

# Installations- vorschrift

---

LJU Automatisierungstechnik GmbH

## Spezifikationen

Busverlegung  
in Schienenbusanlagen  
mit iDM-System

  
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 2.0 | Juni 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>Ausführung von Schnitten an Schleifleitern</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>10</b>

# 1 Informationen zur Beschreibung

Diese Beschreibung beinhaltet technische Informationen/Spezifikationen zur Verlegung des Datenloops in Schienenbusanlagen mit iDM-System.

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
MCU	Master Control Unit Zentrale Rechereinheit, die alle Komponenten und Fahrzeuge innerhalb des installierten iDM-Systems regelt, steuert und verwaltet. Schnittstelle zwischen Anlagensteuerung und iDM-System.
TCU	Track Control Unit Kommunikationsschnittstelle zwischen MCU und den Fahrzeugsteuerungen in einem Streckenabschnitt (TCU-Bereich).
TCU-Bereich	Anlagenbereich, mit dem die Master Control Unit (MCU) über eine Track Control Unit (TCU) kommuniziert.

## 2 Installation LJU-Schienenbus

### 2.1 Allgemein

Eine Anlage kann in mehrere TCU-Bereiche unterteilt werden, die durch eine MCU im iDM-System gesteuert werden.

Der Datenbus eines TCU-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)

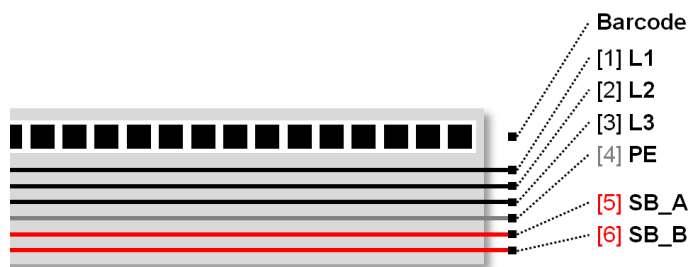


Abbildung 1: Stromschienen

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 Modems in der TCU und einer Übertragungsrate von bis zu 500 kbit/s zwischen TCU 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 an der TCU 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

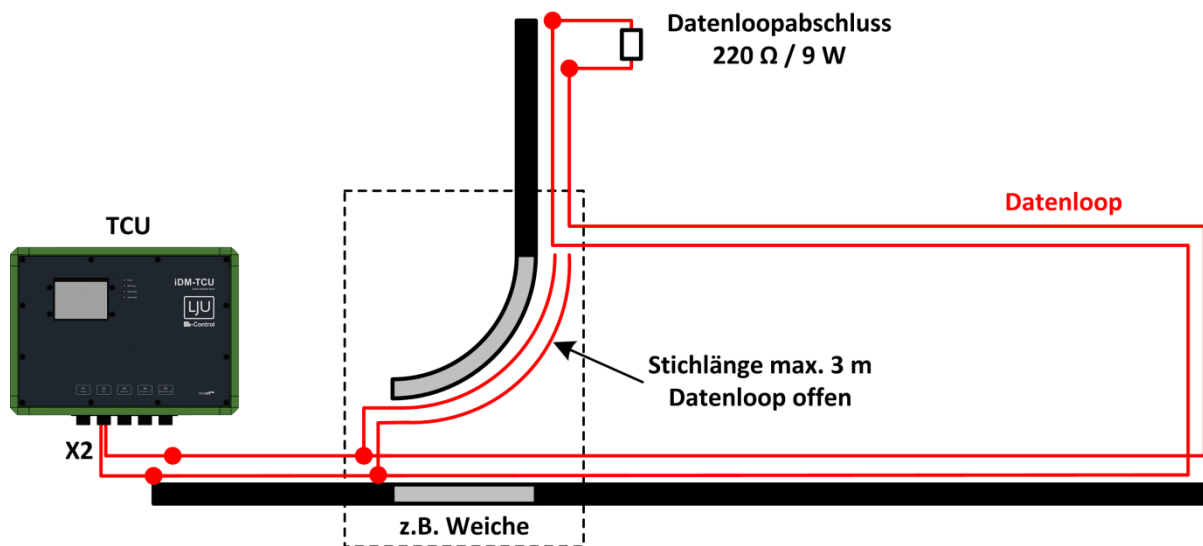


Abbildung 2: Datenloopverlegung

- 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 TCU-Bereich sind zulässig.
- Die maximale Buslänge von 200 m in einem TCU-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 ( $220 \Omega / 9 W$ ), der am Ende des Datenloops in Reihe geschaltet wird, abzuschließen. Dieser Widerstand ist jedem TCU beigelegt.





