

# Installations- vorschrift

---

LJU Automatisierungstechnik GmbH

## Spezifikationen

Busverlegung und SB-Master  
in Schienenbusanlagen  
mit Dezentralem Busmastersystem

  
A Member of

  
**GRENZEBACH**

© **LJU Automatisierungstechnik GmbH**

Am Schlahn 1  
14476 Potsdam  
Germany

Tel.: +49 (0) 33201 / 414-0

Fax: +49 (0) 33201 / 414-19

E-Mail: [info@lju-grenzebach.com](mailto:info@lju-grenzebach.com)

Internet: [www.ljuonline.de](http://www.ljuonline.de) | [www.grenzebach.com](http://www.grenzebach.com)

Die in dieser Beschreibung wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. können auch ohne besondere Kennzeichnung Marken sein und als solche den gesetzlichen Bestimmungen unterliegen.

**Originaldokument**

Version 2.1 | November 2016

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Informationen zur Beschreibung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Installation LJU-Schienenbus</b> .....	<b>5</b>
2.1	Allgemein .....	5
2.2	Kabel- und Anschlusspezifikationen .....	6
2.3	Verlegerichtlinien.....	7
2.4	Angaben zum Layout .....	8
<b>3</b>	<b>Spezifische Richtlinien SB-Master</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Ausführung von Schnitten an Schleifleitern</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>11</b>

# 1 Informationen zur Beschreibung

Diese Beschreibung beinhaltet technische Informationen/Spezifikationen zur Installation der SB-Master und zur Verlegung des Datenloops in Schienenbusanlagen mit Dezentralem Busmastersystem.

Sie gibt wichtige Hinweise zur Installation!

Lesen Sie diese Beschreibung, bevor Sie mit der Installation beginnen, sorgfältig!

Nur so können ein störungsfreier Betrieb gewährleistet und Fehler, Schäden und Verletzungen vermieden werden. Darüber hinaus sind die für den Einsatzbereich geltenden Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

Jede Person, die damit beauftragt ist, Arbeiten am Datenloop/Schienenbus auszuführen, muss diese Beschreibung vor Beginn der Arbeiten gelesen und verstanden haben. Dies gilt auch, wenn die betreffende Person mit einem solchen System gearbeitet hat oder durch den Hersteller geschult wurde.

## Verwendete Abkürzungen:

SB	Schienenbus
SB-Master	Schienenbus-Master, steuert und verwaltet einen Teilbereich einer Anlage (DKZ-Bereich). Er bildet das Bindeglied zwischen Anlagensteuerung, Fahrzeugen sowie Leistungsmodulen im DKZ-Bereich und zu benachbarten DKZ-Bereichen.
DKZ	Datenkonzentrator im SB-Master
DKZ-Bereich	Anlagenbereich, der durch einen SB-Master gesteuert wird.
IKB	internes Kommunikations-Bus-Modul im SB-Master

## 2 Installation LJU-Schienenbus

### 2.1 Allgemein

Eine Anlage kann in mehrere DKZ-Bereiche unterteilt werden, die jeweils durch einen SB-Master gesteuert werden.

Der Datenbus eines DKZ-Bereichs (Datenloop) wird parallel zur Fahrstrecke verlegt und dient zur Datenübertragung von und zum Fahrzeug. Dieser Datenbus wird in Schleifleiteranlagen als Schienenbus bezeichnet.

Für die Verlegung des Schienenbusses werden zwei zusätzliche Stromschienen (SB\_A und SB\_B) benötigt. (Abbildung 1)

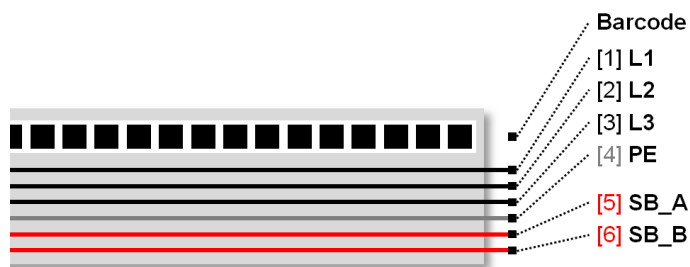


Abbildung 1: Stromschienen

Die Datenübertragung erfolgt herkömmlich, d.h. der Datenloop wird in den Schleifkontaktschienen installiert und über Schleifer an das Fahrzeug angebunden.

