- Wahlweise mit Bremsfunktion erweiterbar
- Thermische Motorüberwachung durch anreihbare Thermistorklemme möglich

### Anschlüsse

An einer Leistungsklemme stehen Anschlüsse für die Netzeinspeisung, die Netzweiterleitung, den Motorabgang, eine Hand-vor-Ort-Bedienung und eine Bremse zur Verfügung.

### Tragfähigkeit der Rangierkontakte

Die maximale Stromtragfähigkeit der seitlichen Rangierkontakte ist in [Kapitel „Strom- und Spannungsverteilung“ auf Seite 92](#) angegeben.

### Schutzerdung (PE)

Die Anbindung der Leistungsklemme an die Schutzerde erfolgt über den Netzanschluss.

### Spannungsbereich

Leistungsklemmen müssen innerhalb einer Inline-Station in einem 24-V-DC-Bereich eingesetzt werden. Der Einsatz in einem anderen Spannungsbereich ist nicht zulässig!

### Weiterführende Dokumentation



Ausführliche Informationen zu Funktion, Eigenschaften, Verdrahtung und Parametrierung der einzelnen Klemmen finden Sie in der klemmenspezifischen Dokumentation.



## 5.2.9 Sicherheitsmodule

### 5.2.9.1 Busunabhängige Sicherheitsmodule

#### IB IL SAFE 2-ECO

Das Inline ECO-Sicherheitsmodul mit Sensorkreisen ist zum Einsatz innerhalb des 24-V-Bereichs einer Inline-Station bestimmt.

Das Modul überwacht zwei Sensorkreise. Die Sensorkreise können einkanalig oder zweikanalig, antivalent/äquivalent ausgeführt werden.

Wenn mindestens ein Sensorkreis unterbrochen wird, leitet das Sicherheitsmodul den sicheren Zustand ein und schaltet den nachfolgenden Segmentkreis sicherheitsgerichtet ab.

#### Mögliche Signalgeber

- Not-Halt-Taster
- Schutztürüberwachung
- Lichtgitter

Geeignet bis Kategorie 4, PL e (EN ISO 13849-1), SILCL 3 (EN 62061)

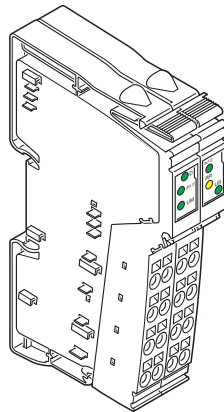


Bild 5-10 Sicherheitsmodul IB IL SAFE 2-ECO

#### Sicherheitsgerichteter Segmentkreis

Mit dem Sicherheitsmodul können Sie einen sicherheitsgerichteten Segmentkreis aufbauen.

Die Struktur des sicherheitsgerichteten Segmentkreises im Inline-System erlaubt es, Aktoren/Befehlsnehmer, die an Ausgangsklemmen angeschlossen sind, separat über das Bus-system zu schalten und diese bei einer Sicherheitsanforderung an das vorgeschaltete Sicherheitsmodul sicherheitsgerichtet abzuschalten.

Der sicherheitsgerichtete Segmentkreis beginnt an einem Sicherheitsmodul und endet mit der letzten Inline-Klemme vor einer erneuten Einspeisung oder am Stationsende. Im sicherheitsgerichteten Segmentkreis dürfen nur Inline-Klemmen eingesetzt werden, die speziell hierfür freigegeben sind. Diese sind im Anwenderhinweis „Der sicherheitsgerichtete Segmentkreis“ AH DE IL SAFE aufgeführt. Beachten Sie zusätzlich das Datenblatt zum eingesetzten Sicherheitsmodul.

### 5.2.9.2 Sicherheitsmodule in einem Bussystem mit einem sicheren Protokoll

Neben dem Einsatz von busunabhängigen, konventionellen Sicherheitsmodulen (z. B. IB IL SAFE 2-ECO) in einer Inline-Station haben Sie die Möglichkeit, Sicherheitsmodule in einem Bussystem mit einem sicheren Protokoll zu nutzen (SafetyBridge Technology, PROFIsafe). In einem solchen Bussystem werden die sicheren Daten zwischen der sicheren Steuerung und den Sicherheitsmodulen mittels eines sicheren Protokolls über den Bus übertragen. Sowohl die sicherheitsgerichtete Kommunikation als auch die Standardkommunikation werden über dasselbe Kabel realisiert.

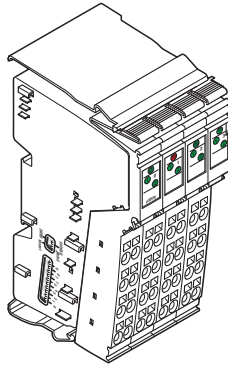


Bild 5-11 Beispiel eines Sicherheitsmoduls: IB IL 24 PSDO 8-PAC

#### SafetyBridge Technology

SafetyBridge Technology heißt, die Ein- und Ausgabemodule tauschen sicherheitsgerichtete Signale untereinander aus. Da die Module die Sicherheitsfunktionen selbst bearbeiten, nutzen Sie die Standardsteuerung und das Netzwerk nur als Transportmittel.

Ohne Sicherheitssteuerung oder sicheres Feldbussystem ist das eine kostengünstige Lösung für funktionale Sicherheit in Standardapplikationen.

Mit SafetyBridge Technology können Sicherheitsfunktionen mit folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- bis Kategorie 4, PL e entsprechend der Norm EN ISO 13849-1,
- bis SILCL 3 entsprechend der Norm EN 62061.

Innerhalb der Produktgruppe Inline stehen für SafetyBridge Technology z. B. folgende Sicherheitsmodule zur Verfügung:

- IB IL 24 LPSDO 8-PAC
- IB IL 24 LPSDO 8 V2-PAC
- IB IL 24 LPSDO 8 V3-PAC
- IB IL 24 PSDI 8-PAC
- IB IL 24 PSDI 16-PAC
- IB IL 24 PSDO 8-PAC
- IB IL 24 PSDO 4/4-PAC
- IB IL 24 PSDOR 4-PAC



Ausführliche Informationen finden Sie in den modulspezifischen Anwenderhandbüchern.

**PROFIsafe**

PROFIsafe ist ein nach IEC 61508 zertifiziertes Profil für PROFIBUS und PROFINET.

Mit PROFIsafe können Sicherheitsfunktionen mit folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- bis Kategorie 4, PL e entsprechend der Norm EN ISO 13849-1,
- bis SILCL 3 entsprechend der Norm EN 62061,

Innerhalb der Produktfamilie Inline stehen für PROFIsafe z. B. folgende Sicherheitsmodule zur Verfügung:

- IB IL 24 PSDI 8-PAC
- IB IL 24 PSDI 16-PAC
- IB IL 24 PSDO 8-PAC
- IB IL 24 PSDO 4/4-PAC
- IB IL 24 PSDOR 4-PAC

## 5.2.10 Eigensichere Klemmen für den Ex-Bereich (Ex-i)

### 5.2.10.1 Klemmen für verschiedene Zonen im explosionsgefährdeten Bereich

Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 steht eine Auswahl an Standard-I/O-Klemmen zur Verfügung, welche die Zulassung für diesen Bereich haben.



Eine Übersicht über die Inline-Klemmen, die zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2 zugelassen sind, finden Sie im Anwenderhinweis AH DE IL EX ZONE 2. Diesen finden Sie im Internet unter der Adresse [phoenixcontact.net/products](http://phoenixcontact.net/products). Er steht im Download-Bereich der zugelassenen Klemmen zur Verfügung.

Darüber hinaus stehen eigensichere blaue I/O-Klemmen zur Verfügung. Diese können Sie im nicht-explosionsgefährdeten Bereich oder im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2 installieren. Mit diesen Klemmen können Sie Signale, die sich in Zone 1 oder Zone 0 befinden, ein- oder ausgeben.

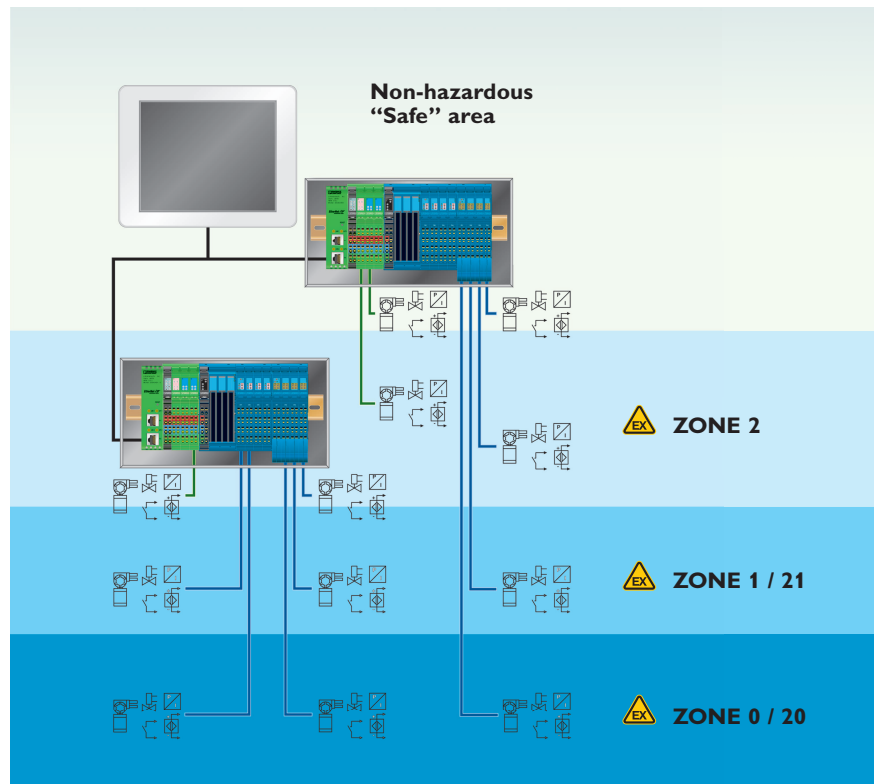


Bild 5-12 Einsatz von Inline-Klemmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Tabelle 5-3 Verwendung von Inline-Klemmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Inline-Klemme	Zulassung für ATEX Zone 2	Installation in Zone		Einsatz der Sensoren/Aktoren in Zone			
		Sicher	2	Sicher	2	1	0
Inline-Buskoppler/Inline-Controller ohne I/Os	✗	✓	✗	–	–	–	–
Inline-Buskoppler/Inline-Controller mit I/Os Standard-I/O-Klemmen	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗
Inline-Buskoppler/Inline-Controller ohne I/Os	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Inline-Buskoppler/Inline-Controller mit I/Os Standard-I/O-Klemmen	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Eigensichere I/O-Klemmen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



**GEFAHR: Explosionsgefahr**

Wenn mindestens eine Klemme in der Inline-Station keine Zulassung für die ATEX Zone 2 besitzt, darf die ganze Station nicht in diesem Bereich installiert werden. Installieren Sie die Station in diesem Fall im sicheren Bereich.



Nicht alle Buskoppler unterstützen den Betrieb eigensicherer I/O-Klemmen.

[Tabelle 5-5 auf Seite 50](#) zeigt, welche Buskoppler Sie in Verbindung mit den eigensicheren I/O-Klemmen nutzen können.



Prüfen Sie für Ihre eingesetzten Klemmen, ob sie die Zulassung für die ATEX Zone 2 haben. Die Konformität wird in der CE-Konformitätserklärung erklärt. Zusätzlich sind die Klemmen entsprechend bedruckt.

Eine Übersicht über Inline-Klemmen zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2 finden Sie auch im Anwenderhinweis AH DE IL EX ZONE 2.

5.2.10.2 EX-IS-Klemmen

Folgende Inline-Klemmen stehen zum Aufbau eines eigensicheren Inline-I/O-Systems zur Verfügung:

Tabelle 5-4 Klemmen zum Aufbau eines Bereichs mit eigensicheren Inline-Klemmen

Art.-Nr.	Typ	Beschreibung	Anmerkung
<b>Eigensichere Inline-Klemmen</b>			
2869910	IB IL EX-IS PWR IN-PAC	Inline-Einspeiseklemme zur Spannungsversorgung von eigensicheren I/O-Klemmen	Der Einsatz dieser Einspeiseklemme ist <b>zwingend erforderlich</b> , wenn IB IL EX-IS...IO...-Klemmen innerhalb der Inline-Station verwendet werden.
2869911	IB IL EX-IS DIO 4/NAM-PAC	Eigensichere Inline-Digital-I/O-Klemme, 4 konfigurierbare NAMUR-Ein-/Ausgangskanäle	
2869912	IB IL EX-IS AIO 4/EF-PAC	Eigensichere Inline-Analog-I/O-Klemme, 4 konfigurierbare Ein-/Ausgangskanäle	
2869913	IB IL EX-IS TEMP 4 RTD/TC-PAC	Eigensichere Inline-Temperaturklemme, 4 konfigurierbare Eingangskanäle	
<b>Standard-Inline-Klemme</b>			
2869909	IB IL EX PWR-ISO-PAC	Inline-Klemme zur Verwendung als Trenner zwischen der nicht eigensicheren Inline-I/O-Erweiterung und der eigensicheren Inline-Stromversorgung	Der Einsatz dieser Trennklemme (Isolatorklemme) ist <b>zwingend erforderlich</b> , falls eigensichere Inline-I/O-Klemmen gemeinsam mit Standard-Inline-I/O-Klemmen in einer Inline-Station eingesetzt werden sollen.



Ausführliche Informationen zu den Klemmen entnehmen Sie bitte den klemmenspezifischen Datenblättern.  
Diese finden Sie im Internet unter der Adresse [phoenixcontact.net/products](http://phoenixcontact.net/products).

### 5.2.10.3 Beispiele für den Einsatz von Klemmen im Ex-Bereich

#### 1. Inline-Station mit ausschließlich EX-IS-Klemmen

Eine einfache eigensichere Inline-EX-I/O-Station muss aus folgenden Klemmen bestehen:

- Inline-Buskoppler oder Inline-Controller mit integrierten I/Os oder ohne I/Os
- IB IL EX-IS PWR IN-PAC: Inline-Einspeiseklemme zur Spannungsversorgung von eigensicheren I/O-Klemmen
- IB IL EX IS ...-I/O-Module



Innerhalb einer Inline-Station können Sie nur eine Einspeiseklemme IB IL EX-IS PWR IN-PAC installieren. Wenn die maximale Stationsgröße erreicht ist, bauen Sie eine neue Inline-Station auf.

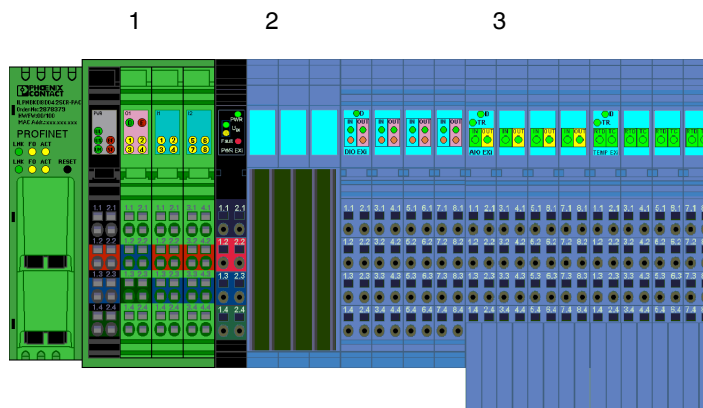


Bild 5-13 Inline-Station mit ausschließlich EX-IS-Klemmen

- 1 Inline-Buskoppler oder Inline-Controller mit integrierten I/Os oder ohne I/Os
- 2 IB IL EX-IS PWR IN-PAC: Inline-Einspeiseklemme zur Spannungsversorgung von eigensicheren I/O-Klemmen
- 3 IB IL EX-IS ...: Eigensichere Inline-I/O-Klemmen entsprechend den Anforderungen Ihrer Anwendung

2. Inline-Station mit Standardklemmen, Sicherheitsmodulen und EX-IS-Klemmen

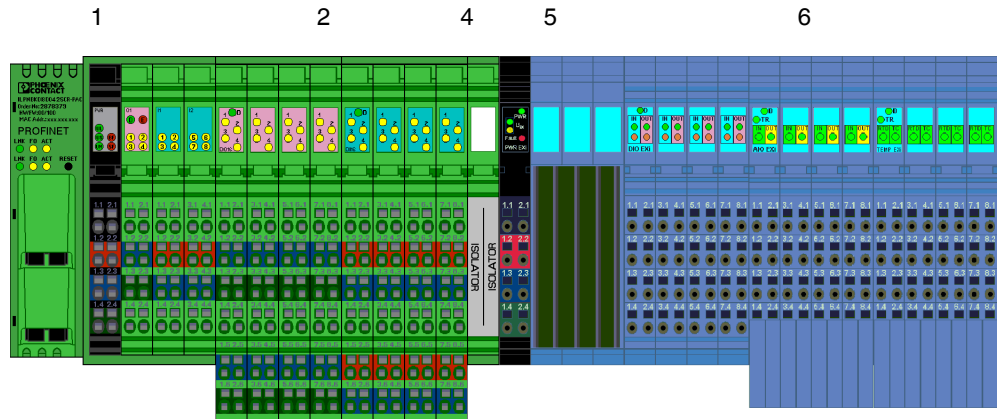


Bild 5-14 Inline-Station mit Standard- und EX-IS-Klemmen

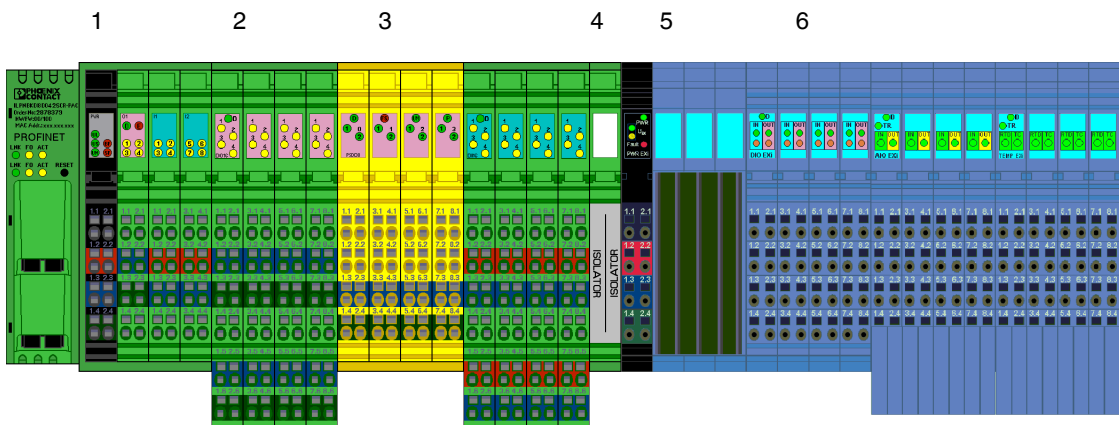


Bild 5-15 Inline-Station mit Standard-Klemmen, einem Sicherheitsmodul und EX-IS-Klemmen

- 1 Inline-Buskoppler oder Inline-Controller mit integrierten I/Os oder ohne I/Os
- 2 Standard-Inline-Klemmen entsprechend Ihrer Anwendung, ohne oder mit Zulassung für den explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2
- 3 Sicherheitsmodule entsprechend Ihrer Anwendung
- 4 IB IL EX PWR-ISO-PAC: Trenner zwischen der nicht eigensicheren Inline-I/O-Erweiterung und der eigensicheren Inline-Stromversorgung
- 5 IB IL EX-IS PWR IN-PAC: Inline-Einspeiseklemme zur Spannungsversorgung von eigensicheren I/O-Klemmen
- 6 IB IL EX-IS ....: Eigensichere Inline-I/O-Klemmen entsprechend den Anforderungen Ihrer Anwendung



Setzen Sie bei gemischten Stationen Standardklemmen inklusive Sicherheitsmodulen **ausschließlich vor der Trennklemme** ein.  
Setzen Sie hinter den EX-IS-Klemmen **keine Standardklemmen** ein.



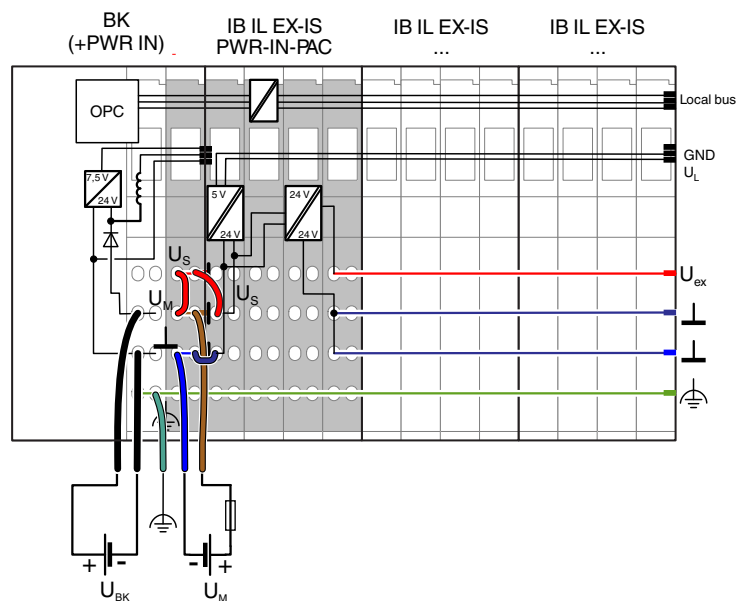
### 5.2.10.4 Spannungseinspeisung

Zur Spannungseinspeisung in den eigensicheren Bereich haben Sie zwei Möglichkeiten:

- Speisen Sie die 24-V-Versorgungsspannung in die Einspeiseklemme IB IL EX-IS PWR IN-PAC ein.
- Oder
- Speisen Sie die 24-V-Versorgungsspannung in die Einspeiseklemme IB IL EX-IS PWR IN-PAC ein, indem Sie sie aus der 24-V-Versorgungsspannung  $U_S$  brücken.



Brücken Sie die Versorgungsspannung nicht von  $U_{BK}$ , um negative Beeinflussungen zu vermeiden.



BK (+PWR IN) Inline-Buskoppler mit Einspeisung der Versorgungsspannungen  $U_{BK}$ ,  $U_M$ ,  $U_S$

**5.2.10.5 Buskoppler, die den Betrieb von eigensicheren I/O-Klemmen unterstützen**

Nicht alle Buskoppler unterstützen den Betrieb eigensicherer I/O-Klemmen.

Tabelle 5-5 zeigt, welche Buskoppler Sie in Verbindung mit den eigensicheren I/O-Klemmen nutzen können.

Die Buskoppler, die in der rechten Spalte mit einem „✓“ gekennzeichnet sind, haben eine Zulassung für ATEX Zone 2. Installieren Sie diese Buskoppler im sicheren Bereich oder im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2.

Buskoppler, die mit einem „✗“ gekennzeichnet sind, haben keine entsprechende Zulassung. Installieren Sie diese Buskoppler nur im sicheren Bereich.



Prüfen Sie vor dem Einsatz Ihres Buskopplers, ob er die Zulassung für die ATEX Zone 2 hat. Die Konformität wird in der CE-Konformitätserklärung erklärt. Zusätzlich ist der Buskoppler entsprechend bedruckt.

Eine Übersicht über Inline-Buskoppler zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2 finden Sie auch im Anwenderhinweis AH DE IL EX ZONE 2.

Tabelle 5-5 Buskoppler, die eigensichere I/O-Klemmen unterstützen

Netzwerk/Bussystem	Art.-Nr.	Typ	Zulassung für ATEX Zone 2
PROFINET	2703994	IL PN BK DI8 DO4 2TX-PAC	✓
	2878379	IL PN BK DI8 DO4 2SCRJ-PAC	✓
PROFIBUS DP	2692322	IL PB BK DI8 DO4/EF-PAC	✓
	2702132	IL PB BK DI8 DO4/EF-XC-PAC	✗
Modbus/TCP (UDP)	2703981	IL ETH BK DI8 DO4 2TX-PAC	✓
	2701388	IL ETH BK DI8 DO4 2TX-XC-PAC	✗
Modbus/RTU	2878696	IL MOD BK DI8 DO4-PAC	✓
EtherNet/IP™	2897758	IL EIP BK DI8 DO4 2TX-PAC	✗
	2702131	IL EIP BK DI8 DO4 2TX-XC-PAC	✗
EtherCAT®	2702507	IL EC BK-PAC	✗
CANopen®	2702230	IL CO BK-PAC	✗
	2702635	IL CO BK-XC-PAC	✗
INTERBUS	2861218	IBS IL 24 BK-LK-PAC	✓
	2862165	IBS IL 24 BK-LK/45-PAC	✗
	2701150	IBS IL 24 BK-T/U-XC-PAC	✗
	2863070	IL IB BK-PAC	✗
	2897169	IBS IL 24 BK-E2000-PAC	✗
	2742586	IBS IL 24 BK DIO 16/16	✗
	2861506	IBS IL 24 BK RB-LK-PAC	✗
	2861580	IBS IL 24 BK-T/U-PAC	✗
	2861593	IBS IL 24 BK-DSUB-PAC	✗



Sercos Buskoppler unterstützen die eigensicheren I/O-Klemmen nicht.

### 5.2.11 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)

Für Steuerungsaufgaben stehen speicherprogrammierbaren Steuerungen, sogenannte Inline-Controller, zur Verfügung

Mit einem Inline-Controller wird die Inline-Station zu einer dezentralen Steuerung. Der Inline-Controller integriert eine in IEC 61131 programmierbare Steuerungs-CPU in das Inline-System. Er ermöglicht die direkte Verarbeitung von Signalen der dezentralen Ein-/Ausgabepunkte. Mit einem Inline-Controller können Sie eigenständige Subnetzwerke aufbauen, die Automatisierungsaufgaben autark bearbeiten.

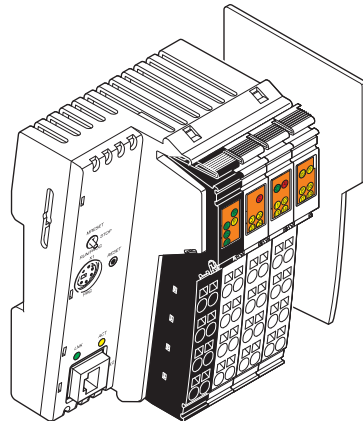


Bild 5-16 Beispiel eines Inline-Controllers: ILC 150 ETH



Ausführliche Informationen finden Sie in den klemmenspezifischen Datenblättern und Anwenderhandbüchern.

## 5.2.12 Abzweigklemmen

### 5.2.12.1 Abzweigklemme zur Integration eines Fieldline Modular-Lokalbusses in eine Inline-Station

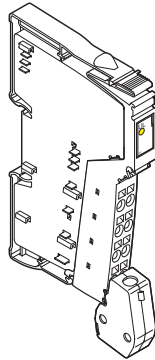


Bild 5-17 Beispiel einer Abzweigklemme: IB IL 24 FLM-PAC

Über diese Abzweigklemmen können Sie Sensoren und Aktoren aus der stationsnahen Umgebung, die an den Fieldline Modular M8- oder M12-Lokalbus der Schutzart IP65/67 angeschlossen sind, in Ihr Bussystem integrieren.

Die Klemme übernimmt die Umsetzung der Übertragungsphysik des Inline-Lokalbusses auf die Übertragungsphysik des Fieldline Modular-Lokalbusses.



Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem klemmenspezifischen Datenblatt und der Dokumentation zu Fieldline Modular.

### 5.2.12.2 Lokabusverlängerung (Zeilensprung)

Sie haben die Möglichkeit, eine Inline-Station um eine oder mehrere Zeilen zu verlängern. Setzen Sie dazu eine Kombination aus einer Abzweigklemme IB IL 24 FLM-PAC und einer Zeilensprungklemme IB IL 24 LSKIP-PAC ein.

Dabei wird die Abzweigklemme am Ende einer Zeile einer Inline-Station und die Zeilensprungklemme am Anfang der folgenden Zeile installiert.

Die Daten zwischen den beiden Klemmen werden über das RS-422-Protokoll übertragen.

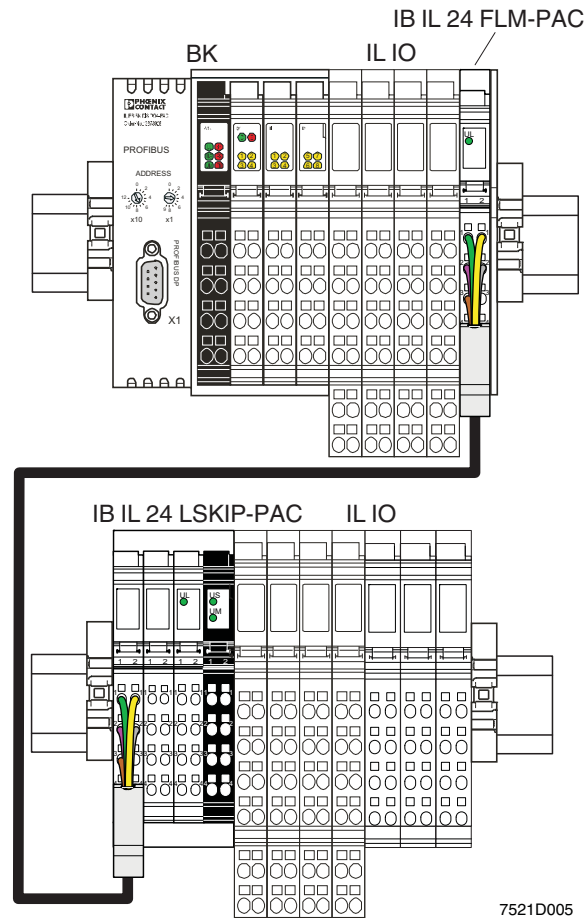
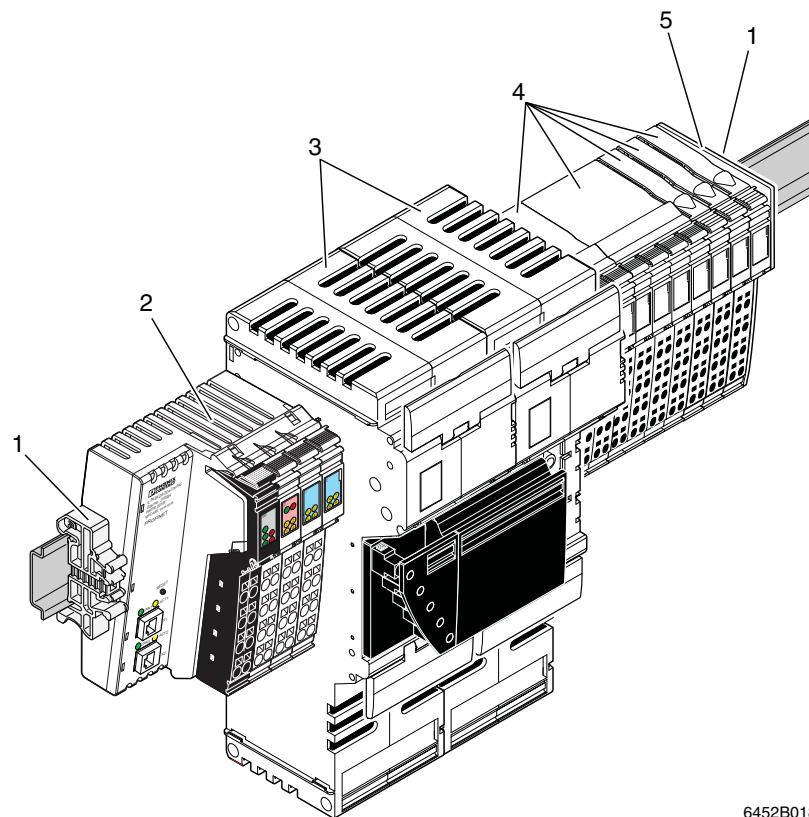


Bild 5-18 Beispiel: Realisierung eines Zeilensprungs innerhalb einer Inline-Station

### 5.2.13 Beispielhafter Aufbau einer Inline Modular IO-Station



6452B018

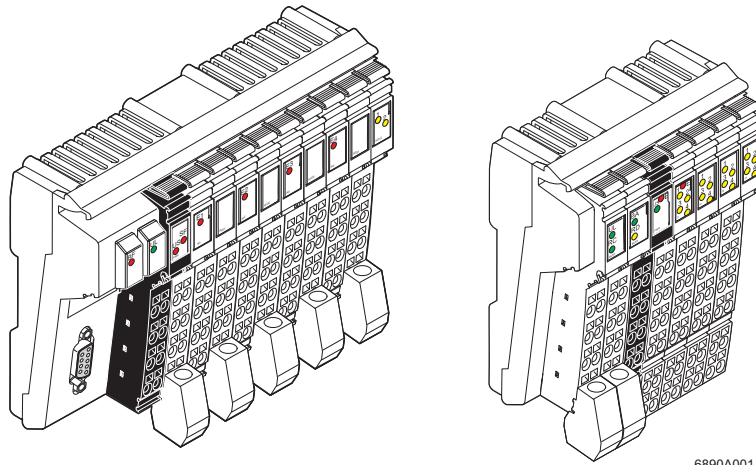
Bild 5-19 Beispielstation mit Leistungsklemmen und Klemmen des 24-V-DC-Bereiches

Die in [Bild 5-19](#) dargestellte beispielhafte Inline-Station ist aus folgenden Elementen aufgebaut:

- 1 Endhalter
- 2 Buskoppler (Beispiel)
- 3 Leistungsklemmen
- 4 Klemmen des 24-V-DC-Bereiches (z. B. Ein-/Ausgabeklemme)
- 5 Abschlussplatte (als Abschluss der Station)

### 5.3 Inline Block IO-Module

Block IO-Module stehen zur Ein- und/oder Ausgabe digitaler und analoger Signale an verschiedenen Bussystemen zur Verfügung (siehe [Tabelle 5-1](#)).



Modul für PROFIBUS mit vier analogen Eingängen und zwei analogen Ausgängen: ILB PB AI4 AO2

Modul für INTERBUS mit 16 digitalen Eingängen: ILB IB 24 DI16

6890A001

Bild 5-20 Beispiel: Module der Produktfamilie Inline Block IO

#### Lieferumfang

Die Inline Block IO-Module werden als Komplettartikel angeboten. Im Lieferumfang eines Komplettartikels sind enthalten:

- der Elektroniksockel und
- alle benötigten Inline-Stecker.

#### Bussystem

Inline Block IO-Module stehen für verschiedene Bussysteme zur Verfügung (siehe [Tabelle 5-1](#)).

#### Spannungseinspeisung

Die Einspeisung aller benötigten Spannungen erfolgt an jedem Inline Block IO-Modul.

#### Spannungsbereiche

Inline Block IO-Module stehen für den Spannungsbereich 24 V DC zur Verfügung.

#### Funktionen

Inline Block IO-Module stehen mit unterschiedlichen Funktionen zur Verfügung. Dazu zählen z. B. die folgenden Module. In Klammern ist jeweils die Funktion entsprechend der Artikel-Bezeichnung aufgeführt.

- Digital-Ein- und Ausgabemodule (DI, DO, DIO)
- Analog-Ein- und Ausgabemodule (AI, AO)

#### Absicherung

Der Schutz vor Überlastung der Anlage muss vom Betreiber bereitgestellt werden. Wählen Sie den Wert der vorgeschalteten Sicherung so, dass sie den maximalen Laststrom nicht überschreitet. Den maximal zulässigen Laststrom eines I/O-Moduls entnehmen Sie bitte dem modulspezifischen Datenblatt.

### **Erdung (FE)**

Jedes Inline Block IO-Modul hat an seiner Unterseite eine FE-Feder (Metallspange), die eine elektrische Verbindung zur Tragschiene herstellt. Verbinden Sie die Tragschiene über Erdungsklemmen mit der Schutzterde, dann ist auch das Modul geerdet.

Um eine zuverlässige Funktionserdung des Moduls auch bei eventueller Verschmutzung der Tragschiene oder Beschädigung der Metallspange zu gewährleisten, empfiehlt Phoenix Contact, das Modul zusätzlich über einen der FE-Klemmpunkte eines Einspeise-steckers zu erden.

### **Schirmung**

Zum Anschluss geschirmter Leitungen stehen Schirmstecker zur Verfügung.

### **Parametrierung**

Einige Module können über Prozessdaten oder PCP parametrierbar werden. Angaben dazu entnehmen Sie bitte dem modulspezifischen Datenblatt.

### **Datenformate**

Die Messwerte und entsprechenden Ausgabewerte der Analogmodule können in Abhängigkeit vom verwendeten Modul und dessen Konfiguration in verschiedenen Datenformaten dargestellt werden. Diese Formate sind im jeweiligen modulspezifischen Datenblatt aufgeführt.

### **Diagnose**

Der Umfang der Diagnose ist abhängig vom eingesetzten Modul und ist im jeweiligen modulspezifischen Datenblatt angegeben.

### **Weiterführende Dokumentation**



Ausführliche Informationen zu Funktion, Eigenschaften, Verdrahtung und Parametrierung der einzelnen Module finden Sie in der modulspezifischen Dokumentation.



## 6 Aufbau und Maße

### 6.1 Aufbau und Maße der Inline Modular IO-Klemmen

#### 6.1.1 Prinzipieller Aufbau der Klemmen der Bereiche 24 V DC und 120 V AC/230 V AC

Unabhängig von der Funktion und der Baubreite besteht eine Inline-Klemme für diese Spannungsbereiche aus dem Elektroniksocket (Socket) und dem aufsteckbaren Anschlussstecker (Inline-Stecker).

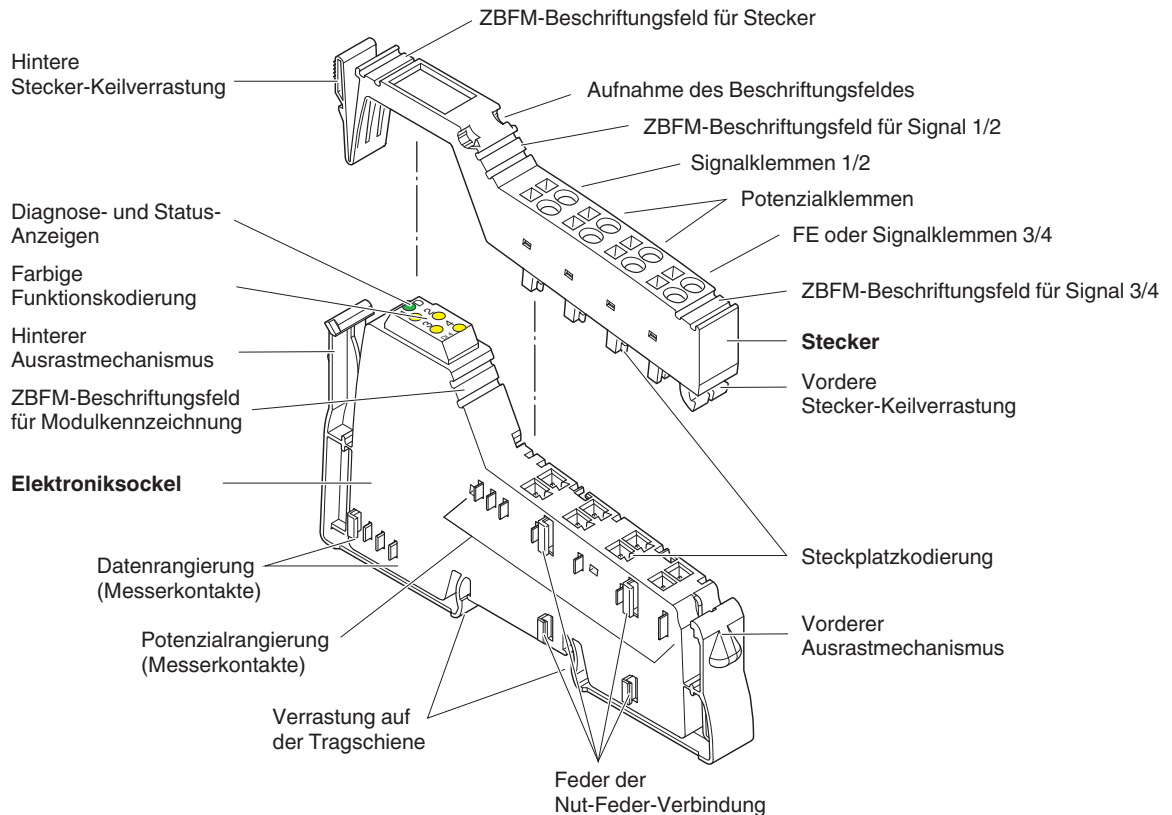


Bild 6-1 Prinzipieller Aufbau einer Inline Modular IO-Klemme

ZBFM: Zackbandmatten, flach  
(siehe auch [Kapitel „Funktionskennzeichnung und Beschriftung“](#) auf Seite 61)



Die für die Beschriftung notwendigen Komponenten sind im Phoenix Contact Katalog aufgeführt.

### 6.1.2 Elektroniksockel

Im Elektroniksockel befindet sich die gesamte Elektronik einer Inline-Klemme sowie die Potenzial- und Datenrangierung.

#### Potenzial- und Datenrangierung

Die Potenzial- und Datenrangierung ist im Sockel angeordnet. Da alle Klemmen auf die Tragschiene aufgerastet werden, ist die Position für die Schnittstellen zwischen den Klemmen im Bezug auf die Tragschiene bei allen Klemmen gleich. Das bietet den Vorteil, dass Klemmen verschiedener Baugrößen in die Station integriert werden können.

Auf der linken Klemmenseite (in [Bild 6-1](#) dargestellt) befinden sich die Messerkontakte, die bei der Montage einer Station in die Gabelkontakte der benachbarten linken Klemme einrasten.

Welche Kontakte der Potenzial- und Datenrangierung an einer Klemme vorhanden sind, hängt von der Funktion der Klemme ab und ist in jedem klemmenspezifischen Datenblatt im Blockschaltbild dargestellt.

#### Ausrastmechanismus/Verrastung

Wenn Sie gleichzeitig den vorderen und hinteren Ausrastmechanismus betätigen, öffnet sich die Verrastung und Sie können die Klemme senkrecht zur Tragschiene entnehmen (siehe [Kapitel „Grundsätzliches zur Montage“ auf Seite 108](#)).

#### Nut-Feder-Verbindung

Auf der linken Klemmenseite ([Bild 6-1](#)) befinden sich die Federn, die bei der Montage auf der Tragschiene in die Nuten der benachbarten linken Klemme einrasten. Die Federn werden auch als Rasthaken und die Nuten als Führungen bezeichnet.

#### Farbe der Sockel

Die Sockel und zugehörigen Stecker der verschiedenen Spannungsbereiche unterscheiden sich durch ihre Farbe (siehe [Kapitel „Elektroniksockel und Stecker der verschiedenen Spannungsbereiche“ auf Seite 21](#)).

### 6.1.3 Stecker für Klemmen der Bereiche 24 V DC und 120 V AC/230 V AC

Der Anschluss der Peripherie oder der Versorgungsspannungen ist vom Elektroniksockel trennbar als Stecker ausgeführt. Ausführliche Informationen zu den Inline-Steckern finden Sie in [Kapitel 7, „Inline-Stecker“](#).

### 6.1.4 Prinzipieller Aufbau der Leistungsklemmen

Leistungsklemmen sind in einem Leistungsgehäuse untergebracht.

