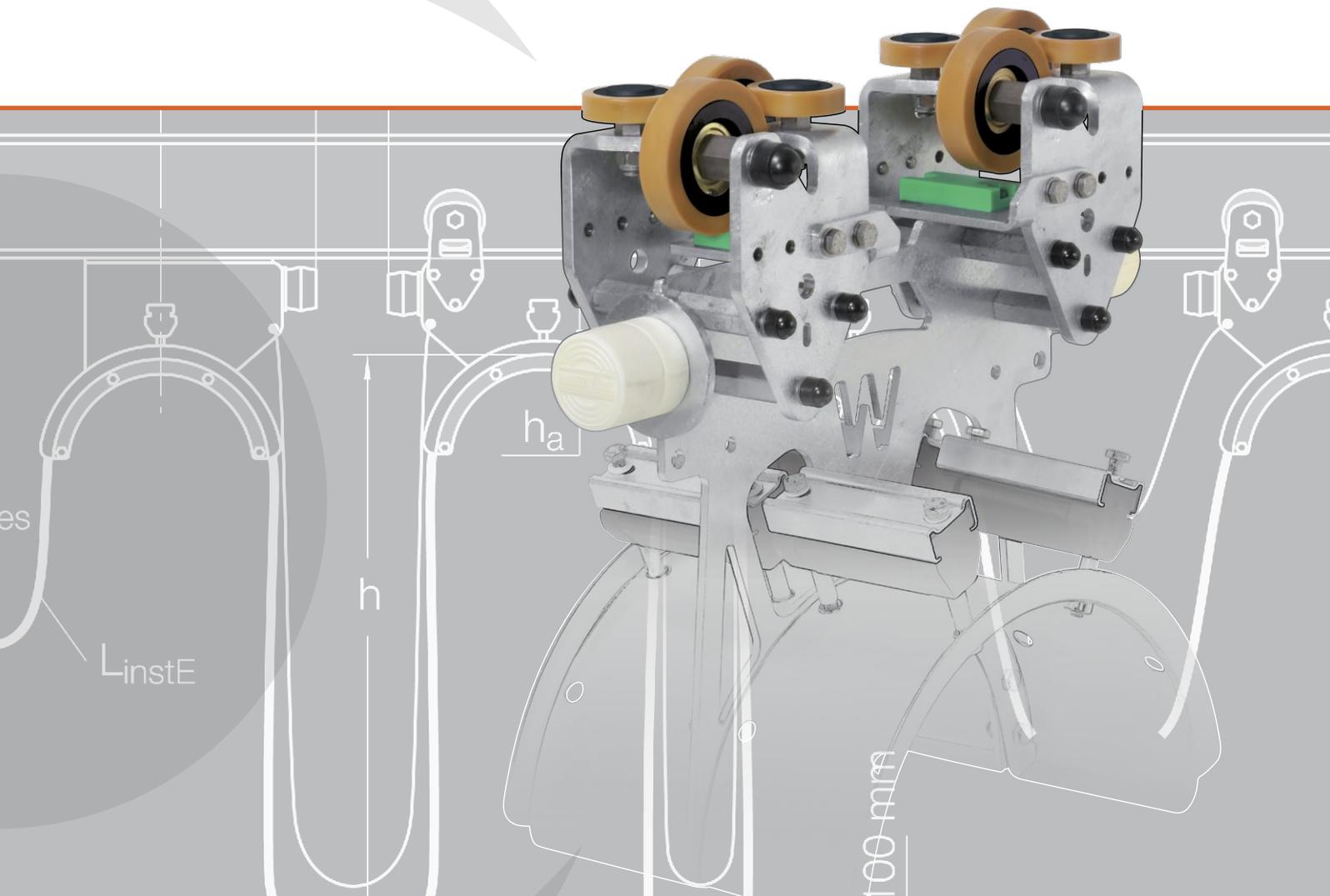


# Anwendungsleitfaden

## Leitungswagen-Systeme für I-Träger



**CONDUCTIX**  
wampfler

DELACHAUX GROUP



# Conductix-Wampfler Kompetenz in Großleitungswagen

We move your business: Überall wo Dinge und Menschen in Bewegung sind, findet man maßgeschneiderte Conductix-Wampfler-Lösungen für die flexible Energie-, Daten- und Medienübertragung.

Dabei zeichnet sich Conductix-Wampfler besonders durch jahrelange Erfahrung und umfangreiches Know-how in der Entwicklung und Produktion von Leitungswagensystemen aus.

Diese tragen Flach- und Rundleitungen zur Übertragung von elektrischer Energie und Daten oder auch Schläuche zur Weiterleitung von Flüssigkeiten, Luft oder Gasen.

Conductix-Wampfler Leitungswagen-Systeme kommen weltweit in den unterschiedlichsten Anwendungen zum Einsatz, unter anderem in Stahlwerken, Häfen, Verzinkereien und Kompostieranlagen.

Diese Engineering-Guideline unterstützt Sie bei der Projektierung von nichtangetriebenen Systemen. Dabei werden die Grundlagen zur Auslegung und Berechnung von Leitungswagen-Systemen aufgezeigt.



