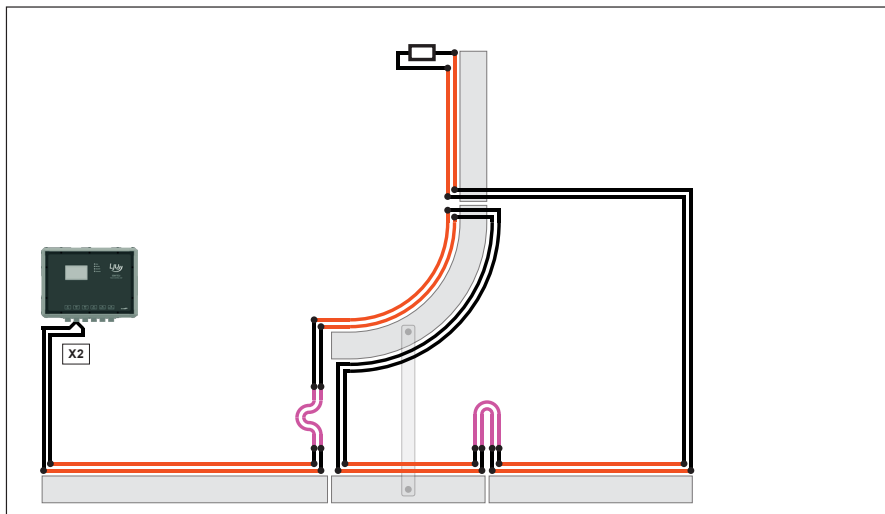


## Spezifikationen

---

Busverlegung in Schienenbusanlagen  
mit iDM-System



Conductix-Wampfler Automation GmbH  
Handelshof 16 A  
14478 Potsdam  
Deutschland  
Telefon: +49 331 887344-0  
Telefax: +49 331 887344-19  
E-Mail: [info.potsdam@conductix.com](mailto:info.potsdam@conductix.com)  
Internet: [www.conductix.com](http://www.conductix.com)  
Originaldokument  
VSH\_0037, 5, de\_DE

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemein</b> .....	<b>4</b>
1.1	Änderungsverzeichnis.....	4
1.2	Hinweise zu diesem Dokument.....	4
<b>2</b>	<b>iDM-Systemübersicht</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Installation Schienenbus</b> .....	<b>6</b>
3.1	Einleitung.....	6
3.2	Leitungs- und Anschlusspezifikation.....	7
3.2.1	Zu- und Verbindungsleitungen.....	7
3.2.2	Schleppleitungen.....	8
3.3	Verlegerichtlinien.....	9
3.4	Angaben zum Layout.....	10
3.5	Datenbusverlegung in Weichen.....	12
3.6	Schleifleiter-Schnitte an TCU-Bereichsübergängen.....	13
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung / Technische Informationen</b> .....	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Kundendienst und Adressen</b> .....	<b>17</b>

# 1 Allgemein

## 1.1 Änderungsverzeichnis

Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen an den in diesem Dokument enthaltenen Informationen vorzunehmen, die sich aus unserem ständigen Bemühen zur Verbesserung unserer Produkte ergeben.

Version	Datum	Bemerkung
4	03.2022	Neues Dokumentationslayout Schleppleitungen angepasst Stiche verboten Neuer Abschlusswiderstand
5	01.2023	Kapitel "Leitungs- und Anschlusspezifikation" überarbeitet

## 1.2 Hinweise zu diesem Dokument

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

Sie gibt wichtige Hinweise zur Verlegung des Datenbusses!

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 Datenbus 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.

## 2 iDM-Systemübersicht

Das iDM-System ist ein intelligentes Datenmanagementsystem für die automatisierte Fahrzeug- und Kommunikationsverwaltung in führerlosen Transportsystemen. Unter Vorgaben der übergeordneten Anlagensteuerung (SPS) oder einer eigenständigen Soft-SPS in kleineren Anlagen regelt, steuert und verwaltet das iDM-System alle Komponenten und Fahrzeuge innerhalb des Systems.