Das Leistungsgehäuse besteht aus folgenden Teilen:

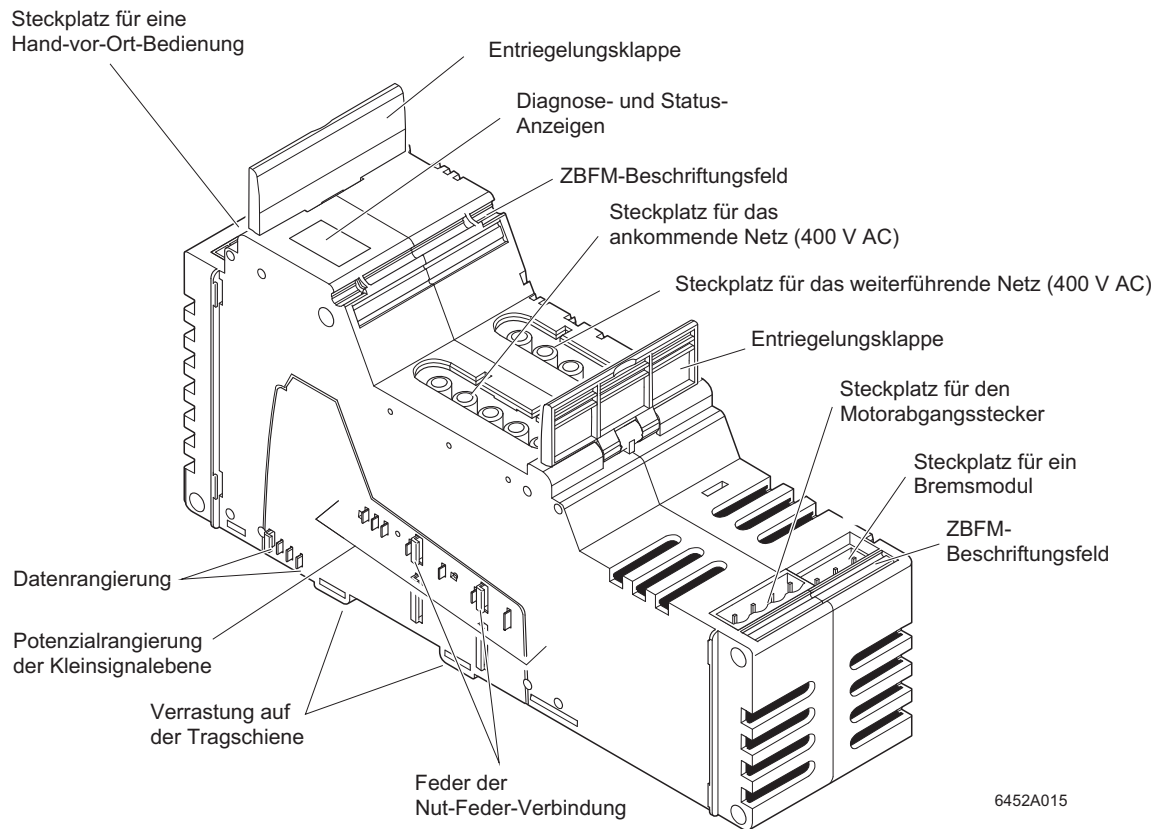


Bild 6-2 Prinzipieller Aufbau eines Inline-Gehäuses für Leistungsklemmen

ZBFM: Zackbandmatten, flach  
(siehe auch [Kapitel „Funktionskennzeichnung und Beschriftung“](#) auf Seite 61)



Die für die Beschriftung notwendigen Komponenten sind im Phoenix Contact Katalog aufgeführt.

Im Leistungsgehäuse befindet sich die gesamte Elektronik einer Inline-Leistungsklemme sowie die Potenzialrangierung für den 24-V-DC-Bereich und die Datenrangierung.

**Potenzial- und Datenrangierung**

Die Potenzial- und Datenrangierer, die durch die Klemmen des 24-V-DC-Bereiches führen, werden durch die Leistungsklemmen nicht unterbrochen. Ausführliche Informationen zu den Rangierern finden Sie im [Kapitel „Elektrische Potenzial- und Datenrangierung \(Inline Modular IO\)“ auf Seite 81](#).

**Entriegelungsklappen**

Durch Ziehen an beiden Entriegelungsklappen entnehmen Sie die Leistungsklemme von der Tragschiene (siehe [Kapitel „Leistungsklemmen montieren/demontieren“ auf Seite 126](#)).

**Nut-Feder-Verbindung**

Auf der linken Klemmenseite ([Bild 6-2](#)) befinden sich die Federn, die bei der Montage auf der Tragschiene in die Nuten der benachbarten linken Klemme einrasten.

**6.1.5 Stecker für Leistungsklemmen**

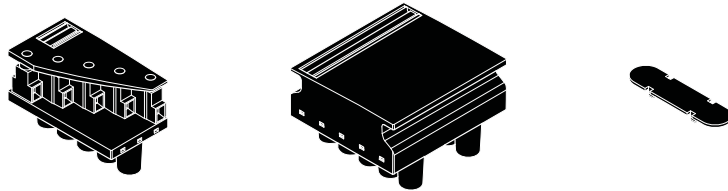
Die Anschlüsse der Netzspannung, des Motorabgangs, des Bremsmoduls, der Hand-vor-Ort-Bedienung und der Freigabe der Leistungsstufe/24-V-Trennung sind als Stecker ausgeführt.

**Einspeisestecker/  
Leistungsbrücke/  
Abdeckung**

Zum Einspeisen der Netzspannung steht ein Einspeisestecker zur Verfügung (IB IL 400 CN-PWR-IN).

Zum Weiterleiten der Netzspannung zwischen Leistungsklemmen ist eine Leistungsbrücke vorgesehen (IB IL 400 CN-BRG).

Zum Abdecken nicht benutzter Anschlüsse für den 400-V-Netzanschluss der Inline-Leistungsklemmen steht eine Abdeckung zur Verfügung (IB IL 400 CN-COV).



6452A119

Bild 6-3 Einspeisestecker, Leistungsbrücke und Abdeckung

**Sonstige Stecker**

Alle anderen Stecker werden über COMBICON- oder MINI-COMBICON-Steckverbinder angeschlossen (siehe Phoenix Contact Katalog).

### 6.1.6 Funktionskennzeichnung und Beschriftung

#### Gehäuse

Die grundlegenden Einsatzbereiche der Inline Modular IO-Klemmen erkennt man an deren Gehäuseform oder -farbe.

Tabelle 6-1 Einsatzbereich und Gehäuse

Gehäuseform	Gehäusefarbe	Steckerfarbe	Einsatzbereich	
Kleinsignalgehäuse	grün	grün	Kleinsignal (24 V DC)	alle Funktionen außer Einspeisung, Sicherheit, DALI
		schwarz	Kleinsignal (24 V DC)	Einspeisung, Segmentierung
	gelb	gelb	Kleinsignal (24 V DC)	Sicherheit
	grau	grau	Kleinsignal (24 V DC)	DALI
			Niederspannung (120 V AC/230 V AC)	Ein-/Ausgabe, Einspeisung
Leistungsgehäuse	grün		Leistung	

#### Funktionskennzeichnung

Zur optischen Erkennung der Funktion sind die Klemmen im Bereich der Diagnose- und Status-Anzeigen farbig gekennzeichnet (1 in Bild 6-4).

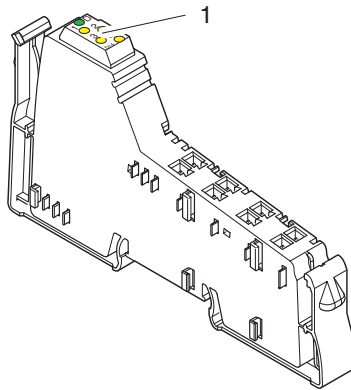


Bild 6-4 Funktionskennzeichnung

Folgende Farben kennzeichnen die Funktionen:

Tabelle 6-2 Farbliche Kennzeichnung der Funktion der Klemmen

Farbe	Funktion der Klemme
Grau	Buskoppler, Klemmen mit Fernbus-Stich
<b>Bereich 24 V DC</b>	
Schwarz	Einspeisung / Segmentierung
Hellblau, blau	Digital-Eingang
Rosa, rot	Digital-Ausgang
Hellgrün, grün	Analog-Eingang, Temperaturerfassung
Hellgelb, gelb	Analog-Ausgang
Orange	Steuern und Regeln, Kommunikation, Positionserfassung, programmierbare Klemmen

Tabelle 6-2 Farbliche Kennzeichnung der Funktion der Klemmen

Farbe	Funktion der Klemme
<b>Bereich 120 V AC / 230 V AC</b>	
Weiß	Distanz
Weiß mit Blitz	Einspeisung
Dunkelblau mit Blitz	Digital-Eingang
Dunkelrot mit Blitz	Digital-Ausgang

**Kennzeichnung der Übertragungsgeschwindigkeit**

Klemmen mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 500 kBit/s haben eine durchgängige farbliche Kennzeichnung.  
 Klemmen mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 2 MBit/s sind mit einem weißen Streifen in Höhe der LED D gekennzeichnet.

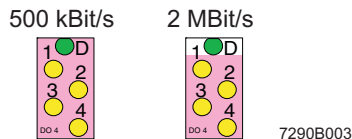


Bild 6-5 Kennzeichnung der Übertragungsgeschwindigkeit

**6.1.7 Gehäusemaße der Klemmen der Bereiche 24 V DC und 120 V AC/230 V AC**

Der Einsatzbereich kleiner I/O-Stationen ist heute vielfach der 80-mm-Standardschaltkasten. Die Inline-Klemmen sind so konzipiert, dass sie in diesem Schaltkasten eingesetzt werden können.

Die Gehäusemaße einer Klemme definieren sich aus den Maßen des Elektroniksockels und den Maßen der Anschlussstecker.

Die Breite der Klemme ist abhängig vom eingesetzten Elektroniksockel (Gehäuse).

Mit gestecktem Stecker hat jede Klemme eine Tiefe von 72 mm.

Die Höhe der Klemme ist vom verwendeten Anschlussstecker abhängig und beträgt maximal 141 mm.

Die Maße der Klemmen sind in jedem klemmenspezifischen Datenblatt angegeben.

6.1.7.1 Maße der Elektroniksocket mit möglichen Steckern

**BK-Gehäuse**  
**Beispiel:**  
**IL CO BK-PAC**

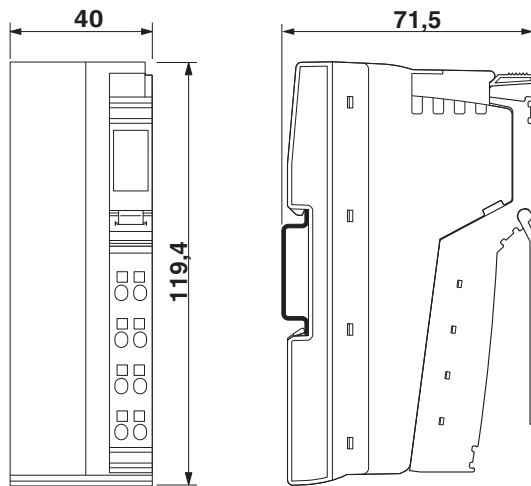


Bild 6-6 Maße BK-Gehäuse (Maßangaben in mm)

**BK IO-Gehäuse,**  
**Beispiel:**  
**IL xx BK DI8 DO4 2TX-PAC**  
**ILC 150 ETH**

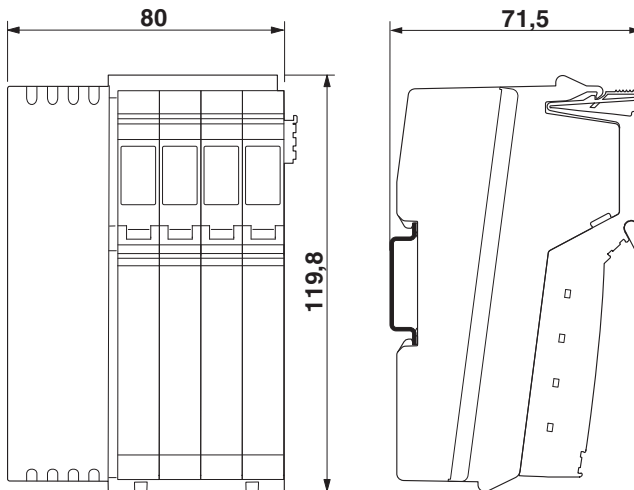


Bild 6-7 Maße BK IO-Gehäuse (Maßangaben in mm)

Containergehäuse,  
Beispiel:  
IBS IL 24 BK-LK-PAC  
IL PB BK DP/V1-PAC

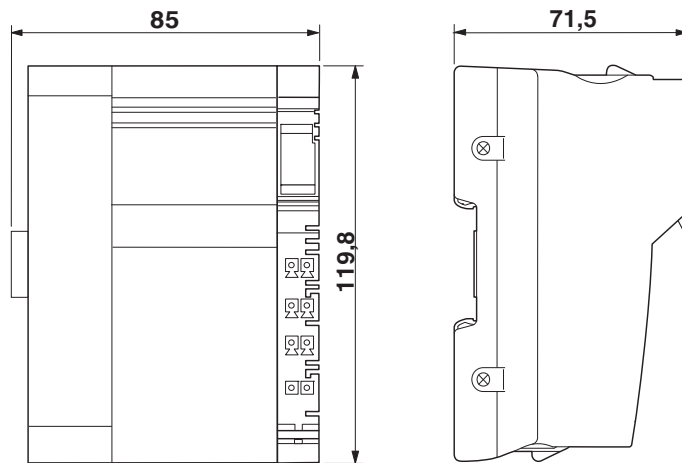


Bild 6-8 Maße Containergehäuse 1 (Maßangaben in mm)

Containergehäuse,  
Beispiel:  
ILC 3xx ...

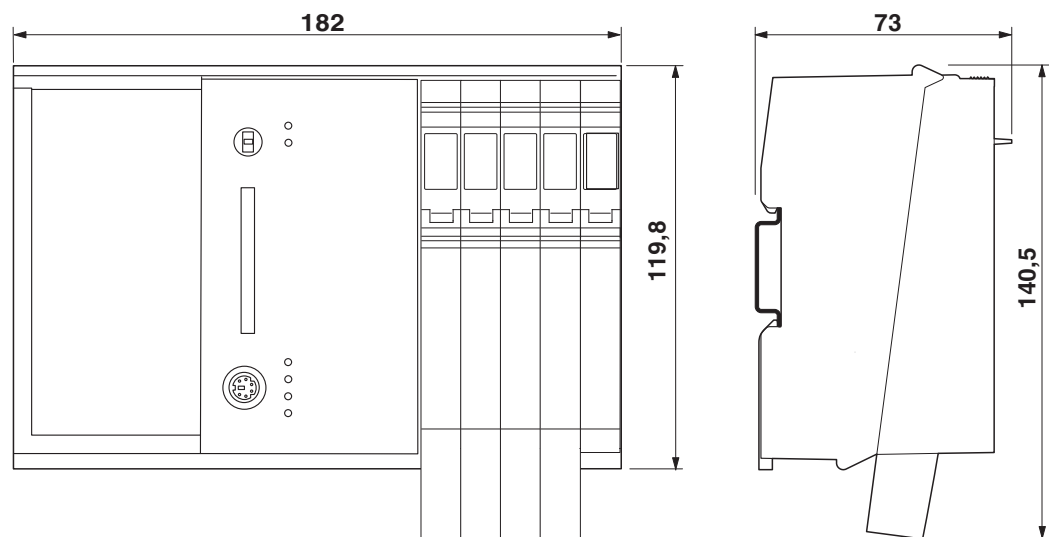


Bild 6-9 Maße Containergehäuse 4 (Maßangaben in mm)



**Containergehäuse,  
Beispiel:  
ILC 200 IB**

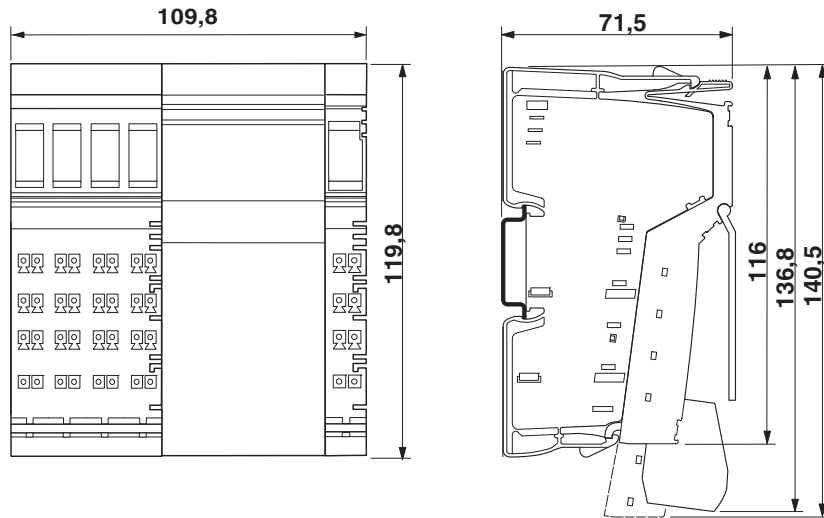


Bild 6-10 Maße Containergehäuse 3 (Maßangaben in mm)

**Gehäuse mit 2er, 4er, 8er  
Breite**

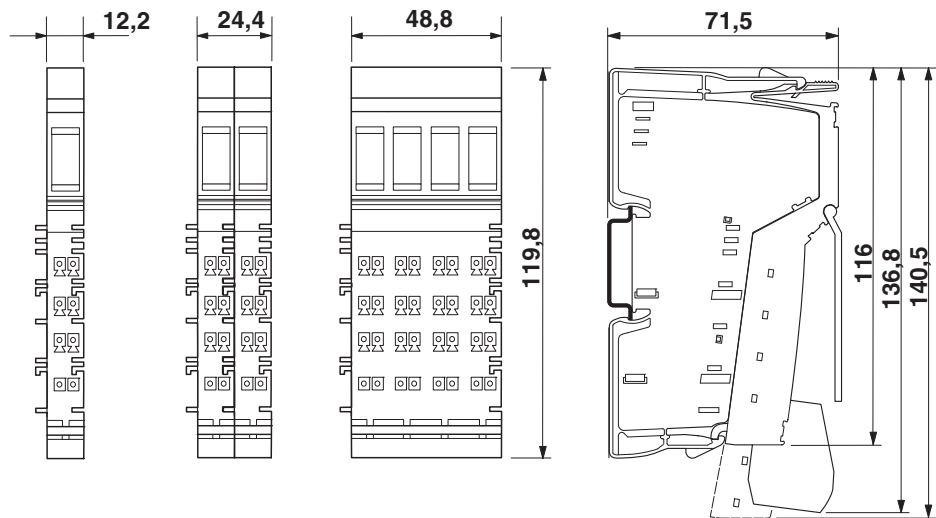


Bild 6-11 Maße der Elektroniksocket mit möglichen aufgesetzten Steckern (2er, 4er, 8er Breite, Maßangaben in mm)

Beispiele für Gehäuse mit 2er, 4er oder 8er Breite:

**2er Breite**

IB IL 24 DO 2-PAC  
IB IL 24 DI 4-PAC

**4er Breite**

IB IL AO 1/SF-PAC  
IB IL CNT-PAC

**8er Breite**

IB IL 24 DO 8-PAC  
IB IL 24 DI 16-PAC

Auf diese Socket werden entweder ein, zwei oder vier Stecker mit einer Breite von 12,2 mm gesteckt.

Containergehäuse,  
Beispiel:  
ILC 200 UNI-PAC

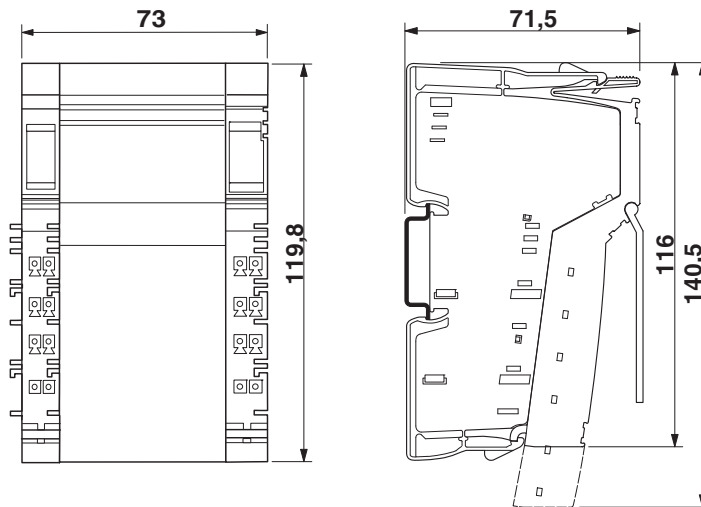
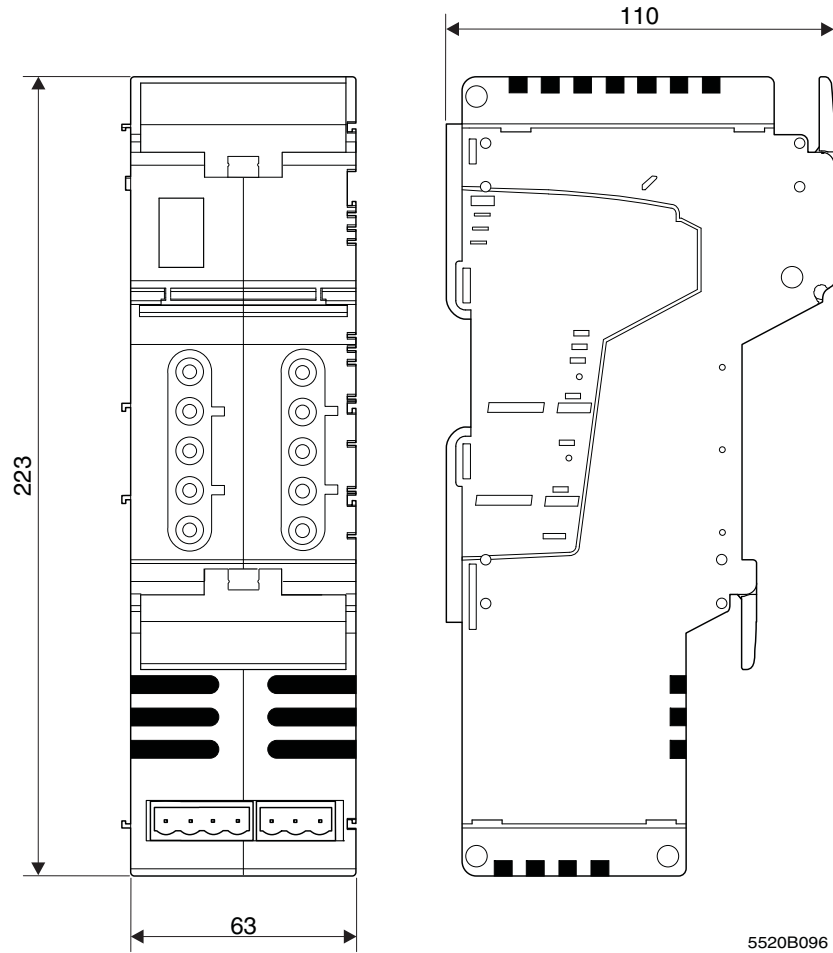


Bild 6-12 Maße Containergehäuse 2 (Maßangaben in mm)

### 6.1.8 Gehäusemaße der Klemmen der Leistungsebene



5520B096

Bild 6-13 Maße des Leistungsgehäuses



Beachten Sie den zusätzlich benötigten Platz beim Aufsetzen des Steckers zum Anschluss eines Hand-vor-Ort-Bediengerätes.

## 6.2 Aufbau und Maße der Inline Block IO-Module

### 6.2.1 Prinzipieller Aufbau der Module

Unabhängig von der Funktion besteht ein Inline Block IO-Modul aus dem Elektronikmodul und den aufsteckbaren Anschlusssteckern (Inline-Stecker).

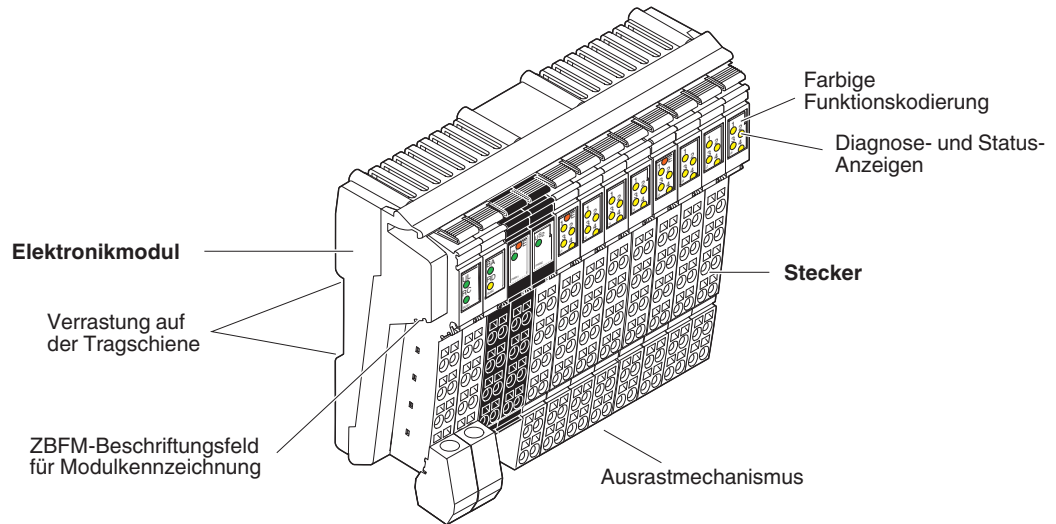


Bild 6-14 Prinzipieller Aufbau eines Inline Block IO-Moduls

ZBFM: Zackbandmatten, flach  
(siehe auch [Kapitel „Funktionskennzeichnung und Beschriftung“](#) auf Seite 61)



Die für die Beschriftung notwendigen Komponenten sind im Phoenix Contact Katalog aufgeführt.

#### Elektronikmodul

Im Elektronikmodul befindet sich die gesamte Elektronik eines Inline Block IO-Moduls.

Wenn Sie den Ausrastmechanismus betätigen, öffnet sich die Verrastung und Sie können die Klemme senkrecht zur Tragschiene entnehmen (siehe [Kapitel „Grundsätzliches zur Montage“](#) auf Seite 108).

#### Stecker

Der Anschluss der Peripherie oder der Versorgungsspannungen ist vom Elektronikmodul trennbar als Stecker ausgeführt. Ausführliche Informationen zu den Inline-Steckern finden Sie in [Kapitel 7, „Inline-Stecker“](#).

## 6.2.2 Funktionskennzeichnung und Beschriftung

### Gehäuse

Die Inline Block IO-Module haben abgesehen von der Breite einheitliche Gehäuseform und -farbe (grün).

### Funktionskennzeichnung

Zur optischen Erkennung sind die Funktionsbereiche eines Inline Block IO-Moduls farbig gekennzeichnet (1 in Bild 6-15).

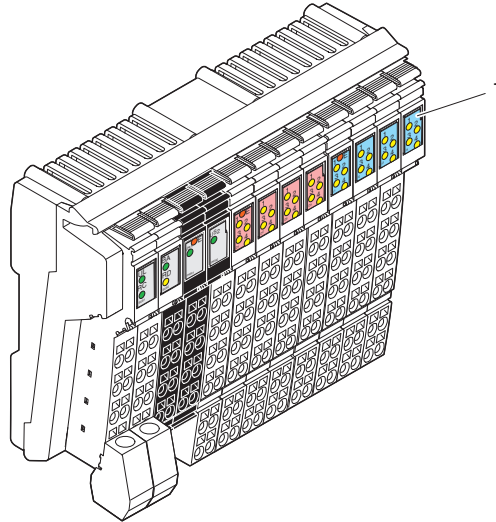


Bild 6-15 Funktionskennzeichnung

Folgende Farben kennzeichnen die Funktionen:

Tabelle 6-3 Farbliche Kennzeichnung der Funktionsbereiche eines Moduls

Farbe	Funktionsbereich des Moduls
Grau	Bus/Einspeisung
Hellblau	Digital-Eingang
Rosa	Digital-Ausgang
Lila	Digital-Ein- oder Ausgang
Grün	Analog-Eingang
Gelb	Analog-Ausgang

### 6.2.3 Gehäusemaße

Der Einsatzbereich kleiner I/O-Stationen ist heute vielfach der 80-mm-Standardschaltkasten. Die Inline Block IO-Module sind so konzipiert, dass sie in diesem Schaltkasten eingesetzt werden können. Die Gehäusemaße einer Klemme definieren sich aus den Maßen des Elektronikmoduls und den Maßen der Anschlussstecker.

Die Breiten der Elektronikmodule sind abhängig von der Funktion und betragen 95 mm oder 156 mm.

Mit gestecktem Stecker hat jede Klemme eine Tiefe von 55 mm.

Die Höhe der Klemme ist vom verwendeten Anschlussstecker abhängig und beträgt maximal 141 mm.

Die Maße der Module sind in jedem modulspezifischen Datenblatt angegeben.

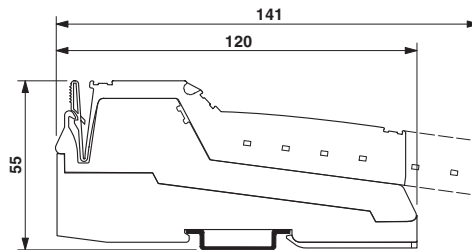


Bild 6-16 Maximale Abmessungen (Maßangaben in mm)

## 7 Inline-Stecker

Inline-Stecker werden auf Inline Modular IO-Klemmen und Inline Block IO-Modulen eingesetzt.

### 7.1 Prinzipieller Aufbau und Maße der Inline-Stecker

#### Steckerbreite

Die Anschlussstecker haben eine Breite von zwei Klemmpunkten (Anschlusspunkten).

#### Steckerfarben

Zur Unterscheidung der Funktion und des Spannungsbereiches werden die Stecker in verschiedenen Farben angeboten:

- Grün Stecker für Klemmen der Kleinsignalebene (24 V DC, außer Einspeise-/Segmentklemmen)
- Schwarz Stecker für Einspeise-/Segmentklemmen der Kleinsignalebene (24 V DC)
- Grau Stecker für Klemmen der Bereiche 120 V AC und 230 V AC (werden für Inline Block IO-Module nicht benötigt)

#### Prinzipieller Aufbau

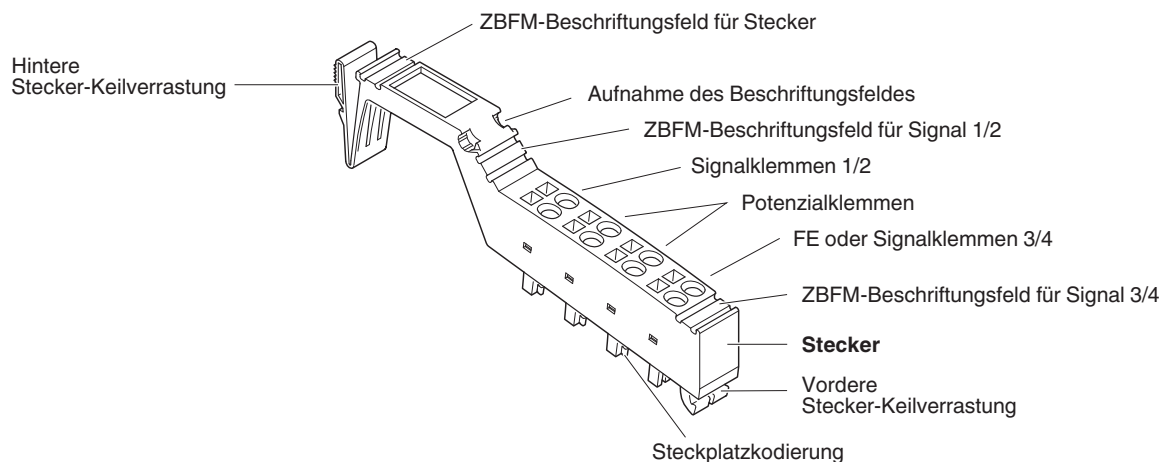


Bild 7-1 Prinzipieller Aufbau eines Inline-Steckers

ZBFM: Zackbandmatten, flach  
(siehe auch [Kapitel „Funktionskennzeichnung und Beschriftung“](#) auf Seite 61)



Die für die Beschriftung notwendigen Komponenten sind im Phoenix Contact Katalog aufgeführt.

Maße

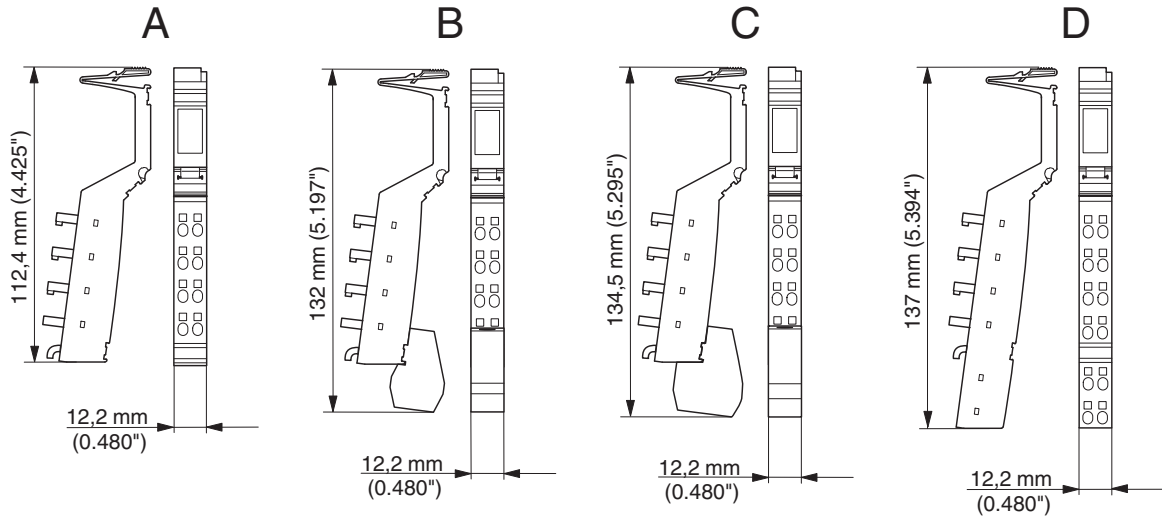


Bild 7-2 Maße der Stecker

Legende:

- A Standardstecker
- B Schirmstecker zum Anschluss einer Leitung
- C Schirmstecker zum Anschluss von zwei Leitungen
- D Erweiterter Doppelsignalstecker

Die Tiefe der Stecker ist nicht relevant, da sie die Tiefe der Inline Modular IO-Klemme oder des Inline Block IO-Moduls nicht beeinflusst.



## 7.2 Stecker für den Bereich 24 V DC

### Steckervarianten

Für den Bereich 24 V DC werden folgende Steckervarianten angeboten:

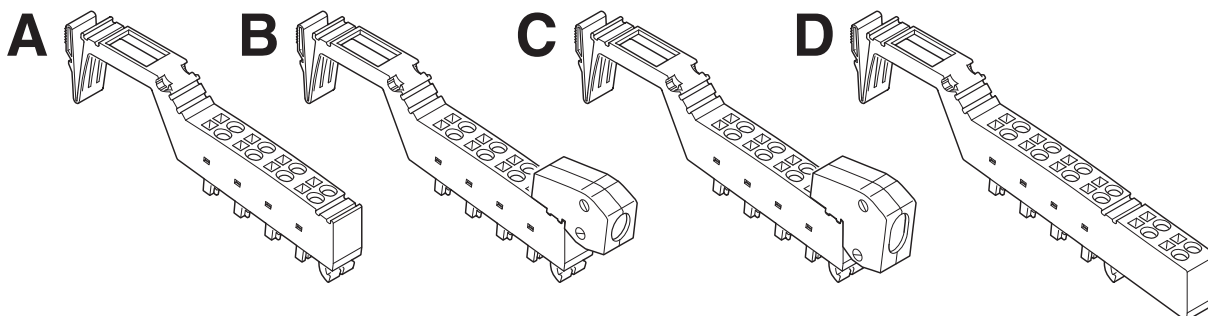


Bild 7-3 Steckervarianten für Inline-Klemmen

#### A Standardstecker

Der grüne Standardstecker wird für den Anschluss von zwei Signalen in 4-Leiter-Technik oder auch von 8 Signalen in 1-Leiter-Technik verwendet (z. B. digitale Ein-/Ausgangssignale).

Der schwarze Standardstecker wird zur Einspeisung der Versorgungsspannung verwendet. Einige seiner nebeneinander liegenden Kontakte können intern gebrückt sein (siehe [Bild 7-4 auf Seite 74](#)).

#### B Schirmstecker zum Anschluss einer Leitung

#### C Schirmstecker zum Anschluss von zwei Leitungen

Die grünen Stecker B und C werden für Signale verwendet, die über geschirmte Leitungen angeschlossen werden (z. B. analoge Ein-/Ausgangssignale, hochfrequente Zählereingänge, Fernbus-Leitung).

Der FE- bzw. Schirmungsanschluss erfolgt nicht über Klemmpunkte, sondern über eine Schirmschelle.

#### D Erweiterter Doppelsignalstecker

Der grüne Doppelsignalstecker wird für den Anschluss von vier Signalen in 3-Leiter-Technik verwendet (z. B. digitale Ein-/Ausgangssignale).

Der schwarze Doppelsignalstecker wird zur Einspeisung der Versorgungsspannung verwendet. Einige seiner nebeneinander liegenden Kontakte können intern gebrückt sein (siehe [Bild 7-4 auf Seite 74](#)).

**Steckerkennzeichnung**

Alle Stecker werden ohne und mit Farbbedruckung angeboten. Bei den Steckern mit Farbbedruckung (in der Artikel-Bezeichnung mit CP gekennzeichnet) sind die Klemmpunkte entsprechend ihrer Funktionen farblich gekennzeichnet. Folgende Farben kennzeichnen die Signale der Klemmpunkte:

Tabelle 7-1 Farbliche Kennzeichnung der Klemmpunkte (24 V DC)

Farbe	Signal am Klemmpunkt
Rot	+
Blau	-
Grün	Funktionserde FE
Grün/gelb	Funktionserde FE; Diese Bedruckung kann bei älteren Steckern noch vorkommen. Auf den aktuellen Steckern wird die Funktionserde mit grün gekennzeichnet.

**Interne Brückung**

Die Stecker können in Abhängigkeit von ihrer Funktion über interne Brückungen verfügen.



**ACHTUNG: Bei Nichtbeachtung sind Fehlfunktionen möglich**

Um Fehlfunktionen zu vermeiden, rasten Sie nur den Stecker auf eine Klemme auf, der dafür vorgesehen ist. In jedem klemmenspezifischen Datenblatt ist angegeben, welcher Stecker benutzt werden soll.

Setzen Sie auf eine Einspeise- oder Segmentklemme nur einen **schwarzen** Stecker! Die Brückung der Klemmpunkte sorgt bei einer Potenzialweiterführung dafür, dass das Potenzial über die Brückung im Stecker weitergeleitet wird und nicht über die Platine der Klemme. Außerdem wird durch diese Brückung die volle Stromtragfähigkeit gewährleistet.

Ein **schwarzer** Stecker darf **nicht** auf eine Klemme gesetzt werden, für die ein Doppelsignalstecker vorgesehen ist. Dieses Vertauschen führt gegebenenfalls zum Kurzschluss zwischen zwei Signalklemmpunkten.

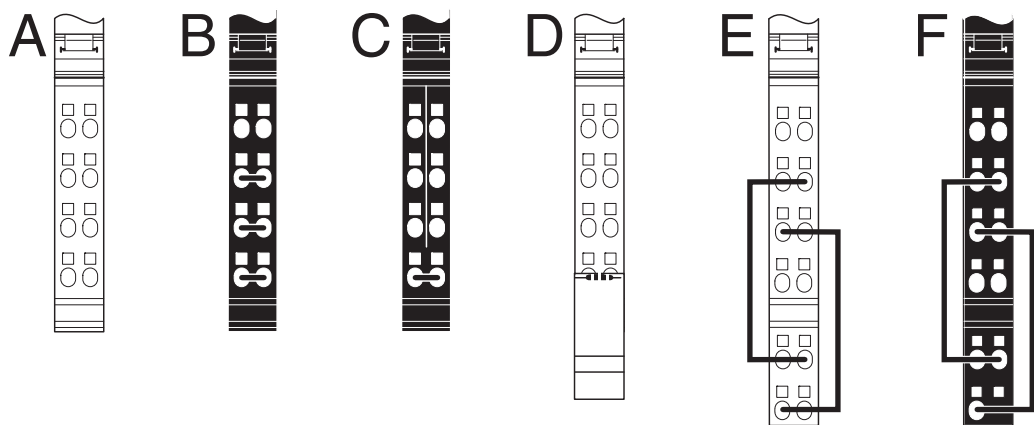


Bild 7-4 Interne Brückung in den Steckern für den Bereich 24 V DC

- A Grüner Stecker zum Anschluss der Peripherie
- B Schwarzer Stecker zum Einspeisen der Versorgungsspannungen **mit** Brückung der Klemmpunkte zur Spannungseinspeisung
- C Schwarzer Stecker zum Einspeisen der Versorgungsspannungen **ohne** Brückung der Klemmpunkte zur Spannungseinspeisung
- D Grüner Schirmstecker zum Anschluss geschirmter Leitungen; die Brückung der Klemmstellen findet über den Schirmanschluss statt.
- E Grüner Doppelsignalstecker zum Anschluss der Peripherie
- F Schwarzer Stecker zum Einspeisen der Versorgungsspannungen **mit** Brückung der Klemmpunkte zur Spannungseinspeisung

Beim Schirmstecker erfolgt die in [Bild 7-4](#) gestrichelt dargestellte Brückung zwischen den Klemmpunkten 1.4 und 2.4 durch den Schirmanschluss, bei allen anderen Steckern erfolgt die dargestellte Brückung durch eine **interne** Verbindung der Klemmpunkte **im Stecker**.

### 7.3 Stecker für die Bereiche 120 V AC/230 V AC (Inline Modular IO)

**Steckervarianten**

Für die Bereiche 120 V AC und 230 V AC stehen graue Standardstecker (siehe A in [Bild 7-4](#)) zur Verfügung. Entsprechend ihrer Funktion sind sie unterschiedlich bedruckt.

**Besonderheiten**

Die Besonderheiten der Stecker und Sockel für den 120-V-AC- und den 230-V-AC-Bereich sind in [Kapitel „Elektroniksockel und Stecker der verschiedenen Spannungsbereiche“](#) auf [Seite 21](#) beschrieben.

Tabelle 7-2 Farbliche Kennzeichnung der Klemmpunkte (120 V AC/230 V AC)

Farbe	Signal am Klemmpunkt
Schwarz	Phase L
Blau	Neutralleiter N
Grün/gelb	Schutzerde PE



Die Stecker für die Klemmen, die verschiedene Spannungsbereiche voneinander trennen, sind zweifarbig gekennzeichnet. Das betrifft die Stecker für Einspeiseklemmen und Endklemmen für die Bereiche 120 V AC und 230 V AC sowie die Distanzklemmen. Die grün gekennzeichnete Seite muss in Richtung des 24-V-Bereiches zeigen, die grau gekennzeichnete in Richtung des AC-Bereiches.

**Interne Brückung und Besonderheiten der Klemmpunkte**



Die Stecker können in Abhängigkeit von ihrer Funktion über interne Brückungen verfügen. Zusätzlich sind einige Klemmpunkte nicht belegt oder auch verschlossen.

**ACHTUNG: Bei Nichtbeachtung sind Fehlfunktionen möglich**

Um Fehlfunktionen zu vermeiden, rasten Sie nur den Stecker auf eine Klemme auf, der dafür vorgesehen ist. In jedem klemmenspezifischen Datenblatt ist angegeben, welcher Stecker benutzt werden soll.

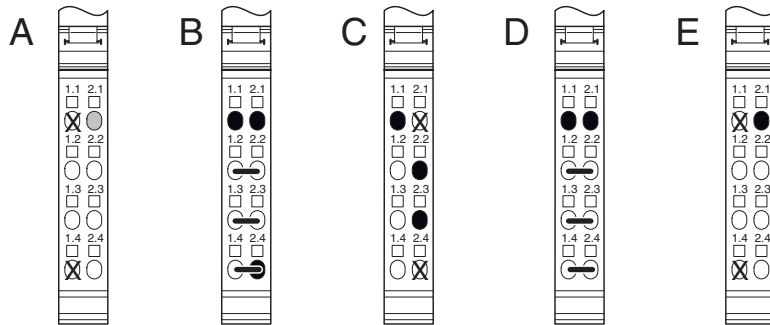


Bild 7-5 Interne Brückung und Besonderheiten der Stecker für die Bereiche 120 V AC/230 V AC

- X Steckerkontakt nicht vorhanden
- Klemmpunkt ohne Metallkontakt
- Klemmpunkt verschlossen

- A Grauer Stecker zum Aufstecken auf die linke Seite einer Einspeiseklemme (Beginn des AC-Bereiches)
- B Grauer Stecker zum Einspeisen der Versorgungsspannung
- C Grauer Stecker zum Anschluss der Peripherie
- D Grauer Stecker zum Anschluss der Leitungen an eine Relaisklemme
- E Grauer Stecker zum Aufstecken auf eine Endklemme

## 7.4 Nummerierung und Beschriftung der Klemmpunkte

### Beschriftung/Klemmpunkt nummerierung

Die Nummerierung der Klemmpunkte soll am Beispiel einer Inline Modular IO-Klemme mit 8er Breite verdeutlicht werden.

