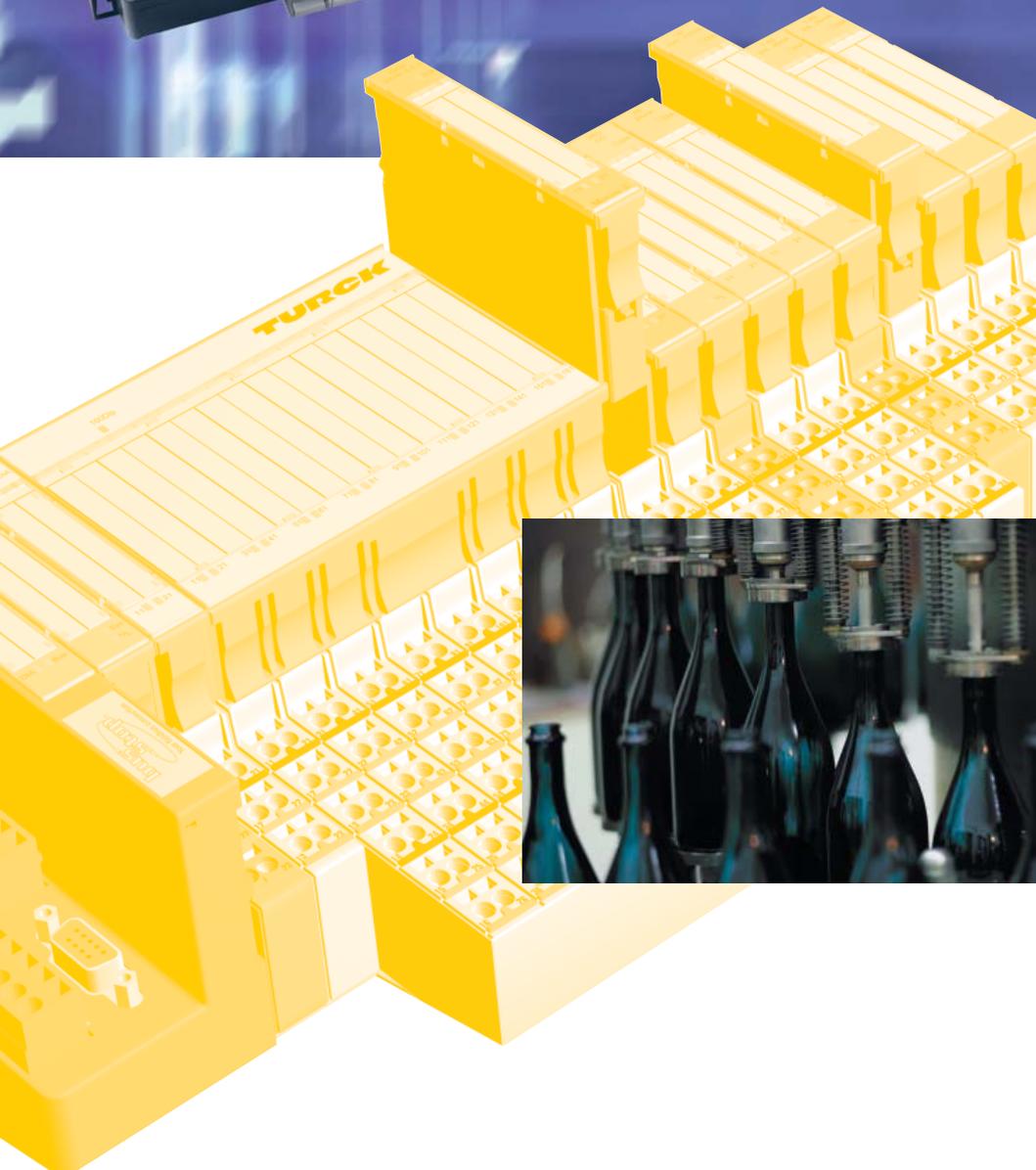


**TURCK**

Industrielle  
Automation

**BL20 –**

**ANWENDER-  
HANDBUCH  
FÜR  
CANopen**



Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelfalter.

Ausgabe 12/2011

© Hans Turck GmbH, Mülheim an der Ruhr

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma Hans Turck GmbH & Co. KG, Mülheim an der Ruhr reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Änderungen vorbehalten.

## **Sicherheitshinweise!**

### **Vor Beginn der Installationsarbeiten**

- Gerät spannungsfrei schalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50 110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE) muss an die Schutzerde (PE) oder den Potentialausgleich angeschlossen werden. Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60 364-4-41 bzw. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 Teil 410) erfüllen.

- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60 204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist NOT-AUS zu erzwingen.
- An Orten, an denen in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung).
- Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. (IEC 60 364 bzw. HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).
- Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zu diesem Handbuch</b>	
1.1	Dokumentationskonzept.....	1-2
1.2	Erklärungen zu den verwendeten Symbolen .....	1-3
1.3	Allgemeine Hinweise.....	1-4
1.3.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	1-4
1.3.2	Hinweise zur Projektierung/ Installation des Produktes .....	1-4
1.4	Änderungsindex .....	1-5
<b>2</b>	<b>BL20 Philosophie</b>	
2.1	Das Grundkonzept .....	2-2
2.1.1	Flexibilität.....	2-2
2.1.2	Kompaktheit.....	2-2
2.1.3	Einfache Handhabung.....	2-2
2.2	BL20 Komponenten.....	2-3
2.2.1	Gateways .....	2-3
2.2.2	Versorgungsmodule.....	2-4
2.2.3	Elektronikmodule.....	2-4
2.2.4	Basismodule .....	2-5
2.2.5	Abschlussplatte.....	2-6
2.2.6	Endwinkel.....	2-7
2.2.7	Querverbinder.....	2-7
2.2.8	Markierungsmaterial .....	2-8
2.2.9	Schirmanschluss, 2-polig für Analogmodule .....	2-8
<b>3</b>	<b>Kurzbeschreibung von CANopen</b>	
3.1	CANopen .....	3-2
3.1.1	Allgemeines.....	3-2
3.1.2	Kommunikation .....	3-2
3.2	BL20 und CANopen .....	3-5
3.3	EDS-Datei – Electronic data sheet .....	3-6
<b>4</b>	<b>BL20 - Gateway für CANopen</b>	
4.1	Einleitung .....	4-2
4.2	Funktion .....	4-3
4.3	Technische Daten .....	4-4
4.3.1	Modulansichten .....	4-4
4.3.2	Allgemeine technische Daten .....	4-5
4.3.3	Struktur eines BL20-Gateways.....	4-7
4.3.4	Technische Daten BL20-GW-CANOPEN .....	4-8
4.3.5	Technische Daten BL20-GWBR-CANOPEN .....	4-9
4.4	Anschlüsse der Datenleitungen zum BL20-GW-CANOPEN .....	4-10
4.4.1	Feldbusanschluss über SUB-D-Buchsen .....	4-10
4.4.2	Feldbusanschluss über Direktverdrahtung .....	4-11

<b>4.5</b>	<b>Anschlüsse der Datenleitungen zum BL20-GWBR-CANopen.....</b>	<b>4-12</b>
4.5.1	Anschluss Service-Schnittstelle .....	4-12
<b>4.6</b>	<b>Einstellen der Bitübertragungsrate über DIP-Schalter.....</b>	<b>4-14</b>
<b>4.7</b>	<b>Einstellung Node-ID.....</b>	<b>4-16</b>
<b>4.8</b>	<b>Übernahme der BL20-Konfiguration .....</b>	<b>4-18</b>
<b>4.9</b>	<b>Statusanzeigen/ Diagnosemeldungen des Gateways .....</b>	<b>4-19</b>
4.9.1	Diagnosemeldungen über LEDs .....	4-19
<b>5</b>	<b>BL20 – Kommunikation in CANopen</b>	
<b>6</b>	<b>Richtlinien für die Stationsprojektierung</b>	
<b>6.1</b>	<b>Beliebige Modulreihenfolge .....</b>	<b>6-2</b>
6.1.1	Lückenlose Projektierung .....	6-2
6.1.2	Maximaler Stationsausbau .....	6-2
<b>6.2</b>	<b>Versorgung.....</b>	<b>6-4</b>
6.2.1	Versorgung des Gateways.....	6-4
6.2.2	Modulbusauffrischung .....	6-4
6.2.3	Bildung von Potenzialgruppen.....	6-8
6.2.4	Schutz der Serviceschnittstelle am Gateway.....	6-8
6.2.5	C-Schiene (Cross Connection).....	6-9
6.2.6	Direktverdrahtung von Relaismodulen .....	6-10
<b>6.3</b>	<b>Ziehen und Stecken von Elektronikmodulen .....</b>	<b>6-11</b>
<b>6.4</b>	<b>Erweiterung einer bestehenden Station.....</b>	<b>6-12</b>
<b>6.5</b>	<b>Firmware Download .....</b>	<b>6-13</b>
<b>7</b>	<b>Richtlinien für die elektrische Installation</b>	
<b>7.1</b>	<b>Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>7-2</b>
7.1.1	Leitungsführung .....	7-2
7.1.2	Blitzschutz .....	7-3
7.1.3	Übertragungskabel .....	7-3
<b>7.2</b>	<b>Potenzialverhältnisse.....</b>	<b>7-4</b>
7.2.1	Übergreifendes.....	7-4
7.2.2	Potenzialfreier Aufbau .....	7-4
7.2.3	Potenzialgebundener Aufbau.....	7-4
<b>7.3</b>	<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....</b>	<b>7-5</b>
7.3.1	Sicherstellung der EMV.....	7-5
7.3.2	Massung inaktiver Metallteile .....	7-5
7.3.3	PE-Anschluss.....	7-5
7.3.4	Erdfreier Betrieb .....	7-5
7.3.5	Schutz vor hochfrequenten Störsignalen.....	7-6
7.3.6	Tragschienen .....	7-6
7.3.7	EMV-gerechter Schrankaufbau.....	7-7
<b>7.4</b>	<b>Schirmung von Leitungen.....</b>	<b>7-8</b>
7.4.1	Potenzialausgleich .....	7-8
7.4.2	Beschaltung von Induktivitäten .....	7-10

<b>7.5</b>	<b>Feldbusanschluss .....</b>	<b>7-11</b>
<b>7.6</b>	<b>Schirmanschluss, 2-polig für Analogmodule .....</b>	<b>7-12</b>
<b>8</b>	<b>BL20-Zulassungen für Zone 2/ Division 2</b>	
<b>9</b>	<b>Glossar</b>	
<b>10</b>	<b>Index</b>	



# 1 Zu diesem Handbuch

<b>1.1</b>	<b>Dokumentationskonzept</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>Erklärungen zu den verwendeten Symbolen</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b> .....	<b>4</b>
1.3.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	4
1.3.2	Hinweise zur Projektierung/ Installation des Produktes .....	4
<b>1.4</b>	<b>Änderungsindex</b> .....	<b>5</b>

### 1.1 Dokumentationskonzept

Dieses Handbuch enthält alle Informationen über die BL20-Gateways für CANopen (BL20-GW-CANOPEN, BL20-GWBR-CANOPEN).

Die nachfolgenden Kapitel beinhalten eine kurze BL20-Systembeschreibung, eine Beschreibung des Feldbussystems CANopen, genaue Angaben zu Funktion und Aufbau des busspezifischen BL20-CANopen-Gateways sowie alle busspezifischen Informationen zur Anbindung an Automatisierungsgeräte, zum maximalem Systemausbau, usw.

Die busunabhängigen I/O-Module des BL20-Systems sowie alle busübergreifenden Themen wie Montage, Beschriftung usw. sind in einem separaten Handbuch beschrieben.

■ BL20 I/O-Module (TURCK-Dokumentationsnummer: deutsch D300716 ; englisch D300717)

Darüber hinaus beinhaltet das Handbuch eine kurze Beschreibung des I/O-ASSISTANTs, der Projektierungs- und Konfigurationssoftware für TURCK I/O-Systeme.

## 1.2 Erklärungen zu den verwendeten Symbolen



### **Gefahr**

Dieses Zeichen steht neben Warnhinweisen, die auf eine Gefahrenquelle hindeuten. Dieses kann sich auf Personenschäden und auf Beschädigungen der Systeme (Hard- und Software) beziehen.

Für den Anwender bedeutet dieses Zeichen: Gehen Sie mit ganz besonderer Vorsicht zu Werke.

---



### **Achtung**

Dieses Zeichen steht neben Warnhinweisen, die auf eine potenzielle Gefahrenquelle hindeuten.

Dies kann sich auf mögliche Personenschäden und auf Beschädigungen der Systeme (Hard- und Software) und Anlagen beziehen.

---



### **Hinweis**

Dieses Zeichen steht neben allgemeinen Hinweisen, die auf wichtige Informationen zum Vorgehen hinsichtlich eines oder mehrerer Arbeitsschritte deuten.

Die betreffenden Hinweise können die Arbeit erleichtern und zum Beispiel helfen, Mehrarbeit durch falsches Vorgehen zu vermeiden.

---

## 1.3 Allgemeine Hinweise

---



### **Achtung**

Diesen Abschnitt sollten Sie auf jeden Fall lesen, da die Sicherheit im Umgang mit elektrischen Geräten nicht dem Zufall überlassen werden darf.

---

Dieses Handbuch enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der BL20-Produkte. Es wurde speziell für qualifiziertes Personal mit dem nötigen Fachwissen konzipiert.

### 1.3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

---



### **Gefahr**

Die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte dürfen nur für die in diesem Handbuch und in der jeweiligen technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit zertifizierten Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

---

Der einwandfreie und sichere Betrieb der Geräte setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Wartung voraus.

### 1.3.2 Hinweise zur Projektierung/ Installation des Produktes

---



### **Gefahr**

Die für den jeweiligen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind unbedingt zu beachten.

---

## 1.4 Änderungsindex

Die folgenden Änderungen/ Ergänzungen wurden im Vergleich zur Vorgängerversion dieses Handbuchs vorgenommen:



### Hinweis

Mit Erscheinen dieses Handbuchs verlieren alle vorherigen Ausgaben ihre Gültigkeit.

Tabelle 1-1:  
Änderungsindex

Kapitel	Thema	neu	Änderung	Gelöscht
Kap. 5/6	BL20 – Kommunikation in CANopen (Seite 5-1)/ Diagnose - Emergency Frames → separates Handbuch <a href="#">D301229</a>			X
Kap. 9	BL20-Zulassungen für Zone 2/ Division 2 (Seite 8-1) → separate Handbuch <a href="#">D301254</a>		X	



## 2 BL20 Philosophie

<b>2.1</b>	<b>Das Grundkonzept .....</b>	<b>2</b>
2.1.1	Flexibilität.....	2
2.1.2	Kompaktheit .....	2
2.1.3	Einfache Handhabung .....	2
<b>2.2</b>	<b>BL20 Komponenten .....</b>	<b>3</b>
2.2.1	Gateways .....	3
	– Gateways mit integrierter Spannungsversorgung .....	3
	– Gateways ohne integrierte Spannungsversorgung .....	3
2.2.2	Versorgungsmodule .....	4
2.2.3	Elektronikmodule .....	4
2.2.4	Basismodule .....	5
2.2.5	Abschlussplatte .....	6
2.2.6	Endwinkel .....	7
2.2.7	Querverbinder .....	7
2.2.8	Markierungsmaterial .....	8
2.2.9	Schirmanschluss, 2-polig für Analogmodule.....	8

### 2.1 Das Grundkonzept

BL20 ist ein modulares I/O-System für den Einsatz in der Industrieautomation. Es verbindet die Sensoren und Aktoren der Feldebene mit der übergeordneten Steuerung.

BL20 bietet Module für nahezu alle Anwendungen:

- Digitale Ein- und Ausgabemodule
- Analoge Ein- und Ausgabemodule
- Technologiemodule (Zähler, RS232-Modul, ...)

In einer beliebigen Feldbusstruktur zählt die gesamte BL20-Station als **ein** Busteilnehmer und belegt damit **eine** Busadresse.

Eine BL20-Station besteht aus Gateway, Versorgungs- und I/O-Modulen.

Die Anbindung an den entsprechenden Feldbus erfolgt über das busspezifische Gateway, das damit der Kommunikation zwischen der BL20-Station und den anderen Feldbusteilnehmern dient.

Innerhalb der BL20-Station erfolgt die Kommunikation zwischen dem Gateway und den einzelnen BL20-Modulen über einen internen Modulbus.



#### Hinweis

In einer BL20-Station ist nur das Gateway feldbusspezifisch. Alle BL20-Module sind feldbusunabhängig.

---

#### 2.1.1 Flexibilität

Sie können jede BL20-Station Ihrem genauen Kanalbedarf anpassen, da die Module als Scheibe oder Block ausgeführt sind.

Eine BL20-Station kann Module in beliebiger Kombination enthalten, sodass die Anpassung des Systems an nahezu alle Applikationen der Industrieautomation möglich ist.

#### 2.1.2 Kompaktheit

Die geringe Baubreite der BL20-Module (Gateway 50,4 mm; Scheibe 12,6 mm, Block 100,8 mm) und ihre niedrige Einbauhöhe begünstigen den Einsatz des Systems auf kleinstem Raum.

#### 2.1.3 Einfache Handhabung

Alle BL20-Module, das Gateway ausgenommen, bestehen aus einem Basismodul und einem Elektronikmodul.

Das Gateway und die Basismodule sind auf eine Tragschiene zu rasten. Die Elektronikmodule werden einfach auf die dazugehörigen Basismodule gesteckt.

Die Basismodule sind als Reihenklammern ausgelegt. Die Verdrahtung erfolgt dabei über Zugfedertechnik oder Schraubanschluss. Die Elektronikmodule können bei der Inbetriebnahme oder im Wartungsfall ohne Beeinträchtigung der Verdrahtung gesteckt und gezogen werden.