Die Daten werden mit Hilfe des Schienenbus-Modems im SB-Master und einer Übertragungsrates von 46,875 kbit/s zwischen SB-Master und Fahrzeugsteuerung ausgetauscht.

## 2.2 Kabel- und Anschlusspezifikationen

- Als Dateneinspeisekabel, Zuführungen und Brücken sind geschirmte und verdrehte Datenleitungen zu verwenden. Der Schirm des Einspeisekabels ist einseitig im SB-Master mit PE zu verbinden. Schirme von Zuführungen und Brücken sind ebenfalls einseitig mit PE zu verbinden.



### **Kabel- und Anschlussvorschrift:**

*Nur folgendes Kabel als Anschlussleitung verwenden!*

**Typ:** LAPP JE-LiYCY2x2x0,5 BD

**LJU-Bestellnummer WNR:** 60011210

*Beim Anschluss sind die Adern rot und blau zu verwenden!*

- Als Schleppkabel, z.B. in Weichen, sind hochflexible Leitungen zu verwenden.



### **Kabelempfehlung Schleppkabel:**

**Typ:** LAPP Ölflex-FD Classic 810 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>

**LJU-Bestellnummer WNR:** 60011306

## 2.3 Verlegerichtlinien

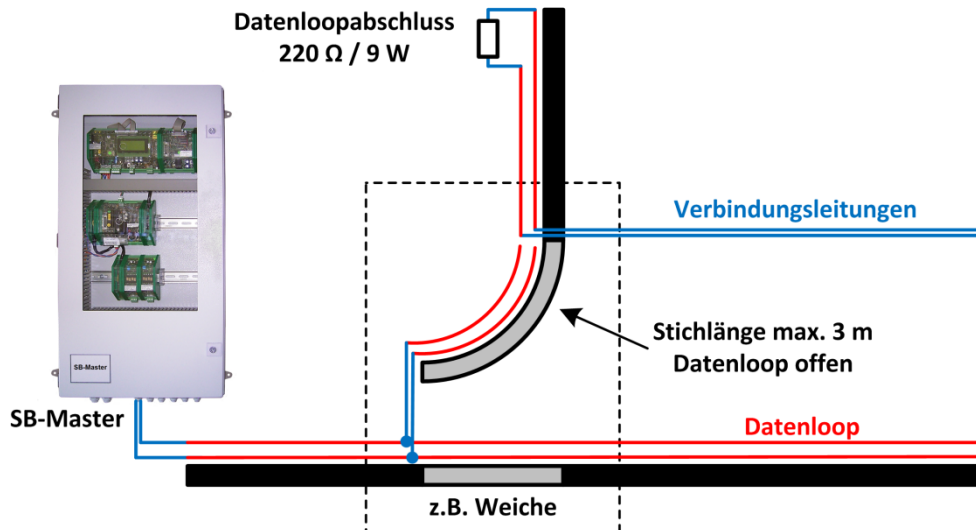


Abbildung 2: Datenloopverlegung

- Den Datenloop nach den Vorgaben aus dem Anlagenlayout verlegen. (siehe auch Kapitel 2.4)
- Die Leitungsführung erfolgt als reine Linienstruktur, da verzweigte Strukturen zu Fehlanpassungen und Reflexionen, also verstärkten Störungen führen können.
- Unvermeidbare seitliche Verzweigungen (Stichleitungen), wie sie z.B. an Weichen entstehen, werden parallel zum Hauptloop verlegt und sind möglichst kurz zu halten. Sie sollen eine Länge von max. 3 m nicht überschreiten und sind nicht abzuschließen. Max. 5 Stiche pro DKZ-Bereich sind zulässig.
- Die maximale Buslänge von 200 m in einem DKZ-Bereich darf nicht überschritten werden. In die Gesamtlänge sind auch Schlepp-, Zuleitungs- und Verbindungskabel einzurechnen. Diese sind zu 1/3 in die Gesamtlänge einzurechnen. D.h. wenn ein Datenloop z. B. 190 m Fahrstrecke umfasst, sind noch bis zu 30 m Zuleitungs- und Verbindungskabel zulässig.
- Der Datenbus ist mit einem Widerstand (220 Ω / 9 W), der am Ende des Datenloops in Reihe geschaltet wird, abzuschließen.  
Dieser Widerstand ist jedem SB-Modem im SB-Master beigelegt.

## 2.4 Angaben zum Layout



### Hinweis!

Bei der im Anlagenlayout eingezeichneten Busverlegung handelt es sich um eine schematische Darstellung und ist als Vorschlag zu verstehen. Die endgültige Lösung ist durch den Anlagenbauer festzulegen.

- Die projektierte Verlegung für den Schienenbus finden Sie im Anlagenlayout im Layer "LJU\_Schienenbus".
- Klemmpunkte werden im Layout mit „KP“ und einem laufenden Buchstaben bezeichnet.
- An Leistungsmodulen, wie z.B. Weichen, sind Klemmpunkte mit der Bezeichnung „KP+“ zu finden. Diese stellen den ersten Teil der Versorgung des Leistungsmoduls dar. Von diesem Punkt werden mit Schleppkabeln die beweglichen Teile des Leistungsmoduls versorgt.
- Am letzten Klemmpunkt (KPX) ist die Größe des einzusetzenden Endwiderstandes angegeben.