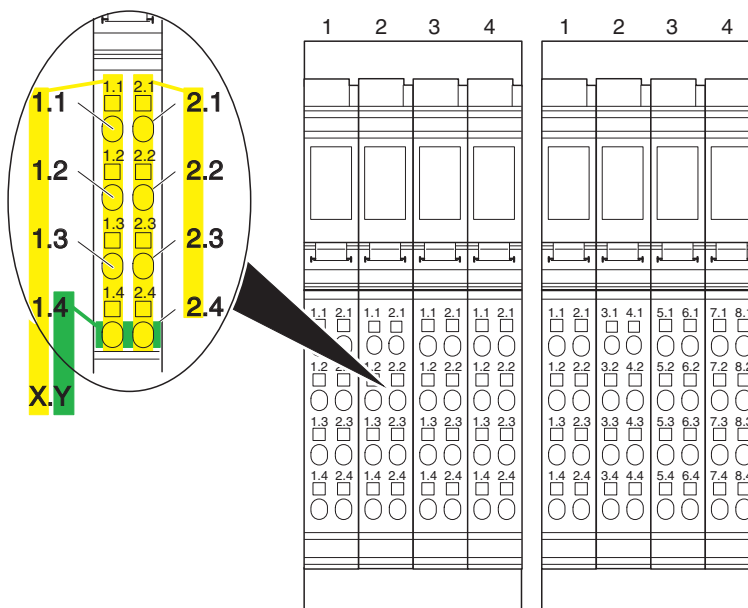


Bild 7-6 Klemmpunkt-Nummerierung

### Steckplatz/Stecker

Die Steckplätze (Stecker) auf einem Sockel werden durchnummeriert. Diese Nummerierung ist **nicht** auf der Klemme angegeben, in [Bild 7-6](#) oberhalb der Klemmen dargestellt.

### Klemmpunkt

Es stehen Stecker mit unterschiedlichen Arten der Bedruckung zur Verfügung. Grundsätzlich ist die Nummerierung im Format X.Y oberhalb des Klemmpunkts aufgedruckt.

#### 1 Klemmpunkt-Nummerierung **je Stecker** (Abb. A in [Bild 7-6](#)):

Auf diesen Steckern sind

X: Nummer der Klemmpunktspalte auf dem Stecker.

Y: Nummer des Klemmpunktes innerhalb der Klemmpunktspalte.

#### 2 Klemmpunkt-Nummerierung **je Kanal** (Abb. B in [Bild 7-6](#)):

Für Klemmen mit acht, 16 oder 32 Ein- oder Ausgängen sind Steckersets erhältlich, in denen die Klemmpunktreihen nicht je Stecker (1 und 2), sondern je Klemme (1 bis 8) nummeriert sind.

X: Nummer der Klemmpunktspalte auf der Inline-Klemme.

Y: Nummer des Klemmpunktes innerhalb der Klemmpunktspalte.



Wählen Sie die für Sie erforderlichen Stecker entsprechend dem Katalog von Phoenix Contact aus.

**Zusätzliche Beschriftung**

Zusätzlich zu dieser Steckerbedruckung können Sie die Steckplätze, Klemmpunkte und Anschlüsse mit Zackbändern und Beschriftungsfeldern kennzeichnen.

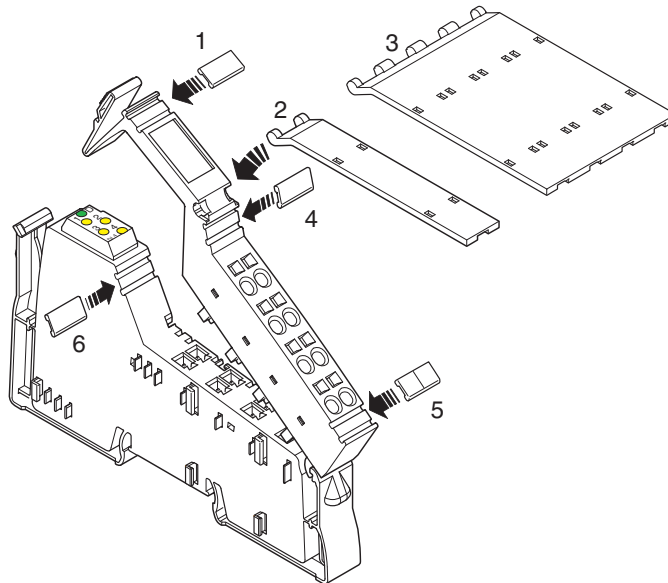


Bild 7-7 Beschriftung

Zur Beschriftung der Steckplätze und Klemmpunkte stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

- 1 Sie können jeden Anschlussstecker individuell mit Zackband beschriften.
- 2 / 3 Optional können Sie ein Beschriftungsfeld nutzen. Beschriftungsfelder stehen in zwei Breiten zur Verfügung, entweder als Beschriftungsfeld über einen Stecker (2; IB IL FIELD 2) oder als Beschriftungsfeld über vier Stecker (3; IB IL FIELD 8). Darauf können Sie jeden Kanal individuell mit Fließtext beschriften. Im oberen Teil des Steckers ist für die Aufnahme dieses Beschriftungsfeldes eine Nut eingelassen. Das Beschriftungsfeld lässt sich hoch- und herunterklappen. In beiden Endstellungen sorgt eine leichte Rastung dafür, dass sich das Beschriftungsfeld in der Position hält.
- 4 / 5 Sie können jedes Signal mittels Zackband individuell beschriften. Bei einem Doppelsignalstecker ist die obere Nut (4) zur Beschriftung der Signale 1 und 2 vorgesehen, die untere Nut (5) für die Signale 3 und 4.
- 6 Auf dem Elektroniksockel besteht die Möglichkeit, jeden Steckplatz individuell mit Zackband zu beschriften. Diese Beschriftung ist bei aufgesetztem Stecker verdeckt.

Sie können durch die Beschriftungen am Stecker und am Elektroniksockel Stecker und Steckplatz eindeutig zuordnen.

Zum Einstecken in die Beschriftungsfelder IB IL FIELD 2 und IB IL FIELD 8 sind Einsteckstreifen zum Bedrucken mit einem Laserdrucker erhältlich (siehe [Kapitel „Bestelldaten des Zubehörs“ auf Seite 165](#)).



Die für die Beschriftung notwendigen Komponenten sind in dem Katalog aufgeführt.

## 7.5 Kodierung von Klemmstellen

Um ein Vertauschen von Steckern zu verhindern, können Sie die Verbindungsstellen zwischen Steckern und Klemmen mithilfe des Kodierprofils IL CP codieren.

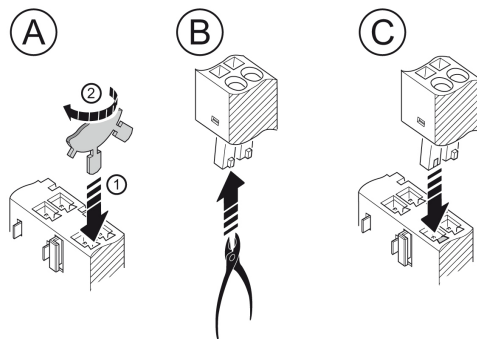


Bild 7-8 Kodierung von Stecker und Klemme

- A 1. Stecken Sie einen Kodierabschnitt des Kodierprofils in die entsprechende Nut des Klemmpunkts auf dem Elektronikgehäuse.
- 2. Drehen Sie das Kodierprofil, um den Kodierabschnitt abzubrechen.
- B Entfernen Sie eine Kodiernase von der zugehörigen Steckplatzcodierung am Stecker.
- C Stecken Sie den codierten Stecker auf den entsprechenden Steckplatz.





## 8 Elektrische Potenzial- und Datenrangierung (Inline Modular IO)



Zur Unterstützung der Projektierung einer Inline-Station steht die Software Project+ zur Verfügung (siehe [Kapitel „Anhang: Unterstützung durch Software“ auf Seite 181](#)).

### 8.1 Stromkreise und Bereitstellung der Versorgungsspannungen

Innerhalb einer Inline-Station existieren mehrere Stromkreise. Diese werden automatisch beim Aneinanderrasten der Klemmen aufgebaut. Über die Potenzialrangierer werden die Spannungen der verschiedenen Stromkreise den angeschlossenen Klemmen zur Verfügung gestellt.

Ein Beispiel für die Stromkreise innerhalb einer Inline-Station finden Sie im [Kapitel „Beispiel für einen Stromlaufplan“ auf Seite 86](#). Die Ausführungen in den folgenden Kapiteln beziehen sich auf dieses Beispiel.



An welchen Stromkreis die Peripherieschaltung einer speziellen Klemme angeschlossen wird, entnehmen Sie bitte dem klemmenspezifischen Datenblatt.

#### Tragfähigkeit der Rangierkontakte

Die maximale Stromtragfähigkeit der seitlichen Rangierkontakte muss für jeden Stromkreis beachtet werden. Die Stromtragfähigkeiten für alle Potenzialrangierer sind in den folgenden Abschnitten angegeben und in [Kapitel „Strom- und Spannungsverteilung“ auf Seite 92](#) zusammengefasst.

Die Anordnung der Potenzialrangierer und Angaben zur Strom- und Spannungsverteilung auf den Potenzialrangierern finden Sie im [Kapitel „Elektrische Potenzial- und Datenrangierung“ auf Seite 88](#).

Der Anschluss der Versorgungsspannungen ist im [Kapitel „Spannungsversorgungen anschließen“ auf Seite 138](#) beschrieben.



Zum Anschluss der Spannungen beachten Sie bitte die Hinweise in den klemmenspezifischen Datenblättern.

#### 8.1.1 Versorgung des Buskopplers



Welche Versorgungsspannung Sie am Buskoppler anschließen müssen, entnehmen Sie bitte der Dokumentation zu Ihrem Buskoppler!

Aus der Versorgung des Buskopplers werden in jedem Fall intern die Spannungen für den Logikstromkreis  $U_L$  und die Versorgung der Klemmen für analoge Signale  $U_{ANA}$  bereitgestellt.

### 8.1.2 Logikstromkreis

Der Logikstromkreis mit der Logikspannung  $U_L$  beginnt am Buskoppler oder an einer Einspeiseklemme (IB IL 24 PWR IN/R-PAC; IB IL 24 PWR IN/PS-PAC) und wird durch alle Klemmen einer Inline-Station geführt.

<b>Funktion</b>	Aus dem Logikstromkreis wird die Logikschaltung (z. B. Protokoll-Chip, Microcontroller) der Teilnehmer einer Station mit Spannung versorgt.
<b>Spannung</b>	Die Spannung in diesem Stromkreis beträgt 7,5 V DC $\pm$ 5 %.
<b>Bereitstellung <math>U_L</math></b>	Die Logikspannung $U_L$ wird durch den Buskoppler oder eine entsprechende Einspeiseklemme aus der angeschlossenen Versorgungsspannung bereitgestellt.
<b>Strombelastbarkeit</b>	<p>Die Strombelastbarkeit beträgt <b>maximal 2 A</b>. Wird dieser Grenzwert erreicht, muss die Spannung über eine entsprechende Einspeiseklemme nachgespeist werden oder es muss über einen Buskoppler eine neue Station aufgebaut werden.</p> <p>Die Stromaufnahme aus dem Logikstromkreis ist für jeden Teilnehmer im Datenblatt DB D IB IL DEVICE LIST und in jedem klemmenspezifischen Datenblatt angegeben.</p> <p>Die Logikspannung ist nicht galvanisch von der 24-V-DC-Eingangsspannung des Buskopplers getrennt.</p>



Diese maximale Strombelastbarkeit kann durch bestimmte Buskoppler oder entsprechende Einspeiseklemmen eingeschränkt werden. Beachten Sie dazu die Angaben in den klemmenspezifischen Datenblättern.

### 8.1.3 Analogstromkreis

Der Analogstromkreis mit der Versorgung für die Analogklemmen (hier auch Analogspannung genannt)  $U_{ANA}$  beginnt am Buskoppler oder an einer Einspeiseklemme (IB IL 24 PWR IN/R-PAC; IB IL 24 PWR IN/PS-PAC) und wird durch alle Klemmen einer Inline-Station geführt.

<b>Funktion</b>	Aus dem Analogstromkreis wird die Peripherie der Klemmen für analoge Signale versorgt.
<b>Spannung</b>	Die Spannung in diesem Stromkreis beträgt 24 V DC (+ 20 %, - 15 %).
<b>Bereitstellung <math>U_{ANA}</math></b>	Die Analogspannung $U_{ANA}$ wird durch den Buskoppler oder eine entsprechende Einspeiseklemme aus der angeschlossenen Versorgungsspannung bereitgestellt.
<b>Strombelastbarkeit</b>	<p>Die Strombelastbarkeit beträgt <b>maximal 0,5 A</b>. Wird dieser Grenzwert erreicht, muss die Spannung über eine entsprechende Einspeiseklemme nachgespeist werden oder es muss über einen Buskoppler eine neue Station aufgebaut werden.</p> <p>Die Stromaufnahme aus dem Analogstromkreis ist für die Teilnehmer, die aus <math>U_{ANA}</math> versorgt werden, im Datenblatt DB D IB IL DEVICE LIST und in dem zugehörigen klemmenspezifischen Datenblatt angegeben.</p>

### 8.1.4 Hauptstromkreis

Der Hauptstromkreis mit der Hauptspannung  $U_M$  beginnt am Buskoppler oder an einer Einspeiseklemme und wird durch die nachfolgenden Klemmen bis zur nächsten Einspeiseklemme geführt.



Beachten Sie die Besonderheit der Inline-Klemmen mit Relaisausgängen. Diese Klemmen unterbrechen die Potenzialrangierer  $U_M$  und  $U_S$ !

An der nächsten Einspeiseklemme wird ein neuer Stromkreis begonnen, dessen Potenzial von dem vorherigen getrennt ist, falls zur Einspeisung potenzialgetrennte Netzgeräte verwendet werden.

Sie können innerhalb einer Station mehrere Einspeiseklemmen setzen.

**Funktion**

Von der Hauptspannung  $U_M$  kann über verschiedene Segmentklemmen die Segmentspannung  $U_S$  abgegriffen werden. Dadurch können innerhalb des Hauptstromkreises mehrere voneinander unabhängige Segmente aufgebaut werden. Der Hauptstromkreis liefert die Versorgungsspannung für diese Segmente.

Einige Klemmen greifen auch direkt auf den Hauptkreis zu. So wird z. B. die Geberversorgung der Positionierklemmen aus dem Hauptkreis abgegriffen, während die Peripherie aus dem Segmentkreis versorgt wird.

**Spannung**

Die Spannung darf in diesem Stromkreis maximal 30 V DC betragen.

**Strombelastbarkeit**

Die Strombelastbarkeit für den Hauptkreis beträgt **maximal 8 A** (Summenstrom mit dem Segmentkreis).



Diese maximale Strombelastbarkeit kann durch bestimmte eingesetzte Klemmen eingeschränkt werden. Beachten Sie dazu die Angaben in den klemmenspezifischen Datenblättern.

Wird der Grenzwert für die Potenzialrangierer  $U_M$  und  $U_S$  erreicht (Summenstrom von  $U_S$  und  $U_M$ ), muss eine neue Einspeiseklemme eingesetzt werden.

**Bereitstellung  $U_M$**

Die Hauptspannung  $U_M$  kann im einfachsten Fall am Buskoppler eingespeist werden.

Die Hauptspannung  $U_M$  kann auch über eine Einspeiseklemme eingespeist werden. Eine Einspeiseklemme **muss** in folgenden Fällen eingesetzt werden:

- 1 Sie verwenden einen Buskoppler, an dem die Einspeisung der Hauptspannung nicht möglich ist.
- 2 Es sollen unterschiedliche Spannungsbereiche (z. B. 24 V DC und 120 V AC) aufgebaut werden.
- 3 Eine Potenzialtrennung zwischen verschiedenen Peripheriebereichen soll aufgebaut werden.
- 4 Die maximale Stromtragfähigkeit der Potenzialrangierer  $U_M$ ,  $U_S$  und GND (Summenstrom von  $U_S$  und  $U_M$ ) ist erreicht.

### 8.1.5 Segmentstromkreis

Der Segmentstromkreis (Segmentkreis) mit der Segmentspannung  $U_S$  beginnt am Buskoppler oder einer Einspeise- oder Segmentklemme und wird durch die nachfolgenden Klemmen bis zur nächsten Einspeise- oder Segmentklemme geführt.



Beachten Sie die Besonderheit der Inline-Klemmen mit Relaisausgang. Diese Klemmen unterbrechen die Potenzialrangierer  $U_M$  und  $U_S$ !

Sie können innerhalb eines Hauptkreises mehrere Segmentklemmen setzen und so den Hauptkreis segmentieren.

#### Funktion

Aus dem Segmentstromkreis werden außer den Analogklemmen fast alle Klemmen der Inline-Station versorgt (z. B. digitale Eingabeklemmen, digitale Ausgabeklemmen).

Der Segmentstromkreis liefert auch die Hilfsspannung zum Ansteuern von Leistungsschaltern und Schützen.

Einige Klemmen greifen sowohl auf den Segmentstromkreis als auch auf den Hauptstromkreis zu. So wird z. B. die Geberversorgung der Positionierklemmen aus dem Hauptstromkreis abgegriffen, während die Peripherie aus dem Segmentstromkreis versorgt wird.

Den Segmentstromkreis können Sie durch Sicherheits- oder Segmentklemmen abschalten bzw. absichern. Er besitzt denselben Massebezug wie der Hauptstromkreis. Dadurch können Sie innerhalb der Station verschieden abgesicherte Stromkreise ohne externe Querverdrahtung realisieren.

#### Spannung

Die Spannung darf in diesem Stromkreis maximal 30 V DC betragen.

#### Strombelastbarkeit

Die Strombelastbarkeit für den Segmentkreis beträgt **maximal 8 A** (Summenstrom mit dem Hauptkreis).



Diese maximale Strombelastbarkeit kann durch bestimmte eingesetzte Klemmen eingeschränkt werden. Beachten Sie dazu die Angaben in den klemmenspezifischen Datenblättern.

Wird der Grenzwert für die Potenzialrangierer  $U_M$  und  $U_S$  erreicht (Summenstrom von  $U_S$  und  $U_M$ ), muss eine neue Einspeiseklemme eingesetzt werden.

#### Bereitstellung $U_S$

Die Segmentspannung  $U_S$  kann auf verschiedene Arten zur Verfügung gestellt werden:

- 1 Sie können die Segmentspannung am Buskoppler oder einer Einspeiseklemme einspeisen.
- 2 Sie können die Segmentspannung am Buskoppler oder einer Einspeiseklemme über eine Brücke oder einen Schalter von der Hauptspannung abgreifen.
- 3 Sie können eine Einspeiseklemme IB IL 24 PWR IN/2-F...-PAC mit Sicherung für Haupt- und Segmentkreis oder eine Segmentklemme mit Sicherung für den Segmentkreis einsetzen. In diesen Klemmen wird die Segmentspannung automatisch von der Hauptspannung abgegriffen.
- 4 Sie können eine Segmentklemme ohne Sicherung einsetzen und die Segmentspannung über eine Brücke oder einen Schalter von der Hauptspannung abgreifen.



In den Spannungsebenen 120 V AC und 230 V AC ist der Aufbau von Segmenten nicht möglich. Hier wird nur ein Stromkreis genutzt, der dem Hauptstromkreis entspricht.

### 8.1.6 Netzspannung für Leistungsklemmen

Die Netzspannung für Leistungsklemmen wird nicht über die Potenzialrangierer zur Verfügung gestellt. Sie wird entweder über einen Einspeisestecker in die Leistungsklemme eingespeist oder zwischen direkt benachbarten Leistungsklemmen über Leistungsbrücken übertragen.

**Spannung**

Die Netzspannung darf folgende Werte annehmen:

	IB IL 400 ELR ...	IB IL 400 MLR ...
Nennspannung im Betrieb (Leiterspannung)	400 V AC	400 V AC
Spannungsbereich	187 V AC ... 440 V AC + 0 % mit sicherer Trennung zwischen Netz und Schutzkleinspannung	187 V AC ... 519 V AC + 0 % mit sicherer Trennung zwischen Netz und Schutzkleinspannung;
		187 V AC ... 600 V AC + 0 % mit Basisisolierung zwischen Netz und Schutzkleinspannung

**Frequenz**

Die Frequenz der Netzspannung darf 50 Hz oder 60 Hz betragen.

**Strombelastbarkeit**

Die Strombelastbarkeit für das ankommende Netz darf maximal 20 A betragen. Wird der Grenzwert erreicht, muss neu eingespeist werden.

### 8.1.7 Beispiel für einen Stromlaufplan

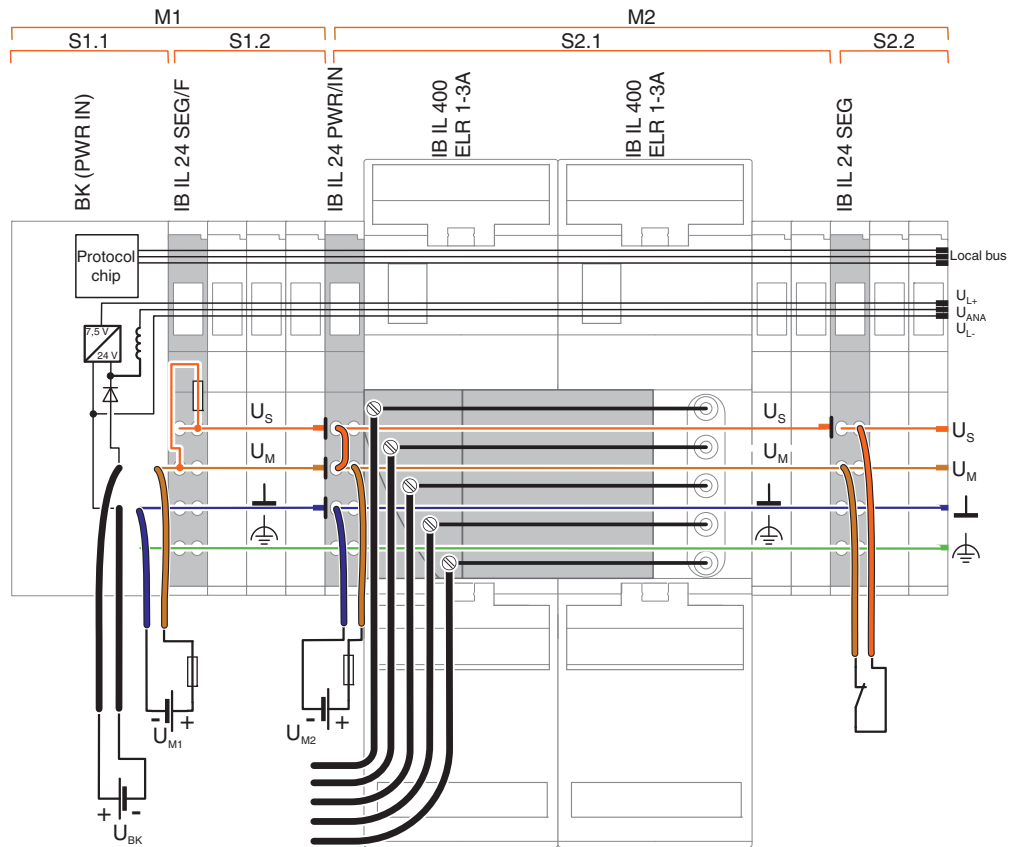


Bild 8-1 Potenzialrangierung innerhalb einer Inline-Station

Die dargestellte Inline-Station ist beispielhaft. Sie zeigt die Einspeisung und Bereitstellung der verschiedenen Spannungen und deren Weiterleitung über die Potenzialrangierer. Erklärungen dazu finden Sie in den folgenden Kapiteln.

<b>Mx</b>	Hauptkreis x (z. B. M1, M2)
<b>Sx,y</b>	Segmentkreis y im Hauptkreis x (z. B. S2.1, S2.2)
<b>BK (PWR IN)</b>	Buskoppler eventuell in Verbindung mit einer Einspeiseklemme
<b>U<sub>BK</sub></b>	Buskoppler-Versorgung (Versorgung des Buskopplers, Erzeugung von U <sub>ANA</sub> und U <sub>L</sub> )
<b>U<sub>M</sub></b>	Hauptversorgung (Peripherieverorgung im Hauptkreis (Main circuit))
<b>U<sub>S</sub></b>	Segmentversorgung (Peripherieverorgung im Segmentkreis)
<b>U<sub>ANA</sub></b>	Peripherieverorgung für Analogklemmen
<b>U<sub>L</sub></b>	Logikversorgung
<b>Local bus</b>	Datenrangierer für den Lokalbus
<b>⊥</b>	Masse (GND der Versorgungsspannungen U <sub>M</sub> und U <sub>S</sub> )



Fremdspannungsarme Erde (Funktionserde, FE)



Schutzerde

I

Kennzeichnet die Unterbrechung eines Potenzialrangierers

**Hauptstromkreis M1 /  
Segment S1.1**

An dem Buskoppler (BK) wird die Versorgungsspannung für den Buskoppler  $U_{BK}$  eingespeist. Zusätzlich wird am Buskoppler oder einer nachfolgenden Einspeiseklemme die Hauptversorgung  $U_{M1}$  eingespeist.

Aus der Buskoppler-Versorgung werden die Versorgungsspannung für die Logik  $U_L$  und die Versorgungsspannung für die Analogklemmen  $U_{ANA}$  generiert und durch die gesamte Station geführt.

Die Potenzialtrennung zwischen Logik und Peripherie wird durch das getrennte Einspeisen von Buskoppler-Versorgung  $U_{BK}$  und Hauptversorgung  $U_{M1}$  realisiert.



Wenn Sie diese Spannungen nicht getrennt einspeisen (also z. B. nur die Spannung  $U_{M1}$ , aus der auch  $U_L$  und  $U_{ANA}$  generiert werden), haben Sie keine Potenzialtrennung zwischen Logik und Peripherie.

In dem Segment S1.1 sind keine Klemmen eingesetzt.

**Segment S1.2**

In einer Segmentklemme mit Sicherung wird die Segmentspannung  $U_S$  für Segment S1.2 automatisch von der Hauptspannung  $U_{M1}$  abgegriffen. Dieser Segmentkreis ist durch die interne Sicherung abgesichert.



Diese Segmentklemme wurde ausschließlich eingesetzt, um einen abgesicherten Segmentkreis ohne zusätzliche externe Sicherung aufzubauen. Wenn darauf kein Wert gelegt wird, kann die Klemme entfallen. In diesem Fall müsste auf dem Buskoppler die Verbindung zwischen  $U_M$  und  $U_S$  durch eine Brücke (wie an der Klemme IB IL 24 PWR/IN-PAC dargestellt) oder einen Schalter (wie an der Klemme IB IL 24 SEG-PAC dargestellt) geschaffen werden.

**Hauptstromkreis M2 /  
Segment S2.1**

Die Versorgungsspannung für die Leistungsklemmen und die folgenden Klemmen soll separat eingespeist werden. Dafür wird eine neue Einspeiseklemme (z. B. IB IL 24 PWR/IN-PAC) eingesetzt, an der die Versorgungsspannung  $U_{M2}$  eingespeist wird.

An dieser Klemme wird die Segmentspannung  $U_S$  für das Segment S2.1 von der Hauptspannung  $U_{M2}$  über eine Brücke abgegriffen.

**Segment S2.2**

An der Segmentklemme IB IL 24 SEG-PAC wird die Segmentspannung  $U_S$  durch einen Schalter bereitgestellt. Damit können die dort eingesetzten Ausgabeklemmen von außen geschaltet werden.

**Beispielhafte Störungen und ihre Auswirkungen:**

- 1 In diesem Beispielaufbau hätte z. B. ein Kurzschluss in Segment S1.2 keinen Einfluss auf die Klemmen in anderen Segmenten. Durch die Sicherung in der Segmentklemme IB IL 24 SEG/F-PAC wird nur das Segment S1.2 abgeschaltet.
- 2 Bei einem Fehler in der Anlage könnten z. B. die Klemmen im Segment S2.2 zu- oder abgeschaltet werden, ohne die Klemmen in den anderen Segmenten zu beeinflussen.

## 8.2 Elektrische Potenzial- und Datenrangierung

### 8.2.1 Anordnung der Potenzial- und Datenrangierer

Ein wesentliches Merkmal von Inline ist das stationsinterne Potenzialrangiersystem. Der Aufbau der elektrischen Verbindung zwischen den einzelnen Stationsteilnehmern erfolgt automatisch beim Stationsaufbau. Mit dem Aneinanderrasten der einzelnen Stationsteilnehmer baut sich eine Stromschiene für den jeweiligen Stromkreis auf. Mechanisch wird das durch ein Kontaktieren von Messer- und Gabelkontakt der benachbarten Klemmen realisiert.

Durch diese Potenzialrangierung entfällt für den Anwender die zusätzliche externe Potenzialweiterführung oder Querverdrahtung.



Die 400-V-AC-Netzspannung für Klemmen der Leistungsebene wird nicht über die stationsinterne Potenzialrangierung geführt. Sie wird über einen Einspeisestecker eingespeist und zwischen Leistungsklemmen über Leistungsbrücken weitergeleitet.

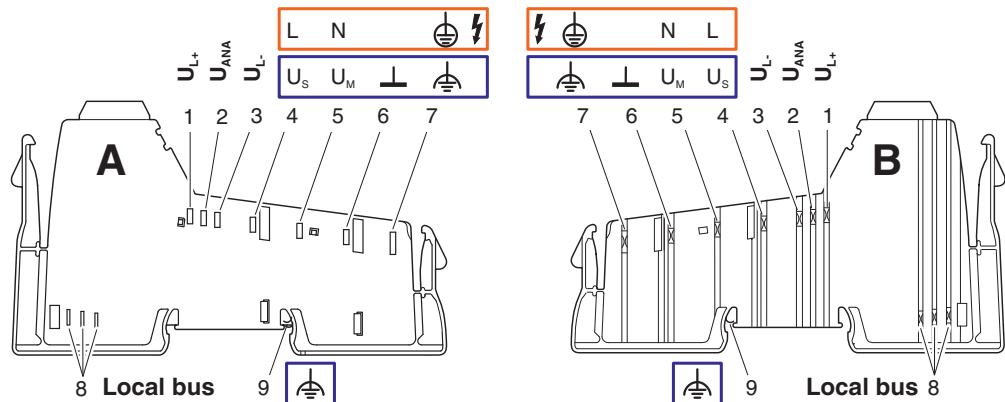


Bild 8-2 Prinzipielle Anordnung der Potenzial- und Datenrangierer



Potenzialrangierer für den Spannungsbereich 24 V DC



Potenzialrangierer für die Spannungsbereiche 120 V AC und 230 V AC



Tabelle 8-1 Potenzial- und Datenrangierer (24-V-DC-Bereich)

Nr.	Funktion		Bedeutung
Vgl. <a href="#">Bild 8-2 „Prinzipielle Anordnung der Potenzial- und Datenrangierer“</a> auf <a href="#">Seite 88</a>			
<b>Potenzialrangierer</b>			
1	7,5 V DC	$U_{L+}$	Logikversorgung für die Busanschaltung
2	24 V DC	$U_{ANA}$	Peripherie-Versorgung für Analogklemmen
3	GNDL	$U_{L-}$	Masse der Logikversorgung und der Peripherie-Versorgung für Analogklemmen
4	24 V DC	$U_S$	Versorgung des Segmentkreises (gegebenenfalls gegen Überlast geschützt)
5	24 V DC	$U_M$	Versorgung des Hauptkreises (gegebenenfalls gegen Überlast geschützt)
6	GND	GND	Masse der Segment- und Hauptversorgung
7	FE	FE	Funktionserde
(9)	FE-Feder		FE-Kontakt zur Tragschiene (bei Buskopplern, Segmentklemmen und Einspeiseklemmen für den Bereich der Schutzkleinspannung)
<b>Datenrangierer</b>			
8			Lokalbus



Über den Segmentkreis werden die Ein- und Ausgänge der Klemmen mit Spannung versorgt.

Aus dem Hauptkreis kann die Spannung für den Segmentkreis abgegriffen werden. Zusätzlich greifen einigen Klemmen die Spannung direkt aus dem Hauptkreis ab.

Nähere Informationen zu den Stromkreisen, die über die Potenzialrangierer  $U_{L-}$ ,  $U_{ANA}$ ,  $U_M$  und  $U_S$  aufgebaut werden, finden Sie auf [Seite 81](#).



In Abhängigkeit von der Funktion sind bei einer Klemme nicht alle in [Bild 8-2](#) aufgeführten Rangierer vorhanden. Welche Rangierer bei einer Klemme vorhanden sind und wie sie intern angebunden sind, können Sie jeweils dem Blockschaltbild einer Klemme entnehmen. Dieses ist im klemmenspezifischen Datenblatt dargestellt.

**GND**  
(24-V-DC-Bereich)



Dieser Potenzialrangierer bildet die Masse für den Haupt- und den Segmentstromkreis.

**ACHTUNG: Überlastung**

Beachten Sie, dass der Potenzialrangierer GND den Summenstrom von Haupt- und Segmentkreis trägt. Der Summenstrom von Haupt- und Segmentkreis darf die maximale Stromtragfähigkeit der Potenzialrangierer von 8 A nicht überschreiten. Die maximale Stromtragfähigkeit wird nicht nur von den Potenzialrangierern bestimmt, sondern hängt zusätzlich von der verwendeten Einspeise-/Segmentklemme ab.

Kalkulieren Sie den Strom in der Station. Berücksichtigen Sie dabei für Ihren speziellen Anwendungsfall die Daten aus den jeweiligen klemmenspezifischen Datenblättern.



Unterstützung bei der Kalkulation der Ströme bietet die Software Project+ (siehe [Kapitel „Anhang: Unterstützung durch Software“ auf Seite 181](#)).

**FE**  
(24-V-DC-Bereich)

Der Potenzialrangierer FE wird an jedem Buskoppler, jeder 24-V-Einspeiseklemme und an jeder Segmentklemme über die FE-Feder mit der geerdeten Tragschiene verbunden und durch alle nachfolgenden 24-V-Klemmen geführt.

Verbinden Sie zusätzlich am Buskoppler den FE-Anschluss mit einer Erdungsklemme.

Wird der FE-Rangierer durch eine Spannungsebene mit 120 V AC/230 V AC unterbrochen, verbinden Sie an der folgenden 24-V-DC-Einspeiseklemme den FE-Anschluss erneut mit einer Erdungsklemme.



Beachten Sie zusätzlich die Angaben im [Kapitel „Erdungskonzept“ auf Seite 115](#).

**FE-Feder**  
(24-V-DC-Bereich)

Diese Feder stellt jeweils den FE-Kontakt zwischen dem Buskoppler, einer 24-V-DC-Einspeiseklemme oder einer Segmentklemme und der geerdeten Tragschiene her.

**Datenrangierung**  
(alle Bereiche)

Auch das Bus-Signal wird innerhalb der Station über eine Verbindung übertragen, die automatisch mit dem Aufrasten der Stationsteilnehmer aufgebaut wird.

**Stromtragfähigkeit**  
(alle Bereiche)

Der maximale Summenstrom durch die Potenzialrangierer ist begrenzt. Die maximale Stromtragfähigkeit ist für jeden Stromkreis im [Kapitel „Stromkreise und Bereitstellung der Versorgungsspannungen“ auf Seite 81](#) angegeben.



Beachten Sie zusätzlich die Angaben zur Stromtragfähigkeit der Einspeise- und Segmentklemmen in den klemmenspezifischen Datenblättern!



**ACHTUNG: Funktionsstörungen**

Wird die Stromtragfähigkeit der Potenzialrangierer  $U_L$  oder  $U_{ANA}$  erreicht, muss über eine entsprechende Einspeiseklemme die Spannung nachgespeist werden oder es muss über einen Buskoppler eine neue Station aufgebaut werden.

Wird die Stromtragfähigkeit der Potenzialrangierer  $U_M$ ,  $U_S$  und GND erreicht (Summenstrom von  $U_S$  und  $U_M$ ), muss eine neue Einspeiseklemme eingesetzt werden.



Unterstützung bei der Kalkulation der Ströme bietet die Software Project+ (siehe [Kapitel „Anhang: Unterstützung durch Software“ auf Seite 181](#)).

Tabelle 8-2 Potenzial- und Datenrangierer (120-V-AC-/230V-AC-Bereich)

Nr.	Funktion		Bedeutung
Vgl. Bild 8-2 „Prinzipielle Anordnung der Potenzial- und Datenrangierer“ auf Seite 88			
<b>Potenzialrangierer</b>			
1	7,5 V DC	U <sub>L+</sub>	Logikversorgung für die Busanschaltung
2	24 V DC	U <sub>ANA</sub>	Peripherie-Versorgung für Analogklemmen
3	GNDL	U <sub>L-</sub>	Masse der Logikversorgung und der Peripherie-Versorgung für Analogklemmen
4	120 V AC/ 230 V AC	L1	Phase L1
5	0 V	N	Nullleiter
6	–		Nicht vorhanden
7	PE	PE	Schutzerde
(9)	–		Nicht vorhanden
<b>Datenrangierer</b>			
8			Lokalbus



In Abhängigkeit von der Funktion sind bei einer Klemme nicht alle in Bild 8-2 aufgeführten Rangierer vorhanden. Welche Rangierer bei einer Klemme vorhanden sind und wie sie intern angebunden sind, können Sie jeweils dem Blockschaltbild einer Klemme entnehmen. Dieses ist im klemmenspezifischen Datenblatt dargestellt.

**PE  
(120-V-AC-/230-V-AC-  
Bereich)**

Der Potenzialrangierer PE wird in den Bereichen 120 V AC/230 V AC verwendet. Er muss an der Einspeiseklemme für diese Spannungsbereiche über den entsprechenden Anschluss mit der Schutzerde verbunden werden.

### 8.2.2 Strom- und Spannungsverteilung

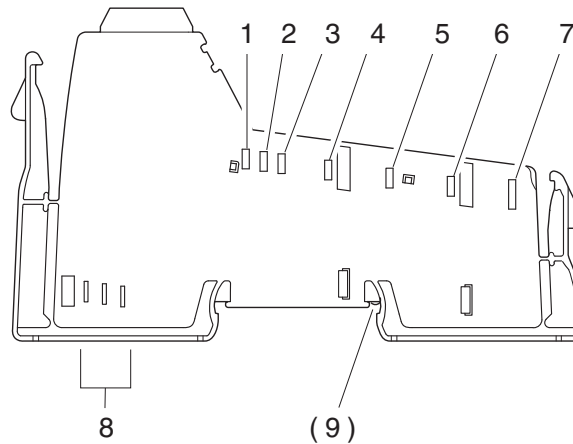


Bild 8-3 Strom- und Spannungsverteilung

Tabelle 8-3 Strom- und Spannungsverteilung in den Potenzial- und Datenrangierern (24 V DC)

Nr.	Funktion	Spannung gegen Kontakt*		Strom	
		minimal	maximal	maximal	
<b>Potenzialranger</b>					
1	7,5 V DC	$U_{L+}$	7,0 V DC	7,87 V D	2 A
2	24 V DC	$U_{ANA}$	19,2 V DC	30 V DC	0,5 A
3	GNDL	$U_{L-}$	0 V DC	0 V DC	2,5 A
4	24 V DC	$U_S$	19,2 V DC	30 V DC	8 A
5	24 V DC	$U_M$	19,2 V DC	30 V DC	
6	GND	GND	0 V	0 V	8 A
7	FE	FE	nicht definiert	nicht definiert	nicht definiert
(9)	FE-Feder				
<b>Datenranger</b>					
8 a	Bussignal				
8 b	Bussignal				
8 c	Takt				

\* Kontakt Nr. 3 ist Bezugspotenzial für die Logik.  
 Kontakt Nr. 6 ist Bezugspotenzial für die Peripherie.  
 Wenn keine Potenzialtrennung zwischen Logik und Peripherie vorgesehen ist, haben beide das gleiche Potenzial.

Tabelle 8-4 Strom- und Spannungsverteilung in den Potenzial- und Datenrangierern  
(120 V AC/230 V AC)

Nr.	Funktion		Spannung gegen Kontakt*		Strom
			minimal	maximal	maximal
<b>Potenzialrangierer</b>					
1	7,5 V DC	U <sub>L+</sub>	7,0 V DC	7,87 V DC	2 A
2	24 V DC	U <sub>ANA</sub>	19,2 V DC	30 V DC	0,5 A
3	GNDL	U <sub>L-</sub>	0 V DC	0 V DC	2,5 A
4	120 V AC/230 V AC	L1	12 V AC	253 V AC	8 A
5	Nullleiter	N	0 V	0 V	8 A
6	–				
7	PE	PE	nicht definiert	nicht definiert	nicht definiert
(9)	–				
<b>Datenrangierer</b>					
8 a	Bussignal				
8 b	Bussignal				
8 c	Takt				

\* Kontakt Nr. 3 ist Bezugspotenzial für die Logik.  
Kontakt Nr. 5 ist Bezugspotenzial für die Peripherie.



## 9 Diagnose- und Status-Anzeigen

Zur schnellen Fehlerdiagnose vor Ort sind alle Inline Block IO-Module und Inline Modular IO-Klemmen (im Folgenden Gerät genannt) mit Diagnose- und Status-LEDs ausgestattet. Sie ermöglichen es, Systemfehler (Busfehler) oder Peripheriefehler eindeutig zu lokalisieren.

<b>Diagnose</b>	Die Diagnose-Anzeigen (rot, gelb oder grün) geben Hinweis über den Zustand des Geräts und bei einem Fehler auf die Art und den Ort des Fehlers. Ein Gerät arbeitet einwandfrei, wenn alle seine grünen LEDs leuchten.
<b>Status</b>	Die Status-Anzeigen (gelb) zeigen den Status des zugehörigen Ein-/Ausgangs und des angeschlossenen Peripheriegeräts an.
<b>Erweiterte Diagnose</b>	Einige Geräte verfügen über eine erweiterte Diagnose. Ein Kurzschluss oder eine Überlast der Sensorversorgung wird je Eingang gemeldet. Bei einem Kurzschluss an einem Ausgang wird jeder Kanal einzeln diagnostiziert. Zusätzlich werden Informationen über die Versorgungsspannung gemeldet. Die Information über Peripheriefehler wird mit einer genauen Angabe der Art des Fehlers der Steuerung zur Verfügung gestellt und über die Status-Anzeigen angezeigt.



Welche Diagnose- und Status-Anzeigen auf einem speziellen Gerät vorhanden sind, entnehmen Sie bitte dem gerätespezifischen Datenblatt.

### 9.1 Anzeigen auf Inline Modular IO-Klemmen

#### 9.1.1 Anzeigen auf Buskopplern und Klemmen mit Fernbus-Stich



Die Bedeutung der Diagnose- und Status-Anzeigen der Buskoppler und der Klemmen mit Fernbus-Stich entnehmen Sie bitte der zugehörigen Dokumentation.

### 9.1.2 Anzeigen, die auf verschiedenen Klemmen des Inline-Systems vorhanden sind

Einige Anzeigen sind auf verschiedenen Klemmen zu finden (siehe folgende Kapitel) und haben generell dieselbe Bedeutung:

<b>UM</b>	LED grün	Versorgung im Hauptkreis
	ein:	Versorgung im Hauptkreis ist vorhanden
	aus:	Versorgung im Hauptkreis ist nicht vorhanden
<b>US</b>	LED grün	Versorgung im Segmentkreis
	ein:	Versorgung im Segmentkreis ist vorhanden
	aus:	Versorgung im Segmentkreis ist nicht vorhanden
<b>D</b>	LED grün	Diagnose
	ein:	Datenübertragung innerhalb der Station ist aktiv
	blinkend:	
	0,5 Hz: (langsam)	Logikspannung ist vorhanden, Datenübertragung innerhalb der Station ist nicht aktiv
	2 Hz: (mittel)	Logikspannung ist vorhanden, Peripheriefehler liegt an (z. B. Sicherung hat ausgelöst, Spannung fehlt)
	4 Hz: (schnell)	Logikspannung ist vorhanden, Fehler an der Schnittstelle zwischen vorhergehender und blinkender Klemme (die Klemmen ab der blinkenden Klemme sind nicht ansprechbar) (z. B. Wackelkontakt an der Busschnittstelle, Klemme vor der blinkenden Klemme ist ausgefallen, im laufenden Betrieb wurde eine zusätzliche Klemme angerastet (ist nicht zulässig!))
	aus:	Logikspannung ist nicht vorhanden



### 9.1.3 Anzeigen auf Einspeise- und Segmentklemmen

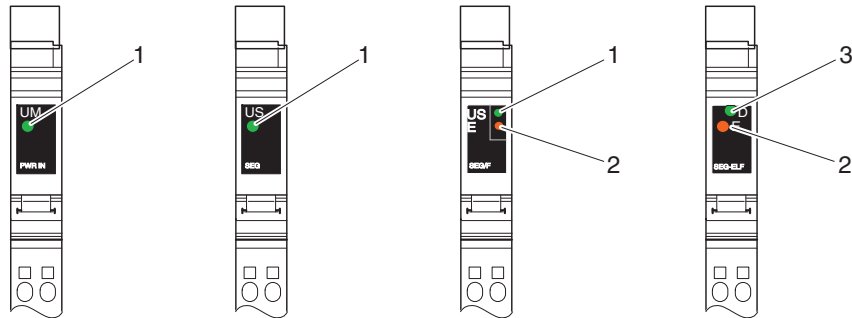


Bild 9-1 Mögliche Anzeigen auf Einspeise- und Segmentklemmen

#### Diagnose

Von den Einspeise- und Segmentklemmen können Sie folgende Zustände ablesen:

Einspeiseklemme		
UM (1)	LED grün	Versorgungsspannung im Hauptkreis (Bedeutung siehe <a href="#">Seite 96</a> )
Segmentklemme		
US (1)	LED grün	Versorgungsspannung im Segmentkreis (Bedeutung siehe <a href="#">Seite 96</a> )
Einspeiseklemme mit Sicherung und Diagnose/ Segmentklemme mit elektronischer Sicherung		
D (3)	LED grün	Diagnose (Bedeutung siehe <a href="#">Seite 96</a> )
Zusätzlich bei Klemmen mit Sicherung		
E (2)	LED rot	Zustand der Sicherung
	ein:	Sicherung fehlt oder hat ausgelöst
	aus:	Sicherung ist in Ordnung



Bei Klemmen mit Sicherung zeigt die grüne LED UM oder US das Vorhandensein der Haupt- oder Segmentspannung **vor** der Sicherung an. Das heißt, wenn die grüne LED leuchtet, liegt die Spannung **vor** der Sicherung an. Leuchtet auch die rote LED E, hat die Sicherung ausgelöst oder sie fehlt und **nach** der Sicherung liegt die Spannung nicht an!



