X20 System

Anwenderhandbuch

Version: **4.10 (September 2022)**
Bestellnr.: **MAX20-GER**

Originalbetriebsanleitung

Impressum

B&R Industrial Automation GmbH

B&R Straße 1

5142 Eggelsberg

Österreich

Telefon: +43 7748 6586-0

Fax: +43 7748 6586-26

office@br-automation.com

Disclaimer

Alle Angaben entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments. Jederzeitige inhaltliche Änderungen dieses Dokuments ohne Ankündigung bleiben vorbehalten. B&R Industrial Automation GmbH haftet insbesondere für technische oder redaktionelle Fehler in diesem Dokument unbegrenzt nur (i) bei grobem Verschulden oder (ii) für schuldhaft zugefügte Personenschäden. Darüber hinaus ist die Haftung ausgeschlossen, soweit dies gesetzlich zulässig ist. Eine Haftung in den Fällen, in denen das Gesetz zwingend eine unbeschränkte Haftung vorsieht (wie z. B. die Produkthaftung), bleibt unberührt. Die Haftung für mittelbare Schäden, Folgeschäden, Betriebsunterbrechung, entgangenen Gewinn, Verlust von Informationen und Daten ist ausgeschlossen, insbesondere für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung und Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind.

B&R Industrial Automation GmbH weist darauf hin, dass die in diesem Dokument verwendeten Hard- und Softwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen dem allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichen Schutz unterliegen.

Hard- und Software von Drittanbietern, auf die in diesem Dokument verwiesen wird, unterliegt ausschließlich den jeweiligen Nutzungsbedingungen dieser Drittanbieter. B&R Industrial Automation GmbH übernimmt hierfür keine Haftung. Allfällige Empfehlungen von B&R Industrial Automation GmbH sind nicht Vertragsinhalt, sondern lediglich unverbindliche Hinweise, ohne dass dafür eine Haftung übernommen wird. Beim Einsatz der Hard- und Software von Drittanbietern sind ergänzend die relevanten Anwenderdokumentationen dieser Drittanbieter heranzuziehen und insbesondere die dort enthaltenen Sicherheitshinweise und technischen Spezifikationen zu beachten. Die Kompatibilität der in diesem Dokument dargestellten Produkte von B&R Industrial Automation GmbH mit Hard- und Software von Drittanbietern ist nicht Vertragsinhalt, es sei denn, dies wurde im Einzelfall gesondert vereinbart; insoweit ist die Gewährleistung für eine solche Kompatibilität jedenfalls ausgeschlossen und hat der Kunde die Kompatibilität in eigener Verantwortung vorab zu prüfen.

1247444095130-4.10

1 Allgemeines 8
1.1 Handbuchhistorie 8
1.2 Begriffsbestimmung 11
1.3 Abkürzungen 11
1.4 Mitgeltende Dokumente 11

2 Sicherheitshinweise 12
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 13
2.2 Safety-Produkte 13
2.3 Schutz vor elektrostatischen Entladungen 13
2.3.1 Verpackung 13
2.3.2 Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung 14
2.4 Transport und Lagerung 15
2.5 Montagerichtlinien 15
2.5.1 Module bei laufender Steuerung ein-/ausbauen 15
2.6 Betrieb 16
2.6.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile 16
2.7 Gestaltung von Hinweisen 16

3 Systemeigenschaften 17
3.1 Der Maßstab für Automatisierung 17
3.1.1 Optimal geteilt 18
3.1.2 Platz für Optionen 19
3.1.3 Ausgeklügelte Mechanik 20
3.1.4 Verdrahtung ohne Aufwand 21
3.1.5 Durchgängige 1-Leiter, 2-Leiter, 3-Leitertechnik 22
3.2 Komplettes System 23
3.2.1 X20 Steuerungen 23
3.2.2 Bus Controller 27
3.2.3 Safety Technology 28
3.2.4 Ventilinselansteuerung integriert 29
3.2.5 IP67 - Dann X67 29
3.3 Technologien und Sonderformen 30
3.3.1 Rückwandbus 30
3.3.2 Coated Module 32
3.3.3 Redundanz 32
3.3.4 reACTION Technology 32
3.4 Diagnose 33
3.4.1 Elektronisches Typenschild 33

4 Modulübersichten 34
4.1 Standardmodule 34
4.1.1 Modulübersicht: Alphabetisch 34
4.1.2 Modulübersicht: Gruppiert 45
4.2 Standardmodule - Coated 67
4.2.1 Modulübersicht: Alphabetisch 67
4.2.2 Modulübersicht: Gruppiert 70
4.3 Safety Module 78
4.3.1 Modulübersicht Safety - Alphabetisch 78
4.3.2 Modulübersicht Safety - Gruppiert 80
4.4 Safety Module - Coated 86
4.4.1 Modulübersicht Safety - Alphabetisch 86
4.4.2 Modulübersicht Safety - Gruppiert 87

5 Dimensionierung 89
5.1 Konstruktionsunterstützung 89
5.1.1 CAD-Unterstützung 89

5.1.2 Makros für ECAD-Systeme ... 89
5.1.3 Druckunterstützung ... 89
5.2 Abmessungen ... 89
5.2.1 X20 Steuerungen ... 89
5.2.2 X20 Steuerungen mit integriertem I/O ... 90
5.2.3 Compact-S Steuerungen und Bus Controller ... 90
5.2.4 Compact-S Steuerungen und erweiterbarer Bus Controller ... 91
5.2.5 Embedded für Steuerungen ... 91
5.2.6 I/O-Module ... 93
5.2.7 Abschlussplatten ... 93

6 Montage und Verdrahtung ... 94
6.1 Montage ... 94
6.1.1 Waagrechte Montage ... 94
6.1.2 Senkrechte Montage ... 95
6.1.3 Schräge Montage ... 96
6.1.4 Liegende Montage ... 96
6.1.5 Montage bei erhöhten Vibrationsanforderungen (4 g) ... 97
6.1.6 Zugentlastung durch Kabelbinder ... 98
6.2 Verdrahtung ... 99
6.3 Blitz- und Überspannungsschutz ... 99
6.3.1 UL/CSA ... 99
6.4 Schirmung ... 100
6.4.1 Direkter Anschluss des Schirms ... 100
6.4.2 X20 Auflage für Kabelschirm ... 101
6.4.3 X20 Schirmwinkel ... 101
6.4.4 Schirmung mittels Hut- oder Sammelschiene ... 104
6.5 Verkabelungsvorschrift für X20 Module mit Ethernet Kabel ... 105

7 Mechanische und elektrische Konfiguration ... 106
7.1 X20 System konfigurieren ... 106
7.1.1 Feldbusanbindung ... 107
7.1.2 Anschluss an X2X Link Rückwand ... 108
7.2 Versorgungskonzept ... 109
7.2.1 Rackersatz Busmodul ... 109
7.2.2 X20 System Infrastruktur ... 110
7.2.3 Busversorgung ... 110
7.2.4 Potenzialgruppen ... 110
7.2.5 Ausgangsmodule mit Versorgung ... 111
7.2.6 Busempfänger mit Versorgung ... 111
7.2.7 Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung ... 111
7.2.8 Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und Busversorgung ... 111
7.2.9 Bussender mit Versorgung ... 111
7.2.10 Ausfall interne I/O-Versorgung (ModuleOk) ... 111
7.2.11 Versorgung des X20 Systems ... 111
7.2.12 X2X Link Versorgung ... 112
7.3 Absicherung des X20 Systems ... 114
7.3.1 Potenzialgruppen ... 114
7.3.2 Einspeisung über Bussender ... 114
7.4 Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe ... 115
7.4.1 Funktionelle Beschreibung ... 115
7.4.2 Gültigkeitsbereich/Normenbezug ... 115
7.4.3 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 116
7.4.4 Systemspezifische Informationen ... 122
7.4.5 Sicherheitshinweise ... 123
7.5 Kombination von X2X Link Systemen ... 128
7.5.1 Anschlussübersichten ... 128

7.5.2 Anschlussbeispiele ... 129
7.6 Leistungsbilanz ... 133
7.6.1 Übersicht über die Bus- und I/O-Versorgung ... 134
7.6.2 Beispiel: Steuerungen und Module ... 134
7.6.3 Beispiel: Bus Controller und Module ... 135
7.6.4 Beispiel: Potenzialgruppen ... 136
7.7 Verlustleistung von Einspeisemodulen ... 139
7.7.1 Leistungsaufnahme von Einspeisemodulen ... 140
7.7.2 Beispiel ... 141
7.8 Verlustleistungsberechnung von I/O-Modulen ... 144
7.8.1 Beispiel: Betrieb des Moduls X20SM1436 ... 144
7.8.2 Berechnung der Verlustleistung von an die X20SM1436 angrenzenden I/O-Modulen ... 145
7.9 Berechnung der zusätzlichen Verlustleistung durch Aktoren ... 146
7.10 Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils ... 148
7.10.1 Busempfänger X20BRx300 und Einspeisemodule X20PS33xx ... 148
7.10.2 Einspeisemodule X20PS9400 und X20PS9402 ... 148
7.10.3 Steuerungen X20CP1483 und X20CPx58x ... 149
7.10.4 Compact-S Steuerungen X20CP04xx ... 150
7.10.5 SafeLOGIC X20SL81xx ... 154

8 Mechanisches Handling ... 155
8.1 Stabile Mechanik ... 155
8.2 Anzahl der Steckzyklen ... 155
8.3 Zusammenbau eines X20 Systems ... 156
8.3.1 Variante 1 ... 156
8.3.2 Variante 2 ... 159
8.4 X20 System auf Hutschiene montieren ... 162
8.5 X20 System von Hutschiene demontieren ... 162
8.5.1 Komplettes System von der Hutschiene nehmen ... 162
8.5.2 Einen Modulblock von der Hutschiene nehmen ... 163
8.6 X20 System erweitern ... 165
8.7 Montage von Zubehör ... 166
8.7.1 Zusätzliche Sicherungsmechanismen ... 166
8.7.2 Klartextschild für X20 Module ... 168
8.7.3 Klartextschild für X20 Steuerungen ... 169
8.8 Bezeichnungsschilder ... 170
8.8.1 Kennzeichnung der Klemmstelle ... 170
8.8.2 Klemmencodierung ... 172
8.9 X20 System Beschriftungsmöglichkeiten ... 174
8.9.1 Beschriftung von X20 Modulen ... 174
8.9.2 Beschriftung von X20 Steuerungen ... 175
8.9.3 Beschriftung von Klemmstellen ... 176

9 Zubehör ... 178
9.1 Zusatzausstattung für X20 Module und Steuerungen ... 178
9.1.1 Schildträger, Klemmenverriegelung ... 179
9.1.2 Klartextschild für X20 Module ... 179
9.1.3 Klartextschild für X20 Steuerung ... 179
9.1.4 Embedded Steuerungen Zubehörpaket ... 179
9.1.5 Zusatzverriegelung ... 180
9.2 Abschlussplatte ... 180
9.3 Abdeckung für Schnittstellenmodule ... 180
9.4 Kabelschirmauflage ... 180
9.5 Schirmwinkel ... 181
9.6 Endklammernset ... 181
9.7 Schirmanschlussklemme ... 181
9.8 Klemmenkennzeichnung ... 182

9.9 Beschriftungshilfswerkzeug....182
9.10 Schraubendreher....182
9.11 Beschleunigungssensoren....183
9.11.1 Bestelldaten....183
9.11.2 Technische Daten....183
9.11.3 Abmessung....184
9.11.4 Steckerbelegung....184
9.11.5 Einbaurichtung....184
9.11.6 Frequenzverhalten....185
9.12 Safety Technology Guarding....186
9.12.1 Bestelldaten....186
9.12.2 Technische Daten....186
9.13 0CFCRD.xxxxE.02....187
9.13.1 Bestelldaten....187
9.13.2 Technische Daten....187
9.13.3 Temperatur Luftfeuchtediagramm für Betrieb und Lagerung....188
9.14 Konfektionierte Kabel....189
9.14.1 X20 POWERLINK Kabel....189
9.14.2 X2X Link Kabel....193
9.14.3 Sensorkabel....196

10 Internationale und nationale Zulassungen....198
10.1 Zulassungsübersicht....199
10.2 EU-Richtlinien und Normen (CE)....200
10.2.1 Normenübersicht....203
10.2.2 Störfestigkeitsanforderungen (Immunität)....204
10.2.3 Störaussendungsanforderungen (Emission)....207
10.2.4 Mechanische Bedingungen....208
10.2.5 Elektrische Sicherheit....209
10.3 UL / CSA....210
10.4 Offshore / Maritime....211
10.5 Sonstige Zulassungen....212

11 Umweltgerechte Entsorgung....213
11.1 Werkstofftrennung....213

12 Zusätzliche Informationen....214
12.1 Diagnose-LEDs....214
12.2 Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller....216
12.3 Temperaturmodule - Messmethoden....217
12.4 Allgemeine Datenpunkte....218
12.4.1 FirmwareVersion....218
12.4.2 HardwareVariant....218
12.4.3 ModuleID....218
12.4.4 ModuleOK....219
12.4.5 SerialNumber....219
12.4.6 StaleData....219
12.5 Allgemeine Steuerungs-Datenpunkte....220
12.5.1 BatteryStatusCPU....220
12.5.2 ModeSwitch....220
12.5.3 StatusInput01....220
12.5.4 StorageWear....220
12.5.5 SupplyCurrent....221
12.5.6 SupplyVoltage....221
12.5.7 SystemTime....221
12.5.8 TemperatureCPU....221
12.5.9 TemperatureENV....221

12.6 Blackout-Modus....222
12.6.1 Anwendungsbereiche....223
12.6.2 Programmierung des Blackout-Modus....224
12.6.3 Standalone-Funktion....225
12.7 NetTime Technology....227
12.7.1 Zeitinformationen....227
12.7.2 Zeitstempelfunktionen....229
12.8 Die Flatstream-Kommunikation....229
12.8.1 Einleitung....229
12.8.2 Nachricht, Segment, Sequenz, MTU....231
12.8.3 Prinzip des Flatstreams....232
12.8.4 Die Register für den Flatstream-Modus....233
12.8.5 Die "Forward"-Funktion am Beispiel des X2X Link....251

1 Allgemeines

1.1 Handbuchhistorie

Version	Datum	Kommentar[1)]
4.10	August 2022	Buch aktualisiert • Begriff "CPU" gegen "Steuerung" ausgetauscht • Modulübersichten aktualisiert • Abschnitt "Systemüberblick" ° Abschnitte "Compact CPUs" und "Feldbus CPUs" entfernt ° Neuen Abschnitt "Embedded Steuerung" eingefügt • Abschnitt "Abmessungen" ° Neuer Abschnitt "Embedded für Steuerungen" eingefügt • Abschnitt "Montage und Verdrahtung" ° Abschnitt "Verdrahtung" erweitert ° Neuen Abschnitt "Blitzschutz" hinzugefügt • Abschnitt "Zubehör" ° Neuen Abschnitt "Embedded Steuerungen Zubehörpaket" eingefügt ° Unter "X2X Link Kabel" neuen Abschnitt "Allgemeine Spezifikation eines X2X Link Kabels" eingefügt • Abschnitt "Internationale Normen und Zulassungen" ° Norm EN55022 gegen EN55032 ausgetauscht; Norm EN50581 entfernt ° In Abschnitt "EU-Richtlinien und Normen" Links aktualisiert
4.00	September 2021	Neuauflage • Allgemeine Abschnitte neu strukturiert • Alle Modul-Datenblätter entfernt Modulübersichten überarbeitet • Modulnamen mit Downloads von B&R Homepage verknüpft • Safety Module zu Modulübersichten hinzugefügt Buch aktualisiert • Abschnitt "Zubehör" ° Sensoren und Sensorkabel hinzugefügt ° CompactFlash-Karten hinzugefügt ° Safety Technology Guarding hinzugefügt • Abschnitt "Internationale Normen und Zulassungen" ° Neue Zulassung "ABS" hinzugefügt • Abschnitt "Zusätzliche Informationen" ° Neuen Datenpunkt "StorageWear" hinzugefügt
3.60	April 2020	Buch aktualisiert • Datenblätter aktualisiert • Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration ° Zubehör bei "Montage bei erhöhten Vibrationsanforderungen" geändert. ° Abschnitt "Sicherer Abschalten einer Potenzialgruppe" geändert • Abschnitt "Mechanisches Handling" ° "X20 System Beschriftungsmöglichkeiten" hinzugefügt • Abschnitt "Internationale Normen und Zulassungen" ° Zulassung "KR" hinzugefügt; "GOST-R" entfernt • Abschnitt "Zubehör" ° Zubehör "Abdeckung für Schnittstellenmodule" hinzugefügt • Abschnitt "Zusätzliche Informationen" ° "NetTime" hinzugefügt Vorhandene Modulgruppen ergänzt • Zentraleinheiten • Analoge Eingangsmodule • Digitale Ausgangsmodule • Motorsteuerungen • Sonstige Funktionen

Version	Datum	Kommentar[1)]
3.50	Oktober 2018	Buch aktualisiert • Datenblätter aktualisiert ° Fehlende Freilaufdioden bei Anschlussbeispielen DO-Module hinzugefügt • Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration" ° Bei "Montage" schräge und liegende Montage hinzugefügt. ° "Sicheres Abschalten" überarbeitet ° "Leistungsbilanz" überarbeitet ° "Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils" hinzugefügt • Abschnitt "Zusätzliche Informationen" ° "Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller" hinzugefügt ° "Allgemeine CPU-Datenpunkte" erweitert ° "Blackout-Modus" hinzugefügt Vorhandene Modulgruppen ergänzt • Sonstige Funktionen • reACTION Technology
3.40	Oktober 2017	Buch aktualisiert • Datenblätter aktualisiert • Abschnitt "Systemeigenschaften" ° X20 Steuerungen überarbeitet • Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration" ° "Sicheres Abschalten" überarbeitet ° "Leistungsbilanz" überarbeitet • Abschnitt "Zubehör" ° Neues Zubehör: "Endklammernset" und "Schirmanschlussklemme" ° Kabelbeschreibungen erweitert • Abschnitt "Zusätzliche Informationen" ° "Allgemeine CPU-Datenpunkte" hinzugefügt Neue Modulgruppen • Compact-S Steuerungen • Compact-S Steuerungen Systemmodule Vorhandene Modulgruppen ergänzt • Bus Controller • Busempfänger und Bussender • Sonstige Funktionen • Neue coated Module hinzugefügt
3.35	Oktober 2016	Buch aktualisiert • Abschnitt "Normen und Zulassungen" überarbeitet und erweitert ° Detaillierte Normenübersicht und Prüfanforderungen eingefügt ° Links zu Zertifikaten auf B&R Homepage eingefügt ° "Angewandte Normen" bei einzelnen Zulassungen eingefügt • Normbezeichnungen im ganzen Buch aktualisiert Vorhandene Modulgruppen ergänzt • Neue coated Module hinzugefügt

Version	Datum	Kommentar[1)]
3.30	August 2016	Buch aktualisiert • Datenblätter aktualisiert • Abschnittsstruktur geändert ° Eigenen Abschnitt "Sicherheitshinweise" nach "Allgemeines" eingefügt ° Alle Datenblätter hinter Abschnitt "Normen und Zulassungen" verschoben ° Modulübersichten in gemeinsamen Abschnitt kombiniert und Abschnitt "Coated Module" entfernt ° Hinter Abschnitt "Datenblätter" neuen Abschnitt "Zusätzliche Informationen" ° Bestellnummernindex, Stichwortverzeichnis und Anhänge entfernt • Ergänzungen, Erweiterungen und Verschiebungen ° Abschnitt "Allgemeines - Abkürzungen" aus Anhang verschoben ° Neuer Abschnitt "Systemeigenschaften - Eindeutige Klemmennummerierung" ° Neuer Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration - Montage bei erhöhter Vibrationsanforderung" ° Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration - Schirmung" erweitert ° Abschnitt "Modulübersichten - B&R ID-codes Übersichten" aus Anhang verschoben ° "re-LEDs" umbenannt und mit "Allgemeine Datenpunkte" nach Abschnitt "Zusätzliche Informationen" verschoben Vorhandene Modulgruppen ergänzt • Bus Controller • reACTION Technologie • Temperaturmodule
3.20	Februar 2016	Buch aktualisiert • Formatierungen vereinheitlicht • Ergänzungen und Erweiterungen ° Abschnitt "Allgemeines - IF-Module ein/ausbauen" ° Abschnitt "Systemeigenschaften - re-LEDs" ° Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration - Sicheres Abschalten" ° Abschnitt "X20 System Module - Datenpunktinformation" ° Abschnitt "Normen und Zulassungen - Zulassungen" • Coated und non-coated Module in gemeinsame Dokumente kombiniert • Abschnitt "Coated Module" geändert • Abschnittübersichten "X20 System Module" und "Coated Module" überarbeitet Vorhandene Modulgruppen ergänzt • Analoge Eingangsmodule • Digitale Eingangsmodule • Digitale Signalprozessormodule • Sonstige Module • Temperaturmodule Neue Modulgruppe "reACTION Technology"
3.10	Mai 2015	Buch aktualisiert Vorhandene Modulgruppen ergänzt • Zählermodule • Motormodule • Kommunikation im X20 Elektronikmodul • Digitale Signalprozessormodule Abschnitt "Coated Module" aktualisiert
3.00	Oktober 2014	Neuauflage • Alle Abschnitte überarbeitet • Zu jedem Modul die Registerbeschreibung aufgenommen
2.10	März 2009	Buch aktualisiert Neue Modulgruppen aufgenommen Vorhandene Modulgruppen ergänzt Zubehör ergänzt Neu: Anhang B "B&R ID-Codes"
2.00	Juli 2007	Buch aktualisiert Neue Modulgruppen aufgenommen Vorhandene Modulgruppen ergänzt Zubehör ergänzt
1.20	Juni 2006	Erste Ausgabe

1) Die Kommentarspalte enthält nur die wichtigsten Handbuchänderungen. Etliche Erweiterungen, Korrekturen und Formatierungen werden nicht erwähnt.

1.2 Begriffsbestimmung

Begriff	Erklärung
SG4	System Generation 4 (SG4) - Damit versteht man Steuerungen mit Prozessoren der Intel Familie oder ARM. • **X20 System** X20CPx48x(-1), X20(c)CP04xx(-1), X20(c)CP13xx(-RT), X20(c)CPx58x, X20CPx68x(X), X20EMx61x • **PowerPanels** C30, C50, C70, C80 • **Automation PCs** APC910, APC2100, APC2200, APC3100, MPC3100 • **Panel PCs** PPC900, PPC2100, PPC2200, PPC3100
SG3	System Generation 3 (SG3) - Damit versteht man Steuerungen mit Prozessoren der Motorola Familie. • **Steuerungssysteme** System 2003 System 2005 System 2010 • **PowerPanels** PP15, PP21, PP35, PP41
SGC	System Generation Compact (SGC) - Damit versteht man Steuerungen mit Prozessoren der Motorola Familie (Embedded µP). • **X20 System** X20CP02xx, X20XC02xx

1.3 Abkürzungen

Im Anwenderhandbuch werden z. B. bei den technischen Datentabellen oder der Beschreibung von Anschlussbelegungen folgende Abkürzungen verwendet.

Abkürzung	Steht für	Beschreibung
NC	Normally closed	Steht bei einem Relaiskontakt für Öffner.
	Not connected	Wird bei der Beschreibung von Anschlussbelegungen verwendet, wenn eine Klemme oder ein Pin modulseitig nicht angeschlossen ist.
ND	Not defined	Steht in den technischen Datentabellen für einen nicht definierten Wert. Z. B. weil es von einem Kabelhersteller zu bestimmten technischen Daten keine Angabe gibt.
NO	Normally open	Steht bei einem Relaiskontakt für Schließer.
TBD	To be defined	Wird in den technischen Datentabellen verwendet, wenn es derzeit zu diesem technischen Datum noch keine Angabe gibt. Der Wert wird zu einem späteren Zeitpunkt nachgeliefert.

1.4 Mitgeltende Dokumente

Mitgeltende Dokumente

Dokumentname	Titel
MAEMV	Installations- / EMV-Guide

Weiterführende Dokumentation

Dokumentname	Titel
MAREDSYS	Redundanz für Steuerungssysteme
reACTION Technology	reACTION Technology Anwenderhandbuch

2 Sicherheitshinweise

Speicherprogrammierbare Steuerungen, Bedien- und Beobachtungsgeräte (wie z. B. Industrie PCs, Power Panel, Mobile Panel usw.) wie auch die unterbrechungsfreie Stromversorgung sind von B&R für den gewöhnlichen Einsatz bzw. Einsatz mit erhöhten Sicherheitsanforderungen (Safety Technology) in der Industrie entworfen, entwickelt und hergestellt worden. Diese wurden nicht entworfen, entwickelt und hergestellt für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod, Verletzung, schweren physischen Beeinträchtigungen oder anderweitigem Verlust führen können. Solche stellen insbesondere die Verwendung bei der Überwachung von Kernreaktionen in Kernkraftwerken, von Flugleitsystemen, bei der Flugsicherung, bei der Steuerung von Massentransportmitteln, bei medizinischen Lebenserhaltungssystemen und Steuerung von Waffensystemen dar.

Sowohl beim Einsatz von Speicherprogrammierbaren Steuerungen als auch beim Einsatz von Bedien- und Beobachtungsgeräten als Steuerungssystem in Verbindung mit einer Soft-SPS (z. B. B&R Automation Runtime oder vergleichbare Produkte) bzw. einer Steckplatz-SPS (z. B. B&R LS251 oder vergleichbare Produkte) sind die für die industriellen Steuerungen geltenden Sicherheitsmaßnahmen (Absicherung durch Schutzeinrichtungen wie z. B. Not-Halt etc.) gemäß den jeweils zutreffenden nationalen bzw. internationalen Vorschriften zu beachten. Dies gilt auch für alle weiteren angeschlossenen Geräte wie z. B. Antriebe.

Alle Arbeiten wie Installation, Inbetriebnahme und Service dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen (z. B. IEC 60364-1). Nationale Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

Die Sicherheitshinweise, die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) und die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte sind vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durchzulesen und unbedingt einzuhalten.

Die Verwendung der Produkte ist auf folgende Personen begrenzt:

- **Qualifiziertes Personal***, das mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und Vorschriften vertraut ist.
- **Qualifiziertes Personal*,** das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant, entwickelt, einbaut und in Betrieb nimmt.

*** Qualifiziertes Personal** im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können. In diesem Sinne werden auch ausreichende Sprachkenntnisse für das Verständnis dieses Handbuches vorausgesetzt.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Es sind in jedem Fall die einschlägigen nationalen und internationalen Fachnormen, Vorschriften und Sicherheitsmaßnahmen zu beachten und einzuhalten!

Die in diesem Handbuch beschriebenen B&R Produkte sind für den Einsatz in der Industrie und in Industrieanwendungen bestimmt.
Die bestimmungsgemäße Verwendung umfasst das Steuern, Bedienen, Beobachten, Antreiben und Visualisieren im Rahmen von Automatisierungsprozessen in Maschinen und Anlagen.

B&R Produkte dürfen nur im Originalzustand verwendet werden. Modifikationen und Erweiterungen sind nur dann zulässig, wenn sie in diesem Handbuch beschrieben sind.

B&R schließt die Haftung für Schäden jeglicher Art aus, die bei einem Einsatz der B&R Produkte außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung entstehen.

B&R Produkte wurden nicht entworfen, entwickelt und hergestellt für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod, Verletzung, schweren physischen Beeinträchtigungen oder anderweitigem Verlust führen können.

B&R Produkte sind explizit nicht zum Gebrauch in folgenden Anwendungen bestimmt:

- Überwachung und Steuerung von thermonuklearen Prozessen
- Steuerung von Waffensystemen
- Flug- und Verkehrsleitsysteme für Personen- und Gütertransport
- Gesundheitsüberwachungs- und Lebenserhaltungssysteme

Information:

Die in diesem Handbuch beschriebenen B&R Produkte sind als "offenes Betriebsmittel" (IEC 61010-1 und/oder IEC 61131-2) und als "open type equipment" (UL) konzipiert und somit für den Einbau im geschlossenen Schaltschrank bestimmt.

2.2 Safety-Produkte

Information:

Für Safety-Produkte sind neben den Informationen in diesem Handbuch zudem die Sicherheitshinweise im Abschnitt Sicherheitstechnik der Automation Help zu beachten.

2.3 Schutz vor elektrostatischen Entladungen

Elektrische Baugruppen, die durch elektrostatische Entladungen (**E**lectro**S**tatic **D**ischarge) beschädigt werden können, sind entsprechend zu handhaben.

2.3.1 Verpackung

- Elektrische Baugruppen mit Gehäuse
  … benötigen keine spezielle ESD-Verpackung, sie sind aber korrekt zu handhaben
  (siehe "Elektrische Baugruppen mit Gehäuse" auf Seite 14).
- Elektrische Baugruppen ohne Gehäuse
  … sind durch ESD-taugliche Verpackungen geschützt.

2.3.2 Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung

Elektrische Baugruppen mit Gehäuse

- Kontakte von Steckverbindern auf dem Gerät nicht berühren (Bus-Datenkontakte)
- Kontakte von Steckverbindern von angeschlossenen Kabeln nicht berühren
- Kontaktzungen von Leiterplatten nicht berühren

Elektrische Baugruppen ohne Gehäuse

Zusätzlich zu "Elektrische Baugruppen mit Gehäuse" gilt:

- Alle Personen, die elektrische Baugruppen handhaben, sowie Geräte, in die elektrische Baugruppen eingebaut werden, müssen geerdet sein.
- Baugruppen dürfen nur an den Schmalseiten oder an der Frontplatte berührt werden.
- Baugruppen immer auf geeigneten Unterlagen (ESD-Verpackung, leitfähiger Schaumstoff etc.) ablegen.

> **Information:**
>
> **Metallische Oberflächen sind als Ablageflächen nicht geeignet.**

- Elektrostatische Entladungen auf die Baugruppen (z. B. durch aufgeladene Kunststoffe) sind zu vermeiden.
- Zu Monitoren oder Fernsehgeräten muss ein Mindestabstand von 10 cm eingehalten werden.
- Messgeräte und -vorrichtungen müssen geerdet werden.
- Messspitzen von potenzialfreien Messgeräten sind vor der Messung kurzzeitig an geeigneten geerdeten Oberflächen zu entladen.

Einzelbauteile

- ESD-Schutzmaßnahmen für Einzelbauteile sind bei B&R durchgängig verwirklicht (leitfähige Fußböden, Schuhe, Armbänder etc.).
- Die erhöhten ESD-Schutzmaßnahmen für Einzelbauteile sind für das Handling von B&R Produkten bei unseren Kunden nicht erforderlich.

2.4 Transport und Lagerung

Bei Transport und Lagerung müssen die Geräte vor unzulässigen Beanspruchungen (mechanische Belastung, Temperatur, Feuchtigkeit, aggressive Atmosphäre) geschützt werden.

Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Es sind daher beim Ein- bzw. Ausbau der Geräte die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladungen zu treffen (siehe "Schutz vor elektrostatischen Entladungen" auf Seite 13).

2.5 Montagerichtlinien

- Die Montage muss entsprechend der Dokumentation mit geeigneten Einrichtungen und Werkzeugen erfolgen.
- Die Montage der Geräte darf nur in spannungsfreiem Zustand und durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.
- Die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen sowie die national geltenden Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leiterquerschnitt, Absicherung, Schutzleiteranbindung).
- Treffen Sie die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (siehe "Schutz vor elektrostatischen Entladungen" auf Seite 13).

2.5.1 Module bei laufender Steuerung ein-/ausbauen

I/O-Module

I/O-Module dürfen bei laufender Steuerung unter folgenden Bedingungen ab-/angesteckt werden:

- Anschluss-Stecker dürfen keine Spannungen führen und müssen abgesteckt werden.
- Das Tauschen der Module im Betrieb muss softwaretechnisch erlaubt sein, andernfalls führt das Ziehen eines Moduls zum Nothalt der Steuerung.

IF-Module

Im Gegensatz zu I/O-Modulen dürfen IF-Module bei laufender Steuerung NICHT ein- bzw. ausgebaut werden.

> **Warnung!**
>
> **Ein- bzw. Ausbau von IF-Modulen bei laufender Steuerung wird von der Steuerung oder Bus Controller nicht erkannt und führt zu Fehlverhalten der Anwendung.**

2.6 Betrieb

2.6.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

> **Gefahr!**
>
> **Zum Betrieb der speicherprogrammierbaren Steuerungen sowie der Bedien- und Beobachtungsgeräte und der unterbrechungsfreien Stromversorgung ist es notwendig, dass bestimmte Teile unter gefährlichen Spannungen stehen. Werden solche Teile berührt, kann es zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag kommen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.**

Vor dem Einschalten der speicherprogrammierbaren Steuerungen, der Bedien- und Beobachtungsgeräte sowie der Unterbrechungsfreien Stromversorgung muss sichergestellt sein, dass das Gehäuse ordnungsgemäß mit Erdpotenzial (PE-Schiene) verbunden ist. Die Erdverbindungen müssen auch angebracht werden, wenn das Bedien- und Beobachtungsgerät sowie die unterbrechungsfreie Stromversorgung nur für Versuchszwecke angeschlossen oder nur kurzzeitig betrieben wird!

Vor dem Einschalten sind spannungsführende Teile sicher abzudecken. Während des Betriebs müssen alle Abdeckungen geschlossen gehalten werden.

2.7 Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

3 Systemeigenschaften

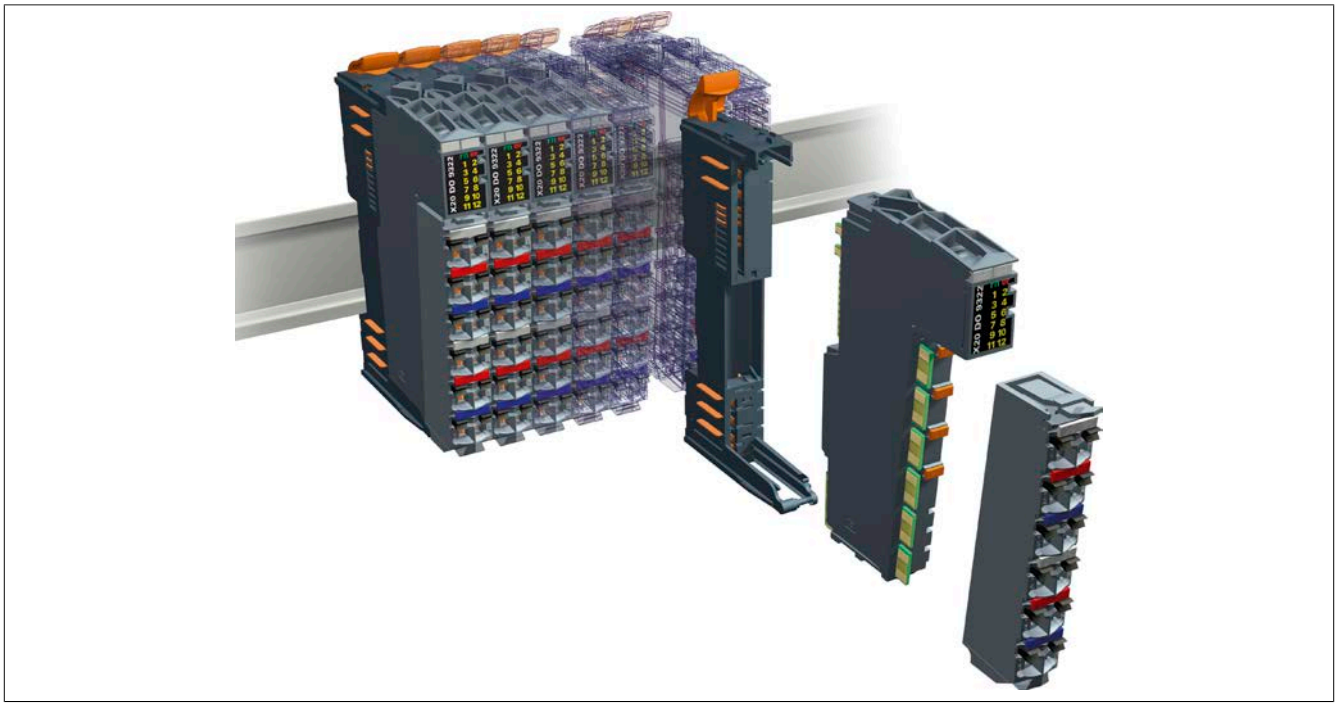
3.1 Der Maßstab für Automatisierung

Scheibenbasierende I/O-Systeme gibt es viele. Gemäß dem Motto "Perfection in Automation" setzt B&R mit dem X20 System Maßstäbe. Geboren aus weltweiter Praxiserfahrung, unzähligen Gesprächen mit Kunden, sowie mit dem Ziel einfacher, wirtschaftlicher und sicherer Anwendbarkeit ist das X20 System die universelle Lösung für jede Automatisierungsaufgabe im Maschinen- und Anlagenbau.

Durchdacht bis ins letzte Detail, mit seinem ausgeklügelten und ergonomischen Design ist das X20 System nicht nur ein dezentrales I/O-System, sondern eine komplette Steuerungslösung. Je nach Wunsch und Anwendungsfall kombiniert man in der X20 System Familie genau jene Komponenten, die benötigt werden.

3 Basiselemente ergeben ein Modul: Feldklemme - Elektronikmodul - Busmodul. Damit ergibt sich ein System, das viele Vorteile in sich vereint:

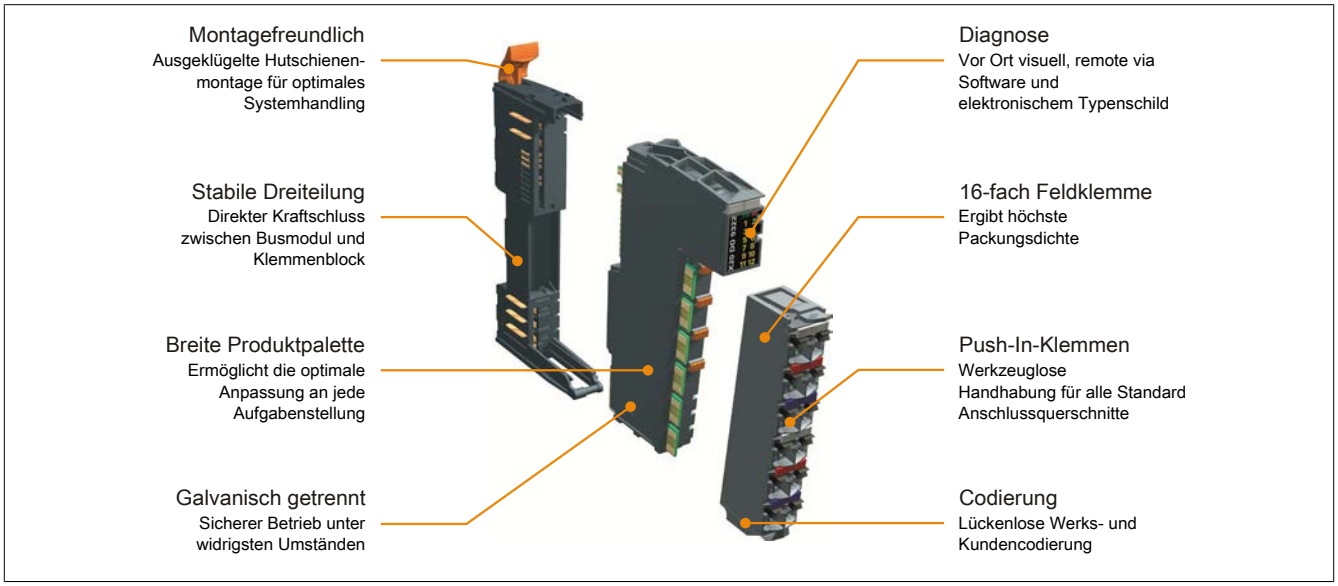
- Vorverdrahtung ohne Module
- Hot Plugable Elektronik
- Freie Bussteckplätze für Optionen



3.1.1 Optimal geteilt

Für einfachste Anwendbarkeit über den gesamten Lebenszyklus sind X20 Module dreigeteilt. Die Aufteilung in Busmodul, Elektronikmodul und Feldklemme bietet vielerlei Vorteile.

- **Vorkonfiguriert für Maschinenvarianten**
  Die X20 Busmodule sind die Basisplattform für vielerlei Varianten der Maschine. Den Ausbaugrad der Maschine bestimmen die eingesetzten Elektronikmodule. Die Software erkennt den Ausbaugrad automatisch und stellt die notwendigen Funktionen zur Verfügung.
- **Industrieller Schaltschrankbau**
  Vom X20 Elektronikmodul getrennte Feldklemmen ermöglichen die Vorverdrahtung kompletter Schaltschränke. Ideal für den Serienmaschinenbau.
- **Wartung ohne Aufwand**
  Zur praktischen Fehlersuche können X20 Module einfach ausgetauscht werden. Die Elektronikmodule werden im laufenden Betrieb gewechselt. Durch die getrennten Feldklemmen bleibt die Verdrahtung bestehen. Rascher Austausch von Automatisierungskomponenten reduziert Stillstandszeiten.



3.1.2 Platz für Optionen

Je nach Bedarf und Anwendung kombiniert man im X20 System genau die Komponenten, die benötigt werden. Maschinenoptionen können dabei auf unterschiedliche Art und Weise einfach realisiert werden. Die Basis sind die Busmodule, quasi als Rackersatz. Je nach Option werden dann nur die benötigten Elektronikmodule in die vordefinierten Steckplätze gesteckt.

Die Adresszuordnung passiert implizit durch den Steckplatz. Eine einmal erstellte Software ist für alle Varianten gültig und muss nicht geändert werden. Selbst bei nachträglicher Maschinenerweiterung ist das möglich. Die Ein- und Ausgangsmodule werden einfach in die definierten Busmodule gesteckt, zugeordnet den entsprechenden Potenzialgruppen bzw. Not-Halt-Gruppen.

Um ungewolltes Erweitern zu kontrollieren, kann jedes Modul identifiziert und dann über die Applikationssoftware freigeschaltet werden.

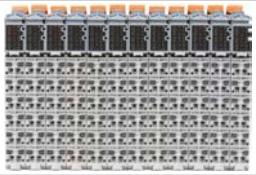
3.1.2.1 Flexibilität für Optionen

Die Realisierung von verschiedenen Ausführungen einer Maschine über freie Busmodule ist nur eine der vielen Möglichkeiten, die das X20 System bietet. Mit Unterstützung des Automation Studio, gibt es eine optimierte Lösung durch I/O-Rangierung.

Dabei wird jede I/O-Konfiguration optimal nach wirklichem Bedarf erstellt. Die Applikationssoftware ist aber bereits für alle Optionen ausgelegt. Nur die wirklich vorhandenen I/O-Kanäle werden aber auf das Applikationsprogramm rangiert. Ist eine Erweiterung erforderlich, wird einfach die zusätzlich benötigte Hardware angeschlossen und die Rangierung der I/Os geändert. Ganz ohne Kompilieren der Applikationssoftware.

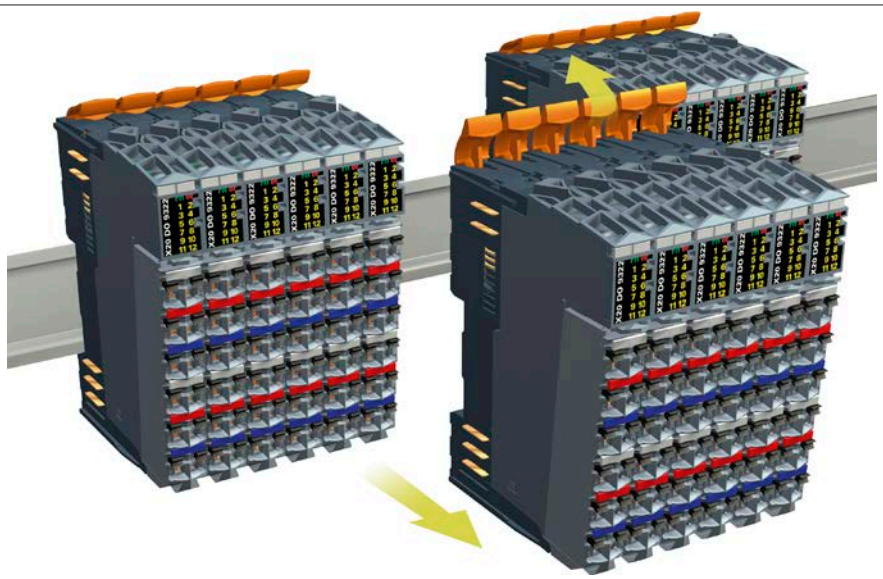
Es spielt dabei keine Rolle wo die I/O-Rangierliste entsteht:

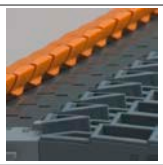
- Manuelle Erstellung in Automation Studio
- Toolunterstützte Erstellung z. B. über eine Datenbank oder ein Tabellenkalkulationsprogramm
- Direkt aus einem ERP-System, genau wie die Stückliste für die Maschine
- Automatisch in der Applikationssoftware, abhängig von der verwendeten Hardware

	**Maschinenvariante A** Anhand von Beispielen sollen die Möglichkeiten des X20 Systems verdeutlicht werden. Dargestellt ist eine Maschinenkonstellation mit 2 Varianten, A und B. Sämtliche für die Maschinenvariante A notwendigen Elektronikmodule sind im nebenstehenden Bild aufgebaut. Die für die Variante B benötigten Busmodule sind ebenfalls vorhanden, nur ohne Bestückung mit Elektronikmodulen.
	**Maschinenvariante B** Die Variante B enthält die dafür benötigten Elektronikmodule, dafür fehlen die nur für A notwendigen Module. Deutlich wird auch die Aufteilung der freien Busmodule für die Varianten: Die variablen Ein- und Ausgangsmodule können sehr einfach in die notwendigen Potenzialgruppen gesteckt werden und müssen nicht hinten angehängt werden. Ebenso entfällt aufwändiges Zerlegen der Konfiguration um entsprechend den vorhandenen Potenzialgruppen zu erweitern. Einfach Elektronikmodul einstecken und Feldklemme darauf setzen.
	**Maschinenvariante A - optimiert** Durch die Möglichkeiten die das Automation Studio bietet, können aber auch absolut optimierte Hardware-Konfigurationen erreicht werden, ohne dass man den Vorteil einer durchgängigen Applikationssoftware für alle Varianten verliert. Wie bereits beschrieben, werden durch einfaches Rangieren von physikalischen I/Os auf das Applikationsprogramm hardwareoptimierte Varianten sehr einfach möglich, ganz ohne Kompilieren.

3.1.3 Ausgeklügelte Mechanik

B&R steht für langjährige Erfahrung in Entwicklung und Fertigung von Industrieelektronik. Mechanisch ist das X20 System bis ins letzte Detail durchdacht. Robuste Formgebung, lange Führungen und Gehäuseversteifungen garantieren die in der Industrie notwendige Stabilität und sind die Voraussetzungen um das X20 System mit der gleichen Leichtigkeit wie ein Racksystem auf die Hutschiene zu montieren. Und auch wieder von der Hutschiene demontieren zu können.



	**Entriegelungshebel mit 2 Positionen** Geschlossen für sicheren Sitz auf der Hutschiene.		**Definierte Offenstellung** Offen zum Abnehmen eines Moduls oder des ganzen Systems.
	**Einzelnes Modul aus System entfernen** Senkrecht nach oben abnehmen oder wieder einfügen.		**Komplettes System in einem Stück montieren** Genau so einfach Demontage des kompletten Systems.

3.1.4 Verdrahtung ohne Aufwand

Industrieller Schaltschrankbau rationalisiert die Fertigungszyklen. Vorgefertigte Kabelbäume vereinfachen und verkürzen die Aufbauzeiten direkt an der Maschine oder Anlage. Das X20 System unterstützt die rationelle Vorverdrahtung des gesamten Schaltschranks durch getrennte Feldklemmen. Die fertige X20 Systemkonfiguration wird in den Schaltschrank gehängt und an die vorverlegten Kabelbäume angeschlossen.

Die Versorgung der X20 Module und die Versorgung der Sensoren und Aktoren erfordert nichts zusätzlich für die Energieverteilung. Das X20 System reduziert den Aufwand für die manuelle Verdrahtung auf ein Minimum.

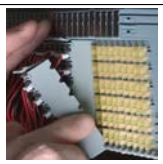
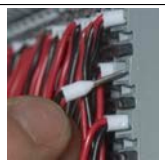
3.1.4.1 Drähte verlegen, stecken, fertig

Einfacheres, werkzeugfreies Verdrahten für rascheren Aufbau. Die X20 System Feldklemmen sind durchgängig in praxisbewährter Push-In-Steckverbindertechnik ausgeführt. Jede Klemme kann auch Drähte mit Doppeladerendhülsen bis zu einem Querschnitt von 2 x 0,75 mm² aufnehmen. Der Anwender spart den Aufwand für Mehrfachverdrahtung und Signalverteilungskonzepte.

Die Drahtverbindungen lassen sich mittels Schraubendreher lösen. Jede Klemme hat zusätzlich eine Öffnung für die Kontaktierung mit einer Messspitze.

Achtung!

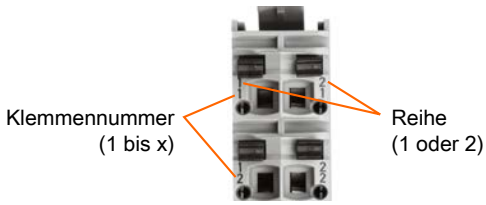
Um eine Beschädigung der Klemmen zu vermeiden, sollte der B&R Schraubendreher X20AC0SD1 verwendet werden.

	**Losgelöst** Die Klemmen lassen sich ohne das eigentliche I/O-Modul vorverdrahten. Damit erschließen sich alle Vorteile beim Schaltschrankbau. Getrennte Fertigung, Just-in-Time-Logistik und damit der Einbau von vorbereiteten Systemen zum Zeitpunkt der Maschineninbetriebnahme werden Realität.		**Werkzeuglos** Einfaches, werkzeugfreies Verdrahten für schnelleres Arbeiten. Die X20 System Klemmen sind durchgängig in praxisbewährter Push-In-Klemmentechnologie ausgeführt. Sowohl die 6-fach als auch die extrem kompakte 12-fach Klemme.
	**Codiert im System** Werkscodierung verhindert gefährliche Verwechslungen. Die Codierung stellt sicher, dass nur Teile kombiniert werden können, die auch kombiniert werden dürfen. Intuitiv und ohne Zusatzaufwand.		**Ergonomisch** Packungsdichte darf nicht zu Lasten der Ergonomie gehen. Mit Klemmstellenraster von mehr als 5 mm wurde dies beim X20 System hervorragend berücksichtigt. Aus der Praxis für die Praxis.
	**Codiert in der Anwendung** Fehlerhaftes Stecken von Klemmen zerstört zwar nicht unbedingt die Elektronik, führt aber immer zu Fehlfunktionen des Systems. Durch Anwendungscodierung wird diesem Problem vorgebeugt.		**Eindeutig** Klare Formen definieren intuitiv die Funktionen der verschiedenen Details, wie z. B. die eindeutige Zuordnung von Klemmen- und Entriegelungsfunktion. Fehler werden im Ansatz vermieden.
	**Gekennzeichnet** Jede Klemmstelle ist eindeutig gekennzeichnet, auf der Klemme, direkt im Kunststoff. Zusätzlich können beschriftbare Bezeichnungsschilder montiert werden, als Systemzubehör inkl. Drucker mit ECAD-Anbindung.		**Servicefreundlich** Im Detail zeigt sich die Stärke eines Systems: Neben Klemmstelle und Entriegelungshebel besitzt jeder Klemmpunkt einen Zugang für Prüfspitzen. Einfaches Abgreifen des Klemmenpotenzials ohne Abklemmen des Drahtes.

3.1.4.2 Eindeutige Klemmennummerierung

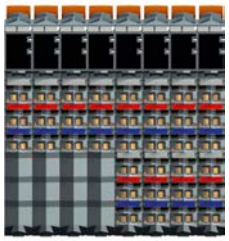
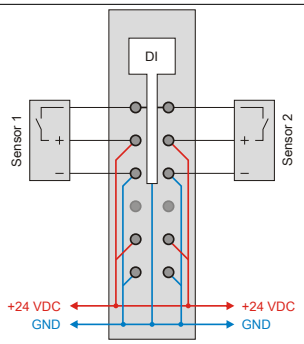
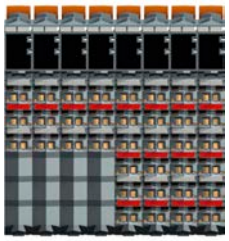
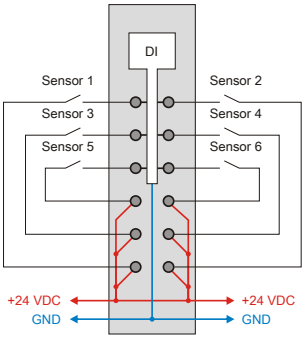
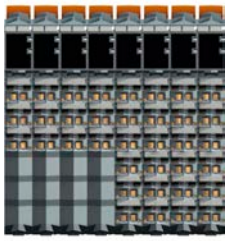
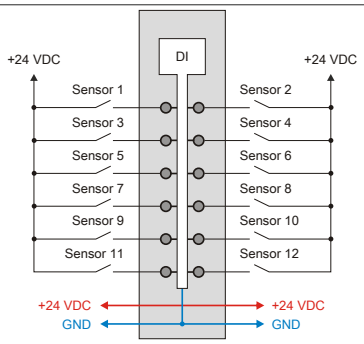
Jede Klemmstelle ist eindeutig, direkt im Kunststoff mit Nummern gekennzeichnet. Dadurch lassen sich Klemmenbelegung schon bei der Planung ohne Verwechslungsgefahr eindeutig zuweisen.

- Obere Zahl: Reihennummer 1 oder 2
- Untere Zahl: Klemmennummer 1 bis 3 (6-polige Feldklemme); 1 bis 6 (12-polige Feldklemme) ; 1 bis 8 (16-polige Feldklemme)



3.1.5 Durchgängige 1-Leiter, 2-Leiter, 3-Leitertechnik

Konsequente Anschlusstechnik für alle Anforderungen – ohne zusätzliche Rangierklemmen. Alle Anschlusstechniken sind auch beliebig mischbar.

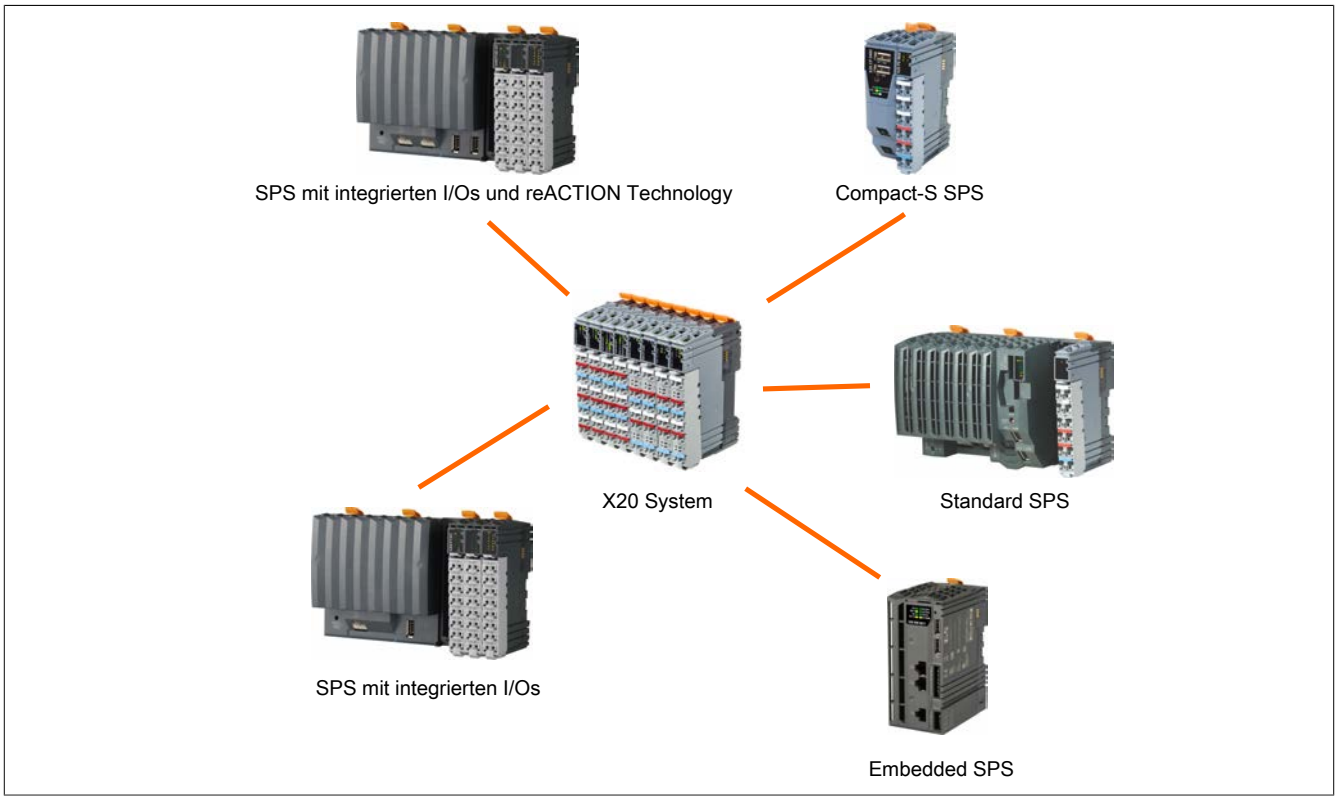
3-Leitertechnik Integrierte Versorgung und Masse für Sensorik und Aktorik.		
2-Leitertechnik Zusatzklemmen müssen nicht sein.		
1-Leitertechnik 12 Kanäle - ergibt hohe Packungsdichte		

3.2 Komplettes System

3.2.1 X20 Steuerungen

Die Steuerungs-Baureihen des X20 Systems decken ein breites Anforderungsspektrum ab. Der Einsatzbereich beginnt bei einfachen Anwendungen, bei denen Zykluszeiten im Millisekundenbereich ausreichen und reicht bis zu Applikationen mit höchsten Performanceansprüchen. Dabei können selbst Zykluszeiten von 100 µs effektiv genutzt werden.

Im Design entsprechen die Steuerungen dem X20 System. Die X20 I/O-Module werden direkt an die Steuerung angesteckt. Diese fügen sich nahtlos an die Steuerung. Das gesamte System kann somit Platz sparend im Schaltschrank untergebracht werden. Die Einspeisung der Steuerung, der X2X Link Versorgung und der I/O-Module ist Bestandteil der Steuerung. Zusätzliche Netzteilmodule sind nicht erforderlich.



Alle Steuerungen lassen sich in folgende Baureihen einteilen:

- Standard Steuerungen
- Standard Steuerungen mit integrierten I/Os
- Standard Steuerungen mit integrierten I/Os und reACTION Technology
- Compact-S Steuerungen
- Embedded Steuerungen

3.2.1.1 Eigenschaften

Verbindungen

Alle Vorteile der dezentralen Rückwand, das heißt, die Möglichkeit an beliebiger Stelle und annähernd beliebig oft den I/O-Strang mittels Kabel bis zu 100 m abzusetzen oder Module in IP67-Ausführung einzufügen, sind beim direkten I/O-Anschluss an eine X20 Steuerung uneingeschränkt gegeben.

Programmierung

Das B&R Automation Studio ist das einheitliche Programmierwerkzeug für alle Plattformen. Es stehen alle relevanten IEC 61131-3 Sprachen und C zum Erstellen der Applikationssoftware zur Verfügung.

Je nach Steuerungs-Baureihe vervollständigen integrierte Visualisierung, NC- und Soft-CNC-Funktionalitäten oder Webserver-Technologien die Einsatzmöglichkeiten.

Industrietauglich

Breites Performancespektrum, Standardschnittstellen und zusätzlich mit Schnittstellenmodulen erweiterbar - die Abmessungen sind dennoch kompakt. Die Größe und Form der Steuerung ist den X20 Modulen angepasst und kostet damit keinen unnötigen Schaltschrankplatz.

Alle Prozessorvarianten sind Lüfterlos und damit nahezu wartungsfrei.

Integriertes Netzteil

Ein in der Steuerung integriertes Netzteil mit I/O-Einspeiseklemmen versorgt Rückwand und I/O-Sensorik bzw. -Aktorik. Damit entfällt der Bedarf an zusätzlichen Systemkomponenten.

3.2.1.2 Steuerungs-Baureihen

Um ein breites Anforderungsspektrum abdecken zu können, werden die X20 Steuerungen in verschiedenen Baureihen angeboten.

Standard Steuerungen

Basierend auf Intel ATOM Prozessortechnologie deckt diese Baureihe ein breites Anforderungsspektrum ab. Der Einsatzbereich reicht von Standardanwendungen bis hin zu Anwendungen mit hohen Performanceansprüchen.

In der Basisausstattung enthalten sind USB, Ethernet, POWERLINK V1/V2 und wechselbare CompactFlash. Die Standard-Ethernet Schnittstelle ist Gigabit-fähig. Für noch mehr Echtzeitnetzwerkperformance unterstützt die on board POWERLINK Schnittstelle den Poll Response Chaining Modus (PRC).
Zusätzlich gibt es bis zu 3 flexibel nutzbare Steckplätze für weitere Schnittstellenmodule.

- CPU-Taktfrequenz von 100 bis 1600 MHz
- Ethernet, POWERLINK V1/V2 mit Poll Response Chaining und USB on board
- 1 bzw. 3 Steckplätze für modulare Schnittstellenerweiterung
- CompactFlash als wechselbarer Programmspeicher
- Entsprechend der Performance bis zu 512 MByte DDR2-SRAM Arbeitsspeicher
- Steuerungs-Redundanz möglich
- Lüfterlos

Standard Steuerungen mit integrierten I/Os

Diese Baureihe gibt es mit 200 MHz und 400 MHz Prozessorperformance. Je nach Variante sind dabei bis zu 256 MByte Arbeitsspeicher und bis zu 32 kByte nullspannungssicheres RAM integriert. Für Applikation und Datenablage steht ein fest eingebautes Flash Drive mit bis zu 2 GByte zur Verfügung.

Alle Steuerungen verfügen über Ethernet, USB und eine RS232-Schnittstelle. In beiden Leistungsklassen sind zusätzlich POWERLINK und CAN-Bus als integrierte Schnittstellen verfügbar. Für weitere Feldbusanschlüsse kann jede Steuerung mit einem Schnittstellenmodul aus dem X20 Standardportfolio erweitert werden. Die Steuerungen sind lüfter- und batterielos und daher wartungsfrei. 30 digitale Ein- und Ausgänge und 2 analoge Eingänge sind in den Geräten integriert. 1 analoger Eingang kann zur PT1000-Widerstands-Temperaturmessung verwendet werden.

- CPU-Taktfrequenz von 200 bis 400 MHz
- Ethernet, POWERLINK mit Poll Response Chaining und USB on board
- 1 Steckplatz für modulare Schnittstellenerweiterung
- 30 digitale Ein-/Ausgänge und 2 analoge Eingänge sind im Gerät integriert
- 1/2 GByte Flash Drive on board
- 128/256 MByte DDR3-SDRAM Arbeitsspeicher
- Lüfter- und batterielos
- Gepufferte Echtzeituhr

Standard Steuerungen mit integrierten I/Os und reACTION Technology

Diese Baureihe gibt es mit 200 MHz und 400 MHz Prozessorperformance. Je nach Variante sind dabei bis zu 256 MByte Arbeitsspeicher und bis zu 32 kByte nullspannungssicheres RAM integriert. Für Applikation und Datenablage steht ein fest eingebautes Flash Drive mit bis zu 2 GByte zur Verfügung.

Die Steuerungen verfügen über POWERLINK, Ethernet, CAN-Bus, 2x USB und eine RS232-Schnittstelle. Für weitere Feldbusanschlüsse kann jede Steuerung mit einem Schnittstellenmodul aus dem X20 Standardportfolio erweitert werden. Die Steuerungen sind lüfter- und batterielos und daher wartungsfrei. 30 digitale Ein- und Ausgänge und 2 analoge Eingänge sind in den Geräten integriert. 1 analoger Eingang kann zur PT1000 Widerstands-Temperaturmessung verwendet werden.

Die Steuerungen sind mit der ultraschnellen reACTION Technology ausgestattet. Alle integrierten I/Os sind reACTION-fähig und können vom reACTION-Programm bedient werden. Die Ansteuerung dieser I/Os erfolgt mit Reaktionszeiten bis zu 1 µs. Sämtliche für reACTION-Programme möglichen Befehle werden von speziellen Bibliotheken (z. B. AsIORTI) als Funktionsbausteine zur Verfügung gestellt. Die Programmierung erfolgt IEC 61131-3 konform im Funktionsplan-Editor (FBD-Editor) von Automation Studio.

- CPU-Taktfrequenz von 200 bis 400 MHz
- Ethernet, POWERLINK mit Poll Response Chaining und USB on board
- 1 Steckplatz für modulare Schnittstellenerweiterung
- reACTION Technology on board
- 30 digitale Ein-/Ausgänge und 2 analoge Eingänge sind im Gerät integriert
- 1/2 GByte Flash Drive on board
- 128/256 MByte DDR3-SDRAM Arbeitsspeicher
- Lüfter- und batterielos
- Gepufferte Echtzeituhr



Compact-S Steuerungen

Die Steuerungen der Compact-S-Familie des X20 Systems sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich. So erhalten Kunden technisch und wirtschaftlich immer das Produkt, das die Anforderungen der Maschine optimal erfüllt.

Die Prozessorperformance der kompakten Steuerungen reicht von 166 MHz kompatibel bis 667 MHz. Die kleinste Ausbaustufe ist mit 128 MByte Arbeitsspeicher, 8 kByte nullspannungssicherem RAM und einem Flash Drive mit 256 MByte ausgestattet. Die leistungsstärkste Ausführung der Compact-S Steuerungen erreicht Zykluszeiten bis 400 µs. Sie verfügt über 512 MByte Arbeitsspeicher, 64 kByte nullspannungssicheres RAM und ein 2 GByte großes internes Flash Drive.

Mit POWERLINK, Ethernet, USB und RS232 bieten die Steuerungen reichlich Kommunikationsmöglichkeiten. Optional ist eine RS485- oder CAN-Schnittstelle verfügbar. Erfordert die Anwendung zusätzliche Schnittstellen, kann die Steuerung modular um 1 oder 2 X20-Schnittstellensteckplätze erweitert werden. Damit ist die gesamte Produktpalette an Feldbusschnittstellen aus dem X20-Programm verfügbar.

Durch die lüfter- und batterielose Ausführung sind die Compact-S Steuerungen komplett wartungsfrei.

- CPU-Taktfrequenz von 166 bis 667 MHz
- Je nach Variante: POWERLINK mit Poll Response Chaining
- 2x USB on board
- Bis zu 2 Steckplätze für modulare Schnittstellenerweiterung
- 128 bis 256 MByte DDR3-SDRAM Arbeitsspeicher
- 256 MByte bis 2 GByte Flash Drive on board
- Lüfter- und batterielos
- Breiten
    - Ohne Feldbus-Steckplatz: 37,5
    - 1 Feldbus-Steckplatz: 62,5 mm
    - 2 Feldbus-Steckplätze: 87,5 mm

Embedded Steuerungen

Diese kompakte und zugleich leistungsstarke Baureihe basiert auf der Intel ATOM-Prozessortechnologie. Durch die lüfter- und batterielose Ausführung sind die Steuerungen komplett wartungsfrei.

In der Basisausstattung enthalten sind USB, Ethernet, POWERLINK V2, RS485 und Flash Drive. Für jede Prozessorvariante ist eine Steuerung mit einem flexibel nutzbaren Steckplatz für X20 Schnittstellenmodule verfügbar.

- Intel ATOM Prozessor mit 400 MHz kompatibel bis 1,3 GHz mit integriertem I/O-Prozessor
- Ethernet, POWERLINK V2 mit Poll Response Chaining, USB und RS485 on board
- Skalierbar: 0 oder 1 Steckplatz für modulare Schnittstellenerweiterung
- 512 MByte bis 1 GByte LPDDR4-SDRAM Arbeitsspeicher
- 1 bis 2 GByte Flash Drive on board
- Lüfterlos
- Batterielos

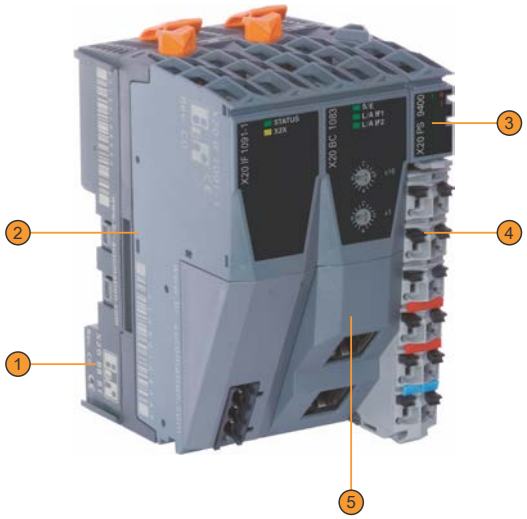
3.2.2 Bus Controller

Die Bus Controller setzen sich aus Basismodul, Einspeisemodul zur Spannungsversorgung des gesamten Systems und der Feldbusschnittstelle zusammen. Dadurch wird der Bus Controller zur extrem flexiblen Feldbusanschaltung.

Im Gegensatz zu einer Steuerung mit integriertem Feldbusanschluss muss der Bus Controller nicht programmiert werden, um die Daten der I/Os am Feldbus zu übertragen bzw. zu empfangen. Er funktioniert einfach durch Parametrieren am Feldbusmaster.

Erweiterbare Bus Controller

Bei den erweiterbaren Bus Controllern können je nach verwendetem Busmodul zusätzlich bis zu 2 Schnittstellen- oder Hub-Erweiterungsmodule gesteckt werden.

Standard Bus Controller	Erweiterbarer Bus Controller
	
1 Busmodul 2 Bus Controller 3 Einspeisemodul 4 Feldklemme	1 Busmodul 2 Schnittstellenmodul oder X20HB288x 3 Einspeisemodul 4 Feldklemme 3 Bus Controller

Kompakte Bauweise

Die Einspeisung des Bus Controllers, der X2X Link Versorgung und der I/O-Module ist Bestandteil des Bus Controllers. Zusätzliche Netzteilmodule sind nicht erforderlich.

3.2.2.1 Für alle Feldbusse, integriert durch Standard

Mittels Bus Controller lässt sich das X20 System als leistungsfähige I/O-Erweiterung nutzen. Damit eignet sich das X20 System ideal zur Erweiterung existierender Steuerungssysteme über Standard Feldbusse.

Über die standardisierten EDS- oder GSD-Beschreibungsdateien werden die X20 Systemkomponenten in die Programmierumgebung eines nicht von B&R stammenden Systems wie gewohnt eingebunden, parametriert und programmiert.

3.2.3 Safety Technology

Integrated Safety Technology

Mit den sicherheitstechnischen Produkten von B&R wird die nahtlose Integration der Sicherheitstechnik in die funktionale Applikation Realität. Starre Verdrahtung wird durch sichere Datenübertragung über das vorhandene Maschinenbussystem ersetzt. Flexibel parametriertes oder programmiertes Sicherheitsverhalten passt sich optimal unterschiedlichen Sicherheits-Situationen an. Die durchgängige Diagnose der Sicherheitskomponenten über das Maschinenbussystem liefert detaillierte Daten über den Zustand der Maschine.

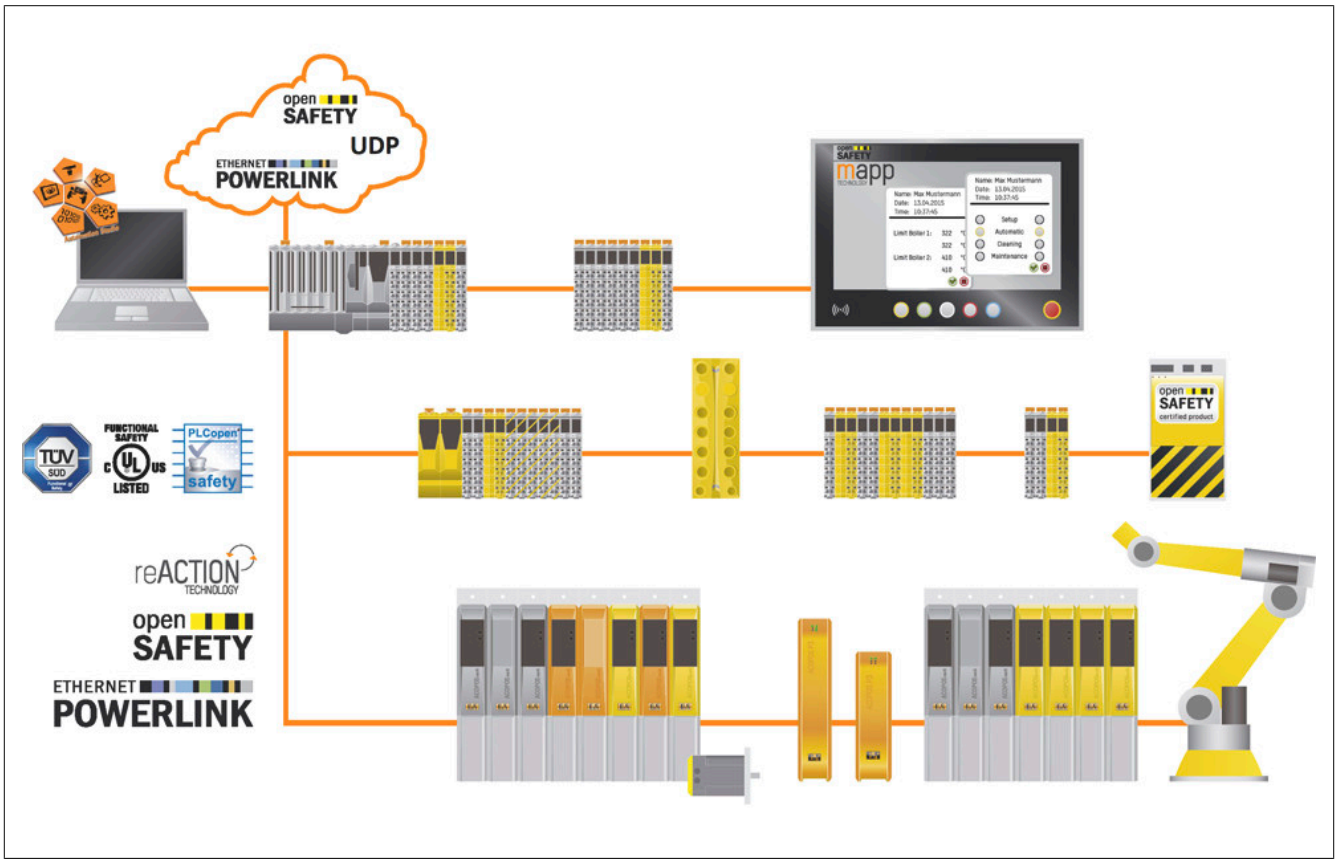


Abbildung 1: Anwendung im Maschinenbau

Es muss nicht immer Stillstand sein

Herkömmliche Sicherheitstechnik bedeutet ein Stillsetzen des gesamten Maschinenverbundes bei der geringsten Störung. Smart Safe Reaction von B&R geht hier vollständig neue Wege. Flexible Sicherheitsfunktionen wie Safe Direction oder Safely Limited Increment als integraler Bestandteil des Antriebssystems erlauben Wartungseingriffe im laufenden Betrieb. Damit werden Wartungs- und Rüstaufwände minimiert und nebenbei die Manipulationsmotivation eliminiert.

Stress im Wartungsfall vermeiden

Auch wenn Komponenten getauscht werden, erleichtert B&R-Sicherheitstechnik die Arbeit des Servicepersonals. Konfiguration und Parameter sind zentral in der SafeLOGIC gespeichert und werden bei Bedarf mit zertifizierten Mechanismen über das Bussystem verteilt. Die Funktionstüchtigkeit der Sicherheitsapplikation bleibt gewährleistet. Da die Kabelklemmen in verdrahtetem Zustand abgenommen und wieder aufgesteckt werden, muss die Sensor- oder Aktorverdrahtung nicht gelöst werden. Dadurch wird eine weitere potenzielle Fehlerquelle eliminiert. Die Sicherheitstechnik von B&R stellt sicher, dass das Sicherheitsniveau der Maschine auch nach vielen Jahren und etlichen Wartungseinsätzen auf dem gleichen hohen Niveau ist, wie zum Zeitpunkt der Auslieferung.

Individuelle Konfiguration

Der Serienmaschinenbau verfügt in der Regel über einen Baukasten an Optionen, mit denen Maschinen individuell angepasst werden. Dieses Konzept stellt spezielle Anforderungen an die Sicherheitstechnik, die traditionelle Sicherheitslösungen nicht erfüllen. Mit Smart Safe Reaction von B&R lassen sich SafeOPTION einfach handhaben, ohne dass das Sicherheitslevel beeinträchtigt wird.

Sichere Linienintegration

In Produktionslinien agieren Maschinen unterschiedlicher Hersteller miteinander. Mit der netzwerkbasierten und integrierten Sicherheitstechnik von B&R reagieren Maschinenlinien koordiniert auf ein Sicherheitsereignis. Für die sichere Kommunikation sorgt der busunabhängige Sicherheitsstandard openSAFETY.

Globale Installation

Die netzwerkbasierten Sicherheitslösungen von B&R sind für den internationalen Einsatz bestens gerüstet. Integrierte Diagnosefunktionen machen jedes Smartphone zum hocheffektiven Diagnosewerkzeug. Damit ist ein schneller und zielgerichteter Service aus der Ferne möglich. Internationale Zertifizierungen garantieren zudem die problemlose Verwendung in außereuropäischen Märkten.
Die Produkte der Integrated Safety Technology sind für den Einsatz in sicherheitstechnischen Anwendungen zugelassen bis zu:

- EN ISO 13849, PL e
- EN 62061, SIL 3
- IEC 61508, SIL 3
- IEC 61511, SIL 3

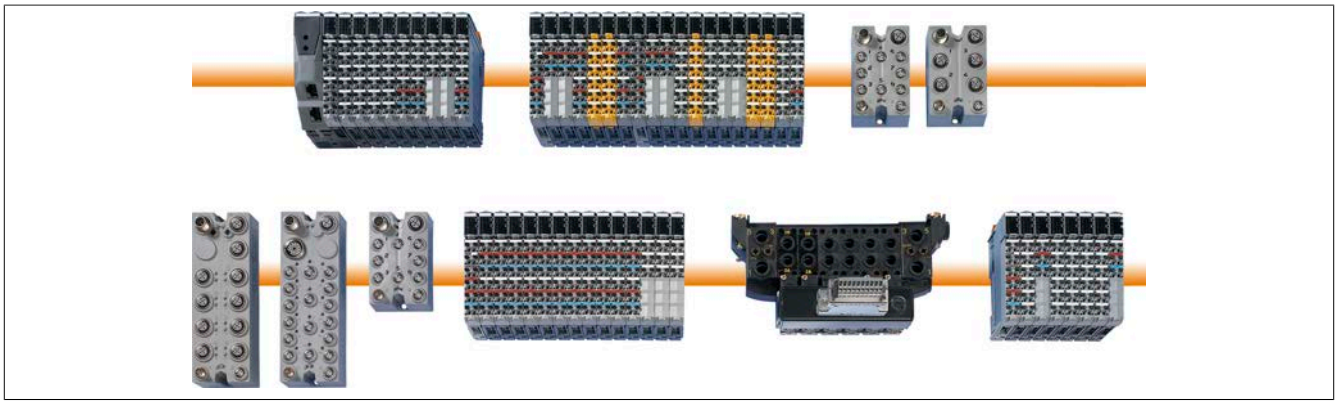
Durchgängige Skalierbarkeit

Mit den Sicherheitssteuerungen X20 SafeLOGIC, X20 SafeLOGIC-X und X90 SafeLOGIC ermöglicht B&R skalierbare und damit stets kostenoptimierte Sicherheitslösungen. Unabhängig von der gewählten Sicherheitssteuerung sind die Hardware-Komponenten und Funktionen durchgängig kompatibel.

3.2.4 Ventilinselansteuerung integriert

Das XV-System ermöglicht eine direkte und herstellerunabhängige Ansteuerung von Ventilinseln. In Größe und Form vergleichbar mit einem normalen DSUB-Stecker ist es mehr - ein komplettes digitales Ausgangsmodul. Direkt auf den standardisierten Multipolstecker der Ventilinsel gesteckt, ermöglicht XV die freie Wahl des Ventilinselherstellers.

Voll eingebunden in die dezentrale Rückwand komplettiert es X20 und X67 für durchgängige Automatisierungslösungen. Sie wählen Ihre Automatisierungskomponenten und verteilen sie beliebig innerhalb und außerhalb des Schaltschranks.



3.2.5 IP67 - Dann X67

Die robuste Variante von X20 für den Einsatz außerhalb des Schaltschranks ist X67. Gleiche Basistechnologie, extrem robust verpackt, mit Ausführungen von 4 bis 32 Kanälen garantiert wirtschaftlichste Lösungen unter härtesten Bedingungen.

3.3 Technologien und Sonderformen

3.3.1 Rückwandbus

Beim Rückwandbus stehen X2X Link und X2X+ zur Verfügung. Alle Module werden dazu mit einer einheitlichen Rückwand (X2X Link oder X2X+) verbunden.

Der Rückwandbus X2X Link ist sehr flexibel aufgebaut. Einerseits können X2X Link Busmodule direkt aneinandergereiht werden, andererseits kann die nächste Station bis zu 100 m entfernt sein. Direkt aneinandergereihte X20, X67 oder XV-Module können in Abständen von jeweils bis zu 100 m über Schaltschrankgrenzen hinweg positioniert werden. Damit entsteht eine durchgängige dezentrale Rückwand, die sowohl zur Kommunikation zwischen den Busmodulen als auch über das X2X Link Kabel verwendet wird.

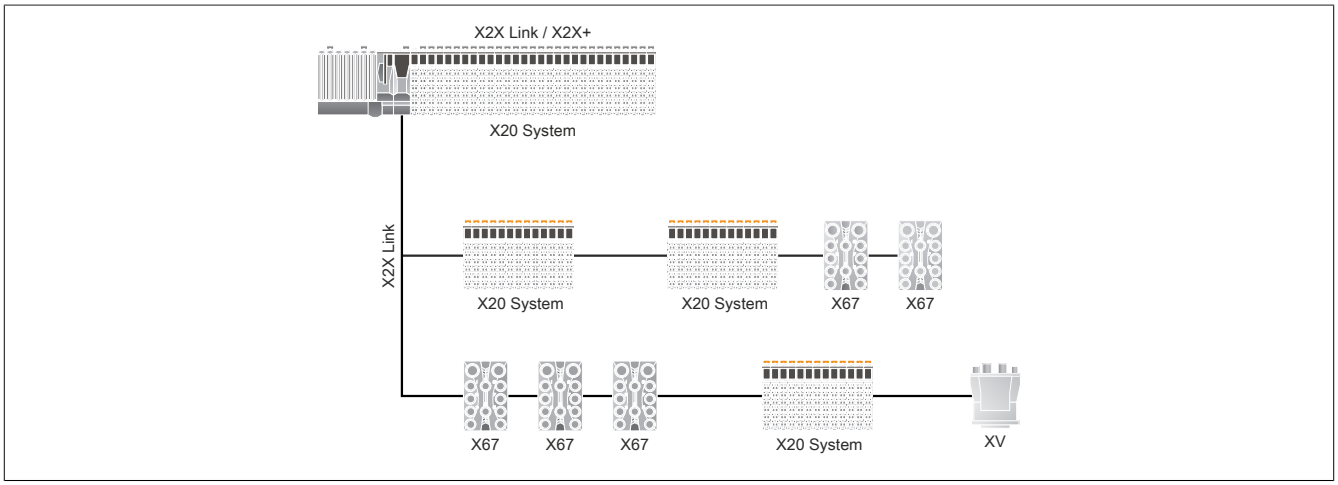
Information:

Für die freie Konfektionierung ist von B&R ein X2X Link Kabel mit 100 m Länge erhältlich (Materialnummer: X67CA0X99.1000).

Wenn hohe Performance notwendig ist, wird der Rückwandbus X2X+ verwendet. Dafür sind eine X2X+ fähige Steuerung und X2X+ Busmodule erforderlich. Auch hier werden die X2X+ Busmodule direkt aneinandergereiht.

Information:

Eine direkte Kombination von X2X+ und X2X Link im selben Strang ist nicht möglich. Es ist dafür ein eigenes X2X Link Schnittstellenmodul zu verwenden.
Aktuell ist bei X2X+ eine Absetzung über ein Kabel nicht möglich.

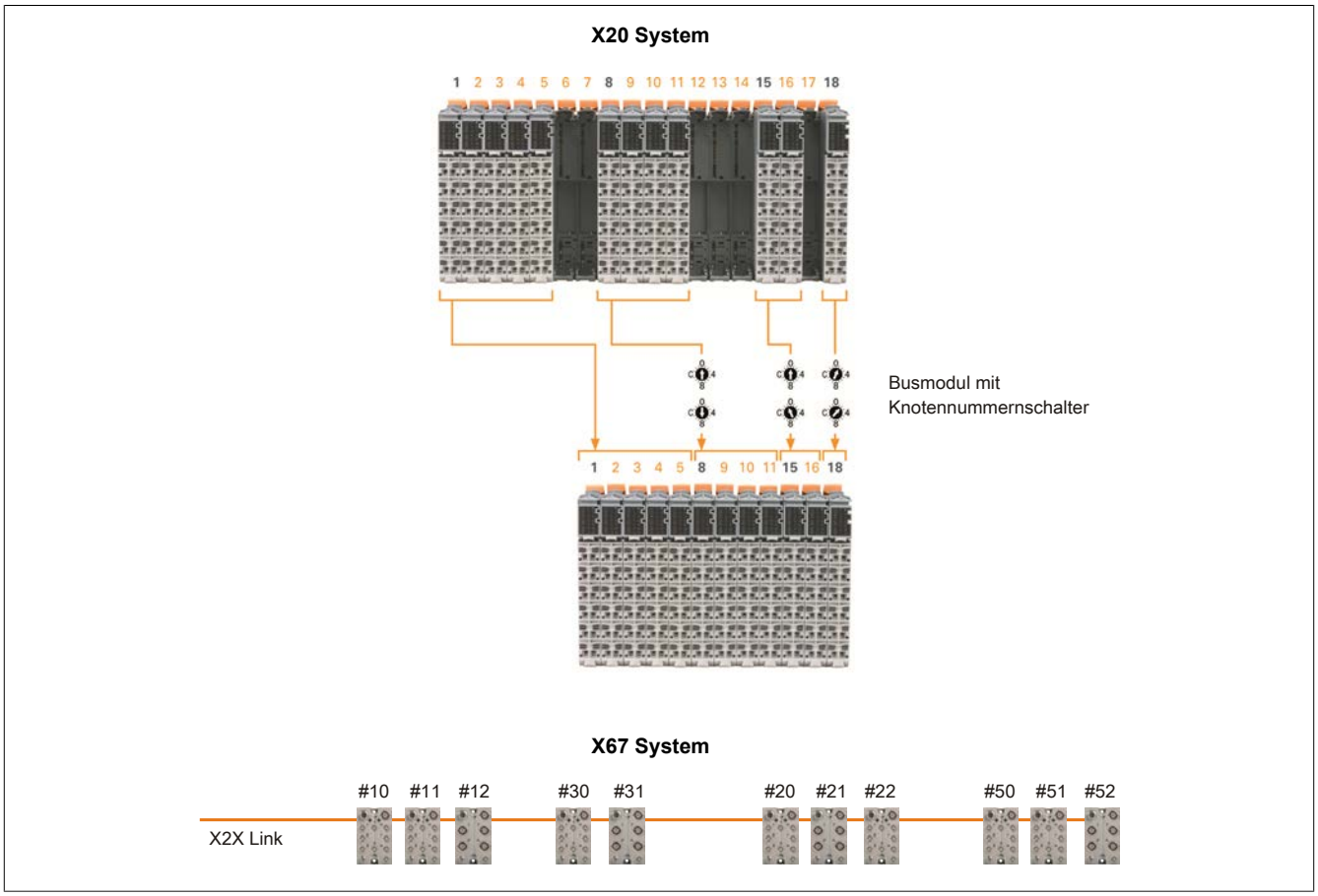


3.3.1.1 Einstellbare X2X Link Adresse

Die dezentrale X2X Link Rückwand die die einzelnen I/O-Module miteinander verbindet ist selbstadressierend aufgebaut. Es ist nicht notwendig, Knotennummern einzustellen. Anhand der Position im X2X Link Strang wird die Moduladresse vergeben.

In bestimmten Einsatzfällen, z. B. bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es erforderlich, bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang.

Zu diesem Zweck gibt es sowohl im X20 System als auch im X67 System Module mit Knotennummernschalter, die eine Einstellung der X2X Link Adresse zulassen. Alle nachfolgenden Module beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.



3.3.1.2 Busmodule mit Knotennummernschalter

An Busmodulen mit Knotennummernschalter ist am Verriegelungshebel ein Symbol aufgedruckt. Dadurch ist bei einem fertig montierten X20-System von außen ersichtlich, dass an diesem Steckplatz Knotennummernschalter verwendet werden.



3.3.2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung und Schadgasen.
Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Unterschiede der Coated Module zu unbeschichteten Modulen

- Betrieb in schwierigen atmosphärischen Umgebungsbedingungen möglich
- Betrieb bis zu einer Luftfeuchtigkeit von 100%, kondensierend möglich
- Coated Module haben eine unterschiedliche Modul-ID zu den entsprechenden unbeschichteten Modulen

Information:

Coated Module müssen immer mit coated Basismodulen verwendet werden und umgekehrt. Ein Mischbetrieb zwischen coated und non-coated Modulen und Basismodulen ist nicht möglich.



