

# **Buskoppler mit RS232 Schnittstelle BK8100**

**Technische Dokumentation**

**Version 1.2  
30.10.2006**

**BECKHOFF**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>Hinweise zur Dokumentation</b>	<b>3</b>
Haftungsbedingungen	3
Lieferbedingungen	3
Copyright	3
<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>4</b>
Auslieferungszustand	4
Erklärung der Sicherheitssymbole	4
<b>2. Grundlagen</b>	<b>5</b>
<b>Das Beckhoff Busklemmen – System</b>	<b>5</b>
<b>Die Schnittstellen</b>	<b>7</b>
Spannungsversorgung	7
Einspeisung Powerkontakte	7
Powerkontakte	7
RS 232 Anschluß	8
K-Bus Kontakte	8
Potentialtrennung	8
<b>Die Betriebsarten des Buskopplers</b>	<b>9</b>
<b>Mechanischer Aufbau</b>	<b>10</b>
<b>Elektrische Daten</b>	<b>11</b>
<b>Die Peripheriedaten im Prozeßabbild</b>	<b>12</b>
<b>Inbetriebnahme und Diagnose</b>	<b>14</b>
<b>3. RS 232 – Koppler BK8100</b>	<b>16</b>
Systemvorstellung	16
Das Medium: Stecker und Kabel	17
Datenkommunikation	18
<b>4. Anhang</b>	<b>22</b>
Beispiel: Zusammenstellung eines Prozeßabbildes im Buskoppler	22
Darstellung der Analogsignale im Prozeßabbild	24
<b>5. Support und Service</b>	<b>26</b>
Beckhoff Firmenzentrale	26

# 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 oder 4 E/A-Kanälen  
für jede Signalform*

*dezentrale Verdrahtung der E/A-Ebene*

*IPC als Steuerung*

*Buskoppler für alle gängigen Bussysteme*

*Norm - C Schienen Montage*

*Modularität*

*Anzeige des Kanalzustands*

*K-Bus*

*Endklemme*

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 2 oder 4 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.

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.

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.

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.

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.

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

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, Konfigura-

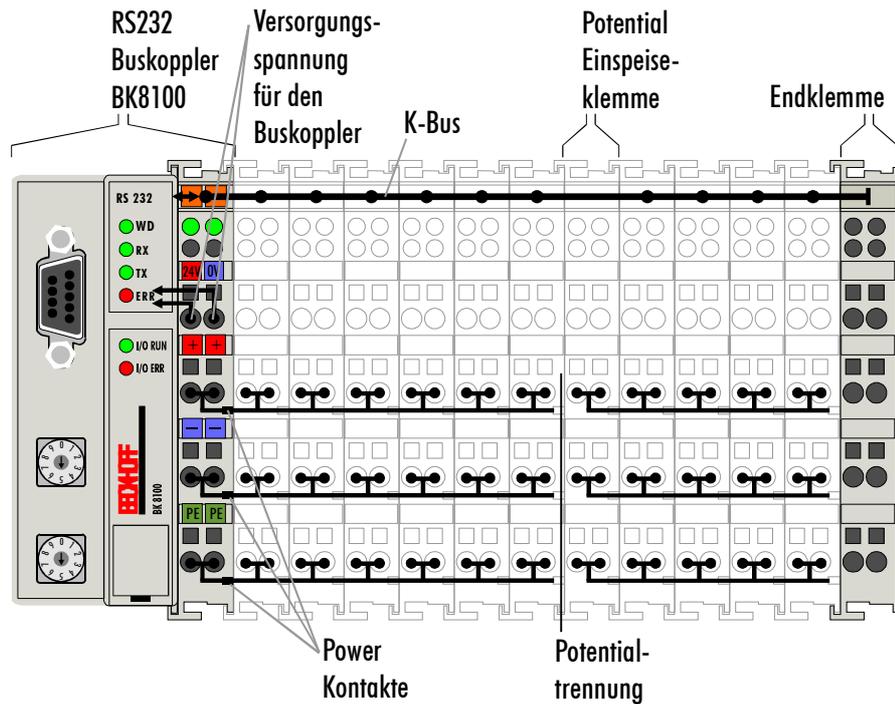
tion und Bedienung.

*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 eingereicht 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*

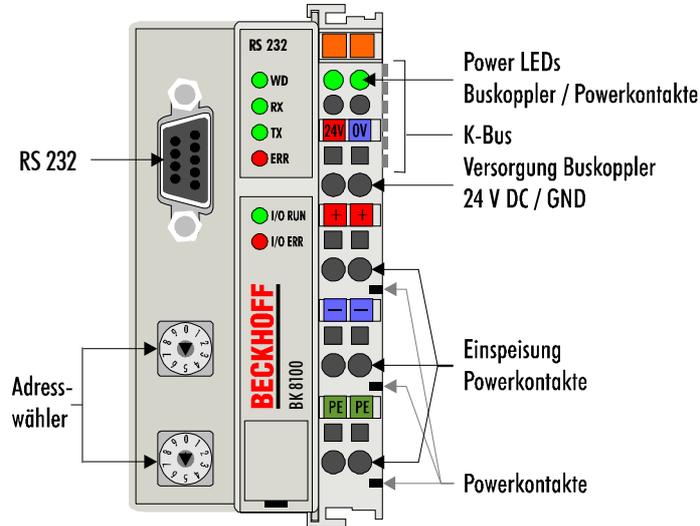
Verschiedene Buskoppler lassen sich einsetzen, um die elektronische Klemmleiste schnell und einfach an unterschiedliche Feldbussysteme anzukoppeln. Auch eine nachträgliche Umrüstung auf ein anderes Feldbus-system ist möglich. Der Buskoppler übernimmt alle Kontroll- und Steuerungsaufgaben, die für den 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 unterschiedliche Anschlußmöglichkeiten. Diese Schnittstellen sind als Steckverbindungen und Federkraftklemmen ausgelegt.

