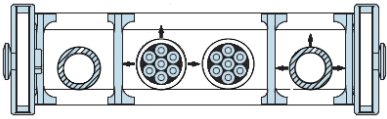


WEBINAR ÖLFLEX® CONNECT - SYSTEM SOLUTIONS MADE BY LAPP

DIE RICHTIGE VERKABELUNG FÜR IHRE SCHLEPPKETTENANWENDUNG



Vorstellung Sprecher

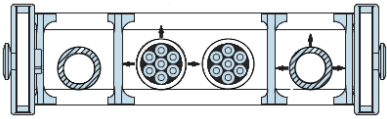


Rolf Haldemann (Dipl.-Ing (FH))

U.I.Lapp GmbH (LA EMEA seit 01.01.2017)

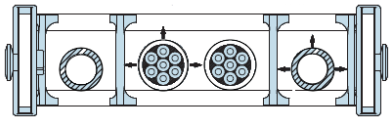
Zuvor 10 Jahr Erfahrung beim Mitbewerber

Davon 18 Monate Business Development in China



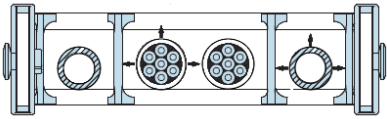
1. WIE WERDEN MEDIEN (LEITUNGEN, SCHLÄUCHE, ETC.) RICHTIG IN SCHLEPPKETTEN VERBAUT
2. DAS RICHTIGE LAYOUT BEI MEHRSCHICHTIGE BELEGUNG FÜR ENGE RÄUME ENTWERFEN
3. DIE GRÖSSTEN FEHLER BEI DER VERKABELUNG VON SCHLEPPKETTEN UND IHRE FOLGEN
4. FRAGEN UND ANTWORTEN





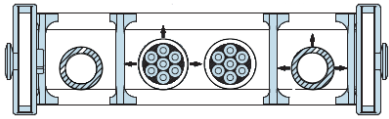
1.

WIE WERDEN MEDIEN (LEITUNGEN,
SCHLÄUCHE, ETC.) RICHTIG IN
SCHLEPPKETTEN VERBAUT



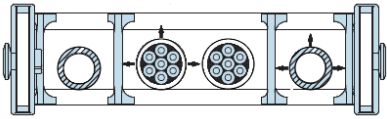
Warum ist es wichtig, eine RICHTIGE Befüllung von Schleppketten zu haben?

- ▶ Der Hauptgrund ist die Erhöhung der Lebensdauer des Systems.
- ▶ Mit richtig montierte Trennstege und Zwischenböden wird eine Verbesserung der Lebensdauer von Leitungen und Schläuchen erzielt.



MAXIMALE BEFÜLLUNG

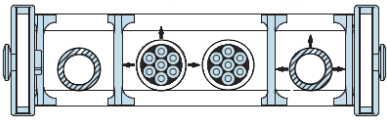
▼



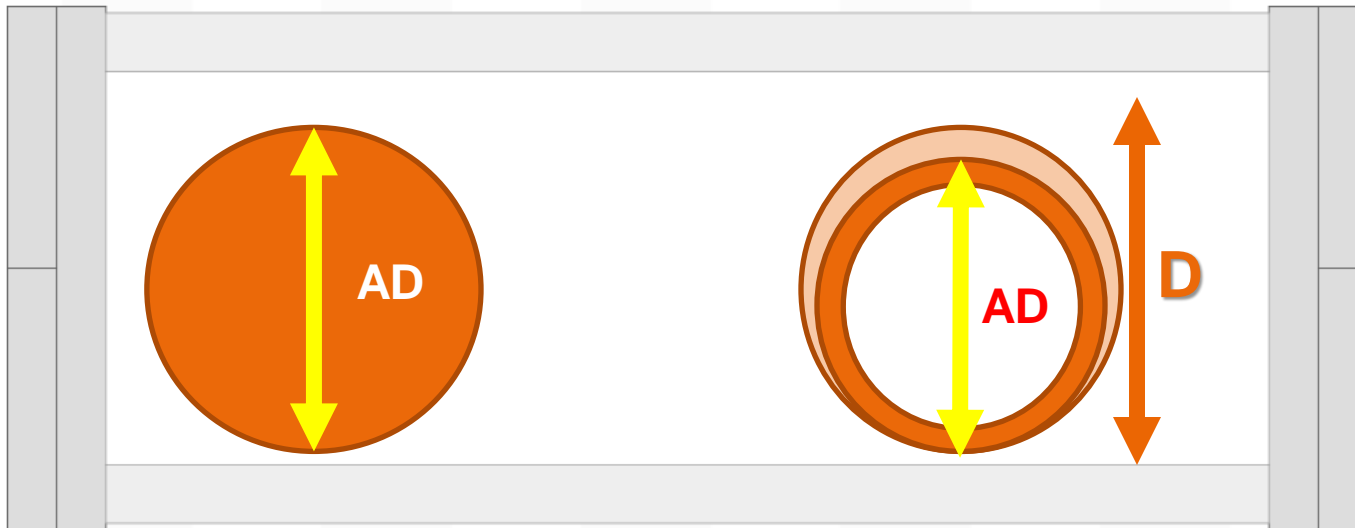
Maximale Befüllung

- Was ist der max. zulässige Außendurchmesser (AD) für eine **Leitung** in Schleppketten?

- Was ist der max. zulässige Außendurchmesser für **Schläuche** (Pneumatik, Hydraulik) in Schleppketten?



Maximale Befüllung

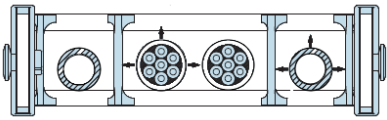


D = lichte Höhe der Kette (z.B.: D = 50mm)

Max. AD von Leitungen in Ketten: lichte Höhe - 10% (z.B.: 50mm-10% = 45mm)

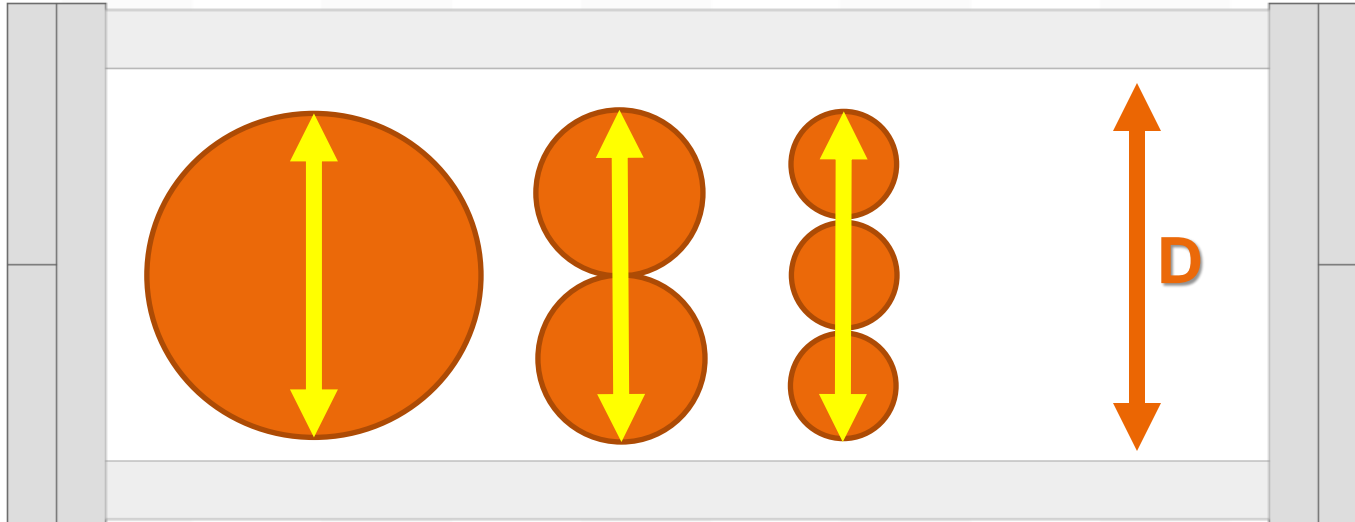
Max. AD von Schläuchen: lichte Höhe - 20% (z.B.: 50mm-20% = 40mm)

AD = Außendurchmesser



Maximale Befüllung

Beispiel:



D = lichte Höhe der Kette (z.B.: D = 50mm)

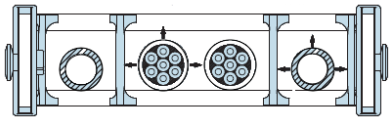
Max. AD von Leitungen in Ketten: lichte Höhe - 10%

Beispiel:

50mm-10% = 45mm

22.5mm + 22.5mm = 45mm

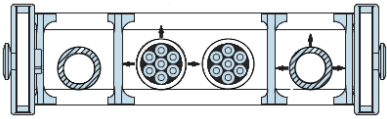
15mm + 15mm + 15mm = 45mm (nicht die beste Lösung)



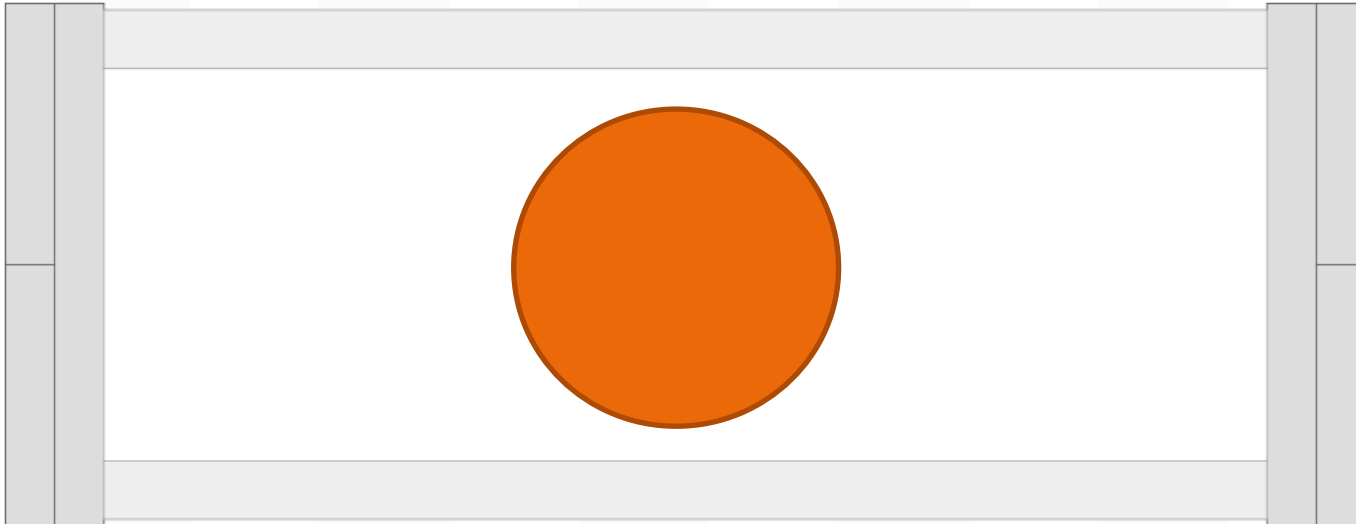
Maximale Befüllung

Wieviel Abstand empfehlen wir für die ideale Befüllung einer Applikation mit

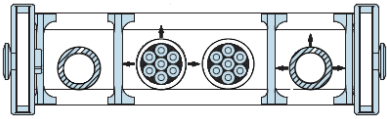
Runden Leitungen	10 %
Flachen Leitungen	10 %
Pneumatik	15 %
Hydraulik	20% ~ 30%
Medienschläuche	30 %



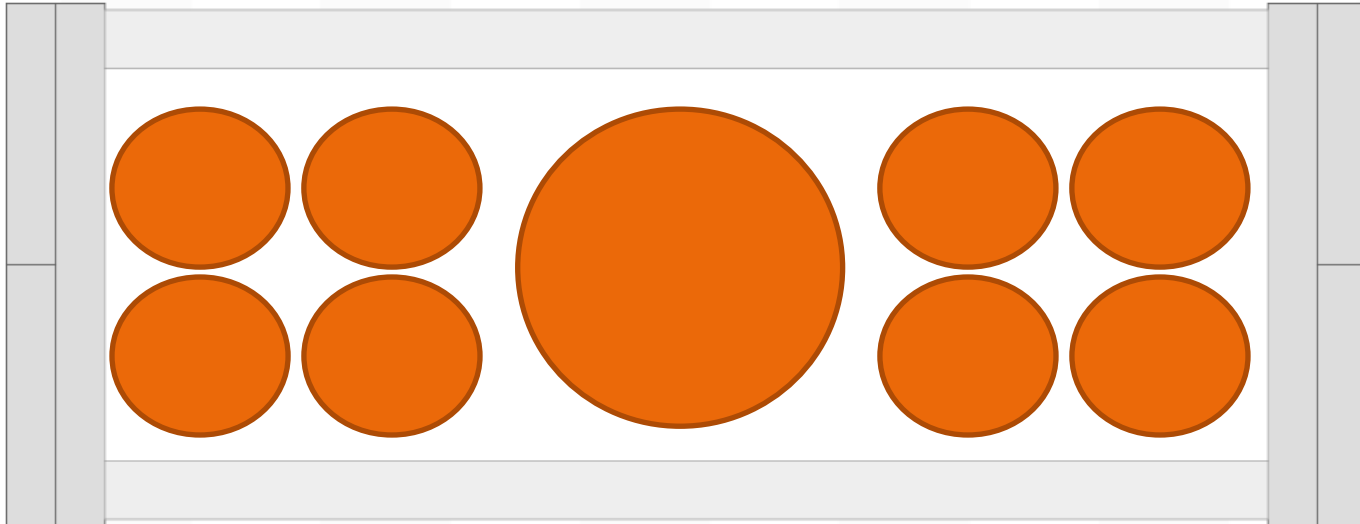
Maximale Befüllung



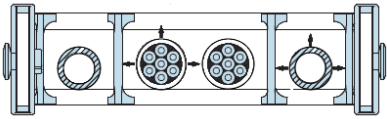
Wie ist die max. Befüllung eine Schleppkette?