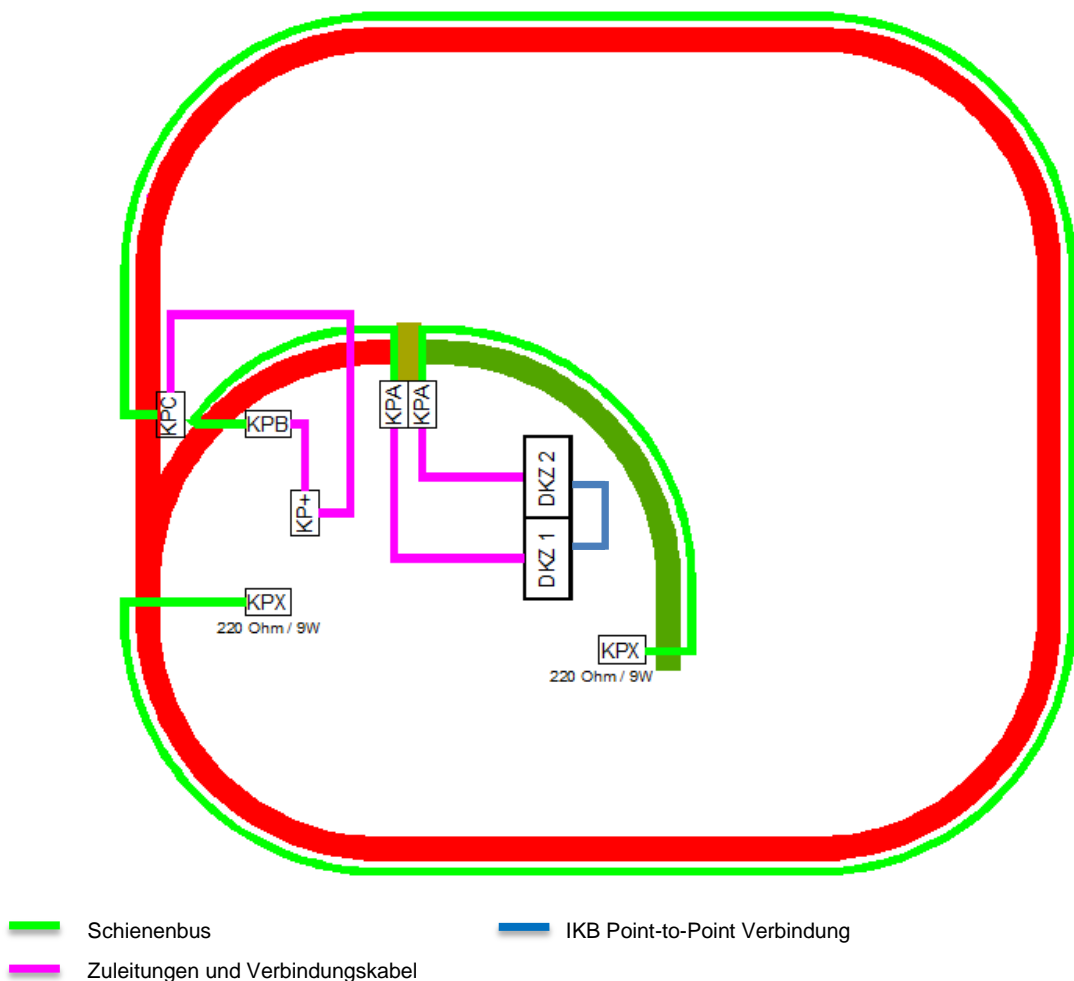


Abbildung 3: Beispiel, Verlegung des Datenloops im Anlagenlayout



### 3 Spezifische Richtlinien SB-Master

- Der SB-Master ist ein Gerät zur Parametrierung, Programmierung und Bedienung eines DKZ-Bereichs. Die Installation/Montage des SB-Masters hat so zu erfolgen, dass dieser jederzeit schnell zugänglich und erreichbar ist.



#### **Montageempfehlung:**

- Erreichbar ohne zusätzliche Mittel.
- Montagehöhe = Augenhöhe

- Ein SB-Master muss mit allen SB-Mastern, die an seinen Teilbereich angrenzen, verbunden sein. Diese IKB Point-to-Point Verbindung wird über die IKB-Module im SB-Master realisiert und dient zum Austausch von Daten.
- Die Verbindung zwischen zwei SB-Mastern darf nicht länger als 150 m sein.
- Als Verbindungskabel schreiben wir ein geschirmtes, flexibles Twisted Pair Kabel vor. Der Schirm ist einseitig aufzulegen.