Wenn bei Klemmen mit Sicherung und Diagnose die rote LED E leuchtet und die grüne LED D mit 2 Hz blinkt, liegt die Spannung nach der Sicherung nicht an! Das heißt, dass eine ausgelöste Sicherung über beide Diagnose-Anzeigen (E und D) angezeigt wird.

### 9.1.4 Anzeigen auf Ein-/Ausgabeklemmen



Als Ein-/Ausgabeklemmen werden in diesem Kapitel alle Klemmen verstanden, die Signale aufnehmen oder ausgeben, also alle Klemmen außer Buskopplern, Einspeise-, Segment- und Leistungsklemmen.



Die LEDs der Ein-/Ausgabeklemmen befinden sich elektrisch im Logikbereich. Das kann zur Folge haben, dass die LED eines Ausgangs leuchtet, jedoch der Ausgang auf Grund einer Störung zwischen Logikbereich und digitalem Ausgang nicht angesteuert wird. Das heißt, dass die LED den Zustand des Ausgangs nicht überwacht. Im Störfall kann sich der tatsächliche Zustand eines Ausgangs vom Zustand, den die LED anzeigt, unterscheiden.



Bild 9-2 Anzeigen auf Ein-/Ausgabeklemmen

#### Diagnose

Von Ein-/Ausgabeklemmen können Sie folgende Zustände ablesen:

<b>D</b> <b>(1)</b>	LED grün	Diagnose (Bedeutung siehe <a href="#">Seite 96</a> )
------------------------	----------	--

#### Status

Der Status des Ein- bzw. Ausgangs kann an der entsprechenden gelben LED abgelesen werden.:

<b>1, 2,</b> <b>3, 4</b> <b>(2)</b>	LED gelb	Status des Ein-/Ausgangs
	ein:	Entsprechender Ein-/Ausgang ist gesetzt
	aus:	Entsprechender Ein-/Ausgang ist nicht gesetzt
<b>Bei Klemmen mit erweiterter Diagnose</b>		
<b>E1, E2,</b> <b>E3, E4</b>	LED gelb	Die Bedeutung ist abhängig von der Klemme. Sie ist im klemmenspezifischen Datenblatt beschrieben, z. B.: Kurzschluss/Überlast der Initiatorversorgung Kurzschluss eines Ausgangs Fehlermeldung des Diagnose-Eingangs
	ein:	Fehler ist aufgetreten
	aus:	Kein Fehler



Zusätzlich können sich auf den Klemmen weitere Diagnose- oder Status-Anzeigen befinden. Diese sind in der jeweils zugehörigen Dokumentation beschrieben.

### Zuordnung zwischen Status-LED und Ein-/Ausgang

Hier ist das allgemeine Prinzip der Zuordnung einer Status-LED zu ihrem Ein- oder Ausgang dargestellt.

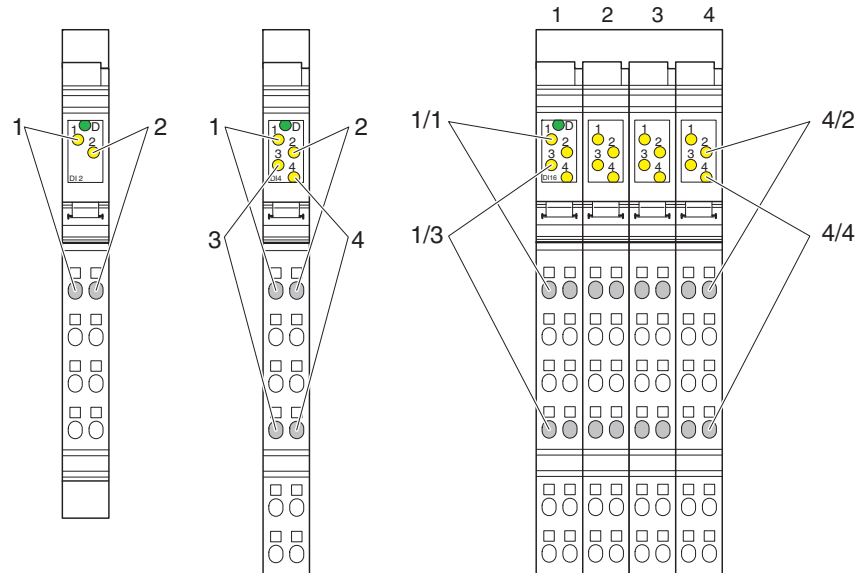


Bild 9-3 Zuordnung zwischen Status-LED und Ein-/Ausgang

Zum Verständnis der Nummerierung lesen Sie bitte [Kapitel „Funktionskennzeichnung und Beschriftung“ auf Seite 61](#).

Bei einer Klemme mit 8er Breite gehören die LEDs eines Steckplatzes zu den Klemmpunkten dieses Steckplatzes. Jeder Steckplatz kann wie eine Klemme mit 2er Breite betrachtet werden.

Bei einer 2er Klemme mit vier Ein- oder Ausgängen (mittlere Darstellung in [Bild 9-3](#)) gehören folgende LEDs zu folgenden Klemmpunkten:

LED 1	Klemmpunkt 1.1
LED 2	Klemmpunkt 2.1
LED 3	Klemmpunkt 1.4
LED 4	Klemmpunkt 2.4

In [Bild 9-3](#) und [Bild 9-4](#) ist bei der Klemme mit 8er Breite z. B. mit 4/2 die LED 2 auf Steckplatz 4 angegeben. Sie gehört zu Eingang 14 am Klemmpunkt 4.2.1 (Steckplatz 4, Klemmpunkt 2.1).

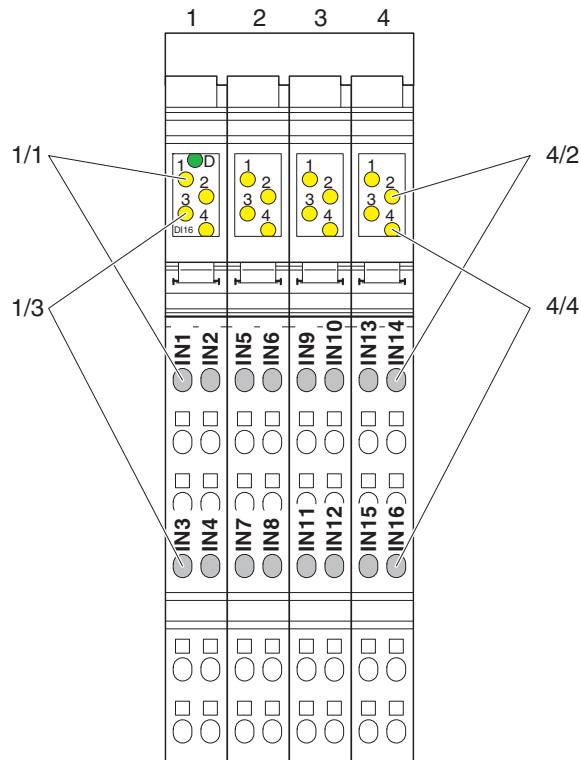


Bild 9-4 Zuordnung zwischen Status-LED und Ein-/Ausgang am Beispiel einer Klemme IB IL 24 DI 16-PAC



Für jede spezielle Klemme ist die Zuordnung im klemmenspezifischen Datenblatt angegeben.

### 9.1.5 Anzeigen auf Leistungsklemmen

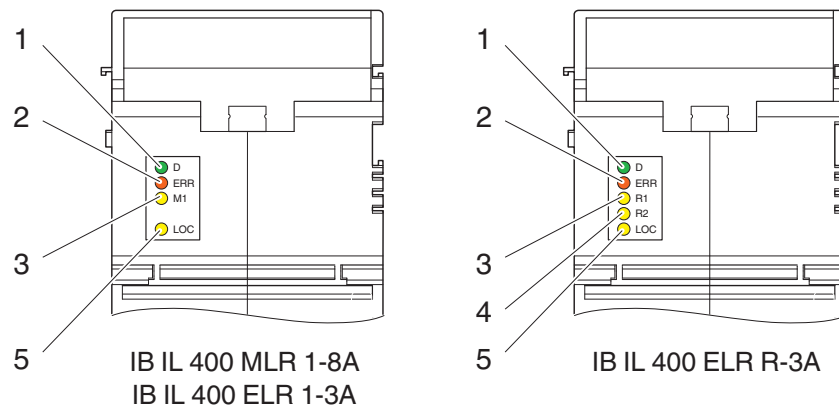


Bild 9-5 Anzeigen auf Leistungsklemmen

#### Diagnose

Von der Leistungsklemme können Sie folgende Zustände ablesen:

<b>D (1)</b>	LED grün	Diagnose (Bedeutung siehe <a href="#">Seite 96</a> )
<b>ERR (2)</b>	LED rot	Sammelfehlermeldung/Motorschutz
	ein:	Betriebsstörung (Motorschutz hat ausgelöst, Schütz ist nicht steuerbar)
	aus:	Kein Fehler

#### Status

Der Status des Motors und des Notbetriebs kann an der entsprechenden gelben LED abgelesen werden:

<b>M1 (3)</b>	LED gelb	Motor
	ein:	Motor ist eingeschaltet
	aus:	Motor ist nicht eingeschaltet
<b>R1 (3)</b>	LED gelb	Motor in Drehrichtung 1
	ein:	Motor in Drehrichtung 1 ist eingeschaltet
	aus:	Motor in Drehrichtung 1 ist nicht eingeschaltet
<b>R2 (4)</b>	LED gelb	Motor in Drehrichtung 2
	ein:	Motor in Drehrichtung 2 ist eingeschaltet
	aus:	Motor in Drehrichtung 2 ist nicht eingeschaltet
<b>LOC (5)</b>	LED gelb	Notbetrieb (lokal)
	ein:	Notbetrieb ist aktiv
	aus:	Bus-Betrieb ist aktiv

## 9.2 Anzeigen auf Inline Block IO-Modulen

Ein Inline Block IO-Modul kann man in die Funktionsbereiche Bussystem, Einspeisung und Ein-/Ausgabe unterteilen. Zu jedem Funktionsbereich gehören lokale Diagnose und/oder Status-Anzeigen.

### 9.2.1 Anzeigen im Funktionsbereich Bussystem (BUS)



Die Bedeutung der Diagnose- und Status-Anzeigen im Funktionsbereich Bussystem (BUS in [Bild 9-6 auf Seite 103](#)) der Module entnehmen Sie bitte der zugehörigen Dokumentation.

### 9.2.2 Anzeigen im Funktionsbereich Einspeisung (PWR)

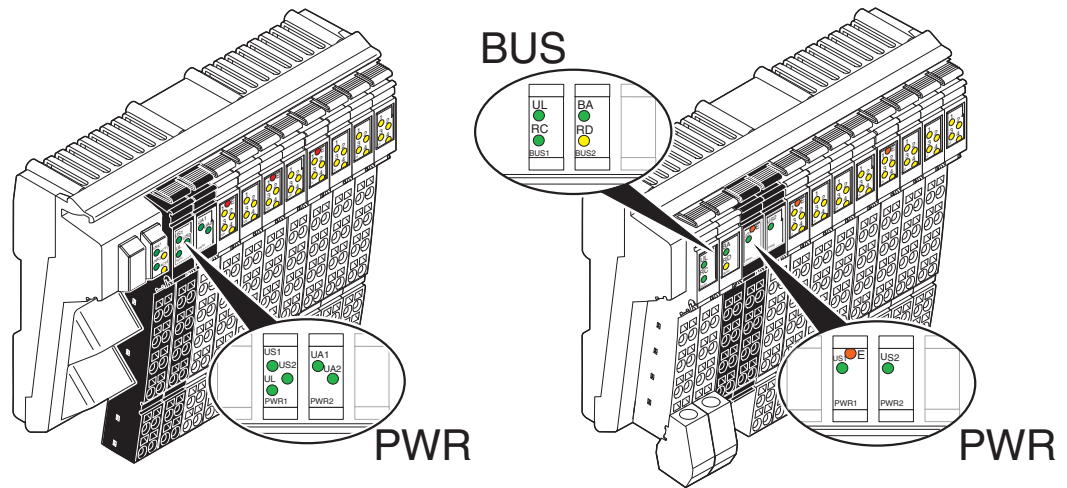


Bild 9-6 Mögliche Anzeigen im Funktionsbereich Einspeisung

#### Diagnose

Von den Inline Block IO-Modulen können Sie folgende Zustände ablesen:

<b>E</b>	LED rot	Unterspannung Sensorversorgung
	ein:	Sensorversorgungsspannung ist zu gering
<b>US</b>	LED grün	Sensorversorgung
	ein:	Sensorversorgung ist vorhanden
	aus:	Sensorversorgung ist nicht vorhanden
<b>US1/2</b>	LED grün	Sensorversorgung 1/2 (für Sensoren Stecker ... bis Stecker ...)
	ein:	Sensorversorgung 1/2 ist vorhanden
	aus:	Sensorversorgung 1/2 ist nicht vorhanden
<b>UA</b>	LED grün	Aktorversorgung
	ein:	Aktorversorgung ist vorhanden
	aus:	Aktorversorgung ist nicht vorhanden
<b>UA1/2</b>	LED grün	Aktorversorgung 1/2 (für Aktoren Stecker ... bis Stecker ...)
	ein:	Aktorversorgung 1/2 ist vorhanden
	aus:	Aktorversorgung 1/2 ist nicht vorhanden
<b>UL</b>	LED grün	24-V-Logikversorgung
	ein:	24-V-Logikversorgung ist vorhanden
	aus:	24-V-Logikversorgung ist nicht vorhanden



Die LED UL kann sich im Funktionsbereich Einspeisung (PWR) oder Bus (BUS) befinden.

### 9.2.3 Anzeigen im Funktionsbereich Ein-/Ausgabe (IN, OUT, IN/OUT)



Die LEDs des Funktionsbereichs Ein-/Ausgabe befinden sich elektrisch im Logikbereich. Das kann zur Folge haben, dass die LED eines Ausgangs leuchtet, jedoch der Ausgang auf Grund einer Störung zwischen Logikbereich und digitalem Ausgang nicht angesteuert wird. Das heißt, dass die LED den Zustand des Ausgangs nicht überwacht. Im Störfall kann sich der tatsächliche Zustand eines Ausgangs vom Zustand, den die LED anzeigt, unterscheiden.

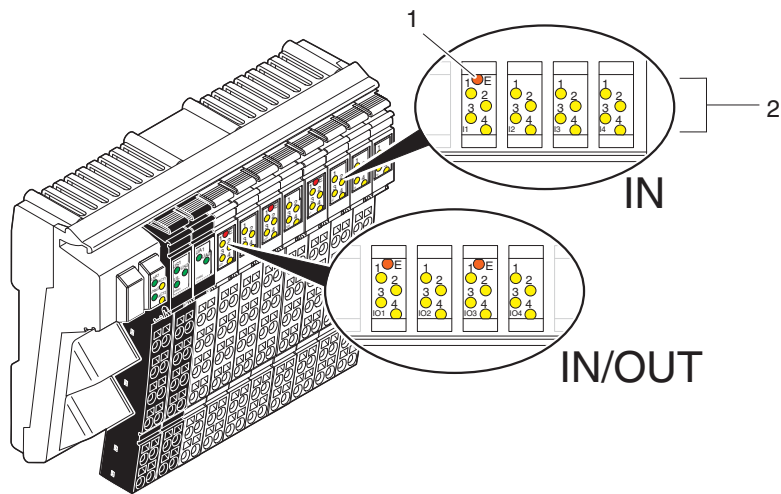


Bild 9-7 Anzeigen auf Ein-/Ausgabeklemmen

#### Status

Der Status des Ein- bzw. Ausgangs kann an der entsprechenden gelben LED abgelesen werden:

<b>1, 2, 3, 4 (2)</b>	LED gelb	Status des Ein-/Ausgangs
	ein:	Entsprechender Ein-/Ausgang ist gesetzt
	aus:	Entsprechender Ein-/Ausgang ist nicht gesetzt
<b>Bei Klemmen mit erweiterter Diagnose</b>		
<b>E (1)</b>	LED rot	Die Bedeutung ist abhängig vom Modul. Sie ist im modul-spezifischen Datenblatt beschrieben, z. B.: Kurzschluss/Überlast einer Sensorversorgung Kurzschluss an mindestens einem Ausgang der Gruppe
	ein:	Fehler ist aufgetreten
	aus:	Kein Fehler



### Zuordnung zwischen Status-LED und Ein-/Ausgang

Hier ist das allgemeine Prinzip der Zuordnung einer Status-LED zu ihrem Ein- oder Ausgang dargestellt.

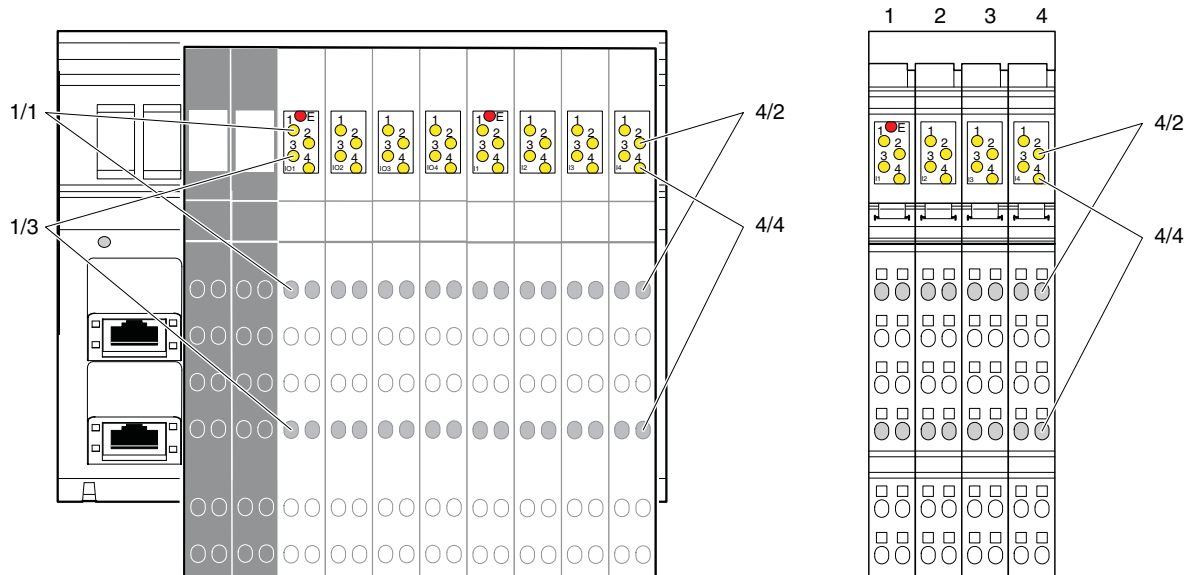


Bild 9-8 Zuordnung zwischen Status-LED und Ein-/Ausgang

Jeder Steckplatz ist im Bereich der LEDs mit der Funktion gekennzeichnet, in [Bild 9-8](#) z. B. IO1, IO2, ...IO3, IO4.

Das Prinzip der Zuordnung zwischen LED und Klemmpunkt ist für alle Steckplätze gleich. Je Steckplatz mit vier Ein- oder Ausgängen gehören folgende LEDs zu folgenden Klemmpunkten:

LED 1	Klemmpunkt 1.1
LED 2	Klemmpunkt 2.1
LED 3	Klemmpunkt 1.4
LED 4	Klemmpunkt 2.4

In [Bild 9-8](#) ist bei dem Modul z. B. mit 4/2 die LED 2 auf dem Steckplatz IO4 angegeben. Entsprechend dem Datenblatt gehört sie zum Eingang 30 am Klemmpunkt IO4.2.1 (Steckplatz IO4, Klemmpunkt 2.1).



Für jedes spezielle Modul ist die Zuordnung im modulspezifischen Datenblatt angegeben.



# 10 Geräte montieren/demontieren

## 10.1 Montagevorschriften

### 10.1.1 Auspacken

#### ESD-Hinweise

**ACHTUNG: Elektrostatische Entladung!**

Die Geräte enthalten Bauelemente, die durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden können. Beachten Sie beim Umgang mit den Geräten die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD) gemäß EN 61340-5-1 und IEC 61340-5-1.

**Auspacken**

Alle Geräte werden in einer ESD-Verpackung ausgeliefert.

Das Aus- und Einpacken sowie die Montage und Demontage eines Gerätes darf nur von qualifiziertem Personal unter Beachtung der ESD-Hinweise vorgenommen werden.

### 10.1.2 Tausch eines Geräts

Beachten Sie beim Tausch eines Geräts

- im Bereich der Schutzkleinspannung:

**ACHTUNG: Bei Nichtbeachtung Fehlfunktion möglich**

Führen Sie einen Gerätetausch nicht unter Spannung durch!

**Inline Modular IO:**

Schalten Sie vor der Entnahme einer Klemme aus der Station oder vor dem Einsetzen einer Klemme in die Station die gesamte Station spannungsfrei!

Schalten Sie die Spannung erst zu, wenn die gesamte Station aufgebaut ist.

- im Bereich der Niederspannung (**Inline Modular IO**):

**WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung**

Führen Sie einen Gerätetausch nicht unter Spannung durch!

Schalten Sie vor der Entnahme einer Klemme aus der Station oder vor dem Einsetzen einer Klemme in die Station die gesamte Station spannungsfrei!

Schalten Sie die Spannung erst zu, wenn die gesamte Station aufgebaut ist.

## 10.2 Grundsätzliches zur Montage

### Montageort

Die Module und Klemmen der Produktfamilie Inline gehören der Schutzart IP20 an und sind deshalb für den Einsatz im geschlossenen Schaltschrank oder Schaltkasten (Klemmenkasten) der Schutzart IP54 oder höher vorgesehen.

### Tragschiene

Montieren Sie Inline Block IO-Module und Inline Modular IO-Klemmen auf einer Tragschiene mit folgenden Eigenschaften:

- 35-mm-Standardtragschiene (siehe „Bestelldaten des Zubehörs“ auf Seite 165)
- Höhe der Tragschiene: 7,5 mm
- Montiert auf einer planen Montagefläche

Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, liegt das Modul oder die Klemme auf der Montagefläche auf.

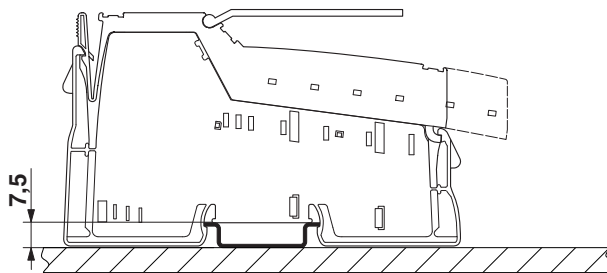


Bild 10-1 Plane Auflage bei einer Tragschienehöhe von 7,5 mm

Der Abstand der Befestigungen der Tragschienen darf nicht größer als 200 mm sein. Dieser Abstand ist für die Stabilität bei der Montage und Demontage der Geräte notwendig.

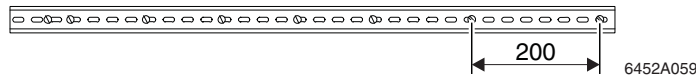


Bild 10-2 Befestigung der Tragschiene (Angaben in mm)

## Einbaulage

Eine bestimmte Einbaulage der Inline Block IO-Module oder Inline Modular IO-Klemmen wird grundsätzlich nicht vorgeschrieben. Beachten Sie jedoch die in den Datenblättern angegebenen Umgebungstemperaturen und ggf. ausgewiesenen Besonderheiten (wie z. B. Derating).

Eine Besonderheit stellen die Analogklemmen dar. Die in den Datenblättern für diese Geräte angegebenen Genauigkeitsdaten beziehen sich auf die dokumentierte Einbaulage (meist waagerechte Tragschiene; Bild 10-3, Abb. A). In dieser Einbaulage werden die **typischen Toleranzangaben** für die jeweiligen Konfigurationen ermittelt. Erfahrungen aus vorangegangenen Testreihen zeigen, dass die typischen Toleranzen der Analogklemmen durch die Einbaulage geringfügig beeinflusst werden. Prinzipiell ist auch ein anderer Einbau möglich.

Um bei der Montage auf senkrechter Tragschiene (Bild 10-3, Abb. B) die Inline-Station oder das Inline Block IO-Modul ausreichend mechanisch zu befestigen, empfehlen wir den Endhalter E/AL-NS 35. Dieser verhindert das Verrutschen nach unten, besonders bei Vibration.

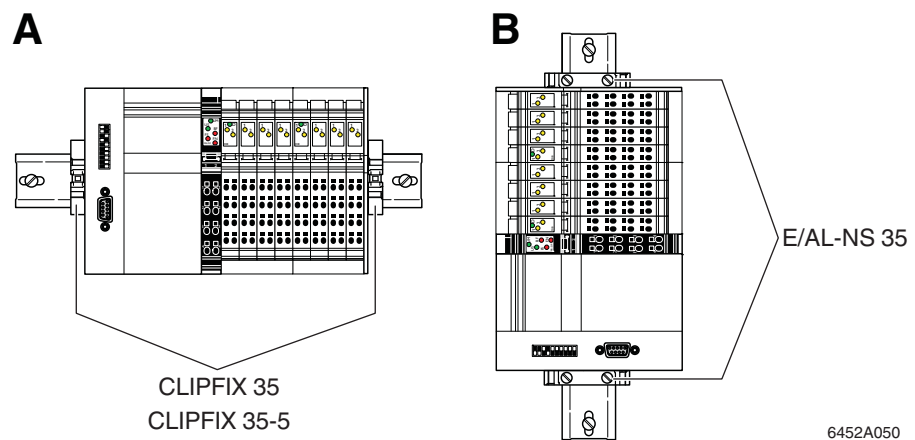


Bild 10-3 Einbaulagen einer Inline-Station

### 10.3 Montageabstände

Der benötigte Raum für eine Leitungsführung ist von der Anzahl der zu verlegenden Leitung abhängig und muss links und/oder rechts freigelassen werden.

Um eine minimale parallele Verlegung von Signal- und Stromversorgungsleitungen zu erreichen, kann z. B. der linke Kabelkanal für die Signal- und Busleitungen und der rechte Kanal für Stromversorgungsleitungen verwendet werden. So wird eine minimale parallele Verlegung dieser Leitungstypen gewährleistet und die Störeinwirkung auf die Signalleitungen begrenzt.

Die Abstände der oberen und unteren Kabelkanäle oder der Kabelführung zu den Geräten entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Kapiteln.

#### 10.3.1 Montageabstände für Inline Modular IO-Klemmen

##### 10.3.1.1 Montageabstände für Klemmen der Bereiche 24 V DC, 120 V AC und 230 V AC (außer Klemmen mit Anschlüssen in Lichtwellenleiter-Technik)

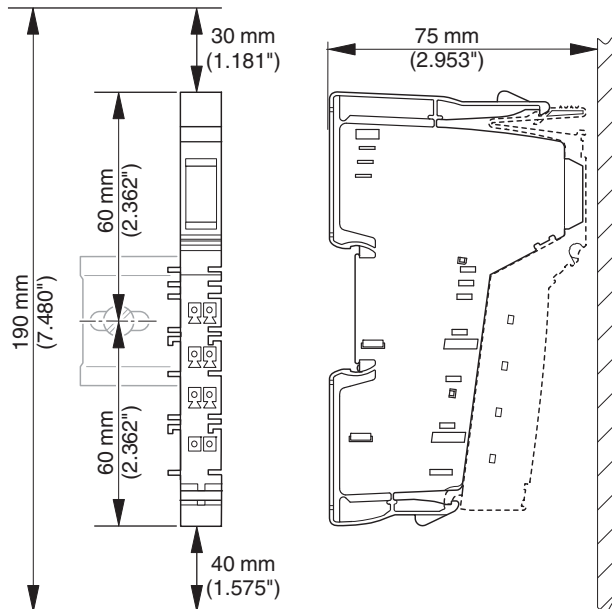


Bild 10-4 Montageabstände für Klemmen der Bereiche 24 V DC, 120 V AC und 230 V AC



Bei kleineren Abständen sind der minimale Biegeradius der Leitungen, die Handhabbarkeit bei der Installation sowie die Übersicht nicht gewährleistet.

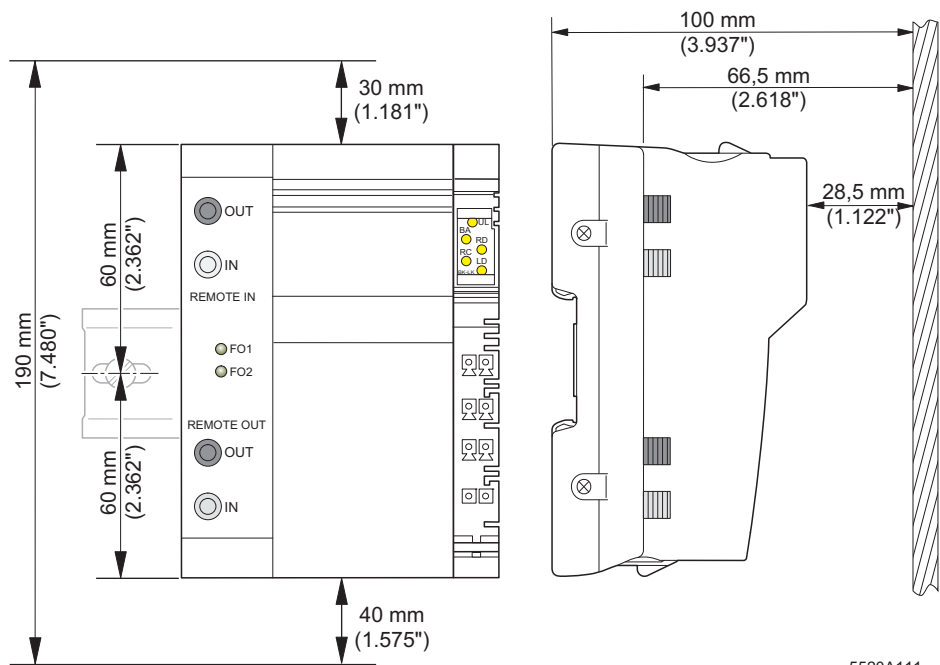
### 10.3.1.2 Montageabstände für Klemmen mit Anschlüssen in Lichtwellenleiter-Technik

Bei der Montage von Klemmen mit LWL-Anschlüssen sind die Biegeradien und somit der benötigte Raum abhängig von den verwendeten Lichtwellenleitern. Zusätzlich hat der verwendete Stecker Einfluss auf die Montageabstände.



Beachten Sie bei der Festlegung der Montageabstände unbedingt die Angaben in der Installationsrichtlinie für Lichtwellenleiter „IBS SYS FOC ASSEMBLY“.

Entsprechend der bei Erstellung dieses Handbuches gültigen Richtlinie (Revision 03, Stand 01/2007) beträgt der minimale Biegeradius von Einzeladern 30 mm, der minimale Biegeradius eines Kabels 50 mm oder 65 mm in Abhängigkeit vom Kabel. Daraus ergeben sich z. B. bei Verwendung eines Schnellanschlusssteckers mit Knickschutz folgende Montageabstände:



5520A111

Bild 10-5 Beispiel für Montageabstände für den Buskoppler IBS IL 24 BK-LK-PAC bei Verwendung von **Einzeladern (Biegeradius 30 mm)**

### 10.3.1.3 Montageabstände der Leistungsklemmen

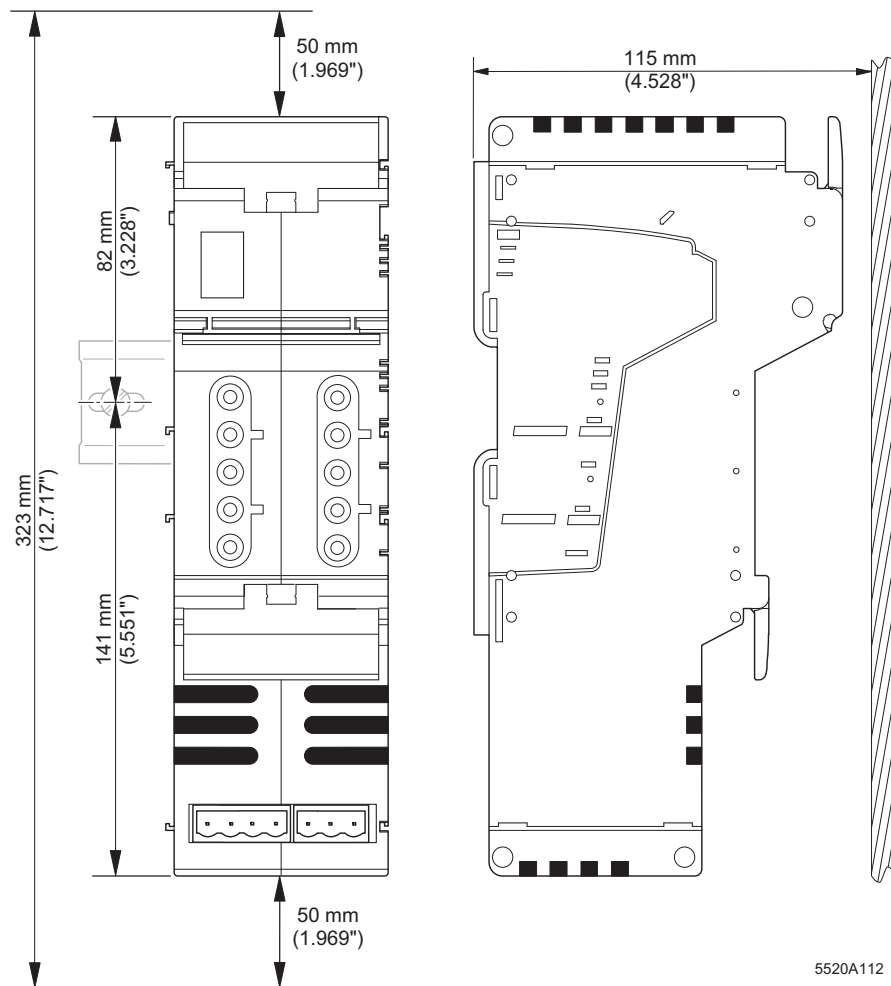


**ACHTUNG: Überhitzung**

Halten Sie bei Leistungsklemmen die in Bild 10-6 angegebenen minimalen vertikalen Montageabstände unbedingt ein, um eine ausreichende Belüftung der Leistungsklemmen zu gewährleisten.



Sehen Sie zusätzlichen Platz für die Verlegung der Leitungen vor!



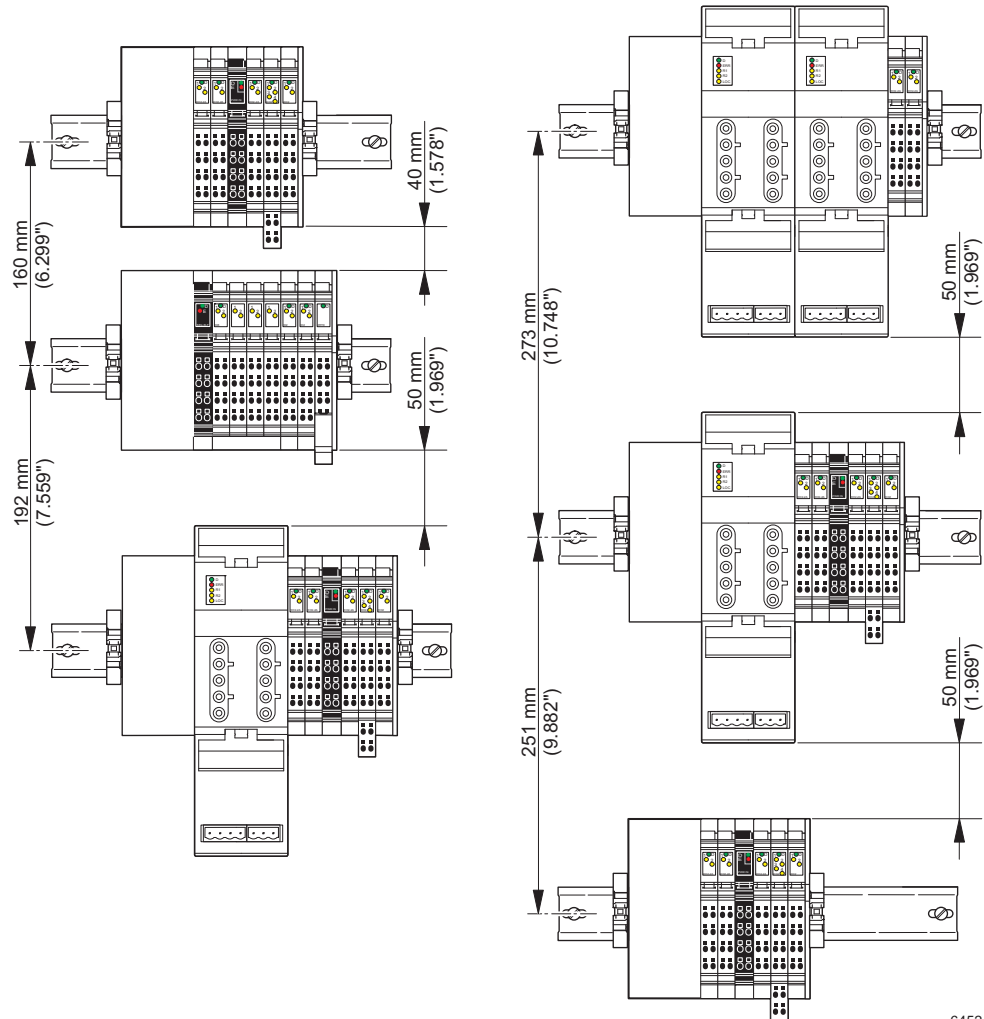
5520A112

Bild 10-6 Montageabstände der Leistungsklemmen



### 10.3.1.4 Montageabstände bei Montage außerhalb eines Klemmenkastens

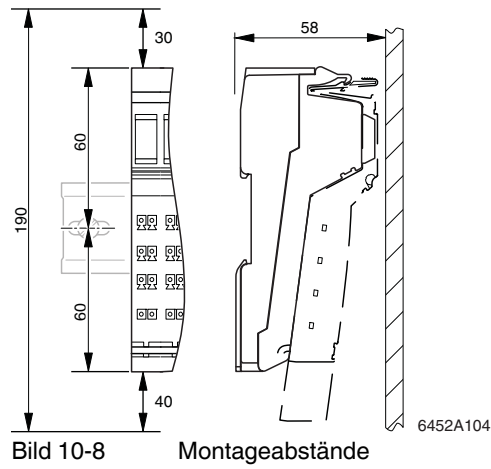
Wenn Sie die Inline-Stationen nicht im Klemmenkasten, sondern z. B. im Schaltschrank unterbringen, ergeben sich die Abstände der Tragschienen in Abhängigkeit von den angegebenen Montageabständen und den speziellen Konfigurationen der einzelnen Inline-Stationen. Die möglichen Montageabstände sind in [Bild 10-7](#) dargestellt.



6452A005

Bild 10-7 Montageabstände bei Montage außerhalb eines Klemmenkastens für unterschiedlich aufgebaute Stationen

### 10.3.2 Montageabstände für Inline Block IO-Module



Bei kleineren Abständen sind der minimale Biegeradius der Leitungen, die Handhabbarkeit bei der Installation sowie die Übersicht nicht gewährleistet.

## 10.4 Erdungskonzept



Innerhalb einer Inline-Station wird zwischen der Funktionserde (FE) und der Schutzerde (PE) unterschieden.

Bei Inline Block IO-Modulen wird ausschließlich die Funktionserdung verwendet.

### Schutzerdung (PE)

Die Schutzerdung dient dem Schutz von Menschen und Maschinen vor gefährlichen Spannungen. Um diese Gefahren so weit wie möglich auszuschließen, ist eine vorschriftsmäßige und den Gegebenheiten angepasste Erdung zwingend notwendig.

### Funktionserdung (FE)

Die Funktionserdung dient der Verbesserung der Störfestigkeit. Alle Teilnehmer müssen geerdet werden, damit mögliche Störungen von Datenübertragungsstrecken ferngehalten und auf die Erde abgeleitet werden können.

Die Erdung muss bei Zugfederklemmen über einen 1,5-mm<sup>2</sup>-Leiter erfolgen.

### 10.4.1 Funktionserde (FE)

Die Funktionserde ist ein Strompfad niedriger Impedanz zwischen Stromkreisen und Erde, der nicht als Schutzmaßnahme gedacht ist, sondern z. B. zur Verbesserung der Störfestigkeit.



Die Funktionserde FE dient lediglich der Störungsableitung. Sie dient nicht als Berührungsschutz für Personen.

Die Funktionserde wird innerhalb des 24-V-DC-Bereiches (Schutzkleinspannung) verwendet.

Um eine zuverlässige Funktionserdung sicher zu stellen, müssen Sie verschiedene Punkte beachten.

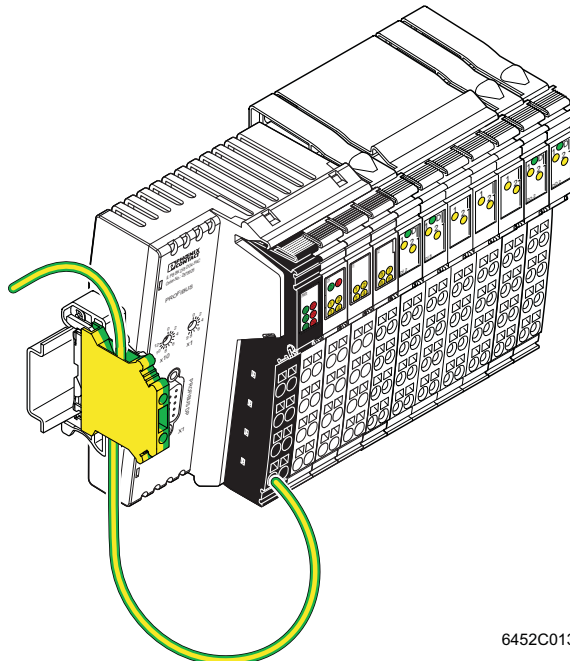
### Inline Modular IO

Bei Inline Modular IO-Klemmen wird die Funktionserde ausgehend von dem geerdeten Buskoppler über den Potenzialrangierer FE durch den 24-V-DC-Bereich der Station geführt.

- 1 Die Buskoppler, Einspeiseklemmen und Segmentklemmen haben an ihrer Elektroniksockel-Unterseite eine FE-Feder (Metallspange), die eine elektrische Verbindung zur Tragschiene herstellt. Verbinden Sie die Tragschiene über Erdungsklemmen mit der Schutzerde, dann sind auch die genannten Klemmen beim Aufrasten auf die Tragschiene geerdet.
- 2 Um eine zuverlässige Funktionserdung auch bei eventueller Verschmutzung der Tragschiene oder Beschädigung der Metallspange zu gewährleisten, empfiehlt Phoenix Contact, den Inline Modular IO-Buskoppler zusätzlich über den FE-Klemmpunkt des entsprechenden Steckers zu erden (siehe klemmenspezifisches Datenblatt).
- 3 Ein 120-V-AC- oder 230-V-AC-Spannungsbereich unterbricht den Potenzialrangierer FE. Deshalb muss eine 24-V-DC-Einspeiseklemme, die sich direkt hinter einem solchen Bereich befindet, ebenfalls zusätzlich über den FE-Klemmpunkt geerdet werden (siehe klemmenspezifisches Datenblatt).