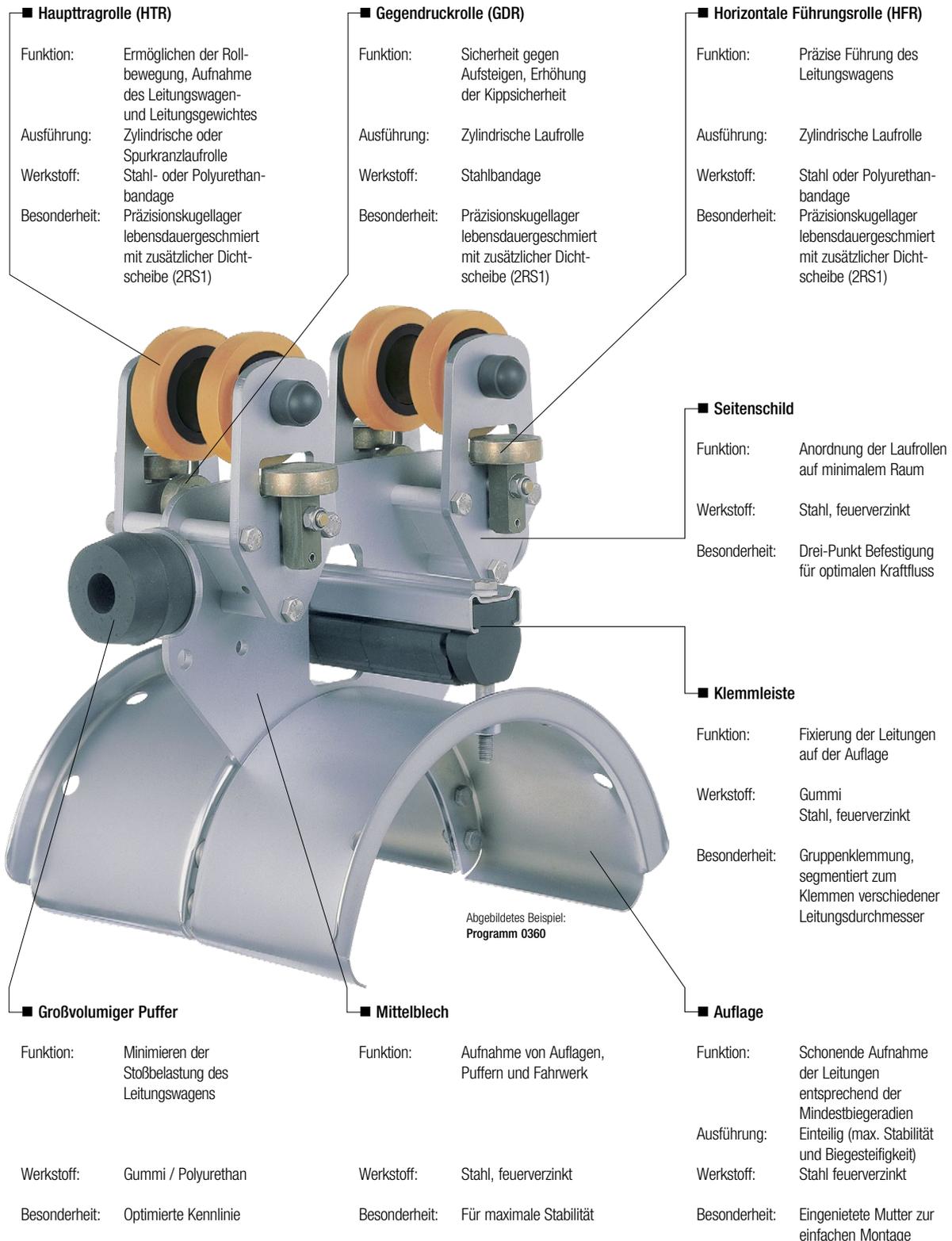
## Info

Dieses Symbol gibt Hinweise zu weiteren Informationen zu dem entsprechenden Sachverhalt.

## Aufbau und Inhalt

<b>Bauteile</b>	4
<b>Systemaufbau</b>	5
<b>Projektierung</b>	
• <b>Schritt 1</b> Leitungsauswahl und -anordnung	6
• <b>Schritt 2</b> Auswahl des Leitungswagen-Programms	8
• <b>Schritt 3</b> Berechnung des Systems	14
<b>Größen und Einheiten</b>	16

# Typische Bauteile eines Leitungswagens für I-Träger



## ■ Haupttragrolle (HTR)

Funktion: Ermöglichen der Rollbewegung, Aufnahme des Leitungswagen- und Leitungsgewichtes  
 Ausführung: Zylindrische oder Spurkranzlaufrolle  
 Werkstoff: Stahl- oder Polyurethanbandage  
 Besonderheit: Präzisionskugellager lebensdauergeschmiert mit zusätzlicher Dichtscheibe (2RS1)

## ■ Gegendruckrolle (GDR)

Funktion: Sicherheit gegen Aufsteigen, Erhöhung der Kippsicherheit  
 Ausführung: Zylindrische Laufrolle  
 Werkstoff: Stahlbandage  
 Besonderheit: Präzisionskugellager lebensdauergeschmiert mit zusätzlicher Dichtscheibe (2RS1)

## ■ Horizontale Führungsrolle (HFR)

Funktion: Präzise Führung des Leitungswagens  
 Ausführung: Zylindrische Laufrolle  
 Werkstoff: Stahl oder Polyurethanbandage  
 Besonderheit: Präzisionskugellager lebensdauergeschmiert mit zusätzlicher Dichtscheibe (2RS1)

## ■ Seitenschild

Funktion: Anordnung der Laufrollen auf minimalem Raum  
 Werkstoff: Stahl, feuerverzinkt  
 Besonderheit: Drei-Punkt Befestigung für optimalen Kraftfluss

## ■ Klemmleiste

Funktion: Fixierung der Leitungen auf der Auflage  
 Werkstoff: Gummi  
 Stahl, feuerverzinkt  
 Besonderheit: Gruppenklemmung, segmentiert zum Klemmen verschiedener Leitungsdurchmesser

