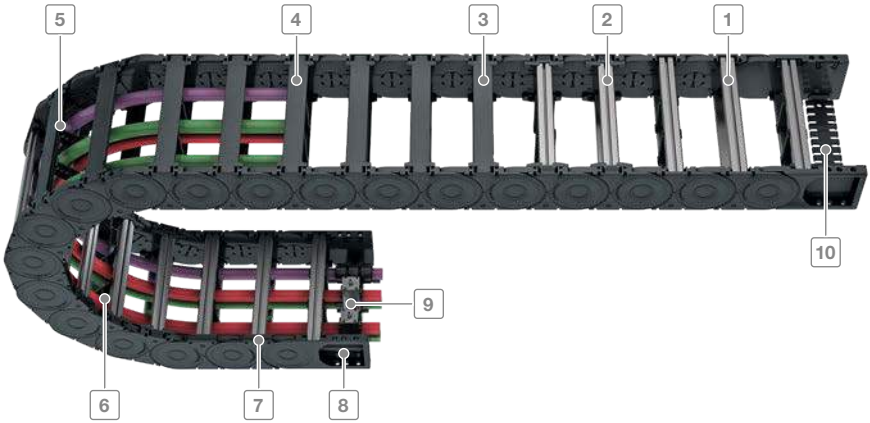
Serie MASTER

Leise und gewichtsoptimierte Energieketten

Marken für die TSUBAKI KABELSCHLEPP GmbH sind als nationale oder internationale Registrierung in den folgenden Ländern geschützt: kabelschlepp.de/trademarks

Änderungen vorbehalten.

Serie MASTER | Übersicht



1 Aluminiumstege im **1 mm Breitenraster** lieferbar

2 Aluminiumstege im **1 mm Breitenraster** mit Kunststoffadapter

3 Kunststoffstege mit integrierter Trennstegfixierung

4 Innen und außen zur Leitungsbelegung schnell zu öffnen

5 Fixierbare Trennstege

6 Vielfältige Innenaufteilungsmöglichkeiten

7 Auswechselbare Gleitschuhe

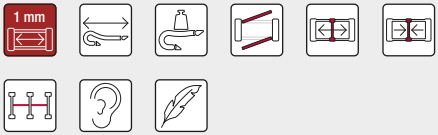
8 Geschlossene und offene UMB-Anschlussstücke

9 C-Schiene für Zugentlastungselemente

10 Integrierbarer Zugentlastungskamm

Eigenschaften

- Geringes Eigengewicht
- Günstiges Verhältnis von Innen- zu Außenabmessungen
- Ausführungen mit Aluminiumstegen im 1 mm Breitenraster bis zu 800 mm Innenbreite lieferbar
- Hohe Lebensdauer aufgrund von minimiertem Gelenkverschleiß durch Topf-Deckel-Prinzip
- Extrem leise durch internes Dämpfungssystem
- Variable Vorspannung für unterschiedlichste Anwendungen



Minimierter Gelenkverschleiß durch Topf-Deckel-Prinzip

C-Schiene im Anschluss integriert

Fixierbare Trennstege für auf der Seite liegende Anordnungen und große Querbeschleunigungen

Vielfältige Separierungsmöglichkeiten der Leitungen

Änderungen vorbehalten.

Serie MASTER | Übersicht

Typenreihe	Öffnungsvariante	Stegbauart	h_i [mm]	h_G [mm]	B_i [mm]	B_k [mm]	B_i-Raster [mm]	t [mm]	KR [mm]	Zusatzlast ≤ [kg/m]	Leitungs-d_{max} [mm]
H33											
		RSH	33	51	50 – 400	$B_i + 22$	1	56	60 – 300	11	26
H46											
		RSH	46	64	50 – 400	$B_i + 26$	1	67	75 – 350	20	36
L60											
		RSH	60	88	75 – 600	$B_i + 28$	1	91	135 – 500	20	48
		RE	60	88	85 – 250	$B_i + 28$	–	91	135 – 500	20	48
L80											
		RSH	80	110	100 – 800	$B_i + 32$	1	111	150 – 500	25	64
		RE	80	110	85 – 250	$B_i + 32$	–	111	150 – 500	25	64

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

Technischer Support:
technik@kabelschlepp.de

online-engineer.de
Energieketten-Konfigurator

Änderungen vorbehalten.

Serie MASTER | Übersicht

Freitragend Anordnung			Gleitende Anordnung			Innenaufteilung				Installationsvarianten			Seite
Verfahrweg ≤ [m]	v_{max} ≤ [m/s]	a_{max} ≤ [m/s²]	Verfahrweg ≤ [m]	v_{max} ≤ [m/s]	a_{max} ≤ [m/s²]	TS0	TS1	TS2	TS3	vertikal hängend oder stehend	auf der Seite liegend	Rundläufer	
3,5	10	50	60	2	2-3	●	●	–	●	●	●	–	274
6,4	8	40	80	2	2-3	●	●	–	●	●	●	–	280
7	6	30	–	–	–	●	●	–	●	●	●	–	286
7	6	30	–	–	–	●	●	–	●	●	●	–	290
7,9	5	25	–	–	–	●	●	–	●	●	●	–	296
7,9	5	25	–	–	–	●	●	–	●	●	●	–	300

Änderungen vorbehalten.

H33 | Stegbauarten | Übersicht

H33

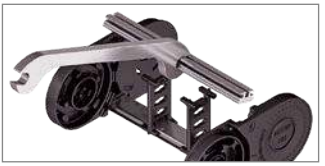
Teilung
56 mm

Innenhöhe
33 mm

Innenbreiten
50 – 400 mm

Krümmungs-radien
60 – 300 mm

Stegbauarten



Aluminiumsteg RSH ..... Seite **274**

Rahmen-Eindrehsteg

- Aluminium-Profilstäbe für leichte bis mittlere Belastungen. Montage ohne Schrauben.
- **Außen/Innen:** durch Drehung zu lösen.

TOTALTRAX® Komplettsysteme

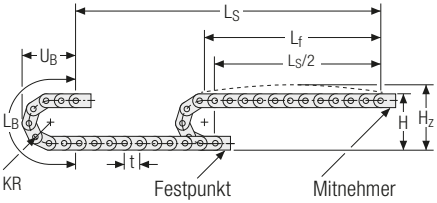
Profitieren Sie von den Vorteilen eines TOTALTRAX®-Komplettsystems. Eine Komplettlieferung aus einer Hand – auf Wunsch mit Gewährleistungs-zertifikat! Erfahren Sie mehr unter **kabelschlepp.de/totaltrax**

TRAXLINE® Leitungen für Energieführungen

Hochflexible Elektroleitungen, die speziell für den Einsatz in Energieführungsketten entwickelt, optimiert und getestet wurden, finden Sie unter **traxline.de**

Änderungen vorbehalten.

Freitragende Anordnung

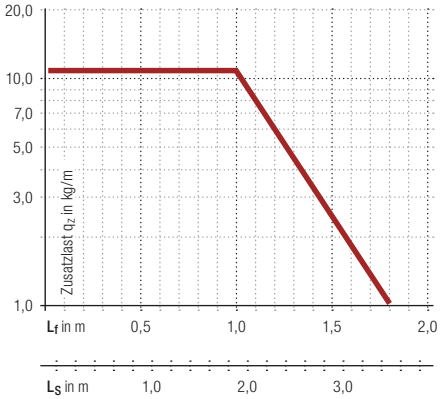


KR [mm]	H [mm]	H_z [mm]	L_B [mm]	U_B [mm]
60	171	211	301	142
75	201	241	348	157
100	251	291	427	182
125	301	341	505	207
150	351	391	584	232
175	401	441	662	257
200	451	491	741	282
220	491	531	804	302
250	551	591	898	332
300	651	691	1055	382

Belastungsdiagramm für freitragende Länge in Abhängigkeit von der Zusatzlast.

Bei längeren Verfahrwegen ist ein Durchhang der Energieführung je nach Einsatzfall technisch zulässig.

Ketteneigengewicht q_k = 2,08 kg/m. Bei abweichender Innenbreite verändert sich die maximale Zusatzlast.



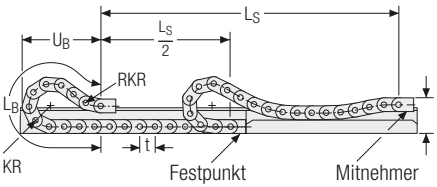
Geschwindigkeit bis 10 m/s

Beschleunigung bis 50 m/s²

Verfahrweg bis 3,5 m

Zusatzlast bis 11 kg/m

Gleitende Anordnung



Die gleitende Energieführung muss in einem Kanal geführt werden. Siehe S. 706.

Für eine gleitende Anwendung ist die Verwendung von Gleitschuhen erforderlich.

Geschwindigkeit bis 2 m/s

Beschleunigung bis 2-3 m/s²

Verfahrweg bis 60 m

Zusatzlast bis 11 kg/m

Änderungen vorbehalten.

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

Technischer Support:
technik@kabelschlepp.de

online-engineer.de
Energieketten-Konfigurator

HC33 RSH | Abmessungen · Technische Daten

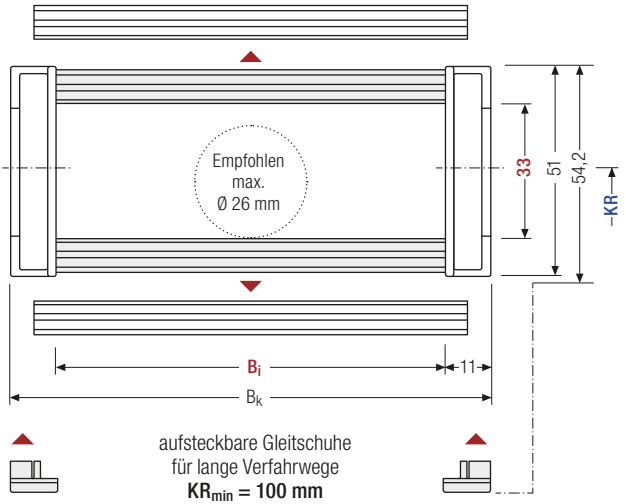
Aluminiumsteg RSH –
Rahmen-Eindrehsteg

- Aluminium-Profilstäbe für leichte und mittlere Belastungen. Montage ohne Schrauben.
- Kundenindividuell im **1 mm Raster** lieferbar.
- **Außen/Innen:** durch Drehung zu lösen.