Die weiteren Inline-Klemmen der Kleinsignalebene werden automatisch mit dem Aneinanderasten der Klemmen über den Potenzialrangierer FE geerdet.

Durch die Leistungsklemmen wird der Potenzialrangierer FE durchgeschliffen.



6452C013

Bild 10-9      Zusätzlichen Funktionserdung eines Buskopplers  
(Beispiel: IL PB BK DI8 DO4-PAC)



**Bild 10-9** zeigt die Zusatzerdung für einen Buskoppler am Beispiel des Buskopplers IL PB BK DI8 DO4-PAC. Schließen Sie die Zusatzerdung an Ihrem Gerät entsprechend der klemmenspezifischen Dokumentation an.

### Inline Block IO

- 1 Die Module haben an ihrer Elektroniksockel-Unterseite eine FE-Feder (Metallspange), die eine elektrische Verbindung zur Tragschiene herstellt. Verbinden Sie die Tragschiene über Erdungsklemmen mit der Schutzerde, dann sind auch die Module beim Aufrasten auf die Tragschiene geerdet.
- 2 Um eine zuverlässige Funktionserdung auch bei eventueller Verschmutzung der Tragschiene oder Beschädigung der Metallspange zu gewährleisten, empfiehlt Phoenix Contact, das Inline Block IO-Modul zusätzlich über den FE-Klemmpunkt des entsprechenden Steckers zu erden (siehe klemmenspezifisches Datenblatt).

## 10.4.2 Schutzerde (PE) (Inline Modular IO)

Die Schutzerde ist ein Strompfad niedriger Impedanz, der im Fehlerfall - wobei Hochspannungs- und/oder -stromfehler zwischen einem elektrischen Stromkreis und Erde eingeschlossen sind - das Risiko des Bedieners vermindert.

Die Schutzerde wird in Inline-Klemmen außerhalb der Schutzkleinspannung verwendet.

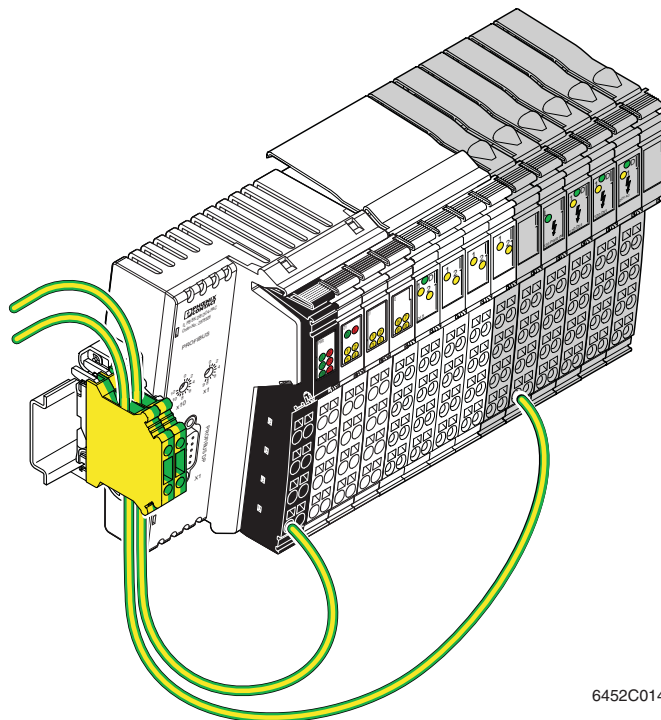


**WARNUNG: Bei Nichtbeachtung Verlust der elektrischen Sicherheit**

Jede Einspeiseklemme des 120-V-AC- oder 230-V-AC-Bereiches muss niederimpedant mit der Tragschiene verbunden werden, da sonst kein Schutz besteht.

Von der Einspeiseklemme des 120-V-AC- oder 230-V-AC-Bereiches aus führt der Potenzialrangierer PE (Schutzerde) durch diesen gesamten Bereich bis zur nächsten Einspeiseklemme.

Bei Leistungsklemmen erfolgt die Anbindung an PE über den Einspeisestecker und die Weiterführung zwischen Leistungsklemmen über die Leistungsbrücke.



6452C014

Bild 10-10 Zusatzerdung eines Buskopplers und Anbindung der Schutzerde (Beispiel: IL PB BK DI8 DO4-PAC)



**Bild 10-10** zeigt die Zusatzerdung und die Anbindung der Schutzerde am Beispiel des Buskopplers IL PB BK DI8 DO4-PAC. Schließen Sie die Zusatzerdung und die Schutzerde an Ihren Geräten entsprechend der klemmenspezifischen Dokumentation an.

## 10.5 Schirmungskonzept

Die Schirmung wird verwendet, um die Auswirkungen von Störungen auf das System zu verringern.

### 10.5.1 Schirmungskonzept bei Inline

Im Inline-System werden bei folgenden Klemmen geschirmte Leitungen verwendet:

- Fernbus-Leitungen,
- Anschlussleitungen
  - an Klemmen für analoge Signale (Analog-Eingabe, Analog-Ausgabe, Temperaturfassung),
  - an Klemmen zum Steuern und Regeln,
  - an Kommunikationsklemmen,
  - an Erfassungsklemmen,
  - an programmierbaren Klemmen.

Beachten Sie bei der Schirmung folgende Punkte:

- Befestigen Sie den Schirm möglichst großflächig unter der Schelle im Schirmanschluss.
- Stellen Sie einen guten Kontakt zwischen Stecker und Sockel her.
- Beschädigen oder quetschen Sie keine Leiter.
- Beachten Sie beim Anschluss der Schirmung die jeweiligen Vorgaben zur Verdrahtung des Steckers.

### 10.5.2 Schirmung beim Anschluss von analogen Sensoren und Aktoren

- Schließen Sie analoge Sensoren und Aktoren immer mit geschirmten, paarig verdrehten Leitungen an.
- Schließen Sie die Schirmung über den Inline-Stecker mit Schirmanschluss an (siehe [Kapitel „Geschirmte Leitungen über einen Inline-Schirmstecker anschließen“ auf Seite 134](#)).



Beachten Sie zum Anschluss der Leitungen jeweils die Angaben in den klemmenspezifischen Datenblättern!

- Grundsätzlich darf die Schirmung nur einseitig direkt mit dem PE-Potenzial verbunden werden. Damit werden Potenzialausgleichsströme über die Schirmung unterbunden.
- Integrieren Sie das Schirmkonzept für analoge I/O-Leitungen gegebenenfalls in das Anlagenkonzept. Z. B. ist es sinnvoll, eine zentrale FE-Schirmanbindung am Schaltschrankeingang zu nutzen.

**Beispiel: Integration der analogen Schirmung in ein Konzept mit zentralem Potenzialausgleich am Schaltschrankeingang**

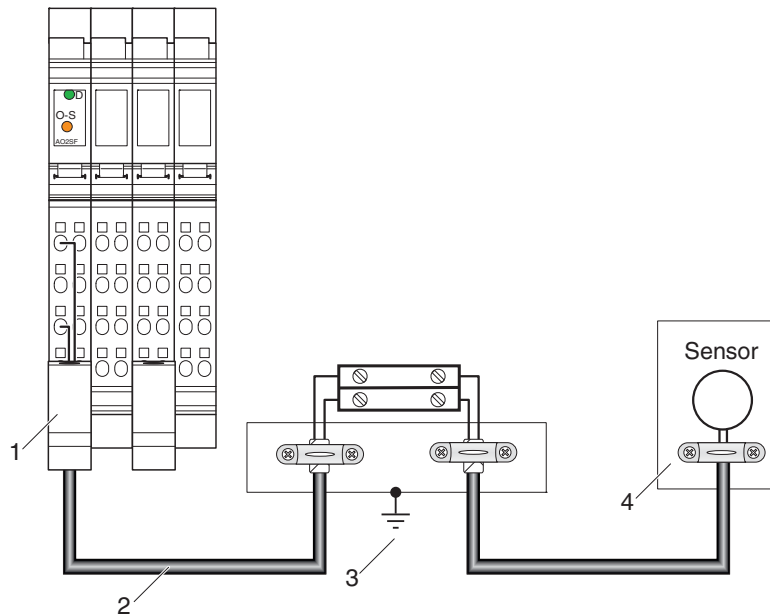


Bild 10-11 Integration der analogen Schirmung in ein Konzept mit zentralem Potenzialausgleich am Schaltschrankeingang

- 1 Führen Sie das Analogkabel isoliert an den Inline-Stecker.
- 2 Verwenden Sie paarig verdrehte geschirmte Leitungen.
- 3 Verbinden Sie die Zugentlastung direkt mit PE-Potenzial.  
Legen Sie den Schirm des gesamten Analog-Übertragungswegs nur an einem Punkt auf PE-Potenzial. Im Beispiel oben ist dieser Punkt die Rangierebene (C).
- 4 Führen Sie die Sensorleitung isoliert in den Sensor.



**ACHTUNG: Funktionsstörungen möglich**

Beachten Sie bei der Integration der Schirmung von analogen Peripherieleitungen in ein Potenzialausgleichskonzept, dass der direkte Bezug zum PE-Potenzial nur an einem Punkt (z. B. am zentralen Erdungspunkt der Rangierebene) erfolgt.

## 10.6 Montage/Demontage

### 10.6.1 Inline Modular IO: Montage/Demontage

#### **Aneinanderstecken (Inline Modular IO)**

Eine Inline-Station bauen Sie durch Aneinanderstecken der einzelnen Komponenten auf. Dazu benötigen Sie kein Werkzeug. Mit dem Aneinanderreihen baut sich automatisch die Potenzial- und Bussignalverbindung zwischen den Einzelkomponenten der Station auf.

Nach dem Aufbau einer Station ist der nachträgliche Austausch einzelner Klemmen durch Herausziehen oder Einstecken ohne zusätzliche Hilfsmittel möglich.

#### **Endhalter (Inline Modular IO)**

Befestigen Sie auf beiden Seiten der Inline-Station Endhalter. Die Endhalter gewährleisten die korrekte Fixierung einer Inline-Station auf der Tragschiene und dienen als seitliche Abschlusselemente. Die empfohlenen Endhalter entnehmen Sie bitte dem [Kapitel „Bestelldaten“ auf Seite 165](#).

Bei Montage auf waagerechter Tragschiene können Sie die Endhalter zu einem beliebigen Zeitpunkt der Montage der Station auf die Tragschiene aufrasten.

Bei Montage auf einer senkrechten Tragschiene befestigen Sie den linken Endhalter am Beginn der Montage der Station. So verhindern Sie ein Verrutschen der Station.

#### **Abschlussplatte (Inline Modular IO)**

Den mechanischen Abschluss einer Inline-Station bildet die Abschlussplatte. Sie hat elektrisch keine Funktion, sondern schützt die Station vor ESD-Impulsen und den Benutzer vor gefährlichen Berührungsspannungen. Die Abschlussplatte liegt dem Buskoppler bei und muss somit nicht separat bestellt werden.

#### **Reihenfolge der Inline-Klemmen**

Berücksichtigen Sie bei der Montage die Reihenfolge der Inline-Klemmen (siehe [Kapitel „Reihenfolge der Inline Modular IO-Klemmen“ auf Seite 129](#)).



### 10.6.1.1 Klemmen der Bereiche 24 V DC und 120 V AC/230 V AC montieren/demontieren/austauschen

#### Montage

Gehen Sie zum Aufrasten einer Klemme dieser Bereiche entsprechend [Bild 10-12 auf Seite 122](#) vor:

- Schalten Sie die Station spannungsfrei!
- Rasten Sie zuerst die für den Aufbau der Station benötigten Elektroniksocket senkrecht zur Tragschiene auf (Abb. A).



Achten Sie dabei darauf, dass **alle** Federn und Nuten benachbarter Klemmen sicher ineinandergreifen (Abb. B).

Durch die Nut-Feder-Verbindung werden die benachbarten Klemmen miteinander verbunden und es wird sichergestellt, dass die Daten- und Potenzialrangierung sicher aufgebaut wird.

- Führen Sie zuerst die Datenrangierer der Busschnittstelle beim Anrasten an die vorhergehende Klemme in ihren Führungen entlang (Abb. B1).



#### **ACHTUNG: Fehlfunktion bei fehlender Kontaktierung**

Üben Sie dabei einen leichten Druck gegen die linke benachbarte Klemme aus, um sicherzustellen, dass die Feder an der Busschnittstelle in ihre Nut einrastet!

- Führen Sie anschließend die anderen Potenzialrangierer in ihren Führungen entlang und rasten Sie die Federn in den entsprechenden Nuten ein (Abb. B2).
- Abb. C1 zeigt einen häufigen Fehler. Hier hat die Busschnittstelle nicht richtig kontaktiert. Die Feder befindet sich nicht in der Nut. Der Bus läuft nicht oder mit Fehlern („Wackelkontakt“).
- Abb. C2 zeigt die sichere Kontaktierung der Datenrangierer und das Ineinandergreifen der Nut-Feder-Verbindung.
- Stecken Sie nach dem Aufrasten aller Sockel die Stecker auf die zugehörigen Sockel. Setzen Sie dabei zuerst die vordere Stecker-Keilverrastung in den vorderen Ausrastmechanismus (Abb. D1). Drücken Sie anschließend den Stecker in Richtung Sockel, bis er im hinteren Ausrastmechanismus einrastet (Abb. D2).



Die Nuten, die sich im Elektroniksocket befinden, setzen sich im Stecker nicht fort. Um einen Elektroniksocket aufzurasten, darf sich links von ihm kein Stecker befinden. Er muss gegebenenfalls entfernt werden.

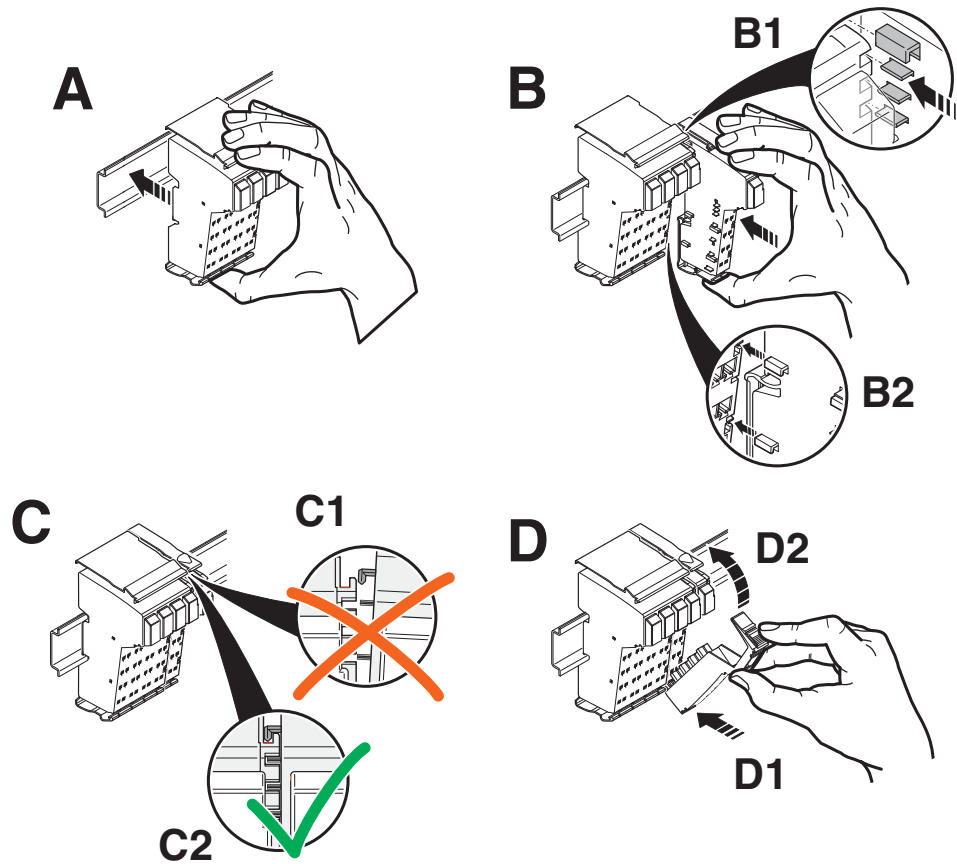


Bild 10-12 Aufrasten einer Klemme

## Demontage

Gehen Sie zur Entnahme einer Klemme entsprechend [Bild 10-13 auf Seite 123](#) vor:

- Schalten Sie die Station spannungsfrei!
- Falls ein Beschriftungsfeld vorhanden ist, das über mehreren Steckern liegt, kann es erforderlich sein, das Beschriftungsfeld zu entfernen (Abb. A1).



Bei einer Klemme mit mehreren Steckern müssen alle Stecker der Klemme entfernt werden. Im Folgenden wird die Entnahme einer 2er Klemme betrachtet.

- Hebeln Sie den Stecker der zu entfernenden Klemme durch Druck auf die hintere Stecker-Keilverrastung aus (Abb. A2).



Achten sie bei erweiterten Doppelsignalsteckern (lange Stecker) darauf, dass Sie die Stecker nicht zu weit nach hinten biegen, da sonst unter Umständen der vordere Ausrastmechanismus abbrechen könnte.

- Nehmen Sie den Stecker ab (Abb. B).
- Nehmen Sie die angrenzenden Stecker der benachbarten Klemmen ab (Abb. C). Dadurch ist gewährleistet, dass die Messerkontakte der Potenzialrangierung und die Federn der Nut-Feder-Verbindungen nicht beschädigt werden. Außerdem haben Sie dadurch mehr Platz für den Zugriff auf die Klemme.

- Betätigen Sie den Ausrastmechanismus (Abb. D1) und entnehmen Sie den Elektroniksockel senkrecht zur Tragschiene (Abb. D2). Falls Sie den Stecker der linken benachbarten Klemme nicht gelöst haben, löst dieser sich jetzt, um die Messerkontakte der Potenzialrangierung und die Federn der Nut-Feder-Verbindung zu schützen.

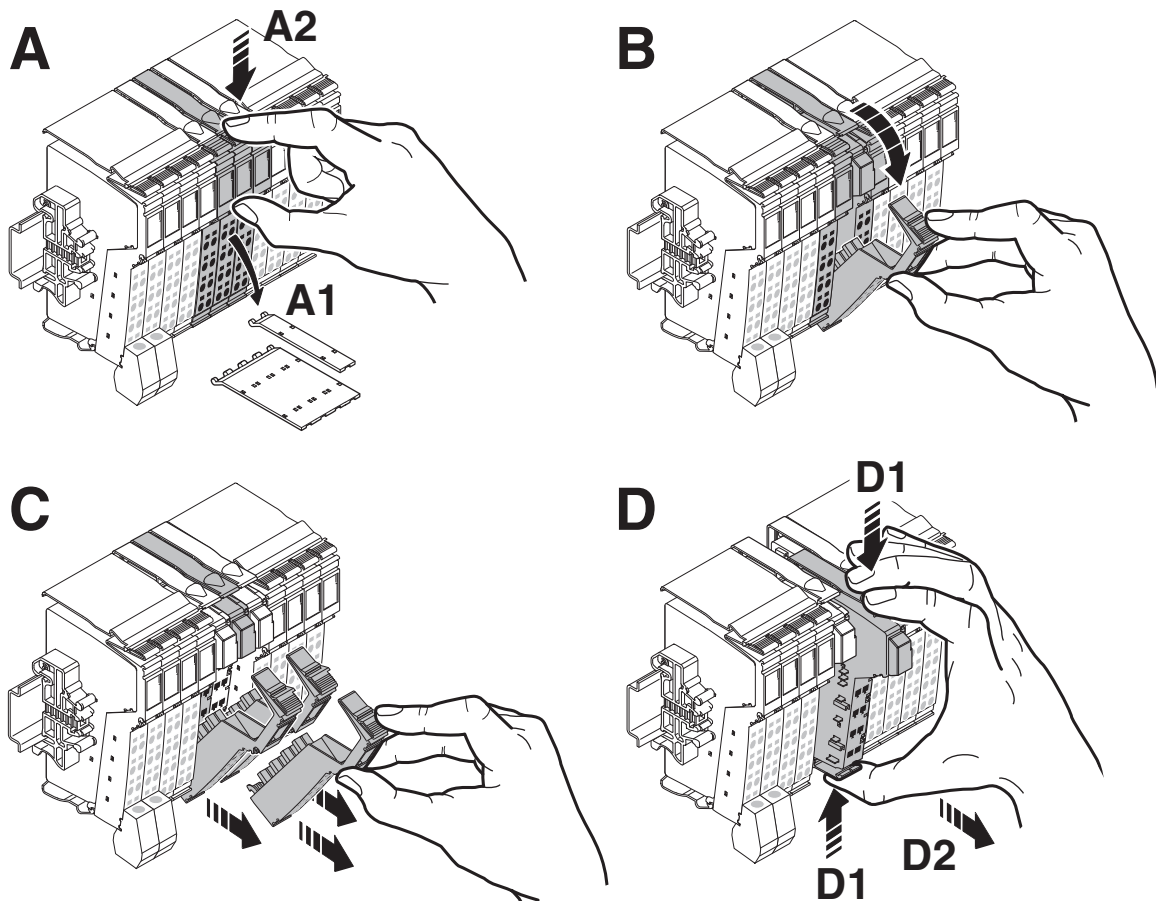


Bild 10-13 Entnahme einer Klemme

### Austausch einer Klemme

Falls Sie eine Klemme innerhalb der Inline-Station austauschen wollen, gehen Sie bitte zu deren Entnahme wie oben beschrieben vor. Rasten Sie den angrenzenden Stecker der benachbarten linken Klemme noch nicht wieder auf. Setzen Sie den Sockel der neuen Klemme ein.



Achten Sie dabei darauf, dass **alle** Federn und Nuten benachbarter Klemmen sicher ineinandergreifen.

Setzen Sie anschließend alle Stecker wieder auf.



Die obere Steckverrastung muss hörbar einrasten.

### 10.6.1.2 Schmelzsicherung auswechseln

Die 24-V-DC-Einspeise- und Segmentklemmen stehen jeweils auch als Varianten mit Schmelzsicherung zur Verfügung. Ist eine Sicherung nicht vorhanden oder defekt, müssen Sie die Sicherung einlegen oder wechseln.



**WARNUNG: Beachten Sie beim Sicherungswechsel folgende Hinweise zum Schutz Ihrer Gesundheit und Ihrer Anlage!**

1. Benutzen Sie den Schraubendreher vorsichtig, so dass eine Verletzung der eigenen oder einer anderen Person ausgeschlossen wird.
2. Hebeln Sie die Sicherung am Metallkontakt heraus. Hebeln Sie nicht am Glaskörper, die Sicherung könnte sonst zerbrechen.
3. Hebeln Sie die Sicherung vorsichtig an einer Seite heraus und entnehmen Sie die Sicherung dann mit der Hand. Achten Sie darauf, dass die Sicherung nicht in Ihre Anlage fällt.

Gehen Sie zum Wechsel einer Sicherung entsprechend [Bild 10-14 auf Seite 125](#) vor:

- Klappen Sie den Sicherungshebel hoch (Abb. A).
- Stecken Sie einen Schraubendreher hinter einen **Metallkontakt** der Sicherung (Abb. B).
- Hebeln Sie den Metallkontakt der Sicherung vorsichtig heraus (Abb. C).
- Entnehmen Sie die Sicherung mit der Hand (Abb. D).
- Rasten Sie die neue Sicherung ein (Abb. E).
- Drücken Sie den Sicherungshebel wieder herunter, bis er einrastet (Abb. F).

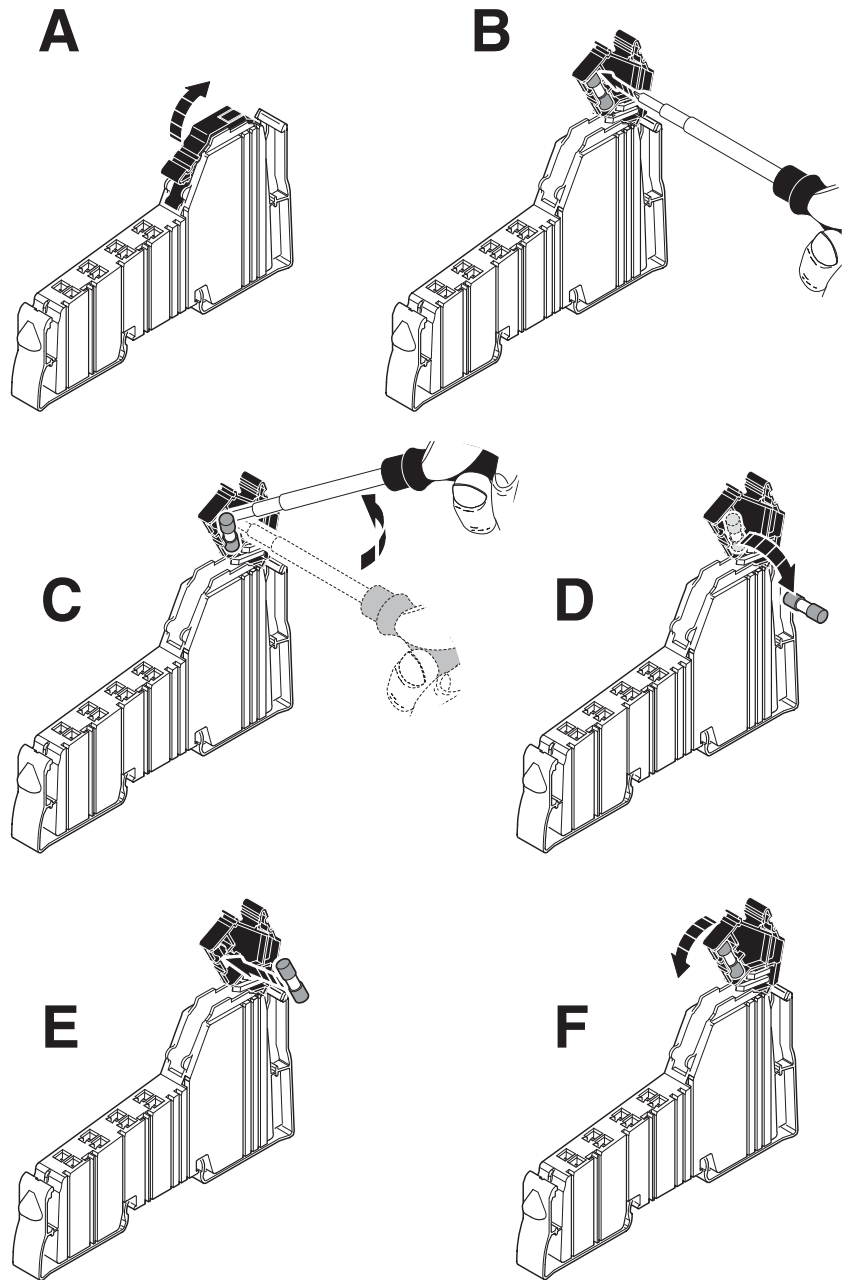


Bild 10-14 Sicherungswechsel

### 10.6.1.3 Leistungsklemmen montieren/demontieren

Beachten Sie bei Arbeiten an Leistungsklemmen folgende Sicherheits- und Warnhinweise!



**WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung**

Führen Sie alle Arbeiten an einer Leistungsklemme und an den Steckern nur im spannungslosen Zustand aus.



Beachten Sie die Sicherheits- und Warnhinweise, die in den klemmenspezifischen Datenblättern aufgeführt sind!

#### Montage

Gehen Sie zum Aufrasten einer Leistungsklemme entsprechend [Bild 10-15](#) vor:

- Rasten Sie die für den Aufbau der Station benötigten Leistungsgehäuse senkrecht zur Tragschiene auf (Abb. A).

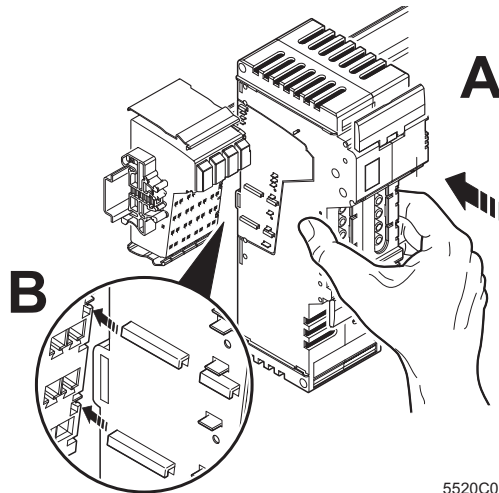


Achten Sie dabei darauf, dass **alle** Federn und Nuten benachbarter Klemmen sich er-einandergreifen.

Durch die Nut-Feder-Verbindung werden die benachbarten Klemmen miteinander verbunden und es wird sichergestellt, dass die Potenzialrangierung sicher aufgebaut wird.



Die Nuten, die sich im Elektroniksockel befinden, setzen sich im Stecker der Klemmen des Bereiches 24 V DC nicht fort. Um ein Leistungsgehäuse aufzurasten, darf sich links von ihm kein Stecker des 24-V-Spannungsbereiches befinden. Er muss gegebenenfalls entfernt werden.



5520C088

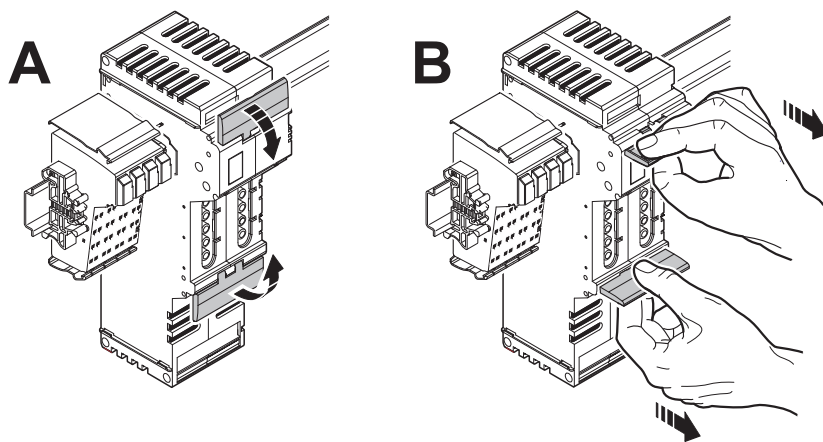
Bild 10-15 Aufrasten einer Leistungsklemme

- Stecken Sie anschließend die benötigten Stecker auf die Gehäuse. Die möglichen Anschlüsse sind in [Kapitel „Anschlüsse an einer Leistungsklemme \(Inline Modular IO\)“](#) auf Seite 149 beschrieben.

**Demontage**

Gehen Sie zur Entnahme einer Klemme entsprechend [Bild 10-16](#) vor:

- Falls benachbarte Klemmen den Bereichen 24 V DC oder 120 V AC/230 V AC angehören:  
Nehmen Sie die angrenzenden Stecker der benachbarten Klemmen ab ([Bild 10-13 auf Seite 123](#)). Dadurch ist gewährleistet, dass die Messerkontakte der Potenzialrangierung und die Federn der Nut-Feder-Verbindungen nicht beschädigt werden.
- Klappen Sie die Entriegelungsklappen in Richtung Mitte der Leistungsklemme ([Bild 10-16, Abb. A](#)).
- Entnehmen Sie die Leistungsklemme durch gleichmäßiges Ziehen an den Entriegelungsklappen senkrecht zur Tragschiene ([Abb. B](#)). Falls Sie den Stecker der linken benachbarten Klemme nicht gelöst haben, löst dieser sich jetzt, um die Federn der Potenzialrangierung und der Nut-Feder-Verbindung zu schützen.



5520B089

Bild 10-16 Entnahme einer Leistungsklemme

## 10.6.2 Inline Block IO: Montage/Demontage

### Montage

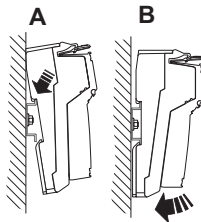


Bild 10-17 Aufrasten des Sockels

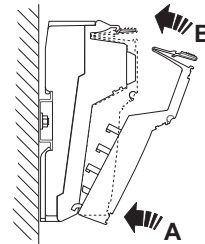


Bild 10-18 Aufrasten eines Steckers

- Setzen Sie den Sockel von oben auf die Tragschiene auf (Bild 10-17, A) und drücken Sie ihn dann nach unten (B).
- Setzen Sie die Stecker auf den Sockel (Bild 10-18). Setzen Sie dabei zuerst die vordere Stecker-Keilverrastung ein (A). Drücken Sie anschließend den Stecker in Richtung Sockel, bis er einrastet (B).

### Demontage

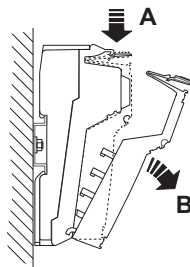


Bild 10-19 Entfernen eines Steckers

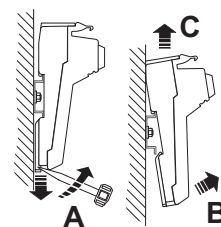


Bild 10-20 Entfernen des Sockels

- Schalten Sie das Modul spannungsfrei!
- Falls ein Beschriftungsfeld vorhanden ist, das über mehreren Steckern liegt, kann es erforderlich sein, das Beschriftungsfeld zu entfernen.



Entfernen Sie vor dem Entfernen des Sockels alle notwendigen Stecker, um den Fußriegel zu erreichen.

Achten sie bei erweiterten Doppelsignalsteckern (lange Stecker) darauf, dass Sie die Stecker nicht zu weit nach hinten biegen, da sonst unter Umständen der vordere Ausrastmechanismus abbrechen könnte.

- Hebeln Sie den zu entfernenden Stecker durch Druck auf die hintere Stecker-Keilverrastung aus (Bild 10-19, A).
- Nehmen Sie den Stecker ab (B).
- Fassen Sie mit einem Werkzeug in den Fußriegel, ziehen Sie das Werkzeug nach oben (Bild 10-20, A) und ziehen Sie das Modul von der Schiene ab (B, C).



## 10.6.3 Reihenfolge der Inline Modular IO-Klemmen

### 10.6.3.1 Generelle Reihenfolge

Die Reihenfolge der Klemmen innerhalb einer Inline-Station sollten Sie von der Stromaufnahme der Peripherie aus den Potenzialrangierern  $U_M$  und  $U_S$  abhängig machen.

Da die Spannung an jeder Einspeiseklemme neu in die Potenzialrangierer  $U_M$  und  $U_S$  eingespeist wird, müssen Sie für die Stromermittlung immer den Abschnitt (Hauptkreis) zwischen Buskoppler und Einspeiseklemme oder zwischen Einspeiseklemme und Einspeiseklemme betrachten. Wenn Sie keine Einspeiseklemme verwenden, ist die gesamte Station ein Hauptkreis.

Ordnen Sie **innerhalb eines Hauptkreises** die Klemmen in der Reihenfolge ihrer Stromaufnahme an. Installieren Sie zuerst die Klemmen mit der höchsten Stromaufnahme. Das hat den Vorteil, dass der hohe Versorgungsstrom nicht durch den gesamten Hauptkreis und somit nicht durch alle Klemmen fließt.

Folgende Reihenfolge wird empfohlen.

Tabelle 10-1 Reihenfolge der Inline-Klemmen innerhalb eines Hauptkreises

	Funktion	Kürzel in Artikel-Bezeichnung	Funktionskennzeichnung	Anmerkung
1	Digital-Ausgabe	DO, SDO	rosa, rot, dunkelrot	in absteigender Reihenfolge der Stromaufnahmen
2	Digital-Eingabe	DI, SDI	hellblau, blau, dunkelblau	in absteigender Reihenfolge der Stromaufnahmen
3	Relais	DOR, SDOR	dunkelrot	
4	Leistung	ELR, MLR, EC AR, DC AR	dunkelrot	siehe auch <a href="#">10.6.3.4</a>
5	Spezielle Funktionen		orange	in absteigender Reihenfolge der Stromaufnahmen
	– Steuern und Regeln	PWM, CNT, SSI, INC, TEMPCON		
	– Kommunikation	RS, ASI MA, DALI		
	– Erfassung	INC-IN, SSI-IN, IMPULSE-IN		
– Sicherheit	SAFE		Beachten Sie die Besonderheiten (nachfolgender sicherheitsgerichteter Segmentkreis oder nachfolgende Leistungsklemmen)!	
6	Analog-Ausgabe	AO	gelb	in absteigender Reihenfolge der Stromaufnahmen; siehe auch <a href="#">10.6.3.3</a>
7	Analog-Eingabe	AI, SGI, TEMP	grün	in absteigender Reihenfolge der Stromaufnahmen; siehe auch <a href="#">10.6.3.3</a>
		IB IL TEMP 2/UTH-PAC		

#### Beachten Sie zusätzlich folgende Hinweise:

- Beachten Sie bitte eventuelle weitere Einschränkungen zur Position einer Klemme im klemmenspezifischen Datenblatt.
- Die Stromaufnahme der Klemmen ist in jedem klemmenspezifischen Datenblatt angegeben.

### 10.6.3.2 Fernbus-Stich in einer Inline-Station

Wenn Sie einen Fernbus-Stich in eine Inline-Station integrieren wollen, beachten Sie bitte, dass die Klemme mit Fernbus-Stich **direkt** hinter einer Busklemme, einem Inline-Controller oder einer Klemme mit Fernbus-Stich platziert sein **muss**.



Informieren Sie sich bitte in den zugehörigen Datenblättern, ob eventuell weitere Besonderheiten beachtet werden müssen.

### 10.6.3.3 Platzierung der Klemmen für analoge Signale

Ein hoher Strom durch die Potenzialrangerier  $U_M$  und  $U_S$  hat zur Folge, dass sich die Potenzialrangerier erwärmen und somit die Klemmeninnentemperatur steigt. Das hat zur Folge, dass die Messgenauigkeit sinkt und sich die Lebensdauer der Klemme verkürzt.

Um den Strom durch die Potenzialrangerier der Analogklemmen möglichst gering zu halten, platzieren Sie die Analogklemmen grundsätzlich hinter allen anderen Klemmen am Ende eines Hauptkreises.



Ordnen Sie innerhalb der Analogklemmen die Klemme IB IL TEMP 2/UTH-PAC hinter **allen** anderen Klemmen an, um den Strom durch **alle** Potenzialrangerier dieser Klemme möglichst gering zu halten.

### 10.6.3.4 Platzierung der Leistungsklemmen

Platzieren Sie Leistungsklemmen innerhalb eines 24-V-DC-Bereiches an beliebiger Position im Hauptkreis, jedoch vor den Analogklemmen.

Leistungsklemmen können Sie innerhalb eines 24-V-DC-Bereiches an beliebiger Position im Hauptkreis vor den Klemmen mit spezieller Funktion und Analogklemmen platzieren. Leistungsklemmen mit mechanischen Lastrelais (MLR) sollten aufgrund der Störemissionen räumlich von Analogklemmen getrennt werden, also nicht direkt nebeneinander angeordnet werden.



Beachten Sie bei einer Potenzialweiterführung über Leistungsbrücken, dass nur **direkt benachbarte** Leistungsklemmen über Leistungsbrücken verbunden werden können.

## 10.6.3.5 Beispiel für den Aufbau eines Hauptkreises

Tabelle 10-2 Beispiel: Aufbau eines Hauptkreises

Klemme	Art	Begründung für Platzierung
1 IB IL 24 DO 16-PAC	Digital-Ausgabeklemme	DO, Strom höher als bei 2; bitte Hinweis unter der Tabelle beachten
2 IB IL 24 DO 2-PAC	Digital-Ausgabeklemme	DO
3 IB IL 24 DI 16-PAC	Digital-Eingabeklemme	DI, Strom höher als bei 4
4 IB IL 24 DI 2-PAC	Digital-Eingabeklemme	DI
5 IB IL 400 MLR 1-8A	Leistungsklemme	beliebig, vor Analog
6 IB IL CNT-PAC	Funktionsklemme	
7 IB IL AO 2/SF-PAC	Analog-Ausgabeklemme	AO
8 IB IL TEMP 2/UTH-PAC	Analog-Eingabeklemme	AI, hinter allen anderen

**ACHTUNG:**

Setzen Sie bei hoher Gleichzeitigkeit der digitalen Ausgänge und maximaler Strombelastung eine Einspeiseklemme hinter der Klemme IB IL 24 DO 16-PAC ein.

Bei einer Belastung der Ausgänge mit maximal 0,2 A ist keine zusätzliche Einspeiseklemme erforderlich. Diese Konfiguration ist in [Bild 10-21](#) dargestellt.

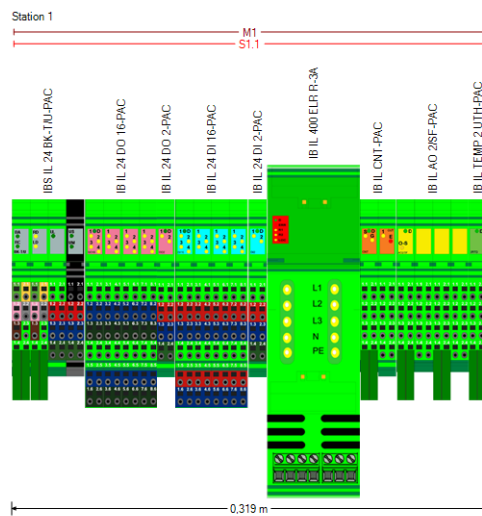


Bild 10-21 Lösungsvorschlag



# 11 Leitungen anschließen

## 11.1 Leitungen über Inline-Stecker anschließen

Bis auf wenige Ausnahmen schließen Sie die Leitungen für die Peripherie und die Versorgungsspannungen über Zugfederanschlusspunkte der Inline-Stecker an. Damit können Sie Signale bis zu 250 V AC/DC und 8 A mit einem Anschlussquerschnitt von 0,08 mm<sup>2</sup> bis 1,5 mm<sup>2</sup> anschließen.



Beachten Sie die zulässigen Längen für Sensor-/Aktorleitungen (siehe [Kapitel „Anschlussart/Leitungsquerschnitt der Leitungen“ auf Seite 163](#) oder klemmenspezifisches Datenblatt).

Beim Einsatz von Inline Modular IO-Klemmen oder Inline Block IO-Modulen werden geschirmte und ungeschirmte Leitungen verwendet.

### 11.1.1 Ungeschirmte Leitungen anschließen

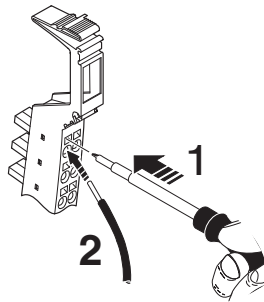


Bild 11-1 Anschließen ungeschirmter Leitungen

Verdrahten Sie die Stecker entsprechend Ihrer Anwendung.



Die Steckerbelegung entnehmen Sie bitte dem zugehörigen klemmenspezifischen Datenblatt.

Gehen Sie zum Verdrahten folgendermaßen vor:

- Isolieren Sie die Leitung auf einer Länge von 8 mm ab.



Die Inline-Verdrahtung ist ohne Aderendhülsen vorgesehen. Falls Sie Aderendhülsen verwenden wollen, ist das möglich. Achten Sie dann darauf, dass die Aderendhülsen gut vercrimpt sind.

- Stecken Sie einen Schraubendreher so weit in den Betätigungsschacht des entsprechenden Klemmpunktes ([Bild 11-1, 1](#)), dass Sie den Leiter in die Öffnung der Feder stecken können.  
Phoenix Contact empfiehlt den Schraubendreher SZF 1 - 0,6X3,5 (Art.-Nr. 1204517).
- Stecken Sie den Leiter ein ([Bild 11-1, 2](#)). Ziehen Sie den Schraubendreher aus der Öffnung. Der Leiter wird dadurch festgeklemmt.

Nach der Installation empfiehlt es sich, die Adern und die Klemmpunkte zu beschriften (siehe auch [Kapitel „Funktionskennzeichnung und Beschriftung“ auf Seite 61](#)).

## 11.1.2 Geschirmte Leitungen über einen Inline-Schirmstecker anschließen

Geschirmte Leitungen können Sie über die Schirmstecker IB IL SCN-6 SHIELD und IB IL SCN 6-SHIELD-TWIN anschließen. Der Schirmstecker IB IL SCN-6 SHIELD ist für den Anschluss einer geschirmten Leitung vorgesehen. Über den Schirmstecker IB IL SCN 6-SHIELD-TWIN können zwei geschirmte Leitungen komfortabel angeschlossen werden. Der Anschluss von Leitungen über die Schirmstecker ist prinzipiell gleich und in [Bild 11-2 auf Seite 135](#) und [Bild 11-3 auf Seite 136](#) dargestellt.

In [Bild 11-2](#) ist der Anschluss einer geschirmten Leitung am Beispiel einer Fernbusleitung dargestellt. Die Leitungen sind in diesem Fall paarig verdrillt.

In [Bild 11-3](#) ist der Anschluss von zwei geschirmten Leitungen am Beispiel für die Verdrahtung der Klemme IB IL AI 2/SF-PAC gezeigt. Da hier zwei Kanäle benutzt werden können, wird der Schirmstecker IB IL SCN 6-SHIELD-TWIN verwendet.