Die Elektronikmodule können bei der Inbetriebnahme oder im Wartungsfall nach Abschaltung der Last ohne Beeinträchtigung der Verdrahtung gesteckt und gezogen werden.

## 2.2 BL20 Komponenten

Die ausführlichen Beschreibungen und technischen Daten zu den einzelnen BL20-Komponenten finden Sie in Kapitel 2 und Kapitel 4. Der „Anhang“ des Handbuchs enthält unter anderem eine Aufstellung aller BL20-Komponenten und eine Zuordnung von Elektronik- zu Basismodulen.

### 2.2.1 Gateways

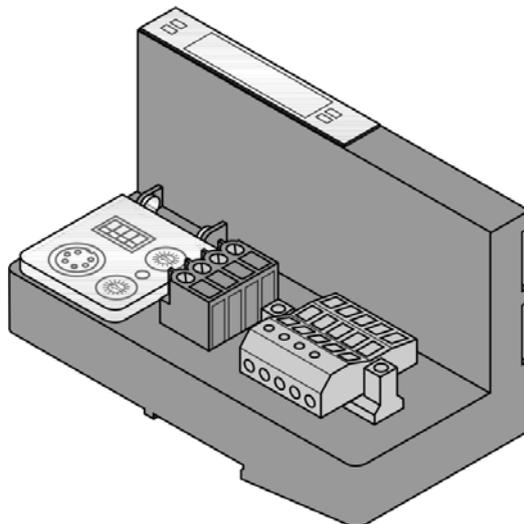
Das Gateway verbindet den Feldbus mit den I/O-Modulen. Es wickelt den gesamten Prozessdatenverkehr ab und generiert Diagnose-Informationen für das übergeordnete Steuerungssystem sowie für die Software I/O-ASSISTANT.

#### Gateways mit integrierter Spannungsversorgung

Die BL20 Gateways BL20-GWBR-CANOPEN verfügen zur Versorgung des Gateways und der angeschlossenen I/O-Module über eine integrierte Spannungsversorgung.

Das Anlegen einer Versorgungsspannung an jedem einzelnen Modul ist daher nicht notwendig.

Abbildung 2-1:  
Gateway  
BL20-GWBR-  
CANopen



#### Gateways ohne integrierte Spannungsversorgung



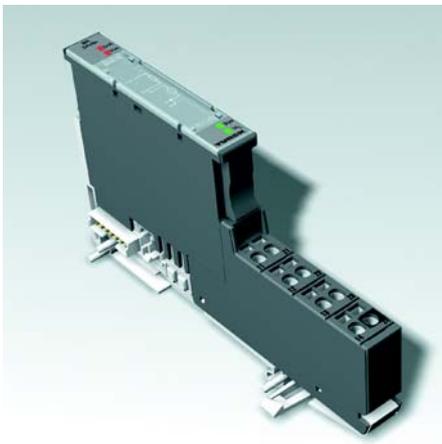
#### Hinweis

Diese Gateways benötigen ein zusätzliches Versorgungsmodul (Bus Refreshing Modul), durch das sowohl das Gateway als auch die angeschlossenen I/O-Module versorgt werden.

### 2.2.2 Versorgungsmodule

An den Versorgungsmodulen wird die vom Gateway und von den I/O-Modulen benötigte Spannung eingespeist. Das separate Anlegen einer Versorgungsspannung an jedem einzelnen Modul ist daher nicht notwendig.

Abbildung 2-2:  
Versorgungsmodul



### 2.2.3 Elektronikmodule

Die Elektronikmodule enthalten die Funktionen der BL20-Module (Versorgungsmodule, digitale und analoge Ein- und Ausgabemodule, Technologiemodule).

Sie werden auf die Basismodule gesteckt und sind unabhängig von der Verdrahtung. Die Zuordnungstabelle im „Anhang“, Abschnitt „Modulübersicht und Zubehör“, zeigt die möglichen Kombinationen von Elektronik- und Basismodulen. Bei der Inbetriebnahme oder im Wartungsfall können die Elektronikmodule gezogen und gesteckt werden, ohne dass die Feldverdrahtung gelöst werden muss.

Abbildung 2-3:  
Elektronikmodul in  
Scheibenausführung

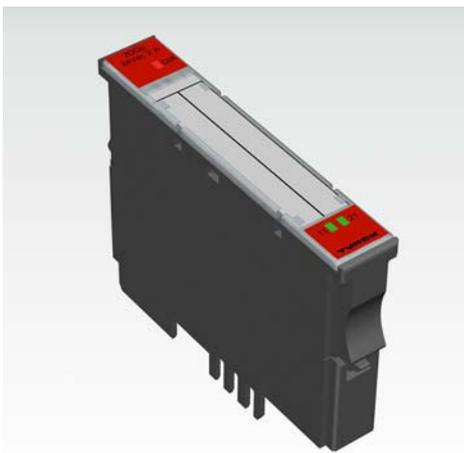
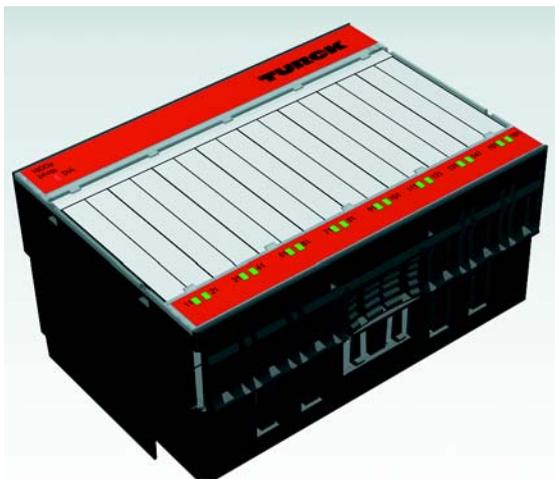


Abbildung 2-4:  
Elektronikmodul in  
Blockausführung



#### 2.2.4 Basismodule

Der Anschluss der Feldverdrahtung erfolgt an den Basismodulen. Sie sind als Reihenklammern in Scheiben- und Blockausführung konstruiert und stehen in folgenden Varianten mit Zugfeder- oder Schraubanschluss zur Verfügung: 2-/3-Leiter (2-Kanal), 4-Leiter (2-Kanal) und 4x 2-/3-Leiter (4-Kanal).

Die Zuordnungstabelle im „Anhang“, Abschnitt „Modulübersicht und Zubehör“, zeigt die möglichen Kombinationen von Elektronik- und Basismodulen.

Abbildung 2-5:  
Basismodul mit  
Zugfederanschluss

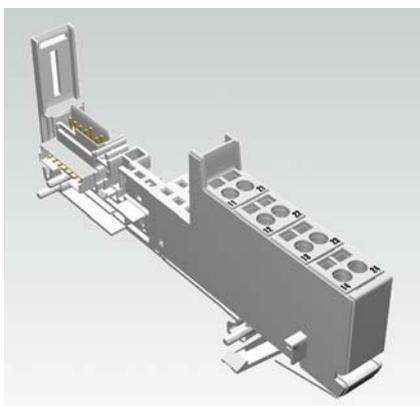


Abbildung 2-6:  
Basismodul mit  
Schraubanschluss

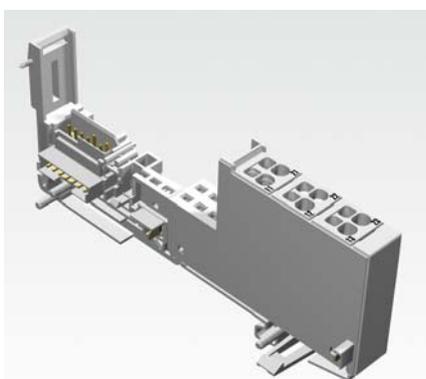
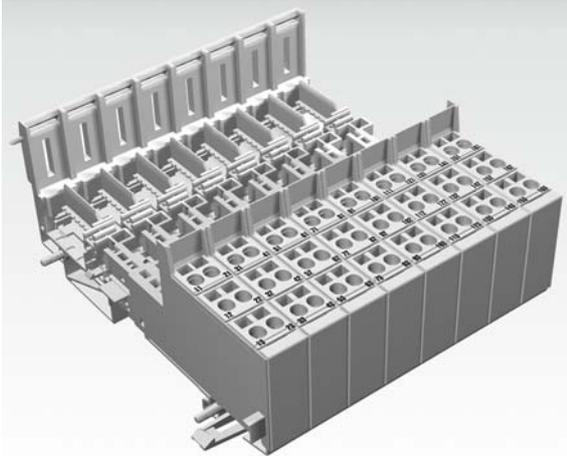


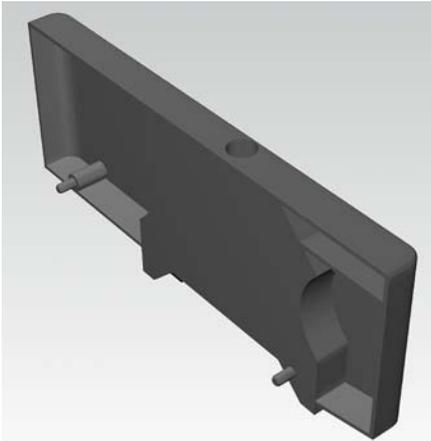
Abbildung 2-7:  
Basismodul in  
Blockausführung



### 2.2.5 Abschlussplatte

Der mechanische Abschluss am rechten Ende der BL20-Stationen wird durch eine Abschlussplatte realisiert. In der Abschlussplatte integriert, sorgt ein Endwinkel für die rüttelfeste Befestigung der BL20-Station auf der Tragschiene.

Abbildung 2-8:  
Abschlussplatte



### 2.2.6 Endwinkel

Neben dem in der Abschlussplatte integrierten Endwinkel ist ein weiterer Endwinkel links neben dem Gateway zur Befestigung der Station notwendig.

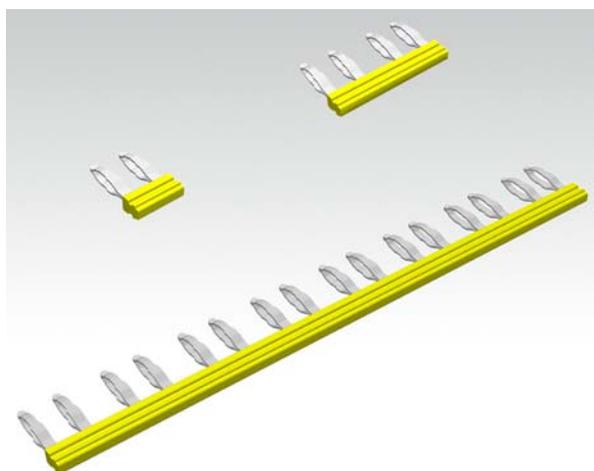
Abbildung 2-9:  
Endwinkel



### 2.2.7 Querverbinder

Die Querverbinder (QVRs) dienen zur Brückung einer Anschluss-ebene in einem 4-Leiter-Basismodul. Bei Relaismodulen können sie zur Verbindung der Potenziale eingesetzt werden (Brückung der Relaiswurzel). Der Verdrahtungsaufwand wird so erheblich verringert.

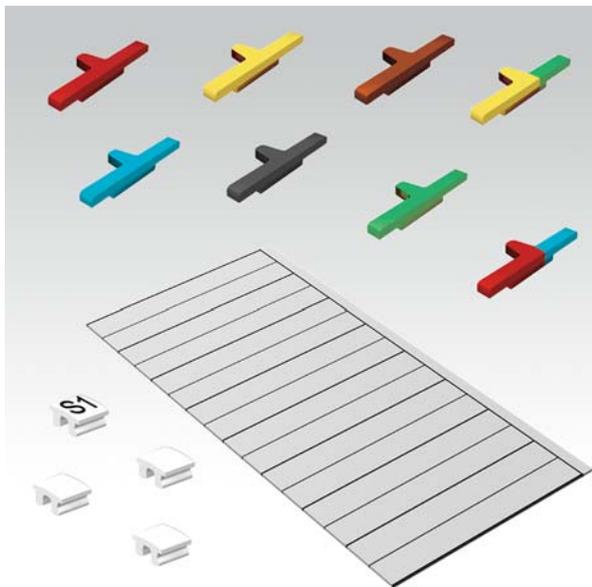
Abbildung 2-10:  
Querverbinder



### 2.2.8 Markierungsmaterial

- Etiketten: zur Beschriftung der BL20-Elektronikmodule.
- Markierer: zur farbigen Kennzeichnung der Anschlussebenen von BL20-Basismodulen.
- Dekafix-Verbindermarkierer: zur Steckplatznummerierung der BL20-Basismodule

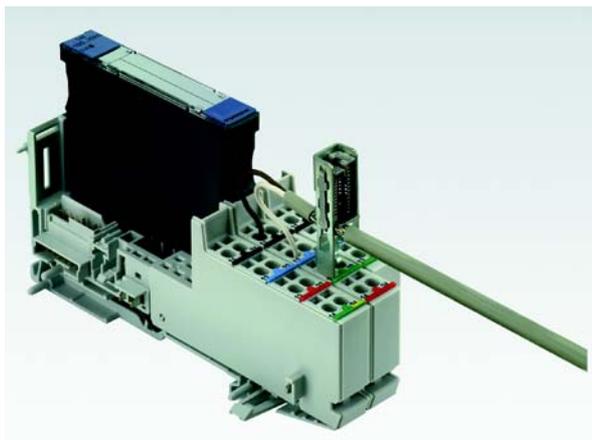
Abbildung 2-11:  
Markierungsmaterial



### 2.2.9 Schirmanschluss, 2-polig für Analogmodule

Bei analogen Ein- und Ausgabemodulen kann der 2-polige Schirmanschluss zur Verbindung der Schirmung von Signalkabeln mit dem Basismodul verwendet werden. Zur Montage des Schirmanschlusses auf dem Basismodul ist ein spezielles Zugfederbetätigungswerkzeug BL20-ZBW2 erforderlich.

Abbildung 2-12:  
Schirmanschluss,  
2-polig für  
Analogmodule



### 3 Kurzbeschreibung von CANopen

<b>3.1</b>	<b>CANopen .....</b>	<b>2</b>
3.1.1	Allgemeines .....	2
3.1.2	Kommunikation.....	2
	– Netzwerk-Management-Dienste.....	2
	– Service Data Objekte (SDOs) .....	3
	– Process Data Objekte (PDOs) .....	3
	– Objekte mit speziellen Funktionen .....	4
<b>3.2</b>	<b>BL20 und CANopen .....</b>	<b>5</b>
<b>3.3</b>	<b>EDS-Datei – Electronic data sheet .....</b>	<b>6</b>

### 3.1 CANopen



#### Hinweis

Die folgende CANopen-Systembeschreibung ist der Homepage der CiA (CAN in Automation), der internationalen Benutzer- und Herstellerorganisation für CAN, entnommen.

#### 3.1.1 Allgemeines

CANopen ist ein offenes, herstellerunabhängiges Netzwerkprotokoll. Es besteht aus einer Profildfamilie, basierend auf einem Kommunikationsprofil und mehreren Geräteprofilen. Das CANopen Kommunikationsprofil ist als CiA DS-301 (Application Layer and Communication Profile) genormt.

Das CANopen Geräteprofil für I/O-Module ist als CiA DS-401 (Device Profile for I/O-Modules) veröffentlicht.

CANopen basiert auf folgenden Normen und Standards:

- ISO 11 898 (Physical und Data Link Layer)  
Schichten 1 und 2 des ISO/OSI-Kommunikationsmodells
- CiA DS-301 (Application Layer and Communication Profile)  
CANopen Kommunikationsprofil
- CiA DS-302 (Framework for Programmable CANopen Devices)  
CANopen Netzwerk Management NMT
- CiA DS-401 (Device Profile for I/O modules)  
CANopen Geräteprofil für I/O-Module
- CiA DS-406 (Device Profile for Encoders)  
CANopen Geräteprofil für Zählermodule
- CiA DS-102 (CAN Physical Layer for Industrial Applications)  
Allgemeine industrielle Anwendung im Feldbereich (Steckverbinder und Bitraten) auf Basis von ISO 11898

#### 3.1.2 Kommunikation

Die unteren Schichten von CANopen werden nach dem ISO-OSI-Modell durch die Norm ISO 11898 definiert.

Die Kommunikation zwischen den einzelnen Teilnehmern erfolgt über die Versendung von Telegrammen („Nachrichten“).

Für CANopen sind 4 verschiedene Arten von Nachrichten definiert:

- Netzwerk-Management-Dienste (Network management messages)
- Servicedaten-Objekte SDO (Service Data Objekte)
- Prozessdaten-Objekte PDO (Process Data Object)
- Vordefinierte Nachrichten (Predefined Messages)

##### Netzwerk-Management-Dienste

Netzwerk-Management-Dienste werden verwendet, um die Knoten und ihre Betriebszustände im Netzwerk zu steuern. Mit diesem Nachrichtentyp ist es zum Beispiel möglich, die Datenübertragungsmechanismen eines Knotens zu konfigurieren.

Die Networkmanagement-Objekte umfassen das Boot-up-Objekt, das Node und Life-guarding-Objekt, das Heartbeat-Objekt und das NMT-Objekt.

Boot-Up Message, Heartbeat und Node Guarding sind als einzelne CAN Nachricht mit einem 1-byte Datenfeld implementiert.