## ■ Großvolumiger Puffer

Funktion: Minimieren der Stoßbelastung des Leitungswagens

Werkstoff: Gummi / Polyurethan

Besonderheit: Optimierte Kennlinie

## ■ Mittelblech

Funktion: Aufnahme von Auflagen, Puffern und Fahrwerk

Werkstoff: Stahl, feuerverzinkt

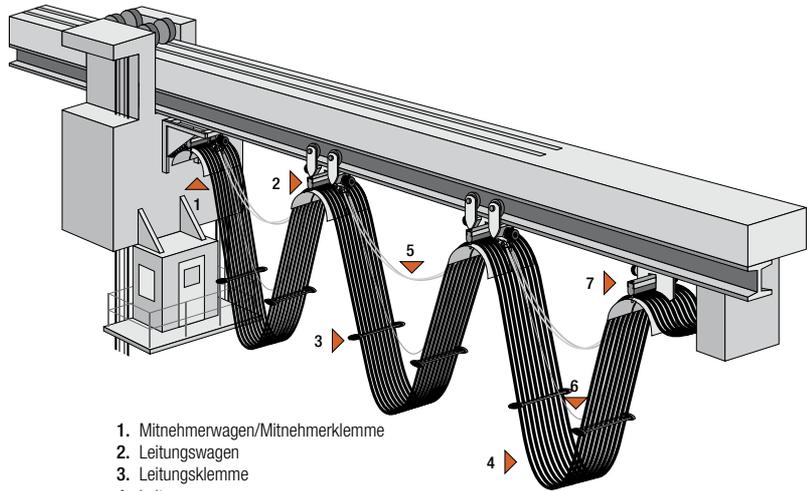
Besonderheit: Für maximale Stabilität

## ■ Auflage

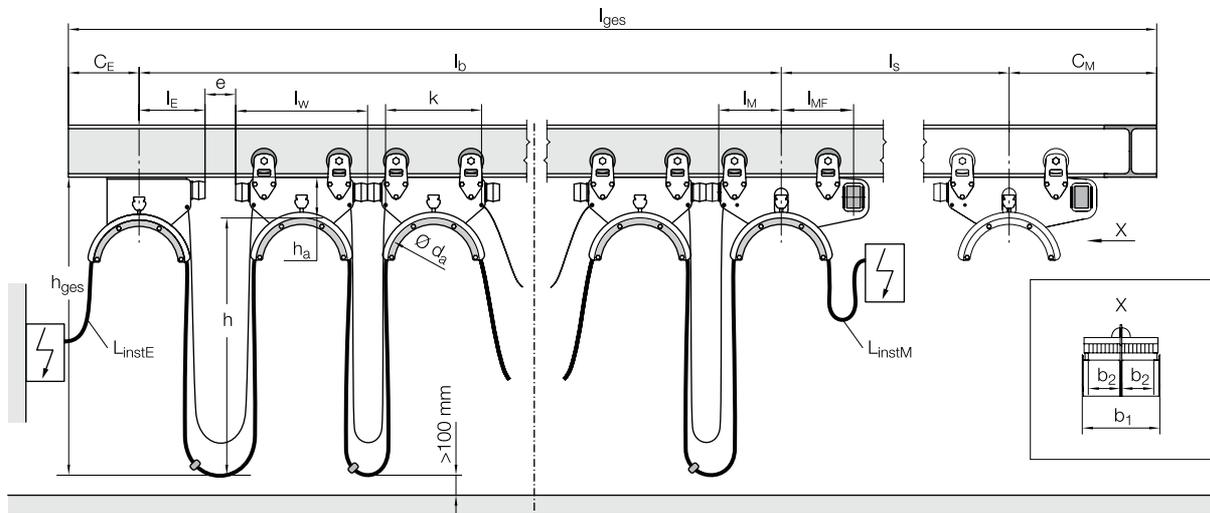
Funktion: Schonende Aufnahme der Leitungen entsprechend der Mindestbiegeradien  
 Ausführung: Einteilig (max. Stabilität und Biegesteifigkeit)  
 Werkstoff: Stahl feuerverzinkt

Besonderheit: Eingetietete Mutter zur einfachen Montage

# Systemaufbau

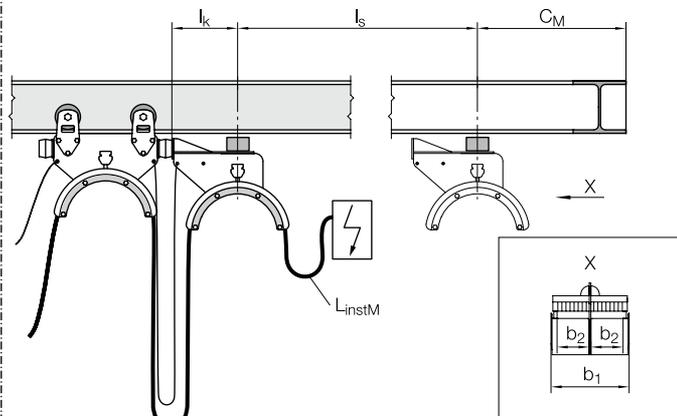


1. Mitnehmerwagen/Mitnehmerklemme
2. Leitungswagen
3. Leitungsklemme
4. Leitungen
5. Dämpfungseinrichtung
6. Zugentlastungsseil
7. Endklemme



System mit Mitnehmerwagen

$b_1$	Leitungswagenbreite
$b_2$	Max. zulässige Leitungsklemmbreite
$C_E$	Trägerüberstand Endklemmenseite
$C_M$	Trägerüberstand Mitnehmerseite
$d_a$	Auflagendurchmesser
$e$	Spiel im Leitungswagenbahnhof
$h$	Leitungsdurchhang
$h_a$	Leitungswagenhöhe von Unterkante Träger bis Oberkante Auflage
$h_{ges}$	Leitungsdurchhang von Unterkante Träger bis Schlaufengrund
$k$	Bohrungsabstand für Zugseilbefestigung
$l_b$	Leitungswagenbahnhof inkl. Spiel ( $e$ )
$l_E$	Endklemmenlänge
$l_{ges}$	Fahrbahnträgerlänge
$l_{instE}$	Installationslänge Endklemmenseite
$l_{instM}$	Installationslänge Mitnehmerseite
$l_K$	Mitnehmerklemmenlänge
$l_M$	Mitnehmerwagenlänge
$l_{MF}$	Abstand Mitte Mitnehmerwagen zu Mitte Mitnehmerfenster
$l_s$	Fahrweg (z.B. Katz- oder Kranfahrweg)
$l_w$	Leitungswagenlänge



System mit Mitnehmerklemme

# Projektierung Schritt 1

## Leitungsauswahl und -anordnung

### Der erste Schritt zur Projektierung eines Leitungswagen-Systems ist

- Die Erstellung einer Liste der benötigten Leitungen und deren Querschnitte.
- Die Auswahl des entsprechenden Leitungstypes (Flach- oder Rundleitung) und der erforderlichen Qualität der Leitung für die jeweilige Anwendung (PVC oder Neoprene-Leitung) aus unserem Leitungsprogramm

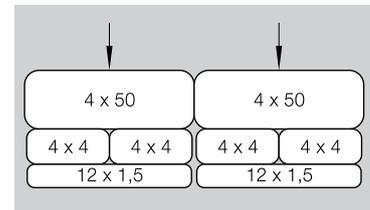
Bevor eine Auswahl der erforderlichen Leitungswagen getroffen werden kann, ist es wichtig, nebenstehende Punkte bei der Gestaltung des Leitungspaketes zu beachten:

### ■ Anordnung von Flachleitungen auf der Auflage

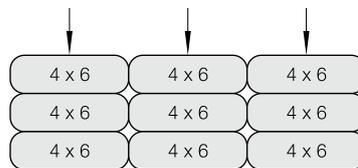
Das Flachleitungspaket ist so zu stapeln, dass alle Leitungen fest auf den Leitungsaufgaben geklemmt werden und nicht herausrutschen können.

Die Leitungspakethöhe im Verhältnis zur Breite darf nicht zu hoch gewählt werden, da sonst das Leitungspaket instabil ist und einzelne, meist kleinere Leitungen, nicht mehr fest geklemmt werden.