Gehen Sie bei dem Anschluss der Leitungen entsprechend [Bild 11-2](#) und [Bild 11-3](#) vor:

### Leitungen abisolieren

- Isolieren Sie den Außenmantel der Leitung auf der gewünschten Länge (a) ab. (Abb. A) Die gewünschte Länge (a) hängt davon ab, auf welcher Position Sie Adern anschließen und ob die Adern großzügig oder eng zwischen der Anschlussstelle und dem Schirmanschluss liegen sollen.
- Kürzen Sie das Schirmgeflecht auf 15 mm. (Abb. A)
- Legen Sie das Schirmgeflecht außen um den Außenmantel. (Abb. B)
- Entfernen Sie die Schutzfolie.
- Isolieren Sie die Adern 8 mm weit ab. (Abb. B).



Die Inline-Verdrahtung ist ohne Aderendhülsen vorgesehen. Falls Sie Aderendhülsen verwenden wollen, ist das möglich. Achten Sie dann darauf, dass die Aderendhülsen gut vercrimpt sind.



Behalten Sie bei verdrillten Leitungen die Verdrillung der Leiter bis möglichst kurz vor dem Klemmpunkt bei.

### Stecker verdrahten

- Stecken Sie einen Schraubendreher so weit in den Betätigungsschacht des entsprechenden Klemmpunktes ([Bild 11-1 auf Seite 133](#), 1), dass Sie die Ader in die Öffnung der Feder stecken können. Phoenix Contact empfiehlt den Schraubendreher SZF 1 - 0,6X3,5 (Art.-Nr. 1204517).
- Stecken Sie die Ader ein ([Bild 11-1 auf Seite 133](#), 2). Ziehen Sie den Schraubendreher aus der Öffnung. Die Ader wird dadurch festgeklemmt.



Die Steckerbelegung entnehmen Sie bitte dem zugehörigen klemmenspezifischen Datenblatt.

## Schirm anschließen

In [Bild 11-2](#) ist der Schirmanschluss des Steckers IB IL SCN 6-SHIELD dargestellt. Für den Stecker IB IL SCN 6-SHIELD-TWIN in [Bild 11-3](#) gelten die Ausführungen entsprechend.

- Öffnen Sie den Schirmanschluss (Abb. C).
- Prüfen Sie die Ausrichtung der Schirmschelle im Schirmanschluss (siehe auch Punkt „Schirmschelle“ auf Seite 137).
- Legen Sie die Leitung mit dem umgelegten Schirmgeflecht in den Schirmanschluss (Abb. D).
- Schließen Sie den Schirmanschluss (Abb. E).
- Drehen Sie die Schrauben am Schirmanschluss mit einem Schraubendreher fest. (Abb. F)



Um sicherzustellen, dass die Schirmschelle beim Schließen des Schirmanschlusses nicht verrutscht, können Sie sie auch erst festschrauben und anschließend den Schirmanschluss schließen.

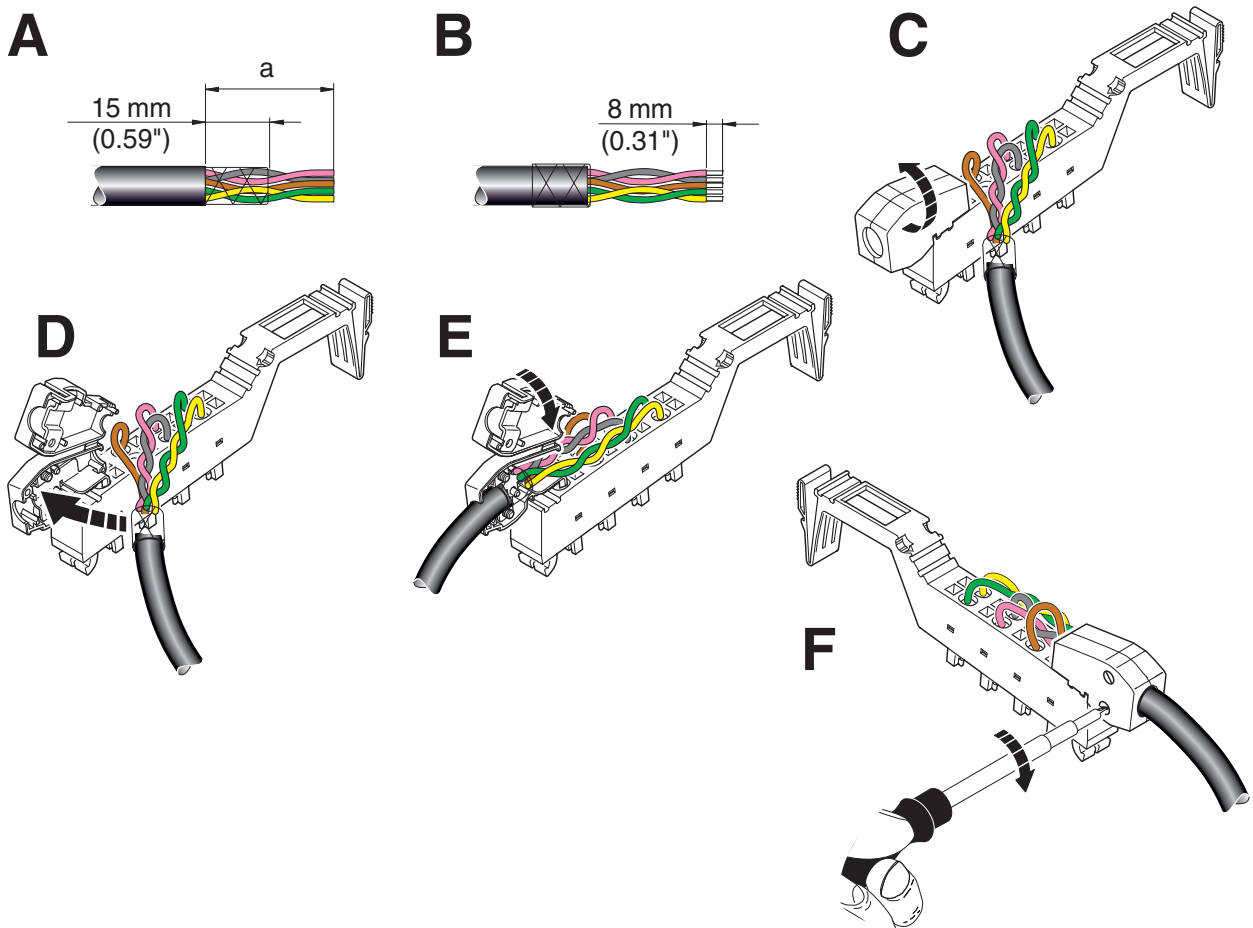


Bild 11-2 Anschließen einer geschirmten Leitung über den Schirmstecker IB IL SCN-6 SHIELD

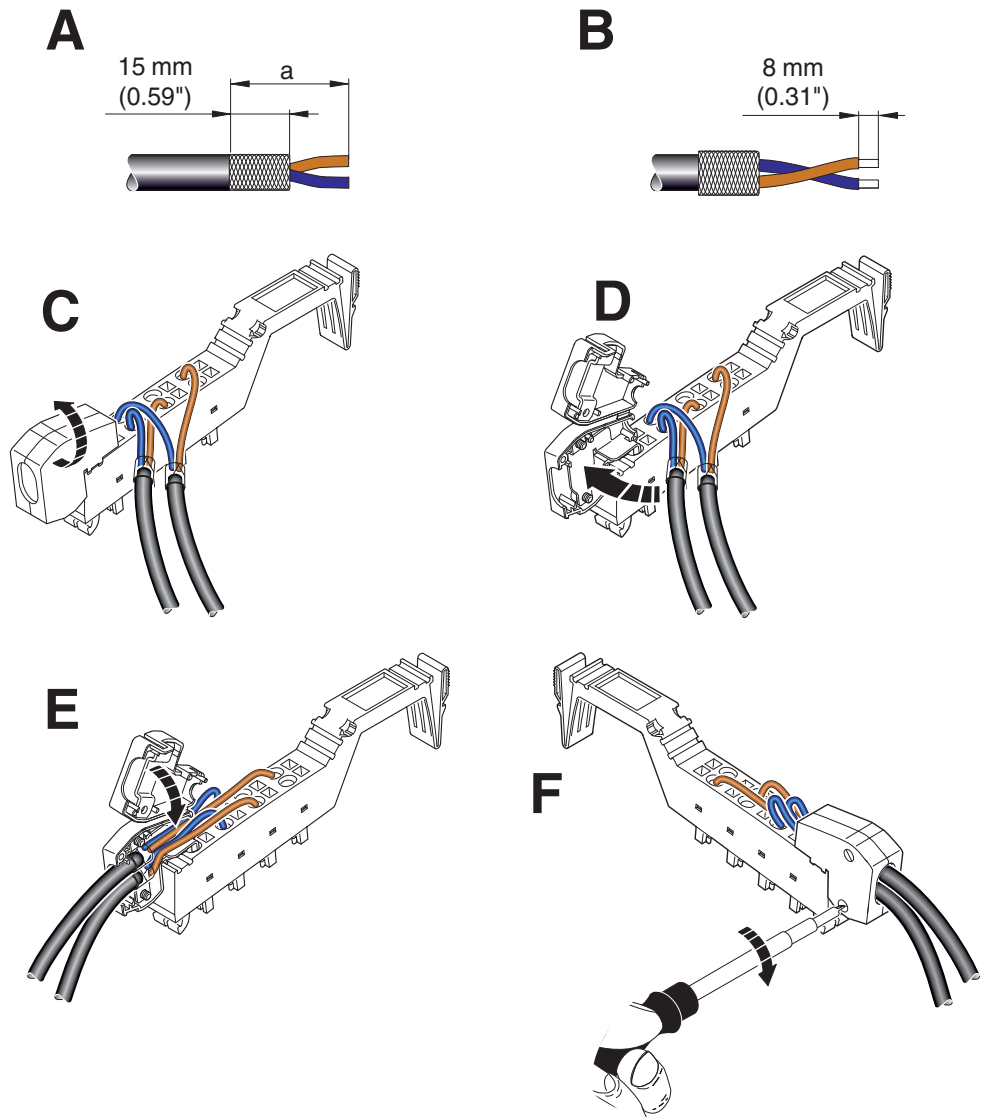


Bild 11-3 Anschließen von zwei geschirmten Leitungen über den Schirmstecker IB IL SCN 6-SHIELD-TWIN



**Schirmschelle**

Die Schirmschelle (a in Bild 11-4, Abb. B) im Schirmanschluss können Sie entsprechend dem Leitungsquerschnitt verwenden. Bei dickeren Leitungen (z. B. Busleitung) muss die Wölbung der Schelle von der Leitung weg gerichtet sein (Bild 11-4, Abb. B). Bei dünneren Leitungen muss die Wölbung der Schelle zur Leitung gerichtet sein (Bild 11-4, Abb. F).

Falls Sie die Ausrichtung der Schirmschelle ändern müssen, gehen Sie entsprechend Bild 11-4 vor:

- Öffnen Sie das Gehäuse des Schirmanschlusses (Abb. A).
- Der Auslieferungszustand des Schirmanschlusses ist für den Anschluss dickerer Leitungen vorgesehen (Abb. B).
- Entnehmen Sie die Schelle (Abb. C), drehen Sie die Schelle entsprechend dem Leitungsquerschnitt (Abb. D) und setzen Sie die Schelle ein (Abb. E).
- Abbildung F zeigt den Zustand der Schelle für eine dünne Leitung.

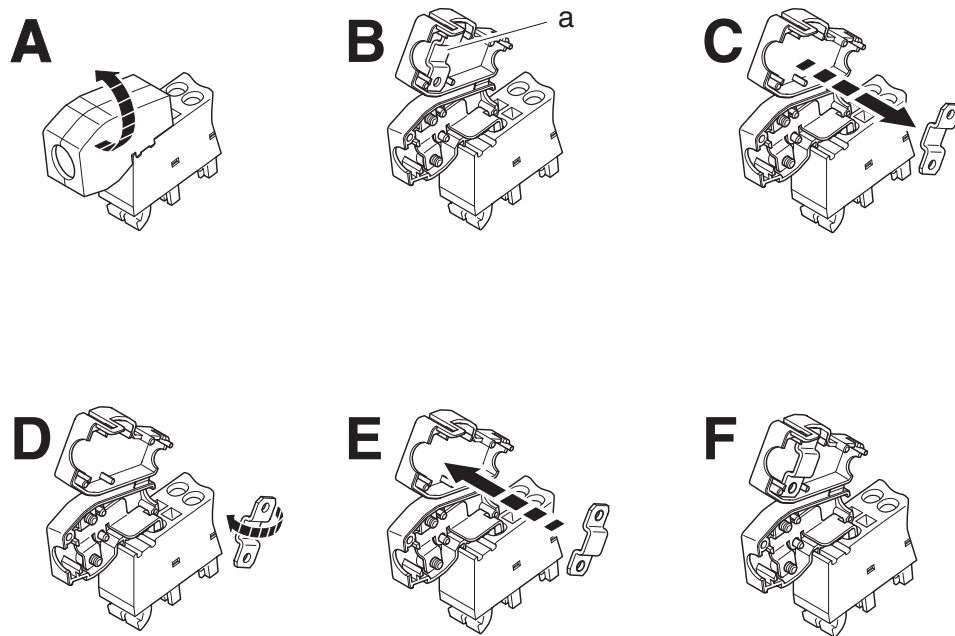


Bild 11-4 Ausrichtung der Schirmschelle

### 11.1.3 Geschirmte Leitungen über einen Inline-Stecker anschließen

Führen Sie den Schirmanschluss bei Analog-, Funktions- oder Kommunikationsklemmen ohne Inline-Schirmstecker über separates Zubehör durch. Schließen Sie die Schirmung über das in den Bestelldaten angegebene Zubehör zur Schirmung an.

Das empfohlene Zubehör finden Sie im [Kapitel „Bestelldaten des Zubehörs: Schirmanschluss“ auf Seite 165](#). Zusätzlich ist es jeweils im klemmenspezifischen Datenblatt angegeben.

## 11.2 Spannungsversorgungen anschließen

### Inline Modular IO

Beim Einsatz einer Inline-Station müssen Sie die Versorgungsspannung für den Buskoppler, für die Logik der Klemmen und für die Sensoren und Aktoren zur Verfügung stellen.

Schließen Sie die Spannungsversorgungen über ungeschirmte Leitungen entsprechend [Kapitel „Ungeschirmte Leitungen anschließen“ auf Seite 133](#) an.



Die Steckerbelegungen zum Anschluss der Versorgungsspannungen entnehmen Sie bitte den klemmenspezifischen Datenblättern für Buskoppler, Einspeiseklemmen und Segmentklemmen.

### Inline Block IO

Beim Einsatz von Inline Block IO-Modulen müssen Sie die Versorgungsspannung für das Modul sowie für die Sensoren und Aktoren zur Verfügung stellen. Der Anschluss kann in Abhängigkeit vom Modul über Inline-Stecker oder COMBICON-Stecker realisiert werden.

Schließen Sie die Spannungsversorgungen über ungeschirmte Leitungen an. Gehen Sie beim Anschluss über den Inline-Stecker entsprechend [Kapitel „Ungeschirmte Leitungen anschließen“ auf Seite 133](#) vor.



Die Steckerbelegungen zum Anschluss der Versorgungsspannungen entnehmen Sie bitte dem jeweiligen modulspezifischen Datenblatt.

### 11.2.1 Inline Modular IO: Möglichkeiten der Einspeisung

#### Einspeisung am Buskoppler



Lesen Sie dazu die Dokumentation zu Ihrem Buskoppler.

#### Einspeisung an Einspeiseklemmen

In Abhängigkeit von der Art der Einspeiseklemme können Sie an ihr folgende Versorgungsspannungen einspeisen oder bereitstellen:

- $U_M$  und  $U_S$  (Peripherieversorgungsspannung)
- $U_{24V}$  (Erzeugung von  $U_L$  und  $U_{ANA}$ ),  $U_M$  und  $U_S$  (Logik- und Peripherieversorgungsspannung).



Beachten Sie hierzu bitte auch die Ausführungen im [Kapitel „Einspeise-, Segment- und Zubehörklemmen“ auf Seite 31](#).

#### Bereitstellung der Segmentspannung an Segmentklemmen

An Segmentklemmen wird die Segmentspannung  $U_S$  aus dem Hauptkreis  $U_M$  bereitgestellt.



Beachten Sie hierzu bitte auch die Ausführungen im [Kapitel „Einspeise-, Segment- und Zubehörklemmen“ auf Seite 31](#).

#### Hinweise zu den Versorgungsspannungen

Der Buskoppler versorgt die Modulelektronik der angeschlossenen Klemmen mit Logikspannung ( $U_L$ ), die z. B. aus der Versorgungsspannung des Buskopplers ( $U_{BK}$ ) erzeugt wird. Wenn diese Versorgungsspannung  $U_{BK}$  abgeschaltet wird, kommt der Bus zum Stillstand.

Die Spannungsversorgung der Sensoren und Aktoren ( $U_M/U_S$ ) sollte unabhängig von der Versorgung des Buskopplers ( $U_{BK}$ ) installiert und abgesichert werden. So kann der Bus weiterlaufen, auch wenn Teile der Peripherie abgeschaltet werden.

### 11.2.2 Anforderungen an die Spannungsversorgungen



#### **WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung**

Verwenden Sie nur Netzteile, die eine sichere Trennung nach EN 50178 zwischen Primär- und Sekundärstromkreis gewährleisten.



Weitere Anforderungen an die Spannungsversorgungen entnehmen Sie bitte der Dokumentation für Ihren Buskoppler und die Einspeiseklemmen.

#### **Inline Modular IO: Anforderungen an die Versorgungsspannungen in Abweichung zur Systemspezifikation**

Die Spezifikation für die Versorgungsspannungen des Inline-Systems ist im Kapitel „[Technische Daten Inline Modular IO](#)“ auf Seite 157 angegeben. Einige Klemmen stellen jedoch spezifische Anforderungen. Beachten Sie deshalb immer auch das zugehörige Datenblatt.

Dieses Kapitel soll Sie auf die möglichen unterschiedlichen Anforderungen innerhalb eines Inline-Systems aufmerksam machen.

Tabelle 11-1 Anforderungen verschiedener Produkte an die Versorgungsspannungen (Beispiel)

	<b>Inline (Systemanforderung)</b>	<b>IB IL 400 MLR 1-8A</b>
Nennspannung	24 V DC	24 V DC
Welligkeit	± 5 %	± 5 %
Zulässiger Spannungsbereich (Welligkeit eingeschlossen)	19,2 V DC bis 30,0 V DC	19,2 V DC bis <b>28,8 V DC</b>
Dokumentiert in	„ <a href="#">Technische Daten Inline Modular IO</a> “ auf Seite 157	Datenblatt



Wenn Sie Inline in einem System mit anderen Produktfamilien einsetzen, beachten Sie auch die technischen Daten dieser Produktfamilien. Diese entnehmen Sie bitte der zugehörigen Dokumentation.

Wenn Sie Klemmen einsetzen, die spezielle Anforderungen an die Spannungsversorgung stellen, haben Sie zwei Möglichkeiten:

- 1 Realisieren Sie die Spannungsversorgung mit den spezifischen Parametern für das gesamte System oder
- 2 Gewährleisten Sie in dem Hauptkreis, in dem sich die Klemmen befinden, die spezifischen Parameter!

### 11.3 Empfehlung zur Einspeisung der Versorgungsspannungen und zum Spannungs-Reset bei Inline-Modular

#### 11.3.1 Einspeisung am Buskopf

In den Inline-Klemmen wird eine Potenzialtrennung zwischen Logik und Peripherie umgesetzt. Um diese Potenzialtrennung nicht aufzuheben, speisen Sie die Spannungen für die Versorgung der Logik und für die Versorgung der Peripherie getrennt über zwei separate Netzteile ein!

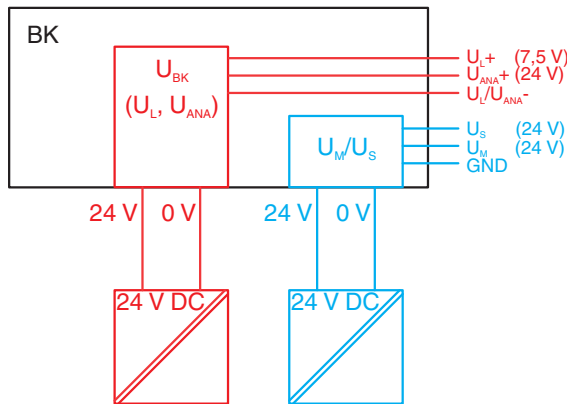


Bild 11-5 Schematisches Beispiel für die Einspeisung der Versorgungsspannungen am Buskoppler (BK) über zwei separate Netzteile

In Abhängigkeit vom Gerät, das den Kopf der Inline-Station bildet, wird die Spannung, aus der die Logikspannung  $U_L$  und die Spannung für die Analogklemmen  $U_{ANA}$  erzeugt werden, unterschiedlich bezeichnet.

Tabelle 11-2 Bezeichnungen der Spannungen

Gerät	Bezeichnung der Spannung, aus der die Spannungen $U_L$ und $U_{ANA}$ erzeugt werden
Buskoppler	$U_{BK}$
Inline-Controller	$U_{ILC}$
Feldmultiplexer	$U_{MUX}$
Sonstige	$U_{24V}$

### 11.3.2 Einspeisung an Ein- und Nachspeiseklemmen

Um die Potenzialtrennung durch die gesamte Station zu gewährleisten, achten Sie auch bei der Versorgung der Ein- und Nachspeiseklemmen auf die getrennte Einspeisung!

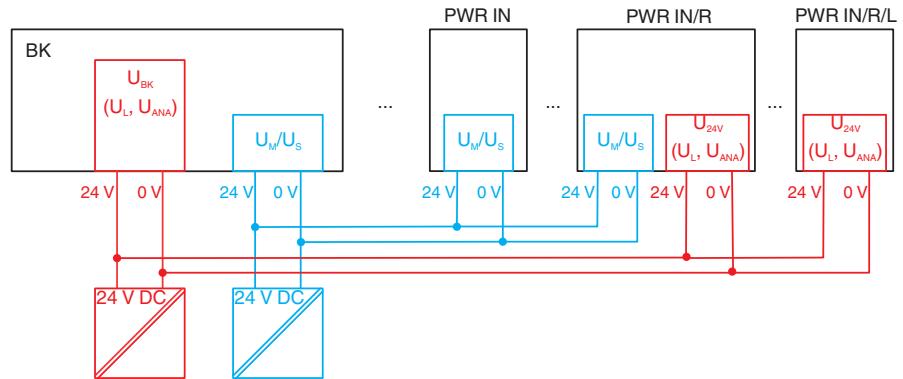


Bild 11-6 Versorgung der Ein- und Nachspeiseklemmen aus zwei getrennten Netzteilen

Tabelle 11-3 Inline-Ein- und Nachspeiseklemmen

Typ	Einspeisung von	
	$U_M/U_S$	$U_{24V} (U_L, U_{ANA})$
IB IL 24 PWR IN-PAC	X	–
IB IL 24 PWR IN/2-F(-D)-PAC	X	–
IB IL 24 PWR IN/R-PAC	X	X
IB IL 24 PWR IN/R/L-0.8A-PAC	–	X

### 11.3.3 Versorgung beim Anschluss von Sensoren und Aktoren mit 1-Leiter-Technik

Falls Sie Sensoren oder Aktoren mit 1-Leiter-Technik nicht über die Potenzialverteilerklemmen IB IL 24V-PAC oder IB IL GND-PAC versorgen, versorgen Sie auch diese Klemmen aus dem Netzteil, aus dem Sie  $U_M/U_S$  versorgt haben.

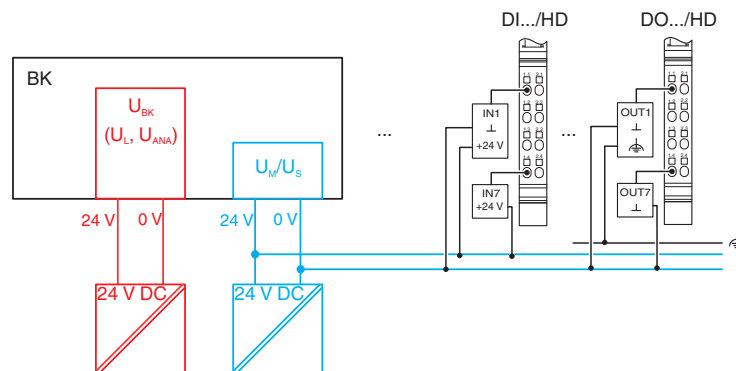


Bild 11-7 Versorgung beim Anschluss von Sensoren und Aktoren mit 1-Leiter-Technik

### 11.3.4 Test der Versorgung bei der Inbetriebnahme

Stellen Sie bei der Inbetriebnahme durch Messung sicher, dass alle GND-Anschlüsse der Versorgungsstecker einer Inline-Station mit dem GND (0 V) des entsprechenden Netzteils verbunden sind. Lösen Sie dazu alle Einspeisestecker von den entsprechenden Klemmen und messen Sie die Verbindung.

Achten Sie bei Einspeiseklemmen darauf, welchem Netzteil sie zugeordnet sein müssen, um die Potenzialtrennung innerhalb der Station nicht aufzuheben.

### 11.3.5 Verhalten beim Reset am Buskoppler, Inline-Controller oder Feldmultiplexer



**ACHTUNG: Fehlfunktion**

Falls Sie am Kopf der Inline-Station einen Reset durchführen wollen, indem Sie die Versorgungsspannung ab- und wieder zuschalten, schalten Sie die gesamte angeschlossene Peripherie spannungsfrei!

Bei Nichtbeachtung kann es zu ungewollten Rückspeisungen kommen!

## 11.4 Bus anschließen

Die Busleitung Ihres Systems wird bei Inline Block IO direkt an dem Modul, bei Inline Modular IO an einem Buskoppler angeschlossen. Grundsätzlich gibt es die in [Tabelle 11-4](#) aufgeführten Möglichkeiten des Busanschlusses.

Tabelle 11-4 Anschlussmöglichkeiten je Feldbussystem

Feldbus	Anschlussart (auf dem Inline Block IO Modul oder auf dem Inline Modular IO-Buskoppler)	Anschluss steht zur Verfügung	
		Inline Modular IO	Inline Block IO
PROFINET IO	RJ45-Buchse	ja	ja
	SCRJ-Buchse	geplant	nein
INTERBUS	Inline-Schirmstecker	ja	ja
	9-polige D-SUB-Buchse/ 9-polige D-SUB-Stecker	ja	ja
	F-SMA-Buchse	ja	nein
	E2000-Buchse	ja	nein
PROFIBUS-DP	9-polige D-SUB-Buchse	ja	ja
Ethernet/IP™	RJ45-Buchse	ja	–
Ethernet TCP/IP	RJ45-Buchse	ja	ja
Modbus/TCP	RJ45-Buchse	ja	ja
Modbus/RTU	9-polige D-SUB-Buchse	ja	–
Sercos II	FSMA-Buchse	ja	–
Sercos III	RJ45-Buchse	ja	ja
DeviceNet™	2 x 5-poliger TWIN-COMBICON-Stecker	ja	ja
CANopen	2 x 5-poliger TWIN-COMBICON-Stecker	ja	nein
	9-polige D-SUB-Buchse	nein	ja
Mechatrolink	USB Typ A	ja	–
Bluetooth	Funk, Antennenanschluss SMA-Buchse	–	ja

Legende:

- ja Anschlussart ist vorhanden
- geplant Anschlussart ist zurzeit nicht vorhanden, ist jedoch in Planung
- nein Anschlussart ist zurzeit nicht vorhanden
- Für das betrachtete Bussystem stehen zurzeit keine Geräte zu Verfügung



Schließen Sie den Feldbus entsprechend der Dokumentation zu Ihrem Inline Block IO-Modul oder Inline Modular IO-Buskoppler an.

## 11.5 Sensoren und Aktoren anschließen

Sensoren und Aktoren schließen Sie über die Stecker an. Welchen Stecker Sie bei welcher Klemme verwenden können, ist im jeweiligen klemmenspezifischen Datenblatt angegeben.

Schließen Sie die ungeschirmten Leitungen entsprechend [Kapitel „Ungeschirmte Leitungen anschließen“ auf Seite 133](#) an.

Schließen Sie die geschirmten Leitungen entsprechend [Kapitel „Geschirmte Leitungen über einen Inline-Schirmstecker anschließen“ auf Seite 134](#) an.

### 11.5.1 Anschlusstechniken für Sensoren und Aktoren

Die digitalen I/O-Klemmen der Produktfamilie Inline ermöglichen in der Regel den Anschluss von Sensoren und Aktoren in 1-, 2-, 3- oder 4-Leiter-Technik.

Durch die Steckervarianten sind an einem Stecker folgende Anschlusstechniken möglich:

- 8 Sensoren oder Aktoren in 1-Leiter-Technik
- 2 Sensoren oder Aktoren in 2-, 3- oder 4-Leiter-Technik
- 4 Sensoren oder Aktoren in 2- oder 3-Leiter-Technik
- 2 Sensoren oder Aktoren in 2- oder 3-Leiter-Technik mit Schirm (für analoge Sensoren oder Aktoren)



Beachten Sie beim Anschluss von analogen Teilnehmern bitte die klemmenspezifischen Datenblätter, da die Anschlussstechnik analoger Teilnehmer von der Anschlussstechnik für digitale Teilnehmer abweicht.



### 11.5.2 Belegte Anschlüsse bei digitalen Ein- und Ausgabeklemmen

Im Folgenden werden die Anschlussmöglichkeiten am Beispiel der Klemmen des 24-V-DC-Bereiches betrachtet. Für den 120-V-AC- bzw. 230-V-AC-Bereich gelten die Ausführungen entsprechend angepasst. Ein Anschlussbeispiel ist in jedem klemmenspezifischen Datenblatt angegeben.

Tabelle 11-5 Überblick über die belegten Anschlüsse bei digitalen Eingabeklemmen

Anschluss	Darstellung in der Abbildung	1-Leiter	2-Leiter	3-Leiter	4-Leiter
Sensorsignal IN	IN	X	X	X	X
Sensorversorgung $U_S / U_M$	$U_S (+24 V)$	–	X	X	X
Masse GND	GND ( $\perp$ )	–	–	X	X
Erdung/Schirmung FE	FE ( $\frac{1}{2}$ )	–	–	–	X

X belegt  
– nicht belegt

Tabelle 11-6 Überblick über die belegten Anschlüsse bei digitalen Ausgabeklemmen

Anschluss	Darstellung in der Abbildung	1-Leiter	2-Leiter	3-Leiter	4-Leiter
Aktorsignal OUT	OUT	X	X	X	X
Aktorversorgung $U_S$	$U_S (+24 V)$	–	–	–	X
Masse GND	GND ( $\perp$ )	–	X	X	X
Erdung/Schirmung FE	FE ( $\frac{1}{2}$ )	–	–	X	X

X belegt  
– nicht belegt



In den folgenden Abbildungen ist die Versorgungsspannung mit  $U_S$  bezeichnet, da in den meisten Klemmen auf diesen Potenzialrangierer zugegriffen wird. In jedem klemmenspezifischen Datenblatt ist angegeben, ob die Peripherie aus dem Hauptkreis  $U_M$  oder dem Segmentkreis  $U_S$  versorgt wird.

### 11.5.3 Anschluss der Sensoren und Aktoren in den verschiedenen Anschlusstechniken

#### 1-Leiter-Technik

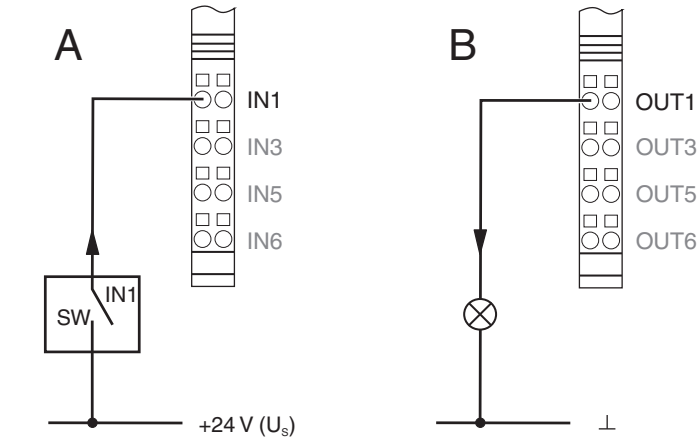


Bild 11-8 1-Leiter-Anschluss bei digitalen Geräten

#### Sensor

Bild 11-9, Abb. A zeigt schematisch die Erfassung eines Sensorsignals. Der Schalter SW liefert das Eingangssignal. Das Sensorsignal wird auf den Klemmpunkt IN1 geführt. Der Sensor wird durch die Spannung U<sub>S</sub> versorgt.



**ACHTUNG: Fehlfunktion durch Potenzialverschiebungen**

Versorgen Sie die Sensoren und U<sub>S</sub> der Inline-Station aus derselben Spannungsversorgung. Stellen Sie sicher, dass mindestens ein gemeinsamer GND als Bezugspotenzial besteht.

Dadurch werden Potenzialverschiebungen vermieden, die ungewollte Auswirkungen auf die Funktion der Station hervorrufen können.

#### Aktor

Bild 11-9, Abb. B zeigt den Anschluss eines Aktors. Der Aktor wird durch den Ausgang OUT1 mit Spannung versorgt. Die Last wird direkt über den Ausgang geschaltet.



**ACHTUNG: Fehlfunktion durch Potenzialverschiebungen**

Stellen Sie sicher, dass der GND der Aktoren und der GND der Versorgungsspannung U<sub>S</sub>, aus der die Aktoren versorgt werden, dasselbe Potenzial aufweisen.

Dadurch werden Potenzialverschiebungen vermieden, die ungewollte Auswirkungen auf die Funktion der Station hervorrufen können.



Zum Anschluss von Sensoren oder Aktoren in 1-Leiter-Technik sind bei Drucklegung die Inline-Klemmen IB IL 24 DI 32-PAC und IB IL 24 DO 32-PAC vorgesehen. Die Anschlussbeispiele entnehmen Sie bitte den zugehörigen Datenblättern.

2-Leiter-Technik

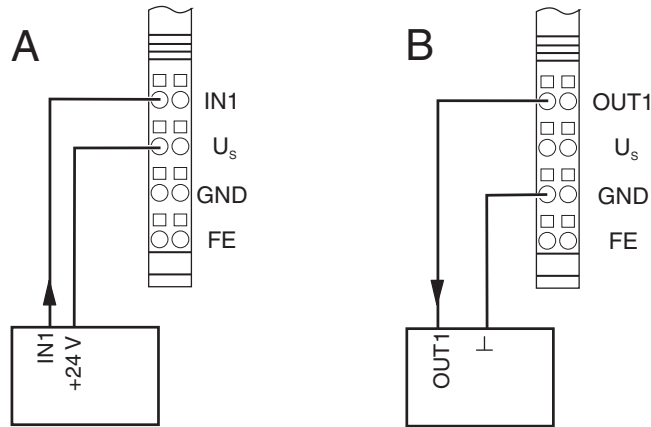


Bild 11-9 2-Leiter-Anschluss bei digitalen Geräten

Sensor

Bild 11-9, Abb. A zeigt den Anschluss eines 2-Leiter-Sensors. Das Sensorsignal wird auf den Klemmpunkt IN1 geführt. Der Sensor wird durch die Spannung  $U_s$  versorgt.

Aktor

Bild 11-9, Abb. B zeigt den Anschluss eines Aktors. Der Aktor wird durch den Ausgang OUT1 mit Spannung versorgt. Die Last wird direkt über den Ausgang geschaltet.

3-Leiter-Technik

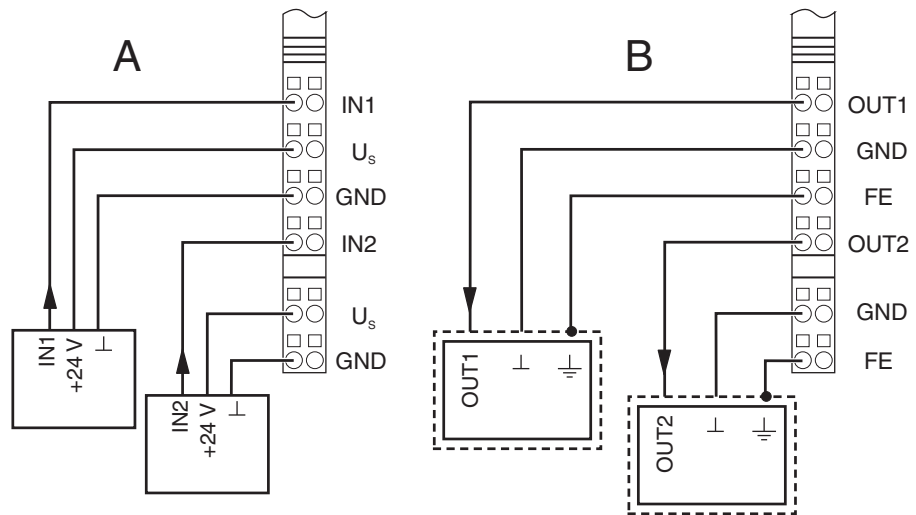


Bild 11-10 3-Leiter-Anschluss bei digitalen Geräten

Sensor

Bild 11-10, Abb. A zeigt den Anschluss eines 3-Leiter-Sensors. Das Sensorsignal wird auf den Klemmpunkt IN1 (IN2) geführt. Die Versorgung des Sensors erfolgt über die Klemmpunkte  $U_s$  und GND.

Aktor

Bild 11-10, Abb. B zeigt den Anschluss eines geschirmten Aktors. Der Aktor wird durch den Ausgang OUT1 (OUT2) versorgt. Die Last wird direkt über den Ausgang geschaltet.

4-Leiter-Technik

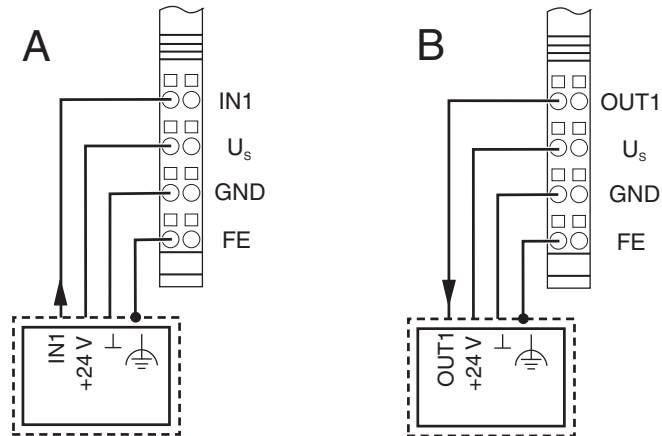


Bild 11-11 4-Leiter-Anschluss bei digitalen Geräten

**Sensor**

Bild 11-11, Abb. A zeigt den Anschluss eines geschirmten 3-Leiter-Sensors. Das Sensor-Signal wird auf den Klemmpunkt IN1 geführt. Die Versorgung des Sensors erfolgt über die Klemmpunkte  $U_s$  und GND. Der Sensor wird über den Klemmpunkt FE geerdet.

**Aktor**

Bild 11-11, Abb. B zeigt den Anschluss eines geschirmten Aktors. Durch die Bereitstellung der Versorgungsspannung  $U_s$  können auch Aktoren, die eine eigene 24-V-Versorgung benötigen, direkt an die Klemme angeschlossen werden.

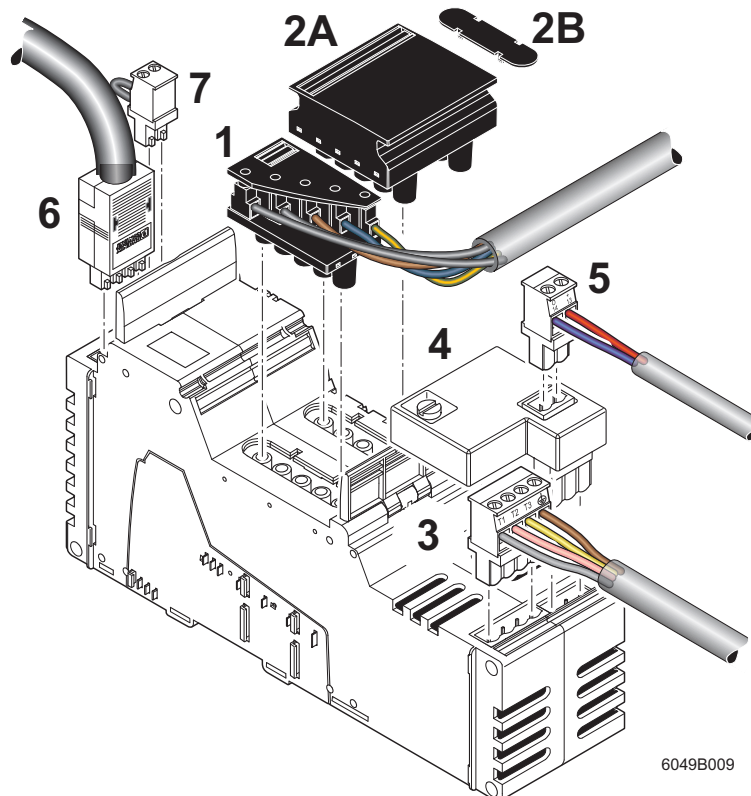
## 11.6 Anschlüsse an einer Leistungsklemme (Inline Modular IO)



### WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung

Stecken oder ziehen Sie die Stecker einer Leistungsklemme nur bei abgeschalteter Netzspannung und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.

Auf einer Leistungsklemme befinden sich Steckplätze für folgende Anschlüsse:



6049B009

Bild 11-12 Leistungsklemme mit allen möglichen Steckern

Tabelle 11-7 Steckplätze und Stecker einer Leistungsklemme

Nr. in Bild 11-12	Steckplatz	Stecker/Anschluss
1	X11	Ankommendes Netz (hier: Einspeisestecker)
2	X12	Weiterführendes Netz (Leistungsbrücke (2A) oder Abdeckung (2B))
3	X10	Motorabgang
4	X8	Bremsmodul (beinhaltet Bremsschalter und Anschluss für Bremse)
5	X9	Anschluss der Bremse an das Bremsmodul
6	X32	Anschluss des Notbetriebsterminals (Hand-vor-Ort-Bedienung)
7	X18	Freigabe der Leistungsstufe

### 11.6.1 Ankommendes Netz anschließen oder weiterleiten



**WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung!**

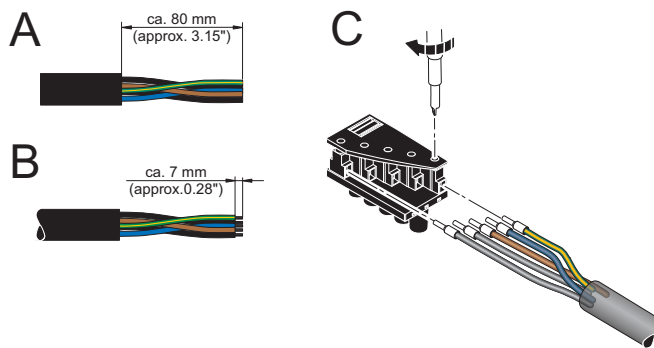
Stecken oder ziehen Sie den Einspeisestecker oder die Leistungsbrücke nur bei abgeschalteter Netzspannung.

Zum Anschluss des ankommenden Netzes an eine Leistungsklemme haben Sie zwei Möglichkeiten:

**Sie können das ankommende Netz über einen Einspeisestecker anschließen.**

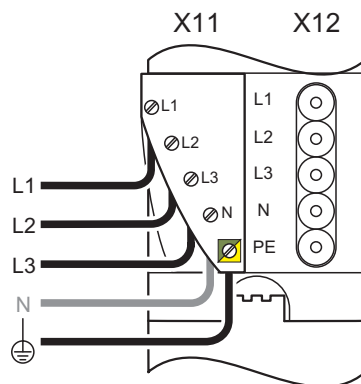
Gehen Sie zur Konfektionierung des Einspeisesteckers entsprechend [Bild 11-13](#) vor:

- Isolieren Sie den Außenmantel ca. 80 mm (Abb. A) und die Adern ca. 7 mm ab (Abb. B). Versehen Sie die Adern mit Aderendhülsen.
- Schließen Sie die Adern an den Steckverbinder an (Abb. C). Die Belegung ist in [Bild 11-14](#) dargestellt.