**Die NMT-Message** wird in ein einzelnes CAN-Telegramm mit einer Datenlänge von zwei Byte gemappt. Der CAN-Identifizier ist 0. Das erste Byte enthält den Command Identifizier, das zweite die Node-ID des Gerätes, das den Befehl ausführen soll (ist die Node-ID „0“, muss der Befehl von allen Knoten ausgeführt werden). Die NMT-Message vom NMT-Master zwingt die Knoten in einen anderen NMT-Zustand überzugehen. CANopen definiert die folgenden Status: „Initialization“, „Pre-Operational“, „Operational“ und „Stopped“. Nach dem Power-On befindet sich jedes CANopen-Gerät im Zustand „Initialization“ und geht automatisch in den Status „Pre-Operational“ über. In diesem Status ist die Übertragung von SDOs erlaubt. Wenn der NMT-Master einen oder mehrere Knoten in den Zustand „Operational“ versetzt hat, sind diese in der Lage, PDOs zu senden und zu empfangen. Im Zustand „Stopped“ ist keine Kommunikation, außer der NMT-Nachricht, erlaubt.

Der Zustand „Initialization“ wird in 3 Sub-Zustände unterteilt. Dieses ermöglicht einen kompletten oder ggf. partiellen Reset eines Knotens. Im Sub-Zustand „Reset Application“ werden die Parameter in den herstellerspezifischen und den standardisierten Geräte-Profilen auf die vorgegebenen Werte im Objektverzeichnis. Im Sub-Zustand „Reset Communication“ werden die Parameter des Kommunikationsprofils auf die Einschaltwerte gesetzt. Der dritte Sub-Zustand ist der Zustand „Initialized“, in den ein Knoten automatisch nach einem Neustart oder nach einem der beiden anderen Zustände versetzt wird. Die Einschaltwerte sind die zuletzt gespeicherten Parameter.

Das **Heartbeat-Protokoll** dient zur Knotenüberwachung im Fehlerfall und gibt Aufschluss über das Vorhandensein und den Status eines Knotens. Die Heartbeat-Message ist eine periodisch wiederkehrendes Telegramm an einen oder mehrere andere Knoten. Es zeit, dass der sendende Knoten einwandfrei arbeitet.

Ein Gerät sendet die **Boot-up Nachricht**, um dem NMT Master mitzuteilen, dass es vom „Initialization“- in den „Preoperational“-Zustand gewechselt hat. Dies ist der Fall, wenn ein Gerät zum ersten Mal hochfährt, aber auch nach einem Stromausfall während des Betriebs. Die Boot-Up Message hat den gleichen Identifizier wie das Heartbeat Objekt, allerdings ist sein Dateninhalt „0“.

### Service Data Objekte (SDOs)

Ein Servicedatenobjekt (SDO) liest Einträge oder schreibt Einträge in das Objektverzeichnis.

Das SDO-Transportprotokoll erlaubt es, Objekte jeder beliebigen Größe zu übertragen. Das erste Byte des ersten Segmentes enthält die notwendige Flusskontrollinformation. Unter anderem enthält es ein Toggle Bit um das Problem von doppelt erhaltenen CAN-Nachrichten zu lösen. Die nächsten drei Byte des ersten Segmentes beinhalten den Index und Sub-Index des Eintrages ins Objektverzeichnis, das gelesen oder geschrieben werden soll. Die letzten vier Byte des ersten Segmentes stehen für Nutzerdaten zur Verfügung. Das zweite und alle folgenden Segmente (welche denselben CAN Identifizier benutzen), enthalten das Control-Byte und bis zu sieben Byte Nutzerdaten. Der Empfänger bestätigt jedes Segment oder einen Segmentblock, so dass eine „Peer-to-Peer“-Kommunikation („Client/Server“) stattfindet.

### Process Data Objekte (PDOs)

Prozessdatenobjekte (PDO) werden einer einzelnen CAN Nachricht übertragen. Dabei können sämtliche acht Byte des Datenfeldes benutzt werden, um Anwendungsobjekte zu übertragen. Jedes PDO muss einen eindeutigen CAN Identifizier haben und darf nur von einem Gerät übertragen werden. Es kann aber von mehr als einem empfangen werden („Producer/ Consumer“-Kommunikation). PDO Übertragungen können von einem internen Vorgang („event-driven“) ausgelöst werden; ebenso von einem internen Timer („timer-driven“), oder durch eine Anfrage eines anderen Gerätes („Remote requests“) oder durch die Sync Nachricht.

### PDO Übertragungsarten

- „Event-“ oder „timer-driven“:  
Ein durch das Geräteprofil definierter Vorgang („event“) löst eine Nachrichtenübertragung aus. Ebenso kann ein abgelaufener Zeitgeber das periodische Senden einer PDO-Nachricht veranlassen, auch wenn kein Event eingetreten ist.
- „Remotely requested“:  
Ein Gerät kann die Übertragung von asynchronen PDO in einem anderen Gerät auslösen, indem es diese mit einem „Remote frame“ anfordert.
- Synchroner Übertragung:  
Um die Knoten zu veranlassen, die Eingangsdaten gleichzeitig zu erfassen, ist die periodisch übertragene Sync-Nachricht nötig. Die synchrone Übertragung von PDO kann sowohl im zyklischen, als auch im azyklischen Übertragungsmodus erfolgen. Zyklische Übertragung bedeutet, dass das Gerät auf die Sync-Nachricht wartet und danach die gemessenen Werte sendet. Azyklisch übertragene synchrone PDO werden zusätzlich durch ein anwendungsspezifisches Ereignis ausgelöst. Das Gerät überträgt seine Eingangswerte. Eine weitere Übertragung findet erst statt, wenn eine weitere Sync-Nachricht eingetreten ist.

### Objekte mit speziellen Funktionen

CANopen definiert drei spezifische Objekte für die Synchronisation von PDO („Synchronization“), die Fehleranzeige („Emergency“) und die globale Systemzeit („Time-stamp“).

- **Synchronisation Objekt (Sync)**  
Das Sync-Objekt wird zyklisch vom Sync-Producer gesendet. Dieses Objekt ist ein zentraler Taktgeber. Die Zeit zwischen zwei Sync-Nachrichten ist durch die Kommunikationszykluszeit definiert. Dieses Objekt kann während des Boot-up Prozesses durch ein Konfigurationstool gesetzt werden. Zeitschwankungen bei der Übertragung durch den Sync-Producer sind möglich. Diese werden durch andere Objekte mit höherer Priorität oder durch Frames, deren Übertragung bereits begonnen hat, verursacht. Das Sync-Objekt ist eine einzelnen CAN-Nachricht mit dem CAN-Identifizier 128.
- **Emergency Objekt (Emcy)**  
Emergency-Objekte werden durch einen gravierenden geräteinternen Fehler ausgelöst. Eine Emergency-Nachricht kann nur einmal pro Fehler gesendet werden. Solange keine weiteren Fehler an dem Gerät auftreten, werden keine weiteren Emergency-Objekte gesendet. Es können auch mehrere Emergency-Consumer die Fehlermeldungen empfangen. Die Reaktion der Consumer ist anwendungsspezifisch. CANopen definiert „Emergency Error Codes“, die in dem Emergency-Objekt gesendet werden. Das Emergency-Objekt besteht aus einer einzelnen CAN-Nachricht mit acht Byte Daten.
- **Time Stamp Objekt (Time)**  
Mit dem Time-stamp-Objekt wird den Geräten einer Anwendung eine gemeinsame Zeitreferenz zur Verfügung gestellt. Das Objekt enthält einen Wert des Typs „Time-of-Day“. Diese Objektübertragung erfolgt nach dem „Producer/ Consumer“-Prinzip.

### 3.2 BL20 und CANopen

BL20 unterstützt die folgenden CANopen-Funktionen:

- SDO-Transfer, beliebige Informationslängen
- Emergency-Objekt
- Sync-Frame Auswertung
- Event Driven PDOs (ereignisgesteuert)
- Synchronous PDOs (taktsynchron)
- Remote Requested PDO / Polling (auf Anforderung)

### 3.3 EDS-Datei – Electronic data sheet

CANopen-Knoten werden in die CANopen-Struktur mit Hilfe einer standardisierten EDS-Datei eingebunden (Electronic Data Sheet = Elektronisches Datenblatt).

In dieser EDS-Datei sind alle Objekte mit ihren zugehörigen Sub-Indices und den entsprechenden Einträgen aufgeführt.

Die jeweils aktuelle Version der EDS-Datei kann direkt von der TURCK Homepage [www.turck.com](http://www.turck.com) heruntergeladen werden.

## 4 BL20 - Gateway für CANopen

<b>4.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>2</b>
<b>4.2</b>	<b>Funktion</b> .....	<b>3</b>
<b>4.3</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>4</b>
4.3.1	Modulansichten .....	4
4.3.2	Allgemeine technische Daten .....	5
	– Bezogen auf eine Station .....	5
	– Zulassungen .....	7
	– Basismodule .....	7
4.3.3	Struktur eines BL20-Gateways.....	7
4.3.4	Technische Daten BL20-GW-CANOPEN .....	8
4.3.5	Technische Daten BL20-GWBR-CANOPEN .....	9
<b>4.4</b>	<b>Anschlüsse der Datenleitungen zum BL20-GW-CANOPEN</b> .....	<b>10</b>
4.4.1	Feldbusanschluss über SUB-D-Buchsen.....	10
4.4.2	Feldbusanschluss über Direktverdrahtung.....	11
<b>4.5</b>	<b>Anschlüsse der Datenleitungen zum BL20-GWBR-CANopen</b> .....	<b>12</b>
4.5.1	Anschluss Service-Schnittstelle .....	12
	– Verbindung mit I/O-ASSISTANT-Verbindungskabel .....	12
<b>4.6</b>	<b>Einstellen der Bitübertragungsrate über DIP-Schalter</b> .....	<b>14</b>
<b>4.7</b>	<b>Einstellung Node-ID</b> .....	<b>16</b>
<b>4.8</b>	<b>Übernahme der BL20-Konfiguration</b> .....	<b>18</b>
<b>4.9</b>	<b>Statusanzeigen/ Diagnosemeldungen des Gateways</b> .....	<b>19</b>
4.9.1	Diagnosemeldungen über LEDs .....	19

### 4.1 Einleitung

Dieses Kapitel enthält die technische Beschreibung der BL20-Gateways für den standardisierten Feldbus CANopen.



#### **Achtung**

Bitte beachten Sie, dass die SWIRE-Module nur mit den Gateways BL20-GW-CANOPEN mit Firmware-Version  $\geq 4.02$  und BL20-GWBR-CANOPEN mit Firmware-Version  $\geq 2.02$  betrieben werden können.

---



#### **Gefahr**

Das Verhalten der analogen Eingabemodule ist nun der aktuellen CANopen-Spezifikation DS401 angepasst.

Das Verhalten der analogen Eingabemodule betreffend, sind die Firmware-Versionen  $\geq 4.02$  für BL20-GW-CANOPEN und  $\geq 2.02$  für BL20-GWBR-CANOPEN demnach nicht kompatibel zu älteren Firmware-Versionen.

---

### 4.2 Funktion

BL20-Gateways ermöglichen den Betrieb von BL20-Modulen an CANopen. Das Gateway ist die Verbindung zwischen den feldbusneutralen BL20-Modulen und dem CANopen-Host-System. Es wickelt den kompletten Prozessdatenverkehr zwischen der I/O-Ebene und dem Feldbus ab und generiert die erforderlichen Diagnosedaten.

Über eine Serviceschnittstelle werden Informationen für die Software I/O-ASSISTANT bereit gestellt.

**4.3 Technische Daten**

**4.3.1 Modulansichten**

Abbildung 4-1:  
BL20-GW-  
CANOPEN

- A** Service-Schnittstelle
- B** Typenbezeichnung
- C** Modulbus-LEDs
- D** Dip-Schalter für Übertragungsrate
- E** Drehkodierschalter für Node-ID
- F** SET-Taster
- G** CANopen, SUB-D-Stecker
- H** CANopen, Direktverdrahtung
- I** LEDs für CANopen
- J** CANopen, SUB-D-Buchse

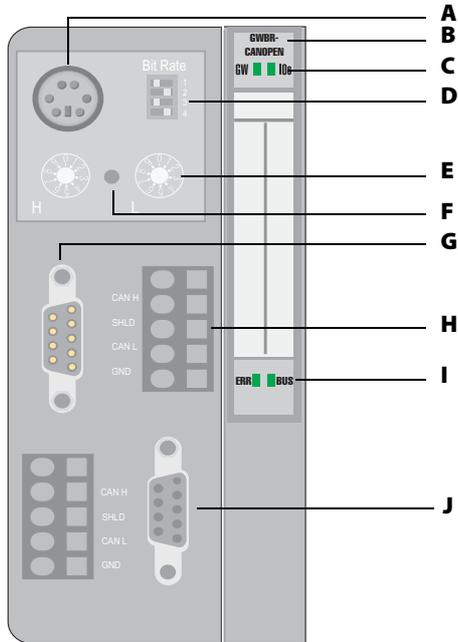
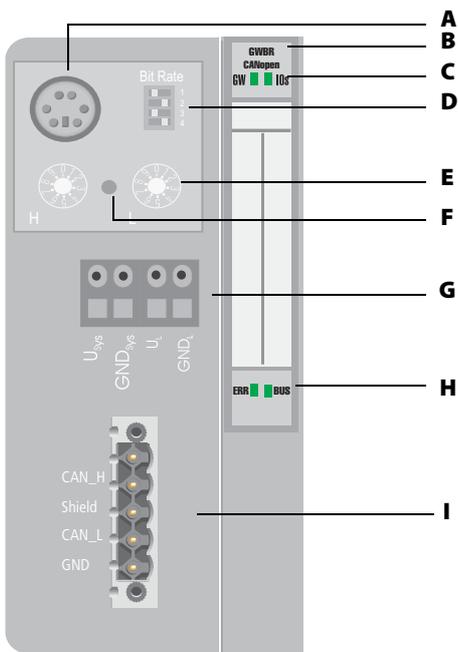


Abbildung 4-2:  
BL20-GWBR-  
CANOPEN

- A** Service-Schnittstelle
- B** Typenbezeichnung
- C** Modulbus LEDs
- D** DIP-Schalter für Übertragungsrate
- E** Drehkodierschalter für Node-ID
- F** SET-Taster
- G** Schraubklemmen für Feld- und Systemversorgung
- H** Open Style-Buchse



### 4.3.2 Allgemeine technische Daten

#### Bezogen auf eine Station



**Hinweis**

Die Hilfsenergie muss den Bedingungen der Sicherheitskleinspannung (SELV = Safety extra low voltage) nach IEC 364-4-41 entsprechen.

Tabelle 4-1:  
Allgemeine  
technische Daten  
(Station)

Bezeichnung	Wert
Versorgungsspannung/Hilfsenergie	
Nennwert (Bereitstellung für andere Module)	24 V DC
Zulässiger Bereich	nach EN 61 131-2 (18 bis 30 V DC)
Restwelligkeit	nach EN 61 131-2
Potenzialtrennung (U <sub>L</sub> gegen U <sub>SYS</sub> / U <sub>L</sub> gegen Feldbus/U <sub>SYS</sub> gegen Feldbus)	ja, über Optokoppler
Umgebungstemperatur	
- T <sub>Ambient</sub>	0 bis +55 °C
- T <sub>Store</sub>	-25 bis +85 °C
relative Feuchte nach EN 61131-2/EN 50178	5 bis 95 % (indoor), Level RH-2, keine Kondensation (Lagerung bei 45 °C, keine Funktionsprüfung)
Klimatests	nach IEC 61131-2
Bezeichnung	Wert
Schadgas	- SO <sub>2</sub> : 10 ppm (rel. Feuchte < 75 %, keine Kondensation) - H <sub>2</sub> S: 1,0 ppm (rel. Feuchte < 75 %, keine Kondensation)
Vibrationsfestigkeit nach IEC 61131	
10 bis 57 Hz, konstante Amplitude 0,075 mm, 1 g	ja
57 bis 150 Hz, konstante Beschleunigung 1 g	ja
Schwingungsart	Frequenzdurchläufe mit einer Änderungsgeschwindigkeit von 1 Oktave/min
Schwingungsdauer	20 Frequenzdurchläufe pro Koordinatenachse
Schockfestigkeit gemäß IEC 68-2-27	18 Schocks, Halbsinus 15 g Scheitelwert/11 ms, jeweils in ± Richtung pro Raumkoordinate
Dauerschockfestigkeit gemäß IEC 68-2-29	1000 Schocks, Halbsinus 25 g Scheitelwert/ 6 ms, jeweils in ± Richtung pro Raumkoordinate

Kippfallen und Umstürzen	
Fallhöhe (Gewicht < 10 kg)	1,0 m
Fallhöhe (Gewicht 10 bis 40 kg)	0,5 m
Testläufe	7
Gerät mit Verpackung, Leiterplatten elektrisch geprüft	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Wert</b>
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gemäß EN 50082-2 (Industrie)	
Statische Elektrizität nach EN 61000-4-2	
– Luftentladung (direkt)	8 kV
– Relaisentladung (indirekt)	4 kV
Elektromagnetische HF-Felder nach EN 61000-4-3 und ENV 50 204	10 V/m
Leitungsgebundene Störgrößen, induziert durch HF-Felder nach EN 61000-4-6	10 V
Schnelle Transienten (Burst) nach EN 61000-4-4	
Störaussendung nach EN 50081-2 (Industrie)	nach EN 55011 Klasse A <b>A</b> , Gruppe 1
Zuverlässigkeit	
Lebensdauer MTBF	120 000 h (Die Lebensdauer der Relaismodule wird nicht in Stunden angegeben. Für die Lebensdauer der Relaismodule ist die „Anzahl der Schaltspiele“ relevant.)
Zieh-/Steckzyklen der Elektronikmodule	20
<b>Bezeichnung</b>	<b>Wert</b>
Prüfungen (EN 61131-2)	
Kälte	DIN IEC 68-2-1, Temperatur -25 °C, Dauer 96 h; Gerät nicht in Betrieb
Trockene Wärme	DIN IEC 68-2-2, Temperatur +85 °C, Dauer 96 h; Gerät nicht in Betrieb
Feuchte Wärme, zyklisch	DIN IEC 68-2-30, Temperatur +55 °C, Dauer 2 Zyklen à 12 h; Gerät in Betrieb
Verschmutzungsgrad nach IEC 664 (EN 61131)	2
Schutzart nach IEC 529	IP20



**Gefahr**

Dieses Gerät kann im Wohnbereich und in der Kleinindustrie (Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich, Kleinbetrieb) Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen auf seine Kosten durchzuführen.

