





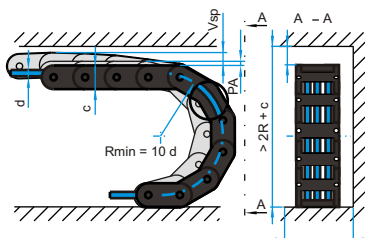
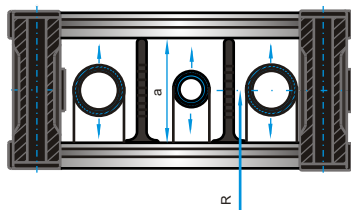
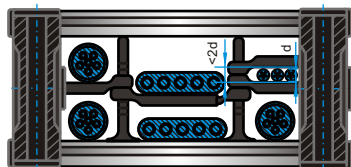
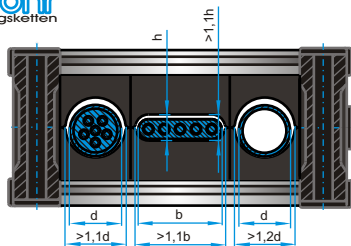
# ekd gelenkrohr

Energieführungsketten und  
Energiekettenführungssysteme  
in Stahl und Kunststoff



**MONTAGE UND BETRIEBSANLEITUNG  
ASSEMBLY AND OPERATING INSTRUCTIONS**

12/2012



# Konstruktionsrichtlinien

## Auswahl der Energiekette, Materialauswahl

Für die Mehrzahl praxisüblicher Anwendungen sind Energieketten aus Kunststoff sehr gut geeignet. Medienbeständigkeit, geringes Gewicht und niedrige Kosten sind wesentliche Vorteile. Stahlketten werden bei extremen Traglasten und anderen besonders hohen mechanischen oder anderen Anforderungen eingesetzt. Bei großen Verfahrenhäufigkeiten oder extremen mechanischen Belastungen sind zur Erzielung langer Standzeiten gehärtete (carburierte) Stahlketten erforderlich.

## Bemessung des Energiekettenquerschnitts und Innenraumaufteilung

Zunächst ist der benötigte Energiekettenquerschnitt für die zu führenden Leitungen zu bestimmen, sofern nicht spezielle Bewegungen oder Anordnungen, aggressive Umgebungsbedingungen oder sonstige Einflussfaktoren andere Vorgehensweisen vorgeben. Alle Leitungen müssen sich in der Energiekette frei bewegen können. Dazu ist für jede Leitung der erforderliche Freiraum zu berücksichtigen:

Rundkabel:	10% des Durchmessers
Flachkabel:	10% der Kabelbreite und -höhe
Schlauchleitungen:	20% des Schlauchdurchmessers

Optimal ist die Trennung aller Leitungen mittels einzelner Kammern. Insbesondere bei stark unterschiedlichen Durchmessern oder mehrlagiger Leitungsverlegung ist eine Separierung durch Zwischen- und Lagenstege unerlässlich. Falls mehrere Leitungen in einer Kammer verlegt werden sollen, sind die Kammerabmessungen so zu beschränken, dass eine Umschlingung der Leitungen verhindert wird. Auch bei Flachkabeln ist bei mehrlagiger Anordnung immer eine Separierung durch Lagenstege erforderlich.

Bei Druckschlauchleitungen ist eine Verkürzung oder Verlängerung durch zusätzlichen Freiraum im Kettenbogen (R) zu berücksichtigen, der durch eine entsprechende Höhe (a) erreicht werden kann.

Die Aufteilung des Energiekettenquerschnitts sollte symmetrisch erfolgen, um eine möglichst gleichmäßige Gewichtsbelastung sicherzustellen. Zudem sind schwere Leitungen außen, nah am Laschenband zu verlegen, um die Biegebelastungen der Querstege zu minimieren.

## Bestimmung des Biegeradius

Der Biegeradius der Energiekette wird mit Hilfe des minimalen zulässigen Biegeradius der Leitungen, des zur Verfügung stehenden Einbauraums und des Polygonaus-schlags PA der Energiekette bestimmt. In der Regel wird von einem minimalen Biegeradius von  $10d$  ausgegangen, wobei  $d$  der größte vorhandene Leitungsdurchmesser ist. Leitungen mit kleineren Mindestbiegeradien sind bei einigen Herstellern lieferbar. Der Polygonausschlag PA beeinflusst den Lauf einer Energiekette. Ein großer Biegeradius bewirkt bei gleicher Teilung in der Regel einen ruhigeren Ablauf der Energiekette. Der Einbauraum muß eine Höhe von mehr als  $2R+c$  aufweisen, wobei  $R$  der Biegeradius und  $c$  die Laschenhöhe der Energiekette ist. Die Vorspannung der Energiekette ist ebenfalls zu berücksichtigen.

# Design guidelines

## Selection of the energy chain and material

For most applications energy chains made of plastic is your first choice. Chemical resistance, light weight and low costs are the major advantages. Steel chains are used under extreme payloads and high mechanical or other particular requirements. For extreme cycles the hardened (carbu-rized) steel is required to achieve long life.

## Calculation of cross-section

First, the cross-section required for the wires is determined, and then specific motions or arrangements, aggressive environmental conditions or other factors lead to your selection. A pre-selection of the product series may use the fields of application (see product series chapter). All lines must be able to move freely in the energy chain. This requires an individual clearance to be taken into account for each line:

round cable:	10% of the diameter
flat cable:	10% of the cable width and height
hoses:	20% of hose diameter

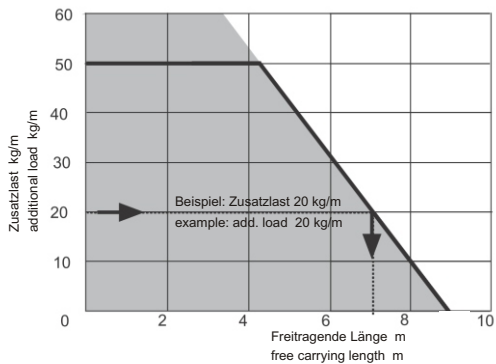
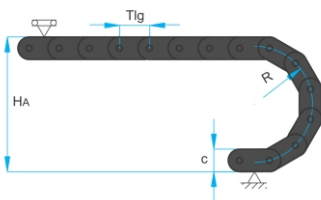
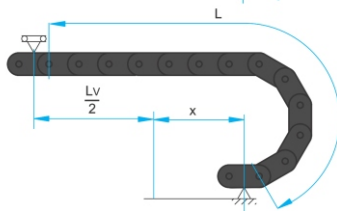
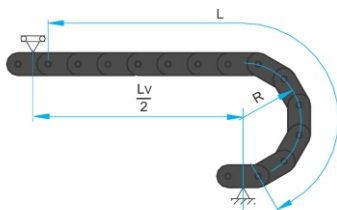
Optimum requirement is the separation of all lines by means of individual chambers. Especially with varying diameters or multi-layer wiring a separation by vertical and horizontal dividers is required. If several lines are to be laid in one chamber, the chamber dimensions have to be restricted so that they maintain their relative positions. Even multi-layer arrangements of flat cables have always to be separated with horizontal dividers.

When using pressure hose a change in length has to be taken into account through additional clearance in the chain bow (radius), which can be achieved by a corresponding chain height (a).

The distribution of the energy chain cross-section should be symmetrical in order to ensure a uniform load. In addition heavy lines are laid out close to the links to minimize the bending loads on the transverse bars.

## Determination of the bending radius

The bending radius of the energy chain is determined by the minimum permissible bending radius of the cables and hoses, the available installation space and the polygon oscillation PA of the energy chain. In general, a minimum bend radius of  $10d$  is considered, where  $d$  is the largest existing line diameter. Cables with smaller minimum bend radii are available by some manu-facturers. The polygon oscillation PA influences the moving of an energy chain. A large bend radius at the same pitch results usually in a calmer movment of the energy chain. The installation space must have a height of more than  $2R + c$ , where  $R$  is the bending radius and  $c$  is the link height of the energy chain. The pretension of the energy chain should also be considered.



## Konstruktionsrichtlinien

### Bestimmung der Energiekettenlänge

Bei Standardanwendungen ist der Festpunktanschluß der Energiekette in der Mitte des Verfahrwegs angeordnet. Der Mitnehmeranschluß wird horizontal über dem Festpunktanschluß zwischen den Endpunkten des Verfahrwegs bewegt. Die erforderliche Länge der Energiekette zwischen dem ersten und dem letzten bewegten Gelenk wird dann wie folgt bestimmt:

$$L = \frac{LV}{2} + 4 R$$

L	Länge der Energiekette
LV	Länge des Verfahrwegs
R	Radius der Energiekette

Liegt der Festpunktanschluß nicht in der Mitte des Verfahrwegs, ist die Energiekette um das Maß der Versetzung x zu verlängern:

$$L = \frac{LV}{2} + 4 R + x$$

X	Versatz des Festpunktanschlusses
---	----------------------------------

Nach der Auswahl der Energiekette ist die Länge auf ein ganzzahliges Vielfaches der Teilung Tlg aufzurunden. Die gerundete Länge ist die Bestelllänge der Energiekette.

Die Anschlußhöhe ergibt sich bei Verwendung des integrierten Kunststoffanschlusses aus dem zweifachen Biegeradius plus Laschenhöhe:

$$HA = 2 R + c$$

HA	Anschlußhöhe
c	Laschenhöhe der Energiekette

### Überprüfung der freitragenden Länge

Das Gewicht aller Leitungen ergibt nach Division durch die Energiekettenlänge die spezifische Zusatzlast:

$$mS = \frac{mL}{L}$$

mL	Leitungsgewicht
mS	Zusatzlast

Mit Hilfe der so berechneten Zusatzlast und des Belastungsdiagramms der Energiekette kann überprüft werden, ob die freitragende Länge eingehalten wird. Ist dies nicht der Fall, ist eine Energiekette mit größerer freitragender Länge zu wählen, oder es sind konstruktive Maßnahmen zu treffen, die den Betrieb mit der gewählten Energiekette ermöglichen (z.B. gleitende Anordnung, Stützrollen, SYSTEM MARATHON o. ä.).

## Design guidelines

### Energy chain length

In standard applications the fixed connector of the energy chain is arranged in the middle of the travel distance. The moving connector moves horizontally over the fixed connector between the end positions of the travel. The required length of the energy chain between the first and the last pivoting link is then determined as follows:

$$L = \frac{LV}{2} + 4 R$$

L	length of the energy chain
LV	length of travel
R	bending radius of the energy chain

If the fixed connector is not in the middle of the travel, the energy chain has to be extended by a displacement of x:

$$L = \frac{LV}{2} + 4 R + x$$

x	offset of the fixed connector
---	-------------------------------

After the selection of the energy chain, the length is rounded up to the link pitch. This length is the ordering length of the energy chain.

The connectors height is double bend radius plus link height:

$$HA = 2 R + c$$

HA	connector height
c	link height of the energy chain

### Review of the free carrying length

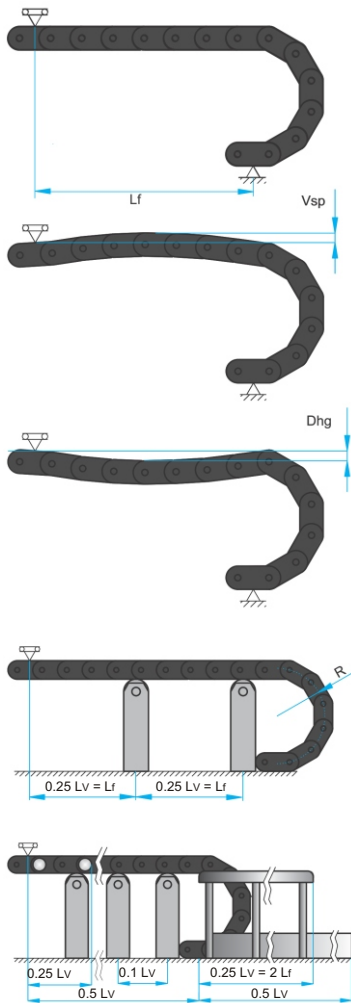
The additional load is the weight of all cables and hoses, divided by the length of the chain:

$$mS = \frac{mL}{L}$$

mL	cable weight
mS	specific additional load

Thus with calculated additional load and the help of the load diagram the free carrying length of the energy chain can be verified.

If the additional load is too high for a particular chain an energy chain with greater free carrying length is chosen or constructive changes have to be done that allow the operation with the chosen energy chain (eg, gliding arrangement, support rollers, SYSTEM MARATHON or similar).



# Konstruktionsrichtlinien

## Vorspannung und zulässiger Durchhang

ekd Energieketten werden mit Vorspannung ausgeliefert. Ausnahmen bilden Energieketten für vertikale oder gleitende Anordnungen sowie auf der Seite liegende Energieketten zum Beispiel in kreisförmiger Anordnung.

Die Vorspannung ist ein typabhängiges konstruktives Hilfsmittel, um gegenüber Energieketten ohne Vorspannung größere freitragende Längen zu erzielen.

Die Werte für die Vorspannung werden durch den Hersteller vorgegeben und liegen bei ekd Energieketten aus Stahl bei 5 mm/m, bei Kunststoffenergieketten maximal bei 25 mm/m ohne Zusatzlast.

Der Durchhang resultiert aus der Zusatzlast und dem Eigengewicht der Energiekette. Aufgrund der gegenüber Kunststoff deutlich geringeren Dehngrenzen für Stahl (0,2% Dehngrenze) ist auch der zulässige Durchhang von Stahlenergieketten deutlich enger zu begrenzen als der von Kunststoffenergieketten.

Auf der anderen Seite bewirkt bei Kunststoffenergieketten eine langandauernde statische Belastung bei großer freitragender Länge des Obertrums eine degenerative Zunahme des Durchhangs (Kriechen). Erhöhte Temperaturen und Luftfeuchte verstärken diesen Effekt.

Auch durch gebrauchsbedingte Abnutzung nimmt der Durchhang von Energieketten zu.

Der maximal zulässige Durchhang kann nur aus der Beurteilung aller Betriebsbedingungen erfolgen. Innerhalb der in den Belastungsdiagrammen angegebenen Grenzen für die freitragende Länge liegt der Durchhang unter normalen Betriebs- und Umgebungsbedingungen im zulässigen Bereich.

Bei darüber hinausgehenden Werten sind im Einzelfall folgende Zusammenhänge zu berücksichtigen:

Bei zähen Werkstoffen und langsam schleichendem Betrieb der Energiekette ist eine Einschränkung des Durchhangs in der Regel nicht erforderlich.

Bei großen Beschleunigungen und hohen Verfahrgeschwindigkeiten ist ein zu großer Durchhang problematisch. Eine definierte Kräfteinleitung am Mitnehmer ist dann nicht sichergestellt und unkontrollierbare Kettenschwingungen können auftreten. Dadurch wird der Energiekettenwerkstoff extremen, dynamischen Wechselbeanspruchungen ausgesetzt.

In solchen Fällen sind Abhilfemaßnahmen zu treffen.

Die erste Maßnahme besteht in der Auswahl einer Energiekette mit größerer freitragender Länge. Wenn diese Maßnahme nicht realisiert werden kann, gibt es folgende Alternativen:

### Stützrollen und Stützgeländer

Stützrollen sind insbesondere bei Stahlketten ein probates Hilfsmittel den maximalen Verfahweg LV bis zum Vierfachen der freitragenden Länge Lf zu erhöhen.

Mit zusätzlichen Stützrollen und einem Stützgeländer kann der maximale Verfahweg bis zum Achtfachen der freitragenden Länge erweitert werden.

Der Einsatz von Stützrollen mit Stützböcken ist auf Verfahrgeschwindigkeiten unter 1 m/s begrenzt.

# Design guidelines

## Pretension and permissible sag

ekd energy chains are supplied with pretension. Exceptions are energy chains for vertical or sliding arrangements as well as on the side lying energy chains, for example, in a circular arrangement.

The pretension is a manufacturing tool to achieve energy chains with increased free carrying lengths.

The values for the pretension is set by the manufacturer. ekd energy chains made of steel are manufactured with 5 mm / m and plastic energy chains up to 25 mm / m as pretension with no load.