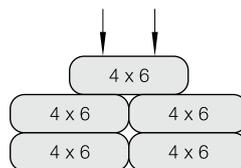
Die dickeren Energieleitungen (z.B. 4 x 50) sind oben auf das Leitungspaket zu legen. Dadurch werden eine gute Wärmeabfuhr und ein festes Klemmen kleinerer Leitungen gewährleistet.



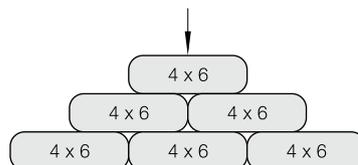
Auftretende Zugkräfte während der Bewegung können teilweise durch diese Leitungen aufgenommen werden.



Sehr gut – 100% Klemmung



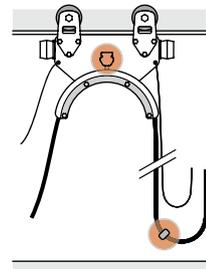
Gut – 50% Klemmung



Schlecht

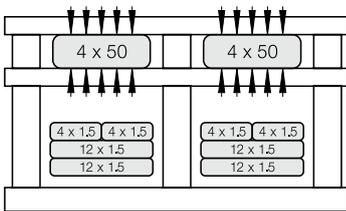
Nach Möglichkeit sollte man immer breite Leitungen verwenden und auf viele kleine Leitungen verzichten, z.B.:  
1 Stück 12 x 1,5 anstatt  
3 Stück 4 x 1,5





**Anordnung von Flachleitungen innerhalb der Leitungsklemme**

Für das Zusammenhalten des Leitungspaketes in der Leitungsschleufe werden Leitungsklemmen verwendet. Die dickeren Energieleitungen (z.B. 4 x 50) werden im oberen Fenster geklemmt, alle anderen Leitungen werden im unteren Fenster geführt und können sich frei bewegen. Das Leitungspaket ist so auszulegen, dass es in das zugehörige Klemmenfenster passt.

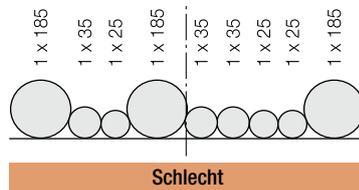
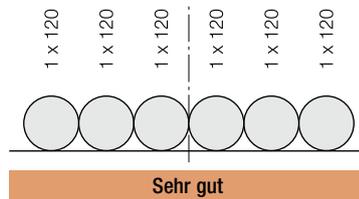


Das Klemmen von geschirmten Leitungen ist zu vermeiden.

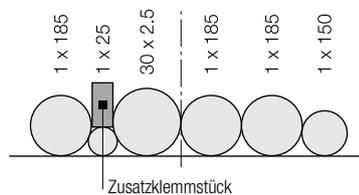


**Anordnung von Rundleitungen auf der Auflage**

Die Durchmesser der Rundleitungen sollten nach Möglichkeit nicht zu stark differieren um eine feste Klemmung auf den Leitungsauflagen zu gewährleisten.

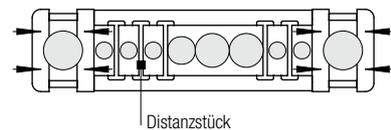


Bei Durchmesserunterschieden nebeneinander liegender Leitungen über 15 mm sind Zusatzklemmstücke für eine feste Klemmung zu verwenden.



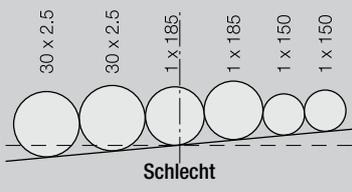
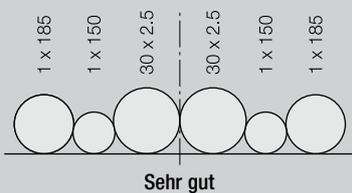
**Anordnung von Rundleitungen innerhalb der Leitungsklemme**

Für das Zusammenhalten des Leitungspaketes in der Leitungsschleufe werden Leitungsklemmen verwendet. Die äußeren Leitungen werden geklemmt, alle anderen Leitungen im inneren Fenster werden geführt und können sich frei bewegen. Für die äußeren Leitungen sind bevorzugt ungeschirmte Energieleitungen mit größerem Kupferquerschnitt zu verwenden (z.B. 1 x 120 oder 4 x 25). Um bei großen Durchmesserunterschieden ein Überlappen der Leitungen zu verhindern, können zusätzliche Distanzstücke in der Leitungsklemme eingesetzt werden.



**Für alle Leitungen gilt:**

Es ist auf Momenten-gleichheit zu achten.



# Projektierung Schritt 2

## Auswahl des Leitungswagen-Programmes

### 1 ■ Ermittlung der Leitungswagenbelastung ( $F_{LW}$ )

Der zweite Schritt zur Projektierung beginnt mit der überschlägigen Ermittlung der Leitungswagenbelastung ( $F_{LW}$ ).

$$F_{LW} = 2 \times h \times G_L$$

- $F_{LW}$  = Leitungswagenbelastung  
in kg
- $h$  = Leitungsdurchhang  
in m
- $G_L$  = Leitungspaketgewicht  
in kg/m

### 2 ■ Auswahl der Haupttragrollengröße

Mit der ermittelten Leitungswagenbelastung  $F_{LW}$  kann aus folgenden Tabellen die erforderliche Haupttragrollengröße bestimmt werden. Dabei gilt es vorab das Material der Haupttragrollen fest zu legen:

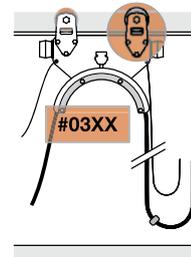
Anforderungen	Material
Standard	Rollen aus gehärtetem <b>Stahl</b>
- Für geringe Geräuschemission und geringen Trägerverschleiss - Für tropisches oder subtropisches Klima	Rollen mit hydrolysebeständigen Polyurethanbandagen

Haupttragrollen mit Stahlbandagen	Fahrgeschwindigkeit $v$ in m/min							
	bis 63	80	100	125	160	200	250	300
$\emptyset$ in mm	zulässige Leitungswagenbelastung $F_{LW}$ in kg							
40	40	36	32					
50	75	68	60	51				
63	125	110	95	85	75			
80	220	190	162	142	125	110		
100	355	305	265	230	200	185	160	
125	590	550	500	450	410	380	350	310
160	1150	1090	1050	1015	990	970	950	925

