

# **RS232 Busklemmen Controller BC8100**

Version: 2.3  
Letzte Änderung: 06.11.2006

**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

<b>1. Vorwort</b>	<b>3</b>
Hinweise zur Dokumentation	3
Haftungsbedingungen	3
Lieferbedingungen	3
Copyright	3
Sicherheitshinweise	4
Auslieferungszustand	4
Erklärung der Sicherheitssymbole	4
<b>2. Grundlagen</b>	<b>5</b>
Gerätebeschreibung des BC8100	5
Das Beckhoff Busklemmen – System	5
Die Schnittstellen	7
Spannungsversorgung	7
Einspeisung Powerkontakte	7
Powerkontakte	8
RS232 Anschluß	8
K-Bus Kontakte	8
Potentialtrennung	8
Die Betriebsarten des Busklemmen Controllers	9
Mechanischer Aufbau	10
Technische / PLC Daten	12
Die Peripheriedaten im Prozeßabbild	13
Inbetriebnahme und Diagnose	15
<b>3. RS232 – Controller BC8100</b>	<b>17</b>
Systemvorstellung	17
Programmieren der Schnittstelle	18
Das Medium: Stecker und Kabel	21
Die Programmieroberfläche	22
Remanente Daten	22
Persistente Daten	22
<b>4. Anhang</b>	<b>23</b>
Beispiel: Prozeßabbild im Busklemmen Controller	23
Darstellung der analogen Signale im Prozeßabbild	25
Tabelle zum Einstellen der Baudrate	26
Adresse auslesen	26
Programmbeispiel	27
BC8100 als Slave	29
Allgemeine Informationen	29
TwinCAT als Master	29
KS8000 als Master	29
KS2000 Einstellungen	30
Mapping der Klemmen	30
Firmware	31
<b>5. Fragen und Antworten</b>	<b>31</b>
Allgemein	31
Keine Kommunikation mit dem BC8x00	31
Mapping der digitalen und der byteorientierten Busklemmen auf eine feste Adresse	31
Abfall der digitalen Ausgänge	32
Stichwortverzeichnis	33
<b>6. Support und Service</b>	<b>34</b>
Beckhoff Firmenzentrale	34

# 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

## Gerätebeschreibung des BC8100

Der Busklemmen Controller BC8100 ist ein Buskoppler mit einer integrierten SPS-Funktionalität. Programmiert wird der Controller in der IEC1131-3. An den BC8100 können bis zu 64 Klemmen des Beckhoff Busklemmen-Systems angeschlossen werden. Dazu gehören neben digitalen Ein-/Ausgabeklemmen analoge Signalformen für Strom und Spannung sowie PT100 und Thermoelemente. Die serielle Schnittstelle des Busklemmen Controllers kann zum Ankopplern an weitere serielle Geräte genutzt werden.

## 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*

Das Busklemmen-System ist das universelle Bindeglied zwischen einem Feldbus-System und der Sensor-/ Aktor- Ebene. Eine Einheit besteht aus einem Busklemmen Controller 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.

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

*K-Bus*

Der K-Bus ist der Datenweg innerhalb der Klemmleiste. Über sechs Kontakte an den Seitenwänden der Klemmen wird der K-Bus vom Busklemmen Controller 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 Busklemmen Controller aneignen. Viele lieferbare Software - Tools erlauben eine komfortable Projektierung, Konfiguration und Bedienung.

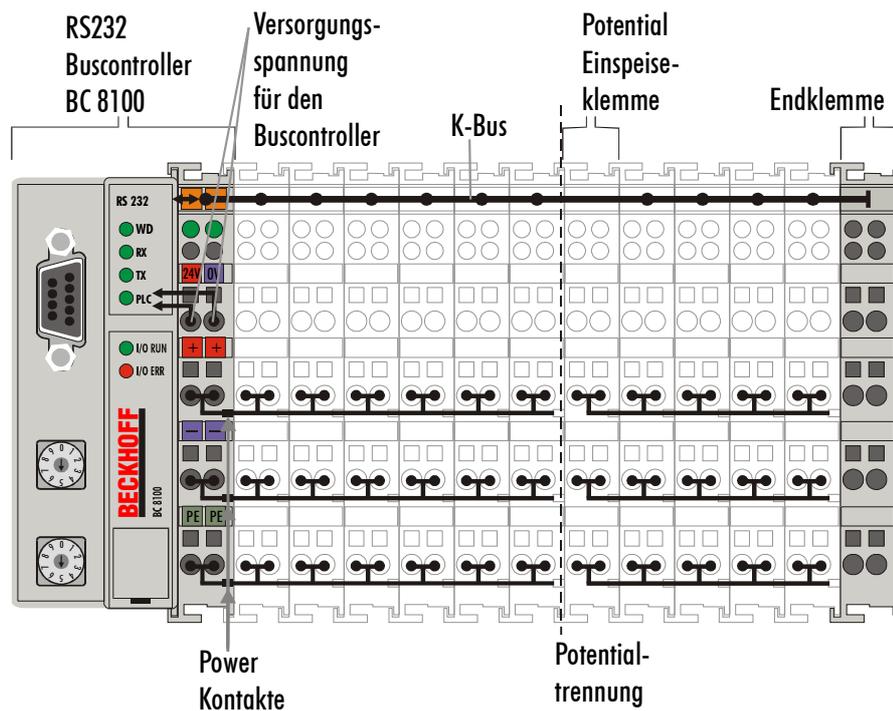
*Endklemme*

*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*



*Zusätzliche Eigenschaften der Busklemmen Controller*

Die Busklemmen Controller (BC) unterscheiden sich von den Buskopplern (BK), daß neben der Bearbeitung des K-Busses eine Echtzeit-PLC-Task abläuft. Im Gegensatz zu den Buskopplern werden die Signale der Klemmen von der PLC-Task verarbeitet, während über den Feldbus dann Ein- und Ausgänge der PLC-Task übertragen werden. Es ist aber möglich, Klemmen aufzuteilen, so daß einige Klemmen von der PLC-Task vorverarbeitet werden, andere aber direkt über den Feldbus an ein übergeordnetes System weitergegeben werden.

*Busklemmen Controller für verschiedene Feldbus- systeme*

Verschiedene Busklemmen Controller lassen sich einsetzen, um die elektronische Klemmleiste mit integrierter PLC-Task schnell und einfach an unterschiedliche Feldbus-Systeme anzukoppeln. Auch eine nachträgliche Umrüstung auf ein anderes Feldbus-System ist möglich. Der Busklemmen

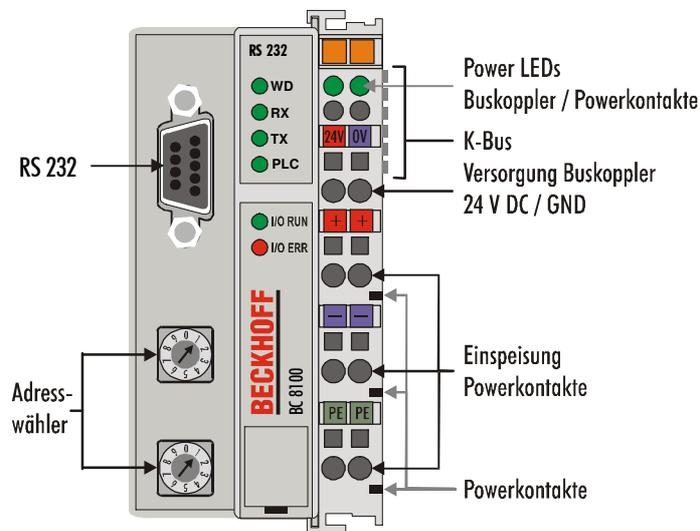
Controller übernimmt alle Kontroll- und Steuerungsaufgaben, die für den Betrieb der angeschlossenen Busklemmen notwendig sind. Die Bedienung und Konfiguration der Busklemmen wird ausschließlich über den Busklemmen Controller durchgeführt. Feldbus, K-Bus und E/A-Ebene sind galvanisch getrennt.

Wenn der Datenaustausch über den Feldbus zeitweise ausfällt, läuft die PLC-Task als autarkes System weiter.

## Die Schnittstellen

Ein Busklemmen Controller besitzt unterschiedliche Anschlußmöglichkeiten. Diese Schnittstellen sind als Steckverbindungen und Federkraftklemmen ausgelegt.