The sag is due to the additional load and the weight of the energy chain. Due to the significantly lower elongation of steel (0.2% linear elongation) compared to plastics the permissible sag of the steel chains is limited lower than for plastic energy chains.

On the other hand, the effect on plastic energy chains of a long-term static load with a long unsupported length of the upper strand chains will increase the sag (creeping of plastics). Elevated temperatures and humidity increases this effect. The sag of energy chains is also increased by use-wear.

The maximum allowable sag can only be judged in the assessment of all operating conditions. Within the limits for the free carrying length specified in the load diagram the sag is within the permissible range at normal operating and environmental conditions.

In addition the following factors have to be taken into account :

Using toughs and slow moving energy chain sag is limited.

For high accelerations and high travel speeds too much sag is a problem. A defined force application at the moved connector is not guaranteed and uncontrollable chain oscillations can occur. Thus the energy chain material is subjected to extreme dynamic stresses.

In such cases, corrective steps should be taken.

The first step is the selection of an energy chain with increased free carrying length. If this can not be done, these are the following alternatives:

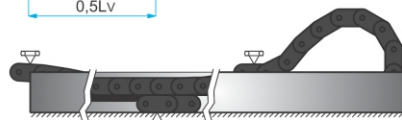
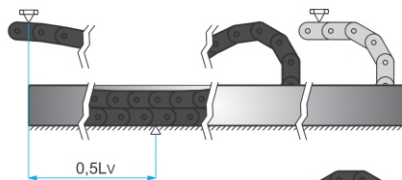
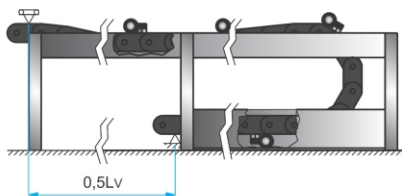
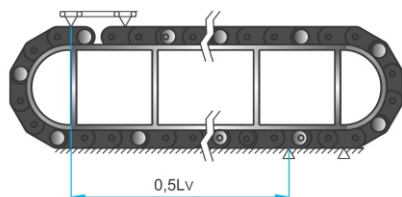
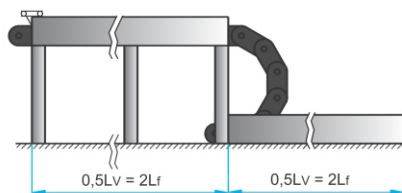
### Support rolls and support rails

Support rollers can increase the maximum travel LV of steel chains by up to four times the free carrying length Lf.

With additional support rollers and a support rail the maximum range of movement can be expanded up to eight times the free carrying length.

The use of support rollers with support frames, is limited to speeds below 1 m / s.





## Konstruktionsrichtlinien

### Hochgesetzte Führungsrinne

Diese Konstruktion findet vorrangig bei Kunststoff-energieketten Anwendung. Wie bei der Verwendung von Stützrollen kann mit der hochgesetzten Rinne eine Verdopplung des maximalen Verfahrwegs bis zum Vierfachen der freitragenden Länge erzielt werden. Aufgrund des größeren zulässigen Durchhangs sind Stützrollen bei Kunststoff-energieketten nicht geeignet.

### Stützwagen

Bei langen Verfahrwegen und sehr hohen Zusatzlasten können Stützwagen mit gegenläufigen Energieketten eingesetzt werden. Die seitlich angeordneten Bundführungsrollen tragen die Energieketten und bewegen den Stützwagen.

Die Energieketten werden in dieser Anordnung ausschließlich auf Zug belastet. Dadurch wird auch bei hohen Zusatzlasten eine extrem lange Lebensdauer erreicht.

### SYSTEM MARATHON

Das SYSTEM MARATHON für unbegrenzte Verfahrwege ist auch für hohe Verfahrgeschwindigkeiten und große Beschleunigungen ausgelegt. Die den Obertrum tragenden Rollen laufen den gesamten Verfahrweg auf durchgehend ebenen Führungsschienen und schwenken im Energiekettenradius zur Ablage der Energiekette ein. In der rückwärtigen Bewegung schwenken die Rollen wieder aus und führen die Energiekette erneut gleitreibungsfrei über den gesamten Verfahrweg. Das SYSTEM MARATHON ist für Kunststoff- und Stahlenergieketten geeignet.

### Gleitende Energieketten

Gleitende Energieketten erfordern zur Führung des Obertrums eine durchgehende Ablagerinne. Zusätzlich ist in der ersten Hälfte des Verfahrwegs entweder eine Gleitleiste zu montieren oder die Energiekette ist über den Festpunktschluß in der Mitte des Verfahrwegs hinaus bis zum Startpunkt zu verlängern, um eine durchgehende Gleitebene zu schaffen (siehe auch Ablage- und Führungsrollen).

Bei hohen dynamischen Anforderungen an die Energiekette kann ein tiefer gesetzter Mitnehmeranschluß erforderlich werden, durch den eine bessere Kräfteinleitung in die Energiekette erfolgt. Bei Verfahrwegen über 30 m, Geschwindigkeiten über 1,5 m/s sowie Beschleunigungen über 1 m/s<sup>2</sup> ist ein tiefer gesetzter Mitnehmer zu empfehlen, der jedoch nur dort eingesetzt werden kann, wo ausreichende Platzverhältnisse für eine bessere Überlänge der Energiekette vorhanden sind. Kettenglieder mit einem Gegenradius minimieren die erforderliche Überlänge und gegebenenfalls auftretende Schwingungen der verbleibenden freitragenden Länge der Energiekette.

PKK, PLE und SLE Energieketten für gleitende Anordnungen werden vorzugsweise mit Gleitern ausgerüstet, die nach Erreichen der Verschleißgrenze ersetzt werden können, ohne die Energiekette ausbauen oder austauschen zu müssen.

## Design guidelines

### Raised trough

This type is mainly used with plastic energy chain applications. As with the use of support rolls the maximum travel can be increased up to four times the free carrying length. Because of the larger permissible sagging, support rolls are not suitable for plastic energy chains.

### Support carriage

For long travel distances and high additional loads support carriages can be used with reverse travelling energy chains. The side-mounted support rolls carry the energy chain and move the support carriage.

The energy chains now only face pull forces and through this an extremely long life is achieved even at high additional loads.

### SYSTEM MARATHON

The patented SYSTEM MARATHON for unlimited travel is also designed for high speeds and high accelerations. The upper run is running with supporting rollers over the entire travel on continuous flat rails and the rollers swing in the radius to lay down the energy chain at the bottom profile. In the back movement the rollers swing out again and lead the energy chain without wear over the entire travel. The SYSTEM MARATHON is not dependant upon the type of energy chain and therefore steel energy chains are as equally suitable as plastic energy chains.

### Gliding energy chains

Gliding energy chains require guiding the upper run in a continuous trough. In addition, the first half of travel slide bars are mounted or the energy chain is extended via the fixed end in the middle of the travel out up to the starting point to create a continuous gliding plane (see also chapter troughs).

With high dynamic demands on the energy chain, lowering the moving connection end may be necessary to result in a better introduction of push forces into the energy chain.

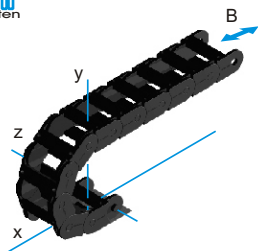
In travels over 30 m, velocities above 1.5 m/s and acceleration of 1 m/s<sup>2</sup> lowering the moving end is recommended and requires an additional length of the energy chain. Chain links with a opposite bend radius minimize the required additional length and minimize oscillations of the remaining free carrying length of the energy chain.

PKK, PLE and SLE energy chains for gliding arrangements are preferably equipped with sliders that can be replaced after reaching the wear limit without dismantling or replacing the energy chain.

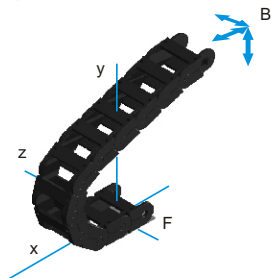
B = moving connector  
F = fixed connector

normal  
(not specified in order)

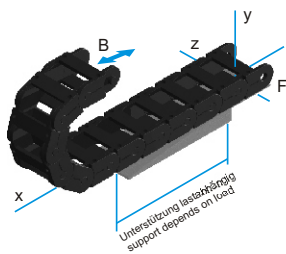
**n**



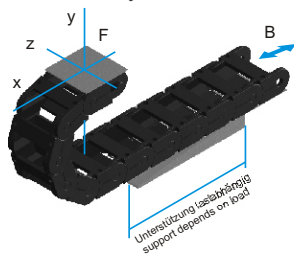
**m**



**f**



**u**



## Anordnungen

### Anordnung normal (n)

Bei der normalen Anordnung ist der Festanschluß in der Regel am ersten Glied des Untertrums in der Mitte des Verfahrswegs. Der bewegliche Mitnehmer wird geradlinig in Kettenlängsrichtung in der Höhe  $2R+C$  über den gesamten Verfahrsweg bewegt. Dabei wird der Obertrum durch Abwinkeln der einzelnen Kettenglieder in den Kettenradius stetig verkürzt, bis nahezu die gesamte Kettelänge als Untertrum auf der Grundlage oder in einer Führungsrinne abgelegt ist. Diese Anordnung erlaubt maximale Verfahrgeschwindigkeiten und extreme Beschleunigungen bei optimaler Lebensdauer.

### Mehraxial (m)

In der mehraxialen Anordnung ist der geradlinigen Bewegung des Mitnehmers entlang der x-Achse (Verfahrsrichtung) eine oder mehrere Bewegungen in y- oder z-Richtung überlagert oder nachgeschaltet. Während die in y-Richtung überlagerten Bewegungen von jeder konventionellen Energiekette ausgeführt werden können, sind für die Bewegungen in z-Richtung Energieketten des Systems ALLROUND erforderlich.

### frei überstehend (f)

Im Gegensatz zur normalen Anordnung wird bei der frei überstehenden Anordnung der Untertrum nur teilweise durch einen Unterbau abgestützt. Durch die hohe Gewichtsbelastung des Untertrums sind in dieser Anordnung nur deutlich reduzierte Verfahrswege möglich.

### beweglicher Anschluß unten (u)

Ist der Mitnehmer im Untertrum angeordnet, ist aufgrund der hohen Gewichtsbelastung (s.o.) ebenfalls von geringeren möglichen Verfahrswegen auszugehen.

## Arrangements

### normal arrangement (n)

In the normal arrangement the fixed connector is usually on the first link in the lower strand in the middle of the travel.

The moving end connector is moving the chain in a straight line lengthwise at a height of  $2R+c$  over the entire travel. The upper strand is steadily reduced through the bending of the individual links until the whole chain length is taken to the bottom or in a trough.

This arrangement allows maximum speeds and extreme acceleration with optimum durability.

### Multiaxial (m)

In the multiaxial arrangement is a vertical and horizontal motion of the driver along the x-axis (travel direction) and one or more movement in the y- or z-direction. While running in the y-direction may be done by any conventional energy chain, the movements in the z-direction require the energy chain system ALLROUND.

### free overhang (f)

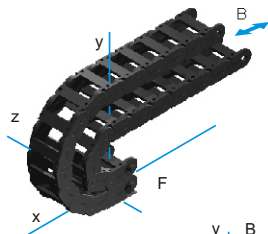
In contrast to the normal arrangement the freely exceeding lower strand is supported only partially by a substructure.

Due to the high weight load on the lower strand in this arrangement only significantly reduced travel distance is possible.

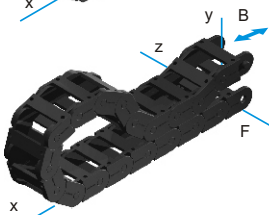
### moved end downside (u)

If the driver is positioned in the lower, due to the heavy weight only a reduced travel distance is possible (see above).

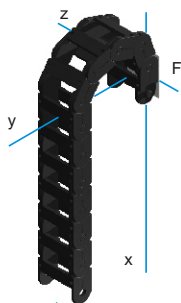
**i**



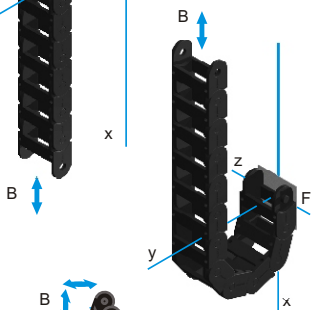
**g**



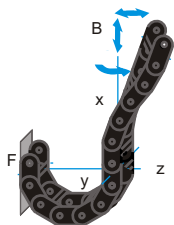
**s**



**h**



**hm**



## Anordnungen

### ineinander verlegt (i)

Eine Vielzahl von Leitungen kann die Anordnung mehrerer ineinander verlegter Energieketten mit unterschiedlichem Biegeradius oder sogar unterschiedlicher Energieketten sinnvoll machen. Die Energieketten werden durch einen gemeinsamen Mitnehmer synchron bewegt.

### gleitende Anordnung (g)

Wenn die freitragende Länge überschritten wird, geht die Energieführungskette in den gleitenden Zustand über. Bei dieser Anordnung sind Energieketten ohne Vorspannung einzusetzen. Eine Führungsrinne ist erforderlich (siehe Ablage- und Führungsrinnen). Gleiter erhöhen die Lebensdauer und können bei Bedarf ausgetauscht werden.

### vertikal stehend (s)

Vertikal stehende Anordnungen werden häufig in Anlagen eingebaut, in denen mehrere Linearachsen miteinander gekoppelt sind. In stehender Anordnung sind Energieketten ohne Vorspannung einzusetzen, um ein Ausknicken der Energiekette zu vermeiden. Das Gewicht der Leitungen und der Energiekette muß von dem in Strecklage befindlichen Kettenabschnitt gestützt und geschoben werden. Die Energiekette sollte so angeordnet werden, dass ggf. auftretende Querbeschleunigungen in der y-Richtung liegen und durch eine Abstützung aufgefangen werden.

### vertikal hängend (h)

Aufzüge, Hochregallager und Rolltore sind typische Anwendungen für Energieketten in vertikal hängender Anordnung. In dieser Anordnung ist die Energiekette überwiegend zugbelastet. Querbeschleunigungen sollten, falls vorhanden, in die y-Richtung gelegt werden. Es sind Energieketten ohne Vorspannung einzusetzen.

### hängend mehraxial (hm)

Die Energieführungskette ALLROUND bietet auch in hängender Anordnung die Möglichkeit, Linear- und Schwenkbewegungen miteinander zu kombinieren.

## Arrangements

### nested travel (i)

The arrangement of two or more energy chains with different bending radii or even different energy chains makes sense when using a variety of cables and hoses together. The energy chains are moved together by a common driver.

### gliding arrangement (g)

If the free carrying length is exceeded, the energy chain changes into a gliding state. In this arrangement, use energy chains without pretension. A trough is required (see chapter troughs). Sliders increase the lifespan and can be replaced if necessary.

### vertical travel (s)

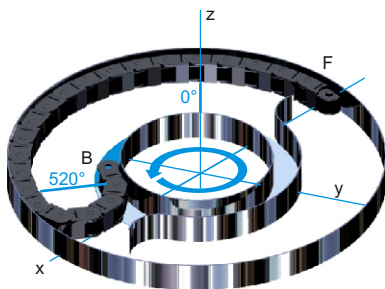
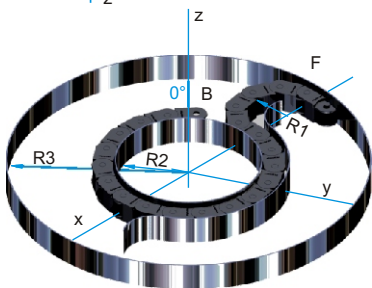
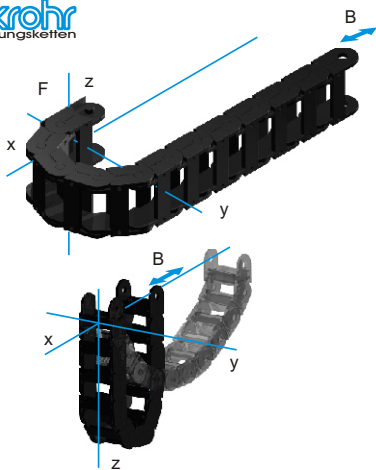
Vertical travel arrangements are often installed in systems in which multiple linear axes are coupled. In this arrangement energy chains without pretension are used to prevent buckling of the energy chain. The weight of the lines and of the energy chain has to be placed and pushed by the straight part of the chain. The energy chain should be arranged so that optional cross accelerations are in the y-direction and be caught by a supporting.