3.3.3 Redundanz

Die Redundanz im X20 System umfasst folgende Bereiche:

- Controller
- Netzwerk
- Einspeisemodule für X20 Stand-alone-Geräte und erweiterbare POWERLINK Bus Controller
- X2X Link Versorgung

Die ersten 3 Bereiche sind im Anwenderhandbuch "Redundanz für Steuerungssysteme" beschrieben. Das Anwenderhandbuch ist unter www.br-automation.com im Downloadbereich hinterlegt.

Die redundante X2X Link Versorgung ist im Abschnitt "X2X Link Versorgung" auf Seite 112 beschrieben.

3.3.4 reACTION Technology

Die X20 Compact Steuerungen und einige I/O-Module sind mit der ultraschnellen reACTION Technology ausgestattet. Dadurch können die im reACTION-Modul integrierten I/Os mit Reaktionszeiten bis zu 1 µs angesteuert werden. Besonders zeitkritische Teilaufgaben lassen sich mit der neuen Technologie in Standardhardware realisieren und ermöglichen gleichzeitig eine Kostensenkung, da die Steuerung optimal entlastet und damit sparsamer dimensioniert werden kann.

Alle für reACTION-Programme möglichen Befehle werden von speziellen Bibliotheken (z. B. AsIORTI) als Funktionsbausteine zur Verfügung gestellt. Die Programmierung erfolgt IEC 61131-3 konform im Funktionsplan-Editor (FBD-Editor) von Automation Studio.

Die Dokumentation zur reACTION Technology ist Teil der Automation Studio Hilfe.

reACTION TECHNOLOGY

3.4 Diagnose

Nur mit hervorragenden Diagnosemöglichkeiten können Fehler schnellstens gefunden werden. Das X20 System bietet mehrere Ebenen der Diagnose:

- Visuell direkt am Modul durch LED-Anzeige. Busstatus, I/O-Status und Kanalzustände werden in direkter Zuordnung zu den Kanälen oder der Funktion angezeigt. Dabei werden unterschiedliche Zustände auch unterschiedlich dargestellt, z. B. Grün für ok, Rot für Fehler.
  Für Details siehe "Diagnose-LEDs" auf Seite 214.
- Per Software im zyklischen Datenabbild. Beim X20 System bedeuten Statusdaten keinen zusätzlichen Kommunikationsaufwand der dann einen erheblichen Unterschied ergäbe zwischen theoretisch möglicher Busgeschwindigkeit und Notwendigkeiten im praktischen Betrieb. Alle notwendigen Statusdaten werden immer zyklisch übertragen, ohne Wenn und Aber.
- Erweiterte Diagnosedaten im azyklischen Datenverkehr ohne Performanceverlust. Tritt ein Problem auf, können aus der Applikation über einen asynchronen Kanal ausführliche Diagnosedaten vom jeweiligen Modul angefordert werden. Es entsteht keinerlei zusätzliche Belastung der Kommunikation, Zykluszeiten bleiben unverändert.



3.4.1 Elektronisches Typenschild

Im elektronischen Typenschild der X20 Module sind Informationen, wie Modultyp, eindeutige Seriennummer, Funktionsumfang und Versionsnummern enthalten. Diese Informationen werden automatisch von der Programmierumgebung Automation Studio und vom Anwendungsprogramm verwertet. Dadurch werden Fehler vermieden, sowohl bei der Inbetriebnahme als auch im Service. Außerdem kann die Systemkonfiguration automatisiert werden und flexible Varianten werden ermöglicht.

Information:

Alle Module, deren Leistungsbedarf am X2X Link 0,01 W beträgt, müssen über die interne I/O-Versorgung versorgt werden. Ein Ausfall der I/O-Versorgung führt zu einer Abschaltung des Moduls und Verlust der Kommunikation.
In diesem Fall liefert ModuleOk den Wert "False" und Daten sind nicht mehr auslesbar.

4 Modulübersichten

4.1 Standardmodule

4.1.1 Modulübersicht: Alphabetisch

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AI1744	Analoges Eingangsmodul	• 1 DMS-Vollbrücken-Eingang, 24 Bit Wandlerauflösung	• 5 kHz Eingangsfilter
X20AI1744-3	Analoges Eingangsmodul	• 1 DMS-Vollbrücken-Eingang, 24 Bit Wandlerauflösung	• 5 Hz Eingangsfilter
X20AI1744-10	Analoges Eingangsmodul	• 1 DMS-Vollbrücken-Eingang, 10 V, 24 Bit Wandlerauflösung	• 5 kHz Eingangsfilter
X20AI2222	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, ±10 V, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AI2237	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, ±10 V, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt und mit eigener Sensorversorgung • NetTime-Funktion
X20AI2322	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	
X20AI2437	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt und mit eigener Sensorversorgung • NetTime-Funktion
X20AI2438	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt und mit eigener Sensorversorgung • unterstützt HART-Protokoll • NetTime-Funktion
X20AI2622	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AI2632	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Oszilloskop-Funktionen
X20AI2636	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Oversampling-Funktionen
X20AI4222	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, ±10 V, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AI4322	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	
X20AI4622	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AI4632	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Oszilloskop-Funktionen
X20AI4632-1	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, ±11 V oder 0 bis 22 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Oszilloskop-Funktionen
X20AI4636	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Oversampling-Funktionen
X20AI8221	Analoges Eingangsmodul	• 8 analoge Eingänge, ±10 V, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AI8321	Analoges Eingangsmodul	• 8 analoge Eingänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	
X20AIA744	Analoges Eingangsmodul	• 2 DMS Vollbrücken-Eingänge, 24 Bit Wandlerauflösung	• 2,5 kHz Eingangsfilter
X20AIB744	Analoges Eingangsmodul	• 4 DMS-Vollbrücken-Eingänge, 24 Bit Wandlerauflösung	• 2,5 kHz Eingangsfilter
X20AO2437	Analoges Ausgangsmodul	• 2 analoge Ausgänge, 4 bis 20 mA / 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt
X20AO2438	Analoges Ausgangsmodul	• 2 analoge Ausgänge, 4 bis 20 mA / 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt • unterstützt HART-Protokoll • NetTime-Funktion

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AO2622	Analoges Ausgangsmodul	• 2 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AO2632	Analoges Ausgangsmodul	• 2 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• NetTime-Funktion
X20AO4622	Analoges Ausgangsmodul	• 4 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AO4632	Analoges Ausgangsmodul	• 4 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	
X20AO4632-1	Analoges Ausgangsmodul	• 4 analoge Ausgänge, ±11 V oder 0 bis 22 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• NetTime-Funktion
X20AO4635	Analoges Ausgangsmodul	• 4 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• geringe Temperaturdrift
X20AP3111	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 20 mA AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20AP3121	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 1 A AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20AP3122	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 1 A AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion • Erdbar
X20AP3131	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 5 A AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20AP3132	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 5 A AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion • Erdbar
X20AP3161	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz, • 4 analoge Eingänge, 333 mV AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20AP3171	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, Rogowski einstellbar (µV/A), max. 52 mV	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20AT2222	Temperatur-Eingangsmodul	• 2 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, PT1000, Auflösung 0,1°C	
X20AT2311	Temperatur-Eingangsmodul	• 2 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, Auflösung 0,001°C	
X20AT2402	Temperatur-Eingangsmodul	• 2 Eingänge Thermoelement, Typ J, K, N, S, B, R, Auflösung 0,1°C	
X20AT4222	Temperatur-Eingangsmodul	• 4 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, PT1000, Auflösung 0,1°C	
X20AT4232	Temperatur-Eingangsmodul	• 4 Eingänge Widerstandsmessung, NTC 10 kΩ, Auflösung 0,1°C	
X20AT6402	Temperatur-Eingangsmodul	• 6 Eingänge Thermoelement, Typ J, K, N, S, B, R, Auflösung 0,1°C	
X20ATA312	Temperatur-Eingangsmodul	• 2 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, Auflösung 0,01°C	• NetTime-Funktion
X20ATA492	Temperatur-Eingangsmodul	• 2 Eingänge Thermoelement, Typ J, K, N, S, B, R, E, C, T	• Einzelkanal galvanisch getrennt, • 2x PT1000 integriert in Feldklemme • NetTime-Funktion
X20ATB312	Temperatur-Eingangsmodul	• 4 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, Auflösung 0,01°C	• NetTime-Funktion
X20ATC402	Temperatur-Eingangsmodul	• 6 Eingänge Thermoelement, Typ J, K, N, S, B, R, E, C, T	• 2x PT1000 integriert in Feldklemme • NetTime-Funktion
X20BB52	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232-Schnittstelle	
X20BB53	Busbasis für Compact-S Steuerung	• für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS485-Schnittstelle	

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20BB57	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232- und CAN-Bus-Schnittstelle	
X20BB62	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232-Schnittstelle • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodul	
X20BB63	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS485-Schnittstelle • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodul	
X20BB67	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232- und CAN-Bus-Schnittstelle • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodul	
X20BB72	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232-Schnittstelle • 2 Steckplätze für X20 Schnittstellenmodule	
X20BB77	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232- und CAN-Bus-Schnittstelle • 2 Steckplätze für X20 Schnittstellenmodule	
X20BB80	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB ...) und Einspeisemodul	
X20BB80X	Bus Controller Basis	• Für Bus Controller X20BC008T und Einspeisemodul	
X20BB81	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB …) und Einspeisemodul • 1 Steckplatz für X20 Zusatzmodul (IF, HB …)	
X20BB82	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB ...) und Einspeisemodul • 2 Steckplätze für 2 X20 Zusatzmodule (IF, HB ...)	
X20BC0043-10	Bus Controller	• 1 CANopen-Schnittstelle	
X20BC0063	Bus Controller	• 1 PROFIBUS DP Schnittstelle • 9-poliger DSUB-Anschluss	
X20BC0073	Bus Controller	• 1 CAN I/O Schnittstelle	
X20BC0083	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Hub
X20BC0087	Bus Controller	• 1 Modbus/TCP bzw. Modbus/UDP Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Switch
X20BC0088	Bus Controller	• 1 EtherNet/IP-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter Switch
X20BC008T	Bus Controller	• 1 OPC UA FX Ethernet Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Switch
X20BC008U	Bus Controller	• 1 OPC UA Ethernet Schnittstelle	
X20BC00E3	Bus Controller	• 1 PROFINET IO Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Switch
X20BC00G3	Bus Controller	• 1 EtherCAT-Schnittstelle • 2x RJ45	
X20BC0143-10	Bus Controller	• 1 CANopen-Schnittstelle • 9-poliger DSUB-Anschluss	
X20BC1083	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Hub • unterstützt Erweiterung mit X20 Schnittstellenmodulen
X20BC8083	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Hub • unterstützt Erweiterung mit X20 Hub-Modulen
X20BC8084	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• 1x Link Selector für POWERLINK-Kabelredundanz • unterstützt Erweiterung mit aktiven X20 Hub-Modulen
X20BM01	Einspeisebusmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	
X20BM01X	Einspeisebusmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	• X2X+
X20BM05	Einspeisebusmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	• mit Knotennummernschalter
X20BM11	Busmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM11X	Busmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	• X2X+
X20BM12	Busmodul	• 240 VAC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM15	Busmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	• mit Knotennummernschalter
X20BM21	Einspeisebusmodul	• für doppeltbreite Module • 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	
X20BM31	Busmodul	• für doppeltbreite Module • 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM32	Busmodul	• für doppeltbreite Module • 240 VAC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BR7300	Busempfänger	• CAN I/O, Einspeisung für X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20BR9300	Busempfänger	• X2X Link, Einspeisung für X2X Link und interne I/O-Versorgung	

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20BT9100	Bussender	• X2X Link, Einspeisung für interne I/O-Versorgung	
X20BT9400	Bussender	• X2X Link, Einspeisung für interne I/O-Versorgung • X2X Link Versorgung für X67 Module	
X20CM0985	Digitales und analoges Mischmodul, Multimessumformer-/ Synchronisationsmodul	• 5 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source • 1 Relais, 1 A, Wechslerkontakt • 8 analoge Eingänge, ±480 V / 120 V, 16 Bit Wandlerauflösung • 3 analoge Eingänge, 5 A / 1 A AC, 16 Bit Wandlerauflösung	
X20CM0985-02	Digitales und analoges Mischmodul, Multimessumformer-/ Synchronisationsmodul	• 5 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source • 1 Relais, 1 A • 8 analoge Eingänge, ±480 V / 120 V, 16 Bit Wandlerauflösung • 3 analoge Eingänge, 5 A / 1 A AC, 16 Bit Wandlerauflösung	• zusätzliche Software-Funktionalitäten
X20CM0985-1	Digitales und analoges Mischmodul, Multimessumformer-/ Synchronisationsmodul	• 5 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source • 1 Relais, 1 A • 8 analoge Eingänge, ±480 V / 120 V, 16 Bit Wandlerauflösung • 3 analoge Eingänge, 5 A / 1 A AC, 16 Bit Wandlerauflösung	• zusätzliche Software-Funktionalitäten
X20CM1941	Resolvermodul	• 14 Bit Resolvereingang, Konverter bis zu 12 Bit • ABR-Ausgang	
X20CM4323	PWM-Modul	• 4 digitale Ausgänge zum Schalten von elektromechanischen Lasten, 24 VDC	• Oversampling Ausgangsfunktionen • NetTime-Funktion
X20CM4800X	Schwingungsmessung	• 4 IEPE-Analogeingänge, 50 kHz Abtastfrequenz, 24 Bit Wandlerauflösung	
X20CM4810	Schwingungsmessung	• 4 IEPE-Analogeingänge, 51 kHz Abtastfrequenz, 24 Bit Wandlerauflösung	• Umfangreiche Schwingungsanalyse und Auswertung
X20CM8281	Universelles Mischmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source • 1 analoger Eingang, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang, ±10 V / 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	• 2 Zähler als Ereigniszähler oder zur Torzeitmessung
X20CM8323	PWM-Modul	• 8 digitale Ausgänge zum Schalten von elektromechanischen Lasten, 0,6 A Dauerstrom, 2 A Spitzenstrom	• Strommonitoring • Schaltzeitpunkterkennung
X20CMR010	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur- und Feuchtigkeitssensor	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten
X20CMR011	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beschleunigungssensor • 2 Eingänge für externe PT1000 • 2 digitale Eingänge 24 V • 1 digitaler Ausgang 24 V, 0,5 A	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten
X20CMR100	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur- und Feuchtigkeitssensor	• Betriebsdatenaufzeichnung • integrierter Technology Guard
X20CMR111	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beschleunigungssensor • 2 Eingänge für externe PT1000 • 2 digitale Eingänge 24 V • 1 digitaler Ausgang 24 V, 0,5 A	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten • integrierter Technology Guard
X20CP0410	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-166 kompatibel • 128 MByte DDR3 RAM, 8 kByte FRAM, 256 MByte Flash Drive on board, • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232	
X20CP0411	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-240 • 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 512 MByte Flash Drive on board • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1 Ethernet 10/100 Base-T	
X20CP0420	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-166 kompatibel • 128 MByte DDR3 RAM, 8 kByte FRAM, 256 MByte Flash Drive on board • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1 Ethernet 10/100 Base-T	• 2-fach Switch

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CP0482	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-300 • 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1 Ethernet 10/100 Base-T - 1 POWERLINK	• erweiterbar mit X20 Schnittstellen-Steckplatz
X20CP0483	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-500 • 256 MByte DDR3 RAM, 32 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board, • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1 Ethernet 10/100 Base-T - 1 POWERLINK	• erweiterbar mit X20 Schnittstellen-Steckplatz
X20CP0484	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-667 • 256 MByte DDR3 RAM, 64 kByte FRAM, 2 GByte Flash Drive on board • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1 Ethernet 10/100 Base-T - 1 POWERLINK	• erweiterbar mit X20 Schnittstellen-Steckplatz
X20CP0484-1	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-667 • 512 MByte DDR3 RAM, 64 kByte FRAM, 2 GByte Flash Drive on board • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1 Ethernet 10/100 Base-T - 1 POWERLINK	• erweiterbar mit X20 Schnittstellen-Steckplatz
X20CP1301	Steuerung mit integriertem I/O	• x86-200 • 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 1x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100BASE-T	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source – 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs
X20CP1381	Steuerung mit integriertem I/O	• x86-200 • 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x CAN-Bus - 1x Ethernet 10/100BASE-T - 1 POWERLINK	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source – 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs
X20CP1381-RT	Steuerung mit integriertem I/O reACTION Technology	• x86-200 • 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x CAN-Bus - 1x Ethernet 10/100BASE-T - 1 POWERLINK	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source – 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs
X20CP1382	Steuerung mit integriertem I/O	• x86-400 • 256 MByte DDR3 RAM, 32 kByte FRAM, 2 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x CAN-Bus - 1x Ethernet 10/100BASE-T - 1 POWERLINK	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source – 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs
X20CP1382-RT	Steuerung mit integriertem I/O reACTION Technology	• x86-400 • 256 MByte DDR3 RAM, 32 kByte FRAM, 2 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x CAN-Bus - 1x Ethernet 10/100BASE-T - 1 POWERLINK	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source, 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CP1583	Steuerung	• ATOM 333 MHz kompatibel • 128 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP1584	Steuerung	• ATOM 0,6 GHz • 256 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP1585	Steuerung	• ATOM 1,0 GHz • 256 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP1586	Steuerung	• ATOM 1,6 GHz • 512 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP1684	Steuerung	• ATOM 0,4 GHz kompatibel • 512 MByte DDR4 RAM, 1 MByte SRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP1685	Steuerung	• ATOM 0,8 GHz • 512 MByte DDR4 RAM, 1 MByte SRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP1686X	Steuerung	• ATOM 1,3 GHz • 1 GByte DDR4 RAM, 1 MByte SRAM, 2 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• X2X+ • tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3583	Steuerung	• ATOM 333 MHz kompatibel • 128 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3584	Steuerung	• ATOM 0,6 GHz • 256 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3585	Steuerung	• ATOM 1,0 GHz • 256 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CP3586	Steuerung	• ATOM 1,6 GHz • 512 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3684	Steuerung	• ATOM 0,4 GHz kompatibel • 512 MByte DDR4 RAM, 1 MByte SRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • 2 USB-Schnittstellen - 2x USB - 1 RS232 - 1 Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3685	Steuerung	• ATOM 0,8 GHz • 512 MByte DDR4 RAM, 1 MByte SRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3686X	Steuerung	• ATOM 1,3 GHz • 1 GByte DDR4 RAM, 1yte MByte SRAM, 2 GByte Flash Drive on board • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• X2X+ • tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3687X	Steuerung	• ATOM 1,6 GHz • 2 GByte DDR4 RAM, 1 MByte SRAM, 2 GByte Flash Drive on board • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• X2X+ • tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CS1012	Schnittstellenmodul	• 1 M-Bus Master Schnittstelle	
X20CS1013	Schnittstellenmodul	• 1 DALI Master Schnittstelle	
X20CS1020	Schnittstellenmodul	• 1 RS232-Schnittstelle	
X20CS1030	Schnittstellenmodul	• 1 RS422/485-Schnittstelle	
X20CS1070	Schnittstellenmodul	• 1 CAN-Bus-Schnittstelle	
X20CS2770	Schnittstellenmodul	• 2 CAN-Bus-Schnittstellen	
X20DC1073	Digitales Zählermodul	• 1x SinCos, 1 Vss, 400 kHz Eingangsfrequenz	• Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC1176	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 5 V, 600 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung • Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC1178	Digitales Zählermodul	• 1 SSI-Absolutwertgeber, 5 V, 1 MBit/s, 32 Bit	• Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC1196	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 5 V, 600 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung
X20DC1198	Digitales Zählermodul	• 1 SSI-Absolutwertgeber, 5 V, 1 MBit/s, 32 Bit	
X20DC11A6	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 5 V, 5 MHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung • Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC1376	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V, 100 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung • Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC137A	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V (differenziell), 300 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung • Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC1396	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V, 100 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung
X20DC1976	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 5 V (single ended), 250 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung • Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC2190	Digitales Zählermodul	• Ultraschall Wegmessmodul • 2 Wegmessstäbe	• 4 Wege-Erfassung
X20DC2395	Digitales Zählermodul	• Wahlweise konfigurierbar: – 1 SSI-Absolutwertgeber, 24 V – 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V – 2 AB-Inkrementalgeber, 24 V – 4 Ereigniszähler oder 2 PWM	• lokale Zeitmessfunktionen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DC2396	Digitales Zählermodul	• 2 ABR-Inkrementalgeber, 24 V • 100 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung
X20DC2398	Digitales Zählermodul	• 2 SSI-Absolutwertgeber, 24 V • 125 kBit/s, 32 Bit	
X20DC4395	Digitales Zählermodul	• Wahlweise konfigurierbar: – 2 SSI-Absolutwertgeber, 24 V – 2 ABR-Inkrementalgeber, 24 V – 4 AB-Inkrementalgeber, 24 V – 8 Ereigniszähler oder 4 PWM	• lokale Zeitmessfunktionen
X20DI0471	Digitales Eingangsmodul	• 10 digitale Eingänge, 5-48 VDC, Sink	
X20DI2371	Digitales Eingangsmodul	• 2 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DI2372	Digitales Eingangsmodul	• 2 digitale Eingänge, 24 VDC, Source	
X20DI2377	Digitales Eingangsmodul	• 2 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	• 2 Ereigniszähler 50 kHz
X20DI4371	Digitales Eingangsmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DI4372	Digitales Eingangsmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Source	
X20DI4375	Digitales Eingangsmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	• Drahtbruch- und Kurzschlusserkennung
X20DI4653	Digitales Eingangsmodul	• 4 digitale Eingänge, 100 bis 240 VAC	• 240 V codiert
X20DI4760	Digitales Eingangsmodul	• 4 NAMUR-Eingänge, 8,05 V	
X20DI6371	Digitales Eingangsmodul	• 6 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DI6372	Digitales Eingangsmodul	• 6 digitale Eingänge, 24 VDC, Source	
X20DI6373	Digitales Eingangsmodul	• 6 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink/Source	• alle Eingänge potenzialfrei
X20DI6553	Digitales Eingangsmodul	• 6 digitale Eingänge, 100 bis 120 VAC	• 240 V codiert
X20DI8371	Digitales Eingangsmodul	• 8 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DI9371	Digitales Eingangsmodul	• 12 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DI9372	Digitales Eingangsmodul	• 12 digitale Eingänge, 24 VDC, Source	
X20DID371	Digitales Eingangsmodul	• 8 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DIF371	Digitales Eingangsmodul	• 16 Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DIF372	Digitales Eingangsmodul	• 16 Eingänge, 24 VDC, Source	
X20DM9324	Digitales Mischmodul	• 8 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DO2321	Digitales Ausgangsmodul	• 2 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Sink	
X20DO2322	Digitales Ausgangsmodul	• 2 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DO2623	Digitales Ausgangsmodul	• 2 digitale Ausgänge, 100 bis 240 VAC, 1 A, Source	• 240 V codiert
X20DO2633	Digitales Ausgangsmodul	• 2 Triac-Ausgänge, 48 bis 240 VAC, 2 A, L-schaltend	• Phasenanschnittsteuerung • 240 V codiert
X20DO2649	Digitales Ausgangsmodul	• 2 Relais, Wechslerkontakte, 240 VAC / 5 A, 24 VDC / 5 A	
X20DO4321	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Sink	
X20DO4322	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DO4332	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source	
X20DO4332-1	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source, PWM-Ausgang	
X20DO4529	Digitales Ausgangsmodul	• 4 Relais, Wechslerkontakte, 115 VAC / 0,5 A, 24 VDC / 1 A	
X20DO4613	Digitales Ausgangsmodul	• 4 Triac-Koppler-Ausgänge, 48 bis 240 VAC, 50 mA	• Nulldurchgangserkennung • 240 V codiert
X20DO4623	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 100 bis 240 VAC, 0,5 A, Source	• 240 V codiert
X20DO4633	Digitales Ausgangsmodul	• 4 Triac-Ausgänge, 48 bis 240 VAC, 1 A, L-schaltend	• Phasenanschnittsteuerung • 240 V codiert
X20DO4649	Digitales Ausgangsmodul	• 4 Relais, Schließerkontakte, 240 VAC / 5 A	
X20DO4F49	Digitales Ausgangsmodul	• 4 Relais, 2x Schließerkontakte, 2x Wechslerkontakte, 240 VAC / 2 A, 250 VDC / 0.28 A	
X20DO6321	Digitales Ausgangsmodul	• 6 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Sink	
X20DO6322	Digitales Ausgangsmodul	• 6 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DO6325	Digitales Ausgangsmodul	• 6 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DO6529	Digitales Ausgangsmodul	• 6 Relais, Schließerkontakte, 115 VAC / 0,5 A, 30 VDC / 1 A	
X20DO6639	Digitales Ausgangsmodul	• 6 Relais, Schließerkontakte, 240 VAC / 2 A, 30 VDC / 2 A	
X20DO8232	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 12 VDC, 2 A, Source	• Einspeisung direkt am Modul
X20DO8322	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DO8323	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 12 bis 24 V, 0,5 A, Sink/Source	• Voll- / Halbbrücke • thermischer Überlastschutz
X20DO8331	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Sink	• Einspeisung direkt am Modul
X20DO8332	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source	• Einspeisung direkt am Modul
X20DO8332-1	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source	• Einspeisung direkt am Modul • optimiert für induktive Lasten
X20DO9321	Digitales Ausgangsmodul	• 12 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Sink	
X20DO9322	Digitales Ausgangsmodul	• 12 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DOD322	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DOF321	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Sink	
X20DOF322	Digitales Ausgangsmodul	• 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DS1119	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 3 digitale Ein-/Ausgänge 5 V (symmetrisch) • 2 digitale Eingangskanäle 24 V (asymmetrisch) • Wahlweise konfigurierbar: – max. 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit 1 Referenzimpuls – 1 SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20DS1319	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 4 digitale Eingangskanäle • 4 digitale Ein-/Ausgänge • Wahlweise konfigurierbar: – 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit max. 2 Referenzimpulsen – SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20DS1828	Digitales Signalmodul	• 1 HIPERFACE-Schnittstelle	• NetTime-Funktion
X20DS1928	Digitales Signalmodul	• 1 EnDat 2.1/2.2 Schnittstelle	• NetTime-Funktion
X20DS4389	Digitales Signalmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A	• NetTime-Funktion • Oversampling I/O-Funktionen
X20DS438A	Digitales Signalmodul	• 4x IO-Link Master V1.1, auch als digitale Ein-/Ausgänge verwendbar	• NetTime-Funktion
X20EM0611	Embedded Steuerung	• ATOM 0,4 GHz kompatibel • 512 MByte DDR4 RAM, 64 kByte FRAM • 2 USB-Schnittstellen: - 2x USB - 1 RS485-Schnittstelle - 1 POWERLINK-Schnittstelle - 1 Ethernet- Schnittstelle	• 1 GByte Flash Drive on board
X20EM0612	Embedded Steuerung	• ATOM 0,8 GHz • 768 MByte DDR4 RAM, 64 kByte FRAM • 2 USB-Schnittstellen: - 2x USB - 1 RS485-Schnittstelle - 1 POWERLINK-Schnittstelle - 1 Ethernet- Schnittstelle	• 1 GByte Flash Drive on board
X20EM0613	Embedded Steuerung	• ATOM 1,3 GHz • 1 GByte DDR4 RAM, 64 kByte FRAM • 2 USB-Schnittstellen: - 2x USB - 1 RS485-Schnittstelle - 1 POWERLINK-Schnittstelle - 1 Ethernet- Schnittstelle	• 2 GByte Flash Drive on board
X20EM1611	Embedded Steuerung	• ATOM 0,4 GHz kompatibel • 512 MByte DDR4 RAM, 64 kByte FRAM • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodule • 2 USB-Schnittstellen: - 2x USB - 1 RS485-Schnittstelle - 1 POWERLINK-Schnittstelle - 1 Ethernet- Schnittstelle	• 1 GByte Flash Drive on board
X20EM1612	Embedded Steuerung	• ATOM 0,8 GHz • 768 MByte DDR4 RAM, 64 kByte FRAM • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodule • 2 USB-Schnittstellen: - 2x USB - 1 RS485-Schnittstelle - 1 POWERLINK-Schnittstelle - 1 Ethernet- Schnittstelle	• 1 GByte Flash Drive on board
X20EM1613	Embedded Steuerung	• ATOM 1,3 GHz • 1 GByte DDR4 RAM, 64 kByte FRAM • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodule • 2 USB-Schnittstellen: - 2x USB - 1 RS485-Schnittstelle - 1 POWERLINK-Schnittstelle - 1 Ethernet- Schnittstelle	• 2 GByte Flash Drive on board
X20ET8819	Ethernet-Analysetool	• 2x RJ45	• erweiterbar mit aktiven Hub-Modulen
X20HB1881	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 1-fach Hub • 1x Lichtwellenleiter-Anschluss	• für Multimode Lichtwellenleiter
X20HB1882	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 1-fach Hub • 1x Lichtwellenleiter-Anschluss	• für Monomode Lichtwellenleiter
X20HB2880	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x RJ45	
X20HB2881	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x Lichtwellenleiter-Anschlüsse	
X20HB2885	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter aktiver 2-fach Hub • 2x RJ45	
X20HB2886	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter aktiver 2-fach Hub • 2x Lichtwellenleiter-Anschlüsse	
X20HB8815	POWERLINK-TCP/IP Gateway	• 2x RJ45	• erweiterbar mit aktiven Hub-Modulen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20HB8880	Hub-Basismodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x RJ45	
X20HB8884	Compact Link Selector	• integrierte Compact Link Selector Funktion • 2x RJ45	
X20IF0000	Blindmodul	• ohne Funktion	
X20IF1020	Schnittstellenmodul	• 1 RS232-Schnittstelle, max. 115,2 kBit/s	
X20IF1030	Schnittstellenmodul	• 1 RS422/485-Schnittstelle, max. 115,2 kBit/s	
X20IF1041-1	Schnittstellenmodul	• 1 CANopen Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1043-1	Schnittstellenmodul	• 1 CANopen Slave Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1051-1	Schnittstellenmodul	• 1 DeviceNet Scanner (Master) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1053-1	Schnittstellenmodul	• 1 DeviceNet Adapter (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1061-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V0/V1 Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1063	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V0 Slave Schnittstelle, max. 12 MBit/s	
X20IF1063-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V1 Slave Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1072	Schnittstellenmodul	• 1 CAN-Bus-Schnittstelle, max. 1 MBit/s	
X20IF1082	Schnittstellenmodul	• 1 POWERLINK-Schnittstelle, Managing oder Controlled Node	• Ringredundanzfunktion • integrierter 2-fach Hub
X20IF1082-2	Schnittstellenmodul	• 1 POWERLINK-Schnittstelle, Managing oder Controlled Node	• Ringredundanzfunktion, PRC-Funktion • integrierter 2-fach Hub
X20IF1086-2	Schnittstellenmodul	• 1 POWERLINK-Schnittstelle, Managing oder Controlled Node • 1 LWL-Anschluss	• PRC-Funktion
X20IF1091	Schnittstellenmodul	• 1 X2X Link Master Schnittstelle	
X20IF1091-1	Schnittstellenmodul	• 1 X2X Link Master Schnittstelle	
X20IF10A1-1	Schnittstellenmodul	• 1 ASi Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10D1-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherNet/IP Scanner (Master) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10D3-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherNet/IP Adapter (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10E1-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFINET IO Controller (Master) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10E3-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFINET IO Device (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10G3-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherCAT Slave Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10X0	Schnittstellenmodul	• 1 Redundanz-Link Schnittstelle 1000BASE-SX	• SPS-SPS-Datenabgleichmodul für Controller-Redundanz
X20IF2181-2	Schnittstellenmodul	• 1x Link Selector für POWERLINK-Kabelredundanz • 2x RJ45	
X20IF2772	Schnittstellenmodul	• 2 CAN-Bus-Schnittstellen, max. 1 MBit/s	
X20IF2792	Schnittstellenmodul	• 1 CAN-Bus-Schnittstelle, max. 1 MBit/s • 1 X2X Link Master Schnittstelle	
X20MM2436	PWM-Motormodul	• 2 PWM-Motorbrücken, 3 A Dauerstrom, 3,5 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 39 VDC ±25%
X20MM3332	Digitales Motormodul	• 3 digitale Ausgänge, Vollbrücke (H-Brücke) 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom	• Modulversorgung 24 VDC
X20MM4331	Digitales Motormodul	• 4 digitale Ausgänge, Halbbrücke 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom	• Modulversorgung 24 VDC
X20MM4455	PWM-Motormodul	• 4 PWM-Motorbrücken, 6 A Dauerstrom, 10 A Spitzenstrom • 4x 3 digitale Eingänge 5 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 48 VDC ±25%
X20MM4456	PWM-Motormodul	• 4 PWM-Motorbrücken, 6 A Dauerstrom, 10 A Spitzenstrom • 4x 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 48 VDC ±25%
X20PD0011	Potenzialverteilermodul	• 12x GND	• integrierte Feinsicherung
X20PD0012	Potenzialverteilermodul	• 12x 24 VDC	• integrierte Feinsicherung
X20PD0016	Potenzialverteilermodul	• 5x GND, 5x 24 VDC	• integrierte Feinsicherung
X20PD0053	Potenzialverteilermodul	• 6x GND, 6x 5 VDC	
X20PD2113	Potenzialverteilermodul	• 6x GND, 6x 24 VDC	• integrierte Feinsicherung
X20PS2100	Einspeisemodul	• Für interne I/O-Versorgung	
X20PS2110	Einspeisemodul	• Für interne I/O-Versorgung	• integrierte Feinsicherung
X20PS3300	Einspeisemodul	• Für X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20PS3310	Einspeisemodul	• Für X2X Link und interne I/O-Versorgung	• integrierte Feinsicherung
X20PS4951	Einspeisemodul	• Für 4 Potentiometer, ±10 V	
X20PS8002	Einspeisemodul	• Für Stand-alone-Hub und Compact Link Selector	
X20PS9400	Einspeisemodul	• Für Bus Controller, X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20PS9402	Einspeisemodul	• Für Bus Controller, X2X Link und interne I/O-Versorgung	• Einspeisung galvanisch nicht getrennt
X20PS9600	Einspeisemodul	• Für Compact-S Steuerungen, X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20PS9602	Einspeisemodul	• Für Compact-S Steuerungen, X2X Link und interne I/O-Versorgung	• Einspeisung galvanisch nicht getrennt
X20RT8001	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs	

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20RT8201	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8202	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Ausgänge ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8381	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8401	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 1 analoger Eingang ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20SM1426	Schrittmotormodul	• 1 Motoranschluss 1 A Dauerstrom, 1,2 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 VDC -15% / +20%
X20SM1436	Schrittmotormodul	• 1 Motoranschluss 3 A Dauerstrom, 3,5 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 39 VDC ±25%
X20SM1436-1	Schrittmotormodul	• 1 Motoranschluss 2,5 A Dauerstrom, 3,5 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 48 VDC ±25% • Strom-Reduktions-Funktion
X20SM1444-1	Schrittmotormodul	• 1 Motoranschluss 5 A Dauerstrom, 10 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 5 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 48 VDC ±25% • Strom-Reduktions-Funktion • Quickstop/Enable-Funktion
X20SM1446-1	Schrittmotormodul	• 1 Motoranschluss 5 A Dauerstrom, 10 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 48 VDC ±25% • Strom-Reduktions-Funktion
X20TB06	Feldklemme	• 6-polig, 24 VDC codiert	
X20TB12	Feldklemme	• 12-polig, 24 VDC codiert	
X20TB1E	Feldklemme	• 12-polig, 24 VDC codiert	• 2x PT1000-Temperatursensor integriert
X20TB1F	Feldklemme	• 16-polig, 24 VDC codiert	
X20TB32	Feldklemme	• 12-polig, 240 VAC codiert	
X20ZF0000	Blindmodul	• ohne Funktion	• Für Feldklemme X20TB06 und X20TB12
X20ZF0002	Blindmodul	• ohne Funktion	• 240 VAC codiert
X20ZF000F	Blindmodul	• ohne Funktion	• Für Feldklemme X20TB1E und X20TB1F

4.1.2 Modulübersicht: Gruppiert

4.1.2.1 Steuerungen

4.1.2.1.1 Standard Steuerungen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CP1301	Steuerung mit integriertem I/O	• x86-200 • 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 1x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100BASE-T	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source – 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs
X20CP1381	Steuerung mit integriertem I/O	• x86-200 • 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x CAN-Bus - 1x Ethernet 10/100BASE-T - 1 POWERLINK	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source – 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs
X20CP1382	Steuerung mit integriertem I/O	• x86-400 • 256 MByte DDR3 RAM, 32 kByte FRAM, 2 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x CAN-Bus - 1x Ethernet 10/100BASE-T - 1 POWERLINK	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source – 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs
X20CP1583	Steuerung	• ATOM 333 MHz kompatibel • 128 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP1584	Steuerung	• ATOM 0,6 GHz • 256 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP1585	Steuerung	• ATOM 1,0 GHz • 256 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP1586	Steuerung	• ATOM 1,6 GHz • 512 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP1684	Steuerung	• ATOM 0,4 GHz kompatibel • 512 MByte DDR4 RAM, 1 MByte SRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CP1685	Steuerung	• ATOM 0,8 GHz • 512 MByte DDR4 RAM, 1 MByte SRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP1686X	Steuerung	• ATOM 1,3 GHz • 1 GByte DDR4 RAM, 1 MByte SRAM, 2 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• X2X+ • tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3583	Steuerung	• ATOM 333 MHz kompatibel • 128 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3584	Steuerung	• ATOM 0,6 GHz • 256 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3585	Steuerung	• ATOM 1,0 GHz • 256 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3586	Steuerung	• ATOM 1,6 GHz • 512 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3684	Steuerung	• ATOM 0,4 GHz kompatibel • 512 MByte DDR4 RAM, 1 MByte SRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • 2 USB-Schnittstellen - 2x USB - 1 RS232 - 1 Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3685	Steuerung	• ATOM 0,8 GHz • 512 MByte DDR4 RAM, 1 MByte SRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3686X	Steuerung	• ATOM 1,3 GHz • 1 GByte DDR4 RAM, 1yte MByte SRAM, 2 GByte Flash Drive on board • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• X2X+ • tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20CP3687X	Steuerung	• ATOM 1,6 GHz • 2 GByte DDR4 RAM, 1 MByte SRAM, 2 GByte Flash Drive on board • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet (TSN) 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• X2X+ • tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul

4.1.2.1.2 Embedded Steuerungen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20EM0611	Embedded Steuerung	• ATOM 0,4 GHz kompatibel • 512 MByte DDR4 RAM, 64 kByte FRAM • 2 USB-Schnittstellen: - 2x USB - 1 RS485-Schnittstelle - 1 POWERLINK-Schnittstelle - 1 Ethernet- Schnittstelle	• 1 GByte Flash Drive on board
X20EM0612	Embedded Steuerung	• ATOM 0,8 GHz • 768 MByte DDR4 RAM, 64 kByte FRAM • 2 USB-Schnittstellen: - 2x USB - 1 RS485-Schnittstelle - 1 POWERLINK-Schnittstelle - 1 Ethernet- Schnittstelle	• 1 GByte Flash Drive on board
X20EM0613	Embedded Steuerung	• ATOM 1,3 GHz • 1 GByte DDR4 RAM, 64 kByte FRAM • 2 USB-Schnittstellen: - 2x USB - 1 RS485-Schnittstelle - 1 POWERLINK-Schnittstelle - 1 Ethernet- Schnittstelle	• 2 GByte Flash Drive on board
X20EM1611	Embedded Steuerung	• ATOM 0,4 GHz kompatibel • 512 MByte DDR4 RAM, 64 kByte FRAM • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodule • 2 USB-Schnittstellen: - 2x USB - 1 RS485-Schnittstelle - 1 POWERLINK-Schnittstelle - 1 Ethernet- Schnittstelle	• 1 GByte Flash Drive on board
X20EM1612	Embedded Steuerung	• ATOM 0,8 GHz • 768 MByte DDR4 RAM, 64 kByte FRAM • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodule • 2 USB-Schnittstellen: - 2x USB - 1 RS485-Schnittstelle - 1 POWERLINK-Schnittstelle - 1 Ethernet- Schnittstelle	• 1 GByte Flash Drive on board
X20EM1613	Embedded Steuerung	• ATOM 1,3 GHz • 1 GByte DDR4 RAM, 64 kByte FRAM • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodule • 2 USB-Schnittstellen: - 2x USB - 1 RS485-Schnittstelle - 1 POWERLINK-Schnittstelle - 1 Ethernet- Schnittstelle	• 2 GByte Flash Drive on board

4.1.2.1.3 Compact-S Steuerungen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CP0410	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-166 kompatibel • 128 MByte DDR3 RAM, 8 kByte FRAM, 256 MByte Flash Drive on board, • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232	
X20CP0411	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-240 • 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 512 MByte Flash Drive on board • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1 Ethernet 10/100 Base-T	
X20CP0420	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-166 kompatibel • 128 MByte DDR3 RAM, 8 kByte FRAM, 256 MByte Flash Drive on board • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1 Ethernet 10/100 Base-T	• 2-fach Switch

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CP0482	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-300 • 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1 Ethernet 10/100 Base-T - 1 POWERLINK	• erweiterbar mit X20 Schnittstellen-Steckplatz
X20CP0483	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-500 • 256 MByte DDR3 RAM, 32 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board, • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1 Ethernet 10/100 Base-T - 1 POWERLINK	• erweiterbar mit X20 Schnittstellen-Steckplatz
X20CP0484	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-667 • 256 MByte DDR3 RAM, 64 kByte FRAM, 2 GByte Flash Drive on board • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1 Ethernet 10/100 Base-T - 1 POWERLINK	• erweiterbar mit X20 Schnittstellen-Steckplatz
X20CP0484-1	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-667 • 512 MByte DDR3 RAM, 64 kByte FRAM, 2 GByte Flash Drive on board • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1 Ethernet 10/100 Base-T - 1 POWERLINK	• erweiterbar mit X20 Schnittstellen-Steckplatz

4.1.2.1.4 reACTION Technology Steuerungen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CP1381-RT	Steuerung mit integriertem I/O reACTION Technology	• x86-200 • 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x CAN-Bus - 1x Ethernet 10/100BASE-T - 1 POWERLINK	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source – 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs
X20CP1382-RT	Steuerung mit integriertem I/O reACTION Technology	• x86-400 • 256 MByte DDR3 RAM, 32 kByte FRAM, 2 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x CAN-Bus - 1x Ethernet 10/100BASE-T - 1 POWERLINK	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source, 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs

4.1.2.1.5 Systemmodule und Zubehör

4.1.2.1.5.1 Verfügbare Schnittstellenmodule

Die folgende Übersicht zeigt die verfügbaren Schnittstellenmodule für alle Steuerungen, welche zusammen mit Schnittstellenmodulen betrieben werden können.

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20IF1020	Schnittstellenmodul	• 1 RS232-Schnittstelle, max. 115,2 kBit/s	
X20IF1030	Schnittstellenmodul	• 1 RS422/485-Schnittstelle, max. 115,2 kBit/s	
X20IF1041-1	Schnittstellenmodul	• 1 CANopen Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1043-1	Schnittstellenmodul	• 1 CANopen Slave Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1051-1	Schnittstellenmodul	• 1 DeviceNet Scanner (Master) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1053-1	Schnittstellenmodul	• 1 DeviceNet Adapter (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1061-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V0/V1 Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1063	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V0 Slave Schnittstelle, max. 12 MBit/s	
X20IF1063-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V1 Slave Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1072	Schnittstellenmodul	• 1 CAN-Bus-Schnittstelle, max. 1 MBit/s	
X20IF1082	Schnittstellenmodul	• 1 POWERLINK-Schnittstelle, Managing oder Controlled Node	• Ringredundanzfunktion • integrierter 2-fach Hub
X20IF1082-2	Schnittstellenmodul	• 1 POWERLINK-Schnittstelle, Managing oder Controlled Node	• Ringredundanzfunktion, PRC-Funktion • integrierter 2-fach Hub
X20IF1086-2	Schnittstellenmodul	• 1 POWERLINK-Schnittstelle, Managing oder Controlled Node • 1 LWL-Anschluss	• PRC-Funktion
X20IF1091	Schnittstellenmodul	• 1 X2X Link Master Schnittstelle	
X20IF10A1-1	Schnittstellenmodul	• 1 ASi Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10D1-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherNet/IP Scanner (Master) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10D3-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherNet/IP Adapter (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10E1-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFINET IO Controller (Master) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10E3-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFINET IO Device (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10G3-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherCAT Slave Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF2181-2	Schnittstellenmodul	• 1x Link Selector für POWERLINK-Kabelredundanz • 2x RJ45	
X20IF2772	Schnittstellenmodul	• 2 CAN-Bus-Schnittstellen, max. 1 MBit/s	
X20IF2792	Schnittstellenmodul	• 1 CAN-Bus-Schnittstelle, max. 1 MBit/s • 1 X2X Link Master Schnittstelle	

4.1.2.1.5.2 Compact-S Steuerungen Systemmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20BB52	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232-Schnittstelle	
X20BB53	Busbasis für Compact-S Steuerung	• für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS485-Schnittstelle	
X20BB57	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232- und CAN-Bus-Schnittstelle	
X20BB62	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232-Schnittstelle • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodul	
X20BB63	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS485-Schnittstelle • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodul	
X20BB67	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232- und CAN-Bus-Schnittstelle • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodul	
X20BB72	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232-Schnittstelle • 2 Steckplätze für X20 Schnittstellenmodule	
X20BB77	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232- und CAN-Bus-Schnittstelle • 2 Steckplätze für X20 Schnittstellenmodule	
X20PS9600	Einspeisemodul	• Für Compact-S Steuerungen, X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20PS9602	Einspeisemodul	• Für Compact-S Steuerungen, X2X Link und interne I/O-Versorgung	• Einspeisung galvanisch nicht getrennt

4.1.2.1.5.3 Feldklemmen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20TB12	Feldklemme	• 12-polig, 24 VDC codiert	

4.1.2.2 Bus Controller

4.1.2.2.1 Standard Bus Controller

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20BC0043-10	Bus Controller	• 1 CANopen-Schnittstelle	
X20BC0063	Bus Controller	• 1 PROFIBUS DP Schnittstelle • 9-poliger DSUB-Anschluss	
X20BC0073	Bus Controller	• 1 CAN I/O Schnittstelle	
X20BC0083	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Hub
X20BC0087	Bus Controller	• 1 Modbus/TCP bzw. Modbus/UDP Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Switch
X20BC008T	Bus Controller	• 1 OPC UA FX Ethernet Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Switch
X20BC008U	Bus Controller	• 1 OPC UA Ethernet Schnittstelle	
X20BC00E3	Bus Controller	• 1 PROFINET IO Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Switch
X20BC0143-10	Bus Controller	• 1 CANopen-Schnittstelle • 9-poliger DSUB-Anschluss	

4.1.2.2.2 Erweiterbare Bus Controller

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20BC1083	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Hub • unterstützt Erweiterung mit X20 Schnittstellenmodulen
X20BC8083	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Hub • unterstützt Erweiterung mit X20 Hub-Modulen
X20BC8084	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• 1x Link Selector für POWERLINK-Kabelredundanz • unterstützt Erweiterung mit aktiven X20 Hub-Modulen

4.1.2.2.3 Systemmodule und Zubehör

4.1.2.2.3.1 Standard Bus Controller Systemmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20BB80	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB ...) und Einspeisemodul	
X20BB80X	Bus Controller Basis	• Für Bus Controller X20BC008T und Einspeisemodul	
X20PS9400	Einspeisemodul	• Für Bus Controller, X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20PS9402	Einspeisemodul	• Für Bus Controller, X2X Link und interne I/O-Versorgung	• Einspeisung galvanisch nicht getrennt

4.1.2.2.3.2 Erweiterbare Bus Controller Systemmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20BB81	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB …) und Einspeisemodul • 1 Steckplatz für X20 Zusatzmodul (IF, HB …)	
X20BB82	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB ...) und Einspeisemodul • 2 Steckplätze für 2 X20 Zusatzmodule (IF, HB ...)	
X20HB1881	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 1-fach Hub • 1x Lichtwellenleiter-Anschluss	• für Multimode Lichtwellenleiter
X20HB1882	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 1-fach Hub • 1x Lichtwellenleiter-Anschluss	• für Monomode Lichtwellenleiter
X20HB2880	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x RJ45	
X20HB2881	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x Lichtwellenleiter-Anschlüsse	
X20HB2885	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter aktiver 2-fach Hub • 2x RJ45	
X20HB2886	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter aktiver 2-fach Hub • 2x Lichtwellenleiter-Anschlüsse	
X20IF1041-1	Schnittstellenmodul	• 1 CANopen Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1043-1	Schnittstellenmodul	• 1 CANopen Slave Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1051-1	Schnittstellenmodul	• 1 DeviceNet Scanner (Master) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1053-1	Schnittstellenmodul	• 1 DeviceNet Adapter (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1061-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V0/V1 Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1063-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V1 Slave Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF1091-1	Schnittstellenmodul	• 1 X2X Link Master Schnittstelle	
X20IF10A1-1	Schnittstellenmodul	• 1 ASi Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10D1-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherNet/IP Scanner (Master) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10D3-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherNet/IP Adapter (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10E1-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFINET IO Controller (Master) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10E3-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFINET IO Device (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20IF10G3-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherCAT Slave Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20PS9400	Einspeisemodul	• Für Bus Controller, X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20PS9402	Einspeisemodul	• Für Bus Controller, X2X Link und interne I/O-Versorgung	• Einspeisung galvanisch nicht getrennt

4.1.2.2.3.3 Feldklemmen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20TB12	Feldklemme	• 12-polig, 24 VDC codiert	

4.1.2.3 Hub und Redundanzsystem

4.1.2.3.1 Hub-System

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20ET8819	Ethernet-Analysetool	• 2x RJ45	• erweiterbar mit aktiven Hub-Modulen
X20HB8815	POWERLINK-TCP/IP Gateway	• 2x RJ45	• erweiterbar mit aktiven Hub-Modulen
X20HB8880	Hub-Basismodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x RJ45	

4.1.2.3.2 Redundanzsystem

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20HB8884	Compact Link Selector	• integrierte Compact Link Selector Funktion • 2x RJ45	
X20IF10X0	Schnittstellenmodul	• 1 Redundanz-Link Schnittstelle 1000BASE-SX	• SPS-SPS-Datenabgleichmodul für Controller-Redundanz

4.1.2.3.3 Systemmodule und Zubehör

4.1.2.3.3.1 Hub-System Systemmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20BB80	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB ...) und Einspeisemodul	
X20BB81	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB …) und Einspeisemodul • 1 Steckplatz für X20 Zusatzmodul (IF, HB …)	
X20BB82	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB ...) und Einspeisemodul • 2 Steckplätze für 2 X20 Zusatzmodule (IF, HB ...)	
X20HB1881	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 1-fach Hub • 1x Lichtwellenleiter-Anschluss	• für Multimode Lichtwellenleiter
X20HB1882	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 1-fach Hub • 1x Lichtwellenleiter-Anschluss	• für Monomode Lichtwellenleiter
X20HB2880	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x RJ45	
X20HB2881	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x Lichtwellenleiter-Anschlüsse	
X20PS8002	Einspeisemodul	• Für Stand-alone-Hub und Compact Link Selector	
X20PS9400	Einspeisemodul	• Für Bus Controller, X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20PS9402	Einspeisemodul	• Für Bus Controller, X2X Link und interne I/O-Versorgung	• Einspeisung galvanisch nicht getrennt

4.1.2.3.3.2 Redundanzsystem Systemmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20HB2885	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter aktiver 2-fach Hub • 2x RJ45	

4.1.2.3.3.3 Feldklemmen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20TB12	Feldklemme	• 12-polig, 24 VDC codiert	

4.1.2.4 I/O-Module

4.1.2.4.1 Analoge Ausgänge

±10 V

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20RT8202	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Ausgänge ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8381	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8401	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 1 analoger Eingang ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	

±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AO2622	Analoges Ausgangsmodul	• 2 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AO2632	Analoges Ausgangsmodul	• 2 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• NetTime-Funktion
X20AO4622	Analoges Ausgangsmodul	• 4 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AO4632	Analoges Ausgangsmodul	• 4 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	
X20AO4635	Analoges Ausgangsmodul	• 4 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• geringe Temperaturdrift
X20CM8281	Universelles Mischmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source • 1 analoger Eingang, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang, ±10 V / 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	• 2 Zähler als Ereigniszähler oder zur Torzeitmessung

±11 V oder 0 bis 22 mA

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AO4632-1	Analoges Ausgangsmodul	• 4 analoge Ausgänge, ±11 V oder 0 bis 22 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• NetTime-Funktion

4 bis 20 mA / 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AO2437	Analoges Ausgangsmodul	• 2 analoge Ausgänge, 4 bis 20 mA / 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt
X20AO2438	Analoges Ausgangsmodul	• 2 analoge Ausgänge, 4 bis 20 mA / 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt • unterstützt HART-Protokoll • NetTime-Funktion

4.1.2.4.2 Analoge Eingänge

±10 V

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AI2222	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, ±10 V, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AI2237	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, ±10 V, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt und mit eigener Sensorversorgung • NetTime-Funktion
X20AI4222	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, ±10 V, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AI8221	Analoges Eingangsmodul	• 8 analoge Eingänge, ±10 V, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8201	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8381	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8401	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 1 analoger Eingang ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	

0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AI2322	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	
X20AI2437	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt und mit eigener Sensorversorgung • NetTime-Funktion
X20AI2438	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt und mit eigener Sensorversorgung • unterstützt HART-Protokoll • NetTime-Funktion
X20AI4322	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	
X20AI8321	Analoges Eingangsmodul	• 8 analoge Eingänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	

±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AI2622	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AI2632	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Oszilloskop-Funktionen
X20AI2636	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Oversampling-Funktionen
X20AI4622	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20AI4632	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Oszilloskop-Funktionen
X20AI4636	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Oversampling-Funktionen
X20CM8281	Universelles Mischmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source • 1 analoger Eingang, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang, ±10 V / 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	• 2 Zähler als Ereigniszähler oder zur Torzeitmessung

±11 V oder 0 bis 22 mA

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AI4632-1	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, ±11 V oder 0 bis 22 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Oszilloskop-Funktionen

DMS-Vollbrücken

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AI1744	Analoges Eingangsmodul	• 1 DMS-Vollbrücken-Eingang, 24 Bit Wandlerauflösung	• 5 kHz Eingangsfilter
X20AI1744-3	Analoges Eingangsmodul	• 1 DMS-Vollbrücken-Eingang, 24 Bit Wandlerauflösung	• 5 Hz Eingangsfilter
X20AI1744-10	Analoges Eingangsmodul	• 1 DMS-Vollbrücken-Eingang, 10 V, 24 Bit Wandlerauflösung	• 5 kHz Eingangsfilter
X20AIA744	Analoges Eingangsmodul	• 2 DMS Vollbrücken-Eingänge, 24 Bit Wandlerauflösung	• 2,5 kHz Eingangsfilter
X20AIB744	Analoges Eingangsmodul	• 4 DMS-Vollbrücken-Eingänge, 24 Bit Wandlerauflösung	• 2,5 kHz Eingangsfilter

4.1.2.4.3 Blindmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20IF0000	Blindmodul	• ohne Funktion	
X20ZF0000	Blindmodul	• ohne Funktion	• Für Feldklemme X20TB06 und X20TB12
X20ZF0002	Blindmodul	• ohne Funktion	• 240 VAC codiert
X20ZF000F	Blindmodul	• ohne Funktion	• Für Feldklemme X20TB1E und X20TB1F

4.1.2.4.4 Condition Monitoring

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CM4800X	Schwingungsmessung	• 4 IEPE-Analogeingänge, 50 kHz Abtastfrequenz, 24 Bit Wandlerauflösung	
X20CM4810	Schwingungsmessung	• 4 IEPE-Analogeingänge, 51 kHz Abtastfrequenz, 24 Bit Wandlerauflösung	• Umfangreiche Schwingungsanalyse und Auswertung
X20CMR010	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur- und Feuchtigkeitssensor	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten
X20CMR011	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beschleunigungssensor • 2 Eingänge für externe PT1000 • 2 digitale Eingänge 24 V • 1 digitaler Ausgang 24 V, 0,5 A	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten
X20CMR100	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur- und Feuchtigkeitssensor	• Betriebsdatenaufzeichnung • integrierter Technology Guard
X20CMR111	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beschleunigungssensor • 2 Eingänge für externe PT1000 • 2 digitale Eingänge 24 V • 1 digitaler Ausgang 24 V, 0,5 A	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten • integrierter Technology Guard

4.1.2.4.5 Digitale Ausgänge

12 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DO8232	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 12 VDC, 2 A, Source	• Einspeisung direkt am Modul

24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CM4323	PWM-Modul	• 4 digitale Ausgänge zum Schalten von elektromechanischen Lasten, 24 VDC	• Oversampling Ausgangsfunktionen • NetTime-Funktion
X20CM8281	Universelles Mischmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source • 1 analoger Eingang, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang, ±10 V / 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	• 2 Zähler als Ereigniszähler oder zur Torzeitmessung
X20CM8323	PWM-Modul	• 8 digitale Ausgänge zum Schalten von elektromechanischen Lasten, 0,6 A Dauerstrom, 2 A Spitzenstrom	• Strommonitoring • Schaltzeitpunkterkennung
X20DM9324	Digitales Mischmodul	• 8 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DO2321	Digitales Ausgangsmodul	• 2 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Sink	
X20DO2322	Digitales Ausgangsmodul	• 2 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DO4321	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Sink	
X20DO4322	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DO4332	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source	
X20DO4332-1	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source, PWM-Ausgang	
X20DO6321	Digitales Ausgangsmodul	• 6 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Sink	
X20DO6322	Digitales Ausgangsmodul	• 6 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DO6325	Digitales Ausgangsmodul	• 6 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DO8322	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DO8331	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Sink	• Einspeisung direkt am Modul
X20DO8332	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source	• Einspeisung direkt am Modul
X20DO8332-1	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source	• Einspeisung direkt am Modul • optimiert für induktive Lasten
X20DO9321	Digitales Ausgangsmodul	• 12 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Sink	
X20DO9322	Digitales Ausgangsmodul	• 12 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DOD322	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DOF321	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Sink	
X20DOF322	Digitales Ausgangsmodul	• 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DS1119	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 3 digitale Ein-/Ausgänge 5 V (symmetrisch) • 2 digitale Eingangskanäle 24 V (asymmetrisch) • Wahlweise konfigurierbar: – max. 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit 1 Referenzimpuls – 1 SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DS1319	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 4 digitale Eingangskanäle • 4 digitale Ein-/Ausgänge • Wahlweise konfigurierbar: – 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit max. 2 Referenzimpulsen – SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20DS4389	Digitales Signalmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A	• NetTime-Funktion • Oversampling I/O-Funktionen
X20DS438A	Digitales Signalmodul	• 4x IO-Link Master V1.1, auch als digitale Ein-/Ausgänge verwendbar	• NetTime-Funktion
X20RT8001	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs	
X20RT8201	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8202	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Ausgänge ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8381	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8401	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 1 analoger Eingang ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	

12 bis 24 V

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DO8323	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 12 bis 24 V, 0,5 A, Sink/Source	• Voll- / Halbbrücke • thermischer Überlastschutz

48 bis 240 VAC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DO2633	Digitales Ausgangsmodul	• 2 Triac-Ausgänge, 48 bis 240 VAC, 2 A, L-schaltend	• Phasenanschnittsteuerung • 240 V codiert
X20DO4613	Digitales Ausgangsmodul	• 4 Triac-Koppler-Ausgänge, 48 bis 240 VAC, 50 mA	• Nulldurchgangserkennung • 240 V codiert
X20DO4633	Digitales Ausgangsmodul	• 4 Triac-Ausgänge, 48 bis 240 VAC, 1 A, L-schaltend	• Phasenanschnittsteuerung • 240 V codiert

100 bis 240 VAC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DO2623	Digitales Ausgangsmodul	• 2 digitale Ausgänge, 100 bis 240 VAC, 1 A, Source	• 240 V codiert
X20DO4623	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 100 bis 240 VAC, 0,5 A, Source	• 240 V codiert

24 / 30 VDC, 115 VAC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DO4529	Digitales Ausgangsmodul	• 4 Relais, Wechslerkontakte, 115 VAC / 0,5 A, 24 VDC / 1 A	
X20DO6529	Digitales Ausgangsmodul	• 6 Relais, Schließerkontakte, 115 VAC / 0,5 A, 30 VDC / 1 A	

240 VAC - Relais

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DO2649	Digitales Ausgangsmodul	• 2 Relais, Wechslerkontakte, 240 VAC / 5 A, 24 VDC / 5 A	
X20DO4649	Digitales Ausgangsmodul	• 4 Relais, Schließerkontakte, 240 VAC / 5 A	
X20DO4F49	Digitales Ausgangsmodul	• 4 Relais, 2x Schließerkontakte, 2x Wechslerkontakte, 240 VAC / 2 A, 250 VDC / 0.28 A	
X20DO6639	Digitales Ausgangsmodul	• 6 Relais, Schließerkontakte, 240 VAC / 2 A, 30 VDC / 2 A	

4.1.2.4.6 Digitale Eingänge

5 bis 48 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DI0471	Digitales Eingangsmodul	• 10 digitale Eingänge, 5-48 VDC, Sink	

24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CM8281	Universelles Mischmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source • 1 analoger Eingang, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang, ±10 V / 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	• 2 Zähler als Ereigniszähler oder zur Torzeitmessung
X20DI2371	Digitales Eingangsmodul	• 2 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DI2372	Digitales Eingangsmodul	• 2 digitale Eingänge, 24 VDC, Source	
X20DI4371	Digitales Eingangsmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DI4372	Digitales Eingangsmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Source	
X20DI6371	Digitales Eingangsmodul	• 6 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DI6372	Digitales Eingangsmodul	• 6 digitale Eingänge, 24 VDC, Source	
X20DI6373	Digitales Eingangsmodul	• 6 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink/Source	• alle Eingänge potenzialfrei
X20DI8371	Digitales Eingangsmodul	• 8 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DI9371	Digitales Eingangsmodul	• 12 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DI9372	Digitales Eingangsmodul	• 12 digitale Eingänge, 24 VDC, Source	
X20DID371	Digitales Eingangsmodul	• 8 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DIF371	Digitales Eingangsmodul	• 16 Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20DIF372	Digitales Eingangsmodul	• 16 Eingänge, 24 VDC, Source	
X20DM9324	Digitales Mischmodul	• 8 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DS1119	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 3 digitale Ein-/Ausgänge 5 V (symmetrisch) • 2 digitale Eingangskanäle 24 V (asymmetrisch) • Wahlweise konfigurierbar: – max. 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit 1 Referenzimpuls – 1 SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20DS1319	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 4 digitale Eingangskanäle • 4 digitale Ein-/Ausgänge • Wahlweise konfigurierbar: – 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit max. 2 Referenzimpulsen – SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20DS4389	Digitales Signalmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A	• NetTime-Funktion • Oversampling I/O-Funktionen
X20DS438A	Digitales Signalmodul	• 4x IO-Link Master V1.1, auch als digitale Ein-/Ausgänge verwendbar	• NetTime-Funktion
X20RT8001	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs	

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20RT8201	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8202	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Ausgänge ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8381	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8401	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 1 analoger Eingang ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	

100 bis 120 VAC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DI6553	Digitales Eingangsmodul	• 6 digitale Eingänge, 100 bis 120 VAC	• 240 V codiert

100 bis 240 VAC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DI4653	Digitales Eingangsmodul	• 4 digitale Eingänge, 100 bis 240 VAC	• 240 V codiert

Namur

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DI4760	Digitales Eingangsmodul	• 4 NAMUR-Eingänge, 8,05 V	

4.1.2.4.7 Digitale Ein- und Ausgänge

24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CM8281	Universelles Mischmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source • 1 analoger Eingang, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang, ±10 V / 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	• 2 Zähler als Ereigniszähler oder zur Torzeitmessung
X20DM9324	Digitales Mischmodul	• 8 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20DS1119	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 3 digitale Ein-/Ausgänge 5 V (symmetrisch) • 2 digitale Eingangskanäle 24 V (asymmetrisch) • Wahlweise konfigurierbar: – max. 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit 1 Referenzimpuls – 1 SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20DS1319	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 4 digitale Eingangskanäle • 4 digitale Ein-/Ausgänge • Wahlweise konfigurierbar: – 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit max. 2 Referenzimpulsen – SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20DS4389	Digitales Signalmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A	• NetTime-Funktion • Oversampling I/O-Funktionen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DS438A	Digitales Signalmodul	• 4x IO-Link Master V1.1, auch als digitale Ein-/Ausgänge verwendbar	• NetTime-Funktion
X20RT8001	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs	
X20RT8201	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8202	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Ausgänge ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8381	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8401	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 1 analoger Eingang ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	

4.1.2.4.8 Digitale Signalverarbeitung und -aufbereitung

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DC1073	Digitales Zählermodul	• 1x SinCos, 1 Vss, 400 kHz Eingangsfrequenz	• Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DS1119	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 3 digitale Ein-/Ausgänge 5 V (symmetrisch) • 2 digitale Eingangskanäle 24 V (asymmetrisch) • Wahlweise konfigurierbar: – max. 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit 1 Referenzimpuls – 1 SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20DS1319	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 4 digitale Eingangskanäle • 4 digitale Ein-/Ausgänge • Wahlweise konfigurierbar: – 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit max. 2 Referenzimpulsen – SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20DS1828	Digitales Signalmodul	• 1 HIPERFACE-Schnittstelle	• NetTime-Funktion
X20DS1928	Digitales Signalmodul	• 1 EnDat 2.1/2.2 Schnittstelle	• NetTime-Funktion
X20DS4389	Digitales Signalmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A	• NetTime-Funktion • Oversampling I/O-Funktionen

4.1.2.4.9 Energiemessmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AP3111	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 20 mA AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20AP3121	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 1 A AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20AP3122	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 1 A AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion • Erdbar
X20AP3131	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 5 A AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20AP3132	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 5 A AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion • Erdbar
X20AP3161	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz, • 4 analoge Eingänge, 333 mV AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20AP3171	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, Rogowski einstellbar (µV/A), max. 52 mV	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20CM0985	Digitales und analoges Mischmodul, Multimessumformer-/Synchronisationsmodul	• 5 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source • 1 Relais, 1 A, Wechslerkontakt • 8 analoge Eingänge, ±480 V / 120 V, 16 Bit Wandlerauflösung • 3 analoge Eingänge, 5 A / 1 A AC, 16 Bit Wandlerauflösung	
X20CM0985-02	Digitales und analoges Mischmodul, Multimessumformer-/Synchronisationsmodul	• 5 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source • 1 Relais, 1 A • 8 analoge Eingänge, ±480 V / 120 V, 16 Bit Wandlerauflösung • 3 analoge Eingänge, 5 A / 1 A AC, 16 Bit Wandlerauflösung	• zusätzliche Software-Funktionalitäten
X20CM0985-1	Digitales und analoges Mischmodul, Multimessumformer-/Synchronisationsmodul	• 5 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source • 1 Relais, 1 A • 8 analoge Eingänge, ±480 V / 120 V, 16 Bit Wandlerauflösung • 3 analoge Eingänge, 5 A / 1 A AC, 16 Bit Wandlerauflösung	• zusätzliche Software-Funktionalitäten

4.1.2.4.10 IO-Link Module

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DS438A	Digitales Signalmodul	• 4x IO-Link Master V1.1, auch als digitale Ein-/Ausgänge verwendbar	• NetTime-Funktion

4.1.2.4.11 Kommunikation im X20 Elektronikmodul

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CS1012	Schnittstellenmodul	• 1 M-Bus Master Schnittstelle	
X20CS1013	Schnittstellenmodul	• 1 DALI Master Schnittstelle	
X20CS1020	Schnittstellenmodul	• 1 RS232-Schnittstelle	
X20CS1030	Schnittstellenmodul	• 1 RS422/485-Schnittstelle	
X20CS1070	Schnittstellenmodul	• 1 CAN-Bus-Schnittstelle	
X20CS2770	Schnittstellenmodul	• 2 CAN-Bus-Schnittstellen	

4.1.2.4.12 Motorsteuerungen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20MM2436	PWM-Motormodul	• 2 PWM-Motorbrücken, 3 A Dauerstrom, 3,5 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 39 VDC ±25%
X20MM3332	Digitales Motormodul	• 3 digitale Ausgänge, Vollbrücke (H-Brücke) 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom	• Modulversorgung 24 VDC
X20MM4331	Digitales Motormodul	• 4 digitale Ausgänge, Halbbrücke 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom	• Modulversorgung 24 VDC
X20MM4455	PWM-Motormodul	• 4 PWM-Motorbrücken, 6 A Dauerstrom, 10 A Spitzenstrom • 4x 3 digitale Eingänge 5 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 48 VDC ±25%
X20MM4456	PWM-Motormodul	• 4 PWM-Motorbrücken, 6 A Dauerstrom, 10 A Spitzenstrom • 4x 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 48 VDC ±25%
X20SM1426	Schrittmotormodul	• 1 Motoranschluss 1 A Dauerstrom, 1,2 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 VDC -15% / +20%
X20SM1436	Schrittmotormodul	• 1 Motoranschluss 3 A Dauerstrom, 3,5 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 39 VDC ±25%
X20SM1436-1	Schrittmotormodul	• 1 Motoranschluss 2,5 A Dauerstrom, 3,5 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 48 VDC ±25% • Strom-Reduktions-Funktion
X20SM1444-1	Schrittmotormodul	• 1 Motoranschluss 5 A Dauerstrom, 10 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 5 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 48 VDC ±25% • Strom-Reduktions-Funktion • Quickstop/Enable-Funktion
X20SM1446-1	Schrittmotormodul	• 1 Motoranschluss 5 A Dauerstrom, 10 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 48 VDC ±25% • Strom-Reduktions-Funktion

4.1.2.4.13 reACTION I/O-Module

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20RT8001	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs	
X20RT8201	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8202	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Ausgänge ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8381	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 2 analoge Eingänge ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20RT8401	reACTION Modul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs • 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, <1 µs • 1 analoger Eingang ±10 V, 500 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang ±10 V, 2 µs, 13 Bit Wandlerauflösung	

4.1.2.4.14 Sonstige Funktionen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CM4323	PWM-Modul	• 4 digitale Ausgänge zum Schalten von elektromechanischen Lasten, 24 VDC	• Oversampling Ausgangsfunktionen • NetTime-Funktion
X20CM8281	Universelles Mischmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source • 1 analoger Eingang, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang, ±10 V / 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	• 2 Zähler als Ereigniszähler oder zur Torzeitmessung
X20CM8323	PWM-Modul	• 8 digitale Ausgänge zum Schalten von elektromechanischen Lasten, 0,6 A Dauerstrom, 2 A Spitzenstrom	• Strommonitoring • Schaltzeitpunkterkennung
X20PS4951	Einspeisemodul	• Für 4 Potentiometer, ±10 V	

4.1.2.4.15 Temperaturmessung

Widerstandsmessung

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AT2222	Temperatur-Eingangsmodul	• 2 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, PT1000, Auflösung 0,1°C	
X20AT2311	Temperatur-Eingangsmodul	• 2 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, Auflösung 0,001°C	
X20AT4222	Temperatur-Eingangsmodul	• 4 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, PT1000, Auflösung 0,1°C	
X20AT4232	Temperatur-Eingangsmodul	• 4 Eingänge Widerstandsmessung, NTC 10 kΩ, Auflösung 0,1°C	
X20ATA312	Temperatur-Eingangsmodul	• 2 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, Auflösung 0,01°C	• NetTime-Funktion
X20ATB312	Temperatur-Eingangsmodul	• 4 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, Auflösung 0,01°C	• NetTime-Funktion
X20CMR011	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beschleunigungssensor • 2 Eingänge für externe PT1000 • 2 digitale Eingänge 24 V • 1 digitaler Ausgang 24 V, 0,5 A	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten
X20CMR111	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beschleunigungssensor • 2 Eingänge für externe PT1000 • 2 digitale Eingänge 24 V • 1 digitaler Ausgang 24 V, 0,5 A	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten • integrierter Technology Guard

Thermoelement

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20AT2402	Temperatur-Eingangsmodul	• 2 Eingänge Thermoelement, Typ J, K, N, S, B, R, Auflösung 0,1°C	
X20AT6402	Temperatur-Eingangsmodul	• 6 Eingänge Thermoelement, Typ J, K, N, S, B, R, Auflösung 0,1°C	
X20ATA492	Temperatur-Eingangsmodul	• 2 Eingänge Thermoelement, Typ J, K, N, S, B, R, E, C, T	• Einzelkanal galvanisch getrennt, • 2x PT1000 integriert in Feldklemme • NetTime-Funktion
X20ATC402	Temperatur-Eingangsmodul	• 6 Eingänge Thermoelement, Typ J, K, N, S, B, R, E, C, T	• 2x PT1000 integriert in Feldklemme • NetTime-Funktion

Integriert

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CMR010	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur- und Feuchtigkeitssensor	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten
X20CMR011	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beschleunigungssensor • 2 Eingänge für externe PT1000 • 2 digitale Eingänge 24 V • 1 digitaler Ausgang 24 V, 0,5 A	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten
X20CMR100	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur- und Feuchtigkeitssensor	• Betriebsdatenaufzeichnung • integrierter Technology Guard
X20CMR111	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beschleunigungssensor • 2 Eingänge für externe PT1000 • 2 digitale Eingänge 24 V • 1 digitaler Ausgang 24 V, 0,5 A	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten • integrierter Technology Guard

4.1.2.4.16 Zählfunktionen

AB / ABR

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CM1941	Resolvermodul	• 14 Bit Resolvereingang, Konverter bis zu 12 Bit • ABR-Ausgang	
X20DC1176	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 5 V, 600 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung • Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC1196	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 5 V, 600 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung
X20DC11A6	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 5 V, 5 MHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung • Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC1376	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V, 100 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung • Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC137A	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V (differenziell), 300 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung • Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC1396	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V, 100 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung
X20DC1976	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 5 V (single ended), 250 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung • Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC2396	Digitales Zählermodul	• 2 ABR-Inkrementalgeber, 24 V • 100 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung

Ereignis-/Torzeitmessung

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CM8281	Universelles Mischmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source • 1 analoger Eingang, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung • 1 analoger Ausgang, ±10 V / 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	• 2 Zähler als Ereigniszähler oder zur Torzeitmessung
X20DI2377	Digitales Eingangsmodul	• 2 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	• 2 Ereigniszähler 50 kHz
X20DS1119	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 3 digitale Ein-/Ausgänge 5 V (symmetrisch) • 2 digitale Eingangskanäle 24 V (asymmetrisch) • Wahlweise konfigurierbar: – max. 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit 1 Referenzimpuls – 1 SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20DS1319	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 4 digitale Eingangskanäle • 4 digitale Ein-/Ausgänge • Wahlweise konfigurierbar: – 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit max. 2 Referenzimpulsen – SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20DC2395	Digitales Zählermodul	• Wahlweise konfigurierbar: – 1 SSI-Absolutwertgeber, 24 V – 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V – 2 AB-Inkrementalgeber, 24 V – 4 Ereigniszähler oder 2 PWM	• lokale Zeitmessfunktionen
X20DC4395	Digitales Zählermodul	• Wahlweise konfigurierbar: – 2 SSI-Absolutwertgeber, 24 V – 2 ABR-Inkrementalgeber, 24 V – 4 AB-Inkrementalgeber, 24 V – 8 Ereigniszähler oder 4 PWM	• lokale Zeitmessfunktionen

Resolver

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20CM1941	Resolvermodul	• 14 Bit Resolvereingang, Konverter bis zu 12 Bit • ABR-Ausgang	

SinCos

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DC1073	Digitales Zählermodul	• 1x SinCos, 1 Vss, 400 kHz Eingangsfrequenz	• Geberüberwachung • NetTime-Funktion

SSI

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DC1178	Digitales Zählermodul	• 1 SSI-Absolutwertgeber, 5 V, 1 MBit/s, 32 Bit	• Geberüberwachung • NetTime-Funktion
X20DC1198	Digitales Zählermodul	• 1 SSI-Absolutwertgeber, 5 V, 1 MBit/s, 32 Bit	
X20DC2398	Digitales Zählermodul	• 2 SSI-Absolutwertgeber, 24 V • 125 kBit/s, 32 Bit	

ABR / SSI

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DC2395	Digitales Zählermodul	• Wahlweise konfigurierbar: – 1 SSI-Absolutwertgeber, 24 V – 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V – 2 AB-Inkrementalgeber, 24 V – 4 Ereigniszähler oder 2 PWM	• lokale Zeitmessfunktionen
X20DC4395	Digitales Zählermodul	• Wahlweise konfigurierbar: – 2 SSI-Absolutwertgeber, 24 V – 2 ABR-Inkrementalgeber, 24 V – 4 AB-Inkrementalgeber, 24 V – 8 Ereigniszähler oder 4 PWM	• lokale Zeitmessfunktionen

Wegmessung

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20DC2190	Digitales Zählermodul	• Ultraschall Wegmessmodul • 2 Wegmessstäbe	• 4 Wege-Erfassung

4.1.2.4.17 Systemmodule und Zubehör

4.1.2.4.17.1 Busempfänger und Bussender

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20BR7300	Busempfänger	• CAN I/O, Einspeisung für X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20BR9300	Busempfänger	• X2X Link, Einspeisung für X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20BT9100	Bussender	• X2X Link, Einspeisung für interne I/O-Versorgung	
X20BT9400	Bussender	• X2X Link, Einspeisung für interne I/O-Versorgung • X2X Link Versorgung für X67 Module	

4.1.2.4.17.2 Busmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20BM01	Einspeisebusmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	
X20BM01X	Einspeisebusmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	• X2X+
X20BM05	Einspeisebusmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	• mit Knotennummernschalter
X20BM11	Busmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM11X	Busmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	• X2X+
X20BM12	Busmodul	• 240 VAC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM15	Busmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	• mit Knotennummernschalter
X20BM21	Einspeisebusmodul	• für doppeltbreite Module • 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	
X20BM31	Busmodul	• für doppeltbreite Module • 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM32	Busmodul	• für doppeltbreite Module • 240 VAC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	

4.1.2.4.17.3 Einspeisemodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20PS2100	Einspeisemodul	• Für interne I/O-Versorgung	
X20PS2110	Einspeisemodul	• Für interne I/O-Versorgung	• integrierte Feinsicherung
X20PS3300	Einspeisemodul	• Für X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20PS3310	Einspeisemodul	• Für X2X Link und interne I/O-Versorgung	• integrierte Feinsicherung

4.1.2.4.17.4 Feldklemmen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20TB06	Feldklemme	• 6-polig, 24 VDC codiert	
X20TB12	Feldklemme	• 12-polig, 24 VDC codiert	
X20TB1E	Feldklemme	• 12-polig, 24 VDC codiert	• 2x PT1000-Temperatursensor integriert
X20TB1F	Feldklemme	• 16-polig, 24 VDC codiert	
X20TB32	Feldklemme	• 12-polig, 240 VAC codiert	

4.1.2.4.17.5 Potenzialverteilermodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20PD0011	Potenzialverteilermodul	• 12x GND	• integrierte Feinsicherung
X20PD0012	Potenzialverteilermodul	• 12x 24 VDC	• integrierte Feinsicherung
X20PD0016	Potenzialverteilermodul	• 5x GND, 5x 24 VDC	• integrierte Feinsicherung
X20PD0053	Potenzialverteilermodul	• 6x GND, 6x 5 VDC	
X20PD2113	Potenzialverteilermodul	• 6x GND, 6x 24 VDC	• integrierte Feinsicherung

4.2 Standardmodule - Coated

4.2.1 Modulübersicht: Alphabetisch

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cAI1744-3	Analoges Eingangsmodul	• 1 DMS-Vollbrücken-Eingang, 24 Bit Wandlerauflösung	• 5 Hz Eingangsfilter
X20cAI2438	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt und mit eigener Sensorversorgung • unterstützt HART-Protokoll • NetTime-Funktion
X20cAI4622	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20cAI4632-1	Analoges Eingangsmodul	• 4 analoge Eingänge, ±11 V oder 0 bis 22 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Oszilloskop-Funktionen
X20cAO2437	Analoges Ausgangsmodul	• 2 analoge Ausgänge, 4 bis 20 mA / 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt
X20cAO2438	Analoges Ausgangsmodul	• 2 analoge Ausgänge, 4 bis 20 mA / 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt • unterstützt HART-Protokoll • NetTime-Funktion
X20cAO4622	Analoges Ausgangsmodul	• 4 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20cAO4632	Analoges Ausgangsmodul	• 4 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	
X20cAP3121	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 1 A AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20cAP3131	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 5 A AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20cAT2311	Temperatur-Eingangsmodul	• 2 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, Auflösung 0,001°C	
X20cAT4222	Temperatur-Eingangsmodul	• 4 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, PT1000, Auflösung 0,1°C	
X20cAT6402	Temperatur-Eingangsmodul	• 6 Eingänge Thermoelement, Typ J, K, N, S, B, R, Auflösung 0,1°C	
X20cBB52	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232-Schnittstelle	
X20cBB57	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232- und CAN-Bus-Schnittstelle	
X20cBB80	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB ...) und Einspeisemodul	
X20cBB82	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB ...) und Einspeisemodul • 2 Steckplätze für 2 X20 Zusatzmodule (IF, HB ...)	
X20cBC0043-10	Bus Controller	• 1 CANopen-Schnittstelle	
X20cBC0083	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Hub
X20cBC0087	Bus Controller	• 1 Modbus/TCP bzw. Modbus/UDP Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Switch
X20cBC00E3	Bus Controller	• 1 PROFINET IO Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Switch
X20cBC1083	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Hub • unterstützt Erweiterung mit X20 Schnittstellenmodulen
X20cBC8083	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Hub • unterstützt Erweiterung mit X20 Hub-Modulen
X20cBC8084	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• 1x Link Selector für POWERLINK-Kabelredundanz • unterstützt Erweiterung mit aktiven X20 Hub-Modulen
X20cBM01	Einspeisebusmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	
X20cBM11	Busmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cBM12	Busmodul	• 240 VAC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cBM31	Busmodul	• für doppeltbreite Module • 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cBM32	Busmodul	• für doppeltbreite Module • 240 VAC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cBR9300	Busempfänger	• X2X Link, Einspeisung für X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20cBT9100	Bussender	• X2X Link, Einspeisung für interne I/O-Versorgung	
X20cCM0985-1	Digitales und analoges Mischmodul, Multimessumformer-/ Synchronisationsmodul	• 5 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source • 1 Relais, 1 A • 8 analoge Eingänge, ±480 V / 120 V, 16 Bit Wandlerauflösung • 3 analoge Eingänge, 5 A / 1 A AC, 16 Bit Wandlerauflösung	• zusätzliche Software-Funktionalitäten
X20cCM4810	Schwingungsmessung	• 4 IEPE-Analogeingänge, 51 kHz Abtastfrequenz, 24 Bit Wandlerauflösung	• Umfangreiche Schwingungsanalyse und Auswertung
X20cCMR011	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beschleunigungssensor • 2 Eingänge für externe PT1000 • 2 digitale Eingänge 24 V • 1 digitaler Ausgang 24 V, 0,5 A	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten
X20cCP0410	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-166 kompatibel • 128 MByte DDR3 RAM, 8 kByte FRAM, 256 MByte Flash Drive on board, • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232	
X20cCP1301	Steuerung mit integriertem I/O	• x86-200 • 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 1x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100BASE-T	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source – 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs
X20cCP1382-RT	Steuerung mit integriertem I/O reACTION Technology	• x86-400 • 256 MByte DDR3 RAM, 32 kByte FRAM, 2 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x CAN-Bus - 1x Ethernet 10/100BASE-T - 1 POWERLINK	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source, 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs
X20cCP1584	Steuerung	• ATOM 0,6 GHz • 256 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20cCP1586	Steuerung	• ATOM 1,6 GHz • 512 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20cCP3584	Steuerung	• ATOM 0,6 GHz • 256 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20cCP3586	Steuerung	• ATOM 1,6 GHz • 512 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20cCS1020	Schnittstellenmodul	• 1 RS232-Schnittstelle	
X20cCS1030	Schnittstellenmodul	• 1 RS422/485-Schnittstelle	
X20cDC1196	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 5 V, 600 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung
X20cDC1198	Digitales Zählermodul	• 1 SSI-Absolutwertgeber, 5 V, 1 MBit/s, 32 Bit	
X20cDC1396	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V, 100 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung
X20cDC2190	Digitales Zählermodul	• Ultraschall Wegmessmodul • 2 Wegmessstäbe	• 4 Wege-Erfassung

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDC2395	Digitales Zählermodul	• Wahlweise konfigurierbar: – 1 SSI-Absolutwertgeber, 24 V – 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V – 2 AB-Inkrementalgeber, 24 V – 4 Ereigniszähler oder 2 PWM	• lokale Zeitmessfunktionen
X20cDI4371	Digitales Eingangsmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20cDI4375	Digitales Eingangsmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	• Drahtbruch- und Kurzschlusserkennung
X20cDI4760	Digitales Eingangsmodul	• 4 NAMUR-Eingänge, 8,05 V	
X20cDI6371	Digitales Eingangsmodul	• 6 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20cDI9371	Digitales Eingangsmodul	• 12 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20cDI9372	Digitales Eingangsmodul	• 12 digitale Eingänge, 24 VDC, Source	
X20cDIF371	Digitales Eingangsmodul	• 16 Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20cDM9324	Digitales Mischmodul	• 8 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20cDO2633	Digitales Ausgangsmodul	• 2 Triac-Ausgänge, 48 bis 240 VAC, 2 A, L-schaltend	• Phasenanschnittsteuerung • 240 V codiert
X20cDO4332	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source	
X20cDO4332-1	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source, PWM-Ausgang	
X20cDO4649	Digitales Ausgangsmodul	• 4 Relais, Schließerkontakte, 240 VAC / 5 A	
X20cDO6529	Digitales Ausgangsmodul	• 6 Relais, Schließerkontakte, 115 VAC / 0,5 A, 30 VDC / 1 A	
X20cDO6639	Digitales Ausgangsmodul	• 6 Relais, Schließerkontakte, 240 VAC / 2 A, 30 VDC / 2 A	
X20cDO8332	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source	• Einspeisung direkt am Modul
X20cDO9321	Digitales Ausgangsmodul	• 12 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Sink	
X20cDO9322	Digitales Ausgangsmodul	• 12 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20cDOF322	Digitales Ausgangsmodul	• 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20cDS1119	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 3 digitale Ein-/Ausgänge 5 V (symmetrisch) • 2 digitale Eingangskanäle 24 V (asymmetrisch) • Wahlweise konfigurierbar: – max. 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit 1 Referenzimpuls – 1 SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20cDS438A	Digitales Signalmodul	• 4x IO-Link Master V1.1, auch als digitale Ein-/Ausgänge verwendbar	• NetTime-Funktion
X20cHB1881	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 1-fach Hub • 1x Lichtwellenleiter-Anschluss	• für Multimode Lichtwellenleiter
X20cHB2880	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x RJ45	
X20cHB2881	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x Lichtwellenleiter-Anschlüsse	
X20cHB2885	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter aktiver 2-fach Hub • 2x RJ45	
X20cHB2886	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter aktiver 2-fach Hub • 2x Lichtwellenleiter-Anschlüsse	
X20cHB8815	POWERLINK-TCP/IP Gateway	• 2x RJ45	• erweiterbar mit aktiven Hub-Modulen
X20cHB8880	Hub-Basismodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x RJ45	
X20cHB8884	Compact Link Selector	• integrierte Compact Link Selector Funktion • 2x RJ45	
X20cIF1030	Schnittstellenmodul	• 1 RS422/485-Schnittstelle, max. 115,2 kBit/s	
X20cIF1041-1	Schnittstellenmodul	• 1 CANopen Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF1061-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V0/V1 Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF1063-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V1 Slave Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF1072	Schnittstellenmodul	• 1 CAN-Bus-Schnittstelle, max. 1 MBit/s	
X20cIF1082-2	Schnittstellenmodul	• 1 POWERLINK-Schnittstelle, Managing oder Controlled Node	• Ringredundanzfunktion, PRC-Funktion • integrierter 2-fach Hub
X20cIF10D1-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherNet/IP Scanner (Master) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF10D3-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherNet/IP Adapter (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF10E3-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFINET IO Device (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF10X0	Schnittstellenmodul	• 1 Redundanz-Link Schnittstelle 1000BASE-SX	• SPS-SPS-Datenabgleichmodul für Controller-Redundanz
X20cIF2181-2	Schnittstellenmodul	• 1x Link Selector für POWERLINK-Kabelredundanz • 2x RJ45	
X20cMM2436	PWM-Motormodul	• 2 PWM-Motorbrücken, 3 A Dauerstrom, 3,5 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 39 VDC ±25%
X20cPS2100	Einspeisemodul	• Für interne I/O-Versorgung	
X20cPS3300	Einspeisemodul	• Für X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20cPS8002	Einspeisemodul	• Für Stand-alone-Hub und Compact Link Selector	
X20cPS9400	Einspeisemodul	• Für Bus Controller, X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20cPS9600	Einspeisemodul	• Für Compact-S Steuerungen, X2X Link und interne I/O-Versorgung	

4.2.2 Modulübersicht: Gruppiert

4.2.2.1 Steuerungen

4.2.2.1.1 Standard Steuerungen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cCP1301	Steuerung mit integriertem I/O	• x86-200 • 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 1x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100BASE-T	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source – 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs
X20cCP1584	Steuerung	• ATOM 0,6 GHz • 256 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 1 Steckplatz für X20 Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20cCP1586	Steuerung	• ATOM 1,6 GHz • 512 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20cCP3584	Steuerung	• ATOM 0,6 GHz • 256 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul
X20cCP3586	Steuerung	• ATOM 1,6 GHz • 512 MByte DDR2 RAM, 1 MByte SRAM • 3 Steckplätze für Schnittstellenmodule • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x Ethernet 10/100/1000BASE-T - 1 POWERLINK	• tauschbarer Programmspeicher: CompactFlash • inkl. Einspeisemodul

4.2.2.1.2 Compact-S Steuerungen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cCP0410	Compact-S Steuerung	• ARM Cortex A9-166 kompatibel • 128 MByte DDR3 RAM, 8 kByte FRAM, 256 MByte Flash Drive on board, • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232	

4.2.2.1.3 reACTION Technology Steuerungen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cCP1382-RT	Steuerung mit integriertem I/O reACTION Technology	• x86-400 • 256 MByte DDR3 RAM, 32 kByte FRAM, 2 GByte Flash Drive on board • 1 Steckplatz für Schnittstellenmodul • Schnittstellen: - 2x USB - 1x RS232 - 1x CAN-Bus - 1x Ethernet 10/100BASE-T - 1 POWERLINK	• inkl. Einspeisemodul • Integriertes I/O: – 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink – 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink – 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source, 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A – 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A – 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA – 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs

4.2.2.1.4 Systemmodule und Zubehör

4.2.2.1.4.1 Verfügbare Schnittstellenmodule

Die folgende Übersicht zeigt die verfügbaren Schnittstellenmodule für alle Steuerungen, welche zusammen mit Schnittstellenmodulen betrieben werden können.