Der serielle Controller  
RS232 - BC8100



## Spannungsversorgung

24 V DC an die  
obersten Klemmen

Die Busklemmen Controller 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 Busklemmen Controllerelektronik über den K-Bus auch die Busklemmen versorgt. Die Spannungsversorgung der Busklemmen Controllerelektronik und die des K-Bus sind galvanisch getrennt von der Spannung der Feldebene.

## Einspeisung Powerkontakte

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 Busklemmen Controller. Die Auslegung der Einspeisung läßt Spannungen bis zu 24 V zu. Die paarweise Anordnung und die elektrische Verbindung zwischen den Speiseklemmkontakten ermöglicht das Durchschließen 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 Busklemmen Controllers 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 Busklemmen Controller und Busklemmen garantiert eine sichere Führung der Powerkontakte.

### RS232 Anschluß

*9 polige Sub-D Buchsenleiste* Auf der linken Seite befindet sich eine abgesenkte Frontfläche. Hier kann ein 9 poliger Sub-D Verbindungsstecker eingesteckt werden. Eine ausführliche Beschreibung der RS232 Schnittstelle befindet sich in einem weiteren Teil dieses Handbuches. (Kapitel Das Medium: Stecker und Kabel)

### K-Bus Kontakte

*6 Kontakte an der Seite* Zur Verbindung zwischen dem Busklemmen Controller und den Busklemmen besitzt der Busklemmen Controller 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 Busklemmen Controller 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 Busklemmen Controller jedoch die Unterbrechungsstelle zu lokalisieren und anzuzeigen.

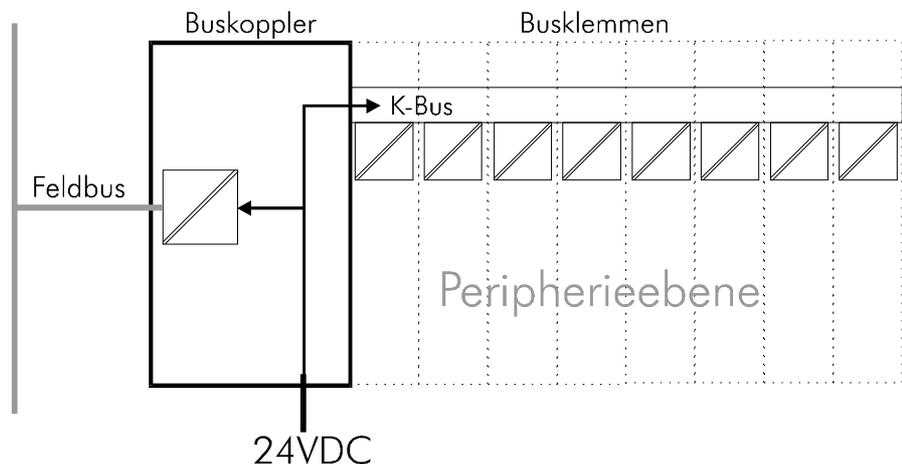
### Potentialtrennung

*3 Potentialgruppen:*  
 - Feldbus  
 - K-Bus  
 - Peripherieebene

Die Busklemmen Controller arbeiten mit drei unabhängigen Potentialgruppen. Die Versorgungsspannung speist die K-Bus-Elektronik im Busklemmen Controller 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.

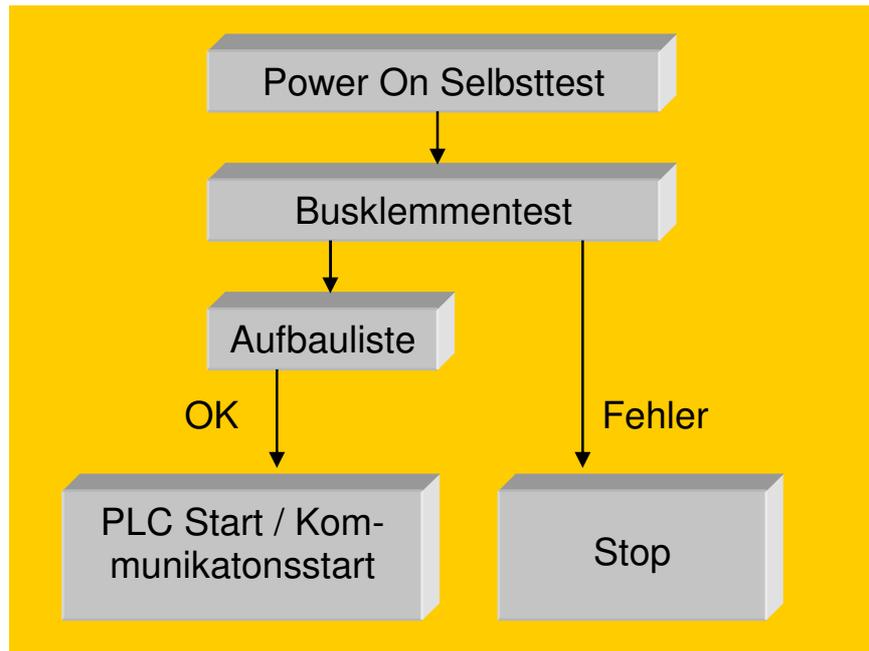
*Aufbau der Potentialebenen im Busklemmen - System*



## Die Betriebsarten des Busklemmen Controllers

Nach dem Einschalten überprüft der Busklemmen Controller 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 Busklemmen Controller die angesteckten Busklemmen zu testen „Busklemmentest“ und liest die Konfiguration ein. Aus der Konfiguration der Busklemmen entsteht eine interne Aufbauhilfe. Für den Fall eines Fehler signalisiert der Busklemmen Controller in den Betriebszustand „STOP“. Nach dem fehlerfreien Hochlauf geht der Busklemmen Controller in den Zustand „Kommunikationsstart“.

*Anlaufverhalten des Busklemmen Controllers*

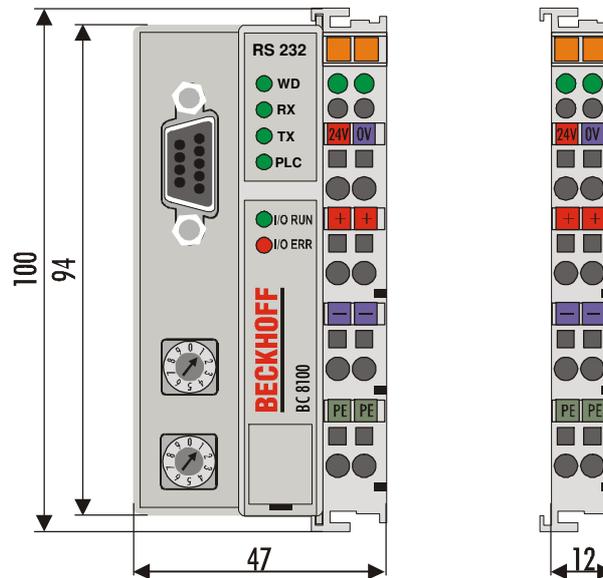


Der Busklemmen Controller kann nach der Fehlerbeseitigung nur durch erneutes Einschalten oder einen Kommunikations- Reset in den normalen Betriebszustand gebracht werden.

## Mechanischer Aufbau

Das System der Beckhoff - Busklemme zeichnet sich durch geringes Bauvolumen und hohe Modularität aus. Für die Projektierung muß ein Busklemmen Controller und eine Anzahl von Busklemmen vorgesehen werden. Die Baumaße des BC8100 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 Busklemmen Controllers



Die Gesamtbreite der Anwendung setzt sich aus der Breite des Busklemmen Controllers 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 68 mm wird durch die Frontverdrahtung in Abhängigkeit von der Drahtstärke um ca. 5 mm bis 10 mm überbaut.

### Montage und Anschluß

Der Busklemmen Controller und alle Busklemmen können durch leichten Druck auf einer C – Tragschiene mit 35 mm 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 Busklemmen Controller 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 Busklemmen Controllers.)

An den Busklemmen Controller 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 Busklemmen Controller 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 Rücknah-

me des Druckes schließt sich die Klemme automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.

Die Verbindung zwischen Busklemmen Controller 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 Busklemmen Controller 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 125 A 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 230 V - Verbraucher zur PE - Leitung.) Die PE – Zuleitung am Busklemmen Controller muß zur Isolationsprüfung abgeklemmt werden. Um weitere Einspeisestellen für die Prüfung zu entkoppeln, können die Einspeiseklemmen aus dem Verbund der übrigen Klemmen mindestens 10 mm 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 / PLC Daten

Die elektrischen Daten des RS232 Busklemmen Controller sind in diesem Kapitel aufgeführt. Der Busklemmen Controller ist auf die Baudrate 19200 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	BC 8100
Anzahl der Busklemmen	64
digitale Peripheriesignale	256 Ein- und Ausgänge
analoge Peripheriesignale	128 Ein- und Ausgänge
Peripheriebytes	512 Ein- und 512 Ausgänge
Spannungsversorgung	24 V (- 15% / +20%) EN61131
Eingangsstrom	70 mA + (ges. K-Bus Strom/4) 500 mA max
Einschaltstrom	2,5 x Dauerstrom
Ausgangsstrom K-Bus	1750 mA max.
Anschluß	1 x D-Sub Stecker 9-polig
Spannung Powerkontakt	24 V DC / AC
Strombelastung Powerkon.	10 A
Spannungsfestigkeit	500 Veff (Powerkontakt / Versorgungsspannung)
Gewicht typ.	170g
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-Festigk. Burst / ESD	gemäß EN 61000-4-4 / EN 61000-4-2, Grenzwerte nach EN 50082-2
Einbaulage	beliebig
Schutzart	IP20
PLC Daten	
Programmiermöglichkeit	über Programmierschnittstelle oder RS232 Schnittstelle (TwinCAT BC/TwinCAT)
Programmgröße	ca. 3000 SPS Anweisungen
Programmspeicher	32 kByte / 96kByte
Datenspeicher	32 kByte / 64kByte
Remanente Merker	512 Byte
Laufzeitsystem	1 SPS Task
SPS Zykluszeit	ca. 3 ms für 1000 Befehle (inkl. E/A Zyklus K-Bus)
Programmiersprachen	AWL, KOP, FUP, AS, ST
Stationsadressen	einstellbar bis 99 über DIP-Schalter 0 Reserviert 1 – 98 Programmiermodus 99 PLC Programm verfügt über die Schnittstelle
Schnittstelle	RS232
Baudrate	19200 Baud, 8 Datenbits, even Parity, ein Stopbit

### Stromaufnahme auf dem K-Bus

Die Busklemmen benötigen für den Betrieb der K-Bus - Elektronik Energie vom K-Bus die der Busklemmen Controller liefert. Entnehmen Sie dem Katalog oder den entsprechenden Datenblättern der Busklemmen die Stromaufnahme vom K-Bus. Beachten Sie dabei den maximalen Ausgangsstrom des Busklemmen Controllers, 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 Busklemmen Controller 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 Busklemmen Controller automatisch durchgeführt.

Der Busklemmen Controller 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 Busklemmen Controller 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 Zweibytedarstellung im Speicher abgelegt. Die Werte werden in „SIGNED INTEGER“ oder „Zweierkomplement“ dargestellt. Der Zahlenwert „0“ steht für den Ein/Ausgangswert „0 V“, „0 mA“ oder „4 mA“. Der Maximalwert des Ein/Ausgangswertes wird in der Standardeinstellung durch „7FFF“ hex wiedergegeben. Negative Ein/Ausgangswerte, z.B. -10 V 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 RS232-Kopplers mit eingelesen. Ein analoger Kanal wird mit 4 Byte im Eingangs- bzw. Ausgangs- Prozeßabbild dargestellt, d.h. ein Byte Kontrolle- und Statusbyte, ein Leerbyte und zwei Byte Nutzdaten (siehe Anhang).

### *Word-Alignment*

Bei Zuordnung der Peripheriesignale in das Prozeßabbild der PLC-Task sowie je nach Feldbus in das Feldbus-Prozeßabbild werden die analogen bzw. Sonder-Signale mit Word-Alignment gemappt.

### *Sondersignale und Schnittstelle*

Ein Busklemmen Controller unterstützt Busklemmen mit weiteren Schnittstellen, wie RS232, RS485, Inkrementalencoder oder andere. Diese Signale können wie die oben genannten analogen Signale betrachtet werden. Der Busklemmen Controller kann jede Bytebreite unterstützen. Nähere Auskünfte geben die entsprechende Klemmendokumentationen.

### *Ein-/Ausgänge zum Pro- zeßabbild*

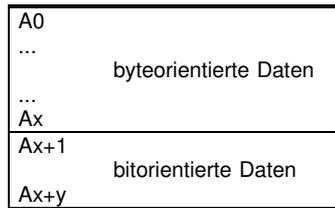
Nach dem Einschalten ermittelt der Busklemmen Controller den Umfang der angesteckten Busklemmen und erstellt eine Zuordnungsliste. Die Zuordnung beginnt links neben dem Busklemmen Controller. Die Software im Busklemmen Controller sammelt die Einträge der einzelnen Kanäle zur Erstellung der Zuordnungsliste 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

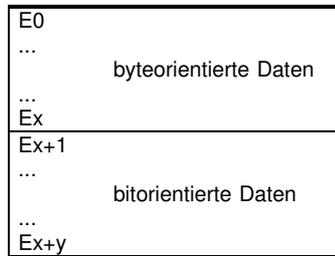
Analoge Ein/Ausgänge stehen stellvertretend für andere komplexe mehrbyte Signal – Busklemmen (RS232, SSI-Geber-Interface, ...)

Die Aufteilung des Prozeßabbildes im Busklemmen Controller im Überblick:

*Ausgangsdaten im Busklemmen Controller*



*Eingangsdaten im Busklemmen Controller*



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

Der Busklemmen Controller führt eine automatische Zuordnung der E/As der Klemmen zu dem Prozeßabbild im RS232-Kommunikationsprotokoll durch. Mit der Beckhoff Konfigurationssoftware KS2000 kann diese Zuordnung verändert werden. Es können verschiedene Mappingparameter (z.B. Motorola/Intel-Format) im Busklemmen Controller 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 BC8100 tauscht immer das gesamte Prozeßabbild des Kopplers aus, so daß die Datenkonsistenz gewährleistet ist.

*Komplexe Signalverarbeitung*

Alle byteorientierten Signalkanäle wie RS232, RS485 oder Inkrementalencoder, 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 Busklemmen Controller 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 Busklemmen Controller zwei Gruppen von LEDs. Die obere Gruppe mit vier LEDs zeigt den Zustand des jeweiligen Feldbusses an. Beim BC8100 werden verschiedene Kommunikationszustände der Datenübertragung angezeigt.

Auf der rechten oberen Seite des Busklemmen Controllers befinden sich zwei weitere grüne LEDs zur Anzeige der Versorgungsspannung. Die linke LED zeigt die 24 V Versorgung des Busklemmen Controllers 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 / Busklemmen Controller
	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
<b>7 Impulse</b>	0	Die PLC Zykluszeit ist zu groß
<b>9 Impulse</b>	0	Checksummenfehler im Programmflash
	n (n>0)	Die Klemme n stimmt nicht mit der Konfiguration, die beim Erstellen des Bootprojektes existierte überein

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 Busklemmen Controller die Blinksequenz bei manchen Fehlern nicht. Der Betriebszustand des Busklemmen Controllers bleibt „Stop“. Nur durch Ab- und Einschalten der Versorgungsspannung oder einem Software-Reset kann der Busklemmen Controller neu gestartet werden.

Das Ziehen und Stecken von Busklemmen aus dem Verbund ist nur im abgeschaltetem Zustand zulässig. Die Elektronik der Busklemmen und des Busklemmen Controllers 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 Busklemmen Controller muß zur Diagnose der Busklemmen aufgefordert werden. Die Diagnoseanforderung wird nach dem Einschalten generiert oder durch die Aufforderung des Masters erzeugt.

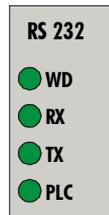
*Kommunikationsfehler*

Die oberen vier LEDs zeigen die Betriebszustände der RS232 – Kommunikation und der PLC an. Die unteren zwei LEDs sind Anzeigen für die lokale Kommunikation zwischen Busklemmen Controller und Busklemmen (wie oben erläutert).

Die I/O RUN-LED ist im synchronen Zustand abhängig von der PLC. Die 3 Kommunikations- LEDs zeigen den Zustand der RS232 Übertragung an. Die Betriebszustände werden durch die „WD“, „RX“ und „TX“ LEDs angezeigt.

*PLC-RUN*

Die grüne PLC LED auf dem Busklemmen Controller leuchtet, wenn die PLC-Task im RUN Modus ist.



LED		Betriebszustand
WD	aus	Der Controller arbeitet im Masterbetrieb.
RX	blinkt, flackert	Es werden vom Busklemmen Controller Daten über die Schnittstelle empfangen.
TX	blinkt, flackert	Es werden Daten vom Busklemmen Controller über die serielle Schnittstelle gesendet.
PLC	leuchtet blinkt	PLC-Task ist im RUN Bootprojekt wird erstellt

Die grüne I/O-LED leuchtet zusammen mit dem Zugriff auf den internen K-Bus. Der Busklemmen Controller 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)

# RS232 – Controller BC8100

## Systemvorstellung

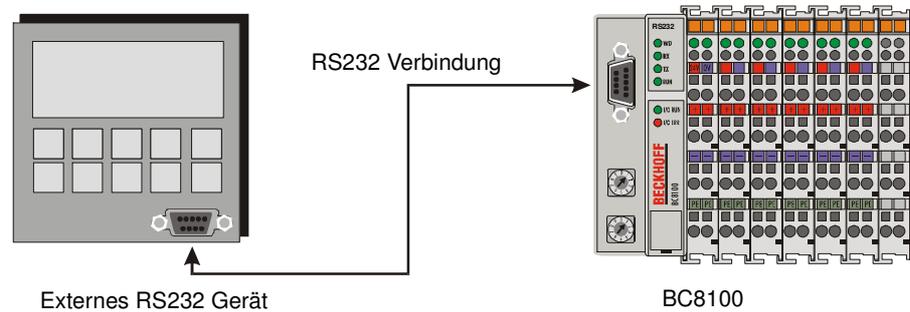
### Allgemeines

Der Busklemmen Controller BC8100 ermöglicht den Aufbau einer einfachen Peer to Peer Verbindung auf RS232 Übertragungsbasis. Der Anschluß für die Programmierung des RS232 Controllers erfolgt über die serielle Schnittstelle an den PC.

Mit der Software TwinCAT BC oder TwinCAT kann der Controller in der Programmierform IEC 1131-3 programmiert werden.

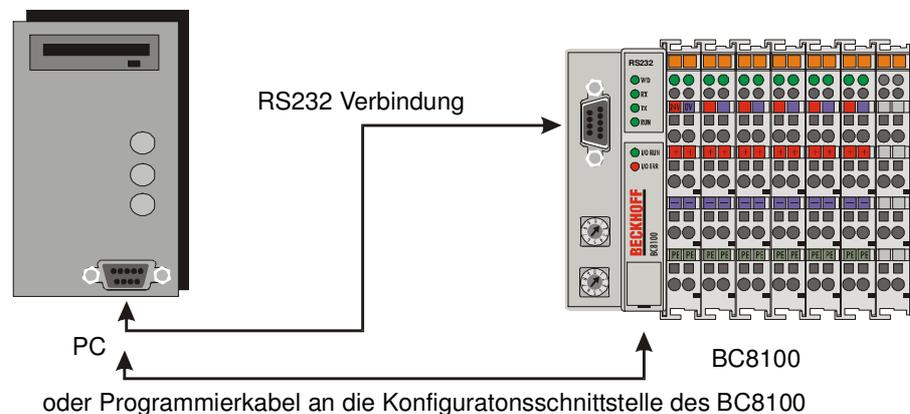
Es gibt zwei verschiedene Betriebsarten des BC8100. Eingestellt werden diese über den Adresswählschalter:

### Adresswählschalter 99: Masterbetrieb



Über die RS232 Schnittstelle des BC8100 wird ein weiteres, externes Gerät angeschlossen. Es kann sich dabei um ein Display, Barcodescanner, BK8100 oder ähnliches handeln.

### Adresswählschalter 1..98: Programmiermodus



In diesem Modus wird der BC8100 programmiert. Es gibt zwei mögliche Übertragungswege:

1. Die RS232 Schnittstelle des Busklemmen Controllers  
Die Beschreibung der RS232 Schnittstelle und des Kabels sind im Kapitel „Das Medium Kabel und Stecker“ beschrieben.
2. Die Konfigurationsschnittstelle des Busklemmen Controllers  
Benötigt wird ein spezielles Kabel (im Lieferumfang von TwinCAT BC enthalten)

### Adresseinstellung

- Adresse 0: Reserviert
- Adresse 1..98: Programmiermodus
- Adresse 99: Das PLC Programm verfügt über die Schnittstelle. Masterbetrieb des BC8100

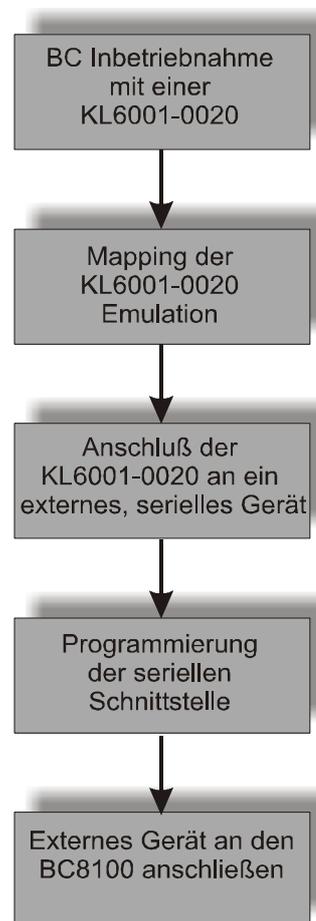
Wird die serielle Schnittstelle beim Busklemmen Controller nicht für den Masterbetrieb genutzt kann das folgende Kapitel übersprungen werden.

## Programmieren der Schnittstelle

Wie oben beschrieben ist, kann die RS232 Schnittstelle des BC8100 nicht gleichzeitig zum Programmieren und zum Ansprechen eines externen Gerätes benutzt werden. Daher wird im ersten Schritt das externe Geräte an eine serielle Kommunikationsklemme KL6001 angeschlossen. Nach der Programmierung wird diese Klemme entfernt und eine Emulation der KL6001 Klemme gestartet. Diese Emulation ist die RS232 Schnittstelle des BC8100.

*Hinweis zur Programmierung*

Um die Vorgehensweise beim Programmieren der Schnittstelle zu vereinfachen, ist ein Flußdiagramm erstellt worden, die die Reihenfolge verdeutlicht. Für die Orientierung finden Sie zusätzlich in der Dokumentation am linken Seitenrand Teile dieses Diagramms wieder.

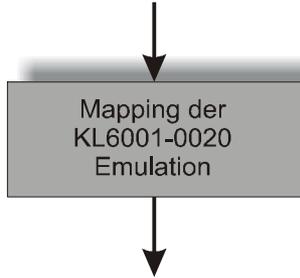


*Betrieb einer KL6001*



Für die Programmentwicklung wird eine KL6001 eingesetzt, um die Kommunikation mit dem externen, seriellen Gerät beobachten zu können. Die Klemme muß im Standardformat und 5 Byte Nutzdaten im Controller eingetragen werden, da die Emulation dieses Format benötigt. Um die Klemme umzustellen, benutzt man die KS2000 Software oder bestellt eine parametrisierte Klemme (Bestellbezeichnung KL6001-0020). Die Klemme liegt im Prozeßabbild des Controllers (z.B. auf %QB0 und %IB0 wenn sie als erste byteorientierte Klemme gesteckt wurde, siehe Anhang).

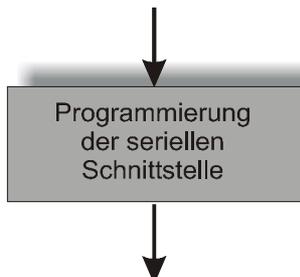
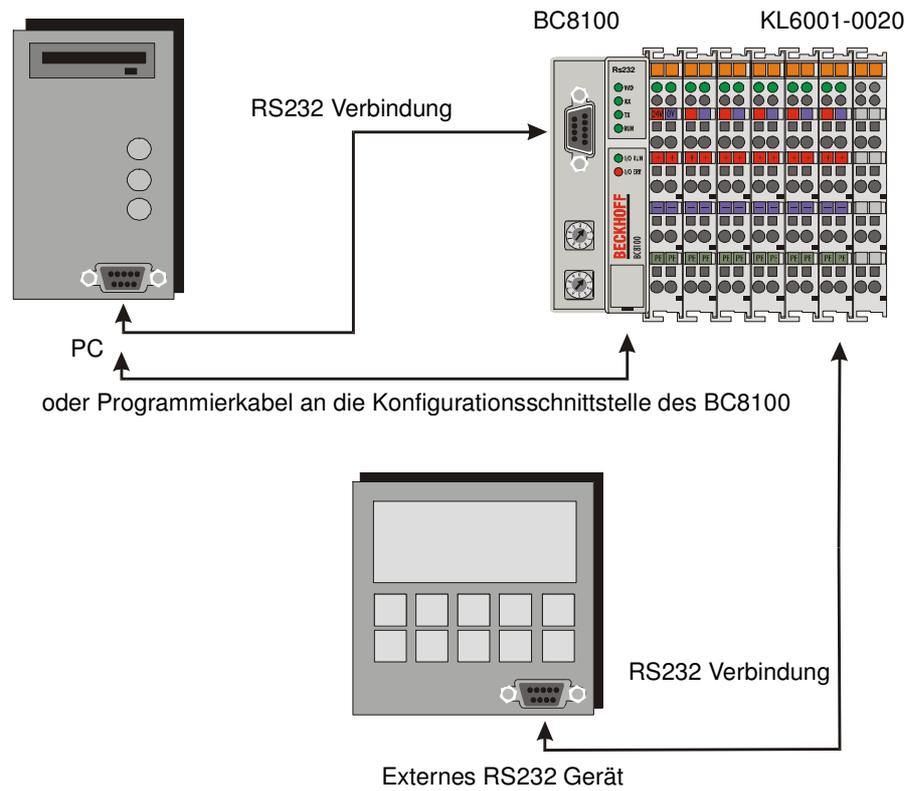
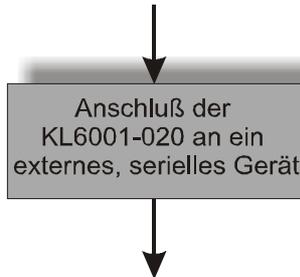
KL6001 Emulation



Die Emulation der seriellen Schnittstelle des BC8100 verhält sich wie eine KL6001 und ist deshalb genauso zu programmieren. Weitere Informationen finden Sie in der Konfigurationsanleitung der KL6001. Nach erfolgreicher Programmierung kann die Klemme entfernt werden. Es ist zu beachten, daß die Adresse der Klemme auf die Emulation geändert werden muß (Emulationsadresse: %IB500..505 und %QB500..505). Die Emulation wird aktiv, sobald der Adresswählschalter auf „99“ gestellt wird und der Busklemmen Controller neu startet.

Input				Output			
%IB500	Status-Byte			%QB500	Control-Byte		
%IB501	Daten	ein	0	%QB501	Daten	aus	0
%IB502	Daten	ein	1	%QB502	Daten	aus	1
%IB503	Daten	ein	2	%QB503	Daten	aus	2
%IB504	Daten	ein	3	%QB504	Daten	aus	3
%IB505	Daten	ein	4	%QB505	Daten	aus	4

Die Tabelle zeigt das Mapping der Emulation der Schnittstelle des Busklemmen Controllers. Genauso stellt sich die KL6001-0020 dar, nur auf einer anderen Adresse. Die Adresse der Klemme ist abhängig vom Steckplatz und der anderen gesteckten Klemmen. Das Beispiel im Anhang soll dies verdeutlichen.



Control-Byte im Prozeßdatenaustausch

Das Control-Byte wird von der Klemme zur Steuerung übertragen. Zur Abwicklung der Datenübertragung (Handshake) wird das Control- und Status-Byte im Prozeßdatenaustausch benutzt.

MSB

REG=0	OL2	OL1	OL0	0	IR	RA	TR
-------	-----	-----	-----	---	----	----	----

Status-Byte im Prozeßdaten-Modus

Das Status-Byte wird von der Klemme zur Steuerung übertragen. Es enthält die für den Handshake erforderlichen Daten.

MSB

REG=0	IL2	IL1	IL0	BUF_F	IA	RR	TA
-------	-----	-----	-----	-------	----	----	----

TR/TA:TRANSMIT-REQUEST/ TRANSMIT-ACCEPTED Bits

Der Handshake für das Senden der Daten wird über dieses Bit durchgeführt. Eine Zustandsänderung von TR bewirkt, daß die über OL0-OL2 festgesetzte Anzahl von Daten (maximal 5 Bytes) in das Sende-FIFO geladen werden. Die Klemme signalisiert über TA die Ausführung dieses Befehls.

RA/RR:REICEIVE-ACCEPTED/RECEIVE-REQUEST

Über eine Zustandsänderung von RR teilt die Klemme der Steuerung mit, daß sich die in IL0-IL1 angezeigte Anzahl von Daten in D0-D4 befinden. Die Übernahme der Daten wird im Control-Byte mit RA quittiert, erst daraufhin werden neue Daten von der Klemme zur Steuerung übertragen.

IR/IA: INIT-REQUEST/INIT-ACCEPTED

Ist IR high, so führt die Klemme eine Initialisierung durch. Die Sende und Empfangsfunktionen werden gesperrt, die FIFO-Zeiger werden zurückgesetzt und die Schnittstelle wird mit den Werten der zuständigen Register (initialisiert. Die Ausführung der Initialisierung wird von der Klemme mit IA quittiert.

BUF\_F: BUFFER-FULL\_Flag

Der Empfangs-FIFO ist voll. Daten die jetzt empfangen werden, gehen verloren.

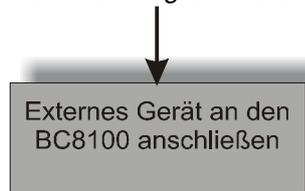
Fehlerbehandlung

Tritt ein Parity, Framing oder Overrun Error auf, so geht das betreffende Datum für die Übertragung verloren, es wird nicht in das Empfangs-FIFO der Klemme geladen.

Ist der Buffer voll, so werden die ankommenden Daten ignoriert.

Nach der Programmierung

Ist die Programmierung erfolgt sind vier Schritte zu beachten.



1. Die absoluten Adressen (auf dem BC8100) der Klemmen müssen angepaßt werden (nur wenn die KL6001 entnommen wird, siehe Anhang: "Beispiel: Prozeßabbild im Busklemmen Controller")
2. Adresse der seriellen Klemme auf die Emulation umschreiben (%QB500 und %IB500)
3. Bootprojekt erstellen und Controller ausschalten
4. Adresswähler auf 99 stellen und den Controller wieder einschalten. Das PLC-Programm des Controllers sendet und empfängt jetzt über die RS232 Schnittstelle (9-polige Sub-D Buchse).



Hinweis

Ein Einloggen auf den Controller ist jetzt nicht mehr möglich. Um dies wieder zu erreichen, muß man den Adresswählschalter auf eine Adresse von 1..98 stellen und dann den Controller erneut starten, d.h. Versorgungsspannung aus-/einschalten.

Für die Kommunikation mit der KL6001 oder der Emulation gibt es eine Bibliothek, die den Umgang mit der Kommunikation sehr vereinfacht (Twin-CAT PLC Serial Communication/ ComlibBC5B.lib). Im Anhang befindet sich dazu ein Programmbeispiel.

Einstellung des Datenblocks der RS232 Controller Schnittstelle (nur bei Adresse 99 aktiv)

Default Einstellungen sind: 8 Datenbits, grades Paritätsbit, ein Stoppbit, Baudrate 19200Baud  
Mögliche Einstellungen sind im Anhang erläutert:  
„Tabelle zum Einschalten der Baudrate“



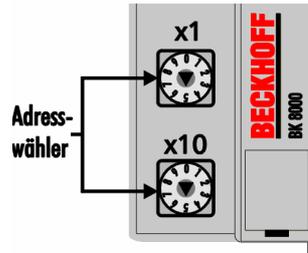
Hinweis

Bei Adressen 1..98 kann die Baudrate nicht eingestellt werden. Sie ist mit dem Defauftwert identisch.

*Einstellung der Stationsadressen*

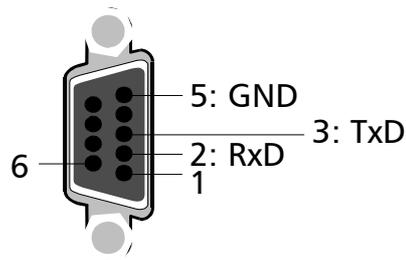
Die Einstellung der Stationsadresse erfolgt über die Drehschalter auf der linken Seite der Busklemmen Controller. Die Adresse wird als Dezimalzahl eingestellt. Der obere Drehschalter ist dabei die Einerpotenz und der untere die Zehnerpotenz der Adresse. (Beispiel: Stationsadresse 18: unterer Drehschalter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

*Adresswähler*

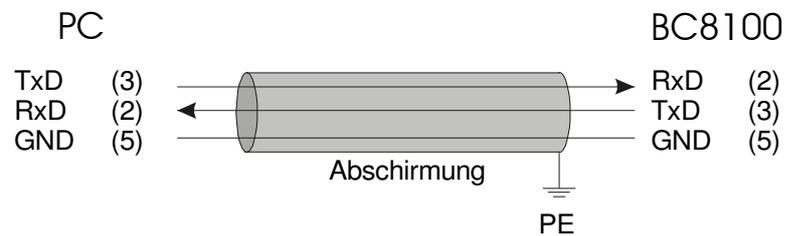


**Das Medium: Stecker und Kabel**

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



Mit den BC8100 Busklemmen Controllern können Punkt zu Punkt (peer to peer) Verbindungen aufgebaut werden, wobei die maximale Länge 15 m beträgt.



Grundlegende Eigenschaften der physikalischen Datenübertragung nach RS232

<b>RS232</b>	
<b>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>	19,2 kBaud (nur bei Adresse 99 frei wählbar siehe Tabelle im Anhang)
<b>Steckverbinder</b>	9-poliger D-Sub Stecker

## Die Programmieroberfläche

TwinCAT BC

Programmiersystem für Busklemmen Controller TwinCAT BC nutzt das Programmiersystem von TwinCAT PLC. Die Programme können über ein Programmierkabel in einen Busklemmen Controller geladen und dort analysiert werden.

Das Programmiersystem für Beckhoff Busklemmen Controller arbeitet Hersteller unabhängig nach IEC1131-3. Die SPS-Programme können in 5 verschiedenen Programmiersprachen (AWL, FUP, KOP, AS, ST) geschrieben werden. Darüber hinaus bietet TwinCAT BC umfangreiche Debug-Funktionalitäten (Breakpoint, Einzelschritt, Monitoring,...) an, die eine Inbetriebnahme erleichtern.

## Remanente Daten

Daten die auch nach einem Ausschalten des Kopplers erhalten bleiben sollen, bezeichnet man als remanente Daten (oder Retain-Variablen). Im BC8x00 sind dies alle Variablen im lokierten Merkerbereich.

Beispiel : VarM1 AT %MB0: INT;

Die default Einstellung erlaubt 64 Byte zu Sichern, d.h. von %MB0 bis %MB63.

Mit der KS2000 Software kann dieser Bereich auf maximal 512 Byte hoch gesetzt werden (Tabelle 1 Register 15).

## Persistente Daten<sup>1</sup>

Die Persistenten Daten bleiben auch bei einem neuen Programmdownload und einem Reset, erhalten. Sie werden wie die Retain-Variablen im Merkerbereich des Busklemmen Controller gespeichert.

Beispiel : VarP1 AT %MB0: INT;

Die Persistenten-Daten sind im selben Bereich wie die Retain-Variablen und starten auch bei %MB0. Sie müssen erst Retain-Varablen zulassen um durch die Persistenten-Daten eine Verschärfung der Speicherung zu erhalten. In der Default Einstellung sind keine Persistenten-Variablen deklariert.

Der Speicherbereich der Persistenten-Variablen muss immer kleiner, gleich den Retain-Variablen sein.

Mit der KS2000 Software kann dieser Bereich auf maximal 512 Byte hoch gesetzt werden (Tabelle 1 Register 18).

Gelöscht werden diese Daten durch das Urlöschen im TwinCAT PLC.

<sup>1</sup> Ab Firmware B2

# Anhang

## Beispiel: Prozeßabbild im Busklemmen Controller

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

*Der Busklemmen Controller erstellt bei dieser Konfiguration die unten folgende Zuordnungsliste*

Position	Funktionsbaugruppe auf der Schiene
POS00	Busklemmen Controller
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	Analoge Ausgänge 2 Kanäle
POS20	KL6001_0020 Standard 5 Byte Nutzdaten
POS21	Endklemme

Bei den BCXXXX Busklemmen Controller werden immer alle Klemmen der PLC zugeordnet und zwar in der komplexen Auswertung mit Word-Alignment. Bei einer Analogen Klemme bedeutet dies 4 Byte Eingänge und 4 Byte Ausgänge pro Kanal.

*Teil für byteorientierte Daten*

relative Byteadresse	Bitposition	Prozeßabbild in der Steuerung		Position im Block
		Input	Output	
0..7	keine	%IB0..7	%QB0..7	POS10
8..15	keine	%IB8..15	%QB8..15	POS11
16..23	keine	%IB16..23	%QB16..23	POS12
24..31	keine	%IB24..31	%QB24..31	POS13
32..39	keine	%IB32..39	%QB32..39	POS19
40..45	keine	%IB40..45	%QB40..45	POS20

Teil für bitorientierte Daten, INPUT

Relative Byte-adresse	Bitposition	Prozeßabbild in der Steuerung	Position im Block
46	0	%IB46.0	POS01
46	1	%IB46.1	POS01
46	2	%IB46.2	POS02
46	3	%IB46.3	POS02
46	4	%IB46.4	POS03
46	5	%IB46.5	POS03
46	6	%IB46.6	POS04
47	7	%IB46.7	POS04
47	0	%IB47.0	POS05
47	1	%IB47.1	POS05
47	2	%IB47.2	POS06
47	3	%IB47.3	POS06
47	4	%IB47.4	POS15
47	5	%IB47.5	POS15
47	6	%IB47.6	POS16
47	7	%IB47.7	POS16
48	0	%IB48.0	POS17
48	1	%IB48.1	POS17

Teil für bitorientierte Daten, OUTPUT

Relative Byteadresse	Bitposition	Prozeßabbild in der Steuerung	Position im Block
46	0	%QB46.0	POS07
46	1	%QB46.1	POS07
46	2	%QB46.2	POS08
46	3	%QB46.3	POS08
46	4	%QB46.4	POS18
46	5	%QB46.5	POS18

Die Positionen POS14 und POS21 sind im Bezug auf den Datenaustausch nicht relevant. Sie erscheinen nicht in der Liste. Wird ein Byte nicht vollständig genutzt, z.B.: %QB46, füllt der Busklemmen Controller die restlichen Bits des Bytes mit Nullen auf.



Hinweis

Entfernt man die KL6001-0020 nach erfolgreicher Programmierung der Schnittstelle, so verschieben sich alle Klemmen nach der Adresse 45 um 6 Byte nach unten, d.h. auf Adresse 40.

Die Aufteilung des Prozeßabbildes im Busklemmen Controller im Überblick:

Ausgangsdaten im Busklemmen Controller

A0
...
byteorientierte Daten
...
A45
A46.0
bitorientierte Daten
A46.5

Eingangsdaten im Busklemmen Controller

E0
...
byteorientierte Daten
...
E45
E46.0
...
bitorientierte Daten
...
E48.2

### Darstellung der analogen Signale im Prozeßabbild

Jeder analoger Kanal besteht aus drei Eingangsbytes und drei Ausgangsbyte, im Prozeßabbild benötigt ein analoger Kanal jedoch im Standardfall zwei Datenwort. Das erste Byte ist STATUS/KONTROLLE das zweite Byte ist leer. Byte drei und vier 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 drei Bit ohne Bedeutung. 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.

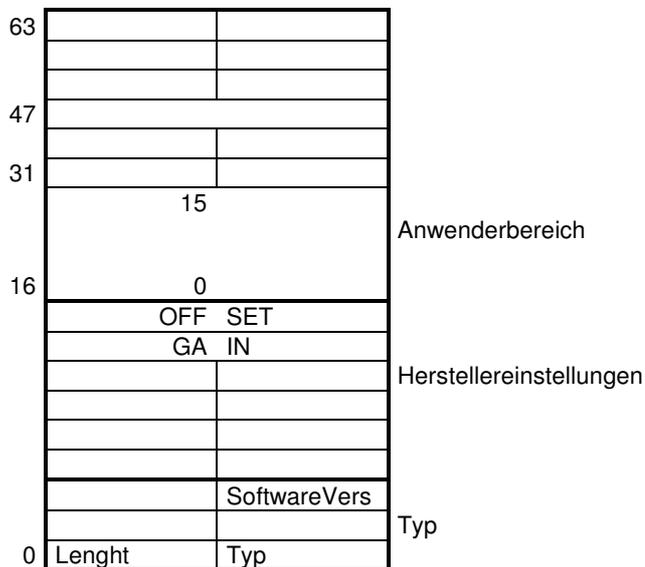
*E/A-Bytes eines Analogkanals im Prozessabbild*

Ausgangsbyte 1	Ausgangsbyte 0	Leer	Kontrollbyte
Eingangsbyte 1	Eingangsbyte 0	Leer	Statusbyte

*Bedeutung des Kontroll/Statusbytes für den Zugriff auf das Registermodell*

<b>BIT 7</b>	<b>0 = NORMALMODE,</b>	<b>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

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.



## Programmbeispiel

*Lokale Variablen im Programm MAIN*

```
PROGRAM MAIN
(* Programm Erläuterung *)
(* Der BC8100 sendet ein Wort Ausgangsdaten alle 500ms zu einem BK
8100 *)
(* dabei wird das low Byte immer um eins erhöht *)
(* Der Bk8100 sendet daraufhin ein Wort Eingangsdaten zurück *)
(* Der BC8100 wertet diese aus, schiebt das Byte um eins nach links und
*)
(* gibt es wieder aus auf seine Ausgangsklemmen. Benötigte Hard-
/Software: *)
(* 1 x BC8100,1 x KL1104, 2 x KL2114, 1x 9010, 1 x BK8100, 2 x KL1104,
2 x KL2112, 1 x KL9010*)
(* Kommunikations Lib, Serielles Kabel mit zwei Sub-D Steckern
*)

VAR
  ComControl : KL6Control5B; (* FB zur automatischen Kommu-
nikation *)
  Receive: ReceiveByte; (* FB für das Empfangen von Daten *)
  Send: SendByte (* FB für das Senden von Daten *)
  Sb: BYTE;
  Senden:ARRAY[0..6] OF BYTE;
  start: BOOL;(* Hilfsvariable ist nur den ersten Zyklus auf FALSE *)
  i2: USINT;
  i3: USINT;
  Summe: BYTE; (* Checksumme *)
  Timer1: TON; (* Startet die Übertragung alle 500ms *)
  Starten: BOOL; (* Alle 500ms auf TRUE bis alle Daten
gesendet worden sind *)
  J0: UINT;
  t1: INT;
  byAusgang1:ARRAY[0..20] OF BYTE;
  EingWorte: USINT;

END_VAR
```

*Programm MAIN*

```
IF NOT start THEN(*Initialisierung des Arrays für das Protokoll des
BK8100*)
  senden[0]:=16#50; (*Starterkennung*)
  senden[1]:=16#01; (*Anzahl der zu sendenen Worte *)
  senden[2]:=16#11; (*Message Ident*)
  senden[3]:=16#0B; (*Adresse des Kopplers *)
  senden[4]:=16#FF; (*DO*)
  senden[5]:=16#FF; (*D1*)
  senden[6]:=16#6B; (*Checksumme*)
  Start:=TRUE;
END_IF
```

*ComControl*

```
(*+++++*)
(* Handshake mit der Klemme oder der Emulation der Klemme *)
ComControl( COMin:=KL6InData ,
            COMout:=KL6OutData ,
            TxBuffer:=TxBuffer ,
            RxBuffer:=RxBuffer );
```

*Senden*

```
(*-----SENDEN-----*)
Timer1(IN:=NOT Timer1.Q,PT:=t#100ms); (*Alle 0,5 sec wird ein Pro-
tokoll gesendet*)

IF Timer1.Q THEN
  Starten:=TRUE;
```

```

END_IF

IF Starten THEN
(*-----CHECKSUMME ermitteln -----*)
    Summe:=0;
    FOR i3:=0 TO 5 DO
        Summe:=Summe+ Senden[i3];
    END_FOR
(*-----ARRAY SENDEN -----*)
    FOR J0:=0 TO 6 DO
        IF J0<4 THEN
            Sb := senden[J0];(* Werte aus dem ARRAY *)
        ELSIF J0=4 THEN
            Sb:=senden[J0];(* D0 als Counter von 0 bis 255 *)
        ELSIF J0=5 THEN
            Sb:= Senden[J0];          (* D1 hier &HFF *)
        ELSIF J0=6 THEN
            sb:=Summe;  (* Checksumme *)
        END_IF
        Send(SendByte:=Sb , TxBuffer:=TxBuffer );
    END_FOR
(*-----COUNTER-----*)
    i2:=i2+1;
    IF i2>255 THEN
        i2:=0;
    END_IF
    senden[4]:=i2;
    Starten:=FALSE;
END_IF

(*-----EMPFANG-----*)
REPEAT
Empfangen Receive(RxBuffer:= RxBuffer);
IF Receive.ByteReceived THEN          (* Wartet bis Daten ange-
    byAusgang1[t1]:= Receive.ReceivedByte;
    byausgang1[t1];
    IF byAusgang1[0]<>16#70 THEN      (* Beim nicht erkennen des
Startzeichen wird die Schleife verlassen *)
        EXIT;
    END_IF
    EingWorte:=byAusgang1[1];
    t1:=t1+1;
END_IF
UNTIL rxBuffer.count = 0
END_REPEAT

IF (T1>5+2*EingWorte) THEN
    T1:=0;
END_IF
byAusgang0:=ROL(ByAusgang1[5],byEingang0);

Globale Variablen
VAR_GLOBAL
(* Adresse 500 ist die Emulation der Klemme *)
(* wobei %500-Status, %501-D0, %502-D1, %503-D2, %504-D3, %505-D4
*)
    KI6InData      AT %IB500      : KL6inData5B;
    KI6OutData     AT %QB500      : KL6outData5B;
    RxBuffer       : ComBuffer;
    TxBuffer       : ComBuffer;
    byAusgang0 AT %QB6: BYTE; (* 2 x KL2114 *)
    byEingang0 AT %IB6:BYTE; (* 1 x KL1104 *)
END_VAR

```

## BC8100 als Slave

### Allgemeine Informationen

Bei der Benutzung des BC8100 als Slave sind alle Klemmen den Busklemmencontroller zugeordnet. Über SPS Variablen können Daten mit TwinCAT oder der KS8000 Software ausgetauscht werden. SPS Variablen sind alle adressierten Variablen auf dem BC8100 ab der Adresse 128. Dies gilt für das Eingangs- und Ausgangsprozessabbild. Die Länge der Daten beträgt in der default Einstellung 16 Byte. Die Anfangsadresse sowie die Länge der Daten können mit Hilfe der KS2000 Software geändert werden. Dabei ist zu beachten, dass die höchste einstellbare Adresse 511 beträgt.

#### Protokoll

Das Protokoll ist offengelegt und kann in der BK8x00 Dokumentation nachgelesen werden.

### TwinCAT als Master

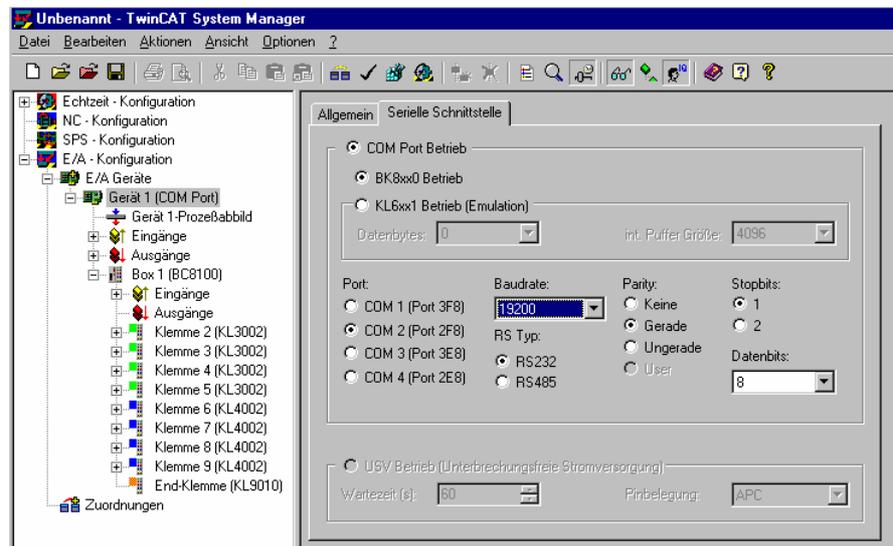
Im System Manager wird unter Verschiedenes die serielle Schnittstelle angewählt. Der COM Port ist einzustellen und die Baudrate auf 19200Baud, Parity „Grade“, Datenbits „8“, Stopbits „1“. Diese Parameter sind fest und sind nicht veränderbar.