### vertically hanging (h)

Elevators, high-bay stores and doors are typical applications for energy chains in vertically hanging arrangement. In this arrangement the energy chain is predominantly tensile stressed. Lateral acceleration should be layed if any, in the y-direction. Energy chains are without pretension.

### hanging multiaxial (hm)

The energy chain ALLROUND provides the combination of linear and rotary motion.



## Anordnungen

waagrecht (w)  
auf der Seite liegend

Energieketten werden zum Beispiel waagrecht auf der Seite liegend angeordnet, wenn die Platzverhältnisse eine normale Anordnung nicht zulassen. In einigen Fällen stellt die auf der Seite liegende Anordnung eine Alternative bei sehr langen Fahrwegen mit geringen Fahrgeschwindigkeiten und Fahrhäufigkeiten dar. Auch hier sind überwiegend Energieketten ohne Vorspannung sinnvoll.

In der Regel sind geeignete Führungsrinnen und Gleitscheiben oder Rollen erforderlich.

auseinander fahrend (a)

Auseinander fahrende Energieketten zeigen nicht den gewöhnlichen Ablauf des Obertrums. Die Berechnung der Energiekettenlänge erfolgt nicht nach dem klassischen Schema, sondern ist den individuellen Anforderungen der Anwendung anzupassen.

kreisförmig (k)  
auf der Seite liegend

Die kreisförmige Bewegung stellt eine Sonderform des Kettenablaufs dar. Bei der kreisförmig auf der Seite liegenden Anordnung ist ein Teil der Energiekette mit einem Gegenradius R2 zu fertigen. Der äußere Radius R3 ergibt sich aus der Laschenhöhe, dem Biegeradius der Energiekette R1 und dem Gegenradius R2.

Die kreisförmig auf der Seite liegende Anordnung erlaubt Drehbewegungen bis zu 520°. Eine angepasste Führungsrinne ist erforderlich.

## Arrangements

horizontal (w)  
on the side

Energy chains are arranged horizontally lying on their side, for example, if the space does not allow a normal arrangement. In some cases, lying on its side provides an alternative for very long traverse at low speeds and strokes. In this application mainly chains without pretension are used.

In general, suitable guide troughs and gliding discs or rollers are required.

driving apart (a)

With energy chains moving apart the calculation of the energy chain length does not follow the usual pattern, but be adapted to the individual requirements of the application.

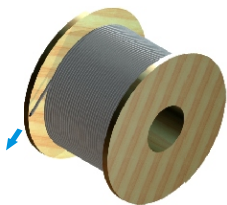
circle (k)  
on the side

The circular motion is a special form of chain movement. For circle movement a part of the energy chain has to be manufactured with an opposite bending radius R2.

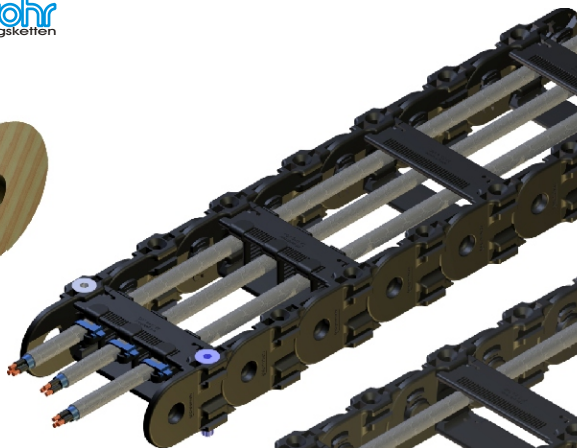
The outer radius R3 is derived from the link height, the bending radius of the energy chain R1 and the opposite radius R2.

This type of horizontal arrangement allows rotation up to 520°. A customized guide channel is required.

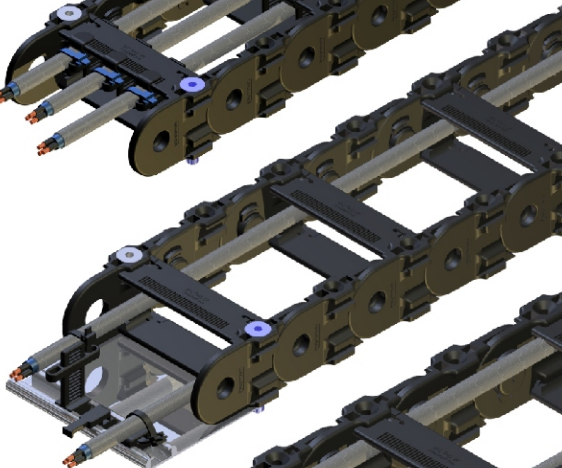




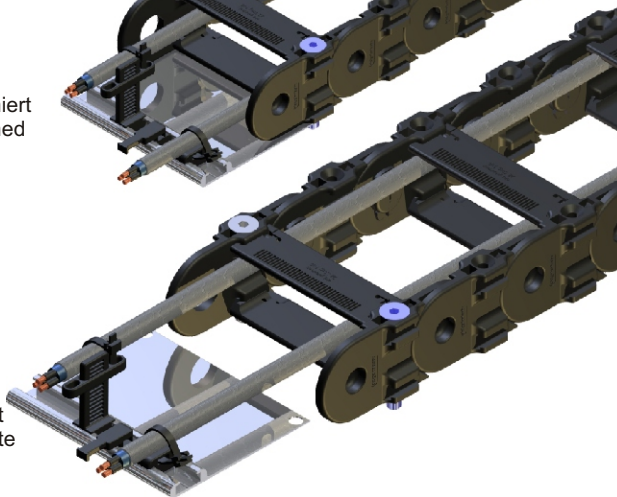
integriert  
integrated



kombiniert  
combined



separat  
separate



## Leitungsverlegung

Für die Verlegung in Energieführungsketten sind nur hochflexible Leitungen mit entsprechenden zulässigen Biegeradien und ausreichender dynamischer Belastbarkeit geeignet. Die Leitungen sind drallfrei und in Kettenlängsrichtung frei beweglich zu verlegen. Ring- oder Trommelware ist in umgekehrter Wickelrichtung abzurollen und im gestreckten Zustand in die Kette zu verlegen. Bei Zwischenlagerungen, zum Beispiel nach Ablängung von der Rolle, sind die Leitungen idealerweise gestreckt auszulegen. Die dabei auftretende Relaxation des Materials erleichtert eine drallfreie Verlegung.

Die Aufteilung des Ketteninnenraumes muß eine gegenseitige Beeinflussung der Leitungen durch örtliche Umschlingung einzelner Kabel oder Verklemmung von Kabeln unterschiedlicher Durchmesser sicher verhindern, damit sich jede einzelne Leitung in Längsrichtung frei bewegen läßt (siehe Konstruktionsrichtlinien).

Insbesondere im Energiekettenradius erhöhen zugbeanspruchte Leitungen den Verschleiß und reduzieren die Betriebssicherheit drastisch. Eine Anbindung der Leitungen oder eine Bündelung mehrerer Leitungen mittels Kabelbindern oder dergleichen innerhalb der Energiekette kann ebenso Beschädigungen verursachen.

### Zugentlastung

Bei langen Verfahrwegen und hohen Verfahrgeschwindigkeiten sollten die Leitungen nur am beweglichen Mitnehmer der Energieführungskette zugentlastet befestigt werden. Bei frei tragenden Energieketten empfiehlt sich gelenkrohr auch aus optischen Gründen eine beidseitige Zugentlastung. Der Abstand der Zugentlastung bis zum biegend beanspruchten Bereich richtet sich nach den Angaben des Leitungsherstellers. Für Hydraulik- und Medienschläuche gelten besondere Anforderungen.

### Integrierte Zugentlastung

Bei dieser platzsparenden Variante werden die Zugentlastungen im ersten Kettenglied der Energieführung unmittelbar an den Plastikzwischenstegen fixiert (Montagerichtung der PZ beachten!).

Um einen vorzeitigen Leitungsververschleiß durch dynamische Belastungen zu vermeiden, ist für die integrierte Zugentlastung eine geringe Kettenüberlänge empfehlenswert.

### Kombinierte Zugentlastung

Die kombinierte Zugentlastung verbindet den Vorteil eines ausreichenden Abstandes der Zugentlastung von den biegend beanspruchten Leitungsbereichen mit der einfachen und platzsparenden Montage der integrierten Zugentlastung. Das Ankerprofil wird dazu mit den gleichen Bohrungsmaßen der Energiekette versehen und mit dieser befestigt. Das seitliche Einschieben und Herauslösen der Zugentlastungselemente bleibt durch das vorstehende C-Profil jederzeit möglich.

### Separate Zugentlastung

Die separate Zugentlastung ist bei hohen dynamischen Beanspruchungen sowie großen Leitungsdurchmessern zu empfehlen. Ein ausreichender Abstand der Zugentlastung bis zu den bewegten Leitungsbereichen und Längskompensationen sind leicht zu realisieren. Auch bei dieser Variante ist das seitliche Einschieben und Herauslösen der Zugentlastungselemente ohne Montagearbeiten an der Energieführungskette möglich.

## Wiring

For laying in energy chains only highly flexible cables with permissible bending radii and sufficient dynamic capacity suitable. The cables have to be laid twist free to move freely lengthwise. Cable on a reel should be unrolled in the reverse winding direction and placed in the extended state in the energy chain. For intermediate storage the lines are ideally laid out straight. The material relaxation occurs in this case facilitates a twist-free installation.

The distribution of the chain interior must prevent mutual interference between the wires with dividers or wrap clamping of different diameters safely, so that each line can move freely in the longitudinal direction (see design guidelines). In particular in the energy chain radius tensile stressed wires increase wear drastically and reduce the reliability. A fixation of the wires or a bundle of several lines using cable ties or the like within the energy chain can also cause damage.

### Strain Relief

With long travel distances and high speeds the cables should be attached with strain relief only at the driver end. For free carrying energy chains recommend for aesthetic reasons, a strain relief on both ends. The distance of strain relief to the bending stressed area depends on the particulars of the line manufacturer. Hydraulic hoses have special needs.

### Integrated strain relief

In this space-saving type the strain relief is directly attached to the plastic dividers (PZ) in the first link of the energy chain (note the mounting direction of PZ!).

In order to avoid premature line wear caused by dynamic loads, a small excess length of the chain is recommended.

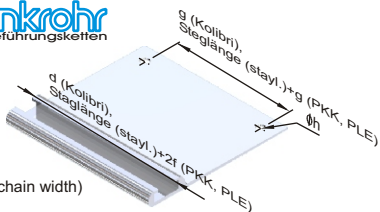
### Combined strain relief

The combined strain relief combines the advantage of a sufficient distance from the bending line areas to the strain relief by the simple and space-saving installation of the integrated strain relief. The anchor profile is provided to the drilling dimensions of the energy chain and attached to the chain.

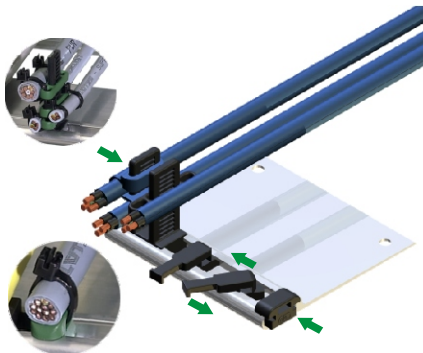
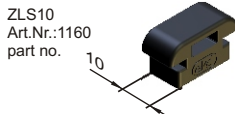
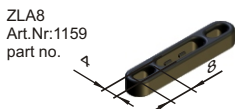
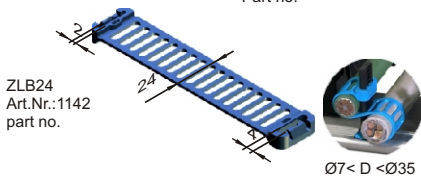
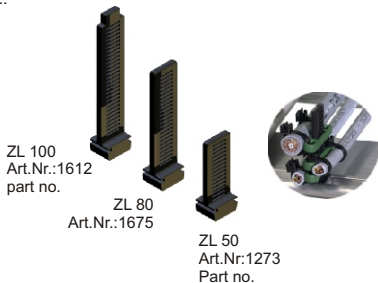
The lateral insertion and extraction of strain relief elements is through the C-profile.

### Separate strain relief

The separate strain relief is recommended for high dynamic loads and large line diameters. A sufficient distance of the strain relief to the moved line areas and length compensations are easy to implement. In this variant the lateral insertion and extraction of the strain relief elements with no installation work on the cable carrier is possible.



ZLP xx (xx = chain width)  
Art.Nr.: 1163  
part no.:



## Zugentlastung

### ANKERPROFIL ZLP

Das Aluminium-Ankerprofil dient der variablen Aufnahme der Zugentlastungselemente. Sowohl der Abstand zur Energieführungskette wie auch die Positionierung der Zugentlastungselemente kann frei gestaltet werden. Die Länge des Ankerprofils und die Bohrungsmaße richten sich nach den Anschlußmaßen der Energieführungskette.

## Strain relief

### anchor profile ZLP

The aluminum anchor profile is used to mount various strain relief elements. Both the distance to the energy chain as well as the positioning of the strain relief elements can be easily designed. The length of the anchor profile and the drilling dimensions are determined by the dimensions of the energy chain.

### ZUGENTLASTUNGSSTEG ZL

Der Zugentlastungssteg ist zur Verankerung des Blauen Bandes und des Kabelankers entwickelt worden. Die konstruktive Gestaltung des Zugentlastungsstegs ist eng an den Plastik-Zwischensteg (PZ) angelehnt. Er wird seitlich in das Ankerprofil oder ein handelsübliches C-Profil eingeschoben und kann durch die vorhandene Rastung mehrere Zugentlastungselemente übereinander positionsgenau aufnehmen.

### strain relief stay ZL

The strain relief stay was developed for anchoring the blue ribbon and the cable anchor. The design of the strain relief stay is closely based on the plastic divider (PZ). It is installed laterally into the anchor profile or a commercially available C-profile and can add several strain relief elements through the stay.

### BLAUES BAND ZLB

Das Blaue Band ist ein spezieller ekd gelenkrohr Kabelbinder mit einer 24 mm breiten Kabelumfassung. Das Blaue Band ist auf den Plastikzwischenstegen (2mm, 4mm) und auf dem Zugentlastungssteg rastbar. Leitungen mit einem Durchmesser von 7 mm bis 35 mm können einzeln oder mehrfach (s-förmig) mit dem Blauen Band fixiert werden.

### blue ribbon ZLB 24

The Blue Ribbon is a special ekd cable tie with a 24 mm wide cable mounting. The Blue Ribbon can be locked on the strain relief stay or the plastic divider (2mm, 4mm). Cables with diameters of 7 mm up to 35 mm can be fixed single or multiple (s-shaped) with the Blue Ribbon.

### KABELANKER ZLA 8

Die Leitung mit handelsüblichen Kabelbindern am Kabelanker anbinden (einfach oder zweifach) und zur Lagenfixierung auf den Zwischensteg schieben - fertig. Eine mehrlagige Anbindung von Leitungen an dem Zwischensteg ist ebenso problemlos möglich wie die einfache Demontage, um z.B. Wartungsarbeiten durchführen zu können.

### cable anchor ZLA 8

Connect the lines with standard cable ties to the cable anchor (single or double slide) and push on the plastic divider.

A multi-layer connection of wires with this is as easy possible, with the simple removal to carry out maintenance work.

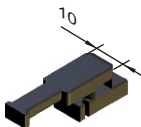
### SCHIEBEANKER ZLS 10

Die Leitung wird mit handelsüblichen Kabelbindern am Schiebeanker befestigt und in das Aluminium C-Profil eingeschoben. Das einfache Verschieben der Schiebeanker ermöglicht einen großzügigen Montagefreiraum.