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cIF1030	Schnittstellenmodul	• 1 RS422/485-Schnittstelle, max. 115,2 kBit/s	
X20cIF1041-1	Schnittstellenmodul	• 1 CANopen Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF1061-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V0/V1 Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF1063-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V1 Slave Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF1072	Schnittstellenmodul	• 1 CAN-Bus-Schnittstelle, max. 1 MBit/s	
X20cIF1082-2	Schnittstellenmodul	• 1 POWERLINK-Schnittstelle, Managing oder Controlled Node	• Ringredundanzfunktion, PRC-Funktion • integrierter 2-fach Hub
X20cIF10D1-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherNet/IP Scanner (Master) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF10D3-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherNet/IP Adapter (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF10E3-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFINET IO Device (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF2181-2	Schnittstellenmodul	• 1x Link Selector für POWERLINK-Kabelredundanz • 2x RJ45	

4.2.2.1.4.2 Compact-S Steuerungen Systemmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cBB52	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232-Schnittstelle	
X20cBB57	Busbasis für Compact-S Steuerung	• Für Compact-S Steuerung und Einspeisemodul • Basis für integrierte RS232- und CAN-Bus-Schnittstelle	
X20cPS9600	Einspeisemodul	• Für Compact-S Steuerungen, X2X Link und interne I/O-Versorgung	

4.2.2.1.4.3 Feldklemmen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20TB12	Feldklemme	• 12-polig, 24 VDC codiert	

4.2.2.2 Bus Controller

4.2.2.2.1 Standard Bus Controller

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cBC0043-10	Bus Controller	• 1 CANopen-Schnittstelle	
X20cBC0083	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Hub
X20cBC0087	Bus Controller	• 1 Modbus/TCP bzw. Modbus/UDP Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Switch
X20cBC00E3	Bus Controller	• 1 PROFINET IO Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Switch

4.2.2.2.2 Erweiterbare Bus Controller

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cBC1083	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Hub • unterstützt Erweiterung mit X20 Schnittstellenmodulen
X20cBC8083	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• integrierter 2-fach Hub • unterstützt Erweiterung mit X20 Hub-Modulen
X20cBC8084	Bus Controller	• 1 POWERLINK-Schnittstelle • 2x RJ45	• 1x Link Selector für POWERLINK-Kabelredundanz • unterstützt Erweiterung mit aktiven X20 Hub-Modulen

4.2.2.2.3 Systemmodule und Zubehör

4.2.2.2.3.1 Standard Bus Controller Systemmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cBB80	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB ...) und Einspeisemodul	
X20cPS9400	Einspeisemodul	• Für Bus Controller, X2X Link und interne I/O-Versorgung	

4.2.2.2.3.2 Erweiterbare Bus Controller Systemmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cBB82	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB ...) und Einspeisemodul • 2 Steckplätze für 2 X20 Zusatzmodule (IF, HB ...)	
X20cHB1881	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 1-fach Hub • 1x Lichtwellenleiter-Anschluss	• für Multimode Lichtwellenleiter
X20cHB2880	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x RJ45	
X20cHB2881	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x Lichtwellenleiter-Anschlüsse	
X20cHB2885	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter aktiver 2-fach Hub • 2x RJ45	
X20cHB2886	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter aktiver 2-fach Hub • 2x Lichtwellenleiter-Anschlüsse	
X20cIF1041-1	Schnittstellenmodul	• 1 CANopen Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF1061-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V0/V1 Master Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF1063-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFIBUS DP V1 Slave Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF10D1-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherNet/IP Scanner (Master) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF10D3-1	Schnittstellenmodul	• 1 EtherNet/IP Adapter (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cIF10E3-1	Schnittstellenmodul	• 1 PROFINET IO Device (Slave) Schnittstelle	• DTM-Konfiguration
X20cPS9400	Einspeisemodul	• Für Bus Controller, X2X Link und interne I/O-Versorgung	

4.2.2.3 Hub und Redundanzsystem

4.2.2.3.1 Hub-System

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cHB8815	POWERLINK-TCP/IP Gateway	• 2x RJ45	• erweiterbar mit aktiven Hub-Modulen
X20cHB8880	Hub-Basismodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x RJ45	

4.2.2.3.2 Redundanzsystem

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cHB8884	Compact Link Selector	• integrierte Compact Link Selector Funktion • 2x RJ45	
X20cIF10X0	Schnittstellenmodul	• 1 Redundanz-Link Schnittstelle 1000BASE-SX	• SPS-SPS-Datenabgleichmodul für Controller-Redundanz

4.2.2.3.3 Systemmodule und Zubehör

4.2.2.3.3.1 Hub-System Systemmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cBB80	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB ...) und Einspeisemodul	
X20cBB82	Busbasis	• Für Basismodul (BC, HB ...) und Einspeisemodul • 2 Steckplätze für 2 X20 Zusatzmodule (IF, HB ...)	
X20cHB1881	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 1-fach Hub • 1x Lichtwellenleiter-Anschluss	• für Multimode Lichtwellenleiter
X20cHB2880	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x RJ45	
X20cHB2881	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter 2-fach Hub • 2x Lichtwellenleiter-Anschlüsse	
X20cPS8002	Einspeisemodul	• Für Stand-alone-Hub und Compact Link Selector	
X20cPS9400	Einspeisemodul	• Für Bus Controller, X2X Link und interne I/O-Versorgung	

4.2.2.3.3.2 Redundanzsystem Systemmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cHB2885	Hub-Erweiterungsmodul	• integrierter aktiver 2-fach Hub • 2x RJ45	

4.2.2.4 I/O-Module

4.2.2.4.1 Analoge Ausgänge

±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cAO4622	Analoges Ausgangsmodul	• 4 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 13 Bit Wandlerauflösung	
X20cAO4632	Analoges Ausgangsmodul	• 4 analoge Ausgänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	

4 bis 20 mA / 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cAO2437	Analoges Ausgangsmodul	• 2 analoge Ausgänge, 4 bis 20 mA / 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt
X20cAO2438	Analoges Ausgangsmodul	• 2 analoge Ausgänge, 4 bis 20 mA / 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt • unterstützt HART-Protokoll • NetTime-Funktion

4.2.2.4.2 Analoge Eingänge

0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cAI2438	Analoges Eingangsmodul	• 2 analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung	• Einzelkanal galvanisch getrennt und mit eigener Sensorversorgung • unterstützt HART-Protokoll • NetTime-Funktion

DMS-Vollbrücken

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cAI1744-3	Analoges Eingangsmodul	• 1 DMS-Vollbrücken-Eingang, 24 Bit Wandlerauflösung	• 5 Hz Eingangsfilter

4.2.2.4.3 Condition Monitoring

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cCM4810	Schwingungsmessung	• 4 IEPE-Analogeingänge, 51 kHz Abtastfrequenz, 24 Bit Wandlerauflösung	• Umfangreiche Schwingungsanalyse und Auswertung
X20cCMR011	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beschleunigungssensor • 2 Eingänge für externe PT1000 • 2 digitale Eingänge 24 V • 1 digitaler Ausgang 24 V, 0,5 A	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten

4.2.2.4.4 Digitale Ausgänge

24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDM9324	Digitales Mischmodul	• 8 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20cDO4332	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source	
X20cDO4332-1	Digitales Ausgangsmodul	• 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source, PWM-Ausgang	
X20cDO8332	Digitales Ausgangsmodul	• 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Source	• Einspeisung direkt am Modul
X20cDO9321	Digitales Ausgangsmodul	• 12 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Sink	
X20cDO9322	Digitales Ausgangsmodul	• 12 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20cDOF322	Digitales Ausgangsmodul	• 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20cDS1119	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 3 digitale Ein-/Ausgänge 5 V (symmetrisch) • 2 digitale Eingangskanäle 24 V (asymmetrisch) • Wahlweise konfigurierbar: – max. 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit 1 Referenzimpuls – 1 SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20cDS438A	Digitales Signalmodul	• 4x IO-Link Master V1.1, auch als digitale Ein-/Ausgänge verwendbar	• NetTime-Funktion

48 bis 240 VAC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDO2633	Digitales Ausgangsmodul	• 2 Triac-Ausgänge, 48 bis 240 VAC, 2 A, L-schaltend	• Phasenanschnittsteuerung • 240 V codiert

24 / 30 VDC, 115 VAC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDO6529	Digitales Ausgangsmodul	• 6 Relais, Schließerkontakte, 115 VAC / 0,5 A, 30 VDC / 1 A	

240 VAC - Relais

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDO4649	Digitales Ausgangsmodul	• 4 Relais, Schließerkontakte, 240 VAC / 5 A	
X20cDO6639	Digitales Ausgangsmodul	• 6 Relais, Schließerkontakte, 240 VAC / 2 A, 30 VDC / 2 A	

4.2.2.4.5 Digitale Eingänge

24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDI4371	Digitales Eingangsmodul	• 4 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20cDI6371	Digitales Eingangsmodul	• 6 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20cDI9371	Digitales Eingangsmodul	• 12 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20cDI9372	Digitales Eingangsmodul	• 12 digitale Eingänge, 24 VDC, Source	
X20cDIF371	Digitales Eingangsmodul	• 16 Eingänge, 24 VDC, Sink	
X20cDM9324	Digitales Mischmodul	• 8 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20cDS1119	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 3 digitale Ein-/Ausgänge 5 V (symmetrisch) • 2 digitale Eingangskanäle 24 V (asymmetrisch) • Wahlweise konfigurierbar: – max. 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit 1 Referenzimpuls – 1 SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20cDS438A	Digitales Signalmodul	• 4x IO-Link Master V1.1, auch als digitale Ein-/Ausgänge verwendbar	• NetTime-Funktion

Namur

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDI4760	Digitales Eingangsmodul	• 4 NAMUR-Eingänge, 8,05 V	

4.2.2.4.6 Digitale Ein- und Ausgänge

24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDM9324	Digitales Mischmodul	• 8 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink • 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source	
X20cDS1119	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 3 digitale Ein-/Ausgänge 5 V (symmetrisch) • 2 digitale Eingangskanäle 24 V (asymmetrisch) • Wahlweise konfigurierbar: – max. 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit 1 Referenzimpuls – 1 SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20cDS438A	Digitales Signalmodul	• 4x IO-Link Master V1.1, auch als digitale Ein-/Ausgänge verwendbar	• NetTime-Funktion

4.2.2.4.7 Digitale Signalverarbeitung und -aufbereitung

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDS1119	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 3 digitale Ein-/Ausgänge 5 V (symmetrisch) • 2 digitale Eingangskanäle 24 V (asymmetrisch) • Wahlweise konfigurierbar: – max. 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit 1 Referenzimpuls – 1 SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion

4.2.2.4.8 Energiemessmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cAP3121	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 1 A AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20cAP3131	Energiemessmodul	• 3 analoge Eingänge, 480 VAC, 50/60 Hz • 4 analoge Eingänge, 5 A AC	• Berechnung von Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Scheinenergie • Berechnung der Effektivwerte • 240 V codiert • NetTime-Funktion
X20cCM0985-1	Digitales und analoges Mischmodul, Multimessumformer-/ Synchronisationsmodul	• 5 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source • 1 Relais, 1 A • 8 analoge Eingänge, ±480 V / 120 V, 16 Bit Wandlerauflösung • 3 analoge Eingänge, 5 A / 1 A AC, 16 Bit Wandlerauflösung	• zusätzliche Software-Funktionalitäten

4.2.2.4.9 IO-Link Module

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDS438A	Digitales Signalmodul	• 4x IO-Link Master V1.1, auch als digitale Ein-/Ausgänge verwendbar	• NetTime-Funktion

4.2.2.4.10 Kommunikation im X20 Elektronikmodul

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cCS1020	Schnittstellenmodul	• 1 RS232-Schnittstelle	
X20cCS1030	Schnittstellenmodul	• 1 RS422/485-Schnittstelle	

4.2.2.4.11 Motorsteuerungen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cMM2436	PWM-Motormodul	• 2 PWM-Motorbrücken, 3 A Dauerstrom, 3,5 A Spitzenstrom • 4 digitale Eingänge 24 VDC, als Inkrementalgeber parametrierbar	• Modulversorgung 24 bis 39 VDC ±25%

4.2.2.4.12 Temperaturmessung

Widerstandsmessung

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cAT2311	Temperatur-Eingangsmodul	• 2 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, Auflösung 0,001°C	
X20cAT4222	Temperatur-Eingangsmodul	• 4 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, PT1000, Auflösung 0,1°C	
X20cCMR011	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beschleunigungssensor • 2 Eingänge für externe PT1000 • 2 digitale Eingänge 24 V • 1 digitaler Ausgang 24 V, 0,5 A	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten

Thermoelement

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cAT6402	Temperatur-Eingangsmodul	• 6 Eingänge Thermoelement, Typ J, K, N, S, B, R, Auflösung 0,1°C	

Integriert

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cCMR011	Cabinet Monitoring Modul	• Integrierter Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beschleunigungssensor • 2 Eingänge für externe PT1000 • 2 digitale Eingänge 24 V • 1 digitaler Ausgang 24 V, 0,5 A	• Betriebsdatenaufzeichnung • 512 kByte Flash für Anwenderdaten

4.2.2.4.13 Zählfunktionen

AB / ABR

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDC1196	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 5 V, 600 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung
X20cDC1396	Digitales Zählermodul	• 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V, 100 kHz Eingangsfrequenz	• 4-fach Auswertung

Ereignis-/Torzeitmessung

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDS1119	Multifunktionaler digitaler Signalprozessor	• 3 digitale Ein-/Ausgänge 5 V (symmetrisch) • 2 digitale Eingangskanäle 24 V (asymmetrisch) • Wahlweise konfigurierbar: – max. 2 Ereigniszähler – 1 universelles Zählerpaar als AB-Zähler oder Auf/Ab-Zähler – 1 linearer Bewegungsgenerator (A/B; Richtung/Frequenz) mit 1 Referenzimpuls – 1 SSI-Absolutwertgeber	• NetTime-Funktion
X20cDC2395	Digitales Zählermodul	• Wahlweise konfigurierbar: – 1 SSI-Absolutwertgeber, 24 V – 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V – 2 AB-Inkrementalgeber, 24 V – 4 Ereigniszähler oder 2 PWM	• lokale Zeitmessfunktionen

SSI

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDC1198	Digitales Zählermodul	• 1 SSI-Absolutwertgeber, 5 V, 1 MBit/s, 32 Bit	

ABR / SSI

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDC2395	Digitales Zählermodul	• Wahlweise konfigurierbar: – 1 SSI-Absolutwertgeber, 24 V – 1 ABR-Inkrementalgeber, 24 V – 2 AB-Inkrementalgeber, 24 V – 4 Ereigniszähler oder 2 PWM	• lokale Zeitmessfunktionen

Wegmessung

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cDC2190	Digitales Zählermodul	• Ultraschall Wegmessmodul • 2 Wegmessstäbe	• 4 Wege-Erfassung

4.2.2.4.14 Systemmodule und Zubehör

4.2.2.4.14.1 Busempfänger und Bussender

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cBR9300	Busempfänger	• X2X Link, Einspeisung für X2X Link und interne I/O-Versorgung	
X20cBT9100	Bussender	• X2X Link, Einspeisung für interne I/O-Versorgung	

4.2.2.4.14.2 Busmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cBM01	Einspeisebusmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	
X20cBM11	Busmodul	• 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cBM12	Busmodul	• 240 VAC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cBM31	Busmodul	• für doppeltbreite Module • 24 VDC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cBM32	Busmodul	• für doppeltbreite Module • 240 VAC codiert • interne I/O-Versorgung durchverbunden	

4.2.2.4.14.3 Einspeisemodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cPS2100	Einspeisemodul	• Für interne I/O-Versorgung	
X20cPS3300	Einspeisemodul	• Für X2X Link und interne I/O-Versorgung	

4.3 Safety Module

4.3.1 Modulübersicht Safety - Alphabetisch

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20BM13	Busmodul	• für X20 SafeIO Module • interne I/O-Versorgung durchverbunden	• einfachbreit
X20BM16	Busmodul	• für X20 SafeIO Module • interne I/O-Versorgung durchverbunden	• einfachbreit • mit Knotennummernschalter
X20BM23	Einspeisebusmodul	• für X20 SafeIO Einspeisemodule • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	
X20BM26	Einspeisebusmodul	• für X20 SafeIO Einspeisemodule • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	• mit Knotennummernschalter
X20BM33	Busmodul	• für X20 SafeIO Module • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM36	Busmodul	• für X20 SafeIO Module • interne I/O-Versorgung durchverbunden	• mit Knotennummernschalter
X20SA4430	Sicheres Strom-Eingangsmodul	• 2x 2 sichere analoge Eingänge Typ A, 4 bis 20 mA	• Kanäle einzeln galvanisch getrennt
X20SC0402	Sicheres digitales Mischmodul	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SC0806	Sicheres digitales Mischmodul	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SC0842	Sicheres digitales Mischmodul	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	
X20SC2212	Sicheres digitales Mischmodul	• 6 sichere digitale Eingänge Typ A • 6 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	
X20SC2432	Sicheres digitales Mischmodul	• 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	
X20SD1207	Sicheres digitales Zählermodul	• 1 sicherer digitaler Zählkanal Typ A, 7 kHz, 24 VDC	
X20SI2100	Sicheres digitales Eingangsmodul	• 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SI4100	Sicheres digitales Eingangsmodul	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SI8110	Sicheres digitales Eingangsmodul	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	• einfachbreit
X20SI9100	Sicheres digitales Eingangsmodul	• 20 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SL8100	SafeLOGIC	• sichere Steuerung • openSAFETY Gateway • 1 POWERLINK-Schnittstelle • Controlled Node, integrierter 2-fach Hub	• tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY • inkl. Einspeisemodul
X20SL8101	SafeLOGIC mit X20 Bus Controller	• sichere Steuerung • openSAFETY Gateway • 1 POWERLINK-Schnittstelle • Controlled Node, integrierter 2-fach Hub	• tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY • inkl. Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und X2X Link Versorgung
X20SL8110	SafeLOGIC	• sichere Steuerung • openSAFETY Gateway • 1 POWERLINK-Schnittstelle • 1 Steckplatz für ein X20 Schnittstellenmodul • Controlled Node, integrierter 2-fach Hub	• tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY • inkl. Einspeisemodul
X20SLX210	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SLX402	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SLX410	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SLX806	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SLX811	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	• einfachbreit
X20SLX842	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	
X20SLX910	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 20 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SO2110	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 2 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	• Stromüberwachung
X20SO2120	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 2 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	• Stromüberwachung
X20SO2530	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	
X20SO4110	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	• Stromüberwachung
X20SO4120	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	• Stromüberwachung
X20SO6300	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SO6530	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 6 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	
X20SP1130	Sicheres Einspeisemodul	• für interne I/O-Versorgung, 24 VDC, 10 A • 1 sicherer digitaler Ausgang Typ B1, 24 VDC, 10 A, ohne OSSD	• mit integrierter sicherer Abschaltfunktion
X20SRT402	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit
X20SRT806	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit
X20SRT842	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit
X20ST4492	Sicheres Temperatur-Eingangsmodul	• 2x 2 sichere analoge Eingänge für Thermoelemente, Typ: J, K, N, S, R, C, T, Auflösung 0,1°C • 1x 2 sichere analoge Eingänge für PT100/PT1000-Sensoren	• Kanalpaare galvanisch getrennt • Temperaturfühler in Feldklemme X20TB5E integriert
X20TB52	Safety Feldklemme	• 12-polig, Safety codiert	
X20TB5E	Safety Feldklemme	• 16-polig, Safety codiert	• 2x PT1000-Temperatursensor integriert
X20TB5F	Safety Feldklemme	• 16-polig, Safety codiert	
X20TB72	Safety Feldklemme	• 12-polig, 240 VAC, Safety codiert	

4.3.2 Modulübersicht Safety - Gruppiert

4.3.2.1 SafeLOGIC

4.3.2.1.1 SafeLOGIC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SL8100	SafeLOGIC	• sichere Steuerung • openSAFETY Gateway • 1 POWERLINK-Schnittstelle • Controlled Node, integrierter 2-fach Hub	• tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY • inkl. Einspeisemodul
X20SL8101	SafeLOGIC mit X20 Bus Controller	• sichere Steuerung • openSAFETY Gateway • 1 POWERLINK-Schnittstelle • Controlled Node, integrierter 2-fach Hub	• tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY • inkl. Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und X2X Link Versorgung
X20SL8110	SafeLOGIC	• sichere Steuerung • openSAFETY Gateway • 1 POWERLINK-Schnittstelle • 1 Steckplatz für ein X20 Schnittstellenmodul • Controlled Node, integrierter 2-fach Hub	• tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY • inkl. Einspeisemodul

4.3.2.1.2 SafeLOGIC-X

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SLX210	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SLX402	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SLX410	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SLX806	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SLX811	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	• einfachbreit
X20SLX842	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	
X20SLX910	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 20 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	

4.3.2.2 SafeIO-Module

4.3.2.2.1 Analoge Eingänge

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SA4430	Sicheres Strom-Eingangsmodul	• 2x 2 sichere analoge Eingänge Typ A, 4 bis 20 mA	• Kanäle einzeln galvanisch getrennt

4.3.2.2.2 Digitale Ausgänge

24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SC0402	Sicheres digitales Mischmodul	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SC0806	Sicheres digitales Mischmodul	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SC0842	Sicheres digitales Mischmodul	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	
X20SC2212	Sicheres digitales Mischmodul	• 6 sichere digitale Eingänge Typ A • 6 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	
X20SLX402	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SLX806	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SLX842	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	
X20SO2110	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 2 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	• Stromüberwachung
X20SO2120	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 2 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	• Stromüberwachung
X20SO4110	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	• Stromüberwachung
X20SO4120	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	• Stromüberwachung
X20SO6300	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SP1130	Sicheres Einspeisemodul	• für interne I/O-Versorgung, 24 VDC, 10 A • 1 sicherer digitaler Ausgang Typ B1, 24 VDC, 10 A, ohne OSSD	• mit integrierter sicherer Abschaltfunktion
X20SRT402	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit
X20SRT806	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit
X20SRT842	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit

48 VAC /24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SC2432	Sicheres digitales Mischmodul	• 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	

230 VAC / 24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SO2530	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	
X20SO6530	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 6 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	

4.3.2.2.3 Digitale Eingänge

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SC0402	Sicheres digitales Mischmodul	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SC0806	Sicheres digitales Mischmodul	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SC0842	Sicheres digitales Mischmodul	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	
X20SC2212	Sicheres digitales Mischmodul	• 6 sichere digitale Eingänge Typ A • 6 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	
X20SC2432	Sicheres digitales Mischmodul	• 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	
X20SI2100	Sicheres digitales Eingangsmodul	• 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SI4100	Sicheres digitales Eingangsmodul	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SI8110	Sicheres digitales Eingangsmodul	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	• einfachbreit
X20SI9100	Sicheres digitales Eingangsmodul	• 20 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SLX210	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SLX402	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SLX410	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SLX806	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SLX811	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	• einfachbreit

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SLX842	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	
X20SLX910	Sicheres digitales Eingangs-modul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 20 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20SRT402	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit
X20SRT806	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit
X20SRT842	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit

4.3.2.2.4 Digitale Ein- und Ausgänge

24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SC0402	Sicheres digitales Mischmodul	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SC0806	Sicheres digitales Mischmodul	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SC0842	Sicheres digitales Mischmodul	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	
X20SC2212	Sicheres digitales Mischmodul	• 6 sichere digitale Eingänge Typ A • 6 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	
X20SLX402	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SLX806	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SLX842	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	
X20SRT402	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit
X20SRT806	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit
X20SRT842	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit

48 VAC / 24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SC2432	Sicheres digitales Mischmodul	• 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	

4.3.2.2.5 reACTION I/O-Module

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SRT402	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit
X20SRT806	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit
X20SRT842	Sicheres digitales Mischmodul reACTION Technology	• 8 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	• 150 µs sichere Zykluszeit

4.3.2.2.6 Temperaturmessung

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20ST4492	Sicheres Temperatur-Eingangsmodul	• 2x 2 sichere analoge Eingänge für Thermoelemente, Typ: J, K, N, S, R, C, T, Auflösung 0,1°C • 1x 2 sichere analoge Eingänge für PT100/PT1000-Sensoren	• Kanalpaare galvanisch getrennt • Temperaturfühler in Feldklemme X20TB5E integriert

4.3.2.2.7 Zählerfunktion

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SD1207	Sicheres digitales Zählermodul	• 1 sicherer digitaler Zählkanal Typ A, 7 kHz, 24 VDC	

4.3.2.2.8 Systemmodule und Zubehör

4.3.2.2.8.1 Busmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20BM13	Busmodul	• für X20 SafeIO Module • interne I/O-Versorgung durchverbunden	• einfachbreit
X20BM16	Busmodul	• für X20 SafeIO Module • interne I/O-Versorgung durchverbunden	• einfachbreit • mit Knotennummernschalter
X20BM23	Einspeisebusmodul	• für X20 SafeIO Einspeisemodule • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	
X20BM26	Einspeisebusmodul	• für X20 SafeIO Einspeisemodule • interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	• mit Knotennummernschalter
X20BM33	Busmodul	• für X20 SafeIO Module • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM36	Busmodul	• für X20 SafeIO Module • interne I/O-Versorgung durchverbunden	• mit Knotennummernschalter

4.3.2.2.8.2 Einspeisemodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20SP1130	Sicheres Einspeisemodul	• für interne I/O-Versorgung, 24 VDC, 10 A • 1 sicherer digitaler Ausgang Typ B1, 24 VDC, 10 A, ohne OSSD	• mit integrierter sicherer Abschaltfunktion

4.3.2.2.8.3 Feldklemmen

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20TB52	Safety Feldklemme	• 12-polig, Safety codiert	
X20TB5E	Safety Feldklemme	• 16-polig, Safety codiert	• 2x PT1000-Temperatursensor integriert
X20TB5F	Safety Feldklemme	• 16-polig, Safety codiert	
X20TB72	Safety Feldklemme	• 12-polig, 240 VAC, Safety codiert	

4.4 Safety Module - Coated

4.4.1 Modulübersicht Safety - Alphabetisch

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cBM33	Busmodul	• für X20 SafeIO Module • interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cSA4430	Sicheres Strom-Eingangsmodul	• 2x 2 sichere analoge Eingänge Typ A, 4 bis 20 mA	• Kanäle einzeln galvanisch getrennt
X20cSC2212	Sicheres digitales Mischmodul	• 6 sichere digitale Eingänge Typ A • 6 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	
X20cSC2432	Sicheres digitales Mischmodul	• 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	
X20cSD1207	Sicheres digitales Zählermodul	• 1 sicherer digitaler Zählkanal Typ A, 7 kHz, 24 VDC	
X20cSI4100	Sicheres digitales Eingangsmodul	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20cSI9100	Sicheres digitales Eingangsmodul	• 20 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20cSL8100	SafeLOGIC	• sichere Steuerung • openSAFETY Gateway • 1 POWERLINK-Schnittstelle • Controlled Node, integrierter 2-fach Hub	• tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY • inkl. Einspeisemodul
X20cSL8101	SafeLOGIC mit X20 Bus Controller	• sichere Steuerung • openSAFETY Gateway • 1 POWERLINK-Schnittstelle • Controlled Node, integrierter 2-fach Hub	• tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY • inkl. Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und X2X Link Versorgung
X20cSLX402	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20cSLX410	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20cSLX910	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 20 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20cSO2530	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	
X20cSO4110	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	• Stromüberwachung
X20cSO4120	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	• Stromüberwachung
X20cSO6300	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20cSO6530	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 6 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	

4.4.2 Modulübersicht Safety - Gruppiert

4.4.2.1 SafeLOGIC

4.4.2.1.1 SafeLOGIC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cSL8100	SafeLOGIC	• sichere Steuerung • openSAFETY Gateway • 1 POWERLINK-Schnittstelle • Controlled Node, integrierter 2-fach Hub	• tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY • inkl. Einspeisemodul
X20cSL8101	SafeLOGIC mit X20 Bus Controller	• sichere Steuerung • openSAFETY Gateway • 1 POWERLINK-Schnittstelle • Controlled Node, integrierter 2-fach Hub	• tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY • inkl. Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und X2X Link Versorgung

4.4.2.1.2 SafeLOGIC-X

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cSLX402	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20cSLX410	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20cSLX910	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 20 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	

4.4.2.2 SafeIO-Module

4.4.2.2.1 Analoge Eingänge

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cSA4430	Sicheres Strom-Eingangsmodul	• 2x 2 sichere analoge Eingänge Typ A, 4 bis 20 mA	• Kanäle einzeln galvanisch getrennt

4.4.2.2.2 Digitale Ausgänge

24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cSC2212	Sicheres digitales Mischmodul	• 6 sichere digitale Eingänge Typ A • 6 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	
X20cSLX402	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20cSO4110	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	• Stromüberwachung
X20cSO4120	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	• Stromüberwachung
X20cSO6300	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	

48 VAC /24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cSC2432	Sicheres digitales Mischmodul	• 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	

230 VAC / 24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cSO2530	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	
X20cSO6530	Sicheres digitales Ausgangsmodul	• 6 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	

4.4.2.2.3 Digitale Eingänge

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cSC2212	Sicheres digitales Mischmodul	• 6 sichere digitale Eingänge Typ A • 6 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	
X20cSC2432	Sicheres digitales Mischmodul	• 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	
X20cSI4100	Sicheres digitales Eingangsmodul	• 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20cSI9100	Sicheres digitales Eingangsmodul	• 20 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20cSLX402	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20cSLX410	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
X20cSLX910	Sicheres digitales Eingangsmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 20 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC	

4.4.2.2.4 Digitale Ein- und Ausgänge

24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cSC2212	Sicheres digitales Mischmodul	• 6 sichere digitale Eingänge Typ A • 6 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	
X20cSLX402	Sicheres digitales Mischmodul	• sichere Steuerung, openSAFETY • 10 SafeNODEs • 4 SafeMOTION Achsen • 4 sichere digitale Eingänge Typ A • 4 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	

48 VAC / 24 VDC

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cSC2432	Sicheres digitales Mischmodul	• 2 sichere digitale Eingänge Typ A • 2 Pulsausgänge, 24 VDC • 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	

4.4.2.2.5 Zählerfunktion

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cSD1207	Sicheres digitales Zählermodul	• 1 sicherer digitaler Zählkanal Typ A, 7 kHz, 24 VDC	

4.4.2.2.6 Systemmodule und Zubehör

4.4.2.2.6.1 Busmodule

Bestellnummer	Modultyp	Beschreibung	Sonderfunktionen
X20cBM33	Busmodul	• für X20 SafeIO Module • interne I/O-Versorgung durchverbunden	

5 Dimensionierung

5.1 Konstruktionsunterstützung

5.1.1 CAD-Unterstützung

Für CAD-Unterstützung sind die Abmessungen in 2D-Darstellung bei den ECAD-Makros enthalten. Für 3D-Darstellung stehen STEP-Daten zur Verfügung.

Die STEP-Daten können von der B&R-Homepage (www.br-automation.com) im Downloadbereich des jeweiligen Moduls heruntergeladen werden.

5.1.2 Makros für ECAD-Systeme

Die Elektrik einer Maschine muss material- und platzoptimiert ausgeführt werden. Grafische ECAD-Systeme haben sich dafür als Werkzeug etabliert.

Jedes Modul des X20 Systems wird mit vorgefertigten elektronischen Beschreibungen der mechanischen Maße, elektrischen Signale und Modulfunktionen geliefert. Diese Makros werden direkt in verbreitete ECAD-Systeme geladen. Die Verdrahtungspläne werden automatisch vom Projektier- und Programmiersystem Automation Studio übernommen. Entwurf und Änderungen spiegeln sich sofort auf allen Entwicklungsebenen wider. So gewinnt man Zeit für die wesentlichen Aufgaben, Fehler werden im Ansatz vermieden. Die beschleunigte Entwicklung, Programmierung, Wartung und Dokumentation mit dem X20 System senkt Kosten, erhöht die Qualität und steigert den Umsatz durch früheren Markteintritt.

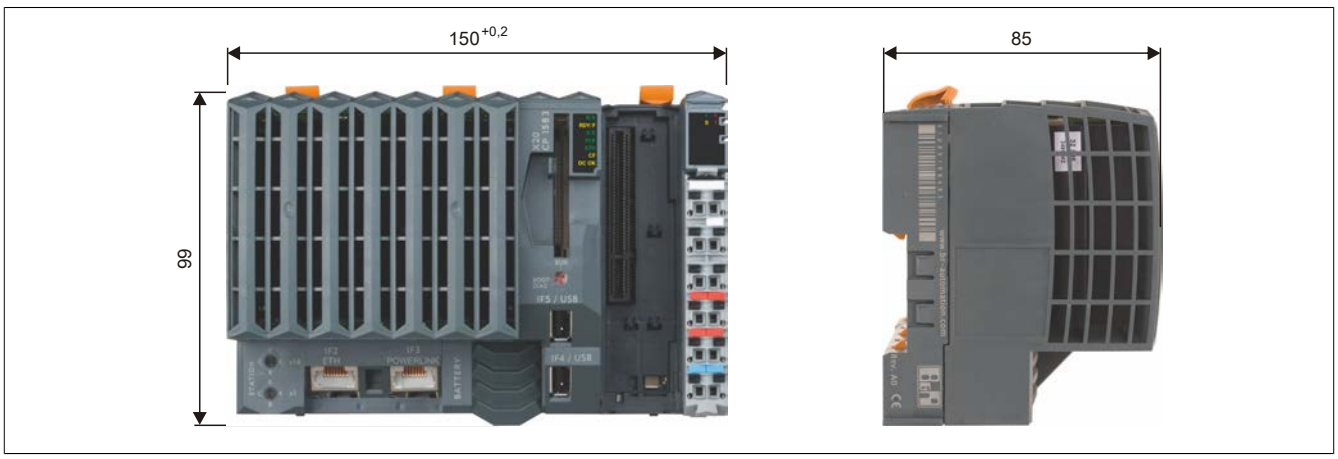
5.1.3 Druckunterstützung

Systemdrucker und Standardkennzeichnung werden durch entsprechende Druckersoftware unterstützt. Manuell beschriften, aus Tabellenkalkulation oder direkt aus einer ECAD-Software (sämtliche Verfahren werden unterstützt). Software und Drucker entsprechen dem System der Firma Weidmüller.

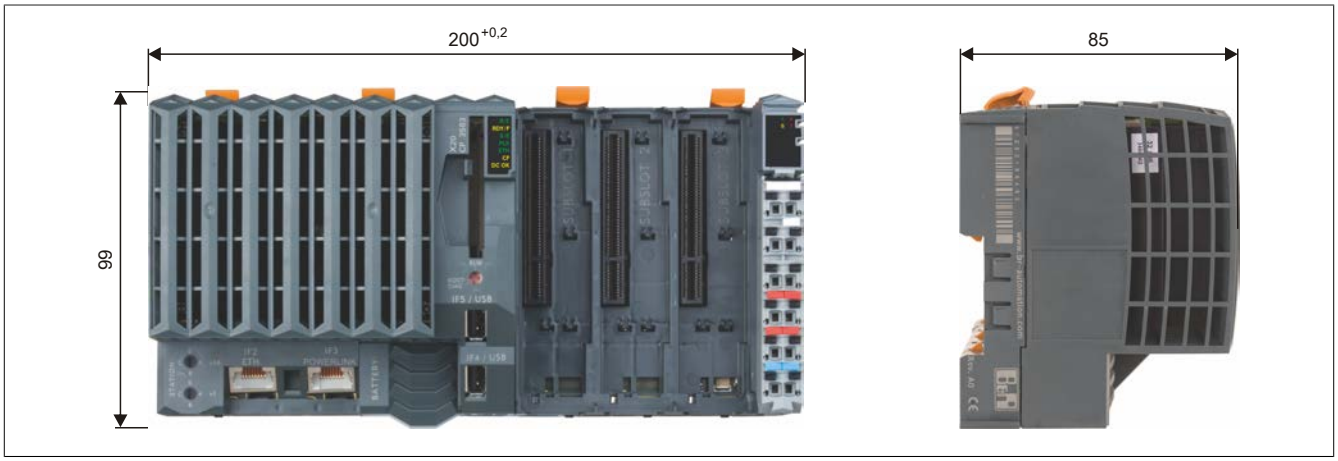
5.2 Abmessungen

5.2.1 X20 Steuerungen

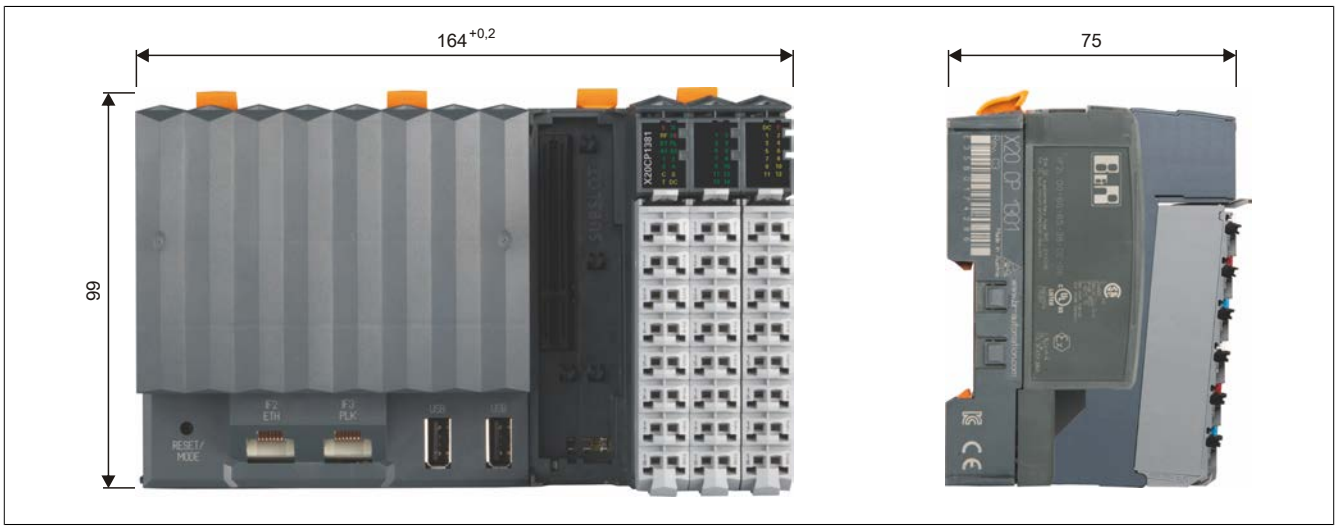
Mit 1 zusätzlichen Steckplatz für Schnittstellenmodule



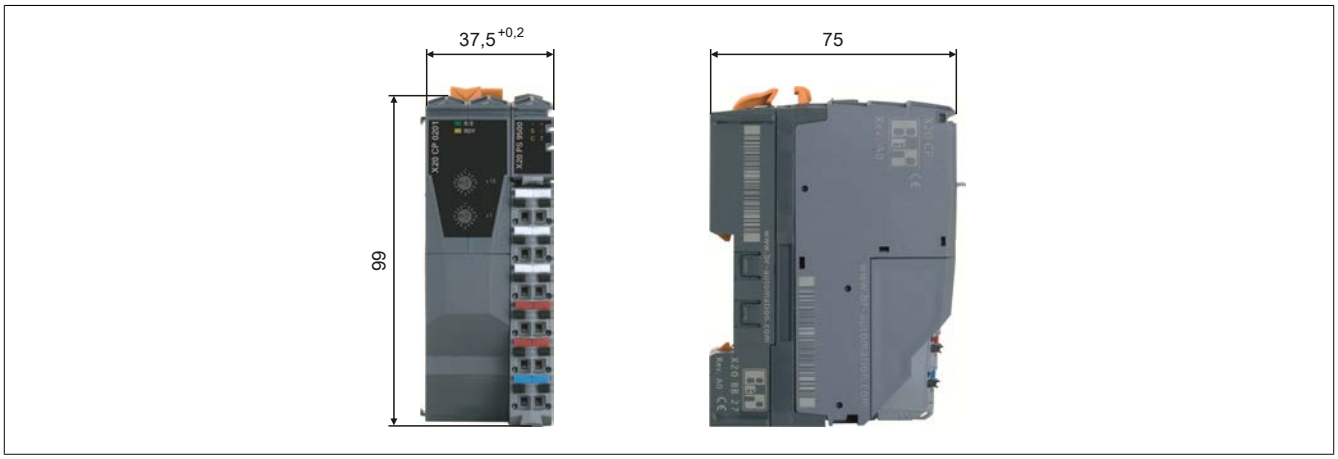
Mit 3 zusätzlichen Steckplätzen für Schnittstellenmodule



5.2.2 X20 Steuerungen mit integriertem I/O

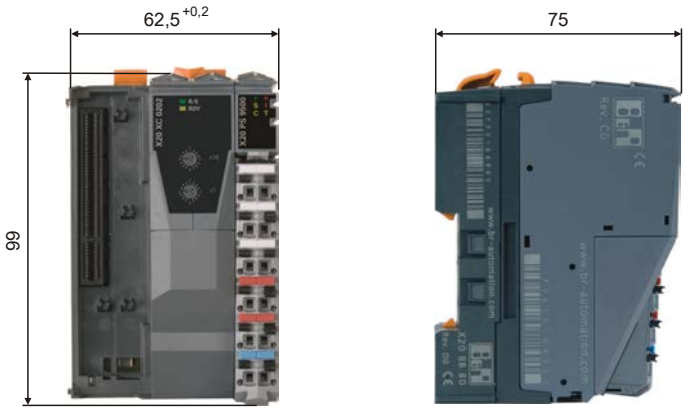


5.2.3 Compact-S Steuerungen und Bus Controller

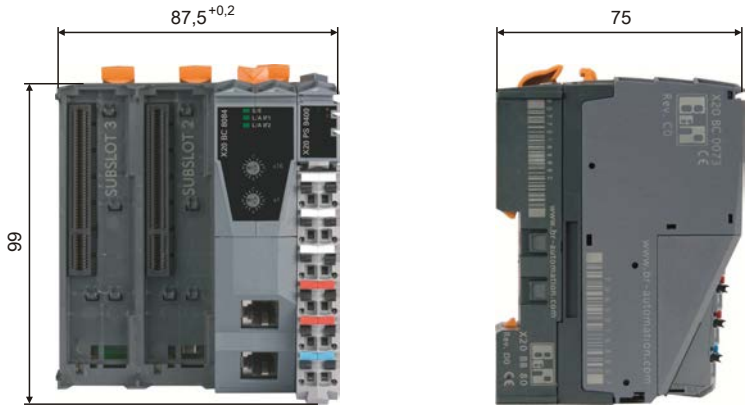


5.2.4 Compact-S Steuerungen und erweiterbarer Bus Controller

Mit 1 zusätzlichen Steckplatz für Schnittstellenmodule



Mit 2 zusätzlichen Steckplätzen für Schnittstellenmodule



5.2.5 Embedded für Steuerungen

Ohne zusätzlichen Steckplatz für Schnittstellenmodule

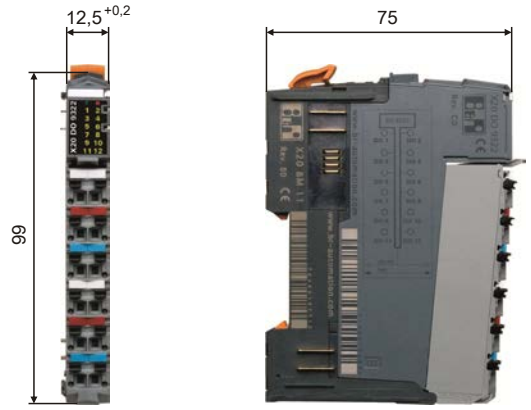


Mit 1 zusätzlichen Steckplatz für Schnittstellenmodule

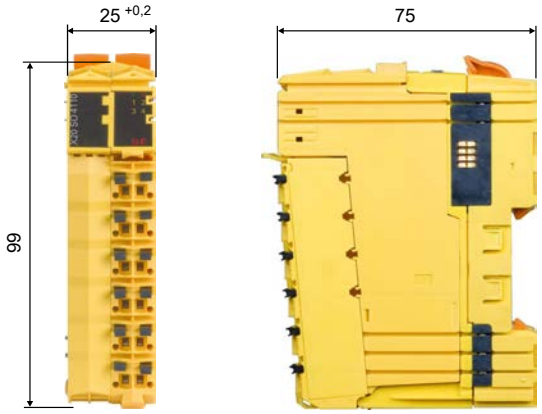


5.2.6 I/O-Module

Einfachbreit



Doppelbreit



5.2.7 Abschlussplatten

Zusätzlich zu den in diesem Abschnitt angegebenen Maße für Steuerungen und Module können auf der rechten und linken Seite eines Modulblocks Abschlussplatten hinzugefügt werden. Dafür ist folgender Platz vorzusehen:

- **Rechte Seite:** 5 mm
- **Linke Seite:** 3,5 mm

6 Montage und Verdrahtung

6.1 Montage

Zur Befestigung der SPS ist eine Hutschiene erforderlich, die der Norm EN 60715 (TH35-7.5) entsprechen muss. Diese Hutschiene wird leitend an der Schaltschrankrückwand befestigt.

Das aus den Einzelmodulen zusammengestellte Gesamtsystem wird mit offenen Entriegelungshebeln an der gewünschten Position in die Hutschiene eingehängt und durch Schließen der Entriegelungshebel fixiert. Anschließend werden die Module mit den vorverdrahteten Feldklemmen bestückt.

Montagearten

- Senkrechte Montage
- Waagrechte Montage
- Schräge Montage
- Liegende Montage

Information:

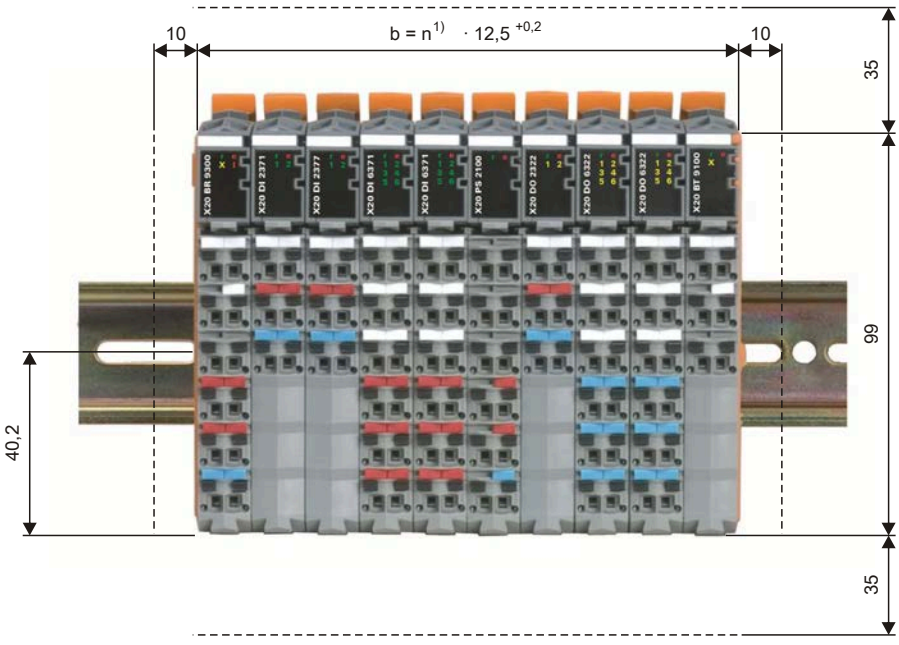
Andere Montagearten sind nicht erlaubt.

Achtung!

Das Modul muss in das endgültige Sicherheitsgehäuse eingebaut werden, das die Anforderungen nach UL/CSA/IEC 61010-1, UL/CSA/IEC 61010-2-201 aufweist und die geforderten Eigenschaften bezüglich Brandausbreitung erfüllt.

Es sind in jedem Fall die einschlägigen nationalen und internationalen Fachnormen, Vorschriften und Sicherheitsmaßnahmen zu beachten und einzuhalten

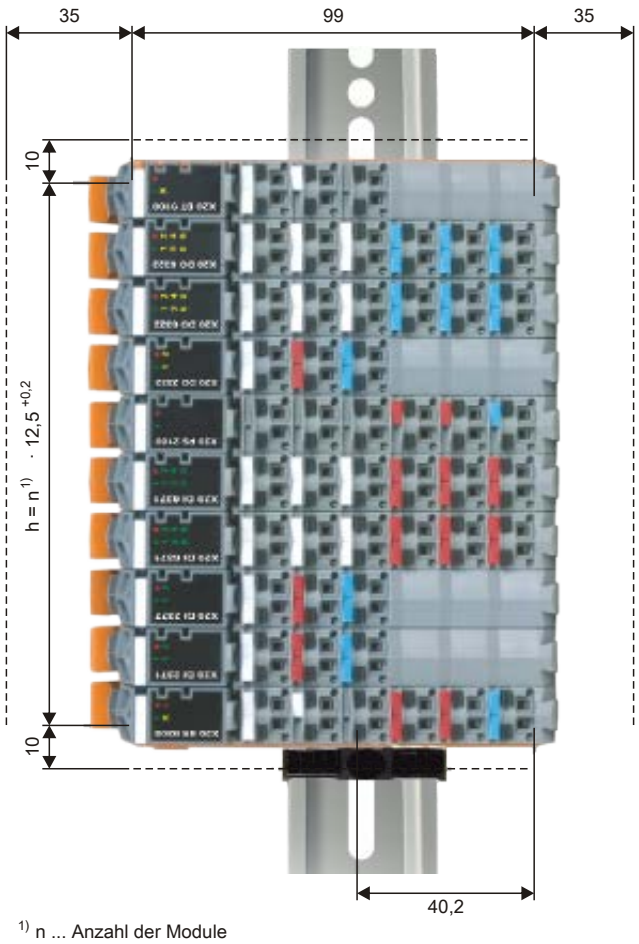
6.1.1 Waagrechte Montage



1) n ... Anzahl der Module

Für eine optimale Kühlung und Luftzirkulation muss oberhalb der Module ein mindestens 35 mm hoher freier Raum sein. Links und rechts des X20 Systems ist ein Freiraum von 10 mm einzuhalten. Unterhalb der Module ist für die Kabelführung der Ein- und Ausgänge und der Versorgung ein Raum von 35 mm vorzusehen.

6.1.2 Senkrechte Montage



1) n ... Anzahl der Module

Für eine optimale Kühlung und Luftzirkulation muss links der Module ein mindestens 35 mm breiter freier Raum sein. Ober- und unterhalb des X20 Systems ist ein Freiraum von 10 mm einzuhalten. Rechts der Module ist für die Kabelführung der Ein- und Ausgänge und der Versorgung ein Raum von 35 mm vorzusehen.

Die Module müssen so angeordnet werden, dass sich der Controller am unteren Ende des Systems befindet. Bei senkrechter Montage ist der Temperaturbereich auf -25 bis 50 °C eingeschränkt.

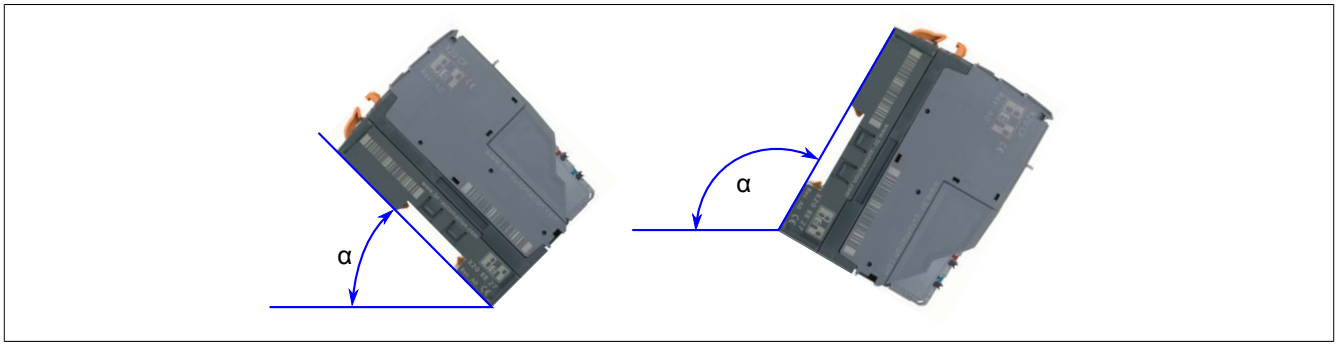
Information:

Die Steuerung muss mit einer Endklammer gegen Herabrutschen gesichert werden.



Bei Verwendung eines oben liegenden Bus Controllers oder einer Steuerung ist ein zusätzliches Derating von 5°C, bezogen auf die senkrechte Montage, einzuhalten. Das zusätzliche Derating gilt nur für den Bus Controller, die Steuerung und das dazugehörige Netzteil.

6.1.3 Schräge Montage



Bei der schrägen Montage ist das Derating abhängig vom Winkel α.

- α < 70°: Ein zusätzliches Derating von 15°C, bezogen auf die waagrechte Installation, ist einzuhalten (entspricht liegender Montage)
- α ≥ 70° und < 90°: Kein zusätzliches Derating (entspricht waagrechter Montage)
- α ≥ 90° und ≤ 120°: Ein zusätzliches Derating von 15°C, bezogen auf die waagrechte Installation, ist einzuhalten (entspricht liegender Montage)
- α > 120°: Nicht erlaubt

6.1.4 Liegende Montage



Bei Montage mit unten liegender Hutschiene ist ein zusätzliches Derating von 15°C, bezogen auf die waagrechte Installation, einzuhalten.

6.1.5 Montage bei erhöhten Vibrationsanforderungen (4 g)

Zur Erfüllung erhöhter Vibrationsanforderungen sind, unabhängig von der horizontalen oder vertikalen Ausrichtung des X20 Systems, folgende Zusatzmaßnahmen notwendig:

1. Schaumstoffband über die gesamte Länge der Modulkonfiguration unter die Oberkante aufkleben.
2. Zusätzliche Fixierung mit speziellen Endklammern links und rechts (Schaumstoffband lt. Bild ergänzen).
3. Bei Steuerungen mit wechselbarer Batterie muss ein Schaumstoffband an der Innenseite der Batterieabdeckung zur zusätzlichen Fixierung der Batterie angebracht werden.
4. Im Falle freier Steckplätze, Leergehäuse einsetzen, um eine effektive Klemmung der Steuerung zu gewährleisten.
5. Vorschriftsmäßige Zugentlastung aller Leitungen

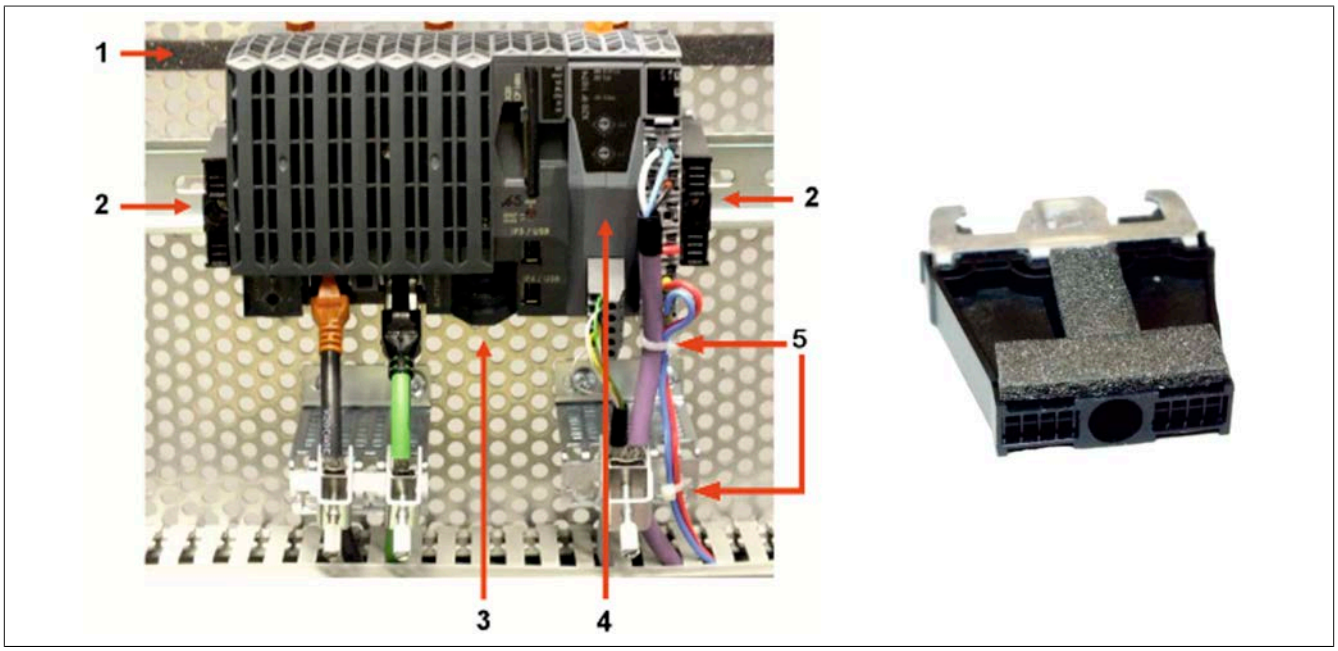


Abbildung 2: X20 System - Montage bei erhöhten Vibrationsanforderungen (4 g) und Endklammer

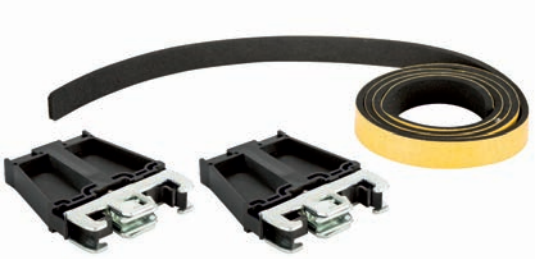
Achtung!

Die bei diversen X20 Modulen anzubringenden Abschlussplatten sind für die "Montage bei erhöhten Vibrationsanforderungen (4 g)" zu entfernen!



Abbildung 3: X20 System - Abschlussplatten entfernen

Erforderliches Zubehör

Beschreibung	Abbildung
1x Set X20AC0RF1 bestehend aus 2x Endklammern für Hutschiene TH35 (Schaumstoffband ergänzen) und 1x Schaumstoffband 12 x 3 x 1000 mm (Höhe x Breite x Länge)	
Batterieabdeckung bei Steuerungen mit Schaumstoffband L=15 mm bekleben.	
Leergehäuse X20IF0000 im Fall freier Steckplätze	

6.1.6 Zugentlastung durch Kabelbinder



Abbildung 4: Zugentlastung durch Kabelbinder

Die Feldklemmen des X20 Systems sind mit einem Bügel ausgestattet. Durch diesen Bügel kann bei Bedarf ein Kabelbinder zur Zugentlastung geführt werden.

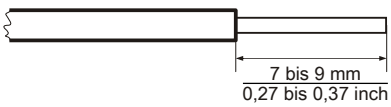
Kabelbinderabmessungen: Breite ≤ 4,0 mm
Dicke ≤ 1,2 mm



Abbildung 5: Bügel, durch den der Kabelbinder geführt wird

6.2 Verdrahtung

Um eine sichere Kontaktierung in den Feldklemmen zu erreichen, müssen die Drähte entsprechen abisoliert werden.

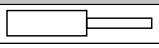
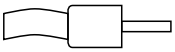
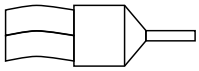


Information:

Der Bereich der Abisolierlänge von 7 bis 9 mm darf nicht über- bzw. unterschritten werden.

Anschlussquerschnitte

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Drahtquerschnitte und Anschlussarten für die verschiedenen Feldklemmen:

	X20TB06 X20TB12	X20TB1E X20TB1F	X20TB32
Eindrähtig			
mm²	0,08 bis 2,50	0,08 bis 1,50	0,08 bis 2,50
AWG	28 bis 14	28 bis 16	28 bis 14
Feindrähtige			
mm²	0,25 bis 2,50	0,25 bis 1,50	0,25 bis 2,50
AWG	24 bis 14	24 bis 16	24 bis 14
Mit Aderendhülsen			
mm²	0,25 bis 1,50	0,25 bis 0,75	0,25 bis 1,50
AWG	24 bis 16	24 bis 20	24 bis 16
Mit doppelten Aderendhülsen			
mm²	Bis zu 2x 0,75	-	Bis zu 2x 0,75
AWG	Bis zu 2x 21	-	Bis zu 2x 21

6.3 Blitz- und Überspannungsschutz

Information:

Versehen Sie blitzschlaggefährdete Leitungen mit einem geeigneten Überspannungsschutz.

Die Stromkreise müssen auf die Überspannungskategorie II gemäß IEC 60664-1 begrenzt sein oder entsprechend anderslautender Informationen des Moduldatenblattes.

Für die Auslegung Ihrer elektrischen Anlage siehe ABB-Dokumentation "Global guide to surge protection".

6.3.1 UL/CSA

Die elektrischen Installationen müssen den jeweils relevanten Anforderungen des National Electrical Code® (ANSI/NFPA-70 (NEC®) und gegebenenfalls Canadian Electrical Code (CEC), CE Code, or CSA C22.1 entsprechen. Dies gilt speziell für elektrische Kommunikationsleitungen, welche außerhalb eines Gebäudes geführt werden und als blitzgefährdet gelten (siehe (ANSI/NFPA-70 (NEC®) 2020 Edition - Part III Protection 805.90 Protective Devices.

6.4 Schirmung

Grundsätzlich ist bei allen geschirmten Kabeln der Schirm zu erden:

- Analogsignale (Ein- und Ausgänge)
- Schnittstellenmodule
- Zählmodule
- X2X Link Kabel
- Feldbusanschlüsse (PROFIBUS DP, CAN-Bus usw.)

Allgemein gelten folgende Richtlinien für die Schirmung:

- Die X20 Hutschiene ist immer auf einer leitenden Rückwand zu montieren
- Geschirmte Kabel sind beidseitig zu erden

6.4.1 Direkter Anschluss des Schirms

Der Schirm wird verdrillt und mittels eines Kabelschuhs (2,8 x 0,5 mm) an den Erdungsanschluss des Busmoduls angesteckt. Das Kabel wird zusätzlich mit einem Kabelbinder an der Feldklemme befestigt (Zugentlastung).

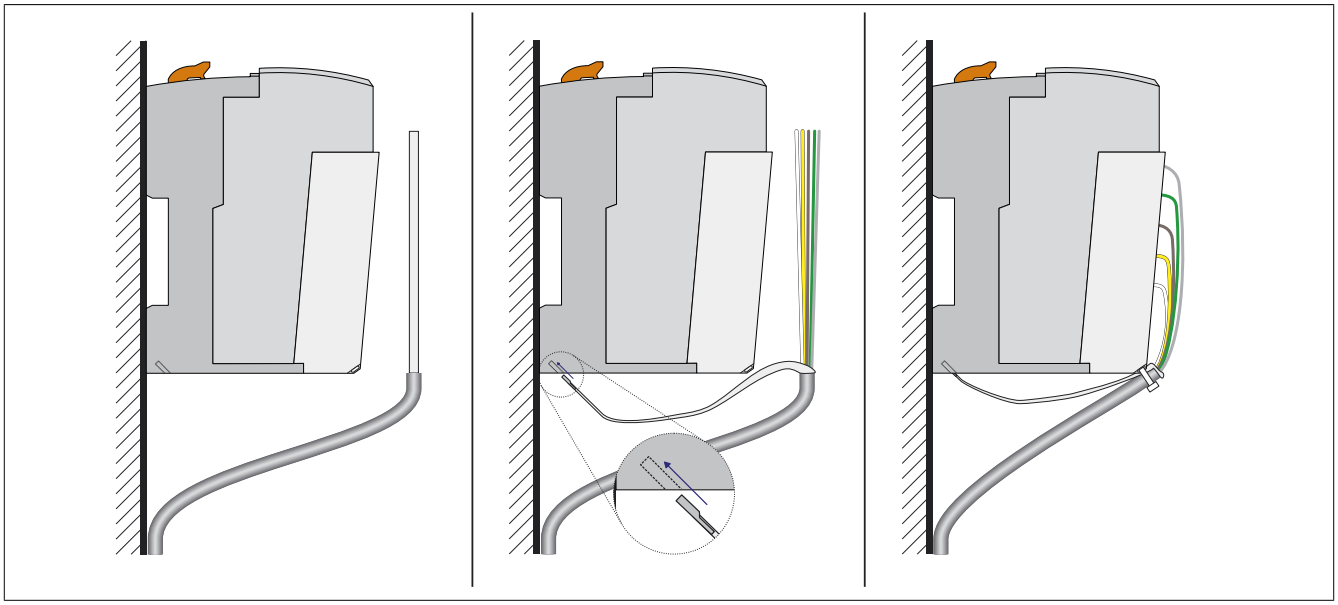


Abbildung 6: Direkter Anschluss des Schirms

Information:

Die Verbindung zum Erdungsanschluss sollte möglichst kurz und niederohmig ausgeführt werden.

6.4.2 X20 Auflage für Kabelschirm

Die X20 Auflage für den Kabelschirm (Bestellnummer X20AC0SG1) wird an der Feldklemme eingeklinkt und über einen Kabelschuh am Erdungsanschluss des Busmoduls angesteckt. Mittels Kabelbinder wird der Schirm an das Erdungsblech gepresst.

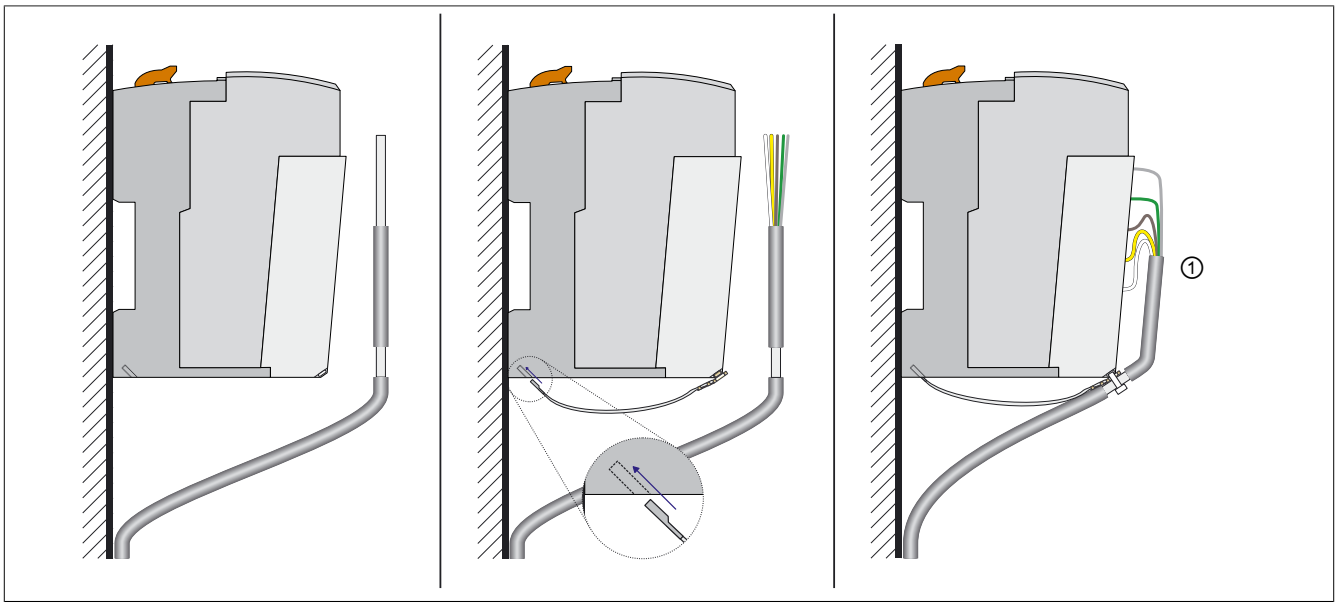


Abbildung 7: Schirmung mittels X20 Auflage für Kabelschirm

Zur bestmöglichen Reduzierung der EMV-Abstrahlung muss der Kabelschirm nach dem Kabelbinder soweit wie möglich nach oben reichen (siehe Kennzeichnung ① in oben angeführter Zeichnung).

6.4.3 X20 Schirmwinkel

Bestelldaten



Bestellnummer	Kurzbeschreibung
	Schirmwinkel
X20AC0SF7.0010	X20 Schirmwinkel 66 mm 10 Stk.
X20AC0SF9.0010	X20 Schirmwinkel 88 mm 10 Stk.

Tabelle 1: X20AC0SF7.0010, X20AC0SF9.0010 - Bestelldaten

Der X20 Schirmwinkel wird unterhalb des X20 Systems montiert. Mittels Erdungsklemmen von Fremdherstellern (z. B. PHOENIX oder WAGO) oder mittels eines Kabelbinders wird der Schirm an den Schirmwinkel gepresst.

Abhängig vom Einsatzfall kann zwischen 2 Längen gewählt werden:

Bestellnummer	Länge	Anwendung
X20AC0SF7.0010	66 mm	• I/O-Module • Einspeisemodule • Integrierte I/Os bei X20CP13xx • On board Schnittstellen bei Steuerungen
X20AC0SF9.0010	88 mm	• Schnittstellenmodule • Bus Controller Module • Steuerungen in der Bauform eines Schnittstellenmoduls

6.4.3.1 Abmessungen

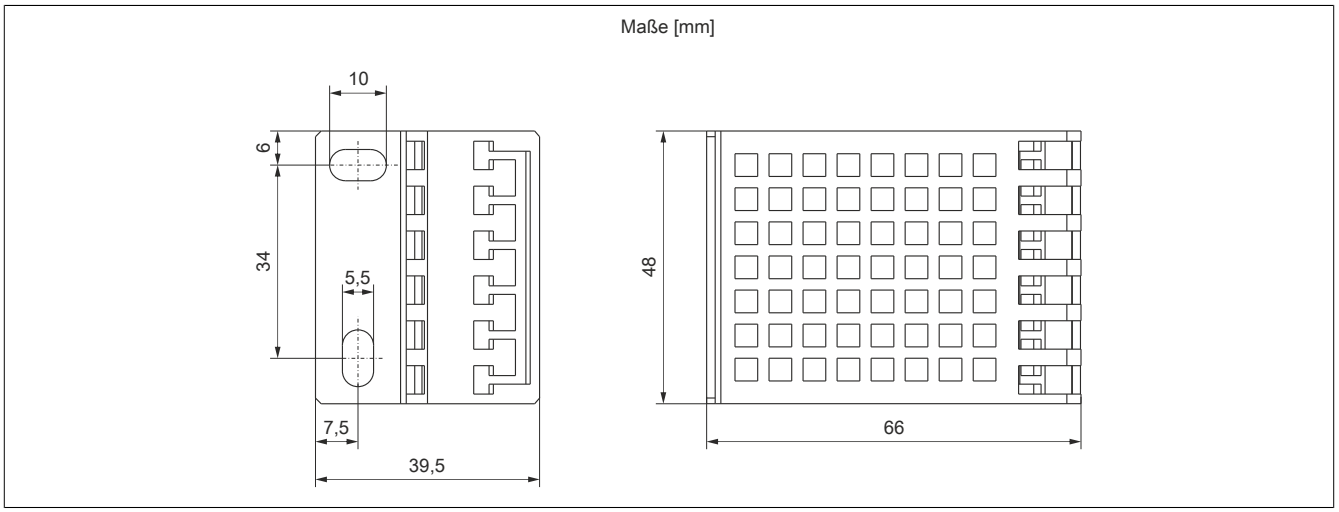


Abbildung 8: Abmessungen X20AC0SF7.0010

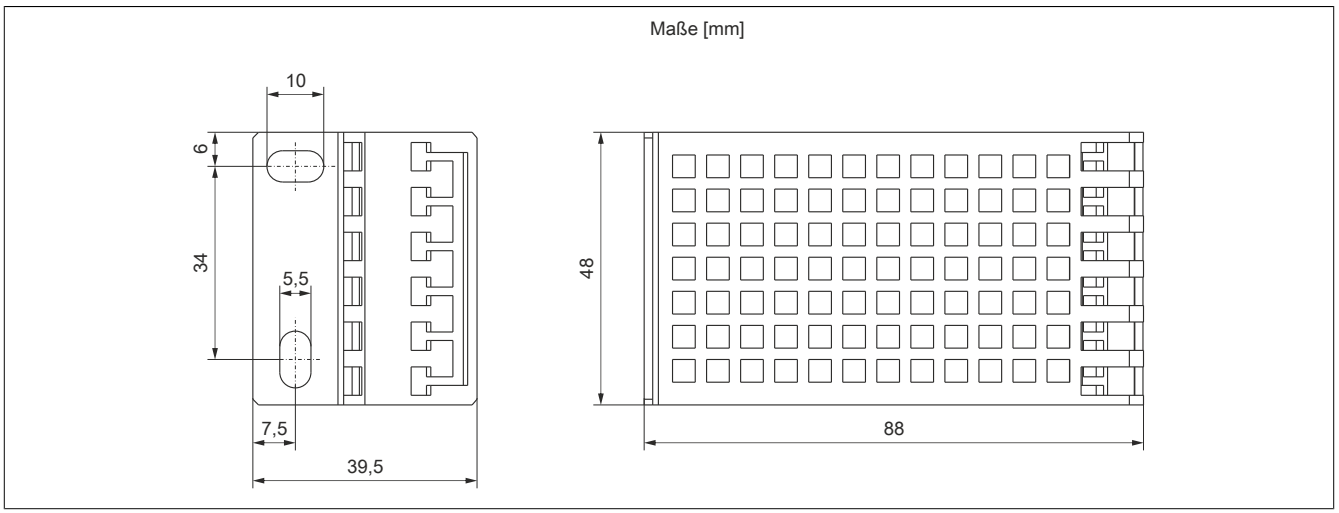


Abbildung 9: Abmessungen X20AC0SF9.0010

Packungsinhalt

- 10 Stück X20 Schirmwinkel
- Montageschablone

6.4.3.2 Einsatzbeispiele

X20AC0SF7.0010 - Schirmwinkel mit 66 mm Länge

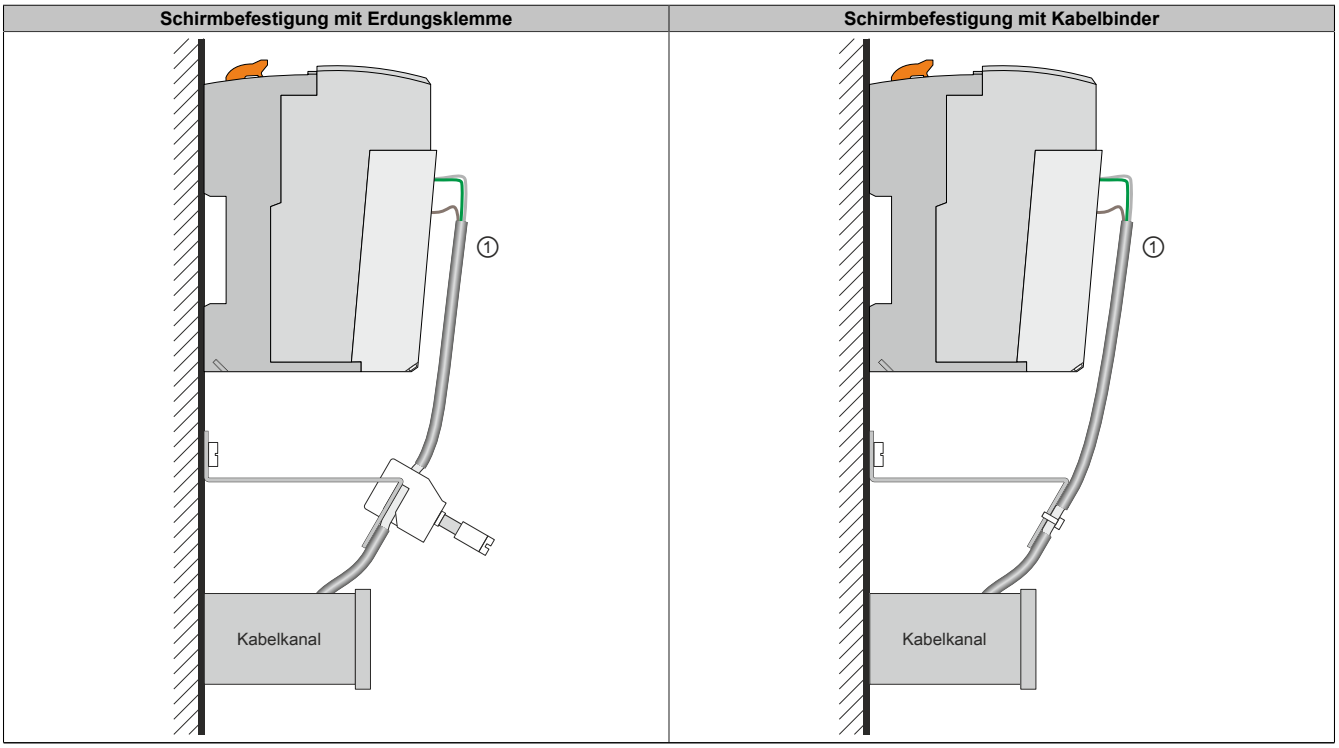


Tabelle 2: Kabelschirmung über X20 Schirmwinkel

X20AC0SF9.0010 - Schirmwinkel mit 88 mm Länge

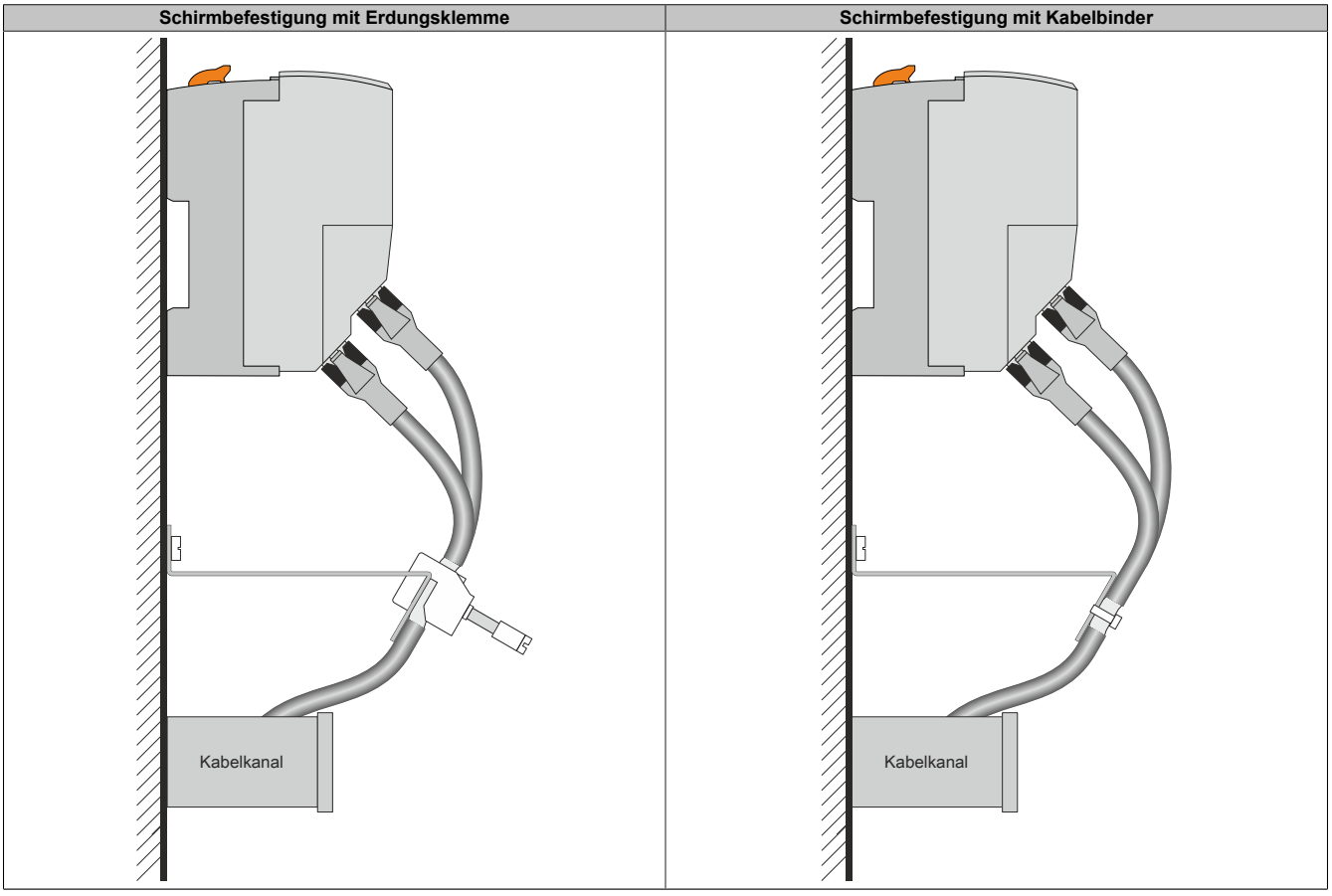


Tabelle 3: Kabelschirmung über X20 Schirmwinkel

6.4.4 Schirmung mittels Hut- oder Sammelschiene

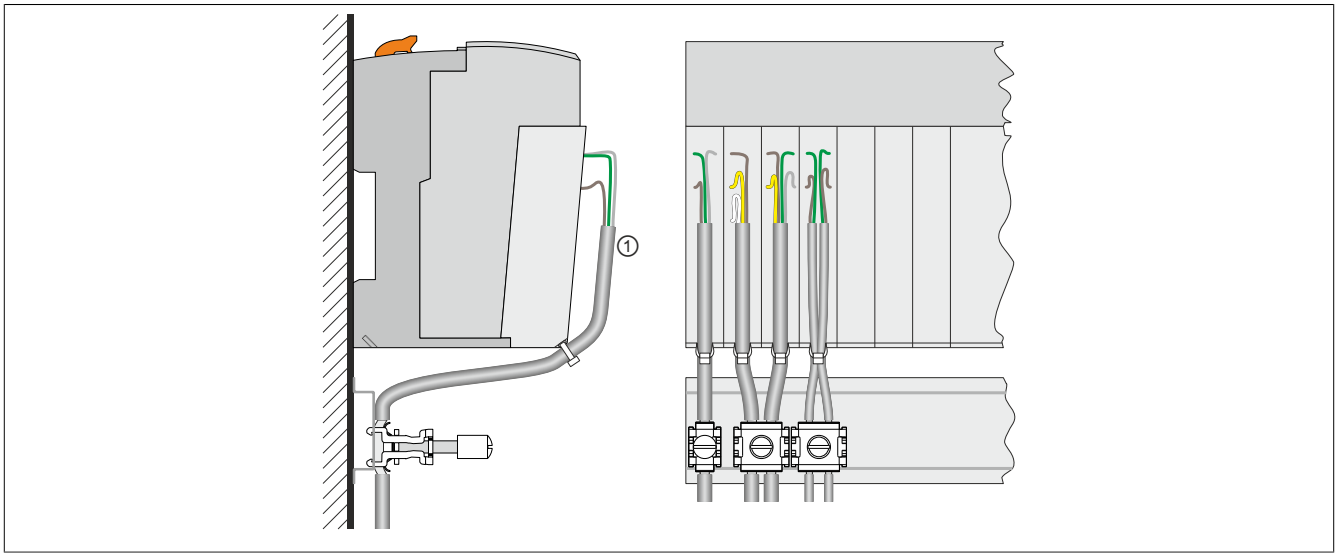


Abbildung 10: Schirmung mittels Hut- oder Sammelschiene

Mittels Erdungsklemmen von Fremdherstellern (wie z. B. von GOGATEC) kann die Schirmung direkt an der Hutschiene oder an speziellen Sammelschienen direkt unter der Steuerung erfolgen.

- B&R empfiehlt den Schirm von X2X Link Kabeln immer mittels einer Erdungsklemme über die Hutschiene direkt mit der leitenden und geerdeten Rückwand zu verbinden. Damit werden die in der Norm festgelegten EMV-Mindestanforderungen deutlich übertroffen.
- Die geschirmten Kabel sonstiger Module können zusammengefasst und gemeinsam geklemmt werden. Dies ist unter Umständen auch aus Platzgründen notwendig. Abhängig von den verwendeten Erdungsklemmen können unterschiedlich viele Kabel gemeinsam mit einer einzigen Klemme geerdet werden.

Zur bestmöglichen Reduzierung der EMV-Abstrahlung muss der Kabelschirm nach dem Kabelbinder soweit wie möglich nach oben reichen (siehe Kennzeichnung ① in oben angeführter Zeichnung).

6.5 Verkabelungsvorschrift für X20 Module mit Ethernet Kabel

Einige Module des X20 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschlusstechnik
X20CA0E61.xxxx	Verbindungskabel RJ45 auf RJ45
X20CA3E61.xxxx	Verbindungskabel RJ45 auf RJ45, schleppkettentauglich
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA3E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12, schleppkettentauglich

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

- CAT5 SFTP Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)
- Kabel unterhalb vom Bus Controller fixieren. Die Fixierung muss sich in vertikaler Richtung unter dem RJ45-Anschluss des Bus Controllers befinden.