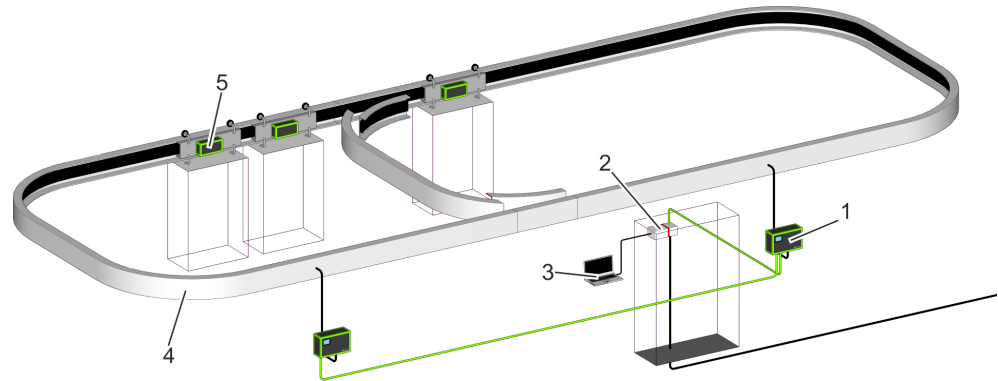


Abb. 1: iDM-Systemübersicht

- 1 TCU - Track Control Unit
- 2 MCU - Master Control Unit
- 3 SyMa - System Manager
- 4 Fahrstrecke mit installiertem Datenbus
- 5 Fahrzeug mit Fahrzeugsteuerung

### TCU

#### Track Control Unit

Kommunikationsschnittstelle zwischen MCU und den Fahrzeugsteuerungen in einem TCU-Bereich.

### MCU

#### Master Control Unit

Zentrale Rechneinheit, die alle Komponenten und Fahrzeuge innerhalb des installierten iDM-Systems regelt, steuert und verwaltet. Schnittstelle zwischen Anlagensteuerung und iDM-System.

### SyMa

#### System Manager

Konfigurations- und Simulationssoftware zum Einrichten, Testen und Visualisieren des iDM-Systems in Echtzeit vor Ort, per Fernzugriff oder offline auf einem PC.

## 3 Installation Schienenbus

### 3.1 Einleitung

Im iDM-System wird eine Anlage in mehrere TCU-Bereiche (Kommunikationsbereiche) unterteilt.

In jedem TCU-Bereich ist parallel zur Fahrstrecke ein Datenbus (Datenloop) verlegt, über den die Fahrzeuge in diesem Bereich mit der MCU kommunizieren.

In Schleifleiteranlagen wird der Datenbus in Schleifleitungen (Stromschienen) installiert. Dieser Datenbus wird als Schienenbus (SB) bezeichnet. Für die Verlegung des Schienenbusses werden zwei separate Schleifleitungen (SB\_A und SB\_B) benötigt. (siehe Abb. 2)



Abb. 2: separate Schleifleitungen [5] und [6]

### 3.2 Leitungs- und Anschlusspezifikation

Die richtige Auswahl der Leitungen ist Voraussetzung für eine störungsfreie Funktion eines Systems. Verwenden Sie nur Leitungen, die für das jeweilige System und die jeweilige Funktion vorgesehen sind.

Grundsätzlich müssen für das Anschließen von Geräten und Komponenten Leitungen verwendet werden, die den technischen Mindestanforderungen oder den Vorschriften des jeweiligen Landes entsprechen.

- Zu- und Verbindungsleitungen in Schienenbusanlagen mit iDM-System  
↳ Kapitel „Zu- und Verbindungsleitungen“ auf Seite 7
- Schlepplleitungen in Schienenbusanlagen mit iDM-System  
↳ Kapitel „Schlepplleitungen“ auf Seite 8

#### 3.2.1 Zu- und Verbindungsleitungen



#### HINWEIS!

Der Einsatz falscher Leitungstypen führt zu Störungen im System!

- Verwenden Sie nur den nachfolgend vorgeschriebenen Leitungstyp!

#### Leitungstyp

Als Zu- oder Verbindungsleitung (fest verlegt) ist folgender Leitungstyp vorgeschrieben:

Bezeichnung	JE-LiYCY 2 x 2 x 0,5 BD
Hersteller	Lapp
Hersteller-Artikelnummer	0034200
Conductix-Artikelnummer	3211556

#### Anschlussweise

- Verwenden Sie für den Datenbus die Adern rot und blau!  
SB\_A = rot  
SB\_B = blau
- Schirme von Zu- und Verbindungsleitungen sind **nicht** mit PE zu verbinden.