### sliding anchor ZLS 10

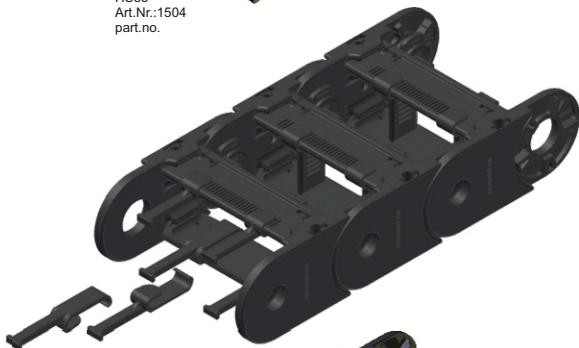
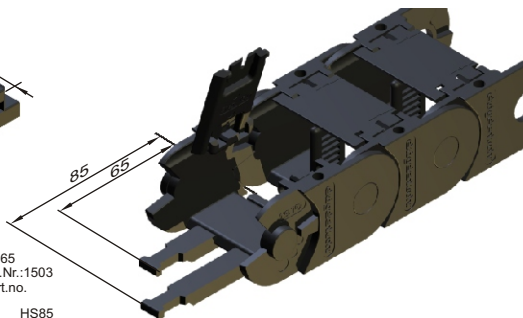
The line is mounted with commercially available cable ties at the sliding anchor which is inserted into the aluminum C-profile. The simple movement of the sliding anchor provides a generous assembly space.

ZHS10  
Art.Nr.:1407  
part.no.

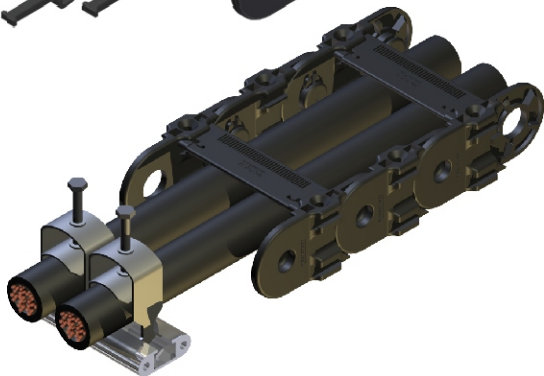


HS65  
Art.Nr.:1503  
part.no.

HS85  
Art.Nr.:1504  
part.no.



HS220  
Art.Nr.:1847  
Part.no.



## Zugentlastung

### HORNSTEG ZHS 10

Der Hornsteg ZHS10 wird quer in das Ankerprofil eingeschoben und durch eine 90°-Drehung arretiert. Er ist dadurch stufenlos im Ankerprofil positionierbar. Die Leitung wird mit Kabelbindern am Hornsteg befestigt.

Der Hornsteg HS 65, HS 85 und der Hornsteg HS 220 und 320 sind Bauteile der integrierten Zugentlastung für die Hornstegvariante der Serie Kolibri und für die PKK. Sie werden am Steg des Anschlußgliedes befestigt.

### BÜGELSCELLEN

Handelsübliche Bügelschellen können als separate Zugentlastung (s.o.) mit dem Aluminium-C-Profil der SLE 320 oder der SLE 520 vor die Energiekettenanschlüsse montiert werden.

Als integrierte Zugentlastung können sie bei der SLE und der PLE direkt in die Stege der Energiekettenendglieder eingesetzt werden.

## Allgemeine Betriebs- und Sicherheitshinweise

Energieführungsketten sind technische Produkte, die im Rahmen einer ingenieurmäßigen Auslegung nach dem Stand der Technik für konkrete Anwendungsfälle konzipiert und bemessen werden. Dabei wird im Umgang mit diesen Produkten das Einhalten von Betriebs- und Sicherheitsvorschriften nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik vorausgesetzt. So ist beispielsweise der Aufenthalt im Arbeitsbereich einer Energieführungskette nur dann zulässig, wenn geeignete Sicherheitsmaßnahmen getroffen sind, die ein unbeabsichtigtes Verfahren der Kette verhindern. Die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) sind einzuhalten. Darüber hinaus gehende Anforderungen, wie zum Beispiel beim Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen, sind - falls zutreffend - ebenfalls zu berücksichtigen.

Der bestimmungsgemäße Gebrauch setzt die Einhaltung der dimensionierungsgerechten Grenzen von Energieführungsketten voraus. Die nachfolgend aus Praxiserfahrungen bekannten Fehler können zu erheblichen Funktionsbeeinträchtigungen oder zu Beschädigungen der Energieketten führen:

- unsachgemäße Handhabung der Energiekette bei Transport und Montage
- unzulässige Gewichtsbelastung der Energiekette, insbesondere eines frei tragenden Obertrums
- Verfahren der Energieführungskette über den konstruktiv festgelegten Endpunkt
- Einbringen von Störkonturen oder Bauteilen oder Teilen davon (z.B. grobe Späne) in den Verfahrraum
- unsachgemäße Leitungsbelegung

Sind durch die Betriebsverhältnisse verschleißfördernde Randbedingungen wie abrasiv wirkender Staubeintrag oder anlagenbedingte Schwingungen und Vibrationen nicht zu vermeiden, so sind durch angemessene konstruktive Maßnahmen und Inspektionsintervalle, insbesondere in nicht überwachten, automatisiert arbeitenden Anlagen, unvorhersehbare Maschinenausfälle zu vermeiden.

## Strain relief

### horn stay ZHS 10

The horn stay ZHS10 is transversely inserted into the anchor profile and locked by a 90 ° rotation. It is therefore permanently positioned in the anchor profile. The line is mounted with cable ties at the horn stay.

The horn stay HS 65, HS 85 and HS 220 and 320 are components of the integrated strain relief for the rigid version of the chain series Kolibri and PKK. They are attached to the stay of the chain connecting link.

### yoke clamps

Commercial yoke clamps can be used as a separate strain relief and are mounted with the aluminum C-profile of the SLE 520 or SLE 320 in front of the energy chain connectors.

As an integrated strain relief they are inserted directly into the first and last chain link of the SLE and PLE.

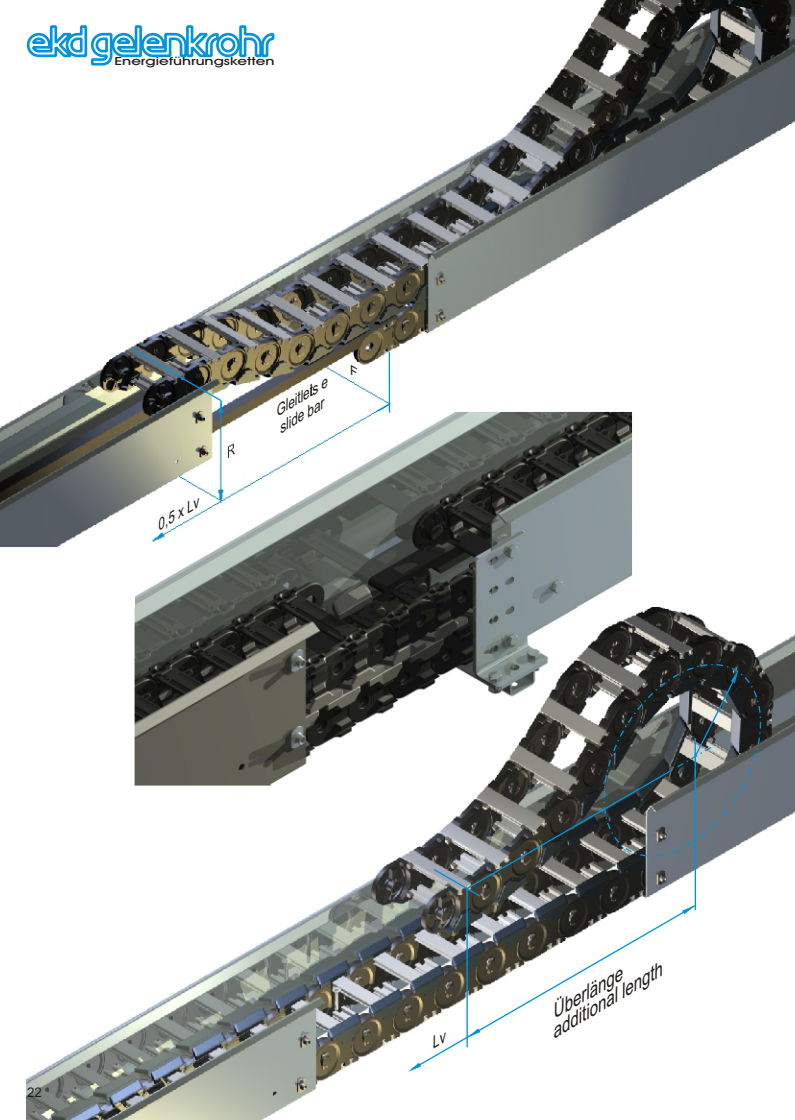
## General operating and safety instructions

Energy chains are technical products which are designed and sized as part of an engineering-design according to a specific use. Dealing with this products in accordance with the generally recognized rules of operating and safety rules have to be followed in dealing with these products. Observe the accident prevention regulations. Additional requirements, such as when operating in hazardous areas are to take into account.

Proper use requires the observance of the dimension limits of the energy chains. The following experiences from practice shows errors can lead to significant functional impairment or damage of energy chains:

- Improper handling of the energy chain for transport and assembly due to weight load of the energy chain, especially an unsupported application.
- Contamination from such items as coarse shavings can Cause damage to zour lines.

If this can not be avoided in the operating in abrasive conditions such as abrasive dust entry or vibrations, so through appropriate design and inspection intervals, particularly in unsupervised, automated operating systems to avoid unexpected machine failure.



## Gleitende Anordnungen

Bei Fahrwegen bis ca. 60 m, Fahrgeschwindigkeiten von  $v_{max} = 1,5 \text{ m/s}$  und Beschleunigungen von  $a_{max} = 1 \text{ m/s}^2$  können Energiekette und Ablagerinne entsprechend der folgenden Darstellungen eingesetzt werden.

Bei Anwendungsfällen, bei denen diese Werte überschritten werden, steht Ihnen ekd gelenkrohr bei der Projektierung gerne zur Verfügung, um durch spezifische Konstruktionen den besonderen Anforderungen gerecht zu werden.

Der Obertrum gleitet bis zur Hälfte des Fahrweges auf Gleitleisten, welche an den Rinnensegmenten verschraubt sind. Insbesondere bei langen Fahrwegen und schweren Energieketten und Leitungsbelegungen ist ein tiefer gesetzter Anschluß erforderlich, um die durch den Mitnehmer eingeleiteten Schubkräfte weitestgehend in Energiekettenrichtung zu führen. Eine Absenkung auf Radienhöhe ist in der Regel ausreichend.

Der Anschlußbereich ist so gestaltet, daß ein sicherer Übergang zur Energiekette gewährleistet ist. Dazu werden die Gleitleisten im Endbereich der jeweiligen Energiekettenkontur angepaßt. Die Energiekette kann separat mit einer Senkschraube befestigt sein oder wird mit der Gleitleiste zusammen angeschraubt. Dazu muß die Gleitleiste mit einer entsprechenden Senkung versehen werden.

Bei einem tiefer gesetzten Anschluß ist die Energiekette mit einer Überlänge auszuliegen:

Um die Energiekette am Fahrwegende nicht gegen die Strecklage zu belasten, sind (anwendungsabhängig) einige Kettenglieder mit einem Gegenradius auszustatten und eine solche Überlänge vorzuhalten, daß der Mitnehmer in ausreichendem Abstand vor dem Kettenbogen stoppt.

## Gliding arrangements

For travels up to about 60 meters, speeds of  $v_{max} = 1.5 \text{ m/s}$  and accelerations of  $a_{max} = 1 \text{ m/s}^2$  energy chains and troughs can be used.

Exceeding these values contact ekd gelenkrohr when planning your application.

The upper part of the chain runs up to half of the travel on slide bars that are bolted to the channel segments.

For long travels and heavy chains a lower connector assembling is required to guide driver initiated forces in the energy chain direction. A reduction to the height of the chain radius is usually sufficient.

The fixed connector area is designed to ensure a smooth transition of the energy chain. In addition, the slide bars in the end zone are contour adjusted. The energy chain can be attached separately with a countersunk screw or be mounted together with the slide bar. In addition, the glide bar must be provided with a corresponding reduction.

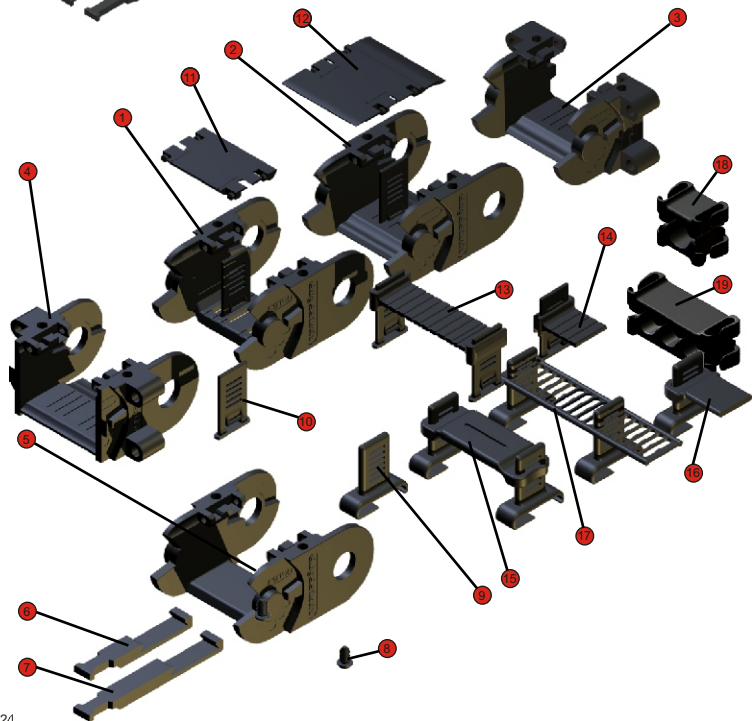
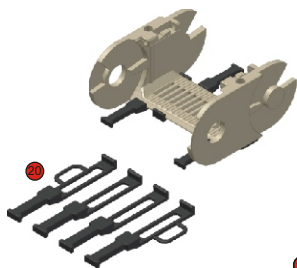
Lower connectors need an additional chain length:

Not to burden the energy chain in the end position some (according to the application) chain links have to be fitted with an reverse bending radius, so that the driver stops at a sufficient distance in front of the chain bow end.