Stege an jedem Kettenglied montiert **(VS: vollstegig)**

1 mm

B_i von 50 – 400 mm im **1 mm Breitenraster**



aufsteckbare Gleitschuhe
für lange Verfahrwege
KR_{min} = 100 mm

Der maximale Leitungsdurchmesser ist stark abhängig vom Krümmungsradius und dem gewünschten Leitungstyp.
Bitte sprechen Sie uns an.

Berechnung der Kettenlänge

Kettenlänge L_k

$$L_k \approx \frac{L_S}{2} + L_B$$

Kettenlänge L_k aufgerundet auf Teilung t

h_i [mm]	h_G [mm]	$h_{G'}$ [mm]	B_i [mm]*	B_k [mm]	KR [mm]										q_k [kg/m]
33	51	54,2	**50 – 400**	B_i + 22	**60**	**75**	**100**	**125**	**150**	**175**	**200**	**220**	**250**	**300**	1,37 – 3,99

* im 1 mm Breitenraster

Bestellbeispiel

HC 33	.	330	.	RSH	.	150	-	1960		VS
Typenreihe		B_i [mm]		Stegbauart		KR [mm]		L_k [mm]		Steganordnung

Änderungen vorbehalten.

HC33 RSH | Innenaufteilung | TS0 · TS1 · TS3

Trennstegsysteme

Montiert wird das Trennstegsystem standardmäßig an jedem 2. Kettenglied.

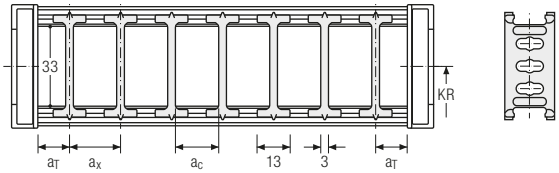
Standardmäßig sind Trennstege bzw. das komplette Trennstegsystem (Trennstege mit Höhenseparierungen) im Querschnitt verschiebbar **(Version A)**.

Für Anwendungen mit Querbeschleunigungen und auf der Seite liegende Anwendungen sind die Trennstege durch einfaches Einschieben eines im Zubehör erhältlichen Fixierprofils in den RSH-Steg fixierbar **(Version B)**.

Trennstegsystem TS0 ohne Höhenunterteilung

Vers.	a_T min [mm]	a_x min [mm]	a_C min [mm]	a_x Raster [mm]	n_T min
A	7	13	10	–	–
B	7	13	10	2	–

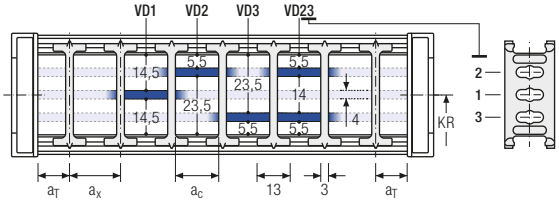
Die Trennstege sind im Querschnitt verschiebbar (Version A) oder fixiert (Version B).



Trennstegsystem TS1 mit durchgehender Höhenunterteilung

Vers.	a_T min [mm]	a_x min [mm]	a_C min [mm]	a_x Raster [mm]	n_T min
A	7	13	10	–	2
B	7	13	10	2	2

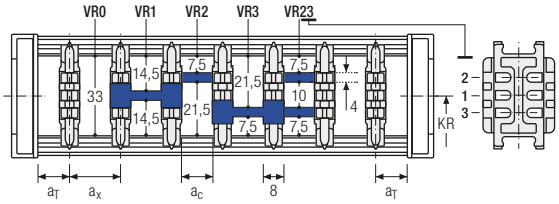
Die Trennstege sind im Querschnitt verschiebbar (Version A) oder fixiert (Version B).

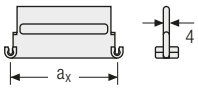


Trennstegsystem TS3 mit Höhenunterteilung aus Kunststoff-Zwischenböden

Vers.	a_T min [mm]	a_x min [mm]	a_C min [mm]	n_T min
A	4	16	8	2

Die Trennstege sind durch die Zwischenböden fixiert, das komplette Trennstegsystem ist im Querschnitt verschiebbar.





Es sind auch Zwischenböden aus Aluminium im 1 mm Breitenraster mit **a_x > 42 mm** lieferbar.

a_x (Mittenabstand Trennstege) [mm]

a_C (Nutzbreite Innenkammer) [mm]

16	18	23	28	32	33	38	43	48	58	64	68
8	10	15	20	24	25	30	35	40	50	56	60
78	**80**	**88**	**96**	**112**	**128**	**144**	**160**	**176**	**192**	**208**	
70	72	80	88	104	120	136	152	168	184	200	

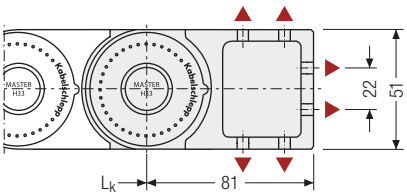
Beim Einsatz von **Kunststoff-Zwischenböden mit a_x > 112 mm** empfehlen wir eine zusätzliche mittige Abstützung mit einem **Twintrennsteg** (S_T = 3 mm). Twintrennstege sind auch zur nachträglichen Montage im Zwischenbodensystem geeignet.

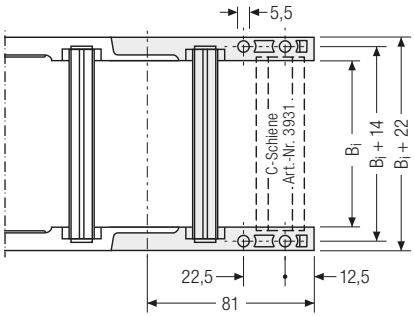
Änderungen vorbehalten.

H33 | Anschlusselemente

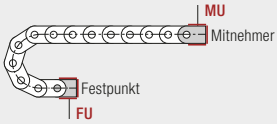
Universal-Anschlusselemente UMB – Kunststoff (Standard)

Die Universal-Anschlusselemente (UMB) aus Kunststoff lassen sich **von oben, von unten oder stirnseitig anschließen**.





▲ Montagemöglichkeiten



Anschlusspunkt
F – Festpunkt
M – Mitnehmer

Anschlussart
U – Universalanschluss

Bestellbeispiel

UMB	.	F	U
UMB	.	M	U
Anschlusselement		Anschlusspunkt	Anschlussart

Wir empfehlen die Verwendung von Zugentlastungen vor Mitnehmer und Festpunkt.
Siehe ab S. 764.

Weitere Produktinformationen online

Montageanleitungen uvm.:
Mehr Infos auf Ihrem Smartphone oder unter
kabelschlepp.de/support

Konfigurieren Sie hier Ihre Energieführungskette:
onlineengineer.de

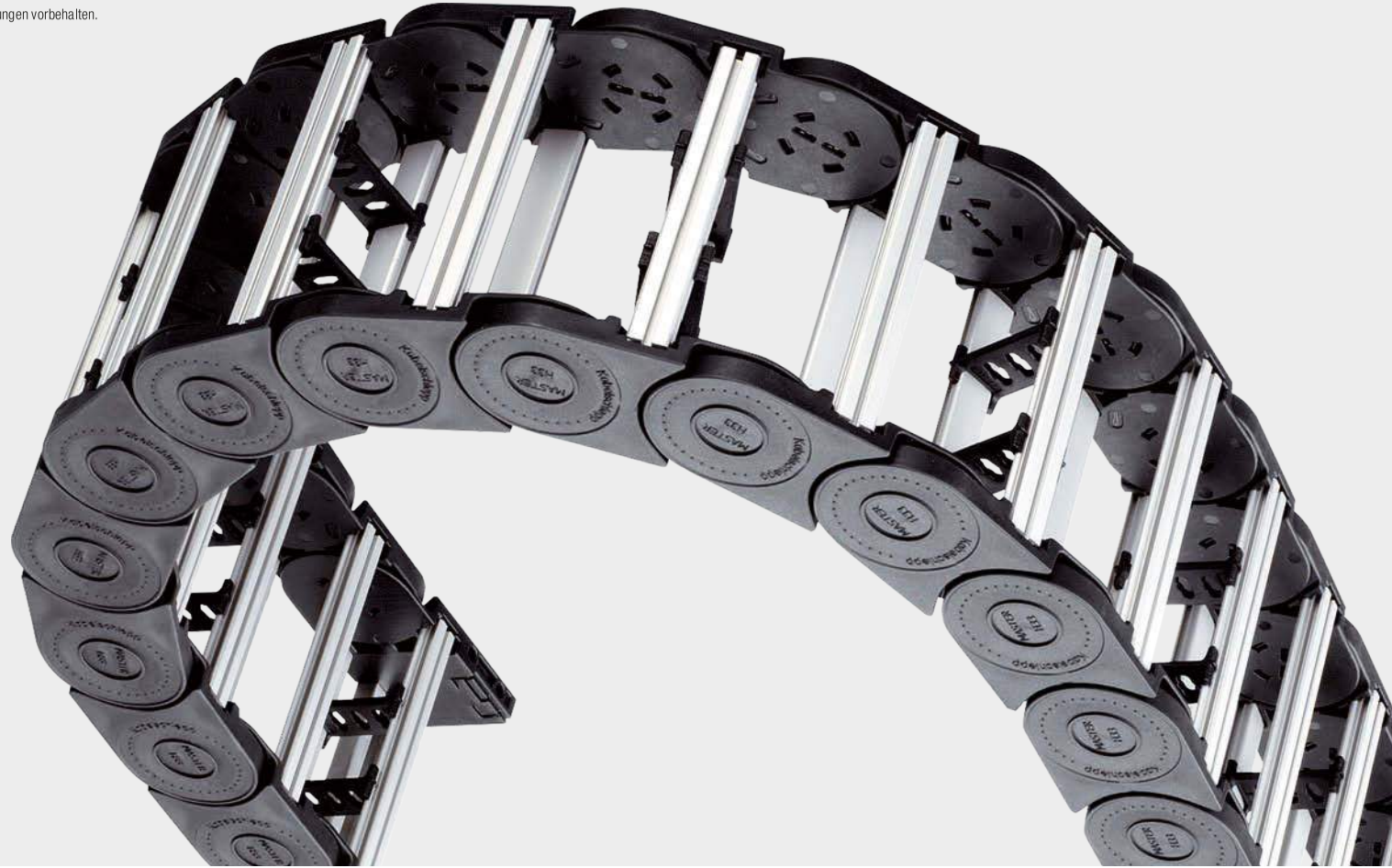
Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

Technischer Support:
technik@kabelschlepp.de

online-engineer.de
Energieketten-Konfigurator

Änderungen vorbehalten.



