

DeviceNet Koppler BK5200, BK5210, LC5200

Technische Dokumentation

**Version 1.3
30.10.2006**

BECKHOFF

Bitte beachten Sie folgende Hinweise

<i>Zielgruppe</i>	Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, die mit den geltenden nationalen Normen vertraut sind.
<i>Sicherheitsanforderungen</i>	Das Fachpersonal hat sicherzustellen, daß die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Die Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt. Deshalb ist die Dokumentation nicht in jedem Fall vollständig auf die Übereinstimmung mit den beschriebenen Leistungsdaten, Normen oder sonstigen Merkmalen geprüft und stellt keine Eigenschaftszusicherung im Sinne des § 459, Abs. 2 BGB dar. Falls sie technische Fehler oder Schreibfehler enthält, behalten wir uns das Recht vor, Änderungen jederzeit und ohne Ankündigung durchzuführen. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte gemacht werden.

- © Dieses Handbuch ist urheberrechtlich geschützt. Jede Wiedergabe oder Drittverwendung dieser geschützten Publikation, ganz oder auszugsweise, ohne schriftliche Erlaubnis der Elektro Beckhoff GmbH ist verboten.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	4
Hinweise zur Dokumentation	4
Haftungsbedingungen	4
Lieferbedingungen	4
Copyright	4
Sicherheitshinweise	5
Auslieferungszustand	5
Erklärung der Sicherheitssymbole	5
2. Grundlagen	6
Das Beckhoff Busklemmen - System	6
Die Schnittstellen	8
Spannungsversorgung	8
Einspeisung Powerkontakte	9
Powerkontakte	9
Feldbusanschluß	9
Konfigurations – Schnittstelle	9
K-Bus Kontakte	9
Potentialtrennung	10
Die Betriebsarten des Buskopplers	11
Mechanischer Aufbau	12
Technische Daten	14
Die Peripheriedaten im Prozeßabbild	16
Inbetriebnahme und Diagnose	18
3. BK5200, BK5210, LC5200 DeviceNet	20
Systemvorstellung	20
Buskoppler-Konfiguration	22
Steckerbelegung / DeviceNet Anschluß	23
Datenaustausch	24
Leuchtdioden	25
Vendor ID	26
DeviceNet Group	26
Buskabel: Längen, Belegung	27
Isolation, galvanische Trennung	28
4. Anhang	29
Beispiel: Zusammenstellung eines Prozeßabbildes im Buskoppler	29
5. Support und Service	32
Beckhoff Firmenzentrale	32

Vorwort

Hinweise zur Dokumentation

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 nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Haftungsbedingungen

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

Die Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt. Deshalb ist die Dokumentation nicht in jedem Fall vollständig auf die Übereinstimmung mit den beschriebenen Leistungsdaten, Normen oder sonstigen Merkmalen geprüft. Keine der in diesem Handbuch enthaltenen Erklärungen stellt eine Garantie im Sinne von § 443 BGB oder eine Angabe über die nach dem Vertrag vorausgesetzte Verwendung im Sinne von § 434 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BGB dar. Falls sie technische Fehler oder Schreibfehler enthält, behalten wir uns das Recht vor, Änderungen jederzeit und ohne Ankündigung durchzuführen. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte gemacht werden.

Lieferbedingungen

Es gelten darüber hinaus die allgemeinen Lieferbedingungen der Fa. Beckhoff Automation GmbH.

Copyright

© Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Jede Wiedergabe oder Drittverwendung dieser Publikation, ganz oder auszugsweise, ist ohne schriftliche Erlaubnis der Beckhoff Automation GmbH verboten.

Sicherheitshinweise

Auslieferungszustand

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.

Erklärung der Sicherheitssymbole

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Sicherheitssymbole verwendet. Diese Symbole sollen den Leser vor allem auf den Text des nebenstehenden Sicherheitshinweises aufmerksam machen.



Gefahr

Dieses Symbol weist darauf hin, dass Gefahren für Leben und Gesundheit von Personen bestehen.



Achtung

Dieses Symbol weist darauf hin, dass Gefahren für Maschine, Material oder Umwelt bestehen.



Hinweis

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

Grundlagen

Das Beckhoff Busklemmen - System

bis zu 64 Busklemmen

mit jeweils 2 E/A - Kanälen für jede Signalform

Das Busklemmen - System ist das universelle Bindeglied zwischen einem Feldbus - System und der Sensor / Aktor - Ebene. Eine Einheit besteht aus einem Buskoppler als Kopfstation und bis zu 64 elektronischen Reihenklemmen, wovon die letzte eine Endklemme ist. Für jede technische Signalform stehen Klemmen mit jeweils zwei E/A - Kanälen zur Verfügung, die beliebig gemischt werden können. Dabei haben alle Klemmtypen die gleiche Bauform, wodurch der Projektierungsaufwand sehr gering gehalten wird. Bauhöhe und Tiefe sind auf kompakte Klemmenkästen abgestimmt.

dezentrale Verdrahtung der E/A - Ebene

IPC als Steuerung

Die Feldbustechnik erlaubt den Einsatz kompakter Steuerungsbauformen. Die E/A - Ebene muß nicht bis zur Steuerung geführt werden. Die Verdrahtung der Sensoren und Aktoren ist dezentral mit minimalen Kabellängen durchführbar. Den Installationsstandort der Steuerung können Sie im Bereich der Anlage beliebig wählen. Durch den Einsatz eines Industrie PCs als Steuerung läßt sich das Bedien - und Beobachtungselement in der Hardware der Steuerung realisieren. Der Standort der Steuerung kann deshalb ein Bedienpult, eine Leitwarte oder ähnliches sein. Die Busklemmen stellen die dezentrale Ein/Ausgabebene der Steuerung im Schaltschrank und untergeordneten Klemmenkästen dar. Neben der Sensor/Aktor - Ebene wird auch der Leistungsteil der Anlage über das Bussystem gesteuert. Die Busklemme ersetzt die konventionelle Reihenklemme als Verdrahtungsebene im Schaltschrank. Der Schaltschrank kann kleiner dimensioniert werden.

Buskoppler für alle gängigen Bussysteme

Das Beckhoff Busklemmen - System vereint die Vorteile eines Bussystems mit den Möglichkeiten der kompakten Reihenklemme. Busklemmen können an allen gängigen Bussystemen betrieben werden und verringern so die Teilevielfalt in der Steuerung. Dabei verhalten sich Busklemmen wie herkömmliche Anschaltungen dieses Bussystems. Alle Leistungsmerkmale des jeweiligen Bussystems werden unterstützt.

Norm - C Schienen Montage

Die einfache und platzsparende Montage auf einer Norm - C Schiene und die direkte Verdrahtung von Aktoren und Sensoren ohne Querverbindungen zwischen den Klemmen standardisiert die Installation. Dazu trägt auch das einheitliche Beschriftungskonzept bei.

Die geringe Baugröße und die große Flexibilität des Systems der Busklemme ermöglichen den Einsatz überall dort, wo auch eine Reihenklemme zur Anwendung kommt. Jede Art von Ankopplung, wie analoge, digitale, serielle oder der Direktanschluß von Sensoren kann realisiert werden.

Modularität

Die modulare Zusammenstellung der Klemmleiste mit Busklemmen verschiedener Funktionen begrenzt die Zahl der ungenutzten Kanäle auf maximal einen pro Funktion. Die Anzahl von zwei Kanälen in einer Klemme trifft das Optimum zwischen der Zahl der ungenutzten Kanäle und den Kosten pro Kanal. Auch die Möglichkeit der Potentialtrennung durch Einspeiseklemmen hilft, die Anzahl der ungenutzten Kanäle gering zu halten.

Anzeige des Kanalzustands

Die integrierten Leuchtdioden zeigen in Sensor / Aktor - Nähe den Zustand jedes Kanals an.

K-Bus

Endklemme

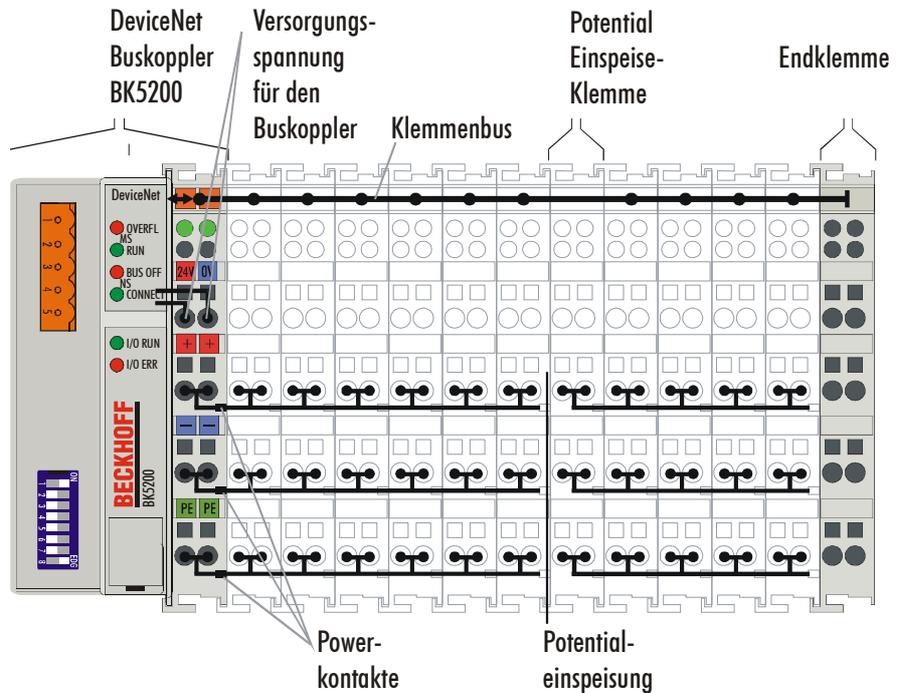
Der K-Bus ist der Datenweg innerhalb der Klemmleiste. Über sechs Kontakte an den Seitenwänden der Klemmen wird der K-Bus vom Buskoppler durch alle Klemmen geführt. Die Endklemme schließt den K-Bus ab. Der Benutzer muß sich keinerlei Wissen über die Funktion des K-Bus oder die interne Arbeitsweise von Klemmen und Buskoppler aneignen. Viele lieferbare Software - Tools erlauben eine komfortable Projektierung, Konfiguration und Bedienung.