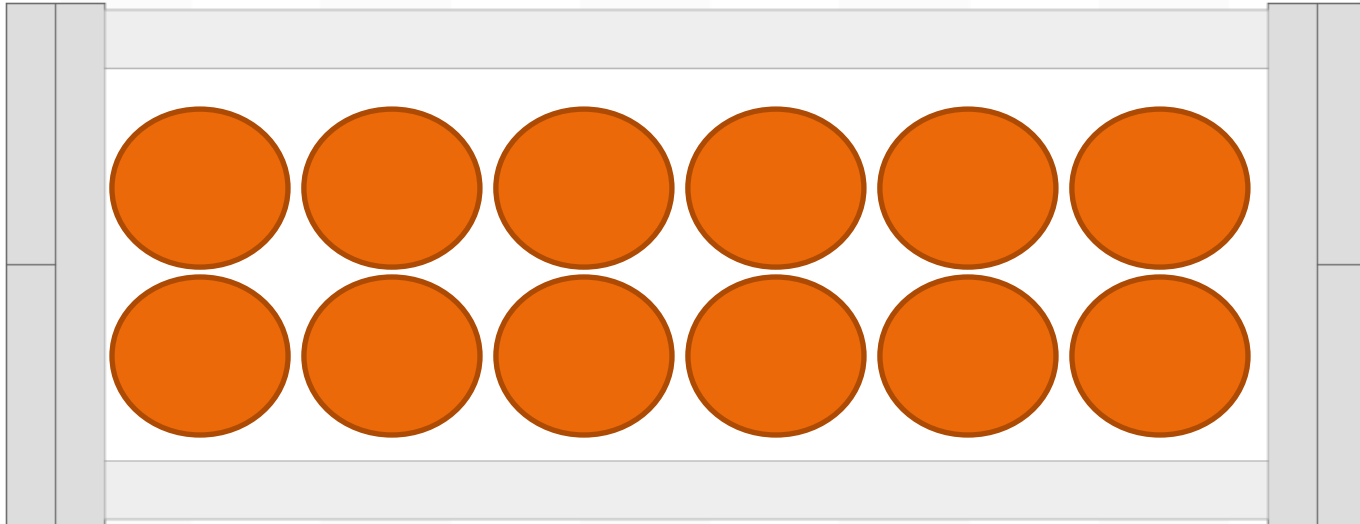
Maximale Befüllung



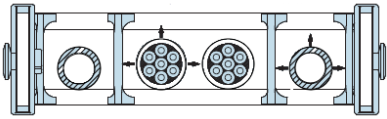
Wie ist die max. Befüllung eine Schleppkette?



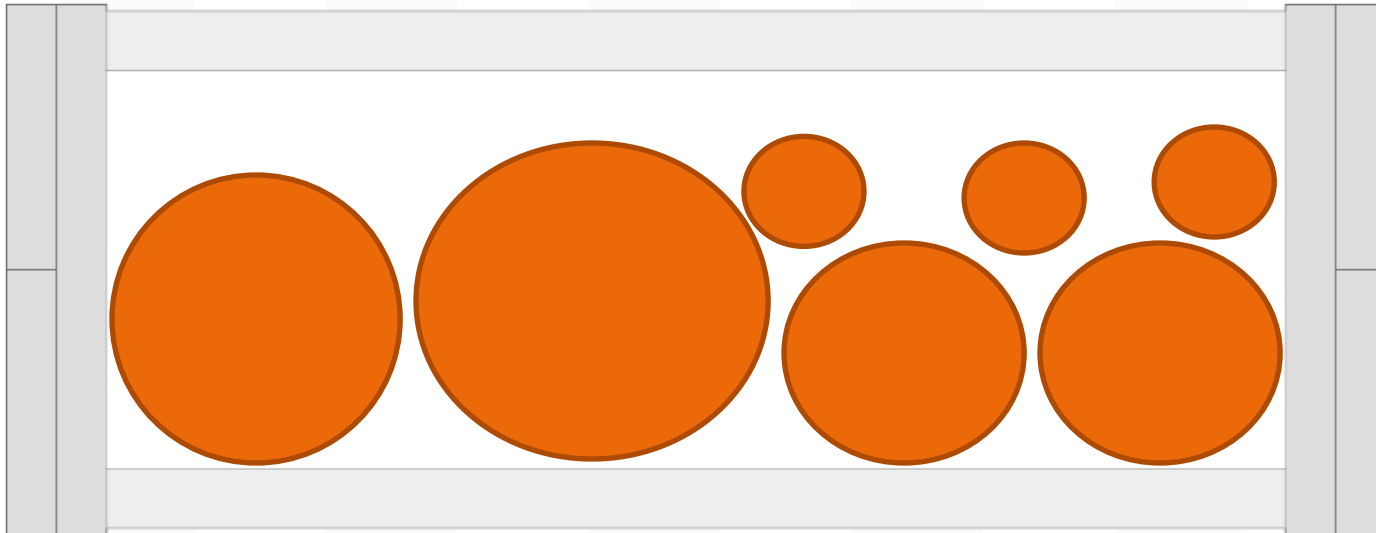
Maximale Befüllung



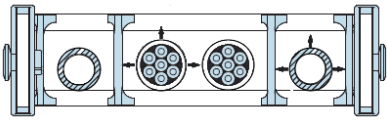
Wie ist die max. Befüllung eine Schleppkette?



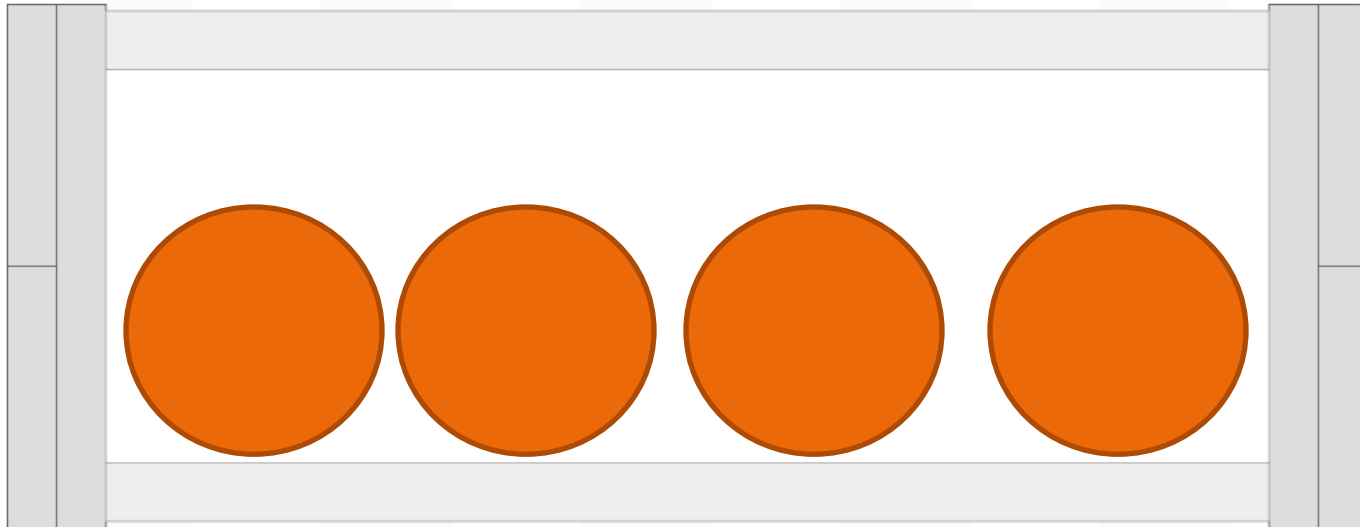
Maximale Befüllung



Wie ist die max. Befüllung eine Schleppkette?

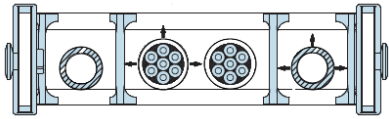


Maximale Befüllung

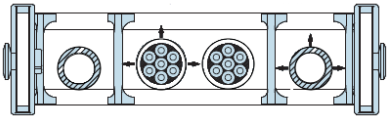


Wie ist die max. Befüllung eine Schleppkette?

Fa. Lapp, wir als Leitungsspezialist, empfehlen nicht mehr als **80% des lichten Raumes zu befüllen.**



WANN SOLLTEN TRENNSTEGE BENUTZT WERDEN



Wann sollten Trennstege benutzt werden:

Trennstege werden **nicht** benötigt, wenn...

$$AD1 + AD2 > D * 1.2$$

Zum Beispiel :

$$AD1 = 40 \text{ mm}$$

$$AD2 = 40 \text{ mm}$$

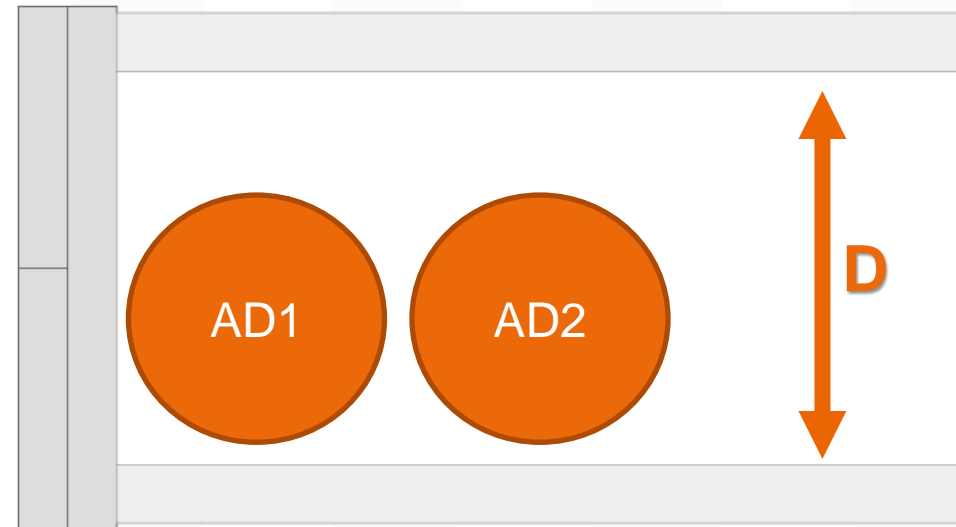
$$D = 50 \text{ mm}$$

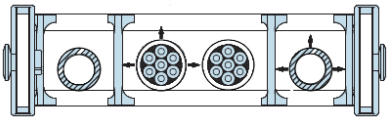
$$40 \text{ mm} + 40 \text{ mm} = 80 \text{ mm}$$

$$50 \text{ mm} * 1.2 = 60 \text{ mm}$$

$$80 > 60 = \text{Keine Trennstege von nöten}$$

AD = Außendurchmesser





Wann sollten Trennstege benutzt werden:

Trennstege werden benötigt, wenn...

$$AD3 + AD4 \leq D * 1.2$$

Zum Beispiel:

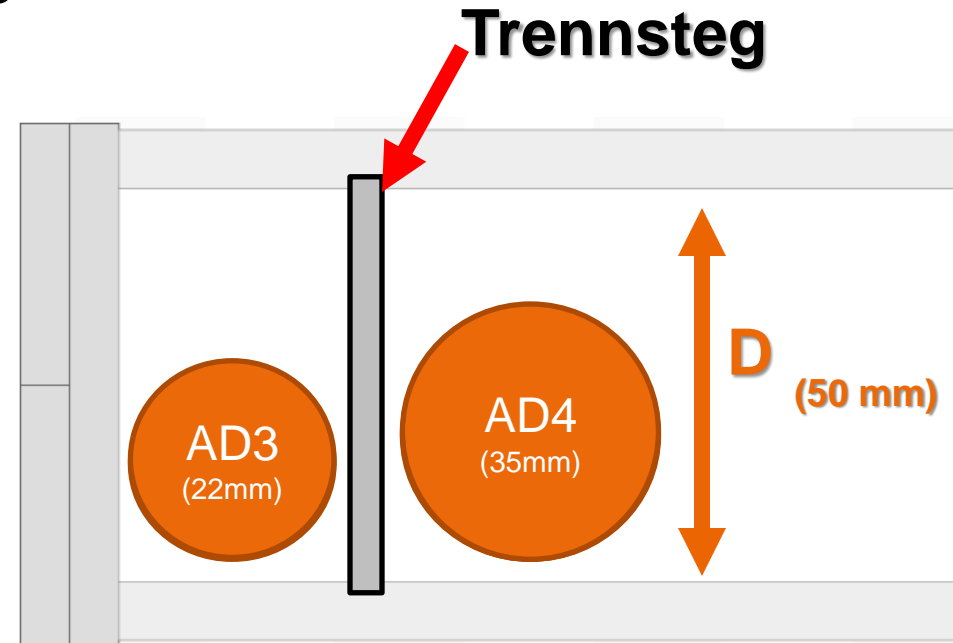
AD3 = 22 mm

AD4 = 35 mm

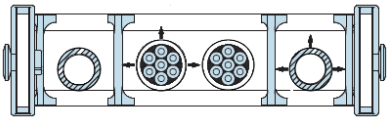
D = 50 mm

22 mm + 35 mm = 57 mm

50 mm * 1.2 = 60 mm



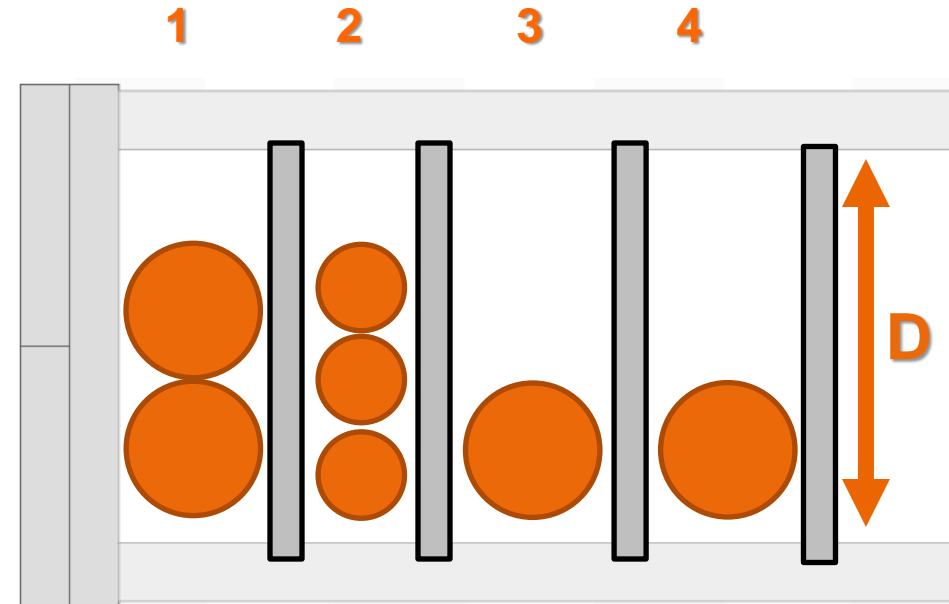
$57 \leq 60 = \text{Trennstege werden benötigt}$



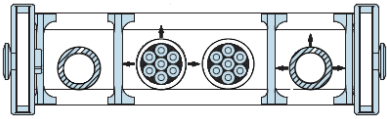
Wann sollten Trennstege benutzt werden:

Trennstege werden benötigt, wenn...

1. **Wenn Leitungen übereinander gelegt werden.**
2. **Wenn mehrere Ltg. übereinander gelegt werden.**
3. **Eine Ltg. daneben gelegt wird.**
4. **oder weitere Ltg. daneben gelegt werden.**



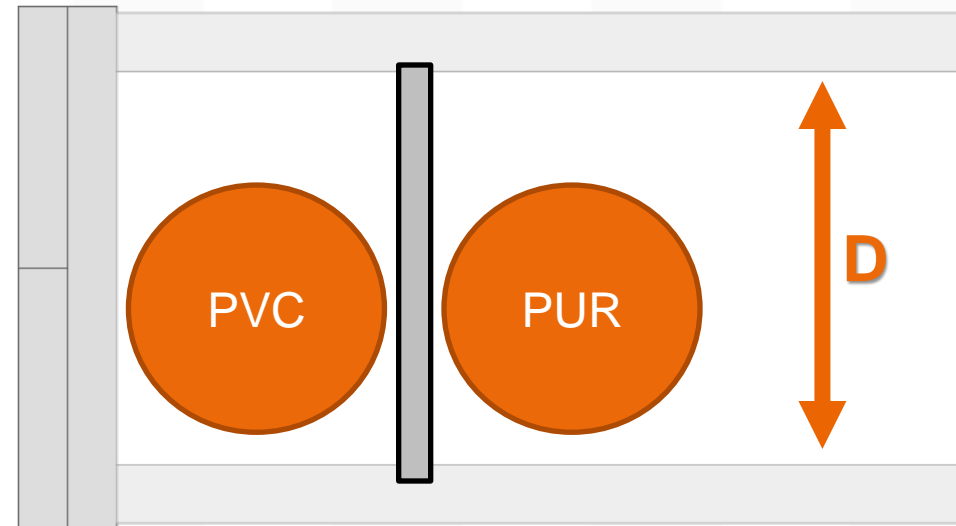
Trennstege werden benötigt



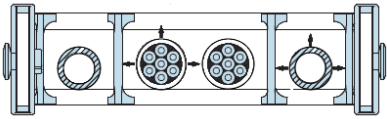
Wann sollten Trennstege benutzt werden:

Trennstege werden benötigt, wenn...

Wenn Leitungen unterschiedliches Außenmaterial haben



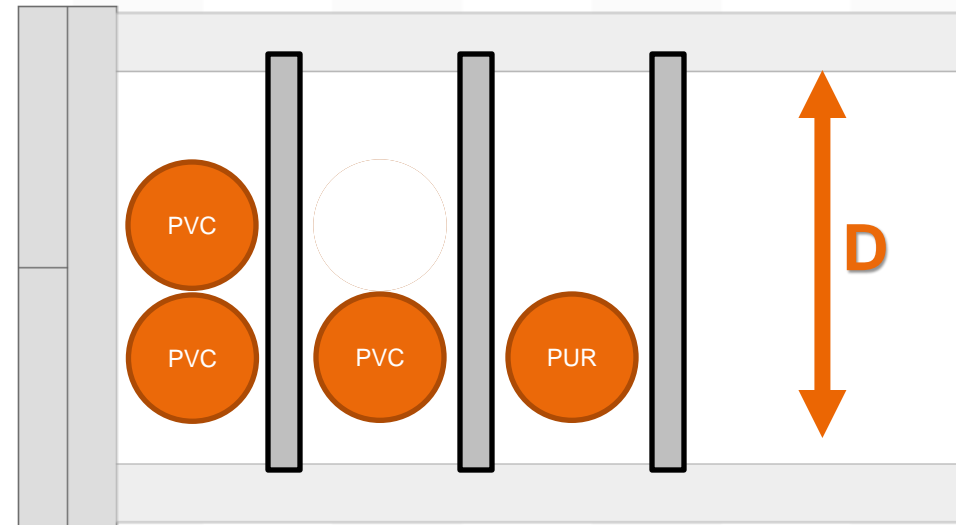
Trennstege werden benötigt



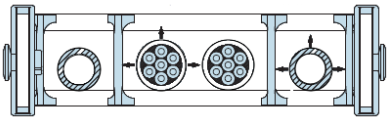
Wann sollten Trennstege benutzt werden:

Trennstege werden benötigt, wenn...

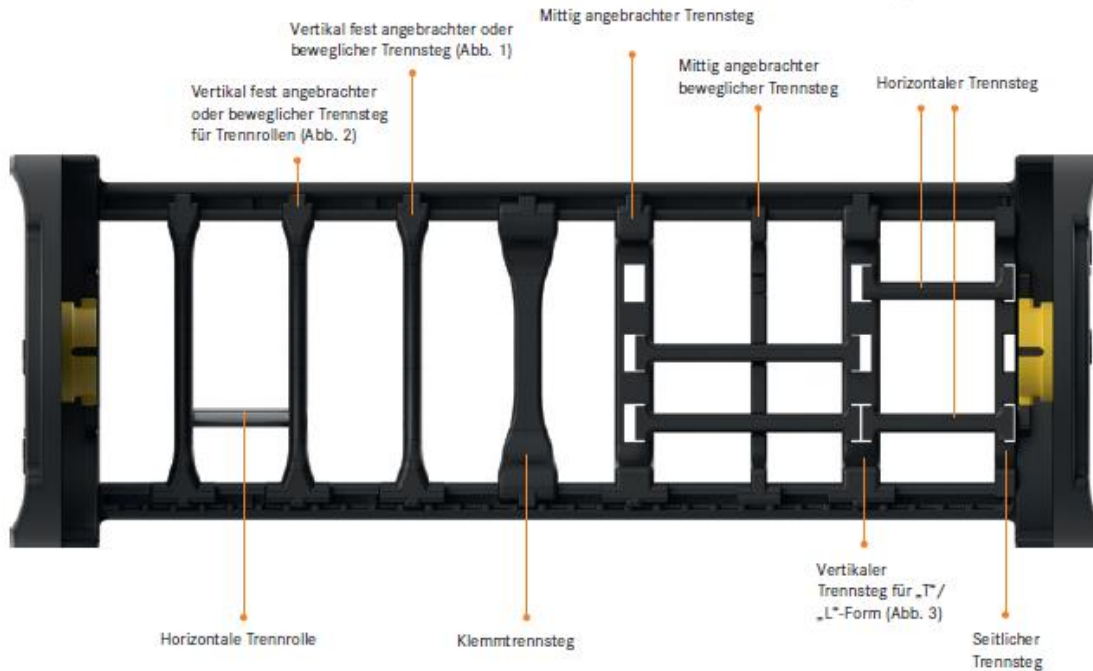
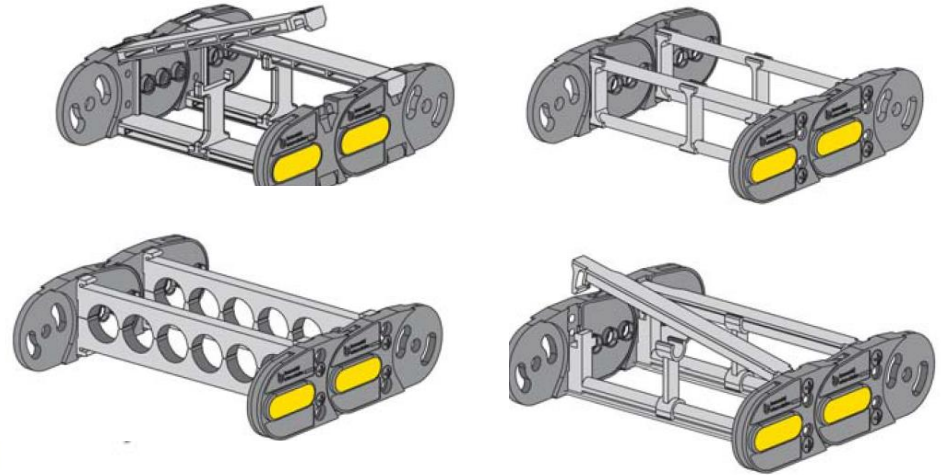
Wenn Leitungen unterschiedlichen Außenmaterials zusammen sind

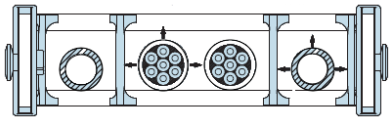


Trennstege werden benötigt



Innenaufteilungs-Beispiele:

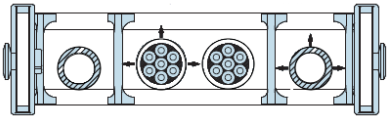




2.