H46 | Stegbauarten | Übersicht

H46

Teilung
67 mm

Innenhöhe
46 mm

Innenbreiten
50 – 400 mm

Krümmungs-radien
75 – 350 mm

Stegbauarten

Aluminiumsteg RSH ..... Seite **280**

Rahmen-Eindrehsteg

- Aluminium-Profilstäbe für leichte bis mittlere Belastungen. Montage ohne Schrauben.
- **Außen/Innen:** durch Drehung zu lösen.

TOTALTRAX® Komplettsysteme

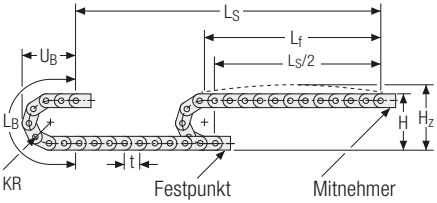
Profitieren Sie von den Vorteilen eines TOTALTRAX®-Komplettsystems. Eine Komplettlieferung aus einer Hand – auf Wunsch mit Gewährleistungs-zertifikat! Erfahren Sie mehr unter **kabelschlepp.de/totaltrax**

TRAXLINE® Leitungen für Energieführungen

Hochflexible Elektroleitungen, die speziell für den Einsatz in Energieführungsketten entwickelt, optimiert und getestet wurden, finden Sie unter **traxline.de**

Änderungen vorbehalten.

Freitragende Anordnung

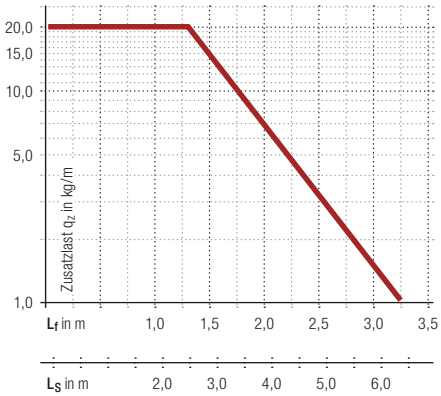


KR [mm]	H [mm]	H_z [mm]	L_B [mm]	U_B [mm]
75	214	262	370	174
100	264	312	448	199
125	314	362	527	224
150	364	412	605	249
175	414	462	684	274
200	464	512	762	299
220	504	552	825	319
250	564	612	919	349
300	664	712	1076	399
350	764	812	1234	449

Belastungsdiagramm für freitragende Länge in Abhängigkeit von der Zusatzlast.

Bei längeren Verfahrwegen ist ein Durchhang der Energieführung je nach Einsatzfall technisch zulässig.

Ketteneigengewicht q_k = 2,4 kg/m. Bei abweichender Innenbreite verändert sich die maximale Zusatzlast.



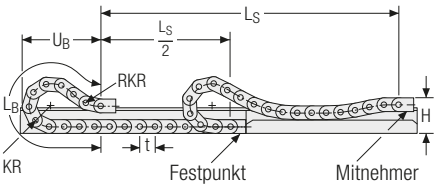
Geschwindigkeit bis 8 m/s

Beschleunigung bis 40 m/s²

Verfahrweg bis 6,4 m

Zusatzlast bis 20 kg/m

Gleitende Anordnung



Die gleitende Energieführung muss in einem Kanal geführt werden. Siehe S. 706.

Für eine gleitende Anwendung ist die Verwendung von Gleitschuhen erforderlich.

Geschwindigkeit bis 2 m/s

Beschleunigung bis 2-3 m/s²

Verfahrweg bis 80 m

Zusatzlast bis 20 kg/m

Änderungen vorbehalten.

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

Technischer Support:
technik@kabelschlepp.de

online-engineer.de
Energieketten-Konfigurator

HC46 RSH | Abmessungen · Technische Daten

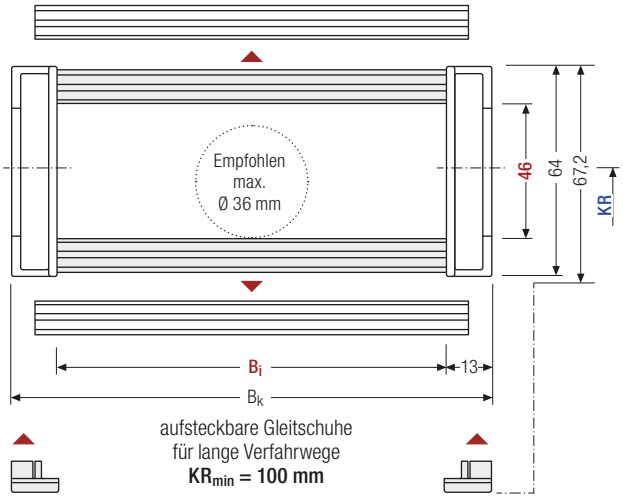
Aluminiumsteg RSH –
Rahmen-Eindrehsteg

- Aluminium-Profilstäbe für leichte und mittlere Belastungen. Montage ohne Schrauben.
- Kundenindividuell im **1 mm Raster** lieferbar.
- **Außen/Innen:** durch Drehung zu lösen.

Stege an jedem Kettenglied montiert **(VS: vollstegig)**

1 mm

B_i von 50 – 400 mm im **1 mm Breitenraster**



Der maximale Leitungsdurchmesser ist stark abhängig vom Krümmungsradius und dem gewünschten Leitungstyp.
Bitte sprechen Sie uns an.

Berechnung der Kettenlänge

Kettenlänge L_k

$$L_k \approx \frac{L_S}{2} + L_B$$

Kettenlänge L_k aufgerundet auf Teilung t

h_i [mm]	h_G [mm]	$h_{G'}$ [mm]	B_i [mm]*	B_k [mm]	KR [mm]										q_k [kg/m]
46	64	67,2	**50 – 400**	B_i + 26	**75**	**100**	**125**	**150**	**175**	**200**	**220**	**250**	**300**	**350**	1,83 – 4,01

* im 1 mm Breitenraster

Bestellbeispiel

HC 46	.	200	.	RSH	.	170	-	2010		VS
Typenreihe		B_i [mm]		Stegbauart		KR [mm]		L_k [mm]		Steganordnung

Änderungen vorbehalten.

HC46 RSH | Innenaufteilung | TS0 · TS1 · TS3

Trennstegsysteme

Montiert wird das Trennstegsystem standardmäßig an jedem 2. Kettenglied.

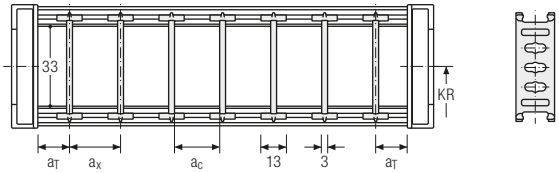
Standardmäßig sind Trennstege bzw. das komplette Trennstegsystem (Trennstege mit Höhenseparierungen) im Querschnitt verschiebbar **(Version A)**.

Für Anwendungen mit Querbeschleunigungen und auf der Seite liegende Anwendungen sind die Trennstege durch einfaches Einschieben eines im Zubehör erhältlichen Fixierprofils in den RSH-Steg fixierbar **(Version B)**.

Trennstegsystem TS0 ohne Höhenunterteilung

Vers.	$a_{T\ min}$ [mm]	$a_{x\ min}$ [mm]	$a_{C\ min}$ [mm]	$a_{x\ Raster}$ [mm]	$n_{T\ min}$
A	7	13	10	–	–
B	7	13	10	2	–

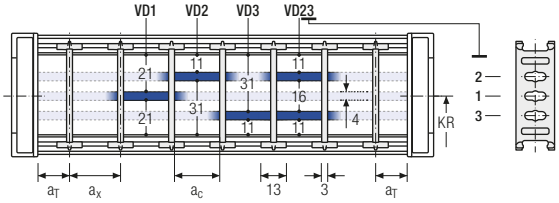
Die Trennstege sind im Querschnitt verschiebbar (Version A) oder fixiert (Version B).



Trennstegsystem TS1 mit durchgehender Höhenunterteilung

Vers.	$a_{T\ min}$ [mm]	$a_{x\ min}$ [mm]	$a_{C\ min}$ [mm]	$a_{x\ Raster}$ [mm]	$n_{T\ min}$
A	7	13	10	–	2
B	7	13	10	2	2

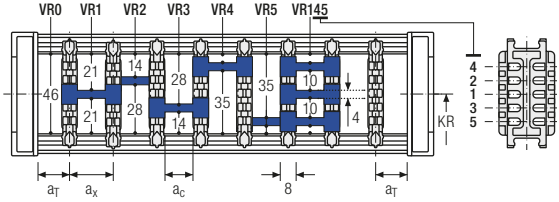
Die Trennstege sind im Querschnitt verschiebbar (Version A) oder fixiert (Version B).

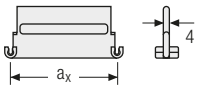


Trennstegsystem TS3 mit Höhenunterteilung aus Kunststoff-Zwischenböden

Vers.	$a_{T\ min}$ [mm]	$a_{x\ min}$ [mm]	$a_{C\ min}$ [mm]	$n_{T\ min}$
A	4	16	8	2

Die Trennstege sind durch die Zwischenböden fixiert, das komplette Trennstegsystem ist im Querschnitt verschiebbar.





Es sind auch Zwischenböden aus Aluminium im 1 mm Breitenraster mit **a_x > 42 mm** lieferbar.

a_x (Mittenabstand Trennstege) [mm]

a_C (Nutzbreite Innenkammer) [mm]

16	**18**	**23**	**28**	**32**	**33**	**38**	**43**	**48**	**58**	**64**	**68**
8	10	15	20	24	25	30	35	40	50	56	60
78	**80**	**88**	**96**	**112**	**128**	**144**	**160**	**176**	**192**	**208**	
70	72	80	88	104	120	136	152	168	184	200	

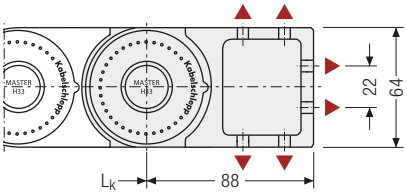
Beim Einsatz von **Kunststoff-Zwischenböden mit a_x > 112 mm** empfehlen wir eine zusätzliche mittige Abstützung mit einem **Twintrennsteg** (S_T = 3 mm). Twintrennstege sind auch zur nachträglichen Montage im Zwischenbodensystem geeignet.