*Potential -
Einspeiseklemmen für
Potentialgetrennte Gruppen*

Über drei Powerkontakte wird die Betriebsspannung an nachfolgende Klemmen weitergegeben. Durch den Einsatz von Potential - Einspeiseklemmen, können Sie die Klemmleiste in beliebige potentialgetrennte Gruppen gliedern. Die Einspeiseklemmen werden bei der Ansteuerung der Klemmen nicht berücksichtigt, sie dürfen an beliebiger Stelle in die Klemmleiste eingereiht werden.

In einer Klemmleiste können Sie bis zu 64 Klemmen einsetzen, Potential - Einspeiseklemmen und Endklemme mit eingeschlossen.

Das Prinzip der Busklemme



*Buskoppler für
Verschiedene
Feldbussysteme*

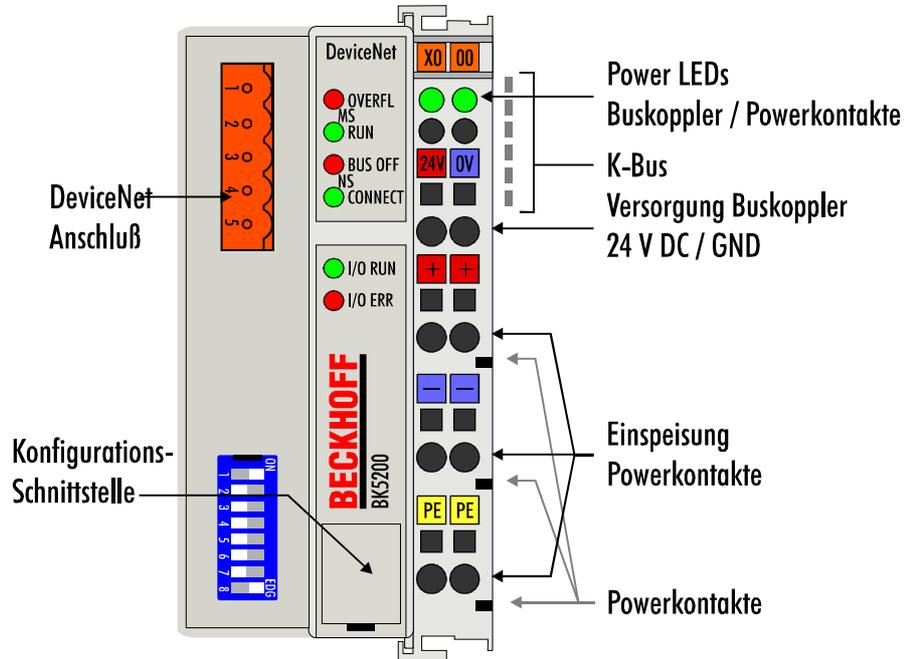
Verschiedene Buskoppler lassen sich einsetzen, um die elektronische Klemmleiste schnell und einfach an unterschiedliche Feldbussysteme anzukoppeln. Auch eine nachträgliche Umrüstung auf ein anderes Feldbus-system ist möglich. Der Buskoppler übernimmt alle Kontroll- und Steuerungsaufgaben die für den Betrieb der angeschlossenen Busklemmen notwendig sind. Die Bedienung und Konfiguration der Busklemmen wird ausschließlich über den Buskoppler durchgeführt. Feldbus, K-Bus und E/A-Ebene sind galvanisch getrennt.

Wenn der Datenaustausch über den Feldbus zeitweise ausfällt, bleiben Zählerstände erhalten, digitale Ausgänge werden gelöscht und analoge Ausgänge nehmen einen Wert an, der bei der Inbetriebnahme für jeden Ausgang getrennt konfigurierbar ist.

Die Schnittstellen

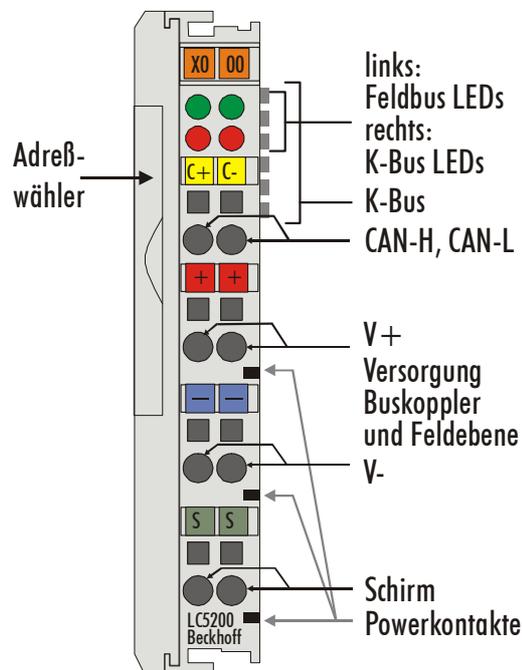
Ein Buskoppler besitzt sechs unterschiedliche Anschlußmöglichkeiten. Diese Schnittstellen sind als Steckverbindungen und Federkraftklemmen ausgelegt.

Der DeviceNet - Koppler
BK5200 / BK5210



Der Buskoppler LC5200 integriert den Busanschluß auf den Federkraftklemmen.

Der DeviceNet - Koppler
LC5200



Spannungsversorgung

BK5200, BK5210:
24 V DC an die obersten
Klemmen „24 V“ und „0 V“

Die Buskoppler benötigen zum Betrieb eine 24 V Gleichspannung. Der Anschluß findet bei den BK52x0 Buskopplern über die oberen Federkraftklemmen mit der Bezeichnung „24 V“ und „0 V“ statt. Über die Versorgungsspannung werden neben der Buskopplerelektronik über den K-Bus auch die Busklemmen versorgt. Die Spannungsversorgung der Buskopplerelektronik und die des K-Bus sind bei den BK52x0 Buskopplern galvanisch getrennt von der Spannung der Feldebene.

*LC5200:
24V DC an die mittleren
Klemmenpaare* Der LC5200 Buskoppler wird über die beiden mittleren Klemmenpaare versorgt. Über die Powerkontakte wird die Versorgungsspannung an die Feldebene weitergeleitet.

Einspeisung Powerkontakte

*Unteren 3 Klemmpaare zur
Einspeisung*

Die unteren sechs Anschlüsse mit Federkraft - Klemmen können zur Einspeisung der Peripherieversorgung benutzt werden. Die Federkraftklemmen sind paarweise mit einem Powerkontakt verbunden. Die Einspeisung zu den Powerkontakten besitzt keine Verbindung zur Spannungsversorgung der Buskoppler (BK52x0). Die Auslegung der Einspeisung läßt Spannungen bis zu 24 V zu. Die paarweise Anordnung und die elektrische Verbindung zwischen den Speiseklemmkontakten ermöglicht das Durchschleifen der Anschlußdrähte zu unterschiedlichen Klemmpunkten. Die Strombelastung über den Powerkontakt darf 10 A nicht dauerhaft überschreiten. Die Strombelastbarkeit zwischen zwei Federkraftklemmen ist mit der Belastbarkeit der Verbindungsdrähte identisch.

maximal 24 V

maximal 10 A

Powerkontakte

Federkontakte an der Seite

An der rechten Seitenfläche des Buskopplers befinden sich drei Federkontakte der Powerkontaktverbindungen. Die Federkontakte sind in Schlitzen verborgen um einen Berührungsschutz sicher zu stellen. Durch das Anreihen einer Busklemme werden die Messerkontakte auf der linken Seite der Busklemme mit den Federkontakten verbunden. Die Nut/Federführung an der Ober- und Unterseite der Buskoppler und Busklemmen garantiert sichere Führung der Powerkontakte.

Feldbusanschluß

*BK5200, BK5210: 5 poliger
Open Style Connector*

Bei den BK52x0 Buskopplern befindet sich auf der linken Seite eine abgesenkte Frontfläche. Hier kann der DeviceNet- Verbindungsstecker eingesteckt werden. Eine ausführliche Beschreibung der Feldbusschnittstellen befindet sich in einem weiteren Teil dieses Handbuches.

*LC5200: Busanschluß über
Federkraftklemmen*

Beim LC5200 Buskoppler wird der Bus direkt auf das oberste Klemmenpaar aufgelegt.

Konfigurations – Schnittstelle

*serielle Schnittstelle unter
der Frontklappe*

Die Buskoppler BK52x0 sind auf der unteren Seite der Frontfläche mit einer RS232-Schnittstelle ausgerüstet, beim LC5200 befindet sich diese unter der seitlichen Abdeckklappe. Der Miniaturstecker kann mit einem Verbindungskabel und der Konfigurationssoftware KS2000 mit einem PC verbunden werden. Die Schnittstelle erlaubt das Konfigurieren der analogen Kanäle, sowie den Firmware-Update.

Die Funktionalität der Konfigurationsschnittstelle ist auch über den Feldbus mit den Objekt Attributen für die Registerkommunikation zu erreichen.

K-Bus Kontakte

6 Kontakte an der Seite

Zur Verbindung zwischen dem Buskoppler und den Busklemmen besitzt der Buskoppler Goldkontakte an der rechten Seite. Durch das Aneinanderstecken der Busklemmen kontaktieren die Goldkontakte automatisch die Verbindung zwischen den Busklemmen. Die Spannungsversorgung der K - Buselektronik in den Busklemmen und der Datenaustausch zwischen dem Buskoppler und den Busklemmen übernimmt der K-Bus. Ein Teil des Datenaustauschs findet über eine Ringstruktur innerhalb des K-Bus statt. Das Auftrennen des K-Busses, beispielsweise durch Ziehen einer der Busklemmen, öffnet den Ring. Ein Datenaustausch ist nicht mehr möglich. Besondere Mechanismen ermöglichen den Buskoppler jedoch die Unterbrechungsstelle zu lokalisieren und anzuzeigen.