DAS RICHTIGE LAYOUT BEI MEHRSCHICHTIGER BELEGUNG FÜR ENGE RÄUME

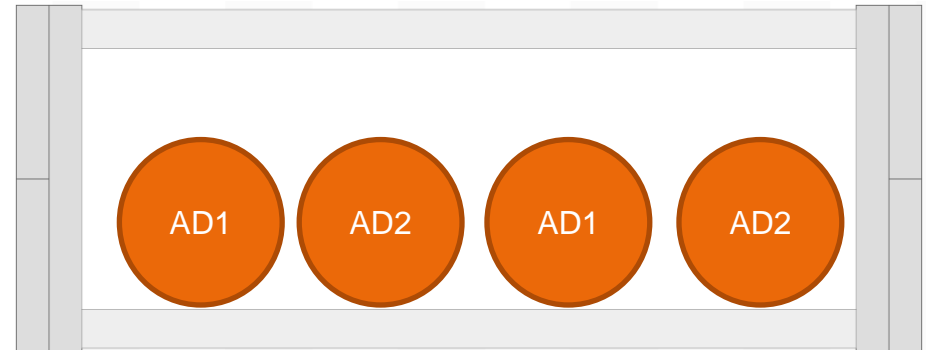
DRAG CHAIN SYSTEM DESIGN - BASIC



Leitungen liegen nebeneinander (single row)

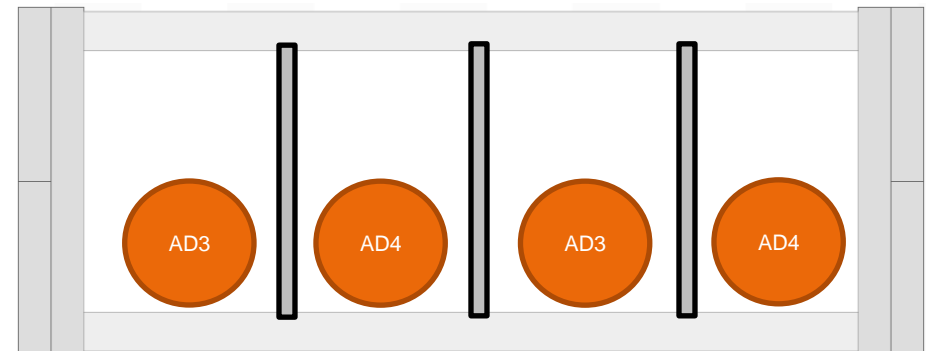
a) keine Trennstege

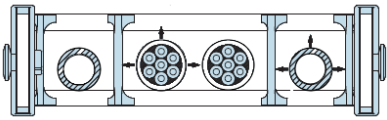
$$AD1 + AD2 > D * 1.2$$



b) mit Trennstegen

$$AD3 + AD4 \leq D * 1.2$$

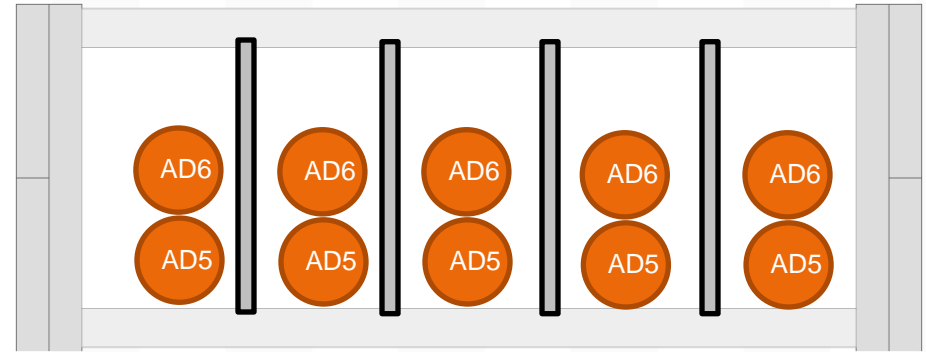




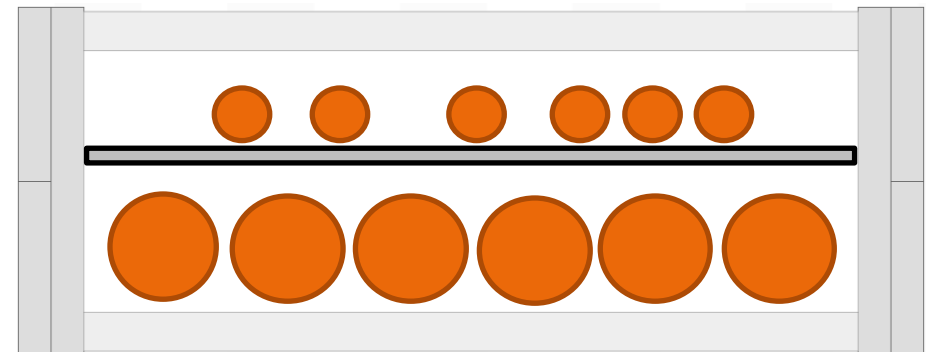
Leitungen liegen übereinander (two rows)

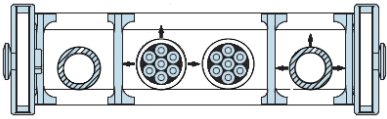
a) mit Trennstegen

$$AD5 + AD6 \leq D * 1.2$$



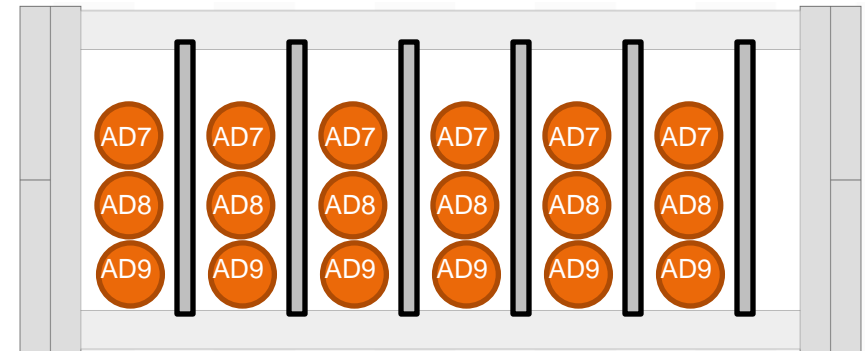
b) mit Zwischenboden





Leitungen übereinander (three rows)

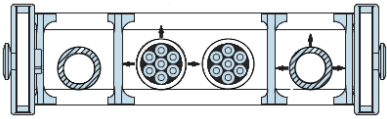
a) mit Trennstegen



$$AD7 + AD8 + AD9 \leq D * 1.2$$

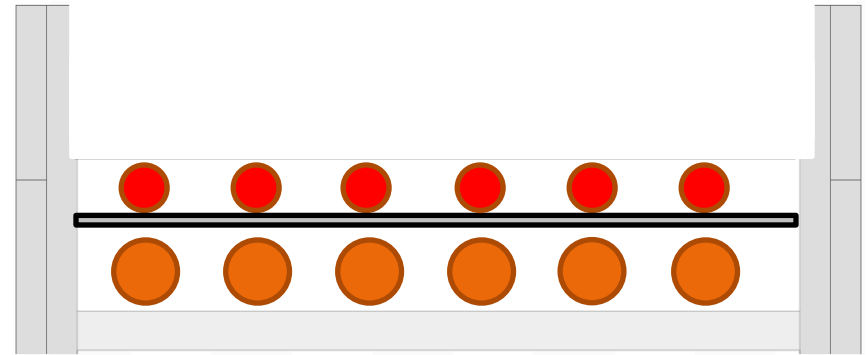
Wenn möglich ist es zu vermeiden, 3 und mehr gleichartige oder unterschiedliche Leitungen übereinander zu stapeln.

Die unterste Leitung trägt das Gewicht der oberen Leitungen. Es kann zu Leitungsabrieb kommen.

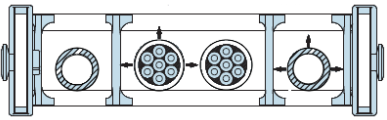


Innenaufteilung zu vermeiden wenn möglich.

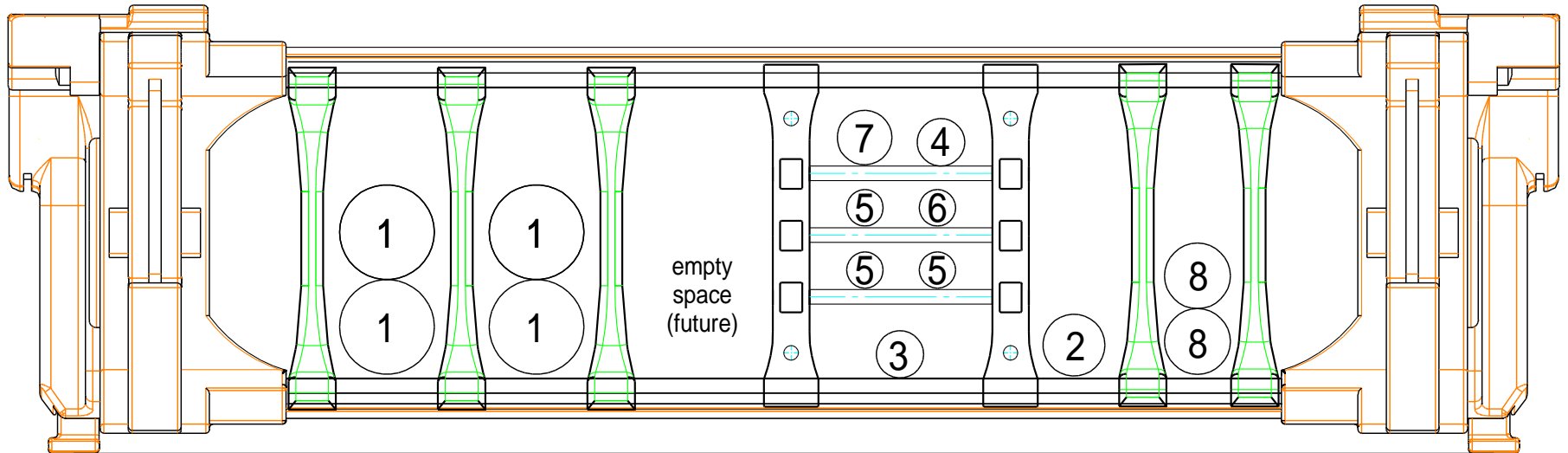
Was ist nicht gut an dieser Lösung?



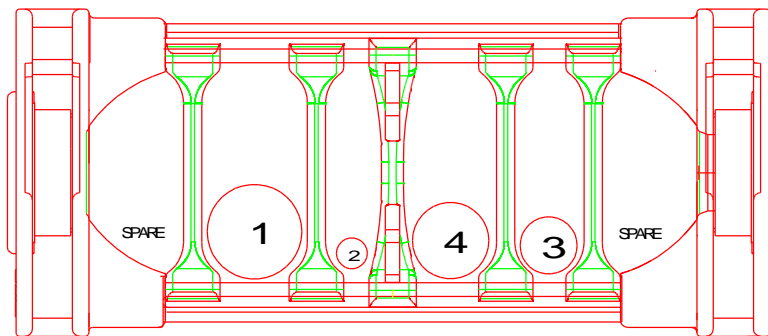
- Leitungen in der Mitte sind schwer zugänglich beim austauschen
- Wenn die defekte Leitung konfektioniert ist, sind zum Austausch viele Leitungen aus- und wieder einzulegen



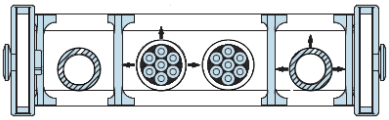
Beispiele von realisierten Applikationen