Der RS232 - Koppler  
BK8100



### Spannungsversorgung

24 V DC an die  
obersten Klemmen

Die Buskoppler benötigen zum Betrieb eine 24 V Gleichspannung. Der Anschluß findet 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 galvanisch getrennt von der Spannung der Feldebene.

### Einspeisung Powerkontakte

unteren 3 Klemmpaare zur  
Einspeisung

maximal 24 V

maximal 10 A

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. 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.

### 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 eine sichere Führung der Powerkontakte.

9 polige Sub-D Buchsenleiste

**RS 232 Anschluß**

Auf der linken Seite befindet sich eine abgesenkte Frontfläche. Hier kann ein 9 poliger Sub-D Verbindungsstecker eingesteckt werden. Eine ausführliche Beschreibung der RS 232 Schnittstelle befindet sich in einem weiteren Teil dieses Handbuches. (Kapitel Das Medium: Stecker und Kabel)

6 Kontakte an der Seite

**K-Bus Kontakte**

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-Bus-Elektronik 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-Bus, 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.

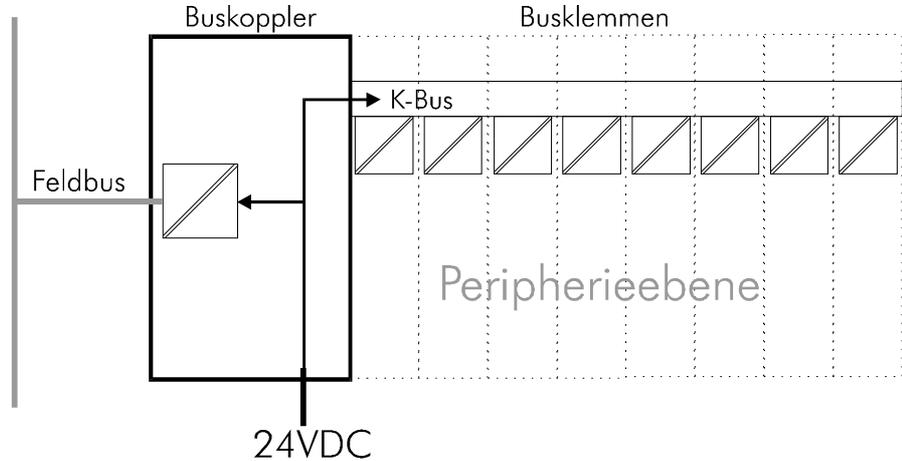
3 Potentialgruppen:  
Feldbus  
K-Bus  
Peripherieebene

**Potentialtrennung**

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

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

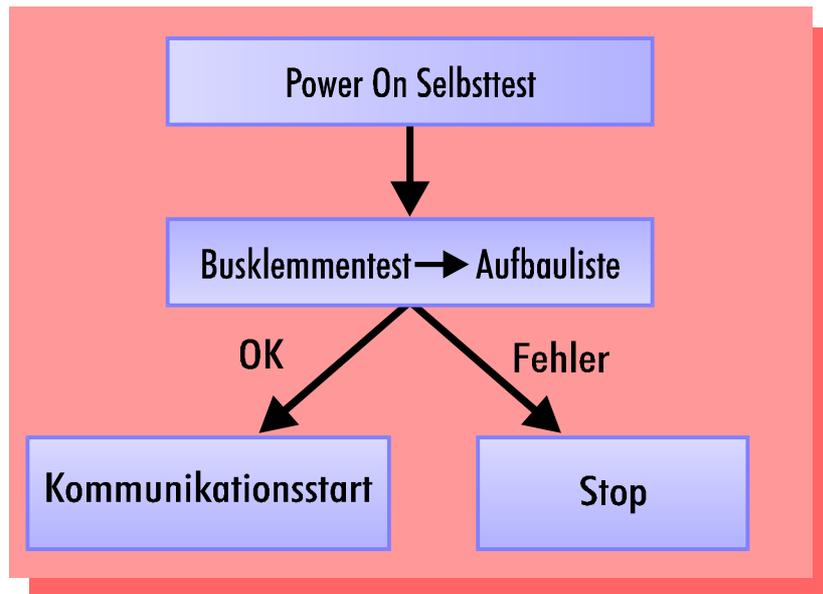
Aufbau der Potentialebenen im Busklemmen - System



## 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 Aufbaukarte. Für den Fall eines Fehlers geht der Buskoppler in den Betriebszustand „STOP“. Nach dem fehlerfreien Hochlauf geht der Buskoppler in den Zustand „Kommunikationsstart“.

*Anlaufverhalten des Buskopplers*

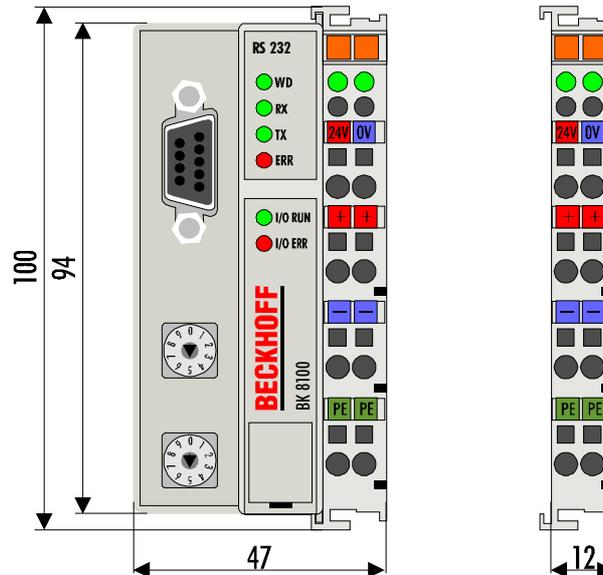


Der Buskoppler kann nach der Fehlerbeseitigung nur durch erneutes Einschalten oder einen Kommunikations- Reset in den normalen Betriebszustand gebracht werden.