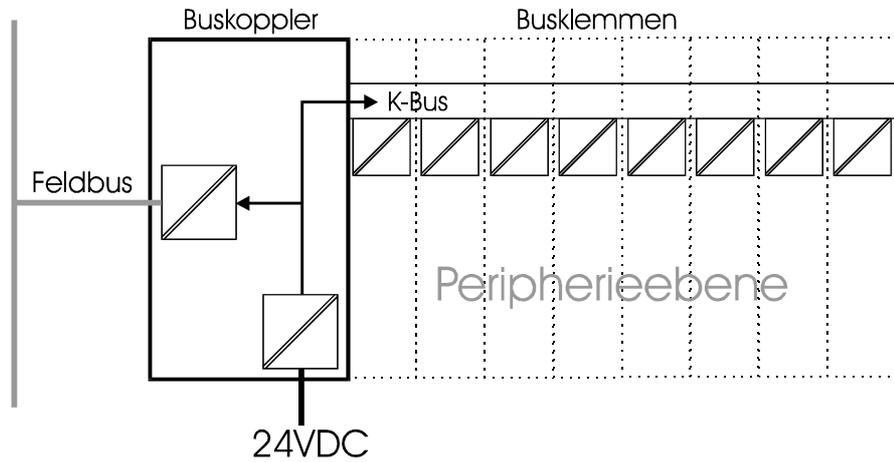
*BK5200, BK5210:
3 Potentialgruppen:
Feldbus
K-Bus
Peripherieebene*

Potentialtrennung

Die Buskoppler arbeiten mit drei unabhängigen Potentialgruppen. Die Versorgungsspannung speist galvanisch getrennt die K-Bus - Elektronik im Buskoppler und den K-Bus selbst. Aus der Versorgungsspannung wird weiter die Betriebsspannung für den Betrieb des Feldbus erzeugt.

Anmerkung: Alle Busklemmen haben eine galvanische Trennung zum K-Bus. Der K-Bus ist dadurch vollständig galvanisch gekapselt.

*BK5200, BK5210:
Aufbau der Potentialebenen
im Busklemmen – System*



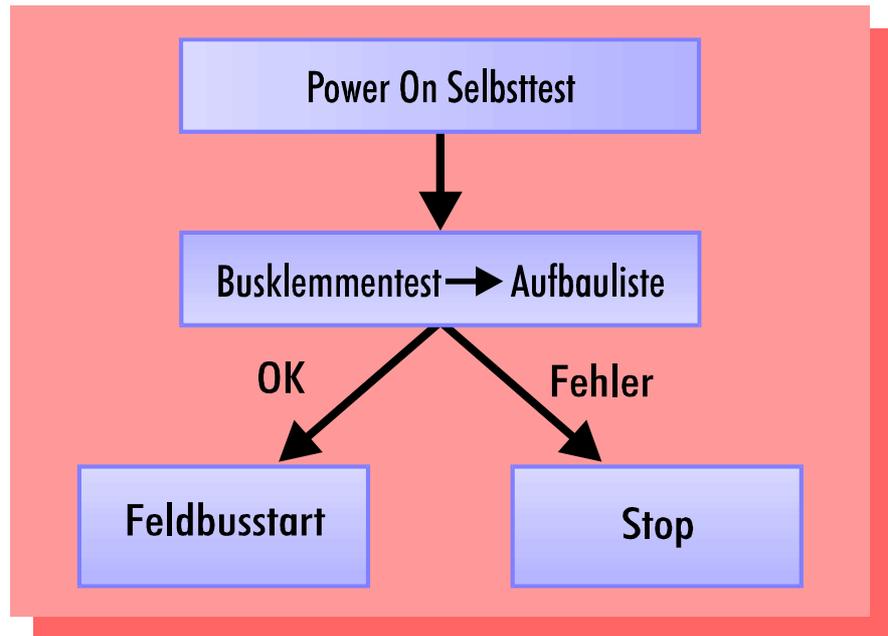
LC5200:

Beim LC5200 wurde auf die galvanische Trennung zu Feldbus und Peripherieebene verzichtet. Wenn die Peripherieebene dennoch potentialgetrennt ausgeführt werden soll, so kann dies sehr einfach durch den Einsatz von Potentialtrennklemmen (KL9xxx) durchgeführt werden.

Die Betriebsarten des Buskopplers

Nach dem Einschalten überprüft der Buskoppler in einem „Selbsttest“ alle Funktionen seiner Bauteile und die Kommunikation des K - Busses. Während dieser Phase blinkt die rote I/O-LED. Nach dem erfolgreichen Selbsttest beginnt der Buskoppler die angesteckten Busklemmen zu testen „Busklemmentest“ und liest die Konfiguration ein. Aus der Konfiguration der Busklemmen entsteht eine interne, von außen nicht zugängliche, Aufbau-Liste. Für den Fall eines Fehler geht der Buskoppler in den Betriebszustand „STOP“. Nach dem fehlerfreien Hochlauf geht der Buskoppler in den Zustand „Feldbusstart“.

Anlaufverhalten des Buskopplers

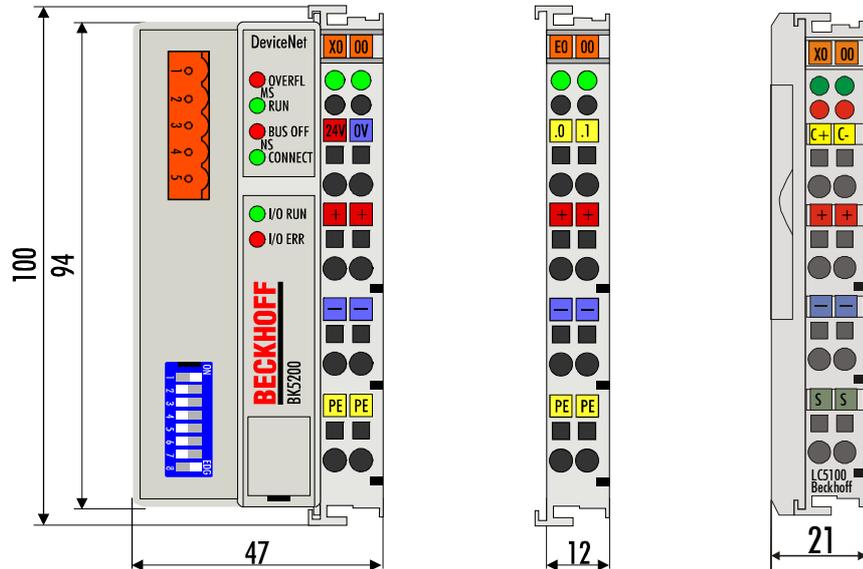


Der Buskoppler meldet über die DeviceNet – Diagnose, dem Statusbyte (siehe Abschnitt Datenaustausch), den Fehler zum Master. Durch Beseitigung des Fehlers geht der Buskoppler in den normalen Betriebszustand zurück.

Mechanischer Aufbau

Das System der Beckhoff - Busklemme zeichnet sich durch geringes Bauvolumen und hohe Modularität aus. Für die Projektierung muß ein Buskoppler und eine Anzahl von Busklemmen vorgesehen werden. Die Bau- maße der Buskoppler sind unabhängig vom Feldbussystem.

Maße eines Buskopplers



Die Gesamtbreite der Anwendung setzt sich aus der Breite des Buskopplers mit der Busendklemme und der Breite der verwendeten Busklemmen zusammen. Die Busklemmen sind je nach Funktion 12 mm oder 24 mm breit. Die Höhe über alles von 68mm wird durch die Frontverdrahtung in Abhängigkeit von der Drahtstärke um ca. 5 mm bis 10 mm überbaut.

Montage und Anschluß

Der Buskoppler und alle Busklemmen können durch leichten Druck auf einer C - Tragschiene mit 35mm aufgerastet werden. Die einzelnen Gehäuse können durch einen Verriegelungsmechanismus nicht mehr abgezogen werden. Zum Entfernen von der Tragschiene entsichert die orangefarbene Zuglasche den Rastmechanismus und ermöglicht ein kraftloses Abziehen der Gehäuse. Arbeiten an den Busklemmen und am Buskoppler sollten nur im ausgeschalteten Zustand durchgeführt werden. Durch das Ziehen und Stecken unter Spannung kann es kurzzeitig zu undefinierten Zwischenzuständen kommen. (Zum Beispiel ein Reset des Buskopplers.)

An den Buskoppler können auf der rechten Seite bis zu 64 Busklemmen angereiht werden. Beim Zusammenstecken der Komponenten ist darauf zu achten, die Gehäuse mit Nut und Feder aneinander gesetzt, zu montieren. Durch das Zusammenschieben der Gehäuse auf der Tragschiene kann keine funktionsfähige Verbindung hergestellt werden. Bei richtiger Montage ist kein nennenswerter Spalt zwischen den angereihten Gehäusen zu sehen.

Der rechte Teil der Buskoppler ist mechanisch mit einer Busklemme vergleichbar. Acht Anschlüsse an der Oberseite ermöglichen die Verbindung mit massiven oder feindrähtigen Leitungen. Die Verbindungstechnik wird mit einer Federkrafttechnik realisiert. Das Öffnen der Federkraftklemme wird mit einem Schraubendreher oder einem Dorn durch leichten Druck in die Öffnung über der Klemme durchgeführt. Der Draht kann ohne Widerstand in die Klemme eingeführt werden. Durch Rücknahme des Druckes schließt sich die Klemme automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.

Die Verbindung zwischen Buskoppler und Busklemmen wird durch das Zusammenstecken der Komponenten automatisch realisiert. Die Übertragung der Daten und die Versorgungsspannung der intelligenten Elektronik der Busklemmen übernimmt der K-Bus. Die Versorgung der Feldelektronik wird bei den digitalen Busklemmen über die Powerkontakte durch geführt. Die Powerkontakte stellen durch das Zusammenstecken eine Versorgungsschiene dar. Beachten Sie die Schaltpläne der Busklemmen, einige Busklemmen schleifen diese Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durch (z.B. analoge Busklemmen oder 4 Kanal digitale Busklemmen). Die Einspeiseklemme unterbrechen die Powerkontakte und stellen den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar. Der Buskoppler kann auch zu Einspeisung der Powerkontakte eingesetzt werden.