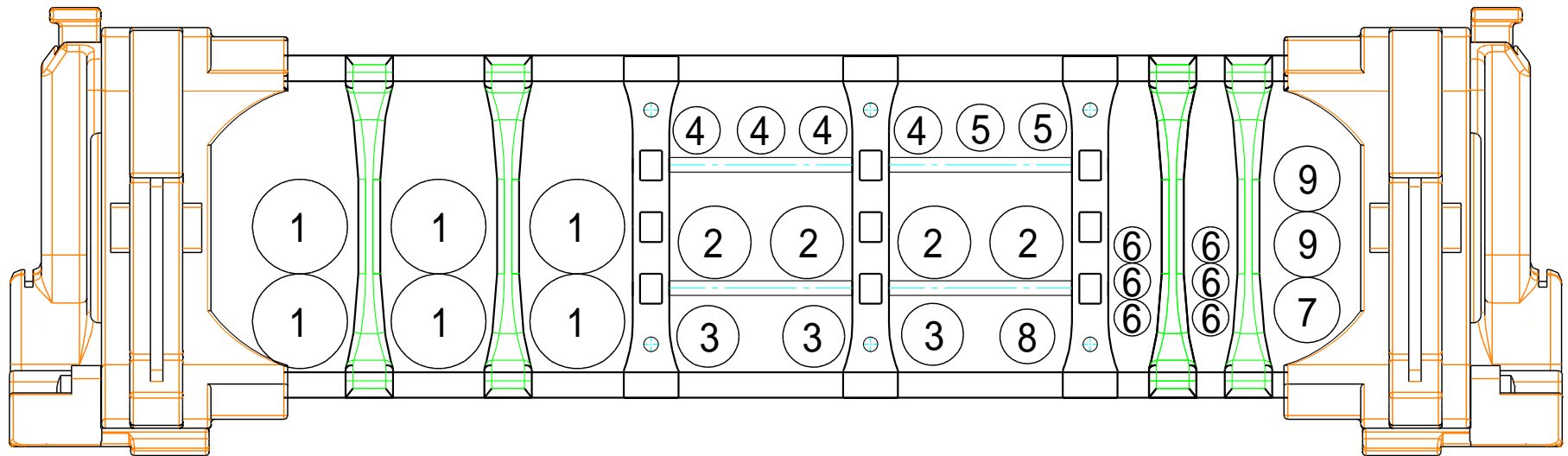
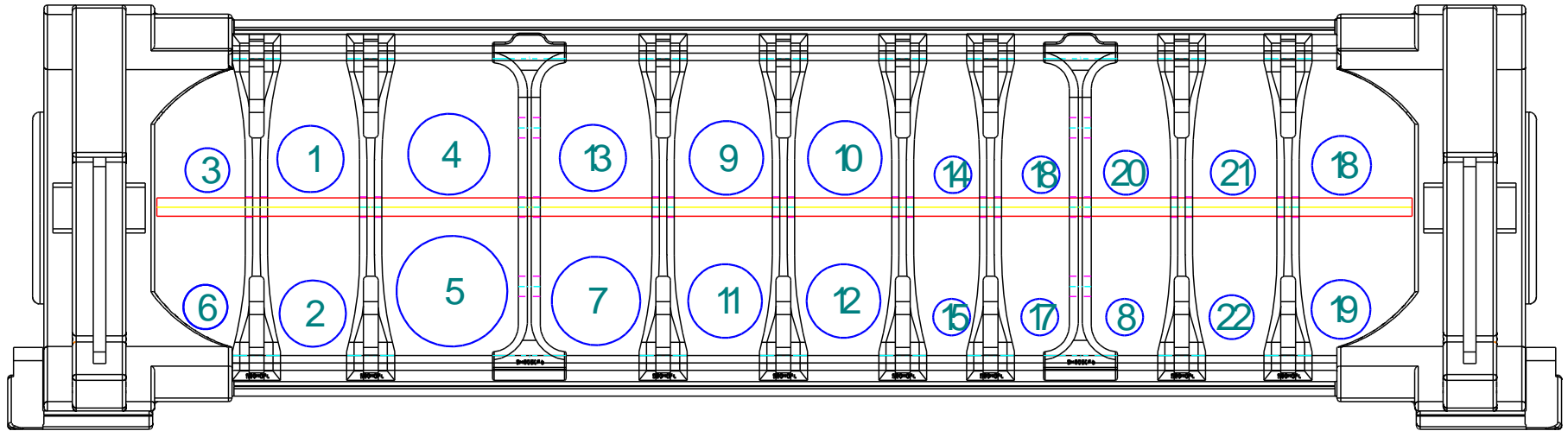
3 Meter Anwendung

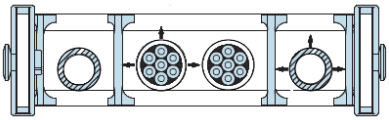


90 Meter Anwendung

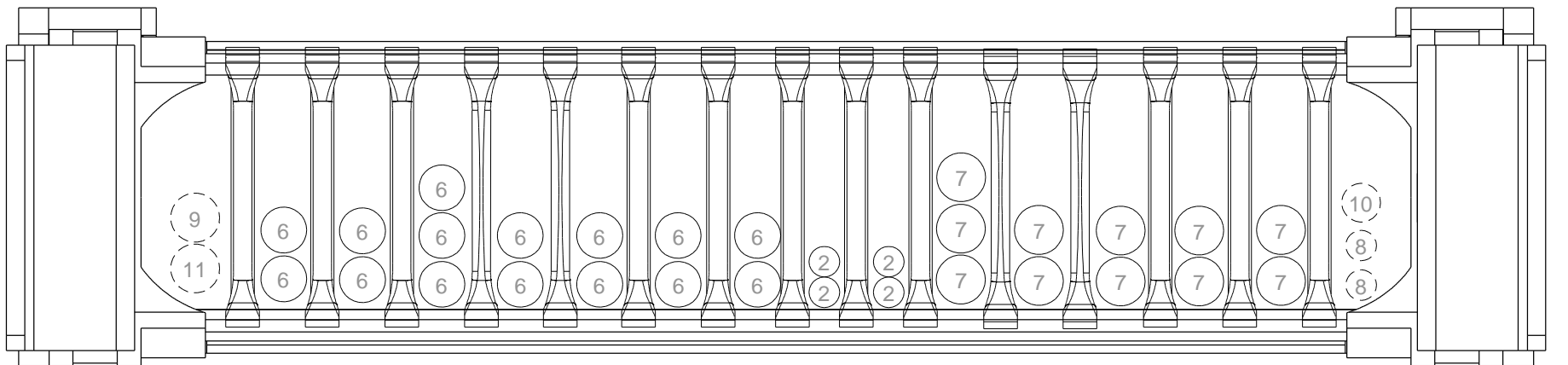
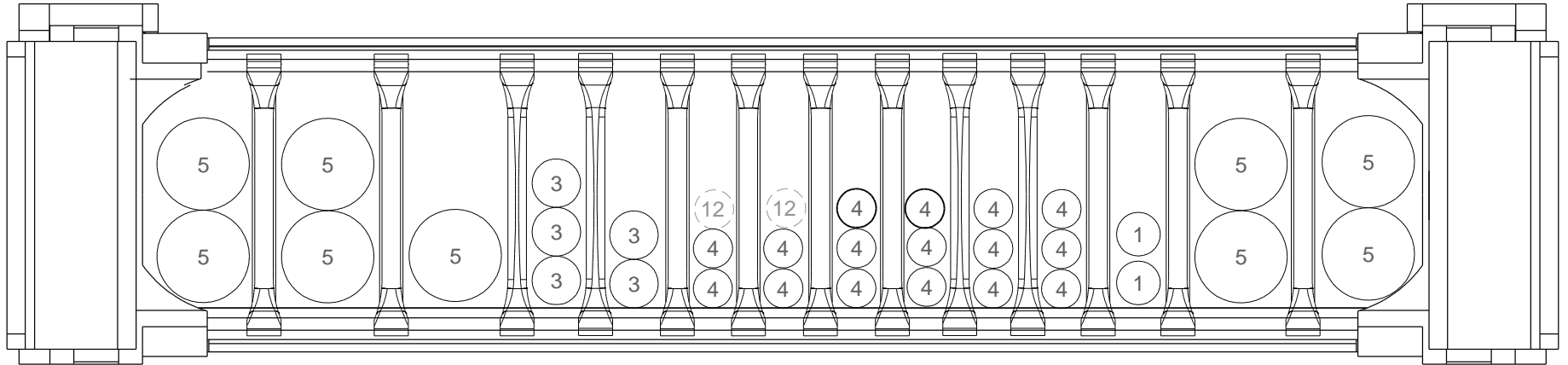


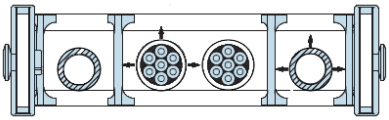
Beispiele von realisierten Applikationen



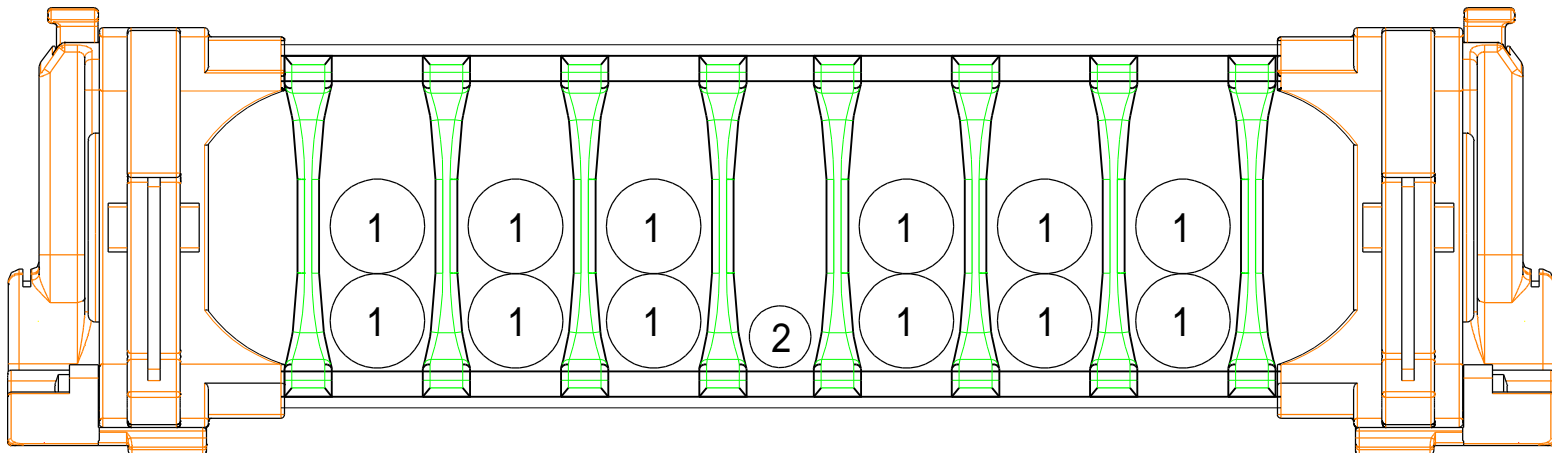
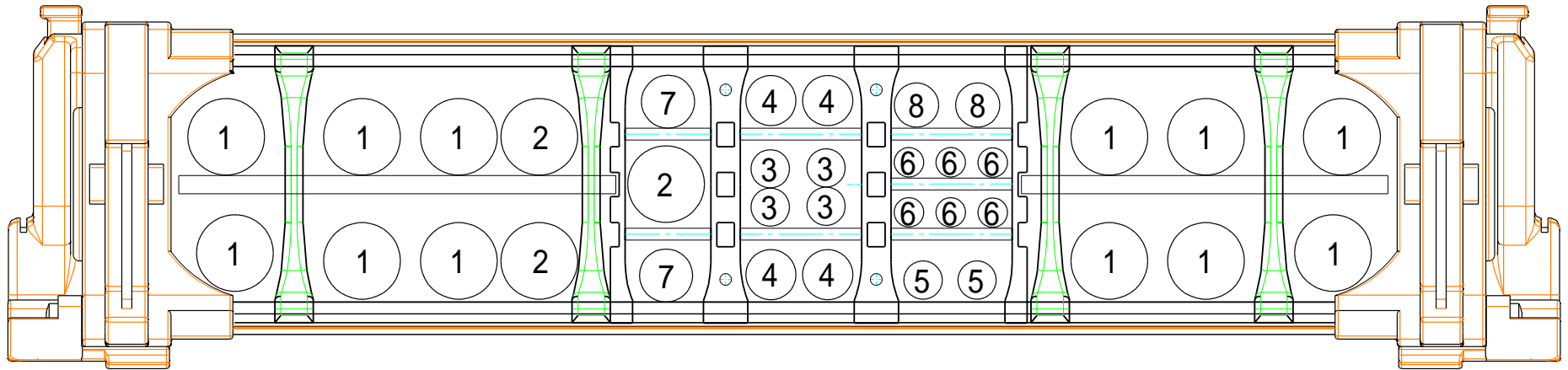


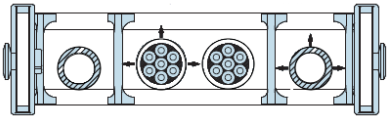
Beispiele von realisierten Applikationen