**Zulassungen**

Tabelle 4-2:  
Zulassungen

Zulassungen

- CE
- CSA
- UL

**Basismodule**

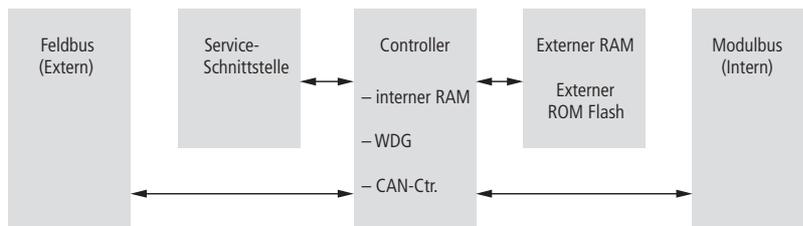
Tabelle 4-3:  
Technische Daten  
der Basismodule

Bezeichnung	Wert
Schutzart	IP20
Messdaten nach VDE 0611 Teil 1/8.92/ IEC 947-7-1/1989	
Abisolierlänge	8 mm
max. Klemmbereich	0,5 bis 2,5 mm <sup>2</sup>
klemmbare Leiter	
“e” eindrätig H 07V-U	0,5 bis 2,5 mm <sup>2</sup>
“f” feindrätig H 07V-K	0,5 bis 1,5 mm <sup>2</sup>
“f” mit Aderendhülsen nach DIN 46228/1 (Aderendhülsen gasdicht aufgecrimpt)	0,5 bis 1,5 mm <sup>2</sup>
Lehrdorn nach IEC 947-1/1988	A1
Verbindungstechnik	Zugfedertechnik oder Schraubanschluss

**4.3.3 Struktur eines BL20-Gateways**

Das BL20 CANopen-Gateway weist die folgende Struktur auf:

Abbildung 4-3:  
Gateway-Struktur



**4.3.4 Technische Daten BL20-GW-CANOPEN**

<i>Tabelle 4-4: Technische Daten BL20-GW- CANOPEN</i>	Bezeichnung	Wert
	Versorgungsspannung (gemäß EN 61131-2)	
	Nennwert (Versorgung durch Bus Refreshing-Modul)	5 V DC (4,8 bis 5,2 V DC)
	Einschränkung zu EN61131-2	Die notwendige Versorgungsenergie zur Überbrückung von Spannungsunterbrechungen bis 10 ms wird nicht gespeichert. Bitte $U_{sys}$ der BL20-BR-24VDC-D-Module durch Verwendung eines entsprechenden Netzteils absichern!
	Stromaufnahme am Modulbus	
	Ohne Service/ohne Feldbus	≈ 280 mA
	Ohne Service/mit Feldbus (<1 MBit/s)	≈ 410 mA
	Mit Service/ohne Feldbus	≈ 300 mA
	Maximal	≈ 350 mA
	Abmessungen	
	Breite/Länge/Höhe (mm)	50.6 x 114.8 x 74.4 mm
	Service	
	Anschluss technik	PS/2-Buchse
	Feldbusanschluss technik	1 x 9-polige SUB-D-Buchsen, 1 x 9-poliger SUB-D-Stecker, 2 x Zugfederanschluss Typ LPZF, 5.08, 5-polig
	Feldbus schirmanschluss	via BL20-SCH-1
	Übertragungsrate	10, 20, 50, 125, 250, 500, 800 und 1000 kBit/s
	Feldbusabschluss	SUB-D-Stecker
	2 Hex-Drehkodierschalter mit Beschriftung zur Node-ID-Einstellung.	

**4.3.5 Technische Daten BL20-GWBR-CANOPEN**

<i>Tabelle 4-5: Technische Daten BL20-GWBR- CANOPEN</i>	<b>Designation</b>	<b>Value</b>
	Versorgung	
	Feldversorgung	
	U <sub>L</sub> Nennwert (Bereich)	24 V DC (18 bis 30 V DC)
	Max. Feldstrom 10 A	10 A
	Isolationsspannung (U <sub>L</sub> gegen U <sub>SYS</sub> / U <sub>L</sub> gegen Feldbus/U <sub>L</sub> gegen FE)	500 V <sub>eff</sub>
	Anschlussstechnik	2 polige Schraubklemme
	Systemversorgung	
	U <sub>SYS</sub> Nennwert (Bereich)	24 V DC (18 bis 30 V DC)
	I <sub>SYS</sub> (bei IMB = 1,2 A / U <sub>SYS</sub> = 18 V DC)	max. 900 mA
	I <sub>MB</sub> ( Versorgung der Modulbusteilnehmer)	1,2 A
	Isolationsspannung (U <sub>SYS</sub> gegen U <sub>L</sub> / U <sub>SYS</sub> gegen Feldbus /U <sub>SYS</sub> gegen FE)	500 V <sub>eff</sub>
	Anschlussstechnik	2 polige Schraubklemme
	Physikalische Schnittstellen	
	Feldbus	
	Übertragungsrate	10 kBit/s bis 1 MBit/s
	Isolation voltage (fieldbus to U <sub>SYS</sub> / fieldbus to U <sub>L</sub> /fieldbus to FE)	500V <sub>eff</sub>
	<b>Bezeichnung</b>	<b>Wert</b>
	Feldbusanschlussstechnik	Buchse: MSTBV 2,5/5-GF-5.08 GY AU / Phoenix Contact  Stecker: TMSTBP 2,5/5-STF-5.08 AB GY AU / Phoenix Contact (im Lieferumfang enthalten)
	Feldbusschirmanschluss	Über Stecker
	Einstellung Node-ID	2 dezimale Drehkodierschalter
	Service	
	Anschlussstechnik	PS/2 Buchse

## 4.4 Anschlüsse der Datenleitungen zum BL20-GW-CANOPEN



### Gefahr

Dieses Gerät kann im Wohnbereich und in der Kleinindustrie (Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich, Kleinbetrieb) Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen auf seine Kosten durchzuführen.

### 4.4.1 Feldbusanschluss über SUB-D-Buchsen

Zur Kommunikation des BL20-GW-CANOPEN-Gateways über den Feldbus CANopen stehen SUB-D-Anschlüsse zur Verfügung.

Der passive Busabschluss muss extern aufgeschaltet werden, wenn das BL20-Gateway der letzte Teilnehmer in der Busstruktur ist. Diese externe Aufschaltung kann entweder als separate Abschlusswiderstände oder durch einen speziellen SUB-D-Stecker mit integriertem Busabschluss realisiert werden.

Die Pinbelegungen bei Buchse und Stecker sind identisch und hier exemplarisch an der Buchse dargestellt:

Abbildung 4-4:  
SUB-D-Buchse auf  
der Vorderseite des  
Gateways (Drauf-  
sicht)

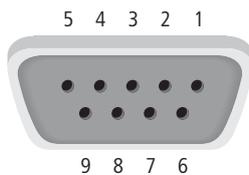


Tabelle 4-6:  
Pinbelegung SUB-  
D-Buchse/Stecker  
am Gateway

**A** Die Feldbus-  
schirmung  
erfolgt über das  
Metallgehäuse  
der SUBD-  
Stecker und den  
Tragschienen-  
kontakt. (siehe  
Seite 4-11)

Pin Nr.	Bezeichnung	Bedeutung
1	nicht belegt	
2	CAN_L	invertiertes Datensignal (dominant low)
3	CAN_GND	Masse (optional für die CAN Datensignale)
4	nicht belegt	
5	(CAN_SHLD) <b>A</b>	
6	(GND)	
7	CAN_H	nicht invertiertes Datensignal (dominant high)
8	nicht belegt	
9	(CAN_V+)	

#### 4.4.2 Feldbusanschluss über Direktverdrahtung

Beim Anschluss an den Feldbus kann zwischen SUB-D-Verbindung und Direktverdrahtung ausgewählt werden. Für Direktverdrahtung des BL20-GW-CANOPEN mit dem Feldbus CANOpen stehen die beiden Klemmenleisten mit Zugfederanschluss zur Verfügung.

Der passive Busabschluss muss extern aufgeschaltet werden, wenn das BL20-Gateway der letzte Teilnehmer in der Busstruktur ist.

Tabelle 4-7: Übersicht der Anschlussleitungen bei Direktverdrahtung	Bezeichnung	Bedeutung
	CAN_L	invertiertes Datensignal (dominant low)
	GND	Masse (optional)
	SHLD	Schirmung (siehe Achtung!)
	CAN_H	nicht invertiertes Datensignal (dominant high)



#### Achtung

Wird das Gateway direkt verdrahtet, muss der Busanschluss geschirmt werden (z. B. mit Hilfe eines Klemmbügels BL20-SCH-1).

Abbildung 4-5:  
Schirmanschluss  
für ein BL20-GW-  
CANOPEN



#### Achtung

Es dürfen keine Ausgleichsströme über den Schirm fließen. Dazu muss ein sicheres System für den Potenzialausgleich geschaffen werden.



#### Hinweis

Potenzialausgleichsimpedanz  $\leq 1/10$  Schirmimpedanz.

## **4.5 Anschlüsse der Datenleitungen zum BL20-GWBR-CANopen**

### **4.5.1 Anschluss Service-Schnittstelle**

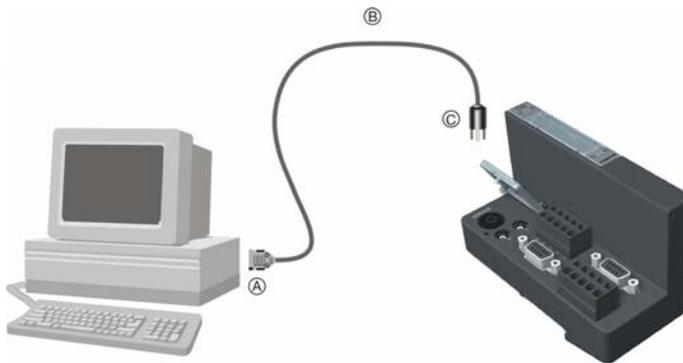
Um die Service-Schnittstelle des Gateways zwecks Verbindung zu einem PC mit dem Tool „I/O-ASSISTANT“ (Projektierungs- und Diagnosesoftware) zu nutzen, muss ein Kabel mit einer vom PS2-Standard abweichenden PIN-Belegung verwendet werden:

- I/O-ASSISTANT-Verbindungskabel (BL20-PS2-CABLE); Ident-no.: 6827133)

#### **Verbindung mit I/O-ASSISTANT-Verbindungskabel**

Abbildung 4-6:  
BL20-gateway  
connected to PC via  
special cable

- A** SUB-D socket
- B** BL20 connecting  
cable
- C** PS/2 plug



Die I/O-ASSISTANT-Kabel haben einen PS/2-Stecker (Anschluss für Buchse am Gateway) und eine SUB-D-Buchse (Anschluss für Stecker am PC).

Abbildung 4-7:  
PS/2-Stecker am  
Anschlusskabel  
zum Gateway  
(Draufsicht)

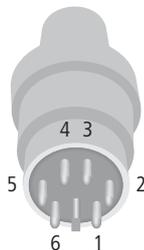


Abbildung 4-8:  
9-polige SUB-D-  
Buchse am  
Anschlusskabel  
zum PC (Draufsicht)

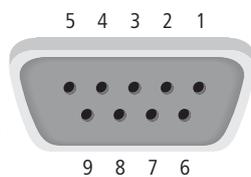


Table 5:  
Pinbelegung PS/2  
und SUB-D-  
Schnittstelle

Pin	BL20-Gateway PS/2- Buchse	Sub-D-Schnitt-stelle am PC	Pin
1	+5 V Gw	DTR, DSR	4, 6
2	GND	GND	5
3	–	–	–
4	TxD	RxD	2
5	/CtrlMode	RTS	7
6	RxD	TxD	3

### 4.6 Einstellen der Bitübertragungsrate über DIP-Schalter

Das BL20-Gateway kann mit anderen CANopen-Teilnehmern mit folgenden Übertragungsraten kommunizieren:

- |              |                |
|--------------|----------------|
| ■ 10 kBit/s  | ■ 250 kBit/s   |
| ■ 20 kBit/s  | ■ 500 kBit/s   |
| ■ 50 kBit/s  | ■ 800 kBit/s   |
| ■ 125 kBit/s | ■ 1 000 kBit/s |

Die Default-Übertragungsrate beträgt 125 kBit/s.

Die Übertragungsrate kann über die DIP-Schalter unter der Abdeckhaube des BL20-Gateways eingestellt werden.

Abbildung 4-9:  
DIP-Schalter zum  
Einstellen der Über-  
tragungsrate



#### Hinweis

Bei allen Teilnehmern in einem CANopen-Netzwerk muss dieselbe Übertragungsrate eingestellt sein.

Zum Einstellen einer Bitübertragungsrate, die durch CANopen unterstützt wird, gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das BL20-Gateway spannungslos.
- Setzen Sie die DIP-Schalter entsprechend der folgenden Tabelle für die gewünschte Übertragungsrate:

*Tabelle 4-1:  
Einstellung der Übertragungsrate*

Bitübertragungsrate (kBit/s)	DIP-Schalter (Stellung)			
	1	2	3	4
1 000	0	0	0	0
800	1	0	0	0
500	0	1	0	0
250	1	1	0	0
125	0	0	1	0
50	1	0	1	0
20	0	1	1	0
10	1	1	1	0
reserviert	x	x	x	1



**Hinweis**

Die DIP-Schalter stehen auf der Stellung „1“, wenn sie sich auf der rechten Seite, von vorn gesehen, befinden.

- Schalten Sie die Spannungsversorgung des Gateways wieder zu.

### 4.7 Einstellung Node-ID

Jedem BL20-Gateway wird eine Node-ID in der CANopen-Struktur zugeordnet.

Die Einstellung der Node-ID des **BL20-GW-CANOPEN** in einer CANopen-Struktur erfolgt über die beiden Hex-Drehkodierschalter.

Die Einstellung der Node-ID des **BL20-GWBR-CANOPEN** erfolgt über die beiden Dezimal-Drehkodierschalter. Die Schalter befinden sich unter einer Abdeckung, unterhalb der Service-Schnittstelle.

Das BL20-Gateway kann als CANopen-Teilnehmer an beliebiger Stelle in der Busstruktur eingesetzt werden.



#### Achtung

Wird das BL20-Gateway als letzter Teilnehmer in der Buskommunikation eingesetzt, ist der Einsatz eines speziellen Bussteckers mit eingebautem oder zuschaltbarem Abschlusswiderstand unbedingt erforderlich!

---

Abbildung 4-10:  
Hex-Drehkodier-  
schalter zur Adres-  
sierung des BL20-  
GW-  
CANopen



#### Achtung

In einer CANopen-Struktur können maximal 127 Node-IDs (1 bis 127) vergeben werden. Jede Node-ID darf in der gesamten Busstruktur nur einmal vergeben werden. Die Node-ID 000 darf nicht vergeben werden. Sie ist reserviert für Telegramme, die an alle Busteilnehmer gerichtet sind.

---

Die Drehkodierschalter sind mit H für High (höherwertige Stelle) und L für Low (niederwertige Stelle) gekennzeichnet.

BL20-GW-CANOPEN:

Mit Schalter L wird  $L \times 16^0$  (L = 0 bis F) eingestellt.

Mit Schalter H wird  $L \times 16^1$  (H = 0 bis F) eingestellt.

BL20-GWBR-CANOPEN:

Mit Schalter L wird  $L \times 10^0$  (L = 0 bis 9) eingestellt.

Mit Schalter H wird  $L \times 10^1$  (H = 0 bis 9) eingestellt.

**Hinweis**

Nach der Einstellung der Node-ID muss die Schutzabdeckung über den Schaltern wieder geschlossen werden.

→ [Kapitel 6, Maximaler Stationsausbau, Seite 6-2.](#)

**Hinweis**

Die Vergabe von Node-IDs über das Busnetzwerk wird von BL20 nicht unterstützt.

---

### 4.8 Übernahme der BL20-Konfiguration

Bei Neukonfiguration der BL20-Station oder bei Änderung des vorhandenen Stationsaufbaus („Modulliste“) muss die aktuelle Konfiguration in das CANopen-Abbild des BL20-Gateways übernommen werden. Dazu dient der Konfigurationstaster zwischen den beiden Drehkodierschaltern.



#### **Hinweis**

Die Übereinstimmung der aktuellen BL20-Konfiguration mit der gespeicherten Referenz-Modulliste wird durch die grüne LED IOs angezeigt.

---

Durch das Betätigen des Tasters mit einem spitzen Gegenstand für mindestens 2 Sekunden wird die aktuelle Stationskonfiguration nichtflüchtig gespeichert. Anschließend wird automatisch ein Hardware-Reset ausgeführt. Dabei werden alle CANopen-Parameter auf ihre Defaultwerte zurückgesetzt, falls die neu gespeicherte Konfiguration von der alten abweicht.



#### **Achtung**

Bei Speicherung der BL20-Konfiguration müssen alle CANopen-Objekte wieder neu parametrieren werden, deren Parameterwerte von den Defaultwerten abweicht. Die komplette Stationsparametrierung ist anschließend erneut in die BL20-Station zu laden.

---

Die Betätigung des Tasters wird durch ein schnelles, grünes Blinken der LED „IOs“ mit 4 Hz angezeigt. Nach 2 Sekunden wechselt die LED auf gelbes Blinken mit 4 Hz und zeigt damit das Speichern der Stationskonfiguration an. Nach Beendigung des Speichervorganges wechselt die LED auf grünes Dauerlicht.