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK Kabeln wird die Produktnorm EN 61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

Verkabelungsschema

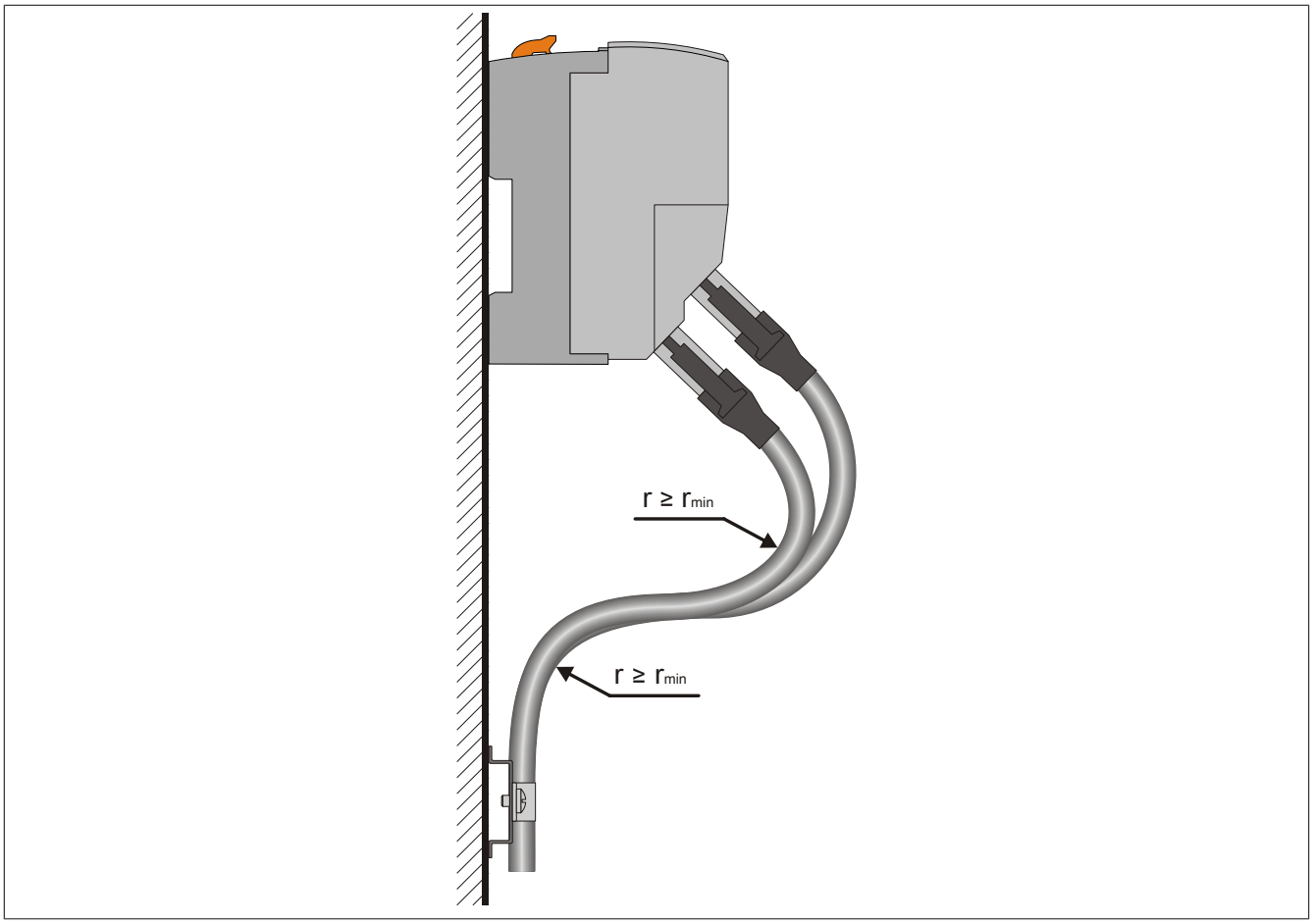


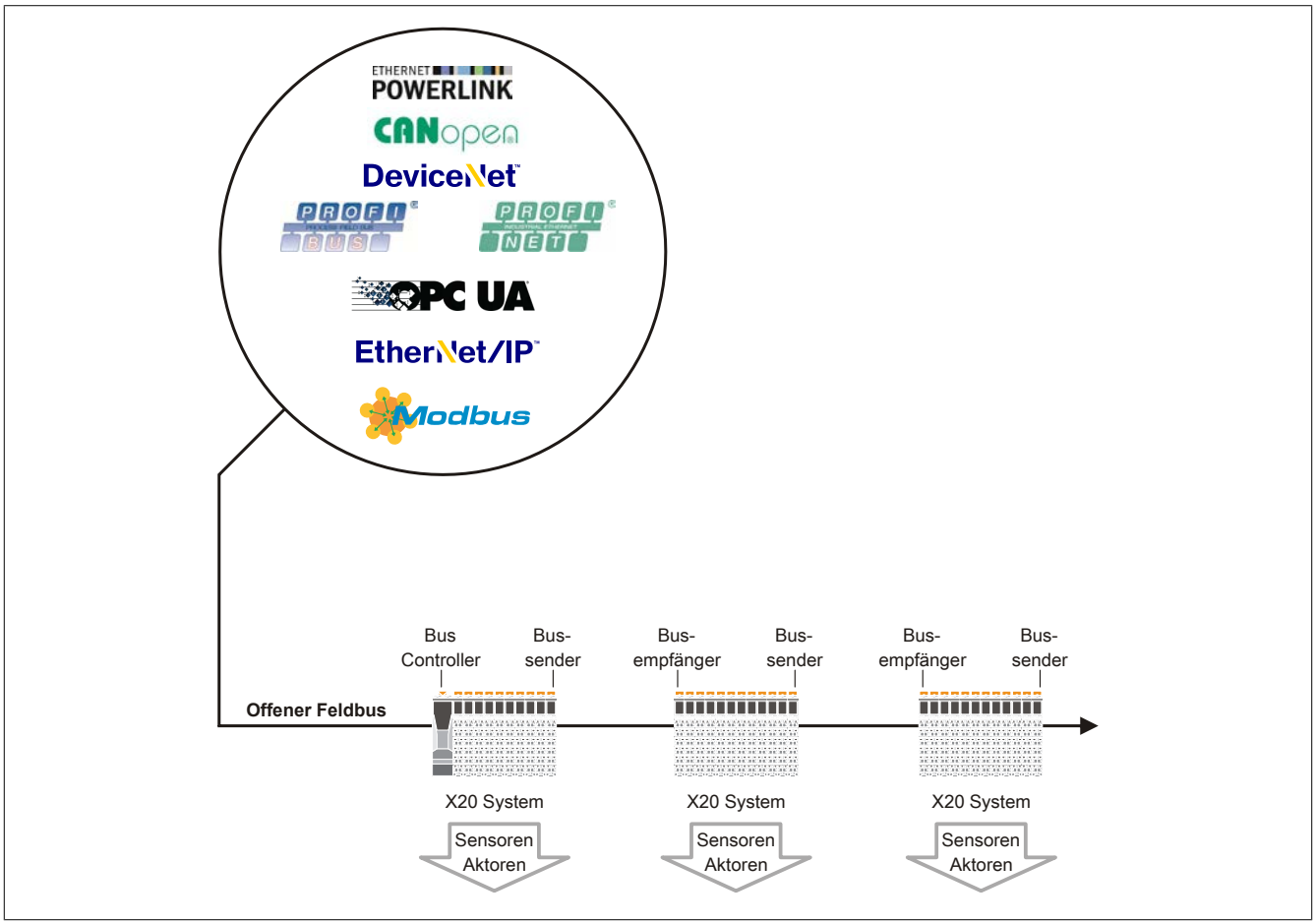
Abbildung 11: Verkabelungsschema für X20 Module mit Ethernet Kabel

7 Mechanische und elektrische Konfiguration

7.1 X20 System konfigurieren

Das X20 System ist so konzipiert, dass es einerseits mittels Bus Controller an Standard Feldbusse oder über einen Busempfänger an die dezentrale X2X Link Rückwand angeschlossen werden kann. Die Verbindung zur nächsten Station wird mit einem Bussender hergestellt. Zwischen dem Bus Controller bzw. Busempfänger und Bussender werden nach Bedarf Einspeisemodule und I/O-Module gesetzt.

Das Versorgungskonzept des X20 Systems wird im Abschnitt "Versorgungskonzept" auf Seite 109 erläutert.



7.1.1 Feldbusanbindung

Mehrere Bus Controller für Standard Feldbusse, wie POWERLINK, DeviceNet, PROFIBUS, CANopen, Modbus TCP oder EtherNet/IP stehen zur Verfügung, um X20 Module an existierende Steuerungssysteme anzubinden. Feldbuskonfigurationen binden das X20 System transparent in die Entwicklungsumgebung des Drittanbieters ein.

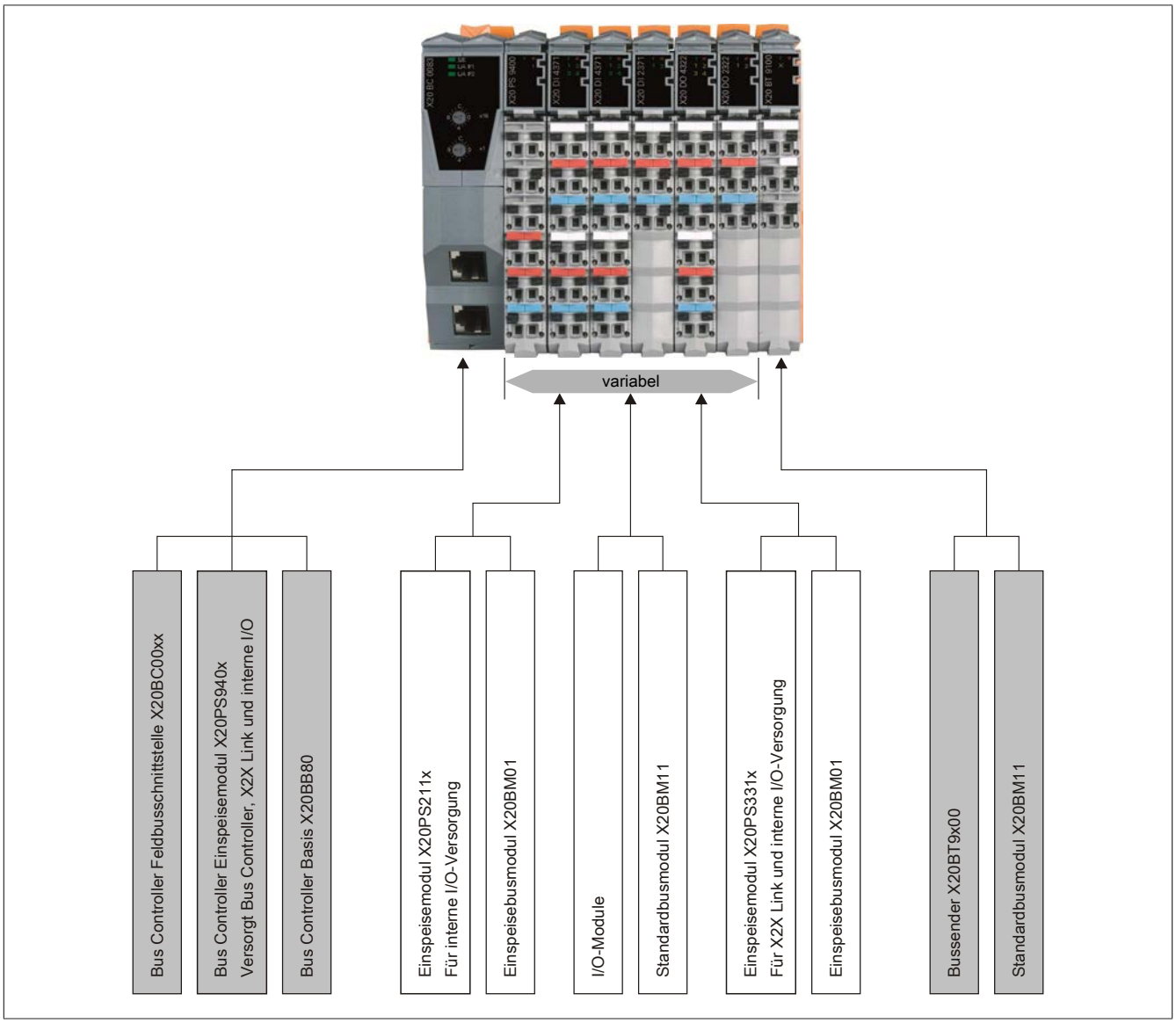


Abbildung 12: X20 Systemkonfigurator für Feldbusanbindung

7.1.2 Anschluss an X2X Link Rückwand

Das X20 System wird über den Busempfänger X20BR9300 direkt an die dezentrale X2X Link Rückwand angeschlossen.

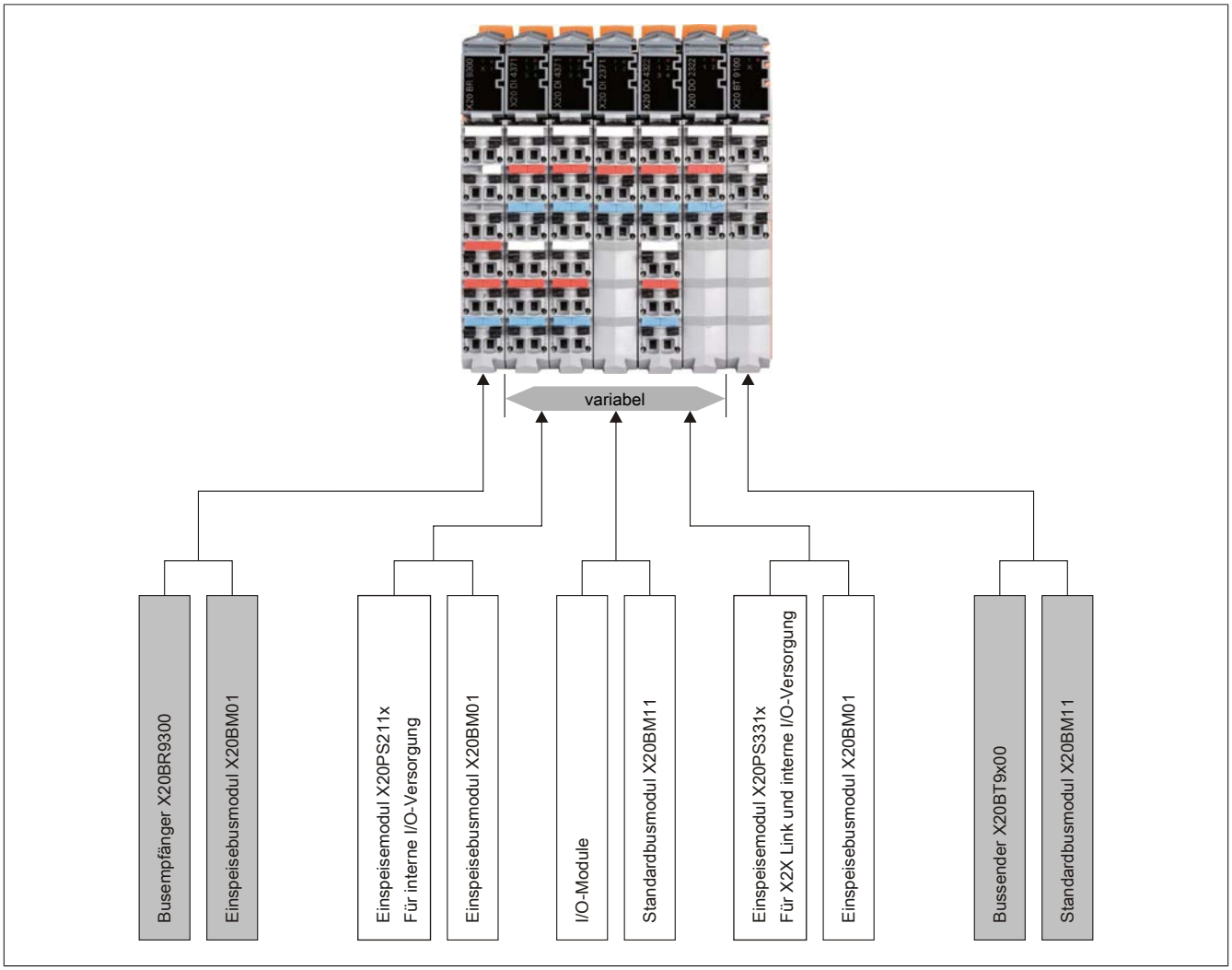


Abbildung 13: X20 Systemkonfigurator für Anschluss an X2X Link Rückwand

7.2 Versorgungskonzept

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV- oder PELV-Netzteil gemäß IEC 61010-2-201 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Achtung!

Primärstromkreise, aus denen die angeschlossenen Sekundärspannungen erzeugt werden, müssen auf die Überspannungskategorie II begrenzt sein und dürfen eine Systemspannung von maximal 300 V haben.

Alle angeschlossenen Stromkreise müssen die Anforderungen an SELV/PELV-Stromkreise (Klasse III) gemäß UL/CSA/IEC 61010-1, 61010-2-201 erfüllen.

7.2.1 Rackersatz Busmodul

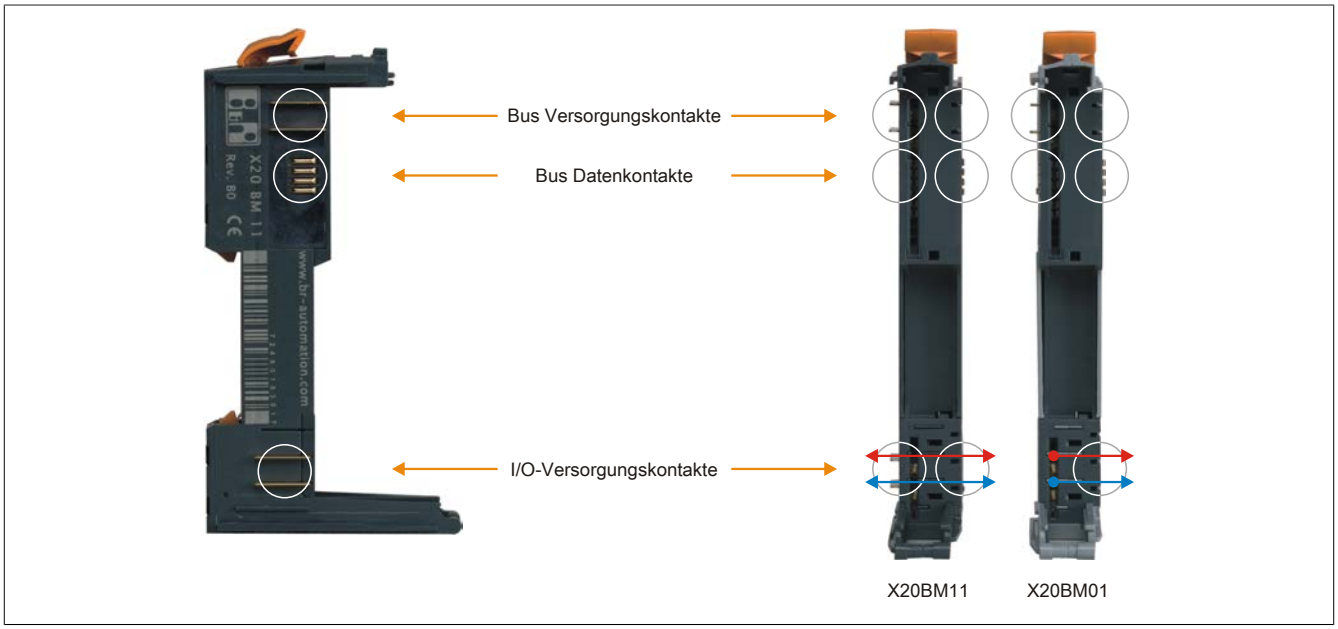


Abbildung 14: Das Busmodul ersetzt im X20 System das Rack

Das Busmodul ist das Rückgrat des X20 Systems sowohl in Bezug auf Busversorgung und Busdaten als auch zur I/O-Versorgung der Elektronikmodule. Jedes Busmodul für sich ist dabei aktiver Busteilnehmer, auch ohne Elektronikmodul. Das Busmodul gibt es in zwei Varianten:

- I/O-Versorgung durchverbunden
- I/O-Versorgung nach links getrennt (für Einspeisemodule)

7.2.2 X20 System Infrastruktur

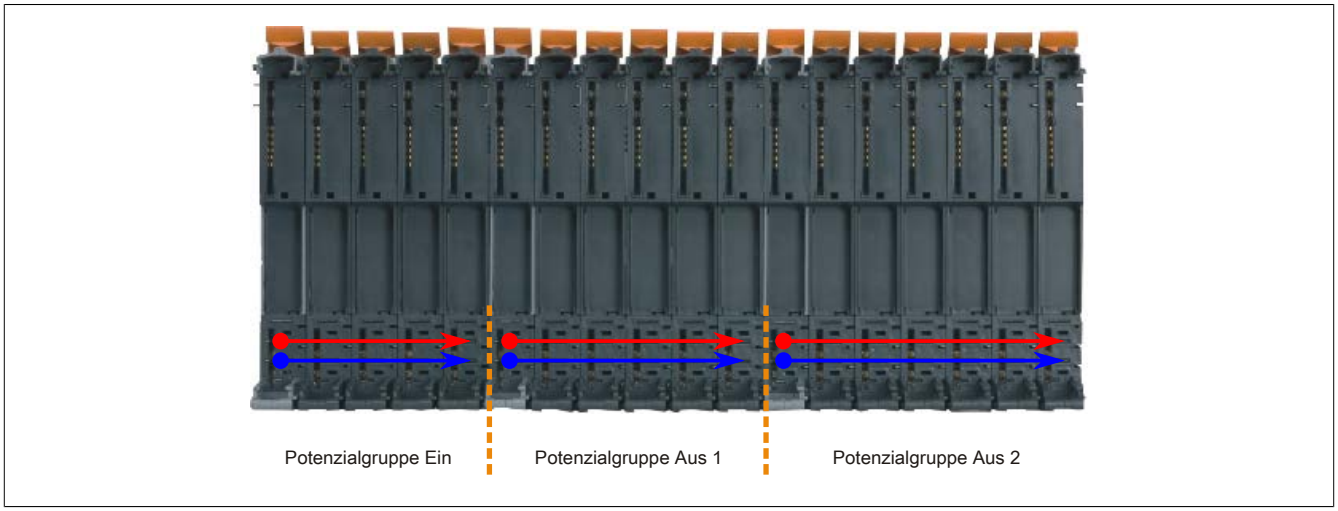


Abbildung 15: Einfache Realisierung verschiedener Potenzialgruppen

Durch entsprechende Anordnung von Einspeisebusmodulen können verschiedene Potenzialgruppen realisiert werden, z. B. für Eingangsgruppen oder verschiedene Not-Halt-Kreise bei den Ausgängen. Die I/O-Versorgung wird dabei über Einspeisemodule eingespeist.

7.2.3 Busversorgung

Aufgrund der kompletten galvanischen Trennung der dezentralen X2X Link Rückwand und der I/O-Elektronik muss in gewissen Abständen die X2X Link Versorgung eingespeist werden. Als erstes übernimmt der Busempfänger diese Aufgabe. Nach ca. 30 Modulen (für ein Berechnungsbeispiel siehe "Leistungsbilanz" auf Seite 133) ist diese Versorgung aufzufrischen, es muss ein Versorgungsmodul für den X2X Link gesetzt werden. Auf dem gleichen Modul kann auch, in getrennter Einspeisung, die I/O-Versorgung angeschlossen werden.

7.2.4 Potenzialgruppen

Die Verbindung der I/O-Versorgung erfolgt über die Busmodule und die Einspeisung mit entsprechenden Einspeisemodulen. Damit lassen sich sehr einfach Potenzialgruppen z. B. für Eingangs- oder für verschiedene Ausgangsgruppen realisieren. Zur Trennung notwendig ist außerdem das entsprechende Busmodul, das die Trennung der internen I/O-Versorgung realisiert.

7.2.5 Ausgangsmodule mit Versorgung

Bei hochkanaligen Stromausgangsmodulen wie dem 8-Kanal Ausgangsmodul mit 2 Ampere Ausgängen ist normal immer auch ein Einspeisemodul notwendig. Nicht so im X20 System. Bei diesem Modul erfolgt die Einspeisung direkt am Modul, man spart Einspeisemodule und Baubreite.

7.2.6 Busempfänger mit Versorgung

Am Busempfänger X20BR9300 des X20 Systems ist eine Einspeisung für den X2X Link und für die interne I/O-Versorgung integriert. Dadurch wird ein zusätzliches Einspeisemodul eingespart.

7.2.7 Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung

Die ersten I/O-Module eines X20 Systems werden vom Busempfänger versorgt. Das Auffrischen der internen I/O-Versorgung erfolgt über das Einspeisemodul X20PS2100.

7.2.8 Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und Busversorgung

Der X2X Link wird vom Busempfänger X20BR9300 gespeist. Nach ca. 30 Modulen (für ein Berechnungsbeispiel siehe Abschnitt "Leistungsbilanz" auf Seite 133) muss diese Versorgung aufgefrischt werden. Dazu wird das Einspeisemodul X20PS3300 verwendet. Dieses Modul ist mit einer Einspeisung für den X2X Link und für die interne I/O-Versorgung ausgestattet.

7.2.9 Bussender mit Versorgung

Am Bussender X20BT9100 ist bereits eine Einspeisung für die I/O-Versorgung integriert. Dadurch kann für die letzte Potenzialgruppe ein Einspeisemodul eingespart werden.

7.2.10 Ausfall interne I/O-Versorgung (ModuleOk)

Für die Überwachung der X20 Module wird aus verschiedenen Modulparametern der Status ModuleOk gebildet.

> **Information:**
>
> **Alle Module, deren Leistungsbedarf am X2X Link 0,01 W beträgt, müssen über die interne I/O-Versorgung versorgt werden. Ein Ausfall der I/O-Versorgung führt zu einer Abschaltung des Moduls und Verlust der Kommunikation.**
> **In diesem Fall liefert ModuleOk den Wert "False" und Daten aus dem "elektronischen Typenschild" sind nicht mehr auslesbar.**

7.2.11 Versorgung des X20 Systems

Die Versorgung des X20 Systems erfolgt über B&R 24 VDC Netzteile. B&R-Netzteile stellen sicher, dass die Steuerungssysteme selbst bei Betrieb mit Netzmindesteingangsspannung und bei Abgabe der maximalen Leistung auch bei kurzfristigen Netzausfällen (≤10 ms) zuverlässig versorgt werden.

Die Leistung die vom B&R Netzteil zur Verfügung gestellt werden soll, muss rechnerisch ermittelt werden (siehe "Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils" auf Seite 148).

7.2.12 X2X Link Versorgung

Die dezentrale Rückwand X2X Link wird getrennt von den I/Os versorgt. Dadurch wird sichergestellt, dass bei Spannungsausfall auf der I/O-Seite, z. B. bei Not-Halt, die dezentrale Rückwand nicht ausfällt. Nach ca. 30 Modulen ist eine Auffrischung mit einem Einspeisemodul für X2X Link notwendig.

Um erhöhte Versorgungssicherheit zu erreichen, ist eine redundante Auslegung der X2X Link Versorgung möglich. Dazu muss die notwendige X2X Link Leistung ermittelt werden und diese über die entsprechende Anzahl plus mindestens einem zusätzlichen X2X Link Einspeisemodul abgedeckt werden. Damit ist auch bei Ausfall einer X2X Link Versorgung die Funktion der dezentralen Rückwand gewährleistet.

Zur richtigen Kalkulation ist folgender Punkt zu beachten:

- Zur Ermittlung der notwendigen X2X Link Leistung ist im Parallelbetrieb mit 75% der Nennleistung der Einspeisemodule zu kalkulieren

Information:

Bei nicht redundanter Auslegung der X2X Link Versorgung bzw. beim kompletten Ein- oder Ausschalten der X2X Link Versorgung eines X20 Modulblocks hat dieses für alle Einspeisemodule gleichzeitig zu erfolgen.

7.2.12.1 Beispiel für erweiterte X2X Link Versorgung

Durch Verwendung verschiedener Versorgungen für die Einspeisemodule ist der Aufbau von Potenzialgruppen möglich.

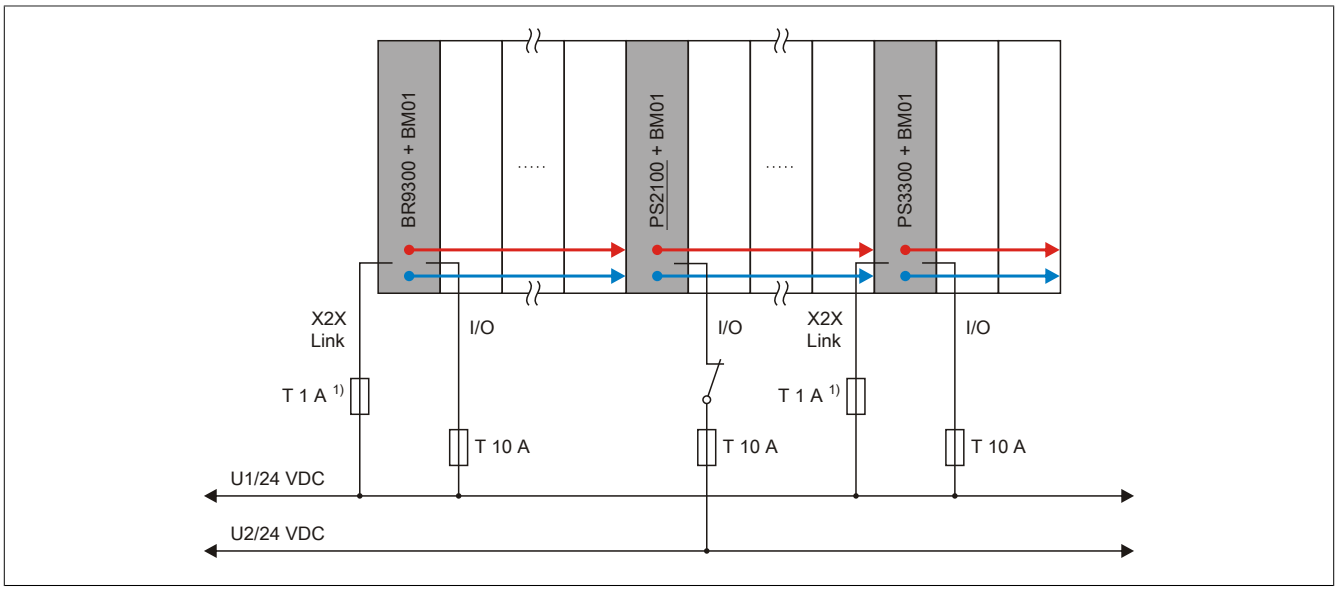


Abbildung 16: Beispiel für erweiterte X2X Link Versorgung

1) Empfohlen zur Leitungsabsicherung.

Das Einspeisemodul X20PS3300 versorgt X2X Link und I/O, das Einspeisemodul X20PS2100 versorgt nur I/O.

7.2.12.2 Beispiel für redundante X2X Link Versorgung

Es können auch mehrere X20PS3300 Einspeisemodule parallel geschaltet werden. Durch Verwendung verschiedener Versorgungen ist der Aufbau von Potenzialgruppen möglich.

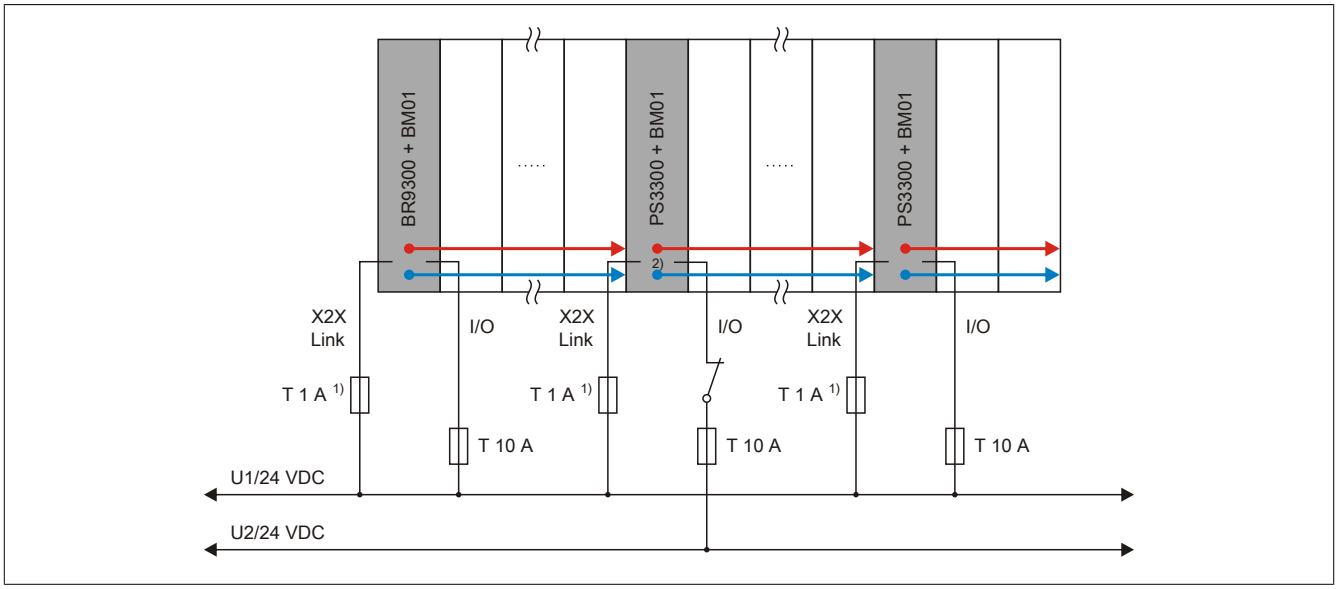


Abbildung 17: Beispiel für redundante X2X Link Versorgung

1) Empfohlen zur Leitungsabsicherung.
2) Bei getrennten Versorgungen werden die beiden Bezugspotenziale (GND_1 und GND_2) über die Feldklemme des PS3300 miteinander verbunden.

Das Einspeisemodul X20PS3300 versorgt X2X Link und I/O.

7.3 Absicherung des X20 Systems

In Abhängigkeit vom Versorgungskonzept erfolgt die Absicherung des X20 Systems.

7.3.1 Potenzialgruppen

Mit dem Busmodul X20BM01 und durch entsprechende Anordnung von Einspeisebusmodulen können verschiedene Potenzialgruppen realisiert werden, z. B. für Eingangsgruppen oder verschiedene Versorgungskreise bei den Ausgängen.

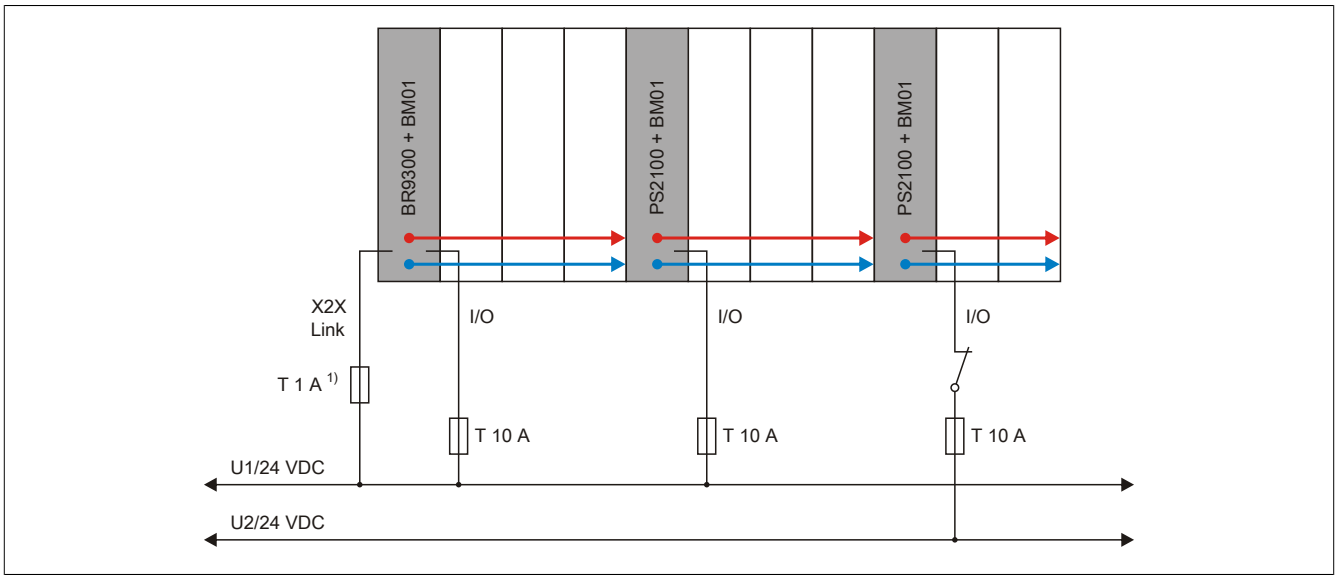


Abbildung 18: Absicherung verschiedener Potenzialgruppen

1) Empfohlen zur Leitungsabsicherung.

7.3.2 Einspeisung über Bussender

Am Bussender ist bereits eine Einspeisung für die interne I/O-Versorgung integriert. Dadurch kann für die letzte Potenzialgruppe ein Einspeisemodul eingespart werden.

Zu beachten ist, dass diese Potenzialgruppe durch ein I/O-Modul mit dem Busmodul X20(c)BM01 von den restlichen Potenzialgruppen getrennt wird.

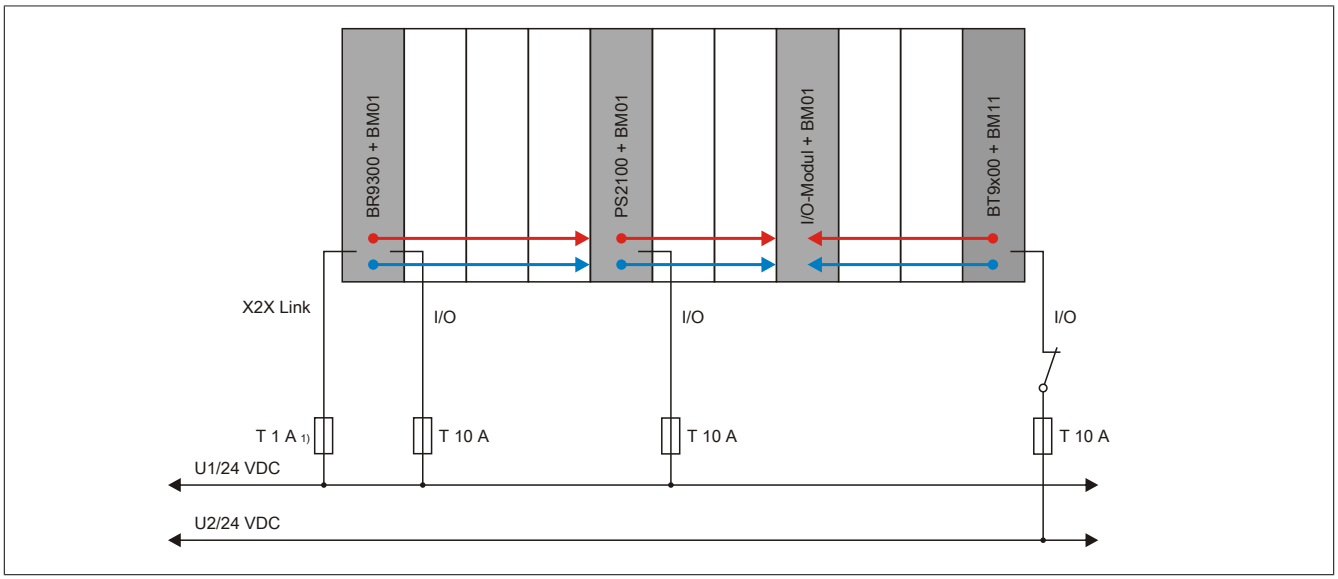


Abbildung 19: Absicherung bei Einspeisung über Bussender

1) Empfohlen zur Leitungsabsicherung.

7.4 Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Dokumenten-Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Dokument ist unter Homepage > Downloads > Zertifikate > Sicherheitstechnik > X20, X67 > Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen als Download verfügbar.

7.4.1 Funktionelle Beschreibung

Das Wirkprinzip "Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe" ermöglicht es dem Anwender, innerhalb eines B&R-Systems in Kombination mit einem externen Sicherheitsschaltgerät sicherheitstechnische Funktionen auszuführen.
Die sicherheitstechnische Funktion beschränkt sich dabei auf das Abschalten bzw. Spannungsfreischalten der angeschlossenen Aktoren.

Funktionsweise

In die I/O-Versorgung der Potenzialgruppe wird ein externes Sicherheitsschaltgerät zwischengeschaltet oder es wird ein Einspeisemodul des Typs X20SP1130 verwendet. Bei der Anforderung des funktionalen sicheren Zustands oder eines Failsafe-Zustands ist es Aufgabe dieser Einspeisung, die I/O-Versorgung der Potenzialgruppe abzuschalten. In der Folge werden alle Aktoren, die an dieser Potenzialgruppe angeschlossen sind, spannungsfrei geschaltet. Modulinterne Energiespeicher (z. B. Kondensatoren) bleiben jedoch geladen und müssen in der Bewertung der Sicherheitsfunktion berücksichtigt werden.

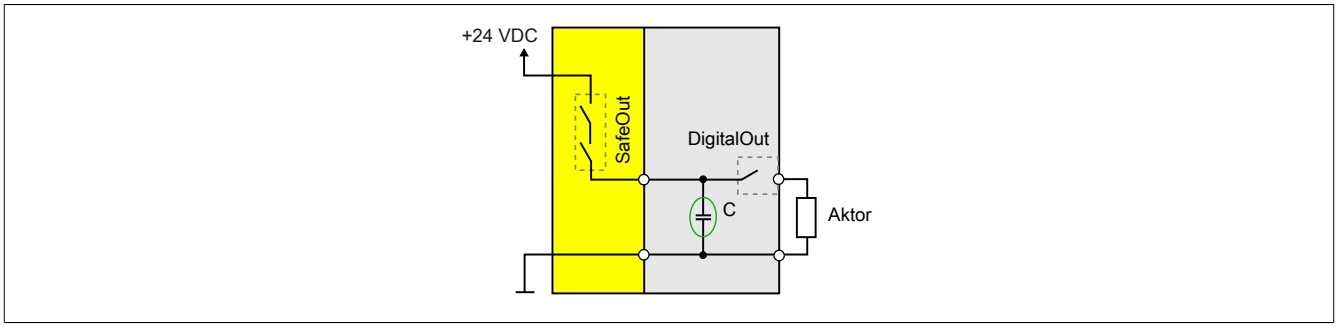


Abbildung 20: Funktionsweise mit internem Energiespeicher

7.4.2 Gültigkeitsbereich/Normenbezug

Das Wirkprinzip beschränkt sich auf den Anwendungsbereich im Maschinenbau und damit implizit auch auf die folgenden Normen:

- EN ISO 13849-1:2015 bzw. EN ISO 13849-2:2012

Anforderungen aus anderen Normen werden nicht berücksichtigt.

7.4.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Gefahr!

Gefährdung durch falsche Anwendung der sicherheitstechnischen Produkte/Funktionen

Nur wenn die Produkte/Funktionen gemäß ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung, von qualifiziertem Personal und unter Berücksichtigung der angeführten Sicherheitshinweise eingesetzt werden, ist die ordnungsgemäße Funktion gegeben. Die genannten Bedingungen sind einzuhalten oder eigenverantwortlich mit ergänzenden Maßnahmen abzudecken um die spezifizierten Schutzfunktionen sicherzustellen.

7.4.3.1 Qualifiziertes Personal

Die Anwendung der sicherheitstechnischen Produkte ist ausschließlich auf folgende Personen begrenzt:

- Qualifiziertes Personal, das mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und Vorschriften vertraut ist.
- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant, entwickelt, einbaut und in Betrieb nimmt.

Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.
In diesem Sinne werden auch ausreichende Sprachkenntnisse für das Verständnis dieses Handbuches vorausgesetzt.

7.4.3.2 Anwendungsbereich

Die in diesem Handbuch beschriebenen, sicherheitsgerichteten Steuerungskomponenten von B&R sind für die besonderen Aufgabenstellungen im Maschinen- und Personenschutz entworfen, entwickelt und hergestellt. Diese sind nicht geeignet für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod oder Verletzung vieler Personen oder schwerer Umweltbeeinträchtigungen führen könnte. Solche stellen insbesondere die Verwendung bei der Überwachung von Kernreaktionen in Kernkraftwerken, von Flugleitsystemen, bei der Flugsicherung, bei der Steuerung von Massentransportmitteln, bei medizinischen Lebenserhaltungssystemen, und Steuerung von Waffensystemen dar.

Beim Einsatz aller sicherheitsgerichteter Steuerungskomponenten sind die für die industriellen Steuerungen geltenden Sicherheitsmaßnahmen (Absicherung durch Schutzeinrichtungen wie z. B. Not-Halt etc.) gemäß den jeweils zutreffenden nationalen bzw. internationalen Vorschriften zu beachten. Dies gilt auch für alle weiteren angeschlossenen Geräte wie z. B. Antriebe oder Lichtgitter.

Die Sicherheitshinweise, die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) und die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte sind vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durchzulesen und unbedingt einzuhalten.

7.4.3.3 Cyber Security Disclaimer für Produkte

B&R Produkte kommunizieren über eine Netzwerkschnittstelle und wurden für eine sichere Verbindung mit internen und ggf. anderen Netzwerken wie dem Internet entwickelt.

Information:

Nachfolgend werden die B&R-Produkte als "Produkt" und sämtliche Arten von Netzwerken (z. B. interne Netzwerke und das Internet) als "Netzwerk" bezeichnet.

Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Kunden, eine sichere Verbindung zwischen dem Produkt und dem Netzwerk aufzubauen und kontinuierlich sicherzustellen. Des Weiteren sind geeignete Sicherheitsmaßnahmen umzusetzen und aufrechtzuerhalten, um das Produkt und das gesamte Netzwerk vor jeglicher Art von Sicherheitsvorfällen (security breaches) zu schützen sowie vor unbefugtem Zugriff, Störungen, digitalem Einbruch (intrusion), Datenabfluss (data leakage) und/oder Diebstahl von Daten oder Informationen.

Die B&R Industrial Automation GmbH und ihre Tochtergesellschaften haften nicht für Schäden und/oder Verluste im Zusammenhang mit solchen Sicherheitsverletzungen, unbefugtem Zugriff, Störungen, digitalem Einbruch, Datenabfluss und/oder Diebstahl von Daten oder Informationen.

Zu den oben angeführten, geeigneten Sicherheitsmaßnahmen zählen zum Beispiel:

- Segmentierung des Netzwerks (z. B. Trennung des IT-Netzwerks vom Steuerungsnetzwerk[1)])
- Einsatz von Firewalls
- Anwendung von Authentisierungsmechanismen
- Verschlüsselung von Daten
- Einsatz von Anti-Malware-Software

Bevor B&R Produkte oder Updates freigibt, werden diese entsprechenden Funktionstests unterzogen. Unabhängig davon empfehlen wir unseren Kunden, eigene Testprozesse zu entwickeln, um Auswirkungen von Änderungen vorab überprüfen zu können. Zu solchen Änderungen zählen:

- Installation von Produkt-Updates
- Nennenswerte System-Modifikationen wie Konfigurationsänderungen
- Einspielen von Updates oder Patches für Dritt-Software (non-B&R-Software)
- Austausch von Hardware

Diese Tests sollen sicherstellen, dass implementierte Sicherheitsmaßnahmen wirksam bleiben und dass sich die Systeme in der Kundenumgebung wie erwartet verhalten.

1) Der Begriff "Steuerungsnetzwerk" bezeichnet Computernetzwerke, die zur Verbindung von Steuerungssystemen verwendet werden. Das Steuerungsnetzwerk kann in Zonen unterteilt werden und es kann mehrere, voneinander getrennte Steuerungsnetzwerke innerhalb eines Unternehmens oder Standortes geben. Der Begriff "Steuerungssysteme" bezieht sich auf alle Arten von B&R-Produkten wie Steuerungen (z. B. X20), Visualisierungssysteme (z. B. Power Panel T30), Prozessleitsysteme (z. B. APROL) und unterstützende Systeme wie Engineering-Workstations mit Automation Studio.

7.4.3.4 Haftungsausschluss Sicherheitstechnik

Der fachgerechte Einsatz aller B&R Produkte ist vom Kunden durch geeignete Schulungs-, Instruktions- und Dokumentationsmaßnahmen sicherzustellen. Zu beachten sind dabei die in den Handbüchern der Systeme festgelegten Richtlinien. B&R trifft keinerlei Prüf- und/oder Warnpflicht bezüglich des vom Kunden beabsichtigten Einsatzzwecks des gelieferten Produktes.

Beim Einsatz von sicherheitstechnischen Komponenten dürfen keine Änderungen an den Geräten vorgenommen werden. Es dürfen ausschließlich zertifizierte Produkte verwendet werden. Die jeweils aktuellen, gültigen Produktversionen sind in den entsprechenden Zertifikaten gelistet. Die aktuellen Zertifikate sind auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) im Download-Bereich der jeweiligen Produkte verfügbar. Der Einsatz von nicht zugelassenen Produkten oder Produktversionen ist nicht zulässig.

Vor der Anwendung sicherheitstechnischer Produkte sind unbedingt alle relevanten Informationen in den jeweils aktuellsten Versionen der Datenblätter der verwendeten Produkte zu lesen und die entsprechenden Sicherheitshinweise zu beachten. Die zertifizierten Datenblätter sind auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) im Download-Bereich der jeweiligen Produkte verfügbar.

B&R schließt für sich und seine Mitarbeiter jede Haftung für Schäden und Aufwände aus, welche durch eine Falschanwendung der Produkte verursacht werden. Das gilt auch für Falschanwendungen, welche durch B&R eigene Angaben und Hinweise beispielsweise im Zuge von Vertriebs-, Support oder Applikationstätigkeiten verursacht werden. Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders, die von B&R übermittelten Angaben und Hinweise auf ihre sicherheitstechnisch korrekte Anwendbarkeit zu prüfen. Darüber hinaus liegt die gesamte Verantwortung für die sicherheitstechnisch ordnungsgemäße Ausführung der Sicherheitsfunktion ausschließlich beim Anwender.

7.4.3.5 Installationshinweise X20 Safety-Module

Die Produkte müssen gegen unzulässige Verschmutzung geschützt werden. Für die Produkte ist eine maximale Verschmutzung entsprechend dem Verschmutzungsgrad II der IEC 60664 zulässig.

Üblicherweise kann Verschmutzungsgrad II mit einer Umhausung in der Schutzart IP 54 erreicht werden wobei aber der Betrieb unbeschichteter Module in kondensierender Luftfeuchtigkeit und bei Temperaturen unter 0°C NICHT erlaubt ist.

Der Betrieb beschichteter (coated) Module ist in kondensierender Luftfeuchtigkeit erlaubt.

Gefahr!

Bei stärkeren Verschmutzungen als es Verschmutzungsgrad II der IEC 60664 beschreibt kann es zu gefahrbringenden Ausfällen kommen. Sorgen Sie unbedingt für eine ordnungsgemäße Betriebsumgebung.

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV- oder PELV-Netzteil gemäß IEC 61010-2-201 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Die Versorgung von X20 Potenzialgruppen muss generell mit einer Sicherung mit maximal 10 A abgesichert werden.
Weitergehende Informationen dazu können Kapitel "Mechanische und elektrische Konfiguration" des X20 bzw. X67 System Anwenderhandbuchs entnommen werden.

Bei Spannungen außerhalb des in den technischen Daten spezifizierten Bereichs der Versorgungs- oder I/O-Spannung ist die Modulfunktion nicht mehr garantiert.
Bis zu einer Spannung von 60 VDC (SELV-Netzteil) ist jedoch sichergestellt, dass kein gefahrbringender Fehler auftritt.

7.4.3.6 Installationshinweise X67 Safety-Module

Gefahr!

Um IP67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- **Die Überwurfmuttern der Stecker/Buchsen müssen mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festgeschraubt werden. Das Anzugsmoment ist dem X67 System Anwenderhandbuch zu entnehmen.**
- **Nicht benutzte Stecker/Buchsen müssen mit Blindkappen verschlossen werden:**
  - **Blindkappen M8, 50 Stück: X67AC0M08**
  - **Blindkappen M12, 50 Stück: X67AC0M12**

Gefahr!

Die Schock- und Vibrationsfestigkeit (siehe X67 System Anwenderhandbuch: Kapitel "Internationale und nationale Zulassungen") gilt unter der Voraussetzung einer soliden Verlegung der Kabel.

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV- oder PELV-Netzteil gemäß IEC 61010-2-201 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Die Versorgung von X67 Potenzialgruppen muss generell mit einer Sicherung mit maximal 10 A abgesichert werden.
Weitergehende Informationen dazu können Kapitel "Mechanische und elektrische Konfiguration" des X20 bzw. X67 System Anwenderhandbuchs entnommen werden.

Bei Spannungen außerhalb des in den technischen Daten spezifizierten Bereichs der Versorgungs- oder I/O-Spannung ist die Modulfunktion nicht mehr garantiert.
Bis zu einer Spannung von 60 VDC (SELV-Netzteil) ist jedoch sichergestellt, dass kein gefahrbringender Fehler auftritt.

Gefahr!

Nicht genutzte Buchsen müssen zwingend mit einer Blindkappe (Zubehör X67AC0M08 bzw. X67AC0M12) abgedeckt werden. Andernfalls kann es in Folge von Fehlfunktionen des Moduls zu gefahrbringenden Zuständen kommen.

7.4.3.7 Sicherer Zustand

Als Folge eines vom Modul aufgedeckten Fehlers (interner Fehler oder Verdrahtungsfehler) aktivieren die Module den sicheren Zustand. Der sichere Zustand ist konstruktiv als Low-Zustand bzw. Abschalten festgelegt und kann nicht verändert werden.

Anwendungen in denen der sichere Zustand das aktive Einschalten eines Aktors bewirken muss, können mit diesem Modul nicht umgesetzt werden. In diesen Fällen müssen andere Maßnahmen diese sicherheitstechnische Anforderung erfüllen (z. B. mechanische Bremsen bei hängender Last, welche bei Spannungsausfall einfallen).

Für den Umgang mit SafeMOTION-Modulen ergeben sich folgende Limitierungen:

- Ein SafeMOTION-Modul entspricht grundsätzlich einem sicheren Knoten.[2)] Zusätzlich entspricht jedes Antriebsmodul **einem POWERLINK Knoten**.
- Der sichere Zustand in den B&R Sicherheitsmodulen wird über Abschalten des Ausgangs realisiert. Diese Eigenschaft ist in den Modulen konstruktiv realisiert und kann nicht verändert werden.
  Dies ist insbesondere bei den SafeMOTION-Modulen zu betrachten, da der sichere Zustand zu einer Momentenfreischaltung des Motors führt!

[2)] ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule: In einem Einachs-Wechselrichtermodul ist ein SafeMOTION-Modul integriert, dies bedeutet **einen sicheren Knoten**. In einem Zweiachs-Wechselrichtermodul sind zwei SafeMOTION-Module integriert, dies bedeutet **zwei sichere Knoten**.

Gefahr!

Nach Aktivierung des sicheren Zustands (STO) oder im Zustand FAIL SAFE wird der Antrieb nicht mit Energie versorgt, sodass der Motor moment- und kraftfrei ist.

Wenn der Antrieb vor der Aktivierung des STO in Bewegung war, erfolgt das Stillsetzen durch eine unter Umständen vorhandene sichere Motorhaltebremse bzw. durch die Reibung im Gesamtsystem!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Gefahr!

Die sichere Reaktionszeit ist zu berücksichtigen, da diese die zu berücksichtigenden Restwege und Restzeiten maßgeblich beeinflusst!

Für die Betrachtung der gesamten sicherheitstechnischen Reaktionszeit muss der Anwender zwingend eine Validierung der Nachlaufzeit des Gesamtsystems durchführen! .

7.4.4 Systemspezifische Informationen

Das Wirkprinzip bezieht sich auf eine Potenzialgruppe.

Alle Potenzialgruppen dürfen generell nur von 1 Einspeisemodul versorgt werden. Es darf durch die mögliche Weiterverarbeitung der Versorgung am Modul zu keiner mehrfachen Einspeisung kommen.

Beim X20 System sind als Busmodul für Einspeisemodule ausschließlich Module des Typs X20BM01, X20BM23 oder X20BM26 zugelassen, welche eine Trennung der internen I/O-Versorgung nach links gewährleisten.
Bei den Modulen X20PS9400 und X20PS3300 darf nur die I/O-Versorgung (+24 V I/O) mit dem Sicherheitsschaltgerät geschaltet werden. Die Busversorgung (+24 V BC/X2X L.) muss getrennt erfolgen.

Bei der Versorgung der X67 Potenzialgruppe durch das Modul X67PS1300 darf nur die I/O-Versorgung (+24 V I/O) mit dem Sicherheitsschaltgerät geschaltet werden. Die Busversorgung (+24 V BC/X2X L.) muss getrennt erfolgen.

Das Wirkprinzip ist auf die im folgenden Zertifikat angeführten Module beschränkt.



Zertifikat
Homepage > Downloads > Zertifikate > Sicherheitstechnik > X20, X67 > Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen

7.4.5 Sicherheitshinweise

In diesem Abschnitt sind sich sicherheitstechnischen Hinweise für den Anwender zusammengefasst.

Gefahr!

Versagen der Sicherheitsfunktion durch Fehlanwendung

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise. Das Nichtbeachten eines der folgenden Hinweise kann zum Versagen der Sicherheitsfunktion und zu schwerwiegenden Verletzungen führen.

- **Bei der Anwendung des Wirkprinzips sind die für die Anwendung relevanten Normen und Sicherheitsvorschriften eigenverantwortlich einzuhalten. Weiters sind die Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung zu beachten.**
- **Für die Versorgung der Module müssen für alle Potenziale SELV/PELV-Netzteile verwendet werden.**
- **Die Potenzialgruppen, in denen das Wirkprinzip angewendet wird, dürfen jeweils ausschließlich nur Module aus dem Zertifikat "Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen" enthalten.**
- **Unbeschichtete X20 Module, bei denen das Wirkprinzip angewendet wird, dürfen nicht in kondensierender Luftfeuchtigkeit und nicht bei Temperaturen unter 0°C betrieben werden.**
- **Das Mischen von Modulen innerhalb einer Potenzialgruppe aus unterschiedlichen Systemen (X20, X67, 7XV) ist nicht zulässig.**
- **Die Installation mehrerer Einspeisungen in einer Potenzialgruppe ist nicht zulässig (in besonderer Hinsicht auch auf Einspeisemodule bei denen die Busversorgung ebenfalls eingespeist wird).**
- **Achten Sie auf die ordnungsgemäße Verkabelung des vorgeschalteten Sicherheitsschaltgeräts.**
- **Achten Sie auf die ordnungsgemäße Verkabelung ALLER an die Potenzialgruppe angeschlossenen Sensoren und Aktoren.**
- **Beachten Sie mögliche Beeinträchtigungen der Sicherheitsfunktion durch die internen Energiespeicher. Sofern diese ausreichen, um einen angeschlossenen Aktor zu aktivieren und dies in der Folge zu einem gefahrbringenden Zustand führt, ist das Schutzziel nicht gegeben und es müssen Alternativen oder ergänzende Maßnahmen installiert werden.**
- **Die Abschaltdauer muss durch eine Kontrollmessung verifiziert werden!**
- **Bei Modulen mit getrenntem I/O-Potenzial für Sensoren und Aktoren muss mit dem vorgeschalteten Sicherheitsschaltgerät sowohl die Sensorversorgung als auch die Aktorversorgung abgeschaltet werden.**
- **Die Anschlüsse für Erde sind in diesem Fall als Funktionserde und nicht als Schutzerde zu verwenden und dürfen nicht mit der 24 V Versorgungsspannung verbunden werden (GND ist erlaubt). Darüber hinaus dürfen auch keine Schutzbauteile zwischen Erde und der 24 V Versorgungspannung verwendet werden.**

7.4.5.1 Kapazitäten innerhalb der Potenzialgruppe

Die modulinternen Kapazitäten bleiben zum Zeitpunkt der Abschaltung geladen. Die Gesamtkapazität der Potenzialgruppe ergibt sich aus den Summen der Kapazitäten der einzelnen Module, des vorgeschalteten externen Sicherheitsschaltgerätes und des Aktors.

$$C_{total} = \sum_{i=1}^{n} C_i$$

Die Kapazitäten der entsprechenden B&R-Module sind im Zertifikat gelistet.



Zertifikat
Homepage > Downloads > Zertifikate > Sicherheitstechnik > X20, X67 > Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen

Zum Zeitpunkt der Sicherheitsanforderung ist nicht sichergestellt, dass die Standard-Ausgänge aktiviert sind. Ist ein Ausgang zum Zeitpunkt der Anforderung ausgeschaltet, bleiben die betroffenen modulinternen Kapazitäten auf Dauer geladen. Wird der Ausgang durch die Standard-Applikation aktiviert, so ergibt sich am Ausgang eine unerwartete Spannungsspitze.

Die im System vorhandene Gesamtkapazität ergibt im Zusammenhang mit der Versorgungsspannung eine Ladung, welche beim Abschalten berücksichtigt werden muss. Im Worst-Case Fall ist anzunehmen, dass die im System vorhandene Gesamtkapazität jeden in der Potenzialgruppe vorhandenen Ausgang puffert. Dieses Verhalten darf durch Aktoren in der Potenzialgruppe zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen und es müssen Alternativen oder ergänzende Maßnahmen installiert werden.

7.4.5.2 Aufbau der Potenzialgruppe

Die Potenzialgruppe darf ausschließlich aus Modulen, welche in folgendem Zertifikat gelistet sind, bestehen. Module, welche nicht in diesem Zertifikat gelistet sind, gefährden die Rückwirkungsfreiheit der externen Abschaltung und damit die Sicherheitsfunktion.



Zertifikat
Homepage > Downloads > Zertifikate > Sicherheitstechnik > X20, X67 > Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen

Um die Übersichtlichkeit und die Fehleranfälligkeit der externen Abschaltung sicherzustellen, ist die Installation mehrerer Einspeisepunkte in einer Potenzialgruppe nicht zulässig.

Für die Busversorgung (X2X) als auch für die I/O-Versorgung sind SELV/PELV-Netzteile zu verwenden, andernfalls kann es durch Überspannungen zu sicherheitstechnischen Fehlfunktionen kommen.

Bei Modulen mit getrenntem I/O-Potenzial für Sensoren und Aktoren muss mit dem vorgeschalteten Sicherheitsschaltgerät sowohl die Sensorversorgung als auch die Aktorversorgung abgeschaltet werden, da andernfalls eine Rückeinspeisung nicht ausgeschlossen werden kann.

7.4.5.3 Schaltungsbeispiele

Einkanalig ohne Rückführung

Das folgende Beispiel zeigt die Abschaltung einer Last am Beispiel der Sicherheitsfunktion "NOT-HALT". Als Last dürfen in diesem Fall ausschließlich sichere Aktoren betrieben werden, wie z. B. Motoren oder ENABLE-Input des ACOPOS / ACOPOSmulti.

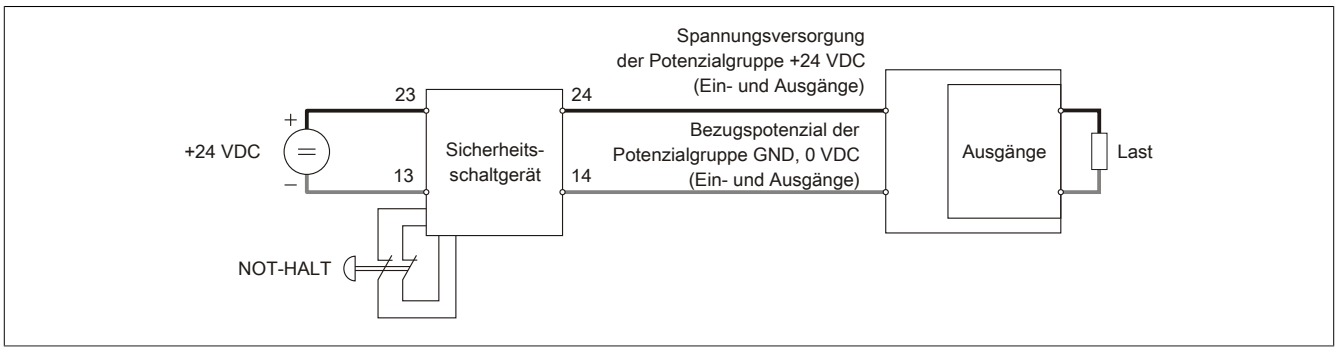


Abbildung 21: Schaltungsbeispiel einkanalig ohne Rückführung

Unter der Annahme, dass die verwendeten externen Komponenten (NOT-HALT-Schalter, Sicherheitsschaltgerät, Last) den entsprechenden Anforderungen gerecht werden, kann dieses Beispiel PL e (Performance level nach EN ISO 13849-1:2015) erfüllen.

Zweikanalig mit Rückführung

Das folgende Beispiel zeigt die Abschaltung einer Last am Beispiel der Sicherheitsfunktion "NOT-HALT". Durch die Rückführung werden auch Fehler im Aktor erkannt und wegen der vollständig zweikanaligen Ausführung ist auch im Fehlerfall eine Abschaltung möglich. Inwieweit - wie im Beispiel dargestellt - hierzu 2 vollständig getrennte Potenzialgruppen notwendig sind, ist von der Anwendung und vom Sicherheitskonzept abhängig.

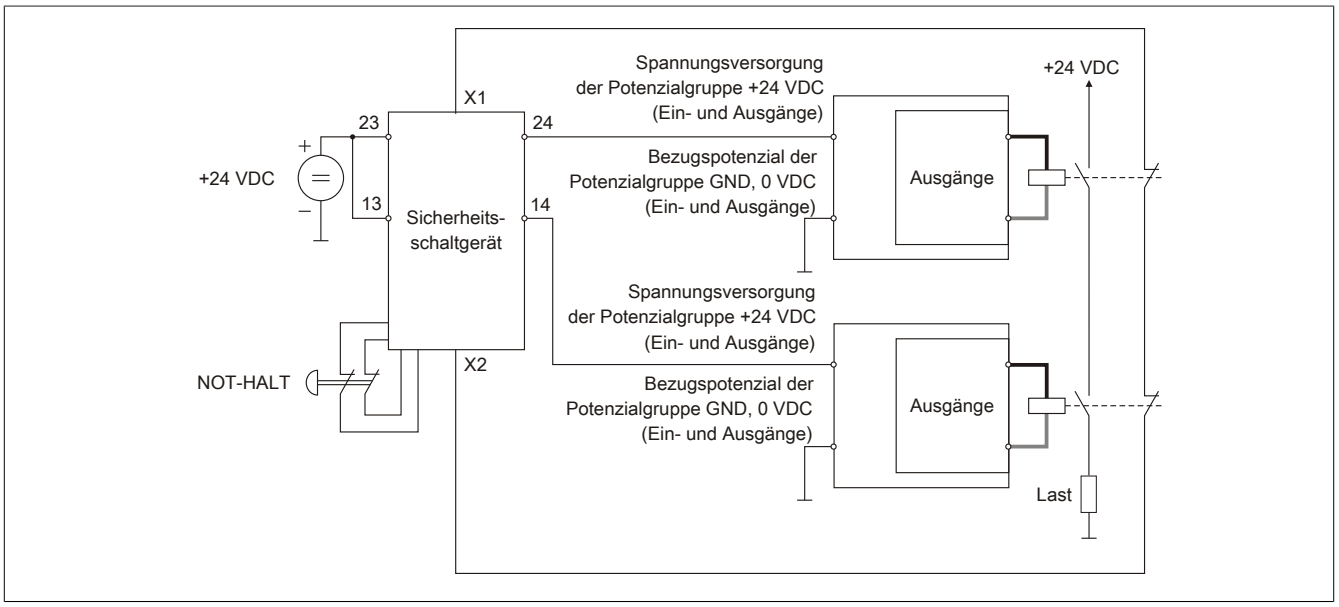


Abbildung 22: Schaltungsbeispiel zweikanalig mit Rückführung

Unter der Annahme, dass die verwendeten externen Komponenten (NOT-HALT-Schalter, Sicherheitsschaltgerät, Last) den entsprechenden Anforderungen gerecht werden, kann dieses Beispiel PL e erfüllen.

Beispiel mit Einspeisemodul X20SP1130

Die folgenden Beispiele zeigen die Abschaltung einer Last am Beispiel vom sicheren Einspeisemodul X20SP1130 in Verbindung mit dem sicheren Eingangsmodul X20SI4100 und der Sicherheitsfunktion "NOT-HALT".

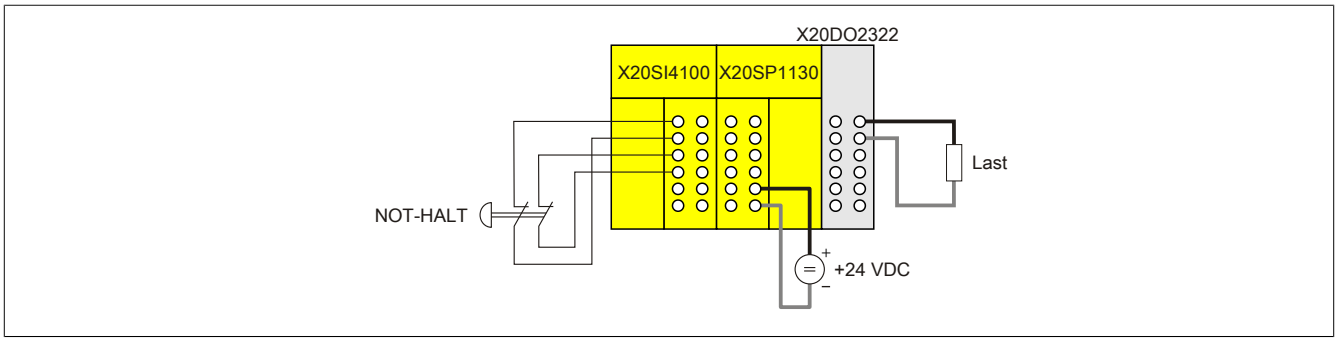


Abbildung 23: Schaltungsbeispiel mit Einspeisemodul X20SP1130

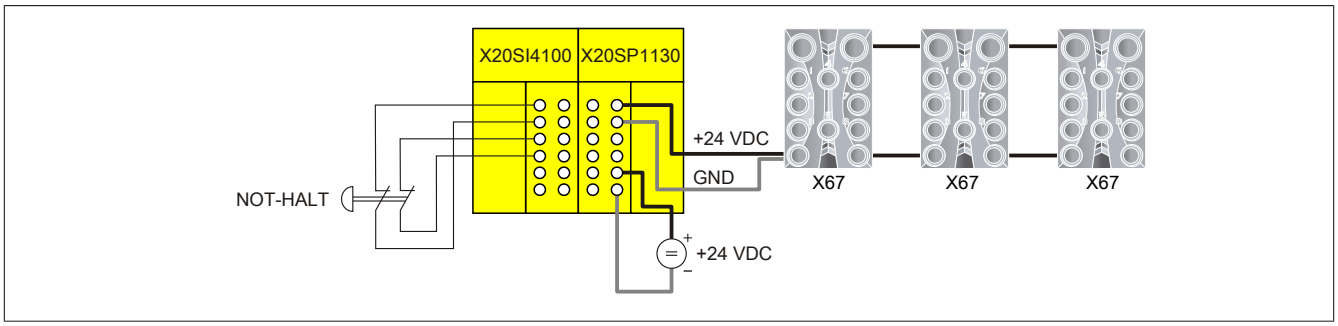


Abbildung 24: Schaltungsbeispiel mit Einspeisemodul X20SP1130 und X67

Unter der Annahme, dass die verwendeten externen Komponenten (NOT-HALT-Schalter, Last) den entsprechenden Anforderungen gerecht werden, können diese Beispiele PL e erfüllen.

7.4.5.4 Verdrahtungshinweise

Das Wirkprinzip "Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe" betrifft nur die verwendeten B&R-Module. Alle weiteren Teile der Sicherheitskette, wie z. B. die Applikation, vorgeschaltete Sensoren und nachgeschaltete Aktoren sind in diesem Prinzip NICHT mit eingeschlossen.

Aus diesem Grund sei an dieser Stelle auf die folgenden Punkte besonders hingewiesen:

- Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Verkabelung der Sicherheitsschaltgeräte mit der I/O-Einspeisung. Ein Kurzschluss zwischen dem Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts und einer externen 24 V Spannungsquelle kann zu einer ungewollten Einspeisung der 24 V auf die interne Versorgungsspannung der Potenzialgruppe führen. In der Folge kann die Sicherheitsfunktion nicht mehr gewährleistet werden, das heißt, **ALLE** Kanäle der Potenzialgruppe können durch das vorgeschaltete Sicherheitsschaltgerät nicht mehr abgeschaltet werden.
- Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Verkabelung **ALLER** Ein- und Ausgangskanäle der Potenzialgruppe und der angeschlossenen Sensoren bzw. Aktoren. Ein Kurzschluss zwischen einem Eingang bzw. Ausgang der Potenzialgruppe und einer externen 24 V Spannungsquelle kann zu einer ungewollten Rückeinspeisung der 24 V auf die interne Versorgungsspannung der Potenzialgruppe führen. In der Folge kann die Sicherheitsfunktion nicht mehr gewährleistet werden, das heißt, **ALLE** Ausgangskanäle der Potentialgruppe können durch das vorgeschaltete Sicherheitsschaltgerät nicht mehr abgeschaltet werden.
- Gemäß der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2, Tabelle D.4 kann ein Kurzschluss zwischen 2 beliebigen Leitern ausgeschlossen werden, sofern diese:
    - dauerhaft (fest) verlegt und gegen äußere Beschädigung geschützt sind (z. B. durch Kabelkanal, Panzerrohr)
    - ODER in unterschiedlichen Mantelleitungen verlegt sind
    - ODER innerhalb eines elektrischen Einbauraums verlegt sind. Voraussetzung ist jedoch, dass sowohl die Leitungen als auch der Einbauraum den jeweiligen Anforderungen entsprechen [siehe EN 60204-1]
    - ODER einzeln durch eine Erdverbindung geschützt sind.

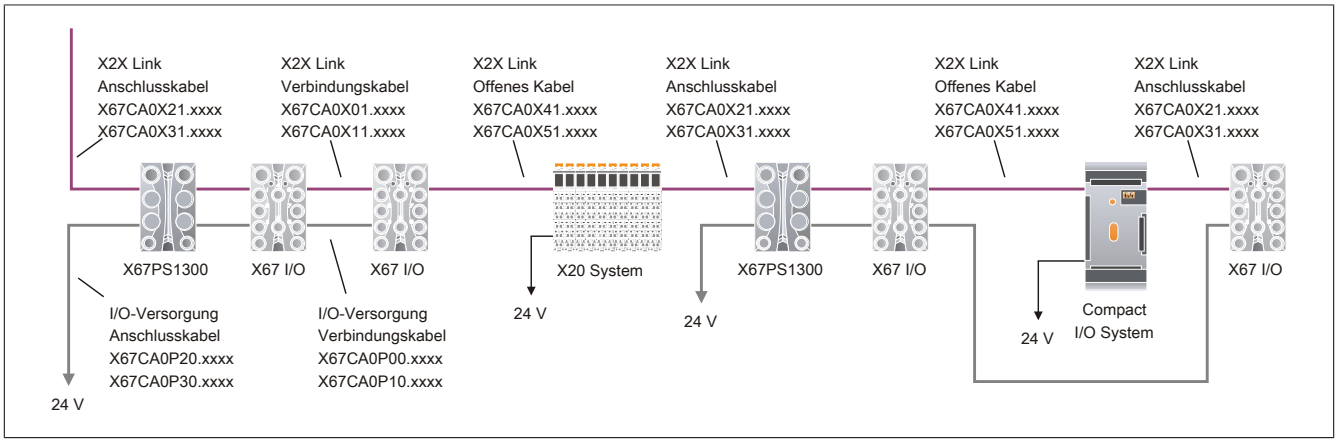
7.5 Kombination von X2X Link Systemen

Der X2X Link bildet eine durchgängige dezentrale Rückwand, die sowohl zur Kommunikation zwischen den Busmodulen als auch über das X2X Link Kabel verwendet wird. Systeme die auf X2X Link basieren, können beliebig miteinander kombiniert werden.

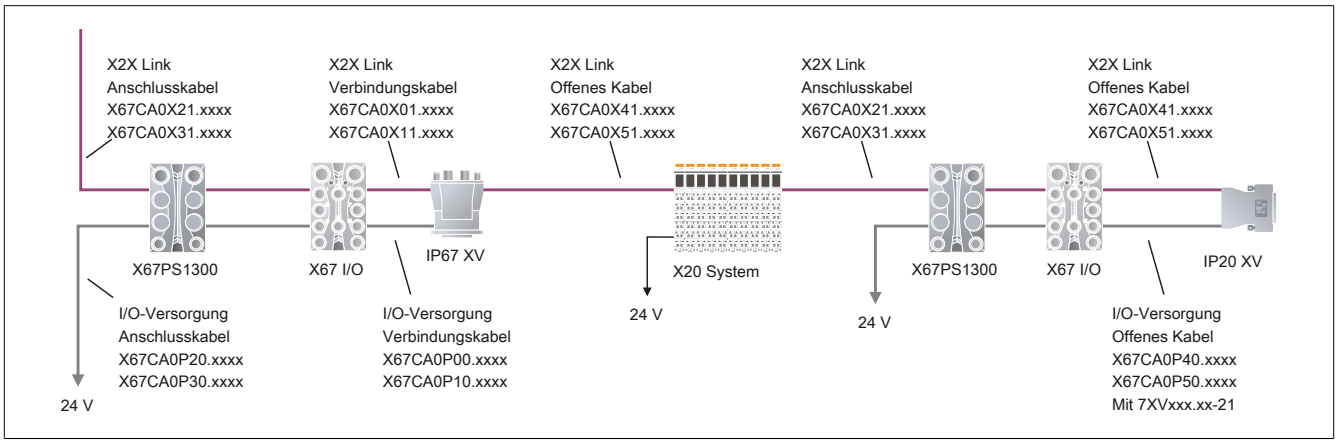
7.5.1 Anschlussübersichten

Die folgenden Anschlussübersichten zeigen Kombinationen verschiedener auf X2X Link basierender Systeme. Die Bestellnummern geben an, welche bei B&R erhältlichen Standardkabel für die Verbindung untereinander verwendet werden können.

Kombination aus X20, X67 und Compact I/O System



Kombination aus X20, X67 und Ventilanschaltung

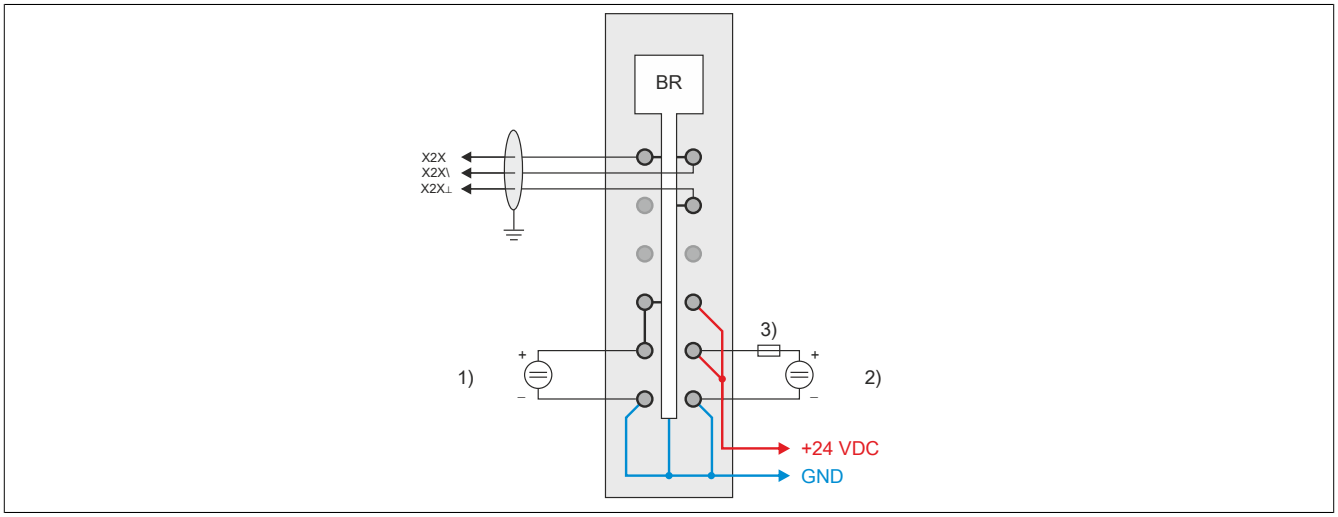


7.5.2 Anschlussbeispiele

7.5.2.1 X20 System

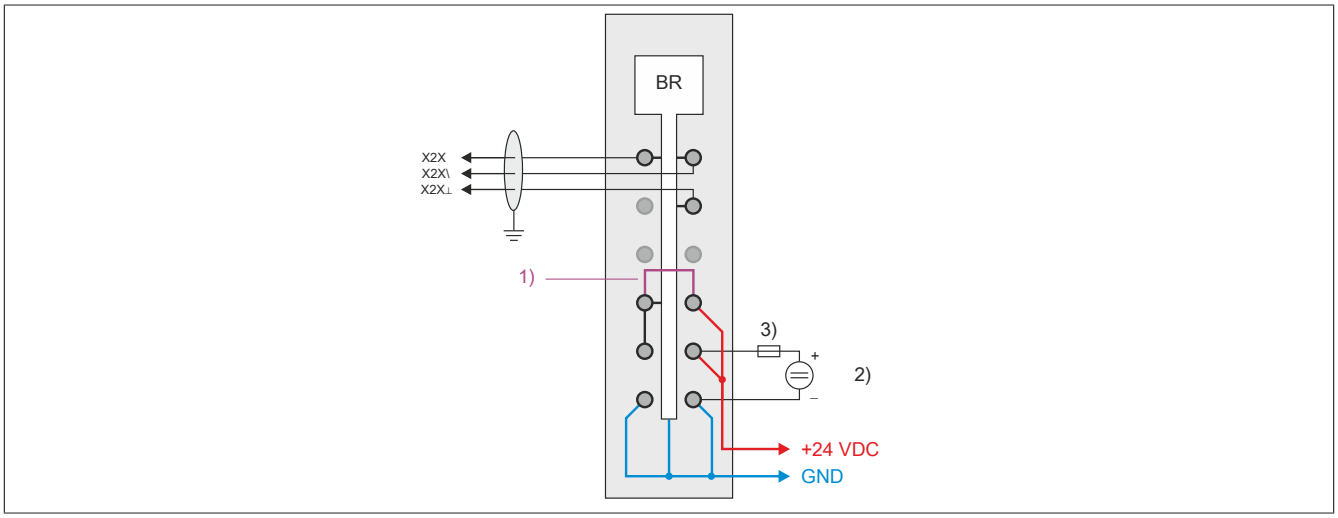
Busempfänger X20BR9300

Mit 2 getrennten Versorgungen



1) Einspeisung für X2X Link Versorgung
2) Einspeisung für I/O-Versorgung
3) Sicherung T 10 A

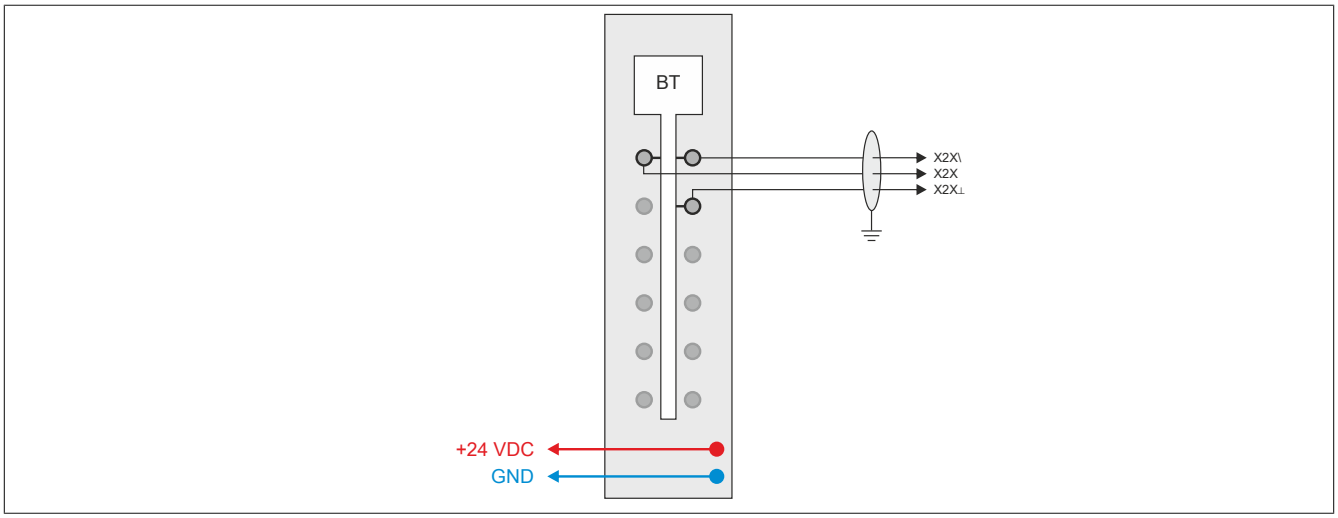
Mit einer Versorgung und Drahtbrücke



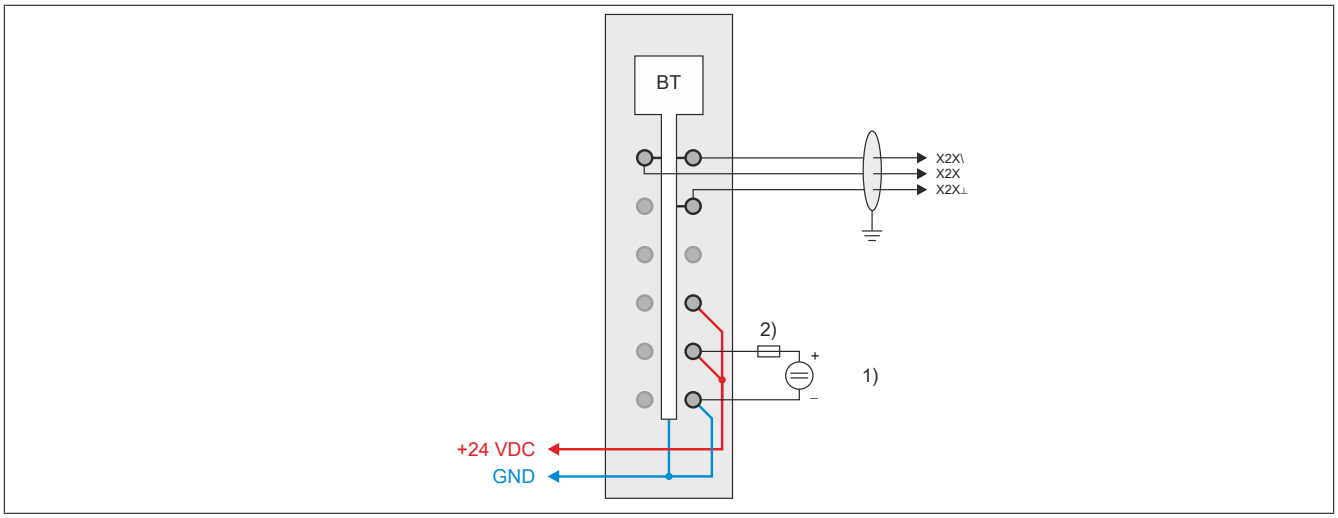
1) Drahtbrücke
2) Einspeisung für I/O-Versorgung
3) Sicherung T 10 A

Bussender X20BT9100

Ohne Einspeisung für interne I/O-Versorgung

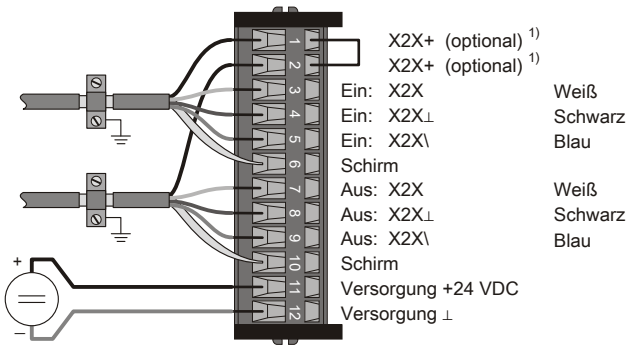


Mit Einspeisung für interne I/O-Versorgung



1) Einspeisung für I/O-Versorgung
2) Sicherung T 10 A

7.5.2.2 Compact I/O System



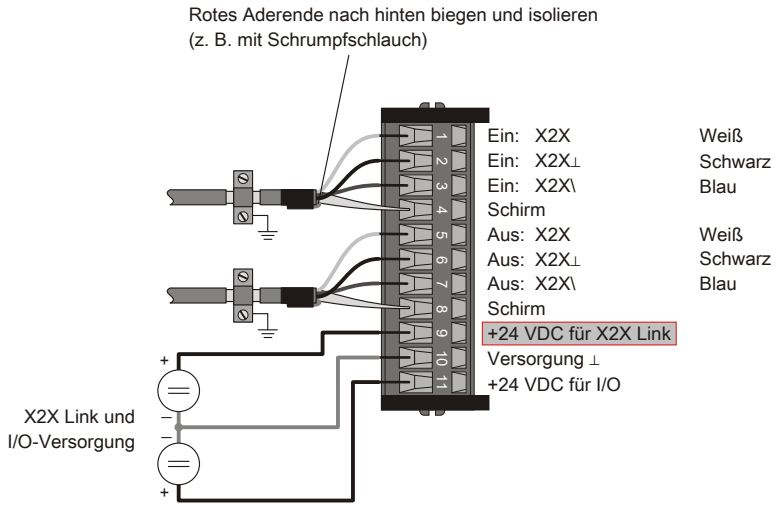
1) Dient der Weiterleitung der X2X Link Versorgung bei Verwendung von IP67-Modulen.

Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link Ein	Offenes Kabel[1)]	X67CA0X41.xxxx
		X67CA0X51.xxxx
X2X Link Aus	Anschlusskabel[1)]	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
X2X Link Ein/Aus	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.1000

1) Brücke für X2X+ in Verbindung mit X67 Modulen.

7.5.2.3 Ventilanschaltung

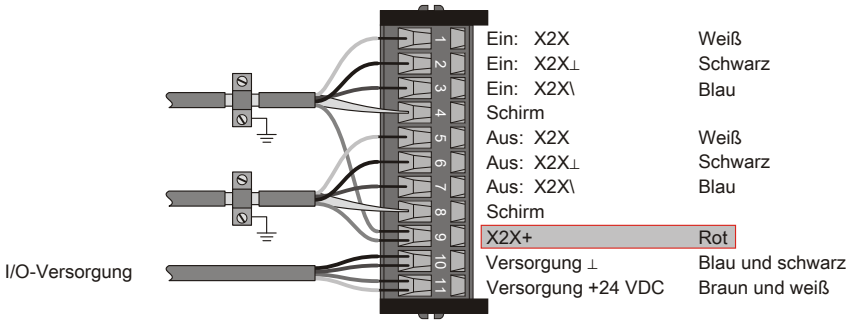
Anschlussbeispiel mit 7XVxxx.xx-11/-12



Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link Ein	Offenes Kabel[1)]	X67CA0X41.xxxx
		X67CA0X51.xxxx
X2X Link Aus	Anschlusskabel[1)]	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
X2X Link Ein/Aus	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.xxxx

1) In Verbindung mit X67 Modulen.

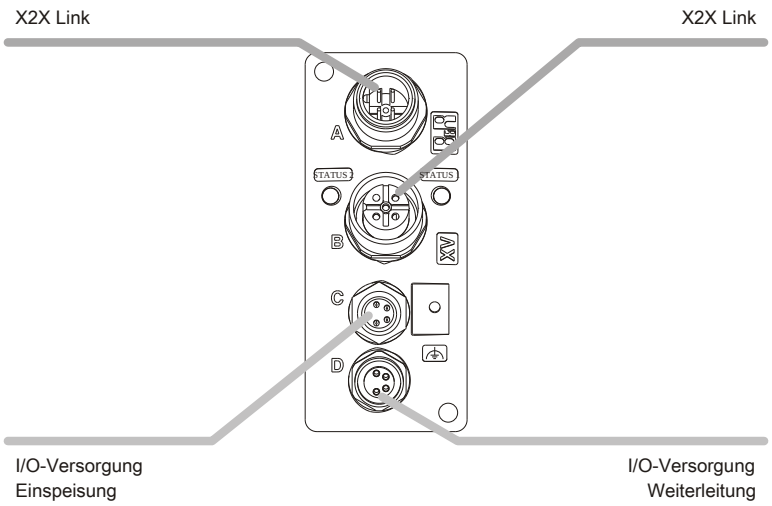
Anschlussbeispiel mit 7XVxxx.xx-21



Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link Ein	Offenes Kabel[1)]	X67CA0X41.xxxx
		X67CA0X51.xxxx
X2X Link Aus	Anschlusskabel[1)]	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
X2X Link Ein/Aus	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.xxxx
I/O-Versorgung	Offenes Kabel[1)]	X67CA0P40.xxxx
		X67CA0P50.xxxx

1) In Verbindung mit X67 Modulen.