### 3 Ausführung von Schnitten an Schleifleitern

Bei der Ausführung von TCU-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 TCU-Bereiche (wie in Abbildung 4 dargestellt) kommt.

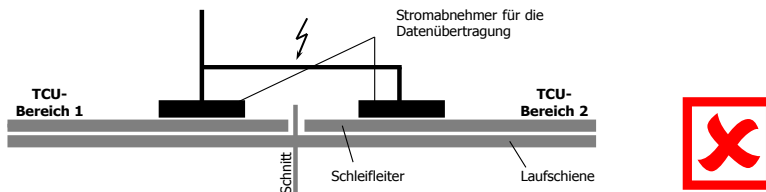


Abbildung 4: Falsche Ausführung TCU-Bereichs-Übergang

Die richtige Ausführung des Übergangs ist in Abbildung 5 dargestellt.

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

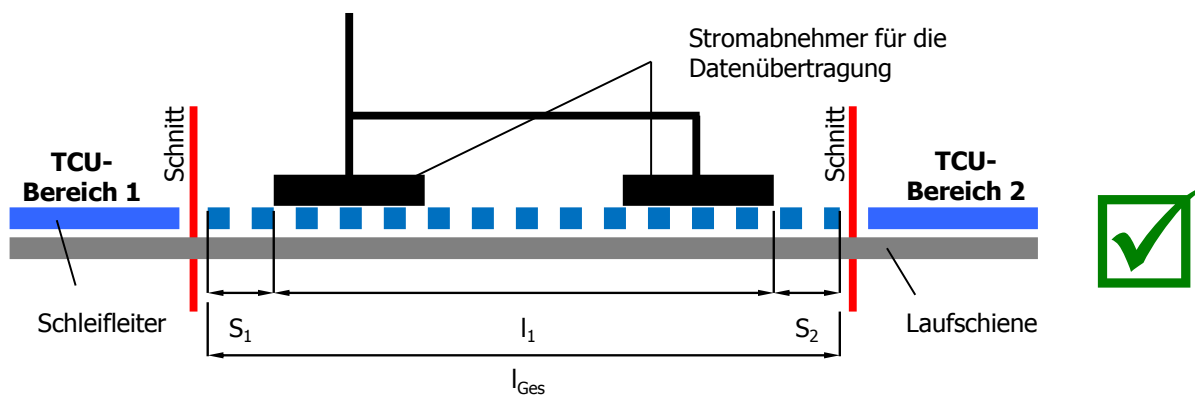


Abbildung 5: Richtige Ausführung TCU-Bereichs-Übergang

**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

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

## 4 Zusammenfassung

<b>TCU-Bereich</b>	
Anzahl von TCU-Bereichen	max. 70
Länge TCU-Bereich	max. 200 m
Fahrzeuganzahl pro TCU-Bereich	max. 30 (erweiterbar auf max. 45)
Kopplungen (Übergänge) zu benachbarten TCU-Bereichen	max. 20
Verbindung zwischen TCU-Bereichen Übertragungsrate	EtherCAT 100 Mbit/s
Leitungslänge zwischen TCU - TCU	max. 100 m <sup>1)</sup>

<b>Datenbus / Datenloop</b>	
Typ	Schienenbus (SB)
Busprotokoll / Übertragungsrate	LJU-Bus / max. 500 kbit/s (konfigurierbar) <sup>2)</sup>
Datenbuslänge pro TCU-Bereich <sup>3)</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)
Kabelvorschrift TCU - TCU	Netzwerkkabel min. Cat.5 nach DIN EN50173-1
Kabelempfehlung Schleppkabel	hochflexibel z.B. LAPP Öflex Classic 810 2x1,5 mm <sup>2</sup> (WNR 60011306)

Technische Änderungen vorbehalten!

<sup>1)</sup> mit optionaler Hardware verlängerbar

<sup>2)</sup> max. Übertragungsrate abhängig von eingesetzter Fahrzeugsteuerungs-Serie

<sup>3)</sup> Zu- und Verbindungsleitungen gehen zu einem Drittel in die Gesamtdatenbuslänge ein