Isolationsprüfung

Der Powerkontakt mit der Bezeichnung „PE“ kann als Schutz Erde eingesetzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlußströme bis 125A ableiten. Beachten Sie, aus EMV - Gründen sind die PE – Kontakte kapazitiv mit der Tragschiene verbunden. Das kann zu falschen Ergebnissen und auch zur Beschädigung der Klemme bei der Isolationsprüfung führen. (z.B.: Isolationsdurchschlag an einem 230V - Verbraucher zur PE - Leitung.) Die PE - Zuleitung am Buskoppler muß zur Isolationsprüfung abgeklemmt werden. Um weitere Einspeisestellen für die Prüfung zu entkoppeln, können die Einspeiseklemmen aus dem Verbund der übrigen Klemmen mindestens 10mm herausgezogen werden. Die PE - Zuleitungen müssen in diesem Fall nicht abgeklemmt werden.

PE - Powerkontakte

Der Powerkontakt „PE“ darf nicht für andere Potentiale verwendet werden.

Technische Daten

Elektrische Daten

Die DeviceNet - Koppler unterscheiden sich durch ihre Ausbaustufe. Die feldbuspezifischen elektrischen Daten sind in diesem Kapitel aufgeführt. Die folgenden Daten unterscheiden sich durch eine Standard-, eine Economy und eine Low-Cost-Variante (BK5200, BK5210, LC5200). Die Kompatibilität zum DeviceNet ist in jedem Fall gegeben, die Economy-Variante und die Low-Cost-Variante ist in der Anzahl der E/A - Punkte begrenzt. Daraus ergibt sich die fehlende Möglichkeit andere als digitale Ein- und Ausgänge anschließen zu können.

Systemdaten	DeviceNet (BK5200, BK5210, LC5200)		
Anzahl der E/A – Module	64		
Übertragungsmedium	Abgeschirmtes verdrehtes Kupferkabel mit Energieversorgung, 5 polig		
Länge des Kabels	500m	250m	100m
Übertragungsrage	125kBaud	250kBaud	500kBaud
Betriebsarten	Bit Strobe, Polling, Cyclic, Change of State (COS)		
Device Net Type	Communications Adapter		

Technische Daten	BK5200	BK5210
Anzahl der Busklemmen	64	
digitale Peripheriesignale	256 Ein-/ Ausgänge	256 Ein-/ Ausgänge
analoge Peripheriesignale	128 Ein-/ Ausgänge	---
Konfigurationsmöglichkeit	über KS2000 oder die Steuerung	
maximale Byteanzahl	512 Byte Eingänge, 512 Byte Ausgänge	32 Byte Eingänge, 32 Byte Ausgänge
Busanschluß	1 x Open Pluggable Connector 5 polig, im Lieferumfang enthalten	
Spannungsversorgung	24 V DC (20...29 V DC), über Buskabel 11...25V (gemäß DeviceNet Spezifikation)	
Eingangsstrom	70 mA + (ges. K-Bus Strom)/4 500 mA max.	
Einschaltstrom	ca. 2,5 x Dauerstrom	
empf. Vorsicherung	≤ 10 A	
K-Bus-Stromversorgung bis	1750 mA	500 mA
Spannung Powerkontakt	24 V DC max.	
Stromlast Powerkontakt	10 A max.	
Spannungsfestigkeit	500 Veff (Powerkontakt / Versorgungsspannung Buskoppler)	
Gewicht ca.	150 g	130 g
Betriebstemperatur	0°C ... +55°C	
Lagertemperatur	-25°C ... +85°C	
Relative Feuchte	95% ohne Betauung	
Vibrations/Schockfestigkeit	gemäß IEC 68-2-6 / IEC 68-2-27	
EMV-Festigkeit/Aussendung	gemäß EN 50082 (ESD, Burst) / EN 50081	
Einbaulage	Beliebig	
Schutzart	IP20	

Technische Daten	LC5200
Anzahl der Busklemmen	64
digitale Peripheriesignale	256 Ein-/ Ausgänge
analoge Peripheriesignale	
Konfigurationsmöglichkeit	über KS2000 oder die Steuerung
maximale Byteanzahl	32 Byte Eingänge und 32 Byte Ausgänge
Busanschluß	Direkt auf Federklemmen
Spannungsversorgung	24 V DC (20...29 V DC), über Buskabel 11...25V (gemäß DeviceNet Spezifikation)
Eingangsstrom	70 mA + (ges. K-Bus Strom)/4 500 mA max.
Einschaltstrom	ca. 2,5 x Dauerstrom
empf. Vorsicherung	≤ 10 A
K-Bus-Stromversorgung bis	500 mA
Spannung Powerkontakt	24 V DC max.
Stromlast Powerkontakt	10 A max.
Galvanische Trennung	Keine zwischen Versorgung / Feldbus / Powerkontakte
Baugröße	Ähnlich Busklemmgehäuse, Breite 21mm
Gewicht ca.	100 g
Betriebstemperatur	0°C ... +55°C
Lagertemperatur	-25°C ... +85°C
relative Feuchte	95% ohne Betauung
Vibrations/Schockfestigkeit	gemäß IEC 68-2-6 / IEC 68-2-27
EMV-Festigkeit/Aussendung	gemäß EN 50082 (ESD, Burst) / EN 50081
Einbaulage	Beliebig
Schutzart	IP20

Die Peripheriedaten im Prozeßabbild

Der Buskoppler ermittelt nach dem Einschalten die Konfiguration der gesteckten Ein/Ausgangsklemmen. Die Zuordnung zwischen physikalischen Steckplätzen der Ein/Ausgangskanälen und den Adressen des Prozeßabbildes wird vom Buskoppler automatisch durchgeführt.

Der Buskoppler erstellt eine interne Zuordnungsliste in der die Ein/Ausgangskanäle eine bestimmte Position im Prozeßabbild besitzen. Unterschieden wird hier nach Ein- und Ausgängen und nach bitorientierter (digitale) und byteorientierter (analoge, bzw. komplexe) Signalverarbeitung.

Es werden zwei Gruppen mit je nur Ein- und nur Ausgängen gebildet. In einer Gruppen befinden sich unter der niedrigsten Adresse die byteorientierten Kanäle in aufsteigender Reihenfolge. Hinter diesem Block befinden sich die bitorientierten Kanäle.

Digitale Signale (bitorientiert)

Die digitalen Signale sind bitorientiert. Das heißt, jedem Kanal ist ein Bit im Prozeßabbild zugeordnet. Der Buskoppler erstellt einen Speicherbereich mit den aktuellen Eingangsbits und sorgt für das sofortige Herausschreiben der Bits eines zweiten Speicherbereiches, der für die Ausgangskanäle zuständig ist.

Die exakte Zuordnung der Ein- und Ausgangskanäle zum Prozeßabbild der Steuerung wird im Anhang in einem Beispiel ausführlich erläutert.

Analoge Signale (byteorientiert)

Die Verarbeitung der analogen Signale ist grundsätzlich byteorientiert. Die analogen Ein- und Ausgangswerte werden in einer Zweibytedarstellung im Speicher abgelegt. Die Werte werden in „SIGNED INTEGER“ oder „Zweierkomplement“ dargestellt. Der Zahlenwert „0“ steht für den Ein/Ausgangswert „0V“, „0mA“ oder „4mA“. Der Maximalwert des Ein/Ausgangswertes wird in der Standardeinstellung durch „7FFF“ hex wiedergegeben. Negative Ein/Ausgangswerte, z.B. -10V werden als „1000“ hex abgebildet. Die Zwischenwerte sind entsprechend proportional zueinander. Der Bereich mit einer Auflösung von 15 Bit wird nicht mit jeder Ein- oder Ausgangsstufe realisiert. Bei einer tatsächlichen Auflösung von 12 Bit sind die letzten 3 Bit für Ausgänge ohne Wirkung und für Eingänge werden sie „0“ gelesen. Desweiteren besitzt jeder Kanal ein Kontroll- und Statusbyte. Das Kontroll- und Statusbyte ist das höchstwertige Byte. Das Kontroll- und Statusbyte kann in der Version 2.0 des DeviceNet - Kopplers nicht gelesen werden. Ein analoger Kanal wird mit 2 Byte im Prozeßabbild dargestellt. Die folgenden Versionen ermöglichen die Erweiterung der Datenbreite eines Kanals durch die Konfigurationssoftware KS2000.

Sondersignale und Schnittstelle

Ein Buskoppler unterstützt Busklemmen mit weiteren Schnittstellen, wie RS232, RS485, Inkrementalencoder oder andere. Diese Signale können wie die oben genannten analogen Signale betrachtet werden. Teilweise ist für die Sondersignale eine Bitbreite von 16 nicht ausreichend. Der Buskoppler kann jede Bytebreite unterstützen.

Defaultzuordnung der Ein-/Ausgänge zum Prozeßabbild

Nach dem Einschalten ermittelt der Buskoppler den Umfang der angesteckten Busklemmen und erstellt eine Zuordnungsliste. In dieser Liste werden die analogen und digitalen Kanäle, zwischen Ein- und Ausgängen unterschieden, von einander getrennt zusammengestellt. Die Zuordnung beginnt links neben dem Buskoppler. Die Software im Buskoppler sammelt die Einträge der einzelnen Kanäle zur Erstellung der Zuordnungsliste von links nach rechts zählend einzeln ein.

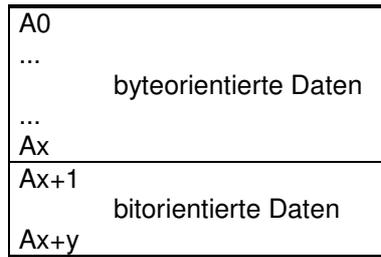
Die Zuordnung unterscheidet vier Gruppen:

	Funktionstyp des Kanals	Zuordnungsstufe
1.	Analoge Ausgänge	Byteweise Zuordnung
2.	Digitale Ausgänge	bitweise Zuordnung
3.	Analoge Eingänge	Byteweise Zuordnung
4.	Digitale Eingänge	bitweise Zuordnung

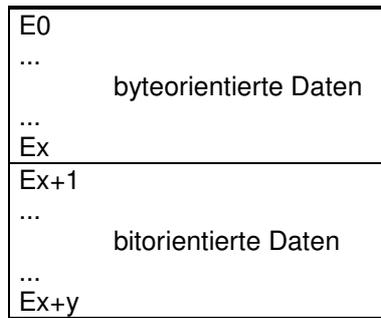
Analoge Ein/Ausgänge stehen stellvertretend für andere komplexe mehr-byte Signal – Busklemmen.