Anschlussbeispiel mit 7XVxxx.xx-51/-62



Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link	Verbindungskabel[1)]	X67CA0X01.xxxx
		X67CA0X11.xxxx
I/O-Versorgung	Verbindungskabel[1)]	X67CA0P00.xxxx
		X67CA0P10.xxxx

1) In Verbindung mit X67 Modulen.

7.6 Leistungsbilanz

Für die Berechnung der Leistungsbilanz ist die Leistungsaufnahme der einzelnen Module den jeweiligen Datenblättern zu entnehmen. Auf Grund der getrennten Versorgung müssen die Leistungsbilanzen der **X2X Link Versorgung** und der **I/O-Versorgung** unabhängig voneinander berechnet werden.

Die Leistungsaufnahme für beide Bereiche ist in den technischen Daten zu finden. Damit kann für eine bestimmte Hardwarekonfiguration schnell und übersichtlich eine Leistungsbilanz erstellt werden. Von der durch das Versorgungsmodul zur Verfügung gestellten Leistung sind die Leistungsaufnahmen der einzelnen Module abzuziehen. Dabei darf die Summe nie kleiner als Null werden.

Für die Berechnung sind folgende Einträge der technischen Daten zu verwenden:

X2X Link Versorgung

- **Allgemeines - Leistungsaufnahme - Bus**
  Dieser Eintrag bezieht sich auf die Leistungsaufnahme, die zum Betrieb des X2X Links benötigt wird. Für die Berechnung ist sowohl die Leistungsaufnahme der I/O-Module als auch der Busbasismodule zu berücksichtigen.

I/O-Versorgung

- **Allgemeines - Leistungsaufnahme - I/O intern**
  Dieser Eintrag bezieht sich auf die Leistungsaufnahme, die zum Betrieb des eigentlichen I/O-Moduls, sowie der Ein- und Ausgänge benötigt wird.
- **Sensorversorgung - Leistungsaufnahme**
  Dieser Eintrag enthält die Leistungsaufnahme, die das I/O-Modul zur Versorgung von z. B. angeschlossenen Sensoren benötigt.
- **Aktorversorgung - Leistungsaufnahme**
  Dieser Eintrag enthält die Leistungsaufnahme, die das I/O-Modul zur Versorgung von angeschlossenen Aktoren benötigt.

Leistungsaufnahmen von I/O-Modulen, die extern versorgt werden, brauchen nicht berücksichtigt zu werden.

Information:

Alle Module, deren Leistungsbedarf am X2X Link 0,01 W beträgt, müssen über die interne I/O-Versorgung versorgt werden. Ein Ausfall der I/O-Versorgung führt zu einer Abschaltung des Moduls und Verlust der Kommunikation.
In diesem Fall liefert ModuleOk den Wert "False" und Daten aus dem "elektronischen Typenschild" sind nicht mehr auslesbar.

Information:

Die tatsächlich benötigte I/O-Leistung kann abhängig von der Applikation variieren. Um die für den jeweiligen Einsatzfall benötigte Leistung korrekt berechnen zu können, sind zusätzliche Angaben wie z. B. Gleichzeitigkeit der Ausgänge, tatsächlich benötigter Ausgangsstrom usw. zu berücksichtigen.

7.6.1 Übersicht über die Bus- und I/O-Versorgung

Die für den Betrieb des X20 Systems notwendige Leistung wird von den Einspeisemodulen, X20 Steuerungen, Busempfängern und Bussendern zur Verfügung gestellt.

Modul	Einspeisung I/O-intern	Einspeisung Bus
X20CP1483, X20CPx58x, X20CPx68xX	+240 W	+7 W
X20CP13xx, X20CP13xx-RT	+240 W	+2 W
X20BR7300	+240 W	+2 W
X20BR9300	+240 W	+7 W
X20PS2100	+240 W	(-0,2 W)[1]
X20PS2110	+144 W	(-0,2 W)[1]
X20PS3300	+240 W	+7 W
X20PS3310	+144 W	+7 W
X20PS9xxx	+240 W	+7 W
X20SP1130	+240 W	(-0,2 W)[1]

1) Dieses Modul stellt keine extra Leistung für den Bus (= X2X Link) zur Verfügung, benötigt jedoch selbst Leistung für den Betrieb.

Bussender

Für die Berechnung der Leistungsbilanz der Bussender muss beachtet werden, ob diese nur als solche eingesetzt sind oder zusätzlich als I/O-Einspeisemodul Verwendung finden.

Materialnummer	Einspeisung I/O-intern		Leistung Bus
	Betrieb als Bussender	Betrieb als Bussender und I/O-Einspeisemodul	
X20BT9100	(-0,1 W)	+240 W	(-0,5 W)[1]
X20BT9400	(-0,1 W)	+240 W	(-0,5 W)[1]

1) Dieses Modul stellt keine extra Leistung für den Bus (= X2X Link) zur Verfügung, benötigt jedoch selbst Leistung für den Betrieb.

Information:

Wenn die Bus- bzw. I/O-Leistungsaufnahme der angeschlossenen Module die zur Verfügung gestellte Leistung überschreitet, müssen weitere Versorgungsmodule eingefügt werden (siehe "X20 System Infrastruktur" auf Seite 110).

7.6.2 Beispiel: Steuerungen und Module

Berechnung der Leistungsbilanz für Bus- und I/O-Versorgung eines Modulblocks mit X20 Steuerung.

Einspeisungsleistung der Steuerung

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20CP3585	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der Module

Modul	Bedarf Busversorgung		Bedarf I/O-Versorgung	
	Busmodule	I/O-Module	I/O-intern	Sensor-/Aktorversorgung
X20CP3585[1]	-	-	-0,60 W	-
X20BM11 + X20DI9371	-0,13 W	-0,18 W	-1,75 W	0,00 W
X20BM33 + X20SI9100	-0,13 W	-0,40 W	-1,60 W	0,00 W
X20BM11 + X20AI4622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20AO2622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM33 + X20SI4100	-0,13 W	-0,32 W	-1,25 W	0,00 W
X20BM11 + X20DO4322	-0,13 W	-0,16 W	-0,49 W	max. -12 W (Aktorversorgung) max. -48 W (Digitale Ausgänge)[2]
X20BM11 + X20DI4371	-0,13 W	-0,14 W	-0,59 W	max. -12 W (Sensorversorgung)
Zwischensumme	-0,91 W	-1,22 W	-8,48 W	max. -72 W
Leistungsbedarf gesamt	-2,13 W		-80,48 W	

1) Der Leistungsbedarf des Einspeisemoduls (= Steuerung) muss bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden.
2) Nennleistung bei 24 VDC und 2 A.

Leistungsbilanz

	Busversorgung	I/O-Versorgung
Einspeisung Steuerung	+7 W	+240 W
Leistungsbedarf gesamt	-2,13 W	-80,48 W
Restleistung	+4,87 W	+159,52 W

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Steuerung-Einspeisemoduls ausreicht. Zusätzliche Einspeisemodule sind nicht notwendig.

7.6.3 Beispiel: Bus Controller und Module

Berechnung der Leistungsbilanz für Bus- und I/O-Versorgung eines Modulblocks mit Bus Controller.

Einspeisungsleistung des Versorgungsmoduls

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20PS9400	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der Module

Modul	Bedarf Busversorgung		Bedarf I/O-Versorgung	
	Busmodule	I/O-Module	I/O-intern	Sensor-/Aktorversorgung
X20PS9400[1)]	-	-	-0,60 W	-
X20BB81 + X20BC8083 + X20HB2880	-0,50 W	-2,00 W -1,17 W	-	0,00 W
X20BM33 + X20SI9100	-0,13 W	-0,40 W	-1,60 W	0,00 W
X20BM11 + X20AI4622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20AO2622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM33 + X20SO2530	-0,13 W	-0,26 W	-1,15 W	0,00 W
X20BM33 + X20SO4120	-0,13 W	-0,25 W	-1,30 W	max. -120 W (Digitale Ausgänge)[2)]
X20BM33 + X20DO8322	-0,13 W	-0,26 W	-0.80 W	max. -96 W (Digitale Ausgänge)[3)]
X20BM11 + X20DI2371	-0,13 W	-0,12 W	-0,29 W	max. -12 W (Sensorversorgung)
Zwischensumme	-1,41 W	-4,48 W	-7,94 W	max. -228 W
Leistungsbedarf gesamt	-5,89 W		-235,94 W	

1) Der Leistungsbedarf des Einspeisemoduls muss bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden.
2) Nennleistung bei 24 VDC und 5 A.
3) Nennleistung bei 24 VDC und 4 A.

Leistungsbilanz

	Busversorgung	I/O-Versorgung
Einspeisung Versorgungsmodul	+7 W	+240 W
Leistungsbedarf gesamt	-5,89 W	-235,94
Restleistung	+1,11 W	+4,06

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Einspeisemoduls ausreicht. Zusätzliche Einspeisemodule sind nicht notwendig.

7.6.4 Beispiel: Potenzialgruppen

Bei einer größeren Anzahl von I/O-Modulen würde die gelieferte Leistung eines Einspeisemoduls nicht mehr ausreichen, um alle Module zu betreiben. In diesem Fall müssen die Module in Potenzialgruppen aufgeteilt werden.

Beispiel einer Modulgruppe am Busempfänger X20BR9300.

Einspeisungsleistung des Busempfängers

Am Busempfänger ist bereits ein Einspeisemodul integriert.

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20BR9300	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der gesamten Modulgruppe

Modul	Bedarf Busversorgung		Bedarf I/O-Versorgung	
	Busmodule	I/O-Module	I/O-intern	Sensor-/Aktorversorgung
X20BM01 + X20BR9300[1)]	-0,13 W	-	-0,60 W	-
X20BM11 + X20DI9371	-0,13 W	-0,18 W	-1,75 W	0,00 W
X20BM33 + X20SI9100	-0,13 W	-0,40 W	-1,60 W	0,00 W
X20BM11 + X20AI4622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20AO2622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM33 + X20SI4100	-0,13 W	-0,32 W	-1,25 W	0,00 W
X20BM11 + X20DO4322	-0,13 W	-0,16 W	-0,49 W	max. -12 W (Aktorversorgung) max. -48 W (Digitale Ausgänge)[2)]
X20BM11 + X20DI4371	-0,13 W	-0,14 W	-0,59 W	max. -12 W (Sensorversorgung)
X20BM33 + X20SI9400	-0,13 W	0,40 W	-1,60 W	0,00 W
X20BM11 + X20AI4622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20AO2622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM33 + X20SO2530	-0,13 W	-0,26 W	-1,15 W	0,00 W
X20BM33 + X20SO4120	-0,13 W	-0,25 W	-1,30 W	max. -120 W (Digitale Ausgänge)[3)]
X20BM11 + X20DO8322	-0,13 W	-0,26 W	-0.80 W	max. -96 W (Digitale Ausgänge)[4)]
X20BM11 + X20DI2371	-0,13 W	-0,12 W	-0,29 W	max. -12 W (Sensorversorgung)
Zwischensumme	-1,95 W	-2,53 W	-15,81 W	max. -300 W
Leistungsbedarf gesamt	-4,48 W		-315,81 W	

1) Der Leistungsbedarf des Busempfängers muss bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden.
2) Nennleistung bei 24 VDC und 2 A.
3) Nennleistung bei 24 VDC und 5 A.
4) Nennleistung bei 24 VDC und 4 A.

Leistungsbilanz

	Busversorgung	I/O-Versorgung
Einspeisung Busempfänger	+7 W	+240 W
Leistungsbedarf gesamt	-4,48 W	-315,81 W
Restleistung	+2,52 W	-75,81 W

Ein Vergleich mit der gelieferten Leistung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Busempfängers nicht ausreicht. Ein zusätzliches Einspeisemodul ist notwendig, um die fehlenden 75,81 W für die I/O-Versorgung sicherzustellen.

Die Modulgruppe wird aus diesem Grund in 2 Potenzialgruppen aufgeteilt.

Potenzialgruppe 1

Einspeisungsleistung des Busempfängers

Am Busempfänger ist bereits ein Einspeisemodul integriert.

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20BR9300	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der Module

Modul	Bedarf Busversorgung		Bedarf I/O-Versorgung	
	Busmodule	I/O-Module	I/O-intern	Sensor-/Aktorversorgung
X20BM01 + X20BR9300[1]	-0,13 W	-	-0,60 W	-
X20BM11 + X20DI9371	-0,13 W	-0,18 W	-1,75 W	0,00 W
X20BM33 + X20SI9100	-0,13 W	-0,40 W	-1,60 W	0,00 W
X20BM11 + X20AI4622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20AO2622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20DO4322	-0,13 W	-0,16 W	-0,49 W	max. -12 W (Aktorversorgung) max. -48 W (Digitale Ausgänge)[2]
X20BM11 + X20DI4371	-0,13 W	-0,14 W	-0,59 W	max. -12 W (Sensorversorgung)
X20BM11 + X20AI4622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20AO2622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20DO8322	-0,13 W	-0,26 W	-0.80 W	max. -96 W (Digitale Ausgänge)[3]
X20BM11 + X20DI2371	-0,13 W	-0,12 W	-0,29 W	max. -12 W (Sensorversorgung)
Zwischensumme	-1,43 W	-1,30 W	-10,52 W	max. -180 W
Leistungsbedarf gesamt	-2,73 W		-190,52 W	

1) Der Leistungsbedarf des Busempfängers muss bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden.
2) Nennleistung bei 24 VDC und 2 A.
3) Nennleistung bei 24 VDC und 4 A.

Potenzialgruppe 2

Einspeisungsleistung des Versorgungsmoduls

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20SP1130	-	+240 W

Leistungsbedarf der Module

Modul	Bedarf Busversorgung		Bedarf I/O-Versorgung	
	Busmodule	I/O-Module	I/O-intern	Sensor-/Aktorversorgung
X20BM23 + X20SP1130[1]	-0,13 W	-0,2 W	-1,50 W	-
X20BM33 + X20SI4100	-0,13 W	-0,32 W	-1,25 W	0,00 W
X20BM33 + X20SI9100	-0,13 W	-0,40 W	-1,60 W	0,00 W
X20BM33 + X20SO2530	-0,13 W	-0,26 W	-1,15 W	0,00 W
X20BM33 + X20SO4120	-0,13 W	-0,25 W	-1,30 W	max. -120 W (Digitale Ausgänge)[2]
Zwischensumme	-0,65 W	-1,43 W	-6,80 W	max. -120 W
Leistungsbedarf gesamt	-2,08 W		-126,80 W	

1) Der Leistungsbedarf des Einspeisemoduls muss bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden.
2) Nennleistung bei 24 VDC und 5 A.

Leistungsbilanz für die Busversorgung

	Busversorgung
Einspeisung Busempfänger	+7 W
Leistungsbilanz Potenzialgruppe 1	-2,73 W
Leistungsbilanz Potenzialgruppe 2	-2,08 W
Restleistung	+2,19 W

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Busempfängers ausreicht. Zusätzliche Einspeisemodule für die Busversorgung sind nicht notwendig.

Leistungsbilanz für die I/O-Versorgung

Potenzialgruppe 1

	I/O-Versorgung
Einspeisung Busempfänger	+240 W
Leistungsbedarf gesamt	-190,52 W
Restleistung	+49,48 W

Potenzialgruppe 2

	I/O-Versorgung
Einspeisung Versorgungsmodul	+240 W
Leistungsbedarf gesamt	-126,80 W
Restleistung	+113,20 W

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung der Versorgungsmodule nun für beide Potenzialgruppen ausreicht.

7.7 Verlustleistung von Einspeisemodulen

Für die Versorgung eines X20 Systems werden Einspeisemodule verwendet. Die Einspeisemodule sind entweder eigene Module oder Bestandteil einer Steuerung oder eines Bus Controllers.

Die von den Einspeisemodulen aufgenommene Leistung wird unter Berücksichtigung des Eigenbedarfs und des Wirkungsgrades der Netzteile an das X20 System abgegeben. In den Datenblättern der Einspeisemodule sind Eigenbedarf und Verlustleistung als maximale Leistungsaufnahme angegeben. Mit den in den folgenden Abschnitten angegebenen Formeln kann aber auch die genaue Leistungsaufnahme berechnet werden. Anhand eines Beispiels wird die Berechnung erklärt.

Die folgende Zeichnung zeigt, wo die Einspeisemodule Leistung für den Eigenbedarf bzw. für die Versorgung des Systems aufnehmen und wo dadurch Verlustleistung entsteht.

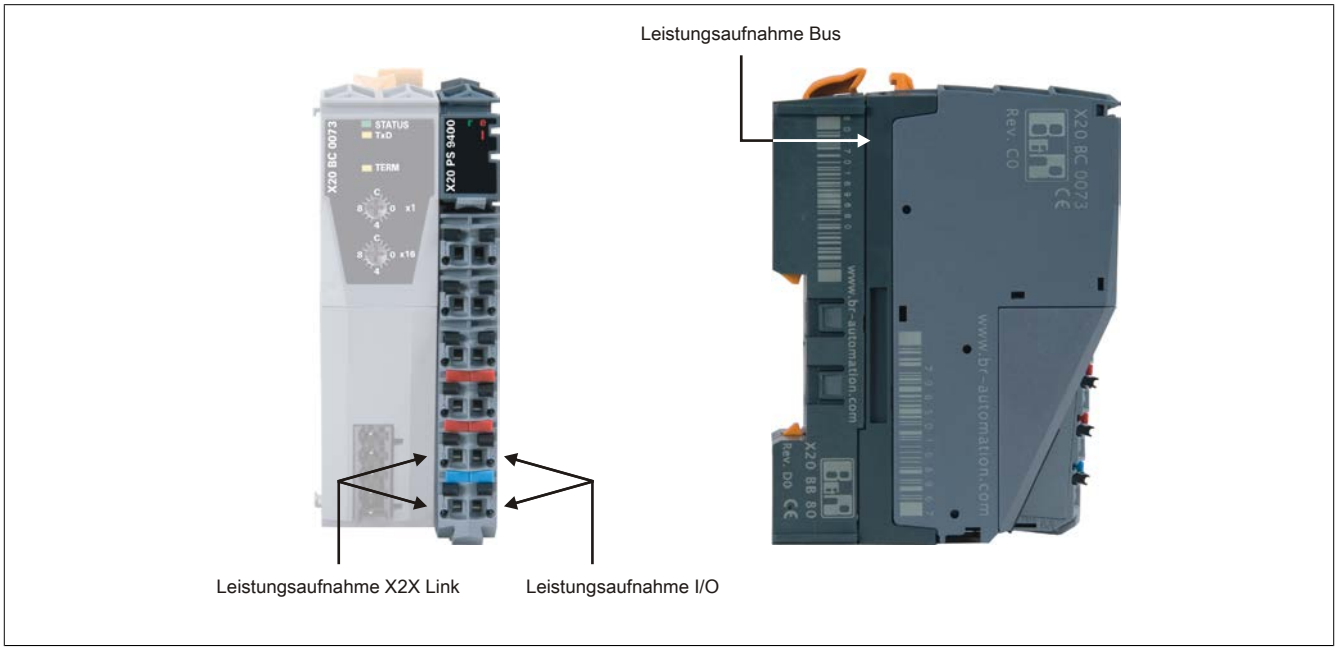


Abbildung 25: Einspeisemodule nehmen an bis zu 3 Versorgungspunkten Leistung auf

7.7.1 Leistungsaufnahme von Einspeisemodulen

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Leistungen von den Einspeisemodulen aufgenommen werden. Mit den angegebenen Formeln kann der genaue Leistungsbedarf berechnet werden.

Modul	Bus			Leistungsaufnahme I/O-intern [W]
	Leistungsaufnahme [W]	Leistungsaufnahme X2X Link intern [W]	Leistungsaufnahme Gesamt [W]	
X20PS3300, X20PS9400, X20PS9600, X20CP158x, X20CP358x, X20CP168x(X), X20CP368x(X), X20SL8101	0,2	$0,8+\frac{0,06\cdot\sum P_{X2X_{X20}}}{n}$	$1,42\geq 0,2+0,8+\frac{0,06\cdot\sum P_{X2X_{X20}}}{n}$	$0,6 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,005$
X20EMx61x ohne Parallelbetrieb	-	$0,17 * \Sigma P_{X2X\ X20}$	$0,6 \geq 0,17 * \Sigma P_{X2X\ X20}$	$0,56 \geq 0,11 + I_{IO}^2 \times 0,0045$
X20EMx61x mit Parallelbetrieb	-	$\frac{0,17\cdot\sum P_{X2X_{X20}}}{2\cdot n-1}$	$0,45\geq\frac{0,17\cdot\sum P_{X2X_{X20}}}{2\cdot n-1}$	$0,56 \geq 0,11 + I_{IO}^2 \times 0,0045$
X20CP13xx, X20CP138x-RT	-	$0,4 + 0,2 * \Sigma P_{X2X\ X20}$ [1]	$0,8 \geq 0,4 + 0,2 * \Sigma P_{X2X\ X20}$ [1]	$2,3 \geq 0,8 + I_{IO}^2 \times 0,015$
X20PS3310	0,2	$0,8+\frac{0,06\cdot\sum P_{X2X_{X20}}}{n}$	$1,42\geq 0,2+0,8+\frac{0,06\cdot\sum P_{X2X_{X20}}}{n}$	$0,82 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,02$
X20BR9300	0,4	$0,8+\frac{0,06\cdot\sum P_{X2X_{X20}}}{n}$	$1,62\geq 0,4+0,8+\frac{0,06\cdot\sum P_{X2X_{X20}}}{n}$	$0,6 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,005$
X20PS9402, X20PS9602	0,2	$0,6+\frac{0,12\cdot\sum P_{X2X_{X20}}}{n = 1}$	$1,64\geq 0,2+0,6+\frac{0,12\cdot\sum P_{X2X_{X20}}}{n = 1}$	$0,6 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,005$
X20PS2100	0,2	-	0,2	$0,6 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,005$
X20PS2110	0,2	-	0,2	$0,82 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,02$
X20SP1130	0,2	-	0,2	$4,5 \geq 1,5 + I_{IO}^2 \times 0,03$
X20BT9100	0,5	-	0,5	$0,6 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,005$
X20BT9400	0,5	$0,5+\frac{0,147\cdot\sum P_{X2X_{X67}}}{n = 1}$	$1,38\geq 0,5+0,5+\frac{0,147\cdot\sum P_{X2X_{X67}}}{n = 1}$	$0,6 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,005$
X20BR7300	0,8	$0,15 * \Sigma P_{X2X\ X20}$ [1]	$1,1 \geq 0,8 + 0,15 * \Sigma P_{X2X\ X20}$ [1]	$1,5 \geq I_{IO}^2 \times 0,015$
X20PS8002	-	$0,5+\frac{0,12\cdot P_{Out}}{n = 1}$	$1,34\geq 0,5+\frac{0,12\cdot P_{Out}}{n = 1}$	-
X20PD2113	0,12	-	0,12	$1,15 \geq 0,28 + I_{IO}^2 \times 0,02$

1) $P_{X2X\ X20}$ ist bei Parallelbetrieb mit 0 W zu berücksichtigen.

$\Sigma P_{X2X\ X20}$ ... Summe der Busleistungsaufnahmen aller im X20 System befindlichen Module (Compact-S Steuerung, Compact Steuerung, Feldbus Steuerung, BC, BR, I/O, BM, BT)

$\Sigma P_{X2X\ X67}$ ... Summe der Busleistungsaufnahmen aller im X67 System befindlichen I/O-Module

P_{Out} ... Summe der Leistungsaufnahmen aller vom Einspeisemodul versorgten Module (HB)

n ... Anzahl aller im X20 System befindlichen Einspeisemodule mit X2X Link Versorgung

I_{IO} ... I/O-Summenstrom aller von diesem Einspeisemodul versorgten I/O-Module (max. 10 A)

X20PS2110 und X20PS3110:
Bei diesen Modulen darf der Summenstrom 6 A nicht übersteigen.

X20PD2113:
Wenn das Modul als Einspeisemodul für die I/O-Versorgung verwendet wird, entspricht I_{IO} dem Summenstrom aller vom X20PD2113 versorgten I/O-Module (max. 10 A).

7.7.2 Beispiel

Berechnung der gesamten internen Leistungsaufnahme eines Busempfängers X20BR9300 anhand der folgenden Hardwarekonfiguration:

Modul	Leistung Busmodul [W]	Leistung Bus [W]	Leistung I/O-intern [W]
X20BR9300	0	0	0
X20DI4371	0,13	0,14	0,59
X20DI2371	0,13	0,12	0,29
X20DO4322	0,13	0,16	0,49
X20DO4322	0,13	0,16	0,49
X20BT9100	0,13	0,50	0,10
Summe	**0,65**	**1,08**	**1,96**

Um die gesamte interne Leistungsaufnahme des Busempfängers bestimmen zu können, müssen 2 Leistungen berechnet werden:

- Interne X2X Link Leistungsaufnahme des X20BR9300
- Interne I/O-Leistungsaufnahme des X20BR9300

7.7.2.1 Berechnung der internen X2X Link Leistungsaufnahme des X20BR9300

Busleistungsaufnahme aller im X20 System befindlichen Module

Um die interne X2X Link Leistungsaufnahme des X20BR9300 berechnen zu können, wird die Summe der Busleistungsaufnahmen aller im X20 System befindlichen Module benötigt.

Für die Beispielkonfiguration wird die Summe nach folgender Formel berechnet. Das Busmodul des X20BR9300 muss in der Berechnung nicht berücksichtigt werden. Die Leistungsaufnahme des Busmoduls ist bereits im Faktor 0,8 enthalten (siehe Formel weiter unten).

Für die 4 I/O-Module und den Bussender muss pro Busmodul eine Leistungsaufnahme von 0,13 W einkalkuliert werden.

$$\sum P_{X2X_{X20}} = P_{X2XBus_{BR9300}} + \sum P_{X2XBus_{IOMod}} + \sum P_{X2XBus_{Busmod}} = 0,4 + 1,08 + 5 \cdot 0,13 = 2,13\,W$$

Interne X2X Link Leistungsaufnahme des X20BR9300

Die interne X2X Link Leistungsaufnahme des X20BR9300 wird nach folgender Formel berechnet. Da der X2X Link nur vom Busempfänger X20BR9300 gespeist wird, ist der Faktor n = 1:

$$P_{X2Xint._{BR9300}} = 0,8 + \frac{0,06 \cdot \sum P_{X2X_{X20}}}{n} = 0,8 + \frac{0,06 \cdot 2,13}{1} = 0,8 + 0,13 = 0,93\,W$$

7.7.2.2 Berechnung der internen I/O-Leistungsaufnahme des X20BR9300

Für die Berechnung der internen I/O-Leistungsaufnahme wird der I/O-Summenstrom aller vom X20BR9300 versorgten I/O-Module benötigt. Der I/O-Summenstrom wird aus 3 Teilen zusammengesetzt:

- Interner Leistungsverbrauch der I/O-Module
- Summe der Ausgangsströme
- Summe der Aktorströme

Interner Leistungsverbrauch der I/O-Module

Der Strom der sich aus dem internen Verbrauch der I/O-Module ergibt, wird nach folgender Formel berechnet:

$$I_{IO_{int.}} = \frac{P_{IO_{int.}}}{U} = \frac{1{,}96}{24} = 0{,}082\,A$$

Summe der Ausgangs- und Aktorströme

In der Beispielkonfiguration sind 2 X20DO4322 enthalten. Die folgenden Bilder zeigen, welche Ausgänge beschaltet sind und wie hoch der Ausgangsstrom und der Aktorstrom pro Kanal sind.

Beschaltung und Ströme der ersten X20DO4322:

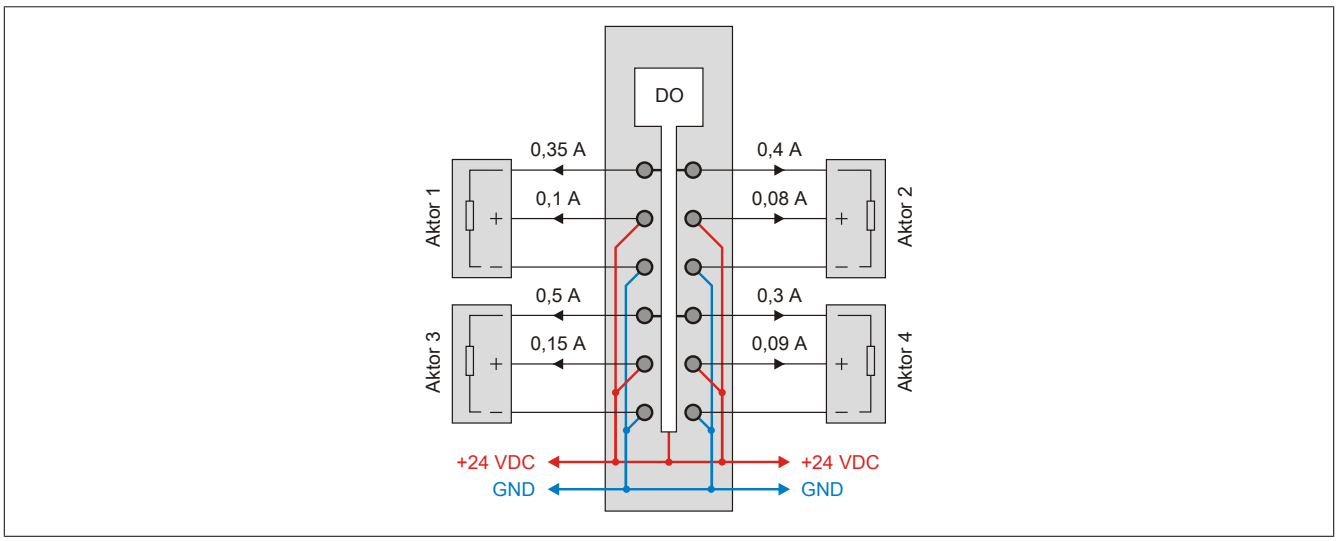


Abbildung 26: Beschaltung und Ströme der ersten X20DO4322

Beschaltung und Ströme der zweiten X20DO4322:

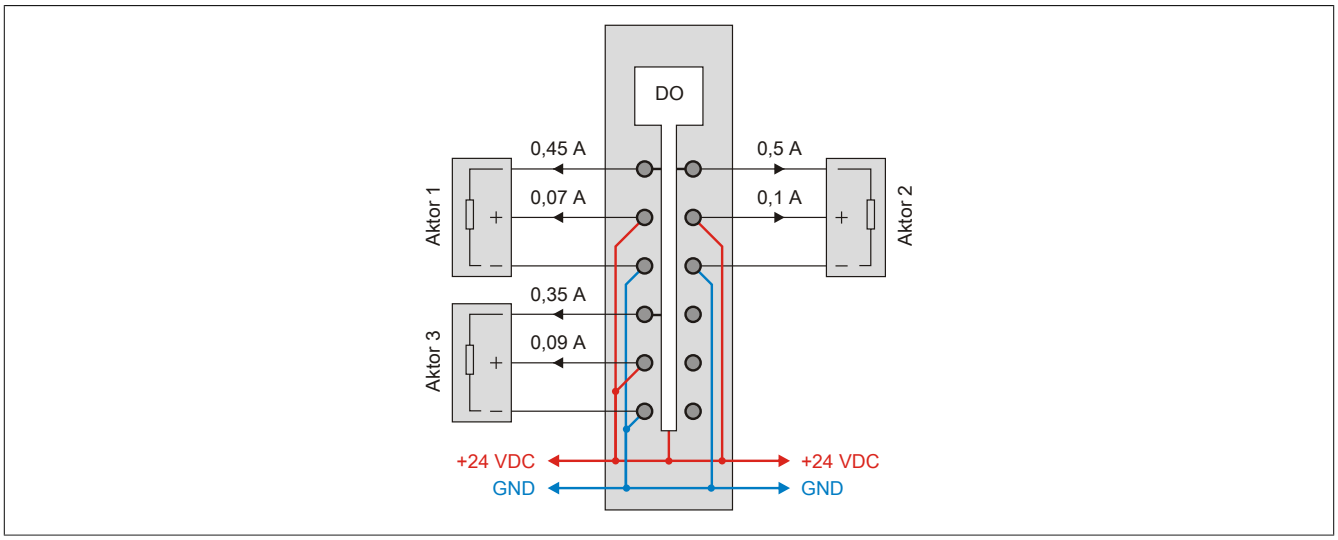


Abbildung 27: Beschaltung und Ströme der zweiten X20DO4322

Berechnung der Summe der Ausgangsströme:

$$I_{DO} = I_{DO_1} + I_{DO_2} = 0,35 + 0,4 + 0,5 + 0,3 + 0,45 + 0,5 + 0,35 = 2,85\,A$$

Berechnung der Summe der Aktorströme:

$$I_{Aktor} = I_{Aktor_1} + I_{Aktor_2} = 0,1 + 0,08 + 0,15 + 0,09 + 0,07 + 0,1 + 0,09 = 0,68\,A$$

Berechnung des I/O-Summenstroms

Der I/O-Summenstrom wird aus der Summe aller 3 Teilströme berechnet:

$$I_{IO} = I_{IO_{int.}} + I_{DO} + I_{Aktor} = 0,082 + 2,85 + 0,68 = 3,612\,A$$

Berechnung der internen I/O-Leistungsaufnahme des X20BR9300

Die interne I/O-Leistungsaufnahme wird nach folgender Formel berechnet:

$$P_{IOint._{BR9300}} = 0,1 + I_{IO}^2 \cdot 0,005 = 0,1 + 3,612^2 \cdot 0,005 = 0,17\,W$$

7.7.2.3 Gesamte interne Leistungsaufnahme des X20BR9300

Für die Berechnung der gesamten internen Leistungsaufnahme des X20BR9300 müssen folgende 3 Leistungen zusammengerechnet werden:

- Leistungsaufnahme Bus
- Leistungsaufnahme X2X Link intern
- Leistungsaufnahme I/O-intern

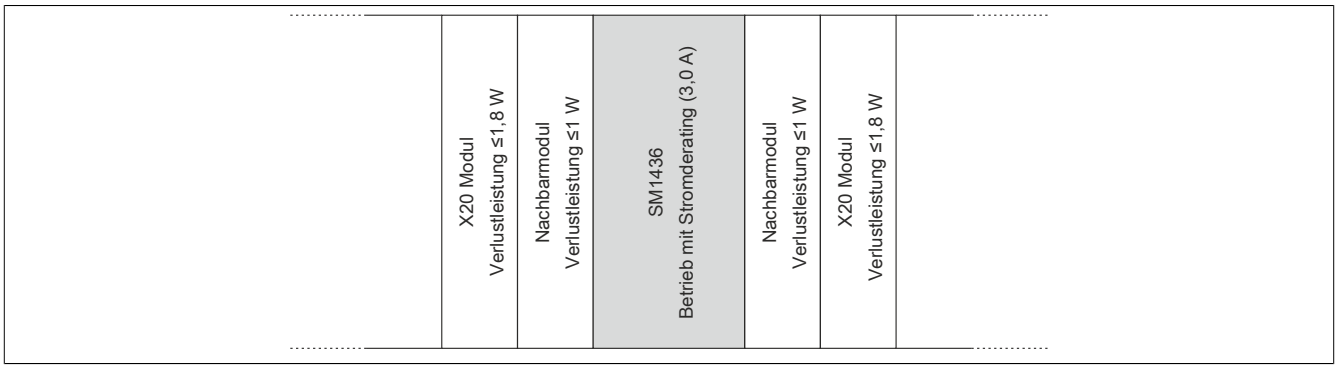
$$P_{BR9300int.ges} = P_{X2XBus_{BR9300}} + P_{X2Xint._{BR9300}} + P_{IOint._{BR9300}} = 0,4 + 0,93 + 0,17 = 1,5\,W$$

7.8 Verlustleistungsberechnung von I/O-Modulen

Bei manchen Modulen wird während des Betriebs gefordert, dass die Nachbarmodule eine bestimmte Verlustleistung nicht überschreiten dürfen.

7.8.1 Beispiel: Betrieb des Moduls X20SM1436

Die Verlustleistung der unmittelbaren Nachbarmodule des SM-Moduls darf maximal 1 W betragen. Für die nächsten Module ist eine maximale Verlustleistung von 1,8 W vorgeschrieben.



7.8.2 Berechnung der Verlustleistung von an die X20SM1436 angrenzenden I/O-Modulen

Die Verlustleistung von I/O-Modulen setzt sich aus folgenden Leistungen zusammen:

- Leistungsaufnahme Busmodul
- Leistungsaufnahme Bus
- Leistungsaufnahme I/O-intern
- Leistungsaufnahme I/O-extern
- Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch)

Unmittelbare Nachbarmodule

In der Tabelle ist die Berechnung der Verlustleistung von I/O-Modulen beschrieben, die direkt neben dem SM-Modul betrieben werden können. Die Verlustleistung dieser Module darf maximal 1 W betragen.

Leistung	X20AI2622	X20AT2402	X20DI2653	X20DO4322
Leistungsaufnahme Busmodul [W]	0,13	0,13	0,13	0,13
Leistungsaufnahme Bus [W]	0,01	0,01	0,14	0,16
Leistungsaufnahme I/O-intern [W]	0,8	0,72	-	0,49
Leistungsaufnahme I/O-extern [W]	-	-	0,55	-
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	-	-	-	0,21
Verlustleistung des I/O-Moduls [W]	0,94	0,86	0,82	0,99

Alle Module haben eine Verlustleistung ≤1 W und können daher direkt neben dem Modul X20SM1436 betrieben werden.

Module in 2. Reihe

In der Tabelle ist die Berechnung der Verlustleistung von I/O-Modulen beschrieben, die in 2. Reihe neben dem SM-Modul betrieben werden können. Die Verlustleistung dieser Module darf maximal 1,8 W betragen.

Leistung	X20AI4632	X20AT4222	X20DI8371	X20DO6322
Leistungsaufnahme Busmodul [W]	0,13	0,13	0,13	0,13
Leistungsaufnahme Bus [W]	0,01	0,01	0,18	0,18
Leistungsaufnahme I/O-intern [W]	1,5	1,1	-	0,71
Leistungsaufnahme I/O-extern [W]	-	-	1,2	-
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	-	-	-	0,31
Verlustleistung des I/O-Moduls [W]	1,64	1,24	1,51	1,33

Alle Module haben eine Verlustleistung ≤1,8 W und können daher in 2. Reihe neben dem Modul X20SM1436 betrieben werden.

7.9 Berechnung der zusätzlichen Verlustleistung durch Aktoren

Berechnung der Verlustleistung bei Angabe von $R_{DS(on)}$

Ausgangsbelastung am Beispiel eines X20DO4332

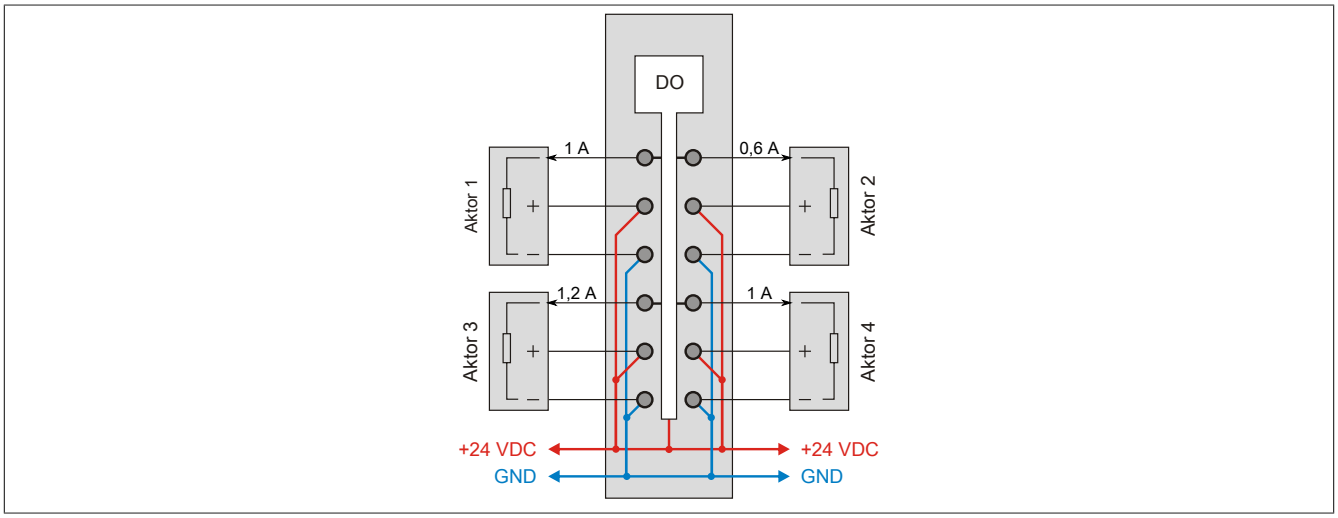


Abbildung 28: Berechnung der Verlustleistung bei Angabe von $R_{DS(on)}$

Theoretisch höchste Verlustleistung durch Aktoren:

Anzahl der Ausgänge * RDS_{on} * Ausgangsnennstrom² = Verlustleistung

4 * 140 mΩ * 2 A² = 2,24 W

Praktische Verlustleistung durch Aktoren in diesem Beispiel:

140 mΩ * (1 A² + 0,6 A² + 1,2 A² + 1 A²) = 0,532 W

Berechnung der Verlustleistung bei Angabe der Restspannung

Ausgangsbelastung am Beispiel eines X20DO4623

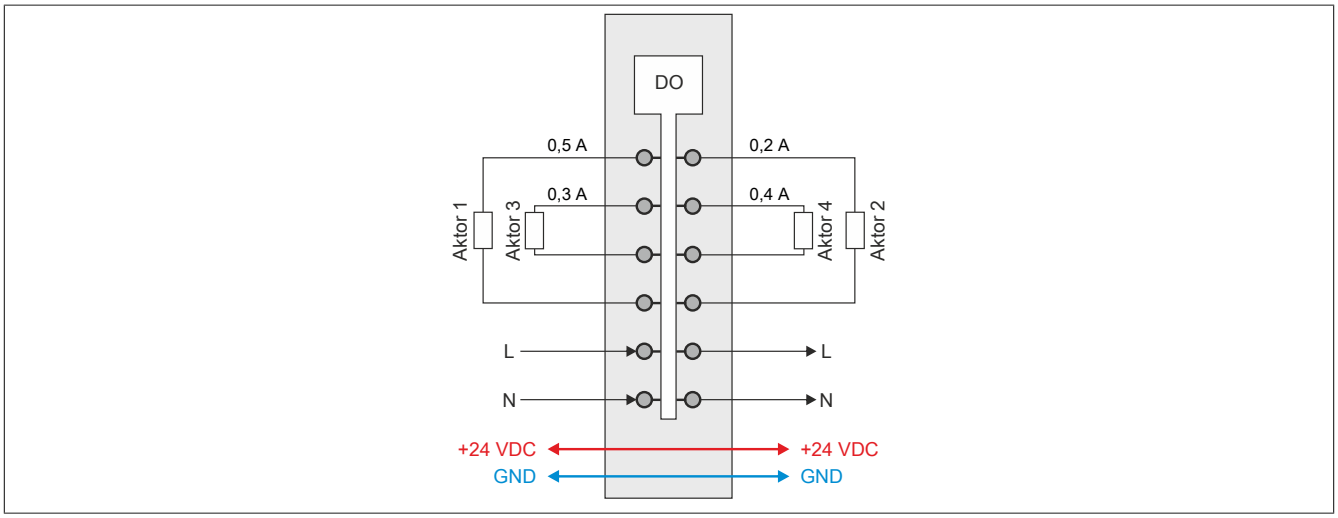


Abbildung 29: Berechnung der Verlustleistung bei Angabe der Restspannung

Theoretisch höchste Verlustleistung durch Aktoren:

Anzahl der Ausgänge * Restspannung * Ausgangsnennstrom = Verlustleistung

4 * 1,6 V * 0,5 A = 3,2 W

Praktische Verlustleistung durch Aktoren in diesem Beispiel:

1,6 V * (0,5 A + 0,2 A + 0,3 A + 0,4 A) = 2,24 W

Berechnung der Verlustleistung bei Angabe des Kontaktwiderstandes

Ausgangsbelastung am Beispiel eines X20DO4649

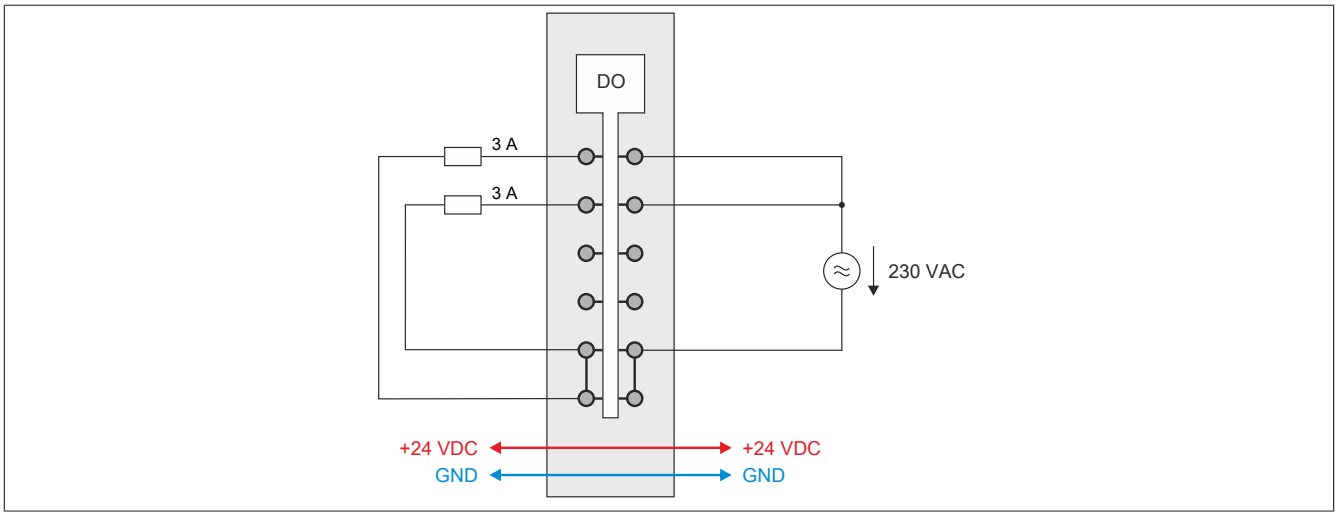


Abbildung 30: Berechnung der Verlustleistung bei Angabe des Kontaktwiderstandes

Theoretisch höchste Verlustleistung durch Aktoren:

Anzahl der Ausgänge * Kontaktwiderstand * Ausgangsnennstrom^2 = Verlustleistung

4 * 100 mΩ * 5 A^2 = 10 W

Praktische Verlustleistung durch Aktoren in diesem Beispiel:

100 mΩ * (3 A^2 + 3 A^2) = 1,8 W

7.10 Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils

X20 Systeme werden mit externen 24 VDC Netzteilen versorgt. Die Ermittlung der zur Verfügung zu stellenden Leistung ist in den folgenden Beispielen dargestellt.

7.10.1 Busempfänger X20BRx300 und Einspeisemodule X20PS33xx

Berechnungsbeispiel mit Busempfänger X20BR9300

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiel zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Beispiel: Potenzialgruppen" auf Seite 136	2,73 W	188,77 W
Leistungsaufnahme des X20BR9300	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,62 W	-
Zwischensumme		4,35 W	188,77 W
Leistungsbedarf gesamt		193,12 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 193,12 W zur Verfügung stellen.

7.10.2 Einspeisemodule X20PS9400 und X20PS9402

Berechnungsbeispiel mit X20PS9400, X20BC0083 und X20BB80

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiel zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Beispiel: Bus Controller und Module" auf Seite 135 Im Beispiel zur Berechnung der Leistungsbilanz wird ein erweiterbarer Bus Controller X20BC8083 mit 1 Hub-Erweiterungsmodul X20HB2880 verwendet. Bei Verwendung eines X20BC0083 entfällt 1 Hub-Erweiterungsmodul und es fließen folgende Werte in die Berechnung mit ein: • X20BB80: -0,25 W • X20BC0083: -2 W	4,47 W	235,94 W
Leistungsaufnahme des X20PS9400	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	-
Zwischensumme		5,89 W	235,94 W
Leistungsbedarf gesamt		241,83 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 241,83 W zur Verfügung stellen.

Berechnungsbeispiel mit X20PS9400, X20BC8083, X20HB2880 und X20BB81

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiel zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Beispiel: Bus Controller und Module" auf Seite 135	5,89 W	235,94 W
Leistungsaufnahme des X20PS9400	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	-
Zwischensumme		7,31 W	235,94 W
Leistungsbedarf gesamt		243,25 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 243,25 W zur Verfügung stellen.

7.10.3 Steuerungen X20CP1483 und X20CPx58x

Berechnungsbeispiel mit X20CP3585 und 3 Schnittstellenmodulen

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiel zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Beispiel: Steuerungen und Module" auf Seite 134	2,13 W	78,73 W
Leistungsaufnahme der X20CP3585 ohne Schnittstellenmodul und ohne USB	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme ohne Schnittstellenmodul und ohne USB	8,8 W	-
Leistungsaufnahme zur Erzeugung der X2X Link Versorgung	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	-
2 x USB-Schnittstelle	Pro verwendeter USB-Schnittstelle sind 3 W zu berücksichtigen	6 W	-
Leistungsaufnahme des X20IF1091	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme	0,97 W	-
Leistungsaufnahme des X20IF10E1-1		2 W	-
Leistungsaufnahme des X20IF10E3-1		2 W	-
Leistungsaufnahme der X20CP3585 pro Schnittstellenmodul	Pro Schnittstellenmodul nimmt die Steuerung 0,6 W auf. Bei 3 Schnittstellenmodulen beträgt die Leistungsaufnahme: 3 x 0,6 W = 1,8 W	1,8 W	-
Zwischensumme		25,12 W	78,73 W
Leistungsbedarf gesamt		103,85 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 103,85 W zur Verfügung stellen.

7.10.4 Compact-S Steuerungen X20CP04xx

7.10.4.1 Compact-S Steuerung ohne Schnittstellenmodul

In diesem Beispiel wird im ersten Teil die Leistungsbilanz für Bus- und I/O-Versorgung einer Compact-S Steuerung ohne Schnittstellenmodul berechnet. Im zweiten Teil wird die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils erklärt.

Einspeisungsleistung des Versorgungsmoduls

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20PS9600	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung

Modul	Bedarf Busversorgung	Bedarf I/O-Versorgung
X20PS9600	-	-0,6 W
X20BB52	-0,55 W	-
X20CP0410	-2,2 W	-
2 x USB-Schnittstelle	-2 W[1)]	-
Leistungsbedarf gesamt	-4,75 W	-0,6 W

1) 2 x 5 V x 0,2 A = 2 W

Leistungsbilanz für die Busversorgung

Der Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung wird vollständig über die Busversorgung gedeckt. In einer Leistungsbilanz muss kontrolliert werden, ob das Einspeisemodul den Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung abdeckt.

	Busversorgung
Einspeisung Versorgungsmodul	+7 W
Leistungsbedarf gesamt	-4,75 W
Restleistung	+2,25 W

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Einspeisemoduls ausreicht. Zusätzliche Einspeisemodule sind nicht notwendig.

Externes 24 VDC Netzteil

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiele zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Leistungsbilanz" auf Seite 133 Für dieses Beispiel werden folgende Werte angenommen: • Busversorgung: 3,67 W • I/O-Versorgung: 192,51 W	3,67 W	192,51 W
Leistungsaufnahme des X20PS9600	Die Werte sind in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	0,6 W
Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung	Es werden die im Abschnitt "Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung" auf Seite 150 ermittelten Werte für die Bus- und I/O-Versorgung verwendet.	4,75 W	-
Zwischensumme		9,84 W	193,11 W
Leistungsbedarf gesamt		202,95 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 202,95 W zur Verfügung stellen.

7.10.4.2 Compact-S Steuerung mit 1 Schnittstellenmodul

In diesem Beispiel wird im ersten Teil die Leistungsbilanz für Bus- und I/O-Versorgung einer Compact-S Steuerung mit einem Schnittstellenmodul berechnet. Im zweiten Teil wird die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils erklärt.

Einspeisungsleistung des Versorgungsmoduls

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20PS9600	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung

Modul	Bedarf Busversorgung	Bedarf I/O-Versorgung
X20PS9600	-	-0,6 W
X20BB62	-0,94 W	-
X20CP0410	-2,2 W	-
2 x USB-Schnittstelle	-2 W[1)]	-
X20IF1063-1	-1,8 W	-
Leistungsbedarf gesamt	-6,94 W	-0,6 W

1) 2 x 5 V x 0,2 A = 2 W

Leistungsbilanz für die Busversorgung

Der Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung wird vollständig über die Busversorgung gedeckt. In einer Leistungsbilanz muss kontrolliert werden, ob das Einspeisemodul den Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung abdeckt.

	Busversorgung
Einspeisung Versorgungsmodul	+7 W
Leistungsbedarf gesamt	-6,94 W
Restleistung	+0,06 W

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Einspeisemoduls ausreicht. Zusätzliche Einspeisemodule sind nicht notwendig.

Externes 24 VDC Netzteil

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiele zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Leistungsbilanz" auf Seite 133 Für dieses Beispiel werden folgende Werte angenommen: • Busversorgung: 3,67 W • I/O-Versorgung: 192,51 W	3,67 W	192,51 W
Leistungsaufnahme des X20PS9600	Die Werte sind in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	0,6 W
Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung	Es werden die im Abschnitt "Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung" auf Seite 151 ermittelten Werte für die Bus- und I/O-Versorgung verwendet.	6,94 W	-
Zwischensumme		12,03 W	193,11 W
Leistungsbedarf gesamt		205,14 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 205,14 W zur Verfügung stellen.

7.10.4.3 Compact-S Steuerung mit 2 Schnittstellenmodulen

In diesem Beispiel wird im ersten Teil die Leistungsbilanz für Bus- und I/O-Versorgung einer Compact-S Steuerung mit 2 Schnittstellenmodulen berechnet. Im zweiten Teil wird die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils erklärt.

Einspeisungsleistung des Versorgungsmoduls

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20PS9600	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung

Modul	Bedarf Busversorgung	Bedarf I/O-Versorgung
X20PS9600	-	-0,6 W
X20BB72	-1,17 W	-
X20CP0410	-2,2 W	-
2 x USB-Schnittstelle	-2 W[1)]	-
X20IF1043-1	-1,1 W	-
X20IF1063-1	-1,8 W	-
Leistungsbedarf gesamt	-8,27 W	-0,6 W

1) 2 x 5 V x 0,2 A = 2 W

Leistungsbilanz für die Busversorgung

Der Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung wird vollständig über die Busversorgung gedeckt. In einer Leistungsbilanz muss kontrolliert werden, ob das Einspeisemodul den Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung abdeckt.

	Busversorgung
Einspeisung Versorgungsmodul	+7 W
Leistungsbedarf gesamt	-8,27 W
Restleistung	-1,27 W

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Einspeisemoduls nicht ausreicht. Es ist ein zusätzliches Einspeisemodul X20PS3300 notwendig (siehe "Hardwarekonfiguration" auf Seite 153).

Externes 24 VDC Netzteil

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiele zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Leistungsbilanz" auf Seite 133 Für dieses Beispiel werden folgende Werte angenommen: • Busversorgung: 3,67 W • I/O-Versorgung: 192,51 W	3,67 W	192,51 W
Leistungsaufnahme des X20PS9600	Die Werte sind in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	0,6 W
Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung	Es werden die im Abschnitt "Leistungsbedarf der Compact-S Steuerung" auf Seite 152 ermittelten Werte für die Bus- und I/O-Versorgung verwendet.	8,27 W	-
Zwischensumme		13,36 W	193,11 W
Leistungsbedarf gesamt		206,47 W	

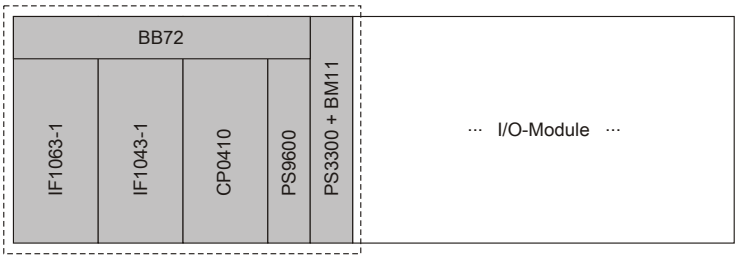
Das externe 24 VDC Netzteil muss 206,47 W zur Verfügung stellen.

Hardwarekonfiguration

Um ausreichend Leistung für die Busversorgung zur Verfügung zu stellen, ist die Parallelschaltung von X20PS3300 Einspeisemodulen über das Busmodul X20BM11 möglich. Es ist zu beachten, dass zur Ermittlung der notwendigen Busversorgung im Parallelbetrieb mit 75% der Nennleistung der Einspeisemodule zu kalkulieren ist.

Beispiel für die Berechnung der Busleistung für 1 X20PS9600 und 1 X20PS3300:

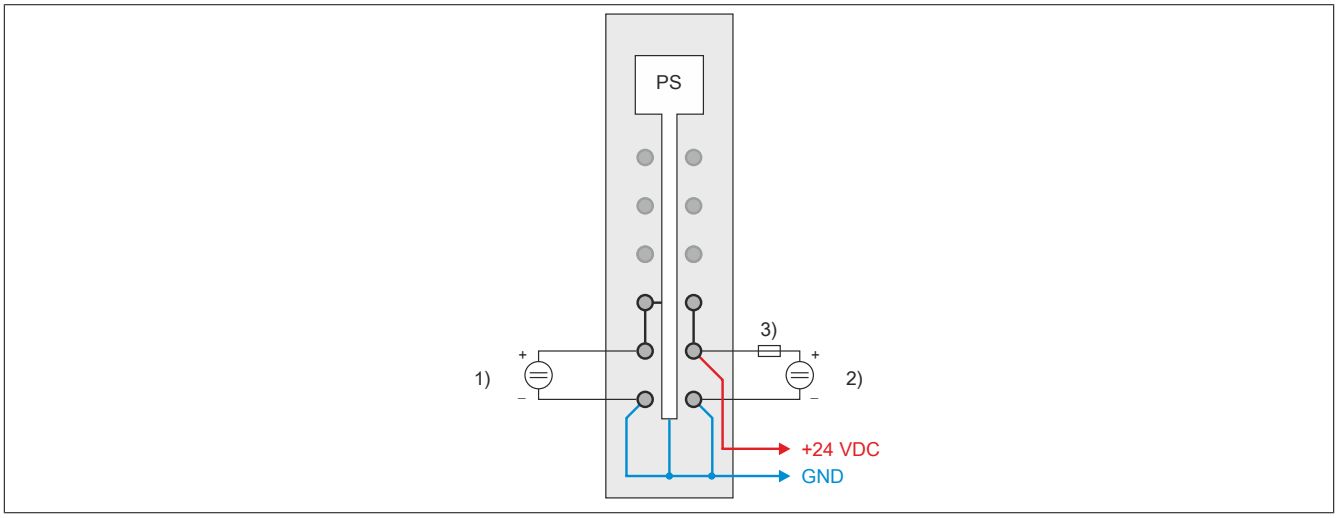
Busleistung = 2 x 7 W x 0,75 = 10,5 W



Anschlussbeispiel für Einspeisemodule

X20PS9600

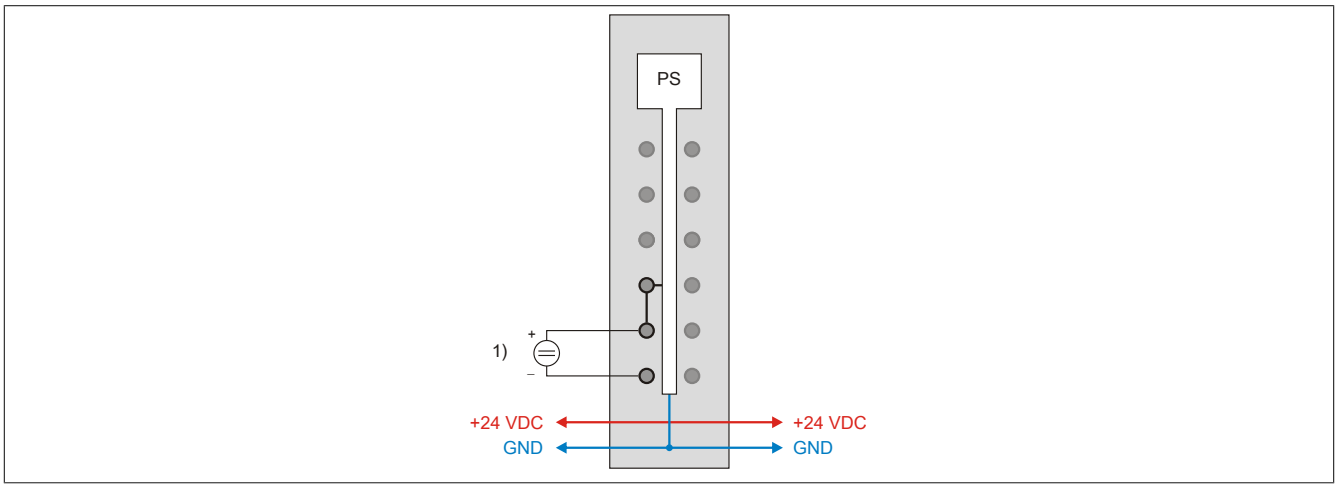
Das X20PS9600 wird standardmäßig angeschlossen.



1) Einspeisung für X2X Link Versorgung
2) Einspeisung für I/O-Versorgung
3) Sicherung T 10 A

X20PS3300

Das Einspeisemodul X20PS3300 wird mit einem Busmodul X20BM11 betrieben. Es wird lediglich die Steuerung/X2X Link Versorgung angeschlossen. Durch die Verwendung des Busmoduls X20BM11 wird die I/O-Versorgung des Einspeisemoduls X20PS9600 zu den I/O-Modulen durchverbunden.



1) Steuerung/X2X Link Versorgung

7.10.5 SafeLOGIC X20SL81xx

7.10.5.1 SafeLOGIC X20SL8100

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils muss lediglich die Leistungsaufnahme der SafeLOGIC berücksichtigt werden.

Leistung	Beschreibung	Bedarf
Leistungsaufnahme der X20SL8100	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme	4,3 W

Das externe 24 VDC Netzteil muss 4,3 W zur Verfügung stellen.

7.10.5.2 SafeLOGIC X20SL8101

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiel zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Beispiel: Steuerungen und Module" auf Seite 134	2,13 W	78,73 W
Leistungsaufnahme der X20SL8101	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme	5,3 W	-
Leistungsaufnahme zur Erzeugung der X2X Link Versorgung	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	-
Zwischensumme		8,85 W	78,73 W
Leistungsbedarf gesamt		87,58 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 87,58 W zur Verfügung stellen.

7.10.5.3 SafeLOGIC X20SL8110

Berechnungsbeispiel mit Schnittstellenmodul X20IF10E3-1

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Bedarf
Leistungsaufnahme der X20SL8110	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme	3,9 W
Leistungsaufnahme des X20IF10E3-1	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme	2 W
Leistungsaufnahme der X20SL8110 für das Schnittstellenmodul	Für den Betrieb des Schnittstellenmoduls nimmt die Steuerung 0,6 W auf.	0,6 W
Leistungsbedarf gesamt		6,5 W

Das externe 24 VDC Netzteil muss 6,5 W zur Verfügung stellen.

8 Mechanisches Handling

8.1 Stabile Mechanik

Bei allen Vorteilen, die das X20 System durch seine Dreiteilung bietet, wurde auch auf eine stabile mechanische Ausführung geachtet.

Robuste Formgebung, lange Führungen und Gehäuseversteifungen garantieren die in der Industrie notwendige Stabilität und sind die Voraussetzungen um das X20 System mit der gleichen Leichtigkeit wie ein Racksystem auf die Hutschiene zu montieren. Und auch wieder von der Hutschiene demontieren zu können.

In den folgenden Abschnitten wird auf das mechanische Handling des X20 Systems eingegangen und an Hand von Bildern Schritt für Schritt erklärt.

8.2 Anzahl der Steckzyklen

Die Module des X20 Systems sind dreigeteilt. Ein Modul wird aus 3 Basiselementen zusammengesetzt:

- Busmodul
- Elektronikmodul
- Feldklemme

Die Anzahl der Steckzyklen zwischen den jeweiligen Basiselementen ist auf 50 spezifiziert.

Basiselement	Anzahl der Steckzyklen
Busmodul ↔ Busmodul	50
Busmodul ↔ Elektronikmodul	
Elektronikmodul ↔ Feldklemme	

Tabelle 4: Anzahl der Steckzyklen zwischen den jeweiligen Basiselementen

8.3 Zusammenbau eines X20 Systems

Es gibt mehrere Möglichkeiten ein X20 System zusammenzubauen. Im Anschluss werden 2 Varianten beschrieben:

Zusammenbau eines X20 Systems	Beschreibung
Variante 1	Das X20 System wird komplett zusammengebaut und anschließend auf der Hutschiene montiert.
Variante 2	Das X20 System wird direkt auf der Hutschiene montiert und zusammengebaut.

Tabelle 5: 2 von mehreren Möglichkeiten ein X20 System zusammenzubauen

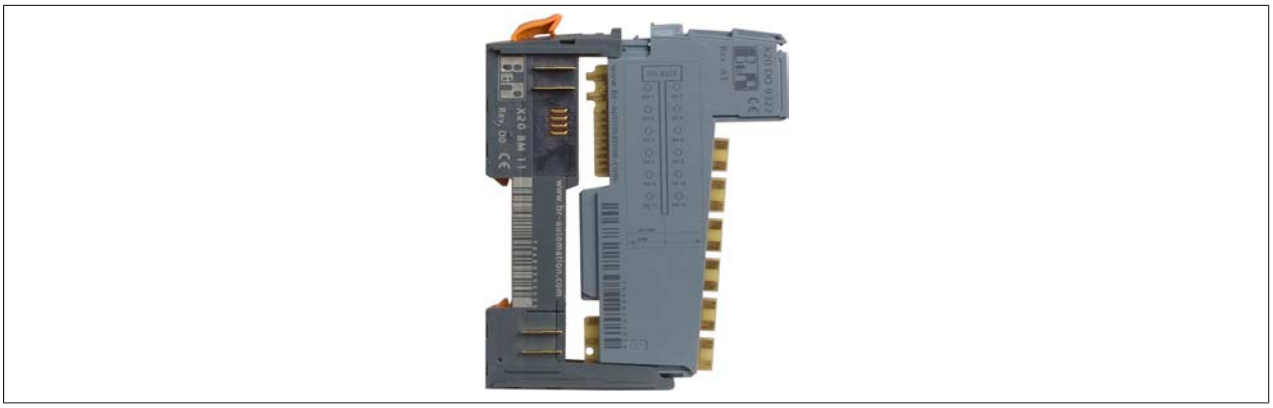
Information:

- **X20 Module bis unmittelbar vor dem Zusammenbau in der Schutzverpackung aufbewahren.**
- **X20 Module nur am Gehäuse berühren.**
- **Erforderliche Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung treffen (siehe auch "Schutz vor elektrostatischen Entladungen" auf Seite 13).**

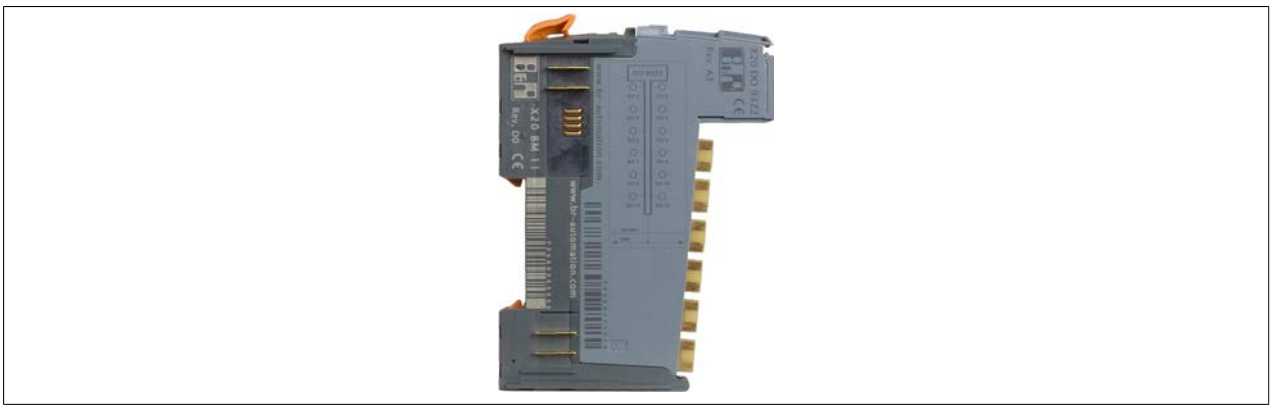
8.3.1 Variante 1

Das X20 System wird komplett zusammengebaut und anschließend auf der Hutschiene montiert.

1. Schutzverpackung der X20 Module entfernen. Module auf offensichtliche mechanische Beschädigungen kontrollieren.
2. Elektronikmodul in die Führungen des Busmoduls stecken.



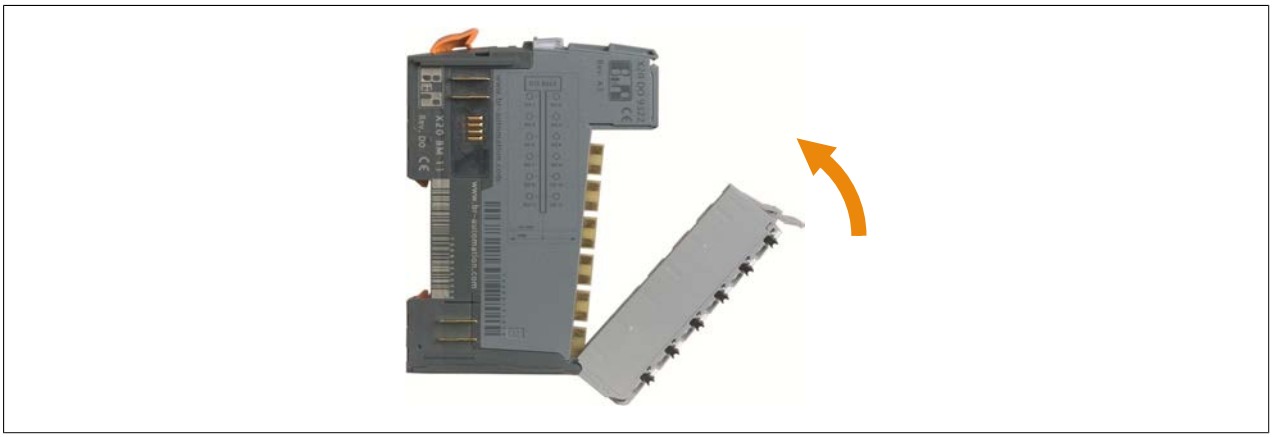
3. Elektronikmodul und Busmodul bündig zusammenschieben.



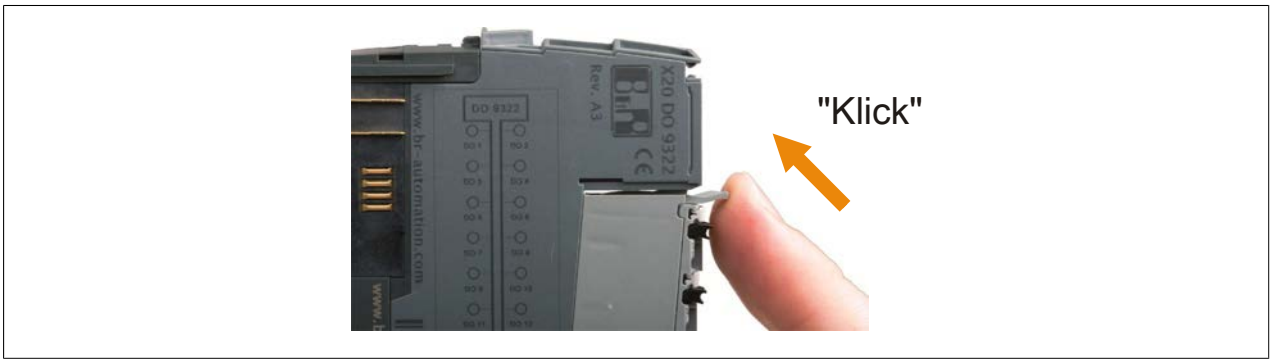
4. Feldklemme in Aufnehmung des Busmoduls einhängen.



5. Feldklemme nach oben drehen.



6. Die Verriegelung der Feldklemme muss mit einem hörbaren "Klick" einrasten. Falls die Verriegelung nicht einrastet, muss der Hebel nach oben gedrückt werden.



7. Der Zusammenbau einzelner X20 Module zu einem kompletten X20 System erfolgt von links nach rechts (Ansicht von vorne). Dazu wird das rechte Modul von hinten in die Führungen des linken Busmoduls gesteckt.



8. Rechtes Modul nach vorne schieben, bis beide Module bündig abschließen.
9. Bis zum vorletzten Modul wie zuvor beschrieben fortfahren.
10. Vom letzten Modul nur das Busmodul in die Führungen des linken Busmoduls stecken.
11. Rechtes Busmodul nach vorne schieben, bis beide Busmodule bündig abschließen.

12. Rechte Abschlussplatte von vorne in die Führungen des Busmoduls stecken und die Abschlussplatte bis zum Anschlag nach vorne schieben.



13. Elektronikmodul in das Busmodul stecken und gut andrücken, damit beide Module bündig zusammenstecken.
14. Feldklemme in die Aufnehmung des Busmoduls einhängen und nach oben drehen. Die Verriegelung der Feldklemme muss mit einem hörbaren "Klick" einrasten.
15. Linke Abschlussplatte auf das linke Modul legen und in dessen Führungen stecken. Anschließend die Abschlussplatte nach vorne schieben.

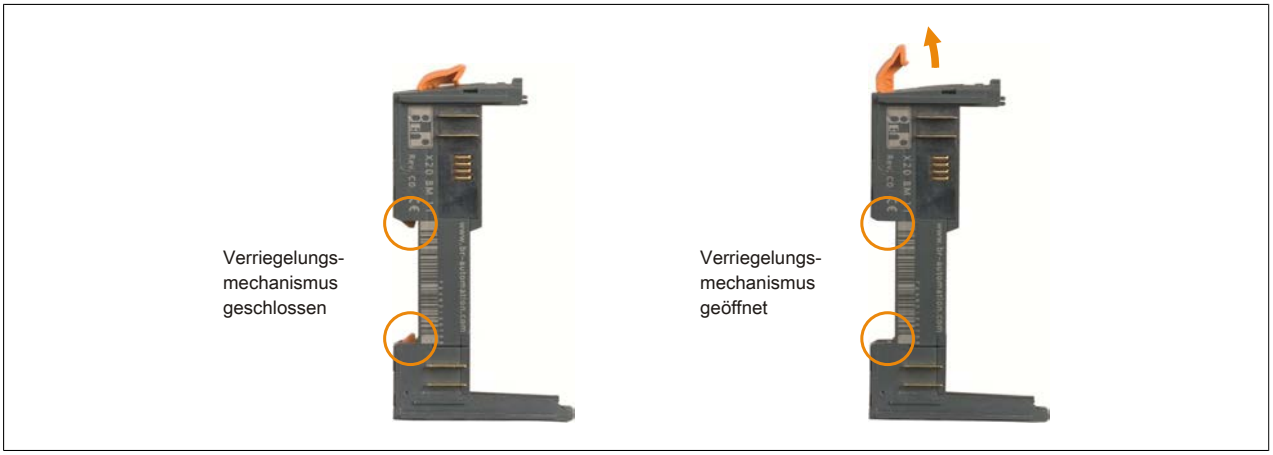


16. Das Einhängen des X20 Systems in die Hutschiene ist im Abschnitt "X20 System auf Hutschiene montieren" auf Seite 162 beschrieben.

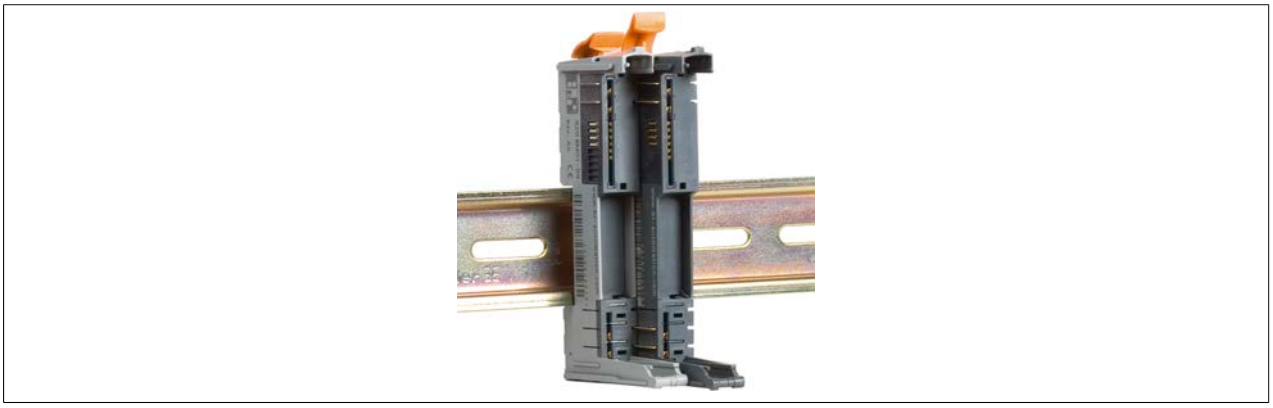
8.3.2 Variante 2

Das X20 System wird direkt auf der Hutschiene montiert und zusammengebaut.

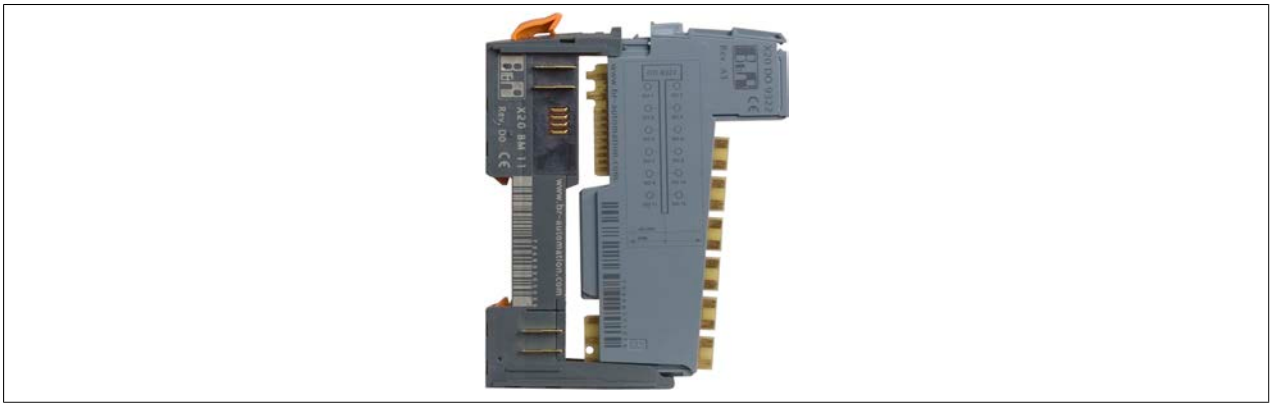
1. Schutzverpackung der X20 Module entfernen. Module auf offensichtliche mechanische Beschädigungen kontrollieren.
2. Bei allen Busmodulen den Verriegelungshebel ganz nach oben drücken. Dadurch wird der Verriegelungsmechanismus für die Hutschienenmontage geöffnet.



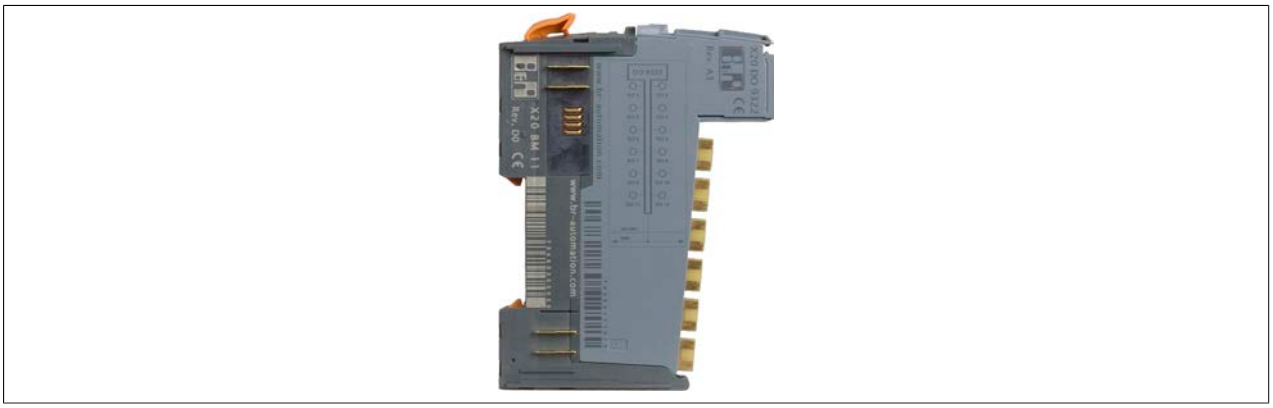
3. Erstes Busmodul an der gewünschten Position in die Hutschiene einhängen und durch Herunterdrücken des Verriegelungshebels den Verriegelungsmechanismus schließen.
4. Das nächste Busmodul in die Führungen des bereits montierten Busmoduls stecken.



5. Busmodul bis zur Hutschiene schieben und durch Herunterdrücken des Verriegelungshebels sichern.
6. Mit den restlichen Busmodulen wie zuvor beschrieben fortfahren.
7. Zugehöriges Elektronikmodul in die Führungen des äußerst links liegenden Busmoduls stecken.



8. Elektronikmodul und Busmodul bündig zusammenschieben.



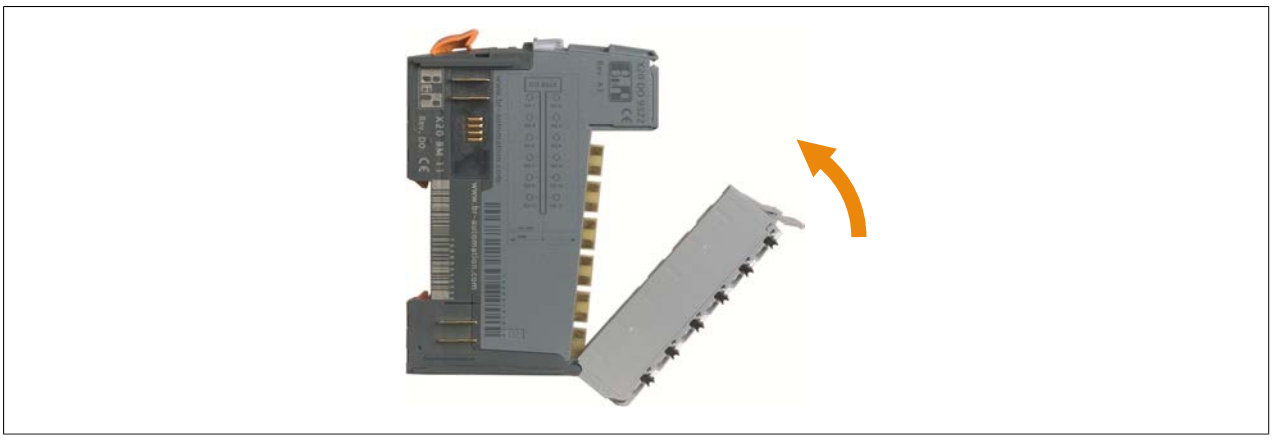
9. Bis zum vorletzten Elektronikmodul wie zuvor beschrieben fortfahren.
10. Rechte Abschlussplatte in die Führungen des Busmoduls stecken und Abschlussplatte bis zum Anschlag nach vorne schieben.



11. Elektronikmodul in das Busmodul stecken und gut andrücken, damit beide Module bündig zusammenstecken.
12. Feldklemme in Aufnehmung des äußerst links liegenden Busmoduls einhängen.



13. Feldklemme nach oben drehen.



14. Die Verriegelung der Feldklemme muss mit einem hörbaren "Klick" einrasten. Falls die Verriegelung nicht einrastet, muss der Hebel nach oben gedrückt werden.



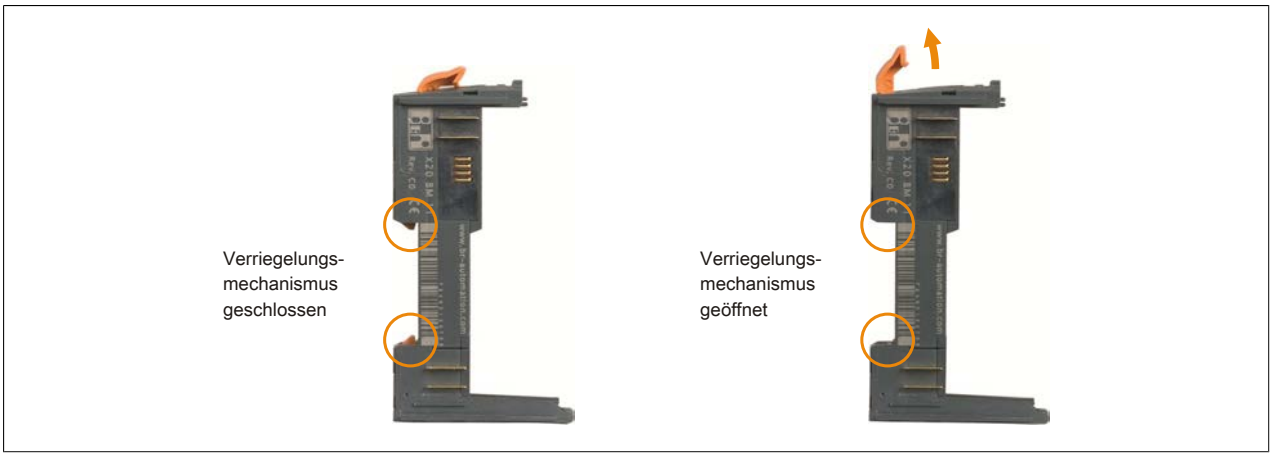
15. Mit den restlichen Feldklemmen wie zuvor beschrieben fortfahren.
16. Linke Abschlussplatte auf das linke Modul legen und in dessen Führungen stecken. Anschließend die Abschlussplatte nach vorne schieben.



8.4 X20 System auf Hutschiene montieren

Um ein zusammengebautes X20 System auf der Hutschiene zu montieren, sind folgende Schritte auszuführen.

1. Bei allen Busmodulen den Verriegelungshebel ganz nach oben drücken. Dadurch wird der Verriegelungsmechanismus für die Hutschienenmontage geöffnet.

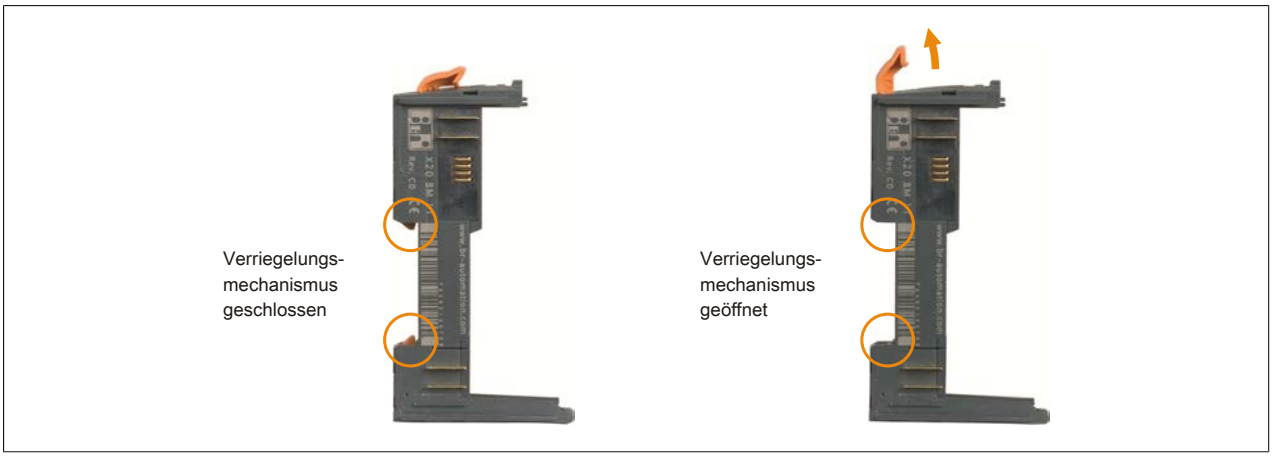


2. X20 System an der gewünschten Position in die Hutschiene einhängen und durch Herunterdrücken der Verriegelungshebel den Verriegelungsmechanismus schließen.