Laufzeit : ~16h / Tag  
Umgebungstemperatur : -30 °C ... +80 °C

Haupttragrollen mit Polyurethan-Bandagen	Fahrgeschwindigkeit $v$ in m/min							
	bis 63	80	100	125	160	200	250	300
$\emptyset$ in mm	zulässige Leitungswagenbelastung $F_{LW}$ in kg							
40	30	28	25					
50	60	53	47	42				
63	110	98	90	80	70			
80	195	170	155	135	115	100		
100	325	280	250	215	185	165	140	
112	430	395	360	330	305	275	250	210
125	540	515	460	410	380	350	320	290
160	840	795	750	705	660	615	570	505

Laufzeit : ~16h / Tag  
Umgebungstemperatur\* : -30 °C ... +50 °C



### 3 ■ Bestimmung des Leitungswagen-Programms

Über die Größe der Haupttragrolle können aus folgender Tabelle

- das passende Leitungswagen-**Programm** und
- die **für dieses Programm möglichen Fahrwerkstypen** bestimmt werden:

Haupttragrollen Ø in mm	V <sub>max</sub> in m/min	Leitungstyp	Programm	mögliche Fahrwerkstypen	
				Fahrbahnträger	
				Parallelfansch	Schrägfansch
40	50	flach/rund	0314	S	S
40	75	flach	0315	-	H
40	100	flach/rund	0320	S, SG	H, HG, S, SG
50	120	flach/rund	0325	S, SG	H, HG, S, SG
63	150	flach/rund	0330	S, SG	H, HG, S, SG
50/63/80/100	160	flach	0350	HF, HFG, S, SG	H, HG, HF, HFG, S, SG
50/63/80/100/112/125	160	rund	0360	HF, HFG, S, SG	H, HG, HF, HFG, S, SG
100/112/125	180	rund	0364	HFG	HFG
112/125	300*	rund	0365	HMG, HMP	HMG, HMP
125/160	210	flach	0370	HMG, HMP	HMG, HMP
125/160	300*	rund	0375	HMG, HMP	HMG, HMP
125/160	300	rund	0380	HMG, HMP	-
160	300	rund	0385	HMG, HMP	-

Fahrwerkstypen-Übersicht siehe nächste Seite >>>

■ ■ Angetriebene Programme sind grau hinterlegt

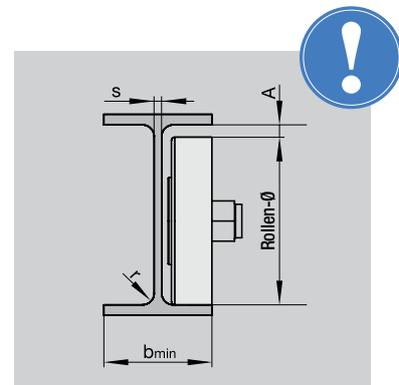
\* in Verbindung mit angetriebenen Systemen

### ■ Mindestträgermaß

Folgende Trägerabmessungen sind durch den erforderlichen Einbauraum des Fahrwerks im Träger notwendig:

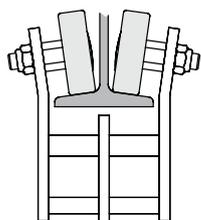
Luftspalt A (zwischen Haupttragrolle und Trägerflansch) = **min. 10 mm**

$$\text{Mindestträgerbreite } b_{\min} \text{ in mm} = 2 \times \left( \frac{\text{Rollen-}\varnothing}{4} + r \right) + s + 10$$



## 4 ■ Auswahl des Fahrwerktyps

Typ  
H



- Für einfache Anwendungen mit geringen Seitenkräften
- Nicht für Mitnehmerwagen geeignet

### Fahrwerk mit zylindrischen Haupttragrollen

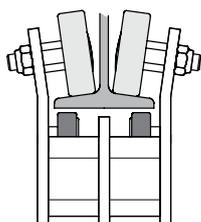
Führung des Fahrwerks am Trägerstegradius

Führung des Fahrwerks	einfach		optimal
Kippsicherheit	gering		hoch
Sicherheit gegen Aufsteigen	gering		hoch
Verschleiss Träger/Rollen	hoch		gering

#### Standard Einsatzdaten

I-Träger	Schrägflansch
Trägerbreite max.	100 mm
Fahrgeschwindigkeit	< 120 m/min
Haupttragrollen-Werkstoff	Stahl, Polyurethan

Typ  
HG



- Für einfache Anwendungen mit geringen bis mittleren Seitenkräften und Kippmomenten
- Für Mitnehmerwagen geeignet

### Fahrwerk mit zylindrischen Haupttragrollen und Gegendruckrollen

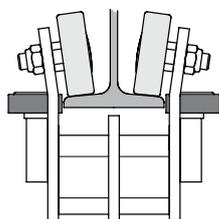
Führung des Fahrwerks am Trägerstegradius

Führung des Fahrwerks	einfach		optimal
Kippsicherheit	gering		hoch
Sicherheit gegen Aufsteigen	gering		hoch
Verschleiss Träger/Rollen	hoch		gering

#### Standard Einsatzdaten

I-Träger	Schrägflansch
Trägerbreite max.	100 mm
Fahrgeschwindigkeit	< 120 m/min
Haupttragrollen-Werkstoff	Stahl, Polyurethan

Typ  
HF



- Für Anwendungen mit geringen bis mittleren Seitenkräften
- Nicht für Mitnehmerwagen geeignet

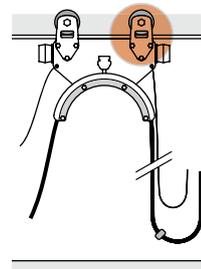
### Fahrwerk mit zylindrischen Haupttragrollen und horizontalen Führungsrollen

Führung des Fahrwerks am Trägerflansch

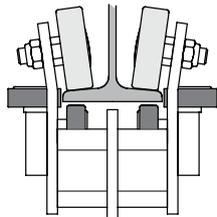
Führung des Fahrwerks	einfach		optimal
Kippsicherheit	gering		hoch
Sicherheit gegen Aufsteigen	gering		hoch
Verschleiss Träger/Rollen	hoch		gering

#### Standard Einsatzdaten

I-Träger	Parallel- /Schrägflansch
Trägerbreite max.	140 mm
Fahrgeschwindigkeit	< 150 m/min
Haupttragrollen-Werkstoff	Stahl, Polyurethan