### 3.2.2 Schleppleitungen



#### HINWEIS!

Der Einsatz falscher Leitungstypen führt zu Störungen im System!

- Verwenden Sie nur den nachfolgend vorgeschriebenen Leitungstyp!

#### Leitungstyp

Als Schleppleitung (z. B. in Weichen und Hebern) ist folgender Leitungstyp vorgeschrieben:

Bezeichnung	UNITRONIC BUS PB FD P 1 x 2 x 0.64
Hersteller	Lapp
Hersteller-Artikelnummer	2170222

#### Anschlussweise

- Als **eine Schleppleitung** sind **zwei Leitungen** parallel zu verlegen und wie in Abb. 3 zu verdrahten.
- Schirme der Schleppleitungen sind **nicht** mit PE zu verbinden.



Abb. 3: konfektionierte Schleppleitung



### 3.3 Verlegerichtlinien



#### HINWEIS!

##### Leitungsführung!

Verzweigte Strukturen in der Leitungsführung führen zu Fehlanpassungen und Reflexionen und somit zu Störungen bei der Datenübertragung!

- Um die einwandfreie Funktion des Systems zu gewährleisten, ist die Leitungsführung nur als reine Linienstruktur zulässig.
- Seitliche Verzweigungen (Stichleitungen) sind nicht zulässig.

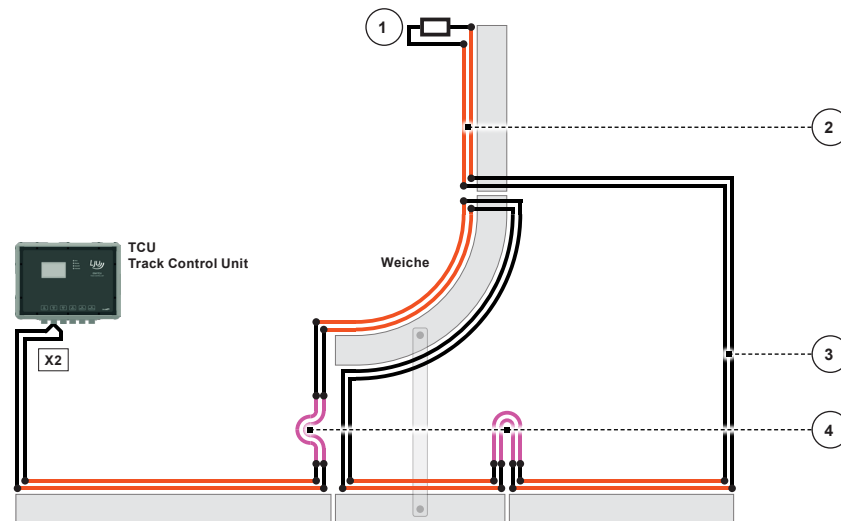


Abb. 4: Busverlegung (schematisch)

- 1 Datenbusabschluss mit Abschlusswiderstand
- 2 Schleifleitungen
- 3 Zu- und Verbindungsleitungen
- 4 Schleppleitungen

#### Verlegehinweise:

- Verlegen Sie den Datenbus nach den Vorgaben aus dem Anlagenlayout. (☞ Kapitel „Angaben zum Layout“ auf Seite 10)
- Die maximale Buslänge von 200 m (inklusive Zu-/Verbindungs- und Schleppleitungen) in einem TCU-Bereich darf nicht überschritten werden.
- Der Datenbus ist mit einem Widerstand  $82 \Omega$  (der TCU beigelegt) abzuschließen. Der Abschlusswiderstand wird am Ende des Datenbusses in Reihe geschaltet und ist in einem Anschlusskasten zu montieren.