8.5 X20 System von Hutschiene demontieren

8.5.1 Komplettes System von der Hutschiene nehmen

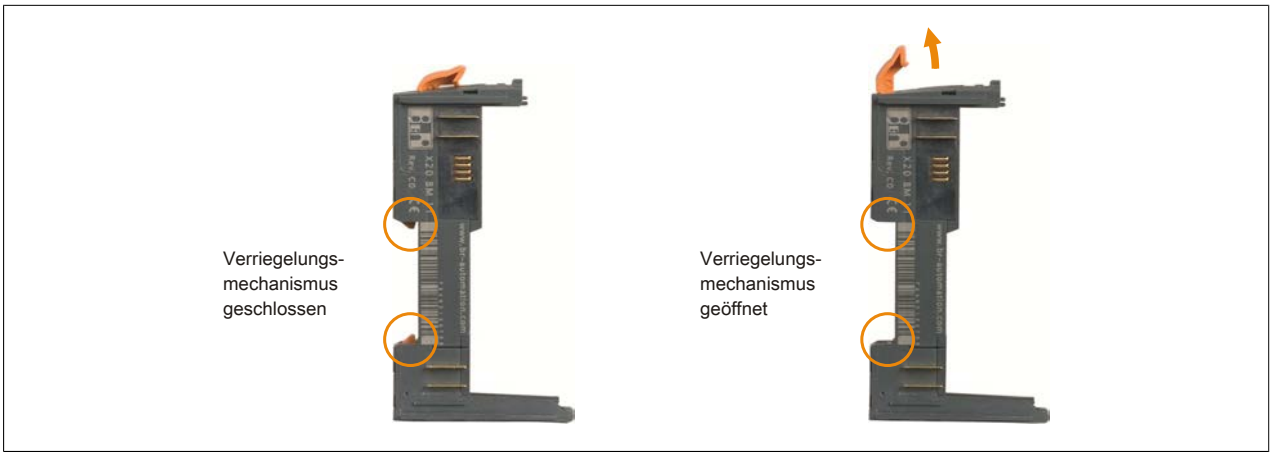
1. Bei allen Busmodulen den Verriegelungshebel ganz nach oben drücken. Dadurch wird der Verriegelungsmechanismus für die Hutschienenmontage geöffnet.



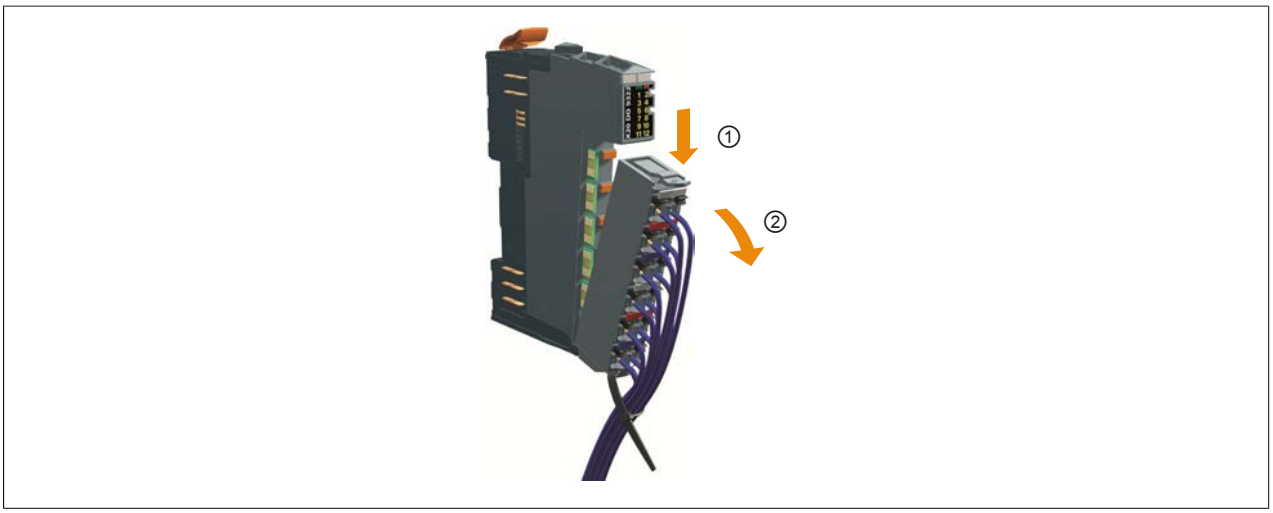
2. X20 System von der Hutschiene nehmen.

8.5.2 Einen Modulblock von der Hutschiene nehmen

1. Bei allen Modulen, die von der Hutschiene genommen werden sollen, den Verriegelungshebel ganz nach oben drücken. Dadurch wird der Verriegelungsmechanismus für die Hutschienenmontage geöffnet.



2. Bei dem links vom abzunehmenden Modulblock befindlichen Modul muss die Feldklemme abgenommen werden. Dazu den Verriegelungshebel der Feldklemme nach unten drücken ① und die Feldklemme nach vorne herausdrehen ②.



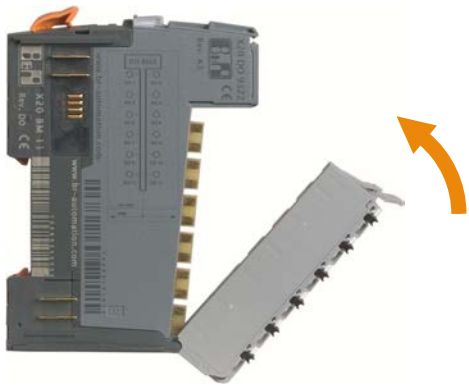
3. Modulblock von der Hutschiene nehmen.



4. Abgenommene Feldklemme wieder auf das Modul stecken. Dazu die Feldklemme in die Aufnehmung des Busmoduls einhängen.



5. Feldklemme nach oben drehen.



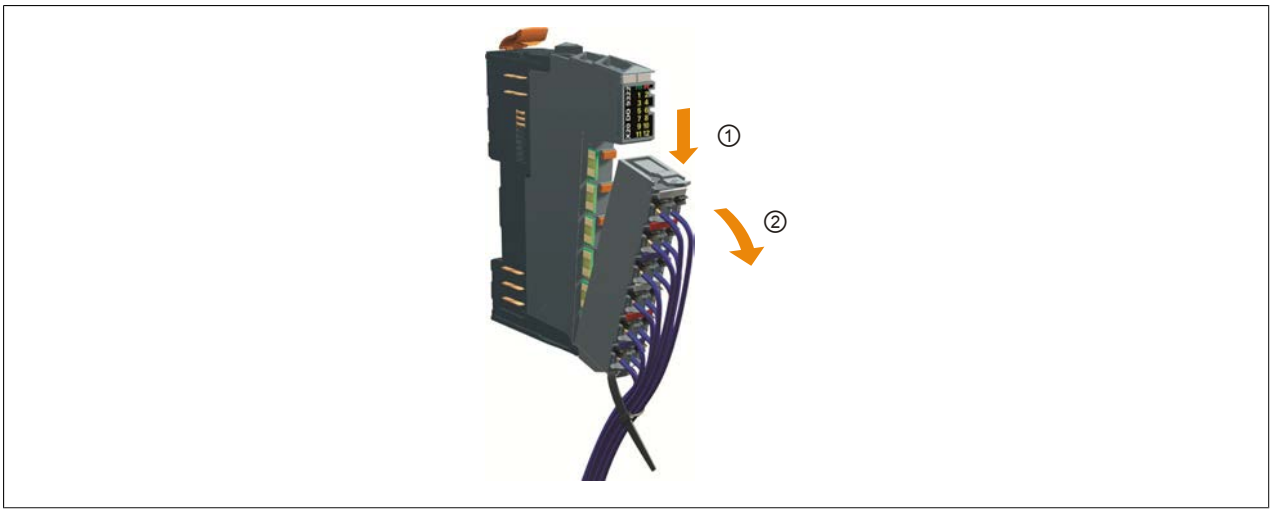
6. Die Verriegelung der Feldklemme muss mit einem hörbaren "Klick" einrasten. Falls die Verriegelung nicht einrastet, muss der Hebel nach oben gedrückt werden.



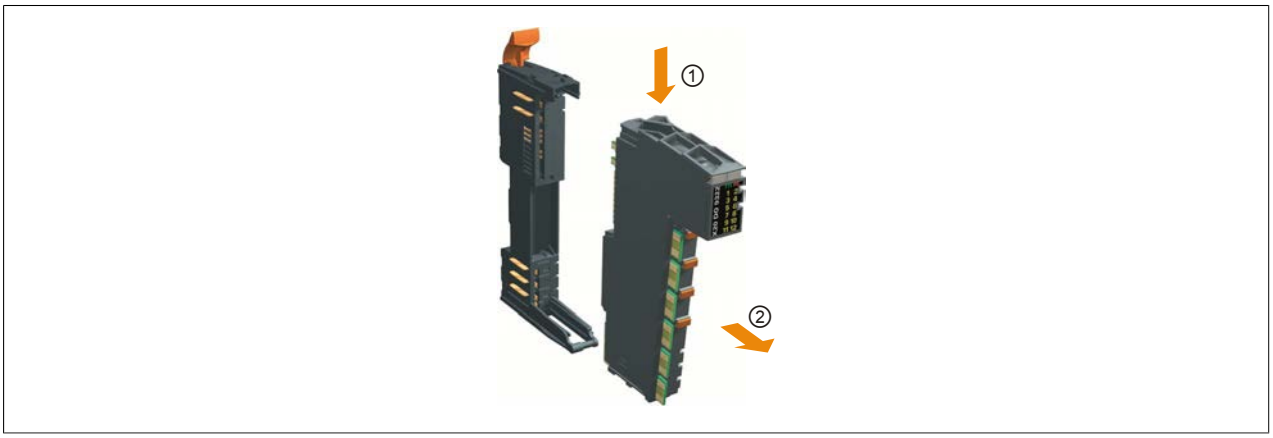
8.6 X20 System erweitern

Wenn ein bestehendes X20 System nach rechts erweitert werden soll, muss die rechte Abschlussplatte abgenommen werden.

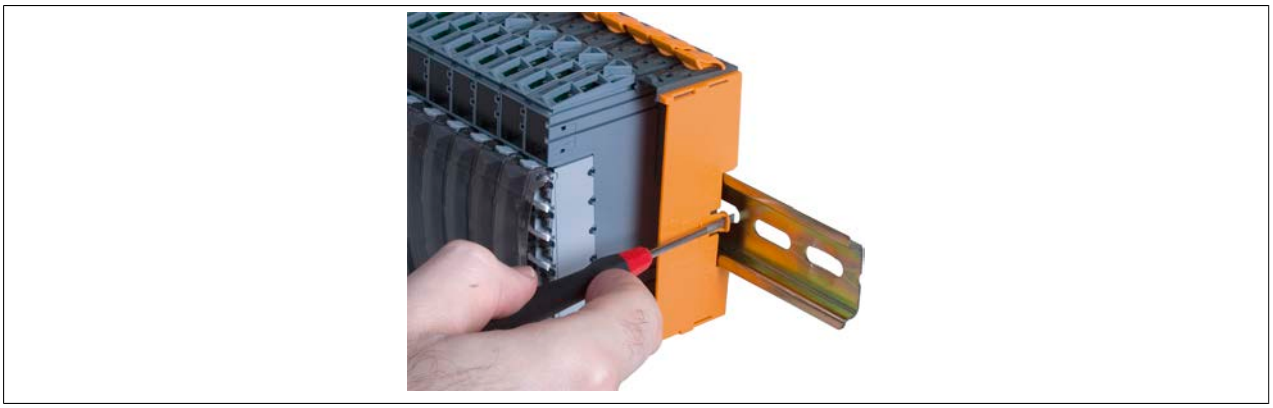
1. Feldklemme am äußerst rechts liegenden Modul abstecken. Dazu den Verriegelungshebel der Feldklemme nach unten drücken ① und die Feldklemme nach vorne herausdrehen ②.



2. Verriegelungshebel des Elektronikmoduls nach unten drücken ① und das Elektronikmodul abnehmen ②.



3. Verriegelungshebel der rechten Abschlussplatte mit Schraubendreher hochziehen und Abschlussplatte vom Busmodul abziehen.



4. Jetzt können wie in der Zusammenbauvariante 2 beschrieben, weitere Module montiert werden (siehe "Variante 2" auf Seite 159).

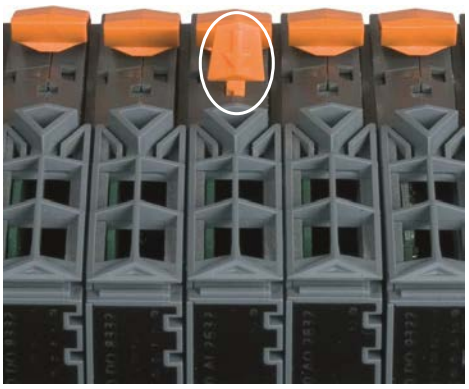
8.7 Montage von Zubehör

8.7.1 Zusätzliche Sicherungsmechanismen

In bestimmten Bereichen werden zusätzliche Sicherungsmechanismen gegen unbeabsichtigtes Lösen von Mechaniken vorgeschrieben.

8.7.1.1 Zusatzverriegelung

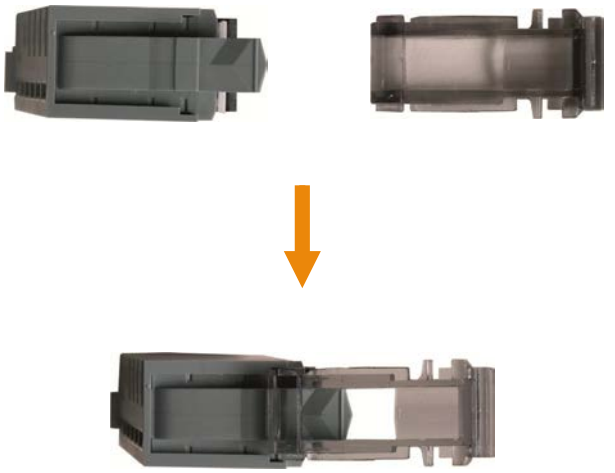
Die Zusatzverriegelung fixiert das Elektronikmodul auf dem Busmodul. Dazu wird die Verrieglung in die dafür vorgesehene Öffnung am Modul gesteckt und nach unten gedrückt.



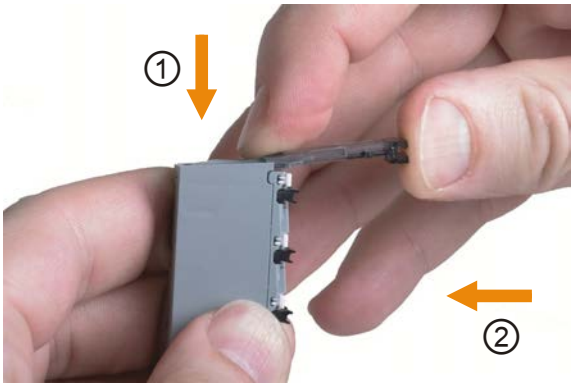
8.7.1.2 Klemmenverriegelung

Die Klemmenverriegelung arretiert die Feldklemme absolut sicher auf dem Elektronikmodul.

1. Klemmenverriegelung wie abgebildet auf den Verriegelungshebel der Feldklemme setzen.



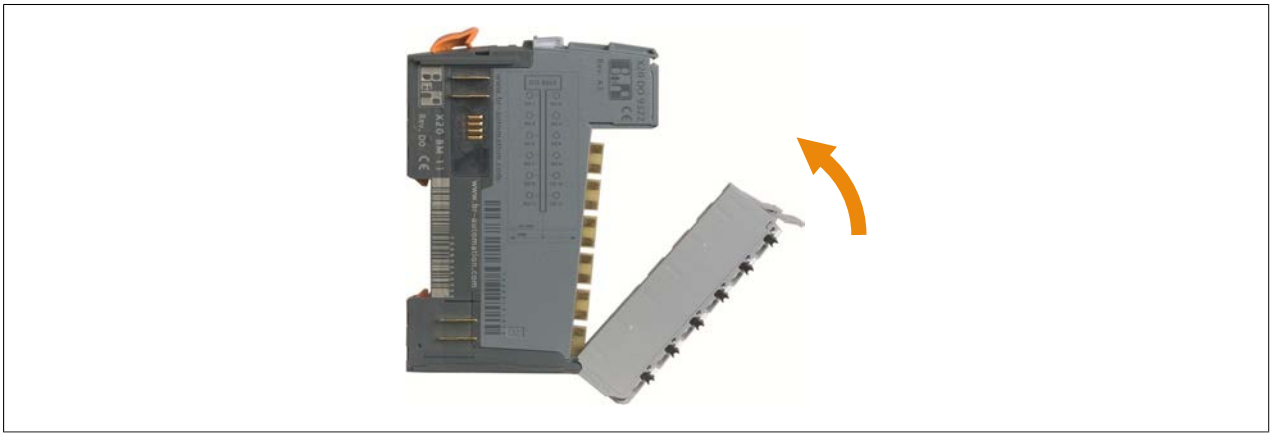
2. Klemmenverriegelung und Verriegelungshebel mit dem Zeigefinger nach unten drücken und gedrückt halten ①. Anschließend die Klemmenverriegelung mit dem Daumen nach vorne schieben ②.



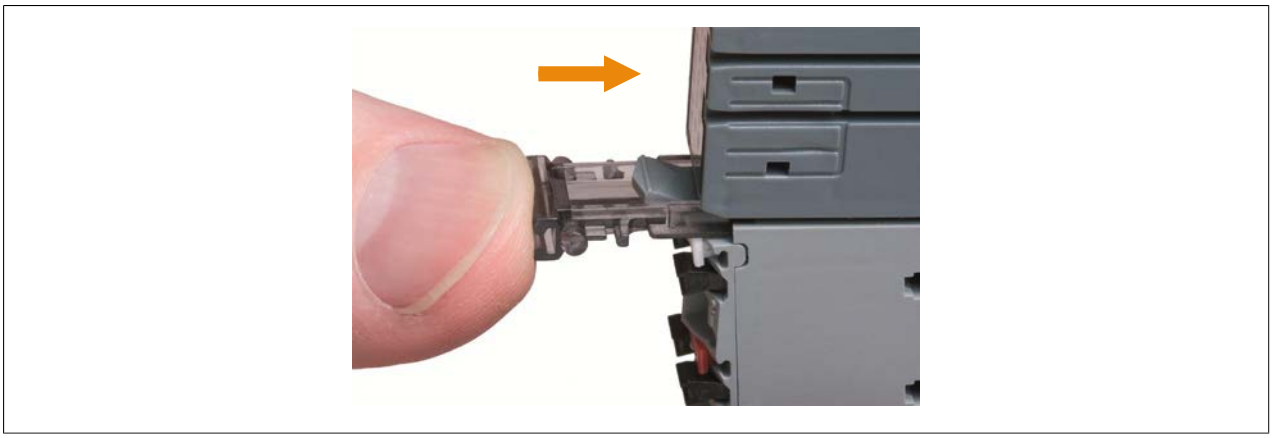
3. Feldklemme in Aufnehmung des Busmoduls einhängen.



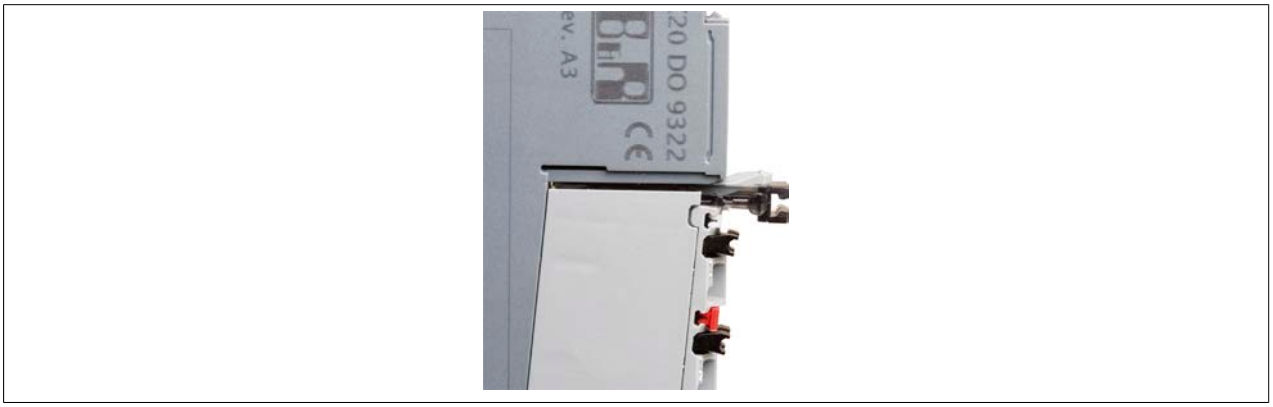
4. Feldklemme nach oben drehen.



5. Feldklemme durch Hineinschieben der Klemmenverriegelung im Elektronikmodul fixieren.



6. Fertig montierte Klemmenverriegelung.

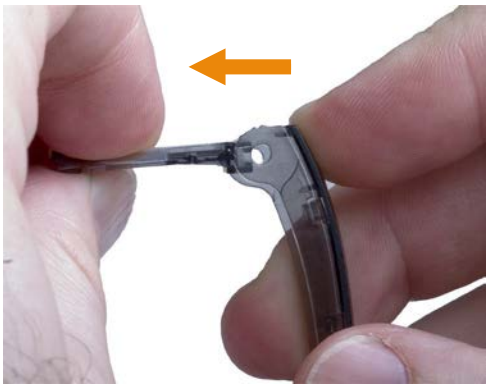


7. Zum Abnehmen der Feldklemme die Klemmenverriegelung wieder herausziehen.

8.7.2 Klartextschild für X20 Module

Für die X20 Module sind Schilder zur Klartextbeschriftung erhältlich. Die Schilder werden auf die Klemmenverriegelung gesteckt.

1. Klartextschild im 90° Winkel an der Klemmenverriegelung ansetzen.
2. Klartextschild in Richtung Klemmenverriegelung drücken bis das Schild in den Achsen der Klemmenverriegelung einrastet.

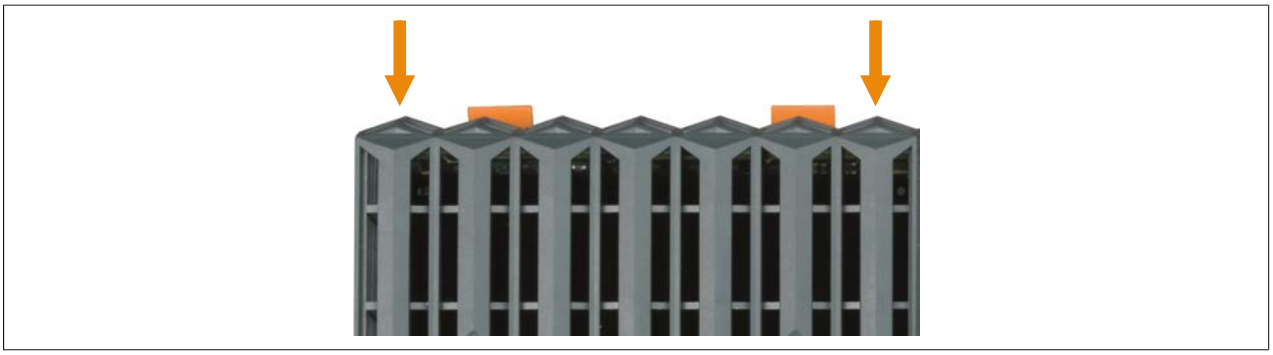


8.7.3 Klartextschild für X20 Steuerungen

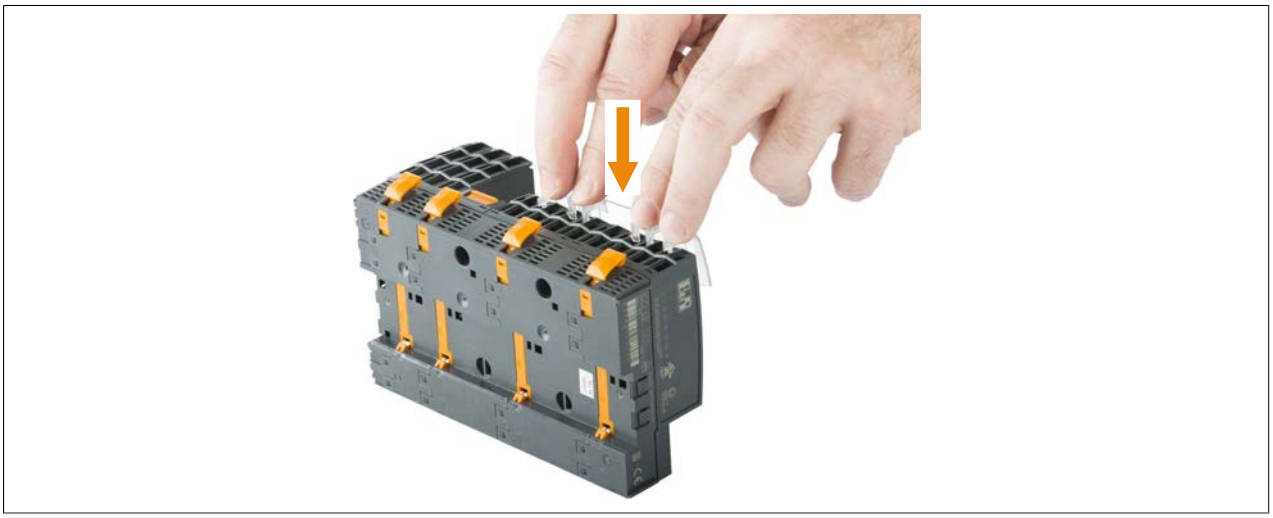
Für die X20 Steuerungen sind Schilder zur Klartextbeschriftung erhältlich. Die Schilder werden auf das Gehäuse der Steuerung gesteckt.

Montage

1. Klartextschild am Gehäuse so auflegen, dass die äußeren Streben auf einem hohen Steg aufliegen.

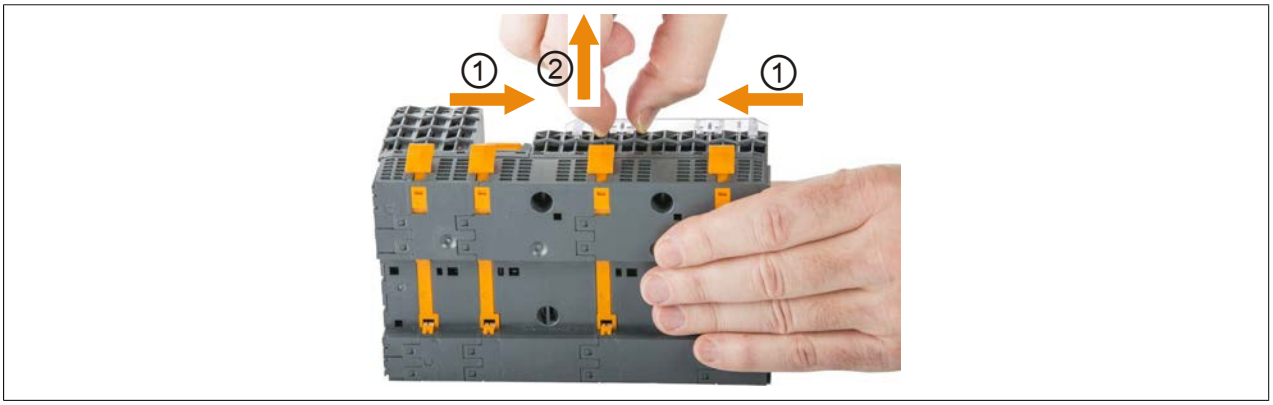


2. Klartextschild nach unten drücken, bis die Halterungen einrasten.



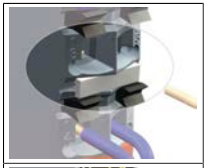
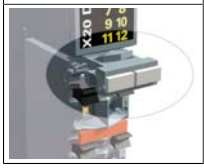
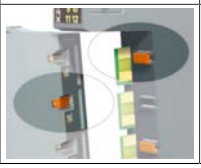
Demontage

1. Die Halterungen durch gleichzeitiges Zusammendrücken ① und Anheben ② der Streben lösen.



8.8 Bezeichnungsschilder

Die Bezeichnungsschilder erfüllen folgende Aufgaben:

	Kennzeichnung der Klemmstelle		Kennzeichnung des Moduls
	Kennzeichnung der Feldklemme		Klemmencodierung

Für die Montage der Beschriftungsschilder wird das Beschriftungshilfswerkzeug benötigt.

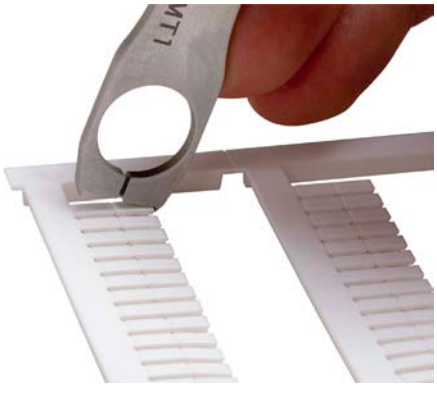


8.8.1 Kennzeichnung der Klemmstelle

In diesem Abschnitt wird die Kennzeichnung der Klemmstelle beschrieben. Analog zur Klemmstelle erfolgt auch die Kennzeichnung der Feldklemme und des Moduls.



1. Mit der Doppelklinge des Beschriftungshilfswerkzeugs in die abzutrennenden Bezeichnungsschilder einhaken.



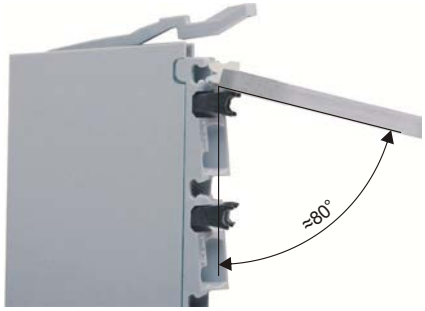
2. Durch Druck auf das Beschriftungshilfswerkzeug die Bezeichnungsschilder abtrennen.



3. Bezeichnungsschilder mittig auf den Aufnehmer der Feldklemme setzen.



4. Beschriftungshilfswerkzeug mit einem Winkel von ca. 80° zur Feldklemme ansetzen.



5. Durch Druck auf das Beschriftungshilfswerkzeug die Haltefüßchen der Bezeichnungsschilder in den Aufnehmer pressen.
6. Fertig montiertes Bezeichnungsschild.



8.8.2 Klemmencodierung

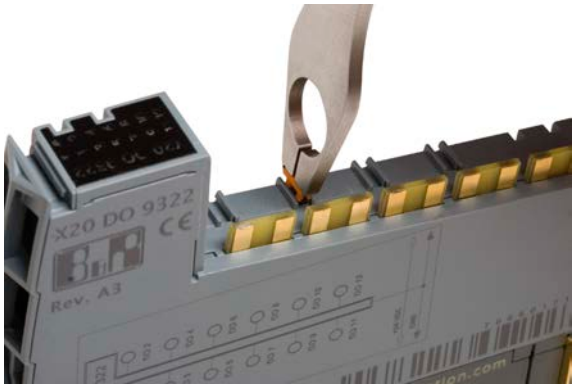
Um Fehlfunktionen zu vermeiden, können die Feldklemmen des X20 Systems codiert werden. Das Stecken von Feldklemmen an ein nicht zugehöriges Elektronikmodul wird dadurch verhindert.

Information:

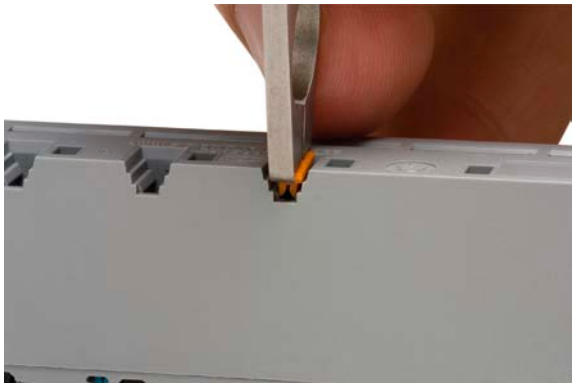
Eine Klemmencodierung ist bei doppelbreiten Modulen (z. B. X20CM4810) nicht möglich!



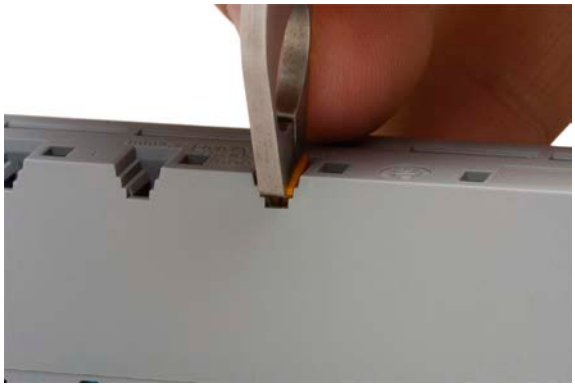
1. Mit der Einfachklinge des Beschriftungshilfswerkzeugs ein Bezeichnungsschild abtrennen (vergleiche mit "Kennzeichnung der Klemmstelle" auf Seite 170).
2. Bezeichnungsschild mittig auf den Aufnehmer des Elektronikmoduls setzen.



3. Beschriftungshilfswerkzeug mit einem Winkel von 90° zum Elektronikmodul ansetzen und durch Druck auf das Beschriftungshilfswerkzeug die Haltefüßchen des Bezeichnungsschildes in den Aufnehmer pressen.
4. Mit der Einfachklinge des Beschriftungshilfswerkzeugs ein Bezeichnungsschild abtrennen.
5. Bezeichnungsschild wie abgebildet auf den Aufnehmer an der Feldklemmenrückseite aufsetzen.



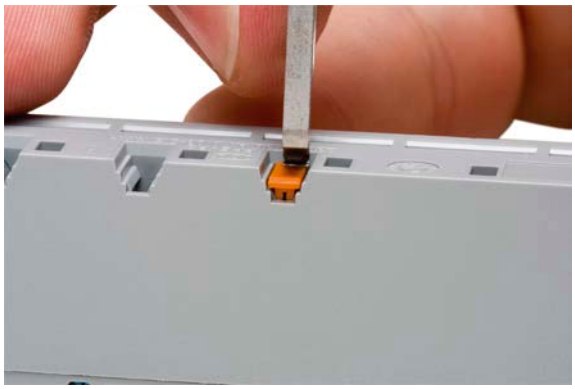
6. Durch Druck auf das Beschriftungshilfswerkzeug die linken Haltefüßchen des Bezeichnungsschildes in den Aufnehmer pressen.



7. Mit Hilfe des Beschriftungshilfswerkzeugs die rechten Haltefüßchen des Bezeichnungsschildes in den Aufnehmer pressen.



8. Fertig montiertes Bezeichnungsschild zur Klemmencodierung.



8.9 X20 System Beschriftungsmöglichkeiten

Beim X20 System können folgende Komponenten individuell beschriftet werden:

- X20 Module
- X20 Steuerungen
- Klemmstellen

8.9.1 Beschriftung von X20 Modulen

Für die Beschriftung von X20 Modulen sind folgende Komponenten erforderlich:

- Schildträger
- Klartextschild für X20 Module
- Beschriftungsstreifen

Schildträger

Die Klartextschilder werden auf die Schildträger gesteckt. Die Schildträger dienen gleichzeitig auch zur Klemmenverriegelung.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Schildträger, Klemmenverriegelung	
X20AC0SC1	X20 Klemmenverriegelung und Schildträger für Klartextschild	
X20AC0SC1.0100	X20 Klemmenverriegelung und Schildträger für Klartextschild, 100 Stk. Packung	

Klartextschild und Beschriftungsstreifen

Für die Klartextschilder sind Beschriftungsstreifen erhältlich. Auf der B&R Homepage ist bei der Bestellnummer des X20 Beschriftungsstreifen X20AC0LB2.0100 unter dem Reiter "Downloads" eine Vorlagendatei zu finden. In dieser Vorlagendatei im Excel-Format können die gewünschten Texte für die Beschriftungsstreifen eingegeben werden.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Klartextschild	
X20AC0SH1	X20 Klartextschild	
X20AC0SH1.0100	X20 Klartextschild, 100 Stk. Packung	
	X20 Beschriftungsstreifen	
X20AC0LB2.0100	X20 Beschriftungsstreifen für X20 Klartextschild, Papier, weiß, perforiert, 88 Streifen auf A4 Bogen, 100 Bögen per Packung	

Beispielfoto



8.9.2 Beschriftung von X20 Steuerungen

Klartextschild

Die Beschriftung des Klartextschildes erfolgt mit handelsüblichen Klebeetiketten. Die Klebeetiketten sind nicht als Zubehör erhältlich.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	SPS-Kennzeichnung	
X20AC0SH2.0010	X20 SPS Kennzeichnung, 10 Stk	

Beispielfoto



8.9.3 Beschriftung von Klemmstellen

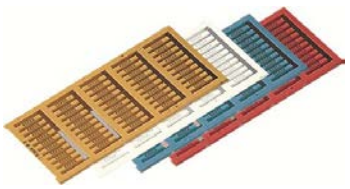
Für die Beschriftung von Klemmstellen sind folgende Komponenten erforderlich:

- Klemmenkennzeichnung
- Beschriftungshilfswerkzeug

Klemmenkennzeichnung

Jede Klemmstelle ist direkt an der Klemme eindeutig gekennzeichnet. Zusätzlich können Bezeichnungsschilder zur individuellen Klemmenbeschriftung montiert werden.

Für die Montage wird das Beschriftungshilfswerkzeug benötigt.



X20AC0M0x / X20AC0M1x



X20AC0M21

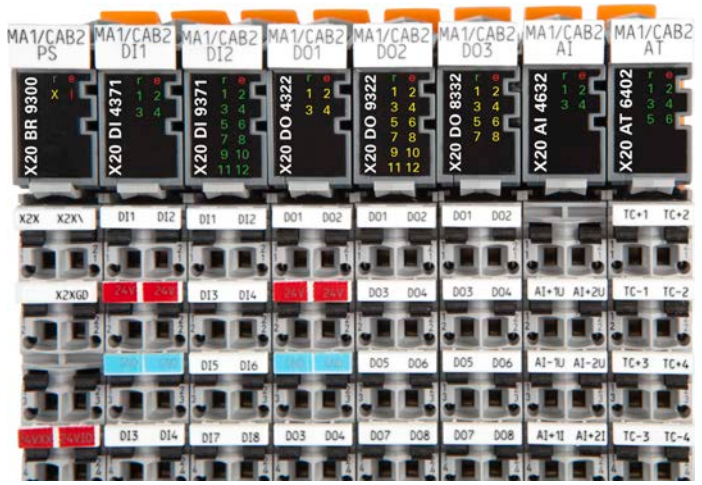
	X20 Kennzeichnung unbeschriftet (10,4 x 2,4 mm)
X20AC0M01	X20 Kennzeichnung unbeschriftet weiß, komplett für 16 Module
X20AC0M02	X20 Kennzeichnung unbeschriftet rot, komplett für 16 Module
X20AC0M03	X20 Kennzeichnung unbeschriftet blau, komplett für 16 Module
X20AC0M04	X20 Kennzeichnung unbeschriftet orange, komplett für 16 Module
	X20 Kennzeichnung beschriftet (10,4 x 2,4 mm)
X20AC0M11	X20 Kennzeichnung beschriftet weiß, komplett für 16 Module, Beschriftung: Modul (module 1 bis 16), Klemme (1 bis 192)
X20AC0M12	X20 Kennzeichnung beschriftet rot, komplett für 16 Module, Beschriftung: +24V
X20AC0M13	X20 Kennzeichnung beschriftet blau, komplett für 16 Module, Beschriftung: GND
X20AC0M14	X20 Kennzeichnung beschriftet orange, komplett für 16 Module, Beschriftung: Modul (module 1 bis 16), Klemme (1 bis 192)
	X20 Kennzeichnung unbeschriftet, 10 Stück Packung (10,4 x 2,4 mm)
X20AC0M01.0010	X20 Kennzeichnung unbeschriftet weiß, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung
X20AC0M02.0010	X20 Kennzeichnung unbeschriftet rot, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung
X20AC0M03.0010	X20 Kennzeichnung unbeschriftet blau, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung
X20AC0M04.0010	X20 Kennzeichnung unbeschriftet orange, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung
	X20 Kennzeichnung beschriftet, 10 Stück Packung (10,4 x 2,4 mm)
X20AC0M11.0010	X20 Kennzeichnung beschriftet weiß, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung, Beschriftung: Modul (module 1 bis 16), Klemme (1 bis 192)
X20AC0M12.0010	X20 Kennzeichnung beschriftet rot, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung, Beschriftung: +24V
X20AC0M13.0010	X20 Kennzeichnung beschriftet blau, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung, Beschriftung: GND
X20AC0M14.0010	X20 Kennzeichnung beschriftet orange, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung, Beschriftung: Modul (module 1 bis 16), Klemme (1 bis 192)
	X20 Kennzeichnung groß unbeschriftet (10,4 x 7,0 mm)
X20AC0M21	X20 Kennzeichnung groß unbeschriftet weiß, komplett für 48 Module
X20AC0M21.0010	X20 Kennzeichnung groß unbeschriftet weiß, komplett für 48 Module, 10 Stk. Packung

Beschriftungshilfswerkzeug

Das Beschriftungshilfswerkzeug wird zur Montage der Bezeichnungsschilder benötigt.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Beschriftungshilfswerkzeug	
X20AC0MT1	X20 Beschriftungshilfswerkzeug für X20 Kennzeichnungssystem	

Beispielfoto



Bedruckung der Klemmenkennzeichnung

Assembling-Auftrag

B&R bietet als Serviceleistung den Zusammenbau des X20 Systems an. Durch einen mit dem Kunden abgeschlossenen Assembling-Auftrag wird das X20 System bei B&R komplett zusammengebaut und an den Kunden verschickt. Falls vom Kunden gewünscht, werden die Klemmenkennzeichnungen bedruckt und die Klemmstellen entsprechend markiert.

Selbst bedrucken

Die Klemmenkennzeichnungen können auch selbst bedruckt werden. Dazu kann z. B. von der Fa. Weidmüller der Drucker Printjet PRO verwendet werden.

9 Zubehör

9.1 Zusatzausstattung für X20 Module und Steuerungen

Für die X20 Module und Steuerungen sind folgende Zusatzausstattungen erhältlich:

X20 Module Klartextschild, Zusatzverrieglung und Schildträger, der gleichzeitig als Klemmenverriegelung dient

X20 Steuerung Klartextschild

Die Montage dieses Zubehörs ist im Abschnitt "Montage von Zubehör" auf Seite 166 beschrieben.

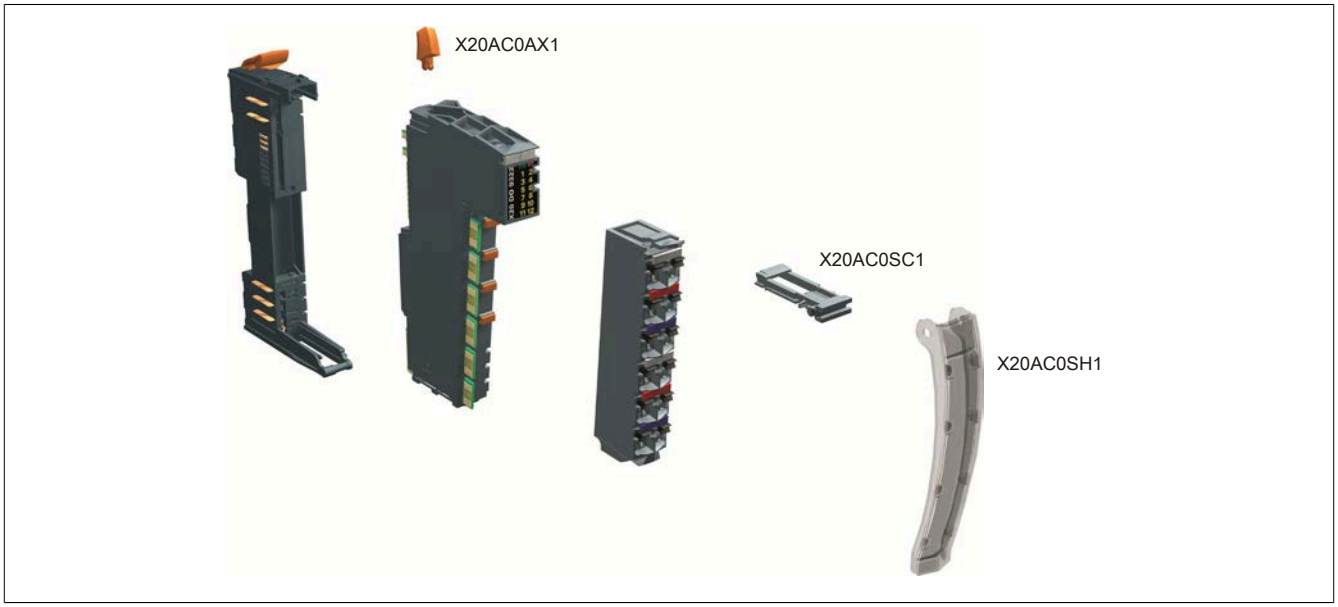


Abbildung 31: Zusatzausstattung für X20 Module



Abbildung 32: Zusatzausstattung für X20 Steuerungen

9.1.1 Schildträger, Klemmenverriegelung

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Schildträger, Klemmenverriegelung	
X20AC0SC1	X20 Klemmenverriegelung und Schildträger für Klartextschild	
X20AC0SC1.0100	X20 Klemmenverriegelung und Schildträger für Klartextschild, 100 Stk. Packung	

9.1.2 Klartextschild für X20 Module

Auf der B&R Homepage ist bei der Bestellnummer des X20 Beschriftungsstreifen X20AC0LB2.0100 unter dem Reiter "Downloads" eine Vorlagendatei zu finden. In dieser Vorlagendatei im Excel-Format können die gewünschten Texte für die Beschriftungsstreifen eingegeben werden.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Klartextschild	
X20AC0SH1	X20 Klartextschild	
X20AC0SH1.0100	X20 Klartextschild, 100 Stk. Packung	
	X20 Beschriftungsstreifen	
X20AC0LB2.0100	X20 Beschriftungsstreifen für X20 Klartextschild, Papier, weiß, perforiert, 88 Streifen auf A4 Bogen, 100 Bögen per Packung	

9.1.3 Klartextschild für X20 Steuerung

Die Beschriftung des Klartextschildes erfolgt mit handelsüblichen Klebeetiketten. Die Klebeetiketten sind nicht als Zubehör erhältlich.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	SPS-Kennzeichnung	
X20AC0SH2.0010	X20 SPS Kennzeichnung, 10 Stk	

9.1.4 Embedded Steuerungen Zubehörpaket

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zubehörpaket für X20 Embedded PLC	
X20ACEMTB1	Zubehör für X20 Embedded PLCs: 2-polige Feldklemme für I/O-Versorgung, 6-polige Feldklemme für RS485- Schnittstelle und PLC-Versorgung, X20 Abschlussplatte rechts (X20AC0SR1)	

Tabelle 10: X20ACEMTB1 - Bestelldaten

9.1.5 Zusatzverriegelung

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zusatzverriegelung	
X20AC0AX1	X20 Zusatzverriegelung	
X20AC0AX1.0100	X20 Zusatzverriegelung, 100 Stk. Packung	

9.2 Abschlussplatte

Die Abschlussplatte schützt die außen liegenden Module vor Schmutz und Beschädigung.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Abschlussplatte	
X20AC0SL1	X20 Abschlussplatte links	
X20AC0SR1	X20 Abschlussplatte rechts	
X20AC0SL1.0010	X20 Abschlussplatte links, 10 Stk. Packung	
X20AC0SR1.0010	X20 Abschlussplatte rechts, 10 Stk. Packung	

9.3 Abdeckung für Schnittstellenmodule

Die Abdeckung schützt die Steckplätze für Schnittstellenmodule vor Schmutz und Beschädigung.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Abdeckung für Schnittstellenmodulsteckplatz	
X20AC0IC1.0010	X20 Abdeckung für Schnittstellenmodulsteckplatz, 10 Stk. Packung	

Tabelle 11: X20AC0IC1.0010 - Bestelldaten

9.4 Kabelschirmauflage

Die Handhabung ist im Abschnitt "X20 Auflage für Kabelschirm" auf Seite 101 erklärt.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Kabelschirmauflage	
X20AC0SG1.0010	X20 Ableitung für Kabelschirm, 10 Stk. Packung	
X20AC0SG1.0100	X20 Ableitung für Kabelschirm, 100 Stk. Packung	

9.5 Schirmwinkel

Mit dem X20 Schirmwinkel können Kabelschirme einfach und platzsparend geerdet werden (siehe "X20 Schirmwinkel" auf Seite 101).

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Schirmwinkel	
X20AC0SF7.0010	X20 Schirmwinkel 66 mm 10 Stk.	
X20AC0SF9.0010	X20 Schirmwinkel 88 mm 10 Stk.	

Tabelle 12: X20AC0SF7.0010, X20AC0SF9.0010 - Bestelldaten

9.6 Endklammernset

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Endklammernset	
X20AC0RF1	X20 Endklammerset für hohe Vibration	

Tabelle 13: X20AC0RF1 - Bestelldaten

9.7 Schirmanschlussklemme



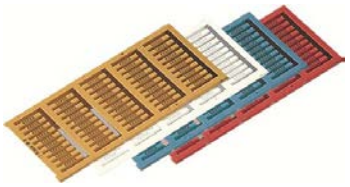
Bestellnummer	Kurzbeschreibung
	Schirmanschlussklemme
X20AC0SA08.0010	X20 Schirmanschlussklemme 3 bis 8 mm, 10 Stück
X20AC0SA14.0010	X20 Schirmanschlussklemme 3 bis 14 mm, 10 Stück
X20AC0SA20.0010	X20 Schirmanschlussklemme 5 bis 20 mm, 10 Stück
X20AC0SA35.0010	X20 Schirmanschlussklemme 20 bis 35 mm, 10 Stück

Tabelle 14: X20AC0SA08.0010, X20AC0SA14.0010, X20AC0SA20.0010, X20AC0SA35.0010 - Bestelldaten

9.8 Klemmenkennzeichnung

Jede Klemmstelle ist direkt an der Klemme eindeutig gekennzeichnet. Zusätzlich können Bezeichnungsschilder zur individuellen Klemmenbeschriftung montiert werden.

Für die Montage wird das Beschriftungshilfswerkzeug benötigt (siehe "Bezeichnungsschilder" auf Seite 170). Für Information zum Bedrucken der Klemmenkennzeichnungen siehe "Druckunterstützung" auf Seite 89.

	 X20AC0M0x / X20AC0M1x	 X20AC0M21
	X20 Kennzeichnung unbeschriftet (10,4 x 2,4 mm)	
X20AC0M01	X20 Kennzeichnung unbeschriftet weiß, komplett für 16 Module	
X20AC0M02	X20 Kennzeichnung unbeschriftet rot, komplett für 16 Module	
X20AC0M03	X20 Kennzeichnung unbeschriftet blau, komplett für 16 Module	
X20AC0M04	X20 Kennzeichnung unbeschriftet orange, komplett für 16 Module	
	X20 Kennzeichnung beschriftet (10,4 x 2,4 mm)	
X20AC0M11	X20 Kennzeichnung beschriftet weiß, komplett für 16 Module, Beschriftung: Modul (module 1 bis 16), Klemme (1 bis 192)	
X20AC0M12	X20 Kennzeichnung beschriftet rot, komplett für 16 Module, Beschriftung: +24V	
X20AC0M13	X20 Kennzeichnung beschriftet blau, komplett für 16 Module, Beschriftung: GND	
X20AC0M14	X20 Kennzeichnung beschriftet orange, komplett für 16 Module, Beschriftung: Modul (module 1 bis 16), Klemme (1 bis 192)	
	X20 Kennzeichnung unbeschriftet, 10 Stück Packung (10,4 x 2,4 mm)	
X20AC0M01.0010	X20 Kennzeichnung unbeschriftet weiß, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung	
X20AC0M02.0010	X20 Kennzeichnung unbeschriftet rot, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung	
X20AC0M03.0010	X20 Kennzeichnung unbeschriftet blau, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung	
X20AC0M04.0010	X20 Kennzeichnung unbeschriftet orange, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung	
	X20 Kennzeichnung beschriftet, 10 Stück Packung (10,4 x 2,4 mm)	
X20AC0M11.0010	X20 Kennzeichnung beschriftet weiß, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung, Beschriftung: Modul (module 1 bis 16), Klemme (1 bis 192)	
X20AC0M12.0010	X20 Kennzeichnung beschriftet rot, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung, Beschriftung: +24V	
X20AC0M13.0010	X20 Kennzeichnung beschriftet blau, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung, Beschriftung: GND	
X20AC0M14.0010	X20 Kennzeichnung beschriftet orange, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung, Beschriftung: Modul (module 1 bis 16), Klemme (1 bis 192)	
	X20 Kennzeichnung groß unbeschriftet (10,4 x 7,0 mm)	
X20AC0M21	X20 Kennzeichnung groß unbeschriftet weiß, komplett für 48 Module	
X20AC0M21.0010	X20 Kennzeichnung groß unbeschriftet weiß, komplett für 48 Module, 10 Stk. Packung	

9.9 Beschriftungshilfswerkzeug

Das Beschriftungshilfswerkzeug wird zur Montage der Bezeichnungsschilder benötigt.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Beschriftungshilfswerkzeug	
X20AC0MT1	X20 Beschriftungshilfswerkzeug für X20 Kennzeichnungssystem	

9.10 Schraubendreher

Der Schraubendreher wurde speziell für die Benutzung mit den Feldklemmen X20TB1E und X20TB1F entwickelt, um eine eventuelle Beschädigung der Klemmen zu vermeiden.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Schraubendreher	
X20AC0SD1	B&R Schraubendreher	

Tabelle 15: X20AC0SD1 - Bestelldaten

9.11 Beschleunigungssensoren

9.11.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Sensoren	
0ACS100A.00-1	Beschleunigungssensor, nominale Empfindlichkeit 100 mV/g, Ausgang oben	
0ACS100A.90-1	Beschleunigungssensor, nominale Empfindlichkeit 100 mV/g, Ausgang seitlich	
	Erforderliches Zubehör	
	Sensorkabel	
0ACC0020.01-1	Kabel für Beschleunigungssensor, Länge 2 m, 2x 0,34mm², M12 Buchse sensorseitig, schleppkettentauglich, UL zugelassen	
0ACC0050.01-1	Kabel für Beschleunigungssensor, Länge 5 m, 2x 0,34 mm², M12 Buchse sensorseitig, schleppkettentauglich, UL zugelassen	
0ACC0100.01-1	Kabel für Beschleunigungssensor, Länge 10 m, 2x 0,34mm², M12 Buchse sensorseitig, schleppkettentauglich, UL zugelassen	
0ACC0150.01-1	Kabel für Beschleunigungssensor, Länge 15 m, 2x 0,34mm², M12 Buchse sensorseitig, schleppkettentauglich, UL zugelassen	
0ACC0200.01-1	Kabel für Beschleunigungssensor, Länge 20 m, 2x 0,34mm², M12 Buchse sensorseitig, schleppkettentauglich, UL zugelassen	
0ACC0500.01-1	Kabel für Beschleunigungssensor, Länge 50 m, 2x 0,34 mm², M12 Buchse sensorseitig, schleppkettentauglich, UL zugelassen	
0ACC1000.01-1	Kabel für Beschleunigungssensor, Länge 100 m, 2x 0,34 mm², M12 Buchse sensorseitig, schleppkettentauglich, UL zugelassen	

Tabelle 16: 0ACS100A.00-1, 0ACS100A.90-1 - Bestelldaten

9.11.2 Technische Daten

Bestellnummer	0ACS100A.00-1	0ACS100A.90-1
Sensor Eigenschaften [1]		
Eigenresonanz (montiert)	22 kHz (nominal)	
Empfindlichkeit	100 mV/g ±10% nominal 80 Hz bei 22°C	
Frequenzverhalten	2 Hz bis 10 kHz ±5% 0,8 Hz bis 15 kHz ±3 dB	
Isolation	Isolierte Basis	
Messbereich	±50 g	
Querempfindlichkeit	<5%	
Elektrische Eigenschaften		
Elektrische Störungen	max. 0,1 mg	
Breitbandauflösung	0,2 mg (200 µg) über 1 Hz bis 15 kHz	
Spektralrauschen	10 Hz bis 10 µg/Hz 100 Hz bis 4 µg/Hz 1 kHz bis 3 µg/Hz	
Strombereich	0,5 bis 8 mA	
Arbeitspunktspannung	10 bis 12 VDC	
Einschwingzeit	2 s	
Ausgangsimpedanz	max. 200 Ω	
Gehäuseisolation	$>10^8$ Ω bei 500 V	
Einsatzbedingungen		
Schutzart nach EN 60529	IP67	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb	-55 bis 140°C	
max. Stoßfestigkeit	5000 g	
Störaussendungen	EN61000-6-4:2001	
Störfestigkeit	EN61000-6-2:1999	
Mechanische Eigenschaften		
Gehäuse		
Material	Edelstahl	
Montage	M8 x 1,25 x 6 mm Bolzen, am Sensor vormontiert	M8 x 1,25 x 33 mm Schraube, im Lieferumfang enthalten
Gewicht	110 g	170 g

Tabelle 17: 0ACS100A.00-1, 0ACS100A.90-1 - Technische Daten

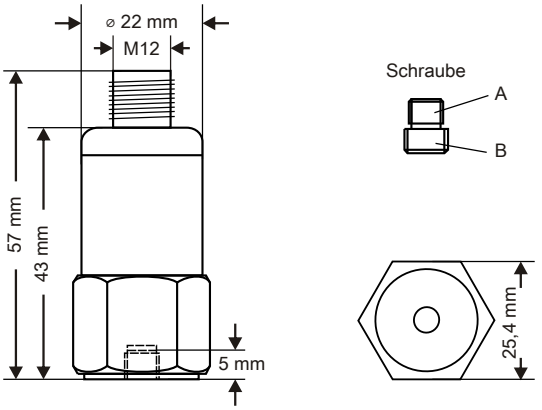
Bestellnummer	0ACS100A.00-1	0ACS100A.90-1
Messelement	PZT- Piezoelektronischer Kristall (Blei-Zirkonat-Titanat)	
Messausführung	komprimiert	
Anzugsmoment	8 Nm	
Anschlussstecker	M12	

Tabelle 17: 0ACS100A.00-1, 0ACS100A.90-1 - Technische Daten

1) Der Sensor ist werksseitig vorkalibriert. Eine Nachkalibrierung ist nicht notwendig.

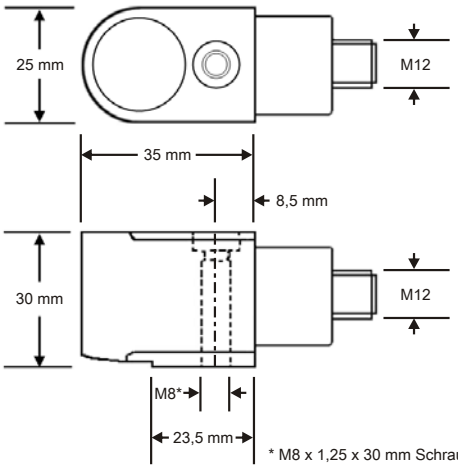
9.11.3 Abmessung

0ACS100A.00-1

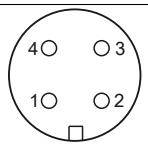


Schraube wird vormontiert mitgeliefert.
A 1/4" - 28 UNF (Maximale Gewindelänge: 5 mm)
B M8 x 6 x 1,25

0ACS100A.90-1



9.11.4 Steckerbelegung

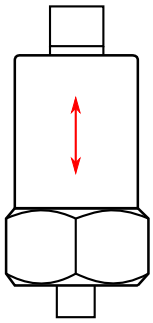


Pin	Beschreibung
1	Nicht belegt
2	18 bis 30 V (braun)
3	Nicht belegt
4	0 V (blau)

9.11.5 Einbaurichtung

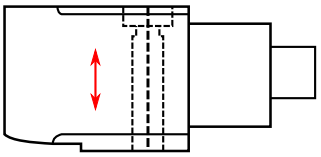
0ACS100A.00-1

Der B&R Schwingungssensor 0ACS100A.00-1 ist für Messungen in der Längsachse gebaut.



0ACS100A.90-1

Der B&R Schwingungssensor 0ACS100A.90-1 ist für Messungen in der Querachse gebaut.



9.11.6 Frequenzverhalten

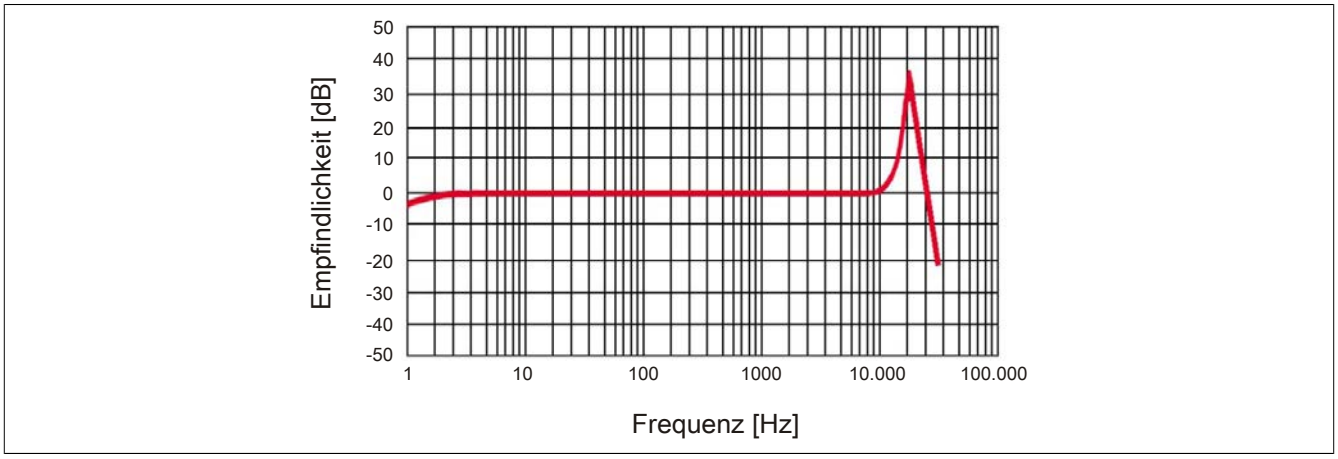


Abbildung 33: 0ACS100A.x0-1 - Frequenzverhalten

9.12 Safety Technology Guarding

9.12.1 Bestelldaten

Materialnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zubehör	
X20MKXXXX.XXX.XXX	X20 SafeKEY, für X20SL81xx Serie, für Safety Legacy und mapp Safety. Der verfügbare Funktionsumfang wird durch das "Safety Technology Guarding" definiert. Der SafeKEY stellt dabei das Trägermedium für die Lizenzen dar. Der für die Anwendung benötigte Funktionsumfang muss durch eine Auswahl der verfügbaren Technologiefunktionen im X20MK-Konfigurator zusammengestellt werden. Die Lieferung erfolgt ausschließlich im Set bestehend aus SafeKEY und den darauf freigeschalteten Lizenzen für die ausgewählten Technologiefunktionen.	
X20MK0223	X20 SafeKEY, 8 MByte, für X20SL81xx Serie, ausschließlich für mapp Safety	
X20cMK0223	X20 SafeKEY, beschichtet, 8 MByte, für X20SL81xx Serie, ausschließlich für mapp Safety	

Tabelle 18: X20MKXXXX.XXX.XXX, X20MK0223, X20cMK0223 - Materialnummern

9.12.2 Technische Daten

Bestellnummer	X20MK0223	X20cMK0223
Allgemeines		
Speichergröße	8 MByte	
Anwenderspeicher		
garantierte Lösch-/Schreibzyklen	100.000	
Zulassungen		
CE	Ja	
UKCA	Ja	
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment	
DNV	Temperature: **B** (0 - 55 °C) Humidity: **B** (up to 100%) Vibration: **B** (4 g) EMC: **B** (bridge and open deck)	
LR	ENV1	
KR	Ja	
ABS	Ja	
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
waagrecht	Ja	
senkrecht	Ja	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung	
Schutzart nach EN 60529	IP20	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C	-25 bis 60°C
senkrechte Einbaulage	0 bis 60°C	-25 bis 60°C
Derating	-	
Lagerung	-40 bis 85°C	
Transport	-40 bis 85°C	

Tabelle 19: X20MK0223, X20cMK0223 - Technische Daten

9.13 0CFCRD.xxxxE.02

9.13.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	CompactFlash-Karten	
0CFCRD.0512E.02	CompactFlash 512 MByte extended Temp.	
0CFCRD.1024E.02	CompactFlash 1024 MByte extended Temp.	
0CFCRD.2048E.02	CompactFlash 2048 MByte extended Temp.	
0CFCRD.4096E.02	CompactFlash 4096 MByte extended Temp.	
0CFCRD.8192E.02	CompactFlash 8 GB extended Temp.	
0CFCRD.016GE.02	CompactFlash 16 GB extended Temp.	

Tabelle 20: 0CFCRD.0512E.02, 0CFCRD.1024E.02, 0CFCRD.2048E.02, 0CFCRD.4096E.02, 0CFCRD.8192E.02, 0CFCRD.016GE.02 - Bestelldaten

9.13.2 Technische Daten

Vorsicht!

Ein plötzlicher Spannungsausfall kann zum Datenverlust führen. In sehr seltenen Fällen kann es zu einer Beschädigung des Massenspeichers kommen.

Um einem Datenverlust bzw. einer Beschädigung vorbeugend entgegen zu wirken, empfiehlt B&R die Verwendung einer USV.

Information:

Die nachfolgend angegebenen Kenndaten, Merkmale und Grenzwerte sind nur für dieses Zubehörteil alleine gültig und können von denen zum Gesamtgerät abweichen. Für das Gesamtgerät, in dem dieses Zubehör verbaut ist, gelten die zum Gesamtgerät angegebenen Daten.

Bestellnummer	0CFCRD. 0512E.02	0CFCRD. 1024E.02	0CFCRD. 2048E.02	0CFCRD. 4096E.02	0CFCRD. 8192E.02	0CFCRD. 016GE.02
Allgemeines						
Kapazität	512 MByte	1024 MByte	2048 MByte	4096 MByte	8192 MByte	16 GByte
Datenerhaltung	10 Jahre (neuwertig) bis 1 Jahr (Ende der Lebensdauer)					
Datenverlässlichkeit	< 1 nichtbehebbarer Fehler in 10^{17} Bit Lesezugriffen					
Lifetime Monitoring	Ja					
MTBF	> 3.000.000 Stunden (bei 25°C)					
Wartung	Keine					
unterstützte Betriebsmodi	Bis UDMA6 / MDMA4 / PIO6					
kontinuierliches Lesen						
typisch	32,2 MByte/s	64,1 MByte/s	62,9 MByte/s	62 MByte/s	64,3 MByte/s	64,4 MByte/s
kontinuierliches Schreiben						
typisch	19,9 MByte/s	29 MByte/s	28,6 MByte/s	37,5 MByte/s	39,0 MByte/s	43,6 MByte/s
Zulassungen						
CE	Ja					
DNV	in Vorbereitung				-	
Endurance						
SLC-Flash	Ja					
Lösch- / Schreibzyklen						
garantiert	100.000					
Wear Leveling	Global, dynamisch und statisch					
Error Correction Coding (ECC)	Ja					
S.M.A.R.T. Support	Ja					
Storage Health Data Support [1)]	Ja					
Unterstützung						
Hardware	X20CPxxxx					

Tabelle 21: 0CFCRD.0512E.02, 0CFCRD.1024E.02, 0CFCRD.2048E.02, 0CFCRD.4096E.02, 0CFCRD.8192E.02, 0CFCRD.016GE.02 - Technische Daten

Bestellnummer	0CFCRD. 0512E.02	0CFCRD. 1024E.02	0CFCRD. 2048E.02	0CFCRD. 4096E.02	0CFCRD. 8192E.02	0CFCRD. 016GE.02
Umgebungsbedingungen						
Temperatur						
Betrieb	-40 bis 85°C					
Lagerung	-50 bis 100°C					
Transport	-50 bis 100°C					
Luftfeuchtigkeit						
Betrieb	max. 85% bei 85°C					
Lagerung	max. 85% bei 85°C					
Transport	max. 85% bei 85°C					
Vibration						
Lagerung	20 g Spitze, 10 bis 2000 Hz					
Transport	20 g Spitze, 10 bis 2000 Hz					
Schock						
Lagerung	1500 g Spitze ($JESD_{22}$, Methode B_{110})					
Transport	1500 g Spitze ($JESD_{22}$, Methode B_{110})					
Mechanische Eigenschaften						
Abmessungen						
Breite	42,8 ±0,10 mm					
Länge	36,4 ±0,15 mm					
Höhe	3,3 ±0,10 mm					
Gewicht	10 g					

Tabelle 21: 0CFCRD.0512E.02, 0CFCRD.1024E.02, 0CFCRD.2048E.02, 0CFCRD.4096E.02, 0CFCRD.8192E.02, 0CFCRD.016GE.02 - Technische Daten

1) Für Details zu *Storage Health Data* siehe Automation Help.

9.13.3 Temperatur Luftfeuchtediagramm für Betrieb und Lagerung

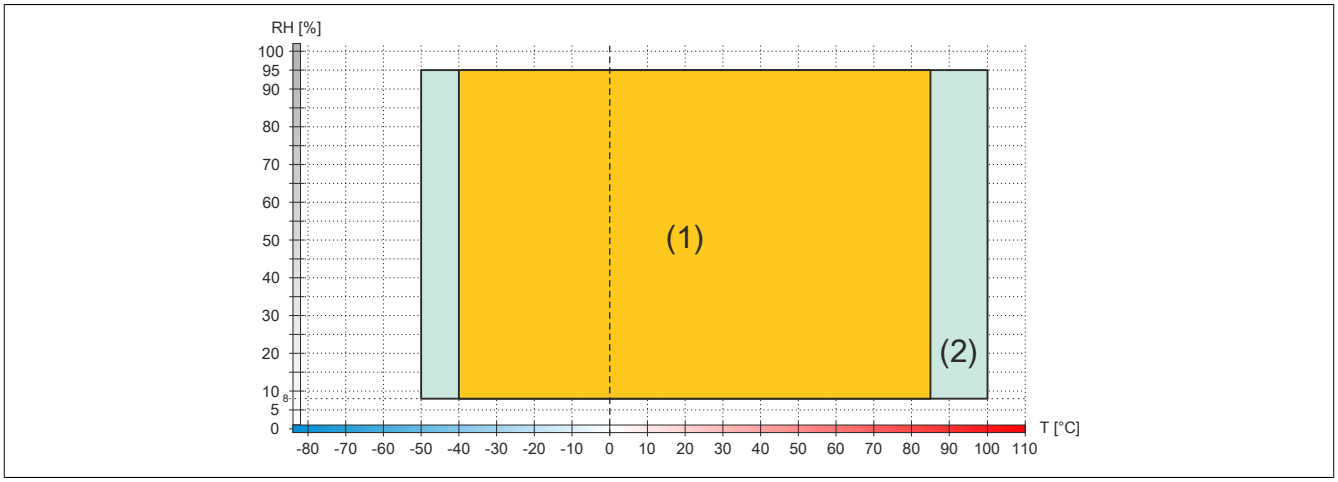


Abbildung 34: Temperatur Luftfeuchtediagramm Compact Flash Karten 0CFCRD.xxxxE.01

Diagrammlegende			
(1)	Betrieb	T [°C]	Temperatur in °C
(2)	Lagerung und Transport	RH [%]	Relative Luftfeuchtigkeit (RH) in Prozent und **nicht kondensierend**

9.14 Konfektionierte Kabel

9.14.1 X20 POWERLINK Kabel

	POWERLINK Kabel				
Länge	X20 zu X20			X20 zu X67	
0,2 m	X20CA0E61.00020				
0,25 m	X20CA0E61.00025				
0,3 m	X20CA0E61.00030				
0,35 m	X20CA0E61.00035				
0,4 m	X20CA0E61.00040				
0,5 m	X20CA0E61.00050				
1 m	X20CA0E61.00100			X67CA0E41.0010	
1,5 m	X20CA0E61.00150				
2 m	X20CA0E61.00200			X67CA0E41.0020	
3 m				X67CA0E41.0030	
5 m	X20CA0E61.00500			X67CA0E41.0050	
10 m	X20CA0E61.01000		X20CA3E61.0100		
15 m	X20CA0E61.01500		X20CA3E61.0150	X67CA0E41.0150	X67CA3E41.0150
20 m	X20CA0E61.02000		X20CA3E61.0200		
30 m		X20CA0E61.0300			
40 m		X20CA0E61.0400			
50 m		X20CA0E61.0500		X67CA0E41.0500	
100 m		X20CA0E61.1000			
					

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
X20CA0E61.xxxx	
20 bis 100 m	+2% der Länge
X20CA0E61.xxxxx	
0,2 bis 0,5 m	+0,01 m
1 bis 5 m	+0,04 m
6 bis 20 m	+1% der Länge
X67CAxE41.xxxx	
0 bis 10 m	+0,01 m
10 m bis 50 m	+2% der Länge

9.14.1.1 Technische Daten

Bestellnummer	X20CA0E61.xxxxx	X20CA0E61.xxxx	X20CA3E61.xxxx	X67CA0E41.xxxx	X67CA3E41.xxxx
Kurzbeschreibung					
Zubehör	POWERLINK/Ethernet Verbindungskabel RJ45 auf RJ45		POWERLINK/Ethernet Verbindungskabel RJ45 auf RJ45, schleppkettentauglich	POWERLINK/Ethernet Verbindungskabel, RJ45 auf M12, 4-polig, gerade	POWERLINK/Ethernet Verbindungskabel, RJ45 auf M12, schleppkettentauglich, 4-polig, gerade
Allgemeines					
Beständigkeit	Flammwidrig nach IEC 60332-3-24 ROHS 2011/65/EU	Flammwidrig nach IEC 60332-1-2 ROHS 2011/65/EU			
Typ	Verbindungskabel				
Kabelquerschnitte					
AWG	4x 2x AWG 26	4x AWG 22			
mm²	4x 2x 0,14 mm²	4x 0,34 mm²			
Kabelaufbau					
Innenmantel	Halogenfrei, flammenwidrig				
Außenmantel					
Material	PVC	Polyurethane (PUR) GN			
Eigenschaften	-	Halogenfrei			
Farbe	Schwarz (RAL 9005)	Grün			
Leiter					
Aderisolation	Polyethylen (PE)				
Aderfarben	Blau-weiß, blau, orange-weiß, orange, grün-weiß, grün, braun-weiß, braun	Weiß, gelb, blau, orange			
Schirm	Alukaschierte Folie überlappend, verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%				
Typ	Verzinnte Kupferlitze AWG 26/7	Verzinnte Kupferlitze AWG 22/7			
Verseilung	Paarverseilt - 4 Paare blau-weiß mit blau, orange-weiß mit orange, grün-weiß mit grün, braun-weiß mit braun	Gesamtverseilt 4 Adern zum Sternvierer			
Elektrische Eigenschaften					
Betriebsspannung	max. 125 V	max. 60 V für PoE			
Prüfspannung					
Ader - Ader	1000 V	2000 V			
Ader - Schirm	1000 V	2000 V			
Leiterwiderstand	≤145 Ω/km bei 20°C	≤120 Ω/km bei 20°C			
Übertragungseigenschaften	Kategorie 5 nach EN50288-2-2(2004)/ IEC 61 156-6(2002)	Kategorie 5 / Klasse D bis 100 MHz nach ISO/IEC 11801 (EN50173-1), ISO/IEC 24702 (EN 50173-3)			
Übertragungsrate	10/100/1000 MBit/s	10/100 MBit/s			
Isolationswiderstand	≥5 GΩ/km bei 20°C	≥500 MΩ/km bei 20°C			
Einsatzbedingungen					
Schutzart nach EN 60529					
Kabel	IP65			IP67	
M12 Stecker	-			IP67, nur im verschraubten Zustand	
RJ45 Stecker	IP20, nur im ordnungsgemäß gesteckten Zustand				
Umgebungsbedingungen					
Temperatur					
Transport	-40 bis 80°C	-50 bis 70°C			
feste Verlegung	-40 bis 80°C	-40 bis 70°C			
flexible Verlegung	-10 bis 60°C	-20 bis 60°C			
Mechanische Eigenschaften					
Abmessungen					
Durchmesser	6,7 mm ±0,2 mm	6,5 mm ±0,2 mm			
Biegeradius					
feste Verlegung	≥4x Außendurchmesser	≥3x Außendurchmesser			
flexible Verlegung	≥8x Außendurchmesser	≥7x Außendurchmesser			
Schleppkettendaten					
Beschleunigung	-		4 m/s²	-	4 m/s²
Biegewechsel	-		min. 3 Mio.	-	min. 3 Mio.
Geschwindigkeit	-		4 m/s	-	4 m/s
Biegeradius	-		200 mm	-	200 mm
Gewicht	0,058 kg/m	0,062 kg/m	0,061 kg/m	0,062 kg/m	0,064 kg/m

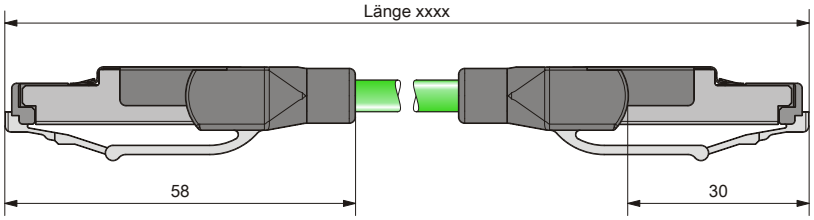
Tabelle 22: X20CA0E61.xxxxx, X20CA0E61.xxxx, X20CA3E61.xxxx, X67CA0E41.xxxx, X67CA3E41.xxxx - Technische Daten

9.14.1.2 X20CA0E61.xxxx und X20CA3E61.xxxx

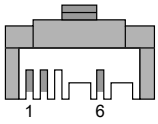
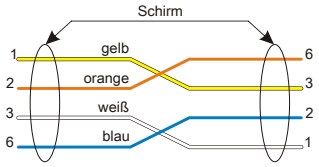
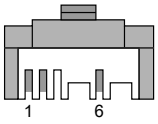
Dieses Kabel wird in 2 Varianten angeboten:

- X20CA0E61: Standardausführung
- X20CA3E61: Schleppkettentauglich

Abmessungen

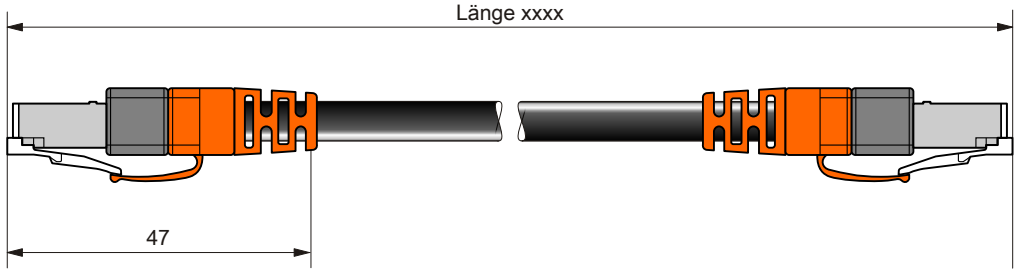


Pinbelegung

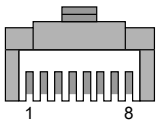
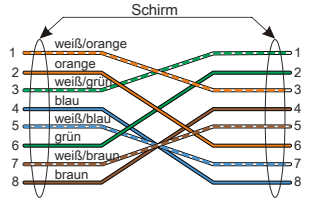
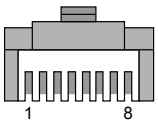
Stecker RJ45	Pin	Bezeichnung	Schema	Stecker RJ45
	1 - 3	TXD		
	2 - 6	TXD\		
	3 - 1	RXD		
	6 - 2	RXD\		

9.14.1.3 X20CA0E61.xxxxx

Abmessungen



Pinbelegung

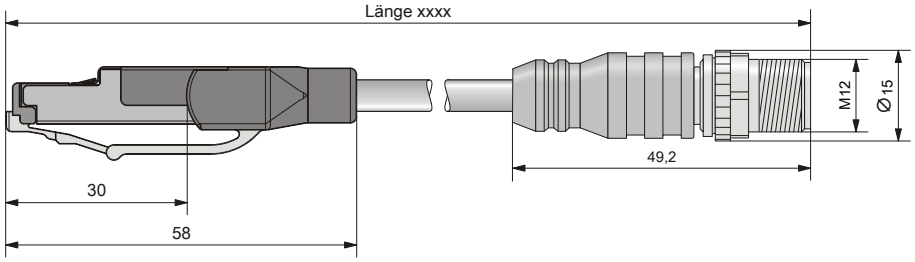
Stecker RJ45	Pin	Bezeichnung	Schema	Stecker RJ45
	1 - 3	TXD		
	2 - 6	TXD\		
	4 - 8	RXD		
	6 - 2	RXD\		

9.14.1.4 X67CA0E41.xxxx und X67CA3E41.xxxx

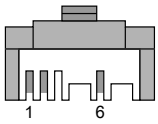
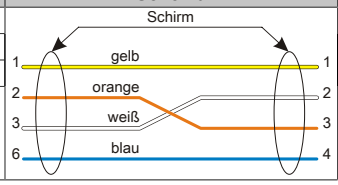
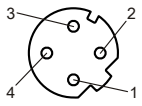
Dieses Kabel wird in 2 Varianten angeboten:

- X67CA0Exx: Standardausführung
- X67CA3Exx: Schleppkettentauglich

Abmessungen



Pinbelegung

Stecker RJ45	Pin	Bezeichnung	Schema	Stecker M12
	1 - 1	TXD		
	2 - 3	TXD\		
	3 - 2	RXD		
	6 - 4	RXD\		

D-codiert

9.14.2 X2X Link Kabel

	Kurzbeschreibung, Bestellnummer	
Länge	Anschlusskabel	Verbindungskabel
0,3 m		X20CA0X68.0003
1 m	X20CA0X48.0010	X20CA0X68.0010
2 m	X20CA0X48.0020	X20CA0X68.0020
5 m	X20CA0X48.0050	X20CA0X68.0050
10 m	X20CA0X48.0100	X20CA0X68.0100
20 m	X20CA0X48.0200	
		

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <10 m	+10 cm
10 m bis <50 m	+2% der Länge

	Kurzbeschreibung, Bestellnummer
Länge	X2X Link Kabel für freie Konfektionierung
100 m	X67CA0X99.1000
500 m	X67CA0X99.5000
	

9.14.2.1 Allgemeine Spezifikation eines X2X Link Kabels

Wenn zur freien Konfektionierung ein anderes als das von B&R angebotene Kabel verwendet wird, muss darauf geachtet werden, dass das Kabel folgende allgemeine Spezifikation erfüllt. Für X2X Link Segmente bis 30 m kann jedes Kabel, das diese Spezifikationen erfüllt, verwendet werden. Für darüber hinausgehende Kabellängen ist eine Prüfung und Freigabe seitens B&R erforderlich.

	Datenleitung	Versorgungsleitung
Leiter	2 x 0,25 mm² (AWG 24), Litzenleiter	2 x 0,34 mm² (AWG 22), Litzenleiter
Kabelaufbau	Paarverseilt, Paarschirmung, Aluminiumfolie	
Leiterwiderstand	ca. 90 Ω/km	ca. 55 Ω/km
Wellenwiderstand	120 - 150 Ω	
Betriebskapazität	<40 pF/m	
Gesamtschirm	Geflecht aus verzinntem Cu-Draht, optische Bedeckung ≥85%	

Tabelle 23: Allgemeine Spezifikation eines X2X Link Kabels

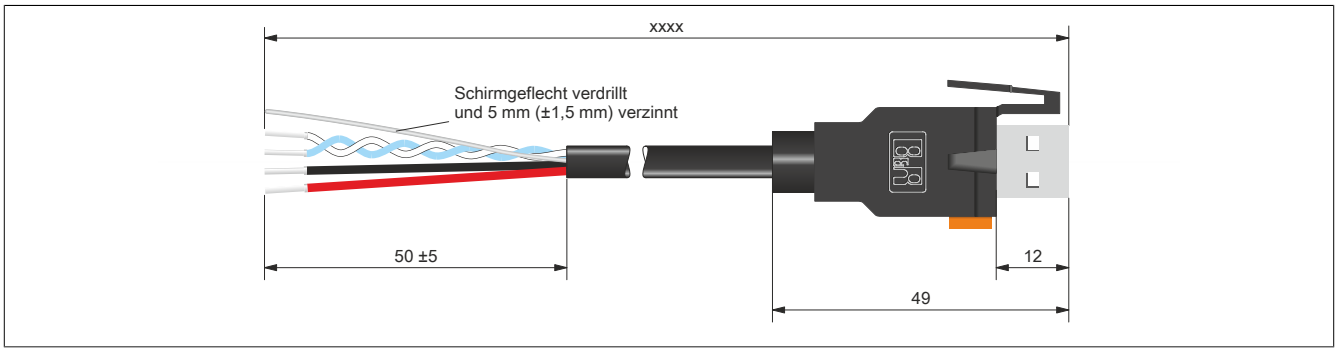
9.14.2.2 Technische Daten

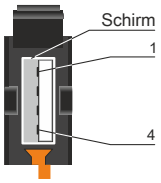
Product ID	X20CA0X48	X20CA0X68	X67CA0X99
Allgemeines			
Anmerkung			Halogenfrei
Beständigkeit	Flammwidrig nach VW-1 und FT1		Flammwidrig
Anschluss	USB A male		-
Typ	Anschlusskabel	Verbindungskabel	-
Kabelquerschnitte			
Datenleitungen			
AWG	2x AWG 24		
mm²	2x 0,25 mm²		
Versorgungsleitungen			
AWG	2x AWG 22		
mm²	2x 0,34 mm²		
RoHS konform[1)]	Ja		
Kabelaufbau			
Signalleiter			
Schirm	Paarschirmung mit Aluminiumfolie		
Verseilung	Adern paarweise verseilt		
Gesamtverseilung	Mit Beilauf 7/36 (AWG 28)		Mit Beilauf 0,35 mm2 (AWG 22)
Gesamtschirmung	Verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%		
Außenmantel			
Material	Polyvinylchlorid (PVC)		Thermoplastisches Polyurethan (TPU)
Farbe	Schwarz		Violett
Bedruckung	"B&R" + Materialnummer + Revisionsnummer		B&R X67CA0X99.xxxx
Leiter			
Typ	Verzinnte Cu-Litze		Cu-ETB1 verzinnt Datenleitung: Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,13 mm) Versorgungsleitung: Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,15 mm)
Aderfarben			
Datenleitungen	Blau, weiß		
Versorgungsleitungen	Rot, schwarz		
Aderisolation			
Datenleitungen	Schaum-PE		Zell-Polyethylen (Zell-PE)
Versorgungsleitungen	SR-PVC		Polyethylen (PE)
Elektrische Eigenschaften			
Betriebsspannung	30 V		max. 2500 VAC
Isolationsgrad	-		Kategorie II nach IEC 61076-2
Leiterwiderstand	Datenleitung: <93,2 Ω/km bei 20°C, Versorgungsleitung: <55 Ω/km bei 20°C		Datenleitung: ≤78 Ω/km Versorgungsleitung: ≤55 Ω/km
Einsatzbedingungen			
Schutzart nach EN 60529			
Stecker/Kupplung	IP20, nur im ordnungsgemäß gesteckten Zustand		-
Umgebungsbedingungen			
Temperatur	-25 bis 80°C		-40 bis 80°C
feste Verlegung	-25 bis 80°C		-40 bis 80°C
flexible Verlegung	-20 bis 80°C		-25 bis 60°C
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen			
Länge	Diverse		
Durchmesser	7 mm ± 0,19 mm		6,9 mm ±0,2 mm
Biegeradius	≥8x Außendurchmesser		≥15x Außendurchmesser
Schleppkettendaten			
Beschleunigung	-		max. 4 m/s²
Biegewechsel	-		min. 2 Mio.
Geschwindigkeit	-		max. 3 m/s
Gewicht	-		0,063 kg/m

Tabelle 24: X20CA0Xx8 / x67CA0X99 - Technische Daten

1) RoHS (Restriction of the use of certain Hazardous Substances) beschränkt die Verwendung von folgenden Stoffen in Elektro- und Elektronikgeräten: Blei, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom sowie die Flammhemmer polybromiertes Biphenyl (PBB) bzw. polybromierter Diphenylether (PBDE).