## 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. Durch die Verwendung großer Stecker, wie zum Beispiel einige D-Sub Stecker, kann die Gesamthöhe der Gehäuse überschritten werden.

### 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 entschert die orange- farbene 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 angereicht 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 angereichten 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 durchgeführt. Die Powerkontakte stellen durch das Zusammenstecken eine Versorgungsschiene dar. Beachten Sie die Anschlußpläne der Busklemmen, einige Busklemmen schleifen diese Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durch (z.B. analoge Busklemmen oder 4 Kanal digitale Busklemmen). Die Einspeiseklemmen unterbrechen die Powerkontakte und stellen den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar. Der Buskoppler kann auch zur 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, daß aus EMV - Gründen die PE – Kontakte kapazitiv mit der Tragschiene verbunden sind. 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.

## Elektrische Daten

Die elektrischen Daten des RS 232 Buskoppler sind in diesem Kapitel aufgeführt. Der Buskoppler ist auf die Baudrate 38400 Baud eingestellt. Über zwei Adresswähler auf dem Koppler sind Adressen von 0 bis 99 einstellbar. Die folgende Tabelle zeigt alle Daten im Überblick:

Technische Daten	BK 8100
Spannungsversorgung	24 V, - 15% / +20%
Eingangsstrom	105 mA typ. ( 30 digi. Ein- / 20 Ausgänge ) 500 mA max (24 V DC)
Ausgangsstrom K-Bus	1750 mA max.
Potentialtrennung	3500 Veff (K-Bus / Versorgungsspannung)
Anzahl der Busklemmen	64
digitale Peripheriesignale	256 Ein- und Ausgänge
analoge Peripheriesignale	128 Ein- und Ausgänge
Peripheriebytes	512 Ein- und 512 Ausgänge
Stationsadressen	einstellbar bis 99 über DIP-Schalter
Baudrate	38400 Baud
Spannung Powerkontakt	24 V DC / AC
Strombelastung Powerkon.	10 A
max. Kurzschlußstrom	125 A
Spannungsfestigkeit	4000 Veff (Powerkontakt / Versorgungsspannung)
Gewicht typ.	170g
Betriebstemperatur	0°C ... +55°C
Lagertemperatur	-20°C ... +85°C
relative Feuchte	95% ohne Betauung
Vibrations/Schockfestigkeit	gemäß IEC 68-2-6 / IEC 68-2-27
EMV-Festigk. Burst / ESD	gemäß EN 61000-4-4 / EN 61000-4-2, Grenzwerte nach EN 50082-2
Einbaulage	beliebig
Schutzart	IP20

*Stromaufnahme auf dem K-Bus*

Die Busklemmen benötigen für den Betrieb der K-Bus - Elektronik Energie vom K-Bus die der Buskoppler liefert. Entnehmen Sie dem Katalog oder den entsprechenden Datenblättern der Busklemmen die Stromaufnahme vom K-Bus. Beachten Sie dabei den maximalen Ausgangsstrom des Buskopplers, der für die Versorgung der Busklemmen zur Verfügung steht. Durch eine spezielle Versorgungsklemme (KL9400) kann an einer beliebigen Stelle erneut in den K-Bus eingespeist werden. Wenden Sie sich für den Einsatz einer Versorgungsklemme bitte an den technischen Support der Firma Beckhoff.

## Die Peripheriedaten im Prozeßabbild

Der Buskoppler ermittelt nach dem Einschalten die Konfiguration der gesteckten Ein/Ausgangsklemmen. Die Zuordnung zwischen physikalischen Steckplätzen der Ein/Ausgangskanäle 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 Gruppe 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 ein 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 Zweibytendarstellung 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 „8000“ 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 niederwertigste Byte. Das Kontroll- und Statusbyte wird in der Defaulteinstellung des RS 232-Kopplers nicht gelesen. Ein analoger Kanal wird mit 2 Byte im Prozeßabbild dargestellt.

*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. Nähere Auskünfte geben die entsprechende Klemmendokumentationen.

*Defaultzuordnung der Ein-/Ausgänge zum Prozeßabbild*

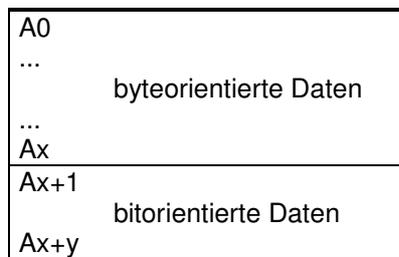
Nach dem Einschalten ermittelt der Buskoppler den Umfang der angesteckten Busklemmen und erstellt eine Zuordnungsliste. In dieser Liste werden die analogen und digitalen Kanäle, zwischen Ein- und Ausgängen unterschieden, voneinander getrennt zusammengestellt. Die Zuordnung beginnt links neben dem Buskoppler. 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

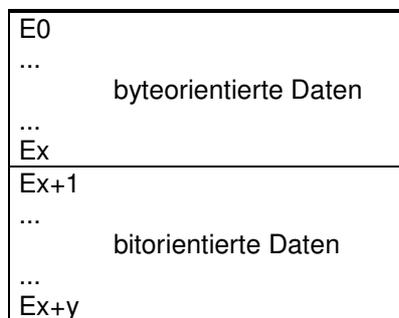
analoge Ein/Ausgänge stehen stellvertretend für andere komplexe mehr-byte Signal – Busklemmen (RS232, SSI-Geber-Interface, ...)

