

Dokumentation | DE

Feldbus Box für RS232 / RS485





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
1.1	Hinweise zur Dokumentation .....	5
1.2	Sicherheitshinweise .....	6
1.3	Ausgabestände der Dokumentation .....	7
1.4	Buskoppler als allgemeine Bezeichnung .....	8
<b>2</b>	<b>Produktübersicht</b> .....	<b>9</b>
2.1	Das Feldbus Box System .....	9
2.2	Feldbusübersicht .....	11
2.3	Feldbus Box - Bezeichnungsübersicht .....	12
2.4	Firm- und Hardware-Stand .....	14
2.5	Technische Daten .....	15
<b>3</b>	<b>Montage</b> .....	<b>17</b>
3.1	Abmessungen .....	17
3.2	Befestigung .....	19
<b>4</b>	<b>Verdrahtung</b> .....	<b>22</b>
4.1	Power .....	22
4.1.1	Power Anschluss .....	22
4.1.2	Zuleitung und Stromversorgung .....	23
4.1.3	Leitungsverluste .....	24
4.1.4	Stromverbrauch .....	25
4.2	Feldbus .....	29
4.2.1	RS485 Anschluss .....	29
4.2.2	Verkabelung .....	30
4.3	IP-Link .....	31
4.3.1	Verkabelung des IP-Link .....	31
4.3.2	Konfektionierung des IP-Link-Kabels .....	33
<b>5</b>	<b>Parametrierung und Inbetriebnahme</b> .....	<b>36</b>
5.1	Anlaufverhalten der Feldbus Box .....	36
5.2	Adresse .....	37
5.3	Baud-Rate .....	38
5.4	Prozessdaten / Prozessabbild .....	39
5.4.1	Mapping der Feldbus Boxen .....	39
5.4.2	Mapping einer IL230x-B8x0 .....	39
5.5	Konfiguration .....	41
5.6	Einstellungen der intelligenten, analogen Module .....	42
5.6.1	Registerkommunikation .....	42
<b>6</b>	<b>Kommunikation</b> .....	<b>47</b>
6.1	Feldbusübersicht .....	47
6.2	Datenrahmen .....	48
6.3	Topologie .....	49
6.4	Protokollbeschreibung .....	50
6.4.1	Protokollbeschreibung .....	50
6.4.2	Kommunikationssoftware KS8000 .....	52

6.4.3	Prozessdaten.....	53
6.4.4	Feldbusparameter.....	55
<b>7</b>	<b>Programmierung (nur IL230x-C8x0) .....</b>	<b>56</b>
7.1	TwinCAT PLC.....	56
7.2	Übertragung über die serielle Schnittstelle.....	57
7.3	PLC Cycle Time.....	58
7.4	Lokierte Merker.....	59
7.4.1	Lokierter Merkerbereich.....	59
7.4.2	Diagnose.....	59
7.4.3	Remanente und persistente Daten.....	59
7.4.4	Cycle Time / Adressschalter auslesen.....	60
<b>8</b>	<b>Fehlerbehandlung und Diagnose.....</b>	<b>61</b>
8.1	Diagnose-LEDs.....	61
8.2	Diagnose-LEDs für RS 232/RS485.....	62
8.3	Diagnose-LEDs für RS 232/RS485.....	63
8.4	Diagnose-LEDs für lokale Fehler.....	64
8.5	Überprüfung der IP-Link-Verbindung.....	66
8.6	Zusätzliche Diagnoseinformationen.....	69
<b>9</b>	<b>Zubehör.....</b>	<b>70</b>
9.1	Feldbus Box Zubehör.....	70
9.2	RS232-Zubehör.....	71
9.3	Profibus-Zubehör(auch für RS 485 und Modbus).....	72
9.4	Powerkabel.....	78
9.5	Konfigurationssoftware KS2000.....	79
<b>10</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>80</b>
10.1	Protokollbeschreibung.....	80
10.2	Remanente und persistente Daten.....	83
10.3	Adressschalter Auslesen.....	84
10.4	Allgemeine Betriebsbedingungen.....	85
10.5	Zulassungen.....	87
10.6	Prüfnormen für die Geräteprüfung.....	88
10.7	Support und Service.....	89

# 1 Vorwort

## 1.1 Hinweise zur Dokumentation

### Zielgruppe

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

### Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiter entwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

### Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH. Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

### Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.



**EtherCAT®**

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

### Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

## 1.2 Sicherheitshinweise

### Sicherheitsbestimmungen

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise und Erklärungen!  
Produktspezifische Sicherheitshinweise finden Sie auf den folgenden Seiten oder in den Bereichen Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme usw.

### Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

### Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

### Erklärung der Hinweise

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Hinweise verwendet.  
Diese Hinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

#### **GEFAHR**

##### **Akute Verletzungsgefahr!**

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

#### **WARNUNG**

##### **Verletzungsgefahr!**

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, besteht Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

#### **VORSICHT**

##### **Schädigung von Personen!**

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, können Personen geschädigt werden!

#### **HINWEIS**

##### **Schädigung von Umwelt/Geräten oder Datenverlust**

Wenn dieser Hinweis nicht beachtet wird, können Umweltschäden, Gerätebeschädigungen oder Datenverlust entstehen.



##### **Tipp oder Fingerzeig**

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

## 1.3 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Änderungen
0.4	Systemübersicht aktualisiert
0.3	Dritte Vorabversion
0.2	Zweite Vorabversion
0.1	Erste Vorabversion

## 1.4 Buskoppler als allgemeine Bezeichnung

Teile des vorliegenden Handbuches geben allgemeine Informationen über die Ethernet-Implementierung in Beckhoff Produkten.

Im folgenden wird daher oft der Begriff *Buskoppler* genutzt, der hier nicht nur die IP20-Produkte beschreibt, sondern auch die IP67-Module meint.

## 2 Produktübersicht

### 2.1 Das Feldbus Box System

Feldbus Box Module sind robuste Feldbusstationen für viele verschiedene Feldbus-Systeme. Sie verfügen über vielfältige E/A-Funktionalität. Alle relevanten Industriesignale werden unterstützt. Neben digitalen und analogen Ein- und Ausgängen samt Thermoelement- und RTD-Eingängen gibt es Inkrementalencoder-Interfaces für die Weg- und Winkelmessung sowie serielle Schnittstellen für die Lösung vielfältiger Kommunikationsaufgaben.

#### Signalanschluss in 3 Varianten

Die digitalen Ein-/Ausgänge können wahlweise über 8 mm Schnapp-Steckverbinder, M8 Schraub-Steckverbinder oder M12 Schraub-Steckverbinder angeschlossen werden. Für analoge Signale ist die M12-Variante vorgesehen.

#### Alle wichtigen Signalformen

Spezielle Ein-/Ausgangskanäle auf den Kombi-E/A-Module lassen sich wahlweise als Ein- oder Ausgang nutzen. Eine Konfiguration ist nicht erforderlich, da die Feldbusschnittstelle für jeden Kombikanal sowohl Eingangs- als auch Ausgangsdaten zur Verfügung stellt. Durch die Kombi-Module hat der Anwender alle Vorteile einer feinen Signal-Granularität.

Die Prozessor-Logik, die Eingangsbeschaltung sowie die Sensorversorgung werden aus der Steuerspannung gespeist. Die Lastspannung für die Ausgänge kann separat zugeführt werden. Bei Feldbus Boxen, in denen nur Eingänge zur Verfügung stehen, kann die Lastversorgung UP zur Weiterleitung optional angeschlossen werden.

Die Zustände der Feldbus Box, der Feldbusverbindung, der Spannungsversorgung sowie der Signale werden von LEDs angezeigt.

Die Beschriftungstreifen lassen sich extern maschinell beschriften und können dann eingeschoben werden.

#### Kombinierbare Feldbus Boxen für mehr Flexibilität

Die Feldbus Box Serie umfasst neben der Kompakt Box auch erweiterbare Geräte, die Koppler Box und die Erweiterungsbox sowie intelligente Geräte, die SPS Boxen.

#### Kompakt Box

Die Kompakt Box stellt dem Feldbus die E/A-Daten der angeschlossenen digitalen und analogen Sensoren und Aktuatoren zur Verfügung.

#### Koppler Box

Die Koppler Box sammelt zusätzlich über eine störsichere LWL-Verbindung (IP-Link) E/A-Daten von den Erweiterungsboxen ein. Sie können bis zu 120 Erweiterungsboxen an eine Koppler Box anschließen. Es ergibt sich so ein verteiltes IP67 E/A-Netzwerk mit nur einer Feldbusschnittstelle.

Die Koppler Box erkennt die angeschlossenen Erweiterungsmodule selbsttätig in der Aufstart-Phase und mappt die E/A-Daten automatisch in das Feldbus-Prozessabbild – eine Konfiguration ist nicht erforderlich. Aus Sicht des Feldbusses stellt sich die Koppler Box samt allen vernetzten Erweiterungsboxen als ein einziger Busteilnehmer mit entsprechend vielen E/A-Signalen dar.

Die Koppler Box entspricht dem Buskoppler aus dem BECKHOFF Busklemmen-System. BECKHOFF Feldbus-Geräte der Schutzart IP 20 (Busklemmen) und IP 67 (Feldbus Box) können problemlos kombiniert werden - das Daten-Handling ist jeweils gleich.

## **IP-Link**

IP-Link ist eine LWL-Verbindung mit 2 Megabit/s Übertragungsrate, die 1000 binäre E/A-Daten in ca. 1 ms schnell und sicher überträgt – kleinere Konfigurationen entsprechend schneller. Durch die hohe Nutzdatenrate ist gewährleistet, dass die Kopplung über IP-Link keine spürbare Einschränkung der Feldbus-Performance mit sich bringt.

Für die schnelle und einfache Konfektionierung der IP-Link-Kabel vor Ort wurden preisgünstige Steckverbinder in IP 67 Schutzart entwickelt. Der Anschluss erfordert kein Spezialwerkzeug und lässt sich schnell und einfach durchführen. Die IP-Link-Kabel sind alternativ auch mit vorkonfektionierten Steckern erhältlich.

Durch die getrennte Zuführung der Ausgangs-Spannungsversorgung lassen sich Ausgangsgruppen einzeln abschalten. Außerdem können problemlos unterschiedliche Potenziale innerhalb eines Erweiterungsringes aufgebaut werden, da IP-Link naturgemäß über eine optimale Potenzialtrennung verfügt.

## **Erweiterungsbox**

Die Erweiterungsboxen decken wie die Kompakt Boxen das gesamte Spektrum der E/A-Signale ab und dürfen bis zu 15 m Abstand voneinander haben. Sie bauen hierbei besonders klein und führen zu besonders preiswerten E/A-Lösungen in hoher Schutzart. Auch hier sind die digitalen Ein-/Ausgänge wahlweise über 8 mm Schnapp-Steckverbinder, M8 Schraub-Steckverbinder oder M12 Schraub-Steckverbinder anschließbar. Analoge Signaltypen werden mit der M12-Variante ausgerüstet. Die Schnapp-Steckverbinder verriegeln formschlüssig und ergeben eine rüttelfeste Verbindung, während sich die Schraub-Steckverbinder durch eine hohe Zugfestigkeit auszeichnen.

## **SPS Box**

Die SPS Box ist eine intelligente Feldbus Box mit SPS-Funktionalität für dezentrale Vorverarbeitung der E/A-Signale. Hiermit lassen sich Applikationsteile aus der zentralen Steuerung auslagern. Deren CPU und der Feldbus werden entlastet. Dezentral Zählen, Regeln oder Schalten sind typische Anwendungen für die SPS-Box. Die Reaktionszeiten sind unabhängig von der Buskommunikation und der übergeordneten Steuerung.

Bei Bus- oder Steuerungsausfall ist ein Funktionserhalt (z.B. geordnete Überführung des Prozesses in einen sicheren Zustand) möglich.

Die Programmierung erfolgt mit TwinCAT nach IEC 61131-3. Fünf verschiedene Programmiersprachen stehen zur Verfügung:

- Anweisungsliste (AWL)
- Funktionsplan (FUP)
- Kontaktplan (KOP)
- Ablaufsprache (AS)
- Strukturierter Text (ST).

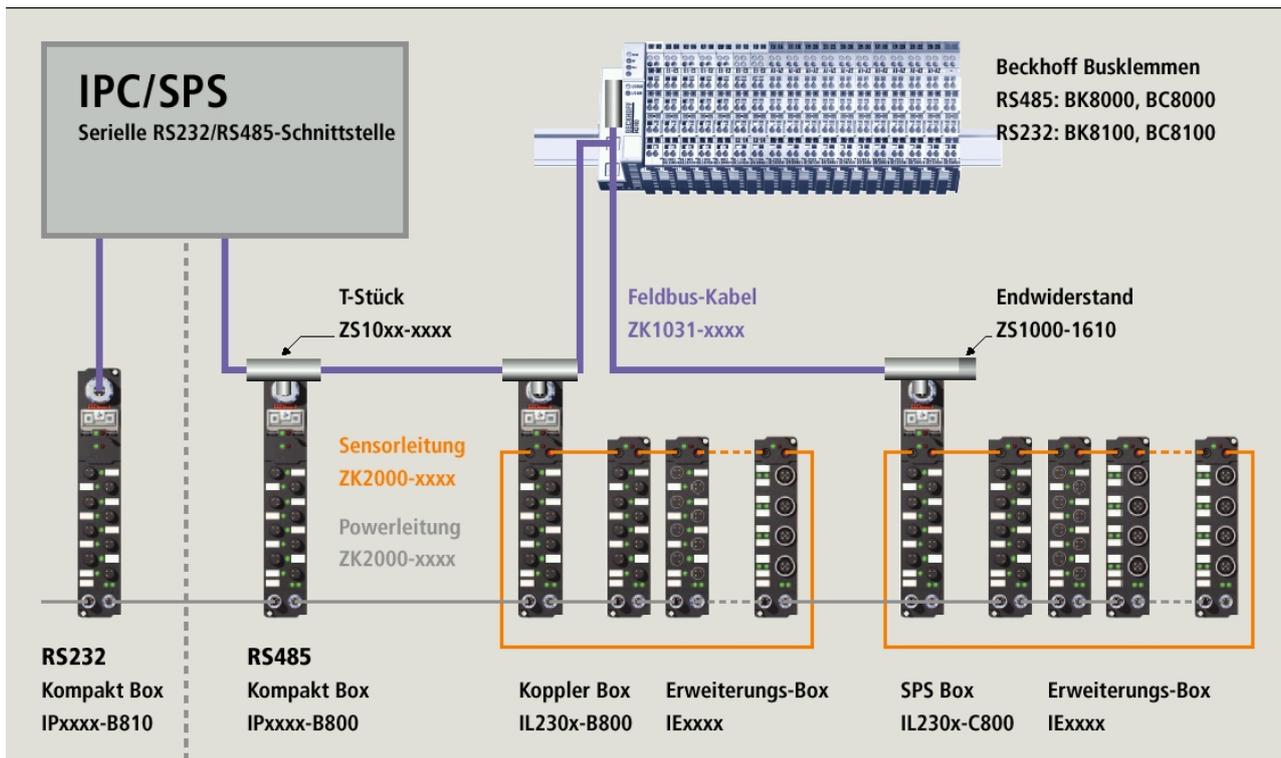
Der Programm-Download erfolgt wahlweise über den Feldbus oder über die Programmierschnittstelle.

Es stehen umfangreiche Debug-Funktionalitäten (Breakpoint, Einzelschritt, Monitoring, etc.) zur Verfügung. SPS Box verfügt über einen leistungsfähigen 16 Bit Controller, 32/96 KByte Programmspeicher und 32/64 KByte Datenspeicher. Weiter stehen 512 Byte als nichtflüchtiger Speicher für remanente Merker zur Verfügung.

## **SPS Box mit IP-Link**

Nahezu unbeschränkte E/A-Möglichkeiten ergeben sich durch die programmierbare SPS Box mit IP-Link. Aus dem SPS-Programm heraus lassen sich bis zu 120 Erweiterungsmodule mit über 2000 E/As direkt ansprechen. Die SPS Box eignet sich damit auch als autarke Kleinsteuerung zur Steuerung von Anlagenteilen oder kleiner Maschinen.

## 2.2 Feldbusübersicht



## 2.3 Feldbus Box - Bezeichnungsübersicht

Die Bezeichnung der Feldbus Box Module ist wie folgt zu verstehen:  
IXxxxzyyy

### IX beschreibt die Bauform:

"IP" steht für die Bauform Kompakt Box [► 13].

"IL" steht für die Bauform Koppler Box (mit IP-Link) [► 13].

"IE" steht für die Bauform Erweiterungsbox [► 13].

### xxx beschreibt die E/A-Beschaltung:

xxx bezeichnet die E/A-Eigenschaft:

"10x" - 8 x digitale Eingänge

"15x" - Zählermodul

"20x" - 8 x digitale Ausgänge

"23x" - 4 x digitale Eingänge und 4 x digitale Ausgänge

"24x" - 8 x digitale Eingänge und 8 x digitale Ausgänge

"25x" - PWM-Modul

"3xx" - 4 x analoge Eingänge

"4xx" - 4 x analoge Ausgänge

"5xx" - Inkremental-Encoder oder SSI-Geber

"6xx" - Gateway-Module RS232, RS422, RS485, TTY

y beschreibt den mechanischen Anschluss:

"0" steht für 8mm Schnappanschluss

"1" steht für M 8 Schraubanschluss

"2" steht für M 12 Schraubanschluss und

"9" steht für M23 Schraubanschluss

### zyyy bezeichnet die Programmierbarkeit und das Feldbus-System:

z unterscheidet ob es sich um einen Slave oder einen programmierbaren Slave handelt:

"B" - nicht programmierbar

"C" - programmierbar (SPS Box [► 13])

yyy steht für das Feldbus-System und den Bus-Anschluss:

"110" - EtherCAT

"200" - Lightbus

"310" - PROFIBUS

"318" - PROFIBUS mit integriertem T-Stück

"400" - Interbus

"510" - CANopen

"518" - CANopen mit integriertem T-Stück

"520" - DeviceNet

"528" - DeviceNet mit integriertem T-Stück

"730" - Modbus

"800" - RS485

"810" - RS232

"900" - Ethernet TCP/IP mit RJ45 für den Bus-Anschluss

"901" - Ethernet TCP/IP mit M12 für den Bus-Anschluss

"903" - PROFINET

"905" - EtherNet/IP

**Kompakt Box**

Kompakt Box

Die Feldbus Boxe verfügen über vielfältige E/A-Funktionalität. Alle relevanten Industriesignale werden unterstützt. Die digitalen Ein-/Ausgänge können wahlweise über Ø 8 mm Schnapp-, M8 Schraub- oder über M12 Schraub-Steckverbinder angeschlossen werden. Für analoge Signale ist die M12 Variante verfügbar.

Je nach Modul kann der E/A-Teil und der Stromversorgungsteil unterschiedlich sein.

**Koppler Box**

Koppler Box

Die Koppler Box gibt es in drei Varianten als IL230x-Bxxx. Diese unterscheidet sich von der Kompakt Box dadurch, dass diese Module eine Schnittstelle zu den sogenannten Erweiterungsboxen bietet. Diese Schnittstelle ist ein Sub-Bussystem auf LWL Basis den sogenannten IP-Link. Dieses leistungsfähige Sub-Bussystem kann bis zu 120 Erweiterungsboxen an einer Koppler Box verarbeiten.

**Erweiterungsbox**

Erweiterungsbox

Feldbusunabhängige Erweiterungsmodule, die nur an einer Koppler Box über IP-Link betrieben werden können.

**SPS Box**

SPS Box

Eine SPS Box unterscheidet sich von einer Koppler Box dadurch, dass sie in IEC 61131-3 programmierbar ist. Dadurch kann dieser Slave auch ohne Master autonom arbeiten, zum Beispiel für Steuerungs- oder Regelungsaufgaben.

## 2.4 Firm- und Hardware-Stand

Diese Dokumentation bezieht sich auf den zum Zeitpunkt ihrer Erstellung gültigen Hard- und Firmware-Stand. Die Eigenschaften werden weiterentwickelt und verbessert. Module älteren Fertigungsstandes können nicht die gleichen Eigenschaften haben wie Module neue Standes. Bestehende Eigenschaften bleiben jedoch erhalten und werden nicht geändert, so dass diese Module immer durch neue ersetzt werden können.

Den Firm- und Hardware-Stand der Module können Sie anhand der mit einem *D* beginnenden Nummer auf der Seite des Moduls erkennen.

### Syntax:

D . ww yy x y z u

ww - Kalenderwoche

yy - Jahr

x - Firmware-Stand der Busplatine

y - Hardware-Stand der Busplatine

z - Firmware-Stand der E/A-Platine

u - Hardware-Stand der E/A-Platine

### Beispiel:

D.22081501

- Kalenderwoche 22

- des Jahres 2008

- Firmware-Stand Busplatine: 1

- Hardware Stand Busplatine: 5

- Firmware-Stand E/A-Platine: 0 (keine Firmware für diese Platine notwendig)

- Hardware-Stand E/A-Platine: 1

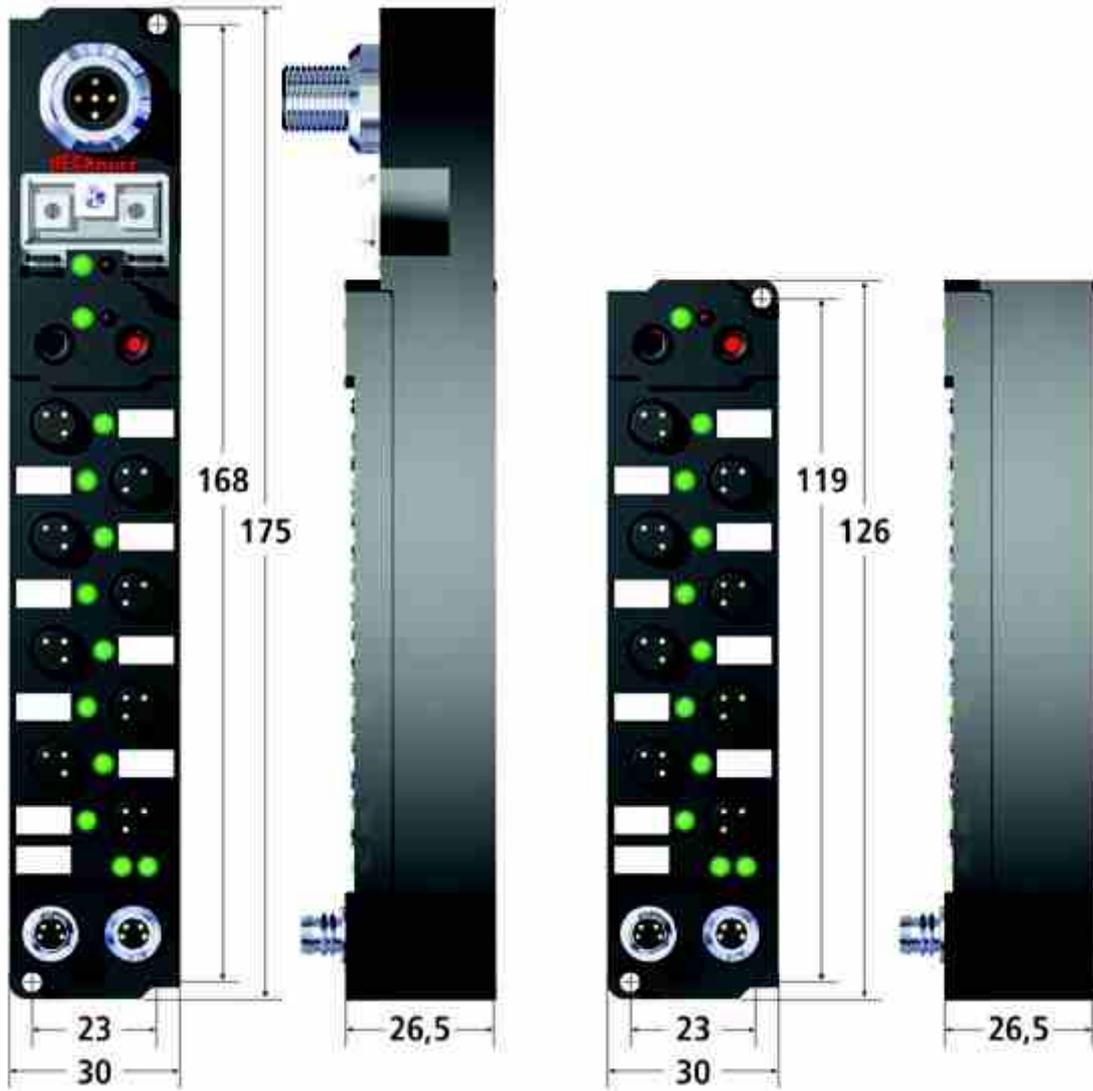
## 2.5 Technische Daten

Technische Daten	IPxxxx-B800	IL230x-B800
Erweiterungsmodule	-	max. 120 mit insgesamt 512 Bytes Ein- und 512 Byte Ausgänge
Digitale Peripheriesignale	entsprechend E/A-Variante	max. 960 Ein- und Ausgänge
Analoge Peripheriesignale	entsprechend E/A-Variante	max. 252 Ein- und Ausgänge
Konfigurationsmöglichkeiten	über KS2000	
Bus Teilnehmer	69	
Topologie	Linie	
Übertragungsphysik	RS 485 (wie Profibus) abgeschirmtes, verdrehtes Kupferkabel	
Max. Kabellänge	1200 m	
Protokoll	offenes dokumentiertes Protokoll	
Softwaretool für das Protokoll	KS8000: stellt Active X Control, DLL oder Ni LabView Schnittstelle für Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP bereit	
Baud-Rate	automatische Erkennung bis 38,4 kBaud	
Stromversorgung	Steuerspannung: 24V DC (-15%/+20%); Lastspannung: entsprechend E/A Variante	
Stromaufnahme Steuerspannung	30 mA + Stromaufnahme Sensorversorgung, max. 0,5A	
Stromaufnahme Lastspannung	entsprechend E/A- Variante	
Anschluss Stromversorgung	Einspeisung: 1 x M8 Stecker 4-polig Weiterleitung: 1 x M8 Buchse 4-polig (außer IP/IE204x)	
Anschluss Feldbus	1 x M12 5-polig Buchse (inverse Codierung)	
Potentialtrennung	Kanäle / Steuerspannung: nein zwischen den Kanälen: nein Steuerspannung / Feldbus: ja	
Betriebstemperatur	0°C ... +55°C	
Lagertemperatur	-25°C ... +85°C	
Vibrationsfestigkeit	gemäß IEC 68, Teil 2-6 / IEC 68, Teil 2-27	
EMV	gemäß EN 50082-2 / EN 50081-2	
Schutzart	IP 65/66/67 (gemäß EN 60529)	
Einbaulage	beliebig	
Zulassung	UL E172151	

<b>Technische Daten</b>	<b>IPxxxx-B810</b>	<b>IL230x-B810</b>
Erweiterungsmodule	-	max. 120 mit insgesamt 512 Bytes Ein- und 512 Byte Ausgänge
Digitale Peripheriesignale	entsprechend E/A-Variante	max. 960 Ein- und Ausgänge
Analoge Peripheriesignale	entsprechend E/A-Variante	max. 252 Ein- und Ausgänge
Konfigurationsmöglichkeiten	über KS2000	
Bus Teilnehmer	1 (peer to peer)	
Topologie	Linie	
Übertragungsphysik	RS 232	
Max. Kabellänge	15 m	
Protokoll	offenes dokumentiertes Protokoll	
Softwaretool für das Protokoll	KS8000: stellt Active X Control, DLL oder Ni LabView Schnittstelle für Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP bereit	
Baud-Rate	automatische Erkennung bis 38,4 kBaud	
Stromversorgung	Steuerspannung: 24V DC (-15%/+20%); Lastspannung: entsprechend E/A Variante	
Stromaufnahme Steuerspannung	30 mA + Stromaufnahme Sensorversorgung, max. 0,5A	
Stromaufnahme Lastspannung	entsprechend E/A- Variante	
Anschluss Stromversorgung	Einspeisung: 1 x M8 Stecker 4-polig Weiterleitung: 1 x M8 Buchse 4-polig (außer IP/IE204x)	
Anschluss Feldbus	1 x M12 5-polig Buchse (inverse Codierung)	
Potentialtrennung	Kanäle / Steuerspannung: nein zwischen den Kanälen: nein Steuerspannung / Feldbus: ja	
Betriebstemperatur	0°C ... +55°C	
Lagertemperatur	-25°C ... +85°C	
Vibrationsfestigkeit	gemäß IEC 68, Teil 2-6 / IEC 68, Teil 2-27	
EMV	gemäß EN 50082-2 / EN 50081-2	
Schutzart	IP 65/66/67 (gemäß EN 60529)	
Einbaulage	beliebig	
Zulassung	UL E172151	

### 3 Montage

#### 3.1 Abmessungen



Alle Maßangaben sind in Millimeter angegeben.

**Allgemein**

Technische Daten	Feldbus Box
Gehäusematerial	PA6 (Polyamid), Vergussmasse: Polyurethan
Montage	2 x Befestigungslöcher für M3
Metallteile	Messing, vernickelt
Kontakte	CuZn, vergoldet
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27, EN 60068-2-29
EMV-Festigkeit / Aussendung	IEC EN 50082-2 / EN 50081-2
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb	0 ... 55°C
Zulässige Umgebungstemperatur bei Lagerung	-25 ... + 85°C
Einbaulage	beliebig
Schutzart	im verschraubten Zustand IP65/66/67
Zulassungen	CE, UL E172151

**IPxxxx-Bxx8, IL230x-Bxx8, IL230x-B110, IXxxxx-B400, IXxxxx-B90x, IXxxxx-C900**

Technische Daten	Kompakt- und Kopplerbox mit integriertem T-Stück
Abmessungen (H x B x T)	ca. 210 x 30 x 26,5 mm (Höhe bis Oberkante Feldbus-Buchse 30 mm)
Gewicht	ca. 260 g - 290 g, je nach Modultyp

**IPxxxx-Bxx0, IL230x-Bxx0, IL230x-Cxx0**

Technische Daten	Kompakt- und Kopplerbox
Abmessungen (H x B x T)	ca. 175 x 30 x 26,5 mm (Höhe bis Oberkante Feldbus-Buchse 30 mm, mit T-Stück ZS1031-2600 Höhe ca. 65 mm)
Gewicht	ca. 250 g - 280 g, je nach Modultyp

**IXxxxx**

Technische Daten	Erweiterungsbox
Abmessungen (H x B x T)	ca. 126 x 30 x 26,5 mm
Gewicht	ca. 120 g - 200 g, je nach Modultyp

## 3.2 Befestigung

### HINWEIS

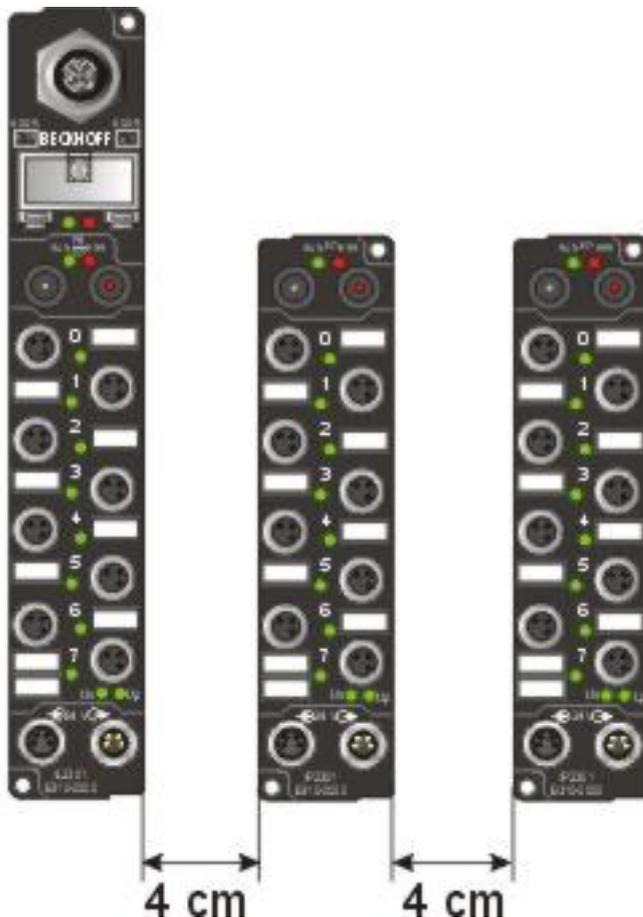
#### Achtung

Schützen Sie während der Montage der Module alle Anschlüsse, insbesondere die IP-Link-Anschlüsse vor Verschmutzung! Die Schutzart IP65 ist nur gewährleistet, wenn alle Kabel und Stecker angeschlossen sind! Nicht benutzte Anschlüsse müssen mit den entsprechenden Steckern geschützt werden (Steckersets siehe Katalog)!

Die Feldbus Boxen werden mit zwei M3-Schrauben befestigt. Die Schrauben müssen länger als 15 mm sein. Die Befestigungslöcher besitzen kein Gewinde. Beachten Sie bei der Montage, dass ein Y oder T-Stück für den Feldbusanschluss die Gesamthöhe noch vergrößert. Siehe Kapitel [Zubehör](#) [► 70].

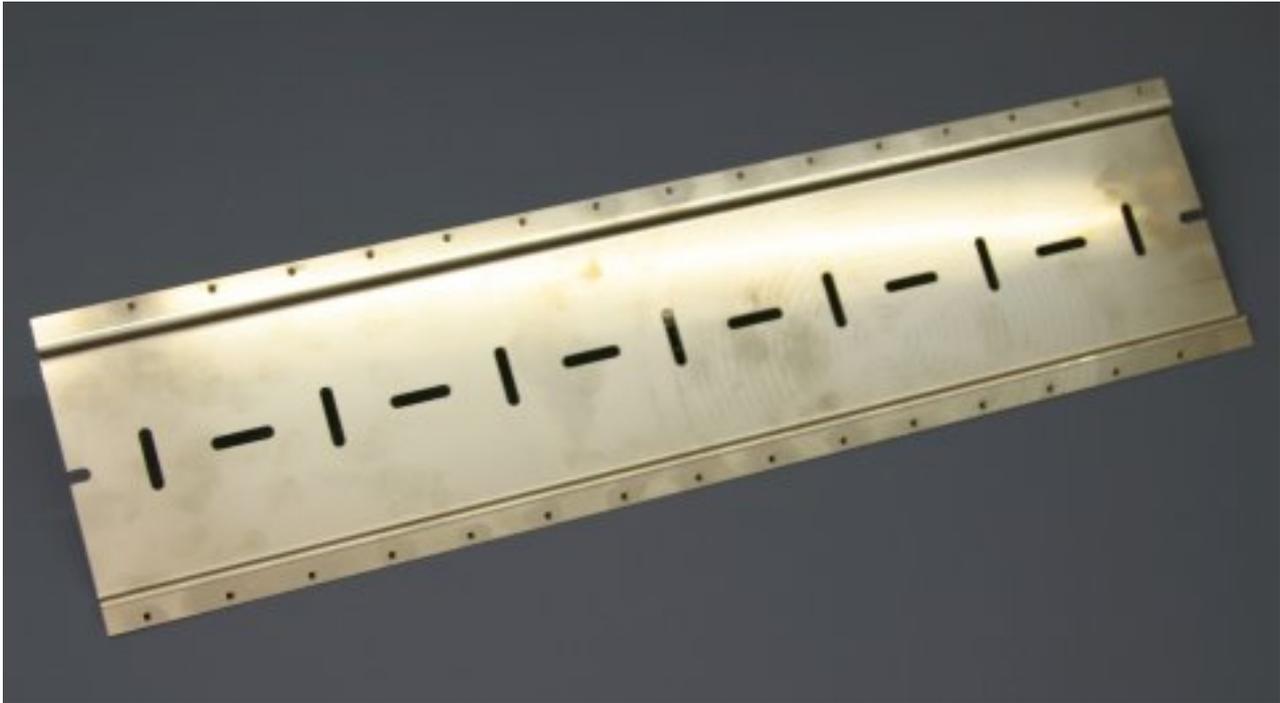
Der Abstand zwischen den Modulen sollte mindestens 4 cm betragen, damit der für das IP-Link-Kabel [► 31] minimal zulässige Biegeradius von 50 mm nicht unterschritten wird. Die Erweiterungsmodule dürfen auch dicht aneinander gebaut werden, wenn Sie dabei folgendes beachten:

- Der für das IP-Link-Kabel minimal zulässige Biegeradius darf nicht unterschritten werden.
- Die Umgebungstemperatur darf 55°C nicht überschreiten.

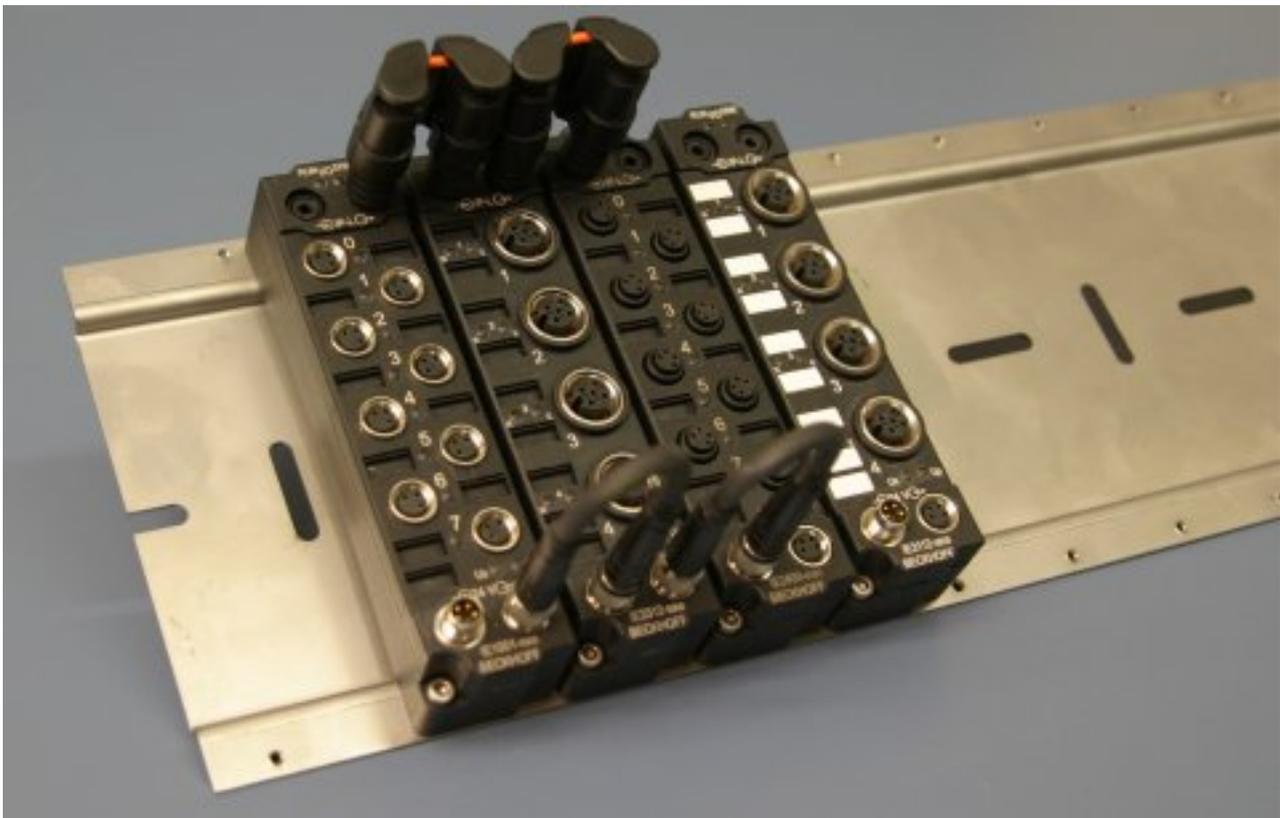


#### Montageschiene ZS5300-0001

ZS5300-0001



Die Montagesschiene ZS5300-0001 (500 mm x 129 mm) ermöglicht einen zeitsparenden Aufbau der Erweiterungs-Box-Module. Die Schiene besteht aus rostfreiem Stahl (V2A), ist 1,5 mm stark mit passend vorgefertigten M3 Gewinden. Mittels M5 Schrauben (5,3 mm Langlöcher) kann die Schiene an der Maschine befestigt werden.



Die Schiene ist 500 mm lang und erlaubt bei einem Modulabstand von 2 mm die Montage von 15 Modulen. Sie kann applikationsspezifisch gekürzt werden.

**HINWEIS****Achtung**

Verwenden Sie zusammen mit Montageschiene ZS5300-0001 den IP-Link Direktsteckverbinder ZK1020-0101-1000 um den minimal zulässige Biegeradius (50 mm) des Standard-IP-Link-Kabels nicht zu unterschreiten.

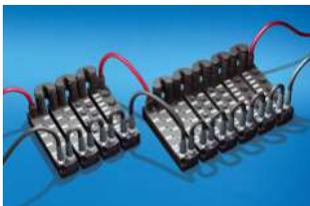
**IP-Link Direktsteckverbinder ZK1020-0101-1000**

ZK1020-0101-1000

Der IP-Link Direktsteckverbinder ZK1020-0101-1000 ermöglicht die direkte Verbindung zweier Erweiterungs-Box-Module, zur einfachen Montage direkt nebeneinander.



Mit dem IP-Link Direktsteckverbinder kann der Montageabstand der Module zwischen 0 und 5 mm betragen.



## 4 Verdrahtung

### 4.1 Power

#### 4.1.1 Power Anschluss

##### Steuerspannung $U_s$ : 24V

Aus der 24 V<sub>DC</sub> Steuerspannung  $U_s$  werden der Feldbus, die Prozessor-Logik, die Eingänge und auch die Sensorik versorgt. Die Steuerspannung ist galvanisch von Feldbusteil getrennt.

##### Lastspannung $U_p$ : 24V

Die Lastspannung  $U_p$  versorgt die digitalen Ausgänge, sie kann separat zugeführt werden. Wird die Lastspannung abgeschaltet (z.B. in Not-Aus-Fall), so bleiben die Feldbus-Funktion sowie Versorgung und Funktion der Eingänge erhalten.

##### Weiterleitung der Versorgungsspannungen

Die Power-Anschlüsse IN und OUT sind im Modul gebrückt (nicht IP204x-Bxxx und IE204x). Somit können auf einfache Weise die Versorgungsspannungen  $U_s$  und  $U_p$  von Feldbus Box zu Feldbus Box weitergereicht werden.

#### HINWEIS

##### Achtung

Beachten Sie bei der Weiterleitung der Versorgungsspannung  $U_s$  und  $U_p$  jeweils, dass der maximal zulässige Strom von 4 A nicht überschritten wird!

##### Galvanische Trennung

##### Digitale Module

Bei den digitalen Ein-/Ausgabemodulen sind die Massen (GND) von Steuerspannung und Lastspannung verbunden!

##### Analoge Module

Bei den analogen Ein-/Ausgabemodulen sind diese Massen getrennt, um die galvanische Trennung der Analogsignale von der Steuerspannung zu gewährleisten. Bei einigen Analogmodulen wird die Sensorik bzw. Aktorik aus  $U_p$  versorgt - damit kann z.B. bei 0...10V Eingängen eine beliebige Referenzspannung (0...30 V) an  $U_p$  angeschlossen werden, diese steht dann den Sensoren zur Verfügung (z.B. geglättete 10 V für Messpotentiometer). Details der Spannungsversorgung bei Analogmodulen sind daher dem Kapitel *Signalvarianten* zu entnehmen.

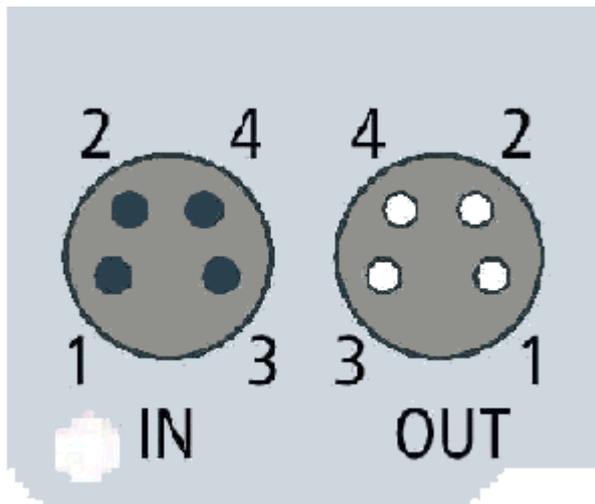
#### HINWEIS

##### Achtung

Wenn Sie digitale und analoge Feldbus Boxen direkt über vierpolige Powerleitungen verbinden, so ist für die analogen Feldbus Boxen die galvanische Trennung der Analogsignale von der Steuerspannung nicht mehr gegeben!

##### Pinbelegung (nicht IP204x-Bxxx und IE204x)

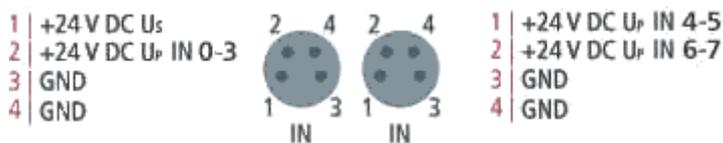
IP204x-Bxxx und IE204x



1	+ 24 V DC $U_S$
2	+ 24 V DC $U_P$
3	GND
4	GND

**Pinbelegung (IP204x-Bxxx und IE204x)**

IP204x-Bxxx und IE204x



Siehe auch im Kapitel *IP204x-Bxxx / IE204x Signalanschluss* unter Potentialgruppen.

**4.1.2 Zuleitung und Stromversorgung**

**Allgemein**

Bei den Feldbus Boxen gilt für jedes Modul, das pro Pin nur maximal 4 A fließen dürfen. Dies gilt für sämtliche Anschlussvarianten S8, M 8 und M12.

**Worauf müssen Sie achten**

- Stromverbrauch der Feldbus Boxen (siehe Kapitel [Stromverbrauch](#) [▶ 25])
- Stromverbrauch der Sensoren
- Stromverbrauch der Aktuatoren
- Kabel Länge und Verluste auf den Leitungen (siehe Kapitel [Leistungsverluste](#) [▶ 24])
- Wird die Powerleitung weitergeführt, ist darauf zu achten das der Strom nicht überschritten wird (siehe Punkte davor).

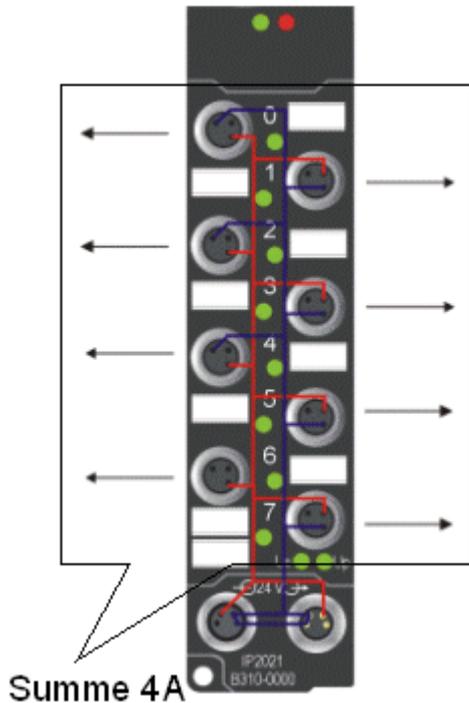
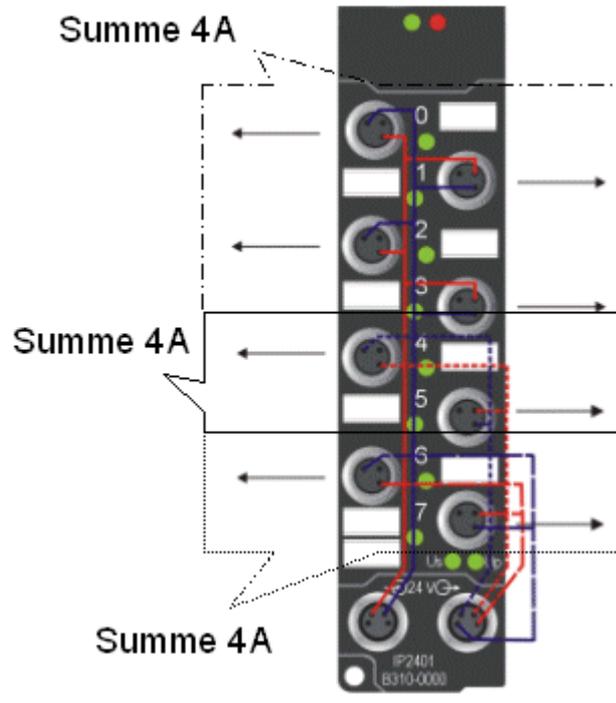
**Hinweis:**

**Beispiel 1:**

Werden zum Beispiel an einem IP2001-Bxxx alle 8 Ausgänge mit 0,5 A gleichzeitig belastet, darf in diesem Fall die Power-Weiterleitung nicht genutzt werden, da dies sonst zur Zerstörung des Anschlusses bzw. des Gerätes führen kann.

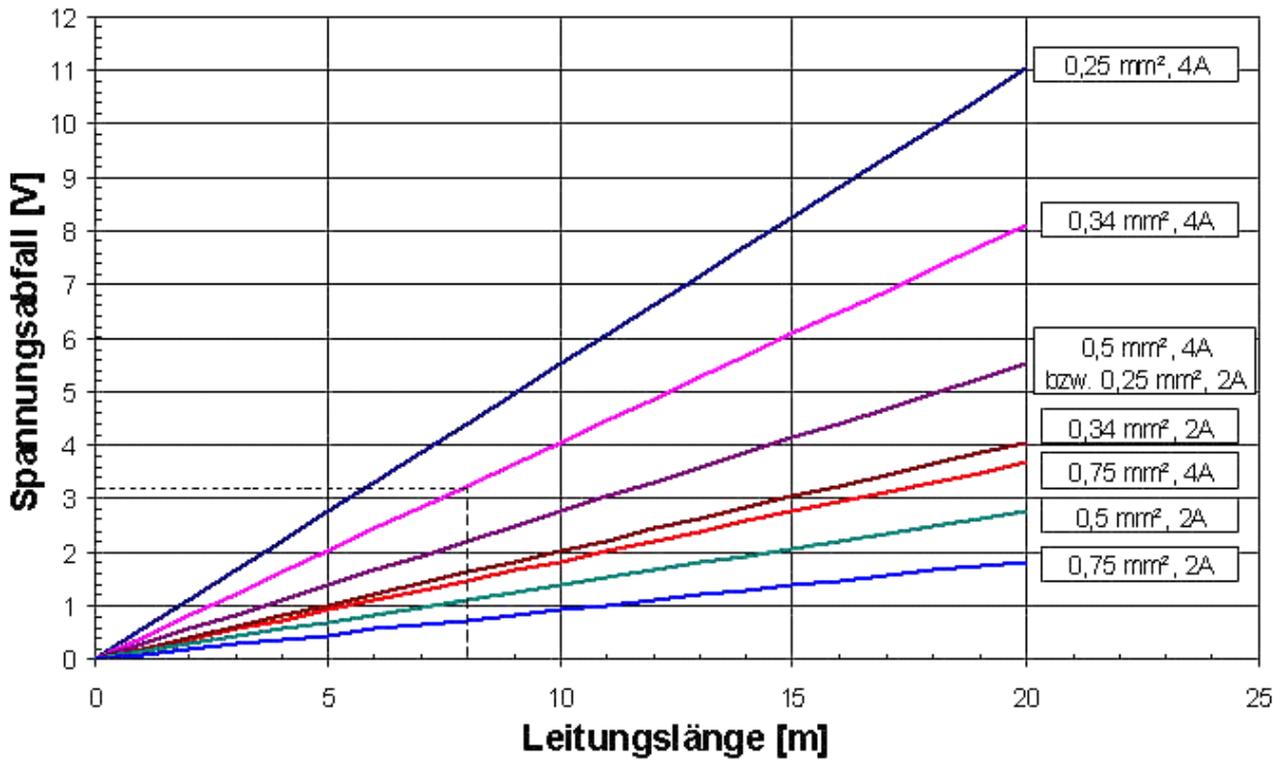
**Beispiel 2:**

An einem IP/IE204x die Kanäle 0...3 angeschlossen, so dürfen hier nur 2 der 4 Kanäle mit 2 A belastet werden.

**8 digitale Ausgänge  $\Sigma$  4A****8 digitale Ausgänge  $\Sigma$  12A****4.1.3 Leitungsverluste**

Bei den Powerkabeln ZK2020-xxxx-yyyy sollten 15 m Gesamtlänge bei 4 A (mit Weiterleitung) nicht überschritten werden. Achten Sie bei der Verkabelung darauf, dass bei 24 V Nennspannung ab einem Spannungsabfall von 6 V die Funktionalität der Module nicht mehr gewährleistet werden kann. Außerdem sind Spannungsschwankungen des Netzteils zu berücksichtigen.

### Spannungsabfall Stromversorgungsleitung



Beispiel:  
 8 m Powerkabel mit 0,34 mm<sup>2</sup> hat bei 4 A Belastung einen Spannungsabfall von 3,2 V.

#### 4.1.4 Stromverbrauch

Für die Stromweiterleitung und der Absicherung der Module sowie bei der Betrachtung des Spannungsabfall auf der Powerleitungsversorgung ist es wichtig, den Stromverbrauch der einzelnen Module zu kennen. Die nachfolgende Tabelle enthält den Stromverbrauch bei 24 V<sub>DC</sub>.

Die Sensorversorgung bzw. der Strom für evtl. Ausgänge muss dazu addiert werden.

*Tab. 1: E/A-Type Kompakt-Box*

Module	-B310	-B510, -B520	-B730, -B800, -B810
IP1000-Bxxx, IP1001-Bxxx, IP1002-Bxxx, IP1010-Bxxx, IP1011-Bxxx, IP1012-Bxxx	Is = 85 mA Ip = 5 mA	Is = 45 mA Ip = 5 mA	Is = 45 mA Ip = 5 mA
IP1502-Bxxx	Is = 85 mA Ip = 5 mA	Is = 45 mA Ip = 5 mA	Is = 45 mA Ip = 5 mA
IP2000-Bxxx, IP2001-Bxxx, IP2002-Bxxx	Is = 90 mA Ip = 5 mA	Is = 45 mA Ip = 5 mA	Is = 45 mA Ip = 5 mA
IP2020-Bxxx, IP2021-Bxxx, IP2022-Bxxx	Is = 90 mA Ip = 5 mA	Is = 45 mA Ip = 5 mA	Is = 45 mA Ip = 5 mA
IP2040-Bxxx, IP2041-Bxxx, IP2042-Bxxx	Is = 90 mA Ip = 5 mA	Is = 45 mA Ip = 5 mA	Is = 45 mA Ip = 5 mA
IP2300-Bxxx, IP2301-Bxxx, IP2302-Bxxx, IP2310-Bxxx, IP2311-Bxxx, IP2312-Bxxx	Is = 90 mA Ip = 5 mA	Is = 50 mA Ip = 5 mA	Is = 50 mA Ip = 5 mA
IP2320-Bxxx, IP2321-Bxxx, IP2322-Bxxx, IP2330-Bxxx, IP2331-Bxxx, IP2332-Bxxx	Is = 90 mA Ip = 5 mA	Is = 50 mA Ip = 5 mA	Is = 50 mA Ip = 5 mA
IP2400-Bxxx, IP2401-Bxxx	Is = 90 mA Ip = 5 mA	Is = 50 mA Ip = 5 mA	Is = 50 mA Ip = 5 mA
IP2512-Bxxx	Is = 85 mA Ip = 5 mA	Is = 45 mA Ip = 5 mA	Is = 45 mA Ip = 5 mA
IP3102-Bxxx	Is = 140 mA Ip = 5 mA	Is = 105 mA Ip = 5 mA	Is = 105 mA Ip = 5 mA
IP3112-Bxxx	Is = 140 mA Ip = 5 mA	Is = 105 mA Ip = 5 mA	Is = 105 mA Ip = 5 mA
IP3202-Bxxx	Is = 110 mA Ip = 5 mA	Is = 70 mA Ip = 5 mA	Is = 70 mA Ip = 5 mA
IP3312-Bxxx	Is = 110 mA Ip = 5 mA	Is = 70 mA Ip = 5 mA	Is = 70 mA Ip = 5 mA
IP4112-Bxxx	Is = 115 mA Ip = 35 mA	Is = 85 mA Ip = 35 mA	Is = 85 mA Ip = 35 mA
IP4132-Bxxx	Is = 140 mA Ip = 5 mA	Is = 105 mA Ip = 5 mA	Is = 105 mA Ip = 5 mA
IP5009-Bxxx	Is = 140 mA Ip = 5 mA	Is = 105 mA Ip = 5 mA	Is = 105 mA Ip = 5 mA
IP5109-Bxxx	Is = 140 mA Ip = 5 mA	Is = 105 mA Ip = 5 mA	Is = 105 mA Ip = 5 mA
IP5209-Bxxx	Is = 110 mA Ip = 5 mA	Is = 70 mA Ip = 5 mA	Is = 70 mA Ip = 5 mA
IP6002-Bxxx	Is = 115 mA Ip = 35 mA	Is = 85 mA Ip = 35 mA	Is = 85 mA Ip = 35 mA
IP6012-Bxxx	Is = 115 mA Ip = 35 mA	Is = 85 mA Ip = 35 mA	Is = 85 mA Ip = 35 mA

Module	-B310	-B510, -B520	-B730, -B800, -B810
IP6022-Bxxx	Is = 115 mA Ip = 35 mA	Is = 85 mA Ip = 35 mA	Is = 85 mA Ip = 35 mA

Tab. 2: E/A-Type Koppler Box

Module	-B310	-B510, -B520	-B730, -B800, -B810
IL2300-Bxxx, IL2301-Bxxx, IL2302-Bxxx	Is = 100 mA Ip = 5 mA	Is = 60 mA Ip = 5 mA	Is = 60 mA Ip = 5 mA
IL2300-Cxxx, IL2301-Cxxx, IL2302-Cxxx	Is = 100 mA Ip = 5 mA	-	-

Tab. 3: E/A-Type Erweiterungsbox

Module	
IE1000, IE1001, IE1002, IE1010, IE1011, IE1012	Is = 25 mA Ip = 5 mA
IE1502	Is = 25 mA Ip = 5 mA
IE2000, IE2001, IE2002	Is = 25 mA Ip = 5 mA
IE2020, IE2021, IE2022	Is = 25 mA Ip = 5 mA
IE23xx, IE240x	Is = 25 mA Ip = 5 mA
IE2512	Is = 25 mA Ip = 5 mA
IE2808	Is = 40 mA Ip = 5 mA
IE3102	Is = 55 mA Ip = 5 mA
IE3112	Is = 55 mA Ip = 5 mA
IE3202	Is = 40 mA Ip = 5 mA
IE3312	Is = 40 mA Ip = 5 mA
IE4112	Is = 40 mA Ip = 5 mA
IE4132	Is = 40 mA Ip = 5 mA
IE5009	Is = 55 mA Ip = 5 mA
IE5109	Is = 55 mA Ip = 5 mA
IE6002	Is = 40 mA Ip = 5 mA
IE6012	Is = 40 mA Ip = 5 mA
IE6022	Is = 40 mA Ip = 5 mA

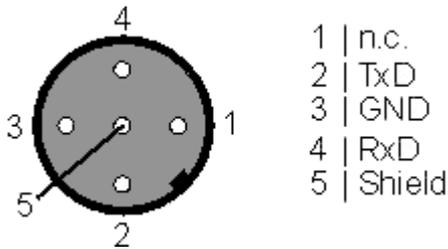
## 4.2 Feldbus

### 4.2.1 RS485 Anschluss

Die M12-Buchse ist invers Codiert und besitzt 5 Pins. Pin 2, 3 und Pin 4 sind die Signale der RS232-Physik. Diese dürfen auf keinen Fall getauscht werden, da sonst die Kommunikation gestört ist. Pin 5 ist Shield, der kapazitiv mit der Masse der Feldbus Box verbunden ist.

Als Stecker kann der ZS1000-0610 verwendet werden.

#### Pinbelegung RS 232 Buchse

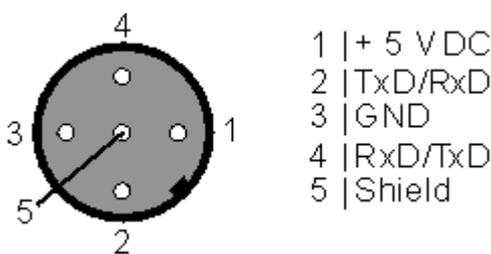


Bedeutung	M12	9 poliger D-Sub
n.c.	Pin 1	Pin 1, 4, 6, 7, 8, 9
TxD	Pin 2	Pin 2
GND	Pin 3	Pin 5
RxD	Pin 4	Pin 3
Shield	Pin 5	D-Sub Buchse (Gehäuse)

Die M12-Buchse ist invers Codiert und besitzt 5 Pinne. Pin 2 und Pin 3 sind die Signale der RS485-Physik. Diese dürfen auf keinen Fall getauscht werden, da sonst die Kommunikation gestört ist. Pin 5 ist Shield, der kapazitiv mit der Masse der Feldbus Box verbunden ist.

Kabel und Stecker können aus dem Beckhoff Profibus Programm ausgewählt werden.

#### Pinbelegung RS485-Buchse



Bedeutung	M12	9 poliger D-Sub
+5 V DC	Pin 1	Pin 6
TxD/RxD	Pin 2	Pin 3
GND	Pin 3	Pin 5
RxD/TxD	Pin 4	Pin 8
Shield	Pin 5	D-Sub Buchse (Gehäuse)

## 4.2.2 Verkabelung

### RS 232 Verkabelung

Eine RS232-Verbindung besteht aus einem Master und einem Slave (Peer to Peer Verbindung). Als Kabel kann ein 3-adiges Kabel verwendet werden (plus Schirm). Der Anschluss der Feldbus Box erfordert einen Stecker ZS1000-0610. Die Gegenseite ist den den meisten Fällen ein Gerät mit D-Sub-Schnittstelle. Beachten Sie das RxD auf TxD und TxD auf RxD angeschlossen wird.

### Längenausdehnungen

Baud-Rate in kBits/sec	9,6	19,2	38,4
zulässige Leitungslänge in m	15	15	15

### RS 485 Verkabelung

Für die RS 485 Verkabelung können alle Profibus Kabel und Stecker eingesetzt werden.

### Längenausdehnungen

Die Busleitung ist in der EN 50170 spezifiziert. Daraus ergibt sich die nachfolgende Längenausdehnung eines Bussegment.

Baud-Rate in kBits/sec	9,6	19,2	38,4
zulässige Leitungslänge in m	1200	1200	1200

### Bussegment

Ein Bussegment besteht aus maximal 32 Teilnehmern. An einem RS 485 Netzwerk sind 69 Teilnehmer erlaubt (als Repeater können Profibus-Repeater eingesetzt werden). Um diese Anzahl zu erreichen sind Repeater erforderlich, die das Signal auffrischen, dabei wird ein Repeater wie ein Teilnehmer angesehen.

### IP-Link

Der IP-Link ist das Sub-Bussystem der Feldbus Boxen. Die Topologie ist eine Ringstruktur. Es gibt einen IP-Link Master, der in einem IP230x-Bxxx oder IP230x-Cxxx sich befindet. Die IE-Module sind Slaves. Es dürfen max. 120 Erweiterungsboxen angeschlossen werden. Der Abstand zwischen zwei Modulen darf 5 m nicht überschreiten. Achten Sie bei der Planung und [Installation](#) [► 31] der Module, dass am letzten Modul wieder der IP-Link Master angeschlossen werden muss.

## 4.3 IP-Link

### 4.3.1 Verkabelung des IP-Link

IP-Link ist das Sub-Bussystem der Feldbus Boxen. Die Topologie ist eine Ringstruktur. In der Koppler Box (IL230x-Bxxx oder IL230x-Cxxx) befindet sich der IP-Link-Master. Die Erweiterungsboxen (IExxxx) sind Slaves. Es dürfen max. 120 Erweiterungsboxen angeschlossen werden. Berücksichtigt werden muss aber auch der Adressraum, den der jeweilige Feldbus-Master zur Verfügung stellt. Der Abstand zwischen zwei Erweiterungsboxen darf 15 Meter nicht überschreiten. Beachten Sie bei Planung und Installation der Erweiterungsboxen, dass die letzte Erweiterungsbox des LWL-Rings wieder an der Koppler Box angeschlossen werden muss.

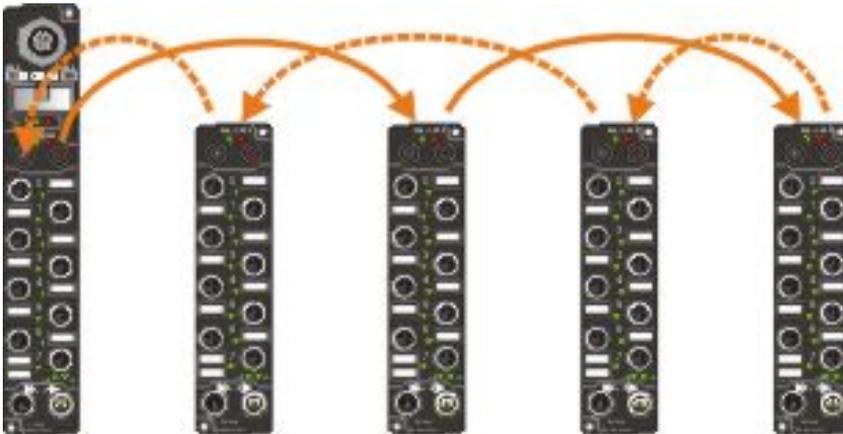
#### Aufbau/Topologie

#### Aufbau einer Linie

Hierbei wird nur jede zweite Erweiterungsboxen angeschlossen. Es ist hierbei zu beachten das sich die maximale Entfernung zwischen zwei Boxen halbiert.

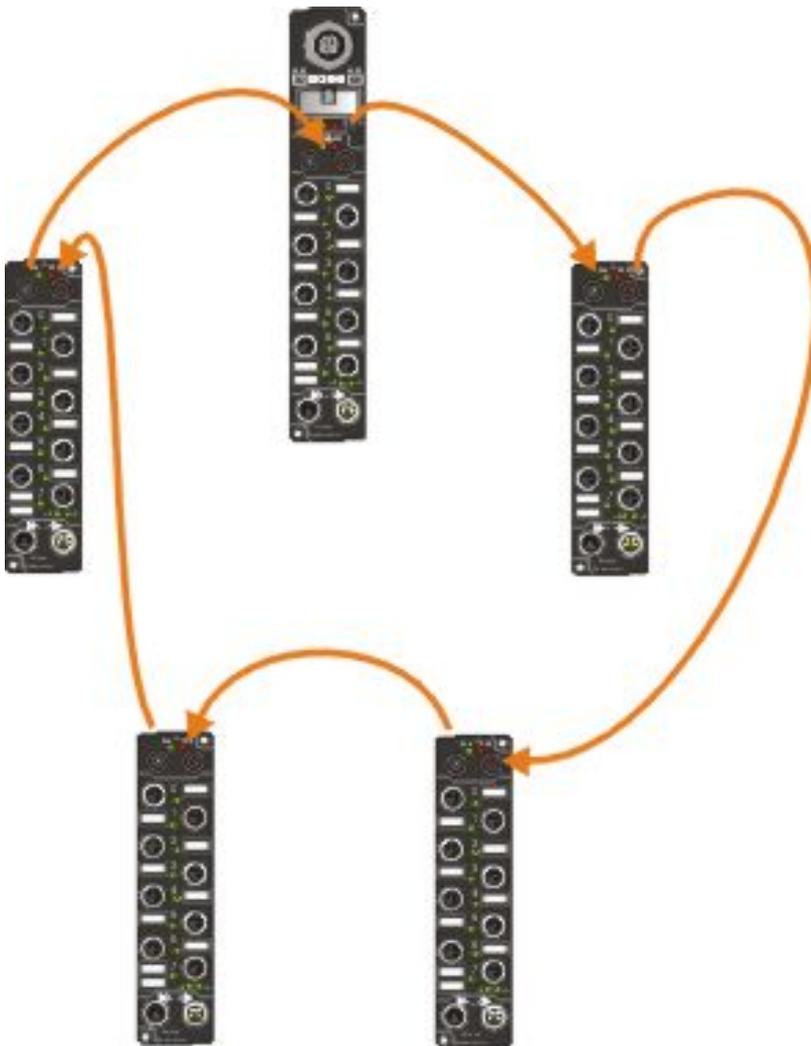
#### Beispiel:

Sie haben 4 Erweiterungsboxen ( $4 \times 15 \text{ m} = 60 \text{ m}$ ). Weil nur jede zweite Erweiterungsbox an der Hinleitung angeschlossen wird, ergibt sich für die letzte Erweiterungsbox eine maximale Entfernung von 30 Meter zum Koppler.



#### Aufbau eines Rings

Hierbei dürfen die erste und die letzte Erweiterungsbox jeweils maximal 15 Meter von der Koppler Box entfernt sein.



### Technische Daten

Tab. 4: IP-Link

	IP-Link
Baud-Rate	2 Mbaud
Medium	Licht
Anzahl der Teilnehmer	max. 120
Länge zwischen zwei Stationen	15 m
Kabel	Kunststoff-Lichtwellenleiter 1000 um - Kern 1-adrig, PU Schutzmantel mit Kevlarfaser Durchmesser 5,5 mm
IP-Link Stecker	zugelassen nur ZS1020-0010
Ausziehkräfte	20 N - 30 N

Tab. 5: IP-Link Kabel Z1101

	Z1101
Außendurchmesser Nennwert	5,5 mm
Mantelwanddicke	1,4 mm
Faser	Kunststoff LWL 980/1000 µm aus PMMA
Ader	PE Aderhülle, Nenndurchmesser 2,2 mm
Temperatur	-20...+70°C
Außenmantelwerkstoff	PUR
Gewicht Nennwert kg/km	25
Zugfestigkeit (DIN VDE 0888 Teil 100V erf.501)	dauernd 100 N kurzzeitig 400 N
Biegeradien	Radius minimal 50 mm
Wechselbiegefestigkeit (DIN VDE 0888 Teil100 Verf.509)	30.000 Zyklen
Schleppkettenprüfung	Radius 10 X Dm., 2 Millionen Zyklen
Dämpfung bei 650 nm	< 200 dB/km

### 4.3.2 Konfektionierung des IP-Link-Kabels

#### Benötigtes Werkzeug:

- Seitenschneider
- Abisolierwerkzeug
- Schleifpapier (Körnung 600)



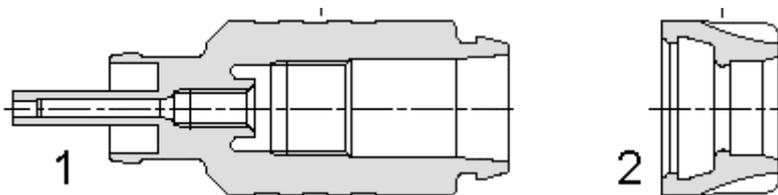
#### Beachten Sie beim Abisolieren und bei der Montage,

- dass der Lichtwellenleiter nicht geknickt und
- der minimale Biegeradius von 50 mm nicht unterschritten wird! Engere Biegeradien können den Lichtwellenleiter beschädigen.
- während der Montage ist es hilfreich, die Ader gegen Verschieben zu fixieren. Dies geht am einfachsten, indem Sie die LWL-Leitung mittels einer Schlaufe in der Hand halten (siehe Bild). Die kurzzeitige Unterschreitung des Biegeradius führt zu keiner bleibenden Dämpfung der Leitung.



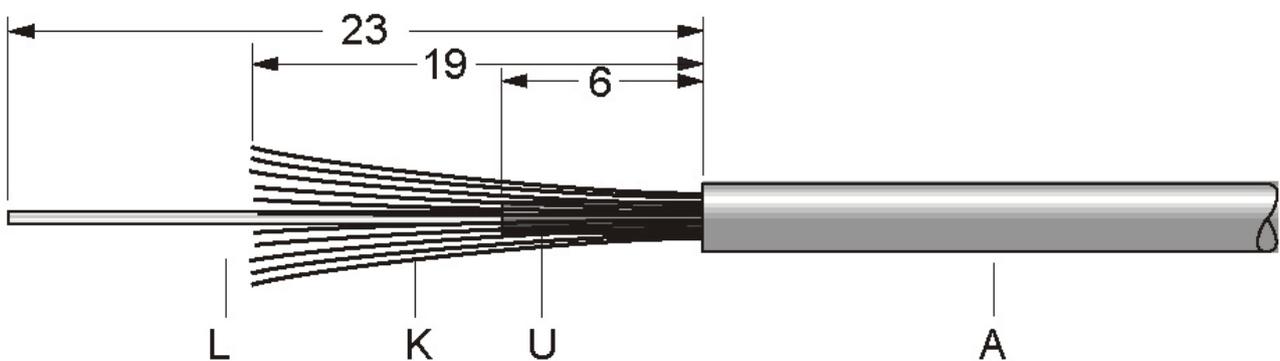
Fixierung der IP-Link-Leitung zur Abisolierung

### IP-Link-Stecker



IP-Link-Stecker (1) mit Kappe (2)

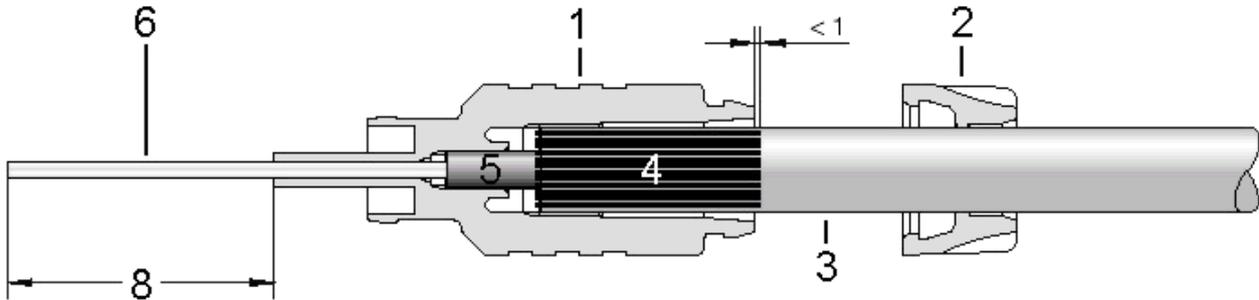
### Kabelende vorbereiten



- Schieben Sie zuerst die Kappe des IP-Link-Steckers (2) auf das Lichtwellenleiterkabel.
- Kürzen Sie den orange-farbenen Außenmantel (A) um ca. 23 mm, ohne dabei die darunter liegenden Kevlar-Fasern (K) zu beschädigen.
- Kürzen Sie die Kevlar-Fasern (K) auf ca. 19 mm.

- Legen Sie die gelbe Kevlar-Fasern (K) nach hinten über den Außenmantel (A) zurück.
- Kürzen Sie den schwarzen Adernmantel (U) um ca. 17 mm, ohne dabei den darunter liegenden Lichtwellenleiter (L) zu beschädigen.

**Montage des IP-Link-Steckers**



- Schieben Sie den IP-Link-Stecker (1) vorsichtig auf das Lichtwellenleiterkabel, bis er gegen die über den Außenmantel geschlagenen Kevlar-Fasern stößt.
- Schrauben Sie den Stecker im Uhrzeigersinn so weit auf den Außenmantel, bis er sich von Hand nicht weiter drehen lässt (handfest). Verwenden Sie dazu kein Werkzeug! Der Stecker ist so konzipiert, dass er dabei in den schwarzen Adernmantel (U) ein Gewinde schneidet. Bei exakter Abisolierung steht der Lichtwellenleiter jetzt ca. 8 mm vorne aus dem IP-Link-Stecker (1) heraus.
- Schneiden Sie die evtl. hinten aus dem IP-Link-Stecker herausstehenden Kevlar-Fasern ab, ohne den Außenmantel zu beschädigen.
- Schieben Sie die Kappe (2) auf dem Lichtwellenleiterkabel von hinten gegen den IP-Link-Stecker (1), bis sie darauf einrastet.
- Schneiden Sie den vorne aus dem IP-Link-Stecker herausstehenden Lichtwellenleiter ca. 2 mm vor der Steckerspitze ab. Achtung, nicht kürzer schneiden, da die Faser sehr spröde ist und bis in den Stecker hinein absplintern könnte!
- Schleifen Sie den Lichtwellenleiter mit Schleifpapier von 600er-Körnung, bis er nur noch ca. 0,4 mm aus der Steckerspitze heraussteht. Schleifen dabei den Stecker nicht an!
- Entfernen Sie vorhandenen Schleifstaub und evtl. den entstandenen Grat.

**Faserenden prüfen (Sichtkontrolle)**

Überprüfen Sie die geschliffenen Faserenden:

- Das Ende des Lichtwellenleiters muss rechtwinkelig zur Steckerführung eine saubere, plane Fläche aufweisen, die ca. 0,4 mm aus der Steckerspitze heraussteht.
- Richten Sie ein Kabelende auf eine Lichtquelle. Am anderen Kabelende dürfen in der leuchtenden Faser keine Kratze, Risse oder Absplitterungen zu sehen sein.

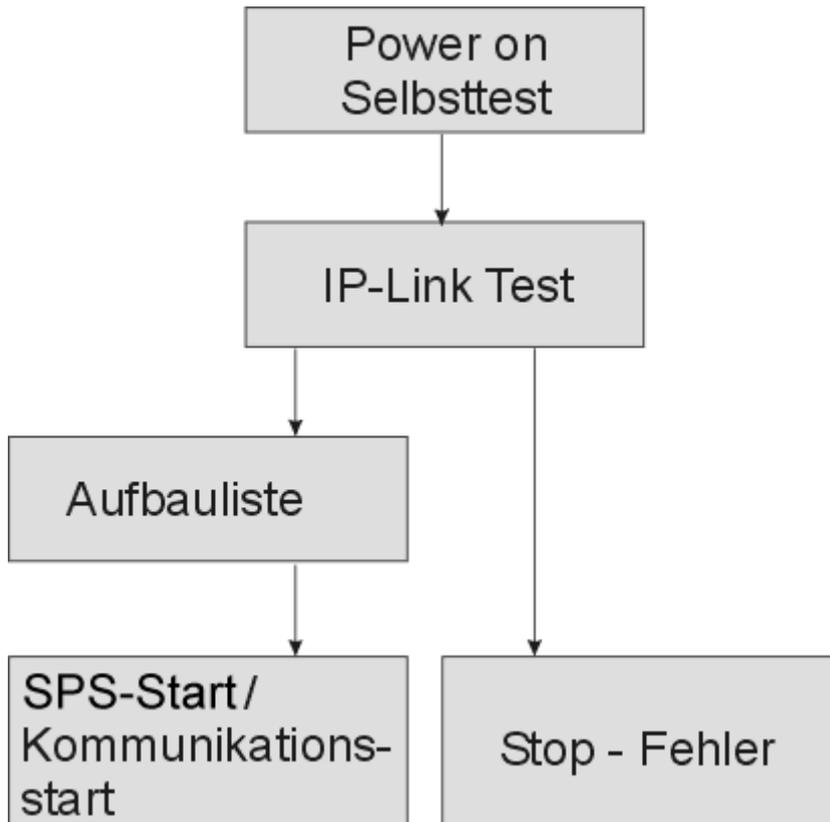
**Bestellhinweis**

ZS1020-0010: IP-Link-Stecker, Verpackungseinheit 1 Stück  
 ZS1021-0010: IP-Link-Stecker, Verpackungseinheit 10 Stück

## 5 Parametrierung und Inbetriebnahme

### 5.1 Anlaufverhalten der Feldbus Box

Nach dem Einschalten prüft die Feldbus Box ihren Zustand, konfiguriert (wenn vorhanden) den IP-Link ist und erstellt anhand der Erweiterungsmodule eine Aufbauliste. Wenn die Feldbus Box eine dezentrale Steuerung besitzt (IL230x-C310) wird nach einer erfolgreichen Aufbauliste die lokale SPS gestartet. Beim Hochlauf des Moduls leuchten und blinken die E/A LEDs. Im fehlerfreien Zustand sollte nach ca. 2-3 sec keine E/A LED mehr Blinken. Sollte ein Fehler vorliegen, hängt es von der Fehlerart ab, welche LED blinkt (siehe Kapitel Diagnose LEDs).



## 5.2 Adresse

Die Adresse der seriellen Feldbus Box wird über zwei Drehwahlschalter hinter der Klarsichtabdeckung eingestellt. Die Default-Einstellung beträgt 11. Es sind die Adressen von 01 bis 69 zulässig. Dabei darf jede Adresse im Netzwerk nur einmal vorkommen.

Die Adresse wird im ausgeschalteten Zustand der Feldbus Box geändert. Lösen Sie dafür die Abdeckung, und verändern Sie mit Hilfe eines Schraubendrehers die Schalter auf die gewünschte Position. Achte Sie dabei darauf, dass die Schalter richtig einrasten. Der linke Schalter ist der Zehner Multiplikator und der rechte Schalter der Einer Multiplikator. Die Adressänderung wird aktiv, sobald das Gerät eingeschaltet wird.

### Beispiel

Sie wollen Adresse 34 einstellen.

Linker Drehwahlschalter 3

Rechter Drehwahlschalter 4



## 5.3 Baud-Rate

Die Feldbus Box besitzt eine automatische Baudraten-Erkennung. Nach Einschalten der Versorgungsspannung sucht die Feldbus Box die anliegende Baudrate und speichert sie, solange die Versorgungsspannung anliegt.



### Hinweis

Wenn Sie die Baudrate ihres Masters ändern, müssen Sie die Feldbus Box einmal aus und wieder einschalten um die automatische Baudraten-Erkennung erneut zu starten.

#### Längenausdehnungen RS 232

Baudrate in kBits/sec	9,6	19,2	93,75
zulässige Leitungslänge in m	15	15	15

#### Längenausdehnungen RS 485

Baudrate in kBits/sec	9,6	19,2	93,75
zulässige Leitungslänge in m	1200	1200	1200

## 5.4 Prozessdaten / Prozessabbild

### 5.4.1 Mapping der Feldbus Boxen

Die Feldbus Boxen besitzen einen Speicher, in dem die Prozessdaten gespeichert werden und die vom Feldbusmaster ausgelesen bzw. beschrieben werden. Die Anzahl der Daten und die Art der Daten hängen von der Art der eingesetzten Feldbus Box ab. Die Kompakte Feldbus Boxen besitzt immer die gleiche Anzahl an Daten. Die Koppler Box hat ein variables Mapping, das von Art und Anzahl der verbundenen Erweiterungs-Boxen abhängt.

#### Bitorientierte Feldbus Boxen

Die bitorientierten Feldbus Boxen besitzen immer die gleiche Anzahl von Ein oder/und Ausgängen. Diese können nicht verändert werden und sind fix.

Modul	Eingänge [Bit]	Ausgänge [Bit]
IP10xx-B8x0 IE10xx	8	-
IP20xx-B8x0 IE20xx	-	8
IP23xx-B8x0 IE23xx	8 (wobei das High-Nibbel nicht benutzt wird, letzten 4 Bit)	8 (wobei das High-Nibbel nicht benutzt wird, letzten 4 Bit)
IP240x-B8x0 IE240x	8	8

#### Byteorientierte Feldbus Boxen

Die byteorientierten Feldbus Boxen können unterschiedlich parametrierung werden. In der Tabelle ist der Default-Wert eingetragen.

Modul	Eingänge [Byte]	Ausgänge [Byte]
IP15xx-B8x0 IE15xx	6	6
IP25xx-B8x0 IE25xx	6	6
IP3xxx-B8x0 IE3xxx	8	-
IP41xx-B8x0 IE41xx	-	8
IP5xxx-B8x0 IE5xxx	6	6
IP6xxx-B8x0 IE6xxx	4	4

### 5.4.2 Mapping einer IL230x-B8x0

Die IP-Link Module beginnen immer mit einem IL230x-Bxxx und einer Anzahl (max.120) Erweiterungsmodule. Das Mapping hängt von der Art und Anzahl der angeschlossenen Erweiterungsmodule ab.

Regel:

In des Prozessabbild werden erst alle byteorientierten Module eingetragen in der Reihenfolge, wie sie im IP-Link Ring eingetragen sind. Als nächstes folgen die digitalen Module in der Reihenfolge wie diese im Ring liegen, die am Ende auf 8 Bit aufgerundet werden.

**Beispiel 1:**

1. IL2301-B8x0
2. IE1001
3. IE1002
4. IE2042

Modul	Position	Input	Output
IL2301-B8x0	1	%IX0.0 - 0.3	%QX0.0 - 0.3
IE1001	2	%IX0.4 - 1.3	
IE1002	3	%IX1.4 - 2.3	
IE2042	4		%QX0.4 - 1.3
Aufrundung		%IX2.4 - 3.7 (keine Funktion)	%QX1.4 - 1.7 (keine Funktion)

Die seriellen Boxen arbeitet immer mit einer Größe von 16 Bit oder einem Wort. In diesem Beispiel wird ein Wort angefangen und wird leer aufgefüllt. Diese letzten Bits haben keine Funktion und sind immer "0", werden aber vom Protokoll übertragen.

**Beispiel 2:**

1. IL2301-B8x0
2. IE1001
3. IE3312
4. IE3112
5. IE4112
6. IE2302
7. IE2042

Modul	Position	Input	Output
IE3312	3	%IB0 - 7	
IE3112	4	%IB8 - 15	
IE4112	5		%QB0 - 7
IL2301-B8x0	1	%IX16.0 - 16.3	%QX8.0 - 8.3
IE1001	2	%IX16.4 - 17.3	
IE2302	6	%IX17.4 - 17.7	%QX8.4 - 8.7
IE2042	7		%QX9.0 - 9.7

## 5.5 Konfiguration

Buskoppler oder Feldbus Box ermitteln nach dem Einschalten die Konfiguration der angeschlossenen Ein-/Ausgangsklemmen. Die Zuordnung zwischen physikalischen Steckplätzen der Ein/Ausgangskanäle und den Adressen des Prozessabbildes wird vom Buskoppler / Feldbus Box automatisch durchgeführt. Unterschieden wird hier nach bitorientierter (digitale) und byteorientierter (analoge, bzw. komplexe) Signalverarbeitung. Der Buskoppler / Feldbus Box schreibt zuerst die byteorientierten und daran anschließend die bitorientierten Busklemmen in das Prozessabbild.

### Kurzübersicht Busklemmen/Feldbus Boxen (Technische Änderungen und Ergänzungen vorbehalten)

Tab. 6: Busklemmen

byteorientierte Busklemmen	bitorientierte Busklemmen
KL1501, KL2502, KL3XXX, KL4XXX, KL5XXX, KL6XXX	KL10XX, KL11XX, KL12XX, KL17XX, KL20XX, KL21XX, KL22XX, KL26XX, KL9110, KL9160, KL9210, KL9260

Tab. 7: Feldbus Boxen

byteorientierte Feldbus Boxen / Feldbus Boxen	bitorientierte Feldbus Boxen
IP/IE1501, IP/IE25x2, IP/IE3xx2, IP/IE4xx2, IP/IE5xx2, IP/IE6xx2	IP/IE1xxx, IP/IE2xxx

Bei der Master-Konfiguration ist zu beachten, dass zuerst alle byteorientierte Busklemmen und Feldbus Boxen in der Reihenfolge wie sie physikalisch gesteckt sind einzutragen sind. Dabei wird nicht nach Eingangsklemmen und Ausgangsklemmen unterschieden. Als nächstes folgen dann die bitorientierten Busklemmen. Diese werden zu einem ganzen Wort aufgerundet, d.h. 12 digitale Signale entsprechend 12 Bit werden auf ein Wort aufgerundet. Die restlichen vier Bit werden automatisch mit Nullen aufgefüllt.

Anzahl Bits (In-, Output-Kanäle)	Bedeutung im Prozessabbild
16 In	nur Nutzdaten
24 In / 8 Out	Nutzdaten zzgl. Control- und Status-Byte (nur bei KL3XXX)
8 In / 24 Out	Nutzdaten zzgl. Control- und Status-Byte (nur bei KL4XXX)
24 In / 24 Out	vollständiges Prozessabbild

## 5.6 Einstellungen der intelligenten, analogen Module

### 5.6.1 Registerkommunikation

#### 5.6.1.1 Allgemeine Registerbeschreibung

Bei den komplexen Modulen können verschiedene Betriebsarten bzw. Funktionalitäten eingestellt werden. Die *Allgemeine Registerbeschreibung* erläutert den Inhalt der Register, die bei allen komplexen Modulen identisch sind. Die modulspezifischen Register werden in dem darauffolgendem Kapitel erklärt. Der Zugriff auf die internen Register der Module wird im Kapitel *Register-Kommunikation* beschrieben.

#### Allgemeine Registerbeschreibung

Komplexe Module die einen Prozessor besitzen, sind in der Lage mit der übergeordneten Steuerung bidirektional Daten auszutauschen. Diese Module werden im folgenden als intelligente Module bezeichnet. Zu ihnen zählen die analogen Eingänge (0 bis 10 V, -10 bis 10 V, 0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA), die analogen Ausgänge (0 bis 10 V, -10 bis 10 V, 0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA), serielle Schnittstellenmodule (RS485, RS232, TTY, Datenaustausch-Module), Zähler-Module, Encoder-Interface, SSI-Interface, PWM-Module und alle anderen parametrierbare Module.

Alle intelligenten Modulen besitzen intern eine in ihren wesentlichen Eigenschaften identisch aufgebaute Datenstruktur. Dieser Datenbereich ist wortweise organisiert und umfasst 64 Speicherplätze. Über diese Struktur sind die wesentlichen Daten und Parameter der Module les- und einstellbar. Zusätzlich sind Funktionsaufrufe mit entsprechenden Parametern möglich. Jeder logische Kanal einer intelligenten Module besitzt eine solche Struktur (4-Kanal analoge Module besitzen also 4 Registersätze).

Diese Struktur gliedert sich in folgende Bereiche:

Bereich	Adresse
Prozessvariablen	0-7
Typ-Register	8-15
Hersteller- Parameter	16-30
Anwender- Parameter	31-47
Erweiterter Anwenderbereich	48-63

#### Register R0-R7 (im internen RAM des Moduls)

Die Prozessvariablen können ergänzend zum eigentlichen Prozessabbild genutzt werden und sind in ihrer Funktion modulspezifisch.

#### R0-R5

Diese Register besitzen eine vom Modul-Typ abhängige Funktion.

#### R6

Diagnose-Register: Das Diagnose-Register kann zusätzliche Diagnose-Information enthalten. So werden z.B. bei seriellen Schnittstellenmodulen Paritäts-Fehler, die während der Datenübertragung aufgetreten sind, angezeigt.

#### R7

Kommandoregister

- High-Byte\_Write = Funktionsparameter
- Low-Byte\_Write = Funktionsnummer
- High-Byte\_Read = Funktionsergebnis

- Low-Byte\_Read = Funktionsnummer

**Register R8-R15 (im internen ROM des Moduls)**

Die Typ- und Systemparameter sind fest vom Hersteller programmiert und können vom Anwender nur gelesen und nicht verändert werden.

**R8**

Feldbus Box Typ: Der Feldbus Box Typ in Register R8 wird zur Identifizierung der Feldbus Box benötigt.

**R9**

Softwareversion x.y.: Die Software-Version kann als ASCII-Zeichenfolge gelesen werden.

**R10**

Datenlänge: R10 beinhaltet die Anzahl der gemultiplexten Schieberegister und deren Länge in Bit. Der Buskoppler sieht diese Struktur.

**R11**

Signalkanäle: Im Vergleich zu R10 steht hier die Anzahl der logisch vorhandenen Kanäle. So kann z.B. ein physikalisch vorhandenes Schieberegister durchaus aus mehreren Signalkanälen bestehen.

**R12**

Minimale Datenlänge: Das jeweilige Byte enthält die minimal zu übertragene Datenlänge eines Kanals. Ist das MSB gesetzt, so ist das Control/Status-Byte für die Funktion des Moduls nicht zwingend notwendig, und wird bei entsprechender Konfiguration des Buskopplers nicht zur Steuerung übertragen. Die Information steht

- bei einem Ausgangsmodul im High-Byte
- bei einem Eingangsmodul im Low-Byte.

**R13**

Datentypregister

Datentypregister	Beschreibung
0x00	Modul ohne gültigen Datentyp
0x01	Byte-Array
0x02	Struktur 1 Byte n Bytes
0x03	Word-Array
0x04	Struktur 1 Byte n Worte
0x05	Doppelwort-Array
0x06	Struktur 1 Byte n Doppelworte
0x07	Struktur 1 Byte 1 Wort
0x08	Struktur 1 Byte 1 Doppelwort
0x11	Byte-Array mit variabler logischer Kanallänge
0x12	Struktur 1 Byte n Bytes mit variabler logischer Kanallänge (z.B. 60xx)
0x13	Word-Array mit variabler logischer Kanallänge
0x14	Struktur 1 Byte n Worte mit variabler logischer Kanallänge
0x15	Doppelwort-Array mit variabler logischer Kanallänge
0x16	Struktur 1 Byte n Doppelworte mit variabler logischer Kanallänge

**R14**

reserviert

**R15**

Alignment-Bits (RAM): Mit den Alignment-Bits wird das Analogmodul im Prozessabbild auf eine Bytegrenze gelegt.

**Register R16-R30 (Hersteller-Parameter, serielles EEPROM)**

Die Hersteller-Parameter werden vom Hersteller für jeden Modultyp modulspezifisch festgelegt, können jedoch mit der Konfigurations-Software KS2000 oder über Registerkommunikation durch die Steuerung geändert werden. Die Hersteller-Parameter sind spannungsausfallsicher im seriellen EEPROM der Klemme gespeichert. Zu Änderung der Hersteller-Parameter müssen Sie zuvor in Register R31 ein Code-Wort setzen.

**Register R31-R47 (Anwendungs-Parameter, serielles EEPROM)**

Die Anwender-Parameter sind Modulspezifisch. Sie können mit der Konfigurations-Software KS2000 oder über Registerkommunikation durch die Steuerung geändert werden. Die Anwender-Parameter sind spannungsausfallsicher im seriellen EEPROM der Klemme gespeichert. Zu Änderung der Anwender-Parameter müssen Sie zuvor in Register R31 das Anwender-Code-Wort setzen.

**R31**

Code-Wort-Register im RAM: Damit Parameter im Anwender-Bereich geändert werden können muss hier das Code-Wort 0x1235 eingetragen werden. Wird ein abweichender Wert in dieses Register eingetragen, so wird der Schreibschutz gesetzt. Bei inaktivem Schreibschutz wird das Code-Wort beim Lesen des Register zurückgegeben, ist der Schreibschutz aktiv enthält das Register den Wert Null.

**R32**

Feature-Register: Dieses Register legt die Betriebsarten der Klemme fest. So kann z.B. bei den analogen E/A-Modulen eine anwenderspezifische Skalierung aktiviert werden.

**R33 bis R63**

Klemmenspezifische Register: Diese Register sind vom Klemmentyp abhängig.

**Register R47 bis R63 (Registererweiterung für zusätzliche Funktionen)**

Diese Register sind für zusätzliche Funktionen vorgesehen.

**5.6.1.2 Aktivieren des komplexen Mappings**

Um die Registerkommunikation nutzen zu können, muss diese bei den IPxxxx-B8x0 / IL230x-B8x0 mit der KS2000-Software eingestellt werden (aktivieren Sie dazu *Settings/ProzessData1/Auswertung komplexer Klemmen* ).

**5.6.1.3 Beispiel für Register-Kommunikation**

**Control-Byte**

Das Control-Byte befindet sich im Ausgangsabbild und kann gelesen oder beschrieben werden.

<b>Bit</b>	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>Name</b>	REG	R/W	Registernummer					

Bit	Name	Beschreibung
7	REG	1 <sub>bin</sub> Registerkommunikation eingeschaltet: Die ersten zwei Byte der Nutzdaten werden nicht für den Prozessdatenaustausch verwendet, sondern in den Registersatz der Feldbus Box geschrieben oder daraus gelesen.
6	R/W	0 <sub>bin</sub> Read: Das Register soll gelesen werden ohne es zu verändern.
		1 <sub>bin</sub> Write: Das Register soll beschrieben werden.
5-0	Registernummer	Nummer des Registers, das gelesen oder beschrieben werden soll. Es sind 64 Register adressierbar.

**Status-Byte**

Das Status-Byte befindet sich im Eingangsabbild und kann nur gelesen werden.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	REG	R	Registernummer					

Bit	Name	Beschreibung
7	REG	1 <sub>bin</sub> Quittung Registerzugriff
6	R	0 <sub>bin</sub> Read
5-0	Registernummer	Nummer des Registers, das gelesen oder beschrieben wurde.

**Beispiel 1**

Tab. 8: Lesen des Registers 8 von KL3204 oder IP/IE3202

Byte 0 (Control-Byte)	Byte 1 (Data Out, High-Byte)	Byte 2 (Data Out, Low-Byte)
0x88 (1000 1000 <sub>bin</sub> )	0xXX	0xXX

Bit 0.7 gesetzt bedeutet Register-Kommunikation aktiv

Bit 0.6 nicht gesetzt bedeutet lesen des Registers.

Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 001000<sub>bin</sub> die Registernummer 8 an.

Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist beim lesenden Zugriff ohne Bedeutung. Will man ein Register verändern, so schreibt man in das Ausgangswort den gewünschten Wert hinein.

Byte 0 (Status-Byte)	Byte 1 (Data In, High-Byte)	Byte 2 (Data In, Low-Byte)
0x88	0x0C	0x84

Die Klemme/Box liefert im Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) die Typ-Bezeichnung 0x0C84 (entspricht unsigned Integer 3204) zurück .

Besonderheit bei der Bezeichnung von Feldbus Boxen:

Die letzte Ziffer des zurückgegebenen unsigned Integer (3204) entspricht nicht der letzten Ziffer der Feldbus Box-Bezeichnung (3202), die für die Anschlussvariante (0 für S8, 1 für M8 und 2 für M12) steht. Sie gibt stattdessen die Anzahl der Kanäle wieder (IE3204 besitzt 4 Kanäle).

**i Hinweis**

Damit Register beschreiben werden können, müssen Sie zuvor das Codewort 0x1235 in Register 31 schreiben, um den Schreibschutz zu deaktivieren. Das Schreiben eines Wertes ungleich 0x1235 in Register 31 aktiviert den Schreibschutz wieder. Beachten Sie das einige Einstellungen in den Registern erst nach einem Neustart (Power-Off/Power-ON) des Moduls übernommen werden.

**Beispiel 2**

Ablauf einer Register-Kommunikation zum ändern eines Register.

Tab. 9: 1. Schreiben des Register 31 (Codewort setzen)

Byte 0 (Control-Byte)	Byte 1 (Data Out, High-Byte)	Byte 2 (Data Out, Low-Byte)
0xDF	0x12	0x35

Antwort des Moduls/Busklemme

Byte 0 (Status-Byte)	Byte 1 (Data In, High-Byte)	Byte 2 (Data In, Low-Byte)
0x9F	0xFF	0xFF

Tab. 10: 2. Lesen des Register 31 (gesetztes Codewort überprüfen)

Byte 0 (Control-Byte)	Byte 1 (Data Out, High-Byte)	Byte 2 (Data Out, Low-Byte)
0x9F	0xFF	0xFF

Antwort des Moduls/Busklemme

Byte 0 (Status-Byte)	Byte 1 (Data In, High-Byte)	Byte 2 (Data In, Low-Byte)
0x9F	0x12	0x35

Tab. 11: 3. Schreiben des Register 32 (Register ändern)

Byte 0 (Control-Byte)	Byte 1 (Data Out, High-Byte)	Byte 2 (Data Out, Low-Byte)e
0xE0	0x00	0x02

Antwort des Moduls/Busklemme

Byte 0 (Status-Byte)	Byte 1 (Data In, High-Byte)	Byte 2 (Data In, Low-Byte)
0xA0	0xFF	0xFF

Tab. 12: 4. Lesen des Register 32 (geändertes Register überprüfen)

Byte 0 (Control-Byte)	Byte 1 (Data Out, High-Byte)	Byte 2 (Data Out, Low-Byte)
0xA0	0xFF	0xFF

Antwort des Moduls/Busklemme

Byte 0 (Status-Byte)	Byte 1 (Data In, High-Byte)	Byte 2 (Data In, Low-Byte)
0xA0	0x00	0x02

Tab. 13: 5. Schreiben des Register 31 (Codewort zurücksetzen)

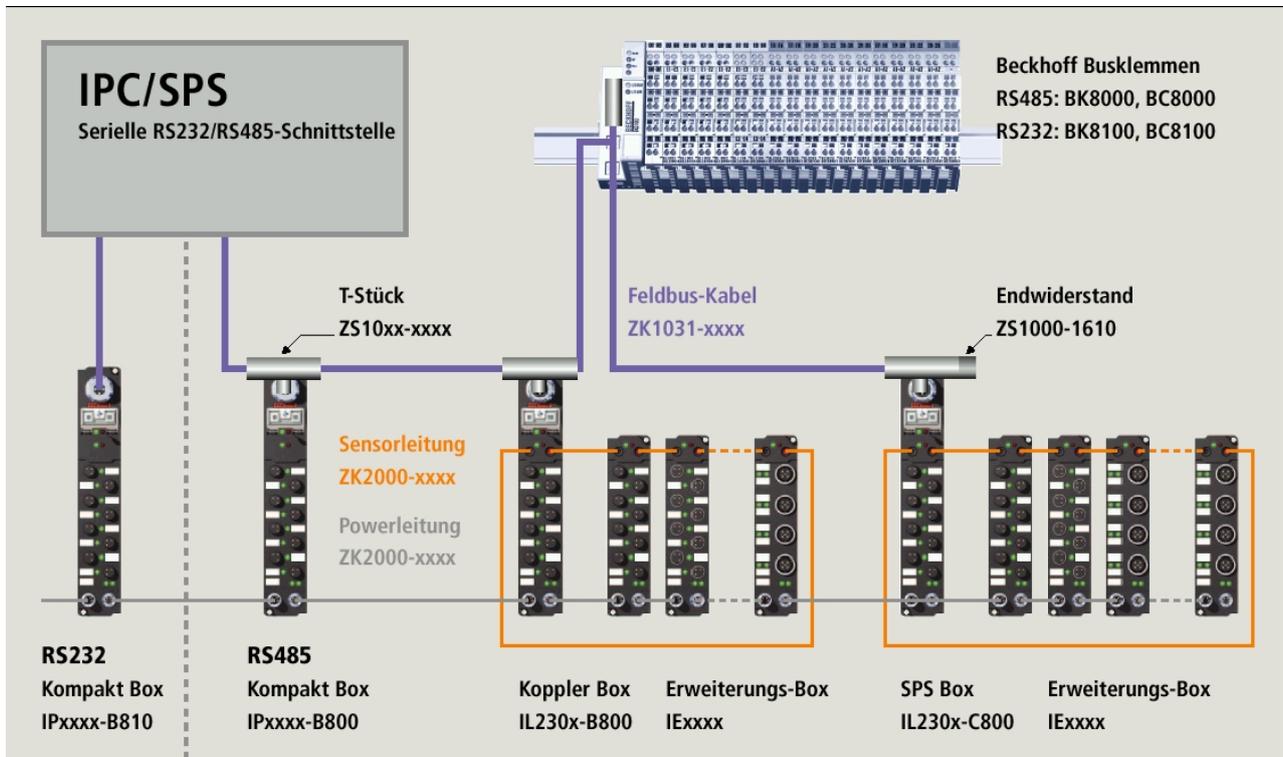
Byte 0 (Control-Byte)	Byte 1 (Data Out, High-Byte)	Byte 2 (Data Out, Low-Byte)
0xDF	0x00	0x00

Antwort des Moduls/Busklemme

Byte 0 (Status-Byte)	Byte 1 (Data In, High-Byte)	Byte 2 (Data In, Low-Byte)
0x9F	0xFF	0xFF

# 6 Kommunikation

## 6.1 Feldbusübersicht



## 6.2 Datenrahmen

Beschreibung	Wert
Datenbits	8
Stopbits	1
Baudrate	automatische Erkennung 9600, 19200, 38400 Baud
Parity	gerade

## 6.3 Topologie

### RS232-Topologie

RS 232 Master, über Kabel mit einem IP/ILxxxx-B810 Modul verbunden

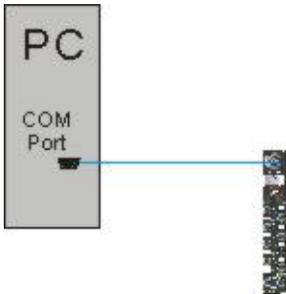
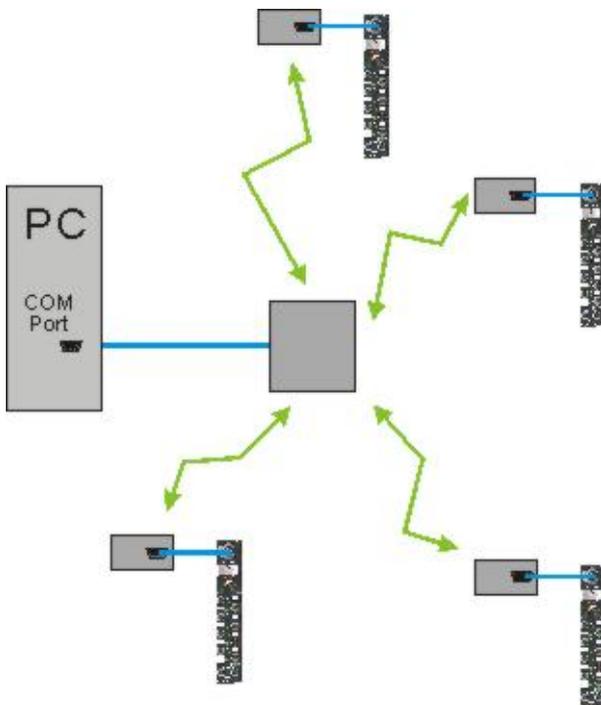


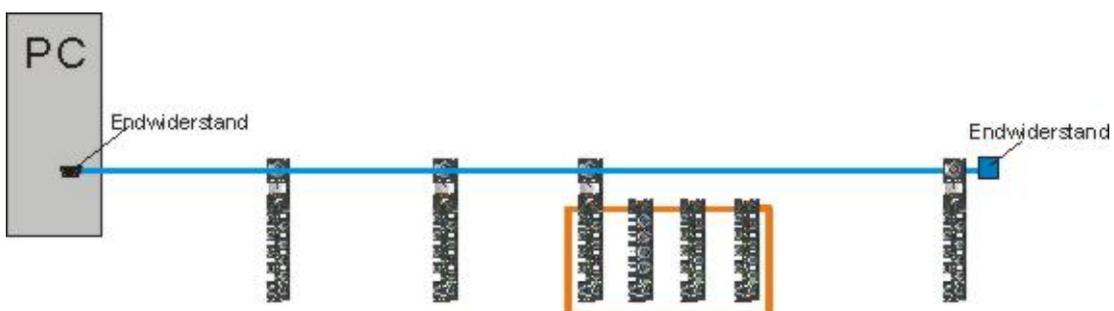
Abb. 1: RS232\_topologie1.jpg (3421 Byte)

RS 232 Master, über eine Funkstation mit mehreren IP/ILxxxx-B810 Modulen verbunden



### RS485-Topologie

RS 485 Master, über Kabel mit mehren IP/ILxxxx-B800 Modulen verbunden



## 6.4 Protokollbeschreibung

### 6.4.1 Protokollbeschreibung

#### Übertragungsprotokoll

Die Datenkommunikation mit dem Buskoppler/Feldbus Box erfolgt über ein einfaches Übertragungsprotokoll. Im Prozessdatenaustausch mit BK8x00/IPxxxx-B8x0 wird immer das gesamte Prozessabbild übertragen, d.h. bei einem Request des Masters erhält der Buskoppler/Feldbus Box die gesamten Ausgangsdaten und sendet daraufhin in der Response die aktuellen Prozesseingangsdaten an den Master. Dabei erfolgt die Datenkommunikation

- vom Buskoppler zu den einzelnen Busklemmen über den K-Bus.
- von Koppler Box zu den einzelnen Erweiterungsmodulen über IP-Link.

Der Zugriff auf die E/A-Signale der Klemmen/Erweiterungsmodule geschieht in der Defaulteinstellung von Buskopplers/Feldbus Box asynchron (Betriebsart *freilaufend*). Mit der Konfigurationssoftware KS2000 können Sie die Betriebsart auf *synchron* umstellen. In der synchronen Betriebsart geschieht der Zugriff von Buskopplers/Feldbus Box auf die Busklemmen/Erweiterungsmodule synchron zum Zugriff der Steuerung auf den Buskoppler/Feldbus Box.

Die Datenpakete werden in einem festen Format als Binärstring übertragen. Der Datenrahmen ist fest auf 8 Datenbits, even Parity und 1 Stopbit eingestellt (8E1). Die Baudrate ist auf 38400 Baud voreingestellt.

Die Stationsadressen werden auf Buskoppler/Feldbus Box über zwei Drehschalter eingestellt. Ist die Adresse 0 eingestellt arbeitet der BK8x00/IPxxxx-B8x0 als Master und der Slave Buskoppler/Feldbus Box muss die Adresse 1 erhalten.

#### Request

Der Master sendet dem Slave im Request die zu übertragene Prozessausgangsdaten. Der Slave überträgt in der Response seinen Status sowie seine Prozesseingangsdaten.

Byte	Beschreibung	zulässiger Wertebereich
0	Startkennung	"P" (0 x 50 hex)
1	Anzahl der Prozessdatenausgangsworte	0..255
2	Message Ident	0..255
3	Multipoint Adresse	0..99 beim BK8x00 0..69 beim IP/ILxxxx-B8x0
4 + 2 x n n = 0...125	Prozessdatenausgang: Low Byte	0..255
5 + 2 x n	Prozessdatenausgang: High Byte	0..255
6 + 2 x n + 1	Prüfsumme	0..255

#### Startkennung

Die Startkennung besteht aus einem Byte und kennzeichnet den Beginn eines Datenpaketes.

#### Anzahl der Prozessdatenausgangsworte

Die Anzahl der Prozessdatenausgangsworte gibt die Größe des Ausgangsprozessabbildes des angesprochenen Buskopplers/Feldbus Box in Worten an. Ist die Byte-Anzahl des Prozessabbildes ungerade muss aufgerundet werden. Sollen nur die Prozesseingangsdaten des Buskopplers/Feldbus Box gelesen werden ist hier eine Null einzutragen.

**Message Ident**

Der Message Ident ist ein beliebiger Wert der vom Empfänger im Antwortstring zurückgeliefert wird, so dass der Sender empfangene Strings, den Gesendeten zuordnen kann.

**Multipoint Adresse**

Die Multipoint Adresse spezifiziert den Empfänger. Die Adresse muss einen Wert ungleich 0 haben, da 0 die Masteradresse ist. Bei den Feldbus Boxen ist darauf zu achten, dass Adressen größer 69 für eine Adressierung nicht zugelassen sind.

**Prozessdatenausgang**

Die Prozessdatenausgänge werden als Datenworte im Intel-Format eingetragen.

**Prüfsumme**

Die Prüfsumme wird durch Aufaddieren der Inhalte der einzelnen Bytes gebildet (gesamte Request String, ohne Prüfsummenbyte). Ein evtl. Überlauf wird nicht berücksichtigt.

**Response**

Der Buskoppler/Feldbus Box antwortet in seiner Response auf die Anforderung durch den Master.

Byte	Beschreibung	Wertebereich
0	Startkennung	"p" (0 x 70 hex)
1	Anzahl der Prozessdatenausgangsworte	0..255
2	Message Ident	0..255
3	Multipoint Adresse	0..99 beim BK8x00 0..69 beim IP/ILxxx-B8x0
4	<a href="#">Status-Byte</a>   ▶ 52]	0..255
5 + 2 x n n = 0...125	Prozessdatenausgang Low Byte	0..255
6 + 2 x n	Prozessdatenausgang High Byte	0..255
7 + 2 x n +1	Prüfsumme	0..255

**Startkennung**

Die Startkennung besteht aus einem Byte und kennzeichnet den Beginn eines Datenpaketes.

**Anzahl der Prozessdatenausgangsworte**

Die Anzahl der Prozessdatenausgangsworte gibt die Größe des Ausgangsprozessabbildes des angesprochenen Buskopplers/Feldbus Box in Worten an. Ist die Byte-Anzahl des Prozessabbildes ungerade muss aufgerundet werden. Sollen nur die Prozesseingangsdaten des Buskopplers/Feldbus Box gelesen werden ist hier eine Null einzutragen.

**Message Ident**

Der Message Ident ist ein beliebiger Wert der vom Empfänger im Antwortstring zurückgeliefert wird, so dass der Sender empfangene Strings den gesendeten zuordnen kann.

**Multipoint Adresse**

Die Multipoint Adresse spezifiziert den Empfänger. Die Adresse muss einen Wert ungleich 0 haben, da 0 die Masteradresse ist. Bei den Feldbus Boxen ist darauf zu achten, dass Adressen größer 69 für eine Adressierung nicht zugelassen sind.

**Status-Byte (SB)**

Status-Byte

Bit	Bedeutung	
SB.0	1 <sub>bin</sub>	Es ist ein Fehler in der Datenkommunikation mit den Busklemmen/Erweiterungsmodulen aufgetreten.
SB.1	1 <sub>bin</sub>	Konfigurationsfehler
SB.2	-	reserviert
SB.3	-	reserviert
SB.4	1 <sub>bin</sub>	Falsche Prozessdatenausgangslänge: Die empfangene Anzahl der Prozessausgangswörter ist ungleich der physikalisch vorhandenen Datenlänge.
SB.5	-	reserviert
SB.6	-	reserviert
SB.7	-	reserviert

**Prozessdatenausgang**

Die Prozessdateneingänge werden als Datenwörter im Intel-Format eingetragen.

**Prüfsumme**

Die Prüfsumme wird durch Aufaddieren der Inhalte der einzelnen Bytes gebildet (gesamter Request String, ohne Prüfsummenbyte). Ein evtl. Überlauf wird nicht berücksichtigt.

**6.4.2 Kommunikationssoftware KS8000**

Die Beckhoff Kommunikations-Library *KS8000* stellt Funktionalitäten zur Verfügung, mit denen auf einfache Weise über eine serielle PC-Schnittstelle mit den seriellen Buskopplern (BK8000, BK8100, IP/ILxxxx-B8x0) kommuniziert werden kann. Die KS8000 ist in Form eines OCX mit sämtlichen Programmiersprachen einsetzbar, die mit den Spezifikationen des Component Object Modell (COM) von Microsoft arbeiten (VC++, Visual Basic ab Vers 4.0, Delphi, Java, etc). Zusätzlich verfügt die KS8000-Library über eine DLL-Schnittstelle für beliebige C/C++ Programme.

**Zugriff auf Prozessabbild**

Die KS8000 ermöglicht über die serielle PC-Schnittstelle den Zugriff auf das Ein- und Ausgangsprozessabbild der BK8x00-Buskoppler oder der IP/ILxxxx-B8x0 Feldbus Boxen.

Pro serieller PC-Schnittstelle kann die Kommunikation zu

- einem BK8100-Koppler (RS232) oder
- einer Feldbus Box IP/ILxxxx-B810 (RS232) oder
- bis zu 99 BK8000-Kopplern (RS485) oder
- bis zu 69 Feldbus Boxen IP/ILxxxx-B800 (RS485)

aufgebaut werden. Bei der Kommunikation wird das gesamte Ein- und Ausgangsabbild übertragen. Die Kommunikationsdauer ist somit abhängig von der Größe des Prozessabbildes. Zum Beispiel ergibt sich für einen RS232-Koppler bei 38400 Baud und

- einem Prozessabbild von einem Wort eine Kommunikationsdauer von ca. 6 ms.
- einem Prozessabbild von 15 Worten eine Kommunikationsdauer von ca. 20 ms.

**Schnittstelle für LabVIEW-Anwendungen**

Die KS8000 enthält eine Schnittstelle für die Programmiersoftware LabVIEW von National Instruments. LabVIEW-Lösungen bestehen aus so genannten Front-Panels als Mensch/Maschine-Schnittstelle und aus einem Blockdiagramm als dem eigentlichen Steuerprogramm. Mit der KS8000 erhalten LabVIEW-Anwender einen stark vereinfachten Zugriff auf alle Prozessdaten.

Zum Betrieb von KS8000 oder TwinCAT über die RS485COM-Schnittstelle ist eine PC-Karte erforderlich, die ohne Echo automatisch von Senden zum Empfang umschaltet (zum Beispiel eine C9900-A440: RS 485 High Speed mit 2 serielle Schnittstellen, optisch entkoppelt, Überspannungsschutz, ISA-Bus).

**6.4.3 Prozessdaten**

**6.4.3.1 Mapping der Feldbus Boxen**

Die Feldbus Boxen besitzen einen Speicher, in dem die Prozessdaten gespeichert werden und die vom Feldbusmaster ausgelesen bzw. beschrieben werden. Die Anzahl der Daten und die Art der Daten hängen von der Art der eingesetzten Feldbus Box ab. Die Kompakte Feldbus Boxen besitzt immer die gleiche Anzahl an Daten. Die Koppler Box hat ein variables Mapping, das von Art und Anzahl der verbundenen Erweiterungs-Boxen abhängt.

**Bitorientierte Feldbus Boxen**

Die bitorientierten Feldbus Boxen besitzen immer die gleiche Anzahl von Ein oder/und Ausgängen. Diese können nicht verändert werden und sind fix.

Modul	Eingänge [Bit]	Ausgänge [Bit]
IP10xx-B8x0 IE10xx	8	-
IP20xx-B8x0 IE20xx	-	8
IP23xx-B8x0 IE23xx	8 (wobei das High-Nibbel nicht benutzt wird, letzten 4 Bit)	8 (wobei das High-Nibbel nicht benutzt wird, letzten 4 Bit)
IP240x-B8x0 IE240x	8	8

**Byteorientierte Feldbus Boxen**

Die byteorientierten Feldbus Boxen können unterschiedlich parametrieren werden. In der Tabelle ist der Default-Wert eingetragen.

Modul	Eingänge [Byte]	Ausgänge [Byte]
IP15xx-B8x0 IE15xx	6	6
IP25xx-B8x0 IE25xx	6	6
IP3xxx-B8x0 IE3xxx	8	-
IP41xx-B8x0 IE41xx	-	8
IP5xxx-B8x0 IE5xxx	6	6
IP6xxx-B8x0 IE6xxx	4	4

### 6.4.3.2 Mapping einer IL230x-B8x0

Die IP-Link Module beginnen immer mit einem IL230x-Bxxx und einer Anzahl (max.120) Erweiterungsmodule. Das Mapping hängt von der Art und Anzahl der angeschlossenen Erweiterungsmodule ab.

Regel:

In des Prozessabbild werden erst alle byteorientierten Module eingetragen in der Reihenfolge, wie sie im IP-Link Ring eingetragen sind. Als nächstes folgen die digitalen Module in der Reihenfolge wie diese im Ring liegen, die am Ende auf 8 Bit aufgerundet werden.

#### Beispiel 1:

1. IL2301-B8x0
2. IE1001
3. IE1002
4. IE2042

Modul	Position	Input	Output
IL2301-B8x0	1	%IX0.0 - 0.3	%QX0.0 - 0.3
IE1001	2	%IX0.4 - 1.3	
IE1002	3	%IX1.4 - 2.3	
IE2042	4		%QX0.4 - 1.3
Aufrundung		%IX2.4 - 3.7 (keine Funktion)	%QX1.4 - 1.7 (keine Funktion)

Die seriellen Boxen arbeitet immer mit einer Größe von 16 Bit oder einem Wort. In diesem Beispiel wird ein Wort angefangen und wird leer aufgefüllt. Diese letzten Bits haben keine Funktion und sind immer "0", werden aber vom Protokoll übertragen.

#### Beispiel 2:

1. IL2301-B8x0
2. IE1001
3. IE3312
4. IE3112
5. IE4112
6. IE2302
7. IE2042

Modul	Position	Input	Output
IE3312	3	%IB0 - 7	
IE3112	4	%IB8 - 15	
IE4112	5		%QB0 - 7
IL2301-B8x0	1	%IX16.0 - 16.3	%QX8.0 - 8.3
IE1001	2	%IX16.4 - 17.3	
IE2302	6	%IX17.4 - 17.7	%QX8.4 - 8.7
IE2042	7		%QX9.0 - 9.7

## 6.4.4 Feldbusparameter

### 6.4.4.1 Parametrierung über den Adresswählschalter

Adresse	Bedeutung	Einstellung	
0	Funktion	00	Datenaustausch Mode
70-71	Baudraten- erkennung	70	Disable
		71	Enable
80-83	Baudrate	80	38400 Baud
		81	19200 Baud
		82	9600 Baud
		83	57600 Baud, nur im Datenaustausch Mode benutzbar (Adresse 00 Master oder Adresse 01 Slave)
90-95	Watchdog	90	Disable
		91	1000 ms
		92	2000 ms
		93	4000 ms
		94	8000 ms
		95	max. ca. 65 sec
98	Funktion	98	Herstellereinstellung
99	Funktion	99	reserviert

### 6.4.4.2 Tabellen- und Registerbeschreibung

In Vorbereitung.

## **7 Programmierung (nur IL230x-C8x0)**

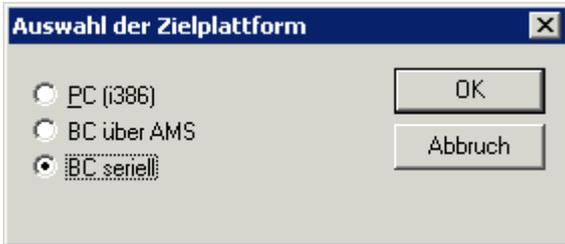
### **7.1 TwinCAT PLC**

Das Beckhoff TwinCAT Software-System verwandelt jeden kompatiblen PC in eine Echtzeitsteuerung mit Multi-SPS-System, NC-Achsregelung, Programmierumgebung und Bedienstation. Die Programmierumgebung von TwinCAT wird auch für die Programmierung des BCxxxx oder IL230x-Cxxx genutzt. Wenn Sie TwinCAT PLC (WinNT4, Win2000, XP) installiert haben, so können Sie die Feldbus-Verbindung oder die serielle Schnittstelle für Software-Download und Debugging verwenden.

## 7.2 Übertragung über die serielle Schnittstelle

Jeder Busklemmen-Controller kann über die RS232-Schnittstelle des PC programmiert werden. Verwenden Sie hierzu ein spezielles Kabel, das im Lieferumfang der Konfigurationssoftware KS2000 enthalten ist. Die Bestellbezeichnung des Kabels für die IP67 Feldbus Box lautet KS2000-Z3.

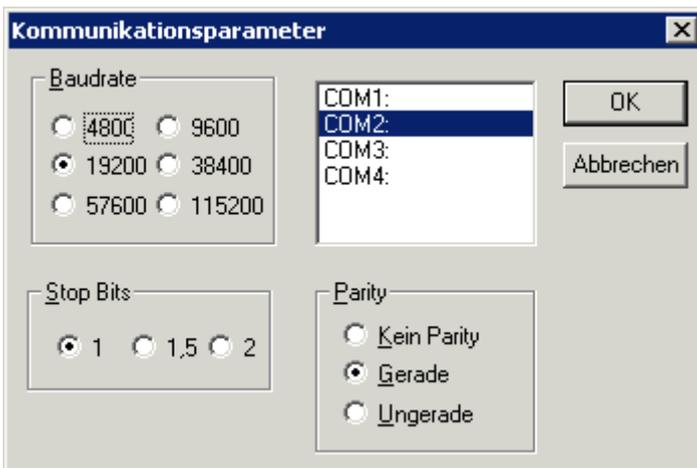
Wählen Sie im TwinCat PLC-Control die serielle Schnittstelle an.



Unter Online/Kommunikationsparameter finden Sie im PLC-Control die Einstellungen zur seriellen Schnittstelle, Portnummer, Baud-Rate usw. Der Busklemmen Controller benötigt folgende Einstellung:  
 Baud-Rate: 19200 (beim IL230x-B8x0 kann die Baudrate bis 38400 Baud eingestellt werden, dieses Modul verfügt über eine automatische Baudratenerkennung)

Stop Bits: 1

Parity: Gerade



### 7.3 PLC Cycle Time

Die PLC Cycle Time bestimmt die Wiederholungssequenz des Programms. Diese Zeit ist nicht deterministisch. Das bedeutet, dass die PLC Cycle Time sich je nach Programm vergrößern und über die eingestellte Cycle Time hinweg ansteigen kann. Benötigt das Programm weniger Zeit als eingestellt, wird es mit der eingestellten Cycle Time wiederholt und der Rest der übrigen Zeit mit Background Time ausgefüllt. In der Background Time läuft die Bearbeitung des Ethernets und der seriellen Schnittstelle. Diese sollte auf ca. 20 bis 50 % der PLC Cycle Time eingestellt sein.

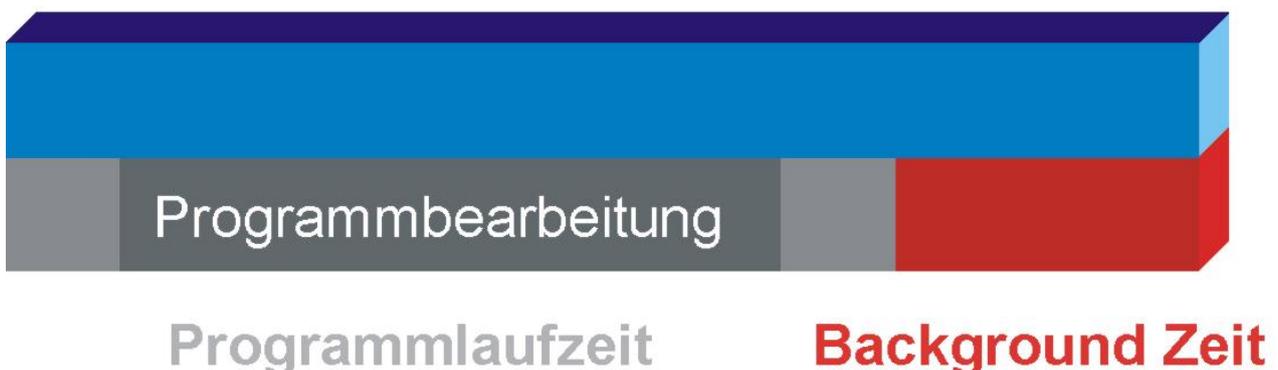
Um das System zu optimieren misst man die *Mittlere Zykluszeit*. Dies finden Sie im PLC Control unter dem Menüpunkt *Online/Koppler*. Der dort ermittelte Zeit gibt man einen Aufschlag von 50% und trägt die Zeit als PLC Cycle Time ein. Stellen Sie die Background Time auf 20 bis 50% der PLC Cycle Time ein.



Die Programmlaufzeit besteht aus der Programmbearbeitung und der K-Bus-Zeit. Bevor das Programm aufgerufen wird, fährt der Busklemmen Controller ein K-Bus-Update und liest die aktuellen Eingänge ein. Nach der Programmbearbeitung wird ein zweites K-Bus-Update um die Ausgänge zu schreiben. Die K-Bus-Zeit ist abhängig von Anzahl und Art der gesteckten Busklemmen.

Man kann die Programmlaufzeit verkürzen in dem man nur einen K-Bus-Zyklus fährt und zwar entweder vor oder nach der Programmbearbeitung. Dann werden in einem K-Bus-Zyklus Eingänge gelesen und Ausgänge geschrieben. Sie können diese Einstellungen über die Konfigurationssoftware KS2000 oder per ADS vornehmen.

### Taskzeit



## 7.4 Lokierte Merker

### 7.4.1 Lokierter Merkerbereich

#### Remanente Daten

[Remanente Daten \[▶ 83\]](#)

#### Persistente Daten

[Persistente Daten \[▶ 83\]](#)

#### Adresse auslesen

[Adresse auslesen \[▶ 84\]](#)

#### Cycle Tick Counter

[Cycle Tick Counter \[▶ 84\]](#)

#### Diagnose

[Diagnose \[▶ 69\]](#)

### 7.4.2 Diagnose

#### Diagnose

Diagnose

Es gibt die Möglichkeit, die Diagnosedaten im Busklemmen Controller zu lesen. Diese Information liegen im lokierten Merkerbereich.

Merkerbyte	Bedeutung	
%MB508-509	Bit 0	Watchdog Feldbus
	Bit 1	reserviert
	Bit 1-14	reserviert
	Bit 15	reserviert
%MB510-511	Bit 0	K-Bus-Fehler
	Bit 1	Konfigurationsfehler
	Bit 2-15	reserviert

### 7.4.3 Remanente und persistente Daten

Im höheren Speicherbereich gibt es spezielle Merker für remanente und persistente Daten.

**Remanente Daten**

Die remanenten Daten befinden sich im lokierten Merkerbereich. In der Default-Einstellung sind 64 Byte remanent, d.h. von %MB0 bis %MB63. Dieser Bereich lässt sich maximal bis auf 512 Byte vergrößern. Dabei ist darauf zu achten, das sich die Task-Zeit mit der Menge der remanenten Daten erhöht (512 Byte ca. 0,5 ms). Die Einstellungen für die remanenten Daten können Sie über den System-Manager (TwinCAT) oder mit der Konfigurationssoftware KS2000 vornehmen (Tabelle 1 Register 15 Default 64 max. 512 Byte).

**Persistente Daten**

Die persistenten Daten sind noch eine Stufe stabiler, d.h. diese Daten bleiben sogar bei einem Programmdownload erhalten. Die Anzahl der persistenten Daten muss kleiner oder gleich der Anzahl der remanenten Daten sein! Die persistenten Daten liegen wie die remanenten Daten im lokierten Merkerbereich (%MBxx). Die Einstellungen für die persistenten Daten können Sie mit der Konfigurationssoftware KS2000 vornehmen (Tabelle 1 Register 18 Default 0 max. 512 Byte).

**Beispiel**

400 Byte remanente Daten, davon sollen 200 Byte persistent sein

Tabelle 1:

Register 15 400 (%MB200 - %MB399)

Register 18 200 (%MB0 - %MB199)

**7.4.4 Cycle Time / Adressschalter auslesen**

**Adressschalter Auslesen**

Im %MB502 [BYTE] wird die aktuell eingestellte Stationsadresse angezeigt, die mit den Adresswählschalter eingestellt wurde.

**Zyklus Tick Zähler**

In dem Merkerbereich befindet sich ein Zyklustick Counter mit einer Auflösung von einer Millisekunde pro Digit. Der Datentyp ist UDINT (unsigned double integer). Dieser Wert kann vom Programm überschrieben werden, um einen Abgleich zu einer Steuerung zu übernehmen. Der Überlauf geschieht nach ca. 48 Tagen.

Merkerbyte	Bedeutung	
%MB504-507	4 Byte	
	Datentyp	UDINT
		0..4,22 Mrd ms / 0.. ca. 48 Tage
	Auflösung	1 ms / Digit

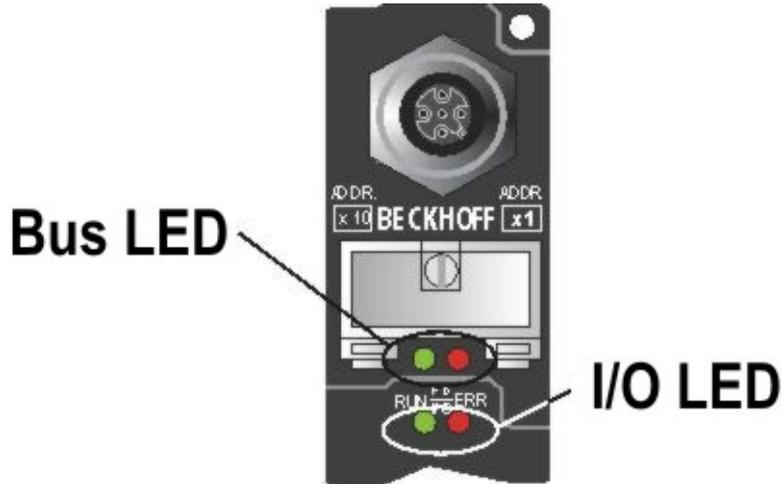
# 8 Fehlerbehandlung und Diagnose

## 8.1 Diagnose-LEDs

### Fehlerdiagnose

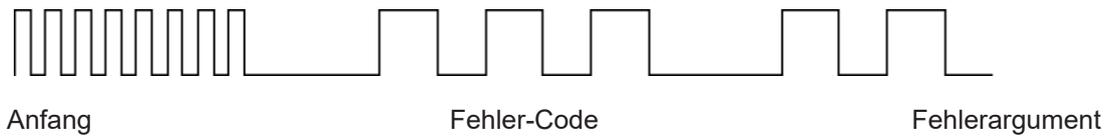
Es gibt 2 Arten von Fehlern:

- [Feldbus Fehler \[▶ 62\]](#)
- [Lokaler Fehler \[▶ 64\]](#) auf Kompakt Box oder Koppler Box



### Blink-Codes

Blinkfolge	Bedeutung
Schnelles Blinken	Anfang
erste langsame Sequenz	Fehler-Code
zweite langsame Sequenz	Fehlerargument



## 8.2 Diagnose-LEDs für RS 232/RS485

Diese werden von den beiden oberen LEDs beschrieben.

LED grün	LED rot	E/A RUN	Beschreibung	Abhilfe
schnelles blinken	schnelles blinken	keine Bedeutung	Modul sucht die Baudrate	Kommunikation starten
aus	aus	keine Bedeutung	Baudrate wurde befunden, Kommunikation unterbrochen	Kommunikation erneut starten
			Fehlerhafte Datenlänge (siehe Status) [ <a href="#">▶ 80</a> ]	Datenlänge anpassen
aus	an oder blinkt	keine Bedeutung	Fehler in der Datenübertragung	mögliche Ursachen: Parity-Fehler Checksummen-Fehler zu viele Stopbits falsche Baudrate <sup>1</sup>
an	aus	an	kein Fehler, Modul im Datenaustausch	-

<sup>1</sup>) Wenn eine Baudrate gefunden wird, so bleibt diese in bis zu einem Neustart (Aus- und Wiedereinschalten) gespeichert.

### 8.3 Diagnose-LEDs für RS 232/RS485

Diese werden von den beiden oberen LEDs beschrieben.

LED grün	LED rot	E/A RUN	Beschreibung	Abhilfe
schnelles blinken	schnelles blinken	keine Bedeutung	Modul sucht die Baudrate	Kommunikation starten
aus	aus	keine Bedeutung	Baudrate wurde befunden, Kommunikation unterbrochen	Kommunikation erneut starten
			Fehlerhafte Datenlänge (siehe Status) [► 80]	Datenlänge anpassen
aus	an oder blinkt	keine Bedeutung	Fehler in der Datenübertragung	mögliche Ursachen: Parity-Fehler Checksummen-Fehler zu viele Stopbits falsche Baudrate <sup>1</sup>
an	aus	an	kein Fehler, Modul im Datenaustausch	-

<sup>1</sup>) Wenn eine Baudrate gefunden wird, so bleibt diese in bis zu einem Neustart (Aus- und Wiedereinschalten) gespeichert.

## 8.4 Diagnose-LEDs für lokale Fehler

### Lokale Fehler in einer Koppler Box (IL230x-Bxxx/Cxxx)

Unter den lokalen Fehlern ist gemeint, dass ein Fehler in der Feldbus Box oder dem IP-Link aufgetreten ist. IP-Link-Fehler sind meist durch unsachgemäßen Gebrauch der Lichtwellenleitung zurück zu führen.

LED grün	LED rot		Beschreibung	Abhilfe
aus	aus		kein Datenaustausch	Modul im synchron Mode - zyklische Daten aktivieren
aus	1	0	EEPROM-Prüfsummenfehler	Herstellereinstellung setzen
aus	2		reserviert	-
aus	3	n	Bruchstelle wurde erkannt	n-tes Modul vor dem Empfänger des Masters
	3	n	m	(n*10)+m-tes Modul vor dem Empfänger des Masters
aus	4	n	zu viele fehlerhafte Telegramme erkannt (mehr als 25%)	vor dem n-ten Erweiterungsmodul (vor dem Empfänger des Masters) ist die LWL-Verkabelung zu prüfen
aus	5	n	Registerzugriff auf komplexe Module gescheitert	n-tes Modul überprüfen
aus	11	n	Komplexes Modul arbeitet fehlerhaft	n-tes Modul tauschen
aus	12	n	mehr als 120 Module im Ring	weniger Module anschließen
aus	13	n	n-tes Modul unbekannt	Firmware Update erforderlich
an	aus		Modul ist im Datenaustausch (kein Fehler)	-

**Lokale Fehler in einer Erweiterungsbox**

LED grün	LED rot	Beschreibung
aus	an	es werden kein Daten über den IP-Link empfangen
aus	blinkt, flackert	es werden fehlerhafte IP-Link Protokolle empfangen (sehr schlechte Datenverbindung)
blinkt, flackert	blinkt, flackert	es werden fehlerhafte IP-Link Protokolle empfangen (schlechte Datenverbindung), muss noch nicht zum Fehler führen
an	aus	es werden IP-Link Protokolle empfangen, kein Fehler

Fehlerhafte IP-Link Protokolle können entstehen durch:

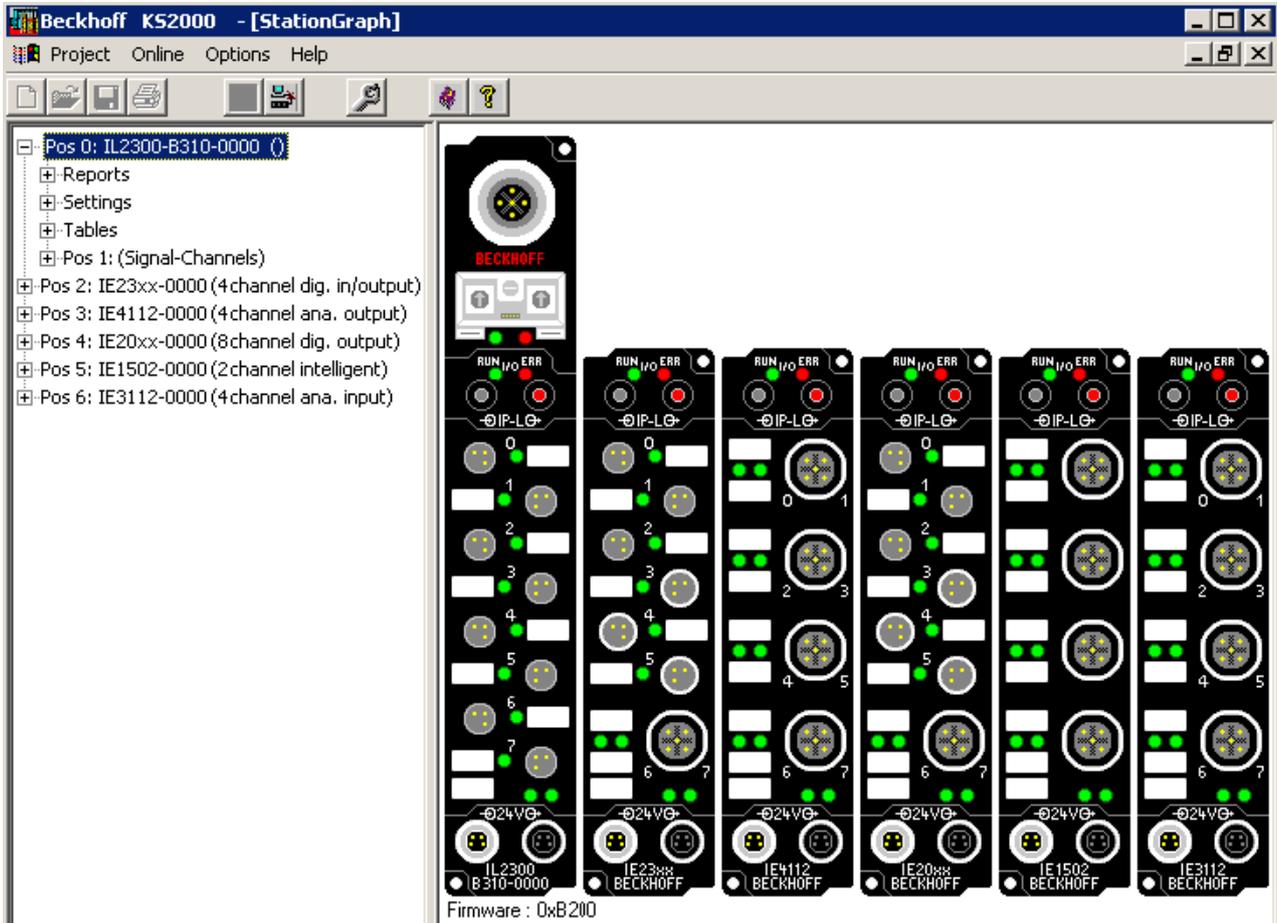
- schlecht konfektionierte IP-Link Steckverbinder
- IP-Link Leitung mit erhöhter Dämpfung durch z.B. Knick o.ä.
- defekte oder verschmutzte Sende LED (Modul vor dem fehlerhaften Modul)
- defekter oder verschmutzter Empfänger

Der interne IP-Link-Fehlerzähler [▶ 66] der Koppler Box kann mit der KS2000 Software ausgelesen werden.

## 8.5 Überprüfung der IP-Link-Verbindung

Ein IP-Link-Kabel mit auf beiden Seiten korrekt konfektionierten IP-Link-Steckern garantiert eine fehlerfrei Übertragung.

Eine nachträgliche Prüfung der Übertragungsqualität und eine Fehlersuche ist mit der Konfigurationssoftware KS2000 möglich.



Hierzu sollte die Steuerung (z.B. ein PC mit Profibus-Karte) am Feldbus des Koppler Box angeschlossen sein und diese zyklisch mit Daten versorgen, oder die Koppler Box sollte mit der KS2000 auf *freilaufend* geschaltet werden.

Als Ergebnis sollte die I/O RUN LED auf dem Kopplermodul hellgrün leuchten. Dies zeigt, dass ein Datenaustausch mit den angeschlossenen Erweiterungsbox Modulen stattfindet. Eine rot flackernde I/O ERR LED zeigt fehlerhafte IP-Link-Telegramme an! Telegramme werden wie bei auch jedem Feldbussystem im Fehlerfall wiederholt, so dass eine Übertragung der Daten gewährleistet ist.

### Fehlerzähler

In Tabelle 90, Offset 005 werden aufgetretene IP-Link-Fehler gezählt. Sporadisch auftretende Fehler bedeuten noch keine Probleme für die Kommunikation. Dieser Fehlerzähler wird nur durch ein Power ON/OFF zurückgesetzt.

- Settings
- Tables
  - 000: Configuration Coupler
  - 009: Terminal typ (auto)
  - 087: Table 87
  - 088: Table 88
  - 090: Diagnostic coupler**
  - 091: Diagnostic processimage
  - 092: Diagnostic terminal channel 1
  - 093: Diagnostic terminal channel 2
  - 094: Diagnostic terminal channel 3
  - 095: Diagnostic terminal channel 4

<i>Register</i>				
	Offset	HEX	UINT	BIN
▶	000	0x0001	1	0000 0000 0000 0001
	001	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	002	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	003	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	004	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	005	0x002A	42	0000 0000 0010 1010
	006	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	007	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	008	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	009	0x0000	0	0000 0000 0000 0000

Sollten in kurzer Zeit viel Fehler auftreten, wird eine schwere Störung diagnostiziert und das Koppler-Modul meldet diesen Fehler. Dies ist am Offset 006 oder 007 zu erkennen. Die beiden Werte stehen dann auf einem Wert > 200 und die I/O ERR LEDs des Koppler-Moduls blinken mit dem entsprechenden Fehler-Code.

**Hinweis**

Die Konfigurations-Software KS2000 kommuniziert über einen seriellen Kanal mit der Koppler Box. Der Registerinhalt wird nicht andauernd aktualisiert, muss also manuell refreshed werden.

**Fehlerort**

Stellt das Koppler Modul einen Fehler fest, versucht es den Fehlerort aus dem Register der Erweiterungs-Box herauszulesen. Ist der Ring tatsächlich unterbrochen bzw. die Kommunikation stark gestört, ist dies nicht möglich. Dann wird nur der Ort des Bruchs dargestellt und zwar rückwärts vom Koppler gezählt (siehe IP-Link Fehlersuche).

Läuft die Kommunikation noch, kann in Tabelle 87 der Fehlerzähler je Erweiterungsmodul ausgelesen werden.

Hier bezieht sich der Offset auf die Position links im KS2000 Baum (siehe Grafik), d.h. in diesem Beispiel werden Fehler beim Offset 004 und 006 angezeigt.

Im IP-Link Aufbau ist der Fehler also bei der Übertragung zu Modul IE20xx und bei der Übertragung zu IE3112 zu suchen.

- Settings
- Tables
  - Pos 1: (Signal-Channels)
  - Pos 2: IE23xx-0000 (4 channel dig. in/output)
  - Pos 3: IE4112-0000 (4 channel ana. output)
  - Pos 4: IE20xx-0000 (8 channel dig. output)
  - Pos 5: IE1502-0000 (2 channel intelligent)
  - Pos 6: IE3112-0000 (4 channel ana. input)

<i>Register</i>				
	Offset	HEX	UINT	BIN
▶	000	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	001	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	002	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	003	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	004	0x0004	10	0000 0000 0000 1010
	005	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	006	0x0008	8	0000 0000 0000 1000
	007	0x0000	0	0000 0000 0000 0000
	008	0x0000	0	0000 0000 0000 0000

Der Fehler kann also liegen, an:

- dem Sender-Modul
- dem Empfänger-Modul
- dem Kabel oder
- den Steckern

Wird in Tabelle 90 ein Fehler angezeigt, aber in Tabelle 87 nicht, so ist die Fehlerursache in der Übertragungsstrecke zwischen dem letzten Erweiterungsmodul und dem Koppler zu suchen.

In fast allen Fällen sind Übertragungsfehler auf schlecht konfektionierte IP-Link-Stecker oder zu hohe Dämpfung im LWL-Kabel (durch scharfe Knicke o.ä.) zurückzuführen.

Tabelle 87 wird bei einer IP-Link-Unterbrechung nicht aktualisiert, da diese Werte direkt aus den Erweiterungs-Modulen kommen. Diese können dann über den IP-Link natürlich nicht mehr ausgelesen werden.

---

**i Hinweis**

Falls Sie eine Koppler-Box (z.B. IL2300-Bxxx, IL2301-Bxxx oder IL2302-Bxxx ) ganz ohne Erweiterungs-Box-Module (IExxxx) betreiben möchten, müssen Sie Sende- und Empfangs-Anschluss diese Koppler-Box über ein IP-Link-Kabel direkt miteinander verbinden! Hierfür eignet sich besonders der IP-Link-Verbindungsstecker ZK1020-0101-1000.

---

## 8.6 Zusätzliche Diagnoseinformationen

### Diagnose

Diagnose

Es gibt die Möglichkeit, die Diagnosedaten im Busklemmen Controller zu lesen. Diese Information liegen im lokierten Merkerbereich.

Merkerbyte	Bedeutung	
%MB508-509	Bit 0	Watchdog Feldbus
	Bit 1	reserviert
	Bit 1-14	reserviert
	Bit 15	reserviert
%MB510-511	Bit 0	K-Bus-Fehler
	Bit 1	Konfigurationsfehler
	Bit 2-15	reserviert

## 9 Zubehör

### 9.1 Feldbus Box Zubehör

Für die IP67 Module gibt es von Beckhoff das notwendige Zubehör für diese Schutzklasse.

#### **Feldbuszubehör**

Vorkonfektionierte Kabel

Stecker

Verteiler

#### **Spannungsversorgung**

Vorkonfektionierte Kabel

Stecker

Verteiler

#### **Sensorsversorgung**

Vorkonfektionierte Kabel

Stecker

Verteiler

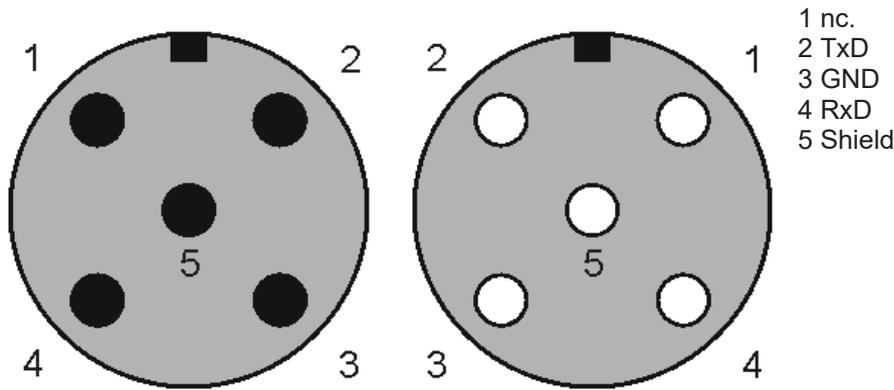
#### **IP-Link**

Vorkonfektionierte Kabel

Stecker

## 9.2 RS232-Zubehör

Tab. 14: Pinbelegung



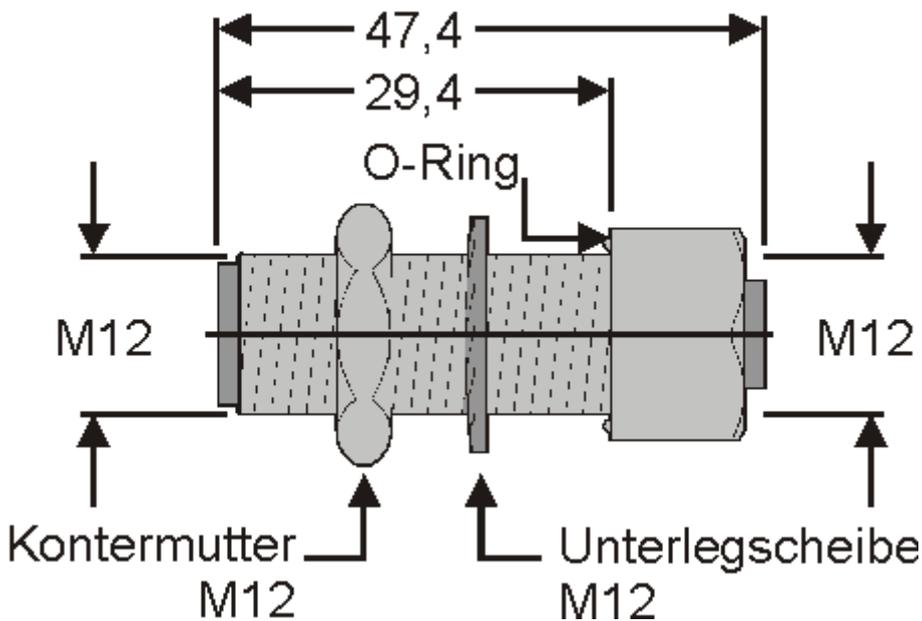
Buchse auf dem Modul (oder bei Verwendung der Schaltschrank Durchführung notwendig)

Stecker

### Bestelldaten

Bestellbezeichnung	Beschreibung
ZS1000-0620	Kupplung feldkonfektionierbar (nur bei Verwendung der Schaltschrank Durchführung notwendig)
ZS1000-0610	Stecker feldkonfektionierbar
ZS1031-6610	Schaltschrank Durchführung M12, Stecker-Kupplung

### ZS1031-6610

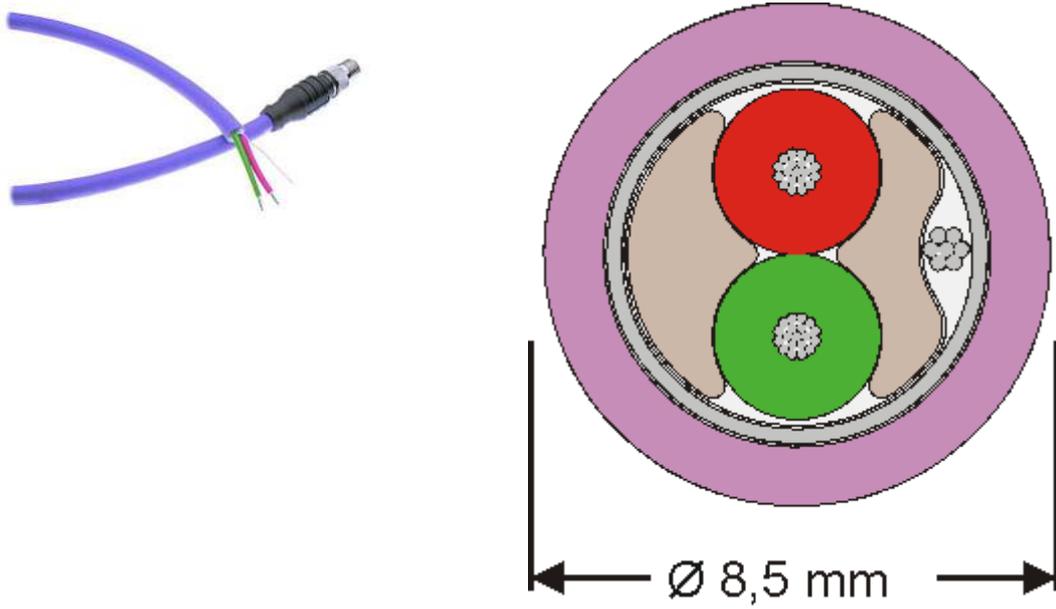


## **9.3 Profibus-Zubehör(auch für RS 485 und Modbus)**

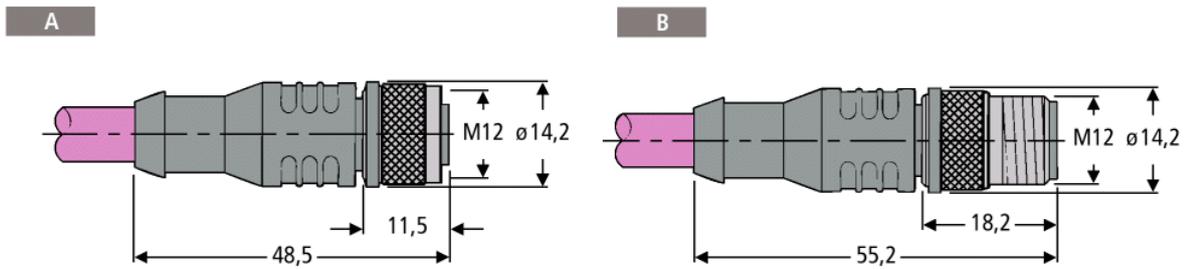
**Profibuskabel**

**Bestelldaten**

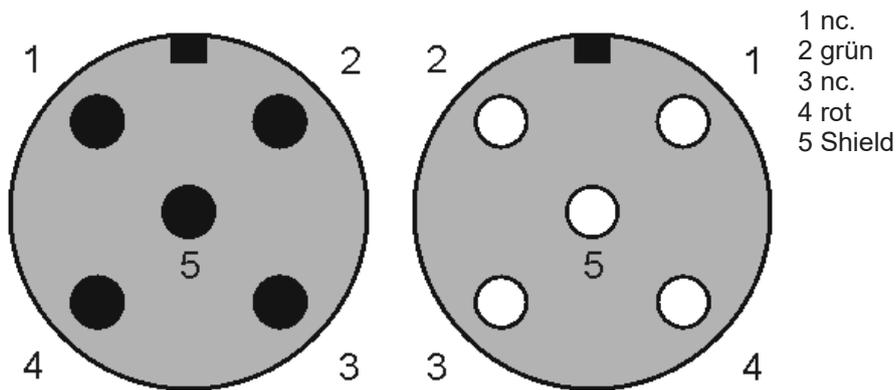
Bestellbezeichnung	Feldbuskabel	Verbinder	Kontakte	Querschnitt	Länge	Abb.
ZK1031-6200-1020	Buchse gerade, offenes Ende	M12 schraubbar	8-polig	0,32	2,00	A
ZK1031-6200-1050	Buchse gerade, offenes Ende	M12 schraubbar	8-polig	0,32	5,00	A
ZK1031-6200-1100	Buchse gerade, offenes Ende	M12 schraubbar	8-polig	0,32	10,00	A
ZK1031-6200-1150	Buchse gerade, offenes Ende	M12 schraubbar	8-polig	0,32	15,00	A
ZK1031-6100-1020	Stecker gerade, offenes Ende	M12 schraubbar	8-polig	0,32	2,00	B
ZK1031-6100-1050	Stecker gerade, offenes Ende	M12 schraubbar	8-polig	0,32	5,00	B
ZK1031-6100-1100	Stecker gerade, offenes Ende	M12 schraubbar	8-polig	0,32	10,00	B
ZK1031-6100-1150	Stecker gerade, offenes Ende	M12 schraubbar	8-polig	0,32	15,00	B
ZK1031-6251-1003	Stecker gerade, Buchse gerade	M12 schraubbar	8-polig	0,32	0,30	A und B
ZK1031-6251-1005	Stecker gerade, Buchse gerade	M12 schraubbar	8-polig	0,32	0,50	A und B
ZK1031-6251-1010	Stecker gerade, Buchse gerade	M12 schraubbar	8-polig	0,32	1,00	A und B
ZK1031-6251-1020	Stecker gerade, Buchse gerade	M12 schraubbar	8-polig	0,32	2,00	A und B
ZK1031-6251-1050	Stecker gerade, Buchse gerade	M12 schraubbar	8-polig	0,32	5,00	A und B
ZK1031-6251-1100	Stecker gerade, Buchse gerade	M12 schraubbar	8-polig	0,32	10,00	A und B
ZK1031-6251-1150	Stecker gerade, Buchse gerade	M12 schraubbar	8-polig	0,32	15,00	A und B



**Stecker**



Tab. 15: Pinbelegung



**Technische Daten**

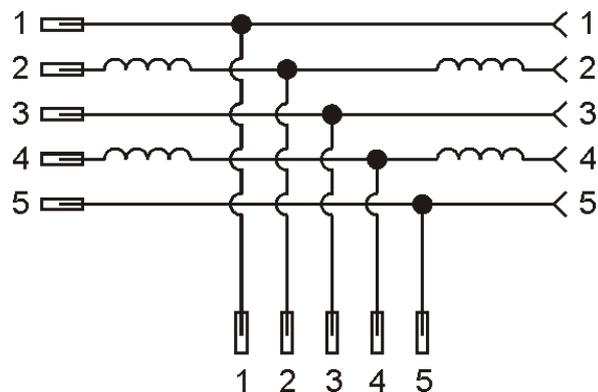
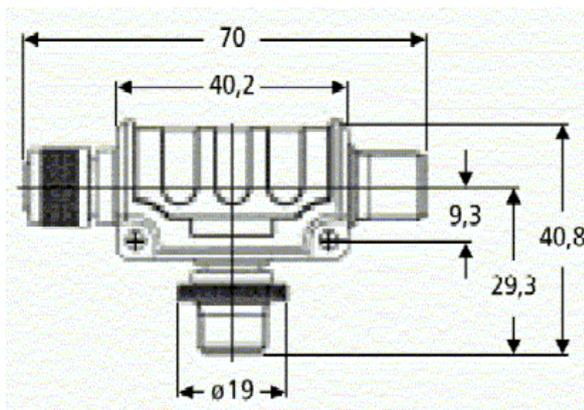
Elektrische Daten	
Bemessungsdaten	300 V, 80°C
Material	Außenmantel PUR, Innere Isolierung Polyethylen
Querschnitt	0,32 mm <sup>2</sup>
DC Widerstand	54,12 Ohm/km
Leitungskapazität	26,9 pF/m
Nominal-Impedanz	150 Ohm bei 1 MHz
Zulassung	UL-Zulassung, AWM, Typ 20233, 80°C, 300V; CSA AWM, I/II A/B, 80°C, 300V FT1

**Zubehör Profibus**

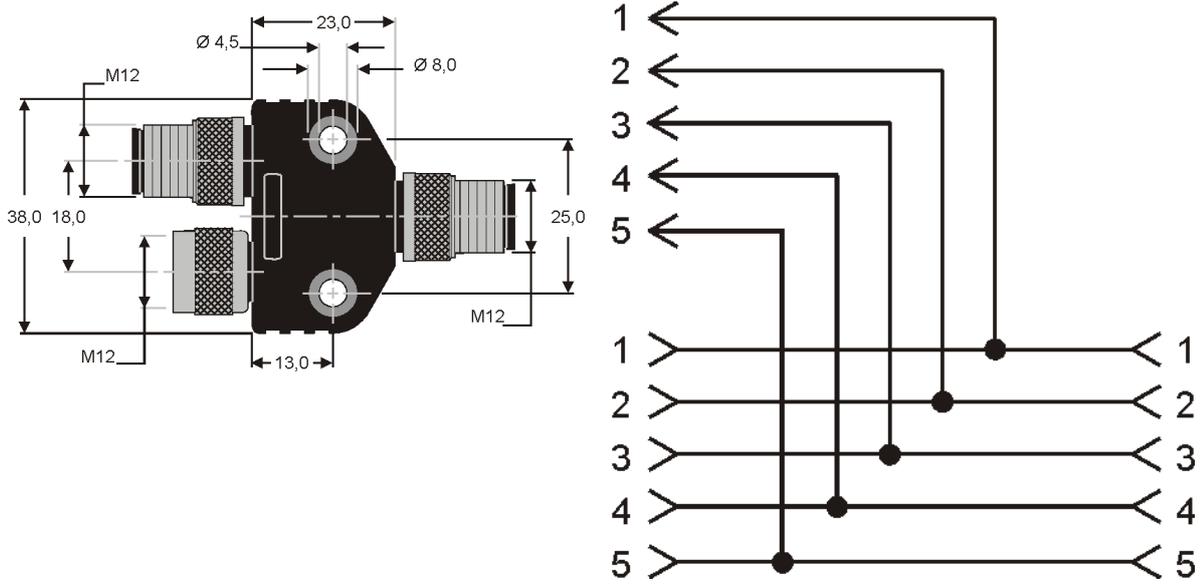
**Bestelldaten**

Bestellbezeichnung	Beschreibung
ZS1031-2600	T-Stück, 12 MBaud
ZS1000-2600	Y-Stück, 12 MBaud
ZS1000-1610	Endwiderstand (Stecker)
ZS1000-0620	Kupplung feldkonfektionierbar
ZS1000-0610	Stecker feldkonfektionierbar
ZS1031-6610	Schaltschrank Durchführung M12, Stecker-Kupplung

Tab. 16: ZS1031-2600



Tab. 17: ZS1000-2600



**ZS1000-1610**

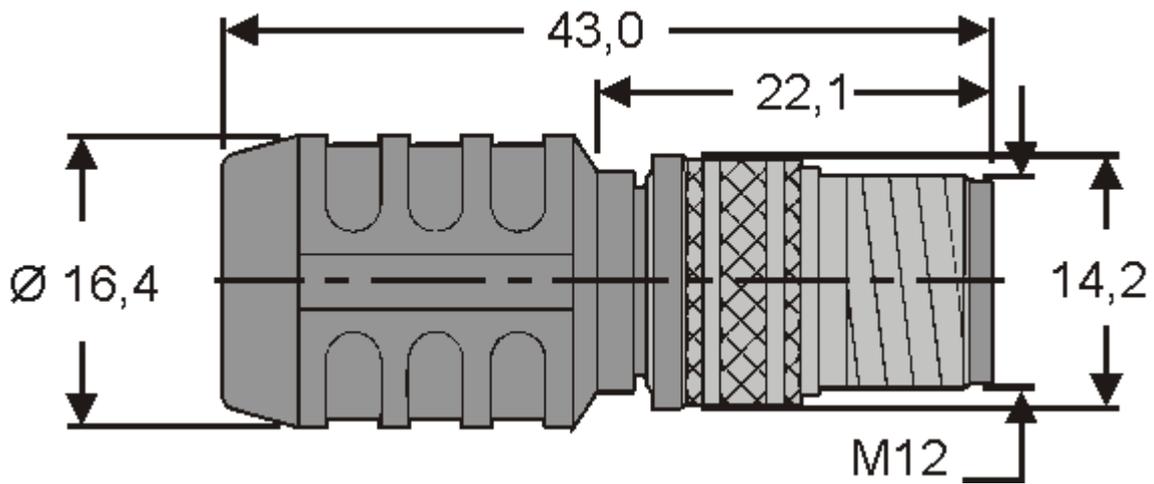
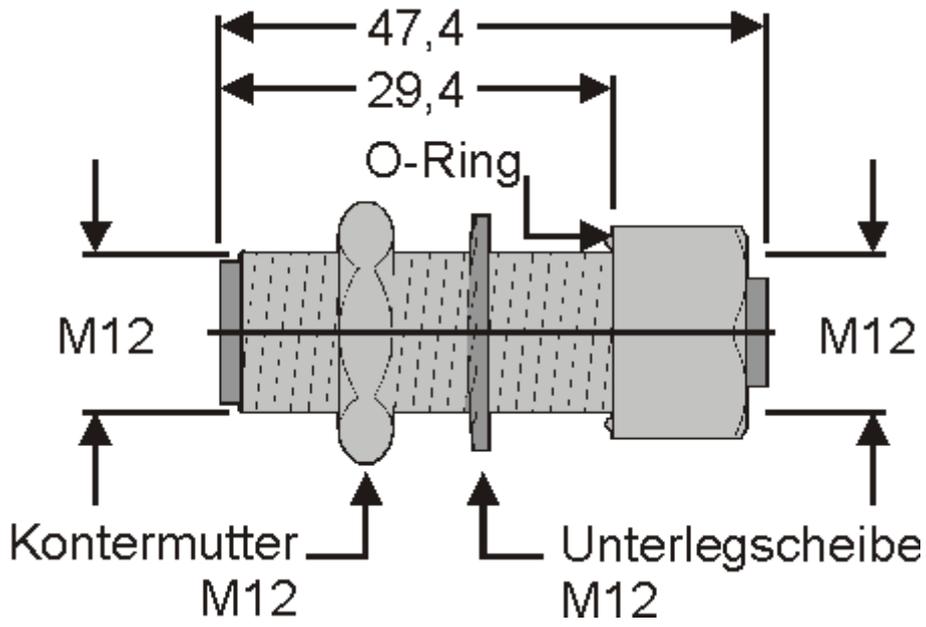


Abb. 2: Add Profibus End.gif (7936 Byte)

ZS1031-6610



## 9.4 Powerkabel

### Bestelldaten

Bestellbezeichnung	Powerleitung	Schraub-Steckverbinder	Kontakte	Querschnitt	Länge
ZK2020-3200-0020	Buchse gerade, offenes Ende	M8	4-polig	0,34 mm <sup>2</sup>	2,00 m
ZK2020-3200-0050					5,00 m
ZK2020-3200-0100					10,00 m
ZK2020-3400-0020	Buchse gewinkelt, offenes Ende				2,00 m
ZK2020-3400-0050					5,00 m
ZK2020-3400-0100					10,00 m
ZK2020-3132-0001	Buchse gerade, Stecker gerade				0,15 m
ZK2020-3132-0005					0,50 m
ZK2020-3132-0010					1,00 m
ZK2020-3132-0020					2,00 m
ZK2020-3132-0050					5,00 m
ZK2020-3334-0001	Buchse gewinkelt, Stecker gewinkelt				0,15 m
ZK2020-3334-0005					0,50 m
ZK2020-3334-0010					1,00 m
ZK2020-3334-0020					2,00 m
ZK2020-3334-0050					5,00 m

Weitere verfügbare Powerkabel und die dazugehörigen Datenblätter finden Sie im Beckhoff Katalog oder auf unseren Internet-Seiten (<http://www.beckhoff.de>).

### Technische Daten

Daten	
Bemessungsspannung nach IEC61076-2-101	30 V <sub>DC</sub>
Verschmutzungsgrad nach IEC 60 664-1	3/2
Isolationswiderstand IEC 60 512-2	>10 <sup>9</sup> W
Strombelastbarkeit IEC 60512-3	4 A
Durchgangswiderstand IEC 60512-2	< 5 mW
Schutzart nach IEC 60529	IP65/66/67, im verschraubten Zustand
Umgebungstemperatur	-30°C bis +80°C

## 9.5 Konfigurationssoftware KS2000

Die Konfigurationssoftware KS2000 ermöglicht die Projektierung, Inbetriebnahme und Parametrierung der Buskoppler und den dazugehörigen Busklemmen sowie der Feldbus Box Module. Die Verbindung zwischen Buskoppler/Feldbus Box und PC wird über ein serielles Konfigurationskabel hergestellt.

---

### **i** Hinweis

Achten Sie darauf, dass die richtige Baudrate in der KS2000-Software eingestellt ist. Wenn Sie zuvor mit dem seriellen Modul einen zyklischen Datenaustausch bei 38,4 kBaud durchgeführt haben, müssen Sie in der KS2000 Software auch 38,4 kBaud einstellen (Default: 19,2 kBaud). Nach aus- und wieder einschalten gehen Buskoppler/Feldbus Box in die Betriebsart Baudrate Search und Sie können auch mit der Default-Einstellung der KS2000 Software arbeiten.

---

# 10 Anhang

## 10.1 Protokollbeschreibung

### Übertragungsprotokoll

Die Datenkommunikation mit dem Buskoppler/Feldbus Box erfolgt über ein einfaches Übertragungsprotokoll. Im Prozessdatenaustausch mit BK8x00/IPxxxx-B8x0 wird immer das gesamte Prozessabbild übertragen, d.h. bei einem Request des Masters erhält der Buskoppler/Feldbus Box die gesamten Ausgangsdaten und sendet daraufhin in der Response die aktuellen Prozesseingangsdaten an den Master. Dabei erfolgt die Datenkommunikation

- vom Buskoppler zu den einzelnen Busklemmen über den K-Bus.
- von Koppler Box zu den einzelnen Erweiterungsmodulen über IP-Link.

Der Zugriff auf die E/A-Signale der Klemmen/Erweiterungsmodule geschieht in der Defaulteinstellung von Buskopplers/Feldbus Box asynchron (Betriebsart *freilaufend*). Mit der Konfigurationssoftware KS2000 können Sie die Betriebsart auf *synchron* umstellen. In der synchronen Betriebsart geschieht der Zugriff von Buskopplers/Feldbus Box auf die Busklemmen/Erweiterungsmodule synchron zum Zugriff der Steuerung auf den Buskoppler/Feldbus Box.

Die Datenpakete werden in einem festen Format als Binärstring übertragen. Der Datenrahmen ist fest auf 8 Datenbits, even Parity und 1 Stopbit eingestellt (8E1). Die Baudrate ist auf 38400 Baud voreingestellt.

Die Stationsadressen werden auf Buskoppler/Feldbus Box über zwei Drehschalter eingestellt. Ist die Adresse 0 eingestellt arbeitet der BK8x00/IPxxxx-B8x0 als Master und der Slave Buskoppler/Feldbus Box muss die Adresse 1 erhalten.

### Request

Der Master sendet dem Slave im Request die zu übertragene Prozessausgangsdaten. Der Slave überträgt in der Response seinen Status sowie seine Prozesseingangsdaten.

Byte	Beschreibung	zulässiger Wertebereich
0	Startkennung	"P" (0 x 50 hex)
1	Anzahl der Prozessdatenausgangsworte	0..255
2	Message Ident	0..255
3	Multipoint Adresse	0..99 beim BK8x00 0..69 beim IP/ILxxxx-B8x0
4 + 2 x n n = 0...125	Prozessdatenausgang: Low Byte	0..255
5 + 2 x n	Prozessdatenausgang: High Byte	0..255
6 + 2 x n + 1	Prüfsumme	0..255

### Startkennung

Die Startkennung besteht aus einem Byte und kennzeichnet den Beginn eines Datenpaketes.

### Anzahl der Prozessdatenausgangsworte

Die Anzahl der Prozessdatenausgangsworte gibt die Größe des Ausgangsprozessabbildes des angesprochenen Buskopplers/Feldbus Box in Worten an. Ist die Byte-Anzahl des Prozessabbildes ungerade muss aufgerundet werden. Sollen nur die Prozesseingangsdaten des Buskopplers/Feldbus Box gelesen werden ist hier eine Null einzutragen.

**Message Ident**

Der Message Ident ist ein beliebiger Wert der vom Empfänger im Antwortstring zurückgeliefert wird, so dass der Sender empfangene Strings, den Gesendeten zuordnen kann.

**Multipoint Adresse**

Die Multipoint Adresse spezifiziert den Empfänger. Die Adresse muss einen Wert ungleich 0 haben, da 0 die Masteradresse ist. Bei den Feldbus Boxen ist darauf zu achten, dass Adressen größer 69 für eine Adressierung nicht zugelassen sind.

**Prozessdatenausgang**

Die Prozessdatenausgänge werden als Datenworte im Intel-Format eingetragen.

**Prüfsumme**

Die Prüfsumme wird durch Aufaddieren der Inhalte der einzelnen Bytes gebildet (gesamte Request String, ohne Prüfsummenbyte). Ein evtl. Überlauf wird nicht berücksichtigt.

**Response**

Der Buskoppler/Feldbus Box antwortet in seiner Response auf die Anforderung durch den Master.

Byte	Beschreibung	Wertebereich
0	Startkennung	"p" (0 x 70 hex)
1	Anzahl der Prozessdatenausgangsworte	0..255
2	Message Ident	0..255
3	Multipoint Adresse	0..99 beim BK8x00 0..69 beim IP/ILxxx-B8x0
4	<u>Status-Byte</u>  ► 82	0..255
5 + 2 x n n = 0...125	Prozessdatenausgang Low Byte	0..255
6 + 2 x n	Prozessdatenausgang High Byte	0..255
7 + 2 x n +1	Prüfsumme	0..255

**Startkennung**

Die Startkennung besteht aus einem Byte und kennzeichnet den Beginn eines Datenpaketes.

**Anzahl der Prozessdatenausgangsworte**

Die Anzahl der Prozessdatenausgangsworte gibt die Größe des Ausgangsprozessabbildes des angesprochenen Buskopplers/Feldbus Box in Worten an. Ist die Byte-Anzahl des Prozessabbildes ungerade muss aufgerundet werden. Sollen nur die Prozesseingangsdaten des Buskopplers/Feldbus Box gelesen werden ist hier eine Null einzutragen.

**Message Ident**

Der Message Ident ist ein beliebiger Wert der vom Empfänger im Antwortstring zurückgeliefert wird, so dass der Sender empfangene Strings den gesendeten zuordnen kann.

**Multipoint Adresse**

Die Multipoint Adresse spezifiziert den Empfänger. Die Adresse muss einen Wert ungleich 0 haben, da 0 die Masteradresse ist. Bei den Feldbus Boxen ist darauf zu achten, dass Adressen größer 69 für eine Adressierung nicht zugelassen sind.

**Status-Byte (SB)**

Status-Byte

Bit	Bedeutung	
SB.0	1 <sub>bin</sub>	Es ist ein Fehler in der Datenkommunikation mit den Busklemmen/Erweiterungsmodulen aufgetreten.
SB.1	1 <sub>bin</sub>	Konfigurationsfehler
SB.2	-	reserviert
SB.3	-	reserviert
SB.4	1 <sub>bin</sub>	Falsche Prozessdatenausgangslänge: Die empfangene Anzahl der Prozessausgangswörter ist ungleich der physikalisch vorhandenen Datenlänge.
SB.5	-	reserviert
SB.6	-	reserviert
SB.7	-	reserviert

**Prozessdatenausgang**

Die Prozessdateneingänge werden als Datenwörter im Intel-Format eingetragen.

**Prüfsumme**

Die Prüfsumme wird durch Aufaddieren der Inhalte der einzelnen Bytes gebildet (gesamter Request String, ohne Prüfsummenbyte). Ein evtl. Überlauf wird nicht berücksichtigt.

## 10.2 Remanente und persistente Daten

Im höheren Speicherbereich gibt es spezielle Merker für remanente und persistente Daten.

### Remanente Daten

Die remanenten Daten befinden sich im lokierten Merkerbereich. In der Default-Einstellung sind 64 Byte remanent, d.h. von %MB0 bis %MB63. Dieser Bereich lässt sich maximal bis auf 512 Byte vergrößern. Dabei ist darauf zu achten, dass sich die Task-Zeit mit der Menge der remanenten Daten erhöht (512 Byte ca. 0,5 ms). Die Einstellungen für die remanenten Daten können Sie über den System-Manager (TwinCAT) oder mit der Konfigurationssoftware KS2000 vornehmen (Tabelle 1 Register 15 Default 64 max. 512 Byte).

### Persistente Daten

Die persistenten Daten sind noch eine Stufe stabiler, d.h. diese Daten bleiben sogar bei einem Programmdownload erhalten. Die Anzahl der persistenten Daten muss kleiner oder gleich der Anzahl der remanenten Daten sein! Die persistenten Daten liegen wie die remanenten Daten im lokierten Merkerbereich (%MBxx). Die Einstellungen für die persistenten Daten können Sie mit der Konfigurationssoftware KS2000 vornehmen (Tabelle 1 Register 18 Default 0 max. 512 Byte).

### Beispiel

400 Byte remanente Daten, davon sollen 200 Byte persistent sein

Tabelle 1:

Register 15 400 (%MB200 - %MB399)

Register 18 200 (%MB0 - %MB199)

## 10.3 Adressschalter Auslesen

### Adressschalter Auslesen

Im %MB502 [BYTE] wird die aktuell eingestellte Stationsadresse angezeigt, die mit den Adresswählschalter eingestellt wurde.

### Zyklus Tick Zähler

In dem Merkerbereich befindet sich ein Zyklustick Counter mit einer Auflösung von einer Millisekunde pro Digit. Der Datentyp ist UDINT (unsigned double integer). Dieser Wert kann vom Programm überschrieben werden, um einen Abgleich zu einer Steuerung zu übernehmen. Der Überlauf geschieht nach ca. 48 Tagen.

Merkerbyte	Bedeutung	
%MB504-507	4 Byte	
	Datentyp	UDINT
		0..4,22 Mrd ms / 0.. ca. 48 Tage
	Auflösung	1 ms / Digit

## 10.4 Allgemeine Betriebsbedingungen

### Schutzarten nach IP-Code

In der Norm IEC 60529 (DIN EN 60529) sind die Schutzgrade festgelegt und nach verschiedenen Klassen eingeteilt. Die Bezeichnung erfolgt in nachstehender Weise.

1. Ziffer: Staub- und Berührungsschutz	Bedeutung
0	Nicht geschützt
1	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Handrücken. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø50 mm
2	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø12,5 mm
3	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Werkzeug. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø2,5 mm
4	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø1 mm
5	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Staubgeschützt. Eindringen von Staub ist nicht vollständig verhindert, aber der Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird
6	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Staubdicht. Kein Eindringen von Staub

2. Ziffer: Wasserschutz*	Bedeutung
0	Nicht geschützt
1	Geschützt gegen Tropfwasser
2	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist
3	Geschützt gegen Sprühwasser. Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädliche Wirkung haben
4	Geschützt gegen Spritzwasser. Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben
5	Geschützt gegen Strahlwasser.
6	Geschützt gegen starkes Strahlwasser.
7	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser. Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse für 30 Minuten in 1 m Tiefe in Wasser untergetaucht ist

\*) In diesen Schutzklassen wird nur der Schutz gegen Wasser definiert.

### Chemische Beständigkeit

Die Beständigkeit bezieht sich auf das Gehäuse der Feldbus Box und den verwendeten Metallteilen.

<b>Art</b>	<b>Beständigkeit</b>
Wasserdampf	bei Temperaturen >100°C nicht beständig
Natriumlauge (ph-Wert > 12)	bei Raumtemperatur beständig > 40°C unbeständig
Essigsäure	unbeständig
Argon (technisch rein)	beständig

**Legende**

beständig: Lebensdauer mehrere Monate

bedingt beständig: Lebensdauer mehrere Wochen

unbeständig: Lebensdauer mehrere Stunden bzw. baldige Zersetzung

## 10.5 Zulassungen

### Zulassungen

UL E172151

### Konformitätskennzeichnung

CE

### Schutzart

IP65/66/67 gemäß EN60529

## **10.6 Prüfnormen für die Geräteprüfung**

### **EMV**

Festigkeit: EN 61000-6-2

Aussendung: EN 61000-6-4

### **Vibrationsfestigkeit**

Schwingungsprüfung: EN 60068-2-2, Amplitude 2 g (Norm 1 g)

Schockprüfung: EN 60068-2-27, Schockanzahl 1000 (Norm 2)

## 10.7 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

### Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den lokalen Support und Service zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: <https://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

### Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49(0)5246 963 157  
Fax: +49(0)5246 963 9157  
E-Mail: [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)

### Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49(0)5246 963 460  
Fax: +49(0)5246 963 479  
E-Mail: [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)

### Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland

Telefon: +49(0)5246 963 0  
Fax: +49(0)5246 963 198  
E-Mail: [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
Internet: <https://www.beckhoff.de>



Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland  
Telefon: +49 5246 9630  
[info@beckhoff.de](mailto:info@beckhoff.de)  
[www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de)