6452A035

Bild 11-13 Konfektionierung eines Einspeisesteckers



6453A007

Bild 11-14 Belegung des Einspeisesteckers

X11 ankommendes Netz

X12 weiterführendes Netz



Bei den Leistungsklemmen wird der Nullleiter (N) zur Funktion nicht benötigt. Die Stecker bieten jedoch die Möglichkeit, den Nullleiter anzuschließen und weiterzuleiten.

Setzen Sie den konfektionierten Stecker auf den Anschluss X11 (Bild 11-14) der Leistungsklemme (Bild 11-15).

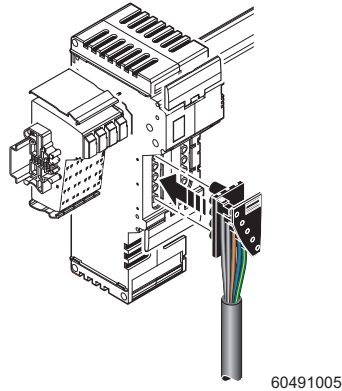


Bild 11-15 Anschluss eines Einspeisesteckers

**Sie können das Netz über eine Leistungsbrücke weiterleiten.**

Bei mehreren aufeinanderfolgenden Leistungsklemmen haben Sie die Möglichkeit, eine Leistungsklemme über eine Leistungsbrücke mit der vorhergehenden Leistungsklemme zu verbinden. Wenn die vorhergehende Klemme mit Spannung versorgt ist, wird diese Spannung über die Leistungsbrücke weitergeleitet.

- Setzen Sie die Leistungsbrücke auf zwei benachbarte Leistungsklemmen, so dass sie den Anschluss X12 (weiterführendes Netz) der vorhergehenden mit dem Anschluss X11 (ankommendes Netz) der nachfolgenden Klemme verbindet. Die Leistungsbrücke kann mit maximal 20 A belastet werden.

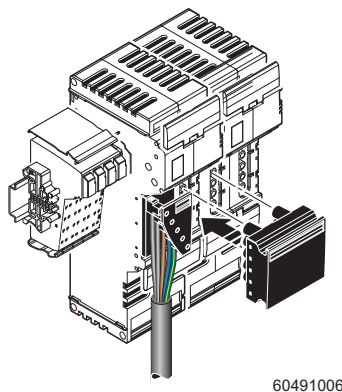


Bild 11-16 Aufstecken einer Leistungsbrücke

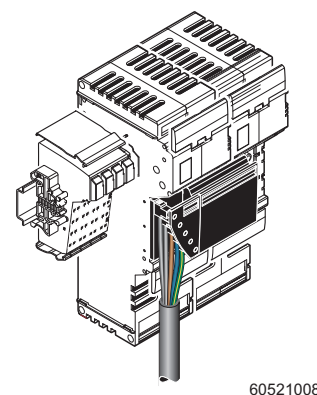


Bild 11-17 Leistungsklemmen mit aufgesetztem Netzstecker und Leistungsbrücke

### 11.6.2 Motorabgangsstecker anschließen



**WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung!**

Stecken oder ziehen Sie den Motorabgangsstecker nur bei abgeschalteter Netzspannung.

Der Motorabgang wird über einen 4-poligen HV-COMBICON-Steckverbinder angeschlossen.

Gehen Sie zur Konfektionierung des Motorabgangssteckers entsprechend Bild 11-18 vor:

- Isolieren Sie den Außenmantel ca. 30 mm (Abb. A) und die Adern ca. 7 mm ab (Abb. B). Versehen Sie die Adern mit Aderendhülsen.
- Schließen Sie die Adern an den Steckverbinder an (Abb. C). Die Pinbelegung ist in Tabelle 11-8 dargestellt.

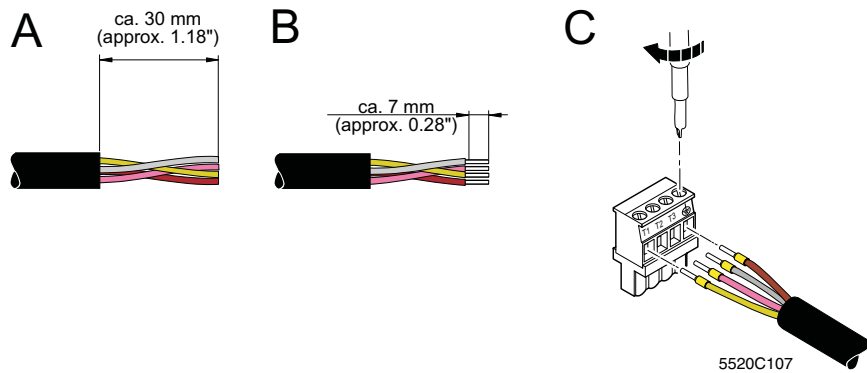


Bild 11-18 Konfektionierung des Motorabgangssteckers

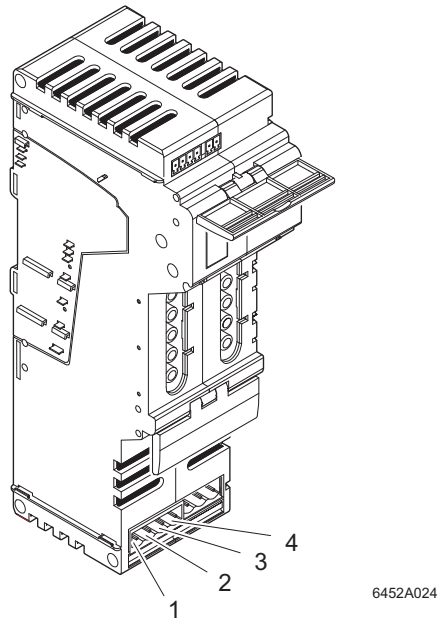



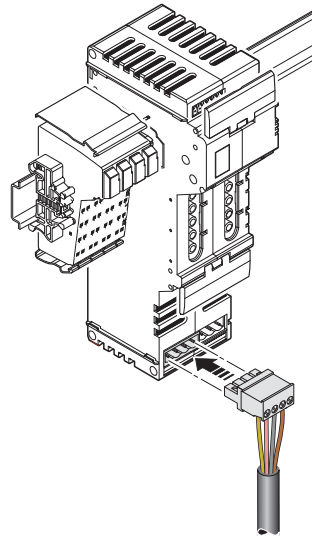
Bild 11-19 Belegung des Motorabgangs



Tabelle 11-8 Pinbelegung des Motorabgangssteckers (HV-COMBICON)

Pin	X10 (Motor)
1	Motor: T1
2	Motor: T2
3	Motor: T3
4	Motor: 

Stecken Sie den fertig konfektionierten Stecker auf den Anschluss X10 (Bild 11-20).



60521011

Bild 11-20 Aufsetzen des Motorabgangssteckers

### 11.6.3 Bremsmodul und Bremse anschließen (optional)

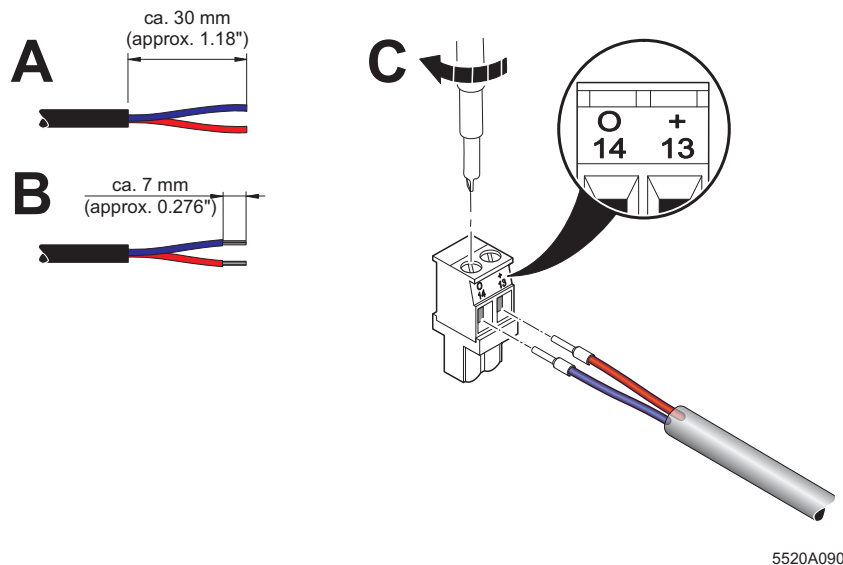
Das Bremsmodul kann für Motoren mit Bremse benutzt werden, um die Bremse anzusteuern. Es beinhaltet einen passiven Halbleiterschalter, mit dem eine Schnellbremsung des Motors durchgeführt werden kann. Das Bremsmodul ist für Motoren mit einer Nennspannung von 400 V AC ausgelegt.

Konfektionieren Sie den Stecker für die Bremse entsprechend [Bild 11-21](#):

- Isolieren Sie den Außenmantel ca. 30 mm ab (Abb. A).
- Isolieren Sie die Adern ca. 7 mm ab (Abb. B).
- Versehen Sie die Adern mit Aderendhülsen und schließen Sie die Adern an den Steckverbinder an (Abb. C).



Achten Sie beim Anschluss der Leitungen auf die korrekte Polung der Bremse, da sonst die Funktion der Bremse nicht gewährleistet ist!



5520A090

Bild 11-21 Konfektionieren des Steckers für die Bremse

Das Bremsmodul wird über einen 3-poligen invertierten COMBICON-Steckverbinder auf den Anschluss X8 einer Leistungsklemme aufgerastet. Der 2-polige COMBICON-Stecker für die Bremse wird auf den Anschluss X9 des Bremsmoduls aufgerastet.

Schließen Sie die Bremse entsprechend [Bild 11-22](#) an:

- Falls der Motorstecker gesteckt ist, nehmen Sie ihn ab. Es sollte erst das Komplettdmodul vorbereitet werden (Leistungsklemme mit Bremsmodul), bevor die Peripherie angeschlossen wird.
- Klappen Sie die untere Entriegelungsklappe nach oben (Abb. A1).
- Rasten Sie das Bremsmodul auf den Anschluss X8 (Abb. A2). Arretieren Sie das Bremsmodul, indem Sie die Verriegelungsschraube (1) um 90° drehen. Dadurch klemmt sich die Verriegelungsschraube in einem Lüftungsschlitz der Leistungsklemme fest.
- Klappen Sie die untere Entriegelungsklappe wieder nach unten (Abb. B1).
- Setzen Sie den konfektionierten Motorabgangsstecker auf den Anschluss X10 (Abb. B2). (Siehe auch [Kapitel „Motorabgangsstecker anschließen“ auf Seite 152.](#))
- Setzen Sie den konfektionierten Stecker für die Bremse auf den Anschluss X9 des Bremsmoduls (Abb. B3).

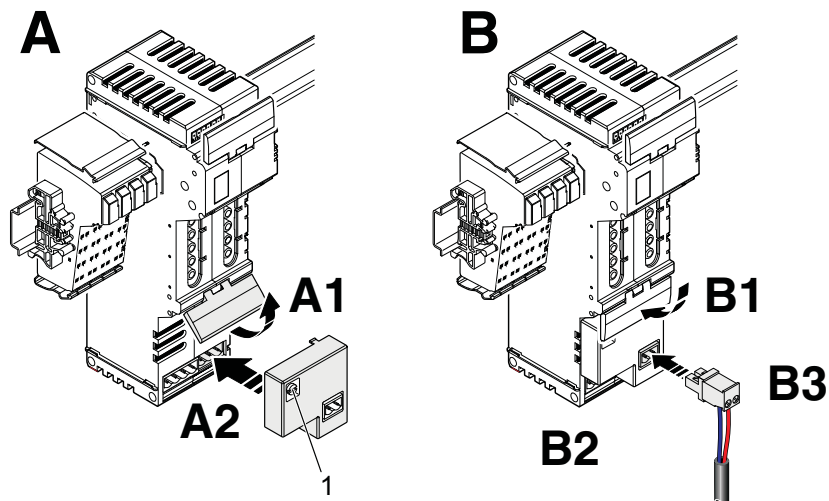


Bild 11-22 Aufrasten des Bremsmoduls und des Steckers für die Bremse

5



Weiterführende Informationen zu dem Bremsmodul finden Sie im modulspezifischen Datenblatt.

#### 11.6.4 Hand-vor-Ort-Bedienung anschließen

Die Hand-vor-Ort-Bedienung (Notbedienung) erfolgt über ein temporär anschließbares externes Hand-vor-Ort-Bediengerät. Dieses wird über einen 4-poligen MINI-COMBICON-Steckverbinder an die Leistungsklemme angeschlossen. Der Steckplatz liegt unter der oberen Entriegelungsklappe (6 in [Bild 11-12 auf Seite 149](#)). Das Hand-vor-Ort-Bediengerät kann nur bei aufgestellter Entriegelungsklappe gesteckt werden.



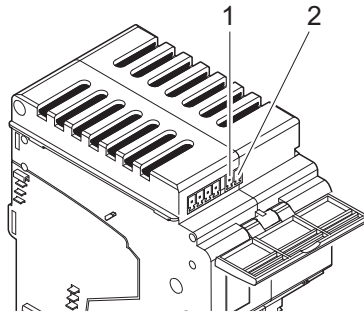
Die Bestelldaten für das Hand-vor-Ort-Bediengerät entnehmen Sie bitte dem Katalog von Phoenix Contact.



Weiterführende Informationen zur Hand-vor-Ort-Bedienung finden Sie in den Datenblättern zu den Leistungsklemmen.

### 11.6.5 Freigabe der Leistungsstufe/24-V-Trennung

Der MINI-COMBICON-Steckverbinder für die Klemmleiste X18 (Freigabe der Leistungsstufe/24-V-Trennung) befindet sich unter der oberen Entriegelungsklappe einer Leistungsklemme.



6049A022

Bild 11-23 Belegung des Anschlusses Freigabe der Leistungsstufe/24-V-Trennung

Tabelle 11-9 Freigabe der Leistungsstufe X18 (MINI-COMBICON)

Pin	X18 (Freigabe)
1	1 (24-V-DC-Segmentspannung $U_S$ )
2	2 (Freigabe der Leistungsstufe)

Die Ansteuerspannung für die Leistungsstufe und die Bremse wird über Pin 2 des MINI-COMBICON zugeführt. Ohne die 24-V-Ansteuerspannung kann die Leistungsstufe nicht gesteuert werden.

Zur Freigabe der Leistungsstufe dient die Segmentspannung  $U_S$ , die Sie über eine Brücke oder einen Schalter zur Verfügung stellen können:

- 1 Im Auslieferungszustand ist an der Klemmleiste X18 zwischen Pin 1 und 2 eine Brücke eingelegt.  
Wenn Sie an X18 keinen Schalter anschließen, lassen Sie diese Brücke eingelegt. Durch die somit direkt anliegende 24-V-Segmentspannung ist die Leistungsstufe der Leistungsklemme freigegeben.
- 2 Wenn Sie an die Klemmleiste X18 zwischen Pin 1 und 2 einen externen Schalter anschließen, gibt dieser in geschlossenem Zustand die Leistungsstufe der Leistungsklemme frei.



Beachten Sie die weiterführenden Informationen und Sicherheitshinweise in den Datenblättern zu den Leistungsklemmen.

## 12 Inline Modular IO: Technische Daten und Bestelldaten



Die Systemdaten für Ihr Bussystem entnehmen Sie bitte der entsprechenden Dokumentation!

Wenn Sie Inline in einem System mit anderen Produktfamilien einsetzen, beachten Sie auch die technischen Daten dieser Produktfamilien. Diese entnehmen Sie bitte der zugehörigen Dokumentation.



Bei den folgenden Werten handelt es sich um Standardwerte für die bevorzugte Einbaulage (auf waagerechter Tragschiene). Abweichende Werte entnehmen Sie bitte den klemmenspezifischen Datenblättern.

Die technischen Daten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

### 12.1 Technische Daten Inline Modular IO

#### Systemdaten

Anzahl der Teilnehmer einer Inline-Station

maximal 63 Teilnehmer; siehe Dokumentation zu den Buskopplern

Maximale Stromaufnahme der Inline-Klemmen

siehe klemmenspezifisches Datenblatt



Beachten Sie bei der Projektierung einer Inline-Station die Stromversorgung durch die Controller, Buskoppler, Einspeise- und Segmentklemmen sowie die Stromaufnahme jedes Teilnehmers! Diese sind in jedem klemmenspezifischen Datenblatt angegeben. Sie können klemmenspezifisch differieren. Wenn die maximale Stromtragfähigkeit eines Potenzialrangerers erreicht ist, setzen Sie eine neue Einspeiseklemme ein oder bauen Sie eine neue Station auf.

**Allgemeine Daten**



**Diese Angaben sind Standardwerte.  
Abweichende Werte entnehmen Sie bitte den klemmenspezifischen Datenblättern!**

Vorschriften	entwickelt nach EN 50178/IEC 62103, UL 508
Umgebungstemperatur	
Umgebungstemperatur (Betrieb) - Standard-Varianten	-25 °C ... +55 °C
Umgebungstemperatur (Betrieb) - XC-Variante	-25 °C ... +55 °C (Standard) -40 °C ... +70 °C (Erweitert, siehe Kapitel „Erfolgreich getestet: Einsatz unter extremen Umgebungsbedingungen“ auf Seite 26“ und im Datenblatt.)
Umgebungstemperatur (Betrieb) - ECO-Variante	0 °C ... +55 °C
Umgebungstemperatur (Lagerung/Transport)	-25 °C ... +85 °C
Temperaturzyklen (Geschwindigkeit des Wechsels von positiven zu negativen Temperaturen und umgekehrt)	0,5 K/min (keine Betauung)
Zulässige Luftfeuchtigkeit (Betrieb/Lagerung/Transport)	10 % ... 95 % (keine Betauung) Die Anforderungen zur Luftfeuchtigkeit wurden nach IEC 60068-2-30 überprüft.
Zulässiger Luftdruck (Betrieb/Lagerung/Transport)	70 kPa ... 106 kPa (bis 3000 m üNN)
Schutzart	IP20
Schutzklasse	IEC 61140
Schutzkleinspannung (24 V DC ... 60 V DC, 24 V AC ... 35 V AC)	III
Klein- und Niederspannung (> 60 V DC, > 35 V AC)	II (eingebaut in einem geeigneten Gehäuse der Mindestschutzart IP54)
Luft- und Kriechstrecken	gemäß IEC 60644/IEC 60664A, DIN VDE 0110 und EN 50178/IEC 62103, DIN VDE 0160
Gehäusematerial	Kunststoff, PVC-frei, PBT und andere, selbstverlöschend (V0)
Verschmutzungsgrad nach EN 50178	2; Betauung im Betrieb ist nicht zulässig!
Überspannungskategorie	
Schutzkleinspannung (24 V DC ... 60 V DC, 24 V AC ... 35 V AC)	II
Klein- und Niederspannung (> 60 V DC, > 35 V AC)	III

**Allgemeine Daten (Fortsetzung)**

Funktionsgefährdende Gase nach DIN 40046-36, DIN 40046-37

Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	Konzentration 10 ± 0,3 ppm Umgebungsbedingungen - Temperatur: 25 °C (± 2 °C) - Luftfeuchtigkeit: 75 % (± 5 %) - Prüfdauer: 10 Tage
Schwefelwasserstoff (H <sub>2</sub> S)	Konzentration 1 ± 0,3 ppm Umgebungsbedingungen - Temperatur: 25 °C (± 2 °C) - Luftfeuchtigkeit: 75 % (± 5 %) - Prüfdauer: 4 Tage
Beständigkeit des Gehäusematerials gegen Termitenfraß	widerstandsfähig
Beständigkeit des Gehäusematerials gegen Pilzbefall	widerstandsfähig

**Mechanische Anforderungen**

Vibrationsprüfung sinusförmige Schwingungen nach IEC 60068-2-6; EN 60068-2-6	Belastung 5g, 2 h je Raumrichtung (Bereiche 24 V DC, 120 V AC, 230 V AC) Belastung 2g, 2 h je Raumrichtung (Bereich 400 V AC)
Schockprüfung nach IEC 60068-2-27; EN 60068-2-27	Belastung 25g über 11 ms, halbe Sinuswelle, drei Schocks je Raumrichtung und Orientierung
Breitbandrauschen nach IEC 60068-2-64; EN 60068-2-64	Belastung 0,78g, 2,5 h je Raumrichtung

**Konformität zur EMV-Richtlinie 2014/30/EU**



Diese Angaben sind Standardwerte. Abweichende Werte entnehmen Sie bitte den klemmenspezifischen Datenblättern!

**Prüfung der Störfestigkeit nach EN 61000-6-2**

Entladung statischer Elektrizität (ESD)	EN 61000-4-2/ IEC 61000-4-2	Kriterium B 6 kV Kontaktentladung 8 kV Luftentladung
Elektromagnetische Felder	EN 61000-4-3 IEC 61000-4-3	Kriterium A Feldstärke: 10 V/m
Schnelle Transienten (Burst)	EN 61000-4-4/ IEC 61000-4-4	Kriterium B Fernbus: 2 kV Spannungsversorgung: 2 kV I/O-Leitungen: 2 kV Kriterium A alle Schnittstellen: 1 kV
Transiente Überspannung (Surge)	EN 61000-4-5/ IEC 61000-4-5	Kriterium B Versorgungsleitungen AC: 1,0 kV/2,0 kV (symmetrisch/unsymmetrisch) Versorgungsleitungen DC: 0,5 kV/0,5 kV (symmetrisch/unsymmetrisch) Signalleitungen: 1,0 kV/1,0 kV (symmetrisch/unsymmetrisch)
Leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6 IEC 61000-4-6	Kriterium A Prüfspannung 10 V

**Prüfung der Störabstrahlung nach EN 61000-6-4**

Störaussendung Gehäuse	EN 55011	Klasse A
------------------------	----------	----------

**Datentransfer im Lokalbus**

Protokoll	IEC 61158
Übertragungsgeschwindigkeit	500 kBit/s oder 2 MBit/s
Übertragung	Inline-Datenrangerer

**24-V-Versorgung des Buskopplers (U<sub>BK</sub>)**

Nennspannung	24 V DC
Welligkeit	± 5 %
Zulässiger Spannungsbereich	19,2 V DC ... 30,0 V DC, Welligkeit eingeschlossen
Anschluss	Inline-Stecker



Die Logikversorgung U<sub>L</sub> (7,5 V) und die Analogversorgung U<sub>ANA</sub> (24 V) werden aus der Buskopplerversorgung U<sub>BK</sub> erzeugt.



**7,5-V-Versorgung der Buslogik ( $U_L$ ; wird aus  $U_{BK}$  erzeugt)**

Nennspannung	7,5 V
Welligkeit	$\pm 5 \%$
Laststrom	siehe klemmenspezifisches Datenblatt
Maximal	2 A
Klemmenspezifisch	0,7 A (z. B. IL IB BK-PAC)



Beachten Sie die Angaben im klemmenspezifischen Datenblatt der eingesetzten Klemme zur Spannungseinspeisung ( $U_{BK}$ )! Diese Klemmen können den maximal zulässigen Laststrom einschränken!

Anschluss	Inline-Potenzialrangierer
Bemerkung	<p>Die Spannung wird in dem Buskoppler über einen DC/DC-Wandler aus der 24-V-Versorgungsspannung erzeugt.</p> <p><math>U_L</math> ist von der 24-V-Versorgungsspannung des Buskopplers nicht potenzialgetrennt.</p> <p><math>U_L</math> ist von den Peripheriespannungen <math>U_M</math> und <math>U_S</math> potenzialgetrennt.</p> <p>Die Versorgung der Logik <math>U_L</math> ist elektronisch kurzschlussfest.</p>

**Versorgung von Klemmen für analoge Signale ( $U_{ANA}$ ; wird aus  $U_{BK}$  erzeugt)**

Nennspannung	24 V DC
Toleranz	- 15 % / + 20 %
Welligkeit	$\pm 5 \%$
Zulässiger Spannungsbereich	19,2 V DC ... 30,0 V DC, Welligkeit eingeschlossen
Laststrom, maximal	500 mA
Anschluss	Inline-Potenzialrangierer
Bemerkung	<p>Entkopplung von der 24-V-Eingangsspannung durch Diode. Glättung durch <math>\pi</math>-Filter mit Eckfrequenz 9,8 kHz und Dämpfung von 40 dB/Dekade.</p> <p><math>U_{ANA}</math> ist von der 24-V-Versorgungsspannung des Buskopplers und der 7,5-V-Logikspannung nicht potenzialgetrennt.</p>

<b>Versorgung von Klemmen für digitale Signale (<math>U_M</math>, <math>U_S</math>) im 24-V-Bereich</b>	
Nennspannung	24 V DC
Toleranz	- 15 % / + 20 %
Welligkeit	± 5 %
Zulässiger Spannungsbereich	19,2 V DC ... 30,0 V DC, Welligkeit eingeschlossen
Laststrom an $U_M$ (Hauptversorgung)	siehe klemmenspezifisches Datenblatt oder Datenblatt DB D IB IL DEVICE LIST
Maximal	8 A
Klemmenspezifisch	6 A (z. B. IB IL 24 PWR IN/2-F-PAC) 4 A (z. B. IB IL 24 PWR IN/2-F-D-PAC)
Laststrom an $U_S$ (Segmentversorgung)	siehe klemmenspezifisches Datenblatt oder Datenblatt DB D IB IL DEVICE LIST
Maximal	8 A
Klemmenspezifisch	6 A (z. B. IB IL 24 SEG/F-PAC) 4 A (z. B. IB IL 24 SEG/F-D-PAC) 2,5 A (z. B. IB IL 24 SEG-ELF-PAC)



Beachten Sie die Angaben im klemmenspezifischen Datenblatt der eingesetzten Klemme zur Spannungseinspeisung ( $U_M/U_S$ )!  
Diese Klemmen können den maximal zulässigen Laststrom einschränken!

Anschluss auf entsprechenden Klemmen zur Einspeisung	Inline-Stecker
Anschluss innerhalb der Inline-Station	Inline-Potenzialrangierer

<b>Versorgung von Klemmen für digitale Signale (L) in den Bereichen 120 V AC und 230 V AC</b>	
Nennspannung	120 V AC 230 V AC
Toleranz	- 15 % / + 10 %
Welligkeit	± 5 %
Zulässiger Spannungsbereich	12 V AC ... 253 V AC, Welligkeit eingeschlossen
Laststrom	maximal 8 A
Anschluss	Inline-Potenzialrangierer

### Spannungseinbrüche und Unterbrechungen der Peripherieversorgung

Schärfegrad PS1	Unterbrechungszeit < 1 ms
Zeitintervall zwischen Spannungseinbrüchen	< 1 s
Verhalten	Bewertungskriterium 1 Ein Einbruch der Versorgungsspannung < 1 ms wird vom Bus nicht bemerkt.
Schärfegrad PS2	Unterbrechungszeit < 10 ms
Zeitintervall zwischen Spannungseinbrüchen	< 1 s
Verhalten	Bewertungskriterium 3 Busabschaltung, alle Ausgänge des Systems werden zurückgesetzt.

### Strom und Spannungsverteilung in den Daten- und Potenzialrangierern


Siehe [Kapitel „Strom- und Spannungsverteilung“](#) auf Seite 92

### Anschlussart/Leitungsquerschnitt der Leitungen

Anschlussart der Leitungen für die Kleinsignal- und Niederspannungsebene	Zugfederklemmen
Anschlussart der Leitungen für die Leistungsebene	Schraubklemmen
Leitungsquerschnitt Kleinsignal- und Niederspannungsebene	
typisch (starr/flexibel)	0,08 mm <sup>2</sup> ... 1,5 mm <sup>2</sup> ; AWG 28 ... 16
für UL-Approbationen (starr/flexibel)	0,2 mm <sup>2</sup> ... 1,5 mm <sup>2</sup> ; AWG 24 ... 16
Leitungsquerschnitt Kleinsignal- und Niederspannungsebene (Anschluss des Schutzleiters PE) (starr/flexibel)	1,5 mm <sup>2</sup> ; AWG 16; Leitung so kurz wie möglich
Leitungsquerschnitt Leistungsebene (Einspeiseanschluss, Motoranschluss, Bremsanschluss) (starr/flexibel)	0,2 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup> ; AWG 28 ... 14
Länge der Sensor-/Aktorleitungen	
bei Digitalklemmen	< 30 m
bei Analogklemmen	siehe <a href="#">Kapitel „Maximale Leitungslängen bei Analoggeräten“</a> auf Seite 172

### Potenzialgetrennte Bereiche

Siehe klemmenspezifische Datenblätter

<b>Luft- und Kriechstrecken (nach EN 50178, VDE 0109, VDE 0110)</b>			
<b>Trennstrecke</b>	<b>Luftstrecke</b>	<b>Kriechstrecke</b>	<b>Bemessungsstoßspannung</b>
<b>Technologie für 24-V-Bereich</b>			
Ankommender Bus / Buslogik	0,3 mm	0,3 mm	0,5 kV
Weiterführender Bus / Buslogik	0,3 mm	0,3 mm	0,5 kV
Ankommender Bus / weiterführender Bus	0,3 mm	0,3 mm	0,5 kV
Buslogik / Peripherie	0,3 mm	0,3 mm	0,5 kV
<b>Technologie für Bereich bis 250 V DC</b>			
Buslogik / Peripherie	3,1 mm	1,1 mm	4 kV
<b>Technologie für Bereich 230 V AC einphasig (bis 253 V AC); sichere Trennung gemäß EN 50178</b>			
Buslogik / Peripherie	5,5 mm	5,5 mm	6 kV
Peripherie / PE	3,2 mm	3,2 mm	4 kV
<b>Technologie für Bereich 400 V AC dreiphasig; sichere Trennung gemäß EN 50178</b>			
Buslogik / 400-V-AC-Peripherie	5,5 mm	3,2 mm	6 kV
24-V-DC-Peripherie / 400-V-AC-Peripherie	5,5 mm	3,2 mm	6 kV
Buslogik / 24-V-DC-Peripherie	0,3 mm	0,3 mm	0,5 kV
<b>Relaisausgänge</b>			
Hauptkontakt / Schließer	siehe klemmenspezifisches Datenblatt		
Relaiskontakt / Buslogik	siehe klemmenspezifisches Datenblatt		
<b>Prüfspannungen</b>			
<b>Trennstrecke</b>	<b>Prüfspannung</b>		
<b>Technologie für den 24-V-Bereich (bis 60 V DC)</b>			
	Informationen zu den Prüfspannungen zwischen dem Bus und den anderen Potenzialbereichen entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum Buskoppler!		
7,5-V-Logik-, 24-V-Buskoppler-Versorgung / Funktionserde	500 V AC, 50 Hz, 1 min.		
7,5-V-Logik-, 24-V-Buskoppler-Versorgung / 24-V-Haupt-, 24-V-Segmentversorgung	500 V AC, 50 Hz, 1 min.		
24-V-Haupt-, 24-V-Segmentversorgung / Funktionserde	500 V AC, 50 Hz, 1 min.		
<b>Technologie für den Bereich bis 250 V DC</b>			
Buslogik / Peripherie	2500 V AC, 50 Hz, 1 min.		
<b>Technologie für den Bereich 230 V AC einphasig (bis 253 V AC)</b>			
Buslogik / Peripherie	2500 V AC, 50 Hz, 1 min.		
Stückprüfung	1200 V AC, 50 Hz, 1 min.		
<b>Relaisausgänge</b>			
Hauptkontakt / Schließer	1000 V AC, 50 Hz, 1 min.		
Relaiskontakt / Buslogik	2500 V AC, 50 Hz, 1 min.		

## 12.2 Bestelldaten

### Bestelldaten der Inline-Klemmen und der zugehörigen Stecker

Die Bestelldaten der Inline-Klemmen und der zugehörigen Stecker entnehmen Sie bitte dem zugehörigen Datenblatt oder dem Katalog. Den Katalog finden Sie in elektronischer Form auch unter der Adresse [phoenixcontact.net/products](http://phoenixcontact.net/products).

### Bestelldaten des Zubehörs

Beschreibung	Typ	Artikel-Nr.	VPE
Stromversorgungen	QUINT-PS ...		
Kodierprofil	IL CP	2742683	100
Zackband zur Beschriftung der Klemmen	ZBF 6 ...		
Zackband zur Beschriftung der Klemmen	ZBF 12 ...		
Beschriftungsfeld über einen Stecker	IB IL FIELD 2	2727501	10
Beschriftungsfeld über vier Stecker	IB IL FIELD 8	2727515	10
Einsteckstreifen für IB IL FIELD 2, perforiert, beschriftbar mit Laserdrucker, B-STIFT oder CMS-System (72-teilig)	ESL 62X10	0809492	1
Einsteckstreifen für IB IL FIELD 8, perforiert, beschriftbar mit Laserdrucker, B-STIFT oder CMS-System (15-teilig)	ESL 62X46	0809502	5
Tragschiene DIN EN 50022, 2 Meter	NS 35/7,5 gelocht NS 35/7,5 ungelocht	0801733 0801681	
Standard-Endhalter; ohne Werkzeug aufzurasten	CLIPFIX 35-5	3022276	50
Endhalter für CANopen- und DeviceNet™; ohne Werkzeug aufzurasten	CLIPFIX 35	3022218	50
Endhalter für den Einsatz bei Vibrationen oder bei Einbau auf senkrechter Tragschiene; mit Schrauben zu befestigen	E/AL-NS 35	1201662	50
Schraubendreher nach DIN 5264, Klingebreite 3,5 mm (9/64 in.)	SZF 1 - 0,6 x 3,5	1204517	1

### Bestelldaten des Zubehörs: Schirmanschluss

Beschreibung	Typ	Art.-Nr.	VPE
Schirmanschlussklemme, zur Schirmauflage auf Sammelschienen, Übergangswiderstand < 1 mΩ	SK 8	3025163	10
Schirmanschlussklemme, zur Schirmauflage auf Sammelschienen, Übergangswiderstand < 1 mΩ	SK 14	3025176	10
Schirmanschlussklemme, zur Schirmauflage auf Sammelschienen, Übergangswiderstand < 1 mΩ	SK 20	3025189	10
Schirmanschlussklemme, zur Schirmauflage auf Sammelschienen, Übergangswiderstand < 1 mΩ	SK 35	3026463	10
Auflagebock für Sammelschienen	AB-SK	3025341	10
Auflagebock, Halterung für Sammelschienen, alle 20 cm zu setzen, Länge: 95,5 mm, Breite: 6,2 mm, Farbe: grau	AB-SK 65	3026489	10

## IL SYS INST UM

Beschreibung	Typ	Art.-Nr.	VPE
Auflagebock, Halterung für Sammelschienen, alle 20 cm zu setzen, Länge: 10 mm, Breite: 56 mm, Höhe: 20 mm, Farbe: silberfarben	AB-SK/E	3026476	10
Neutralleitersammelschiene, 3 mm x 10 mm, Länge: 1000 mm	NLS-CU 3/10 SN 1000MM	0402174	10
Anschlussklemme, Anschlussart Schraubanschluss, Querschnitt: 0,5 mm <sup>2</sup> - 6 mm <sup>2</sup> , Breite: 7 mm, Farbe: silberfarben	AK 4	0404017	50
Anschlussklemme, Anschlussart Schraubanschluss, Querschnitt: 0,5 mm <sup>2</sup> - 6 mm <sup>2</sup> , Breite: 7 mm, Farbe: grün-gelb	AKG 4 GNYE	0421029	50
Anschlussklemme, Anschlussart Schraubanschluss, Querschnitt: 0,5 mm <sup>2</sup> - 6 mm <sup>2</sup> , Breite: 7 mm, Farbe: schwarz	AKG 4 BK	0421032	50

### Bestelldaten der Dokumentation

Beschreibung	Typ	Artikel-Nr.	VPE
Anwenderhandbuch „INTERBUS & AUTOMATION - Begriffe und Definitionen“	IBS TERM RG UM	2743682	1
Datenblatt „Zusammenfassung der wichtigsten Daten von Inline-Teilnehmern“	DB D IB IL DEVICE LIST	-	-
Anwenderhinweis „I/O-Module an Buskopplern“	AH IL BK IO LIST	-	-
Anwenderhinweis „Inline-Klemmen zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2“	AH EN IL EX ZONE 2	-	-



Sowohl die oben aufgeführte übergreifende als auch die klemmenspezifische Dokumentation steht im Internet unter der Adresse [phoenixcontact.net/products](http://phoenixcontact.net/products) zum Download zur Verfügung.

Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten!

# A Anhang: Inline Modular IO: Ergänzende Informationen

## A 1 Einsatz von Inline-Klemmen in einer Höhe über 3000 Meter

Dieses Kapitel gilt für Klemmen der Produktgruppe Inline, die mit einer Gleichspannung < 60 V DC betrieben werden.



### **WARNUNG: Gefährliche Berührungsspannung / Verlust der Sicherheitsfunktion**

Dieses Kapitel gilt **nicht** für folgende Module oder Einsatzfälle:

- Klemmen, die nicht mit Schutzkleinspannung betrieben werden (z. B. 120 V oder 230 V)
- Klemmen mit Sicherheitsfunktionen (z. B. SafetyBridge, PROFIsafe)
- Nutzung des sicheren Signalwegs
- Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung (IEC Ex, ATEX, Hazardous Location).
- XC-Varianten

Führen Sie in diesen Fällen eine gesonderte Betrachtung der einzelnen Klemme oder Anwendungsfalls durch.

Die Inline-Klemmen sind für den Einsatz bis zu einer Höhe von 3000 m üNN zugelassen, siehe „Technische Daten Inline Modular IO“ auf Seite 157.

Ab dieser Höhe reduziert sich die maximale zulässige Umgebungstemperatur. Berücksichtigen Sie deshalb beim Einsatz der Klemmen in einer Höhe von über 3000 m bis 5000 m ein Temperatur-Derating.

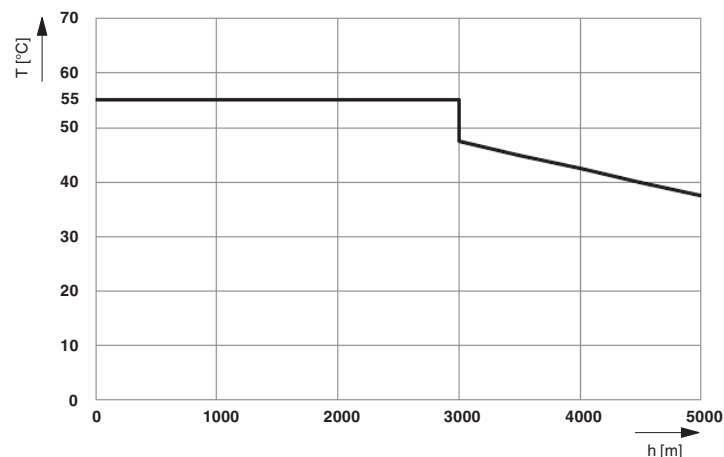


Bild A-1 Derating der zulässigen Umgebungstemperatur in Abhängigkeit von der Einsatzhöhe

Legende:

- T [°C] Maximale Umgebungstemperatur (Betrieb) in °C  
h [m] Einsatzhöhe in m

## **A 2 Tipps zur Arbeit mit Inline**

### **Sichere Erdung**

Beachten Sie zur Erdung die Hinweise in Kapitel „Erdungskonzept“ auf Seite 115!

### **Reihenfolge der Klemmen**

Beachten Sie bei der Projektierung die Hinweise im Kapitel „Reihenfolge der Inline Modular IO-Klemmen“ auf Seite 129!



## A 3 Projektierungshilfe zur Auswahl des optimalen Analogeingabegeräts zur Temperaturerfassung

### A 3.1 Inline Modular IO

Tabelle A-1 Projektierungshilfe zur Auswahl von Inline Modular IO-Klemmen zur Temperaturerfassung (RTD)

Kriterium		IB IL TEMP 2 RTD-PAC	IB IL TEMP 4/8 RTD- PAC	IB IL TEMP 4/8 RTD/EF-PAC	IB IL RTD 4/PT100-ECO	IB IL RTD 4/PT1000- ECO
		2861328	2863915	2897402	2702499	2702501
		IB IL TEMP 2 RTD-XC-PAC		IB IL TEMP 4/8 RTD/EF-XC PAC		
		2701217		2701218		
<b>RTD-Erfassung</b>	RTD-Erfassung (Eingänge für Widerstandssensoren, z. B. Pt 100, Pt 1000, Ni 100, Ni 1000)	ja	ja	ja	ja (Pt 100)	ja (Pt 1000)
	Anzahl RTD 2-Leiter-Sensoren	2	8	8	4	4
	Anzahl RTD 3-Leiter-Sensoren	2	8	8	–	–
	Anzahl RTD 4-Leiter-Sensoren	1	–	8	–	–
<b>Dynamik</b>	Dynamik der Messeingänge	hoch	sehr hoch	niedrig	mittel	mittel
	Messungen/Sekunde (typisch für alle Kanäle)	30 ... 50	4 ... 165	0,3 ... 0,5	1,6	1,6
<b>Präzision</b>	Präzision	hoch	mittel	sehr hoch	mittel	mittel
	Typische Toleranz Pt 100 oder TC (bei T <sub>U</sub> = +25 °C)	±0,26 K	±0,50 K	±0,09 K	±0,8 K	±0,8 K
	Maximale Toleranz Pt 100 oder TC (bei T <sub>U</sub> = +25 °C)	±1,0 K	±2,13 K	±0,19 K	±1,7 K	±1,7 K

Tabelle A-2 Projektierungshilfe zur Auswahl von Inline Modular IO-Klemmen zur Temperaturerfassung (TC)

Kriterium		IB IL TEMP 2 UTH-PAC 2861386	IB IL UTH 4/J- ECO 2702502	IB IL UTH 4/K- ECO 2702503	IB IL UTH 4/L- ECO 2702504
		IB IL TEMP 2 UTH-XC-PAC 2701216			
<b>TC-Erfassung</b>	TC-Erfassung (Thermoelement-Eingänge, z. B. Typ B, C, E, J, K, E, R, S, T, U, W, HK)	ja	ja (Typ J)	ja (Typ K)	ja (Typ L)
	Anzahl TC 2-Leiter-Sensoren	2	4		
	Interne Vergleichsstellenkom- pensation für die Thermoelement- erfassung	ja	ja		
	Zusätzliche Anschlussmöglich- keit für einen externen Ver- gleichsstellensensor (Pt 1000, Ni 1000)	ja	nein		
<b>Dynamik</b>	Dynamik der Messeingänge	hoch	mittel		
	Messungen/Sekunde (typisch für alle Kanäle)	30	1,6		
<b>Präzision</b>	Präzision	mittel	mittel		
	Typische Toleranz Pt 100 oder TC (bei T <sub>U</sub> = +25 °C)	0,6 K + Toleranz der Vergleichs- stelle (TC-Typ K)	±2,5 K	±2,7 K	±2,5 K (inkl. Toleranz der Vergleichsstelle)
	Maximale Toleranz Pt 100 oder TC (bei T <sub>U</sub> = +25 °C)	2,4 K + Toleranz der Vergleichs- stelle (TC-Typ K)	±5,1 K	±5,5 K	±5,1 K (inkl. Toleranz der Vergleichsstelle)

**A 3.2 Inline Block IO**

Tabelle A-3 Projektierungshilfe zur Auswahl von Inline Block IO-Modulen zur Temperaturerfassung

Kriterium		ILB IB AI4 AO2	ILB PB AI4 AO2
		2878777	2878874
<b>RTD-Erfassung</b>	RTD-Erfassung (Eingänge für Widerstandssensoren, z. B. Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000)	ja	ja
	Anzahl RTD 2-Leiter-Sensoren	4	4
	Anzahl RTD 3-Leiter-Sensoren	4	4
	Anzahl RTD 4-Leiter-Sensoren	4	4
<b>Dynamik</b>	Dynamik der Messeingänge	sehr hoch	sehr hoch
	Messungen/Sekunde (typisch für alle Kanäle)	43 ... 192	43 ... 192
<b>Präzision</b>	Präzision	hoch	mittel
	Typische Toleranz Pt100 oder TC (bei $T_U = +25\text{ °C}$ )	$\pm 0,3\text{ K}$	$\pm 0,5\text{ K}$
	Maximale Toleranz Pt100 oder TC (bei $T_U = +25\text{ °C}$ )	$\pm 1,6\text{ K}$	$\pm 1,9\text{ K}$

## A 4 Maximale Leitungslängen bei Analoggeräten

### A 4.1 Inline-Standard



Beachten Sie zusätzlich die Angaben im klemmenspezifischen Datenblatt.

#### Für die folgenden Kapitel gilt:

- Die Angaben für die maximale Leitungslänge gelten unter Einhaltung der Installationsvorschriften und wurden mit folgenden Referenzdaten der Sensor- oder Aktorleitung ermittelt:

Leitungstyp	LiYCY (TP) N x 2 x 0,5	dabei sind: N = Anzahl der Aderpaare, 0,5 = Leiterquerschnitt A in mm <sup>2</sup>
Induktivität	0,67 mH/km (typisch)	
Betriebskapazität	120 nF/km	(zwischen den Adern)



- Die Angaben in den Tabellen gelten auch für technisch vergleichbare Varianten der angegebenen Klemme (z. B. -2MBD oder Nicht-PAC-Varianten).
- Informationen zu größeren Längen oder anderen Leitungstypen erhalten Sie auf Anfrage.