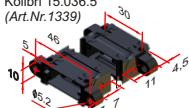


# KOLIBRI

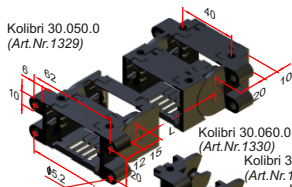
Pos.	Bezeichnung	name
1	Haupttasche offen	link (open type)
2	Haupttasche geschlossen	link (closed type)
3	Stirnflansch Zapfen	flange pivot
4	Stirnflansch Bohrung	flange drilling
5	Hornsteganschluss	horn stay connector
6	Hornsteg 65 HS65	horn stay 65 HS65
7	Hornsteg 85 HS 85	horn stay 85 HS 85
8	Dämpfungselement	damping element
9	PZ	PZ (divider)
10	PZ Stecksteg	PZ (pinch stay)
11	Klappsteg	flap stay
12	Klappdeckel	flap cover
13	Kerb-Lagensteg	notched horizontal divider
14	Kerb-Lagensteg fliegend	notched horiz. divider flying
15	Teleskop-Lagensteg	telescopic horizontal divider
16	Teleskop-Lagensteg fliegend	telescopic horiz. divider flying
17	Leitersteg	ladderstay
18	Lochlagensteg 25	hole-layer-stay 25
19	Lochlagensteg 50	hole-layer-stay 50
20	Hornsteg HS75	horn stay HS75



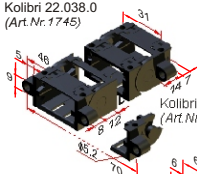
Kolibri 15.036.5  
(Art.Nr.1339)



Kolibri 30.050.0  
(Art.Nr.1329)



Kolibri 22.038.0  
(Art.Nr.1745)



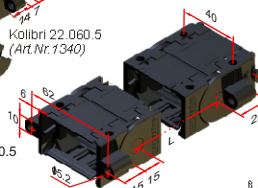
Kolibri 30.060.0  
(Art.Nr.1330)

Kolibri 30.080.0  
(Art.Nr.1331)

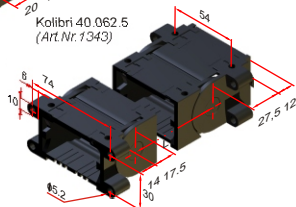
Kolibri 30.095.0  
(Art.Nr.1332)

Kolibri 30.125.0  
(Art.Nr.1333)

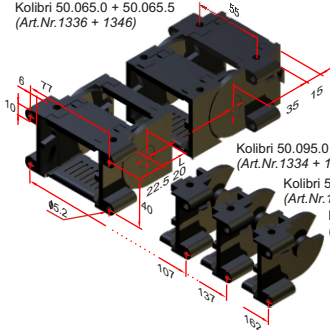
Kolibri 22.060.5  
(Art.Nr.1340)



Kolibri 30.050.5  
(Art.Nr.1341)



Kolibri 50.065.0 + 50.065.5  
(Art.Nr.1336 + 1346)

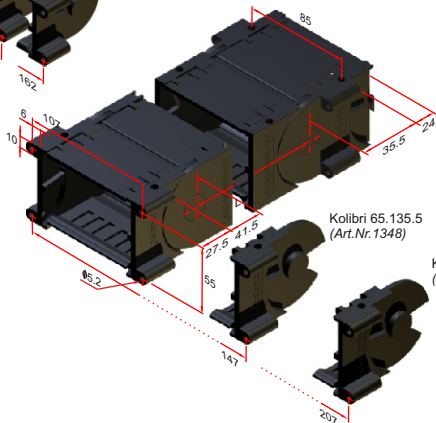


Kolibri 50.095.0 + 50.095.5  
(Art.Nr.1334 + 1344)

Kolibri 50.125.0  
(Art.Nr.1337)

Kolibri 50.150.0 + 50.150.5  
(Art.nr.1335 + 1345)

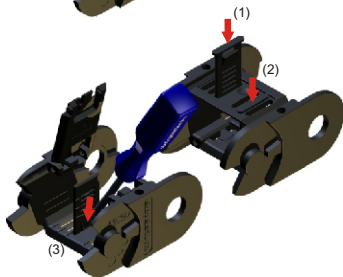
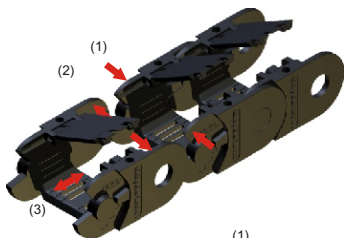
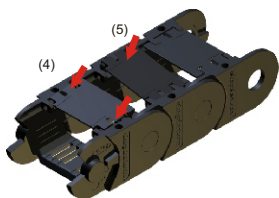
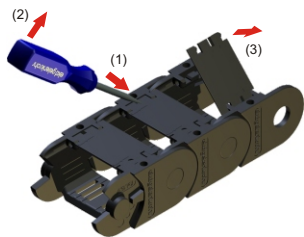
Kolibri 65.095.5  
(Art.Nr.1347)



Kolibri 65.135.5  
(Art.Nr.1348)

Kolibri 65.195.5  
(Art.Nr.1349)

# KOLIBRI



## Öffnen und Schließen

Einen Schraubendreher wie in der Markierung abgebildet in den Schlitz einschieben (1), dann mit einer leichten Hebelbewegung (2) die Verriegelungszunge anheben und die Zapfen des Klappstegs (bzw. des Klappdeckels) aus der Bohrung schieben. Der Klappsteg kann dann aufgeklappt werden(3). Um den Klappsteg ganz zu entfernen, ist die zweite Seite ebenfalls zu entriegeln und der Klappsteg gegen die Zapfenrichtung heraus zu schieben.

Der Einbau der Klappstege und -deckel erfolgt, in dem die Stege leicht schräg mit den Zapfen gegen die entsprechenden Bohrungen (4) und mit leichtem Druck gegen die Verriegelungszunge eingerastet werden.

Aufgeklappte Stege können mit leichtem Druck wieder eingerastet werden (5).

## Verlängern und Kürzen

Zum Verlängern oder Kürzen müssen die Klappstege und Klappdeckel der zu montierenden und der jeweils benachbarten Kettenglieder geöffnet sein. Die Wandungen mit Zapfen sind nach innen (1) und die Wandungen mit den Bohrungen sind nach aussen (2) zu drücken. Die Kettenglieder können dann ineinander geschoben (3), bzw. auseinander gezogen werden.

## Montage der Steckstege

Die Montage der Steckstege kann vor oder auch nach der Belegung der Energiekette erfolgen. Die Energiekette muß dazu nicht geöffnet werden. Die Steckstege werden von aussen durch den Kettengliedboden bis zum einrasten eingeschoben (1), (2). Die Demontage der Steckstege erfolgt durch Entrastung der Rastzungen und Heraus-schieben (3).

## Opening and closing

Push a screwdriver as shown in the the slot (1) then with a light lever movement (2) raise the tongue and push the locking pins of the flap stay (or the flap cover) out of the drilling. The flap stay can then be lifted (3). To remove the flap stay the second side has to be unlocked and the stay has to be pushed out against the direction of the cones.

The installation of the flap stays and flap covers are snapped in a slight angle with the pins against the corresponding drillings (4) and with slight pressure against the locking tongue.

Lifted flap stays can be re-engaged (5) with slight pressure.

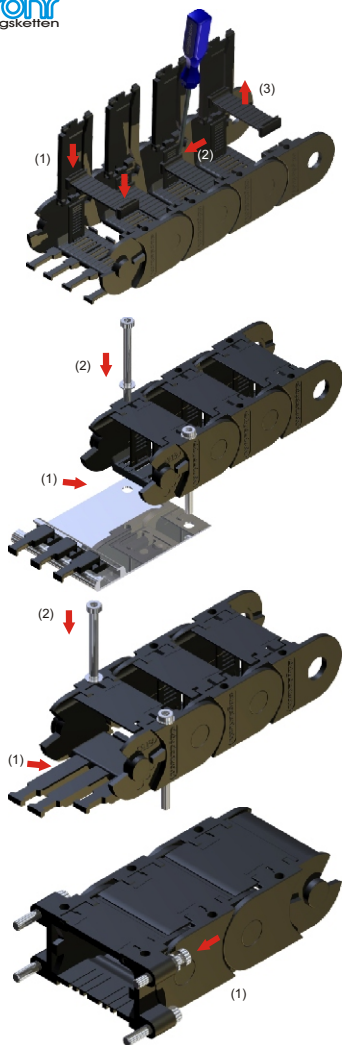
## Lengthening and shortening

To lengthen or shorten the flap stays have to be opened. The walls with pivot pins are to press internally (1) and the walls with the holes are to press toward the outside (2). The chain links can be pushed together (3), or be pulled apart.

## Installation of the flap stays

The assembly of the flap stays can take place before or after cable lining. Therefore energy chain does not need to be opened. The flap stays are inserted from the outside chain link floor until snap (1), (2). The dismantling of the stays is done by unlocking the tongue and pushing out (3).

# KOLIBRI



## Montage der Lagenstege

Die Lagenstege (Kerb-Lagensteg, Teleskop-Lagensteg oder auch Leitersteg) werden auf die Steckstege und Plastikzwischenstege aufgeschoben (1).

Mit einem Schraubendreher können die Rastungen gelöst werden (2) und die Lagenstege demontiert werden (3).

## Assembly of horizontal dividers

The horizontal dividers (notched, telescopic and ladder-stay) are horizontally slid onto the vertical dividers (PZ) (1).

With a screwdriver the locking tongue can be mounted (2) and horizontal dividers disassembled (3).

## Befestigung der Energiekette und Zugentlastung

Am Kettenanschlußglied können vor der Befestigung der Energiekette Hornstege angebracht werden, an denen Leitungen mittels Kabelbinder zugentlastet werden können.

Für eine möglichst variable Zugentlastung wird empfohlen, mit der Energiekette das Zugentlastungsprofil am integrierten Anschluß anzuschrauben (1), (2).

Es ist aber auch möglich, das Zugentlastungsprofil nachträglich als separate Zugentlastung zu befestigen. Das Zugentlastungsprofil ist für die Aufnahme diverser Zugentlastungselemente geeignet (siehe Konstruktionsrichtlinien, Zugentlastung).

## Mounting the energy chain and strain relief

Before mounting the energy chain horn stays may be assembled which can be used to fix the lines via cable ties.

For most applications variable strain relief is recommended, to mount the anchor profile with the energy chain using the integrated connector. (1), (2).

It is also possible to attach the anchor profile as a separate strain relief. The anchor profile is suitable for various strain relief components (see design guidelines).

Bei Verwendung der Hornstegvariante (00.000.2) als Endglied werden zunächst die entsprechenden Zugentlastungselemente am Steg eingeklippt (1). Danach kann die Energiekette durch den integrierten Anschluß befestigt werden (2).

Die Leitungen können anschließend mittels Kabelbindern an den Zugentlastungselementen (HS 65 und HS 85) fixiert werden.

When using the rigid type (00.000.2) as the final link the respective strain relief components are clipped onto the stay (1). Then the energy chain can be attached through the integrated connectors (2).

The cables can then be fixed using cable ties with the horn stays (HS 65 and HS 85).

Alternativ besteht die Möglichkeit, die Energieketten über Stirnflanschanschlüsse zu befestigen (1).

Alternatively, it is possible to mount the cable chains with flush mounting flange type brackets (1).

## Wartung der Energiekette

Kolibri Energieketten sind wartungsfrei. Wie jedes mechanische System unterliegen die Energieketten jedoch einem von den Betriebsbedingungen abhängigen Verschleiß, der diesen entsprechend kontrolliert werden muß. Gegebenenfalls ist die Energiekette auszutauschen.

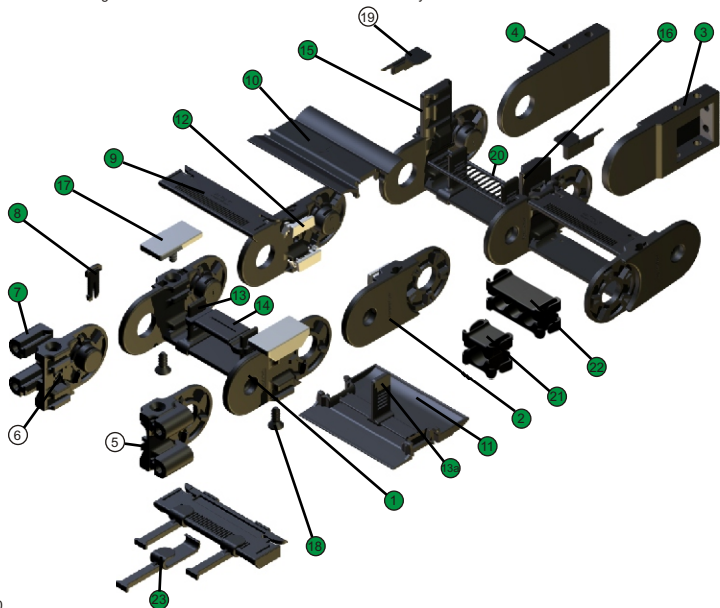
## Maintenance of the energy chain

Kolibri energy chains are maintenance free. Like every mechanical system there will - depending on the ambient conditions - wear which must be observed.

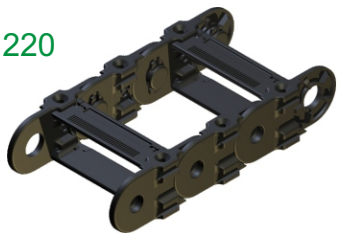
In case of this the energy chainspace has to be exchanged.

## PKK

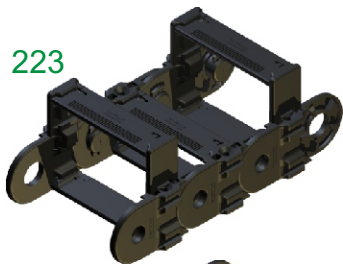
Pos.	Bezeichnung	name
1	PKK 220 Hauptlasche	PKK 220 link
2	PKK 210 Hauptlasche	PKK 210 link
3	UFA / Z (Universalfianschschluss Zapfen)	UFA / Z (universal flange connector pivot)
4	UFA / B (Universalfianschschluss Bohrung)	UFA / B (universal flange connector drilling)
5	PKK 220 Anschlusslasche kurz Bohrung	PKK 220 connector link short (drilling)
6	PKK 220 Anschlusslasche kurz Zapfen	PKK 220 connector link short (pivot)
7	Stirnflansch	head side flange
8	Spreizriegel	spreader
9	22 Steg 100	22 stay 100
10	22ASI 100 (Abdecksegment innen)	22ASI 100 (inner cover)
11	22ASA 100 (Abdecksegment aussen)	22ASA 100 (outer cover)
12	Segmenthalter	cover holder
13,13a	PZ	PZ (plastic divider)
14	PT 55 / PT 75 (Teleskop-Lagensteg)	PT 55 / PT 75 (telescopic horizontal divider)
15	Aufbausteg lang	extension stay long
16	Aufbausteg kurz	extension stay short
17	Gleiter R100	slider R100
18	Dämpfungselement	damping element
19	Bandhalter	band holder
20	Leitersteg	ladder stay
21	Lochlagensteg 25	hole layer stay 25
22	Lochlagensteg 50	hole layer stay 50
23	Hornsteg HS 220	Horn stay 220



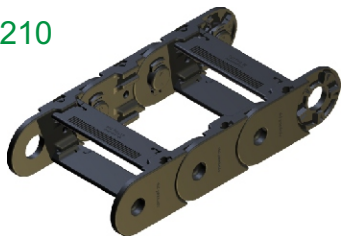
220



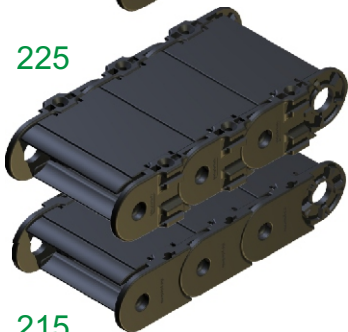
223



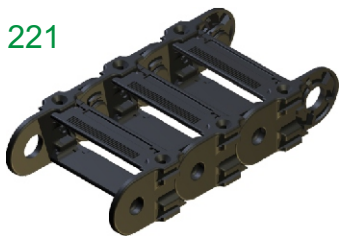
210



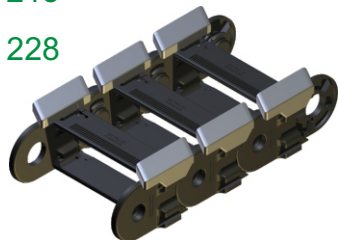
225



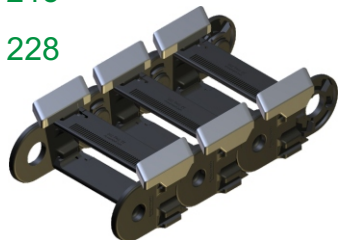
221



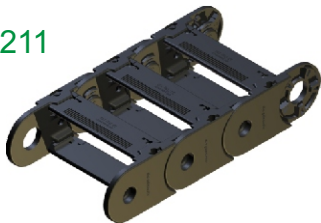
215



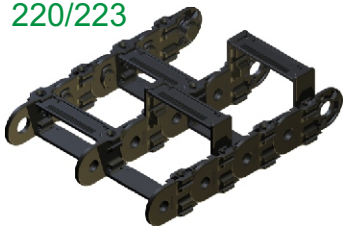
228



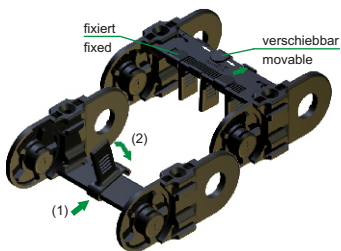
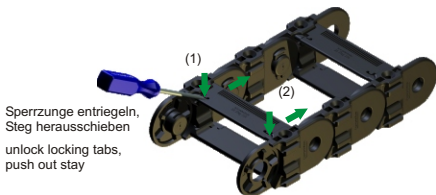
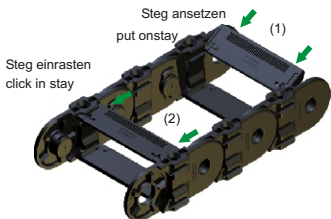
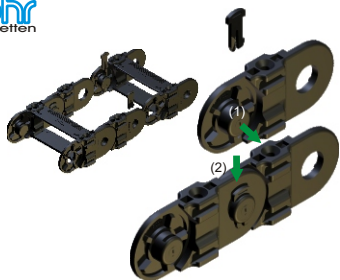
211



220/223







## PKK MONTAGE

### Verpackung

ekd Energieketten werden in transportsicheren Verpackungen geliefert. Beim Entfernen der Verpackung und der Entnahme der Energiekette oder Teilen davon ist darauf zu achten, daß die Energieketten verwindungs- und spannungsfrei entnommen werden, um mechanische Beschädigungen zu vermeiden.