Typ  
HFG



- Für Anwendungen mit mittleren bis hohen Seitenkräften und Kippmomenten
- Für Mitnehmerwagen geeignet

### Fahrwerk mit zylindrischen Haupttragrollen mit horizontalen Führungsrollen und Gegendruckrollen

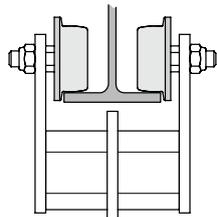
Führung des Fahrwerks am Trägerflansch

Führung des Fahrwerks	einfach	<div style="width: 50%; background-color: #e67e22; border: 1px solid #ccc;"></div>	optimal
Kippsicherheit	gering	<div style="width: 10%; background-color: #e67e22; border: 1px solid #ccc;"></div>	hoch
Sicherheit gegen Aufsteigen	gering	<div style="width: 10%; background-color: #e67e22; border: 1px solid #ccc;"></div>	hoch
Verschleiss Träger/Rollen	hoch	<div style="width: 10%; background-color: #e67e22; border: 1px solid #ccc;"></div>	gering

#### Standard Einsatzdaten

I-Träger	Parallel- /Schrägflansch
Trägerbreite max.	140 mm
Fahrgeschwindigkeit	< 180 m/min
Haupttragrollen-Werkstoff	Stahl, Polyurethan

Typ  
S



- Für Anwendungen mit geringen bis mittleren Seitenkräften
- Nicht für Mitnehmerwagen geeignet

### Fahrwerk mit Spurkranz-Haupttragrollen

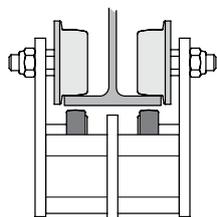
Führung des Fahrwerks am Trägerflansch

Führung des Fahrwerks	einfach	<div style="width: 50%; background-color: #e67e22; border: 1px solid #ccc;"></div>	optimal
Kippsicherheit	gering	<div style="width: 10%; background-color: #e67e22; border: 1px solid #ccc;"></div>	hoch
Sicherheit gegen Aufsteigen	gering	<div style="width: 10%; background-color: #e67e22; border: 1px solid #ccc;"></div>	hoch
Verschleiss Träger/Rollen	hoch	<div style="width: 10%; background-color: #e67e22; border: 1px solid #ccc;"></div>	gering

#### Standard Einsatzdaten

I-Träger	Parallel- /Schrägflansch
Trägerbreite max.	140 mm
Fahrgeschwindigkeit	< 80 m/min
Haupttragrollen-Werkstoff	Stahl

Typ  
SG



- Für Anwendungen mit geringen bis mittleren Seitenkräften und Kippmomenten
- Für Mitnehmerwagen geeignet

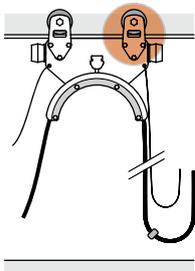
### Fahrwerk mit Spurkranz-Haupttragrollen und Gegendruckrollen

Führung des Fahrwerks am Trägerflansch

Führung des Fahrwerks	einfach	<div style="width: 50%; background-color: #e67e22; border: 1px solid #ccc;"></div>	optimal
Kippsicherheit	gering	<div style="width: 10%; background-color: #e67e22; border: 1px solid #ccc;"></div>	hoch
Sicherheit gegen Aufsteigen	gering	<div style="width: 10%; background-color: #e67e22; border: 1px solid #ccc;"></div>	hoch
Verschleiss Träger/Rollen	hoch	<div style="width: 10%; background-color: #e67e22; border: 1px solid #ccc;"></div>	gering

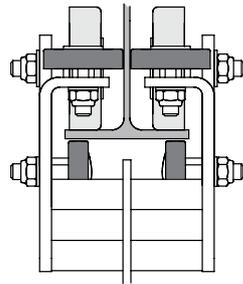
#### Standard Einsatzdaten

I-Träger	Parallel- /Schrägflansch
Trägerbreite max.	140 mm
Fahrgeschwindigkeit	< 80 m/min
Haupttragrollen-Werkstoff	Stahl



#### 4 ■ Auswahl des Fahrwerktyps

Typ  
HMG



- Für Anwendungen unter schwierigsten Bedingungen (z.B. STS-Containerkrane)
- Für Mitnehmerwagen geeignet

#### Fahrwerk mit zylindrischen Haupttragrollen mit horizontalen Führungsrollen am Trägermittelsteg und Gegendruckrollen

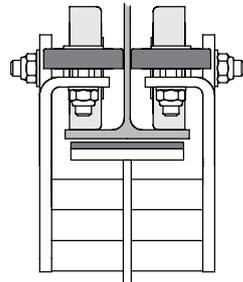
Führung des Fahrwerks am Trägermittelsteg

Führung des Fahrwerks	einfach	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #e67e22;"></div>	optimal
Kippsicherheit	gering	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #e67e22;"></div>	hoch
Sicherheit gegen Aufsteigen	gering	<div style="width: 75%; height: 10px; background-color: #e67e22;"></div>	hoch
Verschleiss Träger/Rollen	hoch	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #e67e22;"></div>	gering

#### Standard Einsatzdaten

I-Träger	Parallel- /Schrägflansch
Trägerbreite max.	200 mm
Fahrgeschwindigkeit	< 300 m/min
Haupttragrollen-Werkstoff	Polyurethan

Typ  
HMP



- Für Anwendungen mit angetriebenen Leitungswagen und schweren Leitungspaketen
- Für Mitnehmerwagen geeignet

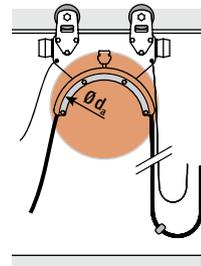
#### Fahrwerk mit zylindrischen Haupttragrollen mit horizontalen Führungsrollen am Trägermittelsteg und Gegendruckplatte

Führung des Fahrwerks am Trägermittelsteg

Führung des Fahrwerks	einfach	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #e67e22;"></div>	optimal
Kippsicherheit	gering	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #e67e22;"></div>	hoch
Sicherheit gegen Aufsteigen	gering	<div style="width: 75%; height: 10px; background-color: #e67e22;"></div>	hoch
Verschleiss Träger/Rollen	hoch	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #e67e22;"></div>	gering

#### Standard Einsatzdaten

I-Träger	Parallel- /Schrägflansch
Trägerbreite max.	200 mm
Fahrgeschwindigkeit	< 300 m/min
Haupttragrollen-Werkstoff	Polyurethan



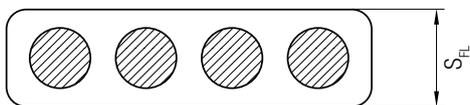
### 5 ■ Bestimmung des Auflagedurchmessers

Für die Bestimmung der Leitungswagengröße ist der erforderliche Auflagedurchmesser  $d_a$  zu wählen. Dieser richtet sich nach den aufzulegenden Leitungen.