### 3.4 Angaben zum Layout



#### **Beachten Sie folgende Hinweise!**

- 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.
- Prüfen Sie im Zuge Ihrer Elektroplanung und vor der Installation die Einhaltung der maximalen Buslängen.  
Buslängen: ↪ Kapitel „Zusammenfassung / Technische Informationen“ auf Seite 15

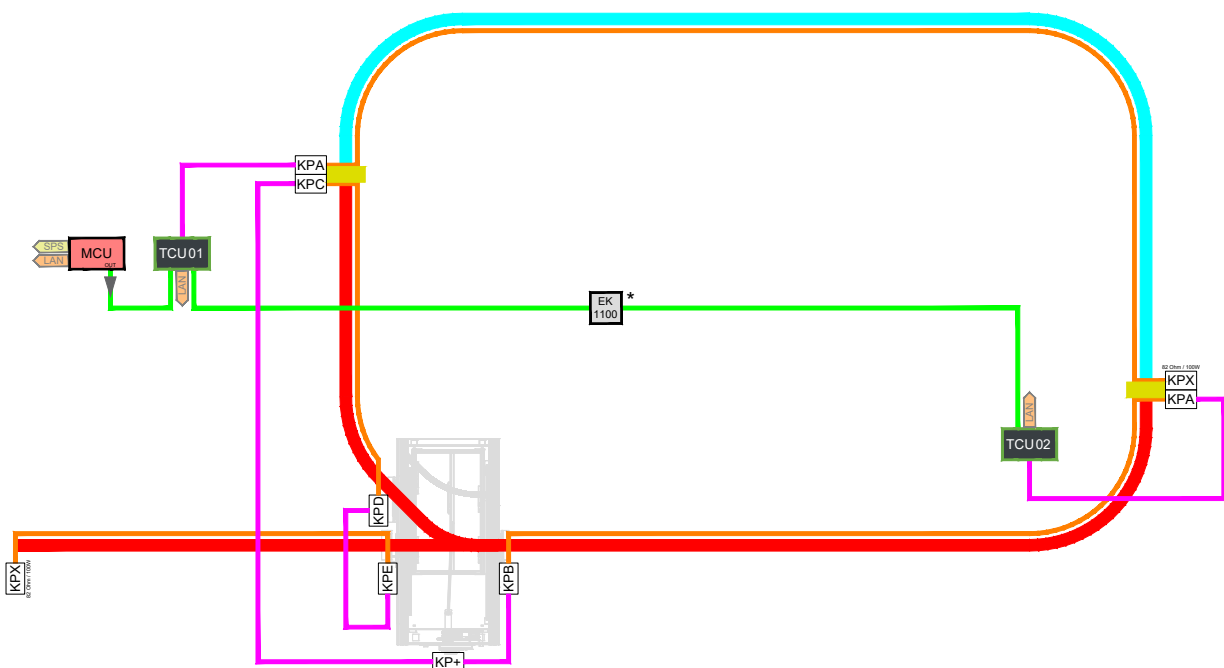


Abb. 5: Beispiel, Verlegung des Datenbusses im Anlagenlayout

- EtherCAT-Verbindungen
- Zu- und Verbindungsleitungen
- Schleifleitungen
- \* optionaler Buskoppler

#### **Angaben zum Layout**

- Die projektierte Verlegung für den Schienenbus finden Sie im Anlagenlayout im Layer „LJU\_Busverlegung“.
- Klemmpunkte werden im Layout mit „KP“ und einem laufenden Buchstaben bezeichnet. Die Verlegung erfolgt in aufsteigender Reihenfolge der laufenden Buchstaben.

- An beweglichen Anlagenteilen, wie z. B. Weichen, sind Klemmpunkte mit „KP+“ bezeichnet. Von diesem Punkt aus erfolgt die Verkabelung der beweglichen Teile mit Schlepp- und Verbindungsleitungen. (siehe auch ↪ *Kapitel „Datenbusverlegung in Weichen“ auf Seite 12*) Anschließend wird die Verlegung des Datenbusses in aufsteigender Reihenfolge der Klemmpunkte fortgesetzt.
- Am letzten Klemmpunkt (immer mit „KPX“ bezeichnet) ist der Datenbus abzuschließen. Hier ist auch die Größe des einzusetzenden Abschlusswiderstandes angegeben.

### 3.5 Datenbusverlegung in Weichen

#### HINWEIS!



#### Leitungsführung!

Verzweigte Strukturen in der Leitungsführung führen zu Fehlanpassungen und Reflexionen und somit zu Störungen bei der Datenübertragung!