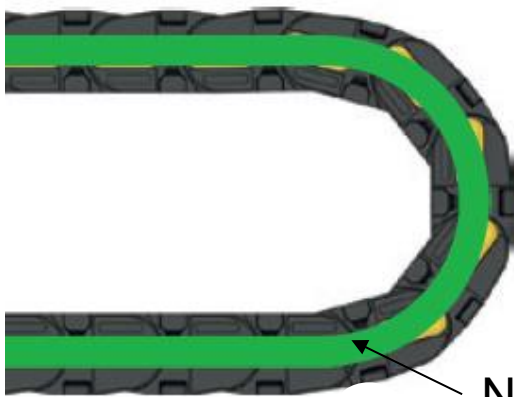
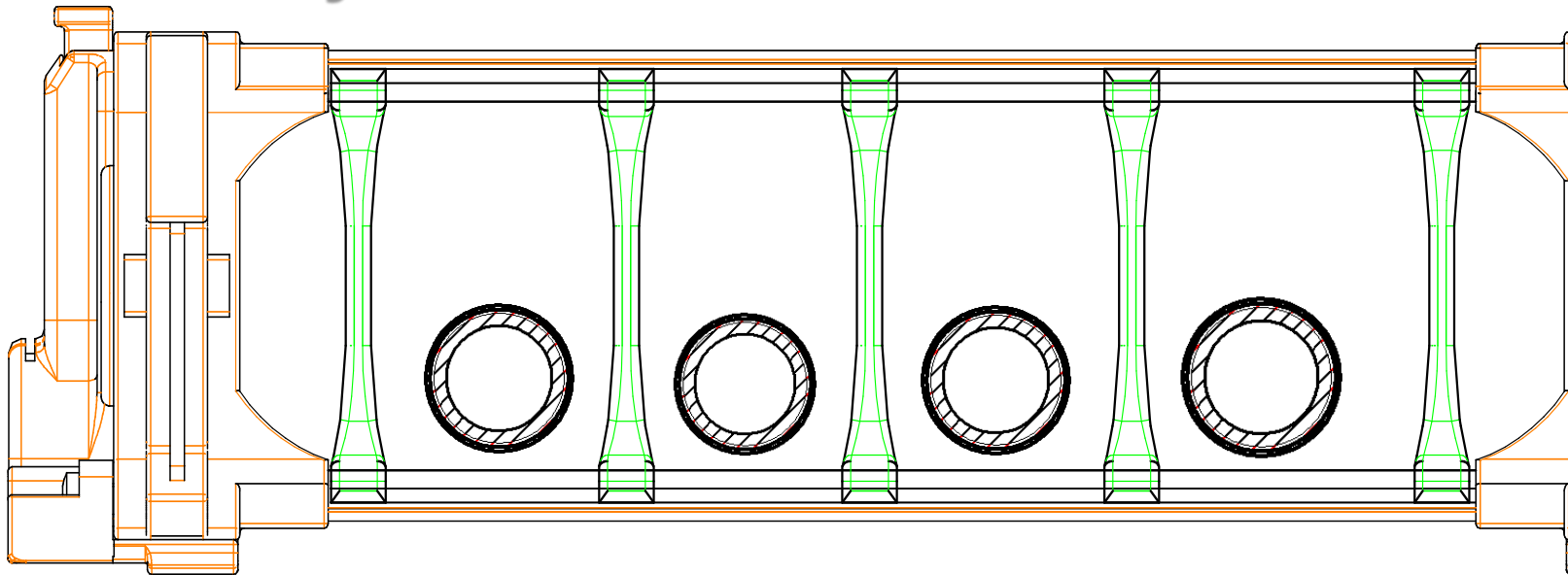


Beispiele von realisierten Applikationen

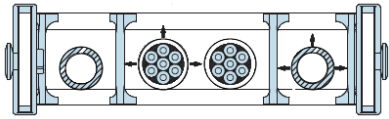




Verhalten von Hydraulik-Schläuchen

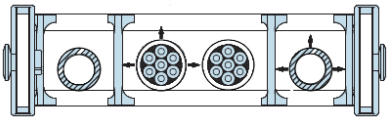


Neutrale Zone



3.

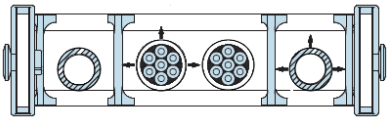
DIE GRÖSSTEN FEHLER BEI DER VERKABELUNG VON SCHLEPPKETTEN UND IHRE FOLGEN



Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

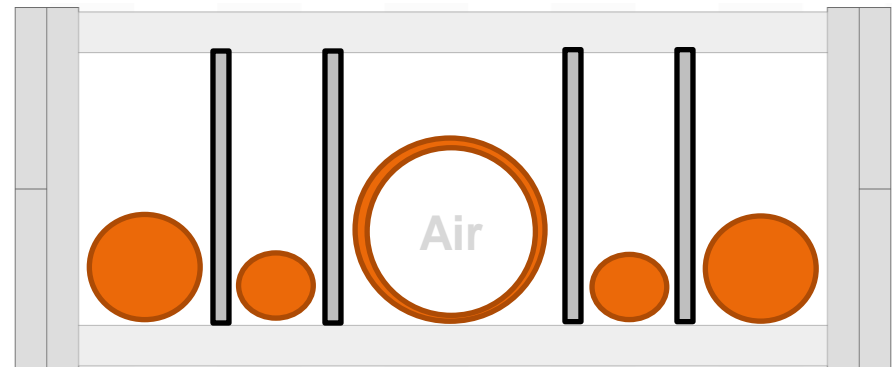
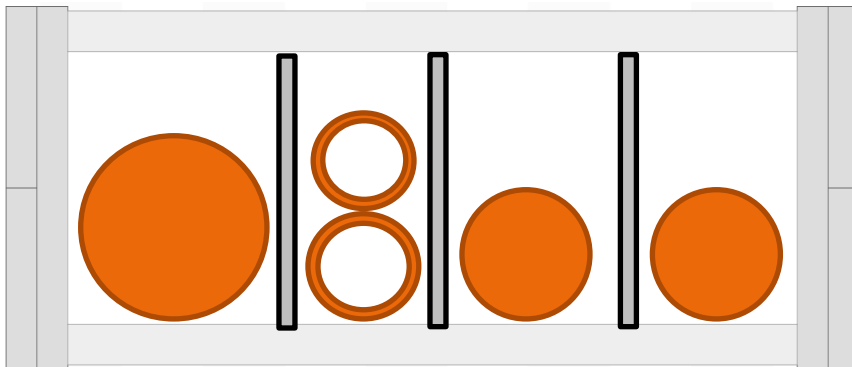
1. Trennstege werden in der Regel alternierend in jedem zweiten Glied eingebaut

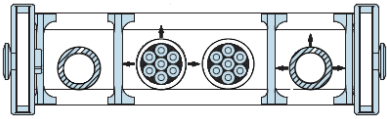




Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

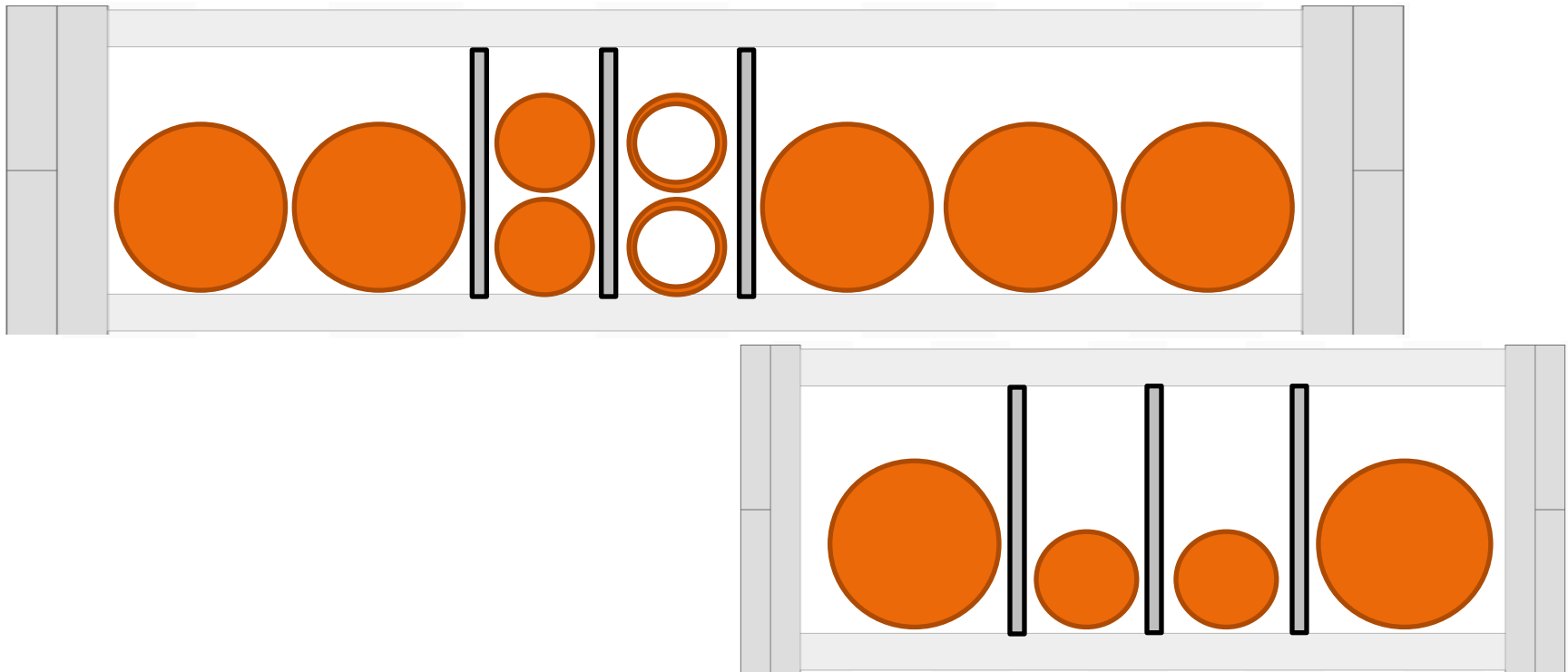
2. Das Gewicht der Leitungen sollte gleichmäßig über die Breite der Kette verteilt sein.

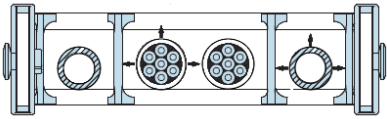




Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

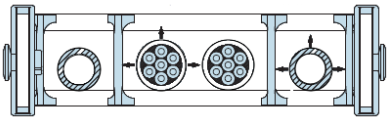
2. Das Gewicht der Leitungen sollte gleichmäßig über die Breite der Kette verteilt sein.





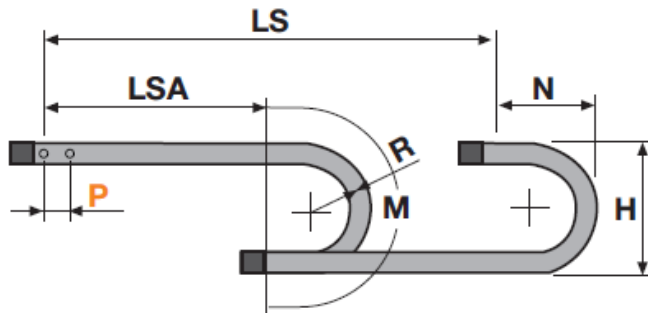
Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

3. Leitungen oder Schläuche sollten **niemals** mit Kabelbinder an Öffnungsstegen oder Kettengliedern fixiert werden.



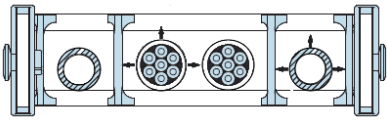
Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

4. Schleppketteninstallation erfolgt nach Empfehlungswerten im Katalog.



- R = Biegeradius
- H = Nominale Einbauhöhe
- N = Überstand in Endstellung
- M = Länge der Kurve
- LS = Verfahrweg
- LSA = halber Verfahrweg

R	H	N	M
028	79	68,5	146
038	99	78,5	177
045	113	85,5	199
060	143	100,5	246
075	173	115,5	294
100	223	140,5	372




Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

5. Biegeradius von Leitungen in Schleppketten

Bei der Konstruktion von Schleppketten ist der Mindestbiegeradius von Leitungen zu beachten. Dies darf nicht unterschritten werden, da sonst die Leitung geschädigt werden kann und somit kann es zu einem Ausfall des Systems kommen.