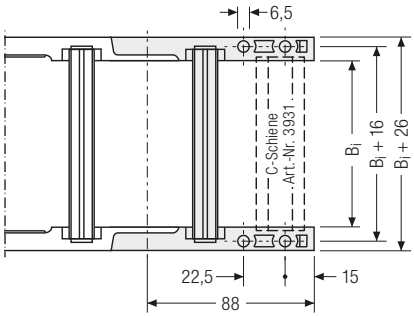
Änderungen vorbehalten.

H46 | Anschlusselemente

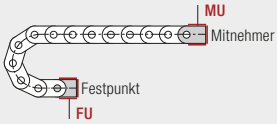
Universal-Anschlusselemente UMB – Kunststoff (Standard)

Die Universal-Anschlusselemente (UMB) aus Kunststoff lassen sich **von oben, von unten, oder stirnseitig anschließen**.





▲ Montagemöglichkeiten



Anschlusspunkt
F – Festpunkt
M – Mitnehmer

Anschlussart
U – Universalanschluss

Bestellbeispiel

UMB	.	F	U
UMB	.	M	U
Anschlusselement		Anschlusspunkt	Anschlussart

Wir empfehlen die Verwendung von Zugentlastungen vor Mitnehmer und Festpunkt.
Siehe ab S. 764.

Weitere Produktinformationen online

Montageanleitungen uvm.:
Mehr Infos auf Ihrem Smartphone oder unter
kabelschlepp.de/support

Konfigurieren Sie hier Ihre Energieführungskette:
onlineengineer.de

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

Technischer Support:
technik@kabelschlepp.de

online-engineer.de
Energieketten-Konfigurator

Änderungen vorbehalten.

Änderungen vorbehalten.

L60 | Stegbauarten | Übersicht

L60

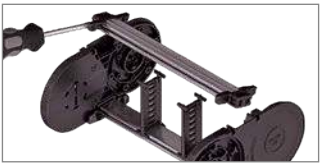
Teilung
91 mm

Innenhöhe
60 mm

Innenbreiten
75 – 600 mm

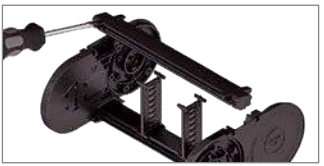
Krümmungs-radien
135 – 500 mm

Stegbauarten



Aluminiumsteg RSH Seite 286

Rahmen-Eindrehsteg
- Aluminium-Profilstäbe für leichte bis mittlere Belastungen. Montage ohne Schrauben.
- **Außen/Innen:** durch Drehung zu lösen.



Kunststoffsteg RE Seite 290

Rahmen-Eindrehsteg
- Kunststoff-Profilstäbe für leichte bis mittlere Belastungen. Montage ohne Schrauben.
- **Außen/Innen:** durch Drehung zu lösen.

TOTALTRAX® Komplettsysteme

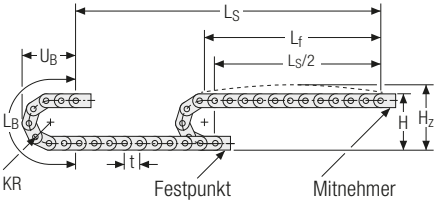
Profitieren Sie von den Vorteilen eines TOTALTRAX®-Komplettsystems. Eine Komplettlieferung aus einer Hand – auf Wunsch mit Gewährleistungszertifikat! Erfahren Sie mehr unter **kabelschlepp.de/totaltrax**

TRAXLINE® Leitungen für Energieführungen

Hochflexible Elektroleitungen, die speziell für den Einsatz in Energieführungsketten entwickelt, optimiert und getestet wurden, finden Sie unter **traxline.de**

Änderungen vorbehalten.

Freitragende Anordnung

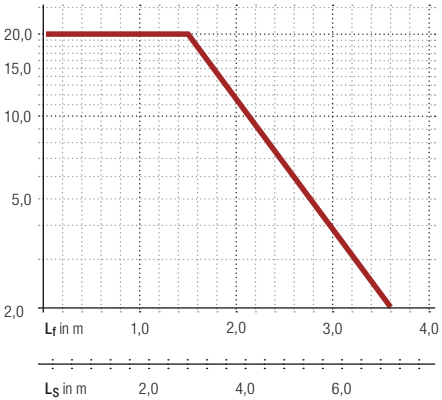


KR [mm]	H [mm]	H_Z [mm]	L_B [mm]	U_B [mm]
135	358	408	607	271
150	388	438	654	286
175	441	491	732	312
200	488	538	811	336
250	588	638	968	386
300	688	738	1125	436
350	788	838	1282	486
400	888	938	1439	536
500	1088	1138	1753	636

Belastungsdiagramm für freitragende Länge in Abhängigkeit von der Zusatzlast.

Bei längeren Verfahrwegen ist ein Durchhang der Energieführung je nach Einsatzfall technisch zulässig.

Ketteneigengewicht q_k = 3,6 kg/m. Bei abweichender Innenbreite verändert sich die maximale Zusatzlast.



Geschwindigkeit
bis 6 m/s

Beschleunigung
bis 30 m/s²

Verfahrweg
bis 7 m

Zusatzlast
bis 20 kg/m

Weitere Produktinformationen online

Montageanleitungen uvm.:
Mehr Infos auf Ihrem Smartphone oder unter
kabelschlepp.de/support

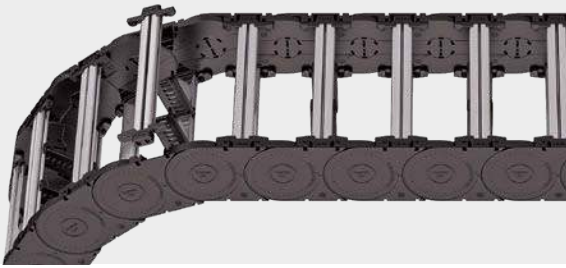
Konfigurieren Sie hier Ihre Energieführungskette:
online-engineer.de

Änderungen vorbehalten.

LC60 RSH | Abmessungen · Technische Daten

Aluminiumsteg RSH –
Rahmen-Eindrehsteg

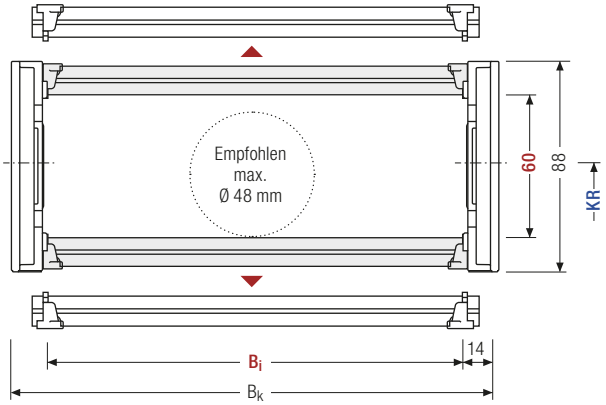
- Aluminium-Profilstäbe für leichte bis mittlere Belastungen. Montage ohne Schrauben.
- Kundenindividuell im **1 mm Raster** lieferbar.
- **Außen/Innen:** durch Drehung zu lösen.



Stege an jedem Kettenglied montiert **(VS: vollstegig)**

1 mm

B_i von 75 – 600 mm im **1 mm Breitenraster**



Der maximale Leitungsdurchmesser ist stark abhängig vom Krümmungsradius und dem gewünschten Leitungstyp.
Bitte sprechen Sie uns an.

Berechnung der Kettenlänge

Kettenlänge L_k

$$L_k \approx \frac{L_S}{2} + L_B$$

Kettenlänge L_k aufgerundet auf Teilung t

h_i [mm]	h_G [mm]	B_i [mm]*	B_k [mm]	KR [mm]									q_k [kg/m]
60	88	75 – 600	B_i + 28	135	150	175	200	250	300	350	400	500	2,78 – 7,10

* im 1 mm Breitenraster

Bestellbeispiel

LC 60	.	400	.	RSH	.	250	-	2184		VS
Typenreihe		B_i [mm]		Stegbauart		KR [mm]		L_k [mm]		Steganordnung

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

Technischer Support:
technik@kabelschlepp.de

online-engineer.de
Energieketten-Konfigurator

Änderungen vorbehalten.

LC60 RSH | Innenaufteilung | TS0 · TS1

Trennstegsysteme

Montiert wird das Trennstegsystem standardmäßig an jedem 2. Kettenglied.

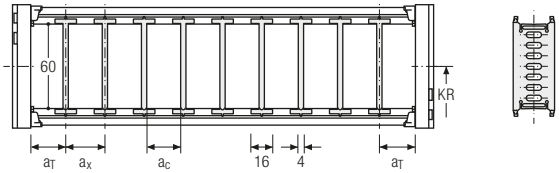
Standardmäßig sind Trennstege bzw. das komplette Trennstegsystem (Trennstege mit Höhenseparierungen) im Querschnitt verschiebbar **(Version A)**.

Für Anwendungen mit Querbeschleunigungen und auf der Seite liegende Anwendungen sind die Trennstege durch eines im Zubehör erhältlichen Fixierprofils fixierbar **(Version B)**. Das Fixierprofil muss werkseitig verbaut werden.

Trennstegsystem TS0 ohne Höhenunterteilung

Vers.	a_T min [mm]	a_x min [mm]	a_c min [mm]	a_x Raster [mm]	n_T min
A	10	13	9	–	–
B	10	13	9	2	–

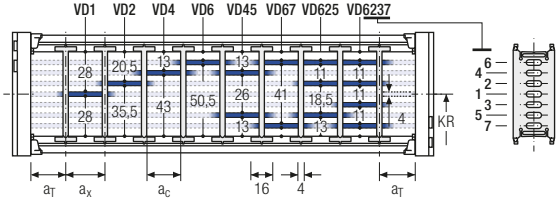
Die Trennstege sind im Querschnitt verschiebbar (Version A) oder fixiert (Version B).



Trennstegsystem TS1 mit durchgehender Höhenunterteilung

Vers.	a_T min [mm]	a_x min [mm]	a_c min [mm]	a_x Raster [mm]	n_T min
A	10	13	9	–	2
B	10	13	9	2	2

Die Trennstege sind im Querschnitt verschiebbar (Version A) oder fixiert (Version B).