## 4.9 Statusanzeigen/ Diagnosemeldungen des Gateways

Das Gateway setzt folgende Diagnosen ab: den Zustand der BL20-Station, die Kommunikation über den internen Modulbus, die Kommunikation zum CANopen, den Zustand des Gateways selbst.

Diagnosemeldungen werden auf zwei Arten angezeigt:

- über die einzelnen LEDs
- über die Software des jeweiligen übergeordneten Feldbusknotens oder über die Software I/O-ASSISTANT

### 4.9.1 Diagnosemeldungen über LEDs

Jedes BL20-Gateway besitzt folgende als LED ausgeführte Statusanzeigen:

- 2 LEDs für die Modulbus-Kommunikation (Modulbus-LEDs): GW und IOs
- 2 LEDs für die CANopen-Kommunikation (Feldbus-LEDs): ERR und Bus

Die im folgenden dargestellten LED-Diagnosen gelten für beide Gateway-Ausführungen:

- BL20-GW-CANOPEN
- BL20-GWBR-CANOPEN

Eine zusätzliche Diagnosemeldung des BL20-GWBR-CANOPEN über die „GW-LED“ ist dargestellt.

Tabelle 4-2:  
LED Anzeigen

LED	Status	Bedeutung	Abhilfe
<b>GW</b>	Aus	Keine Spannungsversorgung der CPU.	Prüfen Sie die Verdrahtung am Gateway oder am Bus Refreshing-Modul.
	grün	5 V DC Betriebsspannung vorhanden; Firmware aktiv; Gateway betriebs- und sendebereit	-
	grün blinkend, 1 Hz IOs: rot	Firmware nicht aktiv	Laden Sie die Firmware erneut!
	grün blinkend, 4 Hz	Firmware aktiv, Hardware des Gateways defekt	Tauschen Sie das Gateway aus.
<b>Zusätzliche Diagnosemeldung des BL20-GWBR-CANOPEN</b>			
<b>GW</b>	grün blinkend, 1 Hz	$U_{SYS}$ : Unterspannung oder Überspannung $U_L$ : Unterspannung	Prüfen Sie ob die Spannungsversorgung im zulässigen Bereich liegt.

Tabelle 4-2:  
LED Anzeigen

<b>LED</b>	<b>Status</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Abhilfe</b>
<b>IOs</b>	Aus	Keine Spannungsversorgung der CPU.	Prüfen Sie die Verdrahtung am Gateway oder am Bus Refreshing-Modul.
	Grün	Konfigurierte Konstellation der Modulbus-Teilnehmer entspricht der realen; Kommunikation läuft.	-
	grün blinkend, 1 Hz	Station befindet sich im Force Mode des I/O-ASSISTANT	Deaktivieren Sie den Force Mode des I/O-ASSISTANT.
	rot und LED „GW“ auf AUS	Controller nicht betriebsbereit oder Vcc- Pegel nicht im erforderlichen Bereich.	– Prüfen Sie die Spannungsversorgung. – Bei korrekt angelegter Netzspannung wenden Sie sich an Ihren TURCK- Ansprechpartner.
	rot blinkend, 1 Hz	Nicht adaptierbare Veränderung der realen Konstellation der Modulbusteilnehmer	– Vergleichen Sie die Projektierung Ihrer BL20-Station mit der realen Konstellation. – Prüfen Sie den Aufbau Ihrer BL20Station auf defekte oder falsch gesteckte Elektronikmodule.
	rot blinkend, 4 Hz	Keine Kommunikation über den Modulbus	Prüfen Sie, ob die Richtlinien zum Einsatz von Versorgungsmodulen eingehalten wurden.
	rot/grün blinkend, 1 Hz	Adaptierbare Veränderung der realen Konstellation der Modulbusteilnehmer	Prüfen Sie Ihre BL20-Station auf gezogene oder neue, nicht projektierte Module.
	Rot	Modulbus nicht betriebsbereit	Prüfen Sie die korrekte Montage der einzelnen BL20-Module
<b>ERR</b>	Aus	Keine Spannungsversorgung der CPU.	Prüfen Sie die Verdrahtung der Spannungsversorgung.
	Aus	Kommunikation zwischen BL20 CANopen-Gateway und anderen CANopen-Teilnehmern fehlerfrei	-

Tabelle 4-2:  
LED Anzeigen

LED	Status	Bedeutung	Abhilfe
<b>ERR</b>	Rot	Kommunikation zwischen BL20 CANopen-Gateway und anderen CANopen-Teilnehmern gestört o. unterbrochen, mögliche Ursachen: – CAN-BusOff – Heartbeat-Fehler – Guarding-Fehler – Transmit-Timeout	– Prüfen Sie, ob der Feldbus mit einem Abschlusswiderstand abgeschlossen wird, wenn das BL20-CANopen-Gateway der letzte Teilnehmer in der Bus-Topologie ist. – Überprüfen Sie den Sitz des CANopen- Bussteckers bzw. den Anschluss bei Direktverdrahtung. Alle Verbindungen müssen korrekt sein und fest sitzen. – Prüfen Sie das CANopen-Kabel auf Beschädigung und korrekten Anschluss. – Prüfen Sie, ob die korrekte Bitrate eingestellt ist. – Prüfen Sie, ob der NMT-Master noch ordnungsgemäß arbeitet.
<b>Bus</b>	Aus	Feldbus nicht in Betrieb	Warten Sie auf Beendigung des Firmware-Downloads. Nach Beendigung des Downloads: Hardware-Fehler; Tauschen Sie das Gateway aus.
	Rot	NMT-Slave-State des BL20-CANopen-Gateways ist „Stopped“	–
<b>Bus</b>	Orange	NMT-Slave-State des BL20-CANopen-Gateways ist „Preoperational“	–
	Grün	NMT-Slave-State des BL20-CANopen-Gateways ist „Operational“	–
<b>ERR + BUS</b>	wechselweise rot blinkend, 4 Hz	Ungültige Node-ID eingestellt	Stellen Sie die korrekte Node-ID über die Hex-Drehkodierschalter bzw. Dezimal-Drehkodierschalter ein.



## 5 BL20 – Kommunikation in CANopen

---

**Hinweis**

Die CANopen-Beschreibung für BL20 finden Sie in dem separaten Handbuch „BLxx CANopen-Objektverzeichnis“ [D301229](#) unter [www.turck.de](http://www.turck.de).

---



## 6 Richtlinien für die Stationsprojektierung

<b>6.1</b>	<b>Beliebige Modulreihenfolge .....</b>	<b>2</b>
6.1.1	Lückenlose Projektierung .....	2
6.1.2	Maximaler Stationsausbau .....	2
<b>6.2</b>	<b>Versorgung .....</b>	<b>4</b>
6.2.1	Versorgung des Gateways .....	4
6.2.2	Modulbusauffrischung .....	4
6.2.3	Bildung von Potenzialgruppen .....	8
6.2.4	Schutz der Serviceschnittstelle am Gateway .....	8
6.2.5	C-Schiene (Cross Connection) .....	9
6.2.6	Direktverdrahtung von Relaismodulen .....	10
<b>6.3</b>	<b>Ziehen und Stecken von Elektronikmodulen.....</b>	<b>11</b>
<b>6.4</b>	<b>Erweiterung einer bestehenden Station.....</b>	<b>12</b>
<b>6.5</b>	<b>Firmware Download.....</b>	<b>13</b>

### 6.1 Beliebige Modulreihenfolge

Die Reihenfolge der I/O-Module innerhalb einer BL20-Station ist grundsätzlich beliebig. In verschiedenen Anwendungsfällen kann es jedoch von Nutzen sein, bestimmte Module in Gruppen zusammenzufassen.



#### Hinweis

Ein gemischter Einsatz von Basismodulen mit Schraubanschluss und mit Zugfederanschluss kann nur nach dem Setzen eines neuen Versorgungsmoduls erfolgen. Dabei müssen alle folgenden Basismodule dieselbe Anschlusstechnik wie das Versorgungsmodul besitzen (Zugfeder- bzw. Schraubanschluss).

---

#### 6.1.1 Lückenlose Projektierung

Die Projektierung einer BL20-Station sollte aus Gründen der Stör-festigkeit und damit der Betriebssicherheit lückenlos erfolgen.



#### Achtung

Sind mehr als zwei aufeinander folgende Leerplätze vorhanden, ist die Kommunikation zu allen nachfolgenden BL20-Modulen unterbrochen.

---

Die Systemversorgung einer BL20-Station erfolgt, unabhängig von der Anzahl der in der Station eingesetzten Bus Refreshing-Module, durch eine gemeinsame, externe Spannungsquelle. Dadurch wird das Auftreten von Potenzialausgleichsströmen innerhalb der BL20-Station vermieden.

#### 6.1.2 Maximaler Stationsausbau

Eine BL20-Station kann aus dem Gateway und maximal 74 Modulen in Scheibenausführung bestehen (entspricht ca. 1 m Tragschienen-länge, inklusive Endwinkel und Abschlussplatte).

Die maximale Anzahl der Module reduziert sich bei der Verwendung von Blockmodulen (1 Blockmodul entspricht bis zu 8 Modulen in Scheibenausführung).

Die folgende Übersicht zeigt die maximale mögliche Anzahl an Kanälen, davon ausgehend, dass die gesamte Station nur aus dem jeweiligen Modultyp besteht:

Tabelle 6-1: Maximum system extension	Kanäle		Module	
	Typ	Max. Anz.	Typ	Max. Anz.
<b>A</b> plus 1 Bus-Refreshing Modul	Digitale Eingaben	288	BL20-4DI-24VDC-P	72 <b>B</b>
	Digitale Ausgaben	288	BL20-4DO-24VDC-0.5A-P	72 <b>B</b>
<b>B</b> plus 2 Bus-Refreshing Module	Analog Eingaben, Strom	126	BL20-2AI-I(0/4...20MA)	63 <b>C</b>
<b>C</b> plus 2 Bus-Refreshing Module	Analog Eingaben, Spannung	126	BL20-2AI-U(-10/ 0...+10VDC)	63 <b>C</b>
	Analog Eingaben, Strom/Spannung	112	BL20-4AI-U/I	28 <b>A</b>
	Analog Eingaben, PT /Ni	126	BL20-2AI-PT/Ni-2/3	63 <b>C</b>
	Analog Eingaben, Thermomodul	126	BL20-2AI-THERMO-PI	63 <b>C</b>
	Analog Ausgaben, Strom	126	BL20-2AO-I(0/4...20MA)	63 <b>C</b>
	Analog Ausgaben, Spannung	126	BL20-2AO-U(-10/ 0...+10VDC)	63 <b>C</b>
	Zähler	31	BL20-1CNT-24VDC	31 <b>A</b>
	RS232	31	BL20-1RS232	31 <b>A</b>
	RS485/422	31	BL20-1RS485/422	31 <b>A</b>
	SSI	31	BL20-1SSI	31 <b>A</b>
	SWIRE	16	BL20-E-1SWIRE	16 <b>A</b>

Weitere Einschränkungen können sich durch den Einsatz von Power Feeding Modulen BL20-PF-24VDC-D/ BL20-PF-120/230VAC-D ergeben; diese können zur Bildung von Potenzialgruppen oder bei zu unzureichender Spannungsversorgung eingesetzt werden.



**Achtung**

Bei einem maximalen Stationsausbau ist auf den Einsatz einer ausreichenden Anzahl von Power Feeding-Modulen bzw. Bus Refreshing-Modulen zu achten.



**Hinweis**

Bei der Verwendung der Software I/O-ASSISTANT wird über den Menüpunkt „Station Aufbau prüfen“ eine Fehlermeldung generiert, sobald die Systemgrenzen überschritten werden.

## 6.2 Versorgung

### 6.2.1 Versorgung des Gateways



#### Hinweis

Wird in einer BL20-Station ein Gateway ohne integrierte Spannungsversorgung verwendet, ist als erstes Modul einer BL20-Station nach dem Gateway ein Bus Refreshing-Modul mit dem dazugehörigen Basismodul BL20-P3x-SBB oder BL20-P4x-SBBC mit Zugfeder- oder Schraubanschluss zu setzen.

### 6.2.2 Modulbusauffrischung

Die Anzahl der BL20-Module, die durch ein Bus Refreshing-Modul über den internen Modulbus versorgt werden können, hängt von der jeweiligen Nennstromaufnahme der einzelnen Module am Modulbus.



#### Achtung

Die Summe der Nennstromaufnahmen der eingesetzten BL20-Module darf 1,5 A nicht überschreiten.

Folgendes Beispiel zeigt die Berechnung der erforderlichen Anzahl an Bus Refreshing-Modulen:

#### Beispiel 1:

Die BL20-Station besteht aus 20 Modulen BL20-1AI-I(0/4...20MA). Die Anzahl der benötigten Bus Refreshing-Module berechnet sich wie folgt:

Gateway		430 mA
20 BL20-1AI-I(0/4...20MA)	20 x 41 mA	820 mA
	Total:	1250 mA
maximal zulässiger Strom über Modulbus:		1 500 mA

Aus der Berechnung folgt, dass kein weiteres Bus Refreshing-Modul erforderlich ist.

Die BL20-Station besteht aus 15 Modulen BL20-1AI-U(-10/0...+10VDC), 10 Modulen BL20-2AO-U(-10/0...+10VDC), 10 Modulen BL20-2DI-24VDC-P und 5 Modulen BL20-2DO-24VDC-0.5A-P.

Die Anzahl der benötigten Bus Refreshing-Module berechnet sich wie folgt:

Gateway		430 mA
15 BL20-1AI-U(-10/0...+10VDC)	15 x 41 mA	615 mA
10 BL20-2AO-U(-10/0...+10VDC)	10 x 43 mA	430 mA
10 BL20-2DI-24VDC-P	10 x 28 mA	280 mA
5 BL20-2DO-24VDC-0.5A-P	5 x 32 mA	160 mA
	Summe:	1 915 mA
maximal zulässiger Strom über Modulbus:		1 500 mA

Aus der Berechnung folgt, dass spätestens nach dem letzten Modul BL20-2AO-U(-10/0...+10VDC) ein neues Bus Refreshing-Modul eingesetzt werden muss. Die weiteren Module können über dieses Bus Refreshing-Modul ausreichend versorgt werden.



**Hinweis**

Bei der Berechnung der notwendigen Bus Refreshing-Module ist darauf zu achten, dass der Strombedarf des BL20-Gateways mit berücksichtigt wird.

In der folgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht über die Nennstromaufnahmen der einzelnen BL20-Module am Modulbus:

Tabelle 6-2: Nennstromaufnahme der BL20-Module am Modulbus	Modul	Versorgung	Nennstromaufnahme
<b>A</b> Wird nur benötigt, wenn die Spannungsversorgung nicht über das Gateway erfolgt.	Gateway <b>mit</b> integrierter Spannungsversorgung	1 500 mA	≤ 430 mA
	Gateway <b>ohne</b> integrierte Spannungsversorgung		≤ 430 mA
	(BL20-BR-24VDC-D) <b>A</b>	(1 500 mA)	
	BL20-PF-24VDC-D		≤ 28 mA
	BL20-PF-120/230VAC-D		≤ 25 mA
	BL20-2DI-24VDC-P		≤ 28 mA
	BL20-2DI-24VDC-N		≤ 28 mA
	BL20-2DI-120/230VAC		≤ 28 mA
	BL20-4DI-24VDC-P		≤ 29 mA
	BL20-4DI-24VDC-N		≤ 28 mA
	BL20-16DI-24VDC-P		≤ 45 mA

Tabelle 6-2:  
Nennstromaufnahme der BL20-Module am Modulbus

Modul	Versorgung	Nennstromaufnahme
BL20-32DI-24VDC-P		≤ 30 mA
BL20-1AI-I(0/4...20MA)		≤ 41 mA
BL20-2AI-I(0/4...20MA)		≤ 35 mA
BL20-1AI-U(-10/0...+10VDC)		≤ 41 mA
BL20-2AI-U(-10/0...+10VDC)		≤ 35 mA
BL20-2AI-PT/NI-2/3		≤ 45 mA
BL20-2AI-THERMO-PI		≤ 45 mA
BL20-2DO-24VDC-0.5A-P		≤ 32 mA
BL20-2DO-24VDC-0.5A-N		≤ 32 mA
BL20-2DO-24VDC-2A-P		≤ 33 mA
BL20-4DO-24VDC-0.5A-P		≤ 30 mA
BL20-16DO-24VDC-0.5A-P		≤ 45 mA
BL20-1AO-I(0/4...20MA)		≤ 39 mA
BL20-2AO-I(0/4...20MA)		≤ 40 mA
BL20-2AO-U(-10/0...+10VDC)		≤ 43 mA
BL20-2DO-R-NC		≤ 28 mA
BL20-2DO-R-NO		≤ 28 mA
BL20-2DO-R-CO		≤ 28 mA
BL20-1CNT-24VDC		≤ 40 mA
BL20-1RS232		≤ 140 mA
BL20-1RS485/422		≤ 60 mA
BL20-1SSI		≤ 50 mA
BL20-2RFID		≤ 30 mA
BL20-E-1SWIRE		≤ 60 mA

Bei der Verwendung der Software I/O-ASSISTANT wird über den Menüpunkt „Station Aufbau prüfen“ eine Fehlermeldung generiert, sobald eine ausreichende Versorgung durch den Modulbus nicht mehr gewährleistet ist und ein weiteres Bus Refreshing-Modul erforderlich wird.



### Hinweis

Bus Refreshing-Module ohne Gatewayversorgung sind mit den Basismodulen BL20-P3T-SBB-B oder BL20-P4T-SBBC-B (Zugfederanschluss) bzw. mit den Basismodulen BL20-P3S-SBB-B oder BL20-P4S-SBBC-B (Schraubanschluss) zu kombinieren.