Zum Beispiel:

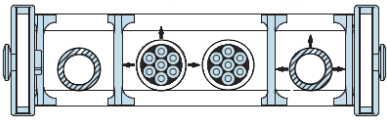
ÖLFLEX® SERVO FD 796 P

 **Mindestbiegeradius**
 Für flexiblen Einsatz:
 7,5 x Außendurchmesser
 Fest verlegt: 4 x Außendurchmesser



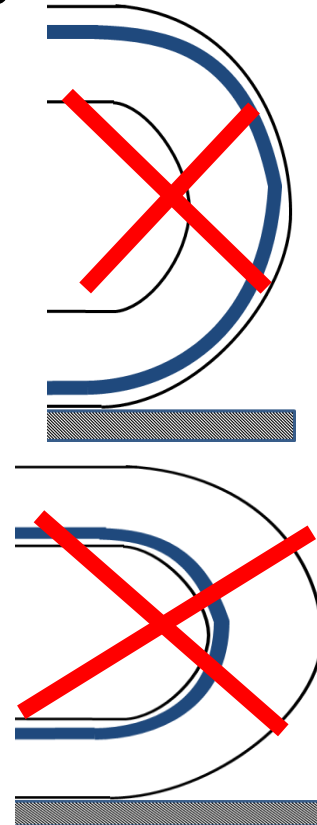
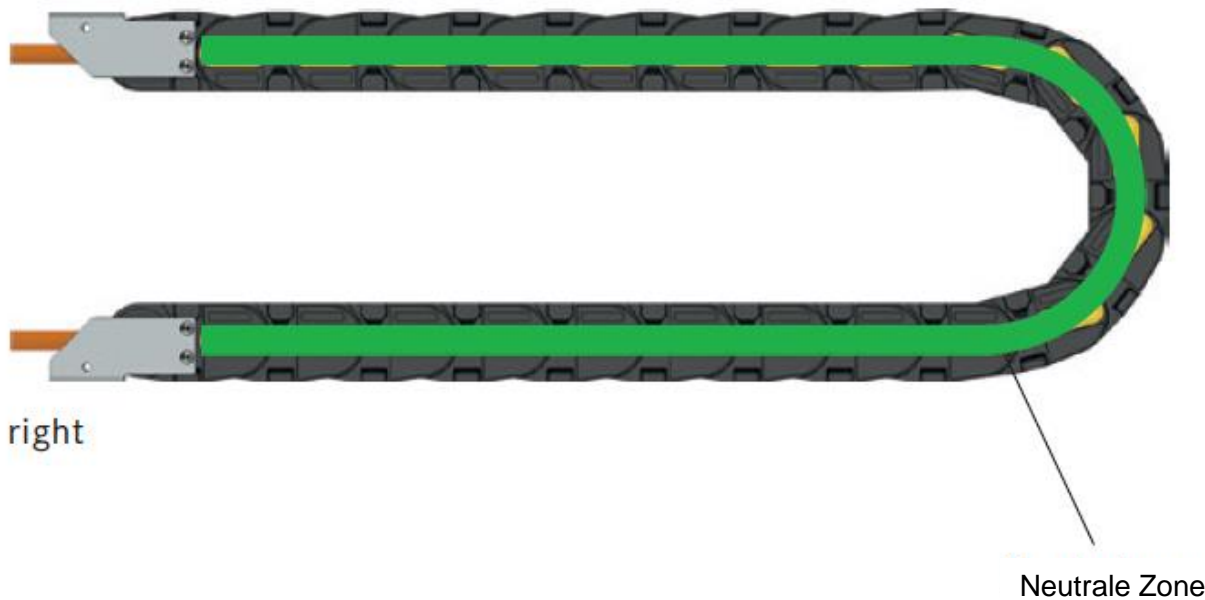
Neutrale Zone

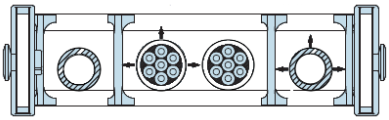
Artikelnummer	Aderzahl und mm ² je Leiter	Außendurchmesser in mm	7,5xAD
ÖLFLEX® SERVO FD 796 P			
0025319	4 G 1,5 + (2 x 1,5)	11,7	87,75
0025320	4 G 2,5 + (2 x 1,5)	13,1	98,25
0025321	4 G 4 + (2 x 1,5)	14,2	106,5
0025322	4 G 6 + (2 x 1,5)	16	120
0025323	4 G 10 + (2 x 1,5)	18,4	138
0025324	4 G 16 + (2 x 1,5)	22,1	165,75
0025326	4 G 0,75 + 2 x (2 x 0,34)	10,9	81,75
0025327	4 G 1,5 + 2 x (2 x 0,75)	12,3	92,25
0025328	4 G 2,5 + 2 x (2 x 1,0)	14,3	107,25
0025312	4 G 4 + 2 x (2 x 1,0)	15,4	115,5
0025329	4 G 4 + (2 x 1,0) + (2 x 1,5)	15,6	117
0025330	4 G 6 + (2 x 1,0) + (2 x 1,5)	17,1	128,25



Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

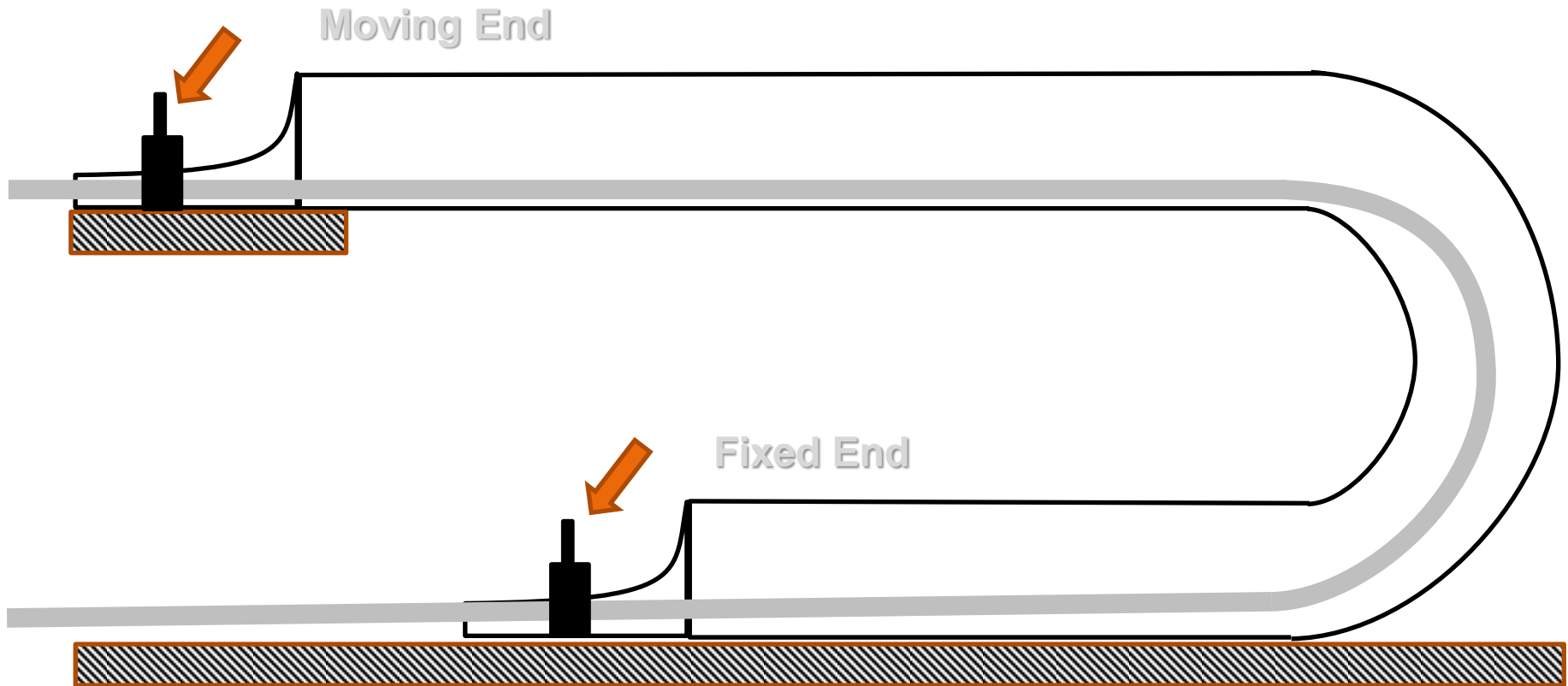
6. Leitungen müssen frei beweglich im Biegeradius sein (Neutrale Zone).

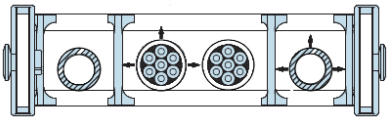




Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

7. Leitungen sollten an **beiden** Enden zugentlastet werden

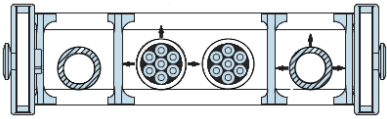




Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

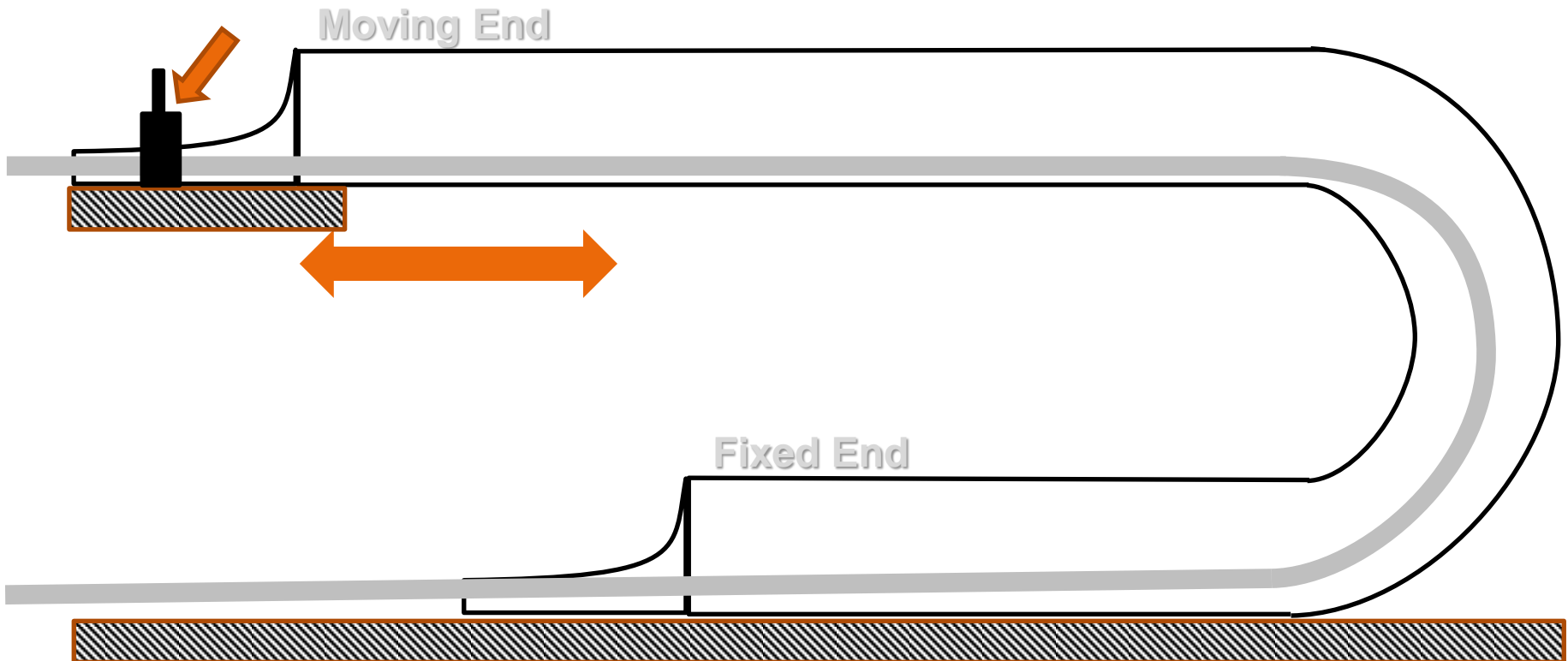
7. Leitungen sollten an **beiden** Enden zugentlastet werden

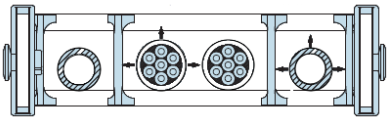




Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

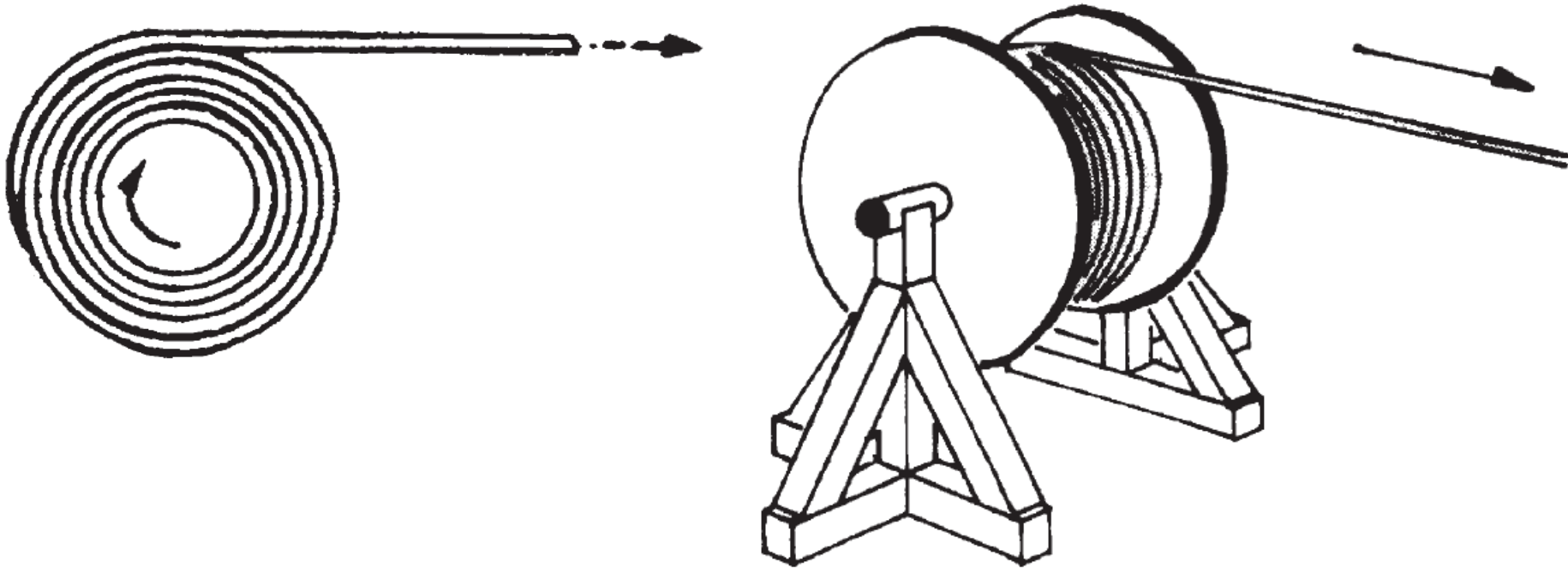
8. Schläuche sollten **nur am Mitnehmer** fixiert werden.