Der kleinste zulässige Auflagedurchmesser  $d_a$  wird anhand der größten Leitungen bestimmt:

	Dicke der Flachleitung $S_{FL} \leq 12,5 \text{ mm}$	Dicke der Flachleitung $S_{FL} \geq 12,5 \text{ mm}$	Außendurchmesser der Rundleitung $d_{RL} = \text{Außendurchmesser}$
<b>min. Auflagen-Ø <math>d_a</math> in mm</b>	<b><math>8 \times S_{FL}</math></b>	<b><math>10 \times S_{FL}</math></b>	<b><math>10 \times d_{RL}</math></b>

Beispielrechnung **Flachleitung:**

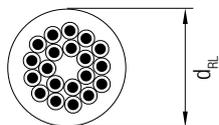


**Die Dicke  $S_{FL}$  der größten Flachleitung ist 13 mm**

Folglich ist der minimale Auflagedurchmesser:

$$d_a = 10 \times 13 \text{ mm} = 130 \text{ mm}$$

Beispielrechnung **Rundleitung:**



**Der Außendurchmesser  $d_{RL}$  der größten Rundleitung ist 20 mm**

Folglich ist der minimale Auflagedurchmesser:

$$d_a = 10 \times 20 \text{ mm} = 200 \text{ mm}$$

# Projektierung Schritt 3

## Berechnung des Systems

### 1 ■ Ermittlung der Schlaufenanzahl

Für die Ermittlung der Schlaufenanzahl ist es erforderlich den Leitungsdurchhang **h** festzulegen und aus der unteren Tabelle den Leitungslängenzuschlagsfaktor **f** zu entnehmen.

$$n = \frac{f \times (l_s + e)}{2 \times h + 1,25 \times d_a - f \times l_w}$$

- n = Schlaufenanzahl
- l<sub>s</sub> = Fahrweg in m
- f = Längenzuschlagsfaktor (siehe Tabelle unten)
- h = Durchhang in m
- d<sub>a</sub> = Auflagendurchmesser in m
- l<sub>w</sub> = Leitungswagenlänge in m
- e = Spiel im Leitungswagenbahnhof (Empfehlung ≥ 0,5 m)



Aus **n** resultiert die Anzahl der benötigten Leitungswagen:

**Anzahl Leitungswagen = n-1**

### 2 ■ Berechnung der erforderlichen Länge des Leitungswagenbahnhofs von Mitte Endklemme bis Mitte Mitnehmer

Zur weiteren Berechnung ist die Schlaufenanzahl nach oben aufzurunden.

$$l_b = (n-1) \times l_w + l_E + l_M + e$$

- l<sub>b</sub> = Leitungswagenbahnhof von Mitte Endklemme bis Mitte Mitnehmer in m
- n = Schlaufenanzahl
- l<sub>w</sub> = Leitungswagenlänge in m
- l<sub>E</sub> = Endklemmenlänge in m
- l<sub>M</sub> = Mitnehmerwagen / -klemmen Länge in m
- e = Spiel im Leitungswagenbahnhof (Empfehlung ≥ 0,5 m)

### 3 ■ Berechnung der Leitungssystemlänge von Mitte Endklemme bis Mitte Mitnehmer sowie der kompletten Leitungsbestelllänge

$$L_{\text{Syst}} = f \times (l_s + l_b)$$

$$L_{\text{Best}} = L_{\text{Syst}} + L_{\text{instE}} + L_{\text{instM}}$$

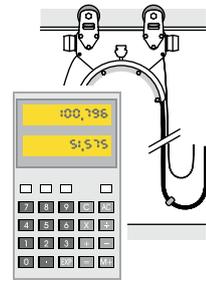
- L<sub>Syst</sub> = erf. Leitungslänge von Mitte Endklemme bis Mitte Mitnehmerwagen / Mitnehmerklemme in m
- f = Längenzuschlagsfaktor
- l<sub>s</sub> = Fahrweg in m
- l<sub>b</sub> = Leitungswagenbahnhofs-länge in m
- L<sub>instE</sub> = Installationslänge, Endklemmenseite in m
- L<sub>instM</sub> = Installationslänge, Mitnehmerseite in m
- L<sub>Best</sub> = Leitungsbestelllänge inkl. Zuschlagslängen in m

### ■ Ermittlung des Längenzuschlagsfaktors

Längenzuschlagsfaktor f	Durchhang h in m					
	< 0,8	0,8 - 1,2	1,3 - 2,0	2,1 - 3,2	3,3 - 5,0	5,1 - 8,0
Verfahrgeschwindigkeit v <sub>max</sub> in m/min						
32	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
33 - 40	1,15	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
41 - 50	1,20	1,15	1,10	1,10	1,10	1,10
51 - 63	1,25	1,20	1,15	1,10	1,10	1,10
64 - 80		1,25	1,20	1,15	1,10	1,10
81 - 100			1,25	1,20	1,15	1,10
101 - 125				1,25	1,20	1,15
126 - 160				1,25	1,25	1,20
161 - 200				1,25	1,25	1,25
201 - 250				1,25	1,25	1,25
251 - 300				1,25	1,25	1,25

■ ■ Für die orange unterlegten Bereiche werden zur Beruhigung der Leitungsschlaufen Dämpfungseinrichtungen oder angetriebene Systeme empfohlen.

■ ■ Angetriebene Programme sind grau hinterlegt.



**4 ■ Bestimmung des tatsächlichen Leitungsdurchhanges**

$$h = \frac{L_{\text{Syst}}}{2 \times n} - (0,63 \times d_a)$$

- h = Leitungsdurchhang
- L<sub>Syst</sub> = erforderliche Leitungssystemlänge gemessen von Mitte Endklemme bis Mitte Mitnehmerwagen bzw. Mitnehmerklemme in m
- d<sub>a</sub> = Auflagedurchmesser in m
- n = Schlaufenanzahl

**5 ■ Dimensionierung der Zugentlastungsseillänge**

$$L_{\text{Zug}} = 0,95 \times \frac{L_{\text{Syst}}}{n} - (k + 0,084)$$

Für Fahrgeschwindigkeiten über 50 m/min empfehlen wir den Einsatz von Zugentlastungsseilen.