### Verlängern oder Kürzen, Laschenstränge

Das Verlängern der Energiekette erfolgt durch Zusammenstecken von Teilstücken oder Laschen (1) und Verriegelung mit den Spreizriegeln (2). Zur Verkürzung werden die Spreizriegel ausgerastet und entnommen, dann das Kettenstück entfernt. Alternativ können bei der Montage zunächst Teilstränge montiert und danach die Stege eingesetzt werden. Bei der PKK werden die gegenüberliegenden Laschenstränge um 180° gedreht und mit den Zapfen zum Ketteninneren angeordnet.

### Stegmontage

Die Stege sind mit den Sperrzungen in der T-Führung der Laschen anzusetzen (1) und bis zum Einrasten in die Führungen zu schieben (2). Die Stege können auch zunächst in der T-Führung positioniert und mit einem Schlag (Kunststoffhammer o.ä.) in die Endposition eingerastet werden.

### Stegdemontage

Die Sperrzungen der Stege sind mit einem Schraubendreher zu entriegeln (1) und die Stege durch leichten Druck nach vorne aus der T-Führung herauszuschieben (2). Bei mittleren und größeren Baureihen (ab PKK220) können die Stege mit einem leichten Schlag auf die Sperrzunge (Kunststoffhammer o.ä.) entriegelt und anschließend herausgeschoben werden.

### Plastik-Zwischensteg PZ

Die PZ werden in der gewünschten Position auf den Steg aufgeschoben (1) und eingerastet (2). Die PZ können fixiert oder verschiebbar montiert werden. Die Demontage erfolgt durch Entrasten und Entnahme (3) der PZ.

## PKK ASSEMBLY

### Packaging

ekd energy chains are supplied in transport friendly packaging. When removing the packaging and during removal of the energy chain or parts of it, ensure that the energy chains are free of torsion and tension, to avoid mechanical damage.

### Lengthening or shortening, linkbands

Lengthening of the energy chain is done by fitting of energy chain pieces or links (1) and lock with spreader (2). To shorten the spreader is disengaged and removed, then the piece of chain removed. Alternatively first link strands may be mounted and then stays assembled. For the PKK the opposite link strands are rotated by 180° and arranged with the pivot on the inner chain.

### Stay assembly

The stays with the locking tabs are put in the T-guide of the link (1) and push until it clicks into the guides (2). The stays can be positioned initially in the T-guide and will be engaged in one swoop (plastic hammer or similar) in the final position.

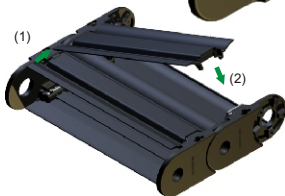
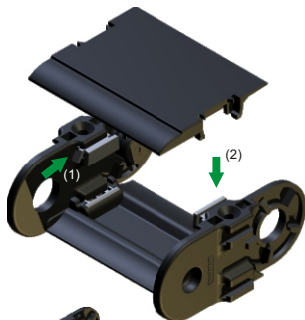
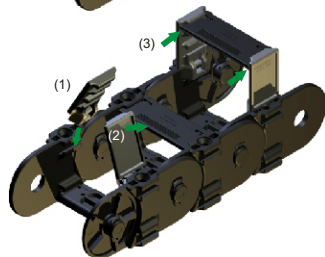
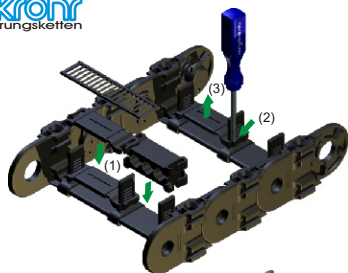
### Stay disassembly

The lock tongue of the stays are unlock with a screwdriver (1) and the stays pushed out with light pressure to the front of the T-slot (2). For medium and larger series (from PKK220) the stays can be unlocked with a light hit on the lock tongue (plastic hammer or similar) and then ejected.

### Plastic divider PZ (vertical)

The PZ will be placed in the designated position on the stay (1) and engaged (2). The PZ can be mounted fixed or movable. The dismantling is done by unlocking (3) and removal of the PZ.

PKK



## PKK MONTAGE

### Teleskop-Lagen- und Leiterstege

Die Teleskop-Lagenstege und Leiterstege werden auf die Plastik-Zwischenstege (PZ) aufgeschoben und in der vorgeesehenen Höhe eingerastet (1). Die Demontage erfolgt mit einem Schraubendreher durch Entrastung (2) und Entnahme (3).

### Lochlagenstege

Die Montage der Lochlagenstege erfolgt genau so wie die Montage der Teleskop-Lagen- und Leiterstege. Vor der Montage der zweiten Bauteilhälfte sollten jedoch zunächst die Leitungen eingelegt werden. Die Demontage erfolgt ebenso mit einem Schraubendreher durch Entrastung und Entnahme.

### Aufbaustege

Die Aufbaustege werden mit dem Rastvorsprung in der T-Nut eingehakt (1) und bis zum Einrasten in die senkrechte Position geschwenkt (2). Danach wird der Steg schräg an den T-Nuten angesetzt und bis zum Einrasten der Sperrzungen eingeschoben.(3).

### Abdecksegmente

Zur Montage der Abdecksegmente (ASA/ASI) müssen zunächst Segmenthalter in die T-Nut der Laschen geschoben werden (1). Danach können die Abdecksegmente aufgesteckt werden (2). Segmenthalter und Abdecksegmente rasten in der Endposition ein.

Die Abdecksegmente sind mit Pfeilen gekennzeichnet, um Verwechslungen der Montagerichtung zu vermeiden.

Abdecksegmente für den Aussenradius sind mit Haltern für Plastik-Zwischenstege (PZ) ausgerüstet.

Bei der Montage ist darauf zu achten, daß eine korrekte Überdeckung der Abdecksegmente gegeben ist und die Abdecksegmente an allen vier Raststellen eingerastet sind.

Die Abdecksegmente innen (ASI) der Länge 200 mm der PKK 215, 225, 245 und der Länge 300 mm der 315, 325, 345 sind einseitig mit einem Drehgelenk ausgestattet. Das Abdecksegment ist mit der Drehgelenkseite in die T-Nut der Lasche einzuschieben (1) und kann dann einseitig zu- und aufgeschwenkt werden (2). Dazu ist der Segmenthalter zu entriegeln (siehe Demontage).

## PKKASSEMBLY

### Telescopic divider and ladder divider

The telescopic horizontal divider and ladder stay horizontally pushed onto the plastic divider (PZ) and engaged in the designated height (1). The disassembly is done with a screwdriver through pull (2) and removal (3).

### Hole layer stay

The mounting of hole layer stay is the same as the assembly of the telescopic horizontal divider and the ladder stay. Before assembling the second component the lines should be inserted. The disassembly is done with a screwdriver by unlocking and removal.

### Extension stays

The extension stays are pushed onto the link guides (1) and pivoted until it clicks (1). Then the stays are pushed into the guides until it clicks (3).

### Covers

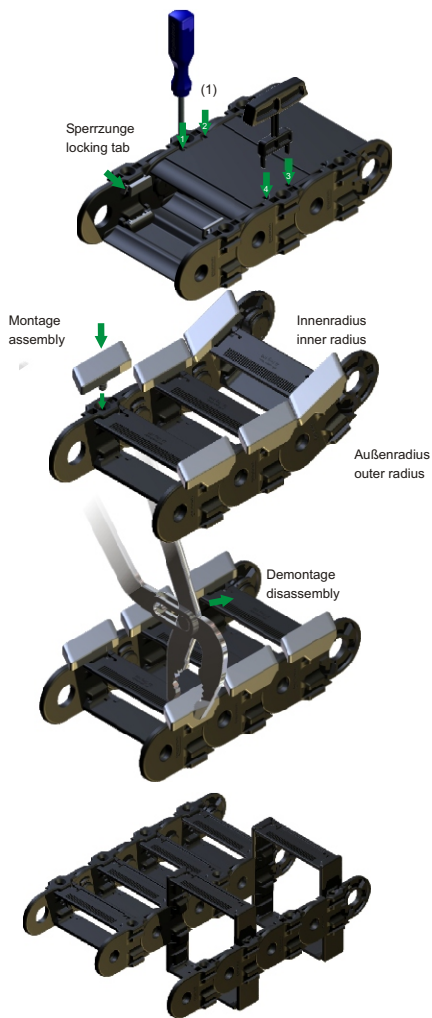
Before installing covers (ASA/ASI) first segment holder have to be pushed in the T-slot of the links (1). Then the covers can be plugged in (2). Covers and segment holder snap in the end position.

The covers are marked with arrows, to avoid wrong assembly direction.

Covers for the outer radius are equipped with holders for divider (PZ).

During assembly, ensure the correct overlap of the covers and that the covers are engaged on all four locking points.

The inner radius covers (ASI) of length 200 mm of the PKK 215, 225, 245 and 300 mm of the PKK 315, 325, 345 are designed into the T-slot of the link on its pivot side (1) and can swing to close or open (2). For that the cover holder has to be unlocked (see disassembly).

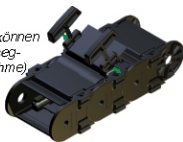


## PKK MONTAGE

Die Demontage der Abdecksegmente erfolgt durch Entriegelung und Herausheben der Abdecksegmente. Dazu sind zunächst die 4 Sperrungen an den Segmenthaltern mit einem Schraubendreher (Klingenbreite 4 mm) nacheinander zu lösen (1) und das Abdecksegment ist leicht anzuheben. Mit den zwei Entriegelungswerkzeugen können alle vier Sperrungen gleichzeitig gelöst und das Abdecksegment herausgehoben werden.

### ACHTUNG:

*Die Entriegelungswerkzeuge können nur von demontierten Abdecksegmenten (durch seitliche Entnahme) gelöst werden!*



Die Abdecksegmente der Länge 200 mm und 300 mm der PKK 225 und 325 sind einseitig mit einem Drehgelenk ausgestattet. Bei diesen Abdecksegmenten ist der Öffnungsmechanismus nur auf einer Seite zu entriegeln. Das Abdecksegment kann dann aufgeschwenkt werden.

## Gleiter

Die Gleiter werden im Innenradius der Energiekette montiert. Der jeweils kleinste Biegeradius in einer PKK Baureihe kann nicht mit Gleitern ausgerüstet werden.

Bei der Montage der Gleiter ist auf folgende Punkte zu achten: Die Gleiter müssen im konditionierten Zustand sein (Wassergehalt min. 1%, mehrtägige Lagerung in Wasser bei Raumtemperatur oder 2 h bei 80°C). Die Gleiter unmittelbar vor der Montage in einem Wasserbad erwärmen. Schlagbeanspruchung vermeiden.

Die Demontage erfolgt gemäß Abbildung mit einer Wasserpumpenzange wie gezeigt ansetzen und Gleiter durch drehen über die Laschenaußenseite entriegeln.

## Mehrband-Energieketten

Mehrband-Energieketten können durch das Anfügen zusätzlicher Laschenstränge erstellt werden. Diese werden mittels Stegen (siehe Stegmontage) an vorhandene Energieketten angebaut. Durch die Kombination mit Aufbaustegen können dadurch auch große Absaugschläuche oder andere Zusatzkomponenten mitgeführt werden.

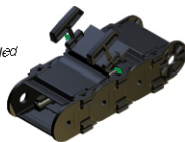
## PKKASSEMBLY

The dismantling of the covers is done by unlocking and lifting out. These are done one by one at a time with the 4 locking tongues on the segment holders using a screwdriver (1), then the cover is easy to raise.

With two release tools all four locking tongues can be done at once and the cover removed.

### Attention:

*The release tools can only be resolved if covers are dismantled (by lateral withdrawal)*



Covers with lengths 200 mm and 300 mm of the PKK 225 and 325 are equipped with a pivot on one side. These covers opening mechanism is deactivated on one side. The covers can be swiveled.

## Sliders

The sliders are mounted in the inner radius of the energy chain. The minimum bend radius in each PKK size can not be fitted with sliders.

During assembly of the sliders be aware of the following:

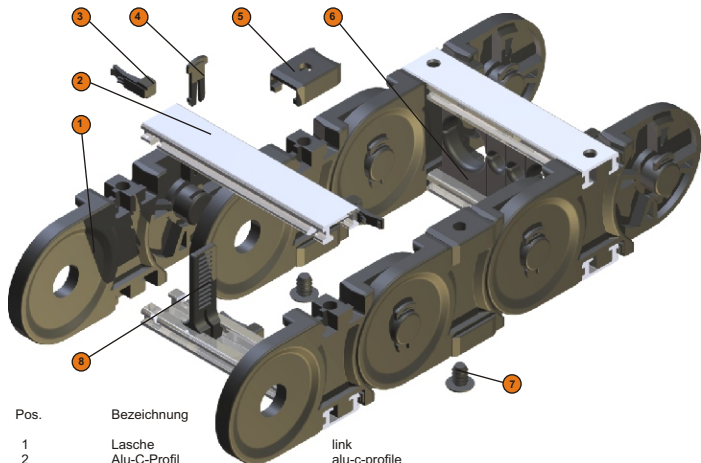
The sliders must be conditioned (water content min. 1%, overnight storage in water at room temperature or 2 h at 80 °C). Heat the slider just before mounting in a water bath. Avoid impact load.

The dismantling is carried out channel lock pliers as shown and unlock slider by turning it to the outer side.

## Multiband energy chains

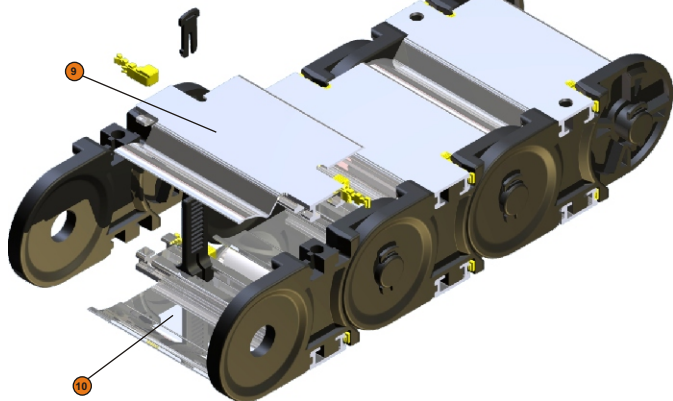
Multiband energy chains can be created by attaching additional link strands. These are attached to existing energy chains by additional stays (see stay assembly). By combining with extension stays large hoses or other additional components may be carried.

## PLE

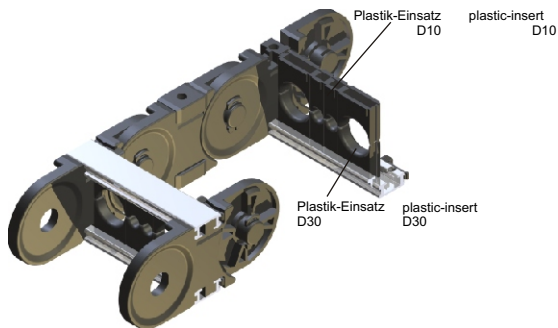


Pos.	Bezeichnung
1	Lasche
2	Alu-C-Profil
3	Sperrriegel
4	Spreizriegel
5	Paßstück
6	Einsatzstück
7	Dämpfungselement
8	Plastik-Zwischensteg
9	Abdecksegment innen
10	Abdecksegment außen

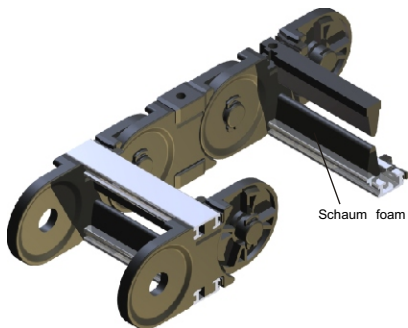
link
alu-c-profile
sealing bars
spreader
filler
insert
damping element
plastic vertical divider (PZ)
inner cover
outer cover



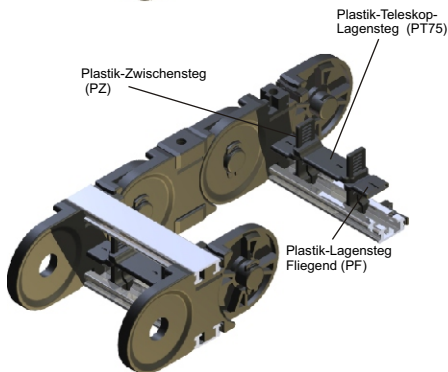
PLE



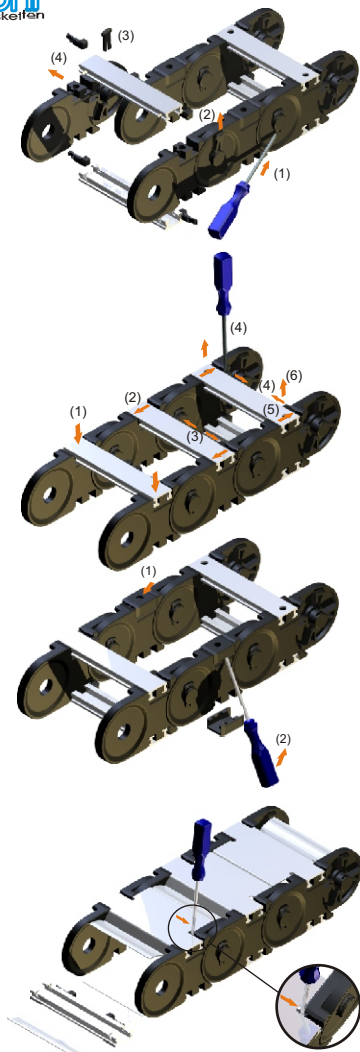
PLS



PLP







## PLE MMONTAGE

Verlängern oder Kürzen,  
Laschenstränge

Zum Kürzung werden die Spreizriegel ausgerastet (1), entnommen (2,3) und das entsprechende Kettenstück entfernt (4).

Das Verlängern erfolgt durch Zusammenstecken von Teilstücken und Verriegelung mit den Spreizriegeln.

Alternativ können zunächst Teilstränge montiert oder demontiert werden. Dann ist eine Stegmontage, bzw. Stegdemontage erforderlich.

### Stegmontage

Stege in Einbauposition bringen (1) und durch horizontales Verschieben einrasten (2). Dann die Sperrriegel bis zum Anschlag nach außen schieben(3).

### Stegdemontage

Sperrriegel nach innen schieben (4), Steg ausrasten (5) und die Stege entnehmen (6).

### Paßstücke

Die Paßstücke werden leicht versetzt zur Aussparung angesetzt und ( ggf. mit einem leichten Kunststoffhammer ) bis zum Einrasten eingedrückt (1).

Die Demontage der Paßstücke erfolgt mit einem Schraubendreher. Die Schraubendreherklinge sollte dazu ausreichend klein sein, um hinter dem Paßstück ansetzen zu können. Dann das Paßstück aushebeln (2).

### Abdecksegmente

Die Montage der Abdecksegmente erfolgt genau so wie die Montage und Demontage der Stege. Der Sperrriegel wird durch die dafür vorgesehene Ausnehmung mit einem Schraubendreher positioniert.

## PLE ASSEMBY

Lengthening or shortening,  
link bands

To shorten the spreaders are disengaged (1), taken from (2,3) and the corresponding piece of chain removed (4). Lengthening is done by adding links and inter-lock with the spreaders.

Alternatively, first part of strands assembled or dismantled. Then a stay assembly or disassembly is required.

### Stay assembly

Stays are installed (1) and locked by horizontal shifting into place (2). Then pushing the sealing bars outside until they lock the link.

### Stay disassembly

Push sealing bar to the inside (4), unlock stay (5) and remove them (6).

### Filler

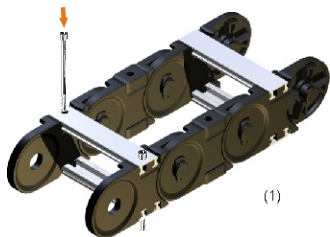
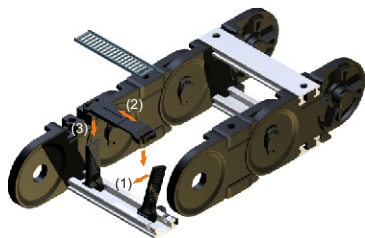
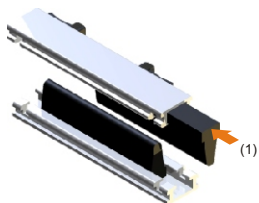
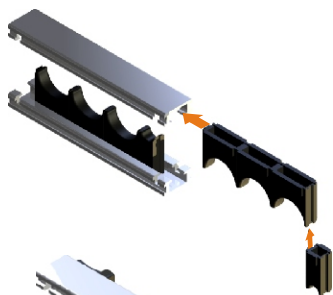
The fillers are mounted in the recess and (possibly with a light plastic hammer) pushed until locked (1).

The dismantling of the fillers is done with a screwdriver. The screwdriver blade ought to be small enough to start behind the filler. Then unhook the filler (2).

### Covers

The assembly of the covers is the same as the assembly and disassembly of the stays. The sealing bar is positioned in the designated position with a screwdriver.

# PLE



## PLE MONTAGE

### Einsätze

Die Einsätze werden der späteren Leitungsbelegung entsprechend zusammengesteckt (1) und in den Steg eingeschoben (2).

### Schaum

Der Schaum ist seitlich in das Aluminium-Profil (Steg) einzuschieben (1), bevor die Stege montiert werden.

### Plastik-Zwischenstege PZ

Die Plastik-Zwischenstege PZ werden in der gewünschten Position mit der langen Seite des Fußes in den Aluminium-Steg eingehakt und mit leichtem Druck eingerastet (1). Positionskorrekturen durch seitliches Verschieben bleiben möglich. Die Demontage der PZ erfolgt nach Entrastung in Gegenrichtung oder seitliches Herausschieben aus dem Steg.

### Teleskop-Lagenstege

Die Teleskop-Lagenstege werden auf die vorgesehene Länge justiert (2), vertikal auf die Plastik-Zwischenstege aufgeschoben (3) und in der vorgesehenen Höhe eingerastet. Die Demontage erfolgt mit einem Schraubendreher durch Entrastung und Entnahme.

### Befestigung der Energiekette

Alle ekd Kunststoff-Energieführungsketten sind mit dem integrierten Anschluß versehen. Er ermöglicht die Befestigung der Energiekette an jedem Kettenglied. Bei aufeinandergleitenden Energieketten oder falls optische Gründe dies erfordern, sind die Bohrungen am Fest-Anschluß anzusehen, damit eine störkonturfreie Oberfläche entsteht (siehe auch Montage Gleiter).

## PLE ASSEMBLY

### Plastic inserts

The inserts are assembled according to the required lateral position (1) and inserted into the stay (2).

### Foam

The foam insert is pushed laterally into the aluminum-profile (1), before they are assembled to the chain links.

### Plastic divider PZ

The plastic dividers are hooked into the desired position with the long side of the foot in the aluminum bar and engaged with slight pressure (1). Corrections of the position by lateral displacement are possible. The dismantling of the PZ is done by pulling in the opposite direction or sideways push out from the stay.

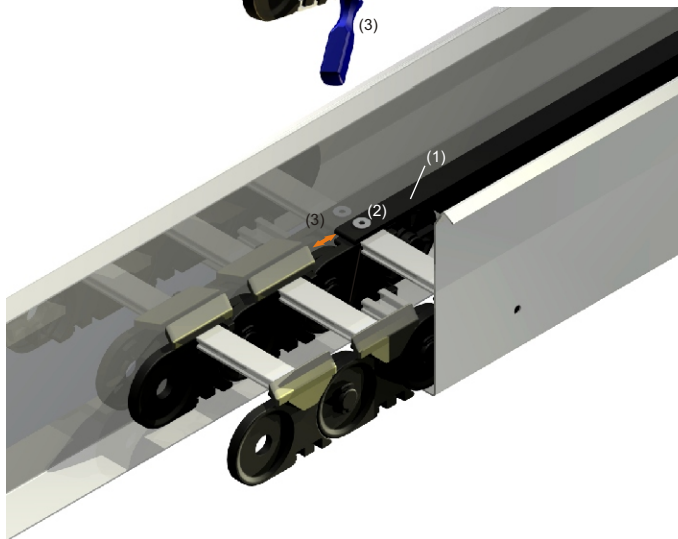
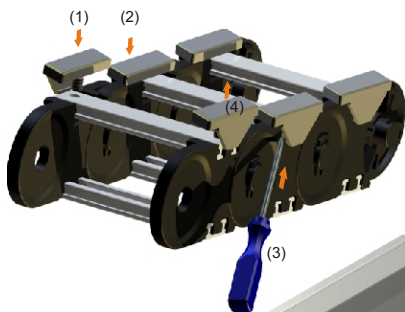
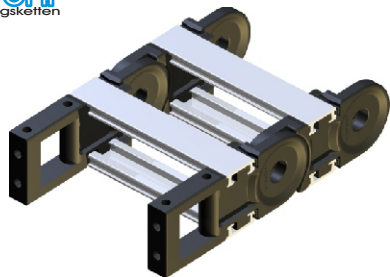
### Telescopic horizontal divider

The telescopic horizontal divider can be adjusted in length (2), vertically fitted on the PZ (3) and engaged in the designated height. The dismantling is carried out with a screwdriver by unlocking and removal.

### Mounting the energy chain

All ekd plastic energy chains are equipped with *integrated connectors*. They allow the mounting of the energy chain with any link. In gliding energy chain applications or for a smooth optical effect, the mounting holes in the fixed connector can be countersunk.

PLE



## PLE MONTAGE

### Stirnseitige Befestigung

Die Energieketten PLE können optional mit Stirnflanschanschlüssen befestigt werden. Die Stirnflanschanschlüsse erlauben diverse Anschraubmöglichkeiten und werden wie Laschen montiert und mit dem Spreizriegel gesichert.

### Gleiter

Um Beschädigungen zu vermeiden, müssen die Gleiter bei der Montage in ausreichend konditioniertem Zustand sein (mehrtägige Lagerung in Wasser bei Raumtemperatur oder 2 h bei 80 °C).

Die Gleiter sind im Innenradius der Energiekette mit dem Zapfen in der Bohrung des Stegs zu positionieren (1) und kontrolliert bis zum Einrasten des Schnapphakens einzudrücken (2).

Zur Demontage den Schnapphaken ausrasten (3) und den Gleiter nach oben aushebeln (4).

Der Anschluß einer Energiekette mit Gleitern ist stöckonturfrei auszuführen. Dazu sind die Gleitleisten (1) an den Enden der jeweiligen Energiekettenkontur anzupassen und mit Senkungen für die Anschlußschrauben (2) zu versehen. Der Abstand der Gleitleiste zum ersten Gleiter sollte geringer sein, als die Gleiterlänge (3).

### Wartung der Energiekette

PLE Energieketten sind wartungsfrei. Wie jedes mechanische System unterliegen die Energieketten jedoch einem von den Betriebsbedingungen abhängigen Verschleiß, der diesen entsprechend kontrolliert werden muß. Gegebenenfalls ist die Energiekette auszutauschen.

Bei sehr langen Verfahrwegen oder auch bei kreisförmigen Bewegungen werden die Energieketten häufig zusätzlich mit Gleitelementen ausgerüstet, die das Gleiten des Kettenobertrums auf einem geeigneten Untergrund ermöglichen und austauschbar sind (z.B. Gleiter-Gleiter, Gleiter-Stahlblech, Gleiter-Gleitleiste).

Die Gleiter weisen je nach Anwendung systembedingten Abrieb auf. Die aufeinander gleitenden Oberflächen sollten in regelmäßigen Abständen auf Zustand und Funktion überprüft werden. Bei einer Materialstärke von 1-2 mm sind die Gleiter unbedingt zu erneuern.

## PLE ASSEMBLY

### Face mounting

The energy chain PLE can be optionally fitted with flange connectors. The flange connectors allow various mounting opportunities, mounted like chain links and secured with a stay.

### Sliders

To avoid damage the slider must be conditioned (overnight storage in water at room temperature or 2 h at 80 °C).

The slider is positioned at the inner radius of the energy chain, with the pin in the bore of the stay (1) and pushed until the snap hook locks (2).

To dismantle unhinge the snap hook (3) and remove the slider to the top (4).

The implementation of an energy chain with sliders has to be done smoothly. In addition, the glide bars (1) should be fitted with contour at the end of the energy chain and counter sinking the connector screws (2). The distance between the glide bar to the first slider should be less than the slider length (3).

### Maintenance of the energy chain

PLE energy chains are maintenance free. Like every mechanical system this will depend on the ambient conditions so wear will occur which must be observed.

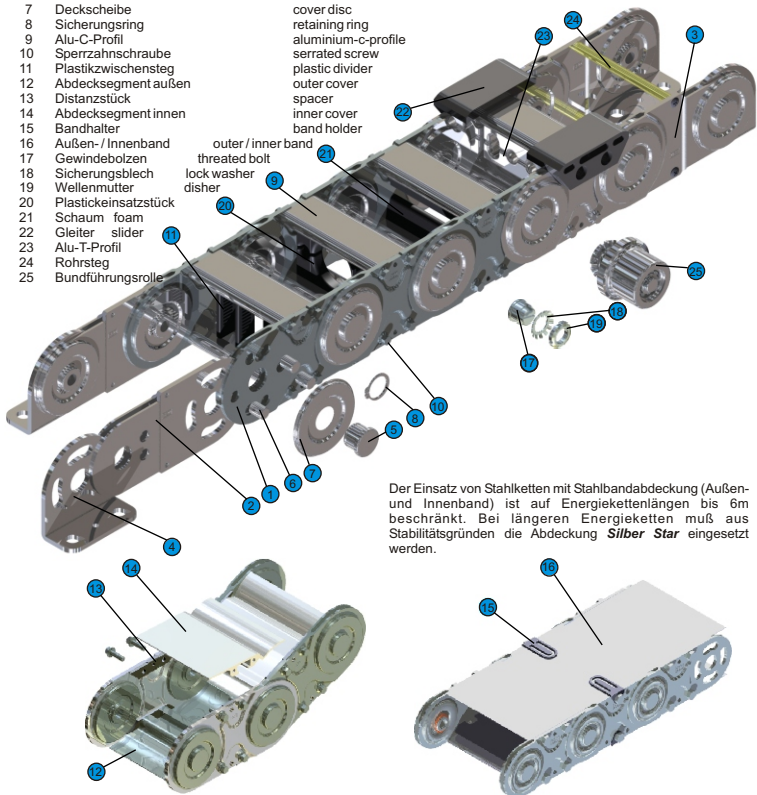
In case of the energy chain has to be replaced.

For long travels or in a circular motion, the energy chains are often equipped with sliding elements. These allow sliding of the upper part of the chain on a suitable surface (eg, slider-slider, slider-steel, glide bar).

The sliders wear depends on the application. The slider surfaces should be checked at regular intervals. With a thickness of 1-2 mm sliders have to be replaced.

## SLE

Pos.	Bezeichnung	name
1	Haupttasche	link
2	Anschlußlasche einfach gekröpft	connector link single
3	Anschlußlasche doppelt gekröpft	connector link double
4	Anschlußwinkel	connector angle
5	Bundbolzen	flange bolt
6	Steckbolzen	radius bolt
7	Deckscheibe	cover disc
8	Sicherungsring	retaining ring
9	Alu-C-Profil	aluminium-c-profile
10	Sperrzahnschraube	serrated screw
11	Plastikwischensteg	plastic divider
12	Abdecksegment außen	outer cover
13	Distanzstück	spacer
14	Abdecksegment innen	inner cover
15	Bandhalter	band holder
16	Außen- / Innenband	outer / inner band
17	Gewindebolzen	threaded bolt
18	Sicherungsblech	lock washer
19	Wellenmutter	disher
20	Plasticeinsatzstück	foam
21	Schaum	foam
22	Gleiter	slider
23	Alu-T-Profil	Alu-T-profile
24	Rohrsteg	rod
25	Bundführungsrolle	band guide roller



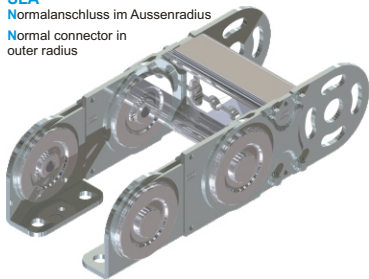
Der Einsatz von Stahlketten mit Stahlbandabdeckung (Außen- und Innenband) ist auf Energiekettenlängen bis 6m beschränkt. Bei längeren Energieketten muß aus Stabilitätsgründen die Abdeckung **Silber Star** eingesetzt werden.

The use of steel chains with steel bands (16) is limited to energy chains with a maximum length of 6 m. For reasons of rigidity longer energy chains have to be build by using the **silver star** covers.

### SLA

Normalanschluss im Aussenradius

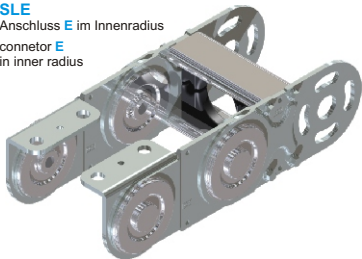
Normal connector in  
outer radius



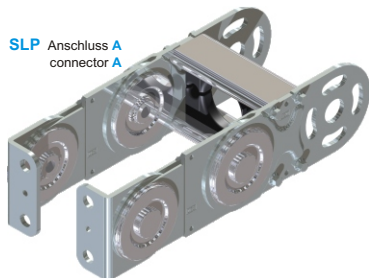
### SLE

Anschluss E im Innenradius

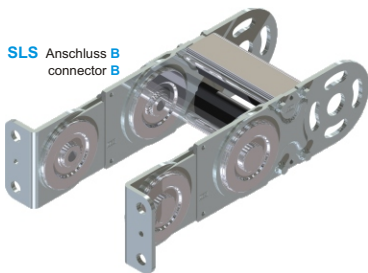
connector E  
in inner radius



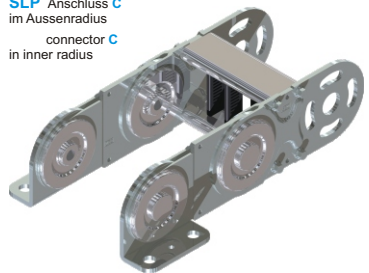
SLP Anschluss A  
connector A



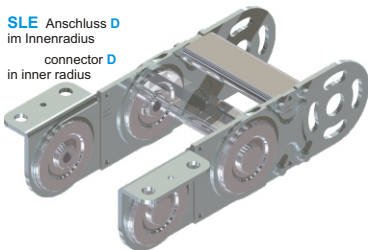
SLS Anschluss B  
connector B



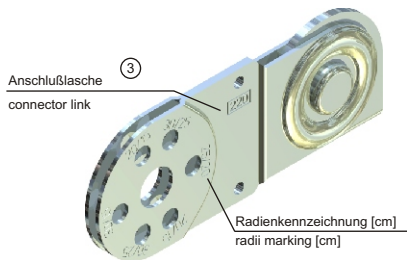
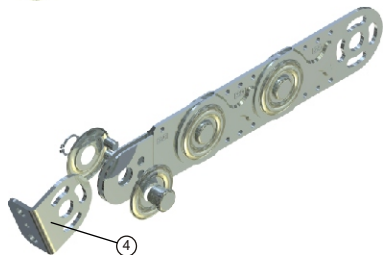
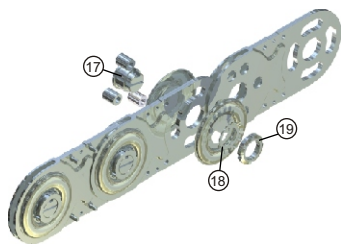
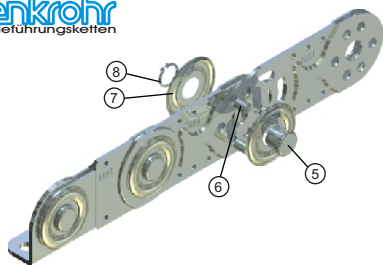
SLP Anschluss C  
im Aussenradius  
connector C  
in inner radius



SLE Anschluss D  
im Innenradius  
connector D  
in inner radius







## Verpackung

ekd Energieketten werden in transportsicheren Verpackungen geliefert. Beim Entfernen der Verpackung und der Entnahme der Energiekette oder Teilen davon ist darauf zu achten, daß die Energieketten verwindungs- und spannungsfrei entnommen werden, um mechanische Beschädigungen zu vermeiden.

## Verlängern oder Kürzen

Werden Energieketten in Teilstücken geliefert, ist bei der Montage wie folgt vorzugehen:

Zusammenschieben der Laschen (1) und Einsetzen der Bundbolzen (5) mit einer Deckscheiben (7) in die Energiekettenaußenseite. Dann den Radius durch Einsetzen der Steckbolzen (6) bilden (*siehe Steckschema*). Abschließend sind die inneren Deckscheiben (7) aufzusetzen und die Sicherungsringe (8) zu montieren. Empfehlenswert ist eine Überprüfung des Radius durch Abrollen der Energiekette.

Das Kürzen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge:

Lösen der Sicherungsringe (8), Ziehen der Bundbolzen (5), Abheben der Deckscheiben (7), Ziehen der Steckbolzen (6) und Entfernen der Laschen (1).

Bei Energieketten mit Gewindebolzen sind anstatt der Sicherungsringe (8) zunächst die Sicherungsbleche (18) zu entsperren, um die Nutmutter (19) zu lösen. Danach können die Gewindebolzen (17) und Steckbolzen (6) entfernt und die Laschen (1) entnommen werden.

## Umsetzen der Anschlußwinkel

Die Anschlußwinkel (4) sind zum Außenradius und zur Kettenmitte hinweisend montiert (Normalanschluß). Durch Lösen der Sicherungsringe (8), ziehen der Bundbolzen (5), abheben der Deckscheiben (7) und ziehen der Steckbolzen (6) können die Anschlußwinkel (4) demontiert und in eine andere Position gebracht werden.

## Änderung des Biegeradius

Lösen der Sicherungsringe (1) und abheben der Deckscheiben (7). Umsetzen der Steckbolzen (6) gemäß Tabelle (s.u.). Montieren der Deckscheiben (7). Sicherungsringe (8) einsetzen.

Das Steckschema für die verschiedenen Radien ist auch auf den doppeltgekröpften Anschlußlaschen (3) eingepreßt.

## Packaging

ekd energy chains are supplied in secured device packaging. When removing the packaging and moving the energy chains or parts of them, ensure that the energy chains are free of torsion and tension to avoid mechanical damage.

## Lengthening or shortening

If energy chains are delivered in pieces, proceed with the installation as follows:

Push the link together (1) and insert the flange bolts (5) with a shroud (7) in the chain outside. Then build the radius by inserting the radius bolts (6) (see chart for correct radius). Finally put on the inner shroud (7) and fit the retaining ring (8). Roll the energy chain to check that the radius is correct throughout its length.

Shortening in the reverse order:

Loosen the retaining rings (8), pull out the flange bolts (5), lifting the shroud (7), pull the radius bolts (6) and remove the links (1). Energy chains with threaded bolts instead of the retaining rings (8), first unlock the locking plates (18) to solve the locknuts (19). Thereafter, the threaded bolts (17) and pins (6) can be removed and taken from the links (1).

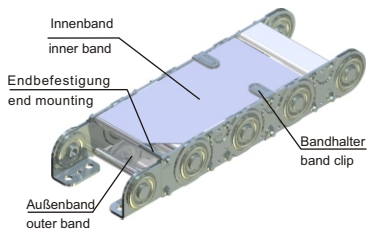
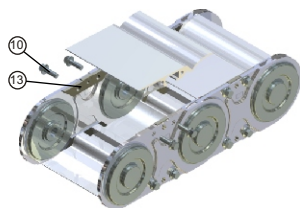
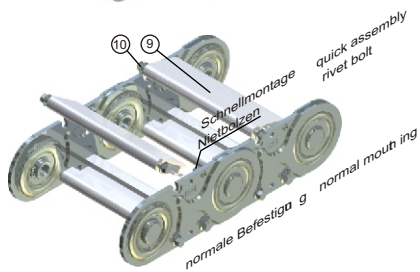
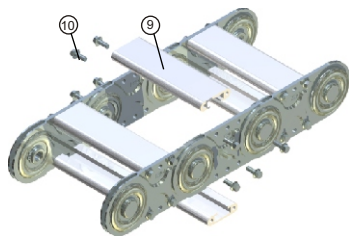
## Implement the connector angle

The connector angles (4) are orientated to the outer radius and to the chain center (normal end mounted). By loosening the retaining rings (8), drag the flange bolts (5), lift off the shroud (7) and pull the radius bolts (6) the connector angles (4) can be disassembled and placed in a different position.

## Bending radius

Loosen the retaining rings (1) and lift off the shrouds (7). Implement the radius bolts (6) according to table (page 89). Then mounting the shrouds (7) and retaining Rings (1).

The detachable bolts position for the different radii can be found engraved on the double connector links (3).



## SLE MONTAGE

### Stegdemontage

Die Stege (9) sind mit Sperrzahnschrauben (10) an den Laschen (1) befestigt. Sie können durch Lösen der jeweils vier Sperrzahnschrauben (10) entfernt werden.

Bei Steglängen bis 600 mm besteht die Möglichkeit, Stege mit *Schnellmontage* zu bestellen.

### Schnellmontage

Bei der Schnellmontage müssen nur zwei Schrauben gelöst oder angezogen werden. Die Stege (9) werden mit der Nut auf die Nietbolzen geschoben und die Sperrzahnschrauben (10) in der Ausnehmung eingerastet und angezogen.

### Abdeckung Silber Star

Die Abdecksegmente der geschlossenen Ausführung werden wie die Stege durch Lösen der vier Sperrzahnschrauben (10) entfernt. Die Distanzstücke (13) verbleiben an den Laschen.

### Edelstahlabdeckungen

Zum Schutz der Leitungen gegen äußere Beschädigung und Verschmutzung können die Ketten mit Stahl- oder Edelstahlbändern im Innen- und Außenradius ausgestattet werden. Die Kanten der Stahlbänder sind kreisrund aron-diert, um Verletzungen zu vermeiden. Befestigt sind die Edestahlabdeckungen mit seitlich am Laschenband verschraubten Bandhaltern, sowie endseitig mit Verschraubungen am jeweiligen Anschluß.

## SLE Assembly

### Stay removal

The stays (9) are fastened with serrated screws (10) to the links (1). They can be removed by unscrewing the four screws (10). Stay lengths up to 600 mm are available with quick assembly.

### Quick assembly

In quick assembly only two screws must be tightened or loosened. The stays (9) are moved with the groove on the rivet and the serrated screw (10) snapped in the recess and tightened.

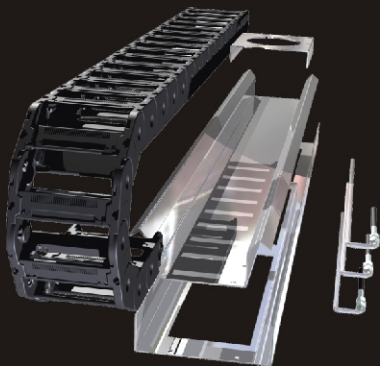
### Cover Silver Star

The covers of the closed version can be removed like the stays by loosening the four serrated screws (10). The spacers (13) remain on the links.

### Stainless steel bands

To protect the lines against external damage and pollution the chains can be equipped with steel or stainless steel bands in the inner and outer radius. The edges of the steel bands are circular smoothed to avoid injury. Stainless steel and steel bands are fastened with band holders screwed on sides and with screwed connections on each end of the chain.

ekd gelenkrohr GmbH  
Steinhof 47  
D-40699 Erkrath  
Telefon (0211) 24 90 40  
Telefax (0211) 24 10 88  
e-mail [ekd-gelenkrohr@t-online.de](mailto:ekd-gelenkrohr@t-online.de)  
[www.ekd-gelenkrohr.de](http://www.ekd-gelenkrohr.de)



## Allgemeine Betriebs- und Sicherheitshinweise

Energieführungsketten sind technische Produkte, die im Rahmen einer ingenieurmäßigen Auslegung nach dem Stand der Technik für konkrete Anwendungsfälle konzipiert und bemessen werden. Dabei wird im Umgang mit diesen Produkten das Einhalten von Betriebs- und Sicherheitsvorschriften nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik vorausgesetzt. So ist beispielsweise der Aufenthalt im Arbeitsbereich einer Energieführungskette nur dann zulässig, wenn geeignete Sicherheitsmaßnahmen getroffen sind, die ein unbeabsichtigtes Verfahren der Kette verhindern. Die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) sind einzuhalten. Darüber hinaus gehende Anforderungen, wie zum Beispiel beim Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen, sind - falls zutreffend - ebenfalls zu berücksichtigen.

Der bestimmungsgemäße Gebrauch setzt die Einhaltung der dimensionierungsgerechten Grenzen von Energieführungsketten voraus. Die nachfolgend aus Praxiserfahrungen bekannten Fehler können zu erheblichen Funktionsbeeinträchtigungen oder zu Beschädigungen der Energieketten führen:

- unsachgemäße Handhabung der Energiekette bei Transport und Montage
- unzulässige Gewichtsbelastung der Energiekette, insbesondere eines frei tragenden Obertrums
- Verfahren der Energieführungskette über den konstruktiv festgelegten Endpunkt
- Einbringen von Störkonturen oder Bauteilen oder Teilen davon (z.B. grobe Späne) in den Verfahrraum
- unsachgemäße Leitungsbelegung

Sind durch die Betriebsverhältnisse verschleißfördernde Randbedingungen wie abrasiv wirkender Staubeintrag oder anlagenbedingte Schwingungen und Vibrationen nicht zu vermeiden, so sind durch angemessene konstruktive Maßnahmen und Inspektionsintervalle, insbesondere in nicht überwachten, automatisiert arbeitenden Anlagen, unvorhersehbare Maschinenausfälle zu vermeiden.

## General operating and safety instructions

Energy chains are technical products which are designed and sized as part of an engineering-design according to a specific use. Dealing with this products in accordance with the generally recognized rules of operating and safety rules have to be followed in dealing with these products. Observe the accident prevention regulations. Additional requirements, such as when operating in hazardous areas are to take into account.

Proper use requires the observance of the dimension limits of the energy chains. The following experiences from practice shows errors can lead to significant functional impairment or damage of energy chains:

- Improper handling of the energy chain for transport and assembly due to weight load of the energy chain, especially an unsupported application.
- Contamination from such items as coarse shavings can Cause damage to zour lines.

If this can not be avoided in the operating in abrasive conditions such as abrasive dust entry or vibrations, so trough appropriate design and inspection intervals, particularly in unsupervised, automated operating systems to avoid unexpected machine failure.