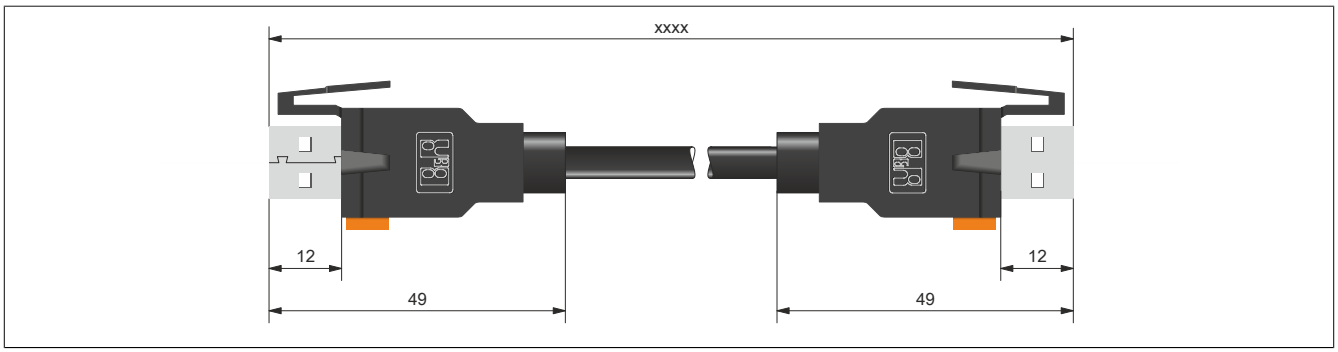
9.14.2.3 X20CA0X48.xxxx

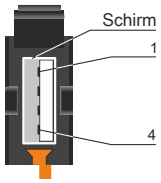
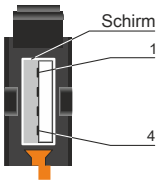


Pinbelegung				
Offen	**Pin**	**Bezeichnung**	**Aderfarbe**	**Stecker**
Zur freien Verdrahtung	1	X2X+	rot	
	2	X2X\	blau	
	3	X2X	weiß	
	4	X2X⊥	schwarz	
	Stecker	SHLD	Schirm	

Codierung für X3A

9.14.2.4 X20CA0X68.xxxx



Pinbelegung				
Stecker	**Pin**	**Bezeichnung**	**Aderfarbe**	**Stecker**
	1	X2X+	rot	
	2	X2X\	blau	
	3	X2X	weiß	
	4	X2X⊥	schwarz	
	Stecker	SHLD	Schirm	

9.14.2.5 X67CA0X99.xxxx

Abmessungen


Pinbelegung			
	Bezeichnung	**Adernfarbe**	
Zur freien Verdrahtung	X2X+	rot	Zur freien Verdrahtung
	X2X	weiß	
	X2X⊥	schwarz	
	X2X\	blau	
	SHLD	-	

9.14.3 Sensorkabel

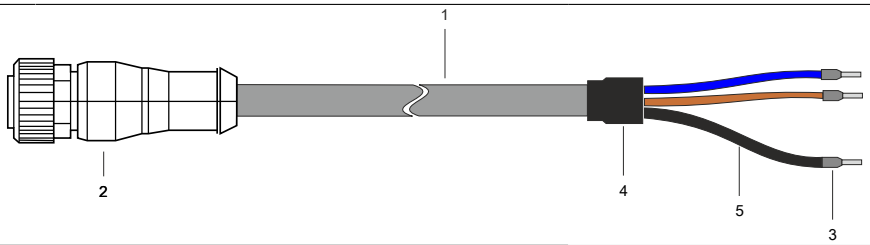
9.14.3.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Länge	Kurzbeschreibung
0ACC0020.01-1	2 m	Kabel für Beschleunigungssensor, 2x 0,34 mm², 1x 0,25 mm², M12 Buchse sensorseitig, 1x 25mm² Schirmanbindung, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen
0ACC0050.01-1	5 m	
0ACC0100.01-1	10 m	
0ACC0150.01-1	15 m	
0ACC0200.01-1	20 m	
0ACC0500.01-1	50 m	
0ACC1000.01-1	100 m	

9.14.3.2 Technische Daten

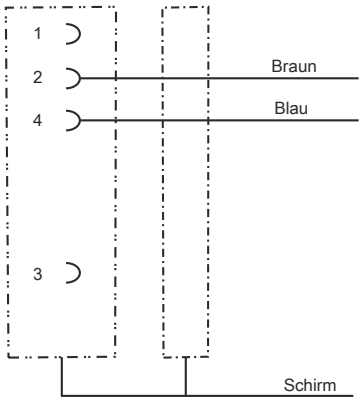
Bezeichnung	0ACC0xx0.01-1
Allgemeines	
Polzahl	3
Kabellänge	x
Kennwerte Leitung	
Kabeltyp	PUR halogenfrei schwarz geschirmt
AWG Signalleitung	22
Leiteraufbau Signalleitung	42x 0,10 mm
Aderdurchmesser inkl. Isolierung	1,27 mm ±0,02 mm
Wandstärke Isolierung	≥ 0,21 mm (Aderisolierung) ca. 1,1 mm (Außenmantel)
Kabelaußendurchmesser	5,9 mm ±0,15 mm
Isolationswiderstand	≥ 100 GΩ*km (bei 20 °C)
Leiterwiderstand	max. 58 Ω/km (bei 20 °C)
Schirmung	Geflecht aus Kupferdrähten
Kabelgewicht	44 kg/km
Kleinster Biegeradius, fest verlegt	29,5 mm
Kleinster Biegeradius, beweglich verlegt	59 mm
Anzahl der Biegezyklen	4000000
Biegeradius	59 mm
Verfahrweg	10 m
Verfahrgeschwindigkeit	3 m/s
Beschleunigung	10 m/s²
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-40 °C ... 80 °C (Kabel, feste Verlegung) -25 °C ... 80 °C (Kabel, bewegliche Verlegung)
Schutzart nach EN 60529	IP67

9.14.3.3 Sensorkabel mit Stecker M12 Buchse



Pos.	Stück	Bezeichnung	Anmerkung
1	1	Sensorleitung	2x 0,34 mm² (1501702 3x 0,34)
2	1	M12 Buchse (axial)	M12 Buchse (M12x1 A Codiert)
3	2	Aderendhülse (2x Sensorleitung)	3203066 AI 0,34-8 TQ
4	1	Schrumpfschlauch	
5	1	Schirmanbindung	1x 0,25 mm² schwarz
6	1	Aderendhülse (1x Schirmanbindung)	3200632 AI 0,25-12 BU

9.14.3.4 Kabelplan



10 Internationale und nationale Zulassungen

Produkte und Dienstleistungen von B&R entsprechen den zutreffenden Regelungen, Richtlinien und Normen. Das sind nationale, europäische und internationale Regelwerke, hauptsächlich von Organisationen wie ISO, IEC und CENELEC. Besondere Aufmerksamkeit widmen wir der Zuverlässigkeit unserer Produkte im Industriebereich.

Information:

Die für das jeweilige Modul gültigen Zulassungen sind an folgenden Stellen zu finden:

- **B&R Homepage (www.br-automation.com) > Produktseite > Technische Daten > Allgemeines > Zulassungen (Produktseite wird mittels Suche nach Bestellnummer gefunden)**
- **Seitlich auf dem Modulgehäuse**

Änderungen und neue Zulassungen werden zeitnah in elektronischer Form auf der B&R Homepage www.br-automation.com zur Verfügung gestellt.

10.1 Zulassungsübersicht

Kennzeichen	Bedeutung	Zertifizierungsstelle	Region
	CE-Kennzeichnung	Notified Bodies	Europa (EU)
	Funktionale Sicherheit (CE)	Notified Bodies	Europa (EU)
	Explosionsschutz (CE)	Notified Bodies	Europa (EU)
	Underwriters Laboratories Inc. (UL) (Zulassung für US + Kanada)	UL	Kanada USA
	Canadian Standards Association (CSA) (Zulassung für US + Kanada)	CSA	Kanada USA
	Det Norske Veritas (DNV)	DNV	Deutschland Norwegen
	American Bureau of Shipping (ABS)	ABS	USA
	Korean Register of Shipping (KR)	KR	Korea
	Lloyd's Register (LR)	LR	Großbritannien
	Eurasian Conformity (EAC)	Federal agency on technical regula-ting and metrology	Eurasische Handelsunion
	Korean Conformity (KC)	Radio Research Agency (RRA)	Korea
	Regulatory Compliance Mark (RCM)	ACMA	Australien Ozeanien

10.2 EU-Richtlinien und Normen (CE)

CE-Kennzeichen



Europa (EU)

Alle für das jeweilige Produkt geltenden EU-Richtlinien und deren relevante harmonisierte Normen werden erfüllt.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt in Zusammenarbeit mit akkreditierten Prüflaboren.

EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Alle Geräte erfüllen die Schutzanforderungen der Richtlinie zur "Elektromagnetischen Verträglichkeit" und sind für den typischen Industriebereich ausgelegt.

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:

EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereich
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen; Fachgrundnorm Störaussendung für Industriebereich

Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU

Die Niederspannungsrichtlinie ist für elektrische Betriebsmittel mit einer Nennspannung innerhalb der Spannungsgrenzen 50 bis 1000 VAC und 75 bis 1500 VDC anzuwenden.
Alle Geräte, die in den Anwendungsbereich dieser Richtlinie fallen, erfüllen deren Schutzanforderungen.

Aus dieser Richtlinie angewandte Norm:

EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen

Die entsprechende Konformitätserklärung zu diesen Richtlinien ist auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.



Konformitätserklärung
Homepage > Downloads > Zertifikate > Konformitätserklärungen > EU > X20 System > Konformitätserklärung PLC X20
Homepage > Downloads > Zertifikate > Konformitätserklärungen > EU > X20 System > UK Declaration PLC X20

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Funktionale Sicherheit

open SAFETY certified product

Europa (EU)

Produkte der Sicherheitstechnik werden entsprechend der Maschinenrichtlinie für den besonderen Einsatz im Maschinen- und Personenschutz entwickelt, geprüft und gekennzeichnet.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt ausschließlich in Zusammenarbeit mit von der EU dafür autorisierten Stellen (Notified Bodies).

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:

SIL 3:	
IEC 61508-1	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 3: Anforderungen an Software
IEC 61508-4	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 4: Begriffe und Abkürzungen
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61511-1	Funktionale Sicherheit - Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie - Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Software und Hardware
PL e, Cat. 4:	
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen

Die Konformitätserklärung, Zertifikate sowie weitere Informationen zum Thema Safety, sind auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.

Konformitätserklärung

Homepage > Downloads > Zertifikate > Konformitätserklärungen > X20 System > EU Konformitätserklärung FS PLC X20

Zertifikate

FS EN 50156 Zertifikat SafeLOGIC, SafeIO
FS Zertifikat SafeDESIGNER, SafeLOGIC, SafeIO
Sicheres Abschalten von Potentialgruppen

Anwenderhandbuch

Homepage > Downloads > Sicherheitstechnik > Integrated Safety Technology Anwenderhandbuch

ATEX-Richtlinie 2014/34/EU

ATEX / Zone 2



II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc

Europa (EU)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.
Das X20 System ist für den Gebrauch in Umgebungen mit explosiven Gasen und einem normalen Maß an Sicherheit (Zone 2) zugelassen.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt ausschließlich in Zusammenarbeit mit von der EU dafür autorisierten Stellen (Notified Bodies).

Jedem Modul ist zusätzlich ein Beipackzettel mit detaillierten Montage- und Sicherheitshinweisen beigelegt.

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:

EN 60079-0	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen
EN 60079-15	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart "n"

Die Konformitätserklärung und das Zertifikat sind auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.

Konformitätserklärung

Homepage > Downloads > Zertifikate > Konformitätserklärungen > X20 System > EU Konformitätserklärung ATEX X20

Zertifikat

Homepage > Downloads > Zertifikate > ATEX > X20 > FTZÙ 09 ATEX 0083X

10.2.1 Normenübersicht

Norm	Beschreibung
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 55011 (CISPR 11)	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren
EN 55016-2-1 (CISPR 16-2-1)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-1: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der leitungsgeführten Störaussendung
EN 55016-2-3 (CISPR 16-2-3)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-3: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der gestrahlten Störaussendung
EN 55032 (CISPR 32)	Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen - Anforderungen an die Störaussendung
EN 60068-2-6	Umgebungseinflüsse - Teil 2-6: Prüfverfahren - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)
EN 60068-2-27	Umgebungseinflüsse - Teil 2-27: Prüfverfahren - Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken
EN 60068-2-31[1)]	Umgebungseinflüsse - Teil 2-31: Prüfverfahren - Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte
EN 60079-0	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen
EN 60079-15	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart "n"
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
EN 60664-1	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen
EN 60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Transport und Handhabung
EN 60721-3-3	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt
EN 61000-4-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
EN 61000-4-8	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen
EN 61000-4-11	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
EN 61000-4-29	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-29: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen an Gleichstrom-Netzeingängen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
IEC 61508-1	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 3: Anforderungen an Software
IEC 61508-4	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 4: Begriffe und Abkürzungen
IEC 61511-1	Funktionale Sicherheit - Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie - Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Software und Hardware
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

1) Ersatz für EN 60068-2-32

10.2.2 Störfestigkeitsanforderungen (Immunität)

Immunität	Prüfdurchführung nach	Anforderungen nach
Elektrostatische Entladung (ESD)	EN 61000-4-2	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)	EN 61000-4-3	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)	EN 61000-4-4	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Stoßspannungen (Surge)	EN 61000-4-5	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	EN 61000-4-8	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Spannungseinbrüche (AC) Kurzzeitunterbrechungen (AC) Spannungsschwankungen (AC)	EN 61000-4-11	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Kurzzeitunterbrechungen (DC) Spannungsschwankungen (DC)	EN 61000-4-29	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bewertungskriterien für das Betriebsverhalten

Kriterium	Während der Prüfung	Nach der Prüfung
A	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb beibehalten. Funktion und Betriebsverhalten werden nicht beeinträchtigt.	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen.
B	Eine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens ist zulässig. Die Betriebsart darf sich jedoch nicht ändern. Bleibender Datenverlust darf nicht auftreten.	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen. Von einer vorübergehenden Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens muss sich das System selbstständig erholen.
C	Eine Beeinträchtigung der Funktionen ist zulässig, aber keine Zerstörung des Prüflings oder der Software (Programm bzw. Daten).	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen, entweder selbstständig, nach einem Handstart oder nach dem Aus- und Einschalten der Versorgung.
D	Minderung oder Ausfall der Funktion, die nicht mehr wiederhergestellt werden kann.	Das SPS-System ist dauerhaft beschädigt oder zerstört.

Elektrostatische Entladung (ESD)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-2	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
Kontaktentladung (CD) auf leitfähige berührbare Teile	±4 kV Kriterium B	
Luftentladung (AD) auf isolierende berührbare Teile	±8 kV Kriterium B	

Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-3	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
Gehäuse verdrahtet	80 MHz bis 1 GHz, 10 V/m 1,4 GHz bis 2 GHz, 3 V/m 2 GHz bis 2,7 GHz, 1 V/m Kriterium A	80 MHz bis 1 GHz, 10 V/m 1,4 GHz bis 6 GHz, 3 V/m Kriterium A

Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-4	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge >3 m	±2 kV / 5 kHz Kriterium B	±2 kV / 5 kHz oder 100 kHz Kriterium B
AC-Netzausgänge >3 m	±2 kV / 5 kHz Kriterium B	±2 kV / 5 kHz oder 100 kHz[1)] Kriterium B
AC-Sonstige I/Os >3 m	±2 kV / 5 kHz Kriterium B	-
DC-Netzeingänge/-ausgänge >3 m	±2 kV / 5 kHz Kriterium B	±1 kV / 5 kHz oder 100 kHz Kriterium B
Sonstige I/Os und Schnittstelle >3 m	±1 kV / 5 kHz Kriterium B	±1 kV / 5 kHz oder 100 kHz Kriterium B

1) ohne Längenbeschränkung

Stoßspannungen (Surge)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-5	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge/-ausgänge (Leitung zu Leitung)	±1 kV Kriterium B	±1 kV Kriterium B
AC-Netzeingänge/-ausgänge (Leitung zu PE)	±2 kV Kriterium B	±2 kV Kriterium B
DC-Netzeingänge/-ausgänge >30 m (Leitung zu Leitung)	±0,5 kV Kriterium B	±0,5 kV[1)] Kriterium B
DC-Netzeingänge/ -ausgänge >30 m (Leitung zu PE)	±0,5 kV Kriterium B	±1 kV[1)] Kriterium B
Signalanschlüsse ungeschirmt >30 m (Leitung zu PE)	±1 kV Kriterium B	±1 kV Kriterium B
Alle geschirmten Leitungen >30 m (Leitung zu PE)	±1 kV Kriterium B	-

1) ohne Längenbeschränkung

Leitungsgeführte Störgrößen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-6	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge/-ausgänge	10 V 150 kHz bis 80 MHz 80% AM (1 kHz) Kriterium A	
DC-Netzeingänge/-ausgänge	10 V 150 kHz bis 80 MHz 80% AM (1 kHz) Kriterium A	
Sonstige I/Os und Schnittstellen	10 V[1)] 150 kHz bis 80 MHz 80% AM (1 kHz) Kriterium A	

1) Nur für Anschlüsse deren zulässige Leitungslänge > 3 m beträgt.

Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-8	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
Gehäuse verdrahtet	30 A/m 3 Achsen (x, y, z) 50/60 Hz[1)] Kriterium A	

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Spannungseinbrüche

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	0% Restspannung 250/300 Perioden (50/60 Hz)[1)] 20 Versuche Kriterium C	
	40% Restspannung 10/12 Perioden (50/60 Hz)[1)] 20 Versuche Kriterium C	
	70% Restspannung 25/30 Perioden (50/60 Hz)[1)] 20 Versuche Kriterium C	

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Kurzzeitunterbrechungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11 / EN 61000-4-29	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	0% Restspannung 0,5 Perioden (50/60 Hz)[1)] 20 Unterbrechungen Kriterium A	0% Restspannung 1 Periode (50/60 Hz)[1)] 3 Unterbrechungen Kriterium B
DC-Netzeingänge	0% Restspannung ≥10 ms (PS2) 20 Unterbrechungen Kriterium A	-

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Spannungsschwankungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11 / EN 61000-4-29	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	-15% / +10 % Prüfdauer je 30 Minuten Kriterium A	-
DC-Netzeingänge	-15% / +20 % Prüfdauer je 30 Minuten Kriterium A	-

10.2.3 Störaussendungsanforderungen (Emission)

Phänomen	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Leitungsgebundene Emissionen	EN 55011 / EN 55032 EN 55016-2-1	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-4: Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereiche
Gestrahlte Emissionen	EN 55011 / EN 55032 EN 55016-2-3	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-4: Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereiche

Leitungsgebundene Emissionen

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55032 / EN 55016-2-1	Grenzwerte nach EN 61131-2 / Zone B	Grenzwerte nach EN 61000-6-4
AC-Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz	150 kHz bis 500 kHz 79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert	
	500 kHz bis 30 MHz 73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert	
Telekommunikations-/Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz	-	150 kHz bis 500 kHz 97 bis 87 dB (µV) Quasispitzenwert 53 bis 40 dB (µA) Quasispitzenwert 84 bis 74 dB (µV) Mittelwert 40 bis 30 dB (µA) Mittelwert
	-	500 kHz bis 30 MHz 87 dB (µV) Quasispitzenwert 43 dB (µA) Quasispitzenwert 74 dB (µV) Mittelwert 30 dB (µA) Mittelwert

Gestrahlte Emissionen

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55032 / EN 55016-2-3	Grenzwerte nach EN 61131-2 / Zone B	Grenzwerte nach EN 61000-6-4
E-Feld / Messentfernung 10 m 30 MHz bis 1 GHz	30 MHz bis 230 MHz 40 dB (µV/m) Quasispitzenwert	
	230 MHz bis 1 GHz 47 dB (µV/m) Quasispitzenwert	
E-Feld / Messentfernung 3 m 1 GHz bis 6 GHz[1)]	-	1 GHz bis 3 GHz[1)] 76 dB (µV/m) Spitzenwert 56 dB (µV/m) Mittelwert
	-	3 GHz bis 6 GHz[1)] 80 dB (µV/m) Spitzenwert 60 dB (µV/m) Mittelwert

1) Je nach höchster interner Frequenz

10.2.4 Mechanische Bedingungen

Prüfung	Prüfdurchführung nach	Anforderungen nach
Schwingen (sinusförmig) / Betrieb	EN 60068-2-6	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 60721-3-3 / Klasse 3M4
Schock / Betrieb	EN 60068-2-27	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 60721-3-3 / Klasse 3M4
Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)	EN 60068-2-6	EN 60721-3-2 / Klasse 2M1
		EN 60721-3-2 / Klasse 2M2
		EN 60721-3-2 / Klasse 2M3
Schock / Transport (verpackt)	EN 60068-2-27	EN 60721-3-2 / Klasse 2M1
		EN 60721-3-2 / Klasse 2M2
Freier Fall / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31[1]	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 60721-3-2 / Klasse 2M1
Kippfallen / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31	EN 60721-3-2 / Klasse 2M1
		EN 60721-3-2 / Klasse 2M2
		EN 60721-3-2 / Klasse 2M3

1) Ersatz für EN 60068-2-32

Schwingen (sinusförmig) / Betrieb

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-6	Anforderungen nach EN 61131-2		Anforderungen nach EN 60721-3-3 / Klasse 3M4	
Schwingen (sinusförmig) / Betrieb[1]	**Frequenz**	**Amplitude**	**Frequenz**	**Amplitude**
	5 bis 8,4 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3 mm
	8,4 bis 150 Hz	Beschleunigung 1 g[2]	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g[2]
	20 Sweeps je Achse[3]			

1) Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute
2) 1 g = 10 m/s²
3) 2 Sweeps = 1 Frequenzzyklus (fmin → fmax → fmin)

Schock / Betrieb

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-27	Anforderungen nach EN 61131-2	Anforderungen nach EN 60721-3-3 / Klasse 3M4
Schock / Betrieb[1]	Beschleunigung 15 g Dauer 11 ms 18 Schocks	Beschleunigung 10 g Dauer 11 ms 18 Schocks

1) Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z)

Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-6	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M2		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M3	
Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)[1]	**Frequenz**	**Amplitude**	**Frequenz**	**Amplitude**	**Frequenz**	**Amplitude**
	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 8 Hz	Auslenkung 7,5 mm
	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g[2]	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g[2]	8 bis 200 Hz	Beschleunigung 2 g[2]
	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g[2]	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g[2]	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 4 g[2]
	20 Sweeps je Achse[3]					

1) Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute
2) 1 g = 10 m/s²
3) 2 Sweeps = 1 Frequenzzyklus (fmin → fmax → fmin)

Schock / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-27	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M2
Schock / Transport (verpackt)[1]	Typ I Beschleunigung 10 g Dauer 11 ms 18 Schocks	
	Typ II -	Typ II Beschleunigung 30 g Dauer 6 ms 18 Schocks

1) Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z)

Freier Fall / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nachEN 60068-2-31	Anforderungen nach EN 61131-2 mit Versandverpackung		Anforderungen nach EN 61131-2 mit Produktverpackung		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	
Freier Fall / Transport (verpackt)	**Gewicht**	**Höhe**	**Gewicht**	**Höhe**	**Gewicht**	**Höhe**
	<10 kg	1,0 m	<10 kg	0,3 m	<20 kg	0,25 m
	10 bis 40 kg	0,5 m	10 bis 40 kg	0,3 m	20 bis 100 kg	0,25 m
	>40 kg	0,25 m	>40 kg	0,25 m	>100 kg	0,1 m
	5 Versuche					

1) Ersatz für EN 60068-2-32

Kippfallen / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-31	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1		Anforderungen nachEN 60721-3-2 / Klasse 2M2		Anforderungen nachEN 60721-3-2 / Klasse 2M3	
Kippfallen / Transport (verpackt)	**Gewicht**	**erforderlich**	**Gewicht**	**erforderlich**	**Gewicht**	**erforderlich**
	<20 kg	Ja	<20 kg	Ja	<20 kg	Ja
	20 bis 100 kg	-	20 bis 100 kg	Ja	20 bis 100 kg	Ja
	>100 kg	-	>100 kg	-	>100 kg	Ja
	Kippen um alle Kanten					

10.2.5 Elektrische Sicherheit

Überspannungskategorie

Anforderung nach EN 61131-2	Bedeutung nach EN 60664-1
Überspannungskategorie II	Betriebsmittel der "Überspannungskategorie II" sind Energie verbrauchende Betriebsmittel, die von der festen Installation gespeist werden.

Verschmutzungsgrad

Anforderung nach EN 61131-2	Bedeutung nach EN 60664-1
Verschmutzungsgrad 2	Es tritt nur eine nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

Schutzart durch Gehäuse (IP-Code)

Anforderung nach EN 61131-2	Bedeutung der Kennziffern nach EN 60529	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
≥IP 20	Erste Kennziffer IP **2**x	Geschützt gegen feste Fremdkörper ≥12,5 mm Durchmesser.	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger.
	Zweite Kennziffer IP x**0**	Nicht geschützt.	-

10.3 UL / CSA

UL

Ind. Cont. Eq.
E115267

Canada / USA

Underwriters Laboratories (UL)
Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von Underwriters Laboratories geprüft und als "Industrial Control Equipment" in der Kategorie NRAQ (Programmable Controllers) mit der Filenummer E115267 gelistet.

Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum.

Hierzu angewandte Normen:

UL 508	Standard for Industrial Control Equipment
UL 61010-1	Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 1: General Requirements
UL 61010-2-201	Standard for Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 2-201: Particular Requirements for Control Equipment
CSA C22.2 No. 142-M1987	Process Control Equipment
CSA C22.2 No. 61010-1	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements
CSA C22.2 No. 61010-2-201	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-201: Particular requirements for control equipment

Zertifikat

Homepage > Downloads > Zertifikate > UL > X20 > E115267 UL Certificate of Compliance X20

CSA - HazLoc

HazLoc Cl. I, Div. 2
Group ABCD
0-60°C T5

Canada / USA

Canadian Standards Association (CSA)
Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von der Canadian Standards Association zugelassen und für den Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.
Die Produkte sind in CLASS 2258 (Process Control Equipment - For Hazardous Locations) mit der Filenummer 244665 gelistet.
Das X20 System hat eine Hazardous-Locations-Zulassung für Class I Division 2.
Jedem zertifizierten Modul ist ein Beipackzettel mit detaillierten Montage- und Sicherheitshinweisen beigelegt.

Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum.

Hierzu angewandte Normen:

CSA C22.2 No. 0-M1991	General Requirements - Canadian Electrical Code Part II
CSA C22.2 N. 142-M1987	Process Control Equipment
CSA C22.2 No. 213-M1987	Non-Incendive Electrical Equipment for Use in Class I, Division 2 Hazardous Locations
UL Std No. 916:2007	Energy Management Equipment
ANSI/ISA 12.12.01:2007	Nonincendive Electrical Equipment for Use in Class I and II, Division 2 and ClassIII, Division 1 and 2 Hazardous (Classified) Locations

Zertifikat

Homepage > Downloads > Zertifikate > HazLoc > CSA > X20, X67 > 244665 CSA HazLoc Certificate of Compliance X20, X67

10.4 Offshore / Maritime

ABS



USA

American Bureau of Shipping

Produkte sind für den Einsatz im maritimen Bereich nach den Bestimmungen von ABS (ABS Rules) geeignet.

Hierzu angewandte Normen:

ABS Rules

Zertifikat

Homepage > Downloads > Zertifikate > Maritim > ABS > X20 > ABS Certificate of Product Design Assessment - X20 IO Series

DNV



Germany
Norwegen

Det Norske Veritas

Ein ausgewähltes Portfolio von B&R besitzt die DNV Baumusterprüfung und ist dadurch für Maritime Anwendungen geeignet.

Die DNV Maritime-Zertifikate (Baumusterprüfungen) werden in der Regel bei der Schiffsabnahme anderer Klassifizierungsgesellschaften akzeptiert.

Die entsprechenden Umweltkategorien sind den technischen Daten des jeweiligen Produkts zu entnehmen.

Hierzu angewandte Normen:

DNV-CG-0339	Environmental test specification for electrical, electronic and programmable equipment and systems

Zertifikat

Homepage > Downloads > Zertifikate > Maritim > DNV > X20 > DNV Type Approval Certificate - X20

KR



Korean Register of Shipping

Produkte sind für den Einsatz im maritimen Bereich nach den Bestimmungen der Koreanischen Schifffahrts-Klassifikationsgesellschaft geeignet.

Hierzu angewandte Normen:

List of Approved Manufacturers and Type Approved Equipment (Pt. 6, Ch. 2, Art. 301 of the Rules for Classification, Steel Ships).

Zertifikat

Homepage > Downloads > Zertifikate > Maritim > KR > X20 > KR Type Approval Certificate MIL39390-AC003 (X20 System)

LR

15/20082

Großbritannien

Lloyd's Register

Produkte sind für den Einsatz im maritimen Bereich nach den Bestimmungen der Klassifikationsgesellschaft Lloyd's Register geeignet.

Die Zulassung erfolgte für Marine, Offshore und Industrieanwendungen für die Umweltkategorien ENV1, ENV2, und ENV3.
Baugruppen der Sicherheitstechnik (Safety) sind für ENV1 u. ENV2 zugelassen

Die Umweltkategorien sind definiert in Lloyd's Register's Type Approval System, Test Specification Number 1-2015.

Abgedeckte Norm:

Test Specification Number 1-2015	Lloyd's Register's Type Approval System

Zertifikat

Homepage > Downloads > Zertifikate > Maritim > LR > X20 / Power Panels T30 / T50 > Lloyd's Register

Zusätzliche Prüfungen

Information:

Zusätzlich wird eine Prüfungen bei Schifffahrtsklassen nach IACS E10 und IEC 60945 Section 1c durchgeführt.

10.5 Sonstige Zulassungen

EAC

Eurasian Conformity (EAC)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in die neu gegründete Eurasische Zollunion (Russland, Weißrussland, Kasachstan; etc.) eingeführt werden (basierend auf der EU-Konformität).

KC

Korean Conformity (KC)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in den koreanischen Markt eingeführt werden (basierend auf der EU-Konformität).

RCM

Regulatory Compliance Mark (RCM)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und von der ACMA zugelassen. Das Prüfzeichen gilt für Australien/Ozeanien und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum (basierend auf der EU-Konformität).

11 Umweltgerechte Entsorgung

Alle Steuerungskomponenten von B&R sind so konstruiert, dass sie die Umwelt so gering wie möglich belasten.

11.1 Werkstofftrennung

Damit die Geräte einem umweltgerechten Recycling-Prozess zugeführt werden können, ist es notwendig, die verschiedenen Werkstoffe voneinander zu trennen.

Bestandteil	Entsorgung
X20 Module, Kabel	Elektronik-Recycling
Karton/Papier-Verpackung	Papier-/Kartonage-Recycling

Tabelle 25: Umweltgerechte Werkstofftrennung

Die Entsorgung muss gemäß den jeweils gültigen gesetzlichen Regelungen erfolgen.

12 Zusätzliche Informationen

12.1 Diagnose-LEDs

Die meisten I/O-Module des X20 Systems haben im oberen Bereich LEDs für die Diagnose. Je nach Modul sind für die Anzeige des Betriebszustandes folgenden LEDs vorhanden:

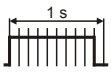
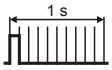
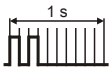
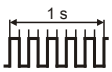
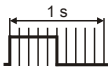
- LEDs "r" (grün) und "e" (rot)
- LED "s" (rot-grüne dual-LED)

Weitere LEDs sind modulspezifisch und zeigen meistens den Zustand von I/O-Kanälen. Für Eingänge werden meistens grüne und für Ausgänge orange LEDs verwendet. Diese I/O-Status-LEDs werden auf manchen Modulen nur im Modus RUN bedient.

Betriebs- und Fehlerzustände

Die folgende Tabelle enthält eine vollständige Beschreibung aller Betriebs- und Fehlerzustände der X20 I/O-Module. Welche Betriebs- und Fehlerzustände vom I/O-Modul tatsächlich angezeigt werden, ist von der Art und der Verwendung des Moduls abhängig.

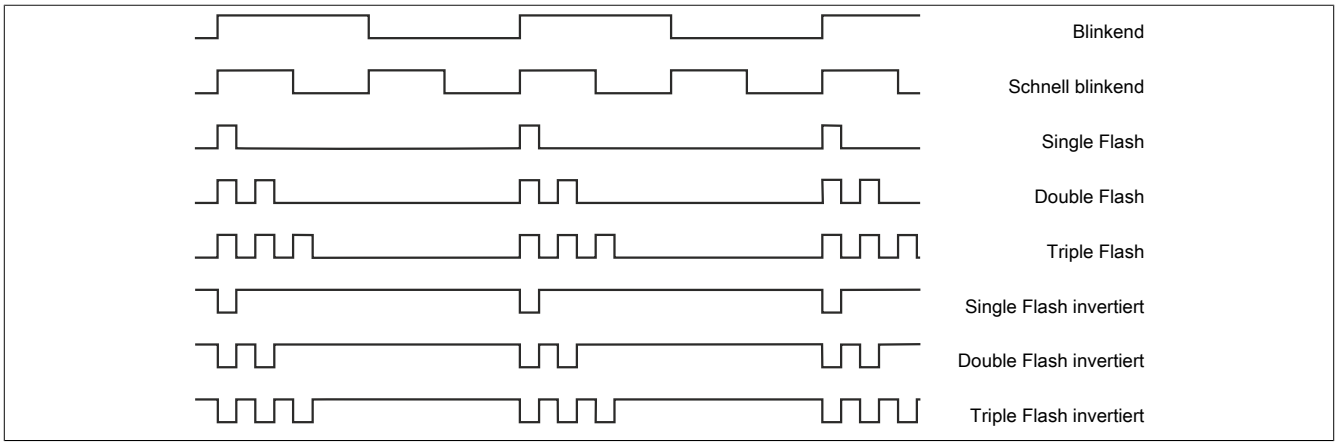
	LED	Beschreibung	Anmerkung
r/e/s-LEDs			
	Alle LED aus	Modul nicht versorgt	Modul hat keine Stromversorgung.
	Modulstatus: LED-farbe grün		
	Single Flash (LED rot = Aus)	Modus RESET	Keine Verbindung zum X2X Link Master oder der X2X Link Master läuft noch nicht. Manche Module bleiben auch beim Firmware-Update im Single Flash.
		Nicht konfiguriert	Modul wurde nach dem Busempfänger X20BR7300 gesteckt, aber nicht konfiguriert.[2)]
	Single Flash (LED rot = Ein)	Ungültige Firmware	Ungültige Firmware: Tritt auf, wenn Firmware-Update unterbrochen wurde. Die Firmware wird erneut geladen, sobald der X2X Link Master wieder aktiv ist. Sie wird allerdings nur geladen, wenn das Modul auch in der Konfiguration eingetragen ist.
	Double Flash	Modus BOOT (Modus RESET mit Kommunikation)	Firmware-Update. Das Firmware-Update wird normalerweise nur einmal nach dem Austausch des Moduls gemacht oder wenn im Zuge eines Projektupdates eine neue Firmware auf die Master-Steuerung geladen wurde. **Abhängig von der Konfiguration kann das Firmware-Update auch mehrere Minuten beanspruchen.**
		Nicht konfiguriert	Modul wurde nach dem Busempfänger X20BR7300 gesteckt, aber nicht konfiguriert.[2)]
	Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	Module auf deren Steckplatz kein oder ein anderes Modul konfiguriert ist, bleiben im Modus PREOPERATIONAL. Mögliche Fehler: • Falsches Modul gesteckt bzw. Steckplatz nicht konfiguriert • Falsche Steckplatznummer bei Busmodulen mit Knotennummernschalter eingestellt
	Schnell blinkend	Modus SYNC	Modul synchronisiert sich mit X2X-Link
	Ein	Modus RUN	Kein Fehler
	Fehlerstatus: LED-farbe rot (wenn LED grün = Ein)		
	Aus		Alles in Ordnung
	Ein	Fataler Fehler	Die Modulfunktion kann nicht aufrechterhalten werden. Mögliche Fehler: • Spannungsversorgung außerhalb des Warnbereichs • Betriebstemperatur außerhalb des erlaubten Bereichs **Die Überwachung auf fatale Fehler ist nicht in allen Modulen integriert.**
	Single Flash oder Blinkend	I/O-Kanalfehler	Auf einem oder mehreren I/O-Kanälen steht ein Fehler oder eine Warnung an. Welche Kanalfehler am Modul angezeigt werden, ist modulabhängig und bei der jeweiligen Modulbeschreibung nachzulesen.
	Double Flash	Systemfehler	Im Modul ist ein Systemfehler aufgetreten. Die Fehlerursache ist modulabhängig und bei der jeweiligen Modulbeschreibung nachzulesen.
	Triple Flash	I/O und Systemfehler	Ein I/O- und Systemfehler sind gleichzeitig aufgetreten
	Single Flash inverted[1)]	Fataler und I/O-Fehler	Ein Fataler und I/O-Fehler sind gleichzeitig aufgetreten
	Double Flash inverted[1)]	Fataler und Systemfehler	Ein Fataler und Systemfehler sind gleichzeitig aufgetreten
	Triple Flash inverted[1)]	Fataler, I/O- und Systemfehler	Ein Fataler, I/O- und Systemfehler sind gleichzeitig aufgetreten

	LED	Beschreibung	Anmerkung
Safety SE-LED			
	Aus		Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
	Single Flash inverted		Bootphase oder fehlender X2X Link oder defekter Prozessor
	Single Flash		Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.
	Double Flash		Sicherer Kommunikationskanal nicht OK
	Flashes		Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.
	Blinkend		Bootphase, fehlerhafte Firmware
	Ein		Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")

1) Nur bei Modulen mit Überwachung auf fatale Fehler.
2) Blinkverhalten (Single- bzw. Double Flash) ist abhängig vom verwendeten X20 Modul.

Status-LEDs - Blinkmuster

Die in dieser Grafik dargestellten Blinkmuster geben nur das prinzipielle Verhältnis zwischen der Ein- und Ausschaltzeit der LED an. Das tatsächliche Verhältnis der Blinkzeiten zueinander kann, je nach Modul, unterschiedlich sein.



12.2 Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller

Wird ein I/O-Modul nach einem Bus Controller verwendet, hängen die verwendbaren X2X-Modulregister und Funktionen vom verwendeten Bus Controller ab.

- **Nicht konfigurierbare Bus Controller**
  Hier wird defaultmäßig das "Funktionsmodell 254 - Bus Controller" verwendet. Dazu gehören:
  - **CAN IO Bus Controller:** X20BC0073, X67BC7321, X67BC7321-1
  - **DeviceNet Bus Controller:** X20BC0053, X67BC5321

- **PROFIBUS Bus Controller**
  Es können bei den unterstützten Modulen nur die im PROFIBUS-Anwenderhandbuch gelisteten X2X-Modulregister verwendet werden. Das PROFIBUS-Anwenderhandbuch kann von der B&R Homepage heruntergeladen werden.

- **PROFINET Bus Controller**
  Es können bei den unterstützten Modulen nur die in der GSDML-Datei aufgeführten X2X-Modulregister verwendet werden. Diese Datei kann von der B&R Homepage heruntergeladen werden. Im GSDML-Paket enthaltenen PDF-Dokument sind alle verfügbaren X2X-Modulregister angeführt.

- **Verwendung der automatischen Konfiguration**
  Bei allen anderen Bus Controllern wird bei Verwendung der automatischen Konfiguration defaultmäßig das "Funktionsmodell 254 - Bus Controller" verwendet.

- **Vollkonfigurierbare Bus Controller**
  Bei Betrieb eines I/O-Moduls an vollkonfigurierbaren Bus Controller (z. B. X20BC0043-10) können alle verfügbaren Funktionen und Register des jeweiligen I/O-Moduls verwendet werden. In diesem Fall wird, beim Einfügen der X2X-Module im Automation Studio, als Defaulteinstellung das "Funktionsmodell 0 - Standard" verwendet.
  Falls weitere Funktionsmodelle im I/O-Modul vorhanden sind (z. B. "Funktionsmodell OSP" bei digitalen Ausgangsmodulen) können diese ebenfalls verwendet werden, soweit die Benutzung mit dem Bus Controller sinnvoll ist. Vollkonfigurationen für CANopen, Modbus, EtherCAT, Ethernet/IP und POWERLINK können mit dem im Automation Studio ab Version 4.3 durchgeführt werden.

Information:

Automation Studio kann kostenlos von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden. Die Evaluierungslizenz darf unentgeltlich zur Erstellung vollständiger Konfigurationen der Feldbus Bus Controller benützt werden.

Übersicht über die möglichen Konfigurationsarten

	CANopen	Ethernet/IP	PROFIBUS	OPC UA	EtherCAT
	X20BC0043-10 X20BC0143-10 X67BC4321-10 X67BC4321.L08-10 X67BC4321.L12-10	X20(c)BC0088 X67BCD321.L12	X20BC0063 X67BC6321 X67BC6321.L08 X67BC6321.L12	X20BC008U	X20BC00G3 X67BCG321.L12
Automatische Konfiguration	•	•		•	•
Vollkonfiguration	•	•	•	•	•

	Modbus	PROFINET	DeviceNet	CAN IO	POWERLINK
	X20(c)BC0087 X20BC0087-10 X67BCJ321.L12	X20(c)BC00E3 X67BCE321.L12	X20BC0053 X67BC5321	X20BC0073 X67BC7321 X67BC7321-1	X20BC0083
Automatische Konfiguration	•		•	•	•
Vollkonfiguration	•	•			•

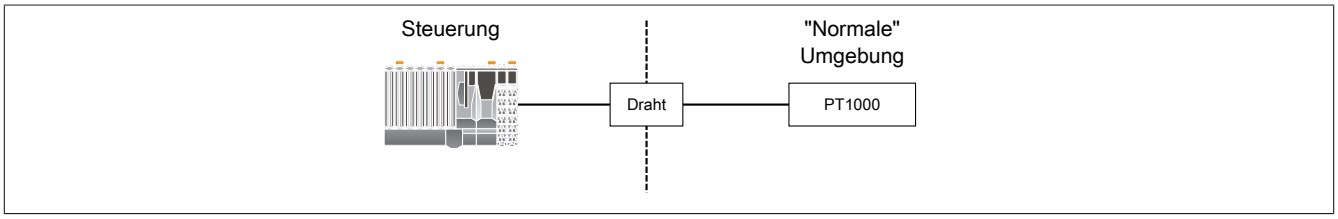
12.3 Temperaturmodule - Messmethoden

Zur Ermittlung der Temperatur gibt es abhängig vom Messbereich 2 unterschiedliche Methoden.

Methode 1: Direkte Messung mit Hilfe eines Messwiderstandes

Das Temperaturmodul misst eine elektrische Größe, die einen direkten Rückschluss auf die aktuelle absolute Temperatur zulässt.

Messung der absoluten Temperatur in "normaler" Umgebung.



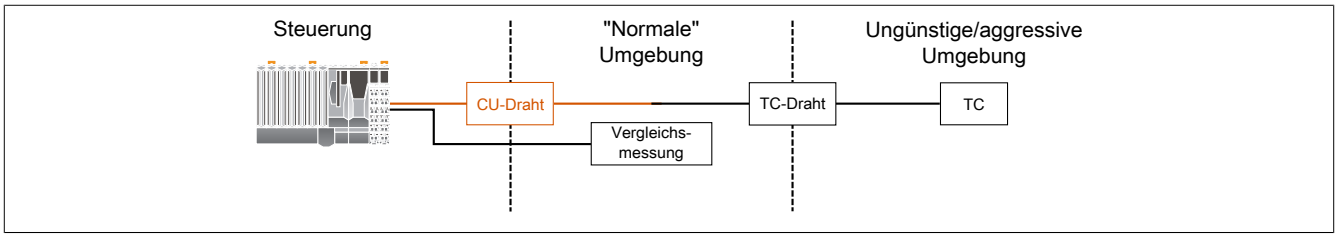
Ein für diese Methode oft verwendeter Messwiderstand ist der PT1000. Im Temperaturbereich von etwa -200°C bis 850°C lässt sich durch Messung des elektrischen Widerstandes die absolute Temperatur am Messpunkt ermitteln.

Methode 2: Indirekte Messung mit Hilfe von Thermoelementen

Thermoelemente kommen in erster Linie dann zur Anwendung, wenn der Einsatz von Messwiderständen nicht möglich ist, z. B. weil die Umgebung unmittelbar um den Messpunkt aggressive Gase enthält.

Die Messmethode beruht auf der Grundlage des thermoelektrischen Effektes. Das Modul misst eine elektrische Spannung, aus der sich der Temperaturunterschied ableiten lässt.

Messung des Temperaturunterschieds zwischen "normaler" und aggressiver Umgebung.



Thermoelement-Module von B&R bereiten den Temperaturwert an der Messstelle als Absolutwert auf. Die gemessene Temperaturdifferenz wird dabei auf eine Temperatur bezogen, die normalerweise an anderer Stelle direkt gemessen wird (siehe Methode 1).

Information:

Im Idealfall wird die Temperatur an der Stelle, an der das Thermoelement auf ein kostengünstigeres Kupferkabel übergeht, als Bezugs- oder Kompensationswert verwendet.

12.4 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügen die X20 Module über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

12.4.1 FirmwareVersion

Name:
FirmwareVersion

Aus diesem Datenpunkt kann die Firmwarevariante des Moduls ausgelesen werden.

Die letzten beiden Stellen entsprechen dabei der Zahl nach dem Dezimalpunkt.

Beispiel: 345 entspricht der Nummer 3.45.

Datentyp	Werte	Information
UINT	1 bis 99	Release-Version älterer Module bzw. Entwicklungsversion neuer Module
	100 bis 29999	Release-Version
	30000 bis 59999	Testversion

12.4.2 HardwareVariant

Name:
HardwareVariant

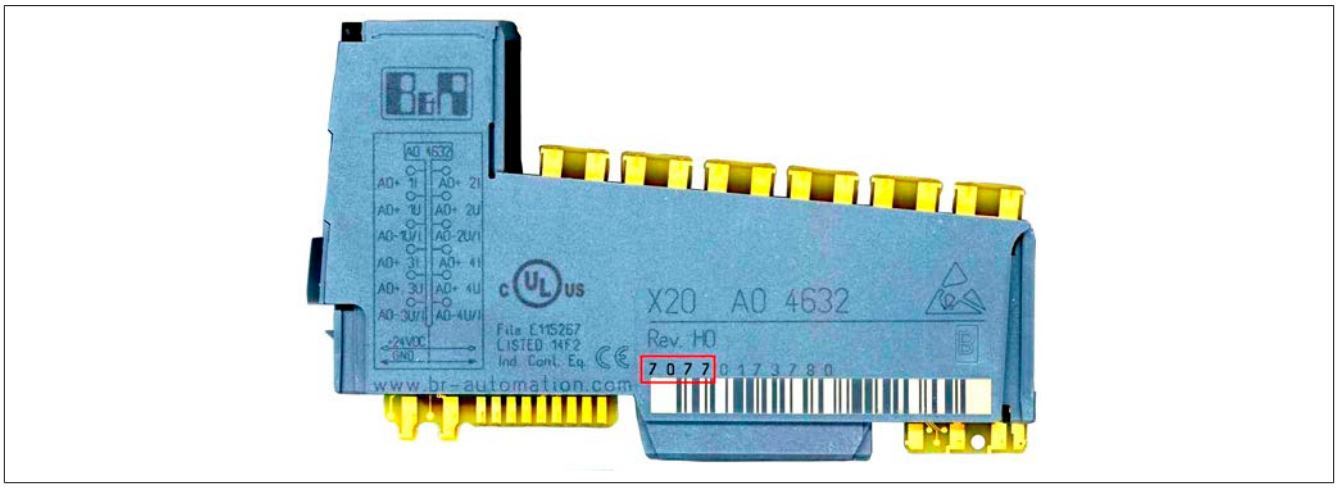
Aus diesem Datenpunkt kann die Hardwarevariante des Moduls ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

12.4.3 ModuleID

Name:
ModuleID

Aus diesem Datenpunkt kann die Module-ID des Moduls ausgelesen werden. Die Modul-Hardware-ID kann der jeweiligen Moduldokumentation entnommen werden. Weiters ist auf jedem Elektronikmodul eine Seriennummer aufgedruckt; die Modul-Hardware-ID entspricht den ersten vier Stellen dieser Seriennummer. (Siehe Abbildung: Hardware-ID ist zusätzlich Schwarz eingefärbt)



Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

Information:

Die IDs ab 9999 sind als Hexadezimalzahl aufgedruckt und müssen für einen Vergleich in Dezimalwerte umgerechnet werden!

12.4.4 ModuleOK

Name:
ModuleOK

Aus diesem Register kann ausgelesen werden, ob das Modul am Steckplatz physikalisch vorhanden und konfiguriert ist.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Module nicht einsatzbereit
	1	Modul gesteckt und konfiguriert

12.4.5 SerialNumber

Name:
SerialNumber

Aus diesem Datenpunkt kann die eindeutige Seriennummer des Moduls ausgelesen werden.

Die vollständige Modul-Seriennummer setzt sich aus der ModuleID und der SerialNumber folgendermaßen zusammen: Seriennummer = (Hardware-ID * 1E+7) + SerialNumber

Die Seriennummer ist in dezimaler Form auf dem Modul-Gehäuse aufgedruckt.

Beispiel

Hardware-ID = (dezimal) 1213

Seriennummer = (dezimal) 671339

Modul-Seriennummer = 1213 * 10000000 + 671339 = 12130671339

Datentyp	Werte
UDINT	0 bis 4.294.967.295

12.4.6 StaleData

Name:
StaleData

Aus diesem Datenpunkt kann ausgelesen werden, ob die übertragenen Daten aus dem aktuellen bzw. einem vorhergehenden Zyklus stammen.

Dieser Fehler kann z. B. durch zu kurze Zykluszeiten oder Störungen in der Modulkommunikation entstehen.

Information:

Dieser Datenpunkt ist nur gültig, wenn ModuleOK = 1 ist.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Daten stammen aus aktuellem Zyklus
	1	Daten stammen nicht aus aktuellem Zyklus

12.5 Allgemeine Steuerungs-Datenpunkte

X20 Steuerungen verfügen normalerweise über keine Registerbeschreibung, haben aber dennoch einige allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht Steuerungspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Systemzeit und Kühlkörpertemperatur.

Information:

Einige Datenpunkte und Datentypen sind Steuerungsspezifisch. Nicht jede X20 Steuerung stellt alle Datenpunkte zur Verfügung.

12.5.1 BatteryStatusCPU

Name:
BatteryStatusCPU

Aus diesem Datenpunkt kann der Zustand der in der Steuerung enthaltenen Batterie ausgelesen werden.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Batteriespannung zu niedrig bzw. Batterie fehlt
	1	Batterie ist OK

12.5.2 ModeSwitch

Name:
ModeSwitch

Aus diesem Datenpunkt kann der Betriebsmodus der Steuerung ausgelesen werden.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Modus BOOT[1)]
	1 bis 2	Reserviert[2)]
	4	Modus RUN
	3 bis 14	Reserviert[2)]
	15	Modus DIAG[1)]

1) Wert ist nicht auslesbar, da nur im Modus RUN Datenpunkte ausgewertet werden.
2) Aktuell ebenfalls für Modus RUN verwendet.

12.5.3 StatusInput01

Name:
StatusInput01

Aus diesem Datenpunkt kann der Status der Versorgungsspannung ausgelesen werden.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Versorgungsspannung OK
	1	Versorgungsspannung außerhalb des gültigen Bereichs

12.5.4 StorageWear

Name:
StorageWear

Aus diesem Datenpunkt kann der Datenträgerzustand des Speichermediums in Prozent ausgelesen werden. Eine detaillierte Beschreibung der Funktion "Storage Health Data" ist in der Automation Help zu finden.

Datentyp	Werte	Information	
UINT	0 bis 100	0%	Neuer Datenträger
		90%	Schwellwertwarnung: Neuen Datenträger bereithalten
		100%	Erwartete Lebensdauer: Datenträger tauschen
	>100	Erwartete Lebensdauer überschritten: Datenträger tauschen	
	65535	Der Datenträgerzustand kann nicht ermittelt werden: • Datenträger wird nicht unterstützt • Keine Zustandsdaten vorhanden	

12.5.5 SupplyCurrent

Name:
SupplyCurrent

In diesem Register wird der, mit einer Auflösung von 0,1 A gemessene, Busversorgungsstrom angezeigt.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Strom in 1/10 A

12.5.6 SupplyVoltage

Name:
SupplyVoltage

In diesem Register wird die, mit einer Auflösung von 0,1 V gemessene, Busversorgungsspannung angezeigt.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Spannung in 1/10 V

12.5.7 SystemTime

Name:
SystemTime

Aus diesem Datenpunkt kann der Startzeitpunkt einer bestimmten Taskklasse in µs ausgelesen werden. Die Systemzeit wird zu Beginn des Zyklusses derjeniger Taskklasse gelatched, in die dieser Datenpunkt eingebunden ist.

Information:

Es kann nur die relative Systemzeit ausgelesen werden, da der DINT-Zähler circa alle 70 Minuten überläuft und zurückgesetzt wird.

Datentyp	Werte
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

12.5.8 TemperatureCPU

Name:
TemperatureCPU

Aus diesem Datenpunkt kann die interne Temperatur der CPU ausgelesen werden. Der Datentyp ist von der Art der Steuerungsfamilie abhängig:

- UINT: Ältere Steuerungsfamilien (z. B. X20CPx48x); Temperaturbereich ab 0°C
- INT: Neuere Steuerungsfamilien (z. B. X20CPx58X, Compact-S Steuerungen); Temperaturbereich ab -20°C.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65535	Temperatur in 1/10°C
INT	-32768 bis 32767	

12.5.9 TemperatureENV

Name:
TemperatureENV

Aus diesem Datenpunkt kann die Temperatur des CPU-Kühlkörpers ausgelesen werden. Der Datentyp ist von der Art der Steuerungsfamilie abhängig:

- UINT: Ältere Steuerungsfamilien (z. B. X20CPx48x); Temperaturbereich ab 0°C
- INT: Neuere Steuerungsfamilien (z. B. X20CPx58X, Compact-S Steuerungen); Temperaturbereich ab -20°C.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65535	Temperatur in 1/10°C
INT	-32768 bis 32767	

12.6 Blackout-Modus

Der Blackout-Modus ermöglicht es Anwendern, nach dem Ausfall von Teilen eines B&R Systems die Abarbeitung der Applikation in untergeordneten Teilsystemen aufrecht zu erhalten. Das B&R System bietet damit - unabhängig vom Einsatz von Redundanztechnologien - die Möglichkeit, auf systemkritische Situationen anwendungsspezifisch zu reagieren.

Der Einsatz Blackout-fähiger Module ist bei folgenden Anforderungen empfehlenswert:

- Exit-Routinen bei Systemausfall, z. B. um das Öffnen einer Presse bei Systemausfall zu ermöglichen.
- Halten bzw. kontrolliertes Setzen eines Ausgangs bei Systemausfall, z. B. automatisches Schließen von Zuflussventilen.
- Verzögerungssequenzen bei Systemausfall, z. B. Reduzieren von Motorgeschwindigkeiten vor dem Senden eines Stoppbefehls.

Bei entsprechender Parametrierung der Blackout-fähigen Module wird der Blackout-Modus ausgeführt, wenn die Netzwerkverbindung zum übergeordneten Controller bzw. zur Steuerung unterbrochen wird.

Sobald die Störung des Netzwerkes behoben wurde, wird der Blackout-Modus selbstständig von den Modulen beendet und stoßfrei mit dem Netzwerk synchronisiert.

Voraussetzungen zum Betrieb

Um den Blackout-Modus benützen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das verwendete Modul muss den Blackout-Modus unterstützen.
- Im Automation Studio muss der Parameter "Blackout mode" aktiviert sein.

12.6.1 Anwendungsbereiche

Durch den Einsatz von Blackout-fähigen Modulen kann ein Teil der Steuerung auch funktionsfähig bleiben, wenn die Netzwerk- oder X2X Link Verbindung zwischen den Modulen gestört wird.

12.6.1.1 Verlust der POWERLINK-Verbindung

Ausgangssituation

In einer Anwendung sind mehrere Stationen mittels Netzwerkkabel mit der Steuerung verbunden. Durch einen Störfall wird die Datenübertragung zwischen der Steuerung und den Stationen unterbrochen.

Auswirkung

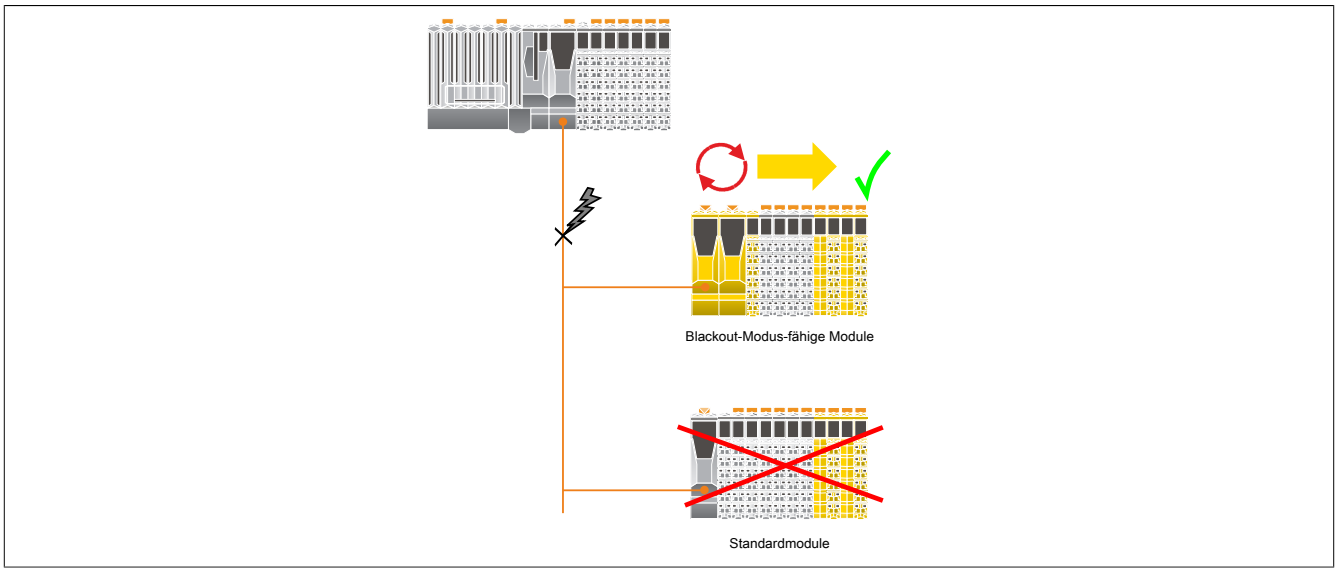
Nicht Blackout-fähige Module werden zurückgesetzt und im Standardverhalten betrieben.

Blackout-fähige Module zeigen folgendes Verhalten:

- Die programmierte Funktion wird weiter ausgeführt.
- Untergeordnete Netzwerke funktionieren weiterhin.
- Daten von der Steuerung werden mit "0" initialisiert.
- Das Modul fügt sich nach dem Beheben der Störung wieder stoßfrei in das übergeordnete Netzwerk ein.

Warnung!

Der Blackout-Modus führt zu einer Initialisierung der Daten von der Steuerung mit "0". Wird der Blackout-Modus in Kombination mit "Ausgangsinvertierung" verwendet, kann dies zu einem ungewollten Setzen von Ausgängen führen.



12.6.1.2 Verlust der X2X Link Verbindung

Ausgangssituation

In einer Anwendung sind Module mittels X2X Link Kabel mit dem Netzwerk verbunden. Durch einen Defekt des X2X Link Kabels wird die Datenübertragung zwischen der Steuerung und den Modulen unterbrochen.

Auswirkung

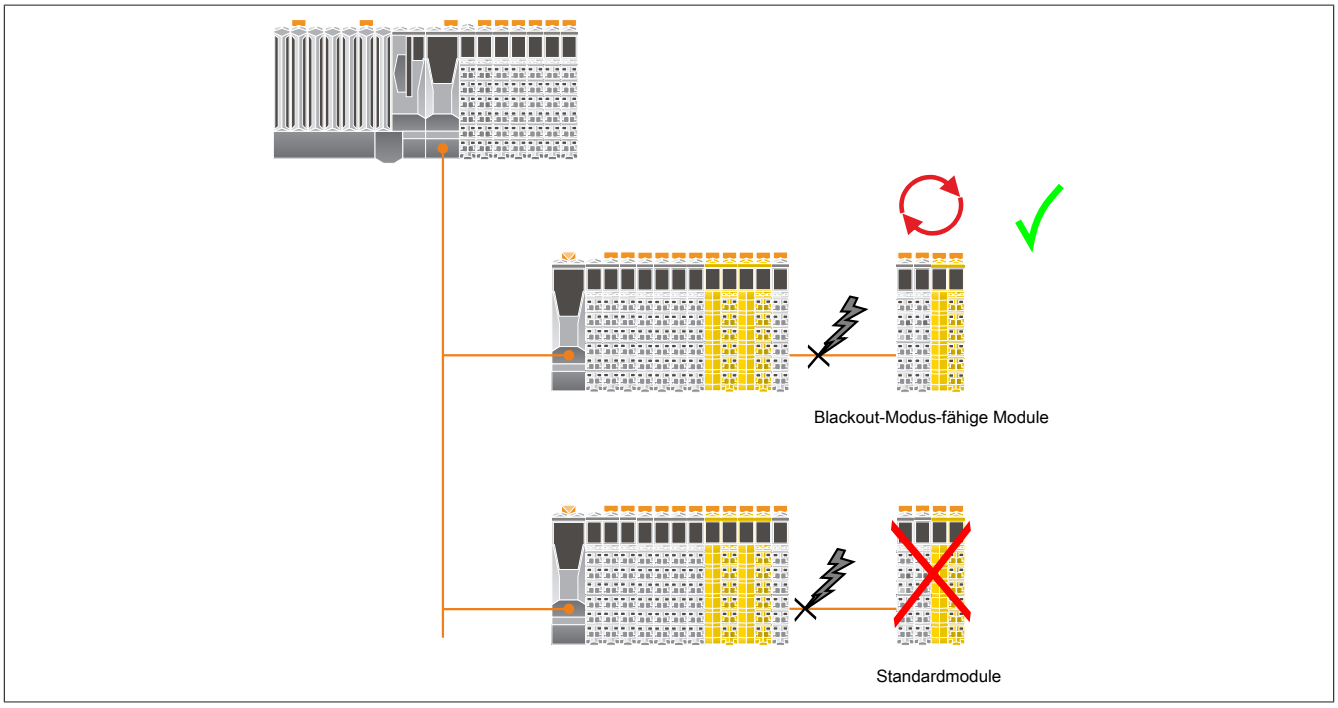
Nicht Blackout-fähige Module werden zurückgesetzt und im Standardverhalten betrieben.

Blackout-fähige Module zeigen folgendes Verhalten:

- Die programmierte Funktion wird weiter ausgeführt.
- Untergeordnete Netzwerke funktionieren weiterhin.
- Daten von der Steuerung werden mit "0" initialisiert.
- Das Modul fügt sich nach dem Beheben der Störung wieder stoßfrei in das übergeordnete Netzwerk ein.

Warnung!

Der Blackout-Modus führt zu einer Initialisierung der Daten von der Steuerung mit "0". Wird der Blackout-Modus in Kombination mit "Ausgangsinvertierung" verwendet, kann dies zu einem ungewollten Setzen von Ausgängen führen.



12.6.2 Programmierung des Blackout-Modus

Der Blackout-Modus kann von den Blackout-fähigen Modulen selbst nicht erkannt werden. Falls es in einer Applikation notwendig ist, ein spezielles Blackout-Verhalten zu programmieren, muss deshalb ein indirektes Verfahren gewählt werden.

Eine Möglichkeit ist, in der dem Blackout-fähigen Modul übergeordneten Steuerung einen Zähler zu implementieren und diesen zyklisch abzufragen. Der Blackout-Modus würde sich in diesem Fall durch einen sich nicht mehr ändernden Zählerwert oder durch einen Nullwert im Zähler bemerkbar machen.

Die Blackout-fähigen Module selbst lassen sich in 2 Kategorien einteilen:

- **Programmierbare Module**
  Die Blackout-Funktion wird auf der Basis bestehender Funktionsbausteine programmiert, das heißt, es werden die bestehenden Technologien der Applikationsprogrammierung oder der reACTION Technology verwendet.
  Die Blackout-Funktion wird dabei weitgehend unabhängig von anderen Systemkomponenten abgearbeitet.
- **Standardfunktionsmodule**
  Diese Module sind nicht programmierbar, sondern behalten im Falle des Blackout-Modus ihr Standardverhalten bei.

12.6.3 Standalone-Funktion

Die Standalone-Funktion ist eine Erweiterung des Blackout-Modus. Nach dem Einschalten der Stromversorgung wird unabhängig von einer bestehenden Netzwerkverbindung sofort der Blackout-Modus aktiviert. Das heißt, nach dem Einschalten der Stromversorgung beginnt das Modul die zuletzt abgespeicherte Konfiguration bzw. Applikation abzuarbeiten, ohne auf eine Aktivität bzw. einen Abgleich mit einer übergeordneten Steuerung bzw. SafeLOGIC zu warten.

Sobald das Netzwerk aktiv wird, synchronisiert sich das Modul stoßfrei auf das bestehende Netzwerk auf.

Warnung!

Standalone-Module verhalten sich während des Hochfahrens des Systems und bis zum Aufbau der Netzwerkverbindung identisch zum Blackout-Modus. Daher ist ihr Einsatz mit besonderer Sorgfalt durchzuführen!

Voraussetzungen zum Betrieb

Um die Standalone-Funktion benützen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das verwendete Modul muss die Standalone-Funktion unterstützen.
- Im Automation Studio muss der Parameter "Standalone mode" aktiviert sein.
- Für die Standalone-Funktion am Bus Controller (z. B. X20SL8101) ist der Blackout-Modus für mindestens 1 Modul am lokalen X2X Link aktiviert.
- Das Modul muss zuvor mindestens einmal mit einer Steuerung betrieben worden sein, damit eine gültige Konfiguration vorliegt.

Information:

In einem POWERLINK-Netzwerk dürfen die DNA- und die Stanalone-Funktion nicht miteinander kombiniert werden. Wenn man die Standalone-Funktion nutzen möchte, müssen allen Geräten im Netzwerk die Knotennummern manuell zugewiesen werden.

Warnung!

Folgende Aspekte sind besonders zu berücksichtigen:

- **Das Modul muss (dauerhaft) eindeutig gekennzeichnet sein, um sein vom Standard abweichendes Verhalten zu markieren.**
- **Wartungstechniker müssen mit dem besonderen Verhalten dieser Module vertraut sein.**
- **Vor dem Stecken der Feldklemme auf ein Modul mit aktivierter Standalone-Funktion muss zumindest eine der folgenden Bedingungen erfüllt sein:**
  - **Es muss sichergestellt sein, dass das Modul wirklich mit der Standalone-Funktion betrieben werden soll und die korrekte Version der Parametrierung am Modul geprüft wurde.**
  - **Die Blinksequenz des Moduls zeigt den "normalen, netzwerkgebundenen operational State" des Moduls an.**

12.6.3.1 Anwendungsbereich

Ausgangssituation

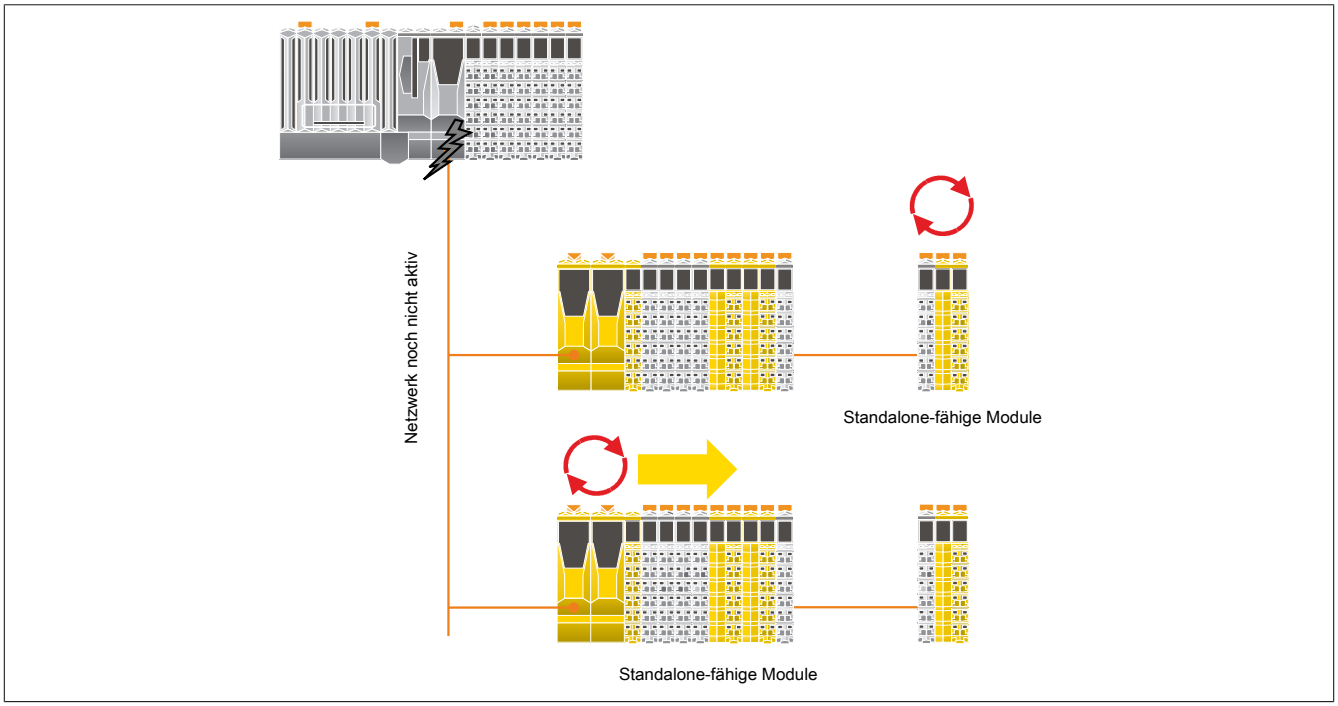
In einer Anwendung sind mehrere Stationen mittels Netzwerkkabel mit der Steuerung verbunden. Nach dem Aus- und Einschalten des gesamten Systems kommt es durch einen Störfall nicht zum Aufbau der Netzwerkverbindung.

Auswirkung

Nicht Standalone-fähige Module werden erst nach Hochlauf der Anwendung in den aktiven Zustand versetzt.

Standalone-fähige Module zeigen folgendes Verhalten:

- Der Boot-Vorgang startet, ohne auf ein übergeordnetes Netzwerk zu warten.
- Das Modul verhält sich Identisch zum Blackout-Modus.
- Sobald das Netzwerk aktiv wird, fügt es sich stoßfrei in das übergeordnete Netzwerk ein.



12.7 NetTime Technology

Unter NetTime versteht man die Möglichkeit Systemzeiten zwischen einzelnen Komponenten der Steuerung bzw. Netzwerks (Steuerung, I/O-Module, X2X Link, POWERKLINK usw.) exakt aufeinander abzustimmen und zu übertragen.

Damit kann von Ereignissen der Zeitpunkt des Auftritts systemweit µs-genau bestimmt werden. Ebenso können anstehende Ereignisse exakt zu einem vorgegebenen Zeitpunkt ausgeführt werden.

12.7.1 Zeitinformationen

In der Steuerung bzw. im Netzwerk sind verschiedene Zeitinformationen vorhanden:

- Systemzeit (auf der SPS, APC usw.)
- X2X Link Zeit (für jedes X2X Link Netzwerk)
- POWERLINK-Zeit (für jedes POWERLINK-Netzwerk)
- Zeitdatenpunkte von I/O-Modulen

Die NetTime basiert auf 32 Bit Zähler, welche im µs-Takt erhöht werden. Das Vorzeichen der Zeitinformation wechselt nach 35 min 47 s 483 ms 648 µs und zu einem Überlauf kommt es nach 71 min 34 s 967 ms 296 µs.

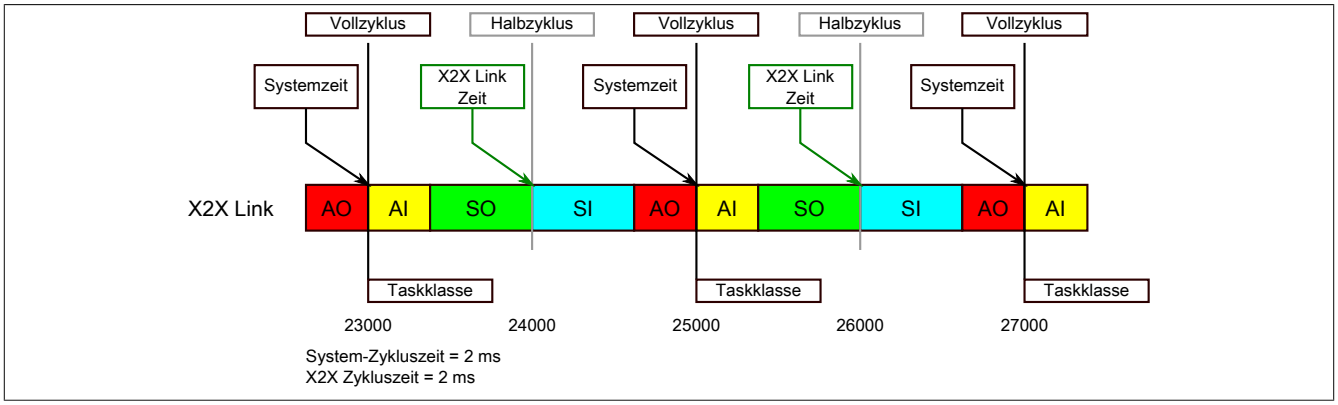
Die Initialisierung der Zeiten erfolgt auf Basis der Systemzeit während des Hochlaufs des X2X Links, der I/O-Module bzw. der POWERLINK-Schnittstelle.

Aktuelle Zeitinformationen in der Applikation können auch über die Bibliothek AsIOTime ermittelt werden.

12.7.1.1 Steuerungs-Datenpunkte

Die NetTime I/O-Datenpunkte der Steuerung werden zu jedem Systemtakt gelatcht und zur Verfügung gestellt.

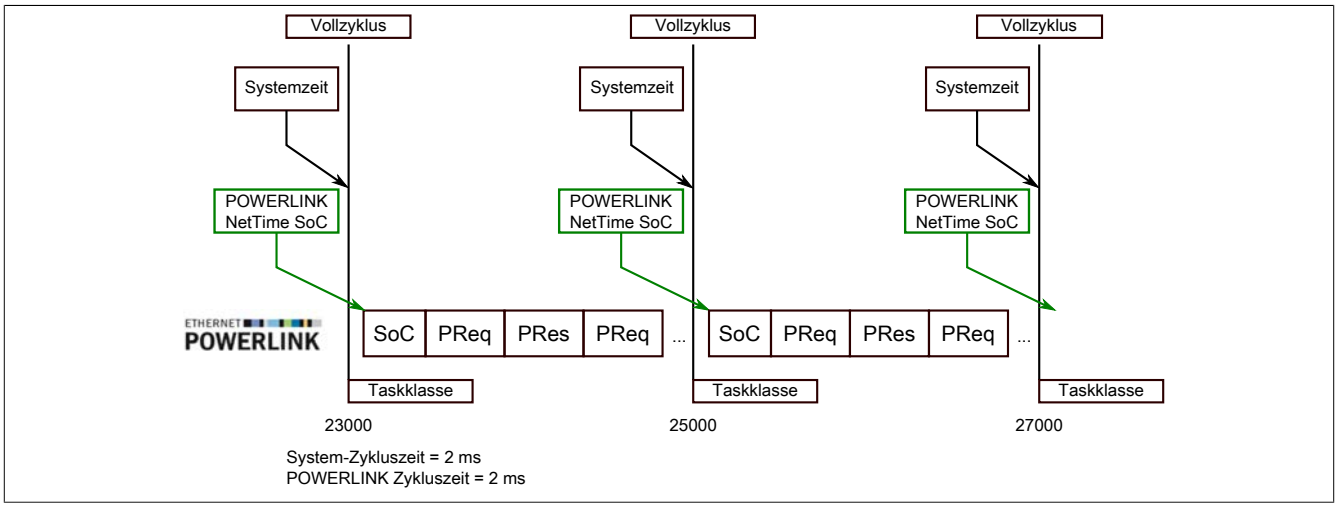
12.7.1.2 Referenzzeitpunkt X2X Link



Der Referenzzeitpunkt am X2X Link wird grundsätzlich zum Halbzyklus des X2X Link Zyklus gebildet. Dadurch ergibt sich beim Auslesen des Referenzzeitpunktes eine Differenz zwischen Systemzeit und X2X Link Referenzzeit.

Im Beispiel oben bedeutet dies einen Unterschied von 1 ms, das heißt, wenn zum Zeitpunkt 25000 im Task die Systemzeit und die X2X Link Referenzzeit miteinander verglichen werden, dann liefert die Systemzeit den Wert 25000 und die X2X Link Referenzzeit den Wert 24000.

12.7.1.3 Referenzzeitpunkt POWERLINK

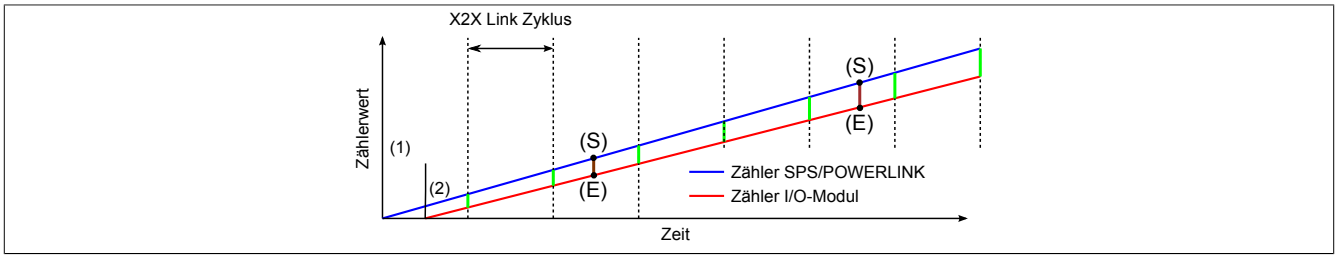


Der Referenzzeitpunkt am POWERLINK wird grundsätzlich beim SoC (Start of Cycle) des POWERLINK-Netzwerks gebildet. Der SoC startet systembedingt 20 µs nach dem Systemtakt. Dadurch ergibt sich folgende Differenz zwischen Systemzeit und POWERLINK-Referenzzeit:

POWERLINK-Referenzzeit = Systemzeit - POWERLINK-Zykluszeit + 20 µs.

Im Beispiel oben bedeutet dies einen Unterschied von 1980 µs, das heißt, wenn zum Zeitpunkt 25000 im Task die Systemzeit und die POWERINK-Referenzzeit miteinander betrachtet werden, dann liefert die Systemzeit den Wert 25000 und die POWERLINK-Referenzzeit den Wert 23020.

12.7.1.4 Synchronisierung von Systemzeit/POWERLINK-Zeit und I/O-Modul



Beim Hochfahren starten die internen Zähler für die Steuerung/POWERLINK (1) und dem I/O-Modul (2) zu unterschiedlichen Zeiten und erhöhen die Werte im µs-Takt.

Am Beginn jedes X2X Link Zyklus wird von der Steuerung bzw. vom POWERLINK-Netzwerk eine Zeitinformation an das I/O-Modul gesendet. Das I/O-Modul vergleicht diese Zeitinformation mit der modulinternen Zeit und bildet eine Differenz (grüne Linie) zwischen beiden Zeiten und speichert diese ab.

Bei Auftreten eines NetTime-Ereignisses (E) wird die modulinterne Zeit ausgelesen und mit dem gespeicherten Differenzwert korrigiert (braune Linie). Dadurch kann auch bei nicht absolut gleichlaufenden Zählern immer der exakte Systemzeitpunkt (S) eines Ereignisses ermittelt werden.

Anmerkung

Die Taktungenauigkeit ist im Bild als rote Linie stark überhöht dargestellt.

12.7.2 Zeitstempelfunktionen

NetTime-fähige Module stellen je nach Funktionsumfang verschiedene Zeitstempelfunktionen zur Verfügung. Tritt ein Zeitstempelereignis auf, so speichert das Modul unmittelbar die aktuelle NetTime. Nach der Übertragung der jeweiligen Daten inklusive dieses exakten Zeitpunkts an die Steuerung kann diese nun, gegebenenfalls mit Hilfe ihrer eigenen NetTime (bzw. Systemzeit), die Daten auswerten.
Für Details siehe die jeweilige Moduldokumentation.

12.7.2.1 Zeitbasierte Eingänge

Über die NetTime Technology kann der exakte Zeitpunkt einer steigenden Flanke an einem Eingang ermittelt werden. Ebenso kann auch die steigende sowie fallende Flanke erkannt und daraus die Zeitdauer zwischen 2 Ereignissen ermittelt werden.

Information:

Der ermittelte Zeitpunkt liegt immer in der Vergangenheit.

12.7.2.2 Zeitbasierte Ausgänge

Über die NetTime Technology kann der exakte Zeitpunkt einer steigenden Flanke an einem Ausgang vorgegeben werden. Ebenso kann auch die steigende sowie fallende Flanke vorgegeben und daraus ein Pulsmuster generiert werden.

Information:

Die vorgegebene Zeit muss immer in der Zukunft liegen und die eingestellte X2X Link Zykluszeit für die Definition des Zeitpunkts berücksichtigt werden.

12.7.2.3 Zeitbasierte Messungen

Über die NetTime Technology kann der exakte Zeitpunkt einer stattgefundenen Messung ermittelt werden. Es kann dabei sowohl der Anfangs- und/oder der Endzeitpunkt der Messung übermittelt werden.

12.8 Die Flatstream-Kommunikation

12.8.1 Einleitung

Für einige Module stellt B&R ein zusätzliches Kommunikationsverfahren bereit. Der "Flatstream" wurde für X2X und POWERLINK-Netzwerke konzipiert und ermöglicht einen individuell angepassten Datentransfer. Obwohl das Verfahren nicht unmittelbar echtzeitfähig ist, kann die Übertragung effizienter gestaltet werden als bei der zyklischen Standardabfrage.

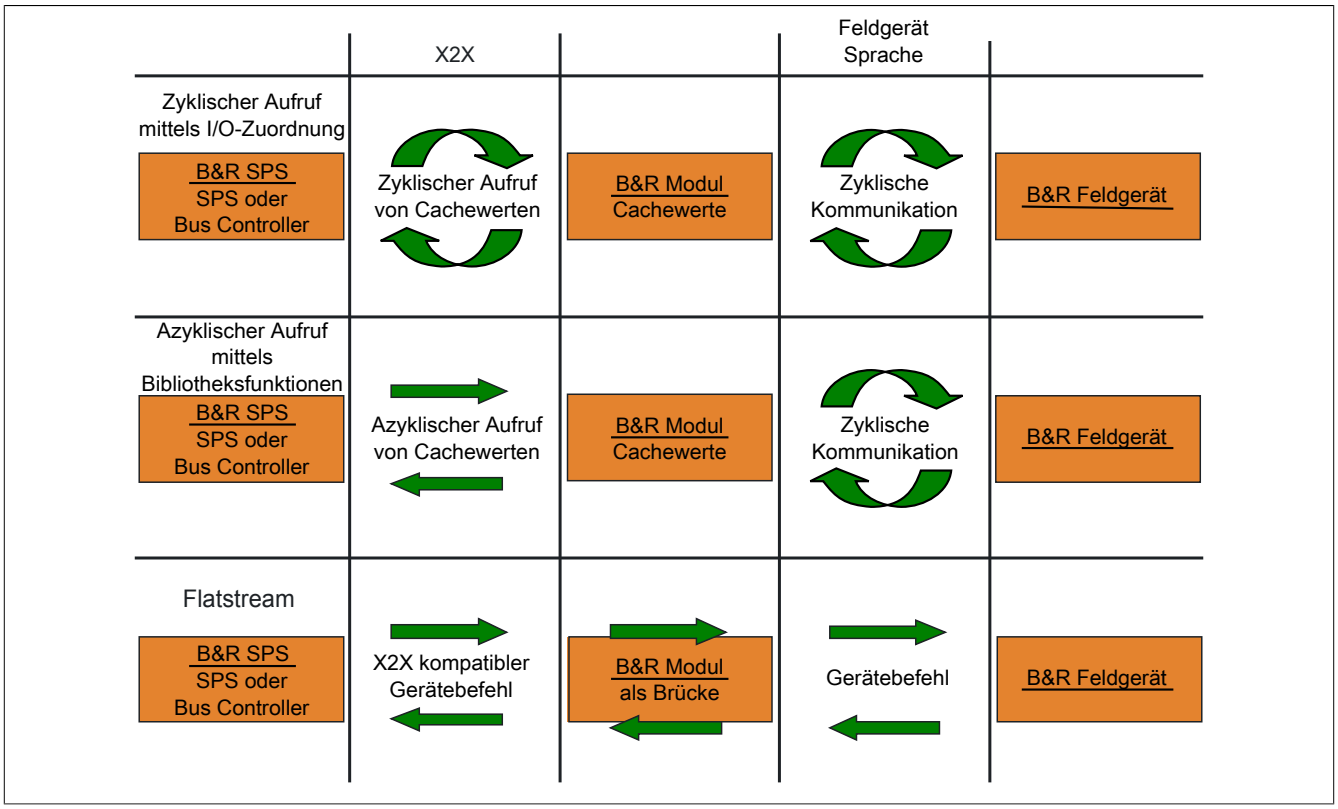


Abbildung 35: 3 Arten der Kommunikation

Durch den Flatstream wird die zyklische bzw. azyklische Abfrage ergänzt. Bei der Flatstream-Kommunikation fungiert das Modul als Bridge. Die Anfragen der Steuerung werden über das Modul direkt zum Feldgerät geleitet.

12.8.2 Nachricht, Segment, Sequenz, MTU

Die physikalischen Eigenschaften des Bussystems begrenzen die Datenmenge, die während eines Buszyklus übermittelt werden kann. Bei der Flatstream-Kommunikation werden alle Nachrichten als fortlaufender Datenstrom (engl. stream) betrachtet. Lange Datenströme müssen in mehrere Teile zerlegt und nacheinander versendet werden. Um zu verstehen, wie der Empfänger die ursprüngliche Information wieder zusammensetzt, werden die Begriffe Nachricht, Segment, Sequenz und MTU unterschieden.

Nachricht

Eine Nachricht ist eine Mitteilung, die zwischen 2 Kommunikationspartnern ausgetauscht werden soll. Die Länge einer solchen Mitteilung wird durch das Flatstream-Verfahren nicht begrenzt. Es müssen allerdings modulspezifische Beschränkungen beachtet werden.

Segment (logische Gliederung einer Nachricht)

Ein Segment ist endlich groß und kann als Abschnitt der Nachricht verstanden werden. Die Anzahl der Segmente pro Nachricht ist beliebig. Damit der Empfänger die übertragenen Segmente wieder korrekt zusammensetzen kann, geht jedem Segment ein Byte mit Zusatzinformationen voraus. Das sogenannte Controlbyte enthält z. B. Informationen über die Länge eines Segments und ob das kommende Segment die Mitteilung vervollständigt. Auf diesem Weg wird der Empfänger in die Lage versetzt, den ankommenden Datenstrom korrekt zu interpretieren.

Sequenz (physikalisch notwendige Gliederung eines Segments)

Die maximale Größe einer Sequenz entspricht der Anzahl der aktivierten Rx- bzw. Tx-Bytes (später: "MTU"). Die sendende Station teilt das Sendearray in zulässige Sequenzen, die nacheinander in die MTU geschrieben, zum Empfänger übertragen und dort wieder aneinandergereiht werden. Der Empfänger legt die ankommenden Sequenzen in einem Empfangsarray ab und erhält somit ein Abbild des Datenstroms.
Bei der Flatstream-Kommunikation werden die abgesetzten Sequenzen gezählt. Erfolgreich übertragene Sequenzen müssen vom Empfänger bestätigt werden, um die Übertragung abzusichern.

MTU (Maximum Transmission Unit) - Physikalischer Transport

Die MTU des Flatstreams beschreibt die aktivierten USINT-Register für den Flatstream. Die Register können mindestens eine Sequenz aufnehmen und zum Empfänger übertragen. Für beide Kommunikationsrichtungen wird eine separate MTU vereinbart. Die OutputMTU definiert die Anzahl der Flatstream-Tx-Bytes und die InputMTU beschreibt die Anzahl der Flatstream-Rx-Bytes. Die MTUs werden zyklisch über den X2X Link transportiert, sodass die Auslastung mit jedem zusätzlich aktivierten USINT-Register steigt.

Eigenschaften

Flatstream-Nachrichten werden nicht zyklisch und nicht unmittelbar in Echtzeit übertragen. Zur Übertragung einer bestimmten Mitteilung werden individuell viele Buszyklen benötigt. Die Rx-/Tx-Register werden zwar zyklisch zwischen Sender und Empfänger ausgetauscht, aber erst weiterverarbeitet, wenn die Übernahme durch die Register "InputSequence" bzw. "OutputSequence" explizit angewiesen wird.

Verhalten im Fehlerfall (Kurzfassung)

Das Protokoll von X2X bzw. POWERLINK Netzwerken sieht vor, dass bei einer Störung die letzten gültigen Werte erhalten bleiben. Bei der herkömmlichen Kommunikation (zyklische/azyklische Abfrage) kann ein solcher Fehler in der Regel ignoriert werden.
Damit auch via Flatstream problemlos kommuniziert werden kann, müssen alle abgesetzten Sequenzen vom Empfänger bestätigt werden. Ohne die Nutzung des Forwards verzögert sich die weitere Kommunikation um die Dauer der Störung.
Falls der Forward genutzt wird, erhält die Empfängerstation einen doppelt inkrementierten Sendezähler. Der Empfänger stoppt, das heißt, er schickt keine Bestätigungen mehr zurück. Anhand des SequenceAck erkennt die Sendestation, dass die Übertragung fehlerhaft war und alle betroffenen Sequenzen wiederholt werden müssen.

12.8.3 Prinzip des Flatstreams

Voraussetzung

Bevor der Flatstream genutzt werden kann, muss die jeweilige Kommunikationsrichtung synchronisiert sein, das heißt, beide Kommunikationspartner fragen zyklisch den SequenceCounter der Gegenstelle ab. Damit prüfen sie, ob neue Daten vorliegen, die übernommen werden müssen.

Kommunikation

Wenn ein Kommunikationspartner eine Nachricht an seine Gegenstelle senden will, sollte er zunächst ein Sendearray anlegen, das den Konventionen des Flatstreams entspricht. Auf diese Weise kann der Flatstream sehr effizient gestaltet werden, ohne wichtige Ressourcen zu blockieren.