Die Aufteilung des Prozeßabbildes im Buskoppler im Überblick:

*Ausgangsdaten im Buskoppler*



*Eingangsdaten im Buskoppler*



*Der Weg von den E/As zum Prozeßabbild in der Anwendungssoftware*

Der Buskoppler führt eine automatische Zuordnung der E/As der Klemmen zu dem Prozeßabbild im RS-232-Kommunikationsprotokoll durch. Mit der Beckhoff-Konfigurationssoftware KS2000 kann diese Zuordnung verändert werden. Es können verschiedene Mappingparameter (z.B. Motorola/Intel-Format) im Buskoppler eingestellt werden.

*Datenkonsistenz*

Daten bezeichnet man als konsistent, wenn sie inhaltlich zusammengehören und auch als ein zusammenhängender Block übertragen werden. 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. Das Protokoll zur Kommunikation mit dem BK 8100 tauscht immer das gesamte Prozeßabbild des Kopplers aus, so daß die Datenkonsistenz gewährleistet ist.

*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 roten der 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.

*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. Beim BK8100 werden verschiedene Kommunikationszustände der Datenübertragung angezeigt.

Auf der rechten oberen Seite des Buskopplers befinden sich zwei weitere grüne LEDs zur Anzeige der Versorgungsspannung. Die linke LED zeigt die 24 V 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 zur 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	
<b>schnelles Blinken</b>	Start des Fehlercodes
<b>erste langsame Sequenz</b>	Fehlercode
<b>zweite langsame Sequenz</b>	Fehlerargument

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

Die Anzahl der Impulse (n) 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 einem Software-Reset kann der Buskoppler neu gestartet werden.

Das Ziehen und Stecken von Busklemmen aus dem Verbund ist nur im abgeschaltetem Zustand zulässig. Die Elektronik der Busklemmen und des

Buskopplers ist weitestgehend vor Zerstörungen geschützt, Fehlfunktionen und Schädigungen können beim Zusammenstecken unter Spannung jedoch nicht ausgeschlossen werden.

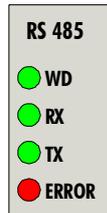
Das Auftreten eines Fehlers im laufenden Betrieb löst nicht sofort die Ausgabe des Fehlercodes über die LEDs aus. Der Buskoppler muß zur Diagnose der Busklemmen aufgefordert werden. Die Diagnoseanforderung wird nach dem Einschalten generiert oder durch die Aufforderung des Masters erzeugt.

*Kommunikationsfehler*

Die oberen vier LEDs zeigen die Betriebszustände der RS 232 - Kommunikation an. Die unteren zwei LEDs sind Anzeigen für die lokale Kommunikation zwischen Buskoppler und Busklemmen (wie oben erläutert).

Ein Zusammenhang zwischen der unteren grünen I/O RUN-LED und der RS 232 Kommunikation jedoch, wenn der Buskoppler in die Betriebsart „Synchron“ geschaltet ist. Die I/O RUN-LED leuchtet dann nur zusammen mit dem Zugriff auf den internen K-Bus, d.h. die grüne I/O RUN-LED leuchtet erst mit dem Beginn des Datenaustausches über die RS 232 Verbindung. Das bedeutet es muß ein Zugriff auf den Buskoppler erfolgen. In der Defaulteinstellung (Freerun) des Buskoppler besteht der Zusammenhang nicht. Die I/O RUN-LED ist in diesem Zustand unabhängig vom Kommunikationsstatus der seriellen Kommunikatinsverbindung.

Die 4 Kommunikations- LEDs zeigen den Zustand der RS 232 Übertragung an. Die Betriebszustände werden durch die „WD“, „RX“, „TX“ und „ERROR“ LEDs angezeigt.



LED		Betriebszustand
WD	aus	Ein Watchdog-Timer Overflow ist aufgetreten. Es werden innerhalb der eingestellten Watchdog-Zeit keine Daten mit dem Koppler ausgetauscht.
RX	blinkt, flackert	Es werden vom Buskoppler Daten über die Schnittstelle empfangen.
TX	blinkt, flackert	Es werden Daten vom Buskoppler über die serielle Schnittstelle gesendet.
ERROR	leuchtet	Es ist ein Übertragungsfehler aufgetreten (z.B. Paritätsfehler)

Die grüne I/O-LED leuchtet zusammen mit dem Zugriff auf den internen K-Bus. Der Buskoppler fragt jedoch die Konfiguration der Busklemmen nach dem Einschalten ab und führt keinen Datenaustausch mit den Klemmen durch. Das heißt, die rote I/O-LED erlischt nach fehlerfreiem Hochlauf, ohne das die grüne I/O-LED leuchten muß. Die grüne I/O-LED leuchtet dann erst mit dem Beginn des Datenaustausches. (siehe oben)

# RS 232 – Koppler BK8100

## Systemvorstellung

### *Allgemeines*

Der Buskoppler BK 8100 ermöglicht den Aufbau einer einfachen Peer to Peer Verbindung auf RS 232 Übertragungsbasis. Der Anschluß des RS 232 Kopplers erfolgt üblicherweise über die serielle Schnittstelle an den PC.