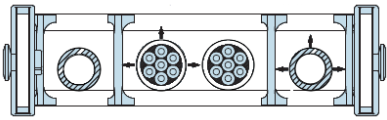


Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

9. Leitungen müssen „drall-frei“ eingelegt werden.

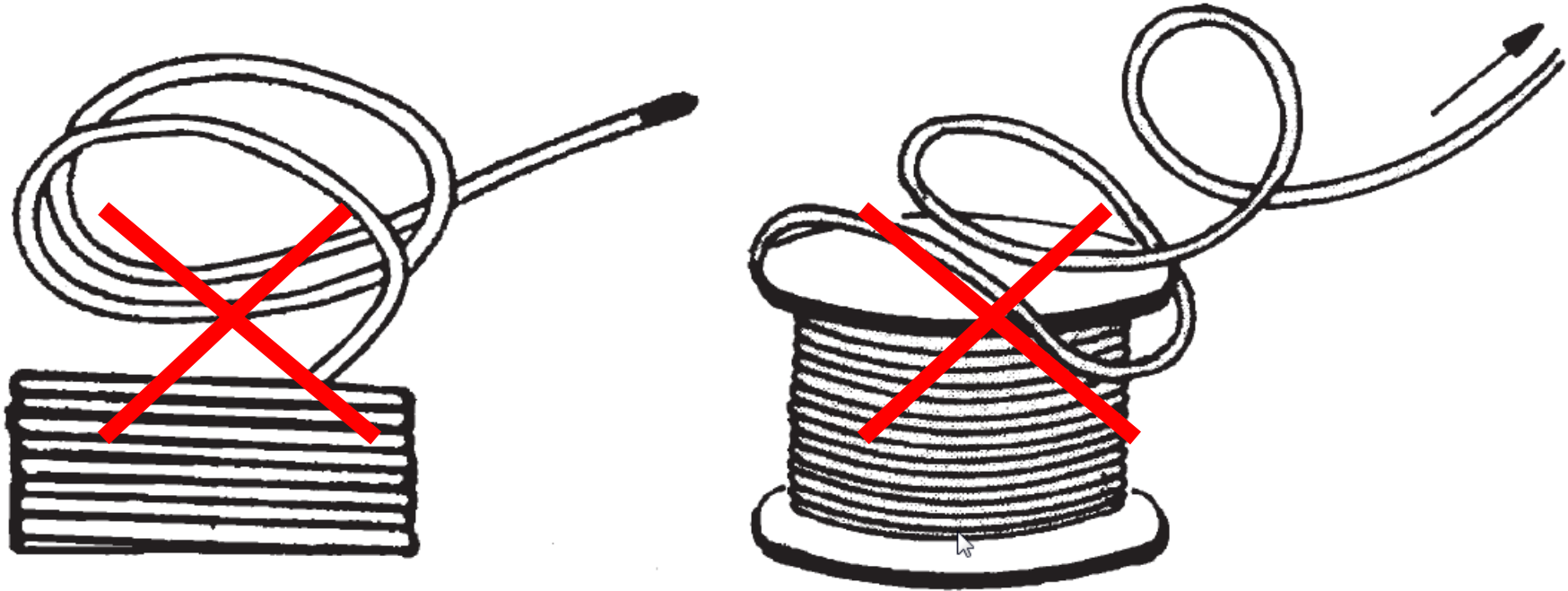


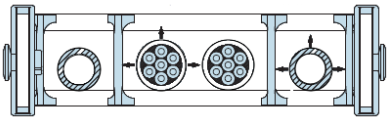
Die Leitungen müssen drallfrei von Ring oder Trommel (tangential) ausgebracht werden. Ebenso ist das Abziehen über scharfe Ecken und Kanten zu vermeiden.



Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

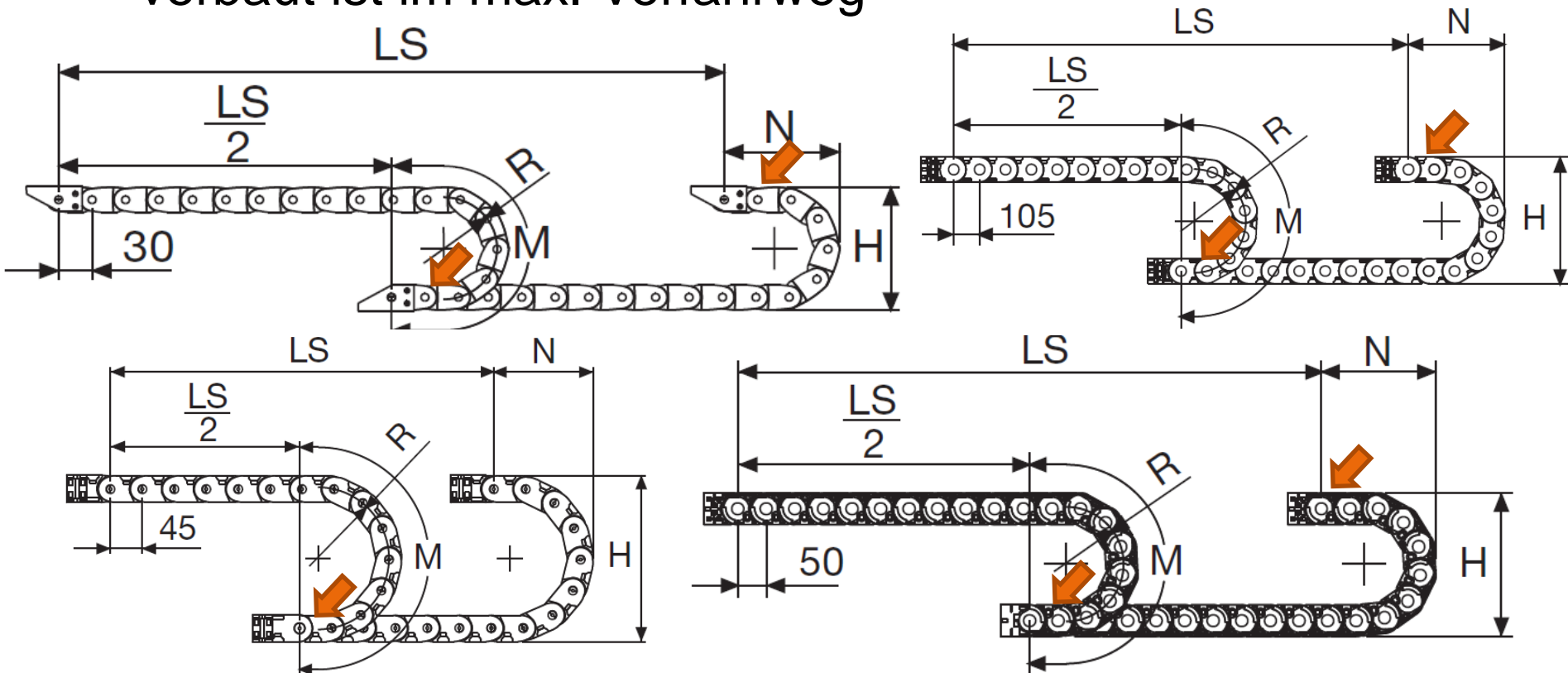
9. Leitungen müssen „drall-frei“ eingelegt werden.

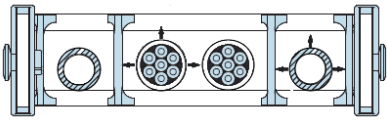




Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

10. Es ist sicherzustellen, das ein zusätzliches Kettenglied verbaut ist im max. Verfahrweg

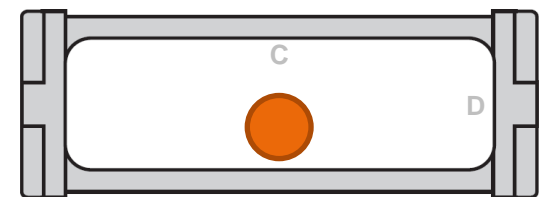
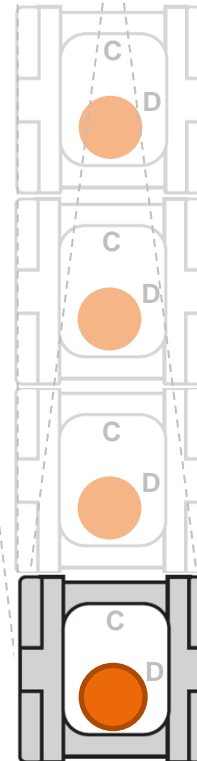
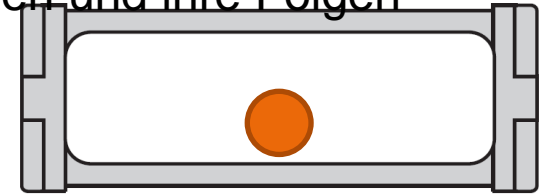
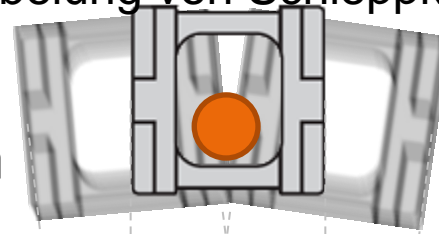


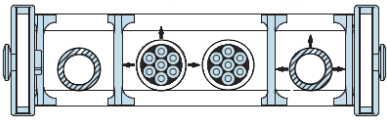


Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

11. Schleppketten können instabil werden wenn die lichte Breite (**C**) kleiner als 2x der lichten Höhe (**D**).

Vor allem, wenn der gewählte Biegeradius (**R**) größer als 3x der Gliederhöhe ist.

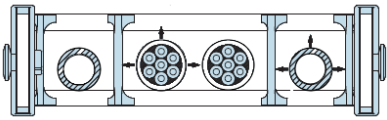




Die größten Fehler bei der Verkabelung von Schleppketten und ihre Folgen

12. Längenänderungsverhalten von Leitungen und Kette

Das Längenänderungsverhalten von Leitung und Kette in ihren absoluten Größen weicht deutlich voneinander ab. Leitungen unterliegen in den ersten Betriebsstunden einer natürlichen Längung. Bei Ketten tritt dieser Effekt erst nach vielen Betriebsstunden durch Abnutzung auf. Diesem gegensätzlichen Verhalten sollte durch eine regelmäßige Kontrolle der Einbaulage der Leitungen begegnet werden. Wir empfehlen, die Inspektionen im ersten Betriebsjahr regelmäßig jedes Vierteljahr durchzuführen, danach mit jedem durchzuführenden Wartungsintervall. Zu kontrollieren ist dabei, dass sich die Leitungen im Krümmungsradius völlig frei bewegen können. Gegebenenfalls muss eine Nachjustierung erfolgen. Wir empfehlen, die Wartungsanweisung in den Inspektionsplan der Anlage aufzunehmen.



ÖLFLEX® CONNECT CHAIN

Schleppkettensysteme made by Lapp



LAPP KABEL
Ein Unternehmen der Lapp Gruppe

<https://www.lappkabel.de/kataloge.html>

ÖLFLEX®
Anschluss- und Steuerleitungen

UNITRONIC®
Datenübertragungssysteme

ETHERLINE®
Datenübertragungssysteme für ETHERNET-Technologie

HITRONIC®
Optische Datenübertragungssysteme

EPIC®
Industriesteckverbinder

SKINTOP®
Kabelverschraubungen

SILVYN®
Kabelschutz- und Führungssysteme

FLEXIMARK®
Kennzeichnungssysteme

TV / AS 1.000.99092148

Folgen Sie der Lapp Group auf

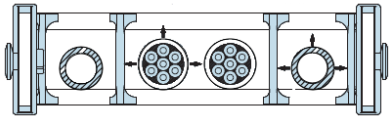


Unsere AGBs finden Sie unter www.lappkabel.de/agb



LAPP KABEL
Ein Unternehmen der Lapp Gruppe

U.I. Lapp GmbH
Schulze-Dellitzsch-Str. 25 · 70565 Stuttgart
Tel.: 0711 7838-01 · Fax: 0711 7838-2640
www.lappkabel.de · info@lappkabel.de



VIELEN DANK FÜR IHRE TEILNAHME!