

# **Beckhoff Lightbus Koppler BK2000**

**Gültig für alle BK2xxx Buskoppler**

**Technische Dokumentation**

**27.11.2006  
Version 1.4**

**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
Feldbusanschluß	8
Konfigurations Schnittstelle	8
K-Bus Kontakte	8
Potentialtrennung	8
<b>Die Betriebsarten des Buskopplers</b>	<b>9</b>
<b>Mechanischer Aufbau</b>	<b>10</b>
<b>Die Peripheriedaten im Prozeßabbild</b>	<b>12</b>
<b>Inbetriebnahme und Diagnose</b>	<b>15</b>
<b>3. Beckhoff-Lightbus Koppler BK2000</b>	<b>17</b>
Systemvorstellung des Beckhoff-Lightbus	17
<b>4. Anhang</b>	<b>24</b>
<b>Beispiel: Zusammenstellung eines Prozeßabbildes im Buskoppler</b>	<b>24</b>
Beispiele S2100 Setup Digitale Klemmen	26
<b>Darstellung der Analogsignale im Prozeßabbild</b>	<b>26</b>
<b>5. Support und Service</b>	<b>30</b>
Beckhoff Firmenzentrale	30

# Vorwort

## Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist. Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

## Haftungsbedingungen

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

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

## Lieferbedingungen

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

## Copyright

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

# Sicherheitshinweise

## Auslieferungszustand

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

## Erklärung der Sicherheitssymbole

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



**Gefahr**

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



**Achtung**

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



**Hinweis**

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

# Grundlagen

## Das Beckhoff Busklemmen - System

*bis zu 64 Busklemmen*

*mit jeweils 2 E/A - Kanälen  
für jede Signalform*

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

*dezentrale Verdrahtung der  
E/A - Ebene*

*IPC als Steuerung*

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

*Buskoppler für alle  
gängigen Bussysteme*

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

*Norm - C Schienen  
Montage*

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

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

*Modularität*

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

*Anzeige des Kanalzustands*

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

*K-Bus*

*Endklemme*

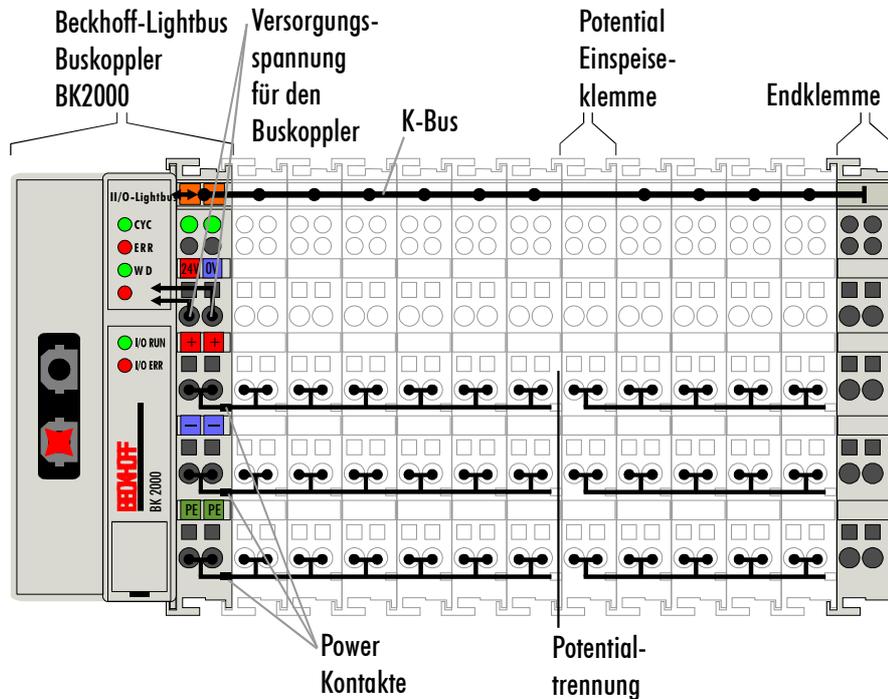
Der Klemmen- Bus (K-Bus) ist der Datenweg innerhalb der Klemmleiste. Über sechs Kontakte an den Seitenwänden der Klemmen wird der K-Bus vom Buskoppler durch alle Klemmen geführt. Die Endklemme schließt den K-Bus ab. Der Benutzer muß sich keinerlei Wissen über die Funktion des K-Bus oder die interne Arbeitsweise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

*Potential -  
Einspeiseklemmen für  
potentialgetrennte Gruppen*

Über drei Powerkontakte wird die Betriebsspannung an die nachfolgenden 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 bis zu 64 Klemmen eingesetzt werden; Potential – Einspeiseklemmen und Endklemme mit eingeschlossen.

*Das Prinzip der Busklemme*



*Buskoppler für verschiedene  
Feldbussysteme*

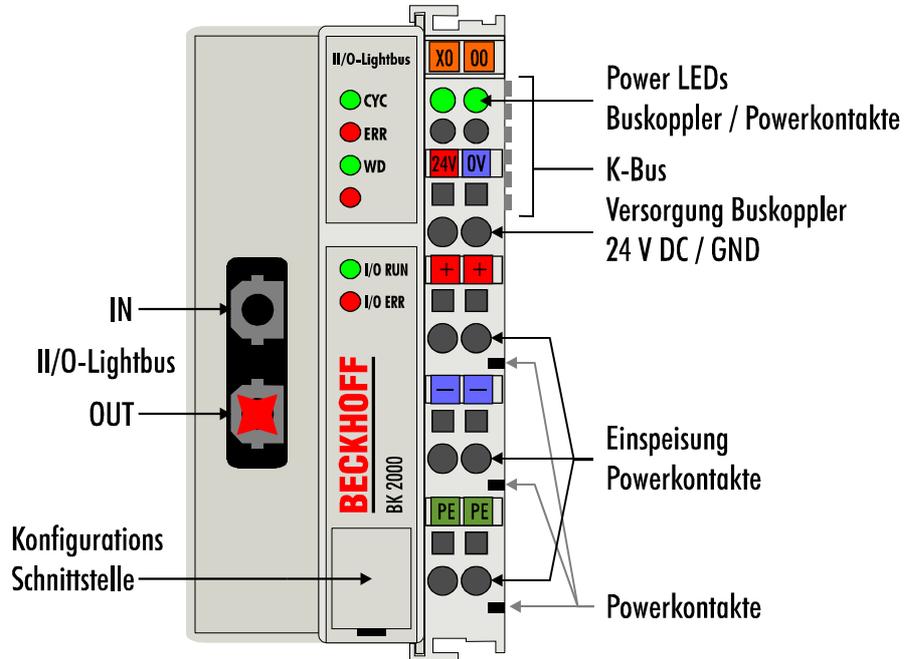
Verschiedene Buskoppler lassen sich einsetzen, um die elektronische Klemmleiste schnell und einfach an unterschiedliche Feldbussysteme anzukoppeln. Auch eine nachträgliche Umrüstung auf ein anderes Feldbus-system ist möglich. Der Buskoppler übernimmt alle Kontroll- und Steuerungsaufgaben die für den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

Wenn der Datenaustausch über den Feldbus zeitweise gestört ist oder ausfällt, bleiben Registerinhalte (wie z.B. Zählerstände) erhalten, digitale Ausgänge werden gelöscht und analoge Ausgänge nehmen einen Wert an, der bei der Inbetriebnahme für jeden Ausgang getrennt konfigurierbar ist. Die Defaulteinstellung der analogen Ausgänge ist 0V bzw. 0mA. Digitale Ausgänge fallen in einen inaktiven Zustand zurück. Die Timeoutzeiten der Buskoppler entsprechen den für das Feldbussystem üblichen Zeiten. Bei der Umstellung auf ein anderes Bussystem beachten Sie im Falle großer Zykluszeiten des Bussystems die Änderung der Timeoutzeiten.

## Die Schnittstellen

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

Der Beckhoff-Lightbus - Koppler BK2000



### Spannungsversorgung

24 V DC an die obersten Klemmen „24 V“ und „0 V“

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

### Einspeisung Powerkontakte

unteren 3 Klemmpaare zur Einspeisung

maximal 24 V

maximal 10 A

Die unteren sechs Anschlüsse mit Federkraftklemmen 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 Powerkontakten 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 den Berührungsschutz sicherzustellen. Durch das Anreihen einer Busklemme werden die Messerkontakte auf der linken Seite der Busklemme mit den Federkontakten verbunden. Die Nut/Federführung an der Ober- und Unterseite der Buskoppler und Busklemmen garantiert sichere Führung der Powerkontakte.

**Feldbusanschluß**

*Beckhoff-Lightbus  
Lichtleiterring*

Auf der linken Seite befindet sich eine abgesenkte Frontfläche. Hier können die typischen Beckhoff-Lightbus – Verbindungsstecker eingesteckt werden. Der Beckhoff-Lightbus besteht aus einem Lichtleiterring, in den der Buskoppler eingereiht wird. Dabei muß der Stecker, aus dem bei eingeschaltetem Beckhoff-Lightbus rotes Licht austritt, in die oberen Buchse gesteckt werden. In der Abbildung ist diese mit „IN“ beschriftet. Zum Anschluß benötigen Sie Lichtleiterstecker vom Typ Beckhoff Z1000.

*Stecker Beckhoff Z1000*

**Konfigurations Schnittstelle**

*serielle Schnittstelle unter  
der Frontklappe*

Auf der unteren Seite der Frontfläche sind die Standardbuskoppler mit einer RS232-Schnittstelle ausgerüstet. Der Miniaturstecker kann mit einem Verbindungskabel und der Konfigurationssoftware KS2000 mit einem PC verbunden werden. Die Schnittstelle erlaubt das Konfigurieren der Busklemmen, wie zum Beispiel das Einstellen des Verstärkungsfaktors der analogen Kanäle. Über die Schnittstelle kann auch die Zuordnungen der Busklemmen- Daten zum Prozeßabbild im Buskoppler verändert werden. Die Funktionalität der Konfigurationsschnittstelle ist auch über den Feldbus mit der Stringkommunikation zu erreichen.

**K-Bus Kontakte**

*6 Kontakte an der Seite*

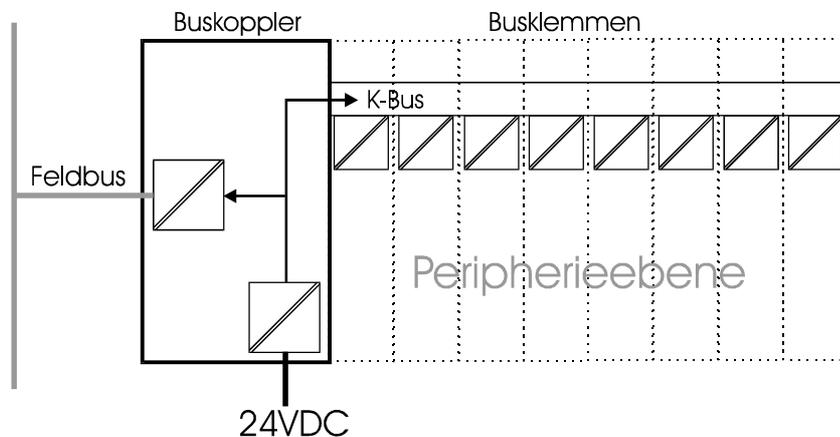
Zur Verbindung zwischen dem Buskoppler und den Busklemmen besitzt der Buskoppler Goldkontakte an der rechten Seite. Durch das Aneinanderstecken der Busklemmen kontaktieren die Goldkontakte automatisch die Verbindung zwischen den Busklemmen. Die Spannungsversorgung der K-Bus- Elektronik in den Busklemmen und der Datenaustausch zwischen dem Buskoppler und den Busklemmen übernimmt der K-Bus. Ein Teil des Datenaustausches 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.

**Potentialtrennung**

*3 Potentialgruppen:  
Feldbus  
K-Bus  
Peripherieebene*

Die Buskoppler arbeiten mit drei unabhängigen Potentialgruppen. Die Versorgungsspannung speist galvanisch getrennt die K-Bus- Elektronik im Buskoppler und den K-Bus selbst. Aus der Versorgungsspannung wird weiter die Betriebsspannung für den Betrieb des Feldbus erzeugt. Anmerkung: Alle Busklemmen haben eine galvanische Trennung zum K-Bus. Der K-Bus ist dadurch vollständig galvanisch gekapselt.

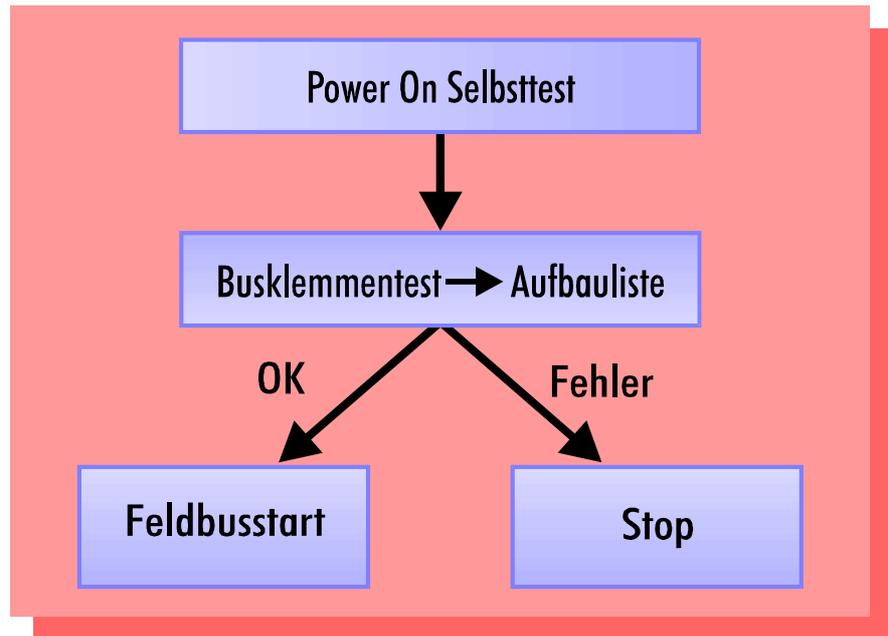
*Aufbau der Potentialebenen  
im Busklemmen - System*



## 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 in einem „Busklemmentest“ zu testen und liest die Konfiguration ein. Aus der Konfiguration der Busklemmen entsteht eine interne, von außen nicht zugängliche, Aufbauliste. Für den Fall eines Fehler geht der Buskoppler in den Betriebszustand „STOP“. Nach dem fehlerfreien Hochlauf geht der Buskoppler in den Zustand „Feldbusstart“.

*Anlaufverhalten des Buskopplers*

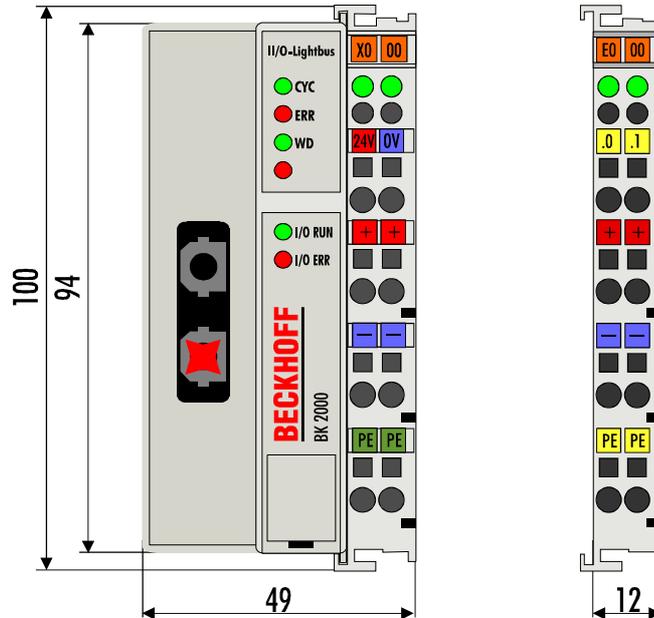


Der Buskoppler kann nach der Fehlerbeseitigung nur durch erneutes Einschalten in den normalen Betriebszustand gebracht werden.

## 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 von Lichtleiter-Kabel mit den Steckern Z1000 findet keine Überschreitung der lichten Abmaße des Buskopplers statt.

### Maße eines Buskopplers



Die Gesamtbreite der Anwendung setzt sich aus der Breite des Buskopplers mit der Busendklemme KL9010 und der Breite der verwendeten Busklemmen zusammen. Die Busklemmen sind je nach Funktion 12 mm oder 24 mm breit. Die lichte Höhe 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.

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

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

*Isolationsprüfung*

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 über die Powerkontakte durchgeführt. Die Powerkontakte stellen durch das Zusammenstecken eine Versorgungsschiene dar. Da einige Busklemmen (z.B. analoge Busklemmen oder 4 Kanal digitale Busklemmen) diese Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durchschleifen, sind die Kontaktbelegungen der Busklemmen zu beachten. Die Einspeiseklemmen unterbrechen die Powerkontakte und stellen den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar. Der Buskoppler kann auch zur Einspeisung der Powerkontakte eingesetzt werden.

*PE - Powerkontakte*

Der Powerkontakt mit der Bezeichnung „PE“ kann als Schutzerde eingesetzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlußströme bis 125A ableiten. Es ist zu beachten, 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.

*Elektrische Daten*

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

Die Beckhoff-Lightbus – Koppler BK2000 und BK2010 unterscheiden sich durch ihre Ausbaustufe. Die folgenden Daten unterscheiden sich durch eine Standard- und eine Economyvariante (BK2000 und BK2010). Die Kompatibilität zu anderen Beckhoff-Lightbus – Komponenten ist in jedem Fall gegeben, die Economyvariante ist in der Anzahl der E/A - Punkte begrenzt. Daraus ergibt sich die fehlende Möglichkeit andere als digitale Ein- und Ausgänge anschließen zu können.

Technische Daten	Beckhoff-Lightbus-Koppler BK2000	Economy-Koppler BK2010
Spannungsversorgung	24 V, - 15% +20%	
Eingangsstrom	105 mA typ. 900 mA max.	85 mA typ. 300 mA max.
Ausgangsstrom K-Bus	1,75 A max.	0,5 A max.
Potentialtrennung	500 Veff (K-Bus / Peripheriespannung)	
Anzahl der Busklemmen	64	
digitale Peripheriesignale	256 Ein- und Ausgänge	256 Ein- und 256 Ausgänge
analoge Peripheriesignale	128 Ein- und Ausgänge	
Peripheriebytes	512 Ein- und 512 Ausgangsbyte	32 Ein- und 32 Ausgangsbyte
Konfigurationsschnittstelle	vorhanden für KS2000	
Feldbusmedium	Lichtwellenleiter Z1100	
Steckverbindung	Z1000 für Z1100	
Baudraten	2,5 MBaud	
Spannung Powerkontakt	24V DC / AC	
Strombelastung Powerkon.	10 A	
Spannungsfestigkeit	500 Veff (Powerkontakt / Versorgungsspannung)	
Gewicht ca.	150g	130g
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 50082-2-4	
Einbaulage	beliebig	
Schutzart	IP20	

## Die Peripheriedaten im Prozeßabbild

Der Buskoppler verfügt über unterschiedliche Speicherbereiche die eine Größe von je 256 Worte besitzen. Über die Telegramme des Beckhoff-Lightbus kann gezielt auf beliebige Speicherzelle zugegriffen werden. Zwei relevante Bereiche des Speichers lassen sich durch das Control- und Statusbyte im Beckhoff-Lightbus – Telegramm unterscheiden und getrennt ansprechen. Der Wert im Control- und Statusbyte für das Anstoßen eines „Buskoppler - Updates“ ist 10hex, das Datenbyte muß dafür die Konstante 80hex enthalten. Danach ist der Zugriff auf die Daten im Buskoppler möglich. Das Control- und Statusbyte enthält dazu den Wert 30hex. Mit einem Zugriff können 2 Byte geschrieben und gleichzeitig 2 Byte gelesen werden. Ein exakte Beschreibung findet in den folgenden Kapiteln statt.

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

Der Buskoppler erstellt eine interne Zuordnungsliste in der die Ein-/Ausgangs Kanäle eine bestimmte Position im Prozeßabbild des Buskopplers besitzen. Unterschieden wird hier nach Ein- und Ausgängen und nach bitweise orientierter (digitale) und byteweise orientierter (analoge, bzw. komplexe) Signalverarbeitung.

Es werden zwei Gruppen mit jeweils nur Ein- und nur Ausgängen gebildet. In einer Gruppe befinden sich unter der niedrigsten Adresse die byteorientierten Kanäle in aufsteigender Reihenfolge und daran anschließend die bitorientierten Kanäle.

### *Digitale Signale (bitorientiert)*

Die digitalen Signale sind bitorientiert. Das heißt, jedem Kanal ist ein Bit im Prozeßabbild zugeordnet. Der Buskoppler erstellt einen Speicherbereich mit den aktuellen Eingangsbits und sorgt nach dem „Updatebefehl“ für das sofortige Herausschreiben der Bits eines zweiten (Ausgangs-)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“ 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. Die Zwischenwerte sind entsprechend proportional zueinander. Der Bereich mit einer Auflösung von 15 Bit wird nicht mit jeder Ein- oder Ausgangsstufe realisiert. Bei einer tatsächlichen Auflösung von 12 Bit sind die letzten 3 Bit für Ausgänge ohne Wirkung und für Eingänge werden sie „0“ gelesen. Desweiteren besitzt jeder Kanal ein Kontroll- und Statusbyte. Das Kontroll- und Statusbyte ist das höchstwertige Byte im höherwertigen Wort. Ein analoger Kanal wird mit 4 Byte im Prozeßabbild dargestellt, von denen 3 Byte benutzt werden. (Im BK3000 und BK4000 werden nur 2 Byte pro analogen Kanal im Prozeßabbild des entsprechenden Bussystems belegt. Durch Umkonfiguration im Buskoppler und in dem Busklemmen können auch die Control - und Statusbytes der Busklemmen eingeblendet werden.)

### *Sondersignale und Schnittstelle*

Der Buskoppler BK2000 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. Bei den Zugriffen auf diese Werte beachten Sie bitte die Sicherstellung der Datenkonsistenz. Das heißt, zwischen den Zugriffen keinen „Updatebefehl“ absetzen, und den Buskoppler nicht in die Betriebsart „Freilaufend“ schalten.

*Defaultzuordnung der Ein-/Ausgänge zum Prozeßabbild*

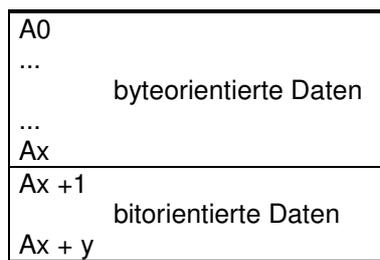
Nach dem Einschalten ermittelt der Buskoppler den Umfang der angesteckten Busklemmen und erstellt eine Zuordnungsliste. In dieser Liste werden die analogen und digitalen Kanäle, zwischen Ein- und Ausgängen unterschieden, von einander getrennt zusammengestellt. Die Zuordnung beginnt links neben dem Buskoppler.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

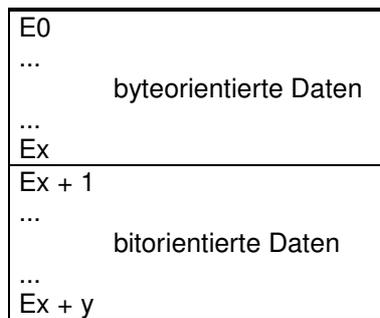
analoge Ein/Ausgänge stehen stellvertretend für andere komplexe „mehr-byte Signal – Busklemmen“

Überblick über die Aufteilung des Prozeßabbildes im Buskoppler:

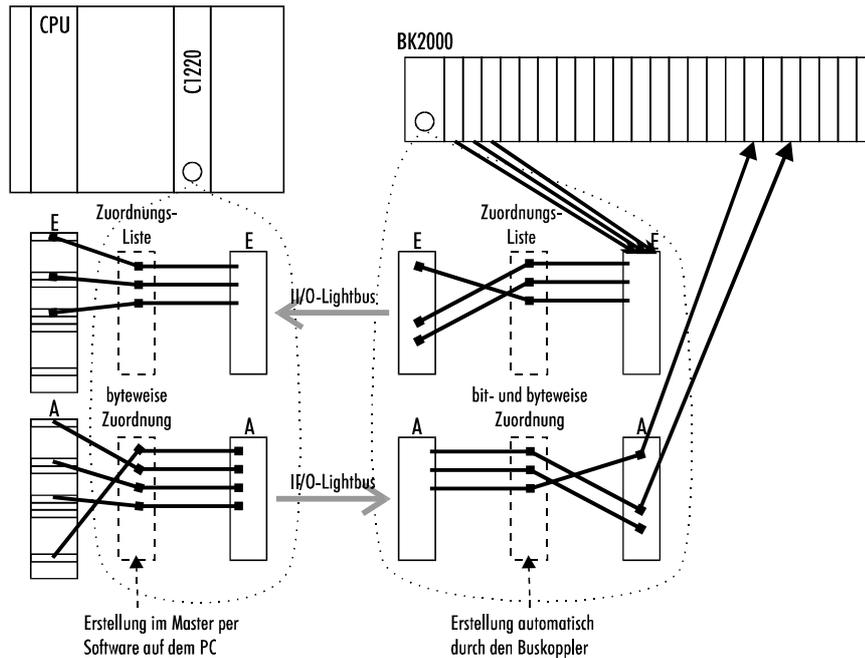
*Ausgangsdaten im Buskoppler*



*Eingangsdaten im Buskoppler*



Der Weg von den E/As zum Prozeßabbild im Beckhoff-Lightbus



Der Buskoppler erstellt für sich eine interne Zuordnung der Peripheriedaten zum Prozeßabbild. Mit der Software KS2000 kann über einen PC die Zuordnungsliste verändert werden. Es können Platzhalter eingefügt und Verschiebungen der Daten im Prozeßabbild vorgenommen werden. Die Abbildung zeigt die anschließende „1:1 – Übertragung“ über den Feldbus. Im Master können die Zuordnungen der Peripheriedaten zu den Speicheradressen der Steuerung durchgeführt werden.

Daten bezeichnet man als konsistent, wenn sie inhaltlich zusammengehörend übertragen und verarbeitet werden.

Das ist besonders wichtig für:

1. das High – und das Low - Byte eines Analogwertes (Wortkonsistenz über ein oder mehrere Worte),
2. Kontroll/Statusbyte und das dazugehörige Parameterwort für den Zugriff auf die Register.

*Datenkonsistenz*

Die Datenkonsistenz ist im Zusammenspiel von Peripherie und Steuerung in Abhängigkeit von dem verwendeten Busmaster grundsätzlich zunächst nur für ein Byte oder ein Wort sichergestellt. Das heißt, die Bits eines Bytes oder eines Wortes werden zusammen eingelesen oder werden zusammen ausgegeben. Für die Verarbeitung digitaler Signale ist eine byteweise Konsistenz ausreichend. In Fällen der Übertragung von Werten mit einer Länge über 8 Bit, z.B. Analogwerte, muß die Konsistenz ausgeweitet werden. Die unterschiedlichen Bussysteme garantieren die Konsistenz mit der erforderlichen Länge. Zu beachten ist die richtige Art der Übernahme der konsistenten Daten vom Master des Bussystems in die Steuerung. Ausführliche Beschreibung der richtigen Vorgehensweise liefert das entsprechende Bedienhandbuch zum Bussystem, insbesondere die Beschreibung der eingesetzten Masteranschlüssen. Für den Beckhoff-Lightbus ist die Datenkonsistenz für den gesamten Datenblock einer „CDL“ sichergestellt. Die Steuerung kann hier nur auf einen vollständig übertragenen Datenbereich zugreifen. Für den Zugriff auf die Daten im Buskoppler BK2000 und BK2010 werden die Beckhoff-Lightbus - Telegramme benutzt. Im Anhang finden Sie Beispiele zur Anwendung.

*Komplexe Signalverarbeitung*

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

## Inbetriebnahme und Diagnose

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

### Die Diagnose LEDs

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

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

### Lokale Fehler

Zwei LEDs, die „I/O - LEDs“, im Bereich unter den oben genannten Feldbusstatus - LEDs dienen der Anzeige der Betriebszustände der Busklemmen und der Verbindung zu diesen Busklemmen. Die grüne LED leuchtet, um den fehlerfreien Betrieb anzuzeigen. Fehlerfrei bedeutet, dass auch die Kommunikation mit dem Feldbusssystem fehlerfrei läuft. Die rote LED blinkt zur Fehleranzeige. Die rote LED blinkt 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>	Fehlerart
<b>zweite langsame Sequenz</b>	Fehlerstelle

### Fehlerart

<b>1 Impuls</b>	
<b>2 Impulse</b>	
<b>3 Impulse</b>	Kommandofehler, eine Klemme antwortet in der Hochlaufphase nicht richtig.
<b>4 Impulse</b>	Unterbrechung im K-Bus

### Fehlerstelle

Die Anzahl der Impulse 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 nicht. Der Betriebszustand des Buskopplers: „Stop“. Nur durch Abschalten der Versorgungsspannung kann der Buskoppler neu gestartet werden.

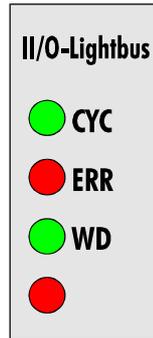
### Feldbusfehler

Die Feldbusstatus - LEDs zeigen die Betriebszustände des Feldbusses an. Die Funktionen des Beckhoff-Lightbusses werden durch die LED „CYC“, „ERR“ und „WD“ wiedergegeben. Die vierte LED ist ohne Bedeutung.

Die Bedeutung der ersten drei LEDs:

CYC	Die LED leuchtet jeweils für die Länge eines Telegramms.
ERR	wird mit einem fehlerhaften Telegramm eingeschaltet und drei fehlerfreien Telegrammen wieder ausgeschaltet
WD	Watchdog, leuchtet für 100ms nach dem Adressieren des Buskopplers

Diagnose - LEDs des BK2000



Zu beachten ist, daß ein Zusammenhang zwischen der grünen I/O-LED und dem Feldbus besteht. Die I/O-LED leuchtet zusammen mit dem Zugriff auf den internen K-Bus. Die grüne I/O-LED leuchtet erst mit dem Beginn eines Triggers über den Feldbus. Das bedeutet der Feldbus muß auf den Buskoppler zugreifen und die Software der Steuerung einen zyklischen Anstoß auslösen. Die grüne I/O-LED zeigt den Zugriff auf den internen K-Bus an und fällt nach 100ms zurück.

Der Buskoppler fragt 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 erst mit dem Beginn des Datenaustausches über den Beckhoff-Lightbus.

CYC	ERR	WD	Bedeutung	Abhilfe
leuchtet	aus	leuchtet	Zyklische Telegramme laufen über den Ring Eingänge werden gelesen und Ausgänge gesetzt.	
aus	blinkt	aus	gelegentlicher CRC - Fehler (grüne I/O-LED leuchtet) Eingänge werden gelesen; Ausgänge nicht aktualisiert;	LWL - Verbindung beschädigt
aus	leuchtet	aus	Busfehler (physikalisch) es laufen fehlerhafte Telegramme im Ring z.B. LWL - Leitung beschädigt, vorgehendes Modul gestört; Stecker nicht richtig gesteckt	Überprüfen Sie: ob das LWL - Kabel gesteckt ist ob das LWL - Kabel unterbrochen ist ob Vorgänger betriebsbereit
aus	aus	aus	keine Betriebsspannung, schwerer Fehler; keine Funktion	
blinkt	aus	aus	Die Steuerung greift nur gelegentlich auf den Bus zu. Die Ausgänge fallen ab.	Steuerungssoftware überarbeiten
leuchtet	aus	aus	Der Ring ist in Funktion, der Buskoppler wird aber nicht angesprochen	Steuerungssoftware oder Zuordnungsliste überarbeiten
leuchtet	aus	leuchtet	I/O-RUN leuchtet nicht, die Busklemme wird angesprochen, aber der Datenaustausch über den K-Bus ist nicht gestartet worden.	Steuerungssoftware um dem Trigger Aufruf ergänzen

# Beckhoff-Lightbus Koppler BK2000

## Systemvorstellung des Beckhoff-Lightbus

Der Beckhoff-Lightbus genießt eine große Akzeptanz in der Automatisierungstechnik durch seine Geschwindigkeit und seine herstellerübergreifende Verbreitung. Entstanden ist der Beckhoff-Lightbus innerhalb eines Steuerungskonzeptes zur Realisierung von NC - Achsen auf dem Industrie-PC. Ziel des Projektes war eine industrietaugliche, schnelle und sichere E/A - Ebene für den PC zu entwickeln. Heute ist eine Vielzahl unterschiedlicher Produkte von unabhängigen Herstellern verfügbar. Der Betrieb unterschiedlicher Beckhoff-Lightbus - Geräte an einem Bussystem ist sichergestellt durch die Implementierungsunterstützung und Protokoll - ASICs der Firma BECKHOFF.

Der Beckhoff-Lightbus ist für den schnellen Datenaustausch auf der Sensor/Aktor Ebene konzipiert. Hier kommunizieren zentrale Steuergeräte (wie z.B. speicherprogrammierbare Steuerungen) über eine schnelle, serielle Verbindung mit dezentralen Eingangs- und Ausgangs- Geräten. Der Datenaustausch mit diesen dezentralen Geräten erfolgt zyklisch und bei Bedarf mit unterschiedlichen Prioritäten. Die zentrale Steuerung (Master) liest die Eingangs- Informationen von den Slaves und sendet die Ausgangs- Informationen an die Slaves. Hierbei muß die Buszykluszeit kürzer sein, als die Programmzykluszeit der zentralen Steuerung, die in vielen Anwendungsfällen unter 1 ms liegt.

Ein hoher Datendurchsatz alleine genügt nicht für den erfolgreichen Einsatz eines Bussystems. Vielmehr muß die einfache Handhabung, gute Diagnosemöglichkeiten und eine störssichere Übertragungstechnik gegeben sein, um die Anforderungen der Anwender zu erfüllen. Beim Beckhoff-Lightbus wurden diese Eigenschaften optimal kombiniert.

Für die Übertragung von 512 Bit Eingangs- und 512 Bit Ausgangs - Daten – Bits verteilt auf 32 Teilnehmer benötigt Beckhoff-Lightbus bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 2,5 MBit/s ca. 0.8 ms. Die Forderung nach einer kurzen Systemreaktionszeit wird damit in idealer Weise erfüllt.

### *System - Konfigurationen und Gerätetypen*

Mit dem Beckhoff-Lightbus kann ein Mono - Master System realisiert werden. Es können maximal 254 Slaves an einem Bus angeschlossen werden. Im Buskoppler BK2000 wird automatisch in der Hochlaufphase eine Stationsadresse zwischen 1 und 254 gewählt werden. Die Festlegungen zur Systemkonfiguration beinhalten die Anzahl der Stationen, die Zuordnung der Stationsadresse zu den E/A - Adressen, Datenkonsistenz der E/A – Daten und Format der Diagnosemeldungen. Jedes Beckhoff-Lightbus System besteht aus unterschiedlichen Gerätetypen

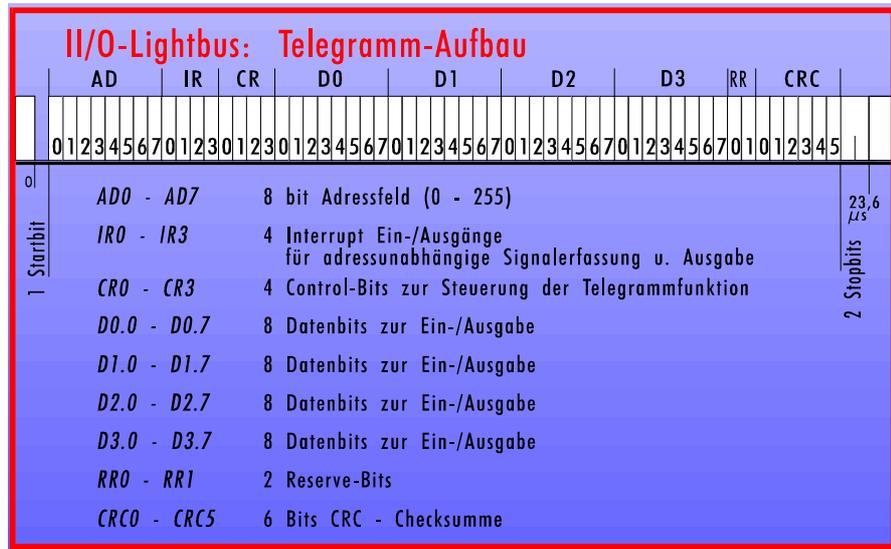
Ein Beckhoff-Lightbus - Slave ist ein Peripheriegerät (Sensor/Aktor), das Eingangsinformationen einliest und Ausgangsinformationen an die Peripherie abgibt. Es sind auch Geräte möglich, die nur Eingangs- oder nur Ausgangsinformationen bereitstellen. Typische Beckhoff-Lightbus - Slaves sind Geräte mit binären Ein-/Ausgängen für 24V oder 230V, Analoge Eingänge, Analoge Ausgänge, Zähler, Inkrementalencoder usw. Die Menge der Eingangs- und Ausgangsinformationen ist geräteabhängig und pro Protokoll - ASIC auf 32 Bite Eingangs- und 32 Bit Ausgangsdaten festgelegt. Für Slaves mit größerem Datenumfang als 32 Bit, wie zum Beispiel der BK2000, wird ein erweitertes Verfahren eingesetzt. Durch ein adressiertes Zugriffsverfahren ist das Lesen und Schreiben von bis zu 256 x 16 Bit möglich. Das bedeutet ein System kann bis zu 254 Stationen x 508 Byte (es werden nicht alle 512 Byte als Nutzdaten verwendet) in nur einem Beckhoff-Lightbus - System verarbeiten. Aus Aufwands- und implementierungstechnischen Gründen arbeiten die heute verfügbaren Master mit ei-

ner max. Nutzdatenlänge von 3 KByte (24000 Ein- und Ausgänge).

Die Masteranschlüsse sind in zwei grundsätzliche Gruppen unterteilbar, die PC-Karten C1200 und C1220 und die SPS- Karten C1120, C1300, C1400, C1500 und C1600. Die PC-Karten werden über den PC mit der Software – SPS WinCAT oder S2000 konfiguriert oder über entsprechende Hochsprachentreiber. Die SPS- Karten besitzen eine RS232-Schnittstelle über die mit Hilfe eines PC die Konfigurationen eingestellt werden. Das Konfigurationspaket zu den SPS- Karten wird mit S1120 bezeichnet.

*Der Telegrammaufbau und die Adressierung*

Der Datenaustausch zwischen Master und den Slaves wird über einzelne Telegramme durchgeführt. Die Telegramme adressieren den Teilnehmer und transportieren gleichzeitig 4 Byte Ausgangsdaten zum Slave und 4 Byte Eingangsdaten vom Slave zum Master. Ein Telegramm hat eine Laufzeit von 25µs.



Über das Adressfeld AD kann die Steuerung (über den Master) auf eine Station zwischen 1 und 255 zugreifen. Die Adresse einer Station wird in der Hochlaufphase vom Master in der physikalischen Reihenfolge der Stationen im Ring verteilt. Die Station hinter dem Master erhält die Adresse 1, alle weiteren eine fortlaufende Nummer. Jede Station erhält ein Telegramm mit dem oben beschriebenen Aufbau. Die Datenlänge ist auf 4 Byte festgelegt. Der Master sendet ein Telegramm mit einer Adresse und entsprechenden Daten an eine Station. Die Station nimmt die Daten entgegen und sendet im selben Telegramm die eigenen Daten zum Master.

*Der Zugriff auf einen Buskoppler*

Der Buskoppler ist ein Slave mit „Eigenintelligenz“. Durch seinen Prozessor ist er in der Lage umfangreiche Funktionen zu bieten. Die Nutzung der Funktionen eines Buskopplers erfordert einen umfangreichen Datenaustausch. Ein Buskoppler wird mit den Telegrammen in oben beschriebener Weise adressiert. Der Buskoppler kann jedoch eine wesentlich größere Byteanzahl verarbeiten als nur 4 Byte. Der Buskoppler erstellt ein internes Prozeßabbild, daß in Ein- und Ausgangsbereich unterteilt, wortweise organisiert im Speicher liegt. Zur Adressierung eines Wortes aus dem Speicher wird das erste Datenbyte D0 des Telegramms zur Selektion eines Speicherwortes benutzt. Das zweite Datenbyte D1 arbeitet als Steuer- Byte mit dem zwischen den Betriebsarten „READ“ und „READ/WRITE“ umgeschaltet werden kann. Mit dem Inhalt „00“ besitzt das Telegramm eine „READ-Eigenschaft“, d.h. Eingangsdaten werden in den Speicher des Buskopplers geschrieben und der Inhalt des Eingangsspeichers mit der entsprechenden Adresse wird in das Telegramm kopiert. Der Inhalt 128 (80hex) in dem Byte D1 leitet einen „READ/WRITE- Zugriff“ ein. Der Inhalt des Telegramms wird in den Ausgangsspeicher kopiert, es wird zusätzlich der Eingangsspeicher gelesen und zum Master übertragen.

Das Control- Byte des Telegramms ist für den Zugriff auf den Speicherbereich des Buskopplers zusätzlich mit einer Konstanten zu versehen. Der Inhalt 10hex bedeutet das ein „Page 0 WRITE - Zugriff“ auf den Speicher freigegeben ist. Der Inhalt „00“ gibt nur „Page 0 READ - Zugriffe“ frei. In neueren Masterversionen sind auch andere Control - Byte als nur „10hex“ und „00hex“ möglich. Mit dem Control- Byte „30hex“ sind Zugriffe auf die Page 1 freigegeben. Die Page 0 beinhaltet Prozeßdaten, die Page 1 interne Register und Parameter des Buskopplers.

Die Datenbytes D2 und D3 des Telegramms dienen dem Datentransport aus dem Speicher und in dem Speicher des Buskopplers. Der Zugriff ist immer wortorientiert, ein Bytezugriff ist nicht möglich. Der Zusammenhang zwischen Speicheradresse und Peripherie wird im Kapitel „Die Peripheriedaten im Prozeßabbild“ beschrieben.

Der Buskoppler muß zur Sicherung der Datenkonsistenz zum Masterzugriff synchronisiert werden. Der Buskoppler wird durch drei unterschiedliche Mechanismen zum Updaten der Peripherie veranlaßt. Die erste Möglichkeit ist das Absetzen des folgenden Telegramms :

Control	D0	D1	D2	D3
10hex	FFhex	80hex	xx	Toggle, Info - Byte

Durch die Änderung des Datenbyte D3 (Toggle - Byte, TGL) d.h. mit einem wechselndem Muster zu beschreiben wird ein „Update - Befehl“ ausgelöst. Der Buskoppler fragt diese Adresse ständig ab und beginnt nach der Änderung des Musters ein Update der Ein- und Ausgänge zu fahren. Nach dem erfolgreichen Update kopiert der Buskoppler das Toggle - Muster aus dem Ausgangsspeicher Adresse 255 in den Eingangsspeicher. Der Master kann durch Abfragen dieser Speicheradresse den Status des Buskopplers abfragen. Das zweite Byte unter der Adresse 255 ist ein Status und Info - Byte, das Informationen über dem Buskoppler enthält.

Eine weitere Möglichkeit den Buskoppler zu einem Update zu Veranlassen ist das Auslösen eines Interrupts, der „Int - Befehl“. Eine Speicherzelle mit der Adresse 255

Controll	D0	D1	D2	D3
30hex	FFhex	80hex	xx	xx

wird beschrieben und löst sofort einen Interrupt im Buskoppler aus. Der Inhalt der Speicherzelle wird durch den Zugriff des Buskopplers auf diese Zelle gelöscht. Zurückgelesen werden kann der Inhalt praktisch nicht so lange der Buskoppler in der Interruptroutine arbeitet.

Die dritte Möglichkeit den „Update - Befehl“ abzusetzen ist besonders für große Systeme interessant. Hier kann ein „BROADCAST - Telegramm“ gesendet werden. Dieses Telegramm veranlaßt alle Buskoppler im Ring einen Update zu fahren.

Controll	D0	D1	D2	D3
0Bhex	FFhex	80hex	xx	xx

In der Software WinCAT und S2000 wird der Zugriff auf den Buskoppler BK2000 automatisch durchgeführt. Für den Anwender ist die Funktionsweise transparent.

#### *Diagnose- und Statusfunktionen*

Die umfangreichen Diagnosefunktionen vom Beckhoff-Lightbus ermöglichen die schnelle Fehlerlokalisierung. Der Master kann die Position des Fehlers ermitteln. Für Fehlermeldungen des Buskopplers oder der Busklemmen besitzt der Buskoppler Register in denen die Meldungen abrufbar sind. Die Diagnosemeldungen sind in der Page 1 des Buskoppler untergebracht. (Telegramm mit Control - Byte „30hex“)

Die folgenden Meldungen sind über Page 0 und Page 1 unter der Adresse 255 zu erreichen.

Die Buskoppler BK2xxx unterstützen die Statusmeldungen über den Beckhoff-Lightbus

Bit	Beschreibung
D2.0	Kommando Fehler
D2.1	Inputdaten Fehler
D2.2	Outputdaten Fehler
D2.3	Timeout Fehler
D2.4	Fehler bei K-Bus - Reset
D2.5	
D2.6	
D2.7	Eingänge gültig
D3.0	Toggle Muster für Betrieb ohne Interrupt ( nur Page 0 )
D3.1	Toggle Muster für Betrieb ohne Interrupt ( nur Page 0 )
D3.2	Toggle Muster für Betrieb ohne Interrupt ( nur Page 0 )
D3.3	Toggle Muster für Betrieb ohne Interrupt ( nur Page 0 )
D3.4	Toggle Muster für Betrieb ohne Interrupt ( nur Page 0 )
D3.5	Toggle Muster für Betrieb ohne Interrupt ( nur Page 0 )
D3.6	Toggle Muster für Betrieb ohne Interrupt ( nur Page 0 )
D3.7	Toggle Muster für Betrieb ohne Interrupt ( nur Page 0 )

Sonderfunktionen

Die folgenden Sonderfunktionen werden in der Page 0 (Controll - Byte 10hex) an der Adresse 254 (D0 = „FEhex“) eingetragen.

Die Buskoppler BK2xxx unterstützen die Sonderfunktionen über den Beckhoff-Lightbus

Bit	Beschreibung
D2.0	
D2.1	
D2.2	
D2.3	Zuordnung zur S5 SPS ( nur mit Master C1120 )
D2.4	Zuordnung zum schnellen Kommunikationskanal ( nur C1120 )
D2.5	
D2.6	
D2.7	Sofortiger Autoreset bei K-Bus - Fehler
D3.0	Digitalen Eingang 0.0 auf Beckhoff-Lightbus IRQ0 legen
D3.1	Digitalen Eingang 0.1 auf Beckhoff-Lightbus IRQ1 legen
D3.2	Digitalen Eingang 0.2 auf Beckhoff-Lightbus IRQ2 legen
D3.3	Digitalen Eingang 0.3 auf Beckhoff-Lightbus IRQ3 legen
D3.4	FreeRun Write ( ohne Watchdog )
D3.5	FreeRun Write ( mit Watchdog )
D3.6	FreeRun Read
D3.7	Autoreset nach Diagnose Blinksequenz

Update - und Int - Befehl Synchronisation

Zusätzlich zu dem Nutzdatenverkehr, der automatisch vom Master abgewickelt wird, besteht die Möglichkeit, Steuerkommandos an einen oder an alle Slaves gleichzeitig zu senden. Diese Steuerkommandos werden als Einzel - Triggerung oder als Broadcast Funktionen übertragen. Mit diesen Steuerkommandos kann das Aktualisieren der Ein/Ausgangsebene zur Synchronisation aller BK2000 vorgegeben werden. Die BK2000 beginnen die Aktualisierung, wenn sie vom zugeordneten Master ein „Update -“, oder ein „Int – Steuerkommando“ empfangen. Mit dem Broadcast werden bei allen adressierten BK2000 die Ausgänge auf den momentanen Zustand eingefroren. Bei den folgenden Nutzdatenübertragungen werden die Ausgangsdaten bei den BK2000 gespeichert, die Ausgangszustände bleiben jedoch unverändert. Beim Empfang des nächsten Update- oder Int- Steuerkommandos vom Master, werden die gespeicherten Ausgangsdaten an die Ausgänge durchgeschaltet. Das Update- Steuerkommando kann der

Benutzer nach erfolgreicher Ausführung zurücklesen.

Der Int- Befehl kann auch durch ein Broadcast- Telegramm ausgelöst werden. Der Master kann damit einen gleichzeitigen Interrupt bei allen Teilnehmern auslösen. Das Control- Byte im Telegramm wird zur Nutzung eines Broadcast mit 0Bhex beschrieben. Die verwendete Telegrammadresse ist während des Broadcast- Telegramms „255“.

*Systemverhalten*

Um eine Geräte austauschbarkeit zu erreichen, wurde beim Beckhoff-Lightbus das Systemverhalten standardisiert. Es wird im wesentlichen durch den Betriebszustand der Beckhoff-Lightbus- Module vorhergehender Baureihen bestimmt. Es werden folgende zwei Hauptzustände unterschieden:

Betriebsarten	
<b>Stop</b>	Es findet kein Datenverkehr zwischen dem Master und den Slaves statt. Der Buskoppler spricht die Busklemmen nur einmal nach dem Einschalten der Versorgungsspannung an. Danach nicht wieder. (keine der I/O - LEDs leuchtet)
<b>Betrieb</b>	Der Master befindet sich in der Datentransferphase. In einem zyklischen Datenverkehr werden die Eingänge von den Slaves gelesen und die Ausgangsinformationen an die Slaves übertragen. (Die grüne I/O-LED leuchtet)

Der Master sendet in einem von der Systemgröße und der Parametrierung abhängigen Zeitintervall zyklisch Telegramme an alle Slaves im Ring. Ein Slave verlangt alle 23 ms ein gültiges Telegramm. Dieses Telegramm muß nicht zwangsläufig an den Slave adressiert sein. Erhält der Slave diese nicht regelmäßig geht er in einen Fehlerzustand. Die grüne CYC - LED leuchtet nicht mehr, die rote ERROR - LED zeigt zusätzlich ein fehlerhaftes Telegramm an. Die Systemreaktion nach dem Auftreten eines Fehlers in der Datentransferphase des Master, wie z. B. Ausfall eines Slaves, wird durch den fest eingestellten Betriebsparameter "Watchdog - Timer" bestimmt. Wurde dieser Zeitraum überschritten, dann schaltet der Slave die Ausgänge in den sicheren Zustand. Sobald ein Slave nicht mehr bereit für die Nutzdatenübertragung ist oder die Übertragung von Master unterbrochen oder gestört ist, fallen unmittelbar nach dem Übergang eines Slaves in den STOP - Zustand auch die übrigen Slaves in diesen STOP - Zustand.

*Datenverkehr zwischen den Slaves*

Der Datenverkehr zwischen dem Master und den Slaves wird in einer festgelegten immer wiederkehrenden Reihenfolge automatisch durch den Master abgewickelt. Bei der Projektierung des Bussystems legt der Anwender die Zugehörigkeit eines Slaves zu unterschiedlichen Prioritätsebenen „CDLs“ im Master fest. Es ist dabei möglich einen Slave in mehreren „CDL“ gleichzeitig zu nutzen. In einem Buskoppler können in unterschiedlichen „CDLs“ auch unterschiedliche Teilbereiche der Daten abgefragt werden.

Der Datenverkehr zwischen dem Master und den Slaves gliedert sich in Parametrierungs-, Konfigurierungs- und Datentransfer- Phasen. Bevor ein Slave in die Datentransferphase aufgenommen wird, prüft der Master in der Parametrierungs- und Konfigurations- Phase, ob die projektierte Sollkonfiguration mit der tatsächlichen Gerätekonfiguration und Anordnung im Ring übereinstimmt. Bei dieser Überprüfung muß der Gerätetyp, die Format- und Längenangaben sowie die Anzahl der Ein- und Ausgänge übereinstimmen. Der Benutzer erhält dadurch einen Schutz gegen Parametrierungsfehler. Zusätzlich zum Nutzdatentransfer, der vom Master automatisch durchgeführt wird, besteht die Möglichkeit neue Parametrierungsdaten auf Anforderung des Benutzers an die Beckhoff-Lightbus - Koppler zu senden.

*Das Medium: Stecker und Kabel*

Der Beckhoff-Lightbus nutzt zur Übertragung seiner Daten ausschließlich Lichtwellenleiter - Kabel. Zwei unterschiedliche Kabelarten, Kunststoff- und Glasfaserkabel, stehen in einer Standardmantel und einer Schutzmantelausführung zur Verfügung.

*Grundlegende  
Eigenschaften der  
Lichtleiter-  
Übertragungstechnik*

<b>Das Medium</b>	
<b>Netzwerk Topologie</b>	Ringsystem, aktive Teilnehmer zwischen den Leitungsteilen
<b>Medium</b>	Z1100 Kunststoff – Lichtleiter Z1101 Kunststoff - Lichtleiter mit PU – Mantel Z1110 HCS – Lichtleiter Z1111 HCS – Lichtleiter
<b>Anzahl von Stationen</b>	254 Stationen im Ring
<b>Max. Bus Länge</b>	
<b>mit Kunststoff-Lichtleiter</b>	0,3 m bis 45 m
<b>Min. Biegeradius</b>	3 cm
<b>mit HCS-Lichtleiter</b>	bis 300m (bis 800m mit Sondertyp BK2000 – 100)
<b>Min. Biegeradius</b>	4 cm
<b>Übertragungsgeschwindigkeit</b>	2,5 MBit/s
<b>Steckverbinder</b>	Z1000 Standardstecker für Kunststoff – Lichtleiter Z1010 Standardstecker für HCS – Lichtleiter

Die Konfektionierung der Kunststoff - Lichtleiter ist mit üblichen Werkzeugen möglich. Für die Konfektionierung der HCS - Lichtleiter sind Spezialwerkzeuge notwendig. Sie können die Leitungen unter Angabe der Länge auch montagefertig von uns beziehen. Ausführliche Informationen entnehmen Sie bitte der Übersicht „Lichtleiter, Stecker und Zubehör“ im Katalog „Beckhoff-Lightbus“ oder der Lichtleiter Installationsanweisung.

In einem System muß ein geschlossener Ring aufgebaut werden. Der Datenweg beginnt im Master und durchläuft alle Teilnehmer. Der Rückweg muß wieder im Master enden.

Das Kunststoff - Lichtleiterkabel kann ohne Spezialwerkzeuge bearbeitet werden. Mit einem Messer, einer Zange und Schleifpapier kann ein Stecker schnell und sicher konfektioniert werden. Der Stecker rastet durch Zusammenstecken in den Slaves ein.

Jeder Teilnehmer im Ring besitzt eine „Ankommende“ und eine „Weiterführende“ - Schnittstelle. Ein Vertauschung von „Ankommender“- und „Weiterführender“- Schnittstelle führt zu keiner Beschädigung der Schnittstellen. Im eingeschalteten Zustand kann der Fehler leicht lokalisiert werden. Das rot leuchtende Lichtleiterende wird in die nicht leuchtende Schnittstelle gesteckt.

*Die Konfiguration der  
Master*

Der Beckhoff-Lightbus - Koppler erstellt, wie schon oben erläutert, einen Datenbereich mit Ein- und Ausgangsbytes. Die Zuordnung zwischen Kanälen der Busklemmen und den Bits und Bytes des Prozeßabbildes wird vom Buskoppler durchgeführt.

Der Beckhoff-Lightbus - Master tauscht mit jedem Beckhoff-Lightbus-Koppler, durch eine CDL definiert, einen zusammenhängenden Eingangs- und Ausgangsdatenblock aus. Die Zuordnung der Bytes aus diesem Datenblock zu den Adressen des Prozeßabbildes wird bei der C1200 und bei der C1220 durch die SPS – Software TwinCAT oder S2000 und bei den SPS - Anschaltungen durch die Software Sxxxx (xxxx steht für die Bezeichnung der entsprechenden Karte Cxxxx) ermöglicht. Für andere Master sind die entsprechenden Tools der Hersteller zu benutzen. (Bitte Rücksprache).

*Konfigurationssoftware für die Masterkonfiguration*

<b>Anschaltungsart</b>	<b>Bezeichnung der Anschaltung</b>	<b>Konfigurationssoftware</b>
<b>PC-Anschaltung</b>	C1200 C1220	S1100 S1120 und in TwinCAT, S2000, S2100 und S2200 enthalten
<b>PC mit Beckhoff-Lightbus</b>	Beckhoff IPC - Produkte mit C1230	in TwinCAT, S2000, S2100 und S2200 enthalten
<b>SPS-Anschaltung</b>	C1xxx	C1xxx
<b>allgemein</b>		Rücksprache

*Sicherstellung der Datenkonsistenz*

Die Datenkonsistenz der Daten einer Station ist durch das Übertragungsprotokoll des Beckhoff-Lightbus sichergestellt. Die Konsistenz über das gesamte Prozeßabbild ist durch die Aktivierung der Befehle „Update“ und „Int“ in dem Master zu erreichen.

Durch den asynchronen Zugriff der Steuerungs - CPU (meist SPS oder IPC) auf den Datenbereich des Beckhoff-Lightbus -Masters kann es zu Inkonsistenzen führen. Die Beckhoff-Lightbus - Master enthalten Mechanismen zur Vermeidung des asynchronen Zugriffs, die Datenkonsistenz wird dadurch sichergestellt. Für weitere Erklärungen ziehen Sie bitte die Handbücher der entsprechenden Anschaltungen heran.

# Anhang

## Beispiel: Zusammenstellung eines Prozeßabbildes im Buskoppler

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

*Der Buskoppler erstellt bei dieser Konfiguration die unten folgende Zuordnungsliste*

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

*Teil für byteorientierte Daten, Analoge Ausgänge*

relative Byteadresse	Bitposition	Prozeßabbild in der Steuerung	Position im Block
0, 1, 3, 4	keine	A0, A1, A2	POS11
5, 6, 7, 8	keine	A3, A4, A5	POS11
9, 10, 11, 12	keine	A6, A7, A8	POS12
13, 14, 15, 16	keine	A9, A10, A11	POS12
17, 18, 19, 20	keine	A12, A13, A14	POS20
21, 22, 23, 24	keine	A15, A16, A17	POS20

*Teil für nicht bitorientierte Daten, Digitale Ausgänge*

relative Byteadresse	Bitposition	Prozeßabbild in der Steuerung	Position im Block
25	0	A18	POS07
25	1	A18	POS07
25	2	A18	POS08
25	3	A18	POS08
25	4	A18	POS09
25	5	A18	POS09
25	6	A18	POS18
25	7	A18	POS18
26	0	A19	POS19
26	1	A19	POS19

Teil für byteorientierte Daten, Analoge Eingänge

relative Byteadresse	Bitposition	Prozeßabbild in der Steuerung	Position im Block
0, 1, 3, 4	keine	E0, E1, E2	POS10
5, 6, 7, 8	keine	E3, E4, E5	POS13

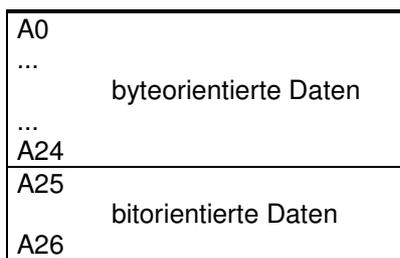
Teil für nicht bitorientierte Daten, Digitale Eingänge

relative Byteadresse	Bitposition	Prozeßabbild in der Steuerung	Position im Block
9	0	E6	POS01
9	1	E6	POS01
9	2	E6	POS02
9	3	E6	POS02
9	4	E6	POS03
9	5	E6	POS03
9	6	E6	POS04
9	7	E6	POS04
10	0	E7	POS05
10	1	E7	POS05
10	2	E7	POS06
10	3	E7	POS06
10	4	E7	POS15
10	5	E7	POS15
10	6	E7	POS16
10	7	E7	POS16
11	0	E8	POS17
11	1	E8	POS17

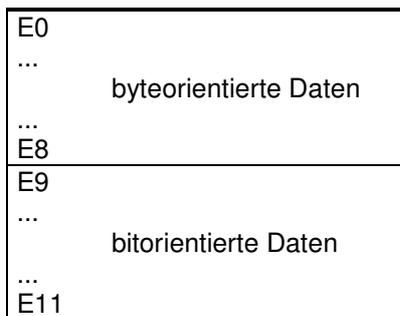
Die Positionen POS14 und POS21 sind in bezug auf den Datenaustausch nicht relevant. Sie erscheinen nicht in der Liste. Wird ein Byte nicht vollständig genutzt, z.B.: E11, füllt er Buskoppler die restlichen Bits des Bytes mit Nullen auf.

Die Aufteilung des Prozeßabbildes im Buskoppler im Überblick:

Ausgangsdaten im Buskoppler



Eingangsdaten im Buskoppler

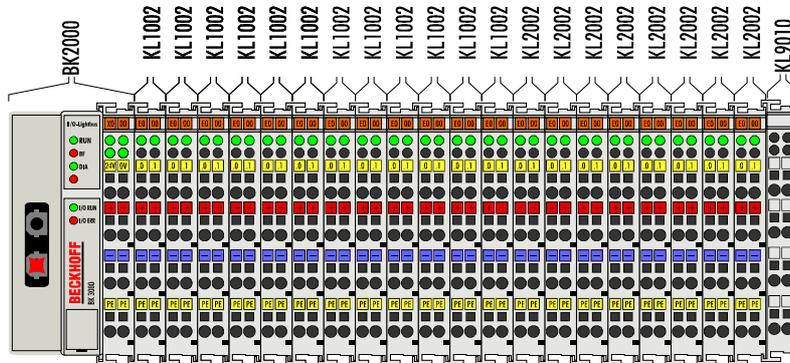


Die hier aufgeführten Basis - Adressen E0 und A0 gelten als relative Adressen oder Adressen im Buskoppler. Die Adressen können in Abhängigkeit vom übergeordneten Feldbus durch den Busmaster an frei wählbarer Stelle im Prozeßabbild der Steuerung erscheinen. Die Konfigurationssoft-

wäre der Master ermöglicht die Zuordnung der Bytes zu den Adressen des Prozeßbildes der Steuerung. Die Kontroll/Status - Bytes der analogen Kanäle können bei Bedarf mit eingeblendet werden.

### Beispiele S2100 Setup Digitale Klemmen

Beispiel 1



1 Koppler + 12 Klemmen 2 Kanal Digital In + 4 Klemmen 2Kanal Digital Out

□ 21.03.96 10:57:14  
 II/O 1/ 0 Boxen

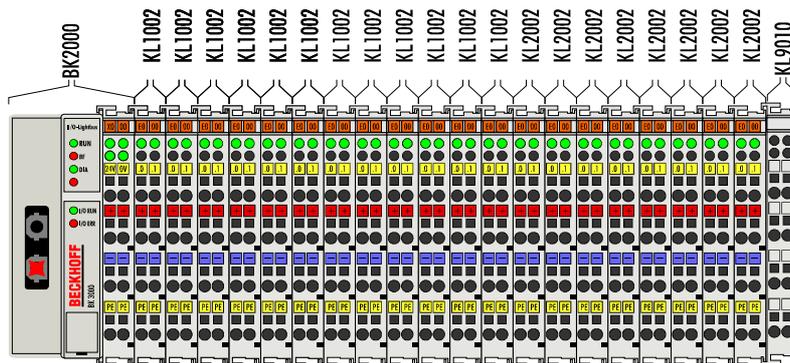
Lfd	Box	Kom	Bezeichnung	Block	D0	D1	D2	D3	Funkt
1	1	1	Dig IN	0	M 0	K 0	E 10	E 11	0
2	1	2	Dig IN	0	M 1	K 0	E 12	0	0
3	1	3	Dig Out	0	M 0	K 128	A 10	A 11	0
4	1	4	Interrupttelegramm	0	M 255	KS 128	0	0	0
5	0	0		0	0	0	0	0	0
6	0	0		0	0	0	0	0	0
7	0	0		0	0	0	0	0	0
8	0	0		0	0	0	0	0	0
9	0	0		0	0	0	0	0	0
10	0	0		0	0	0	0	0	0

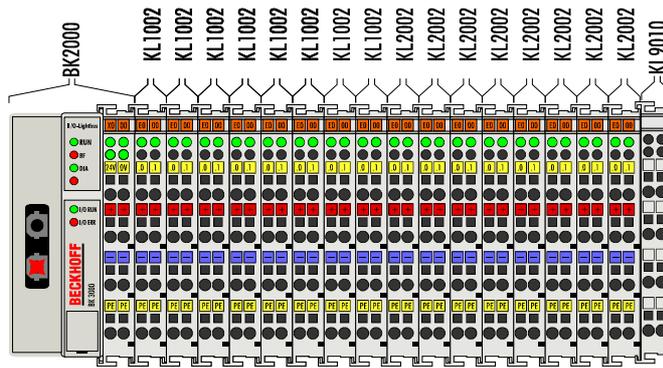
Für weitere Informationen bitte die Tasten  
 Ctrl <←> betätigen

IIO-Puffer: D0000000 IIO-Adresse: D0000000  
 (C) BECKHOFF IndustrieElektronik Eiserstr.5 33415 Verl 1 Tel.: 05246/709-0

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10

Beispiel 2





```

Erweiterung um einen Koppler. Sps-Warntmeldung 20300.1
I/O-Box 1/ 0 Boxer
Lfd Box Kom Bezeichnung Block D0 D1 D2 D3 Fnkt
1 1 1 Dig IN 0 M 0 K 0 E 10 E 11 0
2 1 2 Dig IN 0 M 1 K 0 E 12 0 0
3 1 3 Dig Out 0 M 0 K 128 A 10 A 11 0
4 2 4 Dig IN 0 M 0 K 0 E 16 E 17 0
5 2 5 Dig Out 0 M 0 K 128 A 14 A 15 0
6 2 6 Interruptteleg. BRD 0 M 255 KB 128 0 0 0
7 2 7 0 0 0 0 0 0 0
8 0 0 0 0 0 0 0 0 0
9 0 0 0 0 0 0 0 0 0
10 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Für weitere Informationen bitte die Tasten
Ctrl <
betätigen

IIO-Puffer:---D0000000 IIO-Adresse:---D0000000
(C) BECKHOFF IndustrieElektronik Eiserstr.5 33415 Verl 1 Tel.: 05246/709-0
F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10
    
```

□ 21.03.96 10:58:30

## Darstellung der Analogsignale im Prozeßabbild

Für jeden analogen Kanal werden drei Eingangsbytes und drei Ausgangsbyte des Prozeßabbildes benötigt. Zwei Byte repräsentieren den Wert als signed Integer (Zweierkomplement), 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. 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 mit der Stringkommunikation. Der Registersatz hat 64 Register.

*E/A - Bytes eines Analogkanals im Prozeßabbild*

Ausgangsbyte 1	Ausgangsbyte 0	Kontrollbyte	nicht benutzt
----------------	----------------	--------------	---------------

Eingangsbyte 1	Eingangsbyte 0	Statusbyte	nicht benutzt
----------------	----------------	------------	---------------

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

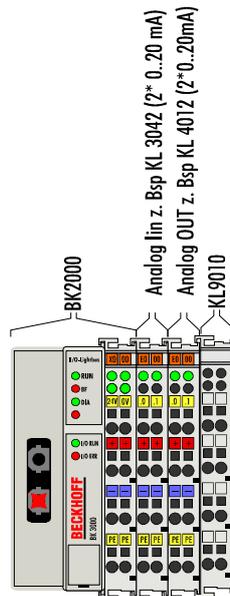
Bit		
BIT 7	0 = NORMALMODE,	1 = KONTROLLMODE
BIT 6	0 = READ,	1 = WRITE
BIT 5	Registeradresse, MSB	
BIT 4	Registeradresse	
BIT 3	Registeradresse	
BIT 2	Registeradresse	
BIT 1	Registeradresse	
BIT 0	Registeradresse, LSB	

Registersatz eines Analogkanals

63			
47			
31			
	15	Anwenderbereich	
16	0		
	OFF	SET	
	GA	IN	
			Herstellereinstellungen
		SoftwareVers.	
			Typ
0	Length	Typ	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.

Eintragung analoger Eingänge in die S2100



Control + Status + Nutzdaten

23.01.96 16:09:59

II/O 1/ 1 Boxen

Lfd	Box	Kom	Bezeichnung	Block	D0	D1	D2	D3	Fnkt
1	1	1	Kanal 1 Control	0	M	0	K 128	A 10	0
2	1	2	Status	0	M	0	K 128	E 10	0
3	1	3	Nutzdaten	0	M	1	K 0	E 12	E 13
4	1	4	Kanal 2 Control	0	M	2	K 128	A 20	0
5	1	5	Status	0	M	2	K 0	E 20	0
6	1	6	Nutzdaten	0	M	3	K 0	E 22	E 23
7	1	7		0	M	255	KB 128	0	0
8	0	0		0	0	0	0	0	0
9	0	0		0	0	0	0	0	0
10	0	0		0	0	0	0	0	0

Für weitere Informationen bitte die Tasten  
Ctrl <↵>  
betätigen

IIO-Puffer:—D0000000—IIO-Adresse:—D0000000

Nur Nutzdaten

23.01.96 16:09:59

II/O 1/ 1 Boxen

Lfd	Box	Kom	Bezeichnung	Block	D0	D1	D2	D3	Fnkt
3	1	1	Kanal1 Nutzdaten	0	M	1	K 0	E 12	E 13
6	1	2	Kanal2 Nutzdaten	0	M	3	K 0	E 22	E 23
7	1	7		0	M	255	KB 128	0	0
8	0	0		0	0	0	0	0	0
9	0	0		0	0	0	0	0	0
10	0	0		0	0	0	0	0	0

Für weitere Informationen bitte die Tasten  
Ctrl <↵>  
betätigen

IIO-Puffer:—D0000000—IIO-Adresse:—D0000000

(C) BECKHOFF IndustrieElektronik Eiserstr.5 33415 Verl 1 Tel.: 05246/709-0

Sonderfall bei älteren Softwareständen oder älterer Treibersoftware

Anwendung bei älteren Softwareständen oder Treibersoftware, die keinen Zugriff auf das Control ermöglicht:

26.01.96 16:03:00

II/O 1/ 0 Boxen

Lfd	Box	Kom	Bezeichnung	Block	D0	D1	D2	D3	Fnkt
1	1	1	Kanal 1 Control	0	A0	0	WR 0	A 10	0
2	1	2	Status	0	A0	0	RD 0	E 10	0
3	1	3	Nutzdaten	0	A1	0	RD 0	E 12	E 13
4	1	4	Kanal 2 Control	0	A2	0	WR 0	A 20	0
5	1	5	Status	0	A2	0	RD 0	E 20	0
6	1	6	Nutzdaten	0	A3	0	RD 0	E 22	E 23
7	1	7		0	A255	WR 0	ATOG	ATOG	0
8	0	0		0	0	0	0	0	0
9	0	0		0	0	0	0	0	0
10	0	0		0	0	0	0	0	0

Für weitere Informationen bitte die Tasten  
Ctrl <↵>  
betätigen

IIO-Puffer:—D0000000—IIO-Adresse:—D0000000

(C) BECKHOFF IndustrieElektronik Eiserstr.5 33415 Verl 1 Tel.: 05246/709-0

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10

A0 0 Ausgangsbyte mit Inhalt 0 ADRESSE 0 IM KOPPLER  
 A1 0 Ausgangsbyte mit Inhalt 1 ADRESSE 1 IM KOPPLER  
 A2 0 Ausgangsbyte mit Inhalt 2 ADRESSE 2 IM KOPPLER  
 A3 0 Ausgangsbyte mit Inhalt 3 ADRESSE 2 IM KOPPLER  
 :  
 :  
 WR 0 Ausgangsbyte mit Inhalt 128 SCHREIBKENNUNG  
 RD 0 Ausgangsbyte mit Inhalt 0 LESEKENNUNG  
 A255 WR 0 ATOG ATOG Toggletelegramm.  
 ATOG: Ausgangsbyte mit wechselndem Inhalt 00/FFH

# 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.