Die Kommunikation mit dem Buskoppler geschieht nach dem Master-Slave Verfahren, d.h. es existiert nur eine zentrale Station (Master), die den Zugriff kontrolliert. Der Slave darf lediglich nach Aufforderung des Masters senden. Der Master muß zyklisch die Daten des Slaves (Buskoppler) abfragen (Polling). Die Station erhält dabei eine Stationsadresse (einstellbar über Drehschalter auf dem Buskoppler), über die der Master die jeweilige Station ansprechen kann. Der Master erhält dabei immer die Adresse 0, die Adresse 1-99 kann von dem Slave belegt werden.

Beim Datenaustausch mit den Buskopplern werden immer gesamte Prozessabbilder ausgetauscht, d.h. der Master sendet die gesamten Ausgangsdaten an den Buskoppler und erhält vom Koppler die Eingangsdaten der Busklemmen zurück.

### *Beckhoff BKcom-OCX*

Zur Kommunikation mit dem Buskoppler ist ein Software Treiber für Windows95/NT verfügbar. Dieses „Beckhoff BKcom-OCX“ stellt Funktionalitäten zur Verfügung, mit denen eine einfache Verbindung der seriellen PC-Schnittstelle zu dem Buskoppler herstellbar ist. Dieses OCX ist von sämtlichen Programmiersprachen einsetzbar, die mit den Spezifikationen des Component Object Modell (COM) von Microsoft arbeiten. Weitere Erläuterungen finden Sie im Handbuch zum „BKcom-OCX“.

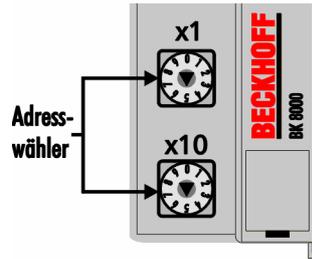
### *Master/Slave Kommunikation zwischen zwei Buskopplern*

Es besteht die Möglichkeit eine autarke Master/Slave Kommunikation zwischen zwei Buskopplern aufzubauen. Dazu muß der Master-Buskoppler mit Stationsadresse 0 und der Slave-Buskoppler mit der Adresse 1 eingestellt werden. Somit ist ein einfacher „komplementärer“ Datenaustausch zwischen zwei Kopplern möglich. Bei dieser Datenübertragung überträgt der Master seine Eingangsdaten auf die Ausgangsklemmen des Slaves, und gibt die Eingangsdaten des Slaves auf den eigenen Ausgangsklemmen aus. Dabei ist zu beachten, daß alle Daten komplementär sind, d.h. der Master muß die Anzahl Ausgangs-Datenwörter zum Slave übertragen, die der Slave als Eingangs-Datenwörter besitzt. Empfangen muß der Master die gleiche Anzahl Eingangs-Datenwörter, die er auch als Daten-Ausgangswörter an die Klemmen weitergeben kann

### *Einstellung der Stationsadressen*

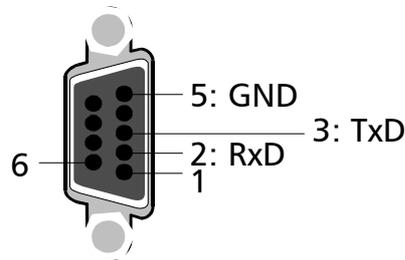
Die Einstellung der Stationsadresse erfolgt über die Drehschalter auf der linken Seite der Buskoppler. Die Adresse wird als Dezimalzahl eingestellt. Der obere Drehschalter ist dabei die Einerpotenz und der untere die Zehnerpotenz der Adresse. (Beispiel: Stationsadresse 18: unterer Drehschalter = 1, oberer Drehschalter = 8) Damit die Einstellung der Drehschalter vom Buskoppler gespeichert wird muß ein Reset des Buskopplers durchgeführt werden (kurze Unterbrechung der Spannungsversorgung oder Software-Reset).

Adresswähler

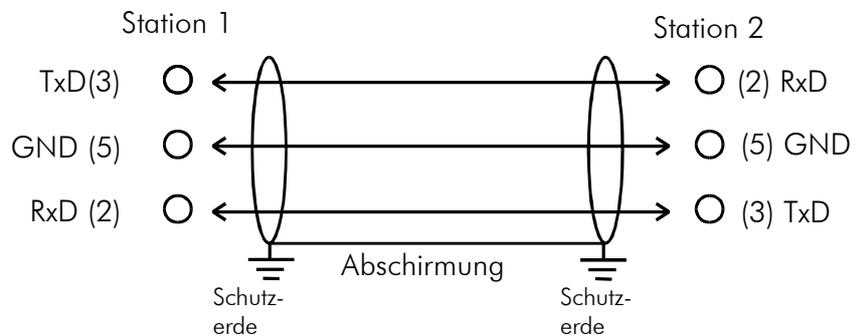


## Das Medium: Stecker und Kabel

Der Anschluß des Kabels erfolgt über eine 9-poligen D-Sub Stecker auf der linken Seite des Buskopplers. Es kann ein zweiadriges Kabel mit Schirmung verwendet werden, bei dem die Schirmung mit der Signalmasse verbunden wird (GND).



Mit den BK8100 Buskopplern können Punkt zu Punkt (peer to peer) Verbindungen aufgebaut werden.