Entnehmen Sie bitte das Maß **k** für die Zugentlastungsseilbefestigung aus dem jeweiligen Leitungswagenprogramm.

**6 ■ Auswahl der Dämpfungseinrichtungen**

$$L_{\text{Gum}} = \frac{L_{\text{Zug}}}{1,5}$$

- L<sub>Gum</sub> = Dämpfungsseillänge in m
- L<sub>Zug</sub> = Zugentlastungsseillänge in m

Die Auswahl der richtigen Dämpfungseinrichtung (Anzahl und Durchmesser der Dämpfungsseile) hängt von verschiedensten Faktoren der jeweiligen Anwendung ab.

– Bitte fragen Sie uns an –



# Größen und Einheiten

$b_1$	mm	Leitungswagenbreite
$b_2$	mm	Maximal zulässige Leitungsklembreite
$c_E$	m, mm	Trägerüberstand Endklemmenseite
$c_M$	m, mm	Trägerüberstand Mitnehmerseite
$d_a$	mm	Auflagendurchmesser
$d_{RL}$	mm	Außendurchmesser Rundleitung
$e$	m, mm	Spiel im Leitungswagenbahnhof
$f$		Längenzuschlagsfaktor
$F_{LW}$	kg	Leitungswagenbelastung
$G_L$	kg/m	Leitungspaketgewicht
$h$	m, mm	Leitungsdurchhang
$h_a$	m, mm	Leitungswagenhöhe von Unterkante Träger bis Oberkante Auflage
$h_{ges}$	m	Leitungsdurchhang von Unterkante Träger bis Schlaufengrund
$k$	m, mm	Bohrungsabstand für Zugseilbefestigung
$l_b$	m	Leitungswagenbahnhofslänge inkl. Spiel (e)
$L_{Best}$	m	Leistungsbestelllänge
$l_E$	m, mm	Endklemmenlänge
$l_{ges}$	m	Fahrbahnträgerlänge
$L_{Gum}$	m	Dämpfungsseillänge
$L_{instE}$	m	Installationslänge Endklemmenseite
$L_{instM}$	m	Installationslänge Mitnehmerseite
$l_k$	m, mm	Mitnehmerklemmenlänge
$l_M$	m, mm	Mitnehmerwagenlänge
$l_{MF}$	m, mm	Abstand Mitte Mitnehmerwagen zu Mitte Mitnehmerfenster
$l_s$	m	Fahrweg (z.B. Katz- oder Kranfahrweg)
$L_{Syst}$	m	Leitungssystemlänge
$l_w$	m, mm	Leitungswagenlänge
$L_{Zug}$	m	Zugentlastungsseillänge
$n$		Schlaufenanzahl
$s$	mm	Klemmhöhe am Leitungswagen
$s_{FL}$	mm	Dicke Flachleitung
$v$	m/s, m/min	Fahrgeschwindigkeit

# Ihre Anwendungen – unsere Lösungen

Leitungswagen-Systeme sind nur eine Komponente der vielen Lösungen aus dem breiten Spektrum der Conductix-Wampfler Energie-, Daten- und Handling-Systeme. Welche Lösung für ihre Anwendung die richtige ist, ergibt sich immer aus der ganz spezifischen Anwendungssituation. Und oft bietet gerade die Kombination mehrerer Conductix-Wampfler-Systeme sehr überzeugende Vorteile. Beratung und Engineering-Kompetenz finden Sie in unseren Gesellschaften und Vertretungen weltweit – so wie unsere Lösungen!



**Motor-/Federtrommeln**  
 Motor- und Federleitungstrommeln von Conductix-Wampfler haben ihren festen Platz überall dort, wo Energie, Daten und Medien innerhalb kurzer Zeit die unterschiedlichsten Entfernungen zurücklegen müssen – in alle Richtungen, schnell und sicher.



**Leitungswagen-Systeme**  
 Conductix-Wampfler Leitungswagen sind aus kaum einer industriellen Anwendung wegzudenken: zuverlässig und robust in einer enormen Vielfalt an Dimensionen und Ausführungen.



**Schleifleitungen**  
 Ob als Kastenschleifleitung oder erweiterbares Einzelpol-System, die bewährten Conductix-Wampfler-Schleifleitungen bringen Menschen und Material zuverlässig in Bewegung.



**Nicht isolierte Schleifleitungen**  
 Extrem robust, bieten nicht isolierte Schleifleitungen mit Kupferkopf oder Edelstahlauffläche die ideale Basis für den harten Einsatz z.B. in Stahlwerken oder Werften.



**Energieführungsketten**  
 Die „Alleskönner“, wenn es um Energie-, Daten- und Medientransfer geht. Mit dem breiten Spektrum besitzen Energieführungsketten ihren festen Platz in industriellen Anwendungen.



**Schleifringkörper**  
 Überall, wo es richtig „rund“ geht, sorgen die bewährten Schleifringkörper von Conductix-Wampfler für die unterbrechungsfreie Energie- und Datenübertragung. Hier dreht sich alles um Flexibilität und Zuverlässigkeit!



**Inductive Power Transfer IPT®**  
 Das berührungslose System für die Energie- und Datenübertragung. Für hohe Geschwindigkeiten bei absoluter Verschleißfreiheit.



**Aufroller, Federzüge und Balancer**  
 Ob für Schläuche oder Leitungen, als klassischer Aufroller oder hochpräzise Positionierhilfe für Werkzeuge – Aufroller und Federzüge von Conductix-Wampfler nehmen Ihnen die Last ab.



**Schwenkausleger**  
 Bestückt mit Werkzeugträgerwagen, Aufrollern oder einer kompletten Medienzuführung – hier werden Sicherheit und Flexibilität bei der Bewältigung schwerer Aufgaben vereint.



**Fördertechnik**  
 Ob manuell, halbautomatisch oder mit Power & Free – ein Höchstmaß an Individualität in Bezug auf das Anforderungs-Layout und den Einsatzort ist stets garantiert.

# www.conductix.com

**Conductix-Wampfler GmbH**

Rheinstrasse 27+33  
79576 Weil am Rhein  
Germany

Customer Support

Phone +49 (0) 7621 662-222

Phone +49 (0) 7621 662-0

Fax +49 (0) 7621 662-144

info.de@conductix.com

www.conductix.com



DELACHAUX GROUP