Des weiteren muß die Länge der Ein- und Ausgangsdaten übereinstimmen. Es wird im System Manager ein BK8100 eingetragen und um auf die 16 Byte Eingänge und Ausgänge zu kommen, können Klemmen angewählt werden, wie das unteren Bild zeigt. Vier mal eine KL3002 ergibt 16 Byte, um welche Klemmen es sich handelt ist uninteressant, diese können im System Manager umbenannt werden, wichtig ist nur das nicht mehr oder weniger als 16 Byte konfiguriert werden.

#### Hinweis zur Baudrate

Der BC8x00 findet seine Baudrate automatisch wenn er als Slave benutzt wird. Diese gefundene Baudrate wird dann gespeichert bis zu einem Kalt-Start.

#### TwinCAT Beispiel



### KS8000 als Master

Die KS8000 Software ist das OCX für die serielle Kommunikation mit den Buskoppler BK8000 und BK8100. Dieses Softwaretool kann auch für die Ansteuerung der BC8000 und BC8100 benutzt werden. Die Einschränkung dabei ist, das nur auf die SPS-Variablen zugegriffen werden kann.

Der COM Port ist einzustellen und die Baudrate auf 19200Baud, Parity „Grade“, Datenbits „8“, Stopbits „1“. Diese Parameter sind fest und sind nicht veränderbar.

Des weiteren muß die Länge der Ein- und Ausgangsdaten übereinstimmen.

men, dies beträgt in der default Einstellung 16 Byte oder 8 Wörter Eingänge und Ausgänge.

#### VisualBasic Beispiel

```
Dim Lret As Long
Dim PISendBuff(7) As Long
Dim PIRecBuff(7) As Long
Dim RecLen As Long
Dim SendLen As Long
Dim Address As Long
Dim Status As Long

Private Sub cmdButton_Click()
Lret = BkcomOCX1.BK8xProcSyncReadWriteReq(Address, Status, SendLen, PISendBuff(0), RecLen, PIRecBuff(0))
LblShow = PIRecBuff(0)
End Sub

Private Sub cmdEnd_Click()
BKcomOCX1.BKxPortOpen = False
End
End Sub

Private Sub Form_Load()
RecLen = 8
SendLen = 8
Address = 11
Status = 1
BKcomOCX1.BKxBaudrate = Baud_19200
BKcomOCX1.BKxCommPort = 2
BKcomOCX1.BKxTyp = BKxType_RS232
BKcomOCX1.BKxPortOpen = True
End Sub
```

### KS2000 Einstellungen

Um die Register umzustellen, ist es notwendig in der KS2000 Software den Schreibschutz aufzuheben.

Tabelle 1

Register	Beschreibung	Wertebereich	Defaultwerte
0	Offset der SPS Variablen Eingänge	0..511	128
1	Länge der SPS Variablen Eingänge	0..511	16
2	Offset der SPS Variablen Ausgänge	0..511	128
3	Länge der SPS Variablen Ausgänge	0..511	16

### Mapping der Klemmen

Die genaue Belegung der byteorientierten Busklemmen entnehmen Sie bitte der entsprechenden Dokumentation der Busklemmen.

Die Dokumentation finden Sie auf der Produkt CD oder im Internet unter [www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de).

byteorientierte Busklemmen	Bitorientierte Busklemmen
KL1501	KL10XX, KL11XX, KL12XX, KL17XX
KL2502	KL20XX, KL21XX, KL22XX, KL26XX KL27XX
KL3XXX	

KL4XXX	
KL5XXX	
KL6XXX	
	KL9110, KL9160, KL9210, KL9260

## Firmware

Welche Firmware auf dem Buskoppler ist, erkennen Sie an dem Aufkleber unter dem Koppler. (Vierte und fünfte Stelle)

*Beispiel*

3200**B2**020000  
Die aktuelle Firmware ist B2.

Zum Updaten Ihrer Firmware benötigen Sie die KS2000 Software und das entsprechende serielle Kabel, das im Lieferumfang der KS2000 enthalten ist. Die Firmware finden Sie unter [www.Beckhoff.de](http://www.Beckhoff.de).

**Tabelle**

	Beschreibung
<b>B1</b>	Freigegebene Version
<b>B2</b>	Persistente Daten, Änderung der Default-Werte bei der Emulation

# Fragen und Antworten

## Allgemein

### Keine Kommunikation mit dem BC8x00

*Problem*

Nach dem Sie die Default Parameter des BC8x00 geändert haben können Sie sich weder mit der KS2000 noch mit TwinCAT (BC) einloggen.

*Lösung*

Es wurden wahrscheinlich Änderungen der Schnittstellenparameter geändert, um die Default Parameter wieder zu laden ist folgendes zu tun:

- BC8x00 ausschalten
- Alle Busklemmen entfernen und nur die Endklemme stecken
- Adresse 99 einstellen
- BC8x00 wieder einschalten
- I/O RUN und ERR blinken im gleichen Takt (Herstellereinstellung aktiv)

Jetzt können Sie wie gewohnt fortfahren.

### Mapping der digitalen und der byteorientierten Busklemmen auf eine feste Adresse

*Problem*

Sie wollen eine konstante Anfangsadresse für die digitalen Ein- und Ausgänge.

*Lösung*

Mit der KS2000 Software können Sie in Tabelle 0 einen Offset eintragen in dem die digitalen Ein-/ Ausgänge anfangen sollen. Dabei ist zu beachten, dass die byteorientierten Busklemmen nicht in dieses Prozessabbild hinein ragen, also keine Überschneidung stattfindet.

Tabelle 0:

Register 19 Offset für digitale Ausgänge

Register 20 Offset für digitale Eingänge

"0" ist die Default Einstellung (automatisches Busklemmen mapping)

*Beispiel*

Sie haben eine KL3002 und eine KL2012. Im Default Fall mappt sich die KL3002 im Speicher von %IB0- %IB7 und %QB0-QB7. Die digitale Ausgangsklemme würde sich nun auf %QX8.0 und %QX8.1 mappen. Sobald Sie jetzt noch eine byteorientierte Busklemme stecken, verschiebt sich das Prozessabbild der digitalen Busklemme auf ein höheren Speicher. Dem können Sie nun vorgreifen indem Sie im Register 19 den Wert 20 eintragen.

Das heißt die KL2012 mappt sich jetzt auf %QX20.0 und %QX20.1.

### **Abfall der digitalen Ausgänge**

*Problem*

Ihre digitalen Ausgänge fallen ab.

*Lösung*

Ihr Programm benötigt länger als 100 ms. Da der interne K-Bus synchron zu Ihrem SPS Programm läuft wird dieser nicht mehr früh genug angetriggert und der Watchdog der Busklemmen wird aktiv. Dies können Sie beheben indem Sie ein kurzes refresh des K-Busses anstoßen. Die Einstellung können Sie mit der KS2000 Software vornehmen.

Tabelle 1 Register 17

LowByte Zykluszeit zum K-Bus Refresh ( $\leq 80$  ms)

HighByte Retries

*Empfehlung*

Tragen Sie in der Tabelle 1 Register 17 0x0350 ein. D.h. drei Retries und diese alle 80 ms.

Beachten Sie das sich dadurch der Watchdog der Busklemmen im Fehlerfall auf über 240 ms erhöht (das gibt nicht wenn ein K-Bus Fehler vorliegt, hierbei gelten immer noch die 100 ms Watchdog).

## Stichwortverzeichnis

Adresse auslesen	24	PIN-Belegung	19
Adresswähler	19	PLC Daten	10
Anzahl der Stationen	20	PLC LED	14
Baudrate	24	Powerkontakte	4, 6
Diagnose LED	13	Programmbeispiel	25
Fehlercode	13	Programmierung	20
Gerätebeschreibung	3	Prozeßabbild-Beispiel	21
Hersteller Einstellung	29	Remanente Daten	20
Inbetriebnahme	13	RS232-Kabel	19
K-Bus	4	Schnittstelle	5
KS2000	28	Slave	27
KS8000	27	Spannungsversorgung	5
Leitungslänge	20	Stromaufnahme des K-Bus	10
Mapping digitaler Busklemmen	29, 30	Technische Daten	10
Mechanischer Aufbau	8	TwinCAT	27
Montage	8	Word-Alignment	11
Persistene Daten	20		

Sollten Sie Vorschläge oder Anregungen betreffend unserer Dokumentation haben, schicken Sie uns bitte eine E-Mail, mit dem Hinweis auf die Versionsnummer, an [Dokumentation@Beckhoff.de](mailto:Dokumentation@Beckhoff.de).

# 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