Grundlegende Eigenschaften der physikalischen Datenübertragung nach RS 232

<b>RS 232 Übertragungstechnik</b>	
<b>Netzwerk Topologie</b>	peer to peer Verbindung,
<b>Medium</b>	Abgeschirmtes Kabel (2 x 2 x 0,32 mm <sup>2</sup> ).
<b>Anzahl von Stationen</b>	2 Stationen in einer Punkt zu Punkt Verbindung
<b>Max. Leitungslänge</b>	15 m
<b>Übertragungsgeschwindigkeit</b>	softwaremäßig einstellbar bis 38,4 kBaud (9,4 kBaud, 19,2 kBaud)
<b>Steckverbinder</b>	9-poliger D-Sub Stecker

## Datenkommunikation

### Übertragungsprotokoll

Die Datenkommunikation mit dem Buskoppler erfolgt über ein einfaches Übertragungsprotokoll. Im Prozeßdatenaustausch mit dem BK8100 wird immer das gesamte Prozeßabbild übertragen, d.h. bei einem Request des Masters erhält der Buskoppler die gesamten Ausgangsdaten und sendet daraufhin im Response an den Master die aktuellen Prozeßeingangsdaten. Die Datenkommunikation des Buskopplers mit den einzelnen Busklemmen erfolgt über den „K-Bus“. Dieser Zugriff auf die E/A-Signale der Klemmen geschieht in der Defaulteinstellung des Buskopplers asynchron (der Buskoppler ist in der Betriebsart „freilaufend“). Mit der Beckhoff Konfigurationssoftware KS2000 ist es sehr einfach möglich diese Betriebsart auf synchron einzustellen. In der synchronen Betriebsart geschieht der Zugriff des Buskopplers auf die Busklemmen synchron zum Zugriff des Masters auf den Buskoppler.

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 wie bereits erwähnt über die beiden Drehschalter auf dem Buskoppler eingestellt. Ist die Adresse 0 eingestellt arbeitet der BK8100 als Master und der Slave Buskoppler muß die Adresse 1 erhalten.

### Request

Der Master sendet dem Slave im Request die zu übertragenden Prozeßausgangsdaten. Der Slave überträgt in der Response seinen Status sowie seine Prozeßdateneingänge.

Beschreibung Request	Byte	Wertebereich
Startkennung	0	'P' (0x50)
Anzahl Prozeßdatenausgangsworte	1	0 – 255
Message Ident	2	0 – 255
Multipoint Adresse	3	0 – 99
Prozeßdatenausgang LOW Byte ( optional )	4 + 2 x n (n = 0, 1, 2,..., 125)	0 – 255
Prozeßdatenausgang HIGH Byte ( optional )	5 + 2 x n	0 – 255
Prüfsumme	6+2 x n + 1	0 – 255

Die „Startkennung“ besteht aus einem Byte und kennzeichnet den Beginn eines Datenpaketes. Die „Anzahl Prozeßdatenausgangsworte“ gibt die Größe des Ausgangsprozeßabbildes des angesprochenen Buskopplers in Worten an. Ist die Byte-Anzahl des Prozeßabbildes ungerade muß aufgerundet werden. Sollen nur die Prozeßeingangsdaten des Buskopplers gelesen werden ist hier eine Null einzutragen.

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

Die „Multipoint-Adresse“ spezifiziert den Empfänger. Die Adresse muß einen Wert ungleich 0 haben, da 0 die Masteradresse ist.

Die „Prozeßdatenausgänge“ werden als Datenworte im INTEL Format eingetragen.

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 antwortet in seiner Response auf die Anforderung durch den Master.

Beschreibung Response	Byte	Wertebereich
<b>Startkennung</b>	0	'p' (0x70)
<b>Anzahl Prozeßdateneingangsworte</b>	1	0 – 255
<b>Message Ident</b>	2	0 – 255
<b>Multipoint Adresse</b>	3	0 – 99
<b>Status</b>	4	0 – 255
<b>Prozeßdateneingang LOW Byte ( optional )</b>	5 + 2 x n (n = 0,1,2,..., 125)	0 – 255
<b>Prozeßdateneingang HIGH Byte ( optional )</b>	6 + 2 x n	0 – 255
<b>Prüfsumme</b>	6 + 2 x n + 1	0 – 255

Die „Startkennung“ besteht aus einem Byte und kennzeichnet den Beginn eines Datenpaketes. Die „Anzahl Prozeßdateneingangsworte“ gibt die Größe des Eingangsprozeßabbildes im Buskoppler in Worten an. Ist die Byte-Anzahl des Prozeßabbildes ungerade wird vom Buskoppler ein Dummybyte vor der Prüfsumme eingetragen.

Der „Message-Ident“ wird der entsprechende Wert des Request Strings eingetragen.

Die „Multipoint-Adresse“ entspricht der Masteradresse (0). Das Statusbyte enthält Angaben über den Zustand des Buskopplers (siehe Tabelle).

Die „Prozeßdateneingänge“ werden, sofern vorhanden, als Datenworte im INTEL Format eingetragen.

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

*Status-Byte des Buskoppler*

Buskoppler-statusbyte	Fehler (Bit = 1)
<b>Status.0</b>	Klemmenbusfehler: Es ist ein Fehler in der Datenkommunikation mit den Klemmen aufgetreten.
<b>Status.1</b>	Konfigurationsfehler: Siehe Fehlercode 1 und 2 (S.13)
<b>Status.2</b>	--
<b>Status.3</b>	--
<b>Status.4</b>	Falsche Prozeßdatenausgangslänge: Die empfangene Anzahl der Prozeßausgangswörter ist ungleich der physikalisch vorhandenen Datenlänge auf dem K-Bus
<b>Status.5</b>	--
<b>Status.6</b>	--
<b>Status.7</b>	--

*Beispiel*

Der BK8100 ist über die RS 232 Schnittstelle mit einem PC verbunden. Auf dem Koppler wurde die Adresse 1 eingestellt. Der Koppler ist mit folgenden Klemmen ausgebaut (in Klammern ist die Angabe der gemappten Bits im Prozeßabbild des Buskopplers):