#### A 4.1.1 Analogeingabe und Temperaturerfassung

Tabelle A-4 Maximale Leitungslängen: Analogeingabe

Kriterium	IB IL AI2 /SF-PAC 2861302	IB IL AI8 /SF-PAC 2861412	IB IL AI8 /IS-PAC 2861661	IB IL AI2 /SF-230-PAC 2861577	IB IL AI4 /EF-PAC 2878447	IB IL AI 4 /I-PAC 2700458	IB IL AI4 /U-PAC 2700459
Kanalzahl	2	8	8	2	4	4	4
Maximale Leitungslänge	250 m	250 m	250 m	250 m	250 m	500 m	500 m

Tabelle A-5 Maximale Leitungslängen: Temperaturerfassung

Kriterium	IB IL TEMP 2 RTD-PAC 2861328	IB IL TEMP 4/8 RTD-PAC 2863915	IB IL TEMP 4/8 RTD-EF-PAC 2897402
Kanalzahl	2	8	8
Maximale Leitungslänge	250 m <sup>1</sup>	250 m <sup>1</sup>	250 m

<sup>1</sup> Berücksichtigen Sie die für die gewählte Anschluss technik (2-, 3- oder 4-Leiter) spezifizierten Toleranzen (siehe Datenblatt).

**A 4.1.2 Analogausgabe**

Tabelle A-6 Maximale Leitungslängen und Kurzschlussfestigkeit: Analogausgabe

Kriterium	IB IL AO1/SF-PAC 2861315	IB IL AO1/U/SF-PAC 2861399	IB IL AO 2/U/BP-PAC 2861467	IB IL AO 2/UI-PAC 2700775	IB IL AO 2/SF-PAC 2863083	IB IL AO4/8/U/BP-PAC 2878036
<b>Kanalzahl</b>	1	1	2	2	2	8
<b>Signale</b>	0 V ... 10 V 0 mA ... 20 mA 4 mA ... 20 mA	0 V ... 10 V	-10 V ... +10 V 0 V ... 10 V	-10 V ... +10 V 0 V ... 10 V 0 mA ... 20 mA 4 mA ... 20 mA -20 mA ... +20 mA	0 V ... 10 V 0 mA ... 20 mA 4 mA ... 20 mA	-10 V ... +10 V 0 V ... 10 V -5 V ... +5 V 0 V ... 5 V
<b>Maximale Leitungslänge</b>	250 m	250 m	500 m	500 m	250 m	250 m
<b>Kurzschlussfestigkeit analoger Spannungsausgang</b>	Ja, 1 Minute	Ja, 1 Minute	Ja, 1 Minute	Ja, dauernd	Ja, 1 Minute	Ja, 1 Minute
<b>Kurzschlussfestigkeit analoger Stromausgang</b>	Ja, dauernd	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Ja, dauernd	Ja, dauernd	Nicht vorhanden

**A 4.1.3 Analogein-/ausgabe**

Tabelle A-7 Maximale Leitungslängen und Kurzschlussfestigkeit: Analogein-/ausgabe

Kriterium	ILB xx AI4 AO2
<b>Kanalzahl Eingang</b>	4
<b>Kanalzahl Ausgang</b>	2
<b>Signale</b>	-10 V ... +10 V 0 V ... 10 V -5 V ... +5 V 0 V ... 5 V 0 mA ... 20 mA -20 mA ... +20 mA 4 mA ... 20 mA
<b>Maximale Leitungslänge</b>	250 m <sup>1</sup>
<b>Kurzschlussfestigkeit analoger Spannungsausgang</b>	Ja, dauernd
<b>Kurzschlussfestigkeit analoger Stromausgang</b>	Ja, dauernd

<sup>1</sup> Berücksichtigen Sie die für die gewählte Anschluss technik (2-, 3- oder 4-Leiter) spezifizierten Toleranzen (siehe Datenblatt).

## A 4.2 Inline ECO-Klemmen



Beachten Sie zusätzlich die Angaben im klemmenspezifischen Datenblatt.

Tabelle A-8 Maximale Leitungslängen: Temperaturerfassung

Kriterium	IB IL RTD 4/PT100-ECO	IB IL RTD 4/PT1000-ECO	IB IL UTH 4/J-ECO	IB IL UTH 4/K-ECO	IB IL UTH 4/L-ECO
	2702499	2702501	2702502	2702503	2702504
<b>Kanalzahl</b>	4	4	4	4	4
<b>Leitungstyp/Norm</b>	LiYCY(TP) N x 2 x 0,5	LiYCY(TP) N x 2 x 0,5	Typ J nach DIN EN 60584-3	Typ K nach DIN EN 60584-3	Typ L nach DIN 43710
<b>Maximale Leitungslänge</b>	30 m*	100 m	100 m	100 m	100 m

\* Berücksichtigen Sie die Leitungswiderstände bei der Toleranzbetrachtung (siehe klemmenspezifisches Datenblatt).

Tabelle A-9 Maximale Leitungslängen: Analogein-/ausgabe

Kriterium	IB IL AI 4/I/4-20-ECO	IB IL AI 4/U/0-10-ECO	IB IL AO 4/I/4-20-ECO	IB IL AO 4/U/0-10-ECO
	I2702495	2702496	2702497	2702498
<b>Kanalzahl</b>	4	4	4	4
<b>Leitungstyp/Norm</b>	LiYCY(TP) N x 2 x 0,5	LiYCY(TP) N x 2 x 0,5	LiYCY(TP) N x 2 x 0,5	LiYCY(TP) N x 2 x 0,5
<b>Maximale Leitungslänge</b>	100 m	100 m	100 m	100 m

Tabelle A-10 Maximale Leitungslängen: Kommunikation

Kriterium	IB IL RS 485-ECO	IB IL RS 232-ECO
	2702141	2702795
<b>Kanalzahl</b>	1	1
<b>Leitungstyp/Norm</b>	CAT5	CAT5
<b>Maximale Leitungslänge</b>	nach RS-485-Spezifikation	abhängig von der Übertragungsrate

## A 5 Temperaturverhalten der Klemmen

Bitte beachten Sie, dass abhängig von der Umgebungstemperatur Derating- oder Gleichzeitigkeitsbeschränkungen berücksichtigt werden müssen. Hinweise dazu sind in den klemmenspezifischen Datenblättern angegeben. Die dort verwendeten Begriffe sind im Folgenden erklärt:

### **Verlustleistung der Elektronik ( $P_{EL}$ )**

Die Verlustleistung der Elektronik einer Klemme berechnet sich nach der Formel, die im klemmenspezifischen Datenblatt angegeben ist. Der errechnete Wert darf die Verlustleistung des Gehäuses nicht überschreiten.

### **Verlustleistung des Gehäuses ( $P_{GEH}$ )**

Die Verlustleistung des Gehäuses gibt an, welche Verlustleistung maximal erzeugt werden darf. Diese maximale Verlustleistung wird im klemmenspezifischen Datenblatt angegeben.

Die Verlustleistung des Gehäuses kann im zulässigen Betriebstemperaturbereich abhängig oder unabhängig von der Umgebungstemperatur sein.

Ist die Verlustleistung des Gehäuses abhängig von der Umgebungstemperatur, muss die Zulässigkeit eines Arbeitspunktes bestimmt werden.

### **Zulässigkeit eines Arbeitspunktes**

In Abhängigkeit von der Verlustleistung des Gehäuses und der Verlustleistung der Elektronik bei einem bestimmten Strom kann die Temperatur ermittelt werden, bis zu der die Klemme mit diesem Strom betrieben werden darf.

### **Beispiele**

Beispiele zur Berechnung dieser Werte finden Sie im folgenden Kapitel.

## A 6 Beispiele zur Berechnung der Verlustleistungen und Arbeitspunkte

### A 6.1 Verlustleistung des Gehäuses konstant über den Betriebstemperaturbereich

Betrachtet wird die Berechnung am Beispiel der Klemme IB IL 24 DO 8-PAC.

#### Formel für die Berechnung der Verlustleistung der Elektronik

Diese Formel ist klemmenspezifisch und in jedem Datenblatt angegeben.

$$P_{EL} = 0,19 \text{ W} + \sum_{i=1}^n (0,10 \text{ W} + I_{Li}^2 \times 0,40 \Omega)$$

Dabei sind

$P_{EL}$	Gesamte Verlustleistung der Elektronik
$i$	Index
$n$	Anzahl der gesetzten Ausgänge $n = 1$ bis $8$
$I_{Li}$	Laststrom des Ausganges $i$



Wenn kein Ausgang gesetzt ist, entfällt die Komponente mit dem Summenzeichen.

#### Beispiel:

Die Lastströme der Ausgänge betragen:

$$I_{L1} = 0,5 \text{ A}; I_{L2} = 0,4 \text{ A}; I_{L3} = 0,2 \text{ A}; I_{L4} = 0,5 \text{ A}; I_{L5} = 0,3 \text{ A}; I_{L6} = 0,4 \text{ A}$$

Die Ausgänge 7 und 8 sind nicht belegt.

#### Verlustleistung der Elektronik

Nach der Formel ergibt sich für diese spezielle Konfiguration folgende Verlustleistung der Elektronik:

$$\begin{aligned} P_{EL} = 0,19 \text{ W} &+ [0,1 \text{ W} + (0,5 \text{ A})^2 \times 0,4 \Omega] \\ &+ [0,1 \text{ W} + (0,4 \text{ A})^2 \times 0,4 \Omega] \\ &+ [0,1 \text{ W} + (0,2 \text{ A})^2 \times 0,4 \Omega] \\ &+ [0,1 \text{ W} + (0,5 \text{ A})^2 \times 0,4 \Omega] \\ &+ [0,1 \text{ W} + (0,3 \text{ A})^2 \times 0,4 \Omega] \\ &+ [0,1 \text{ W} + (0,4 \text{ A})^2 \times 0,4 \Omega] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{EL} = 0,19 \text{ W} &+ 0,200 \text{ W} + 0,164 \text{ W} + 0,116 \text{ W} \\ &+ 0,200 \text{ W} + 0,136 \text{ W} + 0,164 \text{ W} \end{aligned}$$

$$P_{EL} = 1,37 \text{ W}$$



## Beispiele zur Berechnung der Verlustleistungen und Arbeitspunkte

---

### Verlustleistung des Gehäuses

Der Wert für die Verlustleistung des Gehäuses ist in jedem klemmenspezifischen Datenblatt angegeben.

Die Verlustleistung des Gehäuses für die angegebene Klemme beträgt 2,7 W innerhalb des Betriebstemperaturbereiches von -25 °C bis +55 °C. Die errechnete Verlustleistung für die Elektronik liegt somit unter der zulässigen Obergrenze.

### Maximalbelastung

Selbst bei maximal zulässigem Laststrom (0,5 A je Kanal) wird die Obergrenze von 2,7 W innerhalb des zulässigen Temperaturbereiches von -25 °C bis +55 °C nicht überschritten.

$$P_{EL} = 0,19 \text{ W} + 8 \times [0,1 \text{ W} + (0,5 \text{ A})^2 \times 0,4 \Omega]$$

$$P_{EL} = 1,79 \text{ W}$$

## A 6.2 Verlustleistung des Gehäuses innerhalb des Betriebstemperaturbereichs abhängig von der Umgebungstemperatur

Betrachtet wird die Berechnung am Beispiel der Klemme IB IL 24 DO 2-2A-PAC.

### Formel für die Berechnung der Verlustleistung der Elektronik

Diese Formel ist klemmenspezifisch und in jedem Datenblatt angegeben.

$$P_{EL} = 0,18 \text{ W} + \sum_{i=1}^n (0,20 \text{ W} + I_{Li}^2 \times 0,10 \Omega)$$

Dabei sind

$P_{EL}$	Gesamte Verlustleistung der Elektronik
$i$	Index
$n$	Anzahl der gesetzten Ausgänge $n = 1$ bis $2$
$I_{Li}$	Laststrom des Ausganges $i$



Wenn kein Ausgang gesetzt ist, entfällt die Komponente mit dem Summenzeichen.

#### Beispiel:

Beide Ausgänge sind eingeschaltet und führen Volllast. Die Lastströme der Ausgänge betragen  $I_{L1} = I_{L2} = 2 \text{ A}$ .

#### Verlustleistung der Elektronik

Nach der Formel ergibt sich für diese spezielle Konfiguration folgende Verlustleistung der Elektronik:

$$P_{EL} = 0,18 \text{ W} + 2 \times [0,20 \text{ W} + (2 \text{ A})^2 \times 0,10 \Omega]$$

$$P_{EL} = 0,18 \text{ W} + 2 \times 0,6 \text{ W}$$

$$P_{EL} = 0,18 \text{ W} + 1,20 \text{ W}$$

$$P_{EL} = 1,38 \text{ W}$$

#### Verlustleistung des Gehäuses

Der Wert für die Verlustleistung des Gehäuses ist in jedem klemmenspezifischen Datenblatt angegeben.

Die zulässige Verlustleistung des Gehäuses für die Klemme IB IL 24 DO 2-2A-PAC ist temperaturabhängig.

$$P_{GEH} = 2,4 \text{ W} \quad -25 \text{ °C} < T_U \leq -5 \text{ °C}$$

$$P_{GEH} = 2,4 \text{ W} - [(T_U - (-5 \text{ °C})) / 37,5 \text{ °C/W}] \quad -5 \text{ °C} < T_U \leq 55 \text{ °C}$$

Dabei sind

$P_{GEH}$	Verlustleistung des Gehäuses
$T_U$	Umgebungstemperatur

Bei einer Umgebungstemperatur bis zu  $-5 \text{ °C}$  können Sie das Gehäuse mit der maximalen Verlustleistung belasten.

**Zulässigkeit eines Arbeitspunktes**

Bei einer höheren Umgebungstemperatur müssen Sie für die errechnete Verlustleistung die Zulässigkeit des Arbeitspunktes errechnen.

Setzen Sie dazu  $P_{EL} = P_{GEH}$ .

$$P_{EL} = 2,4 \text{ W} - [(T_U + 5 \text{ °C}) / 37,5 \text{ °C/W}]$$

Nach Umstellung der Gleichung berechnet sich die maximal zulässige Umgebungstemperatur bei dieser Belastung als:

$$T_U = (2,4 \text{ W} - P_{EL}) \times 37,5 \text{ °C/W} - 5 \text{ °C}$$

$$P_{EL} = 1,38 \text{ W (aus der Berechnung für die Verlustleistung der Elektronik)}$$

$$T_U = (2,4 \text{ W} - 1,38 \text{ W}) \times 37,5 \text{ °C/W} - 5 \text{ °C}$$

$$T_U = 1,02 \text{ W} \times 37,5 \text{ °C/W} - 5 \text{ °C}$$

$$T_U = 33,25 \text{ °C}$$

Bei Vollast beider Ausgänge können Sie diese Klemme bis zu einer Umgebungstemperatur von 33 °C betreiben.

Wenn Sie die Ausgänge nie gleichzeitig betreiben und ein Ausgang im gesetzten Zustand einen Strom von 2 A verbraucht, können Sie bis zu folgender Umgebungstemperatur arbeiten:

$$P_{EL} = 0,18 \text{ W} + [0,20 \text{ W} + (2 \text{ A})^2 \times 0,10 \text{ } \Omega]$$

$$P_{EL} = 0,18 \text{ W} + 0,60 \text{ W}$$

$$P_{EL} = 0,78 \text{ W}$$

$$T_U = (2,4 \text{ W} - P_{EL}) \times 37,5 \text{ °C/W} - 5 \text{ °C}$$

$$P_{EL} = 0,78 \text{ W (aus der Berechnung für die Verlustleistung der Elektronik)}$$

$$T_U = (2,4 \text{ W} - 0,78 \text{ W}) \times 37,5 \text{ °C/W} - 5 \text{ °C}$$

$$T_U = 1,62 \text{ W} \times 37,5 \text{ °C/W} - 5 \text{ °C}$$

$$T_U = 55,75 \text{ °C}$$

$$T_U = 55 \text{ °C (maximal zulässige Umgebungstemperatur)}$$

Da die maximal zulässige Umgebungstemperatur 55 °C beträgt, können Sie unter den oben angegebenen Bedingungen im gesamten zulässigen Temperaturbereich arbeiten. Daraus ergibt sich die im Datenblatt angegebene Gleichzeitigkeit von 50 % bei 55 °C.



# B Anhang: Unterstützung durch Software

## B 1 Überblick über die Software

Von der Planung bis zum Anlagenservice begleiten Sie unsere Software-Lösungen über die komplette Wertschöpfungskette einer Automatisierungslösung.

Die Software-Werkzeuge von Phoenix Contact sind perfekt aufeinander abgestimmt, modular einsetzbar und basieren auf internationalen Standards, so dass auch komplexe Anwendungen einfach realisiert werden können.

Mit der Software können Sie folgende Aufgaben lösen:

- Inline-Stationen automatisiert planen und projektieren:  
Project+
- Inline-Stationen (Klemmenleisten) planen, projektieren und beschriften:  
CLIP PROJECT
- Netzwerke und Geräte konfigurieren:  
PC WorX, Config+, AutomationXplorer+, CMD
- Anwendungen programmieren:  
PC WorX, Programmierbausteine, Steeplechase VLC
- Anlagen visualisieren:  
Visu+, AX OPC-Server
- Anlagen diagnostizieren:  
Diag+

## B 2 Project+

Das Programm Project+ (Art.-Nr. 2988867) ermöglicht in einer Windows-Bedienoberfläche die einfache Auswahl und Projektierung einer Inline-Station.

In der Software Project+ sind Regeln zum Aufbau einer Inline-Station und technische Daten für die verfügbaren Inline- und Fieldline-Produkte hinterlegt. Damit bietet Project+ eine umfassende Unterstützung bei der Projektierung. Eine umfassende Kenntnis des Produktspektrums ist dabei nicht unbedingt erforderlich. Sie haben z. B. die Möglichkeit, entsprechend Ihrer Applikation Funktionen auszuwählen. Die Software erstellt daraus einen Vorschlag für eine Inline-Station, die die gewählten Bedingungen und die Bedingungen des Systems (z. B. zur maximalen Strombelastbarkeit) erfüllt.

**ACHTUNG:**

Beachten Sie, dass eine Software nur eine **Unterstützung** bieten kann! Für die Richtigkeit der Projektierung ist der Projektant verantwortlich.

Das Tool bietet folgende Funktionen:

- Generierung einer Inline-Station bestehend aus Inline- und Fieldline-Produkten
- Tool-Unterstützung mit Strommonitoring und Autokorrektur
  - Erforderliche zusätzliche Klemmen werden automatisch eingefügt (z. B. zusätzliche Einspeiseklemmen)
  - Klemmen werden in der empfohlenen Reihenfolge positioniert
  - Kanäle können mit Anmerkungen versehen werden
- Sofortige farbige Visualisierung der erstellten Inline-Station
  - Angabe des Stromverbrauchs und der Stationsbreite
  - Angabe der Fieldline-Systemkabel und der Kabellängen
- Anzeige technischer Daten, wie z. B. Breite, Datenbreite, Zykluszeit, Stromaufnahme der Station
- Datenübergabe z. B. an CLIP PROJECT, MS Word, MS Excel, Programmier-Tools
- Datenübergabe über die Zwischenablage an den eShop, um Bestellungen zu generieren
- Dokumentationsmöglichkeiten (Projektnotizen)
- Erzeugung von Preisinformationen (wenn eine Preisliste geladen ist)
- Export und Import von Freigabelisten

## B 3 CLIP PROJECT



Informieren Sie sich dazu bitte im aktuellen Katalog oder im Internet unter der Adresse [phoenixcontact.net/products](http://phoenixcontact.net/products).

Das Programm CLIP PROJECT ermöglicht in einer Windows-Bedienoberfläche die einfache Auswahl, Projektierung und Bestellung von Phoenix Contact-Produkten und kompletten Klemmenleisten. Das Tool bietet folgende Funktionen:

- Intelligente, durch Fotos unterstützte Produktauswahl
- Projektierung der Klemmenleiste inkl. Logikprüfung
- Sofortige farbige Visualisierung der erstellten Klemmenleiste
- Autokorrektur, bei der Deckel, Endhalter und Trennscheiben automatisch platziert werden
- Generierung von Stückliste, CAD-Zeichnung und Beschriftungsdaten
- Ausgabe der Daten auf Drucker, Plotter oder als Datei
- Datenausgabe im AutoCAD.dxf -Format
- Datenübergabe an MS Excel und MS Word
- CSV-Schnittstelle zum Datenaustausch mit andere CAE System
- Verwaltung von Anwenderdatenbanken und -Materialnummern

## B 4 Sonstige Software

Die weitere, im Kapitel „Überblick über die Software“ auf Seite 181 aufgeführte Software steht generell für die Konfiguration, Programmierung, Visualisierung und Diagnose von Automatisierungs-Produkten von Phoenix Contact zur Verfügung. Deshalb wird im Rahmen dieses Anwenderhandbuchs für Inline nicht darauf eingegangen.



Informieren Sie sich dazu bitte im aktuellen Katalog oder im Internet unter der Adresse [phoenixcontact.net/products](http://phoenixcontact.net/products).





# C Anhang: Erklärung der Abkürzungen und Symbole

## C 1 Erklärung von Abkürzungen

**Erde**



Erde, allgemein (Ground, general symbol)

**FE**



Funktionserde (Functional Earth Ground)  
Fremdspannungsarme Erde (Noiseless Ground)

Diese Erde ist fremdspannungsfrei und wird zur Erdung von Kabelschirmen und zur Unterdrückung von Rauschen und Störspannungen benutzt.

Die Funktionserde ist ein Strompfad niedriger Impedanz zwischen Stromkreisen und Erde, der nicht als Schutzmaßnahme gedacht ist, sondern z. B. zur Verbesserung der Störfestigkeit (EN 61131).

Dieser Erdungsanschluss muss von Teilen mit gefährlicher Spannung durch doppelte oder verstärkte Isolierung getrennt sein (EN 60950).

**PE**



Schutzerde (Protective Earth Ground)

Diese Erde wird verwendet, um Geräte zu erden. Weiterhin dient sie als Berührungsschutz für Personen.

Die Schutzerde ist ein Strompfad niedriger Impedanz, der im Fehlerfall das Risiko des Bedieners vermindert (EN 61131).

**GND**



Masse 0 V (Ground); Gehäuse (Chassis)

In diesem Handbuch bezieht sich der Ausdruck Masse auf gemeinsame Rückleitungen von Spannungen. Die Masse ist galvanisch von FE und PE getrennt. Falls zwischen Masse und FE oder PE eine Brücke gelegt wurde, ist diese Trennung aufgehoben.

Unterschiedliche Zusätze zu GND (z. B. F-GND, BK-GND, ...) weisen auf getrennte Potenziale hin.

**U<sub>BK</sub>**

Versorgung des Buskopplers

Die Spannung  $U_{BK}$  dient zur Versorgung des Netzteils des Buskopplers. In dem Netzteil werden aus der Spannung  $U_{BK}$  die Logikspannung  $U_L$  und die Analogspannung  $U_{ANA}$  erzeugt.

**U<sub>M</sub>**

Hauptversorgung (Peripherieversorgung im Hauptkreis (Main circuit))

Die Spannung  $U_M$  dient zur Versorgung aller an den Hauptkreis angeschlossenen Teilnehmer.

Die Spannung  $U_M$  wird über den Buskoppler oder eine Einspeiseklemme eingespeist und von dort über den Potenzialrangierer bis zur nächsten Einspeiseklemme geführt. (Ausnahme: Klemme mit Relaisausgang unterbricht den Potenzialrangierer)





<b>U<sub>S</sub></b>	<p>Segmentversorgung (Peripherieverorgung im Segmentkreis)</p> <p>Die Spannung U<sub>S</sub> dient zur Versorgung aller an den Segmentkreis angeschlossenen Teilnehmer.</p> <p>Die Spannung U<sub>S</sub> wird über den Buskoppler oder eine Einspeiseklemme eingespeist oder aus der Hauptversorgung U<sub>M</sub> am Buskoppler, einer Einspeiseklemme oder einer Segmentklemme abgegriffen und von dort über den Potenzialrangierer bis zur nächsten Einspeise- oder Segmentklemme geführt. (Ausnahme: Klemme mit Relaisausgang unterbricht den Potenzialrangierer)</p>
<b>U<sub>ANA</sub></b>	<p>Peripherieverorgung für Analogklemmen</p> <p>Die Spannung U<sub>ANA</sub> dient zur Versorgung aller Klemmen für analoge Signale.</p> <p>Sie wird im Buskoppler oder in einer speziellen Einspeiseklemme erzeugt und über die Potenzialrangierung durch die Inline-Station geführt.</p>
<b>U<sub>L</sub></b>	<p>Logikversorgung</p> <p>Die Spannung U<sub>L</sub> dient zur Versorgung aller Teilnehmer mit Logikspannung (Versorgung der Modulelektronik).</p> <p>Sie wird im Buskoppler oder in einer speziellen Einspeiseklemme erzeugt und über die Potenzialrangierung durch die Inline-Station geführt.</p>
<b>P<sub>EL</sub></b>	Verlustleistung der Elektronik
<b>P<sub>GEH</sub></b>	Verlustleistung des Gehäuses

## C 2    Verwendete Darstellungen in Prinzipschaltbildern

<b>Local bus (INTERBUS)</b>	Unter dieser Bezeichnung werden die Datenrangierer für den Lokalbus (zwei Rangierer) zusammengefasst (ist z. T. auch noch als INTERBUS bezeichnet)
<b>U<sub>L</sub></b>	<p>Unter dieser Bezeichnung werden folgende Potenzialrangierer zusammengefasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Logikspannung (U<sub>L+</sub>),</li> <li>– Masse der Logikspannung (U<sub>L-</sub>),</li> <li>– Versorgungsspannung für Analogklemmen (U<sub>ANA</sub>).</li> </ul>
<b>U<sub>ANA</sub></b>	Versorgungsspannung für Analogklemmen
<b>U<sub>S</sub></b>	Segmentspannung +24 V DC
<b>U<sub>M</sub></b>	Hauptspannung +24 V DC
<b>L</b>	Phase im Spannungsbereich 120 V AC oder 230 V AC
<b>N</b>	Neutralleiter im Spannungsbereich 120 V AC oder 230 V AC

## C 3 Häufig verwendete Symbole

### Erde, Masse, Äquipotenzial

	Erde, allgemein
	Fremdspannungsarme Erde, Funktionserde (FE)
	Schutzerde (PE)
	Masse, Gehäuse (GND)







#### Masse

In Prinzipschaltbildern: Die unterschiedlichen Kennzeichnungen weisen auf die Potentialtrennungen hin.

#### Schirm



In Prinzipschaltbildern: Die unterschiedlichen Kennzeichnungen weisen auf die Potentialtrennungen hin.

### Eingänge, Ausgänge, andere Verbindungen

	Analoger Eingang
	Analoger Ausgang
	Digitaler Eingang
	Digitaler Ausgang
	Potenzial- oder Datenrangierer mit seitlichen Rangierkontakten
	Klemmpunkt

Leitung(en); x gibt die Anzahl der Leitungen an

### Ideale Stromkreise

	Ideale Stromquelle
	Ideale Spannungsquelle

**Widerstände, Kondensatoren, Induktivitäten**



Widerstand, allgemein



Kondensator, allgemein

**Halbleiter**



Halbleiterdiode, allgemein



Leuchtdiode, allgemein (LED);  
im Prinzipschaltbild: Diagnose- und Status-Anzeigen auf den Klemmen



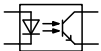
PNP-Transistor



NPN-Transistor (Hinweis: Zum Teil ist auch bei npn-schaltenden Klemmen das allgemeine Zeichen für Transistor (s. o.) verwendet.)

**Verschiedenes**

Protokoll-Chip  
(Buslogik inklusive Spannungsaufbereitung)



Optokoppler



Umsetzer, Umrichter (allgemein)



Analog-Digital-Umsetzer



Digital-Analog-Umsetzer



Koppler mit galvanischer Trennung;  
Netzteil mit galvanischer Trennung (allgemein)



Koppelnetzwerk



Verstärker



Potenzialgetrennter Bereich



Sicherung

## D Anhang: Stichwortverzeichnis

### Numerics

1-Leiter-Technik.....	146
24-V-Trennung.....	156
2-Leiter-Technik.....	147
3-Leiter-Technik.....	147
4-Leiter-Technik.....	148

### A

Abschlussplatte (IL) .....	120
Absicherung	
IL, Ein-/Ausgabe.....	38
ILB.....	55
AC-Klemmen .....	17
Analogklemmen, Platzierung .....	130
Analogstromkreis .....	82
Anschlussart der Leitungen.....	163
Anschlussstecker, siehe Stecker	
Anschlussstechnik .....	144
1-Leiter-Technik .....	146
2-Leiter-Technik .....	147
3-Leiter-Technik .....	147
4-Leiter-Technik .....	148
Anwenderhandbuch.....	11
Anwenderhinweise.....	12
Arbeitspunkt.....	175
Beispiel zur Berechnung .....	176
Aufbau	
Elektronikmodul (ILB) .....	68
Elektroniksockel (IL) .....	57
Inline Block IO .....	68
Inline-Stecker .....	71
Kleinsignal-/Niederspannungsklemmen.....	57
Klemmen der Leistungsebene.....	59
Stecker .....	57, 68
Ausrastmechanismus.....	58

### B

Beschriftung.....	78
BK IO LIST .....	12
BK IO-Gehäuse.....	63
BK-Gehäuse .....	63
Bremse .....	154
Bremsmodul.....	154

Busanschluss.....	15
Buskoppler.....	26
Diagnose- und Status-Anzeige.....	95
Zusätzliche Funktionserdung .....	116
Bussysteme	
IL.....	30
ILB.....	55

### D

Datenblätter .....	12
Datenformate	
IL, Ein-/Ausgabeklemmen .....	39
ILB.....	56
Datenrangierung .....	90, 92, 93
Datentransfer .....	160
Demontage	
IL, Kleinsignal-/Niederspannung .....	122
IL, Leistungsklemmen .....	127
ILB.....	128
Diagnose	
Erweiterte .....	95
IL .....	39
ILB.....	56
Diagnose- und Status-Anzeige .....	95
Buskoppler .....	95
Ein-/Ausgabe (ILB) .....	104
Ein-/Ausgabeklemmen .....	98
Einspeise- und Segmentklemmen.....	97
Einspeisung (ILB).....	103
Leistungsklemmen .....	101
Dokumentationslandschaft .....	11

### E

Eigensichere Klemmen für den Ex-Bereich (Ex-i) .....	44
Ein-/Ausgabe (IL)	
Diagnose- und Status-Anzeige.....	104
Ein-/Ausgabeklemmen (IL)	
Absicherung .....	38
Diagnose- und Status-Anzeige.....	98
Erdung .....	38
Einbaulage.....	109

Einspeiseklemme .....	31, 33
Diagnose-Anzeigen .....	97
Potenzialtrennung .....	34
Schutzerdung .....	117
Spannungsbereiche .....	33
Zusätzliche Funktionserdung .....	34, 115
Einspeisestecker	
120 V AC/230 V AC .....	76
24 V DC .....	75
Leistungsklemmen .....	60, 150
Elektronikmodul (ILB) .....	68
Aufbau .....	68
Maße .....	70
Elektroniksockel (IL) .....	58
Aufbau .....	57
Maße .....	62–67
EMV-Richtlinie .....	160
Endhalter (IL) .....	120
Entriegelungsklappen .....	60
Erdung	
Erdungskonzept .....	115
Funktionserdung .....	115
I/O-Klemmen .....	38
ILB .....	56
Schutzerdung .....	115
Siehe auch Schutzerdung	
ESD .....	107
EX ZONE 2 .....	12
<b>F</b>	
FE .....	90
Siehe auch Funktionserde/-erdung	
FE-Feder .....	90
Fehler, Diagnose .....	95
Fernbus-Stich, Platzierung .....	130
Freigabe der Leistungsstufe .....	156
Führungen .....	58
Funktionen	
IL Ein-/Ausgabe .....	38
ILB .....	55
Funktionserde .....	115
Funktionserdung	
Einspeiseklemmen .....	34
I/O-Klemmen .....	38
Segmentklemmen .....	35

Funktionskennzeichnung	
IL .....	61
ILB .....	69

**G**

Gehäusemaße	
ILB .....	70
Kleinsignal/Niederspannung .....	62
Leistung .....	67
Geschirmte Leitungen anschließen .....	134
GND .....	90

**H**

Hand-vor-Ort-Bedienung .....	155
Hauptstromkreis .....	83

**I**

I/O-Anschluss .....	15
Inline	
Montageort .....	14
Produktbeschreibung .....	14
Varianten der Klemmen .....	14
Inline Block IO	
Gehäusemaße .....	70
Prinzipieller Aufbau .....	68
Inline-Station	
Beispiel .....	54
Reihenfolge der Klemmen .....	129
Inline-Stecker	
Beschriftung .....	77
Nummerierung .....	77
Prinzipieller Aufbau .....	71
IP20 .....	108

**K**

Kleinsignal-/Niederspannungsklemmen  
 AC-Klemmen ..... 17  
 Eigensichere Klemmen für den Ex-Bereich (Ex-i) .. 44  
 Einspeiseklemmen ..... 33  
 Gehäusemaße..... 62  
 Klemmen mit Fernbus-Stich ..... 30  
 Prinzipieller Aufbau..... 57  
 Segmentklemmen ..... 35  
 Sicherheitsmodule..... 41  
 Spannungsbereiche ..... 17  
 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)..... 51  
 Zubehörklemmen ..... 36  
 Kleinsignalgehäuse..... 21  
 Klemmen der Leistungsebene ..... 40  
 Gehäusemaße..... 67  
 Prinzipieller Aufbau..... 59  
 Klemmen für analoge Signale, Platzierung..... 130  
 Klemmen mit Fernbus-Stich..... 30  
 Klemmenkasten ..... 108  
 Klemmpunkt..... 77  
 Klemmpunktnummerierung..... 77

**L**

Leistungsbrücke..... 60, 151  
 Leistungsklemme ..... 17, 40  
 Anschlüsse..... 40, 149  
 Platzierung ..... 130  
 Schutzerdung ..... 117  
 Leitungen anschließen  
 Geschirmte ..... 134  
 Ungeschirmte ..... 133  
 Leitungsquerschnitt..... 163  
 Lieferumfang ..... 27  
 IL ..... 27  
 ILB ..... 55  
 Logikstromkreis..... 82  
 Luft- und Kriechstrecken ..... 164

**M**

Maße  
 ILB ..... 70  
 Kleinsignal-/Niederspannung ..... 62  
 Leistungsgehäuse ..... 67  
 Stecker ..... 72

Mechanische Anforderungen..... 159  
 Montage..... 14  
 Abstände ..... 110–113  
 IL, Kleinsignal-/Niederspannung ..... 121  
 IL, Leistungsklemmen ..... 126  
 ILB..... 128  
 Ort ..... 108  
 Vorschriften ..... 107  
 Motorabgangsstecker ..... 152

**N**

Netzspannung für Leistungsklemmen ..... 85  
 Niederspannung ..... 17  
 Niederspannungsklemmen  
 Siehe Kleinsignal-/Niederspannungsklemmen  
 Notbedienung ..... 155  
 Nut-Feder-Verbindung ..... 60

**P**

Packungsbeilagen ..... 12  
 Parametrierung  
 IL ..... 39  
 ILB..... 56  
 PE ..... 91  
 Siehe auch Schutzerde/-erdung  
 Potenzial- und Datenrangierung ..... 58  
 Anordnung der Rangierer ..... 88  
 Siehe auch Datenrangierung  
 Siehe auch Potenzialrangierung  
 Potenzialrangierung  
 Analogstromkreis ..... 82  
 FE..... 90, 115  
 FE-Feder ..... 90  
 GND ..... 90  
 Hauptstromkreis ..... 83  
 Logikstromkreis ..... 82  
 PE ..... 91  
 Segmentstromkreis ..... 84  
 Strom- und Spannungsverteilung ..... 92  
 Stromtragfähigkeit ..... 90  
 Prinzipschaltbild  
 Erklärung der Symbole ..... 186  
 PROFIsafe ..... 43  
 Prüfspannungen..... 164

**R**

Rasthaken..... 58  
 Reihenfolge der Inline-Klemmen..... 129

**S**

SafetyBridge Technology..... 42  
 Schaltkasten ..... 108  
     Siehe auch Klemmenkasten  
 Schaltschrank ..... 108  
 Schirmung..... 118  
     Analoge Sensoren und Aktoren..... 118  
     IL ..... 39  
     ILB..... 56  
     Konzept..... 118  
     Schirm anschließen..... 134  
     Schirmschelle..... 137  
 Schnelleinstiege..... 11  
 Schutzerde..... 117  
 Schutzerdung..... 34  
     Einspeiseklemme 120 V AC/230 V AC ..... 117  
     I/O-Klemmen ..... 38  
     Leistungsklemmen ..... 40, 117  
 Schutzkleinspannung..... 17  
 Segmentierung..... 35  
 Segmentklemme ..... 31, 35  
     Diagnose-Anzeigen..... 97  
     Funktionserdung ..... 35  
 Segmentstromkreis ..... 35, 84  
 Sicherheitsgerichteter Segmentkreis ..... 12  
 Sicherheitsmodule ..... 41  
 Sicherungswechsel..... 125  
 Spannungsbereiche..... 17, 33  
     IL Ein-/Ausgabe..... 39  
     ILB..... 55  
 Spannungseinspeisung  
     ILB..... 55  
 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) ..... 51  
 Status-Anzeige  
     Siehe auch Diagnose- und Status-Anzeige

**Stecker**

Aufbau..... 57, 68  
 Besonderheiten 120 V AC/230 V AC..... 75  
 Besonderheiten der Klemmpunkte  
     120 V AC/230 V AC..... 76  
     Breite..... 71  
     Farben..... 71  
     Interne Brückung 120 V AC/230 V AC..... 76  
     Interne Brückung 24 V DC..... 74  
     Kennzeichnung 24 V DC ..... 74  
     Klemmpunkt ..... 77  
     Maße..... 72  
     Varianten..... 73, 75  
     Varianten 120 V AC/230 V AC..... 75  
     Varianten 24 V DC..... 73  
 Steckplatz ..... 77  
 Stromkreise..... 81  
 Stromlaufplan, Beispiel ..... 86  
 Systemdaten..... 157

**T**

Temperaturverhalten..... 175  
 Tragschiene ..... 108, 110

**U**

Übertragungsgeschwindigkeit im Lokalbus..... 28  
 Übertragungsgeschwindigkeit Lokalbus  
     Kennzeichnung ..... 62  
 Ungeschirmte Leitungen anschließen..... 133

**V**

Verlustleistung  
     Arbeitspunkt ..... 175  
     Beispiel zur Berechnung ..... 176  
     Elektronik ..... 175  
     Gehäuse..... 175  
 Verrastung ..... 58  
 Versorgungsklemmen  
     Einspeiseklemme ..... 33  
     Segmentklemme ..... 35  
     Zubehörklemme ..... 36  
 Versorgungsspannungen..... 81  
     Buskoppler ..... 81



## Z

Zubehörklemme .....	31, 36
Zusätzliche Funktionserdung	
Buskoppler .....	116
Einspeiseklemme .....	34, 115



# E Anhang: Änderungsnachweis

Tabelle E-1 Änderungsnachweis

Revision	Datum	Inhalt	
B	01/2003	Erstveröffentlichung	
02	05/2008	Vollständige Überarbeitung – Inline Block IO ergänzt – Anpassung an aktuelles Produktportfolio	
	02/2009	Keine Änderung, pdf-Datei neu erzeugt	
03	11/2013	Ergänzung Kapitel 10.3	Empfehlung zur Einspeisung der Versorgungsspannungen und zum Spannungs-Reset bei Inline-Modular
		Ergänzung in Kapitel 11.1	– Anschlussart/Leitungsquerschnitt der Leitungen: Leitungsquerschnitt Kleinsignal- und Niederspannungsebene für UL-Approbationen – AWG ergänzt
04	02/2015	Korrektur in Kapitel 11.1	Transiente Überspannung (Surge)
		Korrektur	AX SALES -> Project+
05	11/2016	Ergänzung	XC-Varianten, ECO-Varianten
		Überarbeitung Kapitel 4.2.9	Aktualisierung der Sicherheitsmodule
		Korrektur in Kapitel 4.2.10	Korrektur der Beschreibung
		Korrektur in Kapitel 5.1.7.1	Korrektur Maßangaben, Ergänzung BK-Gehäuse
		Korrektur in Kapitel 9.5.2	FE -> PE
		Ergänzung Kapitel 10.1.3	Geschirmte Leitungen über einen Inline-Stecker anschließen
		Korrektur/Ergänzung in Kapitel 11.1	– Umgebungstemperatur ECO und XC ergänzt – Angabe der Luftfeuchtigkeit geändert – Angabe der Schutzklasse korrigiert – Angabe der Überspannungskategorie korrigiert – EMV-Richtlinie aktualisiert
		Ergänzung in Kapitel 11.2	Bestelldaten des Zubehörs für den Schirmanschluss über einen Inline-Stecker
Ergänzung in Anhang A2	Tabellen um neue Artikel ergänzt		
06	2017-02-17	Ergänzung in Anhang A	A1: Einsatz von Inline-Klemmen in einer Höhe über 3000 Meter
	2017-02-22	Korrektur in Anhang A	Querverweis korrigiert
07	2017-03-07	Korrektur in Kapitel 11.1	Angabe der Luftfeuchtigkeit
08	2017-04-25	Ergänzung in Kapitel 11.1	Angabe der Luftfeuchtigkeit
09	2018-05-30	Neu: Kapitel 5.2.10	Eigensichere Klemmen für den Ex-Bereich (Ex-i)
		Ergänzung in Kapitel 10.2	Grundsätzliches zur Montage, Tragschiene



---

## Bitte beachten Sie folgende Hinweise

### **Allgemeine Nutzungsbedingungen für Technische Dokumentation**

Phoenix Contact behält sich das Recht vor, die technische Dokumentation und die in den technischen Dokumentationen beschriebenen Produkte jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, zu korrigieren und/oder zu verbessern, soweit dies dem Anwender zumutbar ist. Dies gilt ebenfalls für Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen.

Der Erhalt von technischer Dokumentation (insbesondere von Benutzerdokumentation) begründet keine weitergehende Informationspflicht von Phoenix Contact über etwaige Änderungen der Produkte und/oder technischer Dokumentation. Sie sind dafür eigenverantwortlich, die Eignung und den Einsatzzweck der Produkte in der konkreten Anwendung, insbesondere im Hinblick auf die Befolgung der geltenden Normen und Gesetze, zu überprüfen. Sämtliche der technischen Dokumentation zu entnehmenden Informationen werden ohne jegliche ausdrückliche, konkludente oder stillschweigende Garantie erteilt.

Im Übrigen gelten ausschließlich die Regelungen der jeweils aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Phoenix Contact, insbesondere für eine etwaige Gewährleistungshaftung.

Dieses Handbuch ist einschließlich aller darin enthaltenen Abbildungen urheberrechtlich geschützt. Jegliche Veränderung des Inhaltes oder eine auszugsweise Veröffentlichung sind nicht erlaubt.

Phoenix Contact behält sich das Recht vor, für die hier verwendeten Produktkennzeichnungen von Phoenix Contact-Produkten eigene Schutzrechte anzumelden. Die Anmeldung von Schutzrechten hierauf durch Dritte ist verboten.

Andere Produktkennzeichnungen können gesetzlich geschützt sein, auch wenn sie nicht als solche markiert sind.

---

## So erreichen Sie uns

### Internet

Aktuelle Informationen zu Produkten von Phoenix Contact und zu unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie im Internet unter:  
[phoenixcontact.com](http://phoenixcontact.com).

Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten. Diese steht unter der folgenden Adresse zum Download bereit:  
[phoenixcontact.net/products](http://phoenixcontact.net/products).

### Ländervertretungen

Bei Problemen, die Sie mit Hilfe dieser Dokumentation nicht lösen können, wenden Sie sich bitte an Ihre jeweilige Ländervertretung. Die Adresse erfahren Sie unter [phoenixcontact.com](http://phoenixcontact.com).

### Herausgeber

PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG  
Flachmarktstraße 8  
32825 Blomberg  
DEUTSCHLAND

Wenn Sie Anregungen und Verbesserungsvorschläge zu Inhalt und Gestaltung unseres Handbuchs haben, würden wir uns freuen, wenn Sie uns Ihre Vorschläge zusenden an:  
[tecdoc@phoenixcontact.com](mailto:tecdoc@phoenixcontact.com)