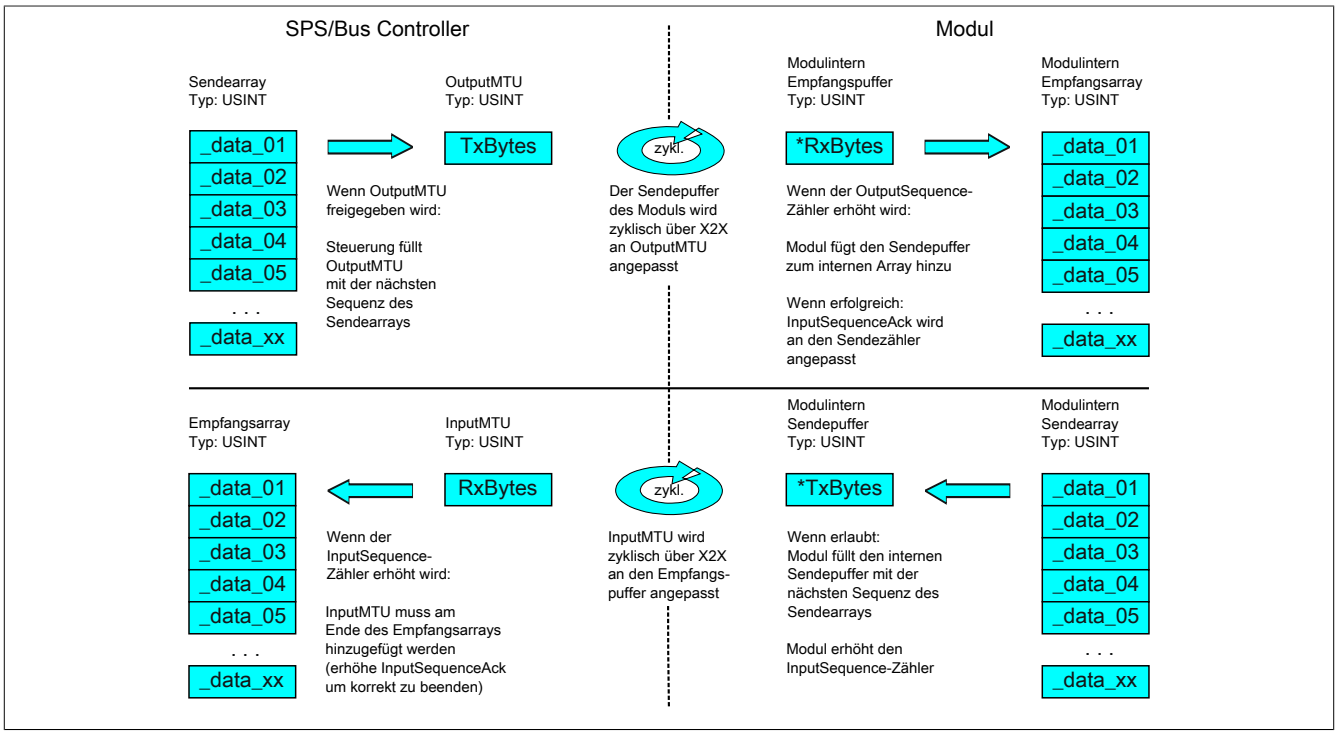


Abbildung 36: Kommunikation per Flatstream

Vorgehensweise

Als erstes wird die Nachricht in zulässige Segmente mit max. 63 Bytes aufgeteilt und die entsprechenden Controlbytes gebildet. Die Daten werden zu einem Datenstrom zusammengefügt, das heißt, je ein Controlbyte und das dazugehörige Segment im Wechsel. Dieser Datenstrom kann in das Sendearray geschrieben werden. Jedes Arrayelement ist dabei max. so groß, wie die freigegebene MTU, sodass ein Element einer Sequenz entspricht.
Wenn das Array vollständig angelegt ist, prüft der Sender, ob die MTU neu befüllt werden darf. Danach kopiert er das erste Element des Arrays bzw. die erste Sequenz auf die Tx-Byte-Register. Die MTU wird zyklisch über den X2X Link zur Empfängerstation transportiert und auf den korrespondierenden Rx-Byte-Registern abgelegt. Als Signal, dass die Daten vom Empfänger übernommen werden sollen, erhöht der Sender seinen SequenceCounter. Wenn die Kommunikationsrichtung synchronisiert ist, erkennt die Gegenstelle den inkrementierten Sequence-Counter. Die aktuelle Sequenz wird an das Empfangsarray angefügt und per SequenceAck bestätigt. Mit dieser Bestätigung wird dem Sender signalisiert, dass die MTU wieder neu befüllt werden kann.

Bei erfolgreicher Übertragung entsprechen die Daten im Empfangsarray exakt denen im Sendearray. Während der Übertragung muss die Empfangsstation die ankommenden Controlbytes erkennen und auswerten. Für jede Nachricht sollte ein separates Empfangsarray angelegt werden. Auf diese Weise kann der Empfänger vollständig übertragene Nachrichten sofort weiterverarbeiten.

12.8.4 Die Register für den Flatstream-Modus

Zur Konfiguration des Flatstreams sind 5 Register vorgesehen. Mit der Standardkonfiguration können geringe Datenmengen relativ einfach übermittelt werden.

Information:

Die Steuerung kommuniziert über die Register "OutputSequence" und "InputSequence" sowie den aktivierten Tx- bzw. RxBytes direkt mit dem Feldgerät. Deshalb benötigt der Anwender ausreichend Kenntnisse über das Kommunikationsprotokoll des Feldgerätes.

12.8.4.1 Konfiguration des Flatstreams

Um den Flatstream zu nutzen, muss der Programmablauf erweitert werden. Die Zykluszeit der Flatstream-Routinen muss auf ein Vielfaches des Buszyklus festgelegt werden. Die zusätzlichen Programmroutinen sollten in Cyclic #1 implementiert werden, um die Datenkonsistenz zu gewährleisten.

Bei der Minimalkonfiguration müssen die Register "InputMTU" und "OutputMTU" eingestellt werden. Alle anderen Register werden beim Start mit Standardwerten belegt und können sofort genutzt werden. Sie stellen zusätzliche Optionen bereit, um Daten kompakter zu übertragen bzw. den allgemeinen Ablauf hoch effizient zu gestalten.

Mit den Forward-Registern wird der Ablauf des Flatstream-Protokolls erweitert. Diese Funktion eignet sich, um die Datenrate des Flatstreams stark zu erhöhen, bedeutet aber erheblichen Mehraufwand bei der Erstellung des Programmablaufs.

Information:

In der weiteren Beschreibung stehen die Bezeichnungen "OutputMTU" und "InputMTU" nicht für die Registernamen, sondern als Synonym für die momentan aktivierten Tx- bzw. Rx-Bytes.

Information:

Die Register sind in den jeweiligen Datenblättern in Abschnitt "Die Flatstream-Kommunikation" beschrieben.

12.8.4.2 Bedienung des Flatstreams

Bei der Verwendung des Flatstreams ist die Kommunikationsrichtung von großer Bedeutung. Für das Senden von Daten an ein Modul (Output-Richtung) werden die Tx-Bytes genutzt. Für den Empfang von Daten eines Moduls (Input-Richtung) sind die Rx-Bytes vorgesehen.
Mit den Registern "OutputSequence" und "InputSequence" wird die Kommunikation gesteuert bzw. abgesichert, das heißt, der Sender gibt damit die Anweisung, Daten zu übernehmen und der Empfänger bestätigt eine erfolgreich übertragene Sequenz.

Information:

Die Register sind in den jeweiligen Datenblättern in Abschnitt "Die Flatstream-Kommunikation" beschrieben.

12.8.4.2.1 Format der Ein- und Ausgangsbytes

Name:

"Format des Flatstream" im Automation Studio

Bei einigen Modulen kann mit Hilfe dieser Funktion eingestellt werden, wie die Ein- und Ausgangsbytes des Flatstream (Tx- bzw. Rx-Bytes) übergeben werden.

- **gepackt:** Daten werden als ein Array übergeben
- **byteweise:** Daten werden als einzelne Bytes übergeben

12.8.4.2.2 Transport der Nutzdaten und der Controlbytes

Die Tx- bzw. Rx-Bytes sind zyklische Register, die zum Transport der Nutzdaten und der notwendigen Controlbytes dienen. Die Anzahl aktiver Tx- bzw. Rx-Bytes ergibt sich aus der Konfiguration der Register "OutputMTU" bzw. "InputMTU".
Im Programmablauf des Anwenders können nur die Tx- bzw. Rx-Bytes der Steuerung genutzt werden. Innerhalb des Moduls gibt es die entsprechenden Gegenstücke, welche für den Anwender nicht zugänglich sind. Aus diesem Grund wurden die Bezeichnungen aus Sicht der Steuerung gewählt.

- "T" - "transmit" → Steuerung *sendet* Daten an das Modul
- "R" - "receive" → Steuerung *empfängt* Daten vom Modul

12.8.4.2.2.1 Controlbytes

Neben den Nutzdaten übertragen die Tx- bzw. Rx-Bytes auch die sogenannten Controlbytes. Sie enthalten zusätzliche Informationen über den Datenstrom, damit der Empfänger die übertragenen Segmente wieder korrekt zur ursprünglichen Nachricht zusammensetzen kann.

Bitstruktur eines Controlbytes

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 5	SegmentLength	0 - 63	Bytegröße des folgenden Segments (Standard: max. MTU-Größe - 1)
6	nextCBPos	0	Nächstes Controlbyte zu Beginn der nächsten MTU
		1	Nächstes Controlbyte direkt nach Ende des Segments
7	MessageEndBit	0	Nachricht wird nach dem folgenden Segment fortgesetzt
		1	Nachricht wird durch das folgende Segment beendet

SegmentLength

Die Segmentlänge kündigt dem Empfänger an, wie lang das kommende Segment ist. Wenn die eingestellte Segmentlänge für eine Nachricht nicht ausreicht, muss die Mitteilung auf mehrere Segmente verteilt werden. In diesen Fällen kann das tatsächliche Ende der Nachricht über Bit 7 (Controlbyte) erkannt werden.

Information:

Bei der Bestimmung der Segmentlänge wird das Controlbyte nicht mitgerechnet. Die Segmentlänge ergibt sich rein aus den Bytes der Nutzdaten.

nextCBPos

Mit diesem Bit wird angezeigt, an welcher Position das nächste Controlbyte zu erwarten ist. Diese Information ist vor allem bei Anwendung der Option "MultiSegmentMTU" wichtig.
Bei der Flatstream-Kommunikation mit MultiSegmentMTUs ist das nächste Controlbyte nicht mehr auf dem ersten Rx-Byte der darauffolgenden MTU zu erwarten, sondern wird direkt im Anschluss an das Segment übertragen.

MessageEndBit

Das "MessageEndBit" wird gesetzt, wenn das folgende Segment eine Nachricht abschließt. Die Mitteilung ist vollständig übertragen und kann weiterverarbeitet werden.

Information:

In Output-Richtung muss dieses Bit auch dann gesetzt werden, wenn ein einzelnes Segment ausreicht, um die vollständige Nachricht aufzunehmen. Das Modul verarbeitet eine Mitteilung intern nur, wenn diese Kennzeichnung vorgenommen wurde.
Die Größe einer übertragenen Mitteilung lässt sich berechnen, wenn alle Segmentlängen der Nachricht addiert werden.

Flatstream-Formel zur Berechnung der Nachrichtenlänge:

Nachricht [Byte] = Segmentlängen (aller CBs ohne ME) + Segmentlänge (des ersten CB mit ME)	CB	Controlbyte
	ME	MessageEndBit

12.8.4.2.3 Kommunikationsstatus

Der Kommunikationsstatus wird über die Register "OutputSequence" und "InputSequence" ermittelt.

- OutputSequence enthält Informationen über den Kommunikationsstatus der Steuerung. Es wird von der Steuerung geschrieben und vom Modul gelesen.
- InputSequence enthält Informationen über den Kommunikationsstatus des Moduls. Es wird vom Modul geschrieben und sollte von der Steuerung nur gelesen werden.

12.8.4.2.3.1 Beziehung zwischen Output- und InputSequence

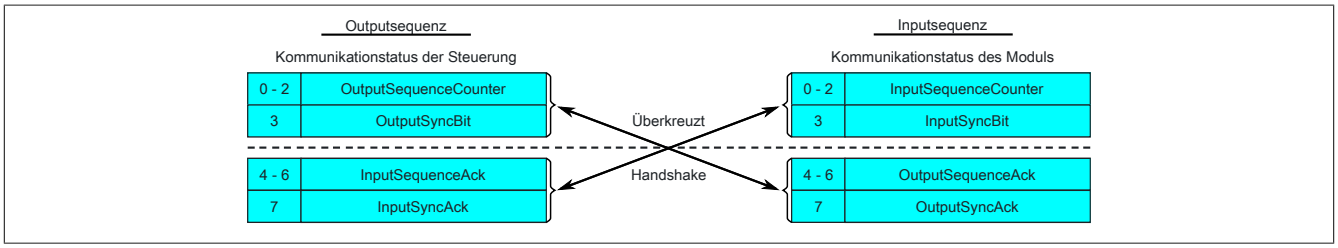


Abbildung 37: Zusammenhang zwischen Output- und InputSequence

Die Register OutputSequence und InputSequence sind logisch aus 2 Halb-Bytes aufgebaut. Über den Low-Teil wird der Gegenstelle signalisiert, ob ein Kanal geöffnet werden soll bzw. ob Daten übernommen werden können. Der High-Teil dient zur Bestätigung, wenn die geforderte Aktion erfolgreich ausgeführt wurde.

SyncBit und SyncAck

Wenn das SyncBit und das SyncAck einer Kommunikationsrichtung gesetzt sind, gilt der Kanal als "synchronisiert", das heißt, es können Nachrichten in diese Richtung versendet werden. Das Statusbit der Gegenstelle muss zyklisch überprüft werden. Falls das SyncAck zurückgesetzt wurde, muss das eigene SyncBit angepasst werden. Bevor neue Daten übertragen werden können, muss der Kanal resynchronisiert werden.

SequenceCounter und SequenceAck

Die Kommunikationspartner prüfen zyklisch, ob sich das Low-Nibble der Gegenstelle ändert. Wenn ein Kommunikationspartner eine neue Sequenz vollständig auf die MTU geschrieben hat, erhöht er seinen SequenceCounter. Daraufhin übernimmt der Empfänger die aktuelle Sequenz und bestätigt den erfolgreichen Empfang per SequenceAck. Auf diese Weise wird ein Handshake-Verfahren initiiert.

Information:

Bei einer Unterbrechung der Kommunikation werden Segmente von unvollständig übermittelten Mitteilungen verworfen. Alle fertig übertragenen Nachrichten werden bearbeitet.

12.8.4.3 Synchronisieren

Beim Synchronisieren wird ein Kommunikationskanal geöffnet. Es muss sichergestellt sein, dass ein Modul vorhanden und der aktuelle Wert des SequenceCounters beim Empfänger der Nachricht hinterlegt ist.
Der Flatstream bietet die Möglichkeit Vollduplex zu kommunizieren. Beide Kanäle/Kommunikationsrichtungen können separat betrachtet werden. Sie müssen unabhängig voneinander synchronisiert werden, sodass theoretisch auch simplex kommuniziert werden könnte.

Synchronisation der Output-Richtung (Steuerung als Sender)

Die korrespondierenden Synchronisationsbits (OutputSyncBit und OutputSyncAck) sind zurückgesetzt. Aus diesem Grund können momentan keine Nachrichten von der Steuerung an das Modul per Flatstream übertragen werden.

Algorithmus

1) Steuerung muss 000 in OutputSequenceCounter schreiben und OutputSyncBit zurücksetzen. Steuerung muss High-Nibble des Registers "InputSequence" zyklisch abfragen (Prüfung ob 000 in OutputSequenceAck und 0 in OutputSyncAck).
Modul übernimmt den aktuellen Inhalt der InputMTU nicht, weil der Kanal noch nicht synchronisiert ist. *Modul gleicht OutputSequenceAck und OutputSyncAck an die Werte des OutputSequenceCounters bzw. des OutputSyncBits an.*
2) Wenn die Steuerung die erwarteten Werte in OutputSequenceAck und OutputSyncAck registriert, darf sie den OutputSequenceCounter inkrementieren. Die Steuerung fragt das High-Nibble des Registers "OutputSequence" weiter zyklisch ab (Prüfung ob 001 in OutputSequenceAck und 0 in InputSyncAck).
Modul übernimmt den aktuellen Inhalt der InputMTU nicht, weil der Kanal noch nicht synchronisiert ist. *Modul gleicht OutputSequenceAck und OutputSyncAck an die Werte des OutputSequenceCounters bzw. des OutputSyncBits an.*
3) Wenn die Steuerung die erwarteten Werte in OutputSequenceAck und OutputSyncAck registriert, darf sie das OutputSyncBit setzen. Die Steuerung fragt das High-Nibble des Registers "OutputSequence" weiter zyklisch ab (Prüfung ob 001 in OutputSequenceAck und 1 in InputSyncAck). **Hinweis:** Theoretisch könnten ab diesem Moment Daten übertragen werden. Es wird allerdings empfohlen, erst dann Daten zu übertragen, wenn die Output-Richtung vollständig synchronisiert ist.
Modul setzt OutputSyncAck.
Output-Richtung synchronisiert, Steuerung kann Daten an Modul senden.

Synchronisation der Input-Richtung (Steuerung als Empfänger)

Die korrespondierenden Synchronisationsbits (InputSyncBit und InputSyncAck) sind zurückgesetzt. Aus diesem Grund können momentan keine Nachrichten vom Modul an die Steuerung per Flatstream übertragen werden.

Algorithmus

Modul schreibt 000 in InputSequenceCounter und setzt InputSyncBit zurück. *Modul überwacht High-Nibble des Registers "OutputSequence" - erwartet 000 in InputSequenceAck bzw. 0 in InputSyncAck.*
1) Steuerung darf den aktuellen Inhalt der InputMTU nicht übernehmen, weil der Kanal noch nicht synchronisiert ist. Steuerung muss InputSequenceAck und InputSyncAck an die Werte des InputSequenceCounters bzw. des InputSyncBits angleichen.
Wenn das Modul die erwarteten Werte in InputSequenceAck und in InputSyncAck registriert, inkrementiert es den InputSequenceCounter. *Modul überwacht High-Nibble des Registers "OutputSequence" - erwartet 001 in InputSequenceAck bzw. 0 in InputSyncAck.*
2) Steuerung darf den aktuellen Inhalt der InputMTU nicht übernehmen, weil der Kanal noch nicht synchronisiert ist. Steuerung muss InputSequenceAck und InputSyncAck an die Werte des InputSequenceCounters bzw. des InputSyncBits angleichen.
Wenn das Modul die erwarteten Werte in InputSequenceAck und in InputSyncAck registriert, setzt es das InputSyncBit. *Modul überwacht High-Nibble des Registers "OutputSequence" - erwartet 1 in InputSyncAck.*
3) Steuerung darf InputSyncAck setzen. **Hinweis:** Theoretisch könnten bereits in diesem Zyklus Daten übertragen werden. Es gilt: Wenn das InputSyncBit gesetzt ist und der InputSequenceCounter um 1 erhöht wurde, müssen die Informationen der aktivierten Rx-Bytes übernommen und bestätigt werden (siehe dazu auch Kommunikation in Input-Richtung).
Input-Richtung synchronisiert, Modul kann Daten an Steuerung senden.

12.8.4.4 Senden und Empfangen

Wenn ein Kanal synchronisiert ist, gilt die Gegenstelle als empfangsbereit und der Sender kann Nachrichten verschicken. Bevor der Sender Daten absetzen kann, legt er das sogenannte Sendearray an, um den Anforderungen des Flatstreams gerecht zu werden.

Die sendende Station muss für jedes erstellte Segment ein individuelles Controlbyte generieren. Ein solches Controlbyte enthält Informationen, wie der nächste Teil der übertragenen Daten zu verarbeiten ist. Die Position des nächsten Controlbytes im Datenstrom kann variieren. Aus diesem Grund muss zu jedem Zeitpunkt eindeutig definiert sein, wann ein neues Controlbyte übermittelt wird. Das erste Controlbyte befindet sich immer auf dem ersten Byte der ersten Sequenz. Alle weiteren Positionen werden rekursiv mitgeteilt.

Flatstream-Formel zur Berechnung der Position des nächsten Controlbytes:

Position (nächstes Controlbyte) = aktuelle Position + 1 + Segmentlänge

Beispiel

Es werden 3 unabhängige Nachrichten (7 Bytes, 2 Bytes, 9 Bytes) über eine 7-Byte breite MTU übermittelt. Die sonstige Konfiguration entspricht den Standardeinstellungen.

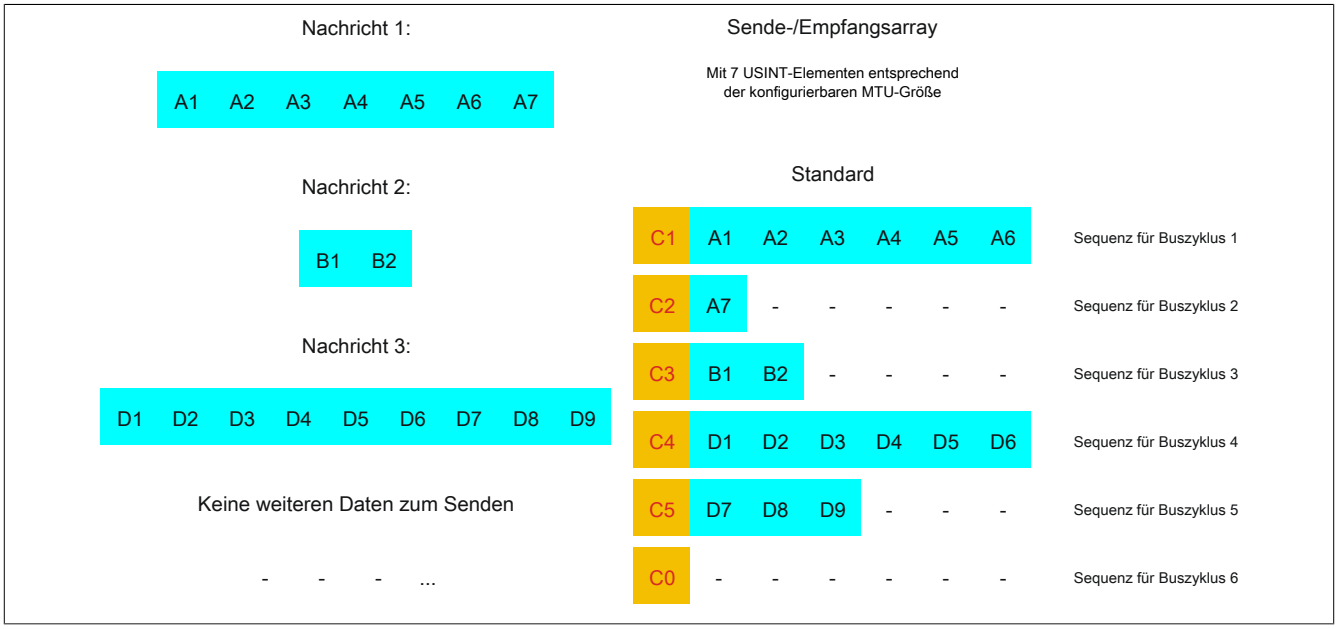


Abbildung 38: Sende-/Empfangsarray (Standard)

Zunächst müssen die Nachrichten in Segmente geteilt werden. Bei der Standardkonfiguration muss sichergestellt sein, dass jede Sequenz ein gesamtes Segment inklusive dem dazugehörigen Controlbyte aufnehmen kann. Die Sequenz ist auf die Größe der aktivierten MTU begrenzt, das heißt, ein Segment muss mindestens um 1 Byte kleiner sein als die aktivierte MTU.

MTU = 7 Bytes → max. Segmentlänge 6 Bytes

- Nachricht 1 (7 Bytes)
  - ⇨ erstes Segment = Controlbyte + 6 Datenbytes
  - ⇨ zweites Segment = Controlbyte + 1 Datenbyte
- Nachricht 2 (2 Bytes)
  - ⇨ erstes Segment = Controlbyte + 2 Datenbytes
- Nachricht 3 (9 Bytes)
  - ⇨ erstes Segment = Controlbyte + 6 Datenbytes
  - ⇨ zweites Segment = Controlbyte + 3 Datenbytes
- Keine weiteren Nachrichten
  - ⇨ C0-Controlbyte

Für jedes gebildete Segment muss ein spezifisches Controlbyte generiert werden. Außerdem wird das Controlbyte C0 generiert, um die Kommunikation auf Standby halten zu können.

C0 (Controlbyte0)			**C1 (Controlbyte1)**			**C2 (Controlbyte2)**		
- SegmentLength (0)	=	0	- SegmentLength (6)	=	6	- SegmentLength (1)	=	1
- nextCBPos (0)	=	0	- nextCBPos (0)	=	0	- nextCBPos (0)	=	0
- MessageEndBit (0)	=	0	- MessageEndBit (0)	=	0	- MessageEndBit (1)	=	128
Controlbyte	Σ	0	Controlbyte	Σ	6	Controlbyte	Σ	129

Tabelle 26: Flatstream-Ermittlung der Controlbytes für Beispiel mit Standardkonfiguration (Teil 1)

C3 (Controlbyte3)			**C4 (Controlbyte4)**			**C5 (Controlbyte5)**		
- SegmentLength (2)	=	2	- SegmentLength (6)	=	6	- SegmentLength (3)	=	3
- nextCBPos (0)	=	0	- nextCBPos (0)	=	0	- nextCBPos (0)	=	0
- MessageEndBit (1)	=	128	- MessageEndBit (0)	=	0	- MessageEndBit (1)	=	128
Controlbyte	Σ	130	Controlbyte	Σ	6	Controlbyte	Σ	131

Tabelle 27: Flatstream-Ermittlung der Controlbytes für Beispiel mit Standardkonfiguration (Teil 2)

12.8.4.4.1 Senden von Daten an ein Modul (Output)

Beim Senden muss das Sendearray im Programmablauf generiert werden. Danach wird es Sequenz für Sequenz über den Flatstream übertragen und vom Modul empfangen.

Information:

Obwohl alle B&R Module mit Flatstream-Kommunikation stets die kompakteste Übertragung in Output-Richtung unterstützen wird empfohlen die Übertragungsarrays für beide Kommunikationsrichtungen gleichermaßen zu gestalten.

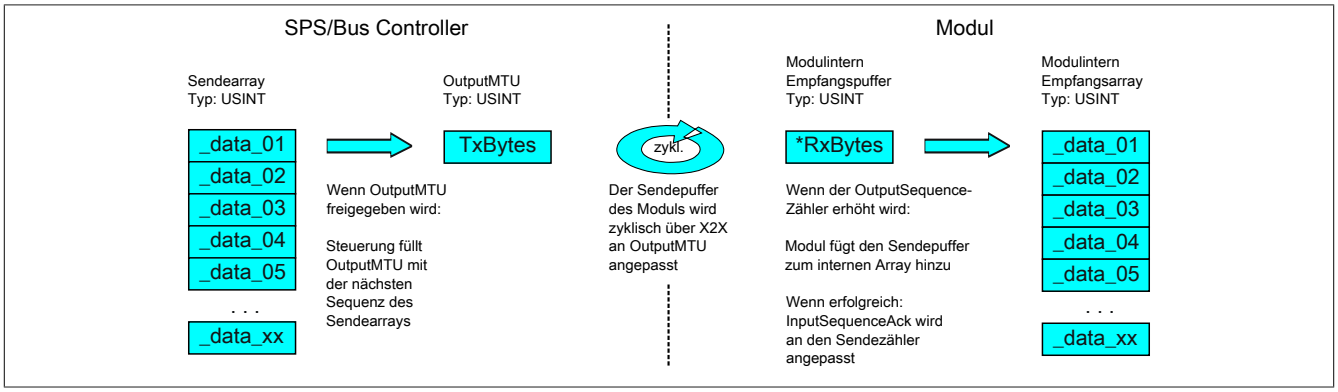


Abbildung 39: Kommunikation per Flatstream (Output)

Nachricht kleiner als OutputMTU

Die Länge der Nachricht sei zunächst kleiner als die OutputMTU. In diesem Fall würde eine Sequenz ausreichen, um die gesamte Nachricht und ein benötigtes Controlbyte zu übertragen.

Algorithmus

Zyklische Statusabfrage: *- Modul überwacht OutputSequenceCounter*
0) Zyklische Prüfungen: - Steuerung muss OutputSyncAck prüfen → falls OutputSyncAck = 0; OutputSyncBit zurücksetzen und Kanal resynchronisieren - Steuerung muss Freigabe der OutputMTU prüfen → falls OutputSequenceCounter > InputSequenceAck; MTU nicht freigegeben, weil letzte Sequenz noch nicht bestätigt
1) Vorbereitung (Sendearray anlegen): - Steuerung muss Nachricht auf zulässige Segmente aufteilen und entsprechende Controlbytes bilden - Steuerung muss Segmente und Controlbytes zu Sendearray zusammenfügen
2) Senden: - Steuerung überträgt das aktuelle Element des Sendearrays in die OutputMTU → OutputMTU wird zyklisch in den Sendepuffer des Moduls übertragen, aber noch nicht weiterverarbeitet - Steuerung muss OutputSequenceCounter erhöhen
Reaktion: *- Modul übernimmt die Bytes des internen Empfangspuffers und fügt sie an das interne Empfangsarray an* *- Modul sendet Bestätigung; schreibt Wert des OutputSequenceCounters auf OutputSequenceAck*
3) Abschluss: - Steuerung muss OutputSequenceAck überwachen → Eine Sequenz gilt erst dann als erfolgreich übertragen, wenn sie über das OutputSequenceAck bestätigt wurde. Um Übertragungsfehler auch bei der letzten Sequenz zu erkennen, muss sichergestellt werden, dass der *Abschluss* lange genug durchlaufen wird. **Hinweis:** Für eine exakte Überwachung der Kommunikationszeiten sollten die Taskzyklen gezählt werden, die seit der letzten Erhöhung des OutputSequenceCounters vergangen sind. Auf diese Weise kann die Anzahl der Buszyklen abgeschätzt werden, die bislang zur Übertragung benötigt wurden. Übersteigt der Überwachungszähler eine vorgegebene Schwelle, kann die Sequenz als verloren betrachtet werden. (Das Verhältnis von Bus- und Taskzyklus kann vom Anwender beeinflusst werden, sodass der Schwellwert individuell zu ermitteln ist.) - Weitere Sequenzen dürfen erst nach erfolgreicher Abschlussprüfung im nächsten Buszyklus versendet werden.

Nachricht größer als OutputMTU

Das Sendearray, welches im Programmablauf erstellt werden muss, besteht aus mehreren Elementen. Der Anwender muss die Control- und Datenbytes korrekt anordnen und die Arrayelemente nacheinander übertragen. Der Übertragungsalgorithmus bleibt gleich und wird ab dem Punkt *zyklische Prüfungen* wiederholt durchlaufen.

Allgemeines Ablaufdiagramm

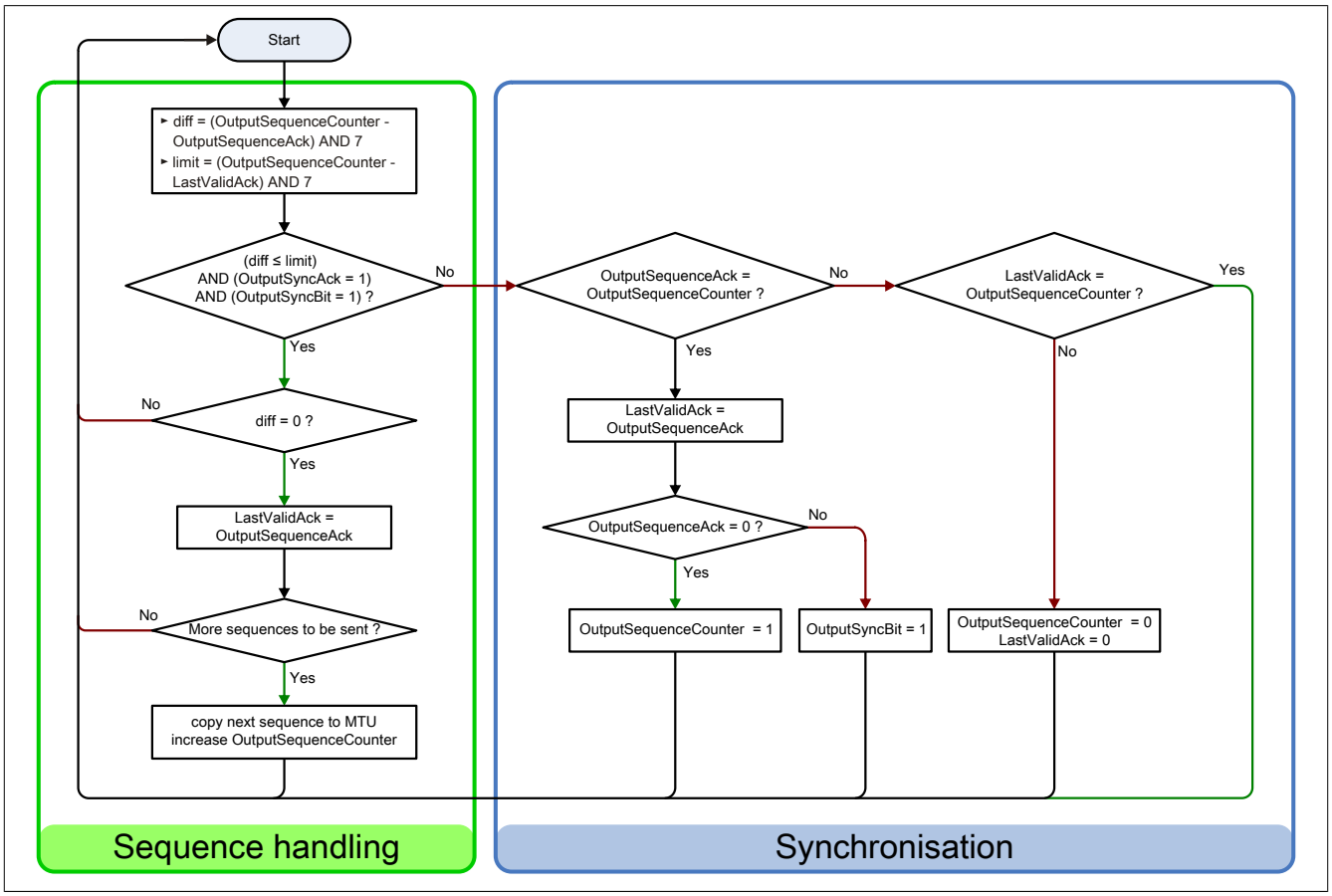


Abbildung 40: Ablaufdiagramm für Output-Richtung

12.8.4.4.2 Empfangen von Daten aus einem Modul (Input)

Beim Empfangen von Daten wird das Sendearray vom Modul generiert, über den Flatstream übertragen und muss auf dem Empfangsarray abgebildet werden. Die Struktur des ankommenden Datenstroms kann über das Modusregister eingestellt werden. Der Algorithmus zum Empfangen bleibt dabei aber unverändert.

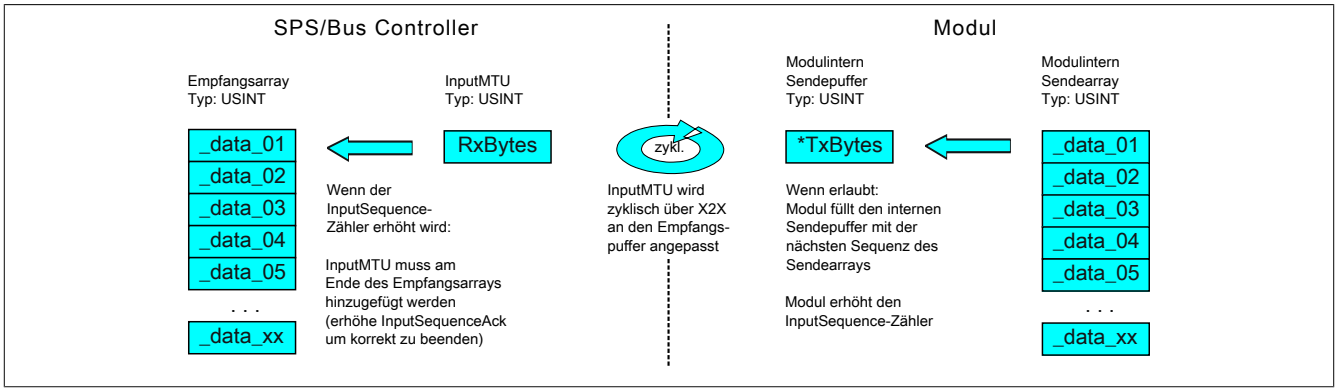


Abbildung 41: Kommunikation per Flatstream (Input)

Algorithmus

0) Zyklische Statusabfrage: - Steuerung muss InputSequenceCounter überwachen
Zyklische Prüfungen: *- Modul prüft InputSyncAck* *- Modul prüft InputSequenceAck*
Vorbereitung: *- Modul bildet Segmente bzw. Controlbytes und legt Sendearray an*
Aktion: *- Modul überträgt das aktuelle Element des internen Sendearrays in den internen Sendepuffer* *- Modul erhöht InputSequenceCounter*
1) Empfangen (sobald InputSequenceCounter erhöht): - Steuerung muss Daten aus InputMTU übernehmen und an das Ende des Empfangsarrays anfügen - Steuerung muss InputSequenceAck an InputSequenceCounter der aktuell verarbeiteten Sequenz angleichen
Abschluss: *- Modul überwacht InputSequenceAck* *→ Eine Sequenz gilt erst dann als erfolgreich übertragen, wenn sie über das InputSequenceAck bestätigt wurde.* *- Weitere Sequenzen werden erst nach erfolgreicher Abschlussprüfung im nächsten Buszyklus versendet.*

Allgemeines Ablaufdiagramm

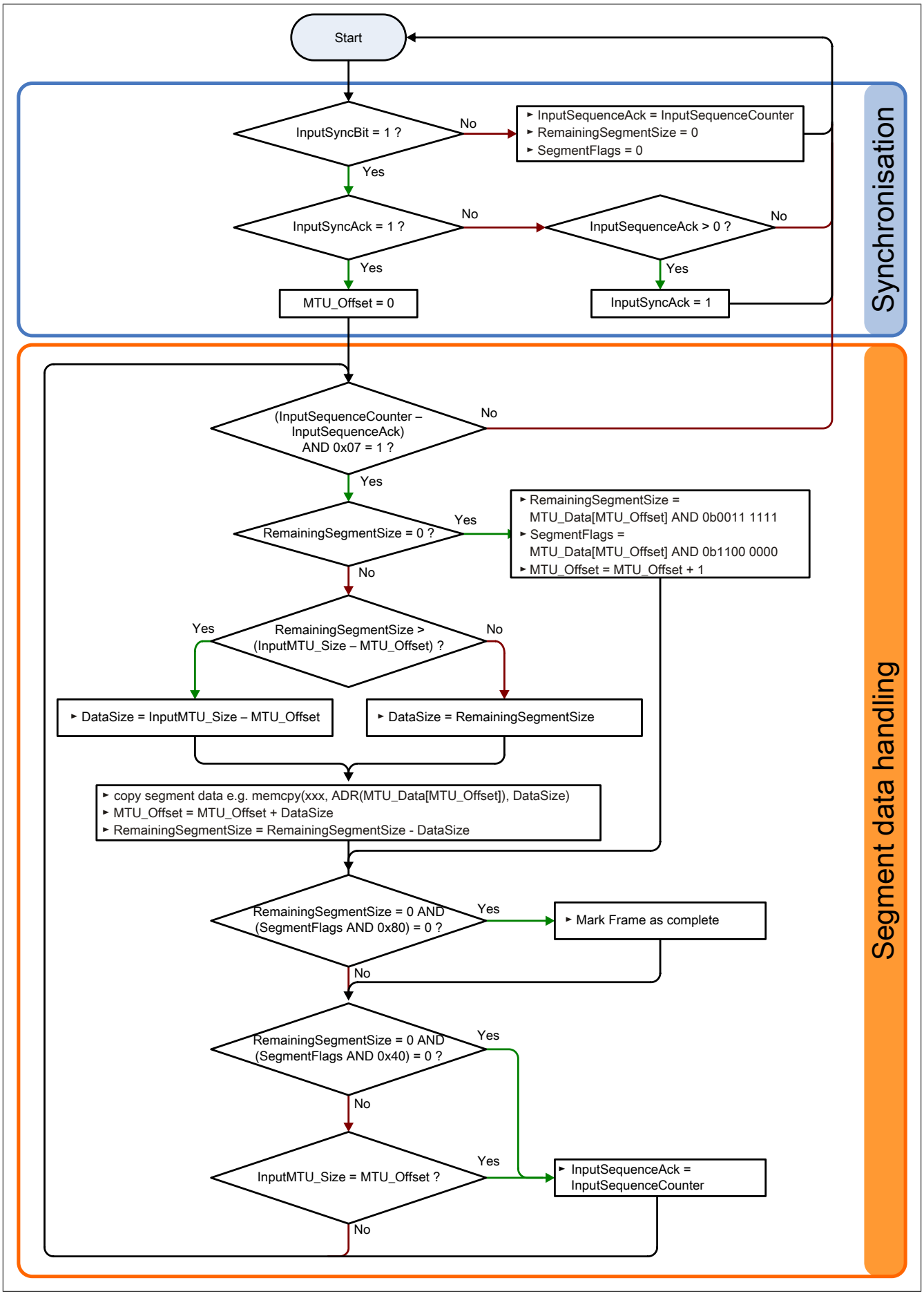


Abbildung 42: Ablaufdiagramm für Input-Richtung

12.8.4.4.3 Details

Es wird empfohlen die übertragenen Nachrichten in separate Empfangsarrays abzulegen

Nach der Übermittlung eines gesetzten MessageEndBits sollte das Folgesegment zum Empfangsarray hinzugefügt werden. Danach ist die Mitteilung vollständig und kann intern weiterverarbeitet werden. Für die nächste Nachricht sollte ein neues/separates Array angelegt werden.

Information:

Bei der Übertragung mit MultiSegmentMTUs können sich mehrere kurze Nachrichten in einer Sequenz befinden. Im Programmablauf muss sichergestellt sein, dass genügend Empfangsarrays verwaltet werden können. Das Acknowledge-Register darf erst nach Übernahme der gesamten Sequenz angepasst werden.

Wenn ein SequenceCounter um mehr als einen Zähler inkrementiert wird, liegt ein Fehler vor

In diesem Fall stoppt der Empfänger. Alle weiteren eintreffenden Sequenzen werden ignoriert, bis die Sendung mit dem korrekten SequenceCounter wiederholt wird. Durch diese Reaktion erhält der Sender keine Bestätigungen mehr für die abgesetzten Sequenzen. Über den SequenceAck der Gegenstelle kann der Sender die letzte erfolgreich übertragene Sequenz identifizieren und die Übertragung ab dieser Stelle fortsetzen.

Information:

Beim Betrieb ohne Forward ist diese Situation sehr unwahrscheinlich.

Bestätigungen müssen auf Gültigkeit geprüft werden

Wenn der Empfänger eine Sequenz erfolgreich übernommen hat, muss sie bestätigt werden. Dazu übernimmt der Empfänger den mitgesendeten Wert des SequenceCounters und gleicht den SequenceAck daran an. Der Absender liest das SequenceAck und registriert die erfolgreiche Übermittlung. Falls dem Absender eine Sequenz bestätigt wird, die noch nicht abgesendet wurde, muss die Übertragung unterbrochen und der Kanal resynchronisiert werden. Die Synchronisationsbits werden zurückgesetzt und die aktuelle/unvollständige Nachricht wird verworfen. Sie muss nach der Resynchronisierung des Kanals erneut versendet werden.

12.8.4.5 Flatstream-Modus

In Input-Richtung wird das Sende-Array automatisch generiert. Dem Anwender werden über den Flatstream-Modus mehrere Optionen zur Verfügung gestellt, um eine kompaktere Anordnung beim eintreffenden Datenstrom zu erlauben. Diese sind:

- Standard
- MultiSegmentMTU erlaubt
- Große Segmente erlaubt

Nach der Aktivierung muss der Programmablauf zur Auswertung entsprechend angepasst werden.

Information:

Alle B&R Module, die den Flatstream-Modus anbieten, unterstützen in Output-Richtung die Optionen "große Segmente" und "MultiSegmentMTU". Nur für die Input-Richtung muss die kompakte Übertragung explizit erlaubt werden.

Standard

Per Standard sind beide Optionen zur kompakten Übertragung in Input-Richtung deaktiviert.

1. Vom Modul werden nur Segmente gebildet, die mindestens ein Byte kleiner sind als die aktivierte MTU. Jede Sequenz beginnt mit einem Controlbyte, sodass der Datenstrom klar strukturiert ist und relativ einfach ausgewertet werden kann.
2. Weil die Länge einer Flatstream-Nachricht beliebig lang sein darf, füllt das letzte Segment der Mitteilung häufig nicht den gesamten Platz der MTU aus. Per Standard werden während eines solchen Übertragungszyklus die restlichen Bytes nicht verwendet.

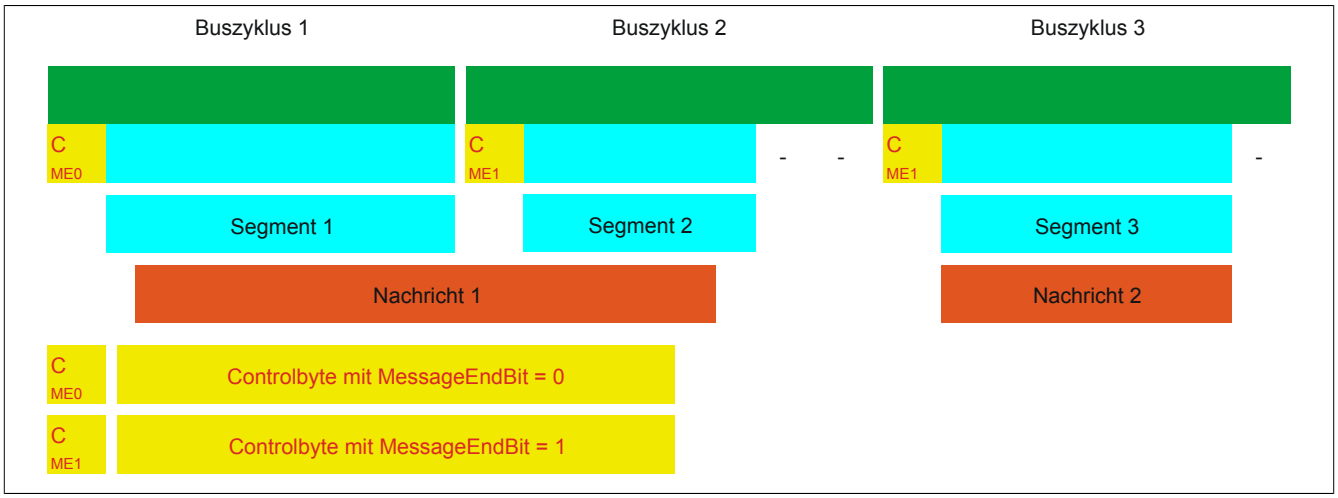


Abbildung 43: Anordnung von Nachrichten in der MTU (Standard)

MultiSegmentMTU erlaubt

Bei dieser Option wird die InputMTU vollständig befüllt (wenn genügend Daten anstehen). Die zuvor frei gebliebenen Rx-Bytes übertragen die nächsten Controlbytes bzw. deren Segmente. Auf diese Weise können die aktivierten Rx-Bytes effizienter genutzt werden.

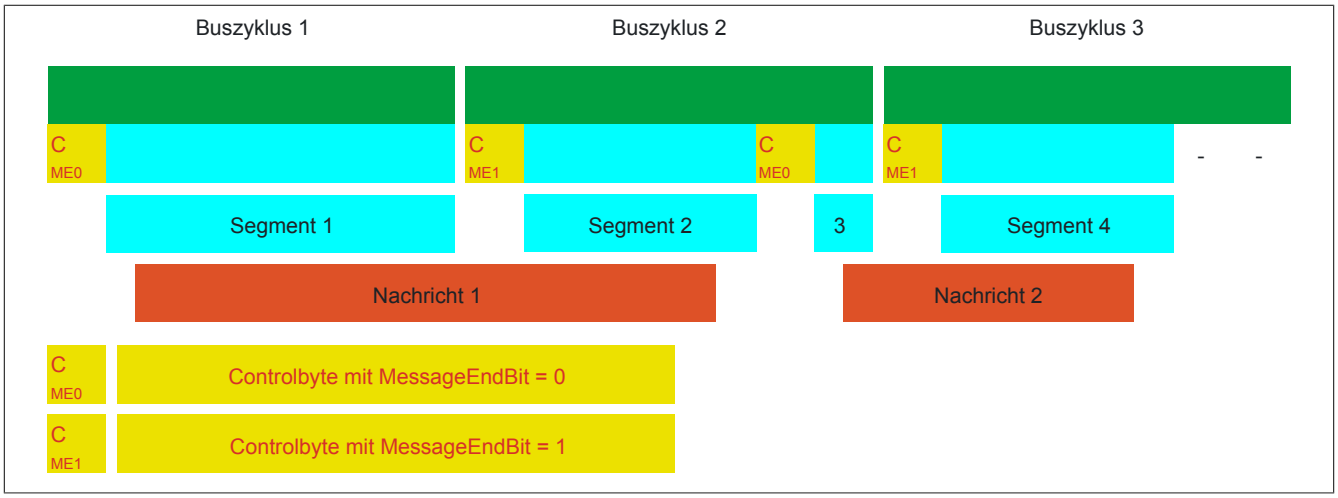


Abbildung 44: Anordnung von Nachrichten in der MTU (MultiSegmentMTU)

Große Segmente erlaubt

Bei der Übertragung sehr langer Mitteilungen bzw. bei der Aktivierung von nur wenigen Rx-Bytes müssen per Standard sehr viele Segmente gebildet werden. Das Bussystem wird stärker belastet als nötig, weil für jedes Segment ein zusätzliches Controlbyte erstellt und übertragen wird. Mit der Option "große Segmente" wird die Segmentlänge unabhängig von der InputMTU auf 63 Bytes begrenzt. Ein Segment darf sich über mehrere Sequenzen erstrecken, das heißt, es können auch reine Sequenzen ohne Controlbyte auftreten.

Information:

Die Möglichkeit eine Nachricht auf mehrere Segmente aufzuteilen bleibt erhalten, das heißt, wird diese Option genutzt und treten Nachrichten mit mehr als 63 Bytes auf, kann die Mitteilung weiterhin auf mehrere Segmente verteilt werden.

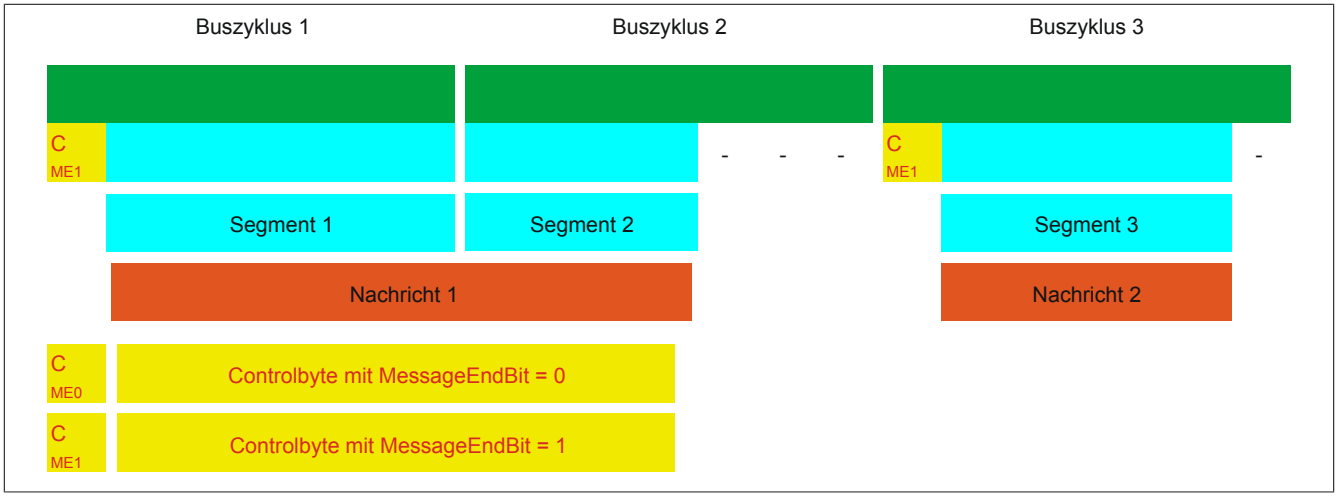


Abbildung 45: Anordnung von Nachrichten in der MTU (große Segmente)

Anwendung beider Optionen

Die beiden Optionen dürfen auch gleichzeitig angewendet werden.

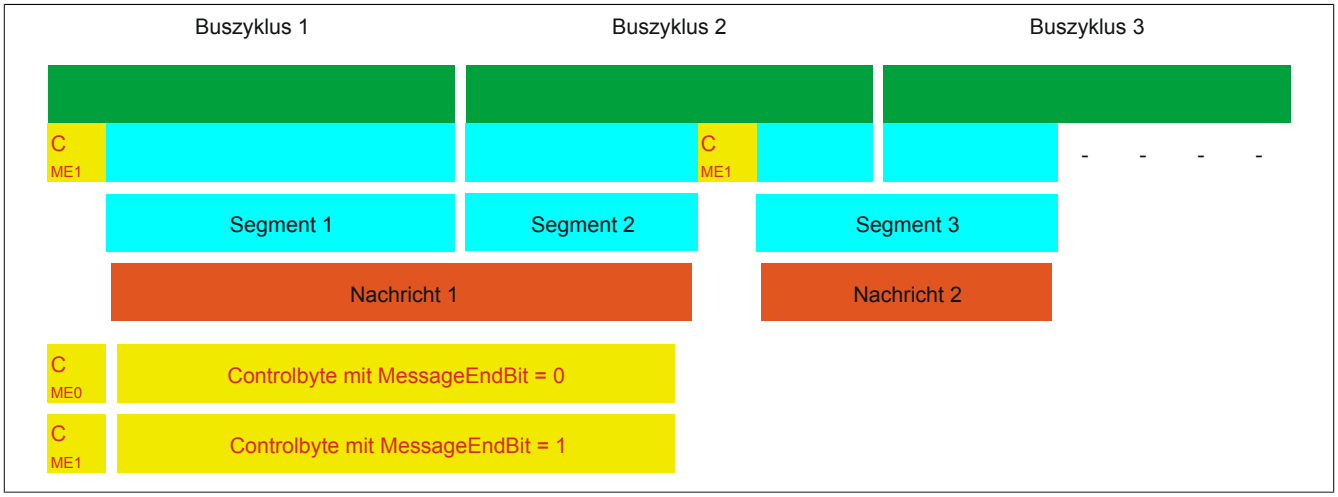


Abbildung 46: Anordnung von Nachrichten in der MTU (große Segmente und MultiSegmentMTU)

12.8.4.6 Anpassung des Flatstreams

Wenn die Strukturierung der Nachrichten verändert wurde, verändert sich auch die Anordnung der Daten im Sende-/Empfangsarray. Für das eingangs genannte Beispiel ergeben sich die folgenden Änderungen.

MultiSegmentMTU

Wenn MultiSegmentMTUs erlaubt sind, können "freie Stellen" in einer MTU genutzt werden. Diese "freien Stellen“ entstehen, wenn das letzte Segment einer Nachricht nicht die gesamte MTU ausnutzt. MultiSegmentMTUs ermöglichen die Verwendung dieser Bits, um die folgenden Controlbytes bzw. Segmente zu übertragen. Im Programmablauf wird das "nextCBPos"-Bit innerhalb des Controlbytes gesetzt, damit der Empfänger das nächste Controlbyte korrekt identifizieren kann.

Beispiel

Es werden 3 unabhängige Nachrichten (7 Bytes, 2 Bytes, 9 Bytes) über eine 7-Byte breite MTU übermittelt. Die Konfiguration erlaubt die Übertragung von MultiSegmentMTUs.

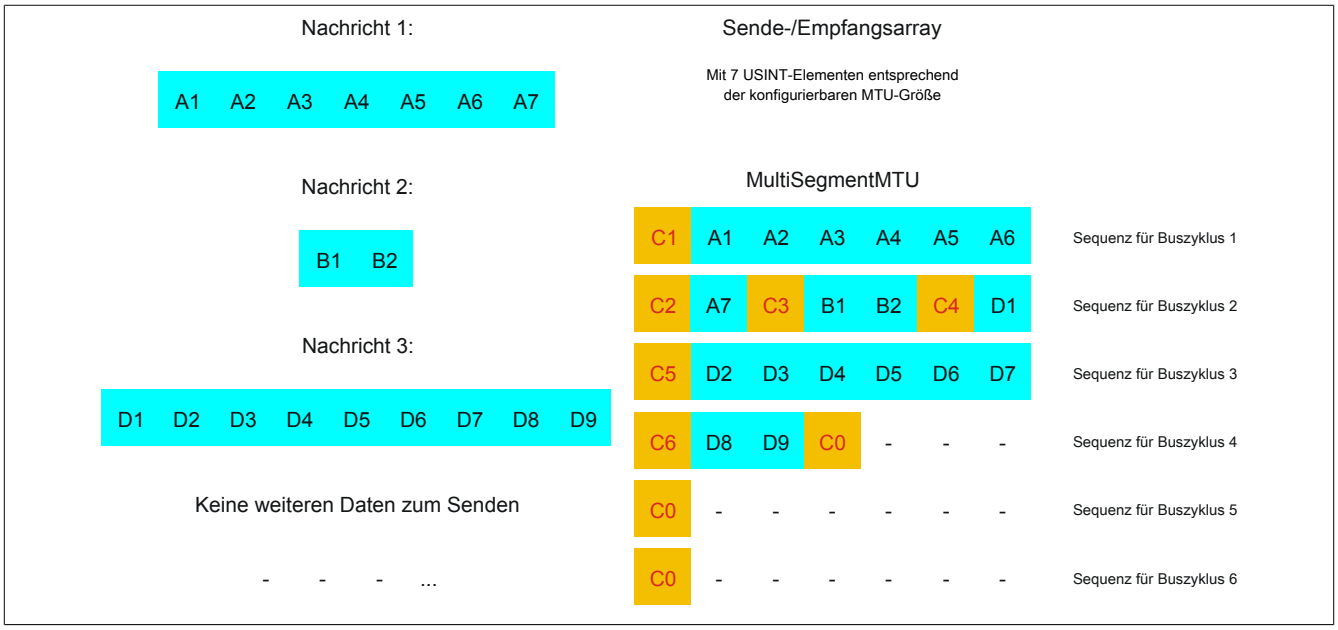


Abbildung 47: Sende-/Empfangsarray (MultiSegmentMTU)

Zunächst müssen die Nachrichten in Segmente geteilt werden. Wie in der Standardkonfiguration muss sichergestellt sein, dass jede Sequenz mit einem Controlbyte beginnt. Die freien Bits in der MTU am Ende einer Nachricht, werden allerdings mit Daten der Folgenachricht aufgefüllt. Bei dieser Option wird das Bit "nextCBPos" immer gesetzt, wenn im Anschluss an das Controlbyte Nutzdaten übertragen werden.

MTU = 7 Bytes → max. Segmentlänge 6 Bytes

- Nachricht 1 (7 Bytes)
  - ⇨ erstes Segment = Controlbyte + 6 Datenbytes (MTU voll)
  - ⇨ zweites Segment = Controlbyte + 1 Datenbyte (MTU noch 5 leere Bytes)
- Nachricht 2 (2 Bytes)
  - ⇨ erstes Segment = Controlbyte + 2 Datenbytes (MTU noch 2 leere Bytes)
- Nachricht 3 (9 Bytes)
  - ⇨ erstes Segment = Controlbyte + 1 Datenbyte (MTU voll)
  - ⇨ zweites Segment = Controlbyte + 6 Datenbytes (MTU voll)
  - ⇨ drittes Segment = Controlbyte + 2 Datenbytes (MTU noch 4 leere Bytes)
- Keine weiteren Nachrichten
  - ⇨ C0-Controlbyte

Für jedes gebildete Segment muss ein spezifisches Controlbyte generiert werden. Außerdem wird das Controlbyte C0 generiert, um die Kommunikation auf Standby halten zu können.

C1 (Controlbyte1)			**C2 (Controlbyte2)**			**C3 (Controlbyte3)**		
- SegmentLength (6)	=	6	- SegmentLength (1)	=	1	- SegmentLength (2)	=	2
- nextCBPos (1)	=	64	- nextCBPos (1)	=	64	- nextCBPos (1)	=	64
- MessageEndBit (0)	=	0	- MessageEndBit (1)	=	128	- MessageEndBit (1)	=	128
Controlbyte	Σ	70	Controlbyte	Σ	193	Controlbyte	Σ	194

Tabelle 28: Flatstream-Ermittlung der Controlbytes für Beispiel mit MultiSegmentMTU (Teil 1)

Warnung!

Die zweite Sequenz darf erst über den SequenceAck bestätigt werden, wenn sie vollständig verarbeitet wurde. Im Beispiel befinden sich 3 verschiedene Segmente innerhalb der zweiten Sequenz, das heißt, im Programmablauf müssen ausreichend Empfänger-Arrays gehandhabt werden können.

C4 (Controlbyte4)			**C5 (Controlbyte5)**			**C6 (Controlbyte6)**		
- SegmentLength (1)	=	1	- SegmentLength (6)	=	6	- SegmentLength (2)	=	2
- nextCBPos (6)	=	6	- nextCBPos (1)	=	64	- nextCBPos (1)	=	64
- MessageEndBit (0)	=	0	- MessageEndBit (1)	=	0	- MessageEndBit (1)	=	128
Controlbyte	Σ	7	Controlbyte	Σ	70	Controlbyte	Σ	194

Tabelle 29: Flatstream-Ermittlung der Controlbytes für Beispiel mit MultiSegmentMTU (Teil 2)

Große Segmente

Die Segmente werden auf maximal 63 Bytes begrenzt. Damit können sie größer sein als die aktive MTU. Diese großen Segmente werden bei der Übertragung auf mehrere Sequenzen aufgeteilt. Es können Sequenzen ohne Controlbyte auftreten, die vollständig mit Nutzdaten befüllt sind.

Information:

Um die Größe eines Datenpakets nicht ebenfalls auf 63 Bytes zu begrenzen, bleibt die Möglichkeit erhalten, eine Nachricht in mehrere Segmente zu untergliedern.

Beispiel

Es werden 3 unabhängige Nachrichten (7 Bytes, 2 Bytes, 9 Bytes) über eine 7-Byte breite MTU übermittelt. Die Konfiguration erlaubt die Übertragung von großen Segmenten.

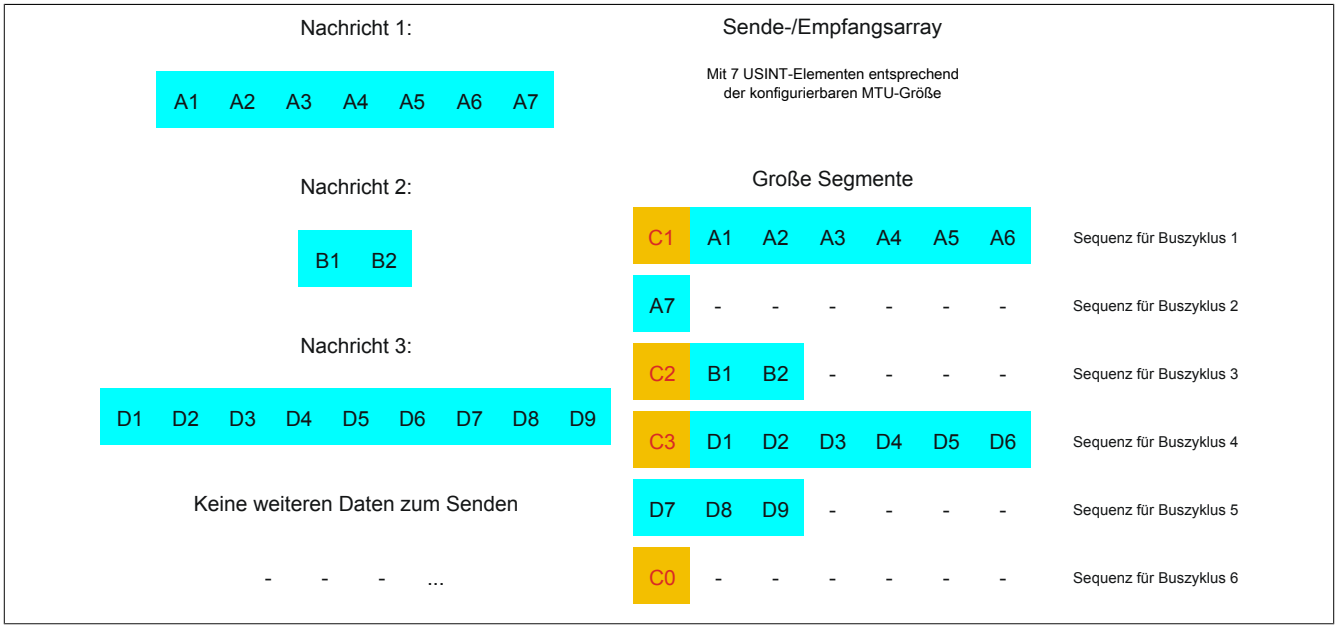


Abbildung 48: Sende-/Empfangsarray (große Segmente)

Zunächst müssen die Nachrichten in Segmente geteilt werden. Durch die Möglichkeit große Segmente zu bilden, müssen Nachrichten seltener geteilt werden, sodass weniger Controlbytes generiert werden müssen.

Große Segmente erlaubt → max. Segmentlänge 63 Bytes

- Nachricht 1 (7 Bytes)
  - ⇨ erstes Segment = Controlbyte + 7 Datenbytes
- Nachricht 2 (2 Bytes)
  - ⇨ erstes Segment = Controlbyte + 2 Datenbytes
- Nachricht 3 (9 Bytes)
  - ⇨ erstes Segment = Controlbyte + 9 Datenbytes
- Keine weiteren Nachrichten
  - ⇨ C0-Controlbyte

Für jedes gebildete Segment muss ein spezifisches Controlbyte generiert werden. Außerdem wird das Controlbyte C0 generiert, um die Kommunikation auf Standby halten zu können.

C1 (Controlbyte1)			**C2 (Controlbyte2)**			**C3 (Controlbyte3)**		
- SegmentLength (7)	=	7	- SegmentLength (2)	=	2	- SegmentLength (9)	=	9
- nextCBPos (0)	=	0	- nextCBPos (0)	=	0	- nextCBPos (0)	=	0
- MessageEndBit (1)	=	128	- MessageEndBit (1)	=	128	- MessageEndBit (1)	=	128
Controlbyte	Σ	135	Controlbyte	Σ	130	Controlbyte	Σ	137

Tabelle 30: Flatstream-Ermittlung der Controlbytes für Beispiel mit großen Segmenten

Große Segmente und MultiSegmentMTU

Beispiel

Es werden 3 unabhängige Nachrichten (7 Bytes, 2 Bytes, 9 Bytes) über eine 7-Byte breite MTU übermittelt. Die Konfiguration erlaubt sowohl die Übertragung von MultiSegmentMTUs als auch von großen Segmenten.

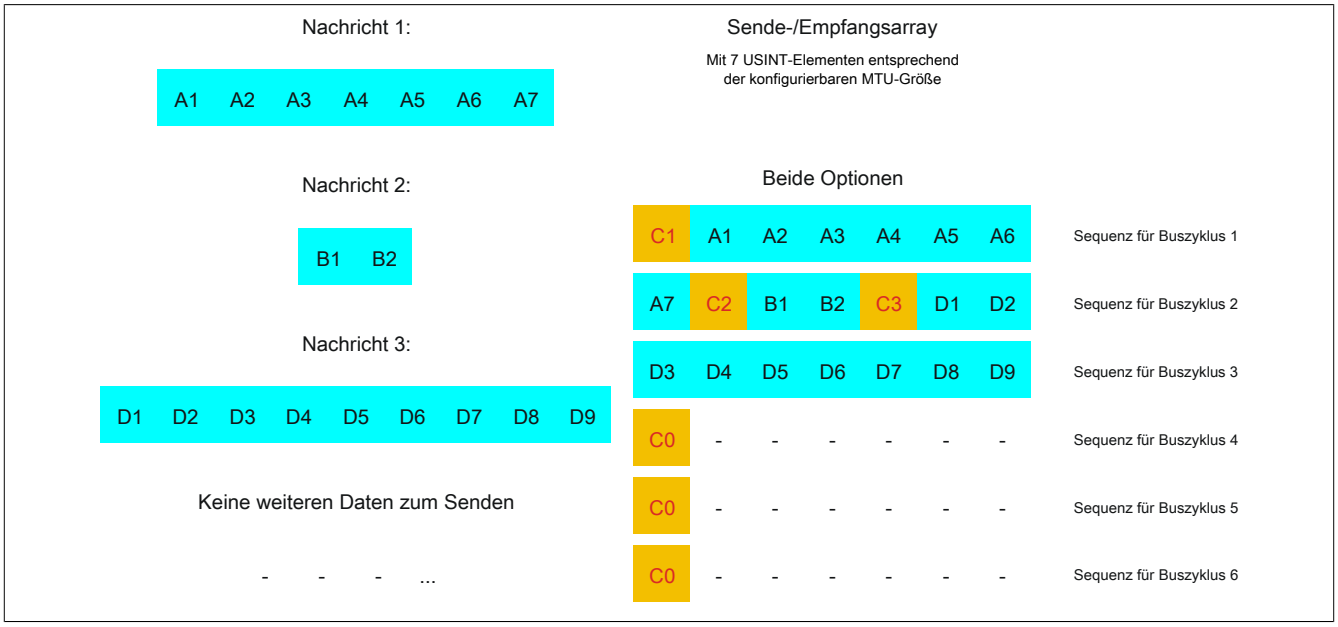


Abbildung 49: Sende-/Empfangsarray (große Segmente und MultiSegmentMTU)

Zunächst müssen die Nachrichten in Segmente geteilt werden. Wenn das letzte Segment einer Nachricht die MTU nicht komplett befüllt, darf sie für weitere Daten aus dem Datenstrom verwendet werden. Das Bit "nextCBPos" muss immer gesetzt werden, wenn das Controlbyte zu einem Segment mit Nutzdaten gehört.
Durch die Möglichkeit große Segmente zu bilden, müssen Nachrichten seltener geteilt werden, sodass weniger Controlbytes generiert werden müssen. Die Generierung der Controlbytes erfolgt auf die gleiche Weise, wie bei der Option "große Segmente".

Große Segmente erlaubt → max. Segmentlänge 63 Bytes

- Nachricht 1 (7 Bytes)
  - ⇨ erstes Segment = Controlbyte + 7 Datenbytes
- Nachricht 2 (2 Bytes)
  - ⇨ erstes Segment = Controlbyte + 2 Datenbytes
- Nachricht 3 (9 Bytes)
  - ⇨ erstes Segment = Controlbyte + 9 Datenbytes
- Keine weiteren Nachrichten
  - ⇨ C0-Controlbyte

Für jedes gebildete Segment muss ein spezifisches Controlbyte generiert werden. Außerdem wird das Controlbyte C0 generiert, um die Kommunikation auf Standby halten zu können.

C1 (Controlbyte1)			**C2 (Controlbyte2)**			**C3 (Controlbyte3)**		
- SegmentLength (7)	=	7	- SegmentLength (2)	=	2	- SegmentLength (9)	=	9
- nextCBPos (0)	=	0	- nextCBPos (0)	=	0	- nextCBPos (0)	=	0
- MessageEndBit (1)	=	128	- MessageEndBit (1)	=	128	- MessageEndBit (1)	=	128
Controlbyte	Σ	135	Controlbyte	Σ	130	Controlbyte	Σ	137

Tabelle 31: Flatstream-Ermittlung der Controlbytes für Beispiel mit großen Segmenten und MultiSegmentMTU

12.8.5 Die "Forward"-Funktion am Beispiel des X2X Link

Bei der "Forward"-Funktion handelt es sich um eine Methode, die Datenrate des Flatstreams deutlich zu erhöhen. Das grundsätzliche Prinzip wird auch in anderen technischen Bereichen angewandt, z. B. beim "Pipelining" für Mikroprozessoren.

12.8.5.1 Das Funktionsprinzip

Bei der Kommunikation mittels X2X Link werden 5 Teilschritte durchlaufen, um eine Flatstream-Sequenz zu übertragen. Eine erfolgreiche Sequenzübertragung benötigt deshalb mindestens 5 Buszyklen.

	Schritt I	Schritt II	Schritt III	Schritt IV	Schritt V
Aktionen	Sequenz aus Sendearray übertragen, SequenceCounter erhöhen	Zyklischer Abgleich MTU und Modulpuffer	Sequenz an Empfangsarray fügen, SequenceAck anpassen	Zyklischer Abgleich MTU und Modulpuffer	Prüfung des SequenceAck
Ressource	Sender (Task zum Versenden)	Bussystem (Richtung 1)	Empfänger (Task zum Empfangen)	Bussystem (Richtung 2)	Sender (Task zur Ack-Prüfung)

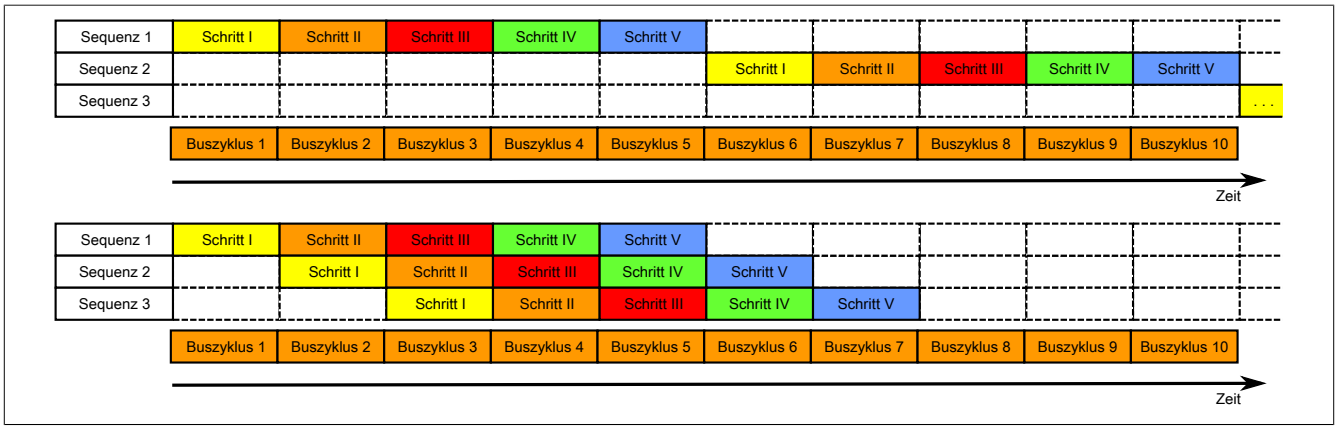


Abbildung 50: Vergleich Übertragung ohne bzw. mit Forward

Jeder der 5 Schritte (Tasks) beansprucht unterschiedliche Ressourcen. Ohne die Verwendung des Forward werden die Sequenzen nacheinander abgearbeitet. Jede Ressource ist nur dann aktiv, wenn sie für die aktuelle Teilaktion benötigt wird.
Beim Forward kann die Ressource, welche ihre Aufgabe abgearbeitet hat, bereits für die nächste Nachricht genutzt werden. Dazu wird die Bedingung zur MTU-Freigabe verändert. Die Sequenzen werden zeitgesteuert auf die MTU gelegt. Die Sendestation wartet nicht mehr auf die Bestätigung durch das SequenceAck und nutzt auf diese Weise die gegebene Bandbreite effizienter.
Im Idealfall arbeiten alle Ressourcen während jedes Buszyklus. Der Empfänger muss weiterhin jede erhaltene Sequenz bestätigen. Erst wenn das SequenceAck angepasst und vom Absender geprüft wurde, gilt die Sequenz als erfolgreich übertragen.

12.8.5.2 Konfiguration

Die Forward-Funktion muss nur für die Input-Richtung freigeschaltet werden. Die Flatstream-Module wurden dahingehend optimiert, diese Funktion unterstützen zu können. In Output-Richtung kann die Forward-Funktion genutzt werden, sobald die Größe der OutputMTU vorgegeben ist.

Information:

Die Register sind in den jeweiligen Datenblättern in Abschnitt "Die Flatstream-Kommunikation" beschrieben.

12.8.5.2.1 Verzögerungszeit

Die Verzögerungszeit wird in µs vorgegeben. Das Modul muss nach dem Versand einer Sequenz diese Zeit abwarten, bevor es im darauf folgenden Buszyklus neue Daten in die MTU schreiben darf. Die Programmroutine zum Empfang von Sequenzen aus einem Modul kann somit auch in einer Taskklasse betrieben werden deren Zykluszeit langsamer ist als der Buszyklus.

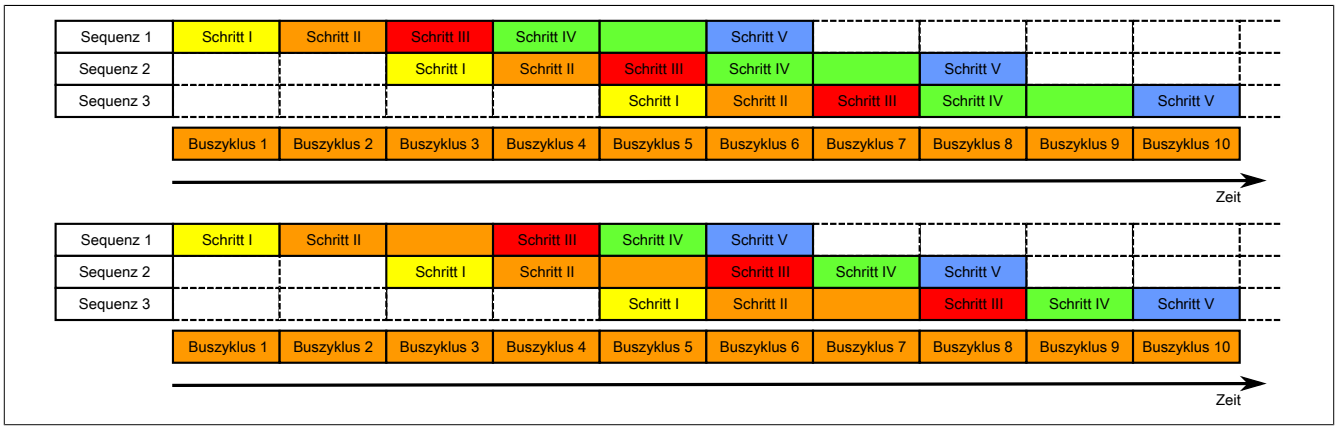


Abbildung 51: Auswirkung des ForwardDelay bei der Flatstream-Kommunikation mit Forward

Im Programmablauf muss sichergestellt werden, dass die Steuerung alle eintreffenden InputSequences bzw. InputMTUs verarbeitet. Der ForwardDelay-Wert bewirkt in Output-Richtung eine verzögerte Bestätigung und in Input-Richtung einen verzögerten Empfang. Auf diese Weise hat die Steuerung länger Zeit die eintreffende InputSequence bzw. InputMTU zu verarbeiten.

12.8.5.3 Senden und Empfangen mit Forward

Der grundsätzliche Algorithmus zum Senden bzw. Empfangen von Daten bleibt gleich. Durch den Forward können bis zu 7 unbestätigte Sequenzen abgesetzt werden. Sequenzen können gesendet werden, ohne die Bestätigung der vorangegangenen Nachricht abzuwarten. Da die Wartezeit zwischen Schreiben und Rückmeldung entfällt, können im gleichen Zeitraum erheblich mehr Daten übertragen werden.

Algorithmus zum Senden

Zyklische Statusabfrage: *- Modul überwacht OutputSequenceCounter*
0) Zyklische Prüfungen: - Steuerung muss OutputSyncAck prüfen → falls OutputSyncAck = 0; OutputSyncBit zurücksetzen und Kanal resynchronisieren - Steuerung muss Freigabe der OutputMTU prüfen → falls OutputSequenceCounter > OutputSequenceAck + 7, in diesem Fall nicht freigegeben, weil letzte Sequenz noch nicht quittiert
1) Vorbereitung (Sendearray anlegen): - Steuerung muss Nachricht auf zulässige Segmente aufteilen und entsprechende Controlbytes bilden - Steuerung muss Segmente und Controlbytes zu Sendearray zusammenfügen
2) Senden: - Steuerung muss aktuellen Teil des Sendearrays in die OutputMTU übertragen - Steuerung muss OutputSequenceCounter erhöhen, damit Sequenz vom Modul übernommen wird - Steuerung darf im nächsten Buszyklus erneut s*enden*, falls MTU freigegeben ist
Reaktion des Moduls, weil OutputSequenceCounter > OutputSequenceAck: *- Modul übernimmt Daten aus internem Empfangspuffer und fügt sie am Ende des internen Empfangsarrays an* *- Modul quittiert; aktuell empfangener Wert des OutputSequenceCounters auf OutputSequenceAck übertragen* *- Modul fragt Status wieder zyklisch ab*
3) Abschluss (Bestätigung): - Steuerung muss OutputSequenceAck zyklisch überprüfen → Eine Sequenz gilt erst dann als erfolgreich übertragen, wenn sie über das OutputSequenceAck bestätigt wurde. Um Übertragungsfehler auch bei der letzten Sequenz zu erkennen, muss sichergestellt werden, dass der Algorithmus lange genug durchlaufen wird. **Hinweis:** Für eine exakte Überwachung der Kommunikationszeiten sollten die Taskzyklen gezählt werden, die seit der letzten Erhöhung des OutputSequenceCounters vergangen sind. Auf diese Weise kann die Anzahl der Buszyklen abgeschätzt werden, die bislang zur Übertragung benötigt wurden. Übersteigt der Überwachungszähler eine vorgegebene Schwelle, kann die Sequenz als verloren betrachtet werden (das Verhältnis von Bus- und Taskzyklus kann vom Anwender beeinflusst werden, sodass der Schwellwert individuell zu ermitteln ist).

Algorithmus zum Empfangen

0) Zyklische Statusabfrage: - Steuerung muss InputSequenceCounter überwachen
Zyklische Prüfungen: *- Modul prüft InputSyncAck* *- Modul prüft InputMTU auf Freigabe* *→ Freigabekriterium: InputSequenceCounter > InputSequenceAck + Forward*
Vorbereitung: *- Modul bildet Controlbytes/Segmente und legt Sendearray an*
Aktion: *- Modul überträgt aktuellen Teil des Sendearrays in den Empfangspuffer* *- Modul erhöht InputSequenceCounter* *- Modul wartet auf neuen Buszyklus, nachdem Zeit aus ForwardDelay abgelaufen ist* *- Modul wiederholt Aktion, falls InputMTU freigegeben ist*
1) Empfangen (InputSequenceCounter > InputSequenceAck): - Steuerung muss Daten aus InputMTU übernehmen und an das Ende des Empfangsarrays anfügen - Steuerung muss InputSequenceAck an InputSequenceCounter der aktuell verarbeiteten Sequenz angleichen
Abschluss: *- Modul überwacht InputSequenceAck* *→ Eine Sequenz gilt erst dann als erfolgreich übertragen, wenn sie über das InputSequenceAck bestätigt wurde.*

Details/Hintergründe

1. SequenceCounter unzulässig groß (Zählerversatz)
   Fehlersituation: MTU nicht freigegeben
   Wenn beim Senden der Unterschied zwischen SequenceCounter und SequenceAck größer wird, als es erlaubt ist, liegt ein Übertragungsfehler vor. In diesem Fall müssen alle unbestätigten Sequenzen mit dem alten Wert des SequenceCounters wiederholt werden.
2. Prüfung einer Bestätigung
   Nach dem Empfang einer Bestätigung muss geprüft werden, ob die bestätigte Sequenz abgesendet wurde und bisher unbestätigt war. Falls eine Sequenz mehrfach bestätigt wird, liegt ein schwerwiegender Fehler vor. Der Kanal muss geschlossen und resynchronisiert werden (gleiches Verhalten wie ohne Forward).

   ## Information:

   In Ausnahmefällen kann das Modul bei der Verwendung des Forward den OutputSequenceAck um mehr als 1 erhöhen.
   In diesem Fall liegt kein Fehler vor. Die Steuerung darf alle Sequenzen bis zur Bestätigten als erfolgreich übertragen betrachten.

3. Sende- und Empfangsarrays
   Der Forward beeinflusst die Struktur des Sende- und Empfangsarrays nicht. Sie werden auf dieselbe Weise gebildet bzw. müssen auf dieselbe Weise ausgewertet werden.

12.8.5.4 Fehlerfall bei Verwendung des Forward

Im industriellen Umfeld werden in der Regel viele verschiedene Geräte unterschiedlicher Hersteller nebeneinander genutzt. Technische Geräte können sich gegenseitig durch ungewollte elektrische oder elektromagnetische Effekte störend beeinflussen. Unter Laborbedingungen können diese Situationen nur bis zu einem bestimmten Punkt nachempfunden und abgesichert werden.

Für die Übertragung per X2X Link wurden Vorkehrungen getroffen, falls es zu derartigen Beeinflussungen kommen sollte. Tritt beim Datentransfer z. B. eine unzulässige Prüfsumme auf, ignoriert das I/O-System die Daten dieses Buszyklus und der Empfänger erhält die letzten gültigen Daten erneut. Bei den herkömmlichen (zyklischen) Datenpunkten kann dieser Fehler oft ignoriert werden. Im darauffolgenden Zyklus wird der gleiche Datenpunkt wieder abgerufen, angepasst und übertragen.

Bei der Flatstream-Kommunikation mit aktiviertem Forward ist die Situation komplexer. Auch hier erhält der Empfänger ein weiteres mal die alten Daten, das heißt, die vorherigen Werte für SequenceAck/SequenceCounter und die alte MTU.

Ausfall einer Bestätigung (SequenceAck)

Wenn durch den Ausfall ein SequenceAck-Wert verloren geht, wurde die MTU bereits korrekt übertragen. Aus diesem Grund darf die nächste Sequenz vom Empfänger weiterverarbeitet werden. Der SequenceAck wird wieder an den mitgelieferten SequenceCounter angepasst und zum Absender zurückgeschickt. Für die Prüfung der eingehenden Bestätigungen folgt daraus, dass alle Sequenzen bis zur zuletzt Bestätigten erfolgreich übertragen sind (siehe Bild Sequenz 1, 2).

Ausfall einer Sendung (SequenceCounter, MTU)

Wenn durch den Ausfall eines Buszyklus der SequenceCounter-Wert bzw. die befüllte MTU verloren geht, kommen beim Empfänger keine Daten an. Zu diesem Zeitpunkt wirkt sich der Fehler noch nicht auf die Routine zum Absenden aus. Die zeitgesteuerte MTU wird wieder freigegeben und kann neu beschrieben werden.
Der Empfänger erhält SequenceCounter-Werte, die mehrfach inkrementiert sind. Damit das Empfangsarray korrekt zusammengestellt wird, darf der Empfänger nur Sendungen verarbeiten, die einen um eins erhöhten SequenceCounter besitzen. Die eintreffenden Sequenzen müssen ignoriert werden, das heißt, der Empfänger stoppt und gibt keine neuen Bestätigungen zurück.
Wenn die maximale Anzahl an unbestätigten Sequenzen abgesendet wurde und keine Bestätigungen zurück kommen, muss der Sender die betroffenen SequenceCounter und die dazugehörigen MTUs wiederholen (siehe Bild Sequenzen 3 und 4).

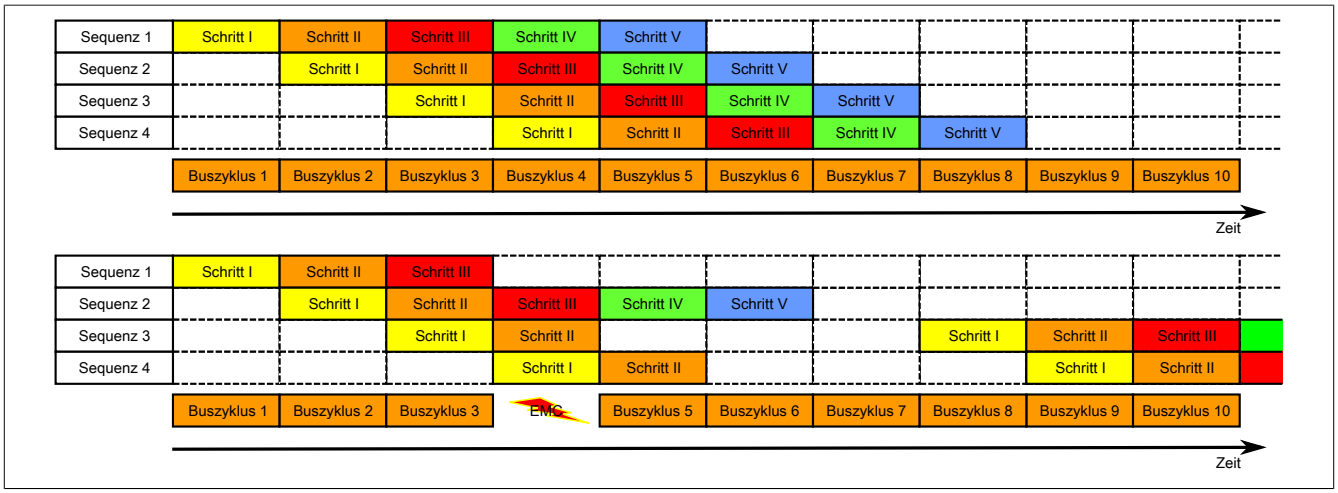


Abbildung 52: Auswirkung eines ausgefallenen Buszyklus

Ausfall der Bestätigung

Bei Sequenz 1 ging aufgrund der Störung die Bestätigung verloren. Im Schritt V der Sequenz 2 werden deshalb die Sequenzen 1 und 2 bestätigt.

Ausfall einer Sendung

Bei Sequenz 3 ging aufgrund der Störung die gesamte Sendung verloren. Der Empfänger stoppt und gibt keine Bestätigungen mehr zurück.
Der Sender sendet zunächst weiter, bis er die max. erlaubte Anzahl an unbestätigten Sendungen abgesetzt hat. Je nach Konfiguration beginnt er frühestens 5 Buszyklen später, die vergeblich abgesendeten Sendungen zu wiederholen.