- 3 x KL1002 (digitale Eingangsklemme 3 x 2 Eingangsbits = 6 Bit E)
- 2 x KL1114 (digitale Eingangsklemme 2 x 4 Eingangsbits = 8 Bit E)
- 1 x KL3002 (analoge Eingangsklemme 2 x 16 Bit E)
- 1 x KL9200 (Potentialeinspeiseklemme 24 V DC, keine E/A Bits im PA)
- 4 x KL2012 (digitale Ausgangsklemme 4 x 2 Ausgangsbits = 8 Bit A)
- 1 x KL4002 (analoge Ausgangsklemme 2 x 16 Bit A)
- 1 x KL9010 (Endklemme, keine E/A Bits im PA)

Die folgende Tabelle gibt eine Auflistung der gesteckten Klemmen in ihrer physikalischen Anordnung am Koppler mit den dazugehörigen gemappten Bits im Prozeßabbild des Buskopplers.

Position	Funktionsbaugruppe auf der Schiene
POS00	BK8000
POS01	KL1002 (2 E)
POS02	KL1002 (2 E)
POS03	KL1002 (2 E)
POS04	KL1114 (4 E)
POS05	KI1114 (4 E)
POS06	KL3002 (2 x 16 E)
POS07	KL9200 (-)
POS08	KL2012 (2 A)
POS09	KL2012 (2 A)
POS10	KL2012 (2 A)
POS11	KL2012 (2 A)
POS12	KL4002 (2 x 16 A)
POS13	KL9010 (-)

Das Prozeßabbild auf dem Buskoppler setzt sich somit folgendermaßen zusammen:

Prozeßabbild der Eingänge:

relative Byteadresse im PAE des Buskoppler	Bitposition	Position im Block	Busklemme
0, 1	keine	POS06	KL3002, Kanal 1
2, 3	keine	POS06	KL3002, Kanal 2
4	0	POS01	KL1002, Kanal 1
4	1	POS01	KL1002, Kanal 2
4	2	POS02	KL1002, Kanal 1
4	3	POS02	KL1002, Kanal 2
4	4	POS03	KL1002, Kanal 1
4	5	POS03	KL1002, Kanal 2
4	6	POS04	KL1114, Kanal 1
4	7	POS04	KL1114, Kanal 2
5	0	POS04	KL1114, Kanal 3
5	1	POS04	KL1114, Kanal 4
5	2	POS05	KL1114, Kanal 1
5	3	POS05	KL1114, Kanal 2
5	4	POS05	KL1114, Kanal 3
5	5	POS05	KL1114, Kanal 4

Prozeßabbild der Ausgänge:

relative Byteadresse im PAA des Buskoppler	Bitposition	Position im Block	Busklemme
0, 1	keine	POS12	KL4002, Kanal 1
2, 3	keine	POS12	KL4002, Kanal 2
4	0	POS08	KL2012, Kanal 1
4	1	POS08	KL2012, Kanal 2
4	2	POS09	KL2012, Kanal 1
4	3	POS09	KL2012, Kanal 2
4	4	POS10	KL2012, Kanal 1
4	5	POS10	KL2012, Kanal 2
4	6	POS11	KL2012, Kanal 1
4	7	POS11	KL2012, Kanal 2

*Request*

In dem Request (Ausgangsdaten an den Koppler) vom Master an den Slave (BK8100) müssen folgende Daten übertragen werden:

1. Byte:	0x50 ('P')	Startkennung
2. Byte:	0x03	3 Ausgangsdatenworte
3. Byte:	0x12	beliebig wählbare Message Ident
4. Byte:	0x01	eingestellte Buskoppler Adresse
5. Byte:	0xXX	Daten-Byte 0
6. Byte:	0xXX	Daten-Byte 1
.	.	.
9. Byte:	0xXX	Daten-Byte 4
10. Byte:	0xXX	Dummy-Byte
11. Byte:	0x??	Aus den Bytes (1-10) errechnete Prüfsumme

*Response*

Der Buskoppler sendet daraufhin die folgende Response (Eingangsdaten des Buskopplers):

1. Byte:	0x70 ('p')	Startkennung
2. Byte:	0x05	3 Eingangsdatenworte
4. Byte:	0x12	Rücksendung der Message Ident
5. Byte:	0x00	Masteradresse 0
6. Byte:	0x??	Status-Byte
7. Byte:	0xXX	Daten-Byte 0
8. Byte:	0xXX	Daten-Byte 1
.	.	.
12. Byte:	0xXX	Daten-Byte 5
13. Byte:	0x??	Aus den Bytes (1-12) errechnete Prüfsumme

*Watchdog*

Der Buskoppler verfügt über einen Watchdog Timer der Defaultmäßig auf 1 s eingestellt ist. Wenn nach Ablauf dieser Watchdog-Zeit kein gültiger Datenaustausch mit dem Buskoppler stattgefunden hat spricht die Watchdog-Überwachung an. Daraufhin werden die digitalen Ausgänge alle auf logisch '0' gesetzt, und die analogen Klemmen nehmen einen vom Anwender definierten Zustand an (defaultmäßig auf logisch '0' eingestellt). Die Eingangsdaten werden auf den letzten Wert eingefroren. Die Watchdog-Zeit des Buskopplers ist mittels der Beckhoff Konfigurations-Software KS2000 einstellbar.