TOTALTRAX® Komplettsysteme

Profitieren Sie von den Vorteilen eines TOTALTRAX®-Komplettsystems. Eine Komplettlieferung aus einer Hand – auf Wunsch mit Gewährleistungszertifikat! Erfahren Sie mehr unter **kabelschlepp.de/totaltrax**

TRAXLINE® Leitungen für Energieführungen

Hochflexible Elektroleitungen, die speziell für den Einsatz in Energieführungsketten entwickelt, optimiert und getestet wurden, finden Sie unter **traxline.de**

Änderungen vorbehalten.

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

Technischer Support: **technik@kabelschlepp.de**

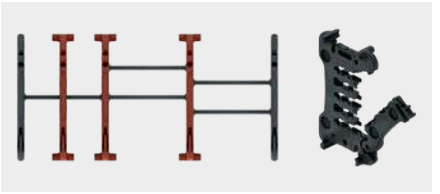
online-engineer.de Energieketten-Konfigurator

LC60 RSH | Innenaufteilung | TS3

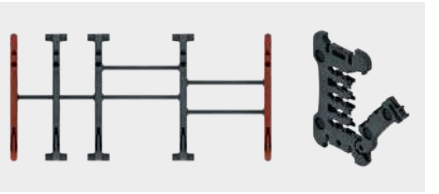
Trennstegsystem TS3 mit Höhenunterteilung aus Kunststoff-Zwischenböden

Standardmäßig wird der Trennsteg **Version A** zur vertikalen Unterteilung innerhalb der Energieführung eingesetzt. Das komplette Trennstegsystem ist im Querschnitt verschiebbar.

Trennsteg Version A



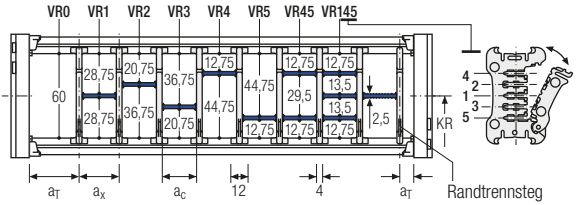
Randtrennsteg

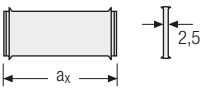


Vers.	$a_{T\ min}$ [mm]	$a_{x\ min}$ [mm]	$a_{C\ min}$ [mm]	n_T min
A	8 / 4*	14	10	2

* Bei Randtrennsteg

Die Trennstege sind durch die Zwischenböden fixiert, das komplette Trennstegsystem ist im Querschnitt verschiebbar.





a_x (Mittenabstand Trennstege) [mm]

a_C (Nutzbreite Innenkammer) [mm]

14	**16**	**19**	**23**	**24**	**28**	**29**	**32**	**33**	**34**	**38**	**39**	**43**	**44**	**48**	**49**	**54**
10	12	15	19	20	24	25	28	29	30	34	35	39	40	44	45	50
58	**59**	**64**	**68**	**69**	**74**	**78**	**79**	**80**	**84**	**88**	**89**	**94**	**96**	**99**	**112**	
54	55	60	64	65	70	74	75	76	80	84	85	90	92	95	108	

Beim Einsatz von **Kunststoff-Zwischenböden mit a_x > 49 mm** ist eine zusätzliche mittige Abstützung notwendig.

Bestellbeispiel

TS3	.	A	.	3	.	K1	.	34	-	VR1
						⋮		⋮		⋮
					.	K4	.	38	-	VR3
Trennstegsystem		Version		n_T		Kammer		a_x		Höhenunterteilung

Bitte die Bezeichnung des Trennstegsystems **(TS0, TS1 …)**, die Version, sowie die Anzahl der Trennstege pro Querschnitt [n_T] angeben. Zudem bitte zusätzlich die Kammern [K] von links nach rechts, sowie die Montageabstände [a_T/a_x] eintragen (Mitnehmeransicht).

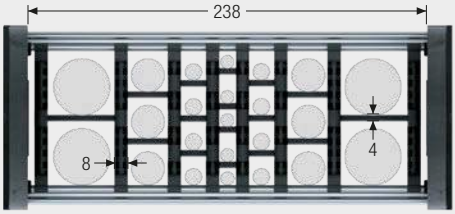
Bei Verwendung von Trennstegsystemen mit Höhenunterteilung **(TS1, TS3)** bitte zusätzlich die Positionen [z.B. VD23] vom linken Mitnehmerband aus angeben. Sie können Ihrer Bestellung gerne eine Skizze beifügen.

Änderungen vorbehalten.

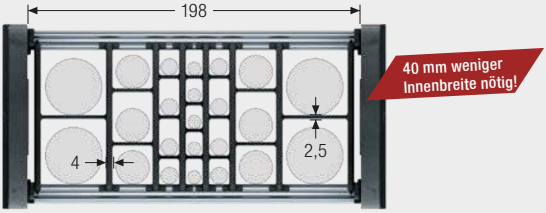
Die nächste Generation des Trennstegsystems TS3

Baubreitenoptimiert für mehr Platz in der gleichen Energiekette

Vergleich Baubreite

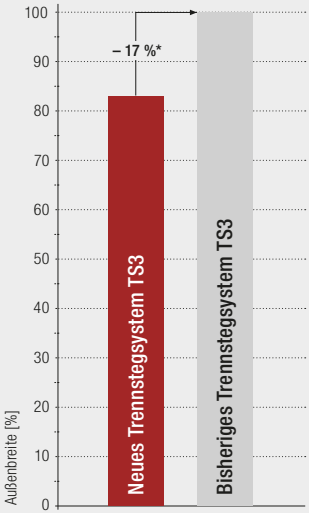


Bisheriges Trennstegsystem TS3 mit Stegvariante RSH/RE



Deutliche Platzersparnis bei gleicher Belegungskapazität durch das neues Trennstegsystem TS3 mit Stegvariante RSH/RE

Baubreitenoptimierung durch angepasste Trennstege



*Bei einer Innenbreite B_i = 238 mm mit Stegvariante RE

Montagefreundliche Leitungsseparation auf engstem Raum

1 Leitungen einlegen, Trennstege aufklappen und erste Höhenunterteilung einschieben

2 Weitere Leitungen einlegen, Höhenunterteilungen einschieben

3 Leitungen einlegen, Höhenunterteilungen vervollständigen

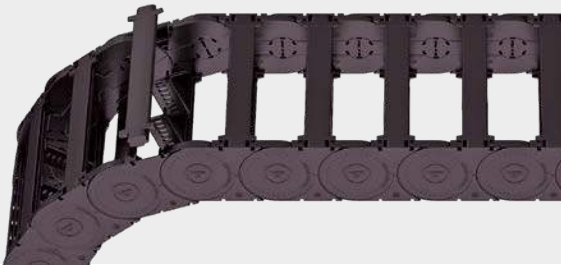
4 Trennstege zuklappen

Änderungen vorbehalten.

LE60 RE | Abmessungen · Technische Daten

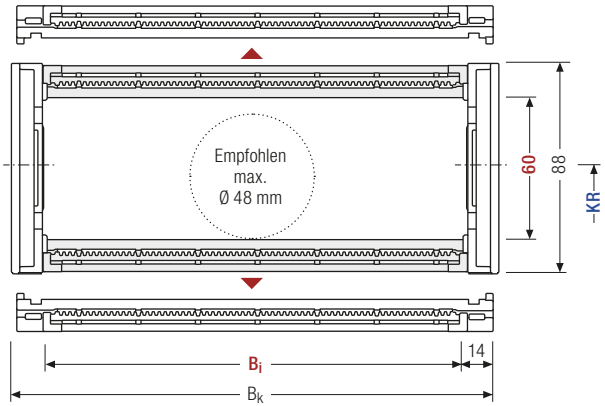
Kunststoffsteg RE –
Rahmen-Eindrehsteg

- Kunststoff-Profilstäbe für leichte bis mittlere Belastungen. Montage ohne Schrauben.
- **Außen/Innen:** durch Drehung zu lösen.



Stege an jedem Kettenglied montiert **(VS: vollstegig)**

B_i von 85 – 250 mm



Der maximale Leitungsdurchmesser ist stark abhängig vom Krümmungsradius und dem gewünschten Leitungstyp.
Bitte sprechen Sie uns an.

Berechnung der Kettenlänge

Kettenlänge L_k

$$L_k \approx \frac{L_S}{2} + L_B$$

Kettenlänge L_k aufgerundet auf Teilung t

h_i [mm]	h_G [mm]	B_i [mm]				B_k [mm]	KR [mm]					q_k [kg/m]
60	88	85	125	138	150	B_i + 28	135	150	175	200	250	3,00 – 4,20
		180	196	225	250		300	350	400	500		

Bestellbeispiel

LE 60	.	180	.	RE	.	250	-	2184	VS
Typenreihe		B_i [mm]		Stegbauart		KR [mm]		L_k [mm]	Steganordnung

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

Technischer Support:
technik@kabelschlepp.de

online-engineer.de
Energieketten-Konfigurator

Änderungen vorbehalten.

Trennstegsysteme

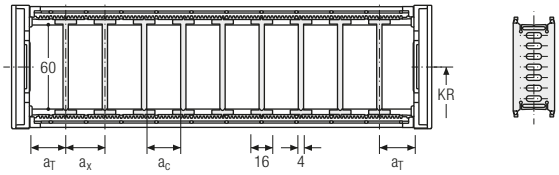
Montiert wird das Trennstegsystem standardmäßig an jedem 2. Kettenglied.

Standardmäßig sind Trennstege bzw. das komplette Trennstegsystem (Trennstege mit Höhenseparierungen) im Querschnitt verschiebbar **(Version A)**.

Trennstegsystem TS0 ohne Höhenunterteilung

Vers.	$a_{T\ min}$ [mm]	$a_{x\ min}$ [mm]	$a_{C\ min}$ [mm]	$n_{T\ min}$
A	10	13	9	–

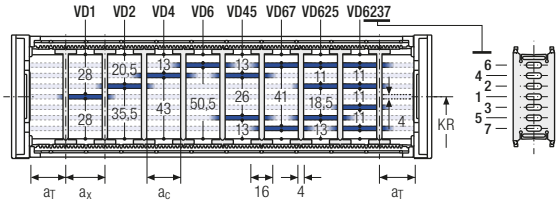
Die Trennstege sind im Querschnitt verschiebbar.



Trennstegsystem TS1 mit durchgehender Höhenunterteilung

Vers.	$a_{T\ min}$ [mm]	$a_{x\ min}$ [mm]	$a_{C\ min}$ [mm]	$n_{T\ min}$
A	10	13	9	2

Die Trennstege sind im Querschnitt verschiebbar.