- Um die einwandfreie Funktion des Systems zu gewährleisten, ist die Leitungsführung nur als reine Linienstruktur zulässig.
- Seitliche Verzweigungen (Stichleitungen) sind nicht zulässig.

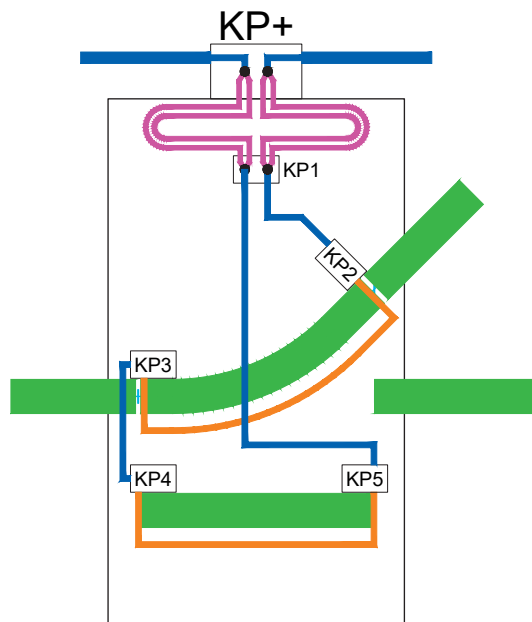


Abb. 6: Weichenverkabelung

- Zu- und Verbindungsleitungen
- Schleppleitungen
- Schleifleitungen
- KP Klemmpunkt

#### Verlegehinweise:

- Die Verlegung des Datenbusses in Weichen erfolgt als reine Linienstruktur.
- Weichen sind unter Beachtung der Vorgaben aus dem projektbezogenen Layout zu verkabeln.

### 3.6 Schleifleiter-Schnitte an TCU-Bereichsübergängen



#### HINWEIS!

An TCU-Bereichsübergängen ist darauf zu achten, dass es durch die Stromabnehmer für die Datenübertragung nicht zu einer Überbrückung des Trennschnittes und damit zu einem Kurzschluss der Datenbusse zweier TCU-Bereiche (wie in Abb. 7 dargestellt) kommt.

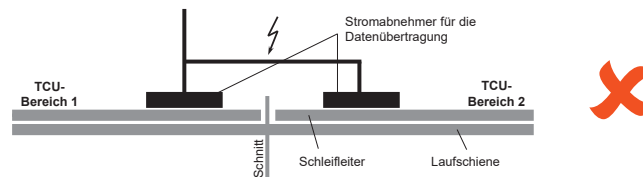


Abb. 7: Falsche Ausführung TCU-Bereichsübergang

#### Ausführung von Schnitten

Um Datenbus-Kurzschlüsse auszuschließen, ist an jedem TCU-Bereichsübergang ein kommunikationsfreier Bereich vorzusehen.

- Führen Sie dazu zwei Trennschnitte (wie in Abb. 8 dargestellt) aus.
- Schließen Sie den dazwischenliegenden Bereich nicht an die Datenkommunikation an.