#### **Kabelempfehlung:**

**Typ:** LAPP JE-LiYCY2x2x0,5 BD  
**LJU-Bestellnummer WNR:** 60011210  
oder  
**Typ:** UNITRONIC® BUS PB FESTOON

## 4 Ausführung von Schnitten an Schleifleitern

Bei der Ausführung von DKZ-Bereichs-Übergängen ist darauf zu achten, dass es durch die Stromabnehmer für die Datenübertragung nicht zu einer Überbrückung des Trennschnittes und damit zu einem Kurzschluss der Busse zweier DKZ-Bereiche (wie in Abbildung 4 dargestellt) kommt.

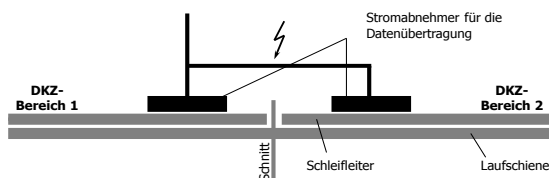


Abbildung 4: Falsche Ausführung DKZ-Bereichs-Übergang

Die richtige Ausführung des Übergangs ist in Abbildung 5 dargestellt.

Der kommunikationsfreie Übergang zwischen den DKZ-Bereichen ( $I_{Ges}$ ) setzt sich dabei aus der Gesamtlänge des Stromabnehmerpaars ( $I_1$ ) und zwei Sicherheitsbereichen ( $S_1$  und  $S_2$ ) zusammen.