TOTALTRAX® Komplettsysteme

Profitieren Sie von den Vorteilen eines TOTALTRAX®-Komplettsystems. Eine Komplettlieferung aus einer Hand – auf Wunsch mit Gewährleistungszertifikat! Erfahren Sie mehr unter **kabelschlepp.de/totaltrax**

TRAXLINE® Leitungen für Energieführungen

Hochflexible Elektroleitungen, die speziell für den Einsatz in Energieführungsketten entwickelt, optimiert und getestet wurden, finden Sie unter **traxline.de**

Änderungen vorbehalten.

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

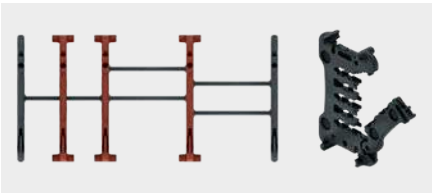
Technischer Support: **technik@kabelschlepp.de**

LE60 RE | Innenaufteilung | TS3

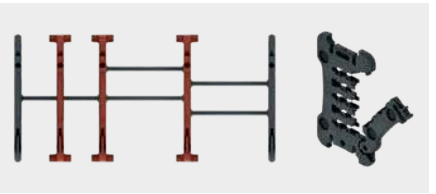
Trennstegsystem TS3 mit Höhenunterteilung aus Kunststoff-Zwischenböden

Standardmäßig wird der Trennsteg **Version A** zur vertikalen Unterteilung innerhalb der Energieführung eingesetzt. Das komplette Trennstegsystem ist im Querschnitt verschiebbar.

Trennsteg Version A



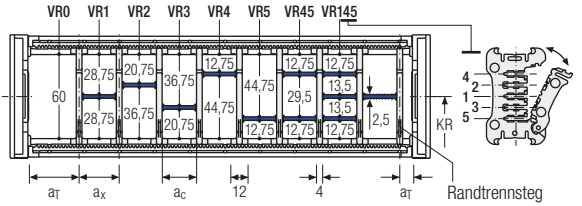
Randtrennsteg

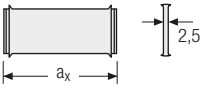


Vers.	a_T min [mm]	a_x min [mm]	a_C min [mm]	n_T min
A	8 / 4*	14	10	2

* Bei Randtrennsteg

Die Trennstege sind durch die Zwischenböden fixiert, das komplette Trennstegsystem ist im Querschnitt verschiebbar.

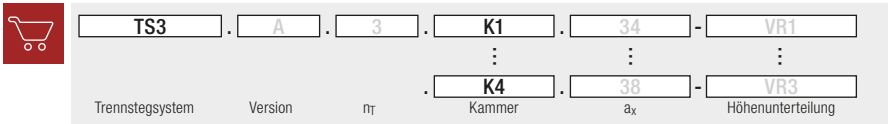




a_x (Mittenabstand Trennstege) [mm]																
a_C (Nutzbreite Innenkammer) [mm]																
14	**16**	**19**	**23**	**24**	**28**	**29**	**32**	**33**	**34**	**38**	**39**	**43**	**44**	**48**	**49**	**54**
10	12	15	19	20	24	25	28	29	30	34	35	39	40	44	45	50
58	**59**	**64**	**68**	**69**	**74**	**78**	**79**	**80**	**84**	**88**	**89**	**94**	**96**	**99**	**112**	
54	55	60	64	65	70	74	75	76	80	84	85	90	92	95	108	

Beim Einsatz von **Kunststoff-Zwischenböden mit a_x > 49 mm** ist eine zusätzliche mittige Abstützung notwendig.

Bestellbeispiel



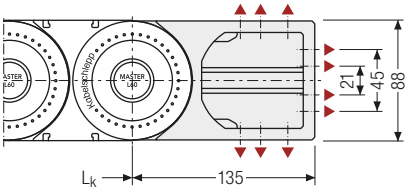
Bitte die Bezeichnung des Trennstegsystems **(TS0, TS1 …)**, die Version, sowie die Anzahl der Trennstege pro Querschnitt [n_T] angeben. Zudem bitte zusätzlich die Kammern [K] von links nach rechts, sowie die Montageabstände [a_T/a_x] eintragen (Mitnehmeransicht).

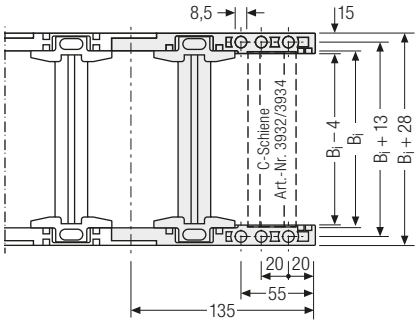
Bei Verwendung von Trennstegsystemen mit Höhenunterteilung **(TS1, TS3)** bitte zusätzlich die Positionen [z.B. VD23] vom linken Mitnehmerband aus angeben. Sie können Ihrer Bestellung gerne eine Skizze beifügen.

Änderungen vorbehalten.

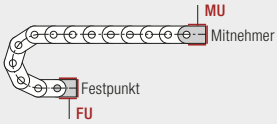
Universal-Anschlusselemente UMB – Kunststoff (Standard)

Die Universal-Anschlusselemente (UMB) aus Kunststoff lassen sich **von oben, von unten oder stirnseitig anschließen**.





▲ Montagemöglichkeiten



Anschlusspunkt
F – Festpunkt
M – Mitnehmer

Anschlussart
U – Universalanschluss

Bestellbeispiel

UMB	.	F	U
UMB	.	M	U
Anschlusselement		Anschlusspunkt	Anschlussart

Wir empfehlen die Verwendung von Zugentlastungen vor Mitnehmer und Festpunkt. Siehe ab S. 764.

Weitere Produktinformationen online

Montageanleitungen uvm.:
Mehr Infos auf Ihrem Smartphone oder unter
kabelschlepp.de/support

Konfigurieren Sie hier Ihre Energieführungskette:
onlineengineer.de

Änderungen vorbehalten.

L80

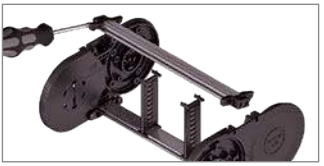
Teilung
111 mm

Innenhöhe
80 mm

Innenbreiten
85 – 800 mm

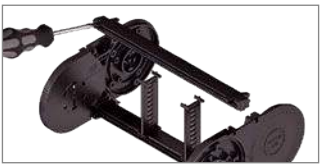
Krümmungs-radien
150 – 500 mm

Stegbauarten



Aluminiumsteg RSH ..... Seite **296**

Rahmen-Eindrehsteg
- Aluminium-Profilstäbe für leichte bis mittlere Belastungen. Montage ohne Schrauben.
- **Außen/Innen:** durch Drehung zu lösen.



Kunststoffsteg RE ..... Seite **300**

Rahmen-Eindrehsteg
- Kunststoff-Profilstäbe für leichte bis mittlere Belastungen. Montage ohne Schrauben.
- **Außen/Innen:** durch Drehung zu lösen.

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

Technischer Support:
technik@kabelschlepp.de

online-engineer.de
Energieketten-Konfigurator

TOTALTRAX® Komplettsysteme

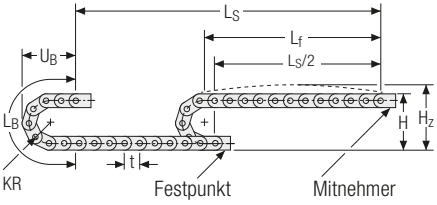
Profitieren Sie von den Vorteilen eines TOTALTRAX®-Komplettsystems. Eine Komplettlieferung aus einer Hand – auf Wunsch mit Gewährleistungszertifikat! Erfahren Sie mehr unter **kabelschlepp.de/totaltrax**

TRAXLINE® Leitungen für Energieführungen

Hochflexible Elektroleitungen, die speziell für den Einsatz in Energieführungsketten entwickelt, optimiert und getestet wurden, finden Sie unter **traxline.de**

Änderungen vorbehalten.

Freitragende Anordnung

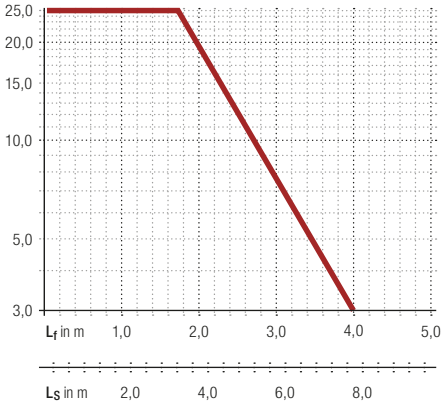


KR [mm]	H [mm]	H_z [mm]	L_B [mm]	U_B [mm]
150	410	470	694	316
200	510	570	851	366
250	610	670	1008	416
300	710	770	1165	466
350	810	870	1322	516
400	910	970	1479	566
500	1110	1170	1793	666

Belastungsdiagramm für freitragende Länge in Abhängigkeit von der Zusatzlast.

Bei längeren Verfahrwegen ist ein Durchhang der Energieführung je nach Einsatzfall technisch zulässig.

Ketteneigengewicht q_k = 5,63 kg/m. Bei abweichender Innenbreite verändert sich die maximale Zusatzlast.



Geschwindigkeit
bis 5 m/s

Beschleunigung
bis 25 m/s²

Verfahrweg
bis 7,9 m

Zusatzlast
bis 25 kg/m

Weitere Produktinformationen online

Montageanleitungen uvm.:
Mehr Infos auf Ihrem Smartphone oder unter
kabelschlepp.de/support

Konfigurieren Sie hier Ihre Energieführungskette:
online-engineer.de

Änderungen vorbehalten.

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

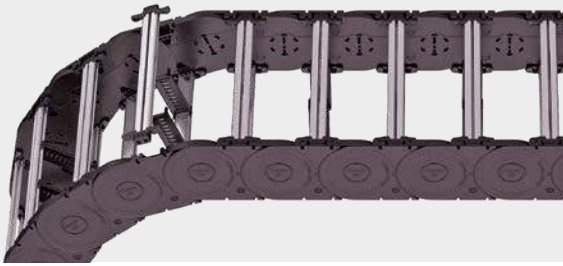
Technischer Support:
technik@kabelschlepp.de

online-engineer.de
Energieketten-Konfigurator

LC80 RSH | Abmessungen · Technische Daten

Aluminiumsteg RSH –
Rahmen-Eindrehsteg

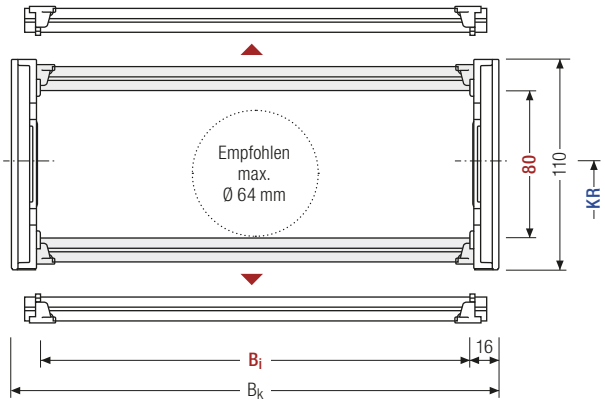
- Aluminium-Profilstäbe für leichte bis mittlere Belastungen. Montage ohne Schrauben.
- Kundenindividuell im **1 mm Raster** lieferbar.
- **Außen/Innen:** durch Drehung zu lösen.



Stege an jedem Kettenglied montiert **(VS: vollstegig)**

1 mm

B_i von 100 – 800 mm im **1 mm Breitenraster**



Der maximale Leitungsdurchmesser ist stark abhängig vom Krümmungsradius und dem gewünschten Leitungstyp.
Bitte sprechen Sie uns an.

Berechnung der Kettenlänge

Kettenlänge L_k

$$L_k \approx \frac{L_S}{2} + L_B$$

Kettenlänge L_k aufgerundet auf Teilung t

h_i [mm]	h_G [mm]	B_i [mm]*	B_k [mm]	KR [mm]							q_k [kg/m]
80	110	100 – 800	B_i + 32	150	200	250	300	350	400	500	3,89 – 10,01

* im 1 mm Breitenraster

Bestellbeispiel

LC 80	.	500	.	RSH	.	300	-	2442		VS
Typenreihe		B_i [mm]		Stegbauart		KR [mm]		L_k [mm]		Steganordnung

Änderungen vorbehalten.

LC80 RSH | Innenaufteilung | TS0 · TS1

Trennstegsysteme

Montiert wird das Trennstegsystem standardmäßig an jedem 2. Kettenglied.

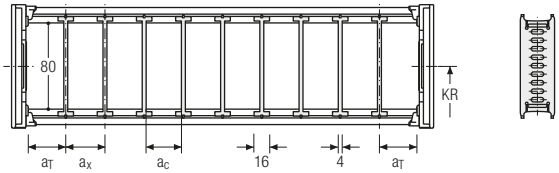
Standardmäßig sind Trennstege bzw. das komplette Trennstegsystem (Trennstege mit Höhenseparierungen) im Querschnitt verschiebbar **(Version A)**.

Für Anwendungen mit Querbeschleunigungen und auf der Seite liegende Anwendungen sind die Trennstege durch eines im Zubehör erhältlichen Fixierprofils fixierbar **(Version B)**. Das Fixierprofil muss werkseitig verbaut werden.

Trennstegsystem TS0 ohne Höhenunterteilung

Vers.	a_T min [mm]	a_x min [mm]	a_c min [mm]	a_x Raster [mm]	n_T min
A	10	16	12	–	–
B	10	16	12	3	–

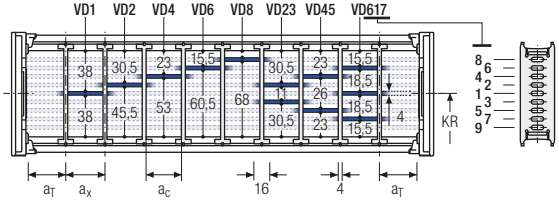
Die Trennstege sind im Querschnitt verschiebbar (Version A) oder fixiert (Version B).



Trennstegsystem TS1 mit durchgehender Höhenunterteilung

Vers.	a_T min [mm]	a_x min [mm]	a_c min [mm]	a_x Raster [mm]	n_T min
A	10	16	12	–	2
B	10	16	12	3	2

Die Trennstege sind im Querschnitt verschiebbar (Version A) oder fixiert (Version B).



TOTALTRAX® Komplettsysteme

Profitieren Sie von den Vorteilen eines TOTALTRAX®-Komplettsystems. Eine Komplettlieferung aus einer Hand – auf Wunsch mit Gewährleistungszertifikat! Erfahren Sie mehr unter **kabelschlepp.de/totaltrax**

TRAXLINE® Leitungen für Energieführungen

Hochflexible Elektroleitungen, die speziell für den Einsatz in Energieführungsketten entwickelt, optimiert und getestet wurden, finden Sie unter **traxline.de**

Änderungen vorbehalten.

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

Technischer Support: **technik@kabelschlepp.de**

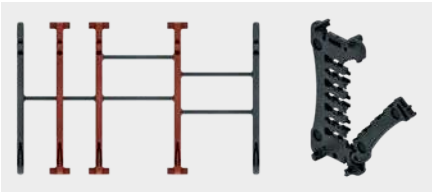
online-engineer.de Energieketten-Konfigurator

LC80 RSH | Innenaufteilung | TS3

Trennstegsystem TS3 mit Höhenunterteilung aus Kunststoff-Zwischenböden

Standardmäßig wird der Trennsteg **Version A** zur vertikalen Unterteilung innerhalb der Energieführung eingesetzt. Das komplette Trennstegsystem ist im Querschnitt verschiebbar.

Trennsteg Version A

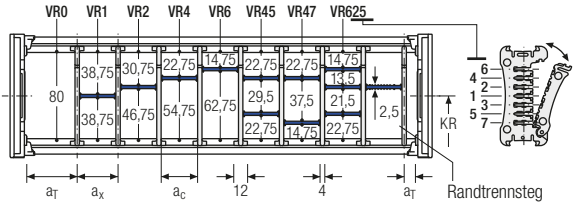


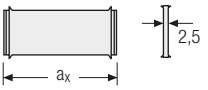
Randtrennsteg

Vers.	$a_{T\ min}$ [mm]	$a_{x\ min}$ [mm]	$a_{C\ min}$ [mm]	$n_{T\ min}$
A	8 / 4*	14	10	2

* Bei Randtrennsteg

Die Trennstege sind durch die Zwischenböden fixiert, das komplette Trennstegsystem ist im Querschnitt verschiebbar.





a_x (Mittenabstand Trennstege) [mm]

a_C (Nutzbreite Innenkammer) [mm]

14	**16**	**19**	**23**	**24**	**28**	**29**	**32**	**33**	**34**	**38**	**39**	**43**	**44**	**48**	**49**	**54**
10	12	15	19	20	24	25	28	29	30	34	35	39	40	44	45	50
58	**59**	**64**	**68**	**69**	**74**	**78**	**79**	**80**	**84**	**88**	**89**	**94**	**96**	**99**	**112**	
54	55	60	64	65	70	74	75	76	80	84	85	90	92	95	108	

Beim Einsatz von **Kunststoff-Zwischenböden mit a_x > 49 mm** ist eine zusätzliche mittige Abstützung notwendig.

Bestellbeispiel

TS3	.	A	.	3	.	K1	.	34	-	VR1
						⋮		⋮		⋮
					.	K4	.	38	-	VR3
Trennstegsystem		Version		n_T		Kammer		a_x		Höhenunterteilung

Bitte die Bezeichnung des Trennstegsystems **(TS0, TS1 …)**, die Version, sowie die Anzahl der Trennstege pro Querschnitt [n_T] angeben. Zudem bitte zusätzlich die Kammern [K] von links nach rechts, sowie die Montageabstände [a_T/a_x] eintragen (Mitnehmeransicht).

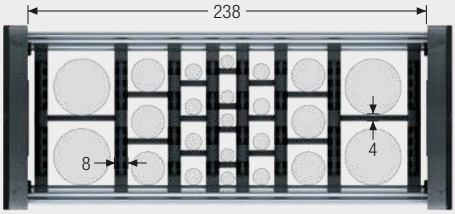
Bei Verwendung von Trennstegsystemen mit Höhenunterteilung **(TS1, TS3)** bitte zusätzlich die Positionen [z.B. VD23] vom linken Mitnehmerband aus angeben. Sie können Ihrer Bestellung gerne eine Skizze beifügen.

Änderungen vorbehalten.

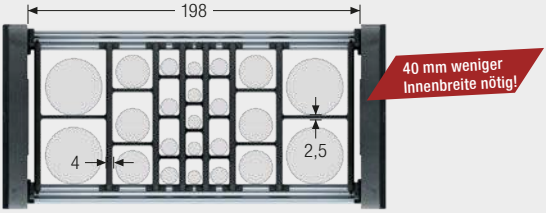
Die nächste Generation des Trennstegsystems TS3

Baubreitenoptimiert für mehr Platz in der gleichen Energiekette

Vergleich Baubreite

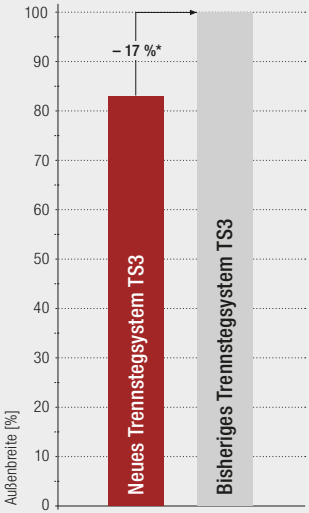


Bisheriges Trennstegsystem TS3 mit Stegvariante RSH/RE



Deutliche Platzersparnis bei gleicher Belegungskapazität durch das neues Trennstegsystem TS3 mit Stegvariante RSH/RE

Baubreitenoptimierung durch angepasste Trennstege



*Bei einer Innenbreite B_i = 238 mm mit Stegvariante RE

Montagefreundliche Leitungsseparation auf engstem Raum

1 Leitungen einlegen, Trennstege aufklappen und erste Höhenunterteilung einschieben

2 Weitere Leitungen einlegen, Höhenunterteilungen einschieben

3 Leitungen einlegen, Höhenunterteilungen vervollständigen

4 Trennstege zuklappen

Änderungen vorbehalten.

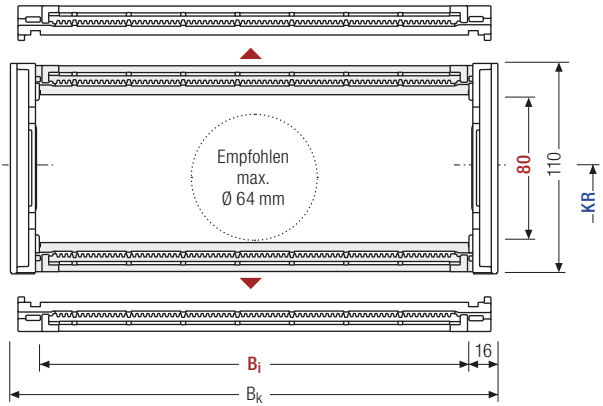
LE80 RE | Abmessungen · Technische Daten

Kunststoffsteg RE –
Rahmen-Eindrehsteg

- Kunststoff-Profilstäbe für leichte bis mittlere Belastungen. Montage ohne Schrauben.
- **Außen/Innen:** durch Drehung zu lösen.

Stege an jedem Kettenglied montiert **(VS: vollstegig)**

B_i von 85 – 250 mm



Der maximale Leitungsdurchmesser ist stark abhängig vom Krümmungsradius und dem gewünschten Leitungstyp.
Bitte sprechen Sie uns an.

Berechnung der Kettenlänge

Kettenlänge L_k

$$L_k \approx \frac{L_S}{2} + L_B$$

Kettenlänge L_k aufgerundet auf Teilung t

h_i [mm]	h_G [mm]	B_i [mm]				B_k [mm]	KR [mm]			q_k [kg/m]
80	110	85	125	138	150	$B_i + 32$	150	200	300	3,84 – 4,83
		180	196	225	250		350	400	500	

Bestellbeispiel

LE 80	.	250	.	RE	.	300	-	2442		VS
Typenreihe		B_i [mm]		Stegbauart		KR [mm]		L_k [mm]		Steganordnung

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

Technischer Support:
technik@kabelschlepp.de

online-engineer.de
Energieketten-Konfigurator

Änderungen vorbehalten.

LE80 RE | Innenaufteilung | TS0 · TS1

Trennstegsysteme

Montiert wird das Trennstegsystem standardmäßig an jedem 2. Kettenglied.

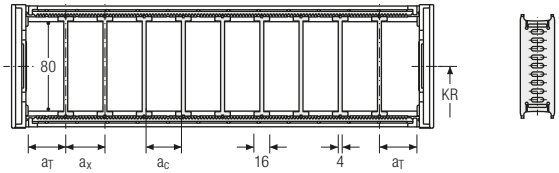
Standardmäßig sind Trennstege bzw. das komplette Trennstegsystem (Trennstege mit Höhenseparierungen) im Querschnitt verschiebbar **(Version A)**.

Für Anwendungen mit Querbeschleunigungen und auf der Seite liegende Anwendungen sind Trennstege mit Arretierungsnocken verfügbar.
Diese können in den Rastprofilen der Stege fixiert werden **(Version B)**.

Trennstegsystem TS0 ohne Höhenunterteilung

Vers.	a_T min [mm]	a_x min [mm]	a_c min [mm]	a_x Raster [mm]	n_T min
A	10	16	12	–	–
B	10	16	12	2,5	–

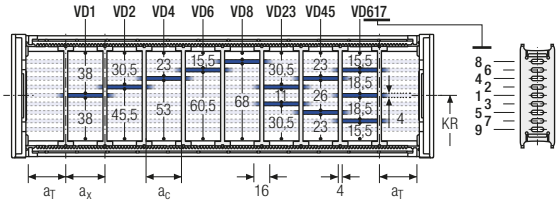
Die Trennstege sind im Querschnitt verschiebbar (Version A) oder fixiert (Version B).



Trennstegsystem TS1 mit durchgehender Höhenunterteilung

Vers.	a_T min [mm]	a_x min [mm]	a_c min [mm]	a_x Raster [mm]	n_T min
A	10	16	12	–	2
B	10	16	12	2,5	2

Die Trennstege sind im Querschnitt verschiebbar (Version A) oder fixiert (Version B).



TOTALTRAX® Komplettsysteme

Profitieren Sie von den Vorteilen eines TOTALTRAX®-Komplettsystems. Eine Komplettlieferung aus einer Hand – auf Wunsch mit Gewährleistungszertifikat! Erfahren Sie mehr unter **kabelschlepp.de/totaltrax**

TRAXLINE® Leitungen für Energieführungen

Hochflexible Elektroleitungen, die speziell für den Einsatz in Energieführungsketten entwickelt, optimiert und getestet wurden, finden Sie unter **traxline.de**

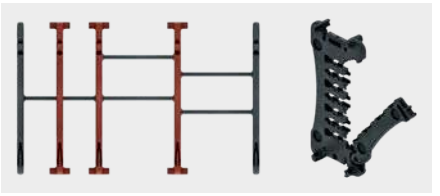
Änderungen vorbehalten.

LE80 RE | Innenaufteilung | TS3

Trennstegsystem TS3 mit Höhenunterteilung aus Kunststoff-Zwischenböden

Standardmäßig wird der Trennsteg **Version A** zur vertikalen Unterteilung innerhalb der Energieführung eingesetzt. Das komplette Trennstegsystem ist im Querschnitt verschiebbar.

Trennsteg Version A

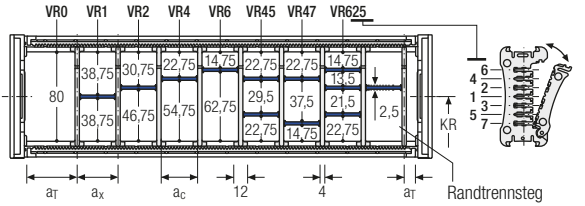


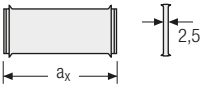
Randtrennsteg

Vers.	a_T min [mm]	a_x min [mm]	a_C min [mm]	n_T min
A	8 / 4*	14	10	2

* Bei Randtrennsteg

Die Trennstege sind durch die Zwischenböden fixiert, das komplette Trennstegsystem ist im Querschnitt verschiebbar.

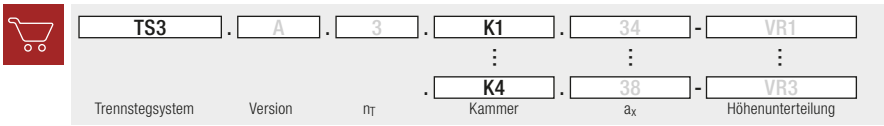




a_x (Mittenabstand Trennstege) [mm]																
a_C (Nutzbreite Innenkammer) [mm]																
14	**16**	**19**	**23**	**24**	**28**	**29**	**32**	**33**	**34**	**38**	**39**	**43**	**44**	**48**	**49**	**54**
10	12	15	19	20	24	25	28	29	30	34	35	39	40	44	45	50
58	**59**	**64**	**68**	**69**	**74**	**78**	**79**	**80**	**84**	**88**	**89**	**94**	**96**	**99**	**112**	
54	55	60	64	65	70	74	75	76	80	84	85	90	92	95	108	

Beim Einsatz von **Kunststoff-Zwischenböden mit a_x > 49 mm** ist eine zusätzliche mittige Abstützung notwendig.

Bestellbeispiel



Bitte die Bezeichnung des Trennstegsystems **(TS0, TS1 …)**, die Version, sowie die Anzahl der Trennstege pro Querschnitt [n_T] angeben. Zudem bitte zusätzlich die Kammern [K] von links nach rechts, sowie die Montageabstände [a_T/a_x] eintragen (Mitnehmeransicht).

Bei Verwendung von Trennstegsystemen mit Höhenunterteilung **(TS1, TS3)** bitte zusätzlich die Positionen [z.B. VD23] vom linken Mitnehmerband aus angeben. Sie können Ihrer Bestellung gerne eine Skizze beifügen.

Legende für Kurzzeichen auf Seite 16

Konstruktionsrichtlinien ab Seite 64

Technischer Support: **technik@kabelschlepp.de**

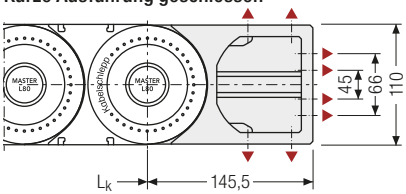
online-engineer.de Energieketten-Konfigurator

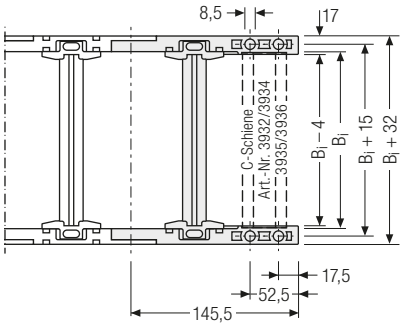
Änderungen vorbehalten.

Universal-Anschlusselemente UMB – Kunststoff (Standard)

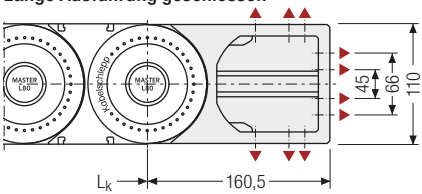
Die Universal-Anschlusselemente (UMB) aus Kunststoff lassen sich **von oben, von unten oder stirnseitig anschließen**.

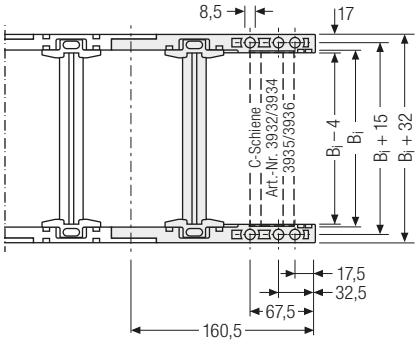
Kurze Ausführung geschlossen





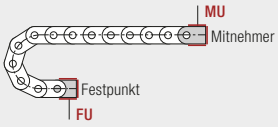
Lange Ausführung geschlossen





Optional sind die Anschlusselemente in **offener** Ausführung zur leichten Montage erhältlich. Bitte bei der Bestellung angeben.

▲ Montagemöglichkeiten



Anschlusspunkt
F – Festpunkt
M – Mitnehmer

Anschlussart
U – Universalanschluss

Bestellbeispiel

UMB	.	F	U
UMB	.	M	U
Anschlusselement		Anschlusspunkt	Anschlussart

Wir empfehlen die Verwendung von Zugentlastungen vor Mitnehmer und Festpunkt. Siehe ab S. 764.

Änderungen vorbehalten.