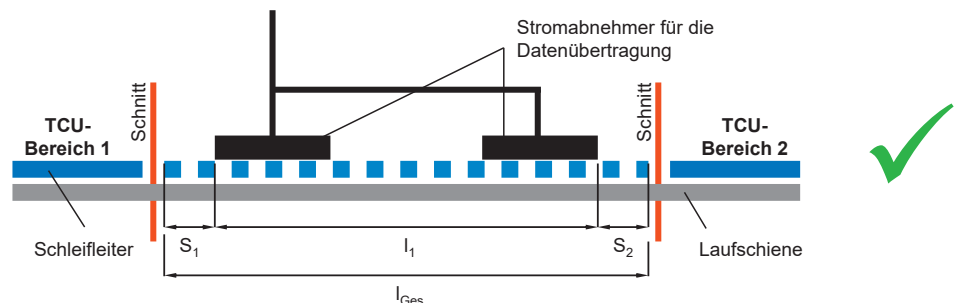


Abb. 8: Richtige Ausführung TCU-Bereichsübergang

$I_{Ges}$  kommunikationsfreier Bereich

$I_1$  Gesamtlänge des Stromabnehmerpaars für die Datenübertragung

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

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

#### Berechnungsformel

$$I_{Ges} = I_1 + S_1 + S_2$$

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



## 4 Zusammenfassung / Technische Informationen

### TCU-Bereich

Anzahl von TCU-Bereichen	max. 70
Länge TCU-Bereich	max. 200 m
Fahrzeuganzahl pro TCU-Bereich	TCU-Bereich ohne Safety Controller SCS: max. 30 (erweiterbar auf max. 45)  TCU-Bereich mit Safety Controller SCS: max. 15
Kopplungen (Übergänge) zu benachbarten TCU-Bereichen	max. 20
Verbindung zwischen TCU-Bereichen (Übertragungsrate)	EtherCAT (100 Mbit/s)
Leitungslänge zwischen TCU - TCU (EtherCAT-Verbindung)	max. 100 m <sup>1)</sup>

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

### Datenbus

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	in Linienstruktur
Busabschluss	82 Ω / 100 W

<sup>2)</sup> max. Übertragungsrate abhängig von eingesetzter Fahrzeugsteuerungsserie

<sup>3)</sup> inklusive Zu-/Verbindungs- und Schleppleitungen

### Leitungstypen

Kabelvorschrift TCU - TCU (EtherCAT-Verbindung)	Netzwerkkabel min. Cat.5 nach DIN EN50173-1
Kabelvorschrift Zu- und Verbindungsleitungen	Typ: JE-LiYCY 2 x 2 x 0.5 BD Hersteller: Lapp Hersteller-Artikelnummer: 0034200 Conductix-Artikelnummer: 3211556
Kabelvorschrift Schleppleitungen <sup>4)</sup>	Typ: UNITRONIC BUS PB FD P 1 x 2 x 0.64 Hersteller: Lapp Hersteller-Artikelnummer: 2170222

<sup>4)</sup> Als **eine Schleppleitung** sind **zwei Leitungen** parallel zu verlegen.





## 5 Kundendienst und Adressen

**Kundendienst** Für technische Auskünfte steht Ihnen unser Service zur Verfügung.

■ **Conductix-Wampfler Automation - Service**

Telefon: +49 331 887344-15 | Fax: +49 331 887344-19

E-Mail: [service.potsdam@conductix.com](mailto:service.potsdam@conductix.com)



**Serviceformulare**

Serviceformulare stehen zum Download unter [www.conductix.com](http://www.conductix.com) bereit.

Ausgefüllte Serviceformulare senden Sie bitte an [service.potsdam@conductix.com](mailto:service.potsdam@conductix.com).

**Weitere Kontakte**

**Conductix-Wampfler Automation GmbH**

Handelshof 16 A | 14478 Potsdam | Deutschland

Telefon: +49 331 887344-0 | Fax: +49 331 887344-19

E-Mail: [info.potsdam@conductix.com](mailto:info.potsdam@conductix.com) | Internet: [www.conductix.com](http://www.conductix.com)

■ **Conductix-Wampfler Automation - Vertrieb**

Telefon: +49 331 887344-02 / -04 | Fax: +49 331 887344-19

E-Mail: [sales.potsdam@conductix.com](mailto:sales.potsdam@conductix.com)

■ **Conductix-Wampfler Automation - Service**

Telefon: +49 331 887344-15 | Fax: +49 331 887344-19

E-Mail: [service.potsdam@conductix.com](mailto:service.potsdam@conductix.com)

■ **Conductix-Wampfler Automation - Reparatur**

Telefon: +49 331 887344-615 | Fax: +49 331 887344-19

E-Mail: [repair.potsdam@conductix.com](mailto:repair.potsdam@conductix.com)

**Conductix-Wampfler GmbH**

Rheinstrasse 27 + 33 | 79576 Weil am Rhein | Deutschland

Telefon: +49 7621 662-0 | Fax: +49 7621 662-144

E-Mail: [info.de@conductix.com](mailto:info.de@conductix.com) | Internet: [www.conductix.com](http://www.conductix.com)

**Weitere Adressen zu Vertriebs- und Servicestandorten unter:**

- [www.conductix.com](http://www.conductix.com)