Die Aufteilung des Prozeßabbildes im Buskoppler im Überblick:

Ausgangsdaten im Buskoppler

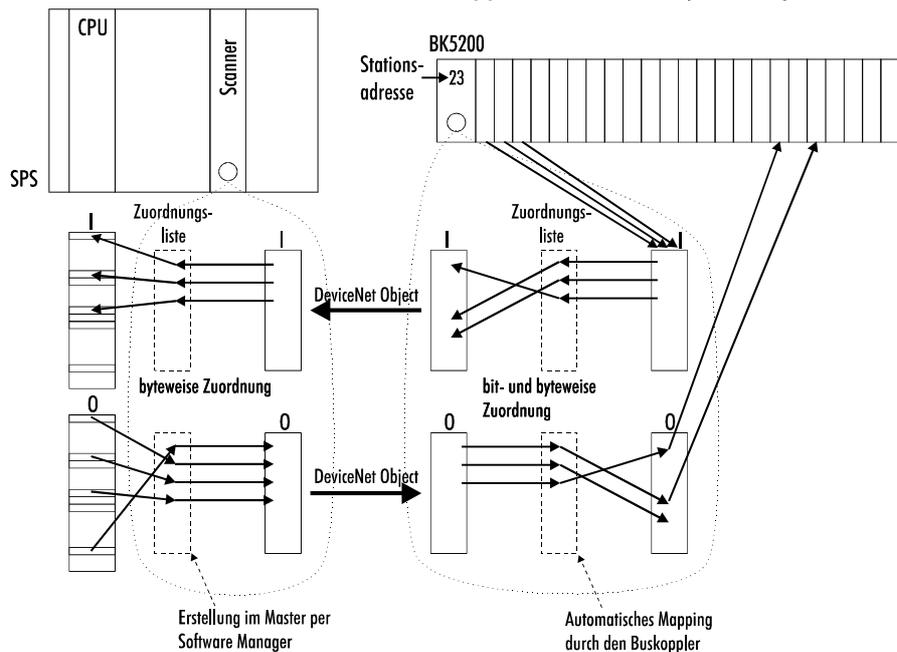


Eingangsdaten im Buskoppler



Der Weg von den E/As zum Prozeßabbild im DeviceNet

Prozeßabbilder in BK5200 DeviceNet-Koppler und der SPS (Scanner)



Datenkonsistenz

Daten bezeichnet man als konsistent, wenn sie inhaltlich zusammengehören. Inhaltlich gehören zusammen: 1. das High - und das Low - Byte eines Analogwertes (Wortkonsistenz), 2. Kontroll/Statusbyte und das dazugehörige Parameterwort für den Zugriff auf die Register. Die Datenkonsistenz ist

im Zusammenspiel von Peripherie und Steuerung grundsätzlich zunächst nur für ein Byte sichergestellt. Das heißt, die Bits eines Bytes werden zusammen eingelesen oder werden zusammen ausgegeben. Für die Verarbeitung digitaler Signale ist eine byteweise Konsistenz ausreichend. In Fällen der Übertragung von Werten mit einer Länge über 8 Bit, z.B. Analogwerte, muß die Konsistenz ausgeweitet werden. Die unterschiedlichen Bussysteme garantieren die Konsistenz mit der erforderlichen Länge. Zu beachten ist die richtige Art der Übernahme der konsistenten Daten vom Master des Bussystems in die Steuerung. Ausführliche Beschreibung der richtigen Vorgehensweise liefert das entsprechende Bedienhandbuch zum Bussystem, insbesondere die Beschreibung der eingesetzten Masteranschlüssen. Auf die verbreitetsten Anschlüsse wird in den Feldbus bezogenen Kapiteln dieses Handbuches bezug genommen.

*Komplexe
Signalverarbeitung*

Alle byteorientierten Signalkanäle wie RS232, RS485 oder Inkrementalencodern, arbeiten zum Teil mit Bytelängen von mehr als zwei. Die Handhabung ist, vom Längenunterschied abgesehen, immer vergleichbar mit den analogen Signalen.

Inbetriebnahme und Diagnose

Nach dem Einschalten überprüft der Buskoppler sofort die angeschlossene Konfiguration. Der fehlerfreie Hochlauf wird durch das Verlöschen der roten LED „I/O ERR“ signalisiert. Das Blinken der LED „I/O ERR“ zeigt einen Fehler im Bereich der Klemmen an. Durch Frequenz und Anzahl des Blinkens kann der Fehlercode ermittelt werden. Das ermöglicht eine schnelle Fehlerbeseitigung. Ausführliche Beschreibung finden Sie im Kapitel „Die Diagnose - LEDs“.

Die Diagnose LEDs

Zur Statusanzeige besitzt der Buskoppler zwei Gruppen von LEDs. Die obere Gruppe mit vier LEDs zeigt den Zustand des jeweiligen Feldbusses an. Die Bedeutung der „Feldbusstatus - LEDs“ wird in den entsprechenden Kapiteln dieses Handbuches erläutert, sie entspricht den feldbusüblichen Anzeigen.

Auf der rechten oberen Seite des Buskopplers befinden sich zwei weitere grüne LEDs zur Anzeige der Versorgungsspannung. Die linke LED zeigt die 24V Versorgung des Buskopplers an. Die rechte LED signalisiert die Versorgung der Powerkontakte.

Lokale Fehler

Zwei LEDs, die „I/O - LEDs“, im Bereich unter den oben genannten Feldbusstatus - LEDs dienen der Anzeige der Betriebszustände der Busklemmen und der Verbindung zu diesen Busklemmen. Die grüne LED leuchtet, um den fehlerfreien Betrieb anzuzeigen. Die rote LED blinkt zur Fehleranzeige mit zwei unterschiedlichen Frequenzen. Der Fehler ist in folgender Weise in dem Blinkcode verschlüsselt:

Blinkcode

schnelles Blinken	Start des Fehlercodes
erste langsame Sequenz	Fehlercode
zweite langsame Sequenz	Fehlerargument

Fehlerstelle

Fehlercode	Fehlerargument	Beschreibung
1 Impuls	0	EEPROM-Prüfsummenfehler
	1	Überlauf Inline-Code-Buffer
	2	Unbekannter Datentyp
2 Impulse	0	programmierte Konfiguration
	n (n > 0)	falscher Tabelleneintrag / Buskoppler Tabellenvergleich (Klemme n) falsch
3 Impulse	0	Klemmenbus Kommandofehler
4 Impulse	0	Klemmenbus Datenfehler
	n	Bruchstelle hinter Klemme n (0: Koppler)
5 Impulse	n	Klemmenbus Fehler bei Registerkommunikation mit Klemme n
6 Impulse	0	Spezielle Feldbusfehler
	n (n > 0)	

Die Anzahl der Impulse in der ersten Sequenz zeigen die Fehlerart die zweite Sequenz zeigt die Position der letzten Busklemme vor dem Fehler an. Passive Busklemmen, wie zum Beispiel eine Einspeiseklemme, werden nicht mitgezählt.

Durch die Beseitigung des Fehlers beendet der Buskoppler die Blinksequenz bei manchen Fehlern nicht. Der Betriebszustand des Buskopplers bleibt „Stop“. Nur durch Ab- und Einschalten der Versorgungsspannung oder einen Reset vom Scanner kann der Buskoppler neu gestartet werden.

Das Ziehen und Stecken von Busklemmen aus dem Verbund ist nur im abgeschalteten Zustand zulässig. Die Elektronik der Busklemmen und des Buskopplers ist weitgehend vor Zerstörungen geschützt, Fehlfunktionen und Schädigungen können beim Zusammenstecken unter Spannung jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Das Auftreten eines Fehlers im laufenden Betrieb löst nicht sofort die Ausgabe des Fehlercodes über die LEDs aus. Der Buskoppler muß zur Diagnose der Busklemmen aufgefordert werden. Die Diagnoseanforderung wird nach dem Einschalten oder durch den Zugriff des Feldbusses auf den Buskoppler generiert. Das heißt, wenn kein Datenaustausch über Device-Net läuft und eine Busklemme aus dem Verbund gezogen wird meldet der Buskoppler nicht zwangsläufig einen Fehler.

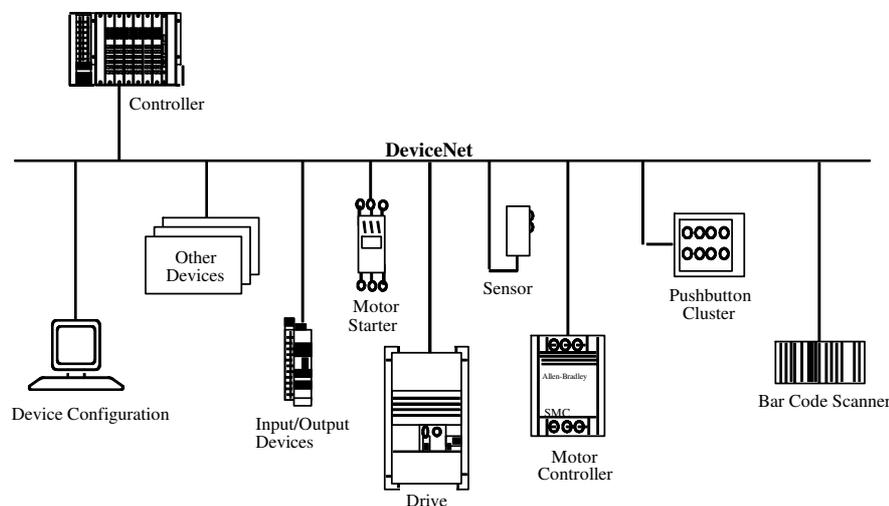
BK5200, BK5210, LC5200 DeviceNet

Systemvorstellung

*DeviceNet
BK5200, BK5210:
Busspannung und
Klemmenspannung sind
potentialgetrennt.
Der Anschluß beider
Spannungen ist erforderlich*

DeviceNet ist ein offenes System das auf der Basis von CAN aufsetzt. CAN wurde vor einigen Jahren von der Firma R. Bosch für die Datenübertragung in Kraftfahrzeugen entwickelt. Seitdem sind Millionen von CAN-Chips im Einsatz. Nachteilig für einen Einsatz in der Automatisierungstechnik ist, daß CAN keine Definitionen für die Applikationsschicht enthält. CAN definiert nur die physikalische und Datensicherungsschicht.