Abbildung 6-1:  
Spannungsversorgung beim  
BL20-GWBR-  
CANOPEN

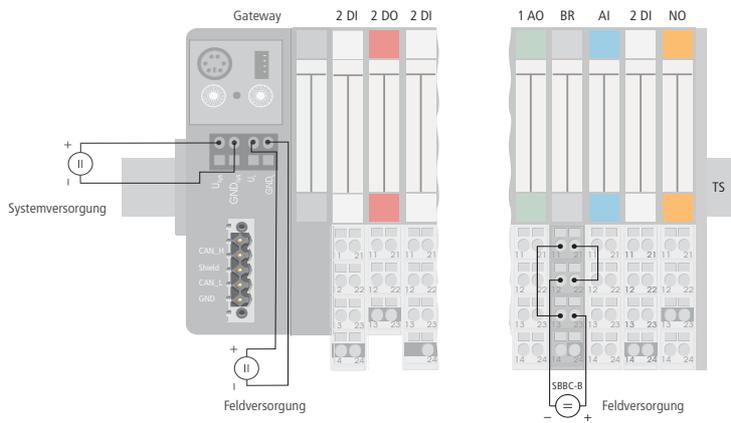
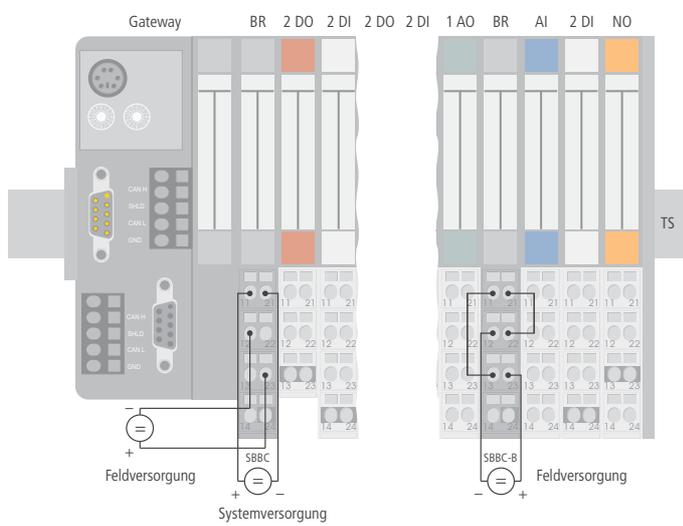


Abbildung 6-2:  
Spannungsversorgung BL20-  
GW- CANOPEN



Es ist auf dieselbe Masse und die Masseanschlüsse zu achten! Bei unterschiedlicher Masse bzw. Masseanschlüssen fließt Ausgleichsstrom über den Modulbus, der zur Zerstörung der Bus Refreshing-Module führen kann.

Alle Bus Refreshing-Module sind über dasselbe Massepotenzial untereinander verbunden.

Die Versorgung des Modulbusses erfolgt über die Anschlüsse 11 und 21 der Basismodule.

### 6.2.3 Bildung von Potenzialgruppen

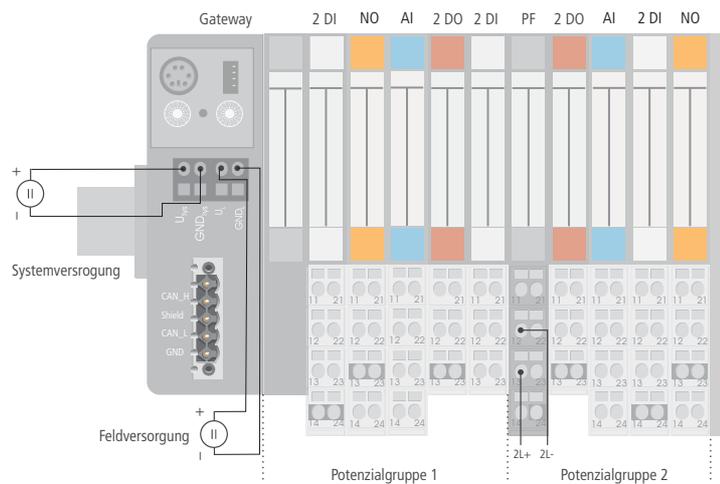
Sowohl die Bus Refreshing-Module als auch die Power Feeding-Module können zur Bildung von Potenzialgruppen eingesetzt werden. Die Potenzialtrennung zu der links vom jeweiligen Versorgungsmodul befindlichen Potenzialgruppe erfolgt durch das Basismodul.



#### Achtung

Bei Verwendung von Bus Refreshing-Modulen ist auf den Einsatz der richtigen Basismodule zu achten.

Abbildung 6-3:  
Beispiel für die Bildung  
von Potenzialgruppen  
beim  
BL20-GWBR-  
CANOPEN



#### Hinweis

Das System kann unabhängig von der oben genannten Potenzialgruppenbildung versorgt werden.

Bei dem Einsatz eines digitalen Eingabemoduls für 120/230 V AC ist auf die Bildung einer speziellen Potenzialgruppe durch das Power Feeding-Modul BL20-PF-120/230VAC-D zu achten.



#### Achtung

Module mit 24 V DC- und mit 120/230 V AC-Feldversorgung dürfen nicht in einer gemeinsamen Potenzialgruppe verwendet werden!

### 6.2.4 Schutz der Serviceschnittstelle am Gateway

Während des laufenden Betriebs der BL20-Station muss die Abdeckung über der Service-Schnittstelle und den Drehkodierschaltern aus Gründen der EMV und der ESD geschlossen sein.

### 6.2.5 C-Schiene (Cross Connection)

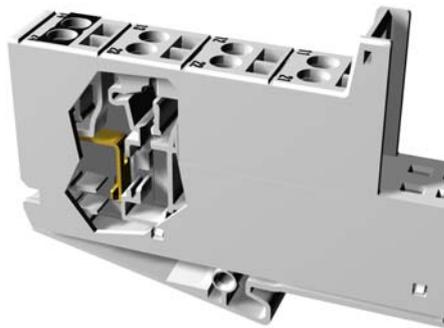
Die C-Schiene wird durch alle I/O-Basismodule geführt. Bei den Basismodulen für Versorgungsmodule erfolgt eine mechanische Trennung der C-Schiene und damit die Potenzialtrennung zwischen benachbarten Versorgungsgruppen.

Der Zugriff auf die C-Schiene erfolgt mit Hilfe solcher Basismodule, die ein C in ihrer Kennung haben (z. B. BL20-S4T-SBCS). Auf diesen Modulen wird die entsprechende Anschlussebene durch einen schwarzen Balken gekennzeichnet. Bei allen I/O-Modulen ist der Balken durchgehend. Bei den Versorgungsmodulen liegt der schwarze Balken nur über dem Anschluss 24. Damit wird die Trennung der C-Schiene zur linken benachbarten Potenzialgruppe deutlich gemacht

Abbildung 6-4:  
C-Schiene  
(Draufsicht)



Abbildung 6-5:  
C-Schiene  
(Seitenansicht)



#### Gefahr

Die C-Schiene darf maximal mit 24 V belastet werden.  
Nicht mit 230 V!

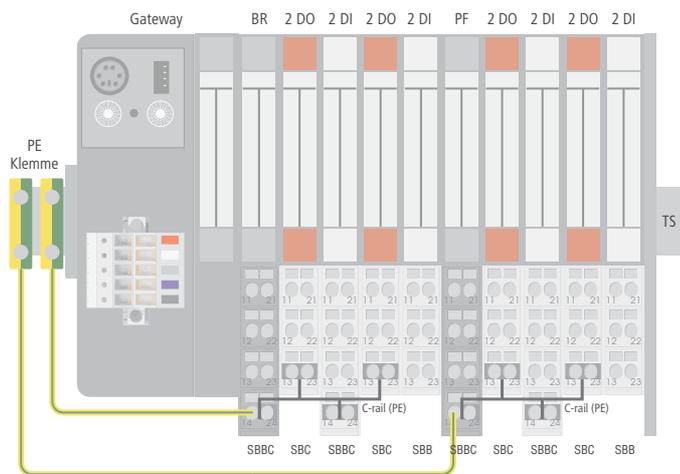
Die C-Schiene kann anwendungsspezifisch, z. B. als Schutz Erde (PE), verwendet werden. In diesem Fall muss der PE-Anschluss eines jeden Versorgungsmoduls über eine zusätzlich PE-Klemme mit der Tragschiene verbunden werden. Die Klemme kann als Zubehör bestellt werden.



#### Hinweis

Zur Einbindung einer Station in ein Massebezugssystem lesen Sie bitte [Kapitel 7](#).

Abbildung 6-6:  
Verwendung der  
C-Schiene als PE-  
Kontakt



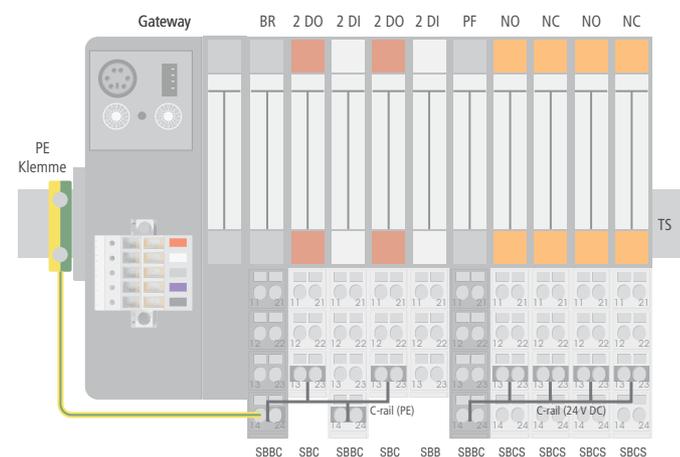
Beim Einsatz von Relaismodulen kann die C-Schiene zur gemeinsamen Spannungsversorgung genutzt werden. Dazu wird die Lastspannung an ein Power Feeding-Modul mit dem Basismodul BL20-P4x-SBBC mit Zugfeder- oder Schraubanschluss angelegt. Alle darauf folgenden Relaismodule werden dann über die C-Schiene versorgt.



### Achtung

Wird die C-Schiene beim Einsatz von Relaismodulen zur gemeinsamen Spannungsversorgung eingesetzt, muss ein weiteres Versorgungsmodul für die Potenzialtrennung zu den nachfolgenden Modulen eingesetzt werden. Erst nach einer Potenzialtrennung kann die C-Schiene wieder als PE genutzt werden.

Abbildung 6-7:  
Nutzung der C-  
Schiene als Schutz-  
erde und als Spannungs-  
versorgung bei  
Relaismodulen



Die Brückung der Relaismodulwurzeln wird durch Querverbinder umgesetzt. Das entsprechende Anschlussbild mit der Darstellung der Querverbinder finden Sie im Handbuch zu den BL20 I/O-Modulen (Deutsch: D300716, Englisch: D300717).

### 6.2.6 Direktverdrahtung von Relaismodulen

Relaismodule können neben der oben genannten Möglichkeit auch direkt verdrahtet werden. In diesem Fall sind Basismodule ohne Verbindung zur C-Schiene zu wählen, um die Potenzialtrennung zu den benachbarten Modulen zu gewährleisten.

### 6.3 Ziehen und Stecken von Elektronikmodulen

BL20 ermöglicht das Ziehen und Stecken von Elektronikmodulen ohne Beeinträchtigung der Feldverdrahtung. Ist ein Elektronikmodul gezogen, verbleibt die BL20-Station weiterhin im Betriebszustand. Die spannungs- und stromführenden Verbindungen sowie die Schutzleiterverbindungen werden nicht unterbrochen.



#### **Achtung**

Beim Ziehen und Stecken von Elektronikmodulen bei nicht abgeschalteter Feld- und Systemversorgung ist zu beachten, dass im Moment des Ziehens bzw. des Steckens der Module eine kurzzeitige Unterbrechung der Modulbuskommunikation in der gesamten BL20-Station auftreten kann, die zu nicht definierbaren Zuständen von einzelnen Ein- und Ausgängen verschiedener Module führen kann

---

### 6.4 Erweiterung einer bestehenden Station

---



#### **Achtung**

Generell ist darauf zu achten, dass eine Stationserweiterung (Montage weiterer Module) nur im spannungslosen Zustand erfolgen darf.

---

## 6.5 Firmware Download

Ein Firmware-Download kann über die Service-Schnittstelle am Gateway mit Hilfe der Software I/O-ASSISTANT erfolgen (näheres hierzu finden Sie in der Online-Hilfe).



### **Achtung**

Die Station sollte beim Download vom Feldbus getrennt sein.

Der Firmware-Download darf nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden.

Die Feldseite muss freigeschaltet sein.

---



## 7 Richtlinien für die elektrische Installation

<b>7.1</b>	<b>Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>2</b>
	– Übergreifendes .....	2
7.1.1	Leitungsführung .....	2
	– Leitungsführung innerhalb und außerhalb von Schränken .....	2
	– Leitungsführung außerhalb von Gebäuden .....	3
7.1.2	Blitzschutz .....	3
7.1.3	Übertragungskabel .....	3
	– Kabeltypen .....	3
<b>7.2</b>	<b>Potenzialverhältnisse .....</b>	<b>4</b>
7.2.1	Übergreifendes .....	4
7.2.2	Potenzialfreier Aufbau .....	4
7.2.3	Potenzialgebundener Aufbau .....	4
<b>7.3</b>	<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....</b>	<b>5</b>
7.3.1	Sicherstellung der EMV .....	5
7.3.2	Massung inaktiver Metallteile .....	5
7.3.3	PE-Anschluss .....	5
7.3.4	Erdfreier Betrieb .....	5
7.3.5	Schutz vor hochfrequenten Störsignalen .....	6
7.3.6	Tragschienen .....	6
7.3.7	EMV-gerechter Schrankaufbau .....	7
<b>7.4</b>	<b>Schirmung von Leitungen .....</b>	<b>8</b>
7.4.1	Potenzialausgleich .....	8
7.4.2	Beschaltung von Induktivitäten .....	10
<b>7.5</b>	<b>Feldbusanschluss .....</b>	<b>11</b>
<b>7.6</b>	<b>Schirmanschluss, 2-polig für Analogmodule .....</b>	<b>12</b>

### 7.1 Allgemeine Hinweise

#### Übergreifendes

Leitungen sollten in Gruppen eingeteilt werden, z. B. Signalleitungen, Datenleitungen, Starkstromleitungen, Stromversorgungsleitungen.

Starkstromleitungen und Signal- bzw. Datenleitungen sollten immer in getrennten Kanälen oder Bündeln verlegt werden. Signal- bzw. Datenleitungen müssen immer so eng wie möglich an Masseflächen (z. B. Tragholme, Schrankbleche usw.) geführt werden.

#### 7.1.1 Leitungsführung

Eine ordnungsgemäße Leitungsführung verhindert bzw. unterdrückt eine gegenseitige Beeinflussung von parallel verlegten Leitungen.

##### Leitungsführung innerhalb und außerhalb von Schränken

Die Leitungen sollten in folgende Gruppen unterteilt werden, um eine EMV-gerechte Leitungsführung sicherzustellen:

Innerhalb der Gruppen können die verschiedenen Leitungsarten miteinander in Bündeln oder Kabelkanälen verlegt werden.

Gruppe 1:

- geschirmte Bus- und Datenleitungen
- geschirmte Analogleitungen
- ungeschirmte Leitungen für Gleichspannung  $\leq 60\text{ V}$
- ungeschirmte Leitungen für Wechselspannung  $\leq 25\text{ V}$

Gruppe 2:

- ungeschirmte Leitungen für Gleichspannung  $> 60\text{ V}$  und  $\leq 400\text{ V}$
- ungeschirmte Leitungen für Wechselspannung  $> 25\text{ V}$  und  $\leq 400\text{ V}$

Gruppe 3:

- ungeschirmte Leitungen für Gleich- und Wechselspannung  $> 400\text{ V}$

Die folgende Gruppenkombination kann nur in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (ohne Mindestabstand) verlegt werden:

- Gruppe 1/Gruppe 2

Die Gruppenkombinationen

##### **Gruppe 1/Gruppe 3; Gruppe 2/Gruppe 3**

müssen in getrennten Kabelkanälen mit einem Mindestabstand von 10 cm verlegt werden. Dies gilt sowohl innerhalb von Gebäuden, als auch innerhalb und außerhalb von Schaltschränken.

### Leitungsführung außerhalb von Gebäuden

Außerhalb von Gebäuden sollten die Leitungen in möglichst geschlossenen (käfigförmigen) Kabelkanälen aus Metall geführt werden. Die Stoßstellen der Kabelträger müssen galvanisch miteinander verbunden und die Kabelträger geerdet werden.



#### Gefahr

Beachten Sie beim Verlegen von Leitungen außerhalb von Gebäuden unbedingt alle gültigen Richtlinien für den inneren und äußeren Blitzschutz und alle Erdungsvorschriften.

### 7.1.2 Blitzschutz

Die Leitungen müssen in beidseitig geerdeten Metallrohren oder betonierten Kabelkanälen mit durchgehender Bewehrung verlegt werden.

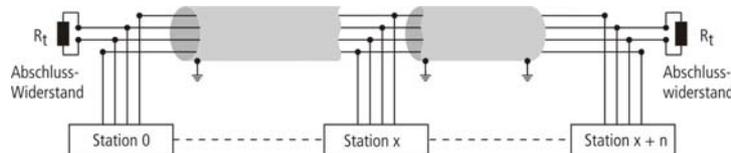
Signalleitungen müssen durch Varistoren oder edelgasgefüllte Überspannungsableiter gegen Überspannungen geschützt werden. Die Varistoren und Überspannungsableiter müssen an der Stelle installiert werden, an der die Leitung in das Gebäude eintritt.

### 7.1.3 Übertragungskabel

Die Teilnehmer am Feldbus sind untereinander über Feldbusleitungen gemäß DeviceNet-Spezifikation (ODVA Spec. Rel. V2.0) verbunden.

Die Feldbusleitungen müssen jeweils am Anfang und am Ende mit einem Abschlusswiderstand abgeschlossen werden. Dieser kann am Gateway über den DIP-Schalter Nr. 4 zugeschaltet werden.

Abbildung 7-1:  
Darstellung des  
Buskabels



#### Kabeltypen

Turck bietet eine Vielzahl von Kabeltypen für Feldbusleitungen als Meterware oder vorkonfektionierte Kabel.

Die Bestellinformationen für die verfügbaren Kabeltypen entnehmen Sie bitte dem BL20-Katalog.

## 7.2 Potenzialverhältnisse

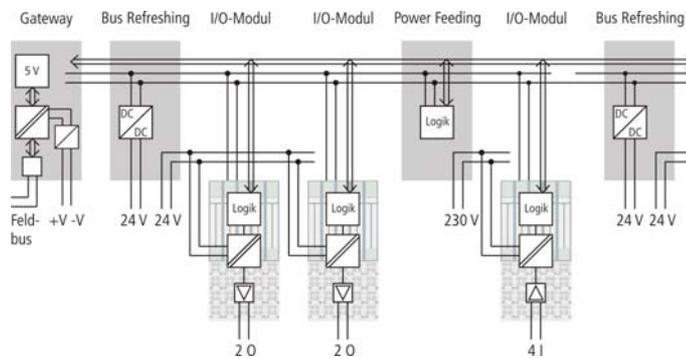
### 7.2.1 Übergreifendes

Die Potenzialverhältnisse eines mit BL20-Modulen realisierten CANopen-Systems sind durch folgende Merkmale charakterisiert:

- Die Systemversorgung von Gateway und I/O-Modulen sowie die Feldversorgung erfolgen gemeinsam über die Einspeisung am Bus Refreshing-Modul.
- Alle BL20-Module (Gateway, Bus Refreshing-, Power Feeding-, I/O-Module) sind über die Basismodule kapazitiv mit den Trag-schienen verbunden.
- Die Verwendung getrennter Spannungsversorgungen zur System- und Feldversorgung ermöglicht einen potenzialfreien Aufbau.

Das Blockschaltbild stellt einen typischen Aufbau einer BL20-Station dar.

Abbildung 7-2:  
Blockschaltbild  
BL20-Station



### 7.2.2 Potenzialfreier Aufbau

Beim potenzialfreien Aufbau sind die Bezugspotenziale von Steuer- und Laststromkreis galvanisch voneinander getrennt.

Ein potenzialfreier Aufbau ist notwendig bei

- allen AC-Laststromkreisen (z. B. bei Einsatz des Power Feeding-Moduls BL20-PF-120/230VAC-D)
- nicht koppelbaren DC-Laststromkreisen.

Der potenzialfreie Aufbau ist unabhängig von der Erdungsart.

### 7.2.3 Potenzialgebundener Aufbau

Beim potenzialgebundenen Aufbau von Modulen sind die Bezugspotenziale von Steuer- und Laststromkreis galvanisch verbunden.

## 7.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die BL20-Produkte werden den Anforderungen an die EMV voll gerecht. Vor der Installation ist dennoch eine EMV-Planung erforderlich. Hierbei sollten alle potenziellen Störquellen wie galvanische, induktive und kapazitive Kopplungen sowie Strahlungskopplungen berücksichtigt werden.

### 7.3.1 Sicherstellung der EMV

Die EMV der BL20-Module ist gesichert, wenn beim Aufbau folgende Grundregeln eingehalten werden:

- Ordnungsgemäße und flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
- Korrekte Schirmung der Leitungen und Geräte.
- Ordnungsgemäße Leitungsführung – Verdrahtung.
- Schaffung eines einheitlichen Bezugspotenzials und Erdung allerelektrischen Betriebsmittel.
- Spezielle EMV-Maßnahmen für besondere Anwendungen.

### 7.3.2 Massung inaktiver Metallteile

Alle inaktiven Metallteile (wie z. B. Schaltschränke, Schaltschranktüren, Tragholme, Montageplatten, Hutschienen etc.) müssen großflächig und impedanzarm miteinander verbunden werden (Massung). Somit ist eine einheitliche Bezugspotenzialfläche für alle Elemente der Steuerung gesichert. Der Einfluss eingekoppelter Störungen verringert sich.

- Bei lackierten, eloxierten oder isolierten Metallteilen muss im Bereich von Schraubverbindungen die isolierende Schicht entfernt werden. Schützen Sie die Verbindungsstelle vor Korrosion.
- Bewegliche Masseteile (Schrankschranktüren, getrennte Montageplatte usw.) müssen durch kurze Massebänder mit großer Oberfläche verbunden werden.
- Vermeiden Sie möglichst den Einsatz von Aluminiumteilen, da Aluminium leicht oxidiert und dann für eine Massung ungeeignet ist.



#### **Gefahr**

Die Masse darf niemals – auch nicht im Fehlerfall – eine gefährliche Berührungsspannung annehmen. Daher muss die Masse mit einem Schutzleiter verbunden werden.

---

### 7.3.3 PE-Anschluss

Die Masse und der PE-Anschluss (Schutzerde) müssen zentral miteinander verbunden werden.

### 7.3.4 Erdfreier Betrieb

- Beim erdfreien Betrieb sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten.

### 7.3.5 Schutz vor hochfrequenten Störsignalen.



#### Achtung

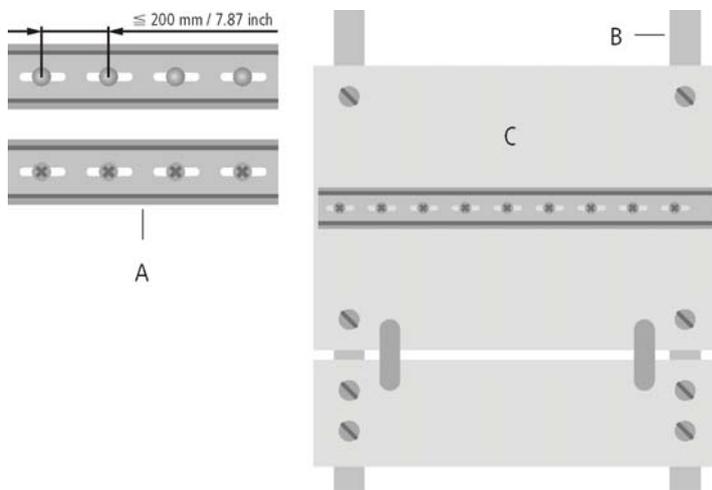
Zur Einhaltung des Abstrahlungsgrenzwertes nach EN 55011/2000 sind die Versorgungsleitungen des Moduls BL20-BR-24VDC-D zur Gatewayversorgung durch eine Ferrithülse (PS416-ZBX-405) zu führen. Diese ist unmittelbar an den Anschlussklemmen zu platzieren. Dahinter dürfen keine Weiterführungen zu anderen Geräten erfolgen.

### 7.3.6 Tragschienen

Alle Tragschienen müssen großflächig und niederimpedant auf der Montageplatte befestigt und ordnungsgemäß geerdet werden. Verwenden Sie korrosionsgeschützte Tragschienen.

Abbildung 8:  
Montagemöglichkeiten

- A** TS 35
- B** Tragschiene
- C** Montageplatte
- A** TS 35

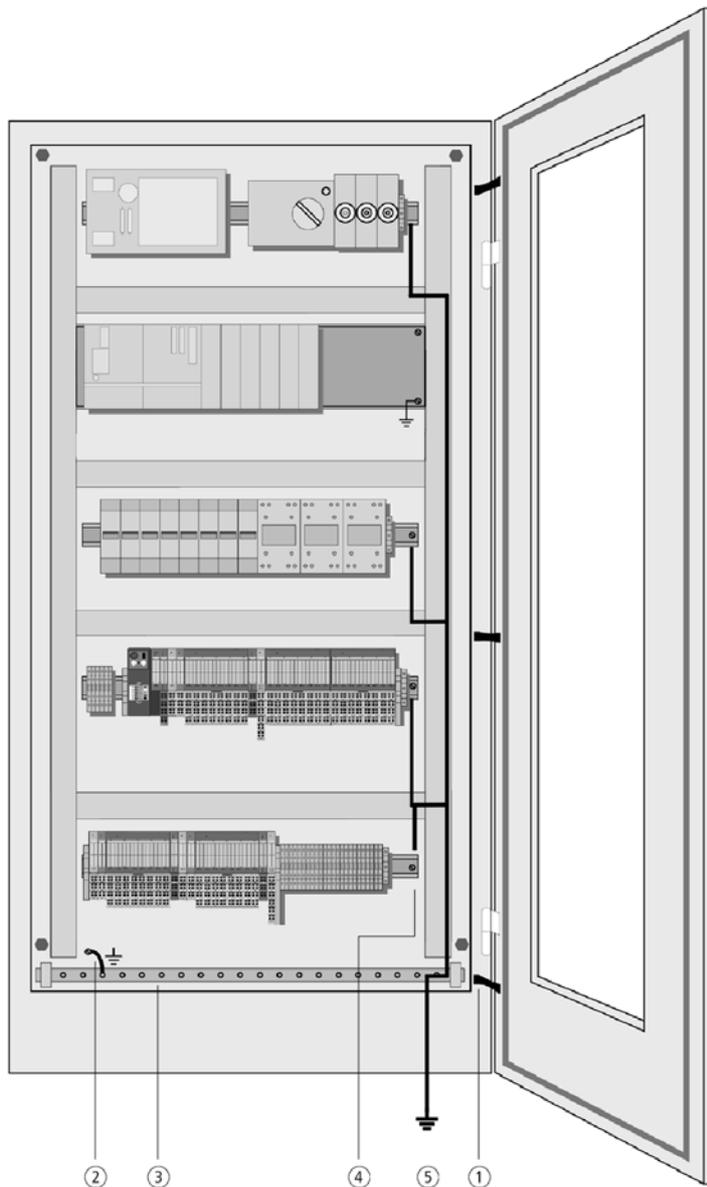


Kontaktieren Sie die Tragschiene großflächig und niederimpedant mit dem Trägersystem über Schrauben oder Nieten.

Entfernen Sie bei lackierten, eloxierten oder isolierten Metallteilen im Bereich der Verbindungsstelle die isolierende Schicht. Schützen Sie die Verbindungsstellen vor Korrosion (z. B. durch Einfetten; Achtung: nur dafür geeignetes Fett verwenden).

### 7.3.7 EMV-gerechter Schrankaufbau

Abbildung 7-1:  
EMV-gerechter  
Schrankaufbau



**A Massebänder**

Massebänder verbinden die inaktiven Metallteile, wenn keine groß-flächigen Metall-Metall-Verbindungen möglich sind. Verwenden Sie kurze Massebänder mit großer Oberfläche.

**B Montageplatten**

Die Montageplatten dienen zur Aufnahme der Steuerungskomponenten und müssen großflächig mit dem Schrankgehäuse verbunden werden.

**C Schutzleiterschiene**

Die Schutzleiterschiene muss großflächig mit der Montageplatte verbunden und zusätzlich mit einer externen Leitung, mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm<sup>2</sup>, an das Schutzleitersystem angeschlossen werden, um Ausgleichströme abzuleiten.

**D Schutzleiter-Reihenklemme**

Die Schutzleiter-Reihenklemme ist mit der Schutzleiterschiene zu verbinden.

**E Leitung zum Schutzleitersystem (Erdungspunkt)**

Die Leitung ist großflächig mit dem Schutzleitersystem zu verbinden

### 7.4 Schirmung von Leitungen

Ein Leitungsschirm hat die Aufgabe, die Einkopplung von Störspannungen sowie die Auskopplung von Störfeldern bei Leitungen zu vermeiden. Daher sollten nur geschirmte Leitungen mit Schirmgeflechten aus gut leitendem Material (Kupfer oder Aluminium) und einer Überdeckung von mindestens 80% verwendet werden.

Die Leitungsschirme sollten grundsätzlich (wenn nicht in Ausnahmen anders festgelegt, z. B. bei hochohmigen, symmetrischen, analogen Signalleitungen) beidseitig an das jeweilige lokale Bezugspotenzial angeschlossen werden. Nur dann kann der Leitungsschirm seine beste Schirmwirkung gegen elektrische und magnetische Felder erzielen.

Ein nur einseitig aufgelegter Schirm bewirkt lediglich eine Entkopplung gegen elektrische Felder.



#### Achtung

Beim Aufbau ist darauf zu achten, dass...

- der Schirm direkt beim Systemeintritt aufgelegt wird,
- die Schirmauflage auf der Schirmschiene niederimpedant erfolgt,
- die freien Leitungsenden so kurz wie möglich zu halten sind,
- der Leitungsschirm nicht als Potenzialausgleich verwendet wird.

Erfolgt der Anschluss der Datenleitungen über einen Sub-D-Stecker, sollte der Schirm niemals über Stift 1, sondern über den Massekragen der Steckverbindung geführt werden.

---

Bei stationärem Betrieb sollte das geschirmte Datenkabel abisoliert auf die Schirmschiene aufgelegt werden. Der Anschluss und die Befestigung des Schirms sollten dabei mit Klemmbügeln aus Metall erfolgen. Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und kontaktieren. Die Schirmschiene muss niederimpedant (z. B. Befestigungspunkte im Abstand von 10 bis 20 cm) mit der Bezugspotenzialfläche verbunden sein.

Der Leitungsschirm sollte nicht durchtrennt, sondern innerhalb des Systems (z. B. Schaltschrank) bis zur Anschaltung weitergeführt werden.



#### Hinweis

Kann aus schaltungstechnischen oder gerätespezifischen Gründen die Schirmauflage nur einseitig erfolgen, ist es möglich, die zweite Leitungsschirmseite über einen Kondensator (kurze Anschlüsse) an das lokale Bezugspotenzial zu führen. Gegebenenfalls kann zusätzlich ein Varistor oder Widerstand dem Kondensator parallel geschaltet werden, um den Durchschlag bei auftretenden Störimpulsen zu verhindern.

Eine weitere Möglichkeit ist ein doppelter Schirm (galvanisch voneinander getrennt), wobei der innere Schirm einseitig, der äußere beidseitig angeschlossen wird.

---

#### 7.4.1 Potenzialausgleich

Potenzialunterschiede können bei räumlich voneinander entfernten Anlageteilen auftreten, wenn diese

- von unterschiedlichen Versorgungen gespeist werden.
- beidseitig aufgelegte Leitungsschirme besitzen, die an unterschiedlichen Anlagenteilen geerdet werden.

Zum Potenzialausgleich muss eine Potenzialausgleichsleitung gelegt werden.

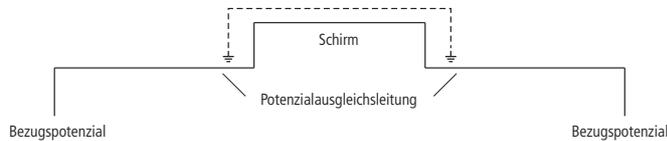


**Gefahr**

Der Schirm darf nicht als Potenzialausgleich dienen!

Connection 1				Connection 2
CAN_H	0	-----	0	CAN_H
CAN_L	0	-----	0	CAN_L
GND	0	-----	0	GND

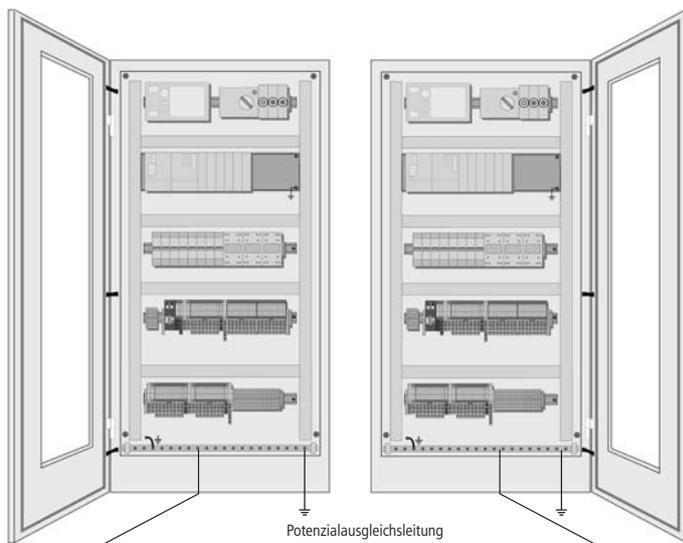
Abbildung 8:  
Potenzialausgleich



Eine Potenzialausgleichsleitung muss folgende Merkmale aufweisen:

- Kleine Impedanz. Bei beidseitig aufgelegten Leitungsschirmen muss die Impedanz der Ausgleichsleitung erheblich kleiner sein als die der Schirmverbindung (höchstens 10% der Impedanz der Schirmverbindung).
- Die Ausgleichsleitung muss bei einer Länge unter 200 m mindestens einen Querschnitt von 16 mm<sup>2</sup> aufweisen. Beträgt die Leitungslänge mehr als 200 m, so ist ein Querschnitt von mindestens 25 mm<sup>2</sup> erforderlich.
- Die Ausgleichsleitung muss aus Kupfer oder verzinktem Stahl bestehen.
- Sie muss großflächig mit dem Schutzleiter bzw. der Erdung verbunden und gegen Korrosion geschützt werden.
- Ausgleichsleitung und Signalleitung sollten möglichst dicht nebeneinander verlegt werden, d. h. die eingeschlossene Fläche sollte möglichst klein sein.

Abbildung 7-1:  
Potenzialkompensation zwischen Schaltschränken



### 7.4.2 Beschaltung von Induktivitäten

- Bei induktiven Lasten empfiehlt sich eine Schutzbeschaltung direkt an der Last.

Schutz gegen elektrostatische Entladung



#### **Achtung**

Im zerlegten Zustand sind Elektronik- und Basismodule ESD gefährdet. Vermeiden Sie die Berührung der Busanschlüsse mit bloßen Händen, da dies zu Schäden auf Grund elektrostatischer Entladung führen könnte.

---

### 7.5 Feldbusanschluss

Der Feldbusanschluss beim des BL20-GWBR-CANOPEN erfolgt mittel Open Style Connector (5-polig).

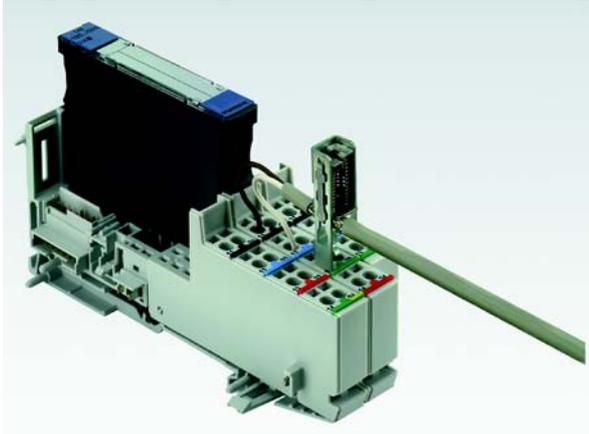
Der Schirmanschluss wird über den Schirm des Feldbuskabels realisiert.

Detaillierte Informationen zum Feldbusanschluss finden Sie in [Kapitel 4.4, Anschlüsse der Datenleitungen zum BL20-GW-CANOPEN \(Seite 4-10\)](#).

### 7.6 Schirmanschluss, 2-polig für Analogmodule

Bei analogen Ein- und Ausgabemodulen kann der 2-polige Schirmanschluss zur Verbindung der Schirmung von Signalkabeln mit dem Basismodul verwendet werden. Zur Montage des Schirmanschlusses auf dem Basismodul ist ein spezielles Zugfederbetätigungs Werkzeug BL20-ZBW2 erforderlich.

Abbildung 7-2:  
Schirmanschluss, 2-  
polig für  
Analogmodule



Die folgenden Kabeldurchmesser sind zulässig:

Durchmesser des Schirms: max. 4.9 mm

Außendurchmesser des Kabels: max. 6.5 mm

## 8 BL20-Zulassungen für Zone 2/ Division 2

---

**Hinweis**

Die Zone 2 - Zulassungszertifikate für BL20 finden Sie in einem separaten Handbuch [D301254](#) unter [www.turck.de](http://www.turck.de).

---











## 9 Glossar

### A

#### **Abschlusswiderstand**

Widerstand am Anfang und am Ende einer Bus-Leitung, der störende Signalreflexionen verhindert und zur Leitungsanpassung bei Busleitungen dient. Abschlusswiderstände müssen immer die letzte Einheit am Ende eines Bussegments sein.

#### **Acknowledge**

Quittung des Empfängers für ein empfangenes Signal.

#### **Adresse**

Nummer zur Kennzeichnung z. B. eines Speicherplatzes, eines Systems oder eines Moduls innerhalb eines Netzwerks.

#### **Adressierung**

Zuweisung bzw. Einstellung einer Adresse, z. B. für ein Modul in einem Netzwerk.

#### **aktives Metallteil**

Leiter oder leitfähiges Bauteil, das im Betrieb unter Spannung steht.

#### **Automatisierungsgerät**

Gerät zur Steuerung mit Eingängen und Ausgängen, das an einen technischen Prozess angeschlossen wird. Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) sind eine spezielle Gruppe von Automatisierungsgeräten.

#### **analog**

Wert – z. B. einer Spannung – der sich stufenlos proportional verhält. Bei analogen Signalen kann der Wert des Signals innerhalb bestimmter Grenzen jeden beliebigen Wert annehmen.

### B

#### **Baud**

Maßeinheit für die Übertragungsgeschwindigkeit von Daten. Ein Baud entspricht einem Schritt pro Sekunde. Wird pro Schritt ein Bit übertragen, ist die Baudrate identisch mit der Übertragungsrate in Bit pro Sekunde.

#### **Baud-Rate**

Siehe [Baud](#).

#### **Betriebsmittel, elektrische**

Alle Gegenstände, die für die Erzeugung, Umwandlung, Übertragung, Verteilung und Anwendung von elektrischer Energie eingesetzt werden, z. B. Leitungen, Kabel, Maschinen, Steuergeräte.

#### **Bezugserde**

Potenzial des Erdreichs im Bereich von Erdungseinrichtungen. Kann im Gegensatz zur „Erde“, deren Potenzial immer Null ist, ein von Null verschiedenes Potenzial haben.

#### **Bezugspotenzial**

Potenzial, von dem aus die Spannungen aller angeschlossenen Stromkreise betrachtet und/oder gemessen werden.

#### **bidirektional**

In beiden Richtungen arbeitend.

#### **Blitzschutz**

Alle Maßnahmen, die dazu dienen, ein System vor Schäden durch Überspannungen zu schützen, die von Blitzen hervorgerufen werden können.

### **Bus**

Sammelleitungssystem für den Datenaustausch, z. B. zwischen CPU, Speicher und I/O-Ebene. Ein Bus kann aus mehreren parallelen Leitungen für Datenübertragung, Adressierung, Steuerung und Stromversorgung bestehen.

### **Buslinie**

Kleinste mit einem Bus verbundene Einheit; bestehend aus einer SPS, einem Kopplungselement für Module an den Bus und einem Modul.

### **Bussystem**

Die Gesamtheit aller Einheiten, die über einen Bus miteinander kommunizieren.

### **Buszykluszeit**

Zeitintervall, in dem ein Master alle Slaves bzw. Teilnehmer in einem Bussystem bedient, d.h. deren Ausgänge schreibt und Eingänge liest.

## **C CPU**

Abk. für engl. „Central Processing Unit“. Zentrale Einheit zur Datenverarbeitung, das Kernstück eines Rechners.

## **D digital**

Wert – z. B. einer Spannung – der innerhalb einer endlichen Menge nur bestimmte Zustände annehmen kann, meist definiert als 0 und 1.

### **DIN**

Abk. für „Deutsches Institut für Normung e.V.“.

## **E EIA**

Abk. für engl. „Electronic Industries Association“. Vereinigung von Unternehmen der elektronischen Industrie in den USA.

### **EMV**

Abk. für „Elektromagnetische Verträglichkeit“. Die Fähigkeit eines elektrischen Betriebsmittels, in einer bestimmten Umgebung fehlerfrei zu funktionieren, ohne negativen Einfluss auf die Umgebung zu haben.

### **Erde**

In der Elektrotechnik die Bezeichnung für leitfähiges Erdreich, dessen elektrisches Potenzial an jedem Punkt gleich Null ist. In der Umgebung von Erdungseinrichtungen kann das elektrische Potenzial der Erde ungleich Null sein, dann spricht man von „Bezugserde“.

### **erden**

Verbinden eines elektrisch leitfähigen Teils über eine Erdungseinrichtung mit dem Erder.

### **Erder**

Eine oder mehrere Komponenten, die mit dem Erdreich direkten und guten Kontakt haben.

### **ESD**

Abkürzung für engl. „Electro Static Discharge“, elektrostatische Entladung.

## **F Feldbus**

Datennetz auf der Sensor-/Aktorebene. Ein Feldbus verbindet die Geräte in der Feldebene. Kennzeichnend für einen Feldbus sind hohe Übertragungssicherheit und Echtzeitverhalten.

### **Feldeinspeisung**

Einspeisung der Spannung zur Versorgung der Feldgeräte sowie der Signalspannung.

**Force Mode**

Modus der Software, in dem das „erzwungene Setzen“ bestimmter Variablen an Ein- und Ausgabemodulen zur Nachbildung bestimmter Anlagenzustände möglich ist.

**G galvanische Kopplung**

Eine galvanische Kopplung tritt generell auf, wenn zwei Stromkreise eine gemeinsame Leitung benutzen. Typische Störquellen sind z. B. anlaufende Motoren, statische Entladungen, getaktete Geräte und ein unterschiedliches Potenzial der Gehäuse von Komponenten und der gemeinsamen Stromversorgung.

**GND**

Abk. für engl. „GROUND“, dt. Masse (Potenzial 0).

**H hexadezimal**

Zahlensystem mit der Basis 16. Gezählt wird von 0 bis 9 und weiter mit den Buchstaben A, B, C, D, E und F.

**Hysterese**

Ein Geber kann an einer bestimmten Stelle stehen bleiben und dann um diese Position „pendeln“. Dieser Zustand führt dazu, dass der Zählerstand um einen bestimmten Wert schwankt. Liegt nun in diesem Schwankungsbereich ein Vergleichswert, würde der zugehörige Ausgang im Rhythmus dieser Schwankungen ein- und ausgeschaltet werden.

**I I/O**

Abk. für engl. „Input/Output“, Eingabe/Ausgabe.

**Impedanz**

Scheinwiderstand, den ein Bauelement oder eine Schaltung aus mehreren Bauelementen für einen Wechselstrom einer bestimmten Frequenz besitzt.

**impedanzarme Verbindung**

Verbindung mit geringem Wechselstromwiderstand.

**inaktive Metallteile**

Nicht berührbare leitfähige Elemente, die von den aktiven Metallteilen durch eine Isolierung elektrisch getrennt sind, im Fehlerfall jedoch Spannung annehmen können.

**induktive Kopplung**

Eine induktive (magnetische) Kopplung tritt zwischen zwei stromdurchflossenen Leitern auf. Die durch die Ströme hervorgerufene magnetische Wirkung induziert eine Störspannung. Typische Störquellen sind z. B. Transformatoren, Motoren, parallel laufende Netzkabel und HF-Signalkabel.

**K kapazitive Kopplung**

Eine kapazitive (elektrische) Kopplung tritt zwischen Leitern auf, die sich auf unterschiedlichen Potenzialen befinden. Typische Störquellen sind z. B. parallel verlaufende Signalkabel, Schütze und statische Entladungen.

**Kodierelement**

Zweiteiliges Element zur eindeutigen Zuordnung von Elektronik- und Basismodul.

**kommandofähige Module**

Kommandofähige Module sind Module mit internem Speichersatz, die in der Lage sind, bestimmte Befehle (z. B. Ersatzwerte auszugeben) auszuführen.

**Konfigurieren**

Systematisches Anordnen der I/O-Module einer Station.

### **kurzschlussfest**

Eigenschaft von elektrischen Betriebsmitteln. Ein kurzschlussfestes Betriebsmittel hält den thermischen und dynamischen Belastungen, die an seinem Installationsort aufgrund eines Kurzschlusses auftreten können, stand.

### **L LSB**

Abkürzung für engl. „Least Significant Bit“. Bit mit dem niedrigsten Stellenwert.

### **m Masse**

Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile eines Betriebsmittels, die auch im Fehlerfall keine Berührungsspannung annehmen.

### **Masseband**

Flexibler Leiter, meist geflochten, der die inaktiven Teile eines Betriebsmittels verbindet, z. B. die Tür eines Schaltschranks mit dem Schaltschrankkorpus.

### **Mode**

engl., dt. Betriebsart (Modus).

### **Modulbus**

Der Modulbus ist der interne Bus einer BL67-Station. Über ihn kommunizieren die BL67-Module mit dem Gateway. Er ist unabhängig vom Feldbus.

### **MSB**

Abkürzung für engl. „Most Significant Bit“. Bit mit dem höchsten Stellenwert.

### **N NAMUR**

„Normen-Arbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik“. NAMUR-Initiatoren sind Sonderausführungen der Zweidrahtinitiatoren. Aufgrund der besonderen Konstruktion – niedriger Innenwiderstand, wenige Bauteile, kurze Bauform – zeichnen sich NAMUR-Initiatoren durch eine hohe Stör- und Betriebssicherheit aus.

### **O Overhead**

Systemverwaltungszeit, die bei jedem Übertragungszyklus einmal im System benötigt wird.

### **P Parametrieren**

Festlegen von Parametern der einzelnen Busteilnehmer bzw. ihrer Module in der Konfigurationssoftware des DP-Masters.

### **Potenzialausgleich**

Die Angleichung der elektrischen Niveaus der Körper elektrischer Betriebsmittel und fremder, leitfähiger Körper durch eine elektrische Verbindung.

### **potenzialfrei**

Galvanische Trennung der Bezugspotenziale von Steuer- und Laststromkreisen bei I/O-Modulen.

### **potenzialgebunden**

Elektrische Verbindung der Bezugspotenziale von Steuer- und Laststromkreisen bei I/O-Modulen.

### **R Reaktionszeit**

In einem Bussystem das Zeitintervall zwischen dem Absenden eines Leseauftrags und dem Erhalt einer Antwort. Innerhalb eines Eingabemoduls das Zeitintervall von der Signaländerung am Eingang des Moduls bis zur Ausgabe derselben an das Bussystem.

### **Repeater**

Verstärker für die über einen Bus übertragenen Signale.

**RS 485**

Serielle Schnittstelle nach EIA-Norm zur schnellen Datenübertragung durch mehrere Sender.

**S****Schirm**

Bezeichnung für die leitfähige Hülle von Leitungen, Gehäusen und Schränken.

**Schirmung**

Gesamtheit der Maßnahmen und Betriebsmittel, die zur Verbindung von Anlagenteilen mit dem Schirm dienen.

**Schutzleiter**

Ein für den Schutz gegen gefährliche Körperströme notwendiger Leiter, dargestellt durch das Kürzel PE (Abk. für engl. „Protective Earth“).

**seriell**

Bezeichnung für eine Art der Informationsübertragung, bei der die Daten nacheinander – Bit für Bit – über eine Leitung übertragen werden.

**SPS**

Abk. für Speicherprogrammierbare Steuerung.

**Station**

Funktionseinheit oder Baugruppe, bestehend aus mehreren Elementen.

**Strahlungskopplung**

Eine Strahlungskopplung tritt auf, wenn eine elektromagnetische Welle auf eine Leiterstruktur trifft. Durch das Auftreffen der Welle werden Ströme und Spannungen induziert. Typische Störquellen sind z. B. Funkenstrecken (Zündkerzen, Kollektoren von Elektromotoren) und Sender (z. B. Funkgeräte), die nahe bei der entsprechenden Leiterstruktur betrieben werden.

**T****Topologie**

Geometrischer Aufbau eines Netzes bzw. Anordnung der Schaltungen.

**U****UART**

Abkürzung für engl. „Universal Asynchronous Receiver/Transmitter“, dt. universeller asynchroner Empfänger/ Sender. Ein UART ist ein Logikschaltkreis, der zur Umwandlung einer asynchronen seriellen Datenfolge in eine bitparallele Datenfolge oder umgekehrt eingesetzt wird.

**unidirektional**

In einer Richtung arbeitend.



## 10 Index

<b>A</b>	
Abschlussplatte .....	2-6
<b>B</b>	
Basismodule .....	2-5
bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	1-4
Betrieb, einwandfrei .....	1-4
Betrieb, sicher .....	1-4
BL20 Komponenten .....	2-3
BL20-Konfiguration .....	4-18
Blitzschutz .....	7-3
<b>C</b>	
CANopen .....	3-1
–EDS-Datei .....	3-6
–Emergency Objekt (Emcy) .....	3-4
–Kommunikation .....	3-2
–Netzwerk-Management-Dienste .....	3-2
–Process Data Objekte (PDOs) .....	3-3
–Service Data Objekte (SDOs) .....	3-3
–Synchronisation Objekt .....	3-4
–Time Stamp Objekt (Time) .....	3-4
C-Schiene (cross connection) .....	6-9
<b>D</b>	
Datenleitungen .....	4-10, 4-12
Diagnosemeldungen .....	4-19
DIP-Schalter .....	4-14
Division 2 .....	8-1
Drehkodierschalter .....	4-16
<b>E</b>	
elektrostatische Entladung .....	7-10
Endwinkel .....	2-7
Erdfreier Betrieb .....	7-5
<b>F</b>	
Feldbusanschluss .....	7-11
–Open Style Connector .....	4-12
Firmware Download .....	6-13
Flexibilität .....	2-2
<b>G</b>	
Gateway-Funktion .....	4-3
Gebrauch, bestimmungsgemäß .....	1-4
Grundkonzept .....	2-2
<b>H</b>	
Handhabung .....	2-2
<b>I</b>	
Induktivitäten, Schutzbeschaltung .....	7-10
<b>K</b>	
Kabeltyp .....	7-3
<b>L</b>	
Lagerung .....	1-4
Leitungsführung .....	7-2
Leitungsschirm .....	7-8
<b>P</b>	
PE-Anschluss .....	7-5
Potenzialausgleichsleitung .....	7-9
Produktübersicht .....	2-1
<b>S</b>	
Schirmanschluss	
–Analogmodule .....	2-8, 7-12
Service-Schnittstelle .....	4-12
Sicherheit .....	1-4
Sicherheitsvorschriften .....	1-4
Statusanzeigen .....	4-19
Symbole .....	1-3
Symbolen .....	1-3
<b>T</b>	
Transport .....	1-4
Transport, sachgerecht .....	1-4
<b>U</b>	
Übertragungskabel .....	7-3
Unfallverhütungsvorschriften .....	1-4
<b>W</b>	
Warnhinweise .....	1-3
Wartung .....	1-4
<b>Z</b>	
Zone 2 .....	8-1



**TURCK**

Industrielle  
Automation



**[www.turck.com](http://www.turck.com)**

**Hans Turck GmbH & Co. KG**  
45472 Mülheim an der Ruhr  
Germany  
Witzlebenstraße 7  
Tel. +49 (0) 208 4952-0  
Fax +49 (0) 208 4952-264  
E-Mail [more@turck.com](mailto:more@turck.com)  
Internet [www.turck.com](http://www.turck.com)

D301109 1211