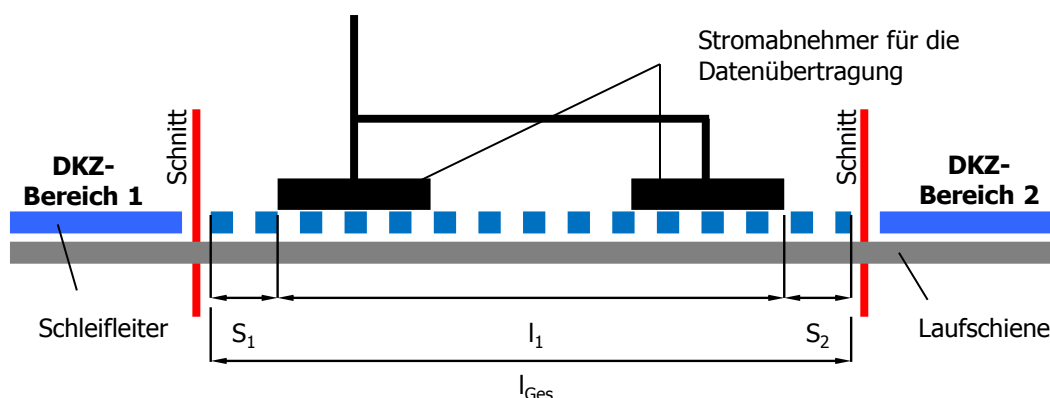


Abbildung 5: Richtige Ausführung DKZ-Bereichs-Übergang

Die Formel lautet:  $I_{Ges} = I_1 + S_1 + S_2$

$I_1$  = Gesamtlänge des Stromabnehmerpaars

$S_1$  = min. 5 mm / max. 10 mm

$S_2$  = min. 5 mm / max. 10 mm



Ist der kommunikationsfreie Übergang  $I_{Ges} < 200$  mm, kann dieser auf  $I_{Ges} = \text{max. } 200$  mm vergrößert werden.

## 5 Zusammenfassung

<b>DKZ-Bereich</b>	
Anzahl von DKZ-Bereichen	max. 75
Länge DKZ-Bereich	max. 200 m
Anzahl Leistungsmodule <sup>1)</sup> pro DKZ-Bereich	max. 10
Verwaltbare Fahrzeuganzahl pro DKZ-Bereich	max. 30 abzüglich Leistungsmodule <sup>1)</sup>
Anzahl benachbarte DKZ-Bereiche	max. 10
Kopplungen (Übergänge) zu benachbarten DKZ-Bereichen	max. 20
Kopplungen zu <u>einem</u> benachbarten DKZ-Bereich	max. 10
Verbindung zwischen DKZ-Bereichen	IKB Point-to-Point
Übertragungsrate	62,5 kbit/s
Länge IKB Point-to-Point Verbindung	max. 150 m

<b>Datenbus / Datenloop</b>	
Typ	Schienenbus (SB)
Busprotokoll / Übertragungsrate	LJU-Bus / 46,875 kbit/s
Datenbuslänge pro DKZ-Bereich <sup>2)</sup>	max. 200 m
Busverlegung / Busabschluss	linear / 220 Ω , 9 W
Stichlänge (z.B. an Weichen)	max. 3 m
Anzahl Stiche pro Bereich	max. 5
Stichverlegung / Stichabschluss	parallel / offen

<b>Kabeltypen:</b>	
Kabelvorschrift Datenbusverbindungen	LAPP JE-LiYCY2x2x0,5 BD (WNR 60011210)
Kabelempfehlung IKB Point-to-Point Verbindungen	Twisted Pair Kabel, geschirmt, flexibel z.B. LAPP JE-LiYCY2x2x0,5 BD (WNR 60011210) oder UNITRONIC® BUS PB FESTOON
Kabelempfehlung Schleppkabel	hochflexibel z.B. LAPP Ölflex Classic 810 2x1,5 mm <sup>2</sup> (WNR 60011306)

Technische Änderungen vorbehalten!

<sup>1)</sup> Leistungsmodule (z.B. Weichen und Heber), die durch LJU gesteuert werden

<sup>2)</sup> Zu- und Verbindungsleitungen gehen zu einem Drittel in die Gesamtdatenbuslänge ein