# 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
POS00	Buskoppler
POS01	Digitale Eingänge 2 Kanäle
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

RS485, RS232, CANopen, DevicNet, InterBus und Profibus - Koppler bilden in der Defaulteinstellung die analogen Ein/Ausgangsklemmen nur in 16-Bit-breiten Signalkanälen ab. Das KONTROLL/STATUS – BYTE ist nicht verfügbar. D.h. z.B. eine analoge Eingangsklemme mit 2 Kanälen erscheint mit 2 x 16 Bit im Prozeßabbild. Das SPS - Interface ist nicht in das Prozeßabbild integriert. Die Abbildungen bezüglich der Byteadressen und der Zuordnungen stellen sich entsprechend anders dar, wenn KONTROLL/STATUS aktiviert ist. Für die Funktions- und Systemklemmen ist das Mapping ins Buskoppler-Prozeßabbild der Konfigurationsanleitung der Klemmen zu entnehmen.

*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 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	POS13

*Teil für 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. In der Busmaster Software kann der Basis-Adresse des Buskopplers eine Basis - Peripherieadresse zugeordnet werden. Alle folgenden Adressen werden automatisch in Abhängigkeit von der Länge der tatsächlichen Datenworte den fortlaufenden Adressen zugewiesen.

## Darstellung der Analogsignale im Prozeßabbild

Jeder analoger Kanal besteht aus drei Eingangsbytes und drei Ausgangsbyte, im Prozeßabbild benötigt ein analoger Kanal jedoch im Standardfall nur ein Datenwort. Diese zwei Byte repräsentieren den Wert als unsigned Integer, d.h. 15 Bit mit Vorzeichen. Das Datenformat wird unabhängig von der tatsächlichen Auflösung benutzt. Als Beispiel: Bei einer Auflösung von 12 Bit sind die niederwertigsten vier Bit ohne Bedeutung. Durch die Konfigurationssoftware KS2000 kann zu beliebigen Kanälen das dritte Byte mit ins Prozeßabbild eingeblendet werden. Das niederwertige Byte hat Kontroll und Statusfunktionen. Mit dem Kontrollbyte lassen sich verschiedene Betriebsarten einstellen. Die niederwertigen sechs Bit können als Adressierungsbits benutzt werden. Die Adressierung dient dem Beschreiben und Lesen eines Registersatzes. Der Registersatz hat 64 Register und erlaubt die Einstellung unterschiedlicher Betriebsparameter. Wie zum Beispiel die Auswahl eines Thermoelementtypes oder die Darstellung des Wertes in einem anderen Zahlenformat. Nähere Angabe dazu finden Sie in den entsprechenden Dokumentationen zu den Klemmen.

E/A-Bytes eines Analogkanals im Prozessabbild

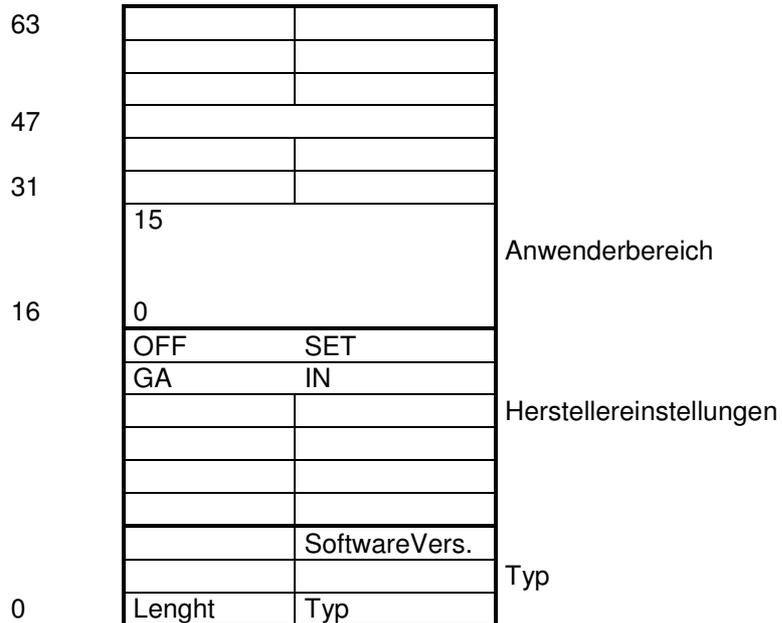
Ausgangsbyte 1	Ausgangsbyte 0	Kontrollbyte
----------------	----------------	--------------

Eingangsbyte 1	Eingangsbyte 0	Statusbyte
----------------	----------------	------------

Bedeutung des Kontroll/Statusbytes für den Zugriff auf das Registermodell

<b>BIT 7</b>	<b>0 = NORMALMODE, 1 = KONTROLLMODE</b>
<b>BIT 6</b>	0 = READ, 1 = WRITE
<b>BIT 5</b>	Registeradresse, MSB
<b>BIT 4</b>	Registeradresse
<b>BIT 3</b>	Registeradresse
<b>BIT 2</b>	Registeradresse
<b>BIT 1</b>	Registeradresse
<b>BIT 0</b>	Registeradresse, LSB

Registersatz eines Analogkanals



Hilfsprozeßabbild

Diese Darstellung ist nicht im Default des Buskopplers erreichbar. Die Software KS2000 ist notwendig.

Die Bedeutung der Register und der Statusbytes sind in den entsprechenden Datenblättern der Busklemmen erläutert. Das Modul ist vom Aufbau für alle Busklemmen mit umfangreicherer Signalverarbeitung gleich.

# 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](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  
Eiserstr. 5  
33415 Verl  
Germany  
Telefon: + 49 (0) 5246/963-0  
Fax: + 49 (0) 5246/963-198  
E-Mail: [info@beckhoff.de](mailto:info@beckhoff.de)  
Web: [www.beckhoff.de](http://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.