Mit DeviceNet ist eine einheitliche Applikationsschicht festgelegt, mit der das CAN-Protokoll für Industrieanwendungen nutzbar wird. Die ODVA (Open DeviceNet Vendor Association) unterstützt Hersteller und Anwender des Systems DeviceNet als unabhängiger Verein. Die ODVA stellt sicher, daß alle Geräte, die der Spezifikation entsprechen, herstellernerneutral zusammen in einem System arbeiten.



Beispiele für eine Vernetzung mit DeviceNet

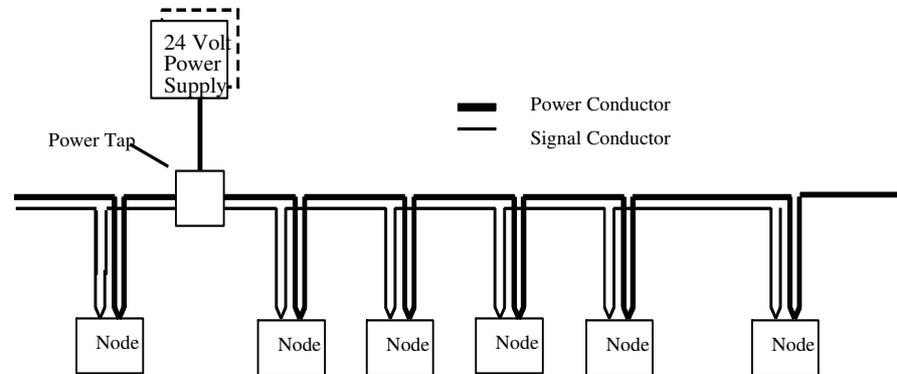
CAN bietet durch das Verfahren der Bitarbitration grundsätzlich die Möglichkeit Kommunikationsnetze mit Master/Slave- und Multimaster- Zugriffsverfahren zu betreiben. Der Buskoppler BK5200 mit dem Ausgabestand der Software B2 unterstützt den Master/Slave Betrieb (Polling Mode), wobei der Buskoppler als Slave arbeitet. In späteren Ausgabeständen wird der Buskoppler auch den Multimaster- Betrieb unterstützen.

Die Versorgung der Buskoppler BK5200 und BK5210 mit Betriebsspannung wird nicht über das DeviceNet - Buskabel durchgeführt. Der Buskoppler und die Peripherie (die Busklemmen) müssen über die Anschlüsse auf der rechten Seite oben (siehe einleitende Seiten) verdrahtet werden. Eine galvanische Trennung zwischen Bus und Peripherie ist somit möglich. Durch eine Verbindung zwischen der Versorgungsspannung des Buskabels und der Peripherieseite kann bei Bedarf auch auf eine dezentrale Stromversorgung verzichtet werden.

Die Versorgung des Buskoppler LC5200 mit Betriebsspannung wird über das DeviceNet - Buskabel durchgeführt. Eine galvanische Trennung zwischen Bus und Peripherie ist somit nicht vorhanden. Wenn die Peripherieebene dennoch potentialgetrennt ausgeführt werden soll, so kann dies sehr einfach durch den Einsatz von Potentialtrennklemmen (KL9xxx) durchgeführt werden.

Buskabel

Als Buskabel dient eine 2x2 adrig verdrehte und geschirmte Leitung. Ein Adernpaar übernimmt die Datenübertragung und das zweite Adernpaar ist für die Stromversorgung zuständig. Es kann Ströme bis zu 8 Ampere führen. Die maximal zulässige Leitungslänge ist vorrangig von der Baudrate abhängig. Wird die höchste Baudrate (500kBaude) gewählt, sind max. 100 m Leitung zulässig. Bei der geringsten Baudrate (125kBaude) ist eine gesamte Kabellänge von 500m realisierbar.

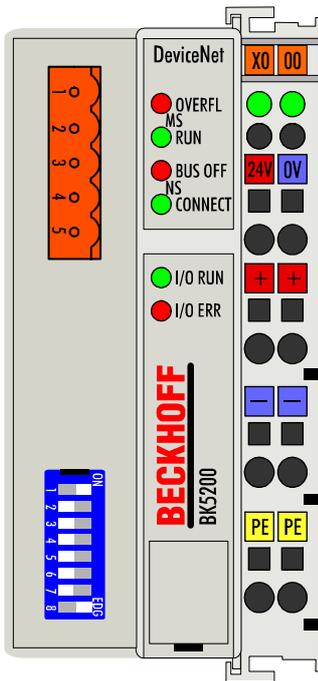


Das Buskabel darf ein Hauptstrang mit bis zu 6m langen Stichleitungen sein. Wichtig ist es, den Hauptstrang an beiden Enden mit Abschlußwiderständen von je 121Ω zu versehen. An einem Strang ist der Betrieb von bis zu 64 Teilnehmern möglich. Um das Abziehen und Zustecken von Buskopplern im laufenden Betrieb zu ermöglichen, sollten die Abschlußwiderstände fest mit dem Buskabel verbunden sein.

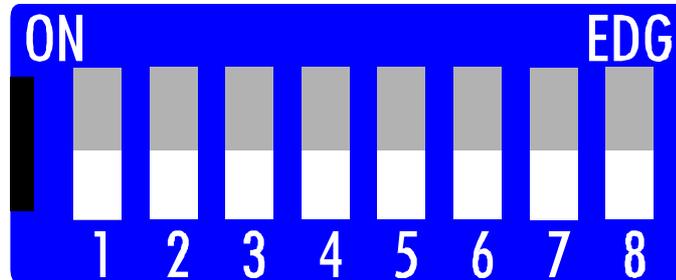
Parametrierung

Für die Parametrierung des Systems sollte eine spezielle DeviceNet-Konfigurations-Software benutzt werden. Mit der Software hinterlegt der Anwender die Parametrierungsdaten im Master. Dieser führt beim Einschalten einen Vergleich der gespeicherten Einstellungen mit den tatsächlichen Konfigurationen der einzelnen Stationen durch. Nur bei voller Übereinstimmung wird der Nutzdatenaustausch zwischen Master und Slave aufgebaut. Die Parametrierung der Master wird direkt über den DeviceNet-Anschluß durchgeführt. Eine gesonderte Schnittstelle, wie sie andere Feldbusse zu Verfügung stellen, kennt DeviceNet nicht.

Buskoppler-Konfiguration



Setzen Sie alle DIP-Schalter auf die gewünschte Konfiguration, bevor Sie den Buskoppler einschalten. Über die Schalter 7 und 8 wird die Baudrate eingestellt, wie die Tabelle unten zeigt.



DIP-Schalter einstellen

Baudrate einstellen

Baudraten Einstellung	1	2	3	4	5	6	7	8
125 kBd							off	off
250 kBd							on	off
500 kBd							off	on
(Default) 125 kBd							on	on

Setzen der MAC ID

Mit den DIP-Schaltern 1 bis 6 wird die MAC ID eingestellt: Schalter 1 ist dabei das niederwertigste Bit 20 und Schalter 6 das höchstwertigste Bit 25. In Schalterstellung ON ist das Bit gesetzt.

Die MAC ID ist im Bereich von 0 bis 63 einstellbar.

Buskoppler einschalten

Nachdem Sie die DIP-Schalter auf die gewünschte Konfiguration eingestellt haben, können Sie den Buskoppler einschalten. Eine Änderung im laufenden Betrieb bleibt bis zum erneuten Einschalten ohne Wirkung.

Steckerbelegung / DeviceNet Anschluß

*DeviceNet Anschluß
BK5200, BK5210:
Busspannung und
Klemmenspannung sind
potentialgetrennt.
Der Anschluß beider
Spannungen ist
erforderlich.*

Zum Anschluß des DeviceNet Buskabels wird ein 5 poliger Stecker mitgeliefert. Pin 1 befindet sich oben am Buskoppler. Das Bild zeigt die Buchse im Buskoppler. Die Spannungsversorgung über diesen Stecker ist von der Versorgungsspannung auf der Klemme rechts am Buskoppler potentialgetrennt. Zum Betrieb ist der Anschluß beider Spannungen notwendig.

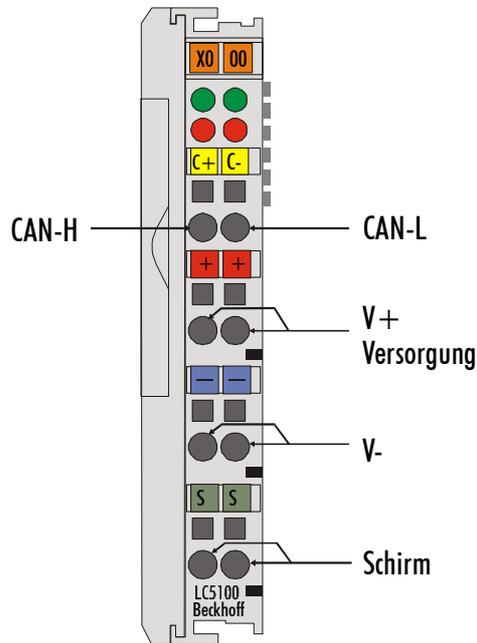


Pinbelegung DeviceNet Anschluß	
1	V+
2	CAN-H
3	GND
4	CAN-L
5	V-

*DeviceNet Anschluß
LC5200*

Beim Low-Cost Koppler LC5200 wird die CAN-Leitung direkt auf die Klemmstellen 1 (CAN-H, gekennzeichnet mit C+) bzw. 5 (CAN-L, gekennzeichnet mit C-) aufgelegt. V+ wird auf die Klemmstellen 2 bzw. 6 aufgelegt. V- wird auf die Klemmstellen 3 bzw. 7 aufgelegt. Der Schirm kann optional auf die Klemmstellen 4 bzw. 8 aufgelegt werden, diese sind über eine R-C-Schaltung mit der Hutschiene verbunden.

*Anschlußbild auf dem Bus-
koppler LC5200*



Datenaustausch

Datenstring vom DeviceNet - Master zum Buskoppler: Zuerst byteweise Daten dann bitweise Daten

Zwischen Master und Slave werden Daten in Form von Objekten übertragen. Der Buskoppler kennt zwei Objekte. Ein Ein- und ein Ausgangsobjekt. Mit der Konfigurations-Software ist die Zuordnung der Ein/Ausgangsbytes zu bestimmten Speicherbereichen in der Steuerung möglich. Die Zuordnung der Objektdaten zur Peripherie führt der Buskoppler nach einem festen Algorithmus durch. Im Anhang erläutern verschiedene Beispiele die Zusammenhänge zwischen Adressen und Peripherie. Ein vom DeviceNet - Master an den Buskoppler übertragenes Objekt muß zuerst alle byteorientierten Werte enthalten, das sind die Daten für analoge Ausgangsklemmen. Erst dann dürfen die bitorientierten Daten für digitale Ausgänge gesendet werden.

*4 Byte für analoge 2 Kanal Ausgangsklemmen
2 Bit für digitale 2 Kanal Ausgangsklemmen*

Analoge Ausgänge erhalten 16 Bit Daten, also zwei Byte, pro Kanal. Einer analogen Ausgangsklemme mit 2 Kanälen müssen demnach 4 Byte übermittelt werden. Eine digitale Ausgangsklemme mit 2 Kanälen benötigt insgesamt 2 Bit Daten, für jeden Kanal 1 Bit.

Zuerst die Daten aller analogen Ausgänge

Die ersten 4 Byte eines an die Klemmleiste übertragenen Objektes werden der ersten analogen Ausgangsklemme zugeordnet, das ist die analoge Ausgangsklemme, die dem Buskoppler am nächsten sitzt. Andere Klemmen, die zwischen dem Buskoppler und der ersten analogen Ausgangsklemme gesteckt sind, werden nicht berücksichtigt. Die nächsten vier Byte des Objektes gelangen zur zweiten analogen Ausgangsklemme in der Klemmleiste. Alle anderen Klemmen zwischen der ersten und der zweiten analogen Ausgangsklemmen werden nicht beachtet.

Danach die Daten für die digitalen Ausgänge byteweise Übertragung

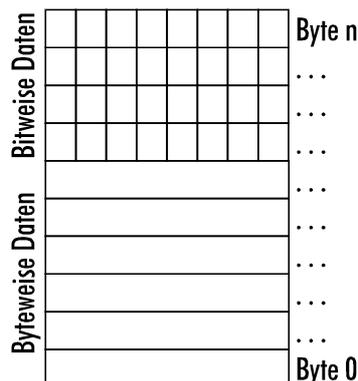
Nachdem die letzte analoge Ausgangsklemme der Klemmleiste mit Daten versorgt wurde, werden die digitalen Ausgänge bedient. Die Datenübertragung erfolgt immer byteweise. Das nächste Byte aus dem Datenstring enthält die Daten für 8 digitale Ausgänge. Bit 0 und Bit 1 werden den Kanälen 1 und 2 der ersten digitalen Ausgangsklemme hinter dem Buskoppler zugeordnet. Dazwischen angeordnete Klemmen anderen Typs werden nicht berücksichtigt.

Bit 2 und 3 gehen an die 2 Kanäle der zweiten digitalen Ausgangsklemme, Bit 4 und 5 an die dritte und Bit 6 und 7 an die vierte. Zwischen den digitalen Ausgangsklemmen können dabei auch andere Klemmen gesteckt sein, die unbeachtet bleiben.

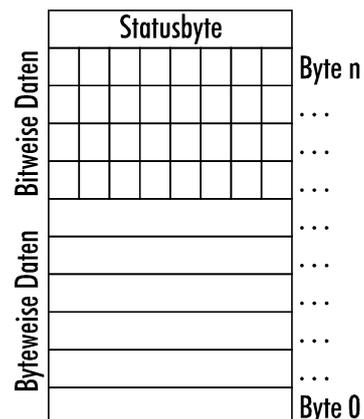
einige Bits des letzten Bytes bleiben eventuell frei

Es werden weitere Bytes aus dem Datenstring gelesen, bis der letzte digitale Ausgang der Klemmleiste versorgt ist. Wenn die Gesamtzahl der digitalen Ausgänge nicht durch 8 teilbar ist, bleiben im letzten Datenbyte einige Bits unbeachtet.

Objekt vom Master an den Buskoppler



Objekt vom Buskoppler an den Master



<i>Objekt vom Buskoppler zum DeviceNet-Master zur Übertragung der Eingangsdaten</i>	Das vom Buskoppler an den DeviceNet-Master gesendete Objekt enthält ebenfalls zuerst die byteorientierten und dann die bitorientierten Daten. Am Ende des Objektes folgt hier noch ein Statusbyte. Die byteorientierten Daten enthalten die Werte analoger Eingänge und die bitorientierten Daten die Werte digitaler Eingänge.
<i>Zuerst byteweise Daten</i>	Die ersten vier Byte enthalten die Daten der ersten analogen Eingangsklemme in der Klemmleiste. Dabei bilden jeweils 2 Byte den 16-Bit Wert eines Eingangs. Die jeweils nächsten vier Byte entsprechen der nächsten analogen Eingangsklemme, nach dem gleichen Schema wie oben beschrieben.
<i>Dann bitweise Daten</i>	Nach den byteorientierten Daten aller analogen Eingänge folgen die Werte der digitalen Eingänge. 8 digitale Eingänge werden in einem Byte übertragen. Wiederum kann das letzte Datenbyte einige nicht benutzte Bits enthalten, wenn die Zahl der digitalen Eingänge in der Klemmleiste nicht durch 8 teilbar ist.
<i>Statusbyte am Ende des Blockes an den Master</i>	Bei dem String vom Buskoppler an den DeviceNet-Master wird am Ende ein Statusbyte übertragen, das den Status der Klemmleiste wiedergibt. Dieser Wert entspricht der Anzeige der I/O-LEDs auf dem Buskoppler. Wenn die Klemmleiste einwandfrei arbeitet, ist die LED "I/O RUN" an und das Statusbyte enthält den Wert 0. Sobald ein Fehler auftritt, leuchtet die LED "I/O ERR" und das Statusbyte enthält den Wert 1.
<i>Statusbyte=0: I/O RUN</i> <i>Statusbyte=1: I/O ERR</i>	

Leuchtdioden

<i>LED "RUN"</i>	Modul Status LEDs "MS" Die grüne LED blinkt: Die grüne LED leuchtet konstant:	Konfiguration falsch Status o.k.
<i>LED "OVERFL"</i>	Die rote LED blinkt: Die rote LED leuchtet konstant:	Überlauf der Receive Queue Status o.k.
<i>LED "CONNECT"</i>	Netzwerk Status LEDs "NS" Die grüne LED blinkt:	Buskoppler ist bereit zur Kommunikation, aber noch nicht dem Master zugeordnet.
<i>LED "BUS OFF"</i>	Die grüne LED leuchtet konstant: Die rote LED blinkt: Die rote LED leuchtet konstant:	Buskoppler ist dem Master zugeordnet, Datenaustausch findet statt. I/O Verbindung im Timeout BUS OFF: CAN Fehler, Teilnehmer mit gleicher Knotenadresse.
<i>LED "I/O RUN"</i>	Input/Output Status "I/O" Die grüne LED leuchtet:	Die Busklemmen arbeiten einwandfrei
<i>LED "I/O ERR"</i>	Die rote LED leuchtet:	I/O Fehler, eine Busklemme oder der interne K-Bus mit Fehler
<i>LED "I/O ERR"</i>	Die rote LED blinkt:	Die Busklemmen werden konfiguriert

Vendor ID

Die Vendor ID ist # 108.

DeviceNet Group

Die Buskoppler BK5200, BK5210, LC5200 sind ausschließlich Group 2 devices.

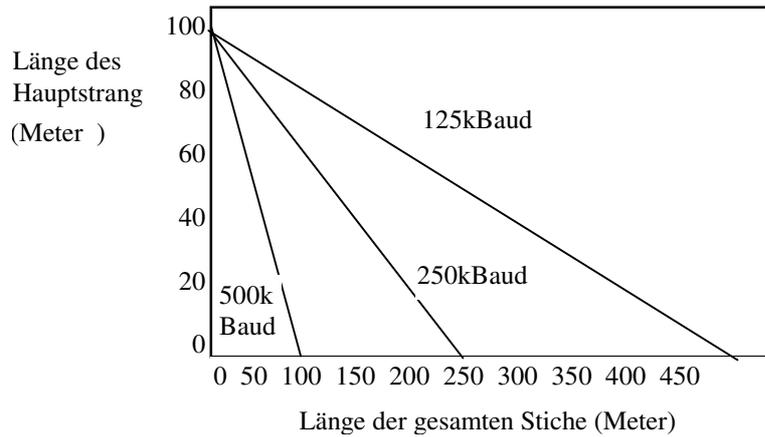
IDENTIFIER BITS										MESSAGE ID MEANING		
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
1	0	MAC ID					Group 2 Message ID					Group 2 Messages
1	0	MAC ID					0		0	0		Group 2 Message Identifier
1	0	MAC ID					0		0	1		
1	0	MAC ID					0		1	0		
1	0	MAC ID					0		1	1		
1	0	MAC ID					1		0	0		
1	0	MAC ID					1		0	1		
1	0	Destination MAC ID					1		1	0		Reserved for Predefined Master/Slave Connection Management
1	0	Destination MAC ID					1		1	1		Duplicate MAC ID Check Message

Übersicht über die verwendeten Identifier

Buskabel: Längen, Belegung

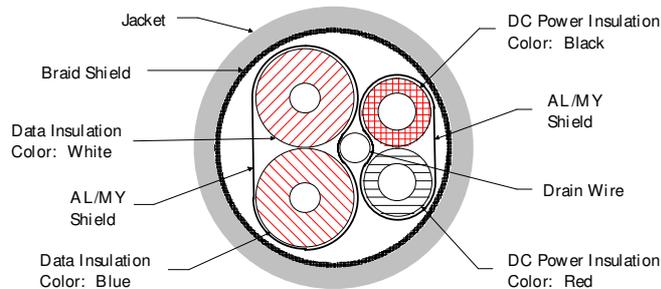
In Abhängigkeit von der gewählten Baudrate sind unterschiedliche maximale Kabellängen möglich. Die aufgeführten Kabellängen sind als Summe von Hauptstrang und Stichleitungen zu betrachten.

125kBaud	500m
250kBaud	250m
500kBaud	100m

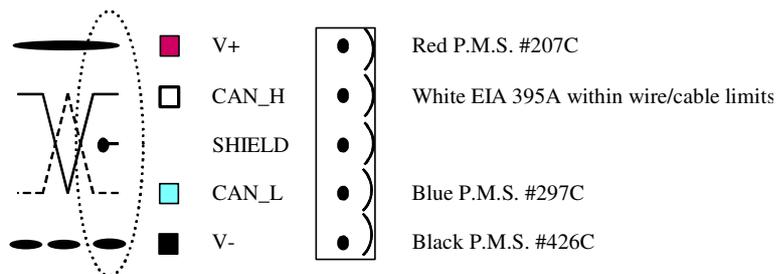


$L_{\text{stich}} + 5 \times L_{\text{haupt}} = 500$	bei 125Kbaud
$L_{\text{stich}} + 2.5 \times L_{\text{haupt}} = 250$	bei 250Kbaud
$L_{\text{stich}} + L_{\text{haupt}} = 100$	bei 500Kbaud

L_{stich} ist die Länge des Stikkabels und L_{haupt} ist die Länge des Hauptkabels.



Das Kabel besteht aus zwei Aderpaaren mit Abschirmung. Ein Aderpaar dient der Datenübertragung. Das zweite Aderpaar wird für die Verteilung der Versorgungsspannung eingesetzt.

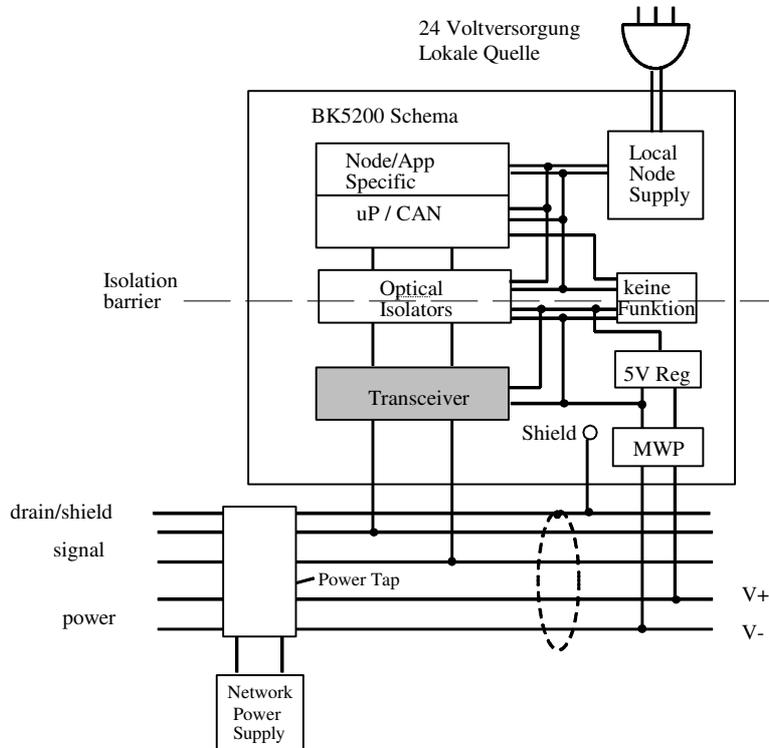


Belegung der Leitungen

Isolation, galvanische Trennung

BK5200, BK5210

Die Buskoppler BK5200 und BK5210 besitzen eine galvanische Trennung zwischen dem Buskabel und der Buskoppler - Elektronik.



Potentialebenen im BK5200, BK5210

LC5200:

Beim LC5200 wurde auf die galvanische Trennung zu Feldbus und Peripherieebene verzichtet. Wenn die Peripherieebene dennoch potentialgetrennt ausgeführt werden soll, so kann dies sehr einfach durch den Einsatz von Potentialtrennklemmen (KL9xxx) durchgeführt werden.

Anhang

Beispiel: Zusammenstellung eines Prozeßabbildes im Buskoppler

Ein Beispiel erläutert die Zuordnung der Ein- und Ausgangskanäle zum Prozeßabbild. Der Beispielaufbau soll aus folgenden Bus - Klemmen - Baugruppen bestehen:

Der Buskoppler erstellt bei dieser Konfiguration die unten folgende Zuordnungsliste

Position	Funktionsbaugruppe auf der Schiene
POS01	Buskoppler
POS02	Digitale Eingänge 2 Kanäle
POS03	Digitale Eingänge 2 Kanäle
POS04	Digitale Eingänge 2 Kanäle
POS05	Digitale Eingänge 2 Kanäle
POS06	Digitale Eingänge 2 Kanäle
POS07	Digitale Ausgänge 2 Kanäle
POS08	Digitale Ausgänge 2 Kanäle
POS09	Digitale Ausgänge 2 Kanäle
POS10	Analoge Eingänge 2 Kanäle
POS11	Analoge Ausgänge 2 Kanäle
POS12	Analoge Ausgänge 2 Kanäle
POS13	Analoge Eingänge 2 Kanäle
POS14	Einspeiseklemme
POS15	Digitale Eingänge 2 Kanäle
POS16	Digitale Eingänge 2 Kanäle
POS17	Digitale Eingänge 2 Kanäle
POS18	Digitale Ausgänge 2 Kanäle
POS19	Digitale Ausgänge 2 Kanäle
POS20	Analoge Ausgänge 2 Kanäle
POS21	Endklemme

DeviceNet unterstützt per default nur 16-Bit-breite Signalkanäle. Das STATUS/KONTROLL-BYTE ist nicht verfügbar. D.h. z.B. eine analoge Eingangsklemme mit 2 Kanälen erscheint mit 2 x 16 Bit im Prozeßabbild. Die Abbildungen bezüglich der Byteadressen und der Zuordnungen stellen sich entsprechend anders dar.

Teil für byteorientierte Daten, Analoge Ausgänge

relative Byteadresse	Bitposition	Prozeßabbild in der Steuerung	Position im Block
0, 1	keine	A0, A1	POS11
2, 3	keine	A2, A3	POS11
4, 5	keine	A4, A5	POS12
6, 7,	keine	A6, A7	POS12
8, 9	keine	A8, A9	POS20
10, 11	keine	A10, A11	POS20

*Teil für nicht bitorientierte
Daten, Digitale Ausgänge*

relative Byte- adresse	Bitposition	Prozeßabbild in der Steuerung	Position im Block
12	0	A12	POS07
12	1	A12	POS07
12	2	A12	POS08
12	3	A12	POS08
12	4	A12	POS09
12	5	A12	POS09
12	6	A12	POS18
12	7	A12	POS18
13	0	A13	POS19
13	1	A13	POS19

*Teil für byteorientierte
Daten, Analoge Eingänge*

relative Byte- adresse	Bitposition	Prozeßabbild in der Steuerung	Position im Block
0, 1	keine	E0, E1	POS10
2, 3	keine	E2, E3	POS10
4,5	Keine	E4, E5	POS13
5,7	Keine	E6,E7	POS13

*Teil für nicht bitorientierte
Daten, Digitale Eingänge*

relative Byte- adresse	Bitposition	Prozeßabbild in der Steuerung	Position im Block
4	0	E4	POS01
4	1	E4	POS01
4	2	E4	POS02
4	3	E4	POS02
4	4	E4	POS03
4	5	E4	POS03
4	6	E4	POS04
4	7	E4	POS04
5	0	E5	POS05
5	1	E5	POS05
5	2	E5	POS06
5	3	E5	POS06
5	4	E5	POS15
5	5	E5	POS15
5	6	E5	POS16
5	7	E5	POS16
6	0	E6	POS17
6	1	E6	POS17

Die Positionen POS14 und POS21 sind in bezug auf den Datenaustausch nicht relevant. Sie erscheinen nicht in der Liste. Wird ein Byte nicht vollständig genutzt, z.B.: E8, füllt er Buskoppler die restlichen Bits des Bytes mit Nullen auf.

Die Aufteilung des Prozeßabbildes im Buskoppler im Überblick:

*Ausgangsdaten
im Buskoppler*

A0	byteorientierte Daten
...	
A11	
A12	bitorientierte Daten
A13	

*Eingangsdaten
im Buskoppler*

E0	byteorientierte Daten
...	
E3	
E4	bitorientierte Daten
...	
E6	

Die hier aufgeführten Basis - Adressen E0 und A0 gelten als relative Adressen oder Adressen im Buskoppler. Die Adressen können in Abhängigkeit vom übergeordneten DeviceNetsystem durch den Busmaster an freiwählbarer Stelle im Prozeßabbild der Steuerung erscheinen. Die Konfigurationssoftware der Master ermöglicht die Zuordnung der Bytes zu den Adressen des Prozeßabbildes der Steuerung.

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 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:

- weltweiter 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

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

Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH
Eiserstr. 5
33415 Verl
Germany
Telefon: + 49 (0) 5246/963-0
Fax: + 49 (0) 5246/963-198
E-Mail: info@beckhoff.de
Web: www.beckhoff.de

Weitere Support- und Service-Adressen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten unter <http://www